

●张 洋 赵蓉英 邱均平

网络信息计量学的学科体系研究*

摘 要 网络信息计量学研究存在的主要障碍之一是缺乏完整清晰的学科体系。按照发展的观点,网络信息计量学可分为经典网络信息计量学和现代网络信息计量学。它具有层次性结构。从内容结构上来看,它应包括理论网络信息计量学、技术网络信息计量学和应用网络信息计量学。表1。图1。参考文献7。

关键词 网络信息计量学 学科体系 广义信息计量学 狭义信息计量学

分类号 G350

ABSTRACT One of the major barriers to the existence of webometrics is the lack of a complete and clear disciplinary system. According to the development point of view, webometrics can be divided into classical one and modern one. It has a hierarchical structure. Viewed from the content structure, it should include theoretical webometrics, technological webometrics and applied webometrics. 1 tabs. 1 fig. 7 refs.

KEY WORDS Webometrics. Disciplinary system. General informetrics. Special informetrics.

CLASS NUMBER G350

信息计量学应分为广义信息计量学与狭义信息计量学,前者主要探讨以广义信息论为基础的广义信息的计量问题,范围非常广泛;后者主要研究情报信息(或文献信息)的计量问题,即通常所讲的信息计量学(情报计量学),主要内容是“应用数学、统计学等定量方法来分析和处理信息过程中的种种矛盾,从定量的角度分析和研究信息的动态特性,并找出其中的内在规律”^[1]。

广义网络信息计量学是从广义信息学的角度,研究与网络有关的信息现象、过程和规律的一门学科。作为广义信息计量学的分支学科,其研究对象“网络信息”在范围上不仅包括“网络信息”本身,还包括了网络信息活动的各种要素;在含义上则扩展到了最为广泛的认识论层次上,即“同时考虑事物运动状态及其变化方式的外在形式、内在含义和效用价值的全信息”^[2],其研究方法涉及到包含了信息系统分析方法、信息系统综合方法、信息系统进化方法在内的完整的信息科学方法论体系。广义网络信息计量学的发展有赖于广义信息论的研究成果及进展,有关理论问题极为复杂,超出了本文的研究范围。因此,我们在这里探讨的网络信息计量学的学科体系问题都是在狭义网络信息计量学范围内进行。事实上,我们所研究的网络信息计量学都是指狭义网络信息计量学。为了文字叙述的方便,我们一般都把狭义网络信息计

量学直接称为网络信息计量学,只有在那些容易引起误解的地方,或者那些需要特别强调的地方,我们才使用“狭义网络信息计量学”的表述。

1 网络信息计量学的发展结构

网络信息计量学作为一门发展中的新兴学科,虽然产生还不到10年,但其含义已经发生很大变化。我们认为,按照发展的观点,网络信息计量学可分为经典网络信息计量学(Classic Webometrics)和现代网络信息计量学(Modern Webometrics)。

网络信息计量学起源于图书情报科学领域,最早是作为“信息计量学方法在WWW上的应用”提出来的^[3]。在其发展过程的初期,研究者基本上都是来自图书情报学领域,研究对象基本上都属于“网络文献信息”的范畴,研究方法也以“三计学”的研究方法为主,其学科性质可以定位为图书情报学的子学科,我们将这一时期的网络信息计量学称为“经典网络信息计量学”。近年来,随着网络信息计量研究的重要性和强大功能日益显现,它在学术界的吸引力和影响力越来越大,研究者逐步扩展到计算机、人工智能、拓扑学、社会学、图论等众多学科、领域,研究方法也成为兼容并蓄的复杂集合体,研究对象的覆盖范围逐步涵盖了“网络特征信息”、“网络拓扑信息”的范畴,网络信息计量学的交叉学科性质也越来越明显,我们

* 本文系国家自然科学基金资助项目“网上学术信息的分布与变化规律研究及其应用”(70673071)的成果之一。

将这一时期的网络信息计量学称为“现代网络信息计量学”。现代网络信息计量学显然涵盖了经典网络信息计量学的所有研究内容,而我们当前所探讨的正是这里所言的“现代网络信息计量学”。

经典网络信息计量学与现代网络信息计量学前后衔接,形成了网络信息计量学的发展体系结构。需要说明的是,“经典”和“现代”之分,只是人为的分割,两者之间是连续发展、逐步演进的过程,并没有明晰的分界。经典网络信息计量学并不是一个“消失”的存在,它已融合成为现代网络信息计量学的有机组成部分,仍然是当前网络信息计量学的主要研究内容。另一方面,“现代网络信息计量学”也不是一个永恒的概念。可以预见,随着网络信息计量学研究的不断发展,这一学科的定义还将继续演化。因此,“经典”与“现代”的区别只有相对的意义,今日之“现代”,必成为明日之“经典”。

2 网络信息计量学的层次结构

人们从不同角度可以将网络划分为不同的层次。例如从逻辑结构来看,网络是一个“网络的网络”,即由各种不同类型和规模的独立运行和管理的计算机网络组成的全球范围的计算机网络,其组成单元可分为局域网、城域网、广域网等不同层次;从网络的拓扑结构来看,网络由各个结构单元(节点)连接而成,网络结构单元可以分为页面、文件夹、服务器、站点、机构、国家、地区等多层次;从网络的协议体系结构来看,ISO/OSI参考模型定义了一个七层协议的体系结构,将网络由上到下分为物理层、数据链路层、网络层、运输层、会话层、表示层和应用层;从网络的主机地址结构来看,其物理地址由一个包含32位二进制无符号数的IP地址来指定,形成了A、B、C、D、E 5个层次的IP地址;从网络的应用体系结构来看,通常采用Client/Web Server/Database Server的三层或多层模式等等。

既然网络具有层次性,那么以网络为载体的“网络信息”也必然具有层次性。事实上,网络信息除了具有与以上各种“网络层次”相对应的“网络信息层次”,还由于“网络信息”所特有的性质而表现出更为丰富的层次性。例如从网络信息的度量单位来看,网络信息可划分为指示信息、信息单元、文献、信息资源、信息系统等5个层次^[4]。从网络信息的组织模式来看,可划分为微观组织模式、中观组织模式、宏观组织模式、分布式组织模式等4个层次^[5]。

网络信息计量学是一门以“网络信息”为研究对象的科学学科,“网络信息”的层次性,决定了人们在探讨网络信息计量学的学科体系问题时,也必须分层次来进行研究。需要注意的是,“分层”的目的是为了使每一层的研究对象和研究方法更为明确,从而更好地开展研究工作,所以并非所有的分层标准都是有意义的,缺乏科学性的分层标准甚至会阻碍研究工作的展开。下面,我们从网络信息计量研究的实际出发,提出由“微观网络信息计量学”(Micro-Webometrics)和“宏观网络信息计量学”(Macro-Webometrics)构成的网络信息计量学层次体系结构。

2.1 微观网络信息计量学

微观网络信息计量学的研究对象是微观层次的网络信息。这里所说的“微观层次的网络信息”一般是指存储和传播范围限于城域网以下,所属的网络结构单元在组织机构以下,信息单元的度量单位低于“文献”的层次,组织模式低于中观组织模式的网络信息。它更加关注信息对象个体的特征,单个信息单元的属性对研究结果会产生较大影响。它更多地应用于解决具体的应用问题,其目的的一般是为了指导具体的网络信息活动实践,为组织机构(企业、高校、政府等)所属网络上的信息的有序化组织和合理分布、为网络管理的规范化和科学化提供必要的定量依据,从而改善组织机构网络的组织管理和信息管理,提高管理水平。它更多地应用到网络管理、计算机软硬件等领域的技术手段。

2.2 宏观网络信息计量学

宏观网络信息计量学的研究对象是宏观层次的网络信息。与微观层次相对,这里所说的“宏观层次的网络信息”一般是指存储和传播范围限于城域网以上,所属的网络结构单元在国家(地区)或者学科类别层次,信息单元的度量单位高于“文献”的层次,组织模式高于中观组织模式的网络信息。它更多地研究反映网络整体特性的总体特征信息,一般在宏观层面上对网络信息活动的诸要素进行统计学意义的计量分析,或从总体上研究网络的拓扑结构信息。它更多地应用于解决基础性的理论问题,其目的的一般是为了探讨指导网络信息活动的理论原理,促进网络信息资源的整体优化配置和有效利用,充分发挥其经济效益和社会效益,推动社会信息化、网络化的健康发展。它更多地应用到统计学、图论、拓扑学等数学方法和宏观的社会学研究方法。不同层次的网络信息计量学的比较如表1所示。

表 1 不同层次的网络信息计量学比较

	微观网络信息计量学	宏观网络信息计量学
研究对象	微观层次的网络信息	宏观层次的网络信息
研究目的	应用研究为主	理论研究为主
研究方法	管理科学、计算机技术	统计学、图论、拓扑学、社会学方法

我们当前所探讨的“网络信息计量学”包括了微观和宏观两个层次。一般而言,网络文献信息大多都属于微观层次的网络信息,而网络特征信息和网络拓扑信息大多属于宏观层次的网络信息。经典网络信息计量学基本上属于微观层次的网络信息计量研究,现代网络信息计量学则涵盖了微观和宏观两个层次,这正反映了网络信息计量学的研究工作逐步由微观层次向宏观层次过渡的发展趋势。

3 网络信息计量学的内容结构

网络信息计量学的内容体系由它的理论、方法和应用研究 3 个部分构成,理论是基础,方法是手段,应用是目的,三者相辅相成,不可偏废^[6]。与之相对应,我们在纵向上可以将网络信息计量学分为理论网络信息计量学、技术网络信息计量学、应用网络信息计量学 3 个有机组成部分,它们既各有不同,又相互依赖和制约,共同构成完整的网络信息计量学的内容体系结构。而在横向上,每个部分也都有丰富内容。

3.1 理论网络信息计量学

“理论网络信息计量学”主要研究网络信息计量学赖以形成和发展的各种理论问题。由于不同的科学家共同体的学术观点不同,网络信息计量学的理论研究会形成不同的学派,从而构成不同的理论体系。但无论属于什么学派,一个完整的理论体系都必然包括两个不可或缺的逻辑部分:(1)网络信息计量学学科体系构建中的基本理论问题,包括学科定义、学科性质、研究对象、研究内容、学科体系、研究目的、研究意义、与相关学科的关系、专用术语、相关概念等问题。这部分的研究内容对于明确网络信息计量学的学科概念和研究内容,指导网络信息计量学的发展方向有十分重要的意义,是网络信息计量学作为一门学科存在而必须解决的基本问题。(2)网络信息计量学的基础理论问题,包括理论基础、哲学基础、方法论以及各种基本原理和推论。作为研究者思维高度抽象的结晶,基础理论是客观物质最本质的规律性的反

映,是科学研究工作的基石。从网络信息计量学的学科性质来看,其基础理论主要来源于两个方面:首先,网络信息计量学是情报科学、信息管理科学和信息计量学的新兴分支学科,其基础理论首先源自它的上位学科,信息管理学和情报学中的很多理论、原理都可延伸到网络信息计量领域,成为网络信息计量学的基础理论,这其中既包括相似原理、耗散结构原理、马太效应、最小努力原则、随机过程原理等普遍原理,也包括信息交流理论、信息组织理论、信息系统理论等信息科学理论,还包括信息增长与老化规律、集中与分散规律、著者规律、词频规律、引证规律、引文分布规律等经典规律。需要注意的是,研究者在“借鉴”传统理论的同时,必须充分考虑到网络环境的复杂性和网络信息的特殊性,对原有理论进行“改造”,进行严密的验证,才能真正为网络信息计量研究所用。其次,网络信息计量学是由网络技术、网络管理、信息资源管理等多门学科与信息计量学等相互结合、交叉渗透而形成的一门交叉性边缘学科。这一学科性质决定了来自传统“三计学”领域的研究者们必须不断汲取其他学科的成果,而来自其他领域的学者开始涉及网络信息计量的研究,则引入了其他学科领域的理论和研究方法。多学科的交叉渗透使学科向更广阔的领域发展成为可能,将极大地扩展网络信息计量学的理论体系,当然,这同时也对研究者提出了更高要求。

3.2 技术网络信息计量学

技术网络信息计量学主要研究网络信息计量研究过程中的各种技术、方法和实现手段等问题。从网络信息计量研究的具体过程来看,其研究方法和技术主要包括:(1)数据搜集方法。对于任何计量科学来说,所要研究数据的收集整理工作无疑是其开展各项研究工作的基本前提,网络信息计量学自然也不例外。由于数据的查全率和查准率直接影响到研究结果的可靠性和合理性,对数据收集方法本身所作的研究也成为网络信息计量学研究的重要内容。(2)数据分析方法。与理论基础一样,网络信息计量学的数据分析方法同样有两个主要来源:首先,从某种意义上来说,网络信息计量学就是文献计量学、科学计量学在网络上应用的一门学科,在文献计量学、科学计量学中得到广泛应用的文献信息统计分析法、数学模型分析法、引文分析法、书目分析法、系统分析法、关键词统计分析法、关联数据分析法(包括聚类分析、共词分析、同域分析等)、计算机辅助文献信息计量分析法等定量方法在网络信息计量研究中都得到了

广泛应用。例如,目前得到广泛应用的网络链接分析法就源自文献计量学中的引文分析法。由于网络环境的特殊性,我们在应用过程中必须对上述方法不断调整 and 变化,使之成为适用于网络信息计量学研究的方法,这是“技术网络信息计量学”的主要研究内容之一。其次,网络信息计量学作为网络技术、统计学、文献计量学理论三合一的产物,涉及到计算机、人工智能、拓扑学、社会学、图论等众多学科和研究领域,来自这些学科领域的研究方法和技术手段丰富了网络信息计量学方法体系,促进了网络信息计量研究工作的发展。例如,新闻传播领域的内容分析法、数据库技术领域的数据挖掘方法等都已经应用到网络信息计量研究。如何将来自不同领域的方法与网络信息计量研究实践相结合,将之转化为网络信息计量学的特殊研究方法,最终纳入该学科的方法论体系,同样是技术网络信息计量学的重要研究内容。

3.3 应用网络信息计量学

应用网络信息计量学主要研究网络信息计量学理论和技术在不同领域的应用和发展。网络信息计量学是一门应用性特征十分明显的科学学科,“应用”始终都是网络信息计量学的重要研究内容。网络信息计量学应用研究的根本目的是探讨网络信息计量学的基本原理、研究数据、指标和结论在不同领域的应用,通过对相关网络信息资源的分布、结构、质量、利用率和影响力等情况进行分析,发现问题,分析原因,得出结论,提出相应的改进建议和管理对策,从而提高网络管理水平,实现网络信息资源的有效配置,深化网络信息资源的开发利用,促进其经济效益和社会效益的充分发挥,推动社会信息化、网络化的健康发展^[7]。

网络信息计量学作为一门交叉性的边缘学科,有着广泛的应用领域。它既可在图书情报领域内应用,又可以应用于科学学、社会学、人才学、历史学、未来学等许多相关学科的研究,还可以用于图书情报工作、网络管理、信息资源管理、科学评价、科技管理与预测、电子商务等具体社会生产实践活动。“应用网络信息计量学”的研究内容非常丰富,既要探讨理论研究成果在不同领域中应用的方法和技术,又要解决社会实践中具体的实际问题,还要不断开拓新的应用领域,涉及多角度、多层次的研究内容。而应用研究以及相关的实证研究反过来又可以验证基础理论和技术方法的正确性、适用性和有效性,促进理论和方法技术研究的不断进步。随着网络信息计量学的应

用研究在深度和广度上的不断发展,将有越来越多的研究成果由实证研究转入实际运用,为促进人类社会科技和经济的发展做出越来越大的贡献,网络信息计量学也将因此焕发出更强大的生命力。

需要说明的是,理论网络信息计量学、技术网络信息计量学、应用网络信息计量学只是逻辑上的划分,三者之间并不是各自独立、互不相关的,而是相辅相成、相互促进的关系。在实际的网络信息计量学研究工作中,研究内容一般都是综合性的,往往同时涉及理论、技术、应用等多个方面。

4 网络信息计量学的学科体系

至此,我们从网络信息计量学的发展历程、研究层次、研究内容等3个维度探讨了网络信息计量学的构成,分别建立了网络信息计量学的发展结构、层次结构、内容结构。事实上,网络信息计量学的体系结构应该是一个有机的整体,如果分别以发展历程、研究层次、研究内容为轴,我们就能得到一个立体的体系结构,也就是完整、统一的网络信息计量学科体系。如图1所示。

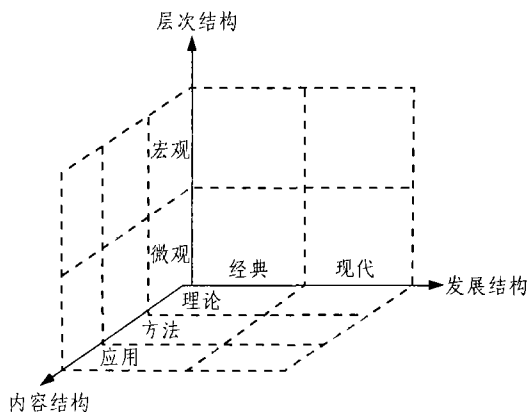


图1 网络信息计量学的体系结构

这里所建立的网络信息计量学学科体系,是一个较为完整清晰的统一的结构体系模式,基本涵盖了当前网络信息计量研究涉及的所有领域,为网络信息计量研究建立了一个统一的研究空间,有十分重要的理论意义、实践意义和科学意义。但与此同时,我们也认识到,网络信息计量学学科体系的构建是个十分复杂的问题,该学科体系还需要不断充实和完善。此外,从不同的视角还可以建立起不同的学科体系结构。即使是同样的视角,学术观点也(下转第21页)

- Information Resources. New York: John Wiley & Sons, 1986: 128
- 3 Nayak AK. Information Resource Management. New Delhi: Indian Publishers Distributors, 1996: 15-17
- 4 Byrd T A. Relating IS Infrastructure to Core Competencies and Competitive Advantage. In Mehdi Khosrow-Pour (Ed). Advanced Topics in Information Resources Management Vol. 1 (pp. 53-72). Hershey: Idea Group Publishing, 2002
- 5 Chou Tzu-Chuan, Dyson R G, Powell P L. Managing Strategic IT Investment Decisions From IT Investment Intensity to Effectiveness. In Mehdi Khosrow-Pour (Ed). Advanced Topics in Information Resources Management Vol. 1 (pp. 141-157). Hershey: Idea Group Publishing, 2002
- 6 Perez Lucila, Plaisent M, Bernard P, Maguiraga L. Novice's Performance and Satisfaction Improvement Through Expert Decision Support Usage. In Mehdi Khosrow-Pour (Ed). Advanced Topics in Information Resources Management Vol. 3 (pp. 163-182). Hershey: Idea Group Publishing, 2004
- 7 Baker G The Effect of Synchronous Collaborative Technologies on Decision Making; A Study of Virtual Teams. In Mehdi Khosrow-Pour (Ed). Advanced Topics in Information Resources Management Vol. 3 (pp. 333-352). Hershey: Idea Group Publishing, 2004
- 8 Galup S D, Dattero R, Hicks R C. An Architecture for Active and Passive Knowledge Management Systems. In Mehdi Khosrow-Pour (Ed). Advanced Topics in Information Resources Management Vol. 2 (pp. 160-172). Hershey: Idea Group Publishing, 2003
- 9 Hu Qing, Plant R T. Assessin the Value of Information Technology Investment to Firm Performance. In Mehdi Khosrow-Pour (Ed). Advanced Topics in Information Resources Management Vol. 1 (pp. 257-278). Hershey: Idea Group Publishing, 2002
- 10 Haseman W D, Polatoglu V N, Ramamurthy K. The Influences of the Degree of Interactivity on User-Outcomes in a Multimedia Environment; An Empirical Investigation, In Mehdi Khosrow-Pour (Ed). Advanced Topics in Information Resources Manazement Vol. 2 (pp. 258-300). Hershey: Idea Group Publishing, 2003
- 11 <http://www.irma-international.org/proceedings>
- 12 Nayak AK. Information Resource Manazement. New Delhi: Indian Publishers Distributors, 1996: 12-13
- 13 马费成. 信息资源管理的历史沿革——从信息源管理到信息资源管理. 情报科学, 1998(3)
- 14 严贝妮. 1989—2002 年我国信息资源管理领域研究论文文献计量分析. 情报科学, 2003(11)
- 15 卢泰宏, 沙勇忠. 信息资源管理. 兰州: 兰州大学出版社, 1998: 62
- 16 孟广均等. 信息资源管理导论. 北京: 科学出版社, 2003 (第2版): 52-54
- 17 马费成, 查先进. 网络信息资源管理. 太原: 山西经济出版社, 2002
- 18 马费成, 裴雷. 我国信息资源共享实践及理论研究进展. 情报学报, 2005(3)
- 19 霍国庆. 信息资源管理的起源与发展. 图书馆, 1997(6)
- 20 [2005-09-02]. <http://www.irma-international.org/whatsnew/index.asp>
- 宋恩梅 武汉大学信息管理学院教师, 博士。通讯地址: 武汉大学信息管理学院。邮编 430072。
(来稿时间: 2007-01-09)

(上接第14页)会因人而异, 根据取得的研究成果会形成不同的学术流派。总之, 学科体系的构建将始终是网络信息计量学学科建设的基本任务和重要课题。

参考文献

- 1 邱均平. 我国文献计量学的进展与发展方向. 情报学报, 1994(6)
- 2 钟义信. 信息科学原理(3版). 北京: 北京邮电大学出版社, 2002: 51
- 3 张洋, 邱均平. 网络信息计量学的兴起及其哲学思考. 情报杂志, 2005, 24(1)
- 4 马费成, 查先进. 网络信息资源管理. 太原: 山西经济出版社, 2003: 25
- 5 黄如花. 网络信息组织: 模式与评价. 北京: 北京图书馆出

- 版社, 2003: 14
- 6 邱均平. 信息计量学(一). 信息计量学的兴起和发展. 情报理论与实践, 2001(1)
- 7 邱均平, 张洋. 网络信息计量学综述. 高校图书馆工作, 2005(1)

张洋 中山大学资讯管理系。通讯地址: 广州。邮编 510275。

赵蓉英 武汉大学信息资源研究中心。通讯地址: 武汉。邮编 430072。

邱均平 武汉大学信息资源研究中心教授。通讯地址同上。

(来稿时间: 2007-02-25)