



开放科学
(资源服务)
标识码
(OSID)

一个学术期刊评价新指标 ——期刊引用下载比

郭威¹ 俞立平²

1. 上海科学技术职业学院 商贸管理学院 上海 201800;
2. 浙江工商大学 统计与数学学院 杭州 310018

摘要: [目的/意义] 学术期刊评价指标众多, 从期刊论文下载与被引视角设计评价指标的研究缺乏, 更缺乏引证效率相关指标的研究。[方法/过程] 在理论分析的基础上, 提出了1个新学术期刊评价指标——期刊引用下载比 JCD, 并基于中国知网的引文数据, 采用下载与被引四分区模型、因子分析、回归分析研究了期刊引用下载比指标的统计与信息特征。[局限] 采用环境科学与技术期刊进行的实证研究, 部分依赖实证的结论可能随着学科不同、数据库不同存在一些差异, 有待进一步进行深入研究。[结果/结论] 期刊引用下载比是一个重要的期刊评价指标, 侧重评价内在质量; 期刊引用下载比呈现不同的分区特征, 低下载高被引期刊的 JCD 最大, 高下载低被引期刊的 JCD 最小; 采用引用下载比指标评价有利于期刊提高质量; 由于引用漏出问题对应用型学术期刊评价不公平, 因此对于理论型与应用型学术期刊应分类评价; 引用数据准确合理是期刊应用下载比的前提条件。

关键词: 学术期刊评价; 期刊引用下载比; 引证效率; 期刊引用; 期刊下载

中图分类号: G35; G302

A New Evaluation Index for Academic Journals: The Ratio of Journal Citations to Downloads

GUO Wei¹ YU Liping²

1. Shanghai Vocational College of Science & Technology, Business School, Shanghai 201800, China;
2. School of Statistics and Mathematics, Zhejiang Gongshang University, Hangzhou 310018, China

Abstract: [Objective/Significance] There are many evaluation indexes of academic journals, but there is a lack of research on the design of evaluation indexes from the perspective of journal paper downloads and citations, and there is also a lack of research on the indexes related to citation efficiency. [Methods/Processes] On the basis of theoretical analysis, this paper proposes a new

基金项目 国家社会科学基金项目“学术期刊评价——指标创新与方法研究”(21FTQB016)。

作者简介 郭威(1984-), 硕士, 副教授, 研究方向为产业经济学; 俞立平(1967-), 博士, 教授, 研究方向为技术经济、科技评价, E-mail: yvliping@126.com。

引用格式 郭威, 俞立平. 一个学术期刊评价新指标: 期刊引用下载比[J]. 情报工程, 2023, 9(6): 35-45.

evaluation index for academic journals: The ratio of journal citations to downloads (JCD). Based on the citation data of CNKI, the statistical and information characteristics of JCD are studied by using downloads and citations four-partition model, factor analysis and regression analysis. [Limitations] This article adopts empirical research conducted in environmental science and technology journals, and some conclusions that rely on empirical research may vary with different disciplines and databases, requiring further in-depth research. [Results/Conclusions] The results show that JCD is an important journal evaluation index, focusing on the evaluation of internal quality; JCD shows different zoning characteristics, the JCD of the journals with low download and high citation is the largest, while the JCD of journals with high download and low citation is the smallest. It is beneficial to improve the quality of journals by adopting the index of JCD. Because the neglect of citation is unfair to the evaluation of applied academic journals, theoretical and applied academic journals should be evaluated in categories. Accurate and reasonable citation data is the prerequisite for JCD application.

Keywords: Academic Journal Evaluation; the Ratio of Journal Citations to Downloads; Citation Efficiency; Journal Citations; Journal Downloads

引言

下载和引用是学术知识传播中的两个重要行为。下载是论文可能被阅读进而被引用的基础,但由于学术论文浩如烟海,人们只能借助标题、关键词、摘要等有限的信息来决定是否下载,因此下载行为更多体现了学术论文的研究热点、前沿、问题等,是论文价值的初步判断,更多体现了学术论文的外在质量。而引用行为是作者阅读文献后深思熟虑的结果,多数引用是中性和肯定的,也有少数引用是否定的,总体上引用行为体现了被引论文的内在质量。

在学术期刊评价中,同时兼顾下载与引用的评价指标缺乏。本文提出了一个新的学术期刊评价指标——引用下载比,用学术期刊最近3年的引用数量除以下载数量再乘以10000。该指标是期刊传播效率的有效体现,对于学术期刊评价而言,必须侧重学术质量,引用下载比反映了学术期刊学术沉淀精华水平。从学科期刊下载与被引关系的统计分区进行分析,思考

引用下载比指标的设计思路,研究其与其他主要文献计量指标的关系,从而对引用下载比指标的本质和用途进行进一步的讨论,对于丰富学术期刊评价,推进文献计量学与科学计量学的发展具有重要意义。

1 文献综述

关于学术文献下载指标的作用和意义, Sharma^[1]认为下载指标具有和引文指标同样的识别科学发现的作用,可以解决引文分析的滞后性问题。Coats^[2]指出文献下载次数能够与被阅读次数相对应,不失为一种反映文献价值的途径。Danel^[3]指出电子版期刊成为科学传播的主要途径,下载次数可用来作为考量学术论文传播和影响的工具和指标。Chi等^[4]提出将使用数据作为评价期刊、作者、机构影响力的指标有两种方式,一种是单指标评价,另一种是与Altmetrics指标结合进行评价。王贤文、毛文莉等^[5]认为基于科学文献被下载的即时信息,辅以其在社交媒体中被关注的信息,可以实时

追踪某一领域的研究趋势、挖掘研究热点、探测研究前沿。孔琪颖、蔡斐等^[6]提出借助优先出版模式,论文发表时滞过长的的问题有所缓解,主要原因是提前出现了下载行为。

关于下载与被引的关系,学术界存在不同观点,多数学者认为下载与引用存在正相关关系,Bollen等^[7]研究发现下载频次与被引频次具有显著的相关性。Schlögl等^[8]实证研究发现,图书情报学领域论文的下载次数与被引次数相关程度较高。李琼^[9]研究发现被引频次与下载量呈中度正相关,认为用文献的下载行为来预测被引是可行的。赵一权、王振民等^[10]研究显示计算机科学技术领域中,无论是期刊还是学术论文,被引次数和下载次数都具有较强的正相关性。谢娟、龚凯乐等^[11]采用随机效应模型的元分析发现,下载量与被引量呈正相关,论文质量、引证时间窗、下载时间窗及下载数据来源对二者的相关关系存在调节效应,论文质量的调节效应最为明显。朱雯、陈荣等^[12]实证发现工、农、医类期刊下载频次与被引频次的相关性高于经济、人文、社会科学类期刊。熊泽泉、段宇锋^[13]则研究了累积下载量与累积被引量之间的关系,发现两者呈线性相关性,并且相关程度随时间的增长而增强。

还有一些学者认为论文下载与被引之间不相关,Andersson等^[14]考察瑞典哥德堡大学健康科学研究人员的论文,发现下载和引用之间不存在相关性。杨春华、王桂枝等^[15]对图书馆期刊论文进行了被引次数与下载频次的比较分析,发现学术探讨性论文获得了较高的被引频次,基于服务职能面向用户的指导性论文,获得了较高的下载量,但二者间没有显著的相关

性。牛昱昕等^[16]研究发现单篇论文在下载与被引之间的相关性不显著,应用性、综述性论文更容易出现高下载低引用现象。

从现有的研究可以看出,学术界很早就关注到论文下载指标的研究,认为其具有较好的时效性,在此基础上进行深入研究可以把握研究趋势、研究热点,从而探索研究前沿。关于论文被引与引用的研究,历史更为悠久,和文献计量学几乎同时诞生。关于下载与引用的关系,学术界存在不同观点,主要原因是研究对象不同、数据不同、学科领域不同等,而且下载与引用的关系会随着时间的推移发生变化。

综上所述,相关研究在以下方面有待进一步深入:第一,同时从下载与引用视角设计期刊评价指标的研究缺乏,有必要在理论分析的基础上进行深度分析。第二,从下载和引用视角,进行必要的分区,即低下载低被引、低下载高被引、高下载低被引、高下载高被引,进而对学科期刊的分布进行统计分析。第三,对于引用下载比指标,有必要分析其与其他主要文献计量指标的关系,从而对引用下载比指标的信息特征及其应用提供一定的参考。

2 期刊论文下载与被引关系的理论分析及引用下载比指标

2.1 下载与引用性质分析

下载是引用的前提条件。随着互联网的发展,传统的检索纸质期刊行为大大下降,绝大多数引用均是在检索电子资源的基础上开展阅读,然后有选择性地引用,进行科研创作,撰

写论文，进而投稿发表。由于知识创造的复杂性与艰巨性，在现有浩如烟海研究论文的基础上，创新是非常困难的事情，因此下载量总是巨大的，而引用量总是相对较少的（图1）。

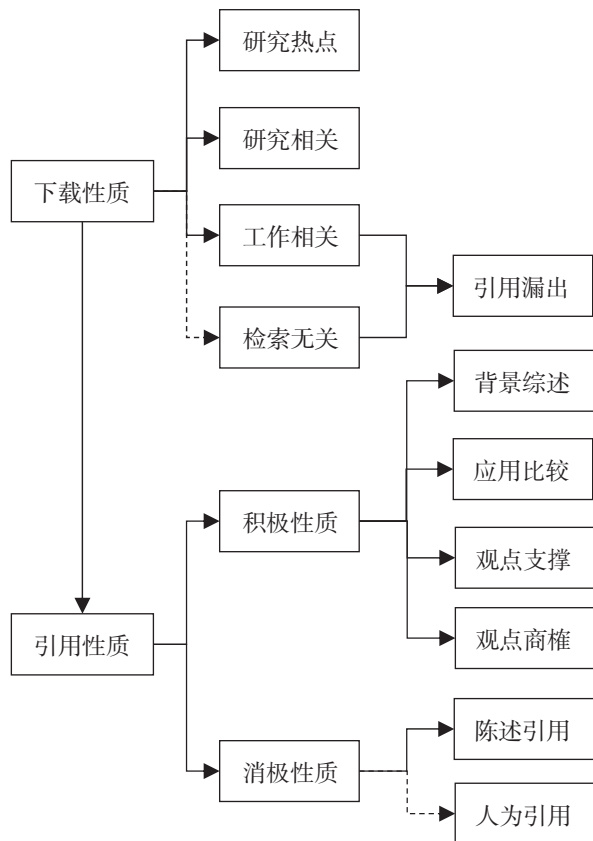


图1 下载与引用动机

论文下载性质主要包括以下几个方面，第一是研究热点，一般研究热点容易受到较多关注；第二是研究相关，包括观点、方法、素材、数据等等，是后续研究的基础；第三是工作相关，科研人员的工作是多种多样的，科学研究只是其中一个方面，其他还包括教学、社会服务等等，工作相关的文献下载不会产生引用，但会增加下载量；第四是检索无关，由于检索技术限制和其他相关因素的影响，在论文检索中难免会检索到许多无用或不相关论文，这些论文

在下载后阅读才会知道，当然也不会产生引用。以上第三种、第四种情况是一种引用漏出，即只增加下载量但不会增加引用量。

论文引用性质包括积极性质和消极性质。积极性质包括背景综述、应用比较、观点支撑、观点商榷等几种情况，主要涉及研究背景与文献综述，建立在现有研究基础之上的后续研究，或者与现有研究的比较，以及用来支撑自己研究的观点等，此外还有一些引用表明作者并不同意被引论文的观点。消极性质包括陈述引用、人为引用等几种情况，陈述引用是为了满足论文形式要求的一些相对无关性质的引用，人为引用是为了增加期刊或论文被引而进行的一种类似作弊的行为，要尽量避免这两种情况，尤其人为引用是有悖学术规范的^[17-18]。

从以上分析可以看出，第一，相对论文的下下载量而言，论文的引用量总是较少的，因为下载和引用之间存在漏出，漏出原因既与下载目的相关，也与创新困难相关；第二，论文引用也有许多消极性质的引用，真正对学术期刊评价有效的是积极引用；第三，将下载与引用放在同一框架下进行分析是有意义的，源于两者内在的密切联系。

2.2 期刊论文下载与被引关系的分区分析

期刊论文下载是引用的前提，分析两者的关系有利于对两者联合特征进行分析，同时为期刊引用下载比指标的提出打下基础。可以采用二维四分区图来分析学科期刊下载与被引的关系（图2）。其原理是根据论文下载与被引的中位数，将学科期刊分为四种类型，分别是：低下载低被引、高下载低被引、低下载高被引、

高下载高被引。

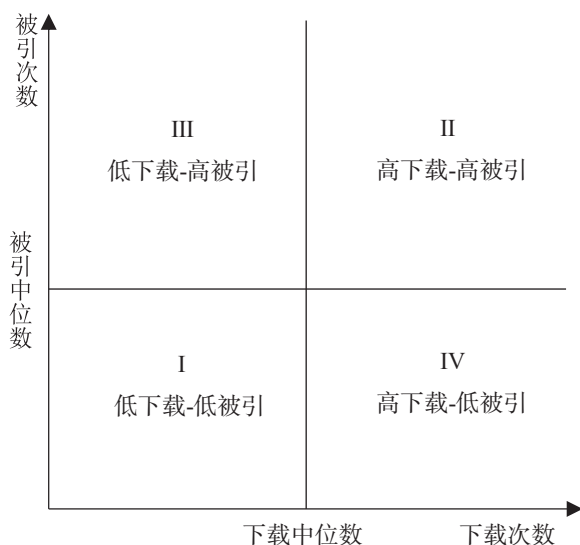


图2 下载与被引关系分区图

低下载低被引：往往是那些办刊历史较短、期刊影响力相对较低、论文质量还有待提高的期刊，这类期刊总体上下载量较低，当然被引次数也不高。

高下载低被引：该类期刊总体上比较关注热点，或者关注某几类较有影响的应用，但论文质量总体上还有待提高，被引次数不多，属于下载引用效率最低的一类。

低下载高被引：该类期刊下载量不高，可能比较侧重基础理论或方法，论文质量总体较高，因此容易获得较高的被引次数，属于下载引用效率最高的一类。

高下载高被引：该类期刊关注热点和社会需求，论文质量总体较高，因此也容易获得较高的引用，其下载引用效率与低下载低被引期刊大致相当。

2.3 期刊引用下载比指标的提出

期刊引用下载比（JCD, The ratio of journal

citations to downloads）是一个新的学术期刊评价指标，是期刊过去3年每1万次下载量的平均被引次数，它是表征期刊引证效率的一个指标。其计算公式如下：

$$JCD = \frac{\text{期刊过去3年的被引次数}}{\text{期刊过去3年的下载次数}} \times 10000 \quad (1)$$

该指标具有以下特点：

第一，从评价时效性角度，该指标的评价时间跨度与影响因子一致。鉴于影响因子在学术期刊评价中具有较大的影响力，因此期刊引用下载比的评价时间跨度力求与之一致。从评价时效性角度，越新的指标当然越好，但由于期刊下载与引用均存在峰值滞后问题，不考虑这个因素的指标设计是没有意义的，比如2020年公布2019年期刊引用下载比，该指标为2019年的被引量除以2019年的下载量，类似即年指标，一般情况下被引次数肯定没有达到峰值，而下载量一般也没有达到峰值，违背引文规律。采用过去3年的被引量，固然有些期刊尚未达到被引峰值，但情况大有改善，何况学科内不同期刊到达被引峰值的时间也不尽相同，必须采用一个统一时间计算标准，而期刊下载量没有这个问题，3年内往往已经达到峰值。

第二，期刊引用下载比只考虑引证效率，并不考虑由于工作相关等非研究性下载的作用，因为这些下载会产生引用漏出，对于一些侧重应用研究的学术期刊而言是不公平的，这是由下载与引用关系的本质所决定的。为了减少这个问题，建议采取分类评价，学术研究型期刊放在一起比较，社会服务型期刊放在一起比较。

第三，期刊引用下载比有利于期刊提高论

文标题、关键词、摘要等要素的质量。期刊下载行为是在文献检索基础上产生的,如果由于标题、关键词、摘要等误导,导致没有必要的无效下载,从而产生引用漏出,会降低期刊的引用下载比,因此采用期刊引用下载比指标进行评价,有利于学术期刊重视一些基础要素的编辑出版质量。

3 数据来源与实证结果

3.1 研究数据

本文研究数据来源于中国知网的引文数据库,部分指标数据来源于《中国学术期刊影响因子年报(自然科学版与工程技术)》2020版,以环境科学技术期刊为例开展研究,该类期刊共有74种。中国知网引文数据库包含所有

论文的被引数据,这一点和中国科学技术信息研究所的中国科技引文数据库以及南京大学的CSSCI数据库均有较大区别,这两个数据库由于设置了收录期刊,变相抬高了引文门槛。为了解决这个问题,本文选取根据中国知网CI指数分类的Q1、Q2区期刊开展研究,共37种期刊,其中有2本英文期刊,考虑到统一标准原则,将其删除,最终采用35种中文期刊进行研究。

3.2 期刊下载与被引关系的四分区研究

根据下载次数与被引次数的中位数,以及下载与被引关系将环境科学与技术类期刊分为4个分区,同时计算各分区期刊的引用下载比,结果如表1所示。表1中,学术期刊名称后面的数字是期刊CI指数的排名,CI指数是中国知网根据总被引频次与影响因子设计的一个复合指标,主要用来评价学术期刊的影响力。

表1 期刊下载与被引关系的四分区分析

<p>低下载高被引 (JCD 指数均值: 123.95) 环境科学研究 9</p>	<p>高下载高被引 (JCD 指数均值: 85.44) 环境科学 2、中国环境科学 6、中国人口、资源与环境 1、环境科学学报 3、环境工程学报 8、农业环境科学学报 5、生态环境学报 4、长江流域资源与环境 7、环境保护 11、生态经济 14、环境工程 15、中国给水排水 18、安全与环境学报 19、环境化学 13、环境科学与技术 10、水处理技术 25</p>
<p>低下载低被引 (JCD 指数均值: 79.19) 环境污染与防治 22、环境科学与管理 33、中国环境监测 16、湿地科学 20、生态毒理学报 27、安全与环境工程 32、中国环境管理 30、化工环保 28、海洋环境科学 23、农业资源与环境学报 17、环境监测管理和技术 34、地球与环境 21、环境工程技术学报 29、水生态学杂志 24、环境保护科学 35、三峡生态环境监测 31、生态与农村环境学报 12</p>	<p>高下载低被引 (JCD 指数均值: 59.28) 工业水处理 26</p>

从表1可以看出,期刊分区以高下载高被引和低下载低被引为主,高下载高被引期刊共有16种,其引用下载比均值为85.44,这些期刊中只有2种期刊的CI指数在中位数之后,大多数期刊的CI指数在中位数之前。

低下载低被引期刊共有17种,其引用下载比均值为79.19,这些期刊中,13种期刊的CI指数低于中位数,只有3种期刊的CI指数高于中位数。总体上,这些期刊属于质量相对较低的期刊,被引次数较低,部分期刊办刊历史较短。

低下载高被引期刊 1 种, 期刊为《环境科学研究》, 期刊引用下载比为 123.95, 处于最高水平, 说明该期刊侧重基础研究, 相关成果启发和促进了相关研究, 拥有更好的引证效率。

高下载低被引期刊也只有 1 种, 为《工业水处理》, 从该期刊名称可以看出其主要定位于应用技术研究领域, 引用漏出现象比较严重, 因此拥有较低的期刊引用下载比, 仅为 59.28。相关技术可能更多被应用部门使用, 产生的论文成果不多, 引用也较少。

从期刊引用下载比的均值可以看出, 低下载高被引分区的期刊引用下载比最高, 高下载高被引、低下载低被引分区的期刊引用下载比水平中等, 而高下载低被引分区的期刊引用下载比最低。

3.3 期刊引用下载比计算结果及其指标统计特征分析

期刊引用下载比计算结果如表 2 所示, 可以很明显发现期刊引用下载比与期刊 CI 指数排序相差较大, 其最大差距是排序差距, 说明引用下载比提供了期刊评价的新的信息。《中国人口资源与环境》是 CI 指数排名第一的期刊, 但其引用下载比排序为 24 位, 说明该期刊拥有更广泛的影响力, 但引证效率并不高。

此外引用下载比较高的期刊其分值差异并不大, 这一点与 CI 指数形成了鲜明的对比, 说明引用下载比对优秀期刊的区分度有所降低。根据 CI 指数, 优秀期刊的差距相对较大, 这其实不太符合实际情况, 说明引用下载比指标总体上更能反映优秀期刊的相对差距水平。

期刊引用下载比均值与中位数靠得很近, 离散系数为 0.358, 处于中等水平, 其 Jarque-

Bera 检验值为 4.500, p 值为 0.105, 不能拒绝服从正态分布的原假设, 说明其服从正态分布, 这对期刊评价是有意义的, 因为在文献计量指标中, 许多指标并不服从正态分布。随着样本量的增加, 期刊引用下载比指标的正态性质应该越来越好, 使其更适合用于评价。

3.4 期刊引用下载比与其他文献计量指标关系分析

为了进一步分析期刊引用下载比与其他文献计量指标的关系, 从而对该指标所提供的信息特征更好地进行把握, 可采用多元回归进行分析, 但由于文献计量指标之间相关性较高, 会出现多重共线性问题, 因此本文选取若干文献计量指标, 采用因子分析方法对其进行降维, 得到少数公共因子, 并且这些公共因子不相关, 在此基础上分析期刊引用下载比与公共因子之间的关系。选取的指标必须尽量在 3 年时间跨度内, 这样才具有可比性。经过筛选, 删除了总被引频次、CI 指数、5 年影响因子、被引半衰期指标, 这些指标评价对象的时间跨度较长, 不具有可比性, 选取的指标如表 3 所示。

对选取的 10 个指标首先采用因子分析进行降维, 其 KMO 值为 0.713, Bartlett 检验值为 403.124, p 值为 0.000, 说明可以采用因子分析进行降维, 其因子分析解释总方差如表 4 所示。

因子分析降维后共有 3 个公共因子, 第一因子旋转平方和载入为 47.962%, 第二公共因子为 24.302%, 第三公共因子为 16.884%, 三者之和为 89.148%, 说明这 3 个公共因子已经包含了 10 个文献计量指标 89.148% 的信息, 降维效果较好。

表2 期刊引用下载比

期刊名称	CI 指数	排序	3 年论文下载量	3 年被引次数	JDR	排序
环境科学	710.752	2	208775	3554	170.2474	1
环境科学学报	490.042	3	144135	1993	138.2503	2
环境科学研究	276.842	9	66678	826	123.9491	3
中国环境科学	698.445	6	198775	2462	123.8373	4
生态环境学报	349.287	4	103219	1156	111.9922	5
湿地科学	175.773	21	35101	391	111.4253	6
环境监测管理与技术	145.079	35	22679	251	110.6755	7
中国环境监测	211.700	17	36078	393	108.9609	8
地球与环境	141.994	22	19094	198	103.7012	9
农业环境科学学报	385.360	5	130659	1299	99.42958	10
生态与农村环境学报	262.828	12	60512	597	98.64853	11
环境工程学报	467.392	8	142109	1359	95.62449	12
化工环保	168.975	29	31584	283	89.59252	13
环境化学	296.727	13	98439	846	85.89461	14
安全与环境学报	307.195	20	102360	872	85.22333	15
生态毒理学报	247.433	28	46385	386	83.21548	16
安全与环境工程	231.355	33	45914	376	81.93579	17
农业资源与环境学报	171.440	18	32234	258	80.0515	18
水生态学杂志	146.854	25	23155	181	78.16022	19
环境工程技术学报	159.378	30	27491	195	70.89702	20
环境工程	400.675	16	138058	936	67.79469	21
长江流域资源与环境	681.091	7	176338	1138	64.53629	22
环境污染与防治	263.186	23	78129	493	63.11434	23
中国人口·资源与环境	1226.615	1	325546	2033	62.45474	24
三峡生态环境监测	126.617	32	17875	109	61.0014	25
海洋环境科学	216.101	24	44086	268	60.82611	26
工业水处理	290.445	27	94463	560	59.27718	27
中国给水排水	590.133	19	152229	881	57.85849	28
环境科学与技术	359.865	10	122611	705	57.4769	29
水处理技术	385.006	26	124462	653	52.46678	30
环境保护	750.985	11	213240	1110	52.04056	31
中国环境管理	256.543	31	60221	298	49.48091	32
环境科学与管理	270.398	34	83695	406	48.48533	33
环境保护科学	201.213	37	35207	162	46.04283	34
生态经济	950.617	14	263948	1106	41.91928	35

表3 选取的3年内文献计量指标

含义	变量名称	指标性质	时间跨度	用途
基金论文比	JJ	来源指标	统计年度(1年)	选取
平均引文数	R	来源指标	统计年度(1年)	选取
引用半衰期	CHL	来源指标	统计年度(1年)	选取
引用期刊数	JN	来源指标	统计年度(1年)	选取
3年h指数	H	引证指标	过去3年	选取
Web即年下载率	WEB	传播指标	统计年度(1年)	选取
影响因子	IF	引证指标	统计年度前2年	选取
他引影响因子	IFW	引证指标	统计年度前2年	选取
即年指标	II	引证指标	统计年度(1年)	选取
篇均3年被引期刊数	JNC	引证指标	过去3年	选取
CI指数	CI	引证指标	创刊-统计年度	废弃
总被引频次	TC	引证指标	创刊-统计年度	废弃
5年影响因子	IF5	引证指标	统计年度前5年	废弃
被引半衰期	CH	引证指标	创刊-统计年度	废弃

表4 因子分析解释总方差

因子	初始特征值			旋转平方和载入		
	合计	方差的%	累积%	合计	方差的%	累积%
1	5.095	50.948	50.948	4.796	47.962	47.962
2	2.395	23.953	74.901	2.430	24.302	72.264
3	1.425	14.247	89.148	1.688	16.884	89.148
4	0.424	4.242	93.390			
5	0.229	2.290	95.680			
6	0.203	2.033	97.712			
7	0.105	1.053	98.766			
8	0.061	0.607	99.373			
9	0.051	0.505	99.878			
10	0.012	0.122	100.000			

因子分析的旋转矩阵如表5所示,第一公共因子主要相关指标包括3年h指数、Web即年下载率、影响因子、他引影响因子、即年指标、篇均3年引用期刊数,可以将其命名为期刊影响力;第二公共因子主要相关的指标包括基金论文比、平均引文数、引用

半衰期,这是期刊来源指标,表示的信息包括期刊论文的基金支持情况、引用参考文献数量、时效性等,可以将其命名为期刊内在质量指标;第三公共因子主要相关指标只有1个,就是引用期刊数,可以将其命名为期刊跨学科交流水平。

表5 因子分析的旋转矩阵

变量名称	含义	公共因子 1	公共因子 2	公共因子 3
JJ	基金论文比	0.236	0.914	0.094
R	平均引文数	0.296	0.883	-0.084
CHL	引用半衰期	0.218	-0.776	-0.333
JN	引用期刊数	-0.038	0.212	0.932
H	3年h指数	0.801	0.063	-0.562
WEB	Web即年下载率	0.888	-0.099	0.150
IF	影响因子	0.925	0.277	-0.123
IFW	他引影响因子	0.947	0.240	-0.046
II	即年指标	0.884	0.138	-0.159
JNC	篇均3年被引期刊数	0.800	0.015	0.559

将期刊引用下载比作为因变量，三个公共因子作为自变量进行回归，由于公共因子存在负数，不能直接取对数，因此必须预先对其加上1个合适正整数，方法是对公共因子加上负数极小值的整数部分，再加上1，回归结果如下：

$$\log(JCD) = -4.487 + 0.072\log(F_1) + 0.252\log(F_2) - 0.348\log(F_3)$$

$$(31.433^{***})(1.305) \quad (3.578^{***}) \quad (-3.063^{***})$$

$$n = 35 \quad R^2 = 0.460$$

从回归结果看，拟合优度为0.460，总体水平不高，公共因子1即期刊影响力没有通过统计检验，公共因子2即期刊质量通过了统计检验，弹性系数为0.252，公共因子3即期刊跨学科交流水平也通过了统计检验，但回归系数为-0.348。这说明期刊引用下载比能够提供除了期刊影响力、内在质量、跨学科交流水平以外的信息。

4 结论与总结

4.1 研究结论

4.1.1 期刊引用下载比是一个重要的期刊评价指标

期刊被引次数侧重于反映学术论文的影响

力和内在质量，期刊下载次数主要反映外部评价，如可识别性、可获得性、传播水平等等，期刊引用下载比更加注重内在质量，体现了作者的学术检索效率。回归结果表明，其与期刊来源指标具有较高的相关性，与期刊影响力无关，与期刊跨学科交流水平负相关，说明其能够提供更多的独特信息。同时期刊引用下载比更接近正态分布，其离散系数中规中矩，是一个较好的能够反映期刊下载引证效率的新指标。

4.1.2 期刊引用下载比呈现不同的分区特征

采用“下载—引用”四分区模型对环境科学与技术期刊进一步分析发现，低下载高被引期刊的引用下载比最高，高下载低被引期刊的引用下载比最低，低下载低被引和高下载高被引期刊的引用下载比处于中等水平。单纯从下载与被引关系看，两者总体呈正相关。

4.1.3 采用引用下载比评价有利于期刊提高质量

采用引用下载比评价学术期刊，如果其标题、摘要、关键词等关键信息不精确，容易产生无效下载，导致更多的引用漏出，这对期刊评价是不利的，此外，下载的论文质量差，作者也不会引用，因此采用引用下载比评价，有利于考核期刊的编辑出版水平，提高期刊办刊质量。

4.1.4 对于理论型与应用型学术期刊应分类评价

实证结果表明，对于理论型学术期刊，采用期刊引用下载比进行比较是合理的，对于应用型学术期刊而言，采用期刊引用下载比评价也是合理的，但一般情况下，不宜将理论型学术期刊与应用型学术期刊放在一起采用期刊引用下载比进行评价，主要原因是对于应用型学术期刊而言，存在较大的引用漏出。

4.1.5 引用数据准确合理是应用期刊引用下载比的前提条件

没有多大作用的陈述引用以及人为引用均是没有必要或不合理的,但这些数据的存在会降低期刊引用下载比的精度,导致该指标的评价效用降低,因此力求减少无效引用,防止期刊引用指标的人为操纵尤其重要。这里尤其要重视自引、小集团互引等问题,毕竟陈述性引用虽然价值不大,但其主观上是没有问题的。

4.2 论文小结

本文采用环境科学与技术期刊进行的实证研究,部分依赖实证的结论可能随着学科不同、数据库不同存在一些差异,有待进一步深入研究。但只要保证一定的样本数量,总体上研究结论应该大致稳定。

参考文献

- [1] SHARMA H P. Download plus citation counts -- a useful indicator to measure research impact[J]. *Current Science*, 2008, 92(7): 873-873
- [2] COATS A J S. The top papers by download and citations from the International Journal of Cardiology in 2007[J]. *International Journal of Cardiology*, 2008, 131(1): e1-e3.
- [3] DANIEL E O. The relationship between citations and number of downloads in Decision Support Systems[J]. *Decision Support System*, 2008, 45(4): 972-980
- [4] CHI P S, GLANZEL W. Comparison of citation and usage indicators in research assessment in scientific disciplines and journals[J]. *Scientometrics*, 2018, 116(1): 537-554.
- [5] 王贤文,毛文莉,王治. 基于论文下载数据的科研新趋势实时探测与追踪[J]. *科学学与科学技术管理*, 2014, 35(4): 3-9.
- [6] 孔琪颖,蔡斐,张利平,等. “中国知网”优先出版论文下载及引用分析——以《航空学报》为例[J]. *编辑学报*, 2012, 24(S1): 48-51.
- [7] BOLLEN J, HERBERT V, SMITH J, et al. Toward alternative metrics of journal impact: A comparison of download and citation data[J]. *Information Processing and Management*, 2005, 41(6): 1419-1440
- [8] 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.
- [9] 李琼. 《宁夏社会科学》高被引、高下载文献分析及其相关性研究[J]. *宁夏社会科学*, 2016(6): 241-245.
- [10] 赵一权,王振民,熊文炳,等. 科学论文的下载与引用关系研究:以ACM数字图书馆为例[J]. *中国科技期刊研究*, 2014, 25(6): 818-823.
- [11] 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.
- [12] 朱雯,陈荣,刘颖. 期刊下载频次和被引频次的相关性研究——复合H指数视角[J]. *数字图书馆论坛*, 2018(10): 25-31.
- [13] 熊泽泉,段宇锋. 论文早期下载量可否预测后期被引量?——以图书情报领域期刊为例[J]. *图书情报知识*, 2018(4): 32-42.
- [14] ANDERSSON U, GILBERT J, HENNING K. Download data versus traditional impact metrics: Measuring impact in a sample of biomedical doctoral dissertations. *World Library and Information Congress: 76th IFLA General Conference and Assembly: Meeting: 155. Science and Technology Libraries, August 10-15[C]// Gothenburg: 2010.*
- [15] 杨春华,王桂枝,马红月. 换个角度看服务:从下载量看图书馆论文的价值与需求[J]. *图书与情报*, 2010(4): 100-103, 111.
- [16] 牛昱昕,宗乾进,袁勤俭. 开放存取论文下载与引用情况计量研究[J]. *中国图书馆学报*, 2012, 38(4): 119-127.
- [17] FRANDSEN T F. Journal self-citations: analyzing the JIF mechanism[J]. *Journal of Informetrics*, 2007, 1(1): 47-58.
- [18] BIAGIOLI M, LIPPMAN A. *Introduction: Metrics and the new ecologies of academic misconduct[M]*. Cambridge: The MIT Press, 2020: 1-23.