

# 第一章 文献计量学简介

## 第一节 文献计量学的产生

科学文献，作为人类知识的客观记录，不仅承载着科学技术的深厚底蕴，更是推动科学、经济和社会发展的核心动力。作为获取科学情报的源头，构成了整个科学交流系统不可或缺的一部分。从早期的纸质文献到如今的电子文献，科学文献不断演进，现已构筑成一个规模宏大、类型繁多、功能各异且相互补充的文献情报体系。该体系在科学、经济和社会发展中占据着举足轻重的地位，其核心价值源于它所具有的三大功能：认知功能、知识存储功能及情报交流功能。首先，作为人类智慧的集中体现，科学文献通过记录、传播和积累知识，为后人研究提供了宝贵的参考和借鉴。其次，作为知识存储的重要载体，科学文献不仅承载了过去的科研成果，也为未来的科学研究提供了丰富的资源和素材。最后，作为知识的桥梁与纽带，科学文献紧密连接着世界各地的科学家，促进了科学家之间的合作与交流，推动了科学技术的不断发展和进步。此外，科学文献的产生，催生了一门以文献收藏与利用为核心任务的学科——文献学，该学科通过对科学文献进行定性与定量两大维度的深入分析，聚焦文献情报资源的分布格局、结构特征、功能作用以及交流规律，以及文献管理和利用的基本原则。其中，定性分析着重于对文献内容的深度挖掘与解析，旨在通过细致考察文献所蕴含的信息，评估其内在价值与深远意义。而定量分析则依赖于文献数据，运用数学原理与统计方法，对文献进行量化处理，以揭示其内在的规律性与特征性。

文献计量学的形成和发展是科学文献研究的重要里程碑。最早的文献计量研究始于 20 世纪初，以 1917 年文献学家科尔(F. T. Cole)和伊尔斯(N. B. Eales)所进行的文献统计研究为起点。随后，1922 年，英国图书馆学家休姆(E. W. Hulme)首次使用了“统计目录学”(Statistical Bibliography)的名称，这一术语的出现为文献计量学的诞生奠定

了基础。到了五十年代初期，科学研究人员开始通过统计科学文献数量的方法来研究科学技术的发展特性，逐渐形成了新的学科——科学计量学(Scientometrics)。科学计量学的发展与统计目录学的交叉和结合，推动了文献计量学的形成和发展。直到 1969 年，英国著名情报学家阿伦·普里查德(Alan Pritchard)首次提出用术语“Bibliometrics”替代“统计目录学”，这一术语的出现，标志着新兴边缘学科——文献计量学的正式诞生(邱均平，1985a)。

## 第二节 文献计量学的名称和概念

### 一、文献计量学的名称

文献计量学(Bibliometrics)是一个复合词术语,其构成源于两个词源成分。Biblio源自拉丁语,意指“书籍”、“圣经”或“书的记事与出版事项”,后逐渐扩展为“文献”的含义。而-metry则起源于古希腊文的“几何学”,最初意指测量,随后发展为获取数据和对数据进行数学处理的含义。它所合成的复合词,大多是用来命名各学科与数学相结合而产生的分支学科的。如 Sociometrics (社会计量学)、Neurometrics (神经计量学)、Econometrics (经济计量学)。

Bibliometrics 这一术语的起源可以追溯到 1969 年,其前身被称为“Statistical bibliography”,亦被译为“统计目录学”或“统计书目学”。早在 1922 年,英国专利局的图书馆员 E.W.休姆首次在剑桥大学以“统计目录学”为主题进行了两次演讲,并于次年将其讲稿整理出版,书名为《统计目录学与现代文明发展的关系》。休姆采用“统计目录学”这一术语的初衷在于通过统计文献的方法揭示科学与技术的进步。尽管休姆首创并成功运用了“统计目录学”这一术语,但后续研究发现其存在明显的缺陷:

①涵义不明确。易导致误解,与统计本身或相关统计学的书目相混淆;

②不能满足学科发展的要求。随着研究的深入和方法的丰富,已远远超出“统计”或“目录”的范畴;

③使用频率极低。阿伦·普里查德在 1969 年的调查显示,自休姆之后,长达 46 年的时间里,“统计目录学”这一术语在文献中仅被使用了 6 次。

1969 年,在阿伦·普里查德受到统计学家肯德尔(M. G. Kendall)的启发,首次正式提出了“Bibliometrics”这一术语,旨在替代“统计目录学”。普里查德经过广泛查阅文献,证实此前无人使用过这一词汇,甚至连《牛津大词典》也未收录。鉴于“统计目录学”存在的缺陷,Bibliometrics 因其明确的含义、科学的属性和便于记忆与交流的特

点，迅速得到了同行的认可。类似学科如科学计量学(Scientometrics)、经济计量学(Econometrics)、生物计量学(Biometrics)等，均采用了类似的命名方式。因此，当普里查德在英国《文献工作杂志》1969年第25卷中首次提出 Bibliometrics 这一新名称后，迅速得到了同行的响应。不仅在论文中广泛采用，英国图书馆协会主编的《图书馆与情报学文摘》(Library & Information Science Abstracts)也于1970年开始在主题索引中将其列为正式主题词。随后，许多国家开始使用这一术语，并译成不同的语言形式，如德语的 Bibliometrik、法语的 Bibliometrigue 以及日语的“计量书志学”等，显示出 Bibliometrics 术语在国际图书馆学情报学界的广泛认可。

在我国，Bibliometrics 最初有三种不同的译名，即文献计量学、文献统计学、书目计量学(或计量书目学)。一个学科的名称应该满足涵义明确、提法科学、能充分表达该学科的研究内容和范围等基本要求。译名应该既要忠实于原文含义，又要符合国内习惯。阿伦·普里查德提出“Bibliometrics”这一术语时，明确定义其含义为“将数学和统计学应用于文献和其他类型信息载体的特定研究领域”。作为译名“书目计量学”易使人误解为研究仅限于书目，而“文献统计学”则未能全面体现数学在文献研究中的应用。相对而言，“文献计量学”更能直接反映其内涵，即运用数学、统计学等定量方法处理各种文献和文献工作，并在情报学理论的基础上进行数据统计。此外，该译名在国内文献中的使用也更为普遍(邱均平，1985b)。

## 二、文献计量学的概念

阿伦·普里查德首次提出 Bibliometrics 术语时，曾对其学科定义进行过论述。关于该学科的定义，存在多种表述方式，如“文献计量学是利用数学和统计方法来分析图书和文献工作”或“文献计量学是一种应用数学统计学方法来分析文献，以揭示文献本身、科学技术以及科技人员特性的科学方法”。阿伦·普里查德的定义为：“文献计量学是一门应用数学和统计学于图书及其他通讯媒介物的科学”。图书情报专家拉瓦

尼(S. M. Lawani)在一篇评论文章中进一步解释, 普里查德定义的 Bibliometrics 是“应用数学和统计学的方法, 通过计算和分析书面交流的各个方面, 以更清晰地表达书面交流的过程和学科发展的特点及进程”。从研究对象、方法和目的来看, 文献计量学可以定义为: 以文献体系和文献计量特征为研究对象, 运用数学、统计学等计量方法, 研究文献情报的分布结构、数量关系、变化规律及定量管理, 进而探讨科学技术的某些结构、特征和规律的一门学科。它是情报学的重要分支, 也是一门新兴的边缘学科。

对于文献计量学的定义, 应从广义上理解。研究对象包括文献和文献相关媒介, 如一次文献、二次文献和三次文献, 原始文献和引用文献, 以及图书、期刊等各种信息载体。文献情报也是计量研究的对象之一, 它是以可数的文献、数据或情报单元(知识单元)为计量单位, 如图书、期刊、会议文献等。文献相关媒介可以理解为一切与文献有关的指标、文献工作和管理系统等。文献指标包括引文率、作者数和词频等; 文献工作和管理系统是指图书馆、情报中心以文献为主要工作对象的各种系统, 如图书流通系统、文献检索系统、文献情报加工与评价系统等。而文献及文献情报都是可以计量的, 其数量特征无疑是文献计量学的主要研究对象和基本内容。

从“文献计量学”术语的由来和学科概念来看, 它是一门定量的科学。因此, 必须建立具有“量”的规范化概念。虽然文献工作中存在一些非数学和非统计的问题, 但通过数量化的研究方法, 可以使不易计量的现象变得可以计量, 并将这些因素之间的关系表达为数学表达式, 从而实现定量化研究。然而, “计量”的科学性并不等同于精确性, 因为“量”本身具有精确与近似、确定与随机、确切与模糊的区别。由于文献计量学涉及自然科学和社会科学, 受多种客观和主观因素的影响, 其定量研究往往只能达到近似、随机和模糊的程度。

## 第三节 文献计量学的研究对象和内容

### 一、文献计量学的研究对象

在文献情报工作领域里，存在着特定的基本矛盾，即文献情报累积与利用之间的矛盾。这种基本矛盾中的各种数量关系和规律即文献计量学的总体上的研究对象。具体地说，从计量数据来源和性质来看，文献计量学的分析研究对象主要有以下几个方面(邱均平，1986a)：

#### (1) 书目、文摘和索引

在科学技术领域里，某一学科文献数量及其动态变化是反映该学科发展状况的重要指标。学科文献数量的增减，就如同学科兴衰的晴雨表，为我们提供了学科或技术领域发展脉络的线索。通过深入分析文献的数量和内容变化，我们能够洞察学科或技术领域的产生、演进、交叉融合及其发展趋势。这为我们合理配置科研资源，集中攻克新兴领域，调整情报管理和服务重点，以及研究学科文献的重要特性提供了有力支持。

由于文献数量庞大，对其进行定量分析时，必须利用它的控制工具。而各类检索工具，如书目、文摘、索引等，能够准确报道特定学科或技术领域的全部或接近全部文献的主要特征或简要内容，因此，它们无疑是进行统计分析的理想依据。在文献计量学的研究中，特别是在其初期阶段，这些检索工具被广泛用作分析对象。研究者从这些工具中选取最具价值的项目，如作者、刊物名称、出版年份、出版地点、出版类型等，进行深入地统计和分析。

#### (2) 被引文献

科研成果的论文，如同一座座知识的高塔，并非孤立存在。每篇科研论文在结尾处列出的“引用书目”或“参考文献”，就像一座座桥梁，将不同的知识高塔连接起来，构建了论文间的引证与被引证关系。这种关系，不仅仅是简单的文字引用，更是科学

技术连续性、继承性以及相互渗透的生动体现。这种引证与被引证的关系，在文献计量学中得到了深入的研究，被称为引文分析。通过引文分析，我们可以清晰地了解某一学科或技术领域的演变历程，发现学科之间的交叉融合，揭示科研热点和趋势。

美国费城科学情报研究所自 1964 年起，便定期出版了《科学引文索引》(SCI)。这本索引涵盖了众多学科和技术领域的引文数据，就像是一部宏大的学术史诗。通过深入分析 SCI 的统计资料，我们可以一窥科研领域的变迁。以 Garfield 为例，他利用文献的引证关系，揭示了 DNA 研究的发展历程、关键节点和转折点，以及不同学科之间的交叉融合。这样的研究，不仅深化了我们对 DNA 的理解，也为我们揭示了科研领域的奥秘。SCI 作为一个强大的学术数据库，涵盖了数千种期刊中的数百万条引文。利用它进行引文分析，我们可以更全面地了解科研领域的广度和深度，发现新兴的研究方向，预测未来的科研趋势。这为文献计量学的研究与应用提供了更广阔的前景。

### (3) 指南和联合目录

随着技术的不断发展和研究方法的持续创新，文献计量学的研究对象已经从单纯针对某一类文献的分析与研究，逐渐扩展到更广泛的领域。近年来，将指南和联合目录纳入分析研究对象已成为一个新的趋势。

值得一提的是，美国科学情报研究所编辑出版的《科学论文著者人名录》(Who is Publishing in Science)是文献计量学研究中被利用得最多的指南之一。该指南每年发布一次，涵盖了生命科学、物理学、社会学和应用科学等多个领域的科学家研究成果和贡献。通过深入分析这份指南，研究人员可以洞察各学科的研究热点和发展趋势，从而为科研工作提供有力的参考和支持。

除了指南外，联合目录在文献计量学研究中也扮演着不可或缺的角色。联合目录是一种将多个图书馆的馆藏信息进行整合与分类的目录体系，旨在帮助研究人员迅速定位所需的图书和期刊资源。通过分析联合目录，研究人员可以了解某国或某大城市的图书馆馆藏状况，发现馆藏重复的问题，并提出相应的优化建议。同时，联合目录

还能揭示一些尚未入藏但应纳入收藏的书刊资源，为图书馆的藏书建设提供指导。

#### (4) 文献指标

从文献利用的视角来看，图书馆或情报单位所积累的阅览数、借阅数、文献复制数以及利用者的人数及其分布等，都是宝贵的文献指标。这些指标不仅为我们提供了文献计量的基础数据，而且为我们揭示了知识传递和利用的深层次规律。例如，按出借单的内容分别统计借出资料的频率，不但可以粗略看出当前的研究方向和攻关重点，还可以帮助图书馆、情报单位有针对性地收集和提供资料。

#### (5) 著者指标

出版物与著者之间存在着数量关系，即出版物数量与著者数之间的关联，这是文献计量学的一个重要研究内容。以《科学论文著者人名录》为例，它作为一种关键工具，详细记录了《现期目次》所涵盖的所有图书与期刊论文的主要著者姓名及其联系地址。基于此，我们可以对各国或各大城市的科学团体规模及其发展趋势进行深入分析，进一步计算各国科学家在各自国家人口中的占比及其地理分布状况。值得一提的是，美国情报学家洛特卡曾通过对文摘杂志上的著者索引进行统计分析，深入探讨了作者与著作量之间的关系，从而提出了文献计量学领域著名的洛特卡定律。

#### (6) 读者信息

通过对图书情报单位的读者登记表(簿)进行深入的计量分析，可以获取到丰富的读者信息，这些信息不仅揭示了读者的来源分布，还反映了他们对情报需求的倾向。通过细致的数据分析，可以观察读者们更倾向于利用哪些类型的文献，他们在查阅资料时主要关注哪些重点。

#### (7) 文献工作系统

图书馆系统和情报检索系统等是文献寄存与周转的关键环节，它们不仅承载着大量的文献资源，还是知识传播和学术研究的重要平台。这些组织机构在运转过程中，与文献的数量和特征有着千丝万缕的联系。因此，这些与文献紧密相关的工作系统也

成为了文献计量学的重要研究对象之一。

## 二、文献计量学的研究内容

文献计量学的研究内容是由它的研究对象和任务所决定的。如前述，文献计量学研究对象广泛，既要吸纳情报学及其他社会科学之成果，又须借鉴数学及其他自然科学之研究方法，同时其理论与方法亦广泛应用于诸多领域。因此，文献计量学的研究内容极为丰富。概括而言，其研究内容主要包括三个层面：文献计量学的理论研究、方法研究以及应用研究(邱均平，1984)。

### (1) 文献计量学的理论研究

文献计量学，作为一门新兴的学科，其理论体系仍在不断的发展和完善之中。文献计量学的理论研究，既是文献计量学的重要内容，又是它的基本任务之一。其内容概括起来主要有以下四个方面：

①文献情报体系结构的研究：从定量的视角出发，深入分析和研究文献情报的体系结构。这种体系结构具有多元性，根据学科、语种等不同的指标，科技文献链呈现出多样化的形态。通过定量描述和研究这些体系结构，揭示其内在规律，无疑能够增强文献计量学的科学性和文献管理的效率。尽管文献中的情报量在特定角度、区域或时间段内看似随机、无规律，但从整体和大量统计的视角来看，它们遵循着一定的规律，部分量值关系甚至能精确匹配特定的数学模型，如布拉德福定律等。体系化是文献工作从复杂、随机、离散事件中寻找规律的关键手段。实现体系化或有序化，对于解决文献工作中的诸多问题至关重要。因此，研究文献情报源的分布特征，探讨其体系结构，并从中找出规律，用以指导工作，提高文献科学管理的水平，是文献计量学必须探讨的理论课题。

②文献情报流规律的研究：在文献计量研究中发现了文献的一系列统计规律，部分规律以定律的形式得以确立。这些定律构成了文献计量学理论的核心和基石。在理

论上,进一步探讨文献情报流的特征及内在规律,寻求统一的理论基础和更精确的数学解释,是文献计量学最为关键和重要的研究内容。这方面的研究涵盖文献的增长规律、老化规律、布拉德福定律、齐普夫定律、洛特卡定律、文献引用规律等。

③文献情报数量关系的研究:从某种意义上讲,文献计量学主要关注文献及其相关媒介之间的数量关系和规律。因此,揭示文献情报各个方面的数量关系,探索其数学规律,建立相应的数学模型,是文献计量学贯穿始终的主要研究路径和任务。具体而言,其研究内容包括文献本身的数量关系;文献与所含情报量之间的数量关系;文献与著者之间的数量关系;文献与科学(学科)、技术之间的数量关系;文献随时间、国家、语种等分布的数量关系;文献与引用(被引文)及用户之间的数量关系等。

④文献工作系统的理论研究:文献工作系统同样是一种情报交流系统,其核心在于知识交流活动的流通过程。情报工作的主要任务是通过各种渠道实现知识从生产者到使用者的有效传递。情报工作的目的在于使情报流能够按照人们的意愿进行定向、高效、快速的传输。因此,在探讨情报流特征及规律的同时,采用定量分析方法从理论上研究整个文献工作系统的规律、进行系统分析、研究系统控制原理与过程、设计合理的情报系统、以最短的时间、最快的速度、最少的物质和能量消耗(成本、经费)将最多的有价值的情报传递给用户,提高文献工作系统的定量管理水平和工作效率等,均构成文献计量学理论研究的基本内容之一。

## **(2) 文献计量学的方法研究**

科学的研究方法对于任何领域的学习与研究都至关重要。文献计量学作为一门独特的学科,其研究方法具有鲜明的特色,具体表现为以下三个方面:首先是其移植性,文献计量学经常借鉴数学、统计学、系统科学等自然科学领域的方法,并巧妙地将其融入自身的研究实践中;其次,由于其跨学科的特性,文献计量学的研究方法常常展现出综合性的特征,或在应用过程中需要灵活结合多种方法以达到最佳的研究效果;最后,定量分析始终是文献计量学的核心特征,这与其学科的本质属性和研究目标紧

密相连。

从文献数据来源和性质的角度来看，文献计量学的研究方法包括书目分析法和引文分析法等；而从研究手段来看，则涵盖文献统计分析法、数学模型分析法、系统分析法、矩阵分析法、网络分析法等多种方法。鉴于文献计量学的主要研究对象是文献体系及其工作系统，其研究目标在于优化文献情报系统的运行状态，以提供最优质的情报服务。因此，系统分析法在文献计量学研究中占有重要地位。

### (3) 文献计量学的应用研究

文献计量学的应用实践是将其理论和方法应用于解决实际过程的重要过程，也是该学科不可或缺的发展方向。自 20 世纪 60 年代以来，文献计量学的研究已经从单纯的理论研究拓展到了理论与实践并重的阶段。应用实践的意义不仅在于解决具体问题，而且能够通过实际应用验证理论的正确性和适用性。同时，将实践中的数据和经验进行系统化归纳和抽象，可以丰富和发展原有的理论。

文献计量学的应用实践包括两个方面：一方面是对应用方法和技术的研究，旨在改进现有方法并探索新的研究方法，例如在研究布拉德福定律的应用时，主要应用和研究等级分布技术、区域分析法和图像分析法等；另一方面是将文献计量学应用于各个实际领域，如情报学、图书馆学理论研究、图书情报管理、文献情报工作和情报分析等，以解决具体问题并开拓新的应用领域。这些实践活动不仅推动了文献计量学的发展，也为其他学科提供了有力的支持和帮助。

## 第四节 文献计量学的研究目的和意义

### 一、文献计量学的研究目的

文献计量学作为情报学的一个重要分支，其研究的基本目的是通过引入量的概念和定量分析方法，进一步揭示文献情报的体系结构和数量变化规律。通过引入定量分析方法，文献计量学能够更准确地评估文献情报的影响力、传播范围和应用价值，为文献情报的筛选、评价和推荐提供科学依据。这种评估不仅有助于优化文献情报系统的结构，提高情报服务的质量，而且能够指导科研人员和决策者更有效地利用文献情报，推动科学技术、经济和社会的发展。

### 二、文献计量学的研究意义

文献计量学在学术领域中扮演着至关重要的角色，其研究意义体现在理论与实践的紧密结合上。从理论上讲，文献计量学通过对各类经验定律的归纳与总结，将情报工作从经验层面提升至理论高度，为情报科学的发展注入了深厚的理论根基。这一研究不仅拓宽了情报学的理论广度，更深化了其理论深度，显著提高了情报学的科学性。同时，文献计量学的研究成果也为实际情报工作提供了有力的理论指导，推动了情报实践的优化与创新。

### 三、文献计量学的评价

文献计量学作为一门新兴学科，在情报学研究中占据了举足轻重的地位。其通过对文献的量化分析，为研究者提供了深入了解研究领域的新视角。然而，正如任何学科一样，文献计量学也有其局限性，我们需要在肯定其积极作用的同时，客观地看待这些限制。

首先，我们必须关注数据本身的限制。文献计量学所依赖的数据资源多源于历史积累，这些数据可能受到时间、技术、人为等多种因素的影响，存在不完整、不准确

的问题。例如，早期的文献记录可能由于技术限制或人为疏忽而遗漏了某些关键信息，这些信息在后续的文献计量分析中可能产生误导。此外，文献数据的收集和处理过程中，不可避免地会受到主观因素的影响。例如，研究者的研究兴趣、研究方法的选择等都可能影响文献数据的收集和处理，从而导致统计结果存在个体差异。这些因素都可能对计量分析的准确性产生负面影响。

其次，模型选择的影响也不容忽视。在文献计量分析中，所选用的数学模型起着关键作用。然而，目前尚未有一种普适的数学模型能够准确描述所有研究对象。如果模型不能准确描述研究对象，那么分析结果就可能偏离实际，从而影响文献计量分析的有效性。因此，研究者需要根据研究对象的特性和研究目标，选择最合适的数学模型，以确保分析结果的准确性。

为了克服这些局限性，进行文献计量学研究时，我们必须高度重视数据收集和调查研究环节。首先，要确保数据的连续性、系统性和可靠性。这需要我们尽可能收集全面的文献数据，同时注重数据的时效性和准确性。其次，我们要结合情报学理论、数学和统计学方法，对数据进行深入分析和挖掘。

尽管文献计量学作为一门新兴的学科，其理论和计量分析方法仍有待深入探索和完善，但我们坚信，随着科学技术的发展，文献计量学必将迎来更加广阔的发展前景。作为一门跨学科的综合性学科，文献计量学在情报学、图书馆学、科学学、未来学、社会学、历史学、科学研究、科技管理与预测等多个领域都将扮演越来越重要的角色。

## 第五节 文献计量学与相关学科

科学学的研究表明：科学具有统一性。按照科学的统一性原则，科学领域里的每一个学科都或多或少，或远或近地与其它学科相关联。随着科学的不断发展和进步，这种学科之间的彼此联系、交叉和渗透更为深化和普遍。

文献计量学与其它许多学科有着一定的联系。首先，从其学科性质来看，它是介于文献学、情报学和图书馆学之间的一个新兴的边缘学科。其次，从影响文献计量过程的因素来看，既有科学技术等客观因素，也有社会的、心理的等许多人为控制的主观因素，因此文献计量学本身既联系着自然科学又涉及到社会科学。一方面它需要利用其它学科的知识、成果和方法来促进自身的发展；另一方面，其它一些学科也需要应用文献计量学的某些理论和方法。这样，就使得文献计量学和其它学科的联系日益密切和深入。在文献计量学的相关学科中，关系较为密切的有：图书馆学、文献学、情报学、数学、统计学、科学计量学、情报计量学，计算机科学以及科学学、未来学、历史学等(邱均平，1986b)。

### 一、文献计量学与数学

文献计量学与数学的关系紧密且源远流长。首先，就起源而言，文献计量学是数学方法在文献情报研究领域逐步渗透并发展的结果。随着现代科学研究日益趋向于定量化，数学在文献学和情报学中的应用范围不断扩大，程度也日益加深(刘达，1981)。数学在文献情报工作中的广泛应用性，几乎触及了该领域的所有层面。这种跨学科的融合与应用，为文献计量学的形成奠定了坚实的基础。

表 1-1 情报计量学所涉及的数学和情报学领域

数学		情报学			
集合论	微分方程	情报学概论	工作手段	上架或入档	缺点分析
数理逻辑	向量分析	情报流	索引	情报检索	测定值
测度论	聚类分析	情报概念	目录	查找	相似度
组合论	线性规则	情报渠道	分类法	出借	相关度
概率论	微分学	情报加工	检索词典	复制	老化度
信息论	积分学	情报传递	工作过程	翻译	文献增长率
统计学	矩阵论	工作对象	登记	印刷出版	图书损失指数
多元统计	排队论	期刊	选留	工作规划	情报需求指数
分析统计	对策论	专集	复本处理	系统设计	分析方法
试验统计	模糊数学	一般文献	分类	空间设计	文献计量法
代数	模拟方法	工作系统	给号	财务计划	科学计量法
图论		图书馆	入藏	管理方法	引文分析法
		文献馆	简介或摘要	成本效益分析	参考文献分析法
		情报系统	编目	质量分析	

从研究内容和研究方法来看，文献计量学与数学工具的紧密关系不容忽视。在深入研究情报及其载体间的数量关系与定量规律时，数学工具起到了关键性的支持作用。通过数学工具，文献计量学家能够精确描述和解析这些数量关系，揭示数据背后的深层规律和趋势。在方法论层面，定量分析成为文献计量学研究的显著特色，数学作为定量分析的核心工具，其重要性显而易见。利用数学模型的构建和数学方法的运用，文献计量学家可以对情报数据进行深入分析和挖掘，发现数据间的内在联系和规律，为决策提供科学、准确的依据。

同时，随着现代数学领域的进步，尤其是模糊数学、随机数学等前沿分支学科的崛起，这些前沿的数学分支为文献计量学提供了更为丰富、更为强大的工具和方法，使得文献计量学的研究更加深入、更加精确。

## 二、文献计量学与科学计量学

“科学计量学”作为科学学的一个重要分支，自 1969 年由苏联著名科学学家弗·纳里莫夫等人正式提出以来，已成为一个活跃且充满前景的研究领域。其俄文名称为“HaykoMeTpMa”，被定义为：应用定量方法来研究科学学的学科。

文献计量学与科学计量学在多个方面均存在紧密的联系，同时也各自拥有独特的特征。从研究目的来看，科学计量学侧重于通过定量方法探讨科学发展的内在规律，以期推动科学技术的进步。而文献计量学则致力于揭示科学文献本身的规律，以提高文献情报管理的科学性，并通过文献规律的探讨进一步揭示科学技术的规律性。两者均致力于探索科学活动之间的内在联系，并将科学发展的特性和规律作为研究的核心任务之一。

在研究对象和方法上，文献计量学与科学计量学表现出极大的相似性。文献计量学主要关注科学文献及其数量，这同样是科学计量学的重要研究对象。两者都运用数学和统计学的定量方法，对科学文献进行深入的分析研究。从文献计量入手开展科学学研究，是一种有效的方法和重要的途径。这是因为科学本身遵循着一定的发展规律，而这些规律在科学文献的各种变化中得到集中体现。科学史的研究也显示，科学规律的发现往往建立在文献计量的基础之上。例如，科学增长的指数规律就是通过对科学期刊数量进行统计分析得出的。因此，科学计量学必须运用文献计量的方法，对文献的现状和历史源流进行定量分析与比较研究，以深入探索科学技术的发展规律。

在研究内容上，文献计量学与科学计量学在很大范围内存在交叉。从科学计量学的形成和发展来看，这两个学科之间的紧密联系显而易见。早在五十年代初期，科学学研究人员就开始按国家、部门、日期、作者分布等项目统计科学文献，以揭示科学技术的发展特性。随着研究的深入，美国学者默顿指出，1961 年耶鲁大学的普赖斯教授的专著《巴比伦以来的科学》和 1963 年《小科学，大科学》的出版，以及 1964 年美国费城科学情报研究所(ISI)出版的《科学引文索引》(SCI)，都是科学计量学加速发展的里程碑。这些事件对文献计量学同样产生了积极的影响，尤其是 SCI 的出版为文

献计量学的发展提供了有利的条件和工具。他们通过将文献计量学的工作转化为科学计量学的推动力，并将两者有机结合起来，有效推动了学科的发展。

然而，需要明确指出的是，文献计量学并不完全等同于科学计量学。尽管两者在多个方面存在相似之处，但它们的研究侧重点和应用目的仍有所区别。文献计量学更偏重于为文献情报管理和决策服务，而科学计量学则更侧重于为科学管理和决策服务。总之，正如匈牙利著名化学家和科学计量学家 T·布劳温所指出的那样：“文献计量学和科学计量学的方法非常类似，有时甚至完全相同。然而，我们仍然可以根据研究对象和研究目的来区分它们。”这两个领域在相互促进中不断发展，共同为揭示科学发展的内在规律和推动科技进步贡献力量。

### 三、文献计量学与情报计量学

情报计量学这一概念最初由德国学者昂·纳克于 1929 年在《文献工作通报》上提出，其德文名称为 *Informetrie*。随后，日本的《情报管理》和苏联的《情报学文摘》将其转写为英文 *Informetrics*。纳克提出这一概念的目的在于概括数学在情报学各个领域的应用。情报计量学随后被定义为采用定量方法描述和研究情报现象、过程和规律的学科，是数学和统计学与情报学广泛结合而形成的情报学的一个新的分支学科。

情报计量学主要运用数学方法分析情报过程中的矛盾，从定量角度研究情报的动态特性，揭示其内在规律。其研究内容包括：情报计量学基本问题的探讨，如情报概念的数学描述、学科研究对象、内容、范围与相关学科的关系等；情报的基本测度，如建立情报量等测度指标，讨论比特、知识单元、情报熵等概念；基本定律的研究，如布拉德福定律、齐普夫定律等；情报流模型的研究，如文献增长、老化等模型的建立与评价；情报计量化方法的探讨，如等级排序方法、对数透视原理等；以及情报利用和效益的定量评价等。

情报计量学与文献计量学存在交叉，但各有其独特的侧重点。首先，文献计量学

主要关注的是作为情报载体的“文献”，偶尔也会涉及到文献情报。相较之下，情报计量学则更加专注于“情报”本身的计量问题。其次，情报计量学的研究领域相较于文献计量学更为广泛，不仅涵盖了文献情报，还包括其他形式的情报，如“零次情报”（无载体或处于非正式交流过程中的情报）。尽管如此，文献情报仍然是科学情报的主体，对文献情报计量化问题的深入研究，将为整个广义情报的计量化研究提供坚实的基础。因此，文献计量学的研究进展对情报计量学具有积极的推动作用。再次，从任务和方法的角度来看，情报计量学的研究任务更为繁重，寻找适当的定量方法和途径也更为困难。这是因为情报作为一种社会现象，涉及到人类的认知和判断过程，与人类个体的选择行为和个性密切相关，因此受到更多的人为控制因素的影响，具有明显的主观性和模糊性。

值得注意的是，情报计量学与文献计量学在研究内容和成果上存在一定的重叠。如，1980年3月在法兰克福市召开的第一次国际情报计量学讨论会，其主要议题包括文献增长、老化等方面，这些议题也正是文献计量学研究的核心内容。因此，在讨论两者关系时，我们应认识到它们各自的核心领域和内在联系。文献计量学以文献为研究对象，通过定量分析方法揭示文献特征和规律，主要关注文献的数量、质量和结构等方面的统计分析。而情报计量学则侧重于对情报活动、情报系统和情报资源的定量研究，旨在揭示情报活动的规律和效率。

在实际应用中，文献计量学与情报计量学相辅相成。文献是情报的重要载体，而情报则是文献的核心内容。因此，对文献的计量分析可以为情报计量学提供基础数据和研究方向。同时，情报计量学的研究方法和成果也可以为文献计量学提供新的视角和思路。综上所述，文献计量学与情报计量学之间的关系密切而复杂。它们既相互独立，又相互依存，共同构成了学术研究的重要组成部分。

## 第六节 文献计量学的发展

尽管文献计量学作为一门新兴学科尚显年轻，但其研究历程已跨越了一个世纪。深入探究该学科的历史脉络，全面审视我国在该领域的研究现状，并展望其未来发展动向，对于深化我们对文献计量学本质与使命的理解，明确后续研究方向，以及推动该学科的持续发展，均具有重要意义。

### 一、文献计量学发展的三个阶段

文献计量学的发展过程可划分为三大阶段(邱均平, 1985):

#### (1) 文献计量学的萌芽时期(1917~1933 年)

在这一时期，文献研究领域的先驱者们开创了文献统计方法，并在特定学科领域内进行了文献计量分析的前瞻性尝试，获得了初步的成果。然而，此时的文献计量研究尚显分散，规模相对较小，主要集中于某一领域的文献统计基础工作，尚未形成整体性的联系与理论指导。尽管如此，这些开创性的研究无疑为文献计量学的后续发展奠定了重要基础，具有深远的历史意义。

1917年，文献学家 F. T. Cole 和 N. B. Eales 在《科学进展》杂志上发表了一篇具有划时代意义的论文。他们首次采用了文献计量方法，对 1550 年至 1860 年间所发表的比较解剖学文献进行了分析，并深入探讨了文献统计分析的价值所在。这一研究不仅让他们系统地把握了这一时期比较解剖学的核心研究内容和其发展脉络，还揭示了该时期文献在全球各国的分布情况。更为重要的是，他们通过这一研究，以事实为依据，论证了文献统计方法的重要性和意义，极大地拓展了人们的视野，为文献计量学的发展开辟了新的道路。1922年，英国学者 E.W.休姆进行了第二次文献计量研究。他基于“国际科学文献目录”中 17 个部分的期刊著录，进行了全球范围内的期刊统计分析，并根据结果编制了生理学、细菌学、血清学和生物学等四个学科的期刊序位表。休姆深入探讨了《国际科学文献目录》中的变化趋势，将学科发展与文献量的变化与

国际社会的进步紧密相连。同时，他还分析了英国专利的增长情况，将其与英国的社会进步相结合，从而证明了统计文献的方法能够有效揭示科学技术的进步。因此，可以说休姆在第一次文献计量研究的基础上取得了新的突破。1927年，P.L.K.格罗斯和E.M.格罗斯进行了第三次文献计量研究。他们针对化学教育杂志的引文进行了深入分析，并根据该学科期刊的被引次数列出了化学教育核心期刊表。这是文献学史上首次进行的引文分析，为后来的研究提供了重要的参考。

值得一提的是，洛特卡定律的创立也是这一时期文献计量学领域的重大成果之一。1926年，美国学者洛特卡首次提出了揭示作者与著作量之间数量关系的定律，这是文献计量学中最早创立的一个定律。

## (2) 文献计量学的奠定时期(1934~1965年)

这一时期，文献计量学发展的显著特点是注重理论研究。一些研究者在文献统计调查的基础上，试图从典型到一般、从部分到整体地发掘出文献的规律，高屋建瓴地归纳出具有普遍指导意义的理论性结论，并取得了许多重要成果。主要表现在以下几个方面：

①1934年，英国著名文献学家S.C.布拉德福首次提出了文献分散定律的基本思想，并在其1948年出版的专著《文献工作》中进行了详细阐述。这一理论旨在揭示科学论文在科技期刊中的分布规律，引发了情报学界的广泛关注与研究。随着研究的深入，这一理论逐渐发展成为著名的文献分布理论。布拉德福定律的提出，为文献计量学奠定了理论基础，对其形成和发展起到了至关重要的作用，因此，它被视为文献计量学史上具有划时代意义的里程碑。

②1935年，美国学者G.K.齐普夫通过研究发现了文献中词频分布的规律，即所谓的“齐普夫定律”。这一发现也是文献计量学的基本定律之一，为文献分析提供了重要的工具。

③1955年，美国著名情报学家加菲尔德发表了《引文索引用于科学》的论文，系

统地提出了利用引文索引检索科技文献的方法。这一时期的研究为文献计量学研究的重要工具——“科学引文索引”的诞生打下了必要的基础。

④1958年，J.贝尔纳首次提出了用“半衰期”这一术语来衡量已发表文章的老化速度。随后，有学者提出了用负指数函数来描述文献老化过程，并给出了相应的数学表达式。这些成果初步揭示了文献老化的规律。

⑤1965年，英国科学家德里克·普莱斯在其著作《巴比伦以来的科学》中提出了文献指数增长规律，并通过详尽的数据分析对其进行了验证。此规律旨在描述科研人员在学术领域内成果产出的分布情况。

综上所述，在文献计量学的奠定时期，众多描述文献动态特征的经验性规律或定律被发现和建立。这些定律共同构成了文献计量学的理论基础，为其后续的发展提供了坚实的基础。

### (3) 文献计量学的发展时期(60年代以来)

这一时期，文献计量学的发展特点体现在其基础理论的持续完善以及在多领域的实践应用推广。电子计算机技术在文献情报工作中的深入应用以及“科学引文索引”的相继出现，为文献计量学由纯理论研究向应用研究转变提供了相对成熟的条件。自六十年代以来，文献计量学的研究领域已经从狭窄的理论探讨扩展到了广泛的应用实践阶段。

在这一阶段，文献计量学取得了重大突破，即“科学引文索引”的成功研制。其创始人，美国学者尤金·加菲尔德，自50年代起便致力于科学引文索引的研究工作。1961年，他利用计算机技术编制了首部“遗传学引文索引”，随后逐渐发展成为涵盖多个学科的《科学引文索引》，并于1964年正式出版。这一大型索引工具为文献计量学的研究提供了强有力的支撑，并为引文分析的发展奠定了坚实基础。自此，文献计量学的应用研究呈现出蓬勃发展的态势。

1969年，“Bibliometrics”术语的正式提出和确立，标志着文献计量学步入了新的

发展阶段。随后，国际性杂志《Scientometrics》于1978年创刊，进一步促进了文献计量学与科学计量学的融合，推动了文献计量学的持续进步。

## 二、我国文献计量学的兴起和发展

随着我国科学事业的蓬勃发展，图书馆情报学领域焕发出前所未有的生机。我国情报学研究由经验向计量转变、由定性向定量过渡、由专业向综合跨越，实现了从量的积累到质的飞跃。自七十年代末以来，我国情报学界就开始了文献计量学研究对象和应用领域的介绍。自1980年起，相关综述文章层出不穷，深入探讨了文献计量学的研究范围、性质、任务等核心议题。同时，国内学者积极引进并介绍布拉德福定律等文献计量学的基本理论及其应用，开展情报交流理论、文献规律、学科发展趋势等方面的探索。这一变革为文献计量学的崛起提供了理想的学术氛围与科学基础。

在文献计量学的实际应用方面，我国学者也取得了显著成就。如通过确定核心期刊、计算科技文献的半衰期以及引文分析等手段，为文献计量学的实践应用提供了有力支撑。此外，我国还尝试分析文献工作的经济效益，探索文献管理的优化方法，并通过定量分析手段进行深入研究。在教育领域，一些大学情报学图书馆学专业开始将文献计量学纳入课程体系，向学生传授相关知识。1984年，武汉大学图书情报学院在情报学和图书馆学专业中率先开设“文献计量学”课程，并编写了相应教材，为我国文献计量学的发展和人才培养奠定了坚实基础。目前，我国已有一批热衷于文献计量学研究的学者，他们在各自的岗位上积极探索，取得了丰硕的成果。

从文献统计数据和当前的研究现状来看，我国文献计量学研究已初具规模，正处于发展初期阶段。这一基本估计主要体现在：每年发表的有关文献达到一定数量，并增长较快；初步形成了本学科的核心情报源；基本上有了一支研究力量；研究选题正在加宽、其研究水平也有较大提高。我国文献计量学的发展具有以下几个明显特点：

1. 尽管起步较晚，但发展迅速。相较于国外，我国文献计量学的研究始于七十年

代末，落后了半个多世纪。然而，近年来其发展速度显著加快。例如，1986年的相关文献量相较于1980年增长了近四倍。

2. 发展过程具有明显的阶段性。至今，我国文献计量学的发展可大致划分为两个阶段：1979年至1982年为起步阶段，而自1983年起则进入发展阶段。其标志包括相关文献量的急剧增加、研究重点由引进吸收转向国内自主创新，以及教育活动的展开和正式教材的引入情报交流系统等。值得一提的是，起步阶段极为短暂，迅速过渡到发展阶段，这构成了我国文献计量学发展的显著特征。

3. 文献计量学教育起步迅速且发展迅速。自文献计量学研究在我国启动后不久，便迅速被纳入大学课程，并在各类情报专业教育中广泛展开，从而极大地推动了我国文献计量学研究的进步。

4. 发展存在不平衡性。这主要表现在对学科理解的深度、研究选题和水平的差异，以及研究力量的分布不均等方面。

我国文献计量学相较于国际水平仍有明显的不足，然而，我国文献计量学的发展正朝着深化定量分析和拓宽研究领域方向稳步前进。我们致力于促进引进技术与国内创新的融合，强化理论研究与实际应用的紧密联系，以推动系统知识体系的逐渐形成与完善。

### 三、文献计量学的发展趋势

文献计量学在文献学与情报学领域内占据举足轻重的地位，随着科技的飞速进步与信息技术的广泛应用，其研究深度与广度均得到了显著拓展。在理论探索层面，文献计量学巧妙融合数学、统计学及情报学的精髓，对文献的数量、质量、内在结构及分布态势进行精准的量化描述与深入分析，为相关领域的理论研究提供了坚实的支撑。而在实践应用方面，文献计量学紧密贴合文献情报工作的实际需求与具体现象，有力推动了其在图书馆管理、科研评价等多个领域的广泛应用与深入发展。具体而言，文

献计量学的发展趋势可概括为以下几点(邱均平, 2003):

①科学化趋势: 一是深化文献计量学学科结构体系, 提升科学化水平。二是探讨“计量学”学科群架构, 明确“三计学”关联与差异。三是协调科学理论与实际应用关系, 确保理论指导实践。

②信息化趋势: 主要是指从文献计量向信息计量发展的趋势。充分利用信息技术手段, 提升文献计量学研究的效率与精度。

③网络化趋势: 通过网上信息的计量研究, 为网上信息的有序化组织和合理分布、为网络信息资源的优化配置和有效利用、为网络管理的规范化和科学化提供必要的定量依据, 从而改善网络的组织管理和信息管理, 提高其管理水平, 促进其经济效益和社会效益的充分发挥。

④自动化趋势: 通过自动化工具与平台, 实现文献计量学研究的智能化与高效化。

⑤实业化趋势: 随着文献计量学在科技评价与管理领域的应用逐步深化, 其研究成果及计量资料为相关部门提供了精准的定量依据与有力支持, 可有效促进科学决策与管理效能的提升, 推动相关产业实现创新发展与转型升级。

⑥国际化趋势: 在经济全球化和网络化的推动下, 我国文献计量学的研究和发展也必然会呈现出国际化趋势。综上所述, 文献计量学在未来前景广阔, 有望成为更多领域的重要工具和方法, 为科技进步和社会发展做出更大贡献。