

肿瘤领域专家学术影响力评价方法及其实证研究

宋培彦¹ 程志强²

1. 中国科学技术信息研究所信息技术支持中心 北京 100038;
2. 北京师范大学政府管理学院 北京 100875

摘要 为了对专家学术影响力进行评价、支撑专家推荐等应用,引入了基于 NIF 指数的专家学术影响力评价算法,设计了计算模型和流程;通过对专家产出文献数据进行标准化处理,形成可量化、易更新、精度相对较高的领域专家学术影响力评价方法,以“肿瘤”领域为例,从论文被引用次数、论文数量、参考文献数量、单篇最高被引频次 4 个角度开展实证研究,在灵敏度、区分度和适用性都有较大提高,有助于提高专家评价和推荐效果。

关键词: 学术影响力; NIF 指数; 专家评价; 专家库

中图分类号: G203

开放科学(资源服务)标识码(OSID)



Method of Experts Academic Influence Evaluation in the Field of Oncology: An Empirical Study

SONG Peiyan¹ CHENG Zhiqiang²

1. Center of Information Technical Support, Institute of Scientific and Technical Information of China, Beijing 100038, China;
2. School of Government, Beijing Normal University, Beijing 100875, China

Abstract This paper introduces an algorithm of expert academic influence evaluation based on the NIF index to realize the automatic discovery and recommendation of domain experts. With the data standardization, a quantitative method is proposed for expert academic influence evaluation and updated

基金项目: 国家社会科学基金项目“基于知识组织的科研项目评审专家发现研究”(16BTQ079)。

作者简介: 宋培彦(1980-),男,博士,副研究馆员,研究方向:知识组织、自然语言处理, E-mail: songpy@istic.ac.cn;程志强(1993-),男,硕士研究生,研究方向:用户信息行为, E-mail: bnuchengzq@163.com。

accurately. Then, taking oncology as an example, four indices including the frequency of citations, the number of published paper, the number of references, the frequency of single citation are analysed. The experiment indicate that the method with higher sensitivity, validity and applicability is feasible in expert evaluation and finding.

Keywords: Academic influence; NIF index; expert evaluation; expert database

1 引言

专家是我国最重要的人才资源之一，在项目评审、决策咨询、成果转化、科研管理等方面具有重要作用。目前，我国已经建设了各具规模的专家库，大致分为两种构建和使用方式：一种是专家自行申报、科研管理部门审核，逐步形成专家库，然后依靠专家填写的职务职称、人才称号等数据项进行判断和遴选，虽然这种方式简单易行，但由于管理主体对信息的可控性不足，导致难以对专家信息质量辨识、更新也比较困难，进而影响专家选取的公正性；另一种方式是通过对专家发表的论文进行统计，根据其文献数量等信息辅助判断其适配性，这种方式主要是从文献数量的角度进行评选，具有一定的量化特点，但容易陷入单纯依靠文献实现专家简单判断、不够精准。因此，我国专家库建设需要从定性分析向定量分析、从人工选择到机器自动遴选、从线下推荐向在线实时发现进行转变，以提高专家推荐的科学性、公正性和时效性。

专家的学术影响力具有学科特性和时变性。通过专家文献在科学共同体中的认可情况进行量化分析、动态识别专家的学术影响力，

进而，引入可计算的模型和指标，便于计算机进行自动化操作，形成数据驱动的专家发现新方法，不仅能够完善科学计量、科技评价等基础研究，在实践中也有助于提高专家遴选的客观性和准确性，具有重要研究价值。

2 相关研究

图书情报界已经提出了一些可量化的学术影响力计算模型，用于对机构、人员、期刊、论文或图书等多种对象的学术影响力进行评价。自2005年J. E. Hirsch提出h指数以来，已经得到了业内认可，并产生了h指数的众多变体，如g指数、R指数、q²指数、m指数等，总体来看，h指数具有简单直观、计算便利的特点，在图书情报界有很多研究^[1]，适用于对科研人员进行评价。例如，J. Barilan利用h指数，分别从Web of Science、Scopus和Google Scholar三个数据库中检索出高被引的以色列研究人员进行比较研究^[2]；邱均平等利用h指数，对CSSCI收录的2002-2004年图书情报领域被引次数最多的前50名作者的个人科研绩效进行评价^[3]；宋振世等人利用h指数，对华东师范大学的教师进行科研影响力评价，并针对h指数在评价中的问

题,提出了h指数的改进指数-hp指数^[4]。同时,研究者们也指出h指数本身还存在一些局限性,例如,作者影响力只升不降、灵敏度不够高;对文献作者的区分度存在一些误差等。学术界对计量方法也做了很多改进,例如陈仕吉等以ESI数据库为基础,结合Web of Science构建一套简易的学术影响力指标计算框架和方法^[5];杜建等分析不同学术年龄组在各学术影响力指标上的表现差异,并采用方差分析和相关性分析得到7个辅助优选指标,并从引用和合作两个角度遴选领域高影响力学者^[6-7]。王菲菲等提出了多维信息计量分析基础上的学术影响力综合评价框架^[8],李江等基于专长吻合度、学术影响力与社会关联值研究了专家推荐模型^[9]。将计量方法与社会网络分析相结合,也有一些新成果,例如刘晓娟等基于ResearchGate上的学术交流行为数据,利用社会网络分析和统计分析方法,分析科研人员的学术影响指数与相关参数关系^[10]。陈卫静等采用熵权法确定指标权重,提出基于熵权的灰色关联分析法测度作者影响力^[11]。刘京旋等通过科研人员学术论文中的社会关系网络,利用关联信息进行科研人员的影响力分析^[12]。此外,还有学者从社会影响力^[13]、知识关联网^[14]、社会网络分析^[15]等角度进行研究。总体来看,对于科研管理等实际应用来说,对专家推荐的匹配度、区分度和灵敏度都有很高的期待,往往需要灵敏度、区分度和时效性更强的专家学术影响力评价方法,有必要尝试更新型的计算模型。

标准化影响因子(Normalized Impact Factor, NIF)指数是由George E. A. Matsas于2012年提出的一种新型评价和计算方法^[16],从文献引用

的角度对人员、文献或者期刊进行评价。在此之前,G.D.Webster等人和L.Bornmann指出,一篇论文参考文献的数量和它被引次数成正比,参考文献多的论文有更大的几率被推荐,也因此更容易被引用^[17-18]。M. Kosmulski认为,如果一篇论文的被引次数大于其参考文献的数量,那么这篇论文就是“成功论文”,并进一步提出用成功论文数(The number of successful papers, NSP)来评价专家的学术水平^[19]。而NIF指数也是从论文的被引次数、参考文献数量、文章数量、论文权重四方面来评价专家的影响力,该指数在国际上已经具有一定影响力,是被世界著名信息计量学家、数学家R.Rousseau教授推荐的最新科研评价的指标之一^[20]。NIF指数在一定程度上提高了专家评价的客观性和准确性,对专家辅助发现具有较强的指导意义^[21]。

3 标准化影响因子

NIF指数即标准化影响因子(Normalized Impact Factor, NIF),用于衡量个体科学家的研究对于科学家群体的影响,其计算公式为:

$$NIF = \frac{\sum_{i=1}^n a_i c_i}{\sum_{i=1}^n b_i r_i}$$

其中,n表示科学家在一段时间内发表论文的数量, c_i 表示第*i*篇论文的被引次数, r_i 表示第*i*篇论文的参考文献的数量, a_i 、 b_i 表示权重因子,简单情况下, $a_i=b_i=1$ 。由此可见,NIF指数是科研人员所有论文的被引次数之和与所有论文参考文献之和的比值,用来衡量科研人员个体在同领域中的影响力。因此,在论文数

量不变的情况下，NIF指数与论文的被引次数成正相关，与参考文献的数量成负相关。也就是说，论文被引用次数越多、参考文献数量越少，则专家的NIF指数越高、学术影响力也越大；反之，则专家的NIF指数越低，学术影响力越小。此外，NIF指数还考虑了论文的权重，该权重与所发表论文作者的个数有关。

NIF指数有以下3个特点，使得它有助于识别高影响力专家。首先，NIF指数综合考虑了论文的数量、参考文献数量、总被引次数以及作者的数量，它与论文的被引次数成正相关，与论文参考文献的数量成负相关，是一个较为均衡的评价体系，有助于克服单项指标数据的影响，例如它可以有效避免部分作者通过自引来提高论文被引用次数的缺陷，因为自引会同时增加论文的被引用次数和参考文献数量，即分子和分母同时增加，因此有助于减少通过自引提高专家影响力的问题。其次，NIF指数区分度更高、计算更精确，对于NIF指数高于1的专家可视为学术领导者，其在同行中的影响力要大于受同行影响的程度；而年轻研究人员的NIF指数相对较小，且增长较快，也易于发现具有成长潜力的年轻科研人员，适用于评价资深科学家及高成长性的年轻科学家，避免马太效应。最后，NIF指数原则上不以作者顺序确定来分配权重，所有作者对论文的贡献相同，在必要时也可以按照作者在论文中的排名次序进行加权优化，计算方法相对简单又不失灵活性。

本文选择“肿瘤学”领域进行实证研究，不仅是因为该学科社会关注度高、文献数据资源较为全面等客观条件，而且以此作为切入点、可以形成具有一定通用性的方法框架，便于产

生较好的示范性作用，可以辅助支撑国家科技项目管理等相关决策。因此，本文以肿瘤领域为例，从国家科技管理信息系统专家库和万方数据库中提取专家和论文信息，进行准确关联后，计算专家的NIF指数，用于支撑专家发现。为了测试NIF指数的可用性，抽取三批样本数据：高h指数专家样本、单篇高被引专家样本和随机专家样本，每批专家样本数据包括100个不重复的专家，共获得300个候选专家；分别对应的中文论文文献数量为32255篇、33601篇和5348篇，以此作为后续计算和分析的数据源。

4 技术流程

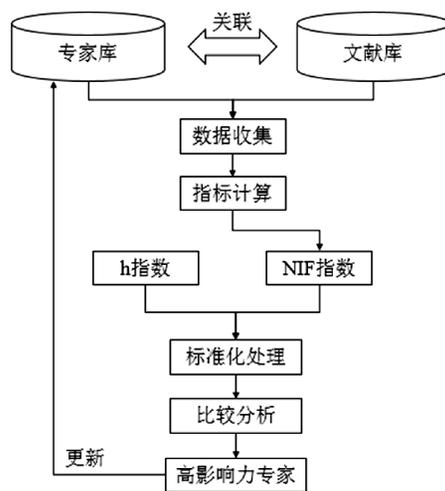


图1 专家发现技术流程

主要分为3个阶段进行。

(1) 数据关联。候选专家库是通过常规手段建设而成，通过与万方数据的医学期刊文献信息进行关联，实现专家与文献的准确对应。具体方法是：将候选专家与万方数据库中的学者库进行匹配，然后通过万方学者与文献进行

传递。由于万方数据库拥有较为完整的医学类文献数据资源，并且事先已经对文献与作者进行了准确关联、专家认领和人工审核等环节，其关联准确性较高，因此，本文构建的300个候选专家与万方作者库过姓名、机构等字段进行匹配并经过人工审核，就可以实现将候选专家与论文文献的准确关联。在此基础上，抽取专家样本数据，包括专家唯一标识符、作者单位、论文题目、期刊名称、h指数、单篇被引次数、参考文献数量等信息。

(2) NIF值计算。按照第3节中提到的NIF指数计算公式，将公式中的参数融合到SQL语句中，计算出每位专家的NIF值。

NIF值计算伪代码如下：

```
if OBJECT_ID('[dbo].[temp_s3_zj_p6_NIF_raw]','U') is not null
drop table [dbo].[temp_s3_zj_p6_NIF_raw]
select [专家唯一标识符],[作者数],[引文数],[rec_no] [被引数]
into [dbo].[temp_s3_zj_p6_NIF_raw]
from [dbo].[temp_s2_zj_Param_p3_all]
delete from [dbo].[temp_s3_zj_p6_NIF_raw]
where ISNULL([作者数],0) = 0 or ISNULL([引文数],0) = 0

if OBJECT_ID('[dbo].[temp_s3_zj_p6_NIF_rs]','U') is not null
drop table [dbo].[temp_s3_zj_p6_NIF_rs]
select [专家唯一标识符],
sum(CONVERT(float,[被引数])/[作者数])/
sum(CONVERT(float,[引文数])/[作者数]) [NIF]
into [dbo].[temp_s3_zj_p6_NIF_rs]
```

```
from [dbo].[temp_s3_zj_p6_NIF_raw]
group by [专家唯一标识符]
create index [专家唯一标识符] on [dbo].[temp_s3_zj_p6_NIF_rs] ([专家唯一标识符])
```

(3) 数据结果校验与更新。h指数是当前使用较多的参考坐标，为了提高NIF指数的计算准确性，可以与h指数进行比较和验证。由于h指数和NIF指数的取值范围差异较大，为了便于比较，采用归一化方法分别对这两种指数进行了标准化处理。标准化的公式为：

$$y_i = \frac{x_i}{\sum_{i=1}^n x_i}$$

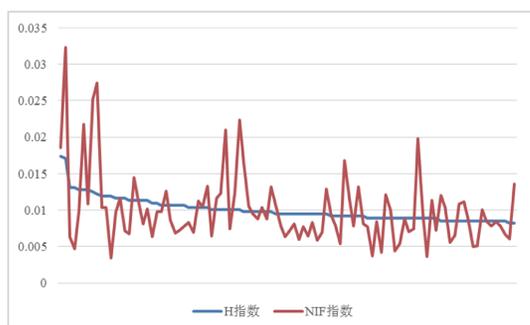
其中， x_i 表示单个样本的值， $\sum_{i=1}^n x_i$ 表示所有样本的和。利用NIF指数对专家学术影响力进行计算后与h指数对比分析，对NIF指数的计算效果和影响因素进行验证，以便持续改进。

5 实验分析

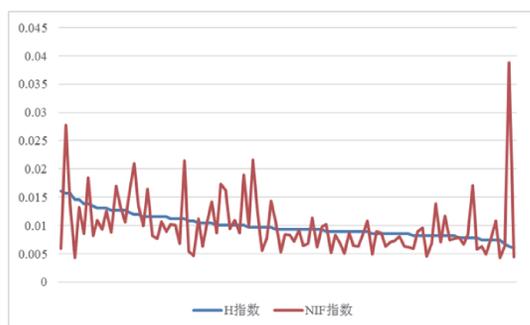
为了更直观地揭示出NIF指数的特点以及专家发现效果，本研究以《中国图书馆分类法》中的“R73肿瘤学”为例，抽取万方数据库中分类号为R73的文献作为实验数据，并与专家库进行准确关联，从评价指标的灵敏度、区分度、适用性三个指标讨论分析不同样本数据下NIF指数的特点和变化趋势。

5.1 灵敏度分析

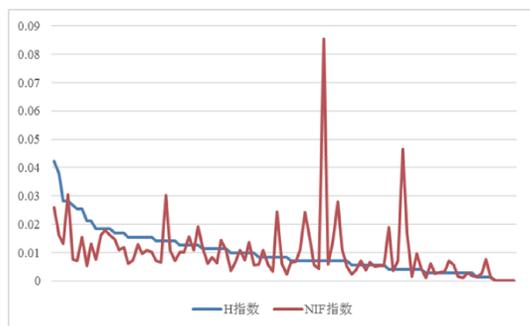
灵敏度是评价专家影响力的波动程度。本研究对三批专家样本中的h值按从高到低进行排序，探讨在h指数不断递减的情况下NIF指数的变化情况。



a



b



c

图2 肿瘤学高h指数专家样本、单篇高被引专家样本、随机专家样本中的h指数和NIF指数变化趋势对比

由图2可知，整体上，NIF指数随h指数的递减上下波动幅度减小，可以看出，高h指数的专家更容易获得相对较高的NIF值。同时，NIF值的波动明显，且相同h指数的专家NIF值不同，因此相对于h指数，NIF指数的灵敏度较好，而且NIF指数综合考虑了作者数量、论文的数量、引用次数以及参考文献的数量，更为综合客观。

NIF指数与论文的总被引次数成正相关，与论文参考文献的数量成负相关，若某专家的论文数量少但总被引次数相对较高，或是论文的数量较多但论文单篇被引次数和论文的参考文献都较少，则也有可能获得一个高的NIF值。从专家个体来看，随着h指数的升高，想要提升h指数将会越来越困难，不仅要有论文的数量，论文的被引次数也要超过h值。而对于NIF指数，专家每发表一篇论文或被引用，NIF值就会有所提高。

5.2 区分度分析

区分度是指评价指标在多大程度能有效的区分不同水平、不同层次的专家。简单来说，区分度可以从样本的离散程度来反映，离散程度越大，说明指标区分度越好，反之，离散程度越小，说明指标的区分度越小。本研究以高h指数专家样本为例，将标准化后的h值和NIF值按从高到低降序排列，探讨h指数和NIF的区分度。

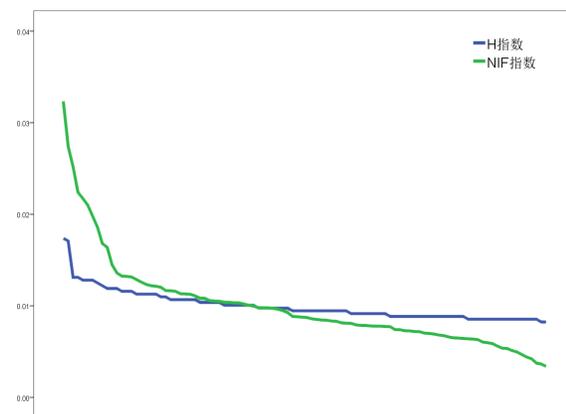


图3 高h指数专家样本数据中NIF指数变化趋势

由图3可知，h指数以阶梯状逐渐递减，这是由于相同h指数的专家较多，统计发现，三批样本共15组专家的h值相同，且频次为5及以上

的有9组，h值的范围集中在0.008-0.174之间，而NIF指数以平滑的趋势逐渐递减，且经统计NIF值相同的专家为0，NIF值的范围在0.003-0.324之间，可见NIF指数的离散程度远大于h指

数，因此NIF指数的区分度优于h指数，易于区分出相同h指数的专家的学术影响力。

本研究从样本中选取6组有代表性的学者，比较分析影响他们的h指数和NIF指数的因素。

表1 6组专家的h指数和NIF指数比较分析

组号	专家唯一标识符	论文数量	总被引次数	平均被引次数	参考文献总数	单篇最高被引	h值	NIF值
1	ZJ_330000_18678	187	3921	20.97	1668	200	33	2.322529
	ZJ_350200_4332	463	5855	12.65	4452	466	33	0.818257
2	ZJ_310000_0002834	558	5844	10.47	3148	342	39	1.142251
	ZJ_330000_15474	225	3298	14.66	2171	171	28	1.141573
3	ZJ_500000_575	260	2164	8.32	2786	259	20	0.66296
	ZJ_310000_0001753	98	2164	22.08	778	689	21	1.481279
4	ZJ_310000_0011121	268	3538	13.2	2839	141	32	1.164069
	ZJ_330000_136	268	3001	11.2	3450	76	28	0.859813
5	ZJ_440000_27333	314	2442	7.78	2649	113	23	0.768837
	ZJ_310000_0009971	191	2961	15.5	1484	113	30	1.857759
6	ZJ_500000_224320	437	11776	26.95	6104	274	57	2.055474
	ZJ_310000_0002144	581	4825	8.3	6103	143	29	0.59389

由表1可知：

(1) 第一组专家的h值相同，但NIF值差异较大。这是由于h指数对被引次数小于h值的论文和少数的高被引论文不敏感，因此虽然专家“ZJ_350200_4332”的论文数量和单篇高被引次数都远高于专家“ZJ_330000_18678”，但h指数仍然相同。而NIF指数前者却远小于后者，这是由于虽然专家“ZJ_330000_18678”的论文数量和总被引次数较少，但参考文献数量远小于专家“ZJ_350200_4332”，论文的平均被引次数大于专家“ZJ_350200_4332”，因此获得了较高的NIF值。

(2) 第二组专家的NIF指数较为相近，但h指数差别较大。这是由于专家“ZJ_

310000_0002834”的论文数量和总被引次数、单篇高被引次数都远多于专家“ZJ_330000_15474”，而h指数只考虑论文的数量和被引次数，因此专家“ZJ_310000_0002834”获得了较高的h值。而NIF除论文数量、被引次数外，还同时考虑了论文的参考文献数量，专家“ZJ_330000_15474”的参考文献总数远小于专家“ZJ_310000_0002834”，因此虽然专家“ZJ_330000_15474”的h指数远低于专家“ZJ_310000_0002834”，但NIF指数却差别不大。

(3) 第三组专家的论文总被引次数相同，h指数相近，NIF值差别较大。这是由于h指数对被引次数小于h值的论文不敏感造

成的，虽然专家“ZJ_500000_575”的论文数量远高于专家“ZJ_310000_0001753”，但平均被引次数和单篇高被引次数却远低于专家“ZJ_310000_0001753”，所以得到了相近的h值。而参考文献数量对于NIF值的影响是呈负相关的，因此拥有高参考文献数量的专家“ZJ_500000_575”却获得了低的NIF指数。

(4) 第四组专家中，两位专家的论文数量相同，但h指数和NIF都不同。

两位专家获得了相同的论文数量，相近的总被引次数和平均被引次数，专家“ZJ_370000_2473”的单篇高被引次数远小于专家“ZJ_310000_0000967”，但仍然得到了相同的h指数，这再次说明了h指数对单篇高被引论文的不敏感性。而两位专家参考文献的数量差距较大，因此参考文献数量较少的专家得到了相对较高的NIF值。

(5) 第五组专家中，两位专家的单篇高被引次数相同，但h值和NIF值差异较大。专家“ZJ_310000_0009971”论文数量和参考文献数量远小于专家“ZJ_440000_27333”，但前者论文的总被引次数和平均被引次数却远大于后者，因此获得了较高的h值和NIF值。可以看出，少数高被引论文对h值和NIF值的影响是十分有限的，专家要想得到较高的h值和NIF值，就要在有一定论文数量的基础上，努力提高论文的质量。

(6) 第六组专家中，两位专家参考文献的数量大致相同，h值和NIF值差异都很大。专家“ZJ_500000_224320”的论文数量虽然小于专家“ZJ_310000_0002144”，但被引次数和高被引论文数量却远高于专家“ZJ_310000_0002144”，

因此也得到了较高的h值和NIF值。

综上，论文数量、总被引次数、单篇高被引次数和参考文献数量这四个因素中，无论哪个因素都不能单独决定一位专家的h指数和NIF指数。NIF指数综合考虑了论文的数量、被引次数、参考文献数量以及论文的权重，论文数量的增加和被引次数的增加都会对NIF指数产生影响，且NIF值均为小数，形成相同NIF指数的概率较低，因此区分度较高。

5.3 适用性分析

适用性是指评价指标是否适用不同学科、不同层次专家的评价。本研究从领域适用性和层次适用性两方面来研究NIF指数的适用性。

(1) 领域适用性

为了探讨NIF指数的领域适用性，本研究以肿瘤（中图分类号“R73”）、车辆工程（中图分类号“U27”）两个学科中的高h指数专家样本为例，按照本研究第3节中的方法计算NIF指数，进而分析NIF指数的领域适用性。

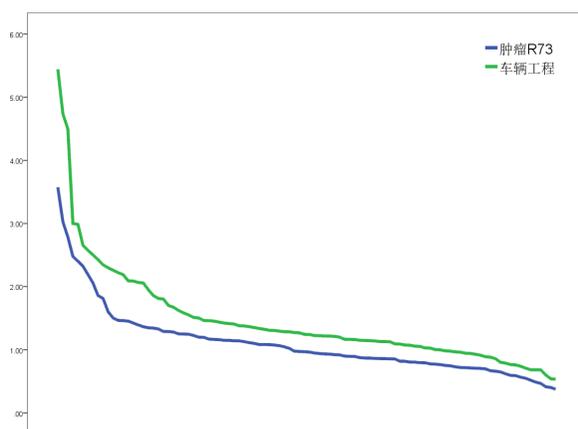


图4 NIF指数分布的学科差异

如图4所示，NIF指数在“肿瘤学”和“车辆工程”领域的总体变化趋势是相同的，并未由于学

科产生较大变化,表明NIF指数在不同学科方面也是适用的。

(2) 层次适用性

为了探讨NIF指数对不同水平层次专家评价中的适用性,本研究以肿瘤学(R73)为例,将三批专家样本中的NIF值分别按从高到低的顺序排列。

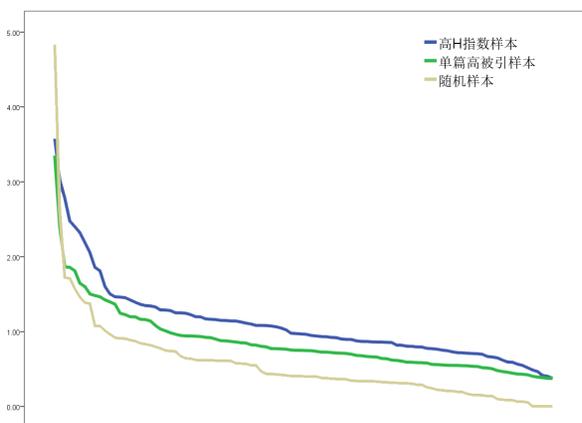


图5 同一学科不同专家样本NIF值变化趋势

由图5可知,整体上,三批样本的NIF值存在一定差异。其中,随机专家样本的NIF值范围最大,变化幅度也最大。高h指数样本拥有相对较高的NIF值,这是由于h指数较高的专家通常拥有较多的论文数量和被引次数,而论文数量和被引次数又是影响NIF指数的重要因素。单篇高被引专家样本中,虽然每位专家都拥有一篇高被引次数的论文,但NIF指数是由总被引次数决定的,一篇或几篇高被引论文会对专家的NIF值产生影响,但并不能对h值产生影响。三批样本的NIF指数变化趋势符合样本本身特征,即高h指数样本拥有相对较高的值,单篇高被引专家样本其次,随机专家样本的变化范围最大,且整体NIF值低于高h指数专家以及拥有单篇高被

引论文的专家,因此NIF指数在评价不同层次、不同水平的专家时适用性较强。

综上,NIF指数从论文数量、总被引次数、作者数量以及参考文献数量综合衡量专家的学术影响力水平,在灵敏度、区分度和适用性方面有一定优点,表现在:第一,NIF指数灵敏度较高,能够及时反映专家影响力的变化和成长潜力,这有助于发现高成长性的潜在专家;第二,NIF指数是从多个要素判定专家影响力,能够有效区分不同层次和水平的专家,区分度较好;第三,NIF指数同其他指数一样,在不同学科和样本中的变化总趋势一致,具有较好的领域适用性。

6 结论

专家发现方法需要量化分析与理性分析相结合。NIF指数是一种具有较高区分度和灵敏度的分析方法,本文初步研究了其在专家影响力评价中的作用,算法相对简单、容易进行量化计算和评价,灵敏性、区分度和学科适应性较高,具有一定的参考作用。同时,这种方法本质上仍然是基于统计的经验主义方法,对专家影响力的排序是概率性的判断,推荐结果仍然需要领域专家的确认;其次,对于某些论文很少、指数特征不明显的工程类或管理类专家,仍需要研究其他评价方法。今后还需要进一步优化和对比,不断提高NIF指数的区分度和灵敏性,结合具体学科领域进一步对计算方法进行改进,并结合知识组织工具中的语义关系进行理性判断,提高专家学术影响力评价的准

确性。

参考文献

- [1] 叶鹰. H指数与H型指数研究[M]. 北京: 科学出版社, 2011.
- [2] Bar-Ilan J. Which h-index? — A comparison of WoS, Scopus and Google Scholar[J]. *Scientometrics*, 2008, 74(2):257-271.
- [3] 邱均平, 缪雯婷. h指数在人才评价中的应用——以图书情报学领域中国学者为例[J]. *科学观察*, 2007(3):17-22.
- [4] 宋振世, 周健, 吴士蓉. h指数科研评价实践中的应用研究[J]. *图书情报工作*, 2013, 57(1):117-121.
- [5] 陈仕吉, 史丽文, 左文革. 基于ESI的学术影响力指标测度方法与实证[J]. *图书情报工作*, 2013, 57(2):97-102.
- [6] 杜建, 张玢, 李阳,等. 学者学术影响力评价指标的优选与学术行为特点的国内外比较[J]. *图书情报工作*, 2011, 55(10):98-102.
- [7] 杜建, 张玢, 唐小利. 作者学术影响力双重测度探讨:引用影响力和合作影响力之整合1[J]. *情报学报*, 2014(4):388-395.
- [8] 王菲菲, 杨辰毓妍. 多维信息计量学视角下的学术影响力综合评价研究现状及展望[J]. *情报资料工作*, 2016(2):23-28.
- [9] 李江, 李东, 冯培桦,等. 基于专长吻合度、学术影响力与社会关联值的专家推荐模型研究[J]. *情报学报*, 2017, 36(4):338-345.
- [10] 刘晓娟, 余梦霞, 黄勇,等. 基于ResearchGate的学术交流行为实证研究——以北京师范大学为例[J]. *情报工程*, 2016, 2(3):26-36.
- [11] 刘京旋, 杜永萍, 杜晓燕,等. 学术网络中科研人员影响力分析方法研究[J]. *情报工程*, 2015, 1(6):83-89.
- [12] 陈卫静, 郑颖. 科学合作网络中作者影响力测度研究[J]. *情报理论与实践*, 2013, 36(6):85-88.
- [13] 王妍, 郭舒, 张建勇. 学者影响力评价指标的相关性研究[J]. *图书情报工作*, 2015(5):106-112.
- [14] 瞿辉, 王菲菲. 基于知识关联网络的作者学术影响力评价研究[J]. *情报杂志*, 2016, 35(7):190-195.
- [15] 崔宇红. 从文献计量学到Altmetrics:基于社会网络的学术影响力评价研究[J]. *情报理论与实践*, 2013, 36(12):17-20.
- [16] Matsas G E A. What are Scientific Leaders? The Introduction of a Normalized Impact Factor[J]. *Brazilian Journal of Physics*, 2012, 42(5-6):319-322.
- [17] Gregory D W, Peter K J, Tatiana O S. Hot Topics and Popular Papers in Evolutionary Psychology: Analyses of Title Words and Citation Counts in Evolution and Human Behavior, 1979 - 2008[J]. *Evolutionary Psychology*, 2009, 7(3).
- [18] Lutz B. Scientific peer review[J]. *Annual Review of Information Science & Technology*, 2011, 45(1):197-245.
- [19] Marek K. Successful papers: A new idea in evaluation of scientific output[J]. *Journal of Informetrics*, 2011, 5(3):481-485.
- [20] Rousseau R, Venusstraat, B Antwerp, et al. A Discussion of Some Recently Introduced Indicators for Research Evaluation[J]. *Documentation Information & Knowledge*, 2013(5):4-14.
- [21] Owlia P, Vasei M, Goliaei B, et al. Normalized impact factor (NIF): An adjusted method for calculating the citation rate of biomedical journals[J]. *Journal of Biomedical Informatics*, 2011, 44(2):216-220.