

科学 计量学指标

32国自然科学文献与引文影响的比较分析

〔匈〕 T. 布劳温 W. 格伦采尔 A. 舒伯特 著

科学出版社

37.206
164

科学计量学指标

32 国自然科学文献与引文影响的比较分析

T. 布劳温

〔匈〕 W. 格伦采尔 著

A. 舒伯特

赵红州 蒋国华 译

符志良 校

36447/35/566



内 容 简 介

本书是当代科学计量学的名著之一,也是以布劳温教授为首的匈牙利科学计量学家的一部代表作。

本书在对科学计量学的形成作扼要理论说明的基础上,详细介绍了作者进行 32 国(包括中国)自然科学状况国际比较的大胆尝试及比较结果。书中提出的十二项科学计量学指标、比较数据处理原则,以及给出的 32 国数据资料 and 比较结果,对科学统计、科学规划、科学选题和科学管理等,均有理论研究和实际应用的意义。

本书观点新颖、资料丰富、直观易懂、使用方便,可供各级科学技术部门及研究机构的领导同志、硬科学和软科学工作者、科学学工作者、情报科学工作者、大专院校师生和研究生阅读。

T. Braun, W. Glänzel & A. Schubert
SCIENTOMETRIC INDICATORS
A 32-Country Comparative Evaluation of
Publishing Performance and Citation Impact
World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd. Singapore 1985

科学计量学指标

32 国自然科学文献与引文影响的比较分析

T. 布 劳 温

[匈] W. 格伦采尔 著

A. 舒 伯 特

赵红州 蒋国华 译

符志良 校

责任编辑 李崇惠

科 学 出 版 社 出 版

北京朝阳门内大街 137 号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1989 年 2 月第 一 版 开本: 850×1168 1/32

1989 年 2 月第一次印刷 印张: 9 5/8

印数: 9001—8,750 字数: 248,000

ISBN 7-03-000712-3/Z·33

定 价: 10.80 元

译者前言

这是一本值得一读的科学计量学专著。

读了这本书,可以从 12 项科学计量学指标的比较中清楚地看到,我国科学在世界科学地理图上的位置。本书得出的有些结论是令人兴奋和鼓舞的:在不包括美、苏、英、法、日、联邦德国在内的世界 32 个国家科学文献(1976—1980)的计量比较中,中国物理学的论文总量中被高频次引证过的论文所占的百分比,约高达 15%,居第一位。

在通向科学地管理科学的道路上,一个世界性的科学学难题是,如何才能科学地评估科学自身的工作、成果、效率以及科学家的水平等等。为了攻克这道难题,著名放射化学家、科学计量学家布劳温教授和他的同事们,在匈牙利科学院主要领导人的支持下,大胆引进了美国费城科学情报研究所的《科学引文索引》(SCI)数据库(磁带版)。在该数据库基础上,一方面,他们有效地为国内作营业性科学情报服务;另一方面,他们沿着普赖斯(Derek de Solla Price)奠定的方向,作颇有创造性的科学计量学研究。本书即是他们在 80 年代初的几年中,所作出的一项优秀的科学计量学研究成果。

本书于 1983 年出版了匈牙利文版。匈牙利科学院院士帕尔教授,特地为它作了热情洋溢的序。1985 年被译成英文,并由新加坡世界科学出版公司出版。在英文版中,作者又作了大量的修改和增补工作,使科学计量学指标系统和比较内容,更加完整和丰富。

几乎与科学学在中国的兴起同步,中国科学学家也逐步开展了科学计量学的研究。1984 年 7 月,在北京首次召开了“普赖斯与科学计量学学术讨论会”;1986 年 3 月,在布劳温教授访华期

间,召开了第二次“北京科学计量学讨论会”。上海科学学研究所、天津科学学研究所和北京科学学研究中心的同行们,一直在致力于科学计量指标系统的研究;北京地区的部分同志则在重点作科学计量学的基础理论研究。他们的工作得到了有关部门的重视,在国内外有了一定的影响。

功勋卓著的将军产生在战斗前线的硝烟之中;优秀杰出的科学家成长在世界科学研究的前沿阵地上。为了向国内报道科学计量学的世界前沿及其进展情况,我们计划翻译一套科学计量学世界名著,以奉献给我国科学学家。本书即是其中的一本,其他如普赖斯的《巴比伦以来的科学》(1975年修订本)和《小科学,大科学》(1985年修订本)、海通(С. Д. Хайтун)的《科学计量学:现状和前景》(1983年版)、纳利莫夫(В. В. Налимов)的《科学计量学:把科学看作情报过程来研究科学发展》(1968年版)等,都是我们将要陆续翻译的。

为了使广大读者能对科学计量学的产生、发展和应用有所了解,我们特地写了一篇译后记附在本书后面,以帮助那些对科学计量学还不太熟悉的读者,能较为顺畅地阅读本书。我们希望科技界的读者们能对这门学科发生兴趣,从而去了解和应用它。

本书按英文版译出,由符志良同志按1983年匈牙利文版作了校订。

译者

1987年4月28日

中译本前言

我们非常高兴地应命为本书的中译本撰写前言。因为这样可以得到一个机会,使我们能向中国的朋友和同行致意,特别是赵红州、杨沛霆、符志良和蒋国华等教授的努力,使本书得以在中国出版,并且使本书作者之一——布劳温在中国进行了一次有趣而又有益的学术交流。这篇前言,要是能使我们在自己的研究数据的基础上,对中国的科学政策状况提出看法的话,我们同样要感谢他们。

我们在本书中所选定的这个研究领域,是一个没有较为显明的历史传统的领域。仅仅25年上下的历史,还不足以医治科学计量学的幼稚病:即认为科学计量学对尚未成熟、尚未机构化的所有的研究领域,都是有意义的。

本书打算纯粹实用地把科学计量学,应用到科学政策和与科研活动有联系的决策当中去。但是,这只是一种期望,即使这样,作者还必须在引言里触及到一系列理论的和原则性的问题。科学计量学还有不少有待澄清、有待精确化的问题。但是,无可争辩的是,在对个人的、小组的、机构的或者国家规模的基础科研活动的认识上,使用数量的分析和评价,是绝对必要的,只有这样,才能从运动机制上发现带规律性的东西。好吧,就让我们用上述这段话,结束这个思路吧!

至于中国的基础研究在世界上所处的地位,我们想,从本书所介绍的数据来看,近年来已经有了长足的进步。如果中国能对其提供物质条件,并且继续保持这种发展势头的话,那么,中国的科学将期待着一个光辉的未来,这种未来是与中国自己的历史、大国形象及其权重相称的。我们特别感到高兴的是,中国已经有了良

好的开端。这是我们在本书中用朴素的手段、确切的数据所佐证了的事实。

作者

1986年4月29日

布达佩斯

匈牙利文版(1983 年)前言

帕尔·雷诺*

我要高兴地承认,是对科学成果的作用的兴趣,使我注意了这本书。本书乃是关于匈牙利科学院图书馆情报技术和科学分析部所进行的一项研究,即对 32 个国家自然科学基础研究的状况作了对比分析。几年前,当我们对芬兰-匈牙利的科学合作进行评价时,曾萌发过一个想法,即可否对两国自然科学基础研究方面的国际影响进行比较?老实说,我当时不敢确信这是可能的。可是,随后在短时间内所完成的研究表明,进行这种比较,不仅是可能的,而更重要的是它很有些益处。比如,它使两国科学政策和国际交流体制中现存的诸重要差别,都更加清晰了。也许,正是这些初始的成功,鼓起了本书作者们的勇气和胆识。于是在本书中,他们把研究范围扩大到了一系列国家。

众所周知,世界上到处(包括我国)都有科学计量学的信仰者和反对者。因此,很明显,本书所提供的数据和结论,就其重要性和意义来说,人们依然可以得出不同评价。

可以肯定,费城科学情报研究所编制和提供的 SCI 数据库,可以为上述比较提供数据基础。从产生误差的角度看,在那些看上去是旗鼓相当的国家或集团之间所作的比较,尤其如此。我相信,由该数据库所采得的数据出发,严格地运用数理统计方法,借助作者提出的计量指标,一定可以绘制出各种比较图表。我之所以如此强调这一点,是想说明,不管理由充足与否,一旦活生生的图表显示出令人不喜欢的格局或不得不接受的事实时,谁都不要

* 帕尔·雷诺(Pál Lénárd)是匈牙利科学院院士,作序时任匈牙利科学院秘书长。1985 年 5 月科学院全会后升任匈牙利社会主义工人党中央书记。——译者

对分析处理方法顿生疑虑。

此外,我远不能同意,仅根据分析比较结果,就断言匈牙利自然科学基础研究的国际影响的质量。对此,我们亦已经相互交换过意见。我曾多次指出,所依据的数据来源,尚不足以对我国诸独特的研究领域引出结论性估价。总的来说,对那些与经济效益密切相关的自然科学研究,它是无法作出恰当评价的。

然而,不管对科学计量学指标系统持有多少谨慎的保留,结论依然是肯定的:我国学者应该以十倍的努力,在国际知名的科学杂志上去发表文章,并使我国在所参加的国际科学分工中所承担的研究项目,更富有内容。一个有趣但并不惊人的体会说明,世界对一项国际科学合作成果的反应和作用,远比对个人或某个国家的研究集体所获成果的反应,要大得多。

我坚信,本书将有助于进一步交流学术思想,而且还会间接地促进为匈牙利自然科学基础研究的国际影响、国际地位以及这种地位的价值,提供比迄今为止的印象更加可靠、更加广泛的情报。

目 录

译者前言

中译本前言

匈牙利文版(1983年)前言

第一章 引言	1
第二章 方法论基础	3
第一节 文献计量学与科学计量学	3
第二节 科学计量学指标的结构单元	5
第三节 科学计量学指标的应用	9
第三章 国家级科研指标	13
第一节 统计与指标	13
第二节 经济指标、社会指标和科学指标	13
第三节 美国“科学指标”研究	14
第四节 美国以外科学指标的研究与利用	16
第四章 资料来源与数据处理	19
第一节 《科学引文索引》数据库及其拥护者和反对者	19
第二节 论文的选择和分类的基本原则	22
第三节 根据科学计量学指标作比较研究的统计可靠性	24
第五章 用于 32 国比较的科学计量学指标	29
第一节 指标定义	29
第二节 分国指标一览	34
第三节 跨国指标比较	165
第六章 附录	201
第一节 期刊的引文指标	201
第二节 期刊的学科分布	255
第三节 计算机数据处理简介	260
参考文献	267
译后记	274

第一章 引 言

对科研工作进行评价,乃是一项极其棘手而又复杂的大胆尝试。在解决这个问题的过程中,科学哲学、科学社会学和科学心理学均是理论基础。而科学计量学,作为一种对科学文献进行定量的统计分析的技术,则是新近才发展起来的一门学问。对科学计量学的研究,最诱人的目标之一,是创立评价科学的指标系统,研究各种各样的科学共同体(如科学机构、课题领域、各国科学等)。本书的作者们坚信,不断出版诸如此类的科学指标系统的研究报告,实在是当代科研管理和科学政策中的一个非常有用的组成部分。

本书根据 32 个国家、9 个科学领域、以 5 年中出版物的统计结果,概略地提出了一种科学计量学的指标系统。

这些国家的选定,乃是依据在本书考察时期(1976—1980)内,它们在已汇编出版的科学出版活动统计资料中所占有的先后次序而进行的。在这些统计资料中,美国、苏联、英国、联邦德国、法国、日本等六国,榜居前列,我们可以把它们排除在外,暂不研究。本书所要研究的是接着的 32 国。它们是(按国名的英文字母顺序排列):阿根廷、澳大利亚、奥地利、比利时、巴西、保加利亚、加拿大、智利、捷克斯洛伐克、丹麦、埃及、芬兰、民主德国、希腊、匈牙利、印度、爱尔兰、以色列、意大利、墨西哥、荷兰、新西兰、尼日利亚、挪威、中国、波兰、南非、罗马尼亚、西班牙、瑞典、瑞士、南斯拉夫。

决定略去上述 6 个科学大国,我们有如下理论和实践上的理由:

第一,有关这些“大”国的科学计量学研究文献,已经相当广泛(参见本书第三章第三、四两节),本书可以略去。

第二，把这些大国和书中研究的 32 国作比较，几乎毫无意义。其原因，一方面是由于规模悬殊，另一方面是由于科学政策之迥然不同。

第三，本书所用方法的一个基本原则，乃是在世界平均水平上，来比较分析诸国的科学计量学指标。倘若所比较的值与这个平均水平实际上毫不相关，那么，略去它们就是最合适不过的。这种状况说明，比较只有在“小”国的前提下，才有意义。

第四，对大国出版物数据作计算机处理，有时已经超出了我们所使用机器可能达到的技术能力。

总之，本书所开创的比较指标，可能对评价 32 国科学出版活动的范围、分布和影响，是不无裨益的。不过很显然，科学研究乃是一项多方面的社会活动，除了科学出版和科学交流而外，人们还可以从另外几个不同的重要方面，来评价和分析科学活动。本书公布的研究成果，重点放在对科学出版活动的评价上，这决不意味着贬低对其他方面评价的重要性。

第二章 方法论基础

第一节 文献计量学与科学计量学

早在本世纪的初期,人们就开始了科学文献作统计分析^{[11][15][29]}。科尔(Cole)和伊尔斯(Eales),以及休姆(Hulme)等,曾用所发表的论文数来比较各国的科学生产率。可是,他们的研究成果在当时,如同洛特卡(Lotka)^[38]、布拉德福(Bradford)^[40]和齐普弗(Zipf)^[67]提出的出版物按作者和期刊分布的理论模型一样,都没有引起多少注意。只是大约到了本世纪中期,由于评价科研的生产率和效率,已经成了迫切的社会需要,这时,先驱们的研究成果,才开始受到人们的注意。尤其是普赖斯(Price)^{[49][50]},由于他的努力,使得定量地探索科学研究,成了科学家和科研管理者的兴奋中心。普赖斯亦是一位主要的宣传者,他竭力宣扬把美国费城科学情报研究所的《科学引文索引》数据库*,作为定量地研究科学的工具。当时,该数据库从大约2300种科学期刊(今天已达近3500种)**收集数据资料,几乎覆盖了所有的自然科学领域。除通常所说的书目资料外,《科学引文索引》还处理加工了科学论文的(多数情况下是文末的)参考文献,从而为追踪科学信息的传播并揭示其相关结构,提供了无与伦比的可能性^{[74][31]}。尽管《科学引文索引》在开始构思创立的时候,只是为了文献检索之用,但不久人们即发现,该检索系统所拥有的应用于科学计量研究的能力^[58],是相当广泛的。于是,该索引系统又侧重在科学计量学研究方面,重新作了补充,每年都编辑出版像《期刊引文报告》这样

* "Science Citation Index"(SCI), Institute for Scientific Information, Philadelphia, PA, USA. ——译者

** 这是1983年的数字。1986年达3800多种。 ——译者

的刊物^[23]。由于本书公布的研究成果基本上依据的是《科学引文索引》的数据,因此,有关该数据库的若干细节的介绍,将待下文另行交待。

1969年,美国学者普里查德(Pritchard)创造了术语“文献计量学”(Bibliometrics)^[32],而苏联学者纳利莫夫(Налимов)和穆利钦科(Мульченко)则定义为一门分支学科——科学计量学(俄文 Наукометрия, 英文 Scientometrics, 德文 Wissenschaftsmetrie)^[42]。按照术语创造者的原本定义,所谓文献计量学,“乃是把数学和统计方法应用于研究图书及其他的交流中介”^[32];所谓科学计量学,“乃是研究分析作为情报(信息)过程的科学的定量方法”。^[42]在后来的实践中,上述这两个术语所代表领域的界限,被解释得相当模糊,而且人们常常也是把它们作为同义语而使用的。我们认为,文献计量学和科学计量学的方法是非常类似的,有时甚至是完全相同的。不过,人们还可以依照它们所研究的对象和研究目的来区分它们。文献计量学把图书、期刊等看作正规的有形文献,其主要目的在于定量地分析图书馆等的藏书和文献服务活动,以便增进科学文献、科学情报和科学交流的活力。科学计量学则是分析科学情报(信息)产生、传播和利用的量的规律性,以便有助于更好地理解科学研究(作为一项社会活动)的机制。

1978年,一个国际性的权威杂志《科学计量学》(Scientometrics)诞生了,由荷兰阿姆斯特丹的埃尔塞维尔科学出版公司和匈牙利科学院出版社共同出版。这是科学计量学走上机构化道路的重要一步。除了这本双月刊以外,还有诸如《科学的社会研究》(Social Studies of Science, 英国)、《美国情报科学协会会刊》(Journal of the American Society for Information Science)、《科技情报》(第一辑、第二辑)(Научно-техническая информация 苏联),以及《文献导报》(Nachrichten für Dokumentation, 联邦德国)等杂志,也都经常多多少少地发表有关科学计量学和文献计量学的研究论文。

第二节 科学计量学指标的结构单元

按照上述设想,科学计量学就是借助有关科学文献产生、传播和利用的定量数据,试图描述科学以及研究活动特征的学问。科学出版物则是进行这种研究的有效的基础单元。可是,科学计量学所特有的工具和概率计算、统计学的方法,都要求所研究的事件(出版物)总数要有足够大的量。一般说来,科学家个人的出版物生产量,是达不到足以引出重要统计结论的要求的。因此,科学计量学的评价,通常提到的,总是科学共同体的出版物生产量。这类共同体可以是:

- 科研小组
- 教研室
- 大学的系
- 科学研究所
- 研究会
- 学会
- 协会
- 国家
- 地区
- 科学领域
- 分支学科领域

不过,话是这么说,人们还是常常见到有关任意选择一组出版物的研究报告(比如,按作者姓名第一个字母选择出版物)。当然,样本空间越大,统计结果的可靠性也就越高。根据小样本空间得到结果,带有一定的不确定性。这种不确定性,导致在分析各科学领域时,难于对所研究的问题,作出精确的分类,而且在许多主观因素影响下,还妨碍对科学家个人进行科学计量研究的价值和意义。

对科学共同体的出版物生产量的数量特征来说,我们采用了

以下几个基本单元：

- 出版物的数量及其分布
- 著者的数量及其分布
- 参考文献的数量及其分布
- 引文的数量及其分布

然而，科学出版物并不是一种可以给出确凿定义的实体。在最一般的意义上说，一切印刷发表的科学文献，如研究报告、会议文摘、预印本等，甚至是以摘要形式提供的文献，都可以看作是包孕于“出版物”这个术语之中的东西。可是，我们的观点是，只有经过正式交流渠道而公开发表，并且经过专家同行的把关评议的文献（例如，登载原始论文的期刊、图书、多作者合著的专著和科学会议全文论文集等），才称得上是科学出版物。虽说其他各种形式的印刷品也都是有用的，比如，预印本和教学讲义最终会形成出版物；又如，研究报告和科普作品，在科学与其他社会领域相互交流上都是不可缺少的，但是，任何隐藏于其中而又重要的科学信息，或迟或早总会经由上面提到的某种正式交流渠道而问世的。

在作科学论文分布研究的时候，到底是按什么标准，比如说按出版地点、出版时间、出版物类型、科学领域，以及其他种种特征，这是可以随研究目的和样本性质而定的。

一般说来，科学出版物的著作者是可以精确无误地确定的。可是，有时，甚至是对属于一定科学共同体的一些作者的论文，作个简单统计，依然会出现某种方法论上的难题。当代，绝大多数出版物均是几位作者共同协作的成果。那么，这类论文怎么能仅仅归功于合著者中的某一位呢？在有关这一主题的科学计量学文献中，具有逻辑依据的例证，几乎各式各样，莫衷一是。比如，

- 把每一个合著者都视作全权著作者；
- 只把第一个著者视为著作者；
- 把出版物支解，每个合著者均享有其中的一部分：或在诸合著者之间等分，或按某种事先决定的原则在合著者中不等分。

尽管对此颇有不同看法^[36,37],但是如若运用得当,上面提到的每一种定义,都能得到有效的结论。只是有个条件,即所分析的样本空间要足够大。不过,无论确定著者身份的定义如何,著者的人数、国籍、专业领域、年龄和论文生产量等等,肯定都是决定任何一个科学共同体的一些基本特征参数。

关于科学论文的参考文献,我们一般理解为,这对该科学论文与来源文献来说,是一种既定的隶属关系,而不管是以脚注或是另外给出书目提要的形式出现。除此以外,几乎从每一种出版物中,人们还都可以看到非正式参考文献的情况。这些非正式的参考文献,都没有明确地给出来源文献。比如,只给出用作科学命名的人名或专业术语等等。如果从统计学的观点来看,事实上就不可能对它们作出任何有效的判断。只是在有了美国费城科学情报研究所出版的《科学引文索引》(SCI)^[20]以后,对正规参考文献作可靠的统计分析,才普遍地开展起来。从某个科学共同体出版物的参考文献,人们可以追溯到这些论文所表达思想的来源文献。而那些被引证论文按出版渠道、学科领域和著者年龄等参数的分布状况,则可以反映出该科学共同体研究兴趣的某些特征。

某篇论文的引文,即是指该论文引证或参考了与其有关的其它论文。因此,从参考文献可以了解与某项科学成果有关的前人的工作;而某篇论文之被引证,则表征着该项成果对科学的影响或冲击力量。

当然,一篇论文之被引证,其原因是多方面的。温斯托克(Weinstock)就曾大约列出了如下十五条理由^[64]:

1. 为了对先驱者表示崇敬。
2. 为了对相关工作表示赞赏(对同行的尊敬)。
3. 为了对方法或仪器设备表示认同。
4. 为了向读者提供阅读背景。
5. 为了纠正自己的工作。
6. 为了纠正别人的工作。
7. 为了批评前人的工作。