

SCI 及其对科学研究成果的评价功能

SCI and Its Functions in Assessing Achievements in Scientific Research

胡小元

(河北师范大学图书馆, 副研究馆员 石家庄 050016)

孙 颖

(河北师范大学生物系, 副教授 石家庄 050016)

孙大业

(河北师范大学生物系, 教授 石家庄 050016)

如何客观、公正并卓有成效地评价科研成果, 即使是在科学技术高度发展的今天, 也不是一件简单易做的事。评价与被评价双方往往在成果的水平、重要性等诸多方面存在着这样或那样不同的、甚至矛盾的看法, 有时候表现得还相当突出。但是无论是评价方还是被评价方, 绝不会因为在成果的评价过程中存在着矛盾就中止对科研成果的评价工作。那么采用什么方法进行评价, 方法的科学性、客观性和公正性如何体现, 就成了科研人员和科研管理者最为关心的事情。

众所周知, 科研成果的评价方法纷繁复杂、形式多样, 但归纳起来无非两种最基本的方式。其一, 便是历史悠久使用最为频繁的“同行评议”法, 这种方法常见的如函评、函审, 会评、会审, 撰写评论或评述性文章, 稿件的专家审查, 以及各种各样的成果鉴定会。近年来尽管国内外不断有人撰文对同行评议过程中的人情关系提出批评, 指出种种实例确认该方法弊端纷呈; 然而在笔者看来“同行评议”法虽未能达到十分完善的程度, 但历史和事实证明此法仍是一种卓有成效的科学评价方法, 而且目前绝大多数科研成果仍然采用这一方法进行评价, 丝毫没有摒弃之迹象, 举世瞩目的诺贝尔奖的评奖采用的就是同行评议法。

科研成果的另一评价方式, 则是本世纪 20 年代孕育, 60 年代兴起的“引文分析”法。SCI 即是对“引文分析”法规模最大、水平最高的具体应用实例, 它标志着“引文分析”法逐渐成熟并进入实际应用阶段。经过 30 多年的应用和逐步的完善, 目前 SCI 已被证明对科研成果, 特别是基础理论研究成果具有较强的评价功能。通过这些年来的不断宣传、报道, SCI 对科研成果的评价功能已被世界各国的科学家逐渐认同。本文试图就 SCI 的出现过程以

及它对科学研究成果的评价功能作一些概略性的论述, 以便使研究人员对 SCI 这一重要的工具有进一步的了解。

一、“引文分析”方法的 孕育及 SCI 的诞生

引文是进行引文分析研究所必须具备的条件, 科学文献中出现引文大约是在 18 世纪初叶。尽管在两个世纪前科学文献中就出现了引文, 然而人们并未意识到通过这些引文能作出许许多多有效的、具有实际意义的工作, 这主要由于当时引文分析方法尚未出现。据文献报道, 最早运用科学论文的参考文献进行分析研究的是俄国科学院院士瓦尔金, 1911 年他运用这一方法研究了俄国科学家对化学发展所作出的贡献, 他统计了当时最著名的化学史著作中的大量脚注, 从中找出提及俄国化学家之处并加以分析研究。1927 年格罗斯(P. L. K. Gross)等人统计分析了一些化学期刊中的某些科学论文的参考文献, 并按这些期刊的被引频次多少为序列出有关“化学教育”方面的核心期刊。1951 年美国著名的情报学家加菲尔德(E. Garfield)开始构思一种新颖的检索方法——引文索引法。一部 1873 年就开始出版的法律业务工具书——《谢泼德引文》(Shepard's citation)给了他巨大的启示。经过艰苦的努力, 1955 年, 加菲尔德首次在《Science》杂志上提出了引文索引方案, 并指出它可能发挥的巨大作用。1961 年加菲尔德用计算机列举出 89 万篇著文的 130 万条引文, 并把它们编制成《1961 年遗传学引文索引》, 该索引一经问世, 立刻博得了广大科学家的好评。1960 年, 美国科学情报所(ISI)在费城宣告成立, 翌年, 在加菲尔德的主持下, 该所开始编辑

出版《科学引文索引》(SCI)。SCI 初为单行本,1964 年改为季刊,1979 年改为双月刊,按 A、B、C、D 四卷出版,并有年度、5 年累积本。内容涉及数、理、化、医、农、生、工程技术、应用技术、行为科学等,尤以生命科学、物理学和化学所占比例最大。

从科学文献中开始出现引文到 SCI 的出版经历了一个半世纪,从开始探索引文分析研究的方法到 SCI 的问世也经历了半个多世纪。今天,SCI 已经不再仅仅是一种简单的检索工具了,它具备多方面的应用价值,例如它具有对科学文献进行比较客观、公正、恰如其份的评价功能;它可以评价一种刊物的质量,并将这种刊物与许多同类刊物进行比较,进而排序列出核心期刊;它可以衡量文献的老化速度,展示学科发展的来龙去脉,指出学科间的交叉情况;同时,它还可以用于发现优秀的研究人才,发现最重要的最有影响的研究成果。总之,SCI 正日益显现出它的重要性和广阔的应用前景。

二、SCI 的内容、影响 及其评价功能

SCI 主要由五部分组成,其内容、特点及用途分别概述如下:

1. 引文索引:它是 SCI 的主要部分。该部分以被引作者为标目,在标目下的第一行列出被引著作发表的时间、刊名的缩写、卷期、页码等,这一部分实际上是指明被引文献的出处;接下来反映的是被引用情况,其著录内容为:引用作者姓名,发表引用文献的刊名、卷期、页码等。应当注意的是,被引作者只著录第一作者,不著录其他合著者。

2. 来源索引:在 SCI 中,由于来源索引的著录项目最为详细,因此它在整个索引中显得十分重要。该部分以来源文章(引用文章)的第一作者为标目,然后分别注出合著者、文别、篇名、文献类型、刊名缩写、卷期、发表年份、页码、参考文献篇数、第一作者的单位与地址等。合著者只作“参见”,但亦列出原文出处。

3. 轮排主题索引:该部分也是 SCI 的重要内容。轮排主题索引实际上就是篇名关键词索引,它将“来源索引”中报道的论文篇名中的两个实质性词相互组配轮排,这样就可以从多个主题词中查到同一篇文献。

4. 团体索引:它是根据“来源索引”中的作者所属单位的名称及所在地进行编排的。

5. 专利引文索引:按被引专利的专利号编排,在每个索引条目中分别注明专利的公开年份、发明人、申请说明书或公告说明书、国别、引用作者姓名及文献出处等。

SCI 上述五方面的内容虽然各有其不同的用

途,但是它们都具有很强的检索功能,能从各种不同的渠道找出人们所需文献的来源,由于这方面的内容已有很多的介绍,因此不再赘述。这里想要述及的是如果我们利用计算机进行大量的统计,那么我们通过 SCI 能获得些什么样的重要情况。

通过 SCI 的“引文索引”部分,我们可以一目了然地知道某位著者被引用的频次,同时找出该作者的哪些文章引用频次最高。通过计算机的统计我们还可以了解文献的老化情况,考查在某一学科或专业领域中哪些科学家是被引用次数最多的核心作者,哪些论文属于被引次数最多的核心文献,因为这些核心作者和核心文献一般被认为是最有影响的作者和最重要的文献。例如加菲尔德就曾作过这方面的尝试,他以 SCI 1965~1978 年 14 年间的被引情况为依据,从为数众多的作者群中筛选出被引次数最多的 1 000 名科学家,入选的科学家在这 14 年中总的被引次数都在 3 811 次以上,每年平均 272 次,其中以第一作者署名发表的论文其被引次数平均为 1 178 次,年均 84 次。统计结果表明这 1 000 名科学家分布在 38 个学科领域,他们之中有诺贝尔奖获奖者 44 人,科学院院士 388 人。由此看来,加菲尔德所选的核心作者的确是一些很有影响的人士,具有很强的说服力。

美国另一位著名学者 H. 乍克曼在她所著的《诺贝尔奖获奖奥秘》一书中也给出数据进一步说明了这一点,她指出“1965 年到 1969 年被提名的诺贝尔奖获奖者平均被引次数是 232 次,而 1965 年出版的《科学引用指数》的名单中其它作者的平均引用次数仅有 6 次”。难怪她在书中进一步指出“在各年出版的《科学引用指数》的‘最常引用的最佳作者 50 人’的名单中,诺贝尔奖获奖者频繁登场不足为奇”。基于此,H. 乍克曼认为:“未来的诺贝尔奖获得者,通过对他们的研究论文的引用率可以明确一部分问题”。

同样,通过大量的统计和分析 SCI 中的“轮排主题索引”,我们可以了解在某一时期内,哪些学科、哪些研究领域属于科学研究的前沿,因为高频次引用领域一般都集中在科学研究的前沿。统计分析“来源索引”、“团体索引”我们可以了解合作研究的状况,评价国家、地区、科研机构的科研能力和水平等等。

《瞭望》周刊 1989 年第 11 期首次刊登的 1987 年世界各国科技论文总数及名次排列表,就是中国科技情报研究所的研究人员通过对 SCI 的统计获取的。从这以后,受国家科委综合计划司的委托,该所成立专门的课题组对 SCI、EI、ISPT、IRS 以及国内出版的 1 000 多种期刊进行专项统计分析并将统计结果向全社会公开报道,每年出版《中国科技论文统计与分析》年度报告。主要报道我国科技论文在

世界所处的位置,我国论文在世界的影响,国内各单位、各地区的科研状况,高校及科研机构的排序情况等等。由于不断的宣传和报道,目前他们每年发布的中国科技论文统计与分析在国内已产生广泛的影响,据文献报道:“我国科学界对能被《SCI》摘录的论文一直给以高度的重视,各高校、研究机构对被录的论文作者给予了较高的奖励,并且有的学校规定必须有3篇以上的论文被《SCI》摘录方有资格评聘理科教授。”由此观之,SCI所具有的评价作用在我国科技界已获得了认同并具有相当的权威性。

三、JCR 对科技期刊和研究成果的评价功能

JCR 是《期刊引用报告》(Journal Citation Reports)的简称。它是 SCI 的一个副产品,1975 年开始出版,每年一本。JCR 由期刊顺序排列表、引用期刊表和被引用期刊表三部分组成。它是在多年积累的 SCI 数据库的基础上,借助计算机对每一种期刊的引用与被引用的状况进行系统归类、整理和分析。根据 JCR 提供的数据人们能够定量地评价各种期刊及其相互之间的影响和作用。

在 JCR 中,有许多重要的指标用于测度,这些指标如引文率(Citation Frequency)、影响因子(Impact Factor)、当年指标(Immediacy Index)等等。

引文率是指某一杂志某年被 SCI 所载杂志引用的总次数,它在一定程度上可作为杂志重要性的量度。但由于引文率与期刊所载文章的数量直接相关,因此这一指标对载文量大的期刊有利,于载文量小的期刊不利。为了排除因载文量大小不同所造成的评价不公和失真,加菲尔德提出了影响因子的概念,并把它作为一个重要的计量指标应用于 JCR

之中。影响因子的内涵可用下面的等式一目了然地展示出来。

$$\text{影响因子} = \frac{\text{某年引用该刊前两年文章总数}}{\text{前两年该刊发表论文总数}}$$

在上面的等式里,为什么要以两年为限?这是因为科学计量学大师普赖斯研究认为,一般情况下,科学论文发表后的两年才能达到被引用的最大值,即峰值。加菲尔德在设计这一计量指标时完全采纳了普赖斯的这一观点。此外,从上面的式子还可以看出,影响因子确实充分地考虑到了期刊的刊载量,克服了因刊载量大小不同所造成的评价失真这一状况,因此影响因子远比引文率公正得多。

当年指标是 JCR 的另一个专项指标,它是用来衡量一种期刊被其它期刊引用的速度,当年指标可用下式说明:

$$\text{当年指标} = \frac{\text{某年该刊发表文章的被引次数}}{\text{该刊该年发表所有论文数}}$$

上述的几个计量指标中,影响最大的首推影响因子,其它指标相应逊色一些。

ISI 之所以出版 JCR,目的是用于评价期刊。JCR 评价期刊的权威性有多大?这正是人们所关注的问题,下面举一例子予以说明。

在 1994 年的 JCR 中,我们选择生物化学及分子生物学领域为例,当年在该领域里进行排序的期刊共计 193 种,影响因子的数据范围从 0.027 到 42.169,其间的差距是很大的,显然影响因子为 42.169 的期刊在该学科领域里具有很高的权威性和巨大的影响,相反影响因子为 0.027 的期刊其地位和影响就要逊色得多;发表在这两种刊物上的文章其水平也就远不在一个层次上。为了便于该领域里的专家进行比较鉴别同时也考虑到版面的限制,我们仅仅将排在前 10 位的期刊与排在后 10 位的期刊列表如下。

表 1 1994 年 JCR 中生化及分子生物学领域里前、后 10 位期刊的名录

排序	期刊名称	影响因子	排序	期刊名称	影响因子
1	ANNU REV BIOCHEM	42.169	181	J TRACE ELEM ELECT H	0.420
2	CELL	39.191	185	CHEM SPEC BIOAVAILAB	0.382
3	ANNU REV CELL BIOL	27.650	186	ITAL J BIOCHEM	0.379
4	TRNDS BIOCHEM SCI	16.743	187	J PLANT BIOCHEM BIOT	0.375
5	FASEB J	15.115	188	SEC MESS PHOSPHOPROT	0.357
6	EMBO J	13.871	189	INDIAN J BIOCHEM BIO	0.349
7	CRIT REV BIOCHEM MOL	13.851	190	TRANSE ELEM ELECTROLY	0.306
8	ANNU REV BIOPH BIOM	12.333	191	PHYSIOL CHEM PHYS M	0.295
9	MOL CELL BIOL	10.195	192	BIOCHEMISTRY-MOSCOW+	0.277
10	MOL BIOL CELL	10.051	193	ENZYME PROTEIN	0.027

从表中的数据来看,前三种期刊的影响因子鹤立鸡群,大大高于其它所有期刊,因此完全可以说这三种期刊在学科中的权威性地位是十分突出的。由于期刊 CELL 的影响因子高达 39.191,因此我们还发现它在细胞生物学领域里的核心期刊中,无可争辩地位居第一。看来一种优秀的科技期刊其影响是多学科的,这种影响在相近学科中表现得也相当突出。相反,可以肯定表中所列出的后 10 种期刊,在学科中的影响和重要性较前 10 种期刊就明显地减弱,从事生化和分子生物学研究的专家们对此感受尤深。表中没有列出来的期刊还有 173 种,它们的影响因子如何?影响因子的变化幅度有多大?这些情况概述如表 2 所示:

表 2 生化及分子生物学领域中 193 种期刊影响因子分布情况

排序情况	影响因子的范围	排序情况	影响因子的范围
1~3	42.169~27.605	41~51	3.920~3.310
4~10	16.743~10.000	52~83	2.917~2.021
11~22	9.667~6.017	84~144	1.975~1.015
23~30	5.950~5.042	145~192	0.977~0.277
31~40	4.960~4.006	193	0.027

从表 2 的数据可以看出,前 22 种期刊影响因子的变化幅度从 42.169 到 6.017,其间的变化是十分剧烈的,这是权威性期刊与著名期刊的一种比较急剧的过渡;23 位以后的期刊影响因子的变化幅度逐渐减缓。我们认为影响因子从 6 到 2 之间的 71 种期刊是从著名期刊到优秀期刊的渐缓过渡;影响因子在 2 以下的 110 种期刊是从优秀期刊到一般核心期刊之间的一种缓慢过渡。当然即使是在一般核心期刊上发表的文章也是具有相当水平的。总之,经过几个阶段的过渡,期刊间的水平差异便被清晰地展现出来了。

由于 JCR 具有对科技期刊比较客观公正的评价功能,因此,自 1975 年开始出版以来,越来越受到人们的推崇和重视,有关这方面的文章普见于各种报刊,这里不再作过多的论述。下面述及的是有关 SCI 中 JCR 对研究成果的间接评价功能。

1996 年 1 月 30 日,《光明日报》发表了 37 位中科院院士联合署名撰写的“正确评价基础研究成果”的文章。文章中指出:“在世界范围内,近代科学经过百余年的发展,每一个学科都形成了一系列质量由低到高、水平各不相同的专业刊物。由于审稿严格程度不同,一般而言,所刊登的论文水平也各不相同。因此,评价一篇论文或著作的水平,首先要看所发表刊物(或著作的出版者)的水平”。随后进一步指出“一篇在《自然》(《Nature》)杂志上发表的论文和一篇在国外较低水平的刊物上发表的论文

相比,虽然不说是‘一篇抵一万篇’,但如果说价值相差百倍,是并不夸大的”。院士们的观点十分明确、跃然纸上,即一流的研究成果与一流的刊物是密不可分、彼此平行的。一叶知秋,刊物的水平在什么层次上,刊物中刊载的研究成果的水平就应当在相应的层次上。JCR 能够直接评价科技期刊,自然它也能够间接地评价研究成果的水平。

综上所述,SCI 对某项研究成果的评价,可以通过直接的方法来评价,也可以通过间接的方法来评价。直接的方法就是通过系统地检索 SCI,从中查出某项成果的实际引用次数;间接的方式即是看发表成果的杂志处在什么水平上。显然两种方式都具有很强的可靠性。相对而言直接评价方式比较繁琐并且需要较长的时间,因为一项成果从发表到被充分地引用,是需要等待一定时间的;而间接评价方式就要简单快捷得多了,一经发表,便能确认。

四、SCI 在评价功能方面的弱点和不足

众所周知,任何工具有它合理的、强有力的一面;也自然存在不足的另一面,SCI 也不例外。例如,上述中科院院士们就指出:“国际科学界对引用次数的重要性也有不同的看法,因为引用有正面引用,或只是简单提到,还有甚至是提出不同看法等不同情况”。的确,SCI 在引用问题上只计算频次,没有进一步做这方面的区别。其次,有人认为 SCI 中的某些指标对大型刊物有利,对刊载量小的刊物不利。此外,SCI 在选刊上也有一些不足,如它比较侧重英文刊物,比较侧重生物医学刊物,选刊 3 800 余种,数量也偏少。正因为 SCI 目前还存在这样那样的不足,所以国际科学界还没有把它认定为必不可少的评价手段,尽管有人认为预测未来诺贝尔奖获得者的人选,SCI 能够提供定量判据,但时至今日还没有有关利用 SCI 的数据来评选诺贝尔奖获奖者的声明和实例。毕竟科学成果的评价是一个历史的评价过程,一项重要的研究成果,只有通过时间的打磨,才会闪耀出灿烂的光芒。当然我们也应当看到,尽管 SCI 目前还有许多不足之处,然而瑕不掩玉,它的评价功能已逐渐地被越来越多的人所认识,更不用质疑的是,随着 SCI 的不断成熟,它将与逐步完善的“同行评议”法一道在科学研究成果的评价工作中发挥更大、更积极的作用。

参考文献

[1]王崇德,《文献计量学教程》,南开大学出版社,1990. P253~304
[2]吴育群,“文献计量学——情报学方法论的组成部分”,国外情报科学,1986(3),P1~4
[3]Garfield E., “Citation Index for Science”, Science. 1955(122),P510~515

(下转第 46 页)

资本流到其他国家,没有对美国的经济增长和技术进步发挥应有作用。现在越来越多的发展中国家也开始认识到这一点。正如阿根廷总统梅内姆所主张的:资本没有国籍,发展中国家应该选择保护投在本国的资本。国内也有不少学者提出要将“保护民族工业”的提法改为“保护国内工业”,正是顺应了这一潮流。

三、启示与选择

从上述分析讨论中,我们可以获得不少有益的启示:第一,在对外开放成为潮流的当今时代,长期以来存在于我们潜意识中的对经济自主性的担心是到了需要清理的时候了,必须通过理性思考摆正认识问题的视野和角度,不校正这根弦我们就不能真正解放思想、轻装上阵;第二,发展中国家处理好利用外商投资与经济自主性的关系是完全可能的,我们没有必要因为担心经济自主性受影响而实行限制外资的政策;第三,利用外商投资多少与经济自主性没有必然的线性关系,我们没有必要为了经济自主性而给利用外商投资规定一个绝对的数量界限;第四,处理好两者关系的关键是制定科学合理的利用外商投资政策,正确引导外资投向,确保外商投资来源多样化,加强对外商投资的管理,防止出现各种有形、无形的市场垄断行为;第五,基于传统认识而提出的“保护民族工业”政策值得思考,我们认为以“保护国内工业”取而代之是符合时代精神的;第六,处理好外商投资企业与国有企业竞争关系的关键是防止垄断,加快国有企业改革和增强竞争力,在竞争性产业通过限制外资减少竞争并不是很好的办法,而且在世界贸易、投资日趋自由化的大环境下也是难以行得通的,限制外资既不利于提高经济效率,也不符合转变经济增长方式和集约化发展的要求。

纵观我国改革开放 17 年的实践,可以认为我国在处理利用外商直接投资与经济自主性关系上是基本成功的。我国制定了积极合理有效利用外资的政策,促进了利用外商投资的发展。截至 1995 年底,我国累计批准外商直接投资 25.8 万个,协议外资金额 3 957 亿美元,实际使用外资金额 1 354 亿美元,已开业的外商投资企业超过 12 万家,大多经

营良好,安排就业人数达 1600 多万人。我国已成为仅次于美国的第二大吸收外商直接投资国。我国利用外商直接投资的发展,较好地实现了我国对外开放和发展外向型经济总体战略的要求,引进了国外的先进技术和管理经验,有力地促进了国民经济的发展,特别是在促进经济效率提高和扩大出口方面发挥了十分关键的作用。当然,目前我国在利用外商投资上也还存在这样那样的问题和不足,如外商投资企业与国内企业政策待遇不一致导致不公平竞争,一些地方为了享受优惠政策而盲目合资或假合资,不少地方存在着“重审批、轻管理”的现象,对外商投资企业的管理还不健全,有的领域已经出现外商垄断的倾向,有的中方企业在合资过程中不注意保护自己的品牌和其他经济利益等。这些问题都是前进中的具体问题,并没有因为存在上述问题而导致我国经济自主性的削弱。事实表明,我国政府完全能够独立自主地制定包括利用外资政策在内的各项经济政策,并对国民经济实施有效的宏观调控。1994 年我国推出了四大改革,今年又出台了涉外税收三项改革,都得到顺利实施,也充分证明了这一点。

根据国际经验,今后我国在利用外商直接投资上主要应注意以下问题:

1、加紧制定反垄断法,健全有关经济法律,维护一个公平竞争的市场秩序,保持一个有活力的竞争性市场,杜绝外商控制和垄断市场的行为,维护公众和全社会利益。

2、大力推进全方位开放,在总量和一些重要行业上都要努力保持外商投资来源的多样化,形成外商之间的相互竞争关系,以便加快技术转移和当地化的进程。

3、进一步发挥产业政策的作用,改地区倾斜的优惠政策为产业倾斜政策,积极引导外资投向,不断促进外商投资产业结构的优化,更好地实现国家产业发展的预期目标。

4、加强和改进对外商投资企业的管理,纠正一些地方在利用外资上的短期行为,促使外商投资企业走上依法经营的轨道,使外商投资企业更好地为我国总体经济发展战略服务。

(责任编辑 孙立明)

(上接第 26 页)

- [4]H. 乍克曼著,劳永光译,《诺贝尔奖获奖奥秘》,教育科学出版社,1987,P39~40
- [5]1987 年世界各国科技论文总数与名次排列表,瞭望,1989(11),P10
- [6]赵晓君等,“科技期刊入选《SCI》浅议”,中国科技期刊研究,1996(1),P54
- [7]王业宁等,“正确评价基础研究成果”,光明日报,

1995.1.13

- [8]徐康,“要从中国的科学引文索引评价我国科技期刊水平”,中国科技期刊研究,1996(1),P50
- [9]Wade N., “Citation analysis: A New Tool for Science Administrators”, Science, 1975(188),P429

(责任编辑 孙立明)