

• 科学学 •

40-44

国际刊物《Scientometrics》文献
计量研究

魏屹东

9301
9257

A 内容提要 本文对国际科学计量学杂志《Scientometrics》1979—1991年的研究论文内容、栏目、作者及国别和编委及国别作了计量分析,揭示出世界科学计量学研究的重点、活动的中心及发展趋势,说明了学科带头人在发展科学计量学这门新兴学科中的作用。

一、导 言

科学计量学是一门实证性和应用性很强的新兴学科。自本世纪60年代产生以来,发展非常迅速,它对于我们定量地、科学地认识和把握科学的增长(或进步)规律和科学与社会、经济政治及文化意识形态的相互影响程度;对于我们发现科学交流系统的机制,制定R&D政策以及宏观上把握科学研究的方向等产生了异乎寻常的影响。它的产生是科学技术迅猛发展的必然结果,极大地改变了人们在某些领域习惯于定性描述的研究方式。我们知道,第二次世界大战以来,由于科学技术的高速发展,科学文献呈指数增长,几年就翻一番,形成了所谓“知识爆炸”现象。此时,对于科学文献、科学进步以及由此产生的一系列问题的计量研究就成了急待解决的问题。美国学者D·普赖斯(D. Price, 1922—1983)独具慧眼,率先对这一问题进行了研究。60年代以来的十几年中,他先后出版了《小科学、大科学》(1963)、《科学论文的网络》(1965)、《无形学院中的合作》(1966)、《测量科学的尺度》(1969)、《硬科学、软科学和伪科学的引证度量》(1970)和《文献计量与积累优势理论》(1976)等著作。更为重要的是,他的这些研究成果对于科学计量学研究在前苏联、匈牙利、英国、法国乃至世界范围的兴起产生了巨大影响和推动作用,为《Scientometrics》杂志的创立做了直接的准备。为了进一步促进科学计量学研究,使之成为一门独立性专门学科,1978年由匈牙利的M·T·贝克(M·T·Beck)、前苏联的G·M·多布罗夫(G·M·Dobrov)、美国的E·伽菲尔德(E·Garfield)和D·普赖斯等人在匈牙利创立了《Scientometrics》杂志。该杂志的创立,标志着科学计量学的成熟与独立,使之作为一门新兴学科屹立于学科之林。它的副标题“关于科学学和科学政策计量的国际杂志”明确规定了它的性质和范围。1983年又增加了科学交流方面的内容,使该杂志的范围进一步拓宽。四位主要创立人(也是主编)在1979年《Scientometrics》第一卷第一期的创刊词中宣称,该杂志的目的是促进国际科学计量学(理论与应用)的发展,促进科学学、科学政策和科学交流的数学化与定理化,为工业部门、经济部门、政策制定与管理部门等提供决策的科学依据和制定政策的计量模型及评估指标与方法。^[1]

《Scientometrics》为双月刊,规定每年至少出版480页,从创刊到1991年共出版22卷,容纳量几乎逐年增加。栏目设有研究论文、短评、文献汇编、书评、专业新闻等,内容相当丰富,该杂志是目前唯一一份世界性科学计量学刊物,水平之高是可想而知的。创刊时编委有47名,遍及17个国家,到1991年增加到60名,遍布30多个国家。作者由1979年的41名增加到1991年的137名,遍及41个国家(地区),足见该杂志发展之快,波及面之广,影响之大。本文对它进行文献计量研究,无疑具有一定的意义。

二、《Scientometrics》研究论文内容计量分析

笔者将研究论文内容分为科学计量理论、科学增长计量(含科学与社会相互影响计量、学科及专题研究计

量)、科学管理及政策计量、科研成果评价(含科学奖励计量与评价、科研成果的引证分析)、科研合作计量(含国际间、组织间及个人间合作)、科研资金配置、科研交流计量(含科学专业转移、职业流动、科研机构及组织计量)、科学能力评估(含团体及个人产出率计量)、科学文献计量(含科学杂志)和其他(科学计量学情况报告等)。按上述分类统计结果见如下表1:

表1 《Scientometrics》研究论文内容分类统计表

内容分类 年代	科学 计量 理论	科学 增长 计量	科学 管理 政策 计量	科研 成果 评估	科研 合作 计量	科研 资金 配置	科研 交流 计量	科学 能力 评估	科学 文献 计量	其 他	小 计
1979	1	2	—	6	5	1	6	1	1	—	23
1980	4	10	1	5	1	—	4	4	3	1	33
1981	4	5	1	7	4	—	5	3	2	—	31
1982	3	2	1	5	4	1	4	3	1	—	24
1983	—	2	—	12	—	—	3	3	2	—	22
1984	3	13	1	4	1	2	2	3	2	2	33
1985	10	15	—	15	2	—	3	3	4	3	55
1986	4	9	2	8	2	1	4	4	2	1	37
1987	6	16	4	15	1	1	5	4	4	2	58
1988	2	8	7	10	1	1	7	3	4	5	48
1989	2	5	2	8	1	—	3	2	3	—	26
1990	11	13	4	12	1	1	8	3	5	3	61
1991	8	13	4	25	5	3	8	3	6	3	78
合计	58	113	27	132	28	11	62	39	39	20	529
百分数 %	11	21	5	25	5.3	2.1	12	7.3	7.3	4	100

从表1数据可清楚看出,研究论文内容各分类占优势的顺序为科研成果评估(132篇)、科学增长计量(113篇)、科学交流计量(62篇)、科学计量理论(58篇)、科学能力评估和科学文献计量(39篇)、科研合作计量(28篇)、科学管理与政策计量(27篇)、其他(20篇)、科研资金配置(11篇)。相应的百分数为25%、21%、12%、11%、7.3%、5.3%、5%、4%和2.1%。很显然,科学成果评估和科学增长计量是科学计量学研究的重点。引证分析方法在科研成果评估中起重要作用,是科学计量学的最重要分析方法之一,引证数是衡量一项成果的重要指标。科学增长计量中科学与社会相互影响的计量占很大比重,表明这一领域的研究尤为突出。关于科学的社会建制、科学活动的机制、经济系统的计量指标及工业企业产业结构计量也占一定的比例。科学交流计量和科学计量理论研究持续不衰,也不失为潜在的研究重点。科学交流计量中,科学专业兴趣转移、人员流动的计量占一定比例。科学计量理论中以建立计量的数学模型和计量指标的论文居多。从表1中还可看出,科学计量理论与应用部分即运用理论进行计量部分的比约为1:9,说明科学计量学是一门理论与实践相结合并注重应用的实证学科。其余类相对来说比重不大,但并不是不重要,应是今后加强的研究领域,特别是科研资金配置更应引起足够重视,因为科学资金分配合理与否,是决定科学技术发展平衡与否的关键、科学管理及政策计量研究近年来得到加强。

三、《Scientometrics》栏目计量分析

《Scientometrics》栏目设有研究论文、文献汇编、书评、短评、专业新闻和读者来信等,下面主要对前四个栏目进行计量分析,统计结果见表2。从表2中可以看出,《Scientometrics》的文章数量在逐年上升,从1979年的23篇增加到1991年的83篇,平均每年增加5篇。实际上,文章数是按指数律增长的,根据表2中的统计数据,求出文章总数和研究论文数的指数式分别为:

$$W_1 = 21.02e^{0.1117(1979)} \quad (1)$$

$$W_2 = 14.18e^{0.117(1979)} \quad (2)$$

W_1 为文章总数, W_2 为其中的研究论文数, T 为年代。由于 $W_1 > W_2$,据此可求得当 $T=1996$ 时,《Scientometrics》将达到最大刊载量(或容纳量)156篇。我们知道,每一种期刊的刊载量总是有限的,总会有一个饱和

表2 《Scientometrics》栏目统计表

栏目类别 年代	研究论文	文献汇编	书评	短评	小计
1979	23	—	—	—	23
1980	33	—	—	—	33
1981	31	—	—	—	31
1982	24	2	—	—	26
1983	22	3	11	—	36
1984	33	2	7	—	42
1985	55	1	4	1	61
1986	37	1	9	—	47
1987	58	2	6	—	66
1988	48	3	8	2	61
1989	26	2	7	—	35
1990	61	2	5	—	68
1991	78	4	—	2	83
合计	529	22	57	5	612
百分比 (%)	86	3.7	9.4	0.9	100

状态,而且“任何按指数形式出现的增长都必然在某一点上达到平衡状态,否则我们就会走到谬误的一端。”^[2]

从容纳量上看,上述四类文章占整个杂志的99%,是该杂志的最主要部分。从文章数量上看,四类文章中研究论文占86%,是文章中的最核心部分,表明《Scientometrics》以刊登研究论文为主,而且呈上升趋势。文献汇编占3.7%,基本保持稳定。书评占9.4%,且呈下降倾向。短评仅占0.9%。

四、《Scientometrics》文章作者及国别分布分析

文章作者包括第一、二、三等作者。考虑到作者发表论文的速度,多少及影响大小等因素,同一作者进行了重复统计,结果见表3。

表3 《Scientometrics》文章作者数量统计表

年代	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
作者数量	42	42	42	45	52	52	89	71	95	106	54	102	137

从表3中可以看出,作者人数从1979年的42人增加到1991年的137人,平均每年增加8人,按此速度增长的话,到1996年将达到177人次。按实际的指数律增长估计,其指数式为:

$$W_t = 34.33e^{0.1016(T-1979)} \quad (3)$$

W_t 为作者数, T 为年代。根据(1)和(2)式得出的1996年《Scientometrics》将达到最大刊载量的结论,到1996年,作者数将达到201人次。

作者国别分布见表4。表4中仅列出(41个国家(地区)中)作者数在20以上的国家。

表4 《Scientometrics》作者国别分布表

国别	美国	匈牙利	荷兰	德国	英国	前苏联	印度	法国	加拿大	日本	合计
作者人数	275	99	75	71	55	48	47	45	39	23	777
占总作者百分数	29.6	10.65	8.07	7.64	5.29	5.16	5.06	4.84	4.19	2.47	83.63

表4中这10个国家作者数占有所有41个国家作者的83.63%,说明这10个国家是科学计量学研究的主要国家,其中尤以美国为最,占到29.6%。第一作者的国别分布与上略有不同,其作者国别分布见表5。

表 5 《Scientometrics》第一作者国别分布表

国别	美国	匈牙利	德国	荷兰	前苏联	英国	印度	加拿大	法国	日本	合计
作者人数	196	55	47	41	38	37	28	26	23	13	503
占总作者百分数	33.02	8.98	7.68	6.70	6.21	6.04	4.58	4.23	3.59	2.21	82.17

将表 4 和表 5 比较,发现除个别国家先后次序发生变化外,其余变化不大,说明这 10 个国家,特别是美国是世界科学计量学活动的中心。

五、《Scientometrics》编委人数及国别分布的分析

《Scientometrics》的编委包括主编、副主编、常务编委和特邀编委。而编委多少与文章和作者多少有何关系呢?我们知道,一份有国际影响的杂志的编委一般都是对一门学科的创立与发展做出卓越贡献的人物,他们不仅在自己的国家,甚至在国际上都有一定的影响。如主编之一的普赖斯,1984 年科学计量学界以他的名字设立的科学计量学奖——普赖斯奖就充分证明他享有崇高的国际声誉。编委不仅是文章的作者,而且重要的是有带头作用。他们的多少,一般是与文章作者多少成正比的。据笔者的不完全统计,现任主编布朗(T. Braun)单独和合作发表的文章在《Scientometrics》中占匈牙利的 44%,影响和带动了周围一批人,他本人也获得 1986 年普赖斯奖。我国学者赵红洲单独与合作的文章占我国的 80%,作为编委其影响可想而知。因此,编委即是文章的作者,又是学科带头人,所起的作用是巨大的,对他们的统计分析就是必不可少的了。

由于编委人数每年甚至每卷有增有减,不便统计,为此,笔者采用一年中某一期编委最多的原则进行统计,结果见如下表 6。

表 6 《Scientometrics》编委人次统计

年代	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	合计
编委数量	48	51	51	48	62	64	64	63	61	61	58	57	59	747

由表 6 的数据可知,编委人次在 48—64 之间波动,但总趋势是上升的,这与文章数和作者数所呈现的趋势一致。

编委遍布 26 个国家(地区),一个国家(地区)编委人数的多少,在一定程度上反映了一个国家科学计量学研究的水平和发展程度。编委的国别分布见如下表 7(表 7 中仅列出位于前 10 名的国家)。

表 7 《Scientometrics》编委国别分布统计表

国别	美国	匈牙利	英国	前苏联	德国	印度	罗马尼亚	波兰	荷兰	澳大利亚	合计
编委人次	222	116	63	59	45	31	29	23	22	19	629
占总作者百分数	29.72	15.53	8.47	7.89	6.02	4.15	3.88	3.07	2.94	2.54	84.26

由表 7 可知,这 10 个国家的编委人次占所有国家的 84.26%,其中美国就占 29.72%是编委人次最多的国家,仅从这一点来讲,美国也是科学计量学研究的中心。

六、《Scientometrics》文章、作者及国别和编委及国别的比较分析:

将表 5、表 4、和表 7 加以比较,我们不难发现,美国在文章数(即第一作者数),作者数和编委数三方面均处于第一位,且比例远高于其他国家。如果将文章数(即成果数)、作者数和编委数作为三个计量指标,又将我国学者赵红洲划分世界科学活动中心 25%标准^[5]作为判断科学计量学活动中心的标准,美国在这三个指标上均超过 25%,无疑是世界科学计量学活动的中心。然而,1988 年后美国的文章数和作者数呈下降趋势,出现中心转移迹象。1989 年印度的文章和作者百分数分别是 28.57%和 25.92%,匈牙利和德国也高于美国,1990 年德国的文章和作者比例占到 39.70%和 43%,荷兰和匈牙利也都高于美国,1991 年法国的文章和作者方面

的比重分别为 20.48% 和 34.82%，也高于美国，科学计量学出现了“群雄逐鹿”的新局面。而美国在 1989—1991 年间编委人数并没有下降，说明编委人数多少并不是决定科学计量学发展的唯一因素，编委人数同文章及作者数的正比关系会因编委个人的成就及影响大小不同或这一学科所处的发展环境不同出现波动。如罗马尼亚、澳大利亚和波兰的编委人数虽处于前十位，文章和作者比重并未进入前十名；加拿大、法国和日本的文章及作者数进入前十名，而编委人数却在十名之外。但有一点可以肯定，编委人数多的国家一般总比编委人数少的国家在文章和作者数量上占优势。

为了慎重起见，笔者将文章、作者和编委数按世界地区进行统计，将结果与布朗主编对世界各国科学家要求重印《Scientometrics》的几百封来信的统计结果（见表 8）相对照，发现相当吻合。这恰好从读者的角度印证了上述分析结论。

表 8 《Scientometrics》文章、作者、编委和要求重印读者比例比较表

世界地区	文章所占比例	作者所占比例	编委所占比例	要求重印的科学家 ^[1] 所占比例
欧洲	50.65	53.49	54.75	59.03
北美洲	37.09	34.66	31.72	22.44
南美洲	0.98	0.86	0.80	8.66
亚洲	8.92	9.26	9.50	3.15
非洲	0.32	0.22	0.13	1.57
其他	2.12	1.50	3.08	5.15

从表 8 可以看出，欧洲和北美洲是世界科学计量学研究活动的最主要地区。欧洲成为最主要地区之一，主要是匈牙利、英国、德国、前苏联、荷兰和法国的贡献，这些国家是科学计量学研究异常活跃的国家，特别是其中的匈牙利，仅次于美国处于第二位。北美洲成为最主要的地区之一，主要是美国的贡献，它是科学计量学唯一的活动中心，加拿大也做出了一定贡献。南美洲虽然文章、作者及编委人数比重不大，但要求重印该杂志的科学家比例还不小，可见南美洲，特别是其中的巴西和委内瑞拉的科学计量学研究正在兴起。亚洲的印度和日本比较活跃，二者在文章、作者和编委人数上均处于世界前十名。中国在亚洲名列第三，相信在赵红洲教授的带动和影响下，一定会跻身于科学计量学研究的前列。相比之下，非洲比较落后，但南非的科学计量学研究也正在兴起。其他地区主要包括澳大利亚和新西兰，这四个国家也不甘落后，正在竭力追赶，要求重印该杂志的科学家比例大于亚洲，特别是澳大利亚，编委人数处于世界前十名，相信不久会在文章和作者数上有所上升。

综上所述，我们可以得出这样的结论：世界科学计量学正以一个中心、两个主要地区和多个活跃国家为特征迅速发展，大有遍及世界之势，影响和作用越来越大。

参 考 文 献

- [1] Editorial statements, *Scientometrics* 1979 (1), 3—8.
- [2] D. 贝尔：《知识的规范》，《科学与哲学》，1979 年第 2 期。
- [3] 赵红洲：《科学能力学引论》，科学出版社，（1984），第 192 页。
- [4] T. Braun, who reads *Scientometrics*. *Scientometrics*, vol. 7, Nos 3—4 (1989) 193—194.

作者简介：魏屹东，1958 年生，科学哲学硕士，山西大学哲学系讲师。

责任编辑：郭晋凤