

·科学论坛·

原创性研究成果的 SCI 引用分析

周 辉 张光红 蔡 晖 郑英姿

(北京大学科学研究部,北京 100871)

[摘要] 原创性研究成果是从事基础研究人员追求的目标,也是当前国家科技政策的主要导向。体现研究成果水平的主要标志是国际同行的认同程度,论文被 SCI 引用情况是体现国际同行认可和重视程度的文献计量分析方法。本文选取 3 位北京大学教授在 80 年代末所发表的 3 篇原创性研究论文,简要分析了从 1988 年到 2001 年长达 14 年的被 SCI 引用情况,结果表明它们均具有较高的被引次数,而且远远高出同刊物同期同类型论文的平均引用次数,并具有较长的被引半衰期(7—9 年),是高影响力论文,这也表明通过 SCI 的引文情况分析可以了解研究成果的创新性。

[关键词] 原创性成果,SCI 引用次数,引用半衰期

国际知名的科技论文检索工具 SCI(Science Citation Index——科学引文索引)不仅具备文献检索功能,还具备对期刊和论文影响力进行评估的功能等^[1]。目前,国内学术界对 SCI 在科研成果评价中的应用存在很大争议,主要集中在一些短期或简单化、片面化行为,如缺乏对论文的科学价值进行总体评价的情况下,简单地根据上一年度的 SCI 论文数或被引次数进行单位、个人排序并据此奖励等。本文则从大时间尺度范围分析 3 篇第一作者为北京大学研究人员的原创性研究成果的 SCI 被引情况。

1 原创性研究成果及其评价

原创性研究成果是指对自然现象和规律提出前人所没有的发现或发明^[2]。江泽民总书记在接受国际著名期刊《Science》杂志主编采访时指出^[3]：“在未来 50 年甚至更长的时期里,中国的发展将在很大程度上依赖于今天基础研究和高技术研究的创新成就,依赖于这些研究所必然孕育的优秀人才。”“创新是一个民族进步的灵魂,是一个国家兴旺发达的不竭动力”。现代技术革命的成果约有 90% 源于原创性研究成果,只有立足于本国的科研力量加强原始性创新,并最终拥有自主知识产权,才能在经济全球化和科技全球化的格局中强化已有科技优势,并在落后领域迎头赶上^[4]。

国际同行对原创性研究成果的认同程度是评价其水平的主要标志,而国内某些人的做法是找几个老熟人或好好先生吹捧一通,就出了“国际领先”或“国际先进”水平的成果。对于基础性研究来说,研究人员的科学贡献和学术影响主要是通过论文的交流来实现的。通过大型文献检索工具 SCI 对收录论文进行引用分析是一种较为客观公正的一种文献计量评价方法。对于论文的评价主要有论文被 SCI 引用的次数和被引用半衰期两项指标。被引用半衰期是引用次数下降速度的量度,它是指从文章发表年起,到被引用数下降到总被引用数的 50% 的年数^[5]。被引用半衰期表示了文章在发表后持续被引用时间的长短,半衰期越长,影响力越大。通过对论文的被引用情况的分析,可以说明一个研究成果具有多大的学术影响,从大样本的统计结果看,被科学界公认有重要科学贡献的研究人员,其发表论文具明显高的正面被引用次数,ISI(Institute of Scientific Information)创始人 E. Garfield 博士对 SCI 的引文统计发现,诺贝尔获奖者发表论文的平均被引次数是总平均被引次数的 30 倍,个人被引次数处前 1000 位的有 50% 以上是美国国家科学院院士^[6]。

2 论文被引用的影响因素

一般来说,发表在高影响因子期刊的论文的平均

本文于 2001 年 12 月 29 日收到。

均被引用次数较高,影响论文被引用次数的客观原因主要有^[7,8]:

(1)论文因素:如论文的发表时间、论文的长度、类型、合作者数等;

(2)期刊因素:如期刊大小(所发表的论文数)、类型、影响因子等;

(3)学科因素:如不同学科的期刊数目、平均参考文献数、引证半衰期等;

(4)检索系统:如参与统计的期刊来源、引文条目的统计范围等。

除了以上客观原因外,影响论文被引用次数的决定因素是论文本身的质量。一般地,原创性研究成果必将获得较多的引用,这是因为对于研究成果相同或相似的论文来说,在科学界引证论文行为遵循原创的规则(Conformism),即首先被公开发表的更有可能引起较大的影响并被引证^[9]。统计分析表明,尽管论文传播的媒介(期刊)在客观上或多或少会影响其被引用的次数,但论文本身的质量应是起主要作用的,约15%的论文占了刊物总被引证频次的约50%,约50%的论文对总被引证频次的贡献高达90%,即刊物中50%被引次数较高的论文的平均被引证次数大约是其余50%论文的10倍^[10]。发表在高水平刊物的论文不全都有较高的引用次数,在国际知名期刊影响因子高达25左右的《Nature》和《Science》上刊发的论文,多年以后仍没有被引用的例子也不胜枚举。总之,研究成果水平的高低是影

响被SCI引用次数的主要原因。

3 原创性研究成果的SCI引用分析

为印证原创性研究成果的SCI引用响应,笔者检索了3位北京大学学者的代表性论文被引用情况。这3位学者在各自的研究领域均取得了原创性研究成果,论文的被引次数和半衰期指标均很高,如韩启德院士等对肾上腺素受体方面的研究^[11]、朱星教授等人对纳米晶体材料结构方面的研究^[12]、涂传治院士对太阳风物理方面的研究^[13]等。

韩启德院士等在国际上首次证实肾上腺素受体 $\alpha 1-AR$ 含 $\alpha 1A$ 与 $\alpha 1B$ 两种亚型,阐明了它们在药理特性上的差别,并揭示两种亚型受体的信号转导机制不同。该研究成果推动了 $\alpha 1-AR$ 亚型理论的发展,对揭示交感-儿茶酚胺系统对组织器官精确调节的奥妙,阐明某些心血管疾病发病的受体机制以及新型肾上腺素受体药物的研制都有重大意义。该研究于1987年在《Nature》(影响因子为29[2000年数据,下同],居世界综合科技期刊前列)发表后^[11],受到国际学术界的公认和广泛重视,截止2001年11月该文已被SCI引用486次(表1),其中他人正面引用453次,而1987年发表在《Nature》的同类型(Article)论文的平均引用次数仅为157次,该文的半衰期长达7年,即1987年发表到1993年7年间被引262次占总被引次数的近50%。

表1 韩启德、朱星、涂传治等发表论文被SCI引用(1988—2001.11)情况

第一作者	刊物	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	合计	半衰期	平均*
韩启德	Nature	25	37	46	56	51	47	49	48	32	27	23	20	15	10	486	7年	157
朱星	Phys Rev B	8	12	11	24	15	19	21	38	21	25	18	16	7	6	240	9年	29
涂传治	J Geophys Res	1	10	13	9	1	8	5	11	9	4	6	7	3	3	90	7年	26

数据来源:美国SCI数据库 平均*是指同刊同年同类型(Article)文章被SCI引用的平均次数

朱星教授等1987年在《Physical Review B》^[12](影响因子为2.8,居世界物理类科技期刊前列)发表的有关纳米晶体材料结构的研究中,结合对金属纳米晶体材料的实验结果,通过干涉函数计算表明纳米晶体材料不具备短程序的假设提供了有力的证据。该成果在实验方法和研究成果上具有创新性,是纳米材料结构研究的先行篇章。该成果是在纳米材料科学家H. Gleiter领导的国际上第一个纳米晶体材料小组完成的。论文中关于对晶界组分的原子排列具有既无长程序又无短程序的新的固态结构的认识,已成为纳米固体材料领域的重要结论,为纳米材料的制备和应用奠定了理论基础。截止2001年

11月论文已被SCI引用240次(表1),其中他人正面引用221次,而1987年发表在《Physical Review B》上同类型(Article)论文平均引用仅29次,该文的半衰期长达9年,即1987年发表到1995年9年间被引148次占总被引240次的近50%。可以预言,在未来的纳米科技时代,该文将会被持续引用。

涂传治院士1988年在《J Geophysical Research - A》^[13](影响因子为2.6,居世界地球科学类科技期刊前列)首次提出了太阳系太阳风湍流处于由阿尔芬波向完全发展湍流过渡的状态的新思想,突破了该领域以往把线性波传播与非线性湍流二者截然分开研究的思想与做法,创立了自恰描述波动、湍流和

类-Kolmogrove 串级过程的全新的磁流体湍流传输理论,首次阐明了以往学术界不能解释的重要的观测现象(湍流功率谱的发展和太阳风质子加热)。该文的学术结论受到国内外同行的高度评价,截止2001年11月该论文已被SCI引用90次(表1),其中他人正面引用76次,远远高出1988年发表在《J Geophysical Research - A》同类型(Article)论文的平均数26次,该文的半衰期长达7年,即1988年发表到1994年7年间被引47次占总被引90次的近50%。涂传诒以该篇论文为代表的对太阳风物理的系统性创新研究于2001年荣获国家自然科学奖二等奖。

以上事例表明中国的科学家是完全有能力做出创新性的研究成果,其中前两位作者的研究成果是分别在美国、德国有影响的实验室或研究集体中所取得的。目前我国的原创新性研究成果很少,这就要求科研管理决策机构和基金资助部门要大力提倡和鼓励开展原创性研究工作,加大在本土培养有创新能力人才的力度。

本文的统计分析表明,被科学界同行广泛认可的原创新性研究成果是可以通过其发表论文的大量被引次数来表征的,这也是原创新性研究特点所决定的。可以认为,SCI引用情况分析是评价基础性研究领域科研成果的一种比较客观的、定量的指标之一。尽管论文的被引在一定程度上受到研究领域、发表刊物等客观因素的影响,但论文本身在学术质量上的差异,总体上还是能够在其引证响应上得到体现的。总体说来,高的正面引用次数所反映的论文质量与同行的评价是基本一致的。

总之,对论文的评价主要是看发表后的引用情

况,而不是简单地看是否被SCI收录。尽管存在研究领域不同、发表刊物各异等客观因素的影响,原创新性研究成果能被同行长期大量正面引用的事实不容争议,论文的质量是论文引用情况的决定性因素。

参 考 文 献

- [1] 师昌绪,田中卓,黄孝瑛等.“科学引文索引(SCI)”—国际上评定科研成果的一种方法.科学通报,1997,42(8):888—893.
- [2] 叶鑫生.源头创新小议.中国科学基金,2001,15(2):113—114.
- [3] Jiang Zemin. Science in China. Science, 2000, 288:2 317.
- [4] 徐冠华.关于我国基础研究发展的若干看法.中国科学基金,2001,15(3):129—134.
- [5] Institute for Scientific Information. Journal Citation Reports—A Bibliometric Analysis of Science Journals in the ISI Database. 1998.
- [6] Garfield E. Random thoughts on citationology. Its theory and practice. Scientometrics, 1999, 43:69—76.
- [7] Mayur A, Michael M, 吴镒译.科技期刊的影响因子:正确使用和误用(Impact Factors: Use and Abuse).中国基础科学,2001,(7):29—34.
- [8] 任胜利,王宝庆,郭志明等.应慎重使用期刊的影响因子评价科研成果.科学通报,2000,45(2):218—222.
- [9] West R. Impact factors need to be improved. British Medical Journal, 1997, 313:1 401.
- [10] Seglen P O. Why the impact factor of journals should not be used for evaluating research. British Medical Journal, 1997, 314:498—502.
- [11] Han C, Abel P W, Minneman K P. Alpha-1-adrenoceptor subtypes linked to different mechanisms for increasing intracellular ca-2⁺ in smooth-muscle. Nature, 1987, 329:333—335.
- [12] Zhu X, Birringer R, Herr U et al. X-ray-diffraction studies of the structure of nanometer-sized crystalline materials. Phys. Rev. B., 1987, 35(17):9 085—9 090.
- [13] Tu C Y. The Damping of Interplanetary Alfvénic Fluctuations and the Heating of the Solar-Wind. J. Geophys Res., 1988, 93(A1):7—20.

THE SCI CITATION ANALYSIS OF THE ORIGINAL INNOVATION

Zhou Hui Zhang Guanghong Cai Hui Zheng Yingzhi

(Office of Scientific Research, Peking University, Beijing 100871)

Abstract Peer review and the paper cited by other authors are usually used to evaluate the basic research work. The SCI citation of three papers published in late 1980s is analyzed in this paper. The results indicate that the original innovation have high citation times than the average of the same type paper published in the same journals and the same time span, also have longer citation half life.

Key words original innovation, SCI citation times, citation half life