

# 基于文献类型序关系转换权重的 期刊影响因子研究

许海云 方 曙

(1. 中国科学院国家科学图书馆成都分馆 成都 610041; 2. 中国科学院研究生院 北京 100190)

**摘 要** 期刊论文的被引量不但会因为学科、地区有所差异,还会因文献的类型不同而造成引用行为的较大差异,而学术论文(Articles)和研究综述(Review)以及其它文献类型的学术价值是不同的。因此对期刊进行以引文为基础的评价时,需要对期刊所刊载的文献类型按照内容做出分类。本文对期刊评价中将所有文献类型视为等同的影响因子进行改进。依据序关系转换权重的原理和算法,结合专家建议得出各文献类型的相对序关系,并进一步转换为相应的权重值,最终形成基于期刊文献类型的序关系转换权重的影响因子。

**关键词** 影响因子 期刊评价 序关系 分类评价

中图分类号 G250

文献标识码 A

文章编号 1002-1965(2012)-04-

## Study On Impact Factor Based on Ordering Relations Converted to Weight Factor according to the Types of Journal Literature

XU Hai-yun FANG Shu

(1. Chengdu Library of Chinese Academy of Sciences, Chengdu 610041;

(2. Graduate University of the Chinese Academy of Science, Beijing 10019)

**Abstract** Journal citation behaviors vary with discipline, region and the different types of literature references. What's more, the academic value of Academic Papers, Research Reviews and other types of literature is different. Therefore, it is necessary to make a classification for the types of literature published in the journals according to their content, when the evaluation of Academic Journal is based on the journal citations. This paper improved journal impact factor by treating all journal document types with same importance in evaluation process. Based on Ordering Relation to the weight conversion principle and algorithm, combined with the expert advices obtained, the relative order of each type of relationship between literatures is presented and further converted to the corresponding weight value. Finally, the impact factor based on ordering relations converted to weight factor according to the types of journal literature is formed.

**Key words** impact factor academic journal evaluation ordering relation evaluation classification

### 1 学术期刊评价的现状与趋势

1.1 定性及定量方法的结合 定性评价的最主要的形式就是专家评议,专家判断时的依据一方面是评价客体即参评对象所反映出的信息,另一方面是评价专家即评价主体储存在大脑中的已有知识。这两种信息在专家的责任心与职业道德指引下,进行复杂的信息匹配与价值判断,从而得出评语或打分等各种形式的评价结论<sup>[1]</sup>。尽管同行专家是最具评论资格的主体且评价时能深入到评价对象的深层内容,但这种评

价方式不能避免专家判断时的个人主观性。

随着研究领域的拓广和研究方向的日益精深,对任何评价个体来说评价工作都是一项复杂的工作,并且多个评价者难以达成共识,从而导致评价的信度降低。因此期刊评价方法离不开定性及定量方法的结合。虽然以影响因子为代表的定量评价日益显露出诸多问题,但是在科研工作者大量增加和科研产出突飞猛涨的时代,不断改进以文献计量方法为基础的定量评价,最终形成定性方法与定量方法的结合是期刊评价方法的发展趋势。

1.2 期刊统计性评价指标的改进 传统的影响因子是期刊前两年发表论文在评价年限的平均被引证次数,是一个平均值。影响因子没有考虑引文动机,并且只计算了直接的引文而没有包括间接性引文的影响,而且没有考虑期刊类型特征,从而给期刊评价带来了负面问题。实际上将所有类型的期刊按照同样的评价标准给予的计量统计,仍属于学术期刊的知名度(Popularity)和声誉(Prestige)评价问题。

Pinski 和 Narin (1976)是最早注意到学术期刊知名度和声誉不同的学者<sup>[2]</sup>。Bollen 等人提出期刊的知名度用期刊的被引量表征,而期刊的声誉用期刊被知名期刊的引用量表征<sup>[3]</sup>。期刊的知名度和声誉是有很大区别的,这就如有些人很有名气但并没有声誉,反之也是如此。实际上各种文献类型的引用量存在较大差异,同时不同文献类型对科学发展的贡献水平是不同的。在学术期刊领域,介绍领域研究现状及趋势的综述性文章更可能被一些进入该研究领域的年轻研究者引用,因而就有较高的知名度,却不太可能被一些领域专家引用,从而不太可能具有较高声誉。可见,需要对期刊的文献类型做出分类,合理评估各种文献类型对学术的贡献价值。

1.3 学术期刊分类比较 分类评价已成为科学评价的基本原则,是保证科学评价结果科学性的基础和可靠依据。根据被评价对象特点将评价对象分成不同的类别实行分类评价,是科学评价中应当遵循的一个基本原则。学术期刊评价中很重要的一点便是“同类相比”,即“compare the likes”原则。有时候随意将不同学科不同类型的期刊进行比较会起到与评价目的背道而驰的结果,因此,做好学术评价中的分类工作是学术期刊评价的前提。在科学评价体系中,应用正确的思想指导科学评价工作,其中分层次、分类型评价是十分重要的。

## 2 学术期刊评价的层次

本文从微观上将学术期刊评价中涉及到的几种文献类型做出分类,采用专家调查法得出几类文献类型在学术期刊评价时应具有的合理的权重值。按照学术期刊所刊载文献内容的不同,文献类型大致可以分为交流(Communication)、学术论文(Articles)、书信(Letters to editor)、研究综述(Review)和书评(Book Reviews)五种较为常见的类型。在此分类基础上,本文针对期刊评价中将所有文献类型视作等重的期刊评价影响因子进行改进。依据序关系转换权重原理和算法,结合专家建议得出各文献类型的相对序关系,并进一步转换为相应的权重值,最终形成基于期刊文献类型的序关系转换权重的影响因子在确定成熟度评价指

标权重。

2.1 序关系转化权重的概念和原理 (1)如果评价指标  $x_i$  相对于某评价准则的重要性程度大于  $x_j$  时,则  $x_i, x_j$  之间建立序关系“>”,表示为: $x_i > x_j$ 。

(2)评价指标集  $\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$  各指标之间相对于某评价准则具有关系式  $y_1 > y_2 > \dots > y_n$  时,这里  $y_i$  表示  $\{x_i\}$  按序关系“>”排定顺序后第  $i$  个评价指标 ( $i = 1, 2, \dots, n$ ),则称评价指标  $x_1, x_2, \dots, x_n$  之间按“>”确立序关系,称  $\{y_1, y_2, \dots, y_n\}$  为序关系指标集,各指标间满足关系式  $y_1 > y_2 > \dots > y_n$ 。

例如:评价指标集  $\{x_1, x_2, x_3, x_4\}$  相对于某评价准则确立了序关系式  $x_2 > x_4 > x_1 > x_3$ ,则其对应的序关系指标集为  $\{y_1, y_2, y_3, y_4\}$ ,该指标集有序关系式  $y_1 > y_2 > y_3 > y_4$ ,其中  $y_1$  表示  $x_2, y_2$  表示  $x_4, y_3$  表示  $x_1, y_4$  表示  $x_3$ 。若不特别说明,本文中  $y_i$  对应  $x_j$  与  $y_i$  表示  $x_j$  含义相同。

评价指标集  $\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$  可以按下述步骤建立序关系:①决策者在  $\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$  中依据某一评价准则选出其认为是最重要的一个指标,记为  $y_1$ ;②决策者在余下的  $n - 1$  个指标中,依据同样准则选出他认为是最重要的一个指标,记为  $y_2$ ;③经过  $n - 1$  次挑选后,剩下的一个评价指标记为  $y_n$ 。这样就得到一个唯一的序关系  $y_1 > y_2 > \dots > y_n$ 。

评价指标集  $\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$  权重赋值的步骤:设相邻的评价指标  $y_{i-1}$  与  $y_i$  之间重要性程度之比记为  $w_{i-1}^*/w_i^*$ ,专家对  $w_{i-1}^*/w_i^*$  的理性判断分别为:

$$r_t = w_{i-1}^*/w_i^*, t = 2, \dots, n. \quad (1)$$

对  $r_t$  的赋值可参照表 1,基于序关系求权重流程可参照图 1。

表 1  $r_t$  的赋值参考表

$r_t$	说 明
1.0	指标 $y_{i-1}$ 与指标 $y_i$ 具有同样的重要性
1.2	指标 $y_{i-1}$ 比指标 $y_i$ 稍微重要
1.4	指标 $y_{i-1}$ 比指标 $y_i$ 明显重要
1.6	指标 $y_{i-1}$ 比指标 $y_i$ 强烈重要
1.8	指标 $y_{i-1}$ 比指标 $y_i$ 极端重要
1.1, 1.3, 1.5, 1.7	对应相邻比较判断的中间情况

显然,序关系指标集  $\{y_1, y_2, \dots, y_n\}$  的  $r_{i-1}$  与  $r_i$  之间必满足:

$$r_{i-1} > 1/r_i, t = 3, 4, \dots, n \quad (2)$$

可以证明当  $r_t$  的理性赋值满足式(2)时,则有

$$W_n^* = \left(1 + \sum_{i=2}^n \prod_{i=t}^n r_t\right)^{-1} \quad (3)$$

$$w_{i-1}^* = r_t \cdot w_i^*, \sum_{i=1}^n W_i^* = 1, t = n, \dots, 3, 2 \quad (4)$$

序关系权重转换法就是利用公式式(3)和公式式

(4)<sup>[4]</sup>来求序关系指标集各指标的权重,然后再根据对应关系得到评价指标集各指标的权重。

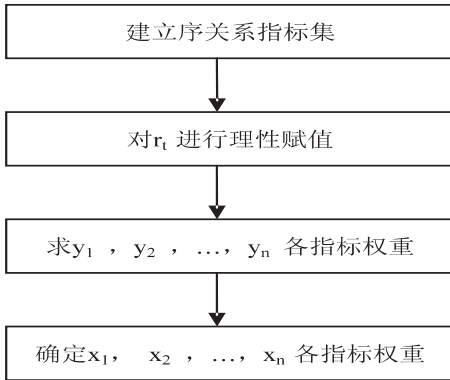


图1 基于序关系求权重流程

**2.2 计算文献类型的权重** 序关系转化权重的方法求权重具有以下优点:①直观、简便、易用;②对指标个数没有限制;③具有保序性;④无需一致性检验,计算量较 AHP 法大大减少,具体参见文献<sup>[5-6]</sup>。

**步骤1** 设指标集  $X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5\} = \{\text{交流 (Communication)、学术论文 (Articles)、书信 (Letters to editor)、研究综述 (Review)、书评 (Book Reviews)}\}$ 。建立序关系指标集,通过专家问卷咨询得到关系  $x_2 > x_4 > x_1 > x_3 > x_5$ ,则序关系指标集为  $\{y_1, y_2, y_3, y_4, y_5\}$ ,其中, $y_1$  对应  $x_2, y_2$  对应  $x_4, y_3$  对应  $x_1, y_4$  对应  $x_3, y_5$  对应  $x_5$ ;

**步骤2** 对  $r_i$  进行赋值:专家根据自己给出的序关系,参考表1对相邻的两个指标比较判断,进行理性赋值,得到  $r_2 = w^*_{1}/w^*_{2} = 1.4, r_3 = w^*_{2}/w^*_{3} = 1.6, r_4 = w^*_{3}/w^*_{4} = 1.2; r_5 = w^*_{4}/w^*_{5} = 1.5$ ;

**步骤3** 计算  $\{y_1, y_2, y_3, y_4, y_5\}$  各指标权重,因  $r_2 r_3 r_4 r_5 = 4.032, r_3 r_4 r_5 = 2.880, r_4 r_5 = 1.800, r_5 = 1.500, r_2 r_3 r_4 r_5 + r_3 r_4 r_5 + r_4 r_5 + r_5 = 10.21$ ;

所以,  $W_5^* = (1 + \sum_{i=2}^5 \prod_{i=1}^i r_i)^{-1} = 1 / (1 + 10.21)$

$= 0.089, w^*_{4} = r_5 \cdot w^*_{5} = 1.5 \times 0.089 \approx 0.134,$

$w^*_{3} = r_4 \cdot w^*_{4} = 1.2 \times 0.134 \approx 0.161, w^*_{2} = r_3 \cdot w^*_{3} = 1.6 \times 0.161 \approx 0.258, w^*_{1} = r_2 \cdot w^*_{2} = 1.4 \times 0.258 \approx 0.361$ ,因此序关系指标集  $\{y_1, y_2, y_3, y_4, y_5\}$  的权向量为  $(w^*_{1}, w^*_{2}, w^*_{3}, w^*_{4}, w^*_{5}) = (0.361, 0.258, 0.161, 0.134, 0.089)$ ;

**步骤4** 确定成熟度评价指标集  $\{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5\}$  的权重,因为  $y_1$  对应  $x_2, y_2$  对应  $x_4, y_3$  对应  $x_1, y_4$  对应  $x_3, y_5$  对应  $x_5$ ;可得  $w^*_{1}$  对应  $w_2, w^*_{2}$  对应  $w_4, w^*_{3}$  对应  $w_1, w^*_{4}$  对应  $w_3, w^*_{5}$  对应  $w_5$ ,即能得到的权向量  $w = (w_1, w_2, w_3, w_4, w_5) = (0.161, 0.361, 0.134, 0.258, 0.089)$ 。

**2.3 基于期刊文献类型的序关系转换权重的影响因子** 本文以  $2IF_w$  表示两年影响因子,基于期刊文献

类型的序关系转换权重的影响因子表示为  $2IF_w$ 。由于一种期刊往往同时刊载五种期刊类型中的多种,在计算该期刊多大程度上属于五种文献类型中的某一类时,本文用期刊所刊载的所有文献中的各种文献所占的比例表示。因此,基于期刊文献类型的序关系转换权重的两年影响因子计算公式变为:

$$2IF_w = 2IF \cdot \sum_{i=1}^5 w_i \cdot p_i \quad (5)$$

其中,  $w_i$  为学术期刊所刊载的五种文献类型的权向量,  $p_i$  为期刊中五种文献类型所占据的比例 ( $i = 1, 2, 3, 4, 5$ )。

### 3 实证分析

由于国内出版的学术期刊文献类型基本上分为学术论文 (articles)、研究综述 (review) 两种类型,而很少出版其它类型的文献,因此,这里以 ISI 所收录的期刊评价的两种重要期刊《Journal of the American Society for Information Science and Technology》(简称 JA) 和《Journal of Informetrics》(简称 JI) 作为基于期刊类型的序关系转换权重的影响因子的实证分析对象,选用这两种期刊作为分析对象还因为这两种期刊在编辑出版中都对文献类型做了较为明确的分类。

首先通过汤森路透的期刊引证报告 JCR 社科版,得到两种期刊在 2010 年的影响因子<sup>[7]</sup>分别为  $2IF_{JA} = 2.137$  和  $2IF_{JI} = 3.119$ ,然后通过序关系转换权重算法计算出两种期刊的基于序关系转化权重。

通过两种期刊的在线版本,分别查阅得出两种期刊在 2009 年和 2008 年各种文献类型数据,然后汇总出各文献占据的比例<sup>[8-9]</sup>。JA 的文献类型为:Editorial、Research Articles、Brief Communication、Book Reviews、Letter to the Editor 和 Erratum,因为本文影响因子的改进主要针对学术期刊的学术贡献价值大小,因此在统计中去掉 Editorial 和 Erratum 两种文献类型,JI 的文献类型主要有 Editorial Board、Articles、short communication 和 Letter to the Editor,去掉 Editorial Board 这种文献类型。最终统计得到两种期刊中各种文献所占比例,见表 2。

表2 期刊文献类型所占比例

期刊	文献类型	交流	学术论文	书信	研究综述	书评	汇总
JA		27	341	5	0	52	425
Pi		0.064	0.802	0.012	0	0.122	1
JI		4	46	2	10	0	62
Pi		0.065	0.742	0.032	0.161	0	1

从表 2 可以看出,两种期刊的学术论文 (articles) 是最为主要的刊载类型,但存在较大差异,在得到两种期刊的各主要类型文献占据文献总量的比例后,根据

公式(5)计算得到:

《Journal of the American Society for Information Science and Technology》的基于文献类型的序关系转化权重影响因子为:  $2IF_{wJA} = 2.137 * 0.312 = 0.667$ , 《Journal of Informetrics》的基于文献类型的序关系转化权重影响因子为:  $2IF_{wJI} = 3.119 * 0.324 = 1.011$ 。

上面计算出两种期刊改进的影响因子可能较传统影响因子更为精细地刻画出了它们的属性,转化后的影响因子包含了对学术期刊的知名度(Popularity)和声誉(Prestige)的评价区分,更加强调学术论文的创造性成果。但由于本文样本数量的局限性,作为学术期刊评价指标的探索性研究,本文还未能通过统计数据对权重转换后对影响因子的更为具体影响做出说明,这也是未来要解决的问题。

#### 4 结语

本文基于文献类型的序关系—权重转换的方法改进传统的期刊影响因子,并进行了实证分析。本文方法对传统影响因子数值相近的同类期刊进行比较时也许将发挥重要作用,不过这需要对更多的期刊作实证分析来进行进一步的验证。另外,基于文献类型的序关系转换权重的方法改进传统的期刊影响因子与传统的期刊影响因子及其它引文指标之间的数量关系,以及新的影响因子在评价过程中的稳定性也需要进一步研究与验证,但对学术期刊的分类型评价是今后学术期刊评价研究的一个可行的方向,也需要国内编辑出

版机构对各种文献类型做好更准确的分类,随着统计技术的发展和期刊数据库的更加完善,期刊评价还要区分不同的引文来源,还应区分引文动机,使引文分析这种文献计量方法更好的服务于期刊评价,以期使用更科学的定量方法能更科学合理的对学术期刊进行评价。

#### 参 考 文 献

[1] 任全娥. 人文社会科学成果评价的思考[J]. 重庆大学学报(社会科学版),2010(16):115-117

[2] Pinski, G., & Narin, F. . Citation Influence for Journal Aggregates of Scientific Publications: Theory, With Application to the literature of Physics[J]. Information Processing and Management, 1976(12), 297 - 312

[3] Johan Bollen, Marko A. Rodriguez, Herbert Van DE Sompel. Journal status[J]. Scientometrics, 2006, 69(3): 669 - 687

[4] Saaty, T. Concepts, theory and techniques: Rank generation, preservation and reversal in the AHP. Decision sciences 18, 157-177 (1987)

[5] 郭亚军. 综合评价理论、方法及应用[M]. 北京: 科学出版社, 2007

[6] 赵香政, 廖开际, 等. 基于序关系确定成熟度评价指标权重的简易法[J]. 广西大学学报(自然科学版)2009(6): 823-826

[7] <http://admin-apps.isiknowledge.com/JCR/JCR?SID=1F78jAopBKAOBHB6haF>

[8] [http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/\(ISSN\)1532-2890](http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/(ISSN)1532-2890)

[9] <http://www.sciencedirect.com/science/journal/17511577>

(责编:)