

学术文献用量级数据 Usage 的测度特性研究*

赵 星

摘 要 新型数据的涌现一直是推动信息计量学前行的重要动力, Web of Science (WoS) 给出的学术文献用量级数据 Usage 可望在影响力维度、学科差异、行为动机三个理论方面为引文分析提供补充视角。本研究以 2013 年物理学、计算机、经济学和图书情报学被 SCI 和 SSCI 收录的 166 767 篇论文为研究样本, 探索性地研究了该 Usage 数据的测度特征。结果显示, 相较于引文数据, Usage 更具测评区分度与敏感性; 其在高频局部呈现出近似正偏态分布, 于累积整体涌现出近似幂律分布; Usage 的测评结果具有独立性, 且与引文结果没有本质对立。虽然 WoS 平台的 Usage 仍有笼统性、可伪性和封闭性之局限, 但仍不失为配合引文数据、提供丰富影响力测评视域的可能选择之一。图 4。表 6。参考文献 23。

关键词 文献计量学 使用数据 学术评价 引文分析 信息行为
分类号 G250.2

Exploring the Features of Usage Data for Academic Literatures

ZHAO Xing

ABSTRACT

For a long time, citation has always been considered the most important basic data for measuring the impact of academic literature. It leads to the rise of Bibliometrics and Informetrics but also is controversial in academia. One of the critic opinions is that citation data is only one side of the impact, biased and difficult to fully measure complex academic activities. Therefore, an innovational supplementary perspective is needed.

In September 2015, Web of Science (WoS) announced Usage, a new set of data to reflect the attention that a single article received. This data is the first standard given by WoS, which is not based on citation analysis. Unlike citation, Usage reflects abroad interest of academic users and summarizes two types of user data: 1) The number of downloads; 2) The times of export for bibliographic. It can be seen that Usage mainly reflects the users' specific usage of articles. Compared with citation, the academic behavior it characterized is more basic. Thus, it can be viewed as an underlying data for academic literature.

This study first discusses the potential value and theoretical characteristics of Usage data in WoS. Then, based on the 166 767 articles in Physics, Computer Science, Economics and Library and Information Science, we study the basic statistical characteristics and the informetric distribution of Usage, and focus on the comparison between

* 本刊“青年学术论坛”特约稿 (Special contribution for the Youth Academic Forum sponsored by this Journal)

本文系国家自然科学基金青年项目“h 型信息网络测度的机理与实证研究”(编号:71503083)的成果之一。(This article is an outcome of the youth project “The Mechanism and Empirical Study of h-Type Information Network Measures”(No.71503083) supported by National Natural Science Foundation of China.)

通信作者:赵星, Email: xzhao@infor.ecnu.edu.cn, ORCID:0000-0001-9347-590X (Correspondence should be addressed to ZHAO Xing, Email: xzhao@infor.ecnu.edu.cn, ORCID:0000-0001-9347-590X)

Usage and citation. Finally, the representative articles of library and information science are discussed.

The results show that, compared with citation, Usage is more discriminative and sensitive. In terms of distribution, Usage has an approximate positively skew distribution at high frequency part, and an approximate power-law distribution is found. The evaluation result of Usage is independent to a certain degree, and there is no essential opposition to the result of citation. The study indicates that Usage can be used as the promising data for academic evaluation.

The limitations of this study include that the data is limited to four disciplines and the future studies still need to be more detailed. In addition, because it is the newly emerged data, the current time window of Usage is limited. Thus, it is difficult to expand the span of data. This article demonstrates the basic features and feasibility of Usage in the academic evaluation and is expected to provide a reference for the application and development of this new data. 4 figs. 6 tabs. 23 refs.

KEY WORDS

Bibliometrics. Usage data. Academic evaluation. Citation analysis. Information behavior.

0 引论

以引文分析为核心方法的文献计量学是图情学科的特色领域之一。若论计量学的应用成就,大多和新型平台以及数据的发展密切相关,例如近期辞世的加菲尔德博士创立的科学引文索引,在早年奠定了影响因子的测评地位,近年又推动了 h 指数的迅速发展。然而,对于引文分析及其相关数据的争议,也甚嚣尘上^[1-3]。争论主要源于两个方面:理论上,引文数据及相关索引本身确实存有局限,引发了不少学者的客观批判;应用上,引文及相关定量数据成为了学术界过度绩效管理和“一刀切”体制的替罪羊,又引发了广大学者的主观质疑。虽然应用层面的体制问题仅凭图情学科一己之力很难消解,但本学科也有责任在理论层面将方法与数据落实得更为严谨。

破局的途径之一对于引文数据与视域局限的补充。2015年9月,Web of Science (WoS) 平台推出了一类针对单篇文献并反映其受关注程度的新数据:Usage,这是 WoS 平台首次给出并非构建于引文分析框架上的影响力标准。与引文不同,Usage 反映的是学术用户更广泛的关注行为,并汇总了两类用户数据:①文献的下载

(使用)次数;②文献题录信息的导出(使用)次数。可见,Usage 表征的学术行为更为底层,可谓具有基础性的学术文献用量级数据。

本文在对引文和 Usage 进行了理论探讨之后,拟采用物理学、计算机、经济学和图书情报学四个不同学科文献为实证对象,系统性地探索学术文献用量级数据 Usage 在计量学测度中的理论和应用特征,重点包括 Usage 的统计特征、计量学分布模型、与引文测度的比较等,尝试为今后文献用量级数据的研究和应用提供先导性和基础性参考。

1 理论探讨:引文与 Usage

1.1 引文及相关测评数据的局限

引文数据是现今使用最为广泛的学术影响力测评数据。虽然对于引文指标是否相关于或能否代表研究质量这一问题仍存有争议,但在计量学界,引文指标能在一定程度上体现学术影响力的这一观点还是得到了认可^[4-5]。总被引次数、h 指数、篇均被引次数及相关的因子等计量学基础测评指标都是构建于这一基本观点之上。总被引次数衡量总体影响力,h 指数测评高影响力论文集合,篇均被引描述论文集的平均影响,而影响因子则构成期刊刊载论

文平均影响力的定量表征。可见,引文数据奠定了现今学术定量测评体系的基础。

但是,这一建构于引文的体系无论在理论还是应用层面都存在着明显的局限。首先,学术影响力应是多维的概念,引文反映的仅是正式的、以文献形式记录的知识影响。在学术交流的过程中,下载、阅读、传递、学习、实践应用等更广阔范围的影响力时常不能被引文数据所记录。这一缺失可能导致“理论指导实践”这一根本科学任务被忽略,甚至从评价体制上催生学术与应用的脱节,此为引文分析在应用上最值得重视的问题之一。其次,引证行为在不同学科和领域具有显著的差异,生命科学、物理学、化学等基础自然科学的引文密度常高于人文社科和应用型工科,导致引文方法在“公平性”这一评价基本原则上有先天不足。尽管分学科评价在学术评价中已有较高呼声,但实际操作中囿于资源稀缺,很难全面顾及。特别是,即使在同一学科或领域内部,引文密度在不同研究方向上也并不相同,例如在图书情报学这样体量并不大的学科中,国际上影响因子较高的期刊也集中于信息系统和计量学等少数方向。第三,引文动机具有相当的复杂性^[6],导致每一次引证行为都可能涉及不同的影响力认定。例如,引文中包含负引和自引、作为支撑细节讨论的参考来源和作为全文立意基础的理论根据等,若以影响力价值为判定标准,高下立见。现有引文大多不考虑语义,只是将各类引文均按同一影响力水平认定,导致了引文分析在方法论上过于粗放。

可见,引文数据的稳健性存在影响力维度、学科差异、行为动机三大不确定因素,致使该方法在理论和应用上的争议难以避免。当然,这也就提供了改进的三个重要视角:增加影响力分析的新维度,考虑应用性学科的特点,补充差异化行为动机数据。

1.2 学术文献用量级数据 Usage 的涌现、价值与特性

(1) 使用数据的研究与发展

对于学术文献在使用方面的研究可望成为引文分析的补充视域。在影响力维度方面,学界和业界对于学术文献的使用也是文献影响力的一部分。一位学者发表的论著,若无高引用,但有高使用,其实际影响力依然值得关注。学科差异方面,部分应用型工科和人文社科的文献引文密度或许较低,但对工业界有实际指导或在社会有广泛影响的成果,也可从使用数据中探知。行为动机方面,使用数据虽不是完全对应引文数据的短板,但也能提供不同的视角,即使用行为的特性,可作为引文行为的补充。

鉴于此,学术文献用量数据的挖掘引起了计量学界的重视,下载数据纳入研究和应用是重要的标志。早在 2005 年,Moed^[7]和 Bollen 等人^[8]就开始关注期刊文献下载数量与被引次数的关系,我国的 CNKI 数据库也成为较早公布电子文献下载次数^[9]的全文数据库之一。但此后,关于使用数据的研究进展与评价应用发展并不迅速,关键原因之一是缺少像 WoS 平台的引文或 Journal Citation Report (JCR) 的影响因子这类发布于具有国际普适性并相对权威的统一平台的数据。故而直至近年,学者们关于使用数据的实证研究仍时常局限于少数期刊构成的样本^[10-12]。2010 年后, Priem 等人^[13]提出的 Altmetrics 在计量学界产生了深远影响^[14-15],尽管其逻辑框架尚有局限或争议^[16-17],但 Altmetrics 对于更广范围和更多维度学术影响力的孜孜以求,明确了计量学今后发展的一个重要目标。使用数据也是 Altmetrics 的考察范围,但应当注意关于学术成果载体的使用数据研究已有很长的历史,最早可以追溯到图书馆学对于纸版文献的图书馆用户使用数据的分析,分析的环境也与 Altmetrics 重点强调的社交媒体不尽相同,关于这一点 Glanzel 等人^[18]已有精辟的论述。综上所述,无论是使用数据前期的研究,还是 Altmetrics 的涌现与推动,都无法解决学术文献用量数据的统一数据来源问题,而这一问题已成为使用数据大规模纳入研究和应用的关键瓶颈。

(2) WoS 平台 Usage 数据的潜在价值与理论特性

在上述背景下, WoS 平台给出的 Usage 数据具有重要潜在价值。其对于计量学发展和测评应用的可能影响主要包括以下方面。第一, 可望解决长期以来对学术文献使用的研究和应用缺乏统一、规范数据来源的问题。尽管面临 Scopus 和谷歌学术等平台的竞争, 但在数据的认可度这一评价关键要素方面, 目前 WoS 的应用地位仍难以撼动。我国新近启动的高校“双一流”建设中, “一流学科建设”方面当前实际操作的定量标准即为以 WoS 平台中 SCI 和 SSCI 数据库为基础的 Essential Science Indicators (ESI) 排名。第二, WoS 平台的 Usage 数据不仅涵盖下载数据, 还包括文献题录信息的导出(使用)次数这一顺应当前学术阅读习惯变革的新数据。随着学术文献量的快速增长, 学术用户对于题录信息的快速阅读将成为常态, 这一数据具有测度价值。第三, 建构于单篇学术论文这一底层学术实体的 Usage 数据可以向上扩充, 实现更多对中观与宏观层次学术对象的分析, 例如学者、期刊、机构、研究主题与国家地区等。可见, 此新数据的出现有望推进学术文献用量级数据的系统性研究和应用。

WoS 平台的 Usage 数据是在数据库平台中的记录, 无论在数据范围还是用户范围上都具有边界, 由此本研究可以进行理论方面的构建, 部分特性讨论如下。

命题 1: Web of Science 中的学术文献 Usage 数值 U 与学术文献实际总使用量 N 是近似线性关系。

证明: 对某一学科而言, 令学术文献的总使用量为 N, 所有使用行为中基于 WoS 平台的比率为 α , 而在 WoS 的使用中, 下载比率为 β , 导出比率为 γ , 则 WoS 中 Usage 数值 U 为: $U = \alpha \cdot \beta \cdot N + \alpha \cdot \gamma \cdot N = \alpha \cdot (\beta + \gamma) \cdot N$ 。在某一测度时刻, α 即为定值, 而 β 和 γ 属于用户行为参量具有近似的稳定性, 故可令 $\alpha \cdot (\beta + \gamma)$ 为常量 δ

(WoS 使用因子), 即近似的有 $U = \delta \cdot N$ 。证毕。

命题 1 说明, WoS 平台的 Usage 数据是所有使用数据的子集, 而其所占的份额比较稳定。同时, WoS 具有准入条件, 其用户多来自于有一定实力的高校、科研机构和企业事业单位, 属于科技知识用户中相对高水平的一部分, 故有推论 1-1。

推论 1-1: Web of Science 中的学术文献 Usage 数据是学术文献实际总使用的重点抽样。

命题 2: Web of Science 中的学术文献 Usage 数值 U 与引文数值 C 在大样本下有正向关系趋势。

证明: 对某一学科而言, 令学术文献的总使用量为 N, 用户使用后发生引证行为的概率为 μ , 引文数据被 WoS 收录的比率为 θ , 则引文数值 C 与学术文献总使用量的关系为: $C = \mu \cdot \theta \cdot N$ 。在某一测度时刻, θ 即为定值, 而 μ 属于用户行为参量, 在大样本下具有近似的稳定性, 结合命题 1 结论: $U = \delta \cdot N$, 即有: $U = \delta \cdot \frac{C}{\mu \cdot \theta} = \rho \cdot C$ 。其中 ρ 近似为常量。证毕。

命题 2 说明, 在进行大样本分析时, WoS 平台中学术文献的 Usage 数值与引文数值之间有正相关的趋势, 即总体上被使用越多则被引用越多, 故有推论 2-1。但是, 命题 2 也启示, 文献用量与引文量之间的关系受到引证行为概率 μ 、引文被 WoS 收录比率 θ 和 WoS 下载导出因子 δ 的共同左右, 对于具体单篇文献而言, 其使用数量与引文数量未必对应。对于不同学科、领域, 以及同一学科领域下不同研究主题而言, 引证行为概率 μ 和 WoS 使用因子 δ 会有存在显著差异的可能, 故奇异点较多(推论 2-2)。

推论 2-1: 学术文献的使用数量、引证概率、数据库平台体量共同正向作用于引文数量。

推论 2-2: 在个体样本的 Usage 数据与引文数据的趋势关系上, 会有较多的奇异点。

应指出的是, 在文献计量学中, 几乎所有理

论性质或模型都是近似规律,未必能与所有实际数据一一对应,理论分析仅能作为引导参考或假说,实证研究才是计量学的核心范式。故而,后文将在测度特征、计量学分布、与引文的比较、学科案例等基础方面进行实证研讨。

2 数据来源与处理

本文选取 Web of Science 平台为数据源,以物理学、计算机、经济学和图书情报学分别作为不同类别学科的代表,使用四个学科的研究论文为分析对象。数据采集步骤为:从 WoS 数据库下的 Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED) 以及 Social Sciences Citation Index (SS-

CI) 引文索引库中进行检索,并通过 WoS 平台提供的“精炼”功能对学科、出版时间和文献类型进行选定,将出版年份限定为“2013”,文献类型限定为“Article”。检索后下载全记录格式的题录信息,全部数据下载时间为 2015 年 11 月,最终获得 166 767 篇论文的引用和使用数据作为研究数据,各学科涉及的文献数量如表 1 所示。研究选用 2013 年是为了将使用数据与引文数据进行比较,而引文数据需要 2—3 年时间窗的积累才有稳定性。为与引文的时间窗口一致,研究过程中使用次数均基于由 WoS 平台提供的文献题录信息数据集中 U2 字段下的数据,即样本文献从 2013 年至采集时间(2015 年 11 月)的使用次数。具体研究路径如图 1 所示。

表 1 研究采集的文献学科来源及文献数量

学科领域	学科	文献量	总使用次数	总被引次数
理工学科	物理学	101 784	3 476 553	698 629
	计算机	43 386	685 907	133 442
社会学科	经济学	17 983	281 245	40 476
	图书情报学	3 614	102 077	8 095

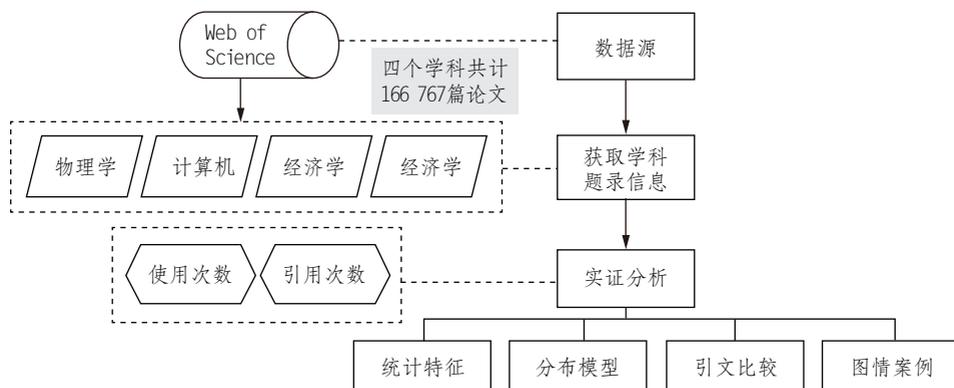


图 1 研究路径示意图

3 分析与讨论

3.1 Usage 的基本统计特征

本节利用前述数据对学术文献用量级数据 Usage 进行探索性实证研究,考虑到引文数

据是当下得到一定公认的标准并有较坚实的理论基础与应用积累,本文除了测算 Usage 的统计特征外,还一并计算了样本文献集合的引文数据用于比较研究。四个学科的引用 (TC) 和 Usage (U) 数据的描述统计如表 2 所示。

表 2 2013 年四个学科文献被引次数、使用次数的描述统计

学科	指标	最大值	最小值	平均数	标准差	K-S Z 值	K-S P 值
物理学	TC	539	0	5.30	10.36	110.53	<0.001
	U	1 568	0	26.38	36.44	85.13	<0.001
计算机	TC	719	0	3.08	6.79	67.77	<0.001
	U	830	0	15.81	20.00	44.71	<0.001
经济学	TC	82	0	2.25	3.74	36.66	<0.001
	U	707	0	15.64	16.30	23.94	<0.001
图书情报学	TC	48	0	2.24	3.542	15.85	<0.001
	U	392	0	28.24	27.888	9.35	<0.001

由表 2 可见,无论是最大值还是均值, Usage 的数值都远大于引文,充分体现了 Usage 的区分度与敏感性。相对于极端值,平均值能够较为直接地反映数据集的平均水平。当比较各学科 Usage 的平均水平时,数据显示了一个有趣的现象:图书情报学的平均使用次数甚至高于物理学。这可能与图书情报学学者习惯且更擅长使用 WoS 等文献平台有关。这一推测也可从“使用—引用”转化率得到证实:图情学文献虽然使用量高,但引用量低, Usage 的平均使用次数数值约是平均被引次数的 13 倍;物理学文献的平均被引次数为 5.3,而平均使用次数仅为平均被引的 5 倍左右,转化率远高于图情学。即假设获取文献到引用文献的比率基本固定,则图情学者较多地从 WoS 平台获取文献,而物理学者则可能更多依赖于其他渠道。此外,计算机学科的平均使用也值得关注,其数值与经济学的平均使用基本持平,这意味着虽然计算机是最重视会议论文的学科之一,但 Usage 数据显示其期刊论文的用量也并不少。这些都说明,在统计意义上, Usage 的数值特征与引文并不一致,其具有自身的特点,甚至体现出了与引文不同的学科差异,而不同科学学者的文献使用行为将是今后值得细化比较的议题。

3.2 Usage 的计量学模型分布特征

(1) 绝对数值分布: 高频局部近似正偏态

分布

与引文中并不罕见的零引论文相似, Usage 的数据也反映各学科均有零使用的文献(参见表 2 和图 2)。零引用文献尚有“睡美人”现象可以解读,而零使用的文献似乎需要找到新的说辞。数据显示,经济学和图书情报学的零使用论文比率略超 1%,分别为 1.05% 和 1.13%,零使用文献值得后续研究关注。同时,各学科的使用次数的绝对值高频区不尽相同,物理学的高频使用次数主要集中在 1—12,其中 3 为频率高峰值;计算机论文使用次数多在 2—8 之间,频率高峰值为 5;社会科学的使用次数频率高峰值比自然科学更高,经济学的使用次数高峰值为 9,图书情报学的高峰值为 12。图 2 左部显示,引用次数在零至高峰值之间,论文篇数随使用次数的增加而显著减少。图 2 右部显示,使用次数的绝对值分布规律不同于引用次数,经拟合测算,四组学科在使用高频区(引用高峰值前后的使用次数集中区)的使用次数与论文篇数成正态分布(正态分布拟合优度都超过 0.9,但图形显示,实为正偏态分布)。其中,经济学的分布形态相对标准。若对四个样本学科全部文献的绝对用量进行 K-S 检验,结果显示均不符合正态分布。从图形也可观察出原因: Usage 的最低值部分文献数量相对较少,而高频部分下降速度又过快,导致无法呈现正态分布。可见,与引文显著的绝对数值幂律分布不同, Usage 的数

据绝对值分布既不是非常标准的幂律也并非合格的正态,而只是在高频数值阶段表现了局部的正偏态分布。幂律分布是计量学常见分布模

式^[19-20], Usage 这一绝对值分布特征再次说明了其或能在学术测评理论中扮演特殊的角色。

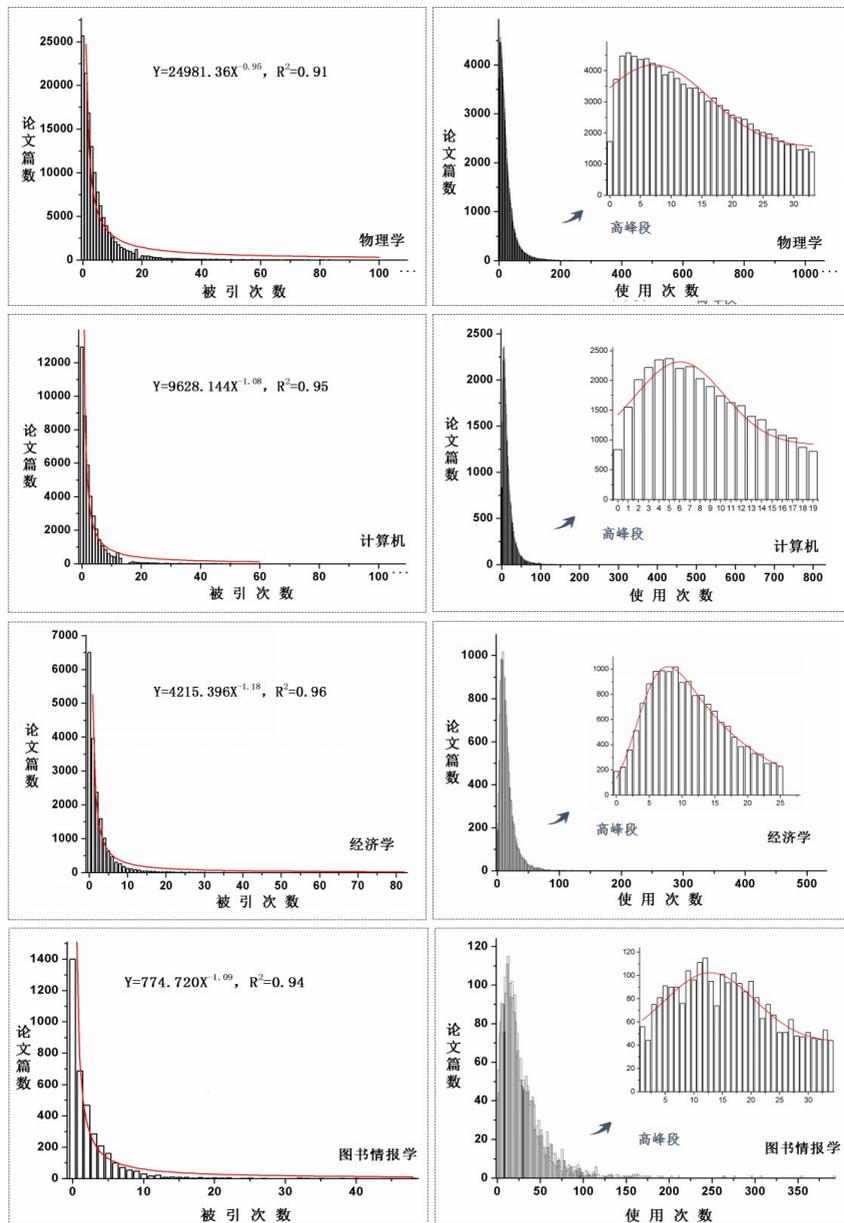


图 2 2013 年四个学科文献被引次数、使用次数的绝对值分布

(2) 累计数值分布:整体累积近似幂律分布 虽然本文数据中, WoS 平台的 Usage 数据在

绝对值分布上没有呈现统一规律, 但经测试发现: 四个学科的文 献使用次数累计数值符合近似

的幂律分布。首先,若将论文按使用次数降序排列后,对论文数量进行三分区等分,各个分区的累计使用次数值满足 $n^2 : n : 1$ 的近似关系(如表 3 所示)。这一规律与布拉德福定律不同(本文数据按布拉德福形态测试不成功):布拉德福定律是将文献数量等分,期刊数量满足 $1 : n : n^2$,被分区的文献数量(前者)是期刊(后者)的属性;而此处规律是将文献数量等分,使用数值满足 $n^2 : n : 1$,使用数值(后者)是文献(前者)的属性。此特殊规律在期刊复合引文指标的分布

上同样成立^[21],该规律说明高使用次数的文献(第一区)的累计使用次数占全部文献使用次数的大部分; $n^2/(n^2 : n : 1)$ 。实证数据显示,理工科的 n 取值相较社科更大,物理学的 n 取值接近 3.3。这一模型反映了学术文献的使用具有集中性,存在核心区与非核心区之分。这一分布规律或可作为按使用次数进行文献分区的参考模型。再考虑到 WoS 平台中的 Usage,可认为是全部使用数据的重点抽样(推论 1-1),故该数据可以尝用于学术影响力的分级应用。

表 3 四个学科累计使用次数比值

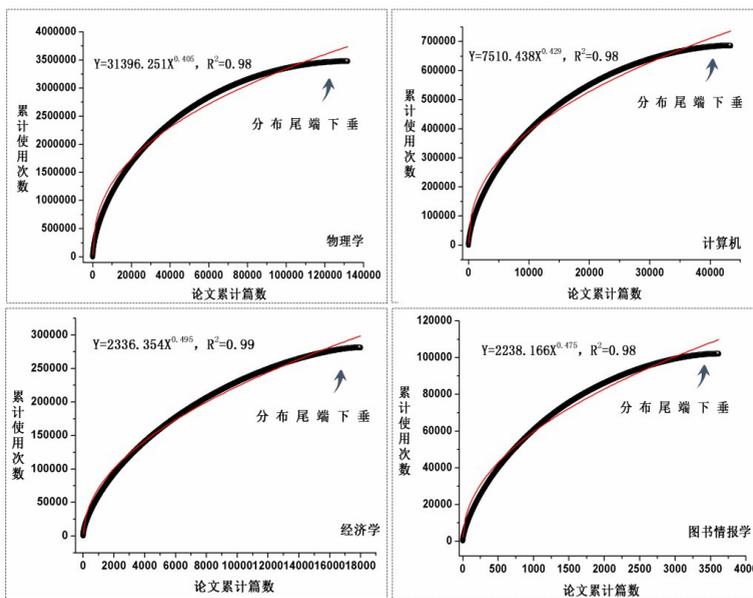
分区	论文序号	累计使用次数	比值系数	论文序号	累计使用次数	比值系数
	物理学			计算机		
1	1-43 928	2 484 460		1-14 462	475 559	
2	43 929-87 856	762 637	3.26	14 463-28 924	157 197	3.02
3	87 857-101 784	229 892	3.32	28 925-43 386	53 151	2.96
经济学			图书情报学			
1	1-5 994	177 060		1-1 205	67 409	
2	5 995-11 989	72 364	2.45	1 206-2 409	25 452	2.65
3	11 990-17 983	31 821	2.27	2 410-3 614	9 216	2.76

表 3 的分布结构也说明,当进行 Usage 的累积数值测算时,分布形态应是幂律模型(见图 3)。可见,学术文献用量级数据 Usage 在整体累积数值上符合近似幂律分布,模型拟合优度均在 0.98 以上,且四个学科的幂指数均在 0.4—0.5 之间,较为相近。值得注意的是,布拉德福分布曲线尾端有格鲁斯下垂,而使用数据的累积幂律分布也是如此。结合前述高频局部近似正偏态分布和此处整体累积近似幂律分布的现象,可以发现 WoS 平台的 Usage 的数值分布特征既有特性,又并未完全脱离计量学基本理论范型,在保持新意的同时,又体现了理论统一性。

3.3 Usage 与引文的测度结果比较

Usage 若作为相对独立的学术影响力测评数据,应在结果上与引文有所区分。本文数据显示,四个样本学科中的文献在被引次数和

Usage 数量两个指标上确实表现出了差异。例如,物理学使用次数排名第 4 的论文其被引次数却为 0,经济学使用次数最高的论文其引用次数仅为 2,计算机和图书情报学领域亦存在零引用论文的使用次数名列前茅的现象,这都印证了推论 2-2 的假设。数值上,使用次数和被引次数总体满足使用次数>被引次数,物理学样本论文中仅有 5.2% 的论文情况与之相反,计算机学科中被引次数高于使用次数的论文比例仅为 7.7%,经济学和图书情报学论文的比例更低,仅为 1.84% 和 0.39%。由图 4 可知,与引文的不平衡类似,在使用次数上,部分论文具有更显著的使用优势,物理学有 10 篇论文使用次数超过 1 000,计算机亦有 4 篇论文使用次数超过了 500。对比使用次数和被引次数亦可知,在学科内部,Usage 的数值差距要大于引文,再次说明其有更显著的区分度。



注: 细线为图中公式模型的理论曲线

图3 四个学科论文累计篇数与累计使用次数的分布拟合

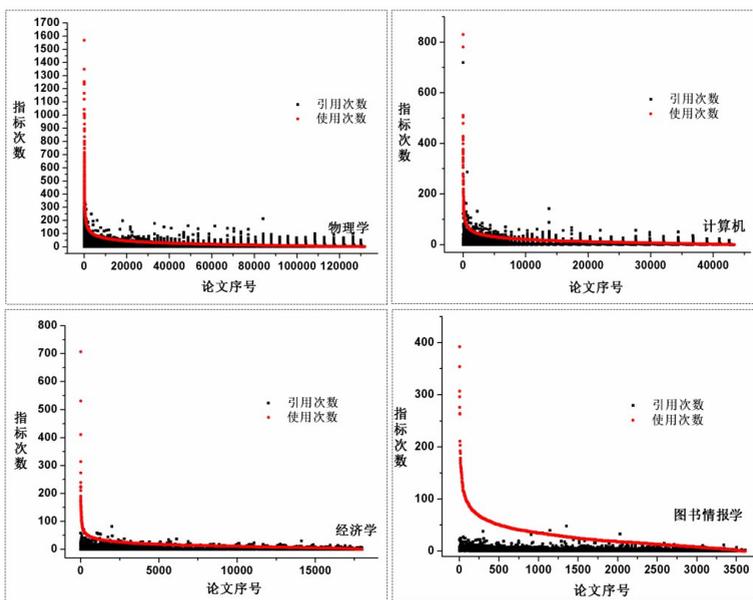


图4 四个学科的使用次数及被引次数比较(按使用次数降序)

另一方面,引文作为统计意义上有一定认可度的学术测评方法,Usage在统计意义上也不应与之有本质的对立,否则将陷入“非此即彼”

的逻辑陷阱。一类不失新意但有稳健性的新指标应当与传统指标保持若即若离的关联为宜,故指标间有一定程度的统计正相关性较为理

想。对本文样本数据中被引次数和使用次数进行 Pearson 和 Spearman 相关性分析,结果显示,4 个学科中的文献都有统计意义上显著的一定强度正相关性(见表 4),命题 2 得到了一类实证支持。在物理学和图情学中,引文次数与使用次数的正相关性相对较强;计算机和经济学的系数强度不高,但显著性检验均已通过,表明统计相关性存在。这都说明,虽然具体数值差异或排名差异不小,但在数值和排名的趋势上,Usage 和引文并没有本质的对立。

表 4 四个学科的使用次数与被引次数
Pearson 及 Spearman 相关性分析

学科	Pearson 相关系数	Spearman 相关系数
物理学	0.635**	0.395**
计算机	0.304**	0.407**
经济学	0.345**	0.367**
图书情报学	0.415**	0.516**

** :表中相关系数均在 0.01 水平(双侧)上显著。

另外,表 4 也显示,两个指标排名的相关性数值相关性并不一致,故从排名分析两者差

异也是有益的视角。使用次数和被引次数的具体排名差异较大,物理学基于两指标的平均排名差距高达 30 249,单篇文献排名差距最大高达 129 208,十万篇论文中仅 3 篇论文排名一致;计算机领域使用次数和被引次数的平均排名差距达 9 990,排名差距最大高达 41 816,未有论文排名一致的案例。很多测评应用中,绝对数值并不特别重要,关键的是在学科中的排名。前述显著的排名差异说明,实际应用中,Usage 的结果具有一定的独立性,可作为引文的重要补充。

3.4 图情学科案例分析

引文和 Usage 的比较以及相关分析显示,对于单篇学术文献而言,使用次数与引用次数不对应的案例将较为普遍。王贤文等人^[22]关于图书情报学五种期刊的分析显示在这一领域的引文数据与使用数据差异明显。为讨论这种差异的具体体现,本文选取了在使用和引用上具有定量特征的文献进行分析,其中 Usage 排名前十的文献如表 5 所示。

表 5 图书情报学 2013 年 SSCI 收录研究论文中使用次数排名前十文献

排名/编号	使用次数前十文献	使用次数	引用次数
1	Social media brand community and consumer behavior: quantifying the relative impact of user- and marketer-generated content	392	22
2	Bibliometrics and research data management services: emerging trends in library support for research	354	8
3	Influences of media on social movements: problematizing hyperbolic inferences about impacts	307	2
4	Putting research into practice: an exploration of Sheffield ischool approaches to connecting research with practice	296	0
5	Knowledge management through the lens of Library and Information Science: a study of job advertisements	276	2
6	Doctoral dissertations of Library and Information Science in China: a co-word analysis	264	5
7	Visualization of patents and papers in terahertz technology: a comparative study	263	2
8	An empirical examination of the antecedents and consequences of contribution patterns in crowd-funded markets	211	8
9	To be or not to be in social media: how brand loyalty is affected by social media?	203	20
10	Community resilience and the role of the public library	192	2

由表 5 可见,图情学科中,大部分使用次数最高的文献被引次数并不突出,获得高使用次数的文献可归纳为以下三种。

(1)有关社交媒体的研究。图书情报学使用次数最高的论文是对社交媒体的品牌社区和消费者行为的研究,该论文同样拥有相对较高的引用次数(引用次数排名 13)。使用次数排名第三的文献研究了非洲国家的新媒体技术对社会运动(文化、政治和经济等)的影响,但该论文的被引次数相对较低,仅为 2。使用次数排名第 9 的文献探讨了社交媒体如何影响品牌忠诚度,该论文的被引次数与排名第一的论文类似,拥有较高的被引次数(被引次数及其排名同为 20)。

(2)关于公共图书馆主题研究。使用次数排名第二的论文探讨了图书馆对文献计量学和数据管理等方面的创新响应。排名第十的论文

探讨了公共图书馆在社会面临气候、能源、食品等威胁时所扮演的角色,两篇论文的被引次数分别为 8 和 2,相对较低。

(3)利用图书情报学特色方法的研究。使用次数排名第 6 的文献采用共词分析、聚类分析等方法探究中国博士论文的知识结构,排名第 7 的论文则是通过图书情报学信息可视化工具 Aureka 和 CiteSpace 对专利及论文进行分析,两篇论文的被引次数分别为 5 和 2,同样并不高。

可见,研究主题对于引文和使用的影 响同样不完全一致。在表 5 数据中,同为使用次数较高的文献,与社交媒体相关的高使用论文较易拥有相对较高的引用,而与公共图书馆及本学科方法理论应用相关的文献,其被引用次数并不突出。这也给出了引文和使用于测评中具有 一定独立性的微观证据。

表 6 图书情报学 2013 年 SSCI 收录研究论文中使用次数和引用次数“双高”论文

排名/编号	使用次数和引用次数较高的论文	使用次数	引用次数
1	Bridging the qualitative-quantitative divide: guidelines for conducting mixed methods research in information systems	115	27
2	Emotions and information diffusion in social media-sentiment of Microblogs and sharing behavior	168	25
3	Apreliminary test of Google scholar as a source for citation data;a longitudinal study of Nobel prize winners	108	25
4	Citation time window choice for research impact evaluation	105	25
5	Social media brand community and consumer behavior: quantifying the relative impact of user-and marketer-generated content	392	22
6	Social media and firm equity value	172	21
7	To be or not to be in social media: how brand loyalty is affected by social media?	203	20
8	Social media competitive analysis and text mining: a case study in the pizza industry	133	18
9	Not all my friends need to know: a qualitative study of teenage patients, privacy, and social media	115	18
10	Social network effects on productivity and job security: evidence from the adoption of a social networking tool	131	16

注:表中“双高”论文指引用次数排名前五十的论文中,使用次数前十的论文。

进一步分析使用次数和引用次数“双高”的论文可以发现,10 篇入选论文中有 7 篇与社交

媒体密切相关(见表 6)。可见,主题研究在既有理论新意又有广泛实践应用价值时,有望同时

获得较高的使用和引用。另一方面,图情学科文献集合中也发现有零被引但使用次数较高的论文,这些论文大部分属于应用型研究,并侧重某个领域的案例分析或政策建议,其中较为典型的是文献“Putting research into practice: an exploration of Sheffield Ischool approaches to connecting research with practice”,该文以具体机构为例,讲述如何加强学术研究与实践的关系,其被引次数为 0,但使用次数高达 296 次,在所有图书情报学论文中排名前四。较高的使用次数也可形成文献和作者的影响,在具体的案例中,Usage 确实显示出了配合引文数据和指标、提供更丰富测评视角的广阔潜力。

4 结语

本研究首先从理论角度讨论了 WoS 平台 Usage 数据的潜在价值与基础性质,再以物理学、计算机、经济学和图书情报学的 166 767 篇论文为原始数据,实证研究了学术文献用量级数据 Usage 的基础统计特征和计量分布模型,并重点与引文数据进行了数值和排名的比较,最后以图情学科的代表文献为案例进行定性讨论。结果显示,对比引文数据,Usage 更具测评区分度与敏感性;分布方面,Usage 在高频局部呈现近似正偏态分布,于累积整体涌现出近似幂律分布;当对论文数量进行三分区等分,各个分区的累计 Usage 数量满足 $n^2 : n : 1$ 的近似关系;Usage 的测评结果有一定独立性,且与引文结果没有本质的对立。研究结果表明 Usage 可作为一类用于学术测评的补充型数据。

虽然 WoS 平台的 Usage 可望成为今后学术文献用量研究的重要数据来源,但其作为学术影响力某一方面的表征,也自然有其局限。该使用数据包含了全文下载与题录信息导出次数,虽然题录信息导出次数具有新意,但两项数据的混合也必然导致其总体物理含义的混淆不清,此为含义上的笼统性。其次,Usage 作为平台用户产生的数据,其可伪性较强。与 WoS 收

录的论文引文做对比,引文伪造的前提是至少发表一篇被 SCI/SSCI/AHCI 收录的论文,而 Usage 数值的改变则无此前提,凡是具有该平台访问权限的用户均可实现。若可伪性问题不能较好地解决,那么指标容易陷入“成为标准,即为失效”的悖论。第三,该数据具有较强的封闭性。WoS 当前只公布了论文发表截止到检索当天和最近半年的用量数据,但并未标示用量的具体细节,基本属于黑箱型数据。就开放性而言,不及每条同平台记录均可查询来源的引文数据。实际上,若 WoS 平台能进一步开放用户使用数据的时间、地理、来源等信息,将为学术交流和信息行为的研究提供激动人心的广阔空间。应强调的是,现阶段的 Usage 和其他类似用户数据并不具备挑战引文数据在学术测评中地位的主客观条件,其定位应是引文数据的补充,而引文则是同行评议的补充而非替代。加菲尔德创造性的贡献应当被整个学术界所铭记,他开创新数据和新平台为驱动的探索方式也为计量学发展指明了道路。

尽管尚有改进空间,但 WoS 平台中学术文献用量级数据的面世为计量学、学术信息行为、学术信息检索等诸多领域都提供了可参考的新数据与新视域,具有意义和潜力。如果说引文多数情况下是小同行们带有专业性的、以发表论文为选票的投票,那么 Usage 则多是大同行们带有关注性的、以获取文献信息为计数的记录。作为学术影响力的不同侧面,引文主要表现学术主题内的认可与积累,Usage 表征领域知识中的关注和兴趣。总体而言,WoS 平台的 Usage 满足了计量学“数据统一规范、(一定程度的)可重复验证”之要求,在数据构建上属于重点抽样,用户构成上逼近随机抽样。这类数据测度的是用户前端使用行为,构成文献影响力的更为基础和底层的表征,对于学术前沿和热点或更具有时间敏感性,是引文产生的潜在逻辑起点。

本文探索的 Usage 基本理论与定量特征可作为今后研究的参考,同时也启示 Usage 在符合部分计量理论的前提下,可能有新的实证特点,

值得在各个分析层次细化探讨。今后的研究可在影响力维度、学科差异和行为动机三个方面展开;影响力维度上可探究将 Usage 作为补充的影响力视角纳入正式学术测评体系的可行性与实现途径,亦可在多维分析层次框架^[23]上进行探索;学科差异上可研究并明确其在不同具体学科中的定量特征;行为动机上则可探索 Usage 的数值成因机理及与学术信息行为的互动。总

之,WoS 平台 Usage 数据的出现,可望为相关领域研究数据和视域的进一步扩充起到值得期待的推动作用。

致谢:华东师范大学信息管理系马晓玲团队、楼雯、苏林伟、罗瑞脩、蔡前黎、曹俐、乔利利等师生对本研究提供了重要帮助,特致谢意。

参考文献

- [1] Seglen P O. Why the impact factor of journals should not be used for evaluating research[J]. *British Medical Journal*, 1997, 314(7079): 498-502.
- [2] Bar-Ilan J. Informetrics at the beginning of the 21st century—a review[J]. *Journal of Informetrics*, 2008, 2(1): 1-52.
- [3] 叶鹰. 高品质论文被引数据及其对学术评价的启示[J]. *中国图书馆学报*, 2010(1): 100-103. (Ye Ying. An outline of academic assessment with the citation data of high-quality paper [J]. *Journal of Library Science in China*, 2010(1): 100-103.)
- [4] 刘宇,李武. 引文评价合法性研究——基于引文功能和引用动机研究的综合考察[J]. *南京大学学报(哲学·人文科学·社会科学版)*, 2013(6): 137-148, 157. (Liu Yu, Li Wu. The legitimacy of citation analysis: a comprehensive review of citation utility and citation motivation[J]. *Journal of Nanjing University(Philosophy, Humanities and Social Sciences)*, 2013(6): 137-148, 157.)
- [5] 李冲,张丽. “洛瑞悖论”与引文分析评价学术的可靠性[J]. *科学学研究*, 2014(2): 184-188. (Li Chong, Zhang Li. “Lowry paradox” and the reliability of the citation analysis as personal[J]. *Studies in Science of Science*, 2014(2): 184-188.)
- [6] Brooks T A. Private acts and public objects: an investigation of citer motivations[J]. *Journal of the American Society for Information Science*, 1985, 36(4): 223-229.
- [7] Moed H F. Statistical relationships between downloads and citations at the level of individual documents within a single journal[J]. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 2005, 56(10): 1088-1097.
- [8] Bollen J, de Sompel H V, Smith J A, et al. Toward alternative metrics of journal impact: a comparison of download and citation data[J]. *Information Processing & Management*, 2005, 41(6): 1419-1440.
- [9] Wan J K, Hua P H, Rousseau R, et al. The journal download immediacy index(DII): experiences using a Chinese full-text database[J]. *Scientometrics*, 2010, 82(3): 555-566.
- [10] Schloegl C, Gorraiz J. Comparison of citation and usage indicators; the case of oncology journals[J]. *Scientomet-*

- rics,2010,82(3):567-580.
- [11] Jamali H R, Nikzad M. Article title type and its relation with the number of downloads and citations[J]. *Scientometrics*,2011,88(2):653-661.
- [12] Schlogl C, Gorraiz J, Gumpenberger C, et al. Comparison of downloads, citations and readership data for two information systems journals[J]. *Scientometrics*,2014,101(2):1113-1128.
- [13] Priem J, Taraborelli D, Groth P. Neylon, C. (2010), *Altmetrics: a manifesto* [EB/OL]. [2016-10-27]. <http://altmetrics.org/manifesto>.
- [14] 由庆斌, 汤珊红. 补充计量学及应用前景[J]. *情报理论与实践*,2013(12):6-10. (You Qingbin, Tang Shanhong. The application prospect of Altmetrics[J]. *Information Studies: Theory & Application*,2013(12):6-10.)
- [15] 邱均平, 余厚强. 论推动替代计量学发展的若干基本问题[J]. *中国图书馆学报*,2015(1):4-15. (Qiu Junping, Yu Houqiang. Some basic problems in advancing the development of Altmetrics [J]. *Journal of Library Science in China*,2015(1):4-15.)
- [16] Bormmann L. Do altmetrics point to the broader impact of research? An overview of benefits and disadvantages of altmetrics[J]. *Journal of Informetrics*,2014,8(4):895-903.
- [17] Moore A. Altmetrics: just measuring the “buzz”?[J]. *BioEssays*,2016,38(8):713-713.
- [18] Glanzel W, Gorraiz J. Usage metrics versus altmetrics: confusing terminology?[J]. *Scientometrics*,2016,102(3):2161-2164.
- [19] Egghe L. *Power laws in the information production process: Lotkaian Informetrics* [M]. Oxford (UK): Elsevier,2005.
- [20] Zhao S X, Ye F Y. Power-law link strength distribution in paper cocitation networks[J]. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*,2013,64(7):1480-1489.
- [21] 苏林伟, 于霜, 许鑫, 等. 多源数据的期刊复合引文分析均值方法探析[J]. *图书情报工作*,2015(19):100-107. (Su Linwei, Yu Shuang, Xu Xin, et al. Mean algorithms for composite journal citation analysis based on multi-source data[J]. *Library and Information Service*,2015(19):100-107.)
- [22] Wang X W, Fang Z C, Sun X L. Usage patterns of scholarly articles on Web of Science: a study on Web of Science usage count[J]. *Scientometrics*,2016,109(2):917-926.
- [23] Zhao S X, Tan A M, Ye F Y. Distributive h-indices for measuring multilevel impact[J]. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*,2012,63(10):2074-2086.

赵 星 华东师范大学经济与管理学部信息管理系、华东师范大学学术评价与促进研究中心研究员。上海 200241。

(收稿日期:2017-03-20)