

h-指数及其扩展指标的研究进展*

王梅英¹⁾ 刘雪立^{2)**}

收稿日期:2010-08-15

修回日期:2010-10-25

1)新乡医学院管理学院 2008 级硕士研究生,453003 河南省新乡市,E-mail:mywang.1114@163.com

2)河南省科技期刊研究中心,453003 河南省新乡市新乡医学院,E-mail:liueditor@163.com

摘要 随着对 h-指数研究的不断深入,近年来一些新的扩展指标不断出现,如 g-指数、hm-指数、hg-指数、mock h-指数、f-指数、e-指数和 SRI-指数等。本文对 h-指数的优缺点及其与其他文献计量学指标的关系进行了总结,并对 h-指数的各扩展指标进行了深入的探讨。指出每一个扩展指标都是基于 h-指数某一方面的局限性所做的改进。在科研绩效评价过程中,应充分考虑各扩展指标应用的前提条件,并与其他文献计量学指标相结合。

关键词 h-指数 g-指数 hm-指数 hg-指数 mock h-指数 f-指数 e-指数 SRI-指数

h-指数是美国物理学家 Hirsch^[1] 提出的一项用于科学家个人科研绩效评价的文献计量学指标。自 2005 年提出以来,h-指数得到了国内外情报学界和科技期刊界的广泛关注,并由用于科学家个人评价迅速扩展到期刊、机构、国家和地区、基金资助项目、学科研究热点等方面的科学评价。随着研究的逐步深入,h-指数用于科学评价的局限性逐渐暴露出来。因此,越来越多的学者致力于探讨 h-指数用于科研绩效评价的科学性和公正性,并相继提出了许多 h-指数的扩展指标,如 g-指数^[2]、hm-指数^[3]、hg-指数^[4]、mock h-指数^[5]、f-指数^[6]、e-指数^[7] 和 SRI-指数^[8] 等。现将近年来 h-指数及其扩展指标研究的最新成果综述如下。

1 h-指数研究进展

1.1 h-指数的概念及含义

h-指数是衡量一个研究人员学术水平的文献计量学指标,h 代表“高引用次数”(high-citations)。一个人的 h-指数是指他至多有 h 篇论文分别被引用了至少 h 次。例如,Hirsch 本人的 h-指数是 49,这表示他已发表的论文中,被引用了至少 49 次的论文总共有 49 篇。要确定一个人的 h-指数非常容易,登陆 SCI 网站,查出其发表的所有 SCI 论文,并按被引次数从高到低排列,一一核对,直到某篇论文的序号大于该论文被引次数,则该序号减去 1 就是 h-指数^[9]。ISI Web of Knowledge 4.8 版本中提供了新的功能,通过 Web of Science 的“创建引文报告”可以直接显示某研究者的 h-指

数。Hirsch 认为,h-指数能够比较准确地反映一个人的学术成就,其 h-指数越高,表明他所发表的论文影响力越大。在评价一个科学家的学术成就和研究成果方面,h-指数弥补了同行评议的不足,如周期较长、评议过程仅少数几位专家参与,难以大范围进行、易受主观因素的影响、因社会关系等原因导致的不公正现象等^[10]。一经提出,该指标就引起了国内外学者的普遍关注。

1.2 h-指数的优点及局限性

1.2.1 h-指数的优点

h-指数用于科研绩效评价有如下优点:(1) h-指数是一个计算简单且易于理解的复合指标,综合了引文影响力和论文产出量双方面的因素^[1];(2) 是一个相对稳健的累积指标,单纯发表论文数量的增长对该指标不产生直接的影响^[11];(3) 不随着引文数量的增加而增大^[12];(4) 能够测定科学家的“终生”绩效成绩^[1];(5) 由于 h-指数需要一段时间的累积,单纯通过自引很难达到膨胀;(6) h-指数不受单篇高被引论文的影响;(7) 未被引用的论文几乎不会对 h-指数产生影响^[13];(8) 与其他计量指标相比,h-指数可以遏制科研人员片面追求论文数量的不良倾向,同时又能够激发其探索深层次科学问题的热情^[14]。

1.2.2 h-指数的局限性

任何一个计量指标都不可能十分完美,都有一定的适用

* 新乡医学院 2007 年度科技计划资助项目,编号:2007YJA50

** 通讯作者:刘雪立,编审,E-mail:liueditor@163.com

范围。h-指数也是一样,其局限性表现在:(1)h-指数评价那些杰出的科研工作者是合适的,但对于科研成绩一般的工作者区分度较小,即其敏感性较差;(2)对于那些从事科研时间较短的年轻工作者不公平,因他们的论文产出量和被引量都较少^[15];(3)不利于那些发表论文数量较少但被引次数却很高的科学家,不能兼顾体现“少而精”型极为优秀的科学家^[16];(4)h-指数存在精确注水问题,即处于h值附近的文献,其被引量微不足道的增长就可显著改变h-指数的大小^[17];(5)h-指数不能用于学科与学科之间以及某一领域内不同研究方向之间的比较^[18];(6)对于h-指数较低的科学家,大规模的自引会影响h-指数的大小^[19];(7)h-指数缺乏敏感度,在评价科研工作者的科研绩效时,会出现h-指数几年停滞不前的局面,h-指数越大其上升所需的时间就越长^[20]。

1.2.3 h-指数与其他文献计量学指标的关系

Schubert^[21]将h-指数用于评价单篇的文章,即选定一篇文章作为水平1,引用该篇文章的文献作为水平2,引用水平2文章的文献作为水平3,发现单篇文章的h-指数与总被引频次之间呈凹面型曲线关系。Egghe^[22]进一步通过Lotkian数学模型验证了这种关系。为发现h-指数与其他指标之间的相互关系,Rousseau等^[23]对变态学、分析化学、人工智能、自动化、工商管理、细胞生物、土木工程、社会生态学、环境科学、免疫学、信息系统、医学(内科和外科)、神经科学、眼科和物理学等15个学科的77种期刊进行研究,发现尽管各个指标的计算方法相同,但它们之间的关系呈显著性相关。Henzinger等^[24]通过对5283位计算机科学家和1354位物理学家进行评价,指出h-指数的大小受(1)数据库的选择;(2)去除自引后作者的被引频次;(3)因其他原因去除个别文献或被引频次等的影响。大部分情况下,h-指数相对比较稳定,但受数据库的影响较大。因此,基于多个数据库验证后的h-指数才比较可信。

2 h-指数的扩展指标

近年来,各国学者对h-指数的研究不断深入,并根据h-指数的局限性纷纷提出不同的扩展指标。对于年轻学者,h-指数较低,自引会对h-指数产生非常明显的影响,为此Kosmulaski^[25]提出h-指数的自引修正,发现消除自引后h-指数下降明显。针对数据库中作者的同名问题及某些国家和地区的女性科学家结婚后随夫姓带来姓名的改变,导致计算h-指数时工作量的增加,Kosmulaski提出h(2)指数。在评价科学家的整体水平时,高被引文献的贡献也应该反映出来,因此

Egghe^[2]提出了g-指数,金碧辉^[26]提出了A-指数和R-指数。针对h-指数是一个只会增加不会下降的指标,为避免科学家沉醉在原来的成就中止步不前,金碧辉^[26]又提出了AR-指数,即随着发表年份的增加,论文对AR-指数的贡献会逐渐下降;Sidiropoulos^[27]提出了时间相关h-指数(Contemporary h-index),即给予每一次被引以不同的时间权重,较早发表的文献权重较低。为了反映不同时间跨度科研人员的科研成就和学术影响,Liang^[28]构建了h-指数序列和h-指数矩阵。不同学科及同一学科不同国家之间篇均合著者数量不同,可能导致较高h-指数的一部分贡献来自其合著者的引用,为此Batista等^[29]提出了个人h-指数,通过一个可反映篇均合著者数量的因子标准化h-指数,以评价科学家的科研成就。基于全部被引频次对h-指数的贡献,Anderson等^[30]提出了 h_r -指数,花平寰等^[31]对 h_r -指数进行了验证,发现其具有较高的分辨能力。近年来,随着h-指数在评价过程中出现的一些新问题,一些新的扩展指标被提出来,现分述如下。

2.1 g-指数:高被引矫正的h-指数

高被引论文在决定h-指数大小方面起着非常重要的作用,但处于h-指数核心区内的被引论文,无论其增加多少次被引都不会影响h-指数的大小。Egghe^[2]认为,在评价科学家的科研绩效时,应充分考虑到高被引文献的贡献,为此提出了g-指数。其方法为,将论文按被引频次由高到低进行排序,序号平方,被引频次按序号逐渐累加,当序号平方大于被引频次时,序号减1即为g-指数。Egghe计算了其2006年的h-指数和g-指数,认为相对于h-指数,g-指数考虑了高被引文献的贡献,如表1^[2]。g-指数可以很好地体现那些发表论文数量较少但被引频次较高的科学家的h-指数。g-指数越大说明该学者的学术影响力越大,学术成就越高。

2.2 hm-指数:基于样本大小矫正的h-指数

Molinari等^[3]认为,h-指数是用来评价某一领域科学家的文献计量学指标,但不能直接用来评价不同大小的机构或期刊。因为随着机构的扩大化和期刊载文量的增加,h-指数必然会随着增大,所以单纯考虑h-指数来评价机构或期刊的真实学术水平是不公平的,为此提出了hm-指数。Molinari运用hm-指数对大学进行排名,发现hm-指数与高被引指标有很强的相关性,能够平衡因大学规模所产生的影响,真实地反映大学的学术影响力。hm-指数具有一定的稳定性,对样本大小校正后,可很好地用于某一领域内的期刊或不同大小研究机构的评价,也可用于相对较小的研究团体如部门、实验室等的比较。另外,hm-指数还有一个重要的特征,可通过其含有足够样本的一个代表性子集进行计算。该特点非常

表1 按照 Egghe 发表论文的被引频次确定的 h-指数和 g-指数

被引频次(TC)	排序(r)	TC 累计和	r ²
47	1	47	1
42	2	89	4
37	3	126	9
36	4	162	16
21	5	183	25
18	6	201	36
17	7	218	49
16	8	234	64
16	9	250	81
16	10	266	100
15	11	281	121
13	12	294	144
13	13	307	169
13	14	320	196
13	15	333	225
12	16	345	256
12	17	357	289
12	18	369	324
12	19	381	361
11	20	392	400

注: Egghe 本人的 h 指数为 13(TC ≥ r 时的最大排序号), g 指数为 19(TC 累计和 ≥ r² 的最大排序号)。

重要, 由于缺乏系统分类或标注, 有时很难收集全不同机构发表的所有论文。

2.3 hg-指数: 基于较高被引论文及高质量论文矫正的指数

hg-指数是 Alonso 等^[4] 基于 h-指数和 g-指数的基础上提出的一个新指标, 结合了两个指数的优点并最大限度地规避其局限性。h-指数不仅考虑到所发表论文的数量, 而且还考虑到论文的质量。但如果一篇论文的被引次数超过了 h, 那么该论文无论被引用多少次都不会影响到 h-指数。Egghe^[2] 认为在评价科学家的整体学术水平时, h-指数不能很好地反映出较高被引用论文的贡献, 在此基础上提出了 g-指数。Alonso 等^[4] 指出, 虽然 g-指数对单篇较高被引用论文比较敏感, 但易受其影响且波动较大。如两个不同的科学家, 第一个科学家发表了 30 篇论文, 一篇论文被引用了 500 次, 其余的论文没有被引用一次; 第二个科学家发表了 50 篇论文, 每篇论文都被引用了 10 次, 那么第一个科学家的 g-指数为 22, 而第二个科学家的 g-指数为 10。虽然第二个科学家论文的总被引频次和第一个科学家相等, 且他的论文具有很好的可见度, 但其 g-指数远远低于第一个科学家。Alonso 提出的 hg-指数能够很好地平衡较高被引用论文和高质量论文的贡献; 相对于 h-指数, hg-指数对于评价某一领域内较多的科学家具有较高的区分度; hg-指数是在 h-指数和 g-指数的基础

上进一步的运算, 操作简单、易于理解。

2.4 mock h-指数: 充分考虑到所有发表论文的贡献

Prathap^[5] 将一个科学家所发表的论文分为 Hirsch 前区和 Hirsch 后区, 并指出, 尽管近年来科学计量学家和文献计量学家给予 h-指数较大的关注, 并基于 h-指数的局限性提出了不同的扩展指标, 但这些指标都是基于 Hirsch 前区所做的一些改善, 忽略了 Hirsch 后区的贡献。Prathap 提出了 a, b, c 和 d 四个具有相同 h-指数而被引论文分布却完全不同的模型, h-指数均为 10, mock h-指数分别为 10、12.16、10.8 和 13.6。a 模型为理想模型, 10 篇论文, 每篇论文均被引用 10 次, 总被引次数为 100; b 模型为小核心大尾巴, 50 篇论文, 处于 Hirsch 前区的 10 篇论文总被引用 150 次, Hirsch 后区的 40 篇论文被引用 100 次, 所有论文总被引 250 次; c 模型为大核心长尾巴, 50 篇论文, 处于 Hirsch 前区的 10 篇论文总被引用 200 次, Hirsch 后区的 40 篇论文总被引用 100 次, 所有论文总被引 300 次; d 模型为大核心短尾巴, 25 篇论文, 处于 Hirsch 前区的 10 篇论文总被引用 200 次, 处于 Hirsch 后区的 15 篇论文总被引用 50 次, 所有论文总被引 250 次。

很显然, 相对于 h-指数, mock h-指数能够很好地区分四个模型的科研绩效。mock h-指数与单纯发文量的增加、较多被引用论文数和未被引用论文数有密切关系。总之, mock h-指数会随着 Hirsch 前区论文被引用次数的增加而增加, Hirsch 后区 mock h-指数会随着发文量的增加而减小。

2.5 f-指数: 学科因素矫正的 h-指数

Molinari 等^[3] 认为在特定领域内, h-指数是评价个人产出的有效指标, 但应注意学科与学科之间以及某一领域内不同研究方向之间的差异。相比物理学领域, 生物学领域的顶尖科学家更容易得到较多的引用, 而工程领域顶尖科学家的被引用次数相对较少。Hirsch^[1] 也认为, 不同学科之间的 h-指数有较大的差别, 这种差别在一定程度上取决于这一学科文献的篇均引文数、每位科学家的篇均发文量和该学科科学家的数量。非主流领域的科学家不会和那些主流的、较活跃领域的科学家有一样的 h-指数。叶鹰^[6] 在 h-指数的启发下, 提出了一个新的学术排序指标, 该指标与学科相关, 综合考虑了质量和数量两个方面的因素, 普遍适合于学科、国家、机构、期刊、学者等多层面的学术排序, 用于表征它们的著名程度, 称为 f-指数。从理论上, f-指数消除了学科差异因素, 使同一层面的不同学科间具有可比性。f-指数数值越大表明学术品质越优秀, 而提高 f-指数的关键是增大被引并增加高被引。在同时涉及所有学科层面, 如国家层面、机构层面, f-指数具有一定的便利性和优越性, 给出了用单一

指标评价国家、机构学术品质的一种选择,而这正好弥补了 h-指数的不足。类似与 h-指数, f-指数的计算数据取自特定的数据库而具有数据源敏感性、基于选取数据的时间范围而具有时间敏感性。尽管 f-指数在评价国家、机构层面有明显的优势,但仅用单一指标来对学术品质进行排序具有一定片面性,应结合其他指标进行评价。

2.6 e-指数:考虑到 h 核心区全部的被引频次

Zhang^[7]认为, h 核心区内多于 h^2 的被引次数能够进一步地反映科学家真正意义上的 h-指数, 且该数值可以说明科学家的潜在影响力, 而传统的 h-指数却忽略了该部分被引次数。鉴于此, 其提出了 e-指数, e^2 等于 h 核心区内多于 h^2 的被引次数。如某科学家的总被引次数为 1700, h-指数为 25, h 核心区内总被引次数为 1102, 那么 1102 减去 25^2 (h^2) 即为 e^2 , 该科学家的 e-指数为 21.84。e-指数计算简单, 仅是在 h-指数的基础上做进一步的运算。e-指数与 h-指数相结合, 可很好地用于评价那些发表高被引论文的科学家, 尤其用来评价那些拥有相同 h-指数的科学家。e-指数为 0 时, 说明 h-指数恰好完全反映了核心区内文献的总被引频次。e-指数不为 0 时, 说明核心区内部分被引频次被 h-指数所忽

略, 这时可通过 e-指数的大小来衡量。

2.7 SRI-指数:基于期刊水平的校正

随着对 h-指数研究的深入, 该指标逐渐用于期刊水平的学术评价^[32-33]。然而, 各个期刊的出版规模差别较大, 用于评价期刊时必须考虑到发行周期、发文量等指标的差异。Barendse 等^[8]提出了 SRI 指标 ($SRI = 10 \log h / \log N$, h: h-指数, N: 发表论文总数)。SRI 指标可用于任意时间段的计算, 时间段越短, SRI 越倾向于即时影响力的评价。通过对农业、凝聚态物理学、基因与遗传学及数学物理学四个领域的期刊进行评价, 发现 SRI-指数具有相似分布趋势及质量阈值。用于不同学科的期刊进行评价时发现, 该指数可用于期刊的跨学科比较。这样, 有利于很好地区分该期刊在本学科内或学科外的排名及学科间期刊的差异。SRI-指数之所以能用于不同学科期刊质量的评价, 是因为 (1) 研究中不同学科的 SRI-指数的中间值极为接近; (2) 不同学科 SRI-指数的极值非常接近, 大部分学科都处于 4 到 6 之间; SRI-指数与期刊影响因子相结合, 可用于不同学科期刊的评价。

为了便于比较, 我们将 h-指数及其扩展指标的概念、特点、应用范围、提出时间、贡献作者、文献来源等列于表 2。

表 2 h-指数及其扩展指标的比较

指标名称	概念或表达式	特点	应用范围	提出时间	贡献作者	文献来源
h-指数	某位科学家发表的 n 篇论文至多有 h 篇分别被引用了至少 h 次, 该科学家的 h-指数大小为 h	计算简单, 数量和质量相结合; 不利于年轻的科学家及论文产出"少而精" 型极优秀的科学家	科学家、期刊、机构、国家和地区等评价	2005	Hirsch JE	<i>PNAS</i>
g-指数	前 g 篇高被引论文的引文数的总和高于或等于 g^2	充分考虑了高被引论文的贡献	科学家评价	2006	Egghe L	<i>ISSI Newsletter</i>
hm-指数	发表论文总数的 β 次方除以 h 指数 (通常 $\beta = 0.4$)	平衡因机构规模大小产生的影响力; 可对一个子集样本进行计算以代表整个样本数据	期刊与机构评价	2008	Molinari JF	<i>Scientometrics</i>
hg-指数	h 指数与 g 指数积的算术平方根	考虑了较高被引用论文及高质量论文的贡献; 综合 h 指数和 g 指数的优点并最大限度地规避其局限性	科学家、期刊、机构、国家和地区评价	2010	Alonso S	<i>Scientometrics</i>
mock h-指数	总被引频次的平方除以发表论论文总数的商的立方根	考虑到所有发表论文的贡献	科学家、期刊、机构、国家和地区评价	2009	Prathap G	<i>Scientometrics</i>
f-指数	篇均引文数乘以篇均高被引论文数除以相关学科总引文数的商乘以 10^4	消除了学科差异的因素, 使同一层面不同学科之间可比	学科、国家、机构、期刊、科学家评价	2009	叶鹰	情报学报
e-指数	e^2 等于 h 核心区内多于 h^2 的被引频次	考虑到 h 核心区全部的被引频次	科学家, 特别适用于 h 指数相同的科学家评价	2009	张春霆	<i>PLoS ONE</i>
SRI-指数	$10 \log h / \log N$; h: h-指数, N: 发表论论文总数	消除期刊发行周期、发文量等因素的差异, 倾向于即时影响力	期刊评价	2007	Barendse W	<i>Biomedical Digital Libraries</i>

3 h-指数及其扩展指标的应用研究

从文献计量学角度,对科学家个人研究成果进行评价,一直以来都存在很大争议。发表论文数、影响因子、篇均被引用次数等指标均可以从不同角度对科研人员或科研团体的成就进行评价,但同时也存在不同程度的缺陷。h-指数是一个计算简单的计量指标,最初是用于科学家科研绩效的评价。一经提出,便引起了科学计量学家和文献计量学家的普遍关注。在各科研单位,h-指数已广泛用于论文发表期刊的选择、人员应聘与职称晋升、基金资助和奖金的发放等^[33]。

3.1 h-指数用于期刊的评价

Braun 等^[31]提出将 h-指数用于期刊的评价,指出 h-指数可作为一个稳定的计量指标,结合期刊影响因子用于期刊科学影响力的评价。Bador 等^[34]对 2006 年 SCI 收录的 199 种药理学和制药学方面的期刊进行研究,发现影响因子排名和 h-指数排名略有不同,但 h-指数可作为影响因子的补充对同一领域内的期刊进行有效地评价。Rousseau^[12]通过对期刊发表论文的年份进行分类,发现 h-指数可很好地用于期刊的评价,有利于大学或研究机构的图书馆对馆藏文献进行筛选。

3.2 h-指数用于机构的评价

最近的几十年,对大学进行评价一直引起大家的广泛关注。对大学进行排名最初源于美国,之后在不同的国家相继开展了类似的工作,包括上海交通大学、雷登大学科学技术研究中心、德国高等教育中心等。Lazaridis^[35]通过对希腊化学工程、化学、材料科学、物理学四个学科的大学进行排名,发现排名与大学的研究水平相关。同时指出该研究方法也适用于其他学科大学的排名,并建议用于整个欧洲大陆大学的排名,以激起大学之间合理的研究竞争。Molinari 等^[3]将 h-指数用于研究机构的评价,指出通过修正后,h-指数可结合现有的评价指标很好地对不同领域的研究机构进行评价。

3.3 h-指数用于科学家的评价

Hirsch^[1]提出 h-指数的初衷是评价科学家个人的科研绩效。基于其有效性和简便性,一经提出便引起了各国文献计量学家和科学计量学家的广泛关注。Oppenheim^[36]对情报学图书馆领域的研究人员进行排名发现,h-指数与个人的科学产出力密切相关。Imperial 等^[37]对西班牙生物科学领域的科学家进行评价,同时考虑了 20 世纪 80 年代之前西班牙的低科学产出力及不同方向研究范围的大小,发现 h-指数可用于评价科学家的个人成就。

3.4 h-指数用于研究热点的评价

Banks^[38]将 h-指数扩展到科学研究热点及化学复合物研究的热点评价上。通过对物理学领域,主要侧重于固态物理学领域的研究,作者发现通过修正后,h-指数能够很好地用于研究热点的评价及某一化学复合物当前研究状态的评价。同时,作者也指出,该研究方法也适用于研究方向区分为较为明显的其他科学领域,而不仅仅是固态物理学领域。这有利于某一领域的初学者如博士生或研究生选择一个研究方向展开探索;帮助研究者了解某主题已得到多少同行的关注,曾经的焦点是否仍是研究热点;有助于相关部门筛选基金项目。Bar-Ilan^[39]研究了 h-指数及其他情报学课题的 h-指数,指出 h-指数有很好的透明度。

综上所述,h-指数的各扩展指标仅仅是基于 h-指数某一方面不足的基础上进行的改善。运用 h-指数及其扩展指标进行评价时,应充分考虑到所选用数据库收录文献的种类、样本大小、年限等因素。在分析科学家、期刊、研究机构、大学、地区、国家等不同层次的绩效成绩时,应从多角度进行考虑,注意各指标使用的前提条件和优缺点,将其作为评价的一个有效辅助指标,尽量做到公平公正。需要注意的是,较高的 h-指数可反映较高的学术成就,但较高的学术成就不一定表现出较高的 h-指数。因此,在进行评价时,h-指数应与其他计量指标相结合。h-指数还没有作为一个评价指标用于权威的科研评价体系或期刊评价体系,其应用于大学、科研机构、地区、国家等的评价也仅仅处于尝试阶段。所以,h-指数及其扩展指标的应用还有待进一步的实证研究。

参考文献

- 1 Hirsch JE. An index to quantify an individual's scientific research output. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2005, 102(46):16569 - 16572
- 2 Egghe L. An improvement of the h-index: g-index. *ISSI Newsletter*, 2006, 2(1):8 - 9
- 3 Molinari JF, Molinari A. A new methodology for ranking scientific institutions. *Scientometrics*, 2008, 75(1): 163 - 174
- 4 Alonso S, Cabrerizo FJ, Herrera-Viedma E, Herrera F. hg-index: a new index to characterize the scientific output of researchers based on the h-and g-indices. *Scientometrics*, 2010, 82(2):391 - 400
- 5 Prathap G. Is there a place for a mock h-index. *Scientometrics*, 2009, 84(1):153 - 165
- 6 叶鹰. 一种学术排序新指数—f 指数探析. *情报学报*, 2009, 28(1):142 - 149
- 7 Zhang CT. The e-index, complementing the h-Index for excess

- citations. *PLoS ONE*, 2009,4(5):e5429
- 8 Barendse W. The strike rate index: a new index for journal quality based on journals size and the h-index of citations. *Biomedical Digital Libraries*, 2007, 4:3
- 9 刘雪立. 评价科学家一个新的文献计量学指标——h 指数. *眼科新进展*, 2008, 28(9):701
- 10 官福满. 科技期刊提供专家审稿质量的编辑措施. *中国科技期刊研究*, 2003, 14(4):428-430
- 11 Glanzel W. On the opportunities and limitations of the h index, *Science Focus*, 2006, 1(1): 10-11
- 12 Rousseau R. The influence of missing publications on the Hirsch index. *Journal of Informetrics*, 2007, 1:2-7
- 13 Vanclay JK. On the robustness of the h-index. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 2007, 58: 1547-1550
- 14 Egghe L, Rousseau R. An informetric model for the hirsh-index. *Scientometrics*, 2006, 69(1):121-129
- 15 Rousseau R. Reflections on recent development of the h-index and h-type indices [EB/OL]. [2010-07-24]. <http://creativecommons.org/licenses/by/2.0/>
- 16 赵基明, 邱均平, 黄凯, 刘兵红. 一种新的科学计量指标—h 指数及其应用述评. *中国科学基金*, 2008, 22(1): 23-32
- 17 周春雷. h 指数的潜在缺陷—h 指数精确注水问题研究. *图书情报工作*, 2008, 52(8): 112-114, 65
- 18 Schreiber M. Self-citation corrections for the Hirsch index. *Europhys Lett*, 2007, 78(3):1-6
- 19 Schreiber M. The influence of self-citation corrcctions on Egghe's g index. *Scientometrics*, 2008, 76(1):188-200
- 20 张镭, 张志转. 关于 h 指数及其扩展指标的讨论. *安徽农业科学*, 2009, 37(24):11839-11840, 封3
- 21 Schubert A, Using the h-index for assessing single publications. *Scientometrics*, 2009, 78(3):559-565
- 22 Egghe L. On the relation between Schubert's h-index of a single paper and its total number of received citations. *Scientometrics*, 2009, 84(1):115-117
- 23 Rousseau R, Stimulate 8 group. On the relation between the Wos impact factor, the Eigenfactor, the SCImago Journal Rank, the Article Influence Score and the journal h-index[EB/OL]. [2010-07-24]<http://eprints.rclis.org/16448/>
- 24 Henzinger M, Sunol J, Weber I. The stability of the h-index. *Scientometrics*, 2009, 84(2):465-479
- 25 Kosmulski M. A new Hirsch—type index saves time and works equally well as the original h-index. *ISSI Newsletter*, 2006, 2(3):4-6
- 26 金碧辉. 科学家为自己设计了一项评价指标:h 指数. *科学观察*, 2006, 1(1):8-9
- 27 Sidiropoulos A, Kassayova K. Law of the constant ratio. Towards a better list of citation superstars; compiling a multidisciplinary list of highly cited researchers. *Research Evaluation*, 2006, 15(3): 154-162
- 28 Liang LM. H-index sequence and h-index matrix: construction and applications. *Scientometrics*, 2006, 69(1):153-159
- 29 Batista PD, Campiteli MG, Konouchi O, Martinez AS. Is it possible to compare researchers with different scientific interest? *Scientometrics*, 2006, 68(1):179-189
- 30 Anderson TR, Hankin RKS, Killworth PD. Beyond the Durfee square: enhancing the h-index to score total publication output. *Scientometrics*, 2008, 76(3):577-288
- 31 花平寰, 万锦堃, 伍军红. 一个完美的 h 型指数:h_r 指数应用体会. *中国科技期刊研究*, 2010, 21(1):33-37
- 32 Braun T, Glanzel W, Schubert A. A Hirsch-type index for journals. *Scientometrics*, 2006, 69(1):169-173
- 33 Bollen J, Rodriguez MA, Van de Sompel H. Journal status. *Scientometrics*, 2006, 69(3):669-687
- 34 Bador P, Lafouge T. Comparative analysis between impact factor and h-index for pharmacology and psychiatry journals. *Scientometrics*, 2009, 84(1):65-79
- 35 Lazaridis T. Ranking university departments using the mean h-index. *Scientometrics*, 2009, 82(2):211-216
- 36 Oppenheim C. Using the h-index to rank influential British researchers in information science and librarianship. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 2007, 58(2):297-301
- 37 Imperial J, Rodriquez-Navarro A. Usefulness of Hirsch's h-index to evaluate scientific research in Spain. *Scientometrics*, 2007, 71(2): 271-282
- 38 Banks MG. An extension of the Hirsch index: Indexing scientific topics and compounds. *Scientometrics*, 2006, 69(1):161-168
- 39 Bar-Ilan J. The h-index of h-index and of other informetric topics. *Scientometrics*, 2008, 75(3):591-605