

# 使用数据与引用数据间的补充或替代关系探讨

谢娟, 龚凯乐, 成颖, 柯青

(南京大学信息管理学院, 南京 210023)

**摘要** 期刊出版的数字化加速了学术交流过程, 改变了学术交流模式。作为出版数字化的产物, usage 数据为科学计量学的研究与应用提供了新的方向, 已有研究探讨了使用数据预测、补充、代替引文评价指标的可能性。为进一步明确 usage 指标测度的实质及其用于科研评价的可行性和适用条件, 本研究以 LIS 领域为例, 采用 Web of Science 数据库提供的 usage count 和被引频次作为数据源, 分析论文使用和被引的相关关系以及论文质量、文献类型及子学科对两者关系的调节作用。结果表明: ①就科学传播而言, 作为广义科学传播系统的产物——使用数据与引文数据间呈互补关系; 将二者作为独立的单元来看, 由于强相关性, 其又呈可替代关系; ②就科研评价而言, 本文尚不能证实使用数据对引文指标的替代作用。

**关键词** 使用数据; 科研评价; 传播; 被引量; 相关性

## Alternative or Complementary Relationship between Usage Data and Citation Data

Xie Juan, Gong Kaile, Cheng Ying and Ke Qing

(School of Information Management, Nanjing University, Nanjing 210023)

**Abstract:** The development of digital publishing has accelerated the process of scholarly communication and changed communication models. Originating from digital publishing, usage data bring new opportunities to Scientometrics. Research shows that usage data can be a prediction, an alternative, or a complement to citations. In order to detect the essence of usage data as well as their feasibility and applicability for scientific evaluation, this study takes Library and Information Science as an example and uses the usage count and citation data from the Web of Science. The correlation between usage and citation has been analyzed, together with the moderating effects of quality, document type, and subfield. The following two points are revealed: first, from the viewpoint of scholarly dissemination, usage data can be both an alternative and complementary to citation as components of the scientific communication system and because of their high correlation. Second, from the viewpoint of scientific evaluation, it is difficult to verify that usage data can be an alternative to citation as an indicator of quality.

**Key words:** usage data; scientific evaluation; dissemination; citations; correlation

## 1 引言

学术交流与扩散带动了知识的融合和创新、促

进了科技的进步。学术文献及其附属产品作为学术交流与知识扩散的重要媒介<sup>[1]</sup>, 其影响力可以用于测度论文、期刊及学者等的重要性。

收稿日期: 2017-11-14; 修回日期: 2018-03-06

基金项目: 国家社会科学基金项目“施引者引用意向与文献计量视角的学术论文被引影响因素研究”(17BTQ014)。

作者简介: 谢娟, 女, 1995 年生, 博士研究生, 主要研究方向为信息计量; 龚凯乐, 男, 1993 年生, 博士研究生, 主要研究方向为信息计量; 成颖, 男, 1971 年生, 教授, 博士生导师, 主要研究方向为用户信息行为、信息检索, E-mail: chengy@nju.edu.cn; 柯青, 女, 1979 年生, 教授, 硕士生导师, 主要研究方向为网络信息资源管理、信息检索。

由于与同行评议结果的高度相关性，引文指标作为科研成果质量的测度受到广泛研究与应用<sup>[2]</sup>。被引指标用于科研评价的可靠性建立在“论文质量是决定其被引最重要的因素”这一假设之上<sup>[3]</sup>，而近年来该假设的合理性遭受越来越多的质疑：施引者特征和引用动机的多样性使得引证行为非常复杂，即并非所有具有学术价值的论文都获得了引用，反之也并非所有获得了高被引的论文都具有较高的学术价值。这种质疑在基于被引量的学者评价中尤甚<sup>[2]</sup>。在此背景下，学界开启了替代指标的探索，Usage Metrics 和 Altmetrics 逐渐走上舞台。

出版数字化给学术信息扩散模式带来了全新的变革<sup>[4]</sup>。读者可以在任何时间、任何地点获取自己想要的学术资源。由期刊出版商、资源整合商、机构资源库等提供的大规模、全面化、细节化的数字论文使用数据（usage data）成为文献计量学中冉冉升起的新星<sup>[5]</sup>，吸引了越来越多的关注。使用事件（usage event）是某时刻用户对特定信息资源请求（request）的记录，而使用数据则是一段时间内所记录的使用事件的集合<sup>[5]</sup>。使用数据具有下载量、阅读量、点击量等形式，它与直接反映论文被引的引用指标有异，也有别于以社交媒体影响力为基础的 Altmetrics 指标。

基础指标的繁荣和可获取增加了学术评价的复杂性和完备性<sup>[6]</sup>，学界相继提出基于使用数据的各项评价指标<sup>[7-10]</sup>。目前关于被引指标评价的标准和准则已趋于完善<sup>[11]</sup>，但对于使用数据与引用数据的关系及其在学术评价中的地位，学界存在三种不同的观点：其一，许多学者基于使用数据与被引量之间的强正相关关系，认为其可作为被引量的预测和影响因素<sup>[12-13]</sup>；其二，认为使用数据可作为被引量的补充（complementary）<sup>[14-15]</sup>；其三，认为使用数据可代替（alternative）被引量指标直接用于评价<sup>[7]</sup>。

本研究试图对使用数据的作用提供一个较为明确的答案，即到底是代替还是补充。为此，本文拟选取 SSCI 收录的 85 本 LIS（Library and Information Science）期刊 2013 年发表的所有论文，获取其在 2017 年的 usage 和 citation 数据，通过相关分析揭示两者的关系，实现对上述问题的回答。此外，本研究还探讨了论文质量、文献类型、子学科等维度下使用与被引相关关系的差异，进一步揭示使用数据的实质及其用于评价的范围。

## 2 文献回顾

使用数据可以追溯到纸媒时代。Scales<sup>[16]</sup>和 Tsay<sup>[17]</sup>

曾用流通量、借阅量（reshelving）来衡量期刊的使用情况，后者的研究发现借阅量和期刊被引之间具有显著的相关关系。但上述指标仅限于期刊层面的使用、无法反映用户的真实需求和动机，更无法适应期刊数字化发展的需要<sup>[7]</sup>。

近年来，绝大多数学术期刊都可以在线获取，这使得许多学术数据库（如 Web of Science、ScienceDirect 以及 CNKI 数据库等）能够以更为及时、便捷的渠道记录、存储并提供以下载量、浏览量和点击量为代表的使用数据<sup>[5]</sup>。目前，对于使用数据的研究可分为局部水平（local level）和全局水平（global level），由于全局数据集较难获得，研究更集中于前者。

大量研究对 usage 与 citation 的相关关系进行了探讨，所得结果差异较大<sup>[15,18-19]</sup>。基于使用与被引的强相关关系，学者们尝试采用使用数据对论文、个人、机构的被引量进行预测<sup>[13,20-22]</sup>。Botting 等<sup>[13]</sup>的研究表明论文发表年内所获得的下载量可以预测其 3 年后的被引情况（ $r=0.450$ ）；期刊网站提供的“hit count”指标也可预测论文的被引量<sup>[22]</sup>。

有学者提出将使用数据作为补充指标用于科研评价<sup>[9-10,23-30]</sup>。Darmoni 等<sup>[23]</sup>基于电子期刊论文的超链接点击量，建立了 Reading Factor（RF）指标，通过相关分析、回归分析、非参数检验等多项统计分析仍未发现 RF 与期刊影响因子 IF 之间的强相关性，表明 RF 本质上不同于 IF，前者反映的是用户对于特定电子期刊的兴趣而非质量，其可作为选刊的补充指标。阅读量和被引量同时进行评价有助于文献计量评价的实质性提升<sup>[24]</sup>。使用数据的出现可以帮助图书馆员更好地衡量期刊的性价比、促进政策制定者和学术传播研究者更好地理解知识扩散的动态过程，将下载量作为补充指标可以拓展文献计量评价的视野<sup>[9,25]</sup>。SSRN downloads 作为 h-index 的补充用于作者生产力的评价<sup>[28]</sup>。D-index 代表期刊拥有 d 篇至少被下载 d 次的论文，该指标可用来测度期刊的受欢迎程度，有助于对信息传播过程的度量<sup>[10]</sup>。Thelwall 等<sup>[29]</sup>发现 research gate 中论文的浏览量和被引量具有中度的相关关系，据此认为浏览量可能作为全新的读者指标。Macduff<sup>[30]</sup>提出了电子学位论文传播（dissemination）的四阶段模型，并采用点击量、浏览量及下载量等定量指标对传播过程和效果进行评价，但该研究未比较上述指标与传统引文计量指标的差异。

部分学者认为，使用指标可代替引文计量直接用于科研评价<sup>[7-8,31]</sup>。Bollen 等<sup>[7]</sup>模仿 ISI IF，建立了

“使用影响因子”指标,并从人群多样性的角度探讨了使用指标用于学术评价的测度范围问题:该研究以加利福尼亚州 23 个大学的师生为对象,发现人口特征(学科、学历)对基于使用数据的学术影响力评价产生影响,并认为“使用影响因子”和 ISI IF 在测度范围和人口特征上的差异是造成两者负相关关系的主要原因。Wan 等<sup>[8]</sup>提出了下载即年指数(download immediacy index, DII),定义为期刊论文出版一年内的下载量与该刊当年发表的论文总量之比,该研究显示 DII 可以作为独立指标进行期刊评价。Shepherd<sup>[31]</sup>提出了“期刊使用因子”指标并探讨其用于质量评价的可行性,通过对作者、图书馆员、出版商进行访谈和网络调查,发现较之出版商,作者和图书馆员对使用指标的态度更乐观。

使用数据作为科研评价的新指标仍存在一些问题,导致上述补充或代替指标尚未得到广泛认同,其评价效果也正接受学界的检验<sup>[6,32-33]</sup>。Moed 等<sup>[6]</sup>总结了使用数据作为评价指标面临的挑战:①跨数据库商之间信息获取的不完备性;②不同学科、机构间使用行为的差异;③恶意爬虫和下载软件的干扰;④下载后论文是否被阅读和使用的不确定性。由于技术限制,目前使用数据的记录仅局限于某一出版商平台之内,针对这一问题,Web of Science 数据库于 2015 年发布 usage count,类似于被引量,建立了使用数据统一记录平台。这很大程度上解决了以往使用数据记录范围的局限性问题,usage count 向用户提供链接到全文及保存题录的次数,该指标有“近 180 天”和“自 2013 年以来”两种形式<sup>[34]</sup>,基于此可以分析用户的文献信息使用行为。Wang 等<sup>[34]</sup>、Chi 等<sup>[35]</sup>、赵星<sup>[27]</sup>三位学者对 usage count 的统计特性及其与引文指标的相关性进行了研究,Chi 等<sup>[35]</sup>和赵星<sup>[27]</sup>还分别探讨了合作者数和研究主题对 usage count 的影响。本课题组前期的 meta 分析发现在全文下载量与被引量的相关关系中,存在着论文质量等调节变量<sup>[36]</sup>,上述变量对 Web of Science usage count 和被引量相关关系的调节效应是否仍然存在本文将予以揭示。

### 3 方 法

本研究拟选取 SSCI 收录的 85 本 LIS 期刊 2013 年发表的所有论文,获取其在 2017 年的 usage count 和 citation 数据,其他数据还包括学科、文献类型及来源出版物等字段。本研究的时间窗为 4 年,消除了使用数据和被引数据时间累积效应的影响。在

SSCI 收录的 LIS 期刊中, *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 2014 年更名为 *Journal of the Association for Information Science and Technology*, *Aslib Proceedings* 2014 年更名为 *Aslib Journal of Information Management*。

在调节效应分析中,分别按论文质量、文献类型、子学科对数据集进行分组。论文质量通过论文来源期刊在 JCR (Journal Citation Reports) 中的分区将论文分为 1~4 级,1 级表示质量最高,4 级表示质量最低。由于 JCR 中的期刊具有明确的学科归属,可按论文来源期刊是否跨学科及所跨学科的名称分为 9 类。本文采用 spearman 等级相关系数计算二者的相关关系。

## 4 结 果

### 4.1 整体情况

2016 年 SSCI 共收录 LIS 期刊 85 本,其在 2013 年共发文 5137 篇。其中, *Information Systems Research* 中的一篇论文使用次数最多,为 552 次;被引最多的论文发表在 *MIS Quarterly* 上,为 161 次。图 1 为 citation 和 usage 的分布图,横轴表示论文的被引或使用次数,纵轴表示相应被引或使用次数的频率。由图 1 可知,两者均呈明显的偏态分布,少数论文获得了绝大多数的引用和使用,表明使用和引用都存在马太效应。该结果与 Jung 等<sup>[37]</sup>和 Wang 等<sup>[34]</sup>研究一致。同时亦可见,使用和被引的分布存在差异,零被引论文数远多于零使用论文数,而最大使用次数是最大被引次数的数十倍,提示使用数据记录的内容更全面、更细化<sup>[7]</sup>。计算得到 citation 与 usage 的整体相关系数为 0.712 ( $P < 0.01$ ),表明两者具有较强的正相关关系。

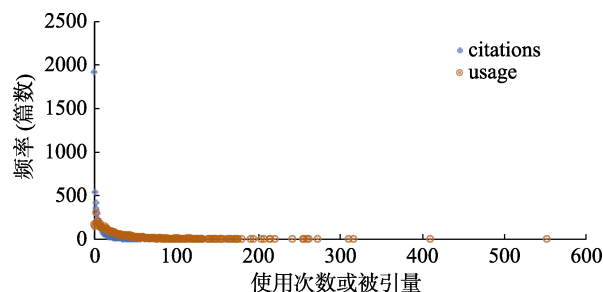


图 1 使用数据和被引量的分布

### 4.2 论文质量的影响

根据 2016 年 JCR 分区,将论文分为 4 个质量等

级,分别计算各等级论文被引和使用的相关系数(表1)。由表1可知,就均值、中位数而言,质量越高,使用和被引的次数也越多。1级论文平均被使用40次,接近4级论文平均使用次数的5倍;1级论文平均被引9.98次,为4级论文的20倍,从均值来看,质量所致被引数据间的差异更大。4级论文被引量的中位数为0,使用数据中位数为4,表明最低质量的论文基本不被引,但其题录或全文仍然被下载、阅读、使用过。

表1 不同质量论文使用与被引的相关性

质量 rank	发文量 n	U_Mean	U_Median	C_Mean	C_Median	相关系数 rs	P
1	1787	40.18	31.00	9.98	6.00	0.517	0.000**
2	1279	21.13	15.00	4.33	2.00	0.599	0.000**
3	956	16.83	12.00	1.77	1.00	0.552	0.000**
4	1115	8.86	4.00	0.48	0.00	0.435	0.000**

注:\*\*表示  $p<0.01$ 。

各级质量的论文被引量与使用次数的相关系数都具有统计学显著性。质量等级为2的论文中,被引与使用的相关性最高( $rs=0.599$ ),其次是质量为3级的论文( $rs=0.552$ ),而1级论文下载或浏览后被引的概率反而较低,仅为0.517,该结论可能与用户信息使用行为和引用行为的差异有关。除最高质量论文外,2~4级论文使用与被引的相关程度随质量降低,4级论文两者相关系数最低,为0.435。

#### 4.3 文献类型的影响

本文对数据集中的研究论文,综述和会议论文展开分析,探讨这三种类型的论文使用、被引情况及两者间的相关关系。5137篇论文中,排除编辑材料、著作书评、勘误及来信等,分别获得研究论文、会议论文和综述3596篇、79篇和86篇(表2)。表

2数据显示,就均值和中位数而言,综述论文的使用次数和被引次数均最高,其次是研究论文,会议论文的使用量和被引量均最低。其中,会议论文的被引中位数为0,表明大部分会议论文基本零被引,但仍具有一定的下载和阅读( $U\_Mean=13.90$ 和 $U\_Median=13.00$ ),这可能与会议的影响力和特定关注群体有关,该结果再次证明了使用数据较被引数据在测度范围和记录内容上的优势<sup>[38]</sup>。综述论文的使用次数和被引次数均最高,这一点在计算机科学和肿瘤学的论文中也得到了证实<sup>[25]</sup>。

表2 不同类型论文使用与被引的相关性

文献类型	发文量 n	U_Mean	U_Median	C_Mean	C_Median	rs	P
研究论文	3596	30.81	22.00	6.54	4.00	0.582	0.000**
会议论文	79	13.90	13.00	1.11	0.00	0.088	0.443
综述	86	41.48	30.00	13.47	5.50	0.671	0.000**

注:\*\*表示  $p<0.01$ 。

综述论文中使用与被引的相关性最强( $rs=0.671$ ),研究论文中两者相关系数较综述论文低,为0.582,而会议论文使用和被引的相关系数不显著( $rs=0.088$ ,  $P=0.443$ )。

#### 4.4 子学科的影响

根据JCR中期刊的所属学科将85本期刊分类,包括纯图情期刊62本、交叉学科期刊23本(其中管理学12本、传播学3本、社会科学交叉学科3本以及法律、社会科学史、伦理学、地理学及教育学各1本),分别统计和计算(表3)。表3可见,管理学期刊论文的平均被引次数和平均使用次数均最高,分别为11.75和51.55;而图书情报学期刊在使用和被引的绝对值上都不占优势,其平均使用情况与传播学论文相当,为21.65次,平均被引情况与伦理学论文相当,为3.97次。但就相关性而言,纯图

表3 不同子学科论文使用与被引的相关性

学科	发文量 n	U_Mean	U_Median	C_Mean	C_Median	rs	P
图书情报学	3913	21.65	13.00	3.97	1.00	0.713	0.000**
管理学	463	51.55	42.00	11.75	7.00	0.720	0.000**
传播学	260	22.64	16.00	7.33	4.00	0.622	0.000**
社会科学交叉学科	232	19.91	15.00	5.65	4.00	0.362	0.000**
教育学	22	24.55	19.50	6.73	5.00	0.113	0.617
地理学	137	27.71	22.00	7.67	5.00	0.593	0.000**
伦理学	29	25.59	21.00	3.03	2.00	0.688	0.000**
法律	58	7.98	2.50	1.09	0.00	0.432	0.000**
社会科学史	23	6.22	5.00	1.43	1.00	0.060	0.785

注:\*\*表示  $p<0.01$ 。

情期刊中论文使用和被引的相关性强弱与管理学论文基本无差异 ( $r_s=0.713$  和  $r_s=0.720$ )。此外,教育学和社会科学史交叉的论文被引与使用没有显著的相关关系,其他各期刊论文中两者的相关系数也较整体相关系数低 ( $r_s=0.362\sim 0.688$ )。

## 5 讨论

出版数字化的不断推进使学界对引用习惯、阅读习惯、下载活动、网络信息扩散及合作行为等产生了全新的认识。传统引文计量指标在学术评价中的统治地位受到 usage metrics 和 altermetrics 的冲击。用后两者代替引文计量的呼声日益高涨<sup>[7]</sup>,下面分别探讨使用数据与被引量间的代替抑或补充关系。

### 5.1 引用与使用的传播价值

论文、著作等科研成果作为复杂的正式和非正

式交流的产物,在学术信息传播 (dissemination) 过程中起着关键作用<sup>[1]</sup>。“dissemination”一词源于传播学,近年来,文献计量、信息计量中也出现了“dissemination”的说法。相关的研究有,Macduff<sup>[30]</sup>提出了电子学位论文传播的四阶段模型,并采用点击量、浏览量及下载量等定量指标对传播过程和效果进行评价。Buckarma 等<sup>[39]</sup>以网页浏览量为指标,探讨社交媒体对外科学研究论文传播的影响。

根据米哈伊诺夫的广义科学交流系统图,科学交流过程可分为正式过程和非正式过程<sup>[40]</sup>。具体到目前的网络环境下:使用行为是正式交流产物的非正式交流过程<sup>[19]</sup>,引用数据形成于正式交流过程(图2)。也就是说,使用数据与引用数据是广义科学交流系统的产物,因此本质上二者均可以测度科学交流与传播,从这个角度看,二者首先是相互补充的关系。

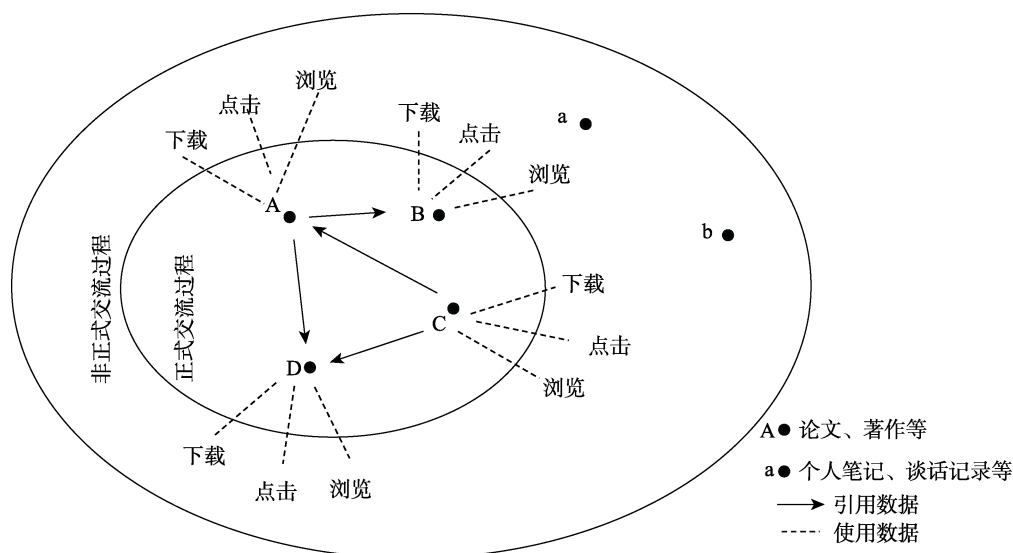


图2 网络环境下的广义科学交流模式图

通常,施引者点击、下载、浏览了相应的文献后,方可决定该文献是否被引用<sup>[41]</sup>,从这个角度看,正式交流过程形成的引用数据集要小于非正式交流过程的使用数据集,即前者是后者的子集,也就是说使用数据能更全面地衡量科研成果的影响和传播 (dissemination)<sup>[10,30]</sup>。该结论还可以从科研成果的用途得到解释,用户使用科研成果的目的除了“publish or perish”外,还有纯信息 (pure information)、学习及教育等多种<sup>[25]</sup>。如果科研成果的使用目的是“publish or perish”,则可能转换为引用,其他目的则更多地体现在下载量、点击量、浏览量等使用数据中<sup>[42]</sup>。

表1的结果契合了 Gorraiz 等<sup>[25]</sup>的工作。从表1

结果可以看到,质量最高的论文被大量下载、使用,却没有获得与其下载、使用相当的被引量 ( $r_s=0.517$ )。科学交流中传播的信息内容大致可分为知识性信息和新闻性信息两类<sup>[43]</sup>,整个学术界最前沿的科研成果同时扮演着前述的两种角色。以医学领域尖端成果“抗肿瘤新药”为例,非生物医学领域的学者对此类科研成果进行下载、阅读,其更多地是作为新闻性信息,满足用户“pure information”的需求,通常不会形成学术引用;专业学者跟踪前沿的、高质量的科研成果则更多地是将其作为知识性信息,给予科研启发和帮助<sup>[19]</sup>。由此可以说明,使用数据能更全面地反映学术传播过程,而非仅限于正式交流过程中

的“publish or perish”。

综上可见,以使用和引用为代表的“dissemination”涵盖了读者与作者群体,可反映学术信息的传播范围、覆盖率及关注度等。科研成果的题录、参考文献甚至全文信息被读者下载、阅读,一部分读者转换为施引者,产生了引文数据,因而使用数据揭示了更广泛的科学交流过程。简言之,引用数据和使用数据可以相互补充作为科学传播的测度,后者更是网络环境下对前者的补充。

## 5.2 使用数据是否可以代替被引量

对该问题的回答牵涉到使用与引用的相关关系、引用与同行评议的相关关系以及使用与同行评议的相关关系。

**使用与引用的相关关系。**本文通过分析使用数据与被引量的相关性,揭示其代替引文分析对科学传播进行测度的可行性。整体上,LIS领域论文使用与被引的相关系数为0.712。由于本研究被引和使用数据都来自ISI,与其他研究相比<sup>[13,19]</sup>,本文得到的相关系数较高;用户结构和用户种类对学术资源的使用情况会产生影响<sup>[7,44]</sup>,而本研究的数据都由Web of Science数据库的用户群产生,具有良好的内部一致性。该结果也高于数据源亦为Web of Science的研究<sup>[35]</sup>( $rs=0.667$ ),其原因可能是本研究的时间窗更大。本课题组先前采用元分析方法统合了85个独立效应量,发现论文下载量与被引量的相关系数为0.592<sup>[36]</sup>。根据Cohen<sup>[45]</sup>的相关性判断准则,前期元分析研究与本文的实证分析都表明使用数据与被引量具有强正相关关系。据此,从宏观层面看使用数据可以代替引用数据对科学传播进行测度。

从微观层面看,通过论文质量、文献类型、子学科等调节变量对样本进行分组后,使用数据和被引量相关系数降低,甚至出现不相关的情况。就论文质量而言,本文发现1~3区论文使用与被引的相关性强,但仍低于整体相关系数,同时注意到4区论文中两者相关强度降为中等。文献类型的分析发现,不同类型的论文使用与被引的相关性差异明显,表明两者在不同文献类型中所反映的科学交流模式存在差异,Ketcham<sup>[46]</sup>和Moed<sup>[19]</sup>的研究支持了该结论。学科间的相关系数差异则更大( $rs=0.362\sim0.720$ )。赵星<sup>[27]</sup>分别计算Web of Science中物理学、计算机、经济学和图书情报学论文usage count与被引量的相关系数,结果表明物理学、计算机、经济学中两者仅呈中度相关,而图书情报学中两者相关系数稍高

( $rs=0.516$ )。其他研究也发现了不同学科间下载量与被引量的弱相关关系<sup>[47-48]</sup>。

微观层面的相关性较总体相关性弱,使用数据呈现局部无序、整体有序的状态。局部变异互相补偿,导致整体相关程度较高<sup>[26]</sup>。整体的强相关性掩盖了使用数据的实质,在微观层面,使用与被引存在较大差异。也就是说,使用数据可以从整体上代替引用数据对科学传播进行测度,但微观上前者不能代替后者。

**使用、引用与同行评议的相关关系。**Garfield<sup>[2]</sup>创立ISI的初衷是为学术界提供一个以引用作为标引词的检索系统<sup>[2]</sup>,当同行评议作为主要的学术评价手段在特定的语境下失效之后<sup>[49]</sup>,学界开始探索基于客观数据的评价体系。文献计量学界发现了引用与同行评议结果间的强相关性,于是引用分析被选中。目前,引文分析已经在论文、学者、机构等的学术评价中发挥了积极的作用。实践中,通常要求引文计量与同行评议结果具有强正相关关系( $r>0.5$ )<sup>[50-52]</sup>,甚至要求相关系数高于0.9才能将前者作为后者的合适替代<sup>[53]</sup>。

论文下载量与被引量相关关系元分析研究的结果以及本文的实证分析结果都显示使用与引用之间的强相关性,先前的研究证实了引用与同行评议的强相关性。根据统计学的基本原理,相关关系不具备传递性,因此从前述两个强相关关系,无法推演出使用与同行评议的强相关性。因而先前基于相关关系的传递性这一不合理的逻辑开展的部分研究,其结论的可靠性也值得商榷。此外,在实践中,引文分析与同行评议间的关系主要是相互补充,远非前者替代后者<sup>[49]</sup>。因此,在未进行使用与同行评议的相关分析之前,考虑将使用代替引文统计进行学术评价的想法缺乏科学依据。

## 5.3 质量的调节作用

在论文质量分组中,使用和被引的绝对值指标随质量等级而降低,表明论文的使用和被引都受到质量的影响。除质量等级为1区的论文外,随着质量降低,论文使用与被引的相关程度也逐渐减弱:表明论文下载或浏览后是否被引用也受到论文质量的影响,质量越低的论文,使用后形成引用的可能性越低。尽管Duyt等<sup>[38]</sup>没有发现期刊质量对期刊影响因子和使用频次相关关系的影响,但本研究 and 前期元分析研究皆证实了论文质量对使用和被引相关性的调节作用。



不同学科期刊的论文中,使用和被引的相关程度差异较大。该结果得到 Bollen 等<sup>[7]</sup>的支持。使用行为因用户人群而不同、使用数据则存在学科差异<sup>[18,54]</sup>。此外更应该注意到,子学科分组中出现了相关系数较低甚至相关关系不显著的情况,如法学期刊 *Law Library Journal* 中报告的相关系数为 0.432。从数量上而言,这些期刊和论文仅是其所属学科的冰山一角,并不能代表该学科的整体,不足以反映该学科的使用行为和引用习惯。为此,本文深入其所属学科的期刊引证报告以探究其低相关系数的原因。*Law Library Journal* 作为仅有的一本跨 LIS 和法学的期刊,其在两个学科中的 JCR 排名都是 3 区,表明该期刊中论文的质量普遍不高,相关系数在学科中差异的更深层次原因是论文质量的差异。同样地, *Information & Culture* 也是社会科学史与 LIS 交叉的唯一期刊,该期刊在两个学科的 JCR 排名中都位于 4 区,如此也就不难理解其论文使用与被引无显著相关关系的原因了。

表 2 的结果表明,综述论文被大量下载、阅读后,获得引用的可能性越大,而研究论文则较低。Ketcham<sup>[46]</sup>的研究结果与本文相同: Lab. Invest 期刊网站中综述论文下载与被引的相关性高于技术报告中两者的相关性。综述论文中使用与被引的相关性较研究论文强的原因可以解释为:综述汇集了多个独立的实证研究,较之独立实证研究等其他文献类型其知识量更为丰富,从而可以获得更多的引用,其在科学交流中充当了知识性信息的角色。同时有学者认为,综述较之于其他文献类型可以获得更高的被引,但质量较低的综述则不能得到相同的待遇<sup>[55]</sup>。

由此看来,下载、阅读后是否引用,受到科研成果质量的调节。只有真正具有学术价值的论文,才能在引文指标上表现优异,即使是知识性信息丰富的综述,如果不具备较高的学术质量,亦不能提高被引。

## 6 结 论

期刊出版的数字化加速了学术交流的过程,改变了学术交流模式。作为数字化出版的产物,使用数据为科学计量学的发展带来了新的机遇。为探讨使用数据的实质及其用于科研评价的可行性和适用条件,本研究以 SSCI 中 LIS 学科的论文为研究对象,分析其使用和被引的相关关系以及论文质量、文献类型、子学科对两者关系的调节作用。

研究表明:①使用数据是非正式交流的产物,引用数据是正式交流的产物,两者在科学交流中呈现出互补关系,较之引用数据,使用数据集更大,二者联合能对科学传播过程进行更为细致、全面的诠释;②整体上,由于使用量和被引量具有强正相关关系,二者在传播维度可以互相替代,但微观层面两者的相关关系差异较大;③在学术评价维度,使用数据并不能代替被引量,二者面向的受众范围和记录的内容存在差异;④在建立使用数据相关评价指标时,应充分考虑使用数据的统计特性、学科、文献类型及期刊类型的差异等因素;⑤使用后是否引用受到论文质量的调节。

Web of Science usage count 具有的跨平台性和稳定性使其较独立期刊出版商提供的使用、下载数据更优<sup>[27,35]</sup>,基于 Web of Science 数据库的使用数据有望开发出新计量指标。Usage 指标在科研评价中的应用将有待于使用数据与同行评议相关关系研究的结果,如果二者呈强正相关关系,那么将使得科研评价由“vote by authors”向“vote by readers”转变<sup>[9]</sup>,为科研成果评价开启一条新的康庄大道。

## 参 考 文 献

- [1] Brown C. Communication in the sciences[J]. *Annual Review of Information Science and Technology*, 2010, 44(1): 285-316.
- [2] Garfield E. Citation indexing - its theory and application in science, technology, and humanities[M]. New York: Wiley, 1979.
- [3] Borgman C, Furner J. Scholarly communication and bibliometrics[J]. *Annual Review of Information Science and Technology*, 2002, 36(1): 2-72.
- [4] McDonald J D. Understanding journal usage: A statistical analysis of citation and use[J]. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 2007, 58(1): 39-50.
- [5] Kurtz M J, Bollen J. Usage bibliometrics[J]. *Annual Review of Information Science and Technology*, 2010, 44(1): 1-64.
- [6] Moed H F, Halevi G. Multidimensional assessment of scholarly research impact[J]. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 2015, 66(10): 1988-2002.
- [7] Bollen J, Sompel H V. Usage impact factor: The effects of sample characteristics on usage-based impact metrics[J]. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 2008, 59(1): 136-149.
- [8] 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.
- [9] Rowlands I, Nicholas D. The missing link: journal usage metrics[J]. *Aslib Proceedings: New Information Perspectives*, 2007,

- 59(3): 222-228.
- [10] De Sordi J O, Conejero M A, Meireles M. Bibliometric indicators in the context of regional repositories: proposing the D-index[J]. *Scientometrics*, 2016, 107(1): 235-258.
- [11] Bornmann L, Marx W. Standards for the application of bibliometrics in the evaluation of individual researchers working in the natural sciences[J]. *Zeitschrift Für Evaluation*, 2013, 12(1): 103-127.
- [12] Brody T, Harnad S, Carr L. Earlier web usage statistics as predictors of later citation impact[J]. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 2006, 57(8): 1060-1072.
- [13] Botting N, Dipper L, Hilari K. The effect of social media promotion on academic article uptake[J]. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 2017, 68(3): 795-800.
- [14] Sharma H P. Download plus citation counts—A useful indicator to measure research impact[J]. *Current Science*, 2007, 92(7): 873.
- [15] Schloegl C, Gorraiz J. Global usage versus global citation metrics: The case of pharmacology journals[J]. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 2011, 62(1): 161-170.
- [16] Scales P A. Citation analyses as indicators of the use of serials: a comparison of ranked title lists produced by citation counting and from use data [J]. *Journal of Documentation*, 1976, 32(1): 17-25.
- [17] Tsay M Y. The relationship between journal use in a medical library and citation use[J]. *Bulletin of the Medical Library Association*, 1998, 86(1): 31-39.
- [18] Schlögl 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.
- [19] 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.
- [20] Kurtz M J, Henneken E A. Measuring metrics—a 40-year longitudinal cross-validation of citations, downloads, and peer review in astrophysics[J]. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 2017, 68(3): 695-708.
- [21] Boukacem-Zeghmouri C, Bador P, Lafouge T, et al. Relationships between consumption, publication and impact in French universities in a value perspective: a bibliometric analysis[J]. *Scientometrics*, 2016, 106(1): 263-280.
- [22] Perneger T V. Relation between online “Hit Counts” and subsequent citations: Prospective study of research papers in the BMJ[J]. *British Medical Journal*, 2004, 329: 546.
- [23] Darmoni S J, Roussel F, Benichou J, et al. Reading factor: a new bibliometric criterion for managing digital libraries[J]. *Journal of the Medical Library Association*, 2002, 90(3): 323-327.
- [24] Kurtz M J, Eichhorn G, Accomazzi A, et al. The bibliometric properties of article readership information: Research articles[J]. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 2005, 56(2): 111-128.
- [25] Gorraiz J, Gumpenberger C, Schlögl C. Usage versus citation behaviours in four subject areas[J]. *Scientometrics*, 2014, 101(2): 1077-1095.
- [26] Schloegl C, Gorraiz J. Comparison of citation and usage indicators: the case of oncology journals[J]. *Scientometrics*, 2010, 82(3): 567-580.
- [27] 赵星. 学术文献用量级数据 Usage 的测度特性研究[J]. *中国图书馆学报*, 2017, 43(3): 44-57.
- [28] Kakushadze Z. An index for SSRN downloads[J]. *Journal of Informetrics*, 2016, 10(1): 9-28.
- [29] Thelwall M, Kousha K. ResearchGate articles: Age, discipline, audience size, and impact[J]. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 2017, 68(2): 468-479.
- [30] Macduff C. An evaluation of the process and initial impact of disseminating a nursing e-thesis[J]. *Journal of Advanced Nursing*, 2009, 65(5): 1010-1018.
- [31] Shepherd P T. The feasibility of developing and implementing journal usage factors: a research project sponsored by UKSG[J]. *Serials*, 2007, 20(2): 117-123.
- [32] Baker G, Read E J. Vendor-supplied usage data for electronic resources: a survey of academic libraries[J]. *Learned Publishing*, 2008, 21: 48-57.
- [33] Bollen J, De Sompel H V. An architecture for the aggregation and analysis of scholarly usage data[C]// *Proceedings of the 6th ACM/IEEE-CS Joint Conference on Digital Libraries*, 2006: 298-307.
- [34] 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.
- [35] Chi P S, Glänzel W. An empirical investigation of the associations among usage, scientific collaboration and citation impact[J]. *Scientometrics*, 2017, 112(1): 403-412.
- [36] 谢娟, 龚凯乐, 成颖, 等. 论文下载量与被引量相关关系的元分析[J]. *情报学报*, 2017, 36(12): 1255-1269.
- [37] Jung Y, Kim J, Kim H. STM e-journal use analysis by utilizing KESLI usage statistics consolidation platform[J]. *Collnet Journal of Scientometrics and Information Management*, 2013, 7(2): 205-215.
- [38] Duy J, Vaughan L. Can electronic journal usage data replace citation data as a measure of journal use? An empirical examination[J]. *The Journal of Academic Librarianship*, 2006, 32(5): 512-517.
- [39] Buckarma E H, Thiels C A, Gas B L, et al. Influence of social media on the dissemination of a traditional surgical research arti-



- cle[J]. *Journal of Surgical Education*, 2017, 74(1): 79-83.
- [40] 米哈依洛夫 A.И. 科学交流与情报学[M]. 徐新民, 译. 北京: 科学技术文献出版社, 1980.
- [41] 曹艺, 王曰芬, 丁洁. 面向学术影响力评价的科技文献引用与下载的相关性研究[J]. *图书情报工作*, 2012, 56(8): 56-64.
- [42] 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.
- [43] 倪延年. 知识传播学[M]. 南京: 南京师范大学出版社, 1999.
- [44] Nicholas D, Huntington P, Dobrowolski T, et al. Revisiting 'obsolescence' and journal article 'decay' through usage data: an analysis of digital journal use by year of publication[J]. *Information Processing & Management*, 2005, 41(6): 1441-1461.
- [45] Cohen J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*[M]. Hillsdale: L. Erlbaum Associates, 1988.
- [46] Ketcham C M. The proper use of citation data in journal management[J]. *Archivum Immunologiae et Therapiae Experimentalis*, 2008, 56(6): 357-362.
- [47] Subotic S, Mukherjee B. Short and amusing: The relationship between title characteristics, downloads, and citations in psychology articles[J]. *Journal of Information Science*, 2014, 40(1): 115-124.
- [48] Nieder C, Dalhaug A, Aandahl G. Correlation between article download and citation figures for highly accessed articles from five open access oncology journals[J]. *SpringerPlus*, 2013, 2(1): 261.
- [49] Bornmann L. Scientific Peer Review[J]. *Annual Review of Information Science and Technology*, 2011, 45(1): 197-245.
- [50] Wallmark J T, Sedig K G. Quality of research measured by citation method and by peer review—A comparison[J]. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 1986, EM-33(4): 218-222.
- [51] Derrick G E, Haynes A, Chapman S, et al. The association between Four Citation Metrics and Peer Rankings of Research Influence of Australian Researchers in six fields of public health[J]. *PLoS ONE*, 2011, 6(4): e18521.
- [52] Anderson R C, Narin F, Mcallister P. Publication ratings versus peer ratings of universities[J]. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 1978, 29(2): 91-103.
- [53] Mryglod O, Kenna R, Holovatch Y, et al. Absolute and specific measures of research group excellence[J]. *Scientometrics*, 2013, 95(1): 115-127.
- [54] Vaughan L, Tang J, Yang R B. Investigating disciplinary differences in the relationships between citations and downloads[J]. *Scientometrics*, 2017, 111(3): 1533-1545.
- [55] Tahamtan I, Afshar A S, Ahmndzadeh K. Factors affecting number of citations: a comprehensive review of the literature[J]. *Scientometrics*, 2016, 107(3): 1195-1225.

(责任编辑 魏瑞斌)