

计数方法在科研人员评价过程中的影响研究*

张丽华¹ 田丹¹ 曲建升²

(1.山西财经大学 太原 030006; 2.中国科学院兰州文献情报中心 兰州 730000)

摘要 [目的/意义]在国家大力倡导建立科学的科研人员评价机制、树立正确用人导向、激励引导科研人员职业发展的大背景下,如何在科研人员评价过程中选择合适的计数方法,不仅能够真实客观的反映科研人员的科研表现,而且有利于形成正确的人才激励机制。[方法/过程]选择5种主要的科研人员评价指标,探究不同计数方法对科研人员排名的影响与差异,在此基础上通过统计检验分析不同计数方法结果之间是否存在相关性,为合理选择计数方法提供依据。[结果/结论]篇均被引次数指标受计数方法的影响较小;不同的计数方法侧重评价科研人员的不同方面,科研人员评价过程中计数方法的选择要与评价目的相结合;分数计数方法是一种比较“安全”的计数方法。

关键词: 科学合作; 计数方法; 科研评估; 科研人员排名

中图分类号: G350

文献标识码: A

文章编号: 1002-1965(2019)09-0171-09

引用格式: 张丽华,田丹,曲建升.计数方法在科研人员评价过程中的影响研究[J].情报杂志,2019,38(9):171-179.

DOI: 10.3969/j.issn.1002-1965.2019.09.026

The Influence of Counting Method on the Evaluation Process of Scientific Researchers

Zhang Lihua¹ Tian Dan¹ Qu Jiansheng²

(1.Shanxi University of Finance and Economics, Taiyuan 030006;

2. Lanzhou Library, Chinese Academy of Sciences, Lanzhou 730000)

Abstract [Purpose/Significance] Under the background that the state vigorously advocates the establishment of a scientific evaluation mechanism for scientific researchers, establishes the correct orientation of employing people, and motivates and guides the professional development of scientific researchers, how to choose the proper counting method in the evaluation process of scientific researchers can not only reflect the scientific research performance of researchers scientifically and objectively, but also help to form a correct talent incentive mechanism. [Method/Process] Five major scientific researcher ranking indicators were selected to explore the influence and difference of different counting methods on the ranking of researchers. On this basis, statistical analysis is used to analyze whether there is correlation between the results of different counting methods, which provided a basis for how to choose the counting method reasonably. [Result/Conclusion] The index of the citations per paper is less affected by the counting method; different counting methods focus on different aspects of evaluating scientific researchers, and the selection of counting methods depends on the purpose of evaluation; the fractional counting method is a relatively "safe" method.

Key words: scientific collaboration; counting method; research evaluation; scientific researchers ranking

0 引言

在使用科学计量学方法进行研究评估时,论文计

数和引用计数是评估研究对象科研产出和科研影响力的基础。随着科学合作日益增多,合著论文的计数方法问题逐渐引起学者的重视并引发不断的讨论。由于使

收稿日期: 2019-05-14

修回日期: 2019-06-06

基金项目: 中国博士后科学基金资助项目“研究评估中科学计量学的不确定性现象及应对策略研究”(编号: 2018M631551); 2018年山西省软科学研究计划项目“山西省科技人才评价工作中量化指标的滥用及应对策略研究”(编号: 2018041045-1); 国家自然科学基金面上项目“气候变化科学成果集成研究范式及其实现平台研究”(编号: 41671535)。

作者简介: 张丽华(ORCID: 0000-0003-3415-9370),女,1986年生,博士,讲师,研究方向: 科学计量学与科研评价; 田丹(ORCID: 0000-0003-1980-8467),女,1992年生,硕士研究生,研究方向: 科学计量学与科研评价; 曲建升(ORCID: 0000-0002-2806-3447),男,1973年生,博士,研究员,研究方向: 气候政策分析、集成研究。

用不同的计数方法评价同一研究对象往往会得出不同的结论,导致在此基础上得出的国家、科研机构或科研人员排名也有所差异。那么,使用哪种计数方法获得的评估结果能够更真实的反映评估对象的科研水平?在科研评估中使用哪种计数方法得到的结果更具公平性?

围绕这一问题,很多学者研究了不同的计数方法在评估国家、科研机构或者科研人员科研表现时的影响。在国家层面,Elango 等^[1]使用全计数和分数计数方法分别计算了 30 个国家的科研生产力和影响力的相关指标,并根据这些指标对 30 个国家进行排名。结果表明:计数方法对国家排名的影响较小,但是全计数方法会放大合著论文比例高的国家的科研表现。因此,Elango 等主张在国家层面的科研评估中更适合使用分数计数方法。Waltman 等^[2]利用分数计数方法和全计数方法分别计算不同国家的发文量,发现由于全计数方法有利于合著论文比例较高的学科领域(如:生物健康科学),导致在这些学科领域表现突出的国家的科研表现被放大。在机构层面,Huang 等^[3]利用不同的计数方法计算 299 所大学的 h 指数,并根据 h 指数对这些大学进行排名。研究结果表明:对于排名前 10 的大学来说,计数方法的影响并不明显。然而,在前 10 名之外,大学的排名可能会因计数方法的不同而存在很大不同。在科研人员层面,为缓解合著论文对科研人员 h 指数的影响,Egghe 等^[4]提出使用分数计数方法计算科研人员的 h 指数和 g 指数并鼓励在科研人员评价中使用分数计数方法计算其 h 指数和 g 指数。孟德全等利用第一作者计数和分数计数方法计算图书情报领域 10 位学者的 h 指数,发现计数方法对那些合著论文比例较大的学者的 h 指数影响较大。

在国家大力倡导建立科学的科研人员评价机制、树立正确用人导向、激励引导科研人员职业发展的大背景下,在科研人员的评价中计数方法的选择与科研人员是否聘用、晋升以及能否获得资助息息相关^[6]。目前计数方法在科研人员评价中的影响虽已存在相关研究,但在影响程度的测度、选择指标的全面性方面还存在进一步探索的空间,因此,本文重点探讨以下两方面内容:选择 5 种主要的科研人员评价指标,测度不同计数方法对科研人员的影响与差异;从统计学角度分析不同计数方法结果之间的相关性,为合理选择计数方法提供依据。

1 数据来源和分析方法

1.1 数据来源 不同学科领域之间学者合著的情况存在很大不同,计数方法的选择可能对合著水平较高的学科领域影响较大,因此,在分析计数方法在科研

人员评价过程中的影响时,选择合著水平较高的学科可能更能说明问题。核物理领域常常需要大型团队来共同完成一项研究,该领域的合作规模较大而且合著论文比例较多^[7],因此本文选择核物理领域 30 位高被引学者为研究对象,利用全计数、分数计数、第一作者计数以及通讯作者计数方法分别计算每位学者的科研产出和科研影响力相关指标。在 web of science 核心集中分别检索每位学者在 2007—2016 年发表的文献类型为 article 和 review 的文献,作为研究评估的基础数据集。30 位学者的具体信息见表 1。

表 1 核物理领域 30 位高被引学者信息

序号	姓名	所属机构	国家
1	Sorlin Olivier	法国原子与替代能源委员会	法国
2	Bezrukov Fedor	曼彻斯特大学	英国
3	Luzum Matthew	圣保罗大学	巴西
4	Moller Peter	洛斯阿拉莫斯国家实验室	美国
5	Hagiwara Kaoru	高能加速器研究机构	日本
6	Romatschke Paul	科罗拉多大学波尔得分校	美国
7	Audi Georges	法国国家科学研究中心	法国
8	Erdmenger Johanna	乌兹堡大学	德国
9	McLerran Larry	华盛顿大学	美国
10	Rochman Dimitri	瑞士保罗谢尔研究所	瑞士
11	Mathieu Vincent	杰斐逊实验室理论中心	美国
12	Bernard Veronique	核物理研究所	法国
13	Son DamThanh	芝加哥大学	美国
14	Cacciari Matteo	巴黎第七大学	法国
15	Gelis François	巴黎萨克雷大学	法国
16	Voloshin Mikhail B.	明尼苏达大学	美国
17	Braun Jens	欧洲反质子和离子研究设施有限公司	德国
18	Wei Hao	北京理工大学	中国
19	Dusling Kevin	美国物理学会	美国
20	Giunti Carlo	意大利国家核物理研究所	意大利
21	Schenke Bjoern	布鲁克海文国家实验室	美国
22	Paranjape Aseem	印度大学间天文学和天体物理学中心	印度
23	Percacci Roberto	的里雅斯特高级国际学校	意大利
24	Hori Mihai	中央密歇根大学	美国
25	Typel Stefan	亥姆霍兹重离子研究中心	德国
26	Zurek Kathryn M.	劳伦斯伯克利国家实验室	美国
27	Pospelov Maxim	维多利亚大学	加拿大
28	Djouadi Abdelhak	法国国家科学研究中心	法国
29	Ringwald Andreas	德国电子同步加速器研究所	德国
30	Dumitru Adrian	纽约州立大学柏鲁克分校	美国

1.2 相关指标 Wildgaard 等^[8]指出论文数量、总被引次数、篇均被引次数以及 h 指数是评估科研人员最常用的指标。本文即选用上述 4 种指标进行分析,论文数量和总被引次数分别是衡量科研人员产出和影响力的重要指标,本文中论文数量的统计时间为 2007—2016 年,引文时间窗为 3 年。篇均被引次数是衡量学者论文质量的有力指标。假设两位学者总被引次数相同,但发文量不同,那么发文量少的学者篇均被引次数高,论文质量相对较高。h 指数同时兼顾论文数量和质量,自 2005 年提出之后迅速成为评估科研人员的

重要指标。本文计算每位学者的两种 h 指数: 不固定引文时间窗的 h 指数以及固定 3 年引文时间窗的标准化 h 指数。计算每位作者的特定指标采用的步骤为: 计算单篇论文指标值, 即分别采用 4 种计数方法计算

作者发表的每篇论文的指标值; 计算作者所有论文指标值, 即分别采用 4 种计数方法计算作者发表所有论文的指标值。使用不同计数方法计算 5 种指标的详细过程见表 2。

表 2 5 种指标的计算方法

指标	全计数方法	分数计数方法	第一作者计数方法	通讯作者计数方法
论文数量	合著论文与非合著论文都计 1; 求和	非合著论文计 1; 合著论文计 1/N (N 为作者数量); 求和	第一作者论文计 1; 非第一作者论文计 0; 求和	通讯作者论文计 1; 非通讯作者论文计 0; 求和
总被引次数	将每篇论文三年引文时间窗内的被引次数相加求和	将每篇论文三年引文时间窗内的被引次数除以作者数量; 相加求和	将第一作者论文三年引文时间窗内的被引次数相加求和	将通讯作者论文三年引文时间窗内的被引次数相加求和
篇均被引次数	总被引次数/论文数量 总被引次数和论文数量均由全计数方法计算得到	总被引次数/论文数量 总被引次数和论文数量均由分数计数方法计算得到	总被引次数/论文数量 总被引次数和论文数量均由第一作者计数方法计算得到	总被引次数/论文数量 总被引次数和论文数量均由通讯作者计数方法计算得到
h 指数	将某位学者 10 年间发表的论文按照被引次数倒序排列, 找到使 h 篇论文被引次数 $\geq h$ 的序号, 即为该学者的 h 指数	将某位学者 10 年间发表的论文按照(被引次数)/(作者数量)倒序排列, 找到使 h 篇论文被引次数 $\geq h$ 的序号 ^[4] , 即为该学者的 h 指数	将某位学者 10 年间发表的第一作者论文按照被引次数倒序排列, 找到使 h 篇论文被引次数 $\geq h$ 的序号, 即为该学者的 h 指数	将某位学者 10 年间发表的通讯作者论文按照被引次数倒序排列, 找到使 h 篇论文被引次数 $\geq h$ 的序号, 即为该学者的 h 指数
标准化 h 指数	将某位学者 10 年间发表的论文按照三年引文时间窗内被引次数倒序排列, 找到使 h 篇论文被引次数 $\geq h$ 的序号, 即为该学者的标准化 h 指数	将某位学者 10 年间发表的论文按照三年引文时间窗内的(被引次数)/(作者数量)倒序排列, 找到使 h 篇论文被引次数 $\geq h$ 的序号, 即为该学者的标准化 h 指数	将某位学者 10 年间发表的第一作者论文按照三年引文时间窗内的被引次数倒序排列, 找到使 h 篇论文被引次数 $\geq h$ 的序号, 即为该学者的标准化 h 指数	将某位学者 10 年间发表的通讯作者论文按照三年引文时间窗内的被引次数倒序排列, 找到使 h 篇论文被引次数 $\geq h$ 的序号, 即为该学者的标准化 h 指数

1.3 分析方法 本文主要解决 2 个问题: 第一, 不同计数方法在科研人员评价过程中的影响。通过科研人员排名变动情况和放大比例说明计数方法的选择对科研人员评价的影响; 第二, 通过统计检验进一步探究不同计数方法结果之间的关系。

在探究计数方法对科研人员评价影响方面, 首先采用全计数、分数计数、第一作者计数以及通讯作者计数方法分别计算某位学者科研产出和科研影响力的 5 种指标: 论文数量、总被引次数、篇均被引次数、h 指数和标准化 h 指数; 其次, 根据每种计数方法得到的结果对本研究中的 30 位学者进行排名, 排名可以反映学者科研表现在整个评价对象中的相对位置; 再次, 计算放大比例。放大比例用来比较全计数方法与其他计数方法得到指标值之间的差异, 具体计算方法为使用全计数与其他计数方法获得的指标值之间的比值。放大比例大于 1 说明全计数得到的结果大于其他计数方法得到的结果; 放大比例等于 1 说明全计数得到的结果和其他计数方法得到的结果相同; 放大比例小于 1 说明全计数得到的结果小于其他计数方法得到的结果。

利用皮尔森相关性检验判断不同计数方法计算结果间是否存在相关性。首先, 判断计数方法结果之间是否存在统计学上显著相关; 如果两种计数方法结果之间存在相关性, 然后观察皮尔森相关系数 $|r|$, $|r|$ 越大, 表示两种计数方法得到结果相关性越强, 即两种计数方法之间的一致性越强。一般认为 $|r| \geq 0.8$ 时, 呈高度相关; $0.5 \leq |r| < 0.8$ 时, 呈中度相关; $0.3 \leq |r$

$|r| < 0.5$ 时, 呈低度相关, 而 $|r| < 0.3$ 时, 呈极弱度相关^[9]。

2 分析结果

2.1 排名变动结果 本节将利用论文数量、总被引次数、篇均被引次数、h 指数以及标准化 h 指数 5 种指标分析不同计数方法得到的科研人员排名变动情况。

2.1.1 论文数量 表 3 列出了 30 位学者基于论文数量的排名变动情况。其中 A、B、C、D 分别代表全计数、分数计数、第一作者计数以及通讯作者计数方法。A/B 表示与分数计数方法相比, 全计数方法在论文数量方面对学者科研表现的放大比例。A/C 与 A/D 分别表示与第一作者计数和通讯作者计数方法相比, 全计数方法的放大比例, 下同。从表 3 可以发现:

a. 同一位学者基于 4 种计数方法得到的论文数量存在很大差异, 整体表现为全计数方法得到的论文数量大于其他三种计数方法得到的论文数量。值得注意的是大部分学者由第一作者计数方法和通讯作者计数方法得到的论文数量相差较小。

b. 大部分学者基于 4 种计数方法得到的论文数量排名变动幅度较大。其中接近 1/3 的学者使用全计数方法排名靠前, 而使用其他三种方法排名则靠后且全计数排名与其他三种计数方法排名差异较大(表 3 中用“+”表示, 下同); 而超过 1/3 的学者使用全计数方法排名靠后, 而采用其他三种方法则排名靠前(表 3 中用“-”表示)。接近 2/3 的学者由全计数与第一作者

计数和通讯作者计数得到的论文数量排名变动超过 5 名(表 3 中用下斜线表示,下同),这些学者中分为两类:一类经常以合作者身份发表论文,即不是论文的第

一作者或者通讯作者;另一类学者大多以第一作者或者通讯作者身份发表论文,即为研究成果的主要贡献者。全计数方法有利于前者而不利后者。

表 3 30 位学者基于 4 种计数方法的论文数量及排名情况

学者	论文数量				放大比例			排名				
	A	B	C	D	A/B	A/C	A/D	A	B	C	D	
Pospelov Maxim	+	77	31.68	26	23	2.43	2.96	3.35	1	2	12	11
Zurek Kathryn M.	+	71	25.41	5	8	2.79	14.20	8.88	2	7	27	27
Gelis François	+	66	29.79	31	31	2.22	2.13	2.13	3	3	5	4
Schenke Bjoern		61	19.39	27	36	3.15	2.26	1.69	4	10	10	2
Voloshin Mikhail B.		61	36.66	18	22	1.66	3.39	2.77	4	1	19	14
Rochman Dimitri	+	55	13.32	23	23	4.13	2.39	2.39	6	23	14	11
Erdmenger Johanna		54	15.8	35	31	3.42	1.54	1.74	7	16	2	4
Son DamThanh		54	29.5	16	18	1.83	3.38	3.00	7	4	20	18
Sorlin Olivier	+	53	4.53	3	2	11.70	17.67	26.50	9	29	29	30
McLerran Larry		52	27.77	28	20	1.87	1.86	2.60	10	6	7	16
Giunti Carlo	-	51	22.72	28	29	2.24	1.82	1.76	11	8	7	6
Mathieu Vincent	+	51	14.68	19	11	3.47	2.68	4.64	11	18	17	24
Horoi Mihai	+	51	15.32	11	11	3.33	4.64	4.64	11	17	24	24
Ringwald Andreas	+	51	14.3	3	6	3.57	17.00	8.50	11	21	29	28
Dumitru Adrian	-	50	19.24	34	25	2.60	1.47	2.00	15	12	3	8
Audi Georges	+	48	4.17	4	5	11.51	12.00	9.60	16	30	28	29
Djouadi Abdelhak	-	47	19.32	27	23	2.43	1.74	2.04	17	11	10	11
Wei Hao	-	46	28.2	39	44	1.63	1.18	1.05	18	5	1	1
Moller Peter	+	46	12.36	13	12	3.72	3.54	3.83	18	24	23	23
Bernard Veronique		45	11.49	23	22	3.92	1.96	2.05	20	27	14	14
Dusling Kevin	-	44	18.18	33	33	2.42	1.33	1.33	21	14	4	3
Hagiwara Kaoru	-	43	14.35	29	27	3.00	1.48	1.59	22	20	6	7
Percacci Roberto		43	18.53	11	14	2.32	3.91	3.07	22	13	24	21
Romatschke Paul	-	41	21.7	15	16	1.89	2.73	2.56	24	9	21	20
Braun Jens	-	40	15.99	28	25	2.50	1.43	1.60	25	15	7	8
Typel Stefan	-	40	12.15	11	11	3.29	3.64	3.64	25	25	24	24
Luzum Matthew	-	39	14.11	14	14	2.76	2.79	2.79	27	22	22	21
Paranjape Aseem	-	34	14.44	19	20	2.35	1.79	1.70	28	19	17	16
Bezrukov Fedor	-	30	12.05	26	25	2.49	1.15	1.20	29	26	12	8
Cacciari Matteo	-	27	9.25	21	18	2.92	1.29	1.50	30	28	16	18

2.1.2 总被引次数 表 4 列出了 30 位学者基于 4 种计数方法的总被引次数及排名变动情况。根据表 4 可以发现:

a.同一位学者基于 4 种计数方法得到的总被引次数存在很大差异,整体表现为全计数方法得到的总被引次数大于其他三种计数方法得到的总被引次数,即放大比例均大于 1。

b.大部分学者基于 4 种计数方法得到的总被引次数排名波动较大。其中 1/3 的学者由全计数得到的总被引次数与第一作者计数或者通讯作者计数得到的总被引次数排名变动超过 5 名;略高于 1/3 的学者全计数与其他三种计数方法得到的总被引次数排名幅度不超过 5 名(表 4 中用浅色阴影表示,下同)。

表 4 30 位学者基于 4 种计数方法的总被引次数及排名情况

学者	总被引次数				放大比例			排名				
	A	B	C	D	A/B	A/C	A/D	A	B	C	D	
Zurek Kathryn M.	+	2281	839.55	205	400	2.72	11.13	5.70	1	2	22	13
Djouadi Abdelhak		1901	736.16	970	959	2.58	1.96	1.98	2	3	1	1
Son DamThanh		1672	848.47	735	771	1.97	2.27	2.17	3	1	5	4
Pospelov Maxim	+	1627	621.26	626	371	2.62	2.60	4.39	4	4	8	16
Schenke Bjoern		1599	455.23	699	888	3.51	2.29	1.80	5	7	6	2
Ringwald Andreas	+	1406	349.35	77	144	4.02	18.26	9.76	6	11	29	25
Gelis François	+	1088	314.4	314	325	3.46	3.46	3.35	7	14	17	17
Romatschke Paul		1081	579.17	449	464	1.87	2.41	2.33	8	5	12	9

续表 4 30 位学者基于 4 种计数方法的总被引次数及排名情况

学者	总被引次数				放大比例			排名				
	A	B	C	D	A/B	A/C	A/D	A	B	C	D	
Cacciari Matteo	1074	262.28	819	721	4.09	1.31	1.49	9	16	2	6	
Giunti Carlo	-	1025	406.93	580	695	2.52	1.77	1.47	10	8	9	7
Audi Georges	+	1016	102.7	191	438	9.89	5.32	2.32	11	27	24	11
Dumitru Adrian		987	238.55	550	323	4.14	1.79	3.06	12	17	10	18
Luzum Matthew		980	391.97	416	416	2.50	2.36	2.36	13	9	14	12
Erdmenger Johanna		975	226.19	498	450	4.31	1.96	2.17	14	20	11	10
Dusling Kevin	-	927	343.96	749	728	2.70	1.24	1.27	15	12	3	5
Voloshin Mikhail B.		889	370.57	214	243	2.40	4.15	3.66	16	10	21	21
McLerran Larry		887	318.33	309	204	2.79	2.87	4.35	17	13	18	24
Bezrukov Fedor	-	859	285.8	663	649	3.01	1.30	1.32	18	15	7	8
Moller Peter		852	176.51	386	384	4.83	2.21	2.22	19	21	16	14
WeiHao	-	793	493.8	748	774	1.61	1.06	1.02	20	6	4	3
Typel Stefan	+	625	108.85	112	112	5.74	5.58	5.58	21	26	26	28
Percacci Roberto		608	226.62	100	209	2.68	6.08	2.91	22	19	28	23
Braun Jens	-	553	233.03	445	377	2.37	1.24	1.47	23	18	13	15
Hagiwara Kaoru	-	519	144.07	394	284	3.60	1.32	1.83	24	24	15	19
Horoi Mihai		452	144.09	106	106	3.14	4.26	4.26	25	23	27	29
Sorlin Olivier	+	428	57.15	77	19	7.49	5.56	22.53	26	30	29	30
Paranjape Aseem	-	407	165.28	246	250	2.46	1.65	1.63	27	22	19	20
Mathieu Vincent	-	403	102.49	197	137	3.93	2.05	2.94	28	28	23	26
Bernard Veronique	-	398	134.46	231	220	2.96	1.72	1.81	29	25	20	22
Rochman Dimitri	-	350	90.25	128	128	3.88	2.73	2.73	30	29	25	27

2.1.3 篇均被引次数 表 5 列出了 30 位学者基于 4 种计数方法的篇均被引次数的排名变动情况。根据表 5 可以发现:

a. 同一位学者基于 4 种计数方法得到的篇均被引次数差异相对较小,全计数与其他计数方法间的放大比例在 1 附近波动。与论文数量和总被引次数不同,篇均被引次数的放大比例不全大于 1,有小于 1 的情

况,说明同一位学者由全计数得到的篇均被引次数不一定最大。

b. 学者基于 4 种计数方法得到的篇均被引次数排名波动较小。接近 2/3 的学者由全计数与其他三种计数方法得到的篇均被引次数排名波动范围在 5 名之内。

表 5 30 位学者基于 4 种计数方法的篇均被引次数及排名情况

学者	篇均被引次数				放大比例			排名				
	A	B	C	D	A/B	A/C	A/D	A	B	C	D	
Djouadi Abdelhak	+	40.45	38.11	35.93	41.7	1.1	1.1	1.0	1	1	5	4
Cacciari Matteo	+	39.78	28.35	39	40.06	1.4	1.0	1.0	2	4	4	5
Zurek Kathryn M.		32.13	33.05	41	50	1.0	0.8	0.6	3	2	3	2
Son DamThanh	-	30.96	32.76	45.94	42.83	0.9	0.7	0.7	4	3	2	3
Bezrukov Fedor	+	28.63	23.72	25.5	25.96	1.2	1.1	1.1	5	9	12	9
Ringwald Andreas	+	27.57	24.44	25.67	24	1.1	1.1	1.1	6	8	10	11
Romatschke Paul		26.37	26.69	29.93	29	1.0	0.9	0.9	7	6	6	8
Schenke Bjoern	+	26.21	23.48	25.89	24.67	1.1	1.0	1.1	8	10	9	10
Luzum Matthew	-	25.13	27.79	29.71	29.71	0.9	0.8	0.8	9	5	7	7
Audi Georges	-	21.17	24.62	47.75	87.6	0.9	0.4	0.2	10	7	1	1
Pospelov Maxim	+	21.13	19.61	24.08	16.13	1.1	0.9	1.3	11	11	13	15
Dusling Kevin	+	21.07	18.92	22.7	22.06	1.1	0.9	1.0	12	12	14	13
Giunti Carlo		20.1	17.91	20.71	23.97	1.1	1.0	0.8	13	13	15	12
Dumitru Adrian	+	19.74	12.4	16.18	12.92	1.6	1.2	1.5	14	19	17	19
Moller Peter		18.52	14.28	29.69	32	1.3	0.6	0.6	15	17	8	6
Erdmenger Johanna	+	18.06	14.31	14.23	14.52	1.3	1.3	1.2	16	16	19	18
Wei Hao	-	17.24	17.51	19.18	17.59	1.0	0.9	1.0	17	14	16	14
McLerran Larry	+	17.06	11.46	11.04	10.2	1.5	1.5	1.7	18	22	23	25
Gelis François	+	16.48	10.55	10.13	10.48	1.6	1.6	1.6	19	24	26	24
Typel Stefan	+	15.63	8.96	10.18	10.18	1.7	1.5	1.5	20	28	25	26

续表 5 30 位学者基于 4 种计数方法的篇均被引次数及排名情况

学者		篇均被引次数				放大比例			排名			
		A	B	C	D	A/B	A/C	A/D	A	B	C	D
Voloshin Mikhail B.	+	14.57	10.11	11.89	11.05	1.4	1.2	1.3	21	25	22	22
Percacci Roberto		14.14	12.23	9.09	14.93	1.2	1.6	0.9	22	20	29	17
Braun Jens	-	13.83	14.57	15.89	15.08	0.9	0.9	0.9	23	15	18	16
Hagiwara Kaoru		12.07	10.04	13.59	10.52	1.2	0.9	1.1	24	26	20	23
Paranjape Aseem	-	11.97	11.44	12.95	12.5	1.0	0.9	1.0	25	23	21	20
Horoi Mihai	+	8.86	9.4	9.64	9.64	0.9	0.9	0.9	26	27	28	28
Bernard Veronique		8.84	11.7	10.04	10	0.8	0.9	0.9	27	21	27	27
Sorlin Olivier		8.08	12.61	25.67	9.5	0.6	0.3	0.9	28	18	10	29
Mathieu Vincent	-	7.9	6.98	10.37	12.45	1.1	0.8	0.6	29	29	24	21
Rochman Dimitri		6.36	6.77	5.57	5.57	0.9	1.1	1.1	30	30	30	30

2.1.4 h 指数 表 6 列出了 30 位学者基于 4 种计数方法的 h 指数的排名变动情况。根据表 6 可以发现:

a. 同一位学者基于 4 种计数方法得到的 h 指数差异较大。整体表现为由全计数方法得到的 h 指数最高,全计数与其他三种计数方法间的放大比例均大于

1。

b. 学者基于 4 种计数方法得到的 h 指数排名波动较大,主要表现为全计数与第一作者计数和通讯作者计数方法得到的 h 指数排名差异较大。接近 2/3 的学者全计数与第一作者计数和通讯作者计数得到的 h 指数排名变化超过 5 名。

表 6 30 位学者基于 4 种计数方法的 h 指数及排名情况

学者		h 指数				放大比例			排名			
		A	B	C	D	A/B	A/C	A/D	A	B	C	D
Zurek Kathryn M.	+	40	23	4	7	1.74	10.00	5.71	1	1	27	26
Pospelov Maxim	+	35	22	18	15	1.59	1.94	2.33	2	2	6	8
Son DamThanh		33	22	14	14	1.50	2.36	2.36	3	2	12	10
Djouadi Abdelhak		32	21	21	18	1.52	1.52	1.78	4	5	2	4
Ringwald Andreas	+	32	16	3	6	2.00	10.67	5.33	4	9	29	27
Gelis François	+	27	17	11	11	1.59	2.45	2.45	6	6	19	17
Audi Georges	+	27	5	4	4	5.40	6.75	6.75	6	29	27	29
Wei Hao	-	26	22	26	25	1.18	1.00	1.04	8	2	1	1
Giunti Carlo	-	26	17	17	19	1.53	1.53	1.37	8	6	7	2
Schenke Bjoern		26	16	15	19	1.63	1.73	1.37	8	9	9	2
Dumitru Adrian		25	13	20	16	1.92	1.25	1.56	11	17	3	7
Luzum Matthew	+	24	14	12	12	1.71	2.00	2.00	12	13	15	14
Moller Peter	+	23	11	9	9	2.09	2.56	2.56	13	18	23	23
Percacci Roberto		22	14	7	11	1.57	3.14	2.00	14	13	25	17
McLerran Larry		22	16	11	8	1.38	2.00	2.75	14	9	19	24
Bezrukov Fedor	-	21	16	19	18	1.31	1.11	1.17	16	9	4	4
Dusling Kevin	-	21	14	19	18	1.50	1.11	1.17	16	13	4	4
Romatschke Paul	-	21	17	12	12	1.24	1.75	1.75	16	6	15	14
Erdmenger Johanna	-	20	11	15	14	1.82	1.33	1.43	19	18	9	10
Cacciari Matteo	-	20	11	15	14	1.82	1.33	1.43	19	18	9	10
Horoi Mihai	+	20	10	10	10	2.00	2.00	2.00	19	22	22	22
Typel Stefan	+	20	8	6	6	2.50	3.33	3.33	19	26	26	27
Braun Jens	-	19	11	17	15	1.73	1.12	1.27	23	18	7	8
ParanjapeAseem	-	18	10	14	14	1.80	1.29	1.29	24	22	12	10
Voloshin Mikhail B.	-	18	14	9	11	1.29	2.00	1.64	24	13	23	17
Mathieu Vincent		18	6	13	8	3.00	1.38	2.25	24	28	14	24
Sorlin Olivier	+	18	5	2	1	3.60	9.00	18.00	24	29	30	30
Bernard Veronique	-	17	9	12	12	1.89	1.42	1.42	28	25	15	14
Hagiwara Kaoru	-	17	10	12	11	1.70	1.42	1.55	28	22	15	17
Rochman Dimitri	-	14	7	11	11	2.00	1.27	1.27	30	27	19	17

2.1.5 标准化 h 指数 表 7 列出了 30 位学者基于 4 种计数方法的标准化 h 指数的排名变动情况。根

据表 7 可以发现:

a. 同一位学者的基于 4 种计数方法得到的标准化

h 指数差异较大。整体表现为全计数方法得到的标准化 h 指数值最大。

b. 学者基于标准化 h 指数的排名受计数方法影响

较大。接近 2/3 的学者全计数排名与第一作者计数和通讯作者计数排名差异较大(超过 5 个名次); 1/3 的学者全计数排名优于其他三种计数方法。

表 7 30 位学者基于 4 种计数方法的标准化 h 指数及排名情况

学者	标准化 h 指数				放大比例			排名				
	A	B	C	D	A/B	A/C	A/D	A	B	C	D	
Zurek Kathryn M.	+	31	15	3	6	2.07	10.33	5.17	1	2	27	25
Ringwald Andreas	+	26	11	3	6	2.36	8.67	4.33	2	9	27	25
Djouadi Abdelhak		24	14	17	16	1.71	1.41	1.50	3	4	1	2
Son Dam Thanh		23	16	13	14	1.44	1.77	1.64	4	1	7	7
Pospelov Maxim	+	22	12	13	11	1.83	1.69	2.00	5	6	7	11
Schenke Bjoern		21	12	12	16	1.75	1.75	1.31	6	6	11	2
Gelis François	+	21	10	10	10	2.10	2.10	2.10	6	12	14	15
Luzum Matthew	+	20	10	10	10	2.00	2.00	2.00	8	12	14	15
McLerran Larry	+	19	11	9	6	1.73	2.11	3.17	9	9	17	25
Bezrukov Fedor	-	18	11	16	16	1.64	1.13	1.13	10	9	3	2
Giunti Carlo	-	18	12	15	15	1.50	1.20	1.20	10	6	4	5
Wei Hao	-	17	15	17	17	1.13	1.00	1.00	12	2	1	1
Dusling Kevin	-	17	10	15	15	1.70	1.13	1.13	12	12	4	5
Dumitru Adrian		17	8	15	12	2.13	1.13	1.42	12	17	4	8
Romatschke Paul		17	14	10	11	1.21	1.70	1.55	12	4	14	11
Cacciari Matteo		16	7	13	12	2.29	1.23	1.33	16	19	7	8
Erdmenger Johanna		16	8	11	11	2.00	1.45	1.45	16	17	12	11
Audi Georges	+	16	6	3	3	2.67	5.33	5.33	16	23	27	29
Moller Peter	+	15	7	7	7	2.14	2.14	2.14	19	19	22	21
Braun Jens	-	14	7	13	12	2.00	1.08	1.17	20	19	7	8
Percacci Roberto		14	9	5	9	1.56	2.80	1.56	20	15	25	17
Typel Stefan	+	14	4	5	5	3.50	2.80	2.80	20	26	25	28
Paranjape Aseem	-	13	7	11	11	1.86	1.18	1.18	23	19	12	11
Voloshin Mikhail B.	-	12	9	8	9	1.33	1.50	1.33	24	15	20	17
Bernard Veronique		12	4	9	8	3.00	1.33	1.50	24	26	17	19
Mathieu Vincent		12	4	8	7	3.00	1.50	1.71	24	26	20	21
Horoi Mihai	-	12	6	7	7	2.00	1.71	1.71	24	23	22	21
Hagiwara Kaoru	-	11	6	9	8	1.83	1.22	1.38	28	23	17	19
Sorlin Olivier	+	11	3	2	2	3.67	5.50	5.50	28	29	30	30
Rochman Dimitri	-	10	3	7	7	3.33	1.43	1.43	30	29	22	21

通过对表 3-表 7 的分析可以发现 科研人员基于论文数量、总被引次数、h 指数以及标准化 h 指数的排名受计数方法的影响较大。全计数方法有利于合著论文数量多、比例大以及合作规模较大的学者 这类学者往往是论文的合作者。如 Pospelov Maxim、Zurek Kathryn M.、Audi Georges、Ringwald Andreas 等学者根据全计数方法得到的 4 种指标排名相对靠前。全计数方法不利于第一作者和通讯作者论文数量较多的学者 这类学者往往是论文的主要贡献者,如 Wei Hao、Dusling Kevin、Hagiwara Kaoru、Braun Jens、Paranjape Aseem、Bezrukov Fedor 等学者由全计数方法得到的 4 种指标排名相对靠后,显然全计数方法有利于前者而不利后者。

2.2 统计检验 本节通过统计检验进一步探究不同计数方法结果间的关系。

表 8-表 12 分别列出了论文数量、总被引次数、篇均被引次数、h 指数以及标准

化 h 指数基于 4 种计数方法得到的结果之间的皮尔森检验结果。其中相关系数上方的* 表示在 0.05 水平(双侧)上显著相关,* * 表示在 .01 水平(双侧)上显著相关 相关系数上方没有* 表示不相关。

表 8 基于 4 种计数方法得到的论文数量之间的皮尔森检验

论文数量	全计数	分数计数	第一作者计数	通讯作者计数
全计数	1	0.579**	-0.010	0.042
分数计数	0.579**	1	0.364*	0.437*
第一作者计数	-.010	0.364*	1	0.926**
通讯作者计数	0.042	0.437*	0.926**	1

表 9 基于 4 种计数方法得到的总被引次数之间的皮尔森检验

总被引次数	全计数	分数计数	第一作者计数	通讯作者计数
全计数	1	0.873**	0.457*	0.560**
分数计数	0.873**	1	0.533**	0.598**
第一作者计数	0.457*	.533**	1	0.913**
通讯作者计数	0.560**	0.598**	0.913**	1

表 10 基于 4 种计数方法得到的篇均被引次数之间皮尔森检验

篇均被引次数	全计数	分数计数	第一作者计数	通讯作者计数
全计数	1	0.919**	0.774**	0.629**
分数计数	0.919**	1	0.879**	0.734**
第一作者计数	0.774**	0.879**	1	0.887**
通讯作者计数	0.629**	0.734**	0.887**	1

表 11 基于 4 种计数方法得到的 h 指数之间的皮尔森检验

h 指数	全计数	分数计数	第一作者计数	通讯作者计数
全计数	1	0.762**	0.018	0.096
分数计数	0.762**	1	0.409*	0.524**
第一作者计数	0.018	0.409*	1	0.927**
通讯作者计数	0.096	0.524**	0.927**	1

表 12 基于 4 种计数方法得到的标准化 h 指数之间的皮尔森检验

标准化 h 指数	全计数	分数计数	第一作者计数	通讯作者计数
全计数	1	0.790**	0.127	0.260
分数计数	0.790**	1	0.450*	0.602**
第一作者计数	0.127	0.450*	1	0.924**
通讯作者计数	0.260	0.602**	0.924**	1

从表 8-表 12 统计检验结果中可以看出: a.4 种计数方法得到的篇均被引次数指标之间在 0.01 的水平上显著相关,且相关系数较高。说明篇均被引次数指标受计数方法的影响相对较小。这也解释了本研究中大部分学者基于 4 种方法得到的篇均被引次数排名变动较小。b.基于 4 种计数方法得到总被引次数之间也在统计学上显著相关,相关系数普遍比较低。说明基于 4 种计数方法得到的总被引次数相关但是相关性比较低。c.论文数量指标、h 指数指标以及标准化 h 指数指标的全计数方法与第一作者计数和通讯作者计数方法未通过皮尔森检验,即全计数与第一作者计数和通讯作者计数得到的结果之间在统计学上不存在相关性。这也解释了本研究中大部分学者基于全计数方法与第一作者计数和通讯作者计数方法得到的论文数量指标、h 指数和标准化 h 指数排名结果变化较大。d.在所有指标中,分数计数方法与全计数方法、第一作者计数方法以及通讯作者计数方法得到的结果均在统计学上显著相关。这说明分数计数方法是一种具有代表性和良好稳定性的方法,利用分数计数方法得到的指标值可以比较全面客观的反映学者的科研水平。e.在所有指标中,第一作者计数方法和通讯作者计数方法均在 0.01 水平上显著相关且相关系数均大于 0.8,呈高度相关,表明在对科研人员评价时,使用这两种计数方法获得的分析结果并无太大的差异,第一作者计数方法和通讯作者计数方法可以互通使用。

3 总结与讨论

本文利用全计数、分数计数、第一作者计数以及通讯作者计数方法计算核物理领域 30 位高被引作者的

5 个评估指标并根据计算结果进行排名,分析作者排名变动的情况及原因,并通过统计检验进一步探究不同计数方法结果间的相关性。根据本文研究内容对以下几个方面展开讨论:

a.篇均被引次数指标受计数方法的影响较小,可将其作为评估科研人员的优选指标

根据计数方法对科研人员排名变动的分析,论文数量、总被引次数、h 指数以及标准化 h 指数受计数方法的影响较大,导致科研人员排名变动幅度较大,而篇均被引次数指标受计数方法的影响较小,一方面无论使用哪种计数方法,大部分学者获得的排名结果差异较小;另一方面不同计数方法得到的篇均被引次数均在统计学上显著相关。由此可见,在科研人员评估中,篇均被引次数是一个较稳定的分析指标,可将其作为评估科研人员学术影响力的优选指标。

b.科研人员评价过程中计数方法的选择要与评价目的相结合

不同的计数方法侧重评价科研人员的不同方面,全计数方法侧重评价科研人员的参与度,因此全计数方法对于合作型的科研人员相对有利;第一作者计数与通讯作者计数侧重于衡量一个人的创新能力和领导能力,因此第一作者计数与通讯作者计数方法对有卓越贡献的学者有利;分数计数方法在统计学上与其他三种计数方法均存在相关性,可以比较全面的反映科研人员的综合实力。因此计数方法的选择要与评价目的相结合,即决策者想要通过评价选拔什么样的人才?

c.分数计数方法是一种比较“安全”的计数方法

在论文数量、总被引次数、篇均被引次数、h 指数以及标准化 h 指数 5 种不同指标中,分数计数方法与全计数方法、第一作者计数方法以及通讯作者计数方法得到的结果均存在相关性。这说明分数计数方法是一种具有代表性和良好稳定性的方法,利用分数计数方法得到的指标值可以更真实客观的反映学者的科研水平。实际上,研究表明,不仅在科研人员评价层面分数计数方法代表性更强,在国家评估和科研机构评估层面,分数计数方法也是一种具有优势的方法^[10-12]。

d.第一作者计数方法和通讯作者计数方法可以通用在论文数量、总被引次数、篇均被引次数、h 指数以及标准化 h 指数 5 个不同指标中,第一作者计数方法和通讯作者计数方法得到的结果均在统计学上显著相关且相关系数均大于 0.8,呈高度相关,表明使用这两种计数方法获得的分析结果并无太大的差异,这可能是由于第一作者和通讯作者均是论文的最主要贡献者,且很多时候通讯作者和第一作者也是同一人所致。在评价科研人员时可以根据计算难易程度选择第一作者计数方法和通讯作者计数方法中的一种。

当然由于知识背景、时间精力等方面的限制, 本研究中仍然存在许多不足以及有待于下一步研究之处, 主要体现在: 第一, 数据样本数量较少。本文选取 30 位核物理领域的高被引学者作为分析数据集, 虽能够说明不同计数方法的差异, 但缺乏大规模的数据统计与分析, 从而使得研究结论的适用范围可能存在局限性。后续应以该领域所有的作者作为研究对象进一步探讨研究结论的适用性。第二, 涉及的科研人员评价指标有限。本文中选择了论文数量、总被引次数、篇均被引次数、h 指数、标准化 h 指数 5 个常用的评价指标进行分析, 科研人员的评价指标多达一百多个, 计数方法对其它指标的影响还有待于深入研究。第三, 涉及的学科领域单一。本文中选择了核物理这个合著水平较高的学科领域进行分析, 那么其它学科领域是否存在相同的情况依然需要进一步探索。

参考文献

- [1] Elango B, Rajendran P. Whole counting vs. whole-normalized counting: A country level comparative study of internationally collaborated papers on Tribology [J]. *Computer Science*, 2017, 9(4): 872-894.
- [2] Waltman L, Van Eck N J. Field-normalized citation impact indicators and the choice of an appropriate counting method [J]. *Journal of Informetrics*, 2015, 9(4): 872-894.
- [3] Huang M-H, Lin C-S. Counting methods & university ranking by H index [J]. *Proceedings of the American Society for Information Science and Technology*, 2011, 48(1): 1-6.
- [4] Egghe L. Mathematical theory of the h-and g-index in case of fractional counting of authorship [J]. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 2008, 59(10): 1608-1616.
- [5] 孟德泉, 董颖, 马广芹. h 相关指数改进比较与实证分析 [J]. *图书馆*, 2015(5): 35-37.
- [6] 张丽华, 田丹. 合著论文计数方法对科研排名的影响研究 [J]. *情报杂志*, 2019, 38(1): 187-193.
- [7] Huang M H, Chang Y W. Multi-institutional authorship in genetics and high-energy physics [J]. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 2018, 505: 549-558.
- [8] Wildgaard L, Schneider J W, Larsen B. A review of the characteristics of 108 author-level bibliometric indicators [J]. *Scientometrics*, 2014, 101(1): 125-158.
- [9] 梁国强, 侯海燕, 任佩丽, 等. 高质量论文使用次数与被引次数相关性的特征分析 [J]. *情报杂志*, 2018, 37(4): 147-153.
- [10] Waltman L. A review of the literature on citation impact indicators [J]. *Journal of Informetrics*, 2016, 10(2): 365-391.
- [11] Huang M H, Lin C S, Chen D Z. Counting methods, country rank changes and counting inflation in the assessment of national research productivity and impact [J]. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 2011, 62(12): 2427-2436.
- [12] Lin C S, Huang M H, Chen D Z. The influences of counting methods on university rankings based on paper count and citation count [J]. *Journal of Informetrics*, 2013, 7(3): 611-621.
- (责编/校对: 王平军)
-
- (上接第 184 页)
- [2] Catalini C, Lacetera N, Oettl A. The incidence and role of negative citations in science [J]. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 2015, 112(45): 13823-13826.
- [3] Glänzel W, Debackere K, Thijs B, Schubert A. A concise review on the role of author self-citations in information science bibliometrics and science policy [J]. *Scientometrics*, 2006, 67(2): 263-277.
- [4] McCain K W, Turner K. Citation context analysis and aging patterns of journal articles in molecular genetics [J]. *Scientometrics*, 1989, 17(1): 127-163.
- [5] Couto F M, Pesquita C, Grego T, Verissimo P. Handling self-citations using Google scholar [J]. *Cybermetrics: International Journal of Scientometrics, Informetrics and Bibliometrics*, 2009, 13(1): 1-7.
- [6] Sammarco P W. Journal visibility, self-citation, and reference limits: Influences on impact factor and author performance review [J]. *Ethics in Science and Environmental Politics*, 2008(8): 121-125.
- [7] Bonzi S, Snyder H W. Motivations for Citation: A comparison of self citation and citation to others [J]. *Scientometrics*, 1991, 21(2): 245-254.
- [8] Hirsch J. E. An index to quantify an individual's scientific research output [J]. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2005, 102(46): 16569-16572.
- [9] Rad A E, Shahgholi L, Kallmes D. Impact of self-citation on the H index in the field of academic radiology [J]. *Academic Radiology*, 2012, 19(4): 455-457.
- [10] 尹莉. “极性”概念在引文分析中应用的一个实证研究 [J]. *情报杂志*, 2017, 36(8): 124-130, 143.
- [11] 尹莉, 郭璐, 李旭芬. 基于引用功能和引用极性的一个引用分类模型研究 [J]. *情报杂志*, 2018, 37(7): 139-145.
- [12] Bornmann L, Hans Dieter Daniel. What do citation counts measure? A review of studies on citing behavior [J]. *Journal of Documentation*, 2008, 64(1): 45-80.
- [13] 刘茜, 王健, 王剑, 等. 引文位置时序变化研究及其认知解释 [J]. *情报杂志*, 2013, 32(5): 166-169, 184.
- [14] Vieira E S, Gomes J A N F. Citations to scientific articles: Its distribution and dependence on the article features [J]. *Journal of Informetrics*, 2010, 4(1): 1-13.
- [15] Ferligoj A, Maričić S, Pifat G, Spaventi J. Cluster analysis of citation histories from an institutional setting [J]. *Scientia Yugoslavica*, 1998, 14(3/4): 159-169.
- (责编: 刘影梅; 校对: 白燕琼)