

## 图书馆自动化 深圳科图公司协办

编者按: 深圳市科图自动化新技术应用公司为发展图书馆自动化信息管理技术, 在理论和实践上推动国内图书情报领域现代信息管理技术的发展应用, 以进一步加快图书情报领域自动化、网络化发展进程愿与本刊合作, 协办本栏目的工作。为此编辑部代表广大读者对深圳市科图自动化新技术应用公司支持我国图书馆自动化技术发展的举措, 表示衷心的感谢!

# 期刊评价指标体系及定量方法研究\*

邱均平 张 荣 赵蓉英

(武汉大学中国科学评价研究中心 武汉 430072)

**【摘要】** 期刊评价的最终目的就是为了决策, 为了科学地进行期刊选定, 同时也为期刊发展方向提供参考。本文根据目前国内外对期刊评价的大量研究, 提出了期刊评价指标体系的三维层次结构图, 并建立了期刊评价模型, 并对现在期刊评价定量方法进行了分析与对比。

**【关键词】** 期刊评价 指标体系

**【分类号】** G35

## Study on the Evaluation Index System and Methods for Journal Evaluation

Qiu Junping Zhang Rong Zhao Rongying

(Research Center for Chinese Science Evaluation of Wuhan University, Wuhan 430072, China)

**【Abstract】** Journal evaluation is just for decision, for choosing the journal scientifically, at the same time it can provide a preference for the orientation of journal development. This paper advances three dimensions hierarchical chart of the index system of journal evaluation and sets up a model of journal evaluation. At last, the quantitative ways and contrast between them are analysed.

**【Keywords】** Journal evaluation Index system

### 1 引言

期刊评价涉及到很多因素, 包括定性及定量因素。研究期刊的科学评价方法, 对促进期刊标准化起着推动作用, 由此可见期刊评价的重要性。结合国内外的研究, 期刊评价的指标体系日趋成熟, 这也为期刊评价量化研究打下了基础。在量化模型上评价方面, 目前一般都采用多指标评价体系的方法, 这种方法先提出期刊若干评价指标, 然后对各种指标评出表示系统优劣程度的值, 最后用加权等方法将各指标组合成一个综合指标。期刊评价指标的选择, 我们本着科学性、系统性、可测性以及综合性的原则。本文正是在建立期刊评价指标体系结构图的基础上, 利用定量评价建立了期刊评价数学模型。利用定量方法的优

点就是可以适当消除主观评价的缺点, 增强期刊评价的客观度, 以此增加数据的可用性, 提高期刊评价的准确度。最后对目前期刊评价定量方法进行了统计与对比分析。

### 2 期刊评价指标体系结构模型图

#### 2.1 信息系统指标体系设计原则

指标体系的设计是为了正确地对信息系统进行综合评价, 为企业或有关部门提供数据支持, 使信息系统更加完善, 产生更大的经济效益。为此, 指标体系设计应遵循以下原则:

(1) 指标体系科学性和先进性原则 它应有效地反映信息系统的基本特征;

(2) 系统性原则 指标体系应能全面地反映被评价对象的综合情况, 从中抓住主要因素, 既能反映直接效果, 又能反映间接效果, 以保证综合评价的全面性和可信度;

(3) 可测性原则 指标涵义明确, 数据资料收集方便, 计算简单, 易于掌握;

收稿日期: 2004-02-25

\* 本文是武汉大学资助项目“中国高校社会科学竞争力评价研究”([2003]31)的成果之一。

(4)定性分析与定量分析结合原则 为了进行综合评价,必须将部分反映信息系统基本特点的定性指标量化、规范化,为采用定量评价方法打下基础;

(5)指标要有层次性 这为衡量信息系统的效果和确定指标权重提供方便;

(6)指标之间应尽可能避免显见的包含关系 对隐含的相关关系,要在模型中以适当的方法消除。

## 2.2 期刊评价指标体系结构图的构建

构建期刊评价指标体系模型从科技期刊评价的客观性出发,通过综合考虑到期刊评价的技术性,以及效益性还有标准化等指标,总共提出了由 3个二级指标 9个三级指标构成的比较全面的科技期刊评价指标体系,如图 1所示

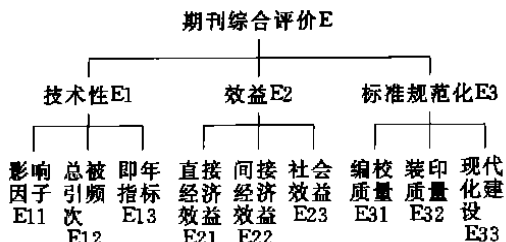


图1 期刊评价指标体系结构图

在针对具体的信息系统项目进行评价时,为了使条目众多、影响不一,标准不同的定性指标在参与评价后能最终给出清晰、直观的定量结果,我们按照从定性到定量的综合集成方法,组织专家通过广泛的调查研究和系统分析,运用改进的德尔菲法通过匿名调查和公开讨论(具体过程略),简化精练期刊评价指标集。在确定指标集的基础上,针对具体或归类的科技期刊选定运用 AHP法确定评价指标和权重,形成评价指标体系。

期刊评价指标体系主要包括三个方面:

- (1)技术性指标;
- (2)效益性指标;
- (3)标准规范化指标

首先是技术性指标,主要包括有:

(1)影响因子:这是一个国际上通行的期刊评价指标,是 E·加菲尔德于 1972年提出的。由于它是一个相对统计量,所以可公平地评价和处理各类期刊。通常,期刊影响因子越大,它的学术影响力和作用也越大。具体算法为:

影响因子 = 该刊前两年发表论文在统计当年被引用的总次数 / 该刊前两年发表论文总数

(2)总被引频次是指导期刊自创刊以来所登载的全部论文,再统计当年被引用的总次数。这是一个非常客观实际的评价指标,可以显示该期刊被使用和受重视的程度,以及在学术交流中的作用和地位。

(3)即年指标:这是一个表征期刊即时反应速率的指标,

主要描述期刊当年发表的论文在当年被引用的情况。具体算法为:

即年指标 = 该期刊当年发表论文的被引用次数 / 该期刊当年发表论文总数

然后是效益性指标,主要包括有:①直接经济效益;②间接经济效益;③社会效益。

最后是关于期刊标准规范化的指标,主要包括有编校质量、装印质量以及现代化建设方面等。

## 3 期刊评价数学模型研究(DHGF算法)

### 3.1 确定评价指标集 O

通过信息收集、分析和专家咨询确定期刊综合评价的指标体系,即评价对象的因素集合  $O = \{O_1, O_2, \dots, O_n\}$

### 3.2 确定加权子集 W

针对指标体系,依据各种政策法规综合专家对各项评价准则和评价因素相对重要性的判断,采用层次分析和灰色关联度的方法,构造比较判断权重矩阵,即 O 上的模糊加权子集 W.  $W = \{W_1, W_2, \dots, W_n\}$  其中  $W_j$  为因素集合 O 第 i 个因素  $O_i$  所对应的权且:

$$\sum_{i=1}^n W_i = 1, 0 < W_i < 1$$

### 3.3 确定评价量样本矩阵

设有 r 位专家参加评价  $E = \{E_1, E_2, \dots, E_r\}$  第 1 位专家对第 j 个指标  $O_j$  的评价量样本记为  $g_{1j}$ ,将 r 位专家对所评价信息系统的评价数据构成样本矩阵

$$\begin{bmatrix} g_{11}, g_{12}, \dots, g_{1n} \\ g_{21}, g_{22}, \dots, g_{2n} \\ \vdots \\ g_{r1}, g_{r2}, \dots, g_{rn} \end{bmatrix}$$

### 3.4 确定评价等级 V

基于测度理论,确定期刊综合评价标准集合  $V = \{V_1, V_2, \dots, V_m\}$

### 3.5 计算灰色统计数

用灰色统计法由确定的各评价标准函数(灰数的白化函数)求出  $g_{ji}$  属于第 j 类评价标准的权  $f_j(g_{ji})$ ,据此求出评判矩阵的灰色统计数(记为  $n_{ij}$ )和总灰色统计数(记为  $n_j$ ).

$$n_{ij} = \sum_{i=1}^r f_j(g_{ji}), n_j = \sum_{j=1}^m n_{ij}$$

### 3.6 计算灰色评估权值及权矩阵

综合 r 位专家对第 i 个评价因素主张第 j 种评价标准的灰色权值  $v_{ij} = n_{ij} / n_j$  由  $v_{ij}$  构成单因素模糊评价权矩阵 R

$$R = \begin{bmatrix} r_{11}, r_{12}, r_{13}, \dots, r_{1m} \\ r_{21}, r_{22}, r_{23}, \dots, r_{2m} \\ \vdots \\ r_{n1}, r_{n2}, r_{n3}, \dots, r_{nm} \end{bmatrix}$$

### 3.7 算出模糊综合评判矩阵 B

由模糊加权矩阵和单因素模糊评判矩阵复合运算模糊综合评判矩阵 B

$$B = (b_1, b_2, \dots, b_m) = A \odot R$$

$$= (a_1, a_2, \dots, a_n) \times \begin{bmatrix} r_{11}, r_{12}, r_{13}, \dots, r_{1m} \\ r_{21}, r_{22}, r_{23}, \dots, r_{2m} \\ \vdots \\ r_{n1}, r_{n2}, r_{n3}, \dots, r_{nm} \end{bmatrix}$$

$$\text{其中 } b_j = \sum_{i=1}^n W_i r_{ij}, j = 1, 2, \dots, m$$

$$\text{通过归一化处理, 可使 } \sum_{j=1}^m b_j = 1$$

### 3.8 计算评价结果 J

首先,由管理者和专家按照期刊等级的需要确定评价对象的等级集合,即确定等级矩阵 C.  $C = (V_1, V_2, \dots, V_m)^T$ , 然后求出综合评价结构 J.  $J = (A \odot R) C$  由 J 可以做出对期刊的评价。

## 4 科技期刊评价定量方法统计及其对比分析

随着人们对期刊评价工作重要性认识的不断加深,评价方法有了很大的进展,出现了不少评价方法,诸如综合评分、专家讨论、费用效益分析、层次分析、模糊聚类、模糊评判、灰色统计、熵值法以及改进熵值法、灰色关联分析、人工神经网络方法、模糊灰色物元决策等。这些方法在评价工作中展示了各自的优点,同时也暴露出各自的弱点和缺陷。现有的评价理论和方法在效率和质量上都不能很好地满足评价工作的要求。我们通过研究发现,目前对科技期刊评价或者说选定方面进行数学模型研究领域拓展不是很宽,比较成功的就是王筠在《情报理论与实践》与《情报学报》上发表的科技期刊选定的一种数学模型,科技期刊选定的灰色聚类决策,王居平在《情报理论与实践》上发表的科技期刊最优赋权法研究等。我们对这些方法进行研究对比发现以下几个难点,也就是我们在进行期刊定量评价所需要解决的问题

### 4.1 主观与客观性的协调

在我们利用科技期刊评价方法的时候会发现,期刊评价过程中必然会出现主观与客观的种种因素,而每种评价方法必然有其主观性或者客观性方面的权重倾向,例如层次分析法就是典型的主观评价方法,它在指标权系数分配上面有着很大的主观性,而

熵值法以及改进熵值法同样也有着自己的缺点,那就是客观性倾向太大。整个评价过程是涉及到人员、期刊数据采集,以及评价方法,所以我们不能一味地依赖某一方面,比如数学方法或者专家判断,在评价过程中要实现主观与客观性的协调,我们就必须紧跟评价活动过程,在每个过程中采用适当的评价方法来进行。比如本文采用层次分析法进行权重采集,运用灰色统计数进行数学算法的推演,利用模糊评价矩阵进行综合评价等等,我们也知道主、客观赋权法各具有一定的局限性。为了使多属性决策问题的决策分析结果既含主观信息,又含客观信息,即探讨将主、客观信息(或方法)综合集成的新方法,是目前学术界的一个新课题

### 4.2 指标权重的科学分配

在确定指标权重的科学分配的时候我们有很多种方法,比较常用的主要是 AHP 方法,这个方法的步骤如下:首先根据结构模型设计调查表,向专家组领域专家发放调查表,请各位专家对期刊进行评价指标体系各层次指标间的相互重要程度给出判断,接着就是构造判断矩阵,然后计算单一准则重要性排序,进行一致性检验,最后计算出权重的综合性排序。

德尔菲法的一般工作程序如下:

(1)确定调查目的,拟订调查提纲。首先必须确定目标,拟订出要求专家回答问题的详细提纲,并同时向专家提供有关背景材料,包括预测目的、期限、调查表填写方法及其它希望要求等说明。

(2)选择一批熟悉本问题的专家,一般至少为 20 人左右,包括理论和实践等各方面专家。

(3)以通信方式向各位选定专家发出调查表,征询意见。

(4)对返回的意见进行归纳综合、定量统计分析后再寄给有关专家,如此往复,经过三、四轮意见的比较与集中后进行数据处理与综合得出结果。每一轮时间约 7 到 10 天,总共约一个月左右即可得到大致结果,时间过短因专家很忙难于反馈,时间过长则外界干扰因素增多,影响结果的客观性。这种方法的优点主要是简便而易行,具有一定科学性和实用性,可以避免会议讨论时产生的害怕权威随声附和,或固执己见,或因顾虑情面不愿与他人意见冲突等弊端;同时也可使大家发表的意见较快收敛,参加者也易接受结论,具有一定程度综合意见的客观性。但缺点是由于专家一般的时间紧,回答总是往往比较草率,同时由于预测主要依靠专家,因此归根到底仍属专家们的集体主观判断。此外,在选择合适的专家方面也较困难,征询意见的时间较长,对于需要快速判断的预测难于使用等。尽管如此,本方法因简便可靠,仍不失为一种人们常用的定性预测方法。在进行指标权重的科学分配的时候要与评价的实际相结合,这样才能提出准确的指标分配。

### 4.3 评价方法的实用性与可程序化

评价方法的实用性主要包括以下几个方面,首先就是要把数学方法与期刊评价实际联系起来,获得良好的结合。特别是在对期刊指标进行权重设计、检验的时候,因为这是整个评价过程中最重要的环节之一。其次就是评价方法适应性要广泛,这也是实用性的一个体现,特别是对多指标体系的评价,要对原始数据的利用充分,同时不失原始数据的信息,使评价结果更加接近实际结果,这样才能显示多指标体系评价的优势所在。

在利用定量方法进行期刊评价的时候,我们要进行最后的数据处理,因为难度比较大,所以必须采用计算机来处理,就必然涉及到程序化的问题。我们的研究方法要适合进行计算机编程。因为在计算过程中有很多的矩阵计算,现在一般采取的是用 Metlab 来进行计算。因为 Metlab 有强大的矩阵运算能力,所以面对复杂矩阵运算问题的时候,首选计算工具就是 Metlab。同时这也要求我们的定量实现方法便利高效,具有很强的可操作性,这样也可以配合程序化,计算工具。最后才能获得准确的评价结果。我们同样也可以自己根据评价方法来进行计算程序的开发,这就需要相当的人力和物力来组建一个开发队伍,还需要一定的资金与领导支持,这样才能彻底实践整个评价过程。所以在评价方法的研究和选择中可程序化代表着整个期刊评价的完结。评价方法的实用性与可程序化是进行期刊评价过程中一直需要考虑的问题,我们认为在进行期刊评价的开始就要进行简单的规划,

这样才能彻底保持整个评价过程的科学性、实用性,最终才能完成期刊评价。

### 5 结束语

在知识经济社会中,科技期刊的数量和质量是人才评价、机构评估的重要指标,也是判断一个国家、一个地区、一个部门科学技术发展水平的重要指标。通过对科技期刊的评价研究,不仅能对期刊作出评价,也为人才评价、课题评估、机构评估、优秀论文的评选创造了条件,本文针对期刊评价方案决策中属性权重的确定问题,给出了一种利用多种数学方法相结合的数学模型算法对期刊进行评价,即通过将灰色预测分析,层次分析以及模糊结合方法综合起来,最终建立一个评价矩阵来解决期刊评价问题。本文的研究内容弥补了传统的期刊评价定量方法的不足,使多属性决策问题的决策结果能同时反映主观意愿和客观公度,能够更公正、客观、全面地为领导进行期刊选定决策提供科学的依据,具有很大的实用价值。

参考文献:

- 1 邱均平,安璐.中文期刊影响因子与网络影响因子和外部链接数的关系研究.情报学报,2003(4)
  - 2 卢石,刘文娟.SCI体育期刊评价指标的分析.北京体育大学学报,2002(7)
  - 3 胡永宏,贺思辉.综合评价方法.北京:科学出版社,2000
  - 4 徐维详等.从定性到定量信息系统项目评价方法研究.系统工程理论与实践,2001(3)
  - 5 邱均平等.文献计量学.北京:科学技术出版社,1987
  - 6 <http://wos.mimas.ac.uk/jcrweb/> (Accessed Feb. 10, 2004)
- (作者 E-mail: jpqiu@whu.edu.cn)

## 动 态

### 少数民族文字也可上电脑

日前,我国少数民族语言信息处理技术取得阶段性成果。2003年7月,在国家“863”软件重大专项“民族语言版本 Linux 操作系统和办公套件研发”和中科院知识创新工程西部行动计划项目“基于 Linux 的跨平台藏文信息处理系统”的资助下,中科院软件研究所联合西北民族大学、新疆大学和内蒙古科立公司等单位,在国产 Linux 操作系统和办公套件的基础上,按照标准化、规范化和开放性的少数民族语言处理模型的要求,研发通用的支持蒙、藏、维等少数民族语言的基本系统平台和满足电子政务、办公应用要求的办

### 公套件。

目前,课题组确定了在民文 Linux 系统中采用的内码标准;确定采用 KDE 作为正在开发的民文 Linux 系统的图形用户界面;完成了对 rinput 支持民文输入的扩充,同时实现了维吾尔文、藏文输入法,并正在开发支持蒙文的输入界面;完成民文办公套件原形研制,主要功能如字处理、演示程序等组件对藏文、维吾尔文的处理已达到可用程度;确定了蒙文用户界面的设计与布局方案。

同时,结合“863”项目“智能化中文信息处理平台”的研究成果,课题组正在开发汉民辅助翻译系统和民文全文检索系统。

(本刊讯)