

# 对 SCI 的认识与思考

任胜利

收稿日期:2001-10-22

修回日期:2001-12-07

国家自然科学基金委员会科学基金杂志部, 100085 北京双清路 83 号, E-mail: rensl@mail.nsf.gov.cn

**摘要** 介绍了 SCI 的创建及发展;综述了 SCI 在国家间的科研能力比较评价、期刊订购与剔旧、期刊评估及热点研究追踪等方面的实际应用;认为 SCI 在科研成果评价中的使用应适度、慎重;并认为高学术水平稿源的缺乏、国际化程度低及作者引证行为中的“马太效应”是我国科技期刊目前所面临的主要问题。

**关键词** SCI 功能 科研成果评价 引证行为

最近,在《科学时报》等报刊上开展的“谁来决定中国基础研究方向”的专题讨论中,SCI 问题成为我国科技界极具争议的话题。一些学者就 SCI 能否用于基础研究成果的评价发表了不同的看法<sup>[1~4]</sup>,就目前我国科研管理部门对 SCI 的应用提出较多的质疑,这对于国内科研成果评价中愈演愈烈的 SCI 风无疑具有一定的警示作用。作为一名科技期刊的编辑,本人想着重谈一下自己对 SCI 主要功能的认识,并就 SCI 和国内的科技期刊在我国的基础科学研究中应起的作用发表一些看法。

## 1 SCI 的由来

SCI(Science Citation Index, 即科学引文索引)旨在通过论文间的相互引用关系来描述期刊信息的传输网络<sup>[5]</sup>。

1955 年,美国科学信息研究所(Institute for Scientific Information, ISI)所长 Garfield 博士首次提出建立科学引文数据库的构想<sup>[6]</sup>;1958 年,Garfield 博士创建了化学、医药和生物学的现刊目次(Current Contents,CC),共收录有 200 种期刊;1961 年,ISI 创建了综合性的科学引文索引数据库,计收录有 613 种期刊和 140 万条引文;1978 年,被 ISI 检索收录的科技期刊达 5200 种,并创建了社会科学引文索引(Social Science Citation Index,SSCI);1998 年,被 ISI 检索收录的科技期刊约为 5700 种(不同产品所覆盖的期刊数目有较大差异,如 1998 年 SCI 光盘版收录的科技期刊数目为 3540 种)<sup>[5,7]</sup>。

目前,SCI 的全球用户有 400 多万,分布于 180 余个国家和地区。除美国费城的 ISI 总部外,另在 7 个国家设立有分支机构。

1972 年,Garfield 博士在其具有里程碑性的论文“引证分析作为期刊评价的工具”中系统分析了 SCI 所收录的 2200 余种期刊的约 1000 万篇出版物和 2700 余万条被引文献,指出期刊可按其被引证的频次和影响来划分等级<sup>[8]</sup>;自 1975 年开始,ISI 在《科学引文索引》的基础上每年发行上一年度

世界范围的《期刊引证报告》(Journal Citation Reports, JCR)<sup>[9]</sup>,从此,作为 SCI 附属产品的 JCR 逐渐成为期刊定量评价的重要工具。

## 2 SCI 的功能

由于 SCI 收录并统计了期刊和论文的被引证资料,因而其在具备其他专业性检索系统所具有的文献检索功能以外,还绝无仅有地具备期刊和论文的影响力评估、科研绩效评价等功能。下面结合一些实例综述 SCI 的实际应用。

### 2.1 用于比较不同国家的科研能力及全面评价某个国家的科研状况

由于 ISI 建立的数据库具有学科全面、学术影响大、覆盖的国家广泛等特点,因而被其收录检索的期刊和论文常被称作国际主流期刊(Mainstream journals)和国际主流科学(Mainstream science)<sup>[10]</sup>。国际上的科学计量机构及国际组织(如联合国教科文组织及世界银行等)在对国家或科研机构的科研能力及绩效评估工作中,常用 ISI 的数据库作为统计源。

例如,May<sup>[11]</sup>曾系统地分析了 1981~1994 年 ISI 收录的 4000 多种科技期刊中 840 多万篇论文和 7200 多万条引证条目,比较分析了世界各主要国家的科学产出能力、科学的国际影响力及科研绩效状况。统计表明,中国的 SCI 论文份额为 0.9%,位居世界第 13 位,但论文被引次数的份额只有 0.3%,所计算的相对引证影响(relative citation impact, RCI)为 0.27,在所有参与统计的 79 个国家中居第 65 位。而位居世界第一的美国,SCI 论文份额为 34.6%,被引次数份额为 49.0%,RCI 为 1.42。我国 SCI 论文的 RCI 低,在一定程度上也反映出目前我国科研评价中过于追求论文数量而忽视质量的错误导向。

又如,为定量地衡量各研究领域的投入、产出及科研能力,全面评价各基础研究领域的研究状况,澳大利亚政府工业与科学技术部工业经济局(BIE)在 1995~1996 年通过采

集该国 1981~1994 年 180133 篇 SCI 论文及这些论文的 1484804 次被引证情况,系统计算了该国各领域的世界论文份额和世界引文份额,从文献计量学角度较详细地分析了该国各研究领域的科研能力、产出及管理绩效<sup>[12]</sup>。

## 2.2 作为图书馆管理员进行期刊订购和剔旧的参考

大量的文献计量学研究结果表明,相对较小量的期刊发表了大量的科学研究成果,对于所有学科来说,全部的核心期刊皆存在于约 2000 种期刊中<sup>[6]</sup>。这种统计结果在 ISI 每年发布的 JCR 中也都能得到较充分的反映。例如,1998 年 JCR 收录的 5467 种科技期刊中,发表论文数处前 10% 的期刊(547 种)占总发表论文数的 45%,被引频次处前 10% 的期刊占总被引频次的 70%<sup>[7]</sup>。

ISI 每年发布的 JCR 将其收录的所有期刊分为约 160 个研究领域,并将每个领域的期刊按影响因子的大小排序,从而使得不同学科的图书馆可以很方便地利用有限的资金征订相对重要的刊物。Garfield 博士<sup>[6]</sup>甚至推算,大约 500 种期刊即可满足发展中国家的综合性图书馆的基本需要。

## 2.3 帮助科研人员选择阅读和投稿的相关专业性期刊

由于期刊的影响因子和被引频次的大小最直接地表征了期刊的被利用程度(影响力)、显示度及潜在的读者数,因此,科研人员可根据这些引证指标来有效地选择自己用来收藏和经常阅读的期刊,以确保及时地了解所从事领域的主要研究进展。此外,作者也可根据自己的稿件内容和期刊的引证指标来权衡投稿方向,使自己的稿件在最合适的期刊上得到发表,并在同行中得到有效地交流。

需要提及的是,随着网络应用的普及,世界各地的科学家可以很方便地在网上检索和阅读相关的期刊和论文,因此期刊的显示度已不单纯由影响因子和被引频次来引导图书馆的订购来决定。作为作者来说,如何准确地选择论文的关键词,从而使论文被同行快捷地检出乃至引用已变得十分重要,例如应尽量避免使用“药理学”、“胃肠病学”等含义宽泛的名词,代之以“螺旋菌感染”、“ $\alpha$ -干扰素”等含义明确的关键词。

## 2.4 用于定量地分析特定期刊的读者群分布及与其他期刊间的关系

通过期刊的各项引证指标及期刊的自引、他引情况,期刊的编辑和编委可分析特定期刊的学术地位、读者群的学科分布、与其他同类期刊间的关系,等等。

统计分析表明,不同学科期刊的影响因子和总被引频次差别很大,这一方面与不同学科的引证行为(如论文中参考文献数目、论文被引半衰期等)有关,另一方面也与不同研究领域研究群体和相关期刊数目的大小密切相关。

为消除不同学科间影响因子的差异,Huth<sup>[18]</sup>曾提出“学科调整影响因子”(scope-adjusted impact factor, S-A IF)的概念。例如,1998 年 Nature 和 Journal of the American College of Cardiology 的影响因子分别为 28.833 和 7.282,1998 年曾引用这二种期刊的其他相关期刊的数目分别为

4848 和 987,因而所计算的 Nature 和 JACC 的 S-A IF 分别为 5.95 (=28.833(100/4848))和 7.38 (=7.282(100/987)),调整前后的影响因子差别非常显著。

## 2.5 用于分析、追踪热点研究领域、判断科学发展的宏观态势

由于 SCI 不仅检索、收录了不同学科的研究论文,同时也详尽地检索、统计了这些论文的被引用情况,这就使得科研人员、政府的科技决策部门和科学基金资助部门,可以方便地通过论文的产出及引证状况来追踪特定研究领域的国际研究热点,并进而由论文的产出及引证的演变来预测相关学科的发展趋势<sup>[14,15]</sup>。

例如,杨卫平等统计发现<sup>[16]</sup>,尽管 SCI 源期刊的总数在 1984 年至 1997 年间基本恒定,但与生物学相关的 22 个研究领域的 SCI 源期刊由 1984 年的 809 种增加到 1997 年的 1537 种,增幅达 90%;同期生物学期刊的影响因子总值由 1188 增至 3030,增幅达 155%,其中尤以生物化学与分子生物学、细胞生物学、遗传学、生物技术与应用微生物学的影响因子总值的增加最为明显,分别净增加了 442.9, 320.8, 173.8 和 142.9。这充分反映出目前尖端生命科学领域中基础研究和应用研究飞速发展的局面。

为扩大影响和促进交流,ISI 在其系列出版物《科学观察》(Science Watch)上也不定期地介绍热点研究领域并对相关论文的作者就该领域的发展趋向进行访谈。

## 3 SCI 与科研成果评价

将 SCI 的引证指标延伸到评价科研成果,国外在 20 世纪 80 年代初就有所尝试。通常,文献计量方法用于宏观层次(如国家或研究机构)的整体科研评价是有统计意义的,但在微观层次(如研究人员)个体的研究评价中,由于科研产出的周期性和主要引证指标的不确定性,文献计量方法的使用应特别谨慎<sup>[17]</sup>。

近年来,随着每年年底科技部直属中国科技信息研究所对我国高校和研究所 SCI 论文排名的新闻发布,各相关单位为了争取名列前茅,纷纷“定标赶超”。部分单位为“合理”地评价作者的科学贡献,甚至将期刊的影响因子或论文的被引频次作为评价论文学术质量的指数,并据此制定奖励标准。

实际上,把影响因子和被引频次与论文的学术质量直接定量联系,是没有任何依据的。这是因为论文的引证中存在大量的作者自引、反引(批评式引用)、合作者和小团体间的“友情互引”,以及一般意义上的“罗列式引用”,因此,期刊的影响因子和论文的被引次数并不能与其科学价值成正比<sup>[18~23]</sup>。

影响因子和被引频次作为 SCI 中两个最重要的引证指标,其影响因素主要有<sup>[19~24]</sup>:

(1) 论文因素:如论文的出版时滞、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。

当然,引证分析中的复杂性并不意味着其在科研成果评价中不具任何借鉴意义。总体说来,影响因子与论文质量是通过同行评议来实现的正相关关系<sup>[25]</sup>,亦即高影响因子的期刊通常具相对高的“显示度(visibility)”或“影响(impact)”,因此吸引相关学科中优秀论文的能力更强,因而导致对所录用论文的筛选更为严格(即稿件通常要经过更为严格的同行评议)。

就大样本的统计结果看,论文的被引频次与作者的科学影响力也基本呈正相关,如统计发现<sup>[26]</sup>,诺贝尔获奖者的平均被引频次是总平均被引频次的30倍,个人被引频次处前1000位的有50%以上是美国科学院院士。

对于基础性研究来说,由于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,因此,完善的同行评议过程可以体现出文献计量分析中积极的方面。目前,我国的科研评价中如何完善同行评议机制、如何体现科学研究的国家目标和社会经济发展的需要,是科研管理部门急需解决的课题。

## 4 我国科技期刊面临的问题

目前,我国科研成果评价中对SCI统计数据不加区分地使用,在很大程度上引导我国科技工作者把自己的相对高水平科研成果投向为数不多的高影响因子国外刊物。这一方面使得中国科学家的绝大多数优秀科研成果很可能不能为中国的同行首先获悉,另一方面也使得国内的科技期刊在提高学术水平和国际化方面面临极大的困境。

实际上,如果我国的科技期刊不能早日在国际期刊界占有一席之地,对于扩大我国科研成果的国际显示度和影响力是有很大影响的。Gibbs在其题为“消失的第三世界科学”一文中分析道<sup>[27]</sup>,发展中国家的科学家占世界科学家总数的24.1%,科研经费投入占5.3%,但对世界科学的贡献却微乎其微,其原因大致有:

(1)引证歧视:第三世界的期刊由于国际影响力普遍较低,因而很难被国际同行引证。例如,巴西圣保罗大学生物化学领域的学者在欧美期刊上发表的487篇论文平均被引次数为7.2,但在巴西3种SCI期刊上发表的论文平均被引次数仅为0.8。

(2)录用论文歧视:发达国家的期刊对第三世界的来稿在录用上存在明显歧视。例如,1991年Science对美国来稿的录用率为21%,第三世界国家仅为1.4%;又如,New England Journal of Medicine前主编Kassirer博士认为,发展中国家应该更多地去关注营养和免疫方面的问题,而不是如何去做高质量的研究,1994年NEJM对100余个发展中国家来稿的录用率仅为2%。类似的情况在许多其他国际知名

期刊中(如Cell等)表现的也十分突出。

(3)第三世界的拉美国家有70%以上的科技期刊不能被任何检索系统收录,它们实际上像“幽灵”一样存在,这些期刊正处于因为水平低而不能被检索系统收录,因为不能被检索系统收录而得不到优秀稿源的恶性循环之中。

国际知名科学计量学家Moed博士对中国的SCI期刊进行过专门的统计分析<sup>[28]</sup>。结果表明,1990~1999年间我国有16种科技期刊(中、英文版各8种)先后被SCI光盘版收录,这些期刊中绝大多数论文(多在98%以上)均来源于中国的研究机构;中、英文版期刊中所发表论文的平均他引次数分别为0.14和0.24,所发表论文的未被引率分别为90%和86%;同期在国外期刊上发表的中国SCI论文的平均他引次数为1.30,未被引率为58%。如果按学科的期刊平均被引率计算期刊的影响力,8种中文版期刊和8种英文版期刊的平均影响力分别为0.05和0.03,发表中国SCI论文的国外期刊为0.86。

上述被引用状况是我国科技期刊的整体水平和国际影响力普遍不高的必然结果,但同时也反映出我国的科技期刊在被引用中存在有明显的“马太效应”(即作者倾向于引用知名期刊和知名作者的论文)。统计发现<sup>[29]</sup>,1997年我国影响力最高的期刊《Science in China - Series B》在1998年和1999年总共被引56次,其中作者自引48次(占总数的86%),被他人引用仅有8次,且全部为外国同行所引用。又如,1998年度《中国科技论文统计与分析》统计表明,该年度入选“中国科技论文与引文数据库”的1286种期刊中,中文期刊被引用的平均次数只有1.63。中国期刊的被引率如此之低,作者的自引率又如此之高,显然不能只是简单地完全归因于中国的科技期刊质不如人。

目前国际上的科学计量研究主要应用的是SCI数据库,客观上也要求我们需要适度地鼓励中国的科学家在被SCI检索的期刊上多发表论文,这不仅是为了适应和利用这种国际“游戏规则”,同时也可以提高中国科研成果的国际显示度和影响。不过,这种鼓励应建立在切实提高论文质量(充分的科学咨询、严谨的同行评议)的基础上。此外,也必须意识到SCI源期刊库自身的特点,如,要求被收录的期刊必须要具备完全的英文(或拼音)文献信息(论文标题、作者名址、摘要、关键词、参考文献等);收录的期刊多来源于英语国家(尤以美国为甚),且多偏重于基础性研究领域;为体现期刊的国际化程度(如作者来源和编委会组成的地区分布等)或其他原因(如出版公司与ISI的协作关系等),部分质量较高的期刊并不能被ISI所收录;为寻求期刊覆盖地域的平衡,有些被收录的期刊为质量很一般的地区性期刊,等等。

总之,在利用文献计量方法评价我国的科研成果时,要充分结合我国的客观实际,处理好SCI与国内主要科技期刊检索系统的关系,以有效地促进我国科技期刊的发展,进一步繁荣我国的科学交流。

致谢：资料准备和写作过程中，与国家自然科学基金委员会政策局龚旭女士、南京大学周新民教授进行了许多有益的讨论，深表谢忱！

## 参考文献

- 1 蔡睿贤. 谁来决定中国基础研究方向. 科学时报, 2001-04-03
- 2 杨雄里. 与“为西方牵着鼻子走”无涉?? 也谈如何看待 SCI 论文. 科学时报, 2001-06-01
- 3 赵东旭. 客观看待 SCI. 科学时报, 2001-08-09
- 4 王丹红. 对 SCI 在科学评价体系中作用的思考. 中国科技期刊研究, 2001, 12(4): 292~294
- 5 <http://www.isinet.com>
- 6 Garfield E. Science indexes for science: a new dimension in documentation through association of ideas. *Science*, 1955, 122: 108~111
- 7 Institute for Scientific Information. Journal Citation Reports—A Bibliometric Analysis of Science Journals in the ISI Database. 1998
- 8 Garfield E. Citation analysis as a tool in journal evaluation. *Science*, 1972, 178: 471~479
- 9 Garfield E. How can impact factors be improved? *British Medical Journal*, 1996, 313: 411~413
- 10 Russell J, Rousseau R. Bibliometrics and institutional evaluation. In: Arvantis R ed. Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS) Part 1. 30 — Science and Technology Policy. Paris: UNESCO, 2001
- 11 May R M. The scientific wealth of nations. *Science*, 1997, 275: 793~796
- 12 Bureau of Industry Economics. Australian Science: Performance from Published Papers. Canberra: Australian Government Publishing Service, 1996
- 13 Huth E J. Authors, editors, policy makers, and the impact factor. *Croatian Medical Journal*, 2001, 42(1): 14~17
- 14 郑泉水, 杨卫. 从 SCI 论文统计数据看中国力学学科的国际地位和趋势. 力学进展, 2000, 30(1): 145~148
- 15 邹晓鸽, 马建华, 夏文正. 90 年代化学热点研究领域分析. 中国基础科学, 4: 37~41
- 16 杨卫平, 康乐. 从 SCI 源期刊及影响因子看生物科学发展态势. 编辑学报, 2001, 13(6): 343~345
- 17 武夷山, 梁立明. 采用文献计量指标进行科研绩效量化评价应注意的几个问题. 中国科技期刊研究, 2001, 12(2): 110~111
- 18 Moed H F, van Leeuwen T N, Reedijk J. Toward appropriate indicators of journal impact. *Scientometrics*, 1999, 46(3): 575~589
- 19 Seglen P O. Evaluation of scientists by journal impact. In: Weingart P, Sehringer R, Winterhager M (eds.). Representations of Science and Technology. Leiden: DSWO Press, 1992: 240~252
- 20 Warner J. Research assessment and citation analysis. *The Scientist*, 2000, 14(21): 39~41
- 21 Kostoff R N. The use and misuse of citation analysis in research evaluation. *Scientometrics*, 1999, 43: 27~43
- 22 Seglen P O. Why the impact factor of journals should not be used for evaluating research. *British Medical Journal*, 1997, 314: 498~502
- 23 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
- 24 Amin M, Mabe M. Impact factors: use and abuse. <http://www.elsevier.com>
- 25 金碧辉, 汪寿阳, 任胜利等. 试论期刊影响因子与论文学术质量的关系. 中国科技期刊研究, 2000, 11(4): 202~205
- 26 Garfield E. Random thoughts on citationology. Its theory and practice. *Scientometrics*, 1999, 43: 69~76
- 27 Gibbs W W. Lost science in the third world. *Scientific American*, 1995, 8: 76~83
- 28 Moed H F. Bibliometric Assessment of Research Performance Based on the Science Citation Index; Opportunities for China
- 29 贺天伟. 从《Science in China Series B—Chemistry》被引证得到的启示. 中国科技期刊研究, 2001, 12(4): 271~272

## · 动态与简讯 ·

### 中国科学院科技期刊入选“中国期刊方阵”情况

为了落实新闻出版总署《建设“中国期刊方阵”工作方案》精神,做好中国科学院参加“中国期刊方阵”的遴选推荐工作,中国科学院出版委办公室在收集整理院属各编辑部反馈的《中国科学院参加“中国期刊方阵”遴选推荐表》基础上,组织有关专家认真评议,依据各期刊国内外主要检索系统收录情况、获历届国家级期刊奖和 2000 年中国科学院优秀期刊奖情况、获国家自然科学基金委、中国科协和中国科学院择优择重资助情况、发表基金资助项目论文比等指标,向新闻出版总署和科技部推荐了中国科学院入选“中国期刊方阵”115 种科技期刊。

2001 年 9 月,科技部(国科发财字[2001]340 号文件“关于公布科技期刊方阵名单的通知”)公布了入选“中国期刊方阵”的 716 种科技期刊名单,其中,中国科学院有 109 种期刊进入了中国期刊方阵,所占比例为 15.22%。其中“双高”期刊(即高知名度、高学术水平)12 种,“双奖”期刊(即国家期刊奖、国家期刊奖提名奖)12 种,“双百”期刊(即百种重点社科期刊、百种重点科技期刊)27 种,“双效”期刊(即社会效益好、经济效益好)58 种。因此,无论从数量上还是从构成上看,中国科学院科技期刊在全国科技期刊中占有举足轻重的地位。