

新浪微博替代计量指标特征分析*

余厚强 Bradley M.Hemminger 肖婷婷 邱均平

摘 要 通过对新浪微博替代计量指标进行统计分析,探索中文环境下替代计量指标的特征和规律。研究发现:新浪微博替代计量指标覆盖率不足 1%,但由于追踪时间和追踪对象的局限,该数字可能被严重低估;新浪微博关注和讨论较多的论文来自“综合”“生物化学、遗传学与分子生物学”“保健科学”“医学”及“生命科学”等学科;新浪微博替代计量指标的期刊分布满足对数曲线规律,除著名的综合性期刊如 *Nature* 等,预印本平台 arXiv 和开放存取期刊 *PLoS ONE* 等也获得了较多关注,生物学和医学的“明星期刊”最多;新浪微博主要关注最新论文,正式出版 180 天内受到关注的论文比例高达 68.66%,同时也会关注经典论文;新浪微博发布者倾向宣传、推介和评论贴近生活、趣味性高、实用性高、涉及生命健康的学术论文,传递出引文无法体现的社会价值和学术价值;新浪微博替代计量指标呈现出显著的离散和集中分布特点,5.1%的学术论文获得了 50%的新浪微博关注。此外,受新浪微博关注的论文在全球范围内获得远高于平均水平的关注度。图 8。表 5。参考文献 28。

关键词 替代计量学 新浪微博 替代计量指标 科学交流 替代计量指数

分类号 G250.2

Features of Sina Weibo Altmetrics Indicator

YU Houqiang, Bradley M. Hemminger, XIAO Tingting & QIU Junping

ABSTRACT

The paper for the first time studied Sina Weibo altmetrics indicator based on large scale dataset and aimed to provide a reference for exploring and developing Chinese environment altmetrics indicators. Sina Weibo altmetrics indicator referred to Sina Weibo mentions. Research questions were: 1) Did Sina Weibo discuss scholarly articles? How active was the Sina Weibo mentions? 2) What kind of scholarly articles did Sina Weibo discuss? 3) What's the overall performance of Sina Weibo mentioned articles in altmetrics score?

The full dataset of 4 415 638 records from October 2011 to November 2015 provided by Altmeter.com was adopted. Python scripts were used to parse and extract Sina Weibo related content. 10 733 scholarly articles with Sina Weibo altmetrics indicator were harvested upon which the statistical analysis and case study were conducted. Results showed: 1) As a matter of fact, Sina Weibo did mention scholarly articles. The coverage of Sina Weibo altmetrics was below 1%. But due to the limitation of tracking period and the tracked object, the coverage was severely underestimated. 2) Articles mentioned by Sina Weibo presented significant disci-

* 本文系中央高校基本科研业务费专项资金资助重点项目“替代计量学理论与实证研究”(编号:2014104010201)的研究成果之一。(This article is an outcome of the project “Theoretical and Empirical Studies of Altmetrics”(No.2014104010201) supported by Key Project of Special Funding from China University Fundamental Research Funding.)

通信作者:余厚强, yuhouq@yeah.net, ORCID:0000-0002-9241-6630 (Correspondence should be addressed to YU Houqiang, Email: yuhouq@yeah.net, ORCID:0000-0002-9241-6630)

plinary and journal differences; the motivation behind the Sina Weibo altmetrics indicator was also rich. Articles that got mentioned and discussed the most were from general, Biochemistry, Genetics and Molecular Biology, Health Sciences, Medicine and Life Sciences. To be more specific, these articles were from Cell Biology, Molecular Biology, Genetics, Clinical Sciences, Oncology and Carcinogenesis, Neurosciences, Cognitive Science, Psychology and Economics, etc. A small percentage of journals had outstanding performance in Sina Weibo altmetrics indicator. In addition to prestigious multidisciplinary journals like *Nature*, *Science*, *Cell*, etc., preprint platform and open access journals like *arXiv*, *PLoS ONE* and *SSRN*, etc. were also highly mentioned by Sina Weibo. Case studies showed that motivation of Sina Weibo mention included: first, disseminate the research result, because the research was interesting, close to daily life and even overthrew people's inherent knowledge; second, disseminate the research result in order to recommend usage and references, because the research provided a new tool or operation method; third, review the research result and pose criticism or recognition, because the result was potentially misleading the public. These mentions and discussions all conveyed social value and scholarly value beyond citations. 3) Sina Weibo mainly focused on latest articles, but also mentioned classic articles. Articles that were mentioned or discussed after formal publication within 1 day occupied 22.64%, within 180 days 68.66%. Meanwhile, 26.5% of the articles were captured by Sina Weibo 360 days after their formal publication. Case studies showed these literature were classic or historical articles in certain fields, and were used for retrospection, reference or comparison. This way of sharing and using cannot be captured by citations. 4) Sina Weibo altmetrics indicator demonstrated significant scatter and concentration which satisfied the arithmetic curve. 1% of scholarly articles with Sina Weibo altmetrics indicator were responsible for 30% weibos, and 33.4% of the articles corresponded to 80% weibos. This indicated that part of the articles had obtained very high Sina Weibo altmetrics indicator. 5) Altmetric score of scholarly articles with Sina Weibo altmetrics indicator was much higher than the average level. This remained to be true even taking into consideration the time and journal factor. Altmetric score of scholarly articles with Sina Weibo altmetrics indicator was 23.24 times the average altmetrics score of all the articles (on average higher than 86.98% of all articles), and 15.42 times the average altmetrics score of all the articles in the past three months. This suggested that articles captured by Sina Weibo were basically hot scholarly articles in the world and Sina Weibo altmetrics indicator could potentially predict the worldwide attention of the article. 8 figs. 5 tabs. 28 refs.

KEY WORDS

Altmetrics. Sina Weibo. Altmetrics indicators. Scholarly communication. Altmetrics score.

0 引言

数字记录与日俱增是数字时代的特征之一。记录反映行为,行为传递价值,构成了数据到价值的链条。替代计量学(Altmetrics)通过捕捉学者的学术轨迹,试图揭示学者的研究行为,进而更好地促进科学交流、科学评价和文献发

现^[1]。引用仅是学术行为的一种,从文献检索到阅读标注,从想法形成到具体实施,直至撰写学术论文,科学家进行了一系列的学术行为。在传统纸质环境下,引用行为通过引文得到记录,据此发展出了引文分析。在数字时代,这些学术行为的轨迹被记录在科学家使用的工具和平台里,构成海量数据,为替代计量学奠定了数据基础。从这个意义上讲,替代计量学又是科

研大数据的一种体现。

替代计量学研究正在从思想^[2]、理论^[3-4]探讨,更多地转向实证^[5]、实验^[6]和应用^[7]阶段。目前,替代计量学研究工作主要集中在四个方面。第一,对单一数据源的深入探索。对单项指标的深入研究能为其他指标的研究提供参考,其中被研究最多的数据源是 Twitter^[8]、Mendeley^[9-10]、ResearchBlogging^[11]、F1000^[12]、ResearchGate^[13]和 Youtube^[14]。第二,对新类型学术成果的研究。研究的学术成果类型有博客^[15]、软件^[16]、幻灯片^[17]、数据集^[18]和学术视频^[14]等。第三,利用综合数据源进行科学评价。主要采用 Altmetric 公司和 ImpactStory 收集和提供的集成数据,评价对象有期刊^[19]、机构^[20]、学科^[21]和科学家^[22]。第四,利用替代计量指标进行文献检索。检索项包括综合替代计量分数,也包括单一替代计量指标^[23]。

国内替代计量学研究也取得了一些进展,实证研究主要集中于替代计量指标与引文的相关性^[24],以及利用替代计量指数进行论文评价^[25],深入研究替代计量指标内涵的较少,开发国内替代计量指标的研究还处于空白。本文对新浪微博替代计量指标进行分析,以期为研究和开发本土替代计量指标提供参考,研究问题主要有:①新浪微博是否关注学术论文,关注程度如何;②新浪微博关注什么样的学术论文;③具备新浪微博替代计量指标的学术论文替代计量指数总体表现如何。

1 数据获取与处理

1.1 术语界定

本文研究的新浪微博替代计量指标,是指新浪微博提及(Sina Weibo Mention)。若一项学术成果在一条新浪微博中以某种可被追踪到的形式被提及,则称该学术成果获得了一次“新浪微博提及”,亦称该学术成果受到新浪微博关注或讨论。目前,学界从两个角度来指称替代计量指标,第一个角度是从信息行为出发,例如,

提及替代计量指标(Mention Altmetrics Indicator)、阅读替代计量指标(Readership Altmetrics Indicator)、评级替代计量指标(Rating Altmetrics Indicator)等,强调相同信息行为的共性;第二个角度是从特定数据源出发,如 Twitter 替代计量指标(一般指 Twitter 提及)、Mendeley 替代计量指标(一般指 Mendeley 阅读)、F1000 替代计量指标(一般指 F1000 评级)等,强调不同数据源的特性。本文为了突出新浪微博数据源的特性,采用“新浪微博替代计量指标”,指的是新浪微博提及。

1.2 数据来源

Altmetric 公司(www.altmetric.com)是国际上替代计量数据和服务的主要提供者,既为机构、大学、图书馆、学者、出版商提供多种类型的替代计量服务,也支持学术界对替代计量学的研究。该公司追踪的数据源覆盖公共政策文件、主流媒体、在线文献管理平台、出版后同行评议平台、维基百科、研究推荐平台(Research Highlights)、博客、社交媒体、多媒体和其他在线平台,当前追踪的学术成果类型主要是学术论文,也有少量图书、数据集和新闻。Altmetric 公司从 2011 年 10 月开始收集来自出版商的内容,其中包括 Nature 集团、Elsevier 出版集团等,但大部分中国期刊论文不在收集范围之列。该公司追踪收集的数据源中,新浪微博是主要的中文数据源。应北卡罗来纳州立大学教堂山分校替代计量研究组请求,Altmetric 公司提供了 2011 年 10 月至 2015 年 11 月的所有数据,共计 4 415 638 条,构成本研究的基础数据集。

1.3 数据处理

数据以 JSON(JavaScript Object Notation)形式存储,我们运用 Python 程序从数据集中抽取所有具备新浪微博替代计量指标的文件,然后对数据进行解析,读成 CSV 文档,再进行统计分析。JSON 文件内部结构如图 1 和图 2 所示,新浪微博数据位于“posts”中。

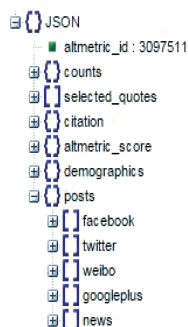


图1 JSON文件
内部结构示意图

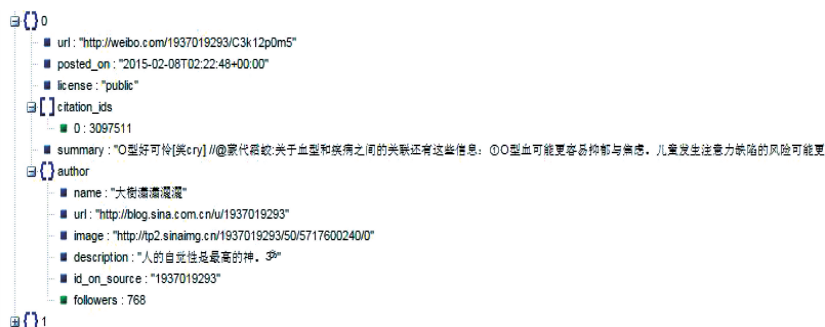


图2 新浪微博替代计量指标数据示意图

2 新浪微博替代计量指标统计分析

2.1 新浪微博替代计量指标的覆盖率

从数据集中共获得含有新浪微博替代计量指标数据的JSON文件10 733个,每个JSON文件代表一个学术成果,即受到新浪微博关注的学术成果共10 733个。由于目前追踪的学术成果形式主要是学术论文,下文也用学术论文指称学术成果。其中,10 608篇有期刊名,7 337篇有日期数据(包括出版日期和首次获取数据)。整个数据集共有4 415 638个学术成果,因此新浪微博替代计量指标的覆盖率不足1%,处于较低水平。

但是,出于以下两点原因,上述数字远远低

估了新浪微博替代计量指标对学术论文的实际覆盖率。第一,所追踪学术论文范围之局限。新浪微博作为中文最大的微博平台,主要关注的仍然是中文学术论文,而该公司没有追踪中文期刊的学术论文。第二,所追踪时间范围之局限。Altmetric公司从2014年4月7日起才开始正式追踪新浪微博对学术论文的关注,虽然将数据回溯到了2011年10月,但是数据集中心的新浪微博指标数据并不一定全面。尽管如此,这是目前最为完整的新浪微博数据集,足以供我们研究新浪微博替代计量指标的属性。

2.2 新浪微博替代计量指标频次分布

对数据集中每篇论文的新浪微博提及数进行统计,结果见图3。

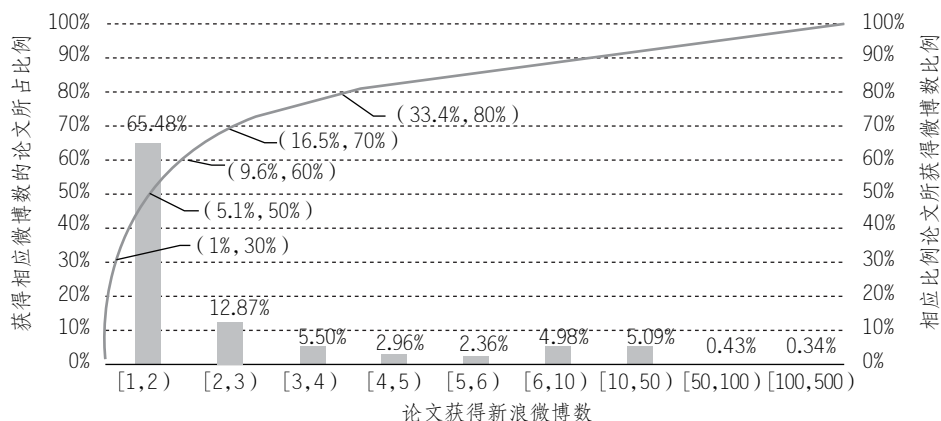


图3 新浪微博替代计量指标频次分布图

该图为复合图,柱状图 x 轴为学术论文获得的新浪微博提及数所在区间,y 轴为获得相应新浪微博提及数的学术论文所占比例;曲线图 x 轴代表学术论文比例,y 轴代表相应比例的学术论文获得新浪微博关注数的比例,用括号标注出了关键点,例如“(1%,30%)”表示 1% 的学术论文获得了 30% 的新浪微博关注。

10 733 篇学术论文共收获了 37 159 条新浪微博关注,平均每篇有 3.46 条新浪微博关注。但是,从图 3 的柱状图可以看出,65.48% 的论文仅有 1 条新浪微博关注,12.87% 的论文有 2 条

新浪微博关注,5.5% 的论文有 3 条微博关注,共计 83.84%,而获得 10 条及以上新浪微博关注的论文只有 5.86%,说明大部分受到新浪微博关注的学术论文关注度较低。曲线图反映了另外一个侧面,1% 的学术论文获得了 30% 的新浪微博关注,5.1% 的学术论文获得了 50% 的新浪微博关注,33.4% 的学术论文获得了 80% 的新浪微博关注,曲线走势先陡后平,表明少数学术论文的新浪微博替代计量指标处于极高水平。这里选取新浪微博替代计量指标最高的 5 篇作为案例,如表 1 所示。

表 1 高新浪微博替代计量指标的学术论文案例(前 5 篇)

编号	标题	期刊	N_s	论文主题
#1	The Color Red, and the Anger of Cattle	Psychological Review	489	解析关于动物的若干长期被人误解的谣传,例如红色让斗牛发怒,鸵鸟会将头埋进沙子里等。
微博原文	//@ 英国时报:就当玻璃心吧,红色是不是刺激牛,学术杂志 http://t.cn/Rv7FDR4 ,看不到正文的看 abstract 就有结论,我不知道右边做的是个什么实验,另外狗的汗腺: http://t.cn/Rv7kBFI //@ 闫小七的七:第一张的话就算了吧,几次经验,牛明显对拿红色东西的,和穿红色衣服的人更感兴趣!			
#2	Social Cycling and Conditional Responses in the Rock-Paper-Scissors Game	Scientific Reports	369	以石头剪刀布为例研究合作博弈
微博原文	石头剪刀布秘籍……原文 http://t.cn/8s17tUP 新闻 http://t.cn/8s3H3oo 评论 http://t.cn/8s3mrkL 关键在于“人”很难做出“随机”选择,总有一定模式/规律。在这种零和游戏里,就看谁能先识别出对方的,然后反制。			
#3	Identification and Characterization of Alpha-virus M1 as a Selective Oncolytic Virus Targeting Zap-defective Human Cancers	PNAS	335	该研究发现某种病毒可以杀死癌症细胞而不伤害正常细胞
微博原文	原文地址: http://t.cn/R7Zl2tT 人家论文只说 M1 能够抑制肿瘤而非杀灭,对身体正常器官通过体重评估未变但不代表功能未变(仅实验 27 天)。我绝对没有否定该研究成果的意思,虽然应用于临床很漫长,但这肯定是一个很优秀的科研成果。可惜传媒报导绝对夸大并失实了。			
#4	LINE: Large-scale Information Network Embedding	arXiv	284	研究发布了一种适用于大规模网络的向量表示工具
微博原文	适合于各种大规模网络的向量表示:有向无向,weighted or binary。欢迎大家试用。@余凯_西二旗民工 @唐杰 THU @南大周志华 @AixinSG @沈抖 @刘铁岩 //@chuckpku: 公布了 LINE 的论文 http://t.cn/RwgQMa6 以及源代码 http://t.cn/RwgQMa6 (包括 linux 和 windows 版本)。欢迎大家转发及试用。			
#5	Clinical Report—Fever and Antipyretic Use in Children	Pediatrics	212	研究某种用于儿童治疗药物的使用方法
微博原文	//@ 少个螺丝:大家注意//@ 传递那一把火:加拿大儿科协会明确建议不要交替使用对乙酰氨基酚和布洛芬,因为这样会导致肝功能衰竭的风险。 http://t.cn/Rvu0Aal //@ 小儿外科裴医生:纠正一下,是“对乙酰氨基酚”。美国儿科学会的文章在这里,有兴趣的可以自己看看。 http://t.cn/8kAJgcf			

注: N_s 表示该篇论文获得关注的新浪微博数量

从表1中看到,新浪微博替代计量指标最高的#1号学术论文“The Color Red, and the Anger of Cattle”是生理学论文,发表在*Psychological Review*上,受到新浪微博关注数高达489次,该文研究动物行为,结论指正了人们常识中的错误。事实上,#1号论文和另一篇生理学论文“Sweating on Paws and Palms; What is Its Function?”同时受到关注,新浪微博发布者通过配图展示这两篇论文的研究结果,传播有趣的事实,颠覆人们固有的错误认识。#2号学术论文是经济学论文,以“石头剪刀布”为例研究合作博弈,新浪微博发布者认为,研究成果解释了平常生活中司空见惯的石头剪刀布游戏的背后机理,因而进行评论和分享。#3号论文是医学论文,该研究发现了专杀癌症细胞的病毒。#4号论文是计算机科学论文,开发了适用于大规模网络的向量表示工具。#5号论文也是医学论文,指出儿童治疗中常见药物“乙酰氨基酚”的正确用法。

通过上述对学术论文主题及新浪微博内容的解读,我们发现,新浪微博替代计量指标最高

的前5篇学术论文具备以下几个特点之一:①贴近日常生活(如#1,#2,#5);②富有趣味性(如#1,#2);③颠覆固有认识(如#1,#5);④提供实用学术工具(如#4);⑤关乎生命健康(如#3,#5)。关注这些学术论文的新微博具备以下几个特点之一:①宣传论文研究结果,富有娱乐性(如#1,#2);②宣传论文研究结果,推荐借鉴和使用(如#4,#5);③评论研究结果,提出质疑和肯定(如#3)。

2.3 新浪微博替代计量指标及时性分布

引文指标通常需要数月乃至数年的积累,这是引文指标的一个不足。在考察新浪微博替代计量指标的及时性时,我们根据论文出版时间 T_p 和新浪微博首次关注时间 T_m 的差值 T_i ,来定义,若 $T_d = T_m - T_p < 180$ (天),则认为替代计量指标是及时的。将 T_d 分为1天、7天、30天、180天和360天五个点来描述及时性分布,如图4所示,横轴为 T_d ,纵轴为学术论文数量及其比例。

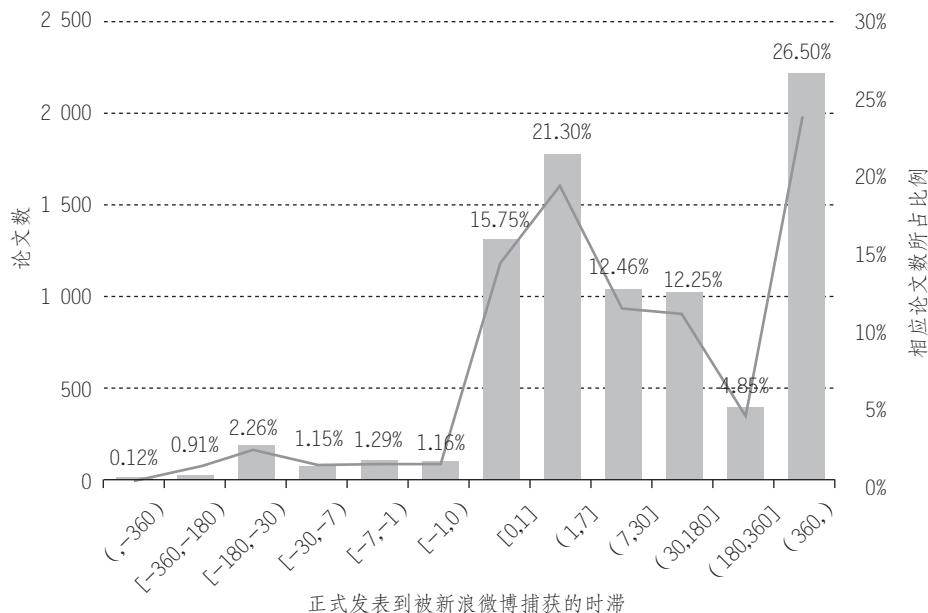


图4 新浪微博替代计量指标的及时性分布

从图4看到,在1天内($T_d \leq 1$)受到讨论的论文数占22.64%,7天内($T_d \leq 7$)受到讨论的论文数占43.94%,180天内($T_d \leq 180$)受到讨论的论文数高达68.66%。这说明新浪微博替代计量指标是及时的,近七成新浪微博关注的学术论文发生在正式发表后180天以内。有趣的是,存在6.9%的学术论文在正式出版前($T_d <$

0)就被新浪微博关注和讨论了,预印本、优先出版的论文构成了这部分论文的主体。同时可以看到,新浪微博关注发生在正式出版360天以后($T_d \geq 360$)的论文,也达到26.5%。表2从关注时间超前(#1、#2和#3)和滞后(#4、#5和#6)的角度选取6个典型实例进行分析。

表2 新浪微博替代计量指标及时性示例(超前和滞后前3名)

编号	论文标题	论文期刊	T_p/T_m	T_d
#1	Testing Our Quasi-Statistical Sense: News Use, Political Knowledge, and False Projection	<i>Political Psychology</i>	2015.12.1 /2014.7.14	-505 天
微博原文	#政见观点#【顽固的错误投射】如下的研究通过翔实的数据,描绘出了一幅灰色的现实:人们对于公共舆论的错误感知是非常顽固的,很难因为新闻使用的增加和政治知识的增长而减少。http://t.cn/RPAzeh0			
#2	Government Surveillance and Internet Search Behavior	<i>Social Science Research Network (SSRN)</i>	2015.4.29 /2014.3.22	-403 天
微博原文	How Snowden changed user behavior on search engines 原文: http://t.cn/RP5r19J HN 评论: http://t.cn/RP5rkpx			
#3	Mapping the Playing Field—A Novel Web-based Strategy to Identify Non-governmental Actors in Global Surgery	<i>The Lancet</i>	2015.7.28 /2014.7.22	-371 天
微博原文	勿怪幸:发表在lancet上的研究结论:如果妓女合法化,未来10年艾滋病 AIDS 感染率将下降33-46%。http://t.cn/RPJ2pTt			
#4	The Food We Eat, the Liquids We Drink, and the Adulterations We Submit to	<i>Public Health Papers and Reports</i>	1884.4.3 /2015.2.36	131 年
微博原文	今天在查找资料,发现200年前美国的一篇文章。了解到,在19世纪美国的食物也存在造假行为,包括酒、茶、牛奶、咖啡、糖等等,甚至药品。并且揭露了一些欺骗检查的手法。文中说道,造假的艺术和技巧,可以媲美最牛的化学专家,但是我看后觉得和我朝三聚氰胺比起来段位还是低了点。http://t.cn/RwOtm5U			
#5	Wilhelm Conrad Röntgen On a New Kind of Rays; translation of a paper read before the Würzburg Physical and Medical Society	<i>Nature</i>	1896.2.29 /2012.10.14	116 年
微博原文	[赞]//@聪明的一叔:回复@zzuz:[赞]//@zzuz:@为什么不懂的是我 http://t.cn/R251vXn 你要知道答案,支付12英镑就能读到1895年伦琴关于XRAY的第一篇论文,投在维尔茨堡的物理-医学学会杂志上。This was the first paper written on X-rays. Röntgen referred to the radiation as "X", to indicate			
#6	白領コンゴ及佛領コンゴ間の境界一劃定及中立地帯の新設	<i>Journal of Geography (ChigakuZasshi)</i>	1909.1.1 /2014.12.16	105 年
微博原文	白領コンゴ及佛領コンゴ間の境界一劃定及中立地帯の新設 http://t.cn/RznNFkw			

注: T_p 表示论文正式出版时间, T_m 表示论文首次被新浪微博提及的时间, T_d 表示论文首次被新浪微博提及与正式出版的时间差。

本数据集中新浪微博关注时间领先正式出版最长的高达 505 天,即#1 号论文,为优先出版的政治心理学论文,该文研究新闻披露和政治知识增长是否会减少公众错误印象。#2 号论文是预印本的社会学论文,研究政府对网络的监控给网民搜索行为造成的影响。#3 号论文是网络优先出版的医学论文,研究减少性工作者艾滋病传播的结构性因素。新浪微博关注时间滞后于正式出版最长 131 年,即#4 号论文,该文是论述 19 世纪美国食品安全的医学论文,微博发布者将其与我国食品安全现状进行对比,以期得到某种启示。#5 号论文指向研究 X 射线的第一篇经典文献,是伦琴发表在《自然》杂志上的奠基作,微博发布者在讨论 X 射线的相关主题。#6 号论文是历史地理学的一篇日文文献,讲述日本殖民时期的地理划分问题。这充分说明新浪微博不仅关注和讨论最新发表的文献,而且涉及和分享历史文献和经典文献,这种关注方式是引文无法捕捉到的。

2.4 新浪微博替代计量指标学科分布

各个学科的引文指标存在差异,将物理学的引文量与心理学的引文量直接比较,很可能得出错误的结论。因此,我们探究新浪微博替代计量指标是否也像引文一样存在学科差异。Altmetric 公司提供了三种学科分类,分别是出版商学科分类 S_p (Publisher_Subject)、Scopus 学科分类 S_s (Scopus_Subject) 以及 Medline 学科分类 S_m (Medline Subject)。同时具备三种学科分类的论文有 5 170 篇,具备至少一种学科分类的有 8 447 篇。覆盖论文数最多的是 Scopus 学科分类(7 813 篇),其次是出版商学科分类(7 369 篇),Medline 学科分类最少(6 389 篇)。2 286 篇论文不具备上述任何一种学科分类,主要是 arXiv、SSRN、IEEE 等开放存取平台或期刊的论文,以及其他规模较小出版商的论文,这些论文在各自平台上有相应的学科分类,但是不在 Altmetric 公司的收集范围内。

出版商学科分类 S_p 主要由 ERA (European

Research Area)、NPG (Nature Publishing Group)、Springer 三个出版商的学科分类组成,其中 ERA 论文占到 76.63%,NPG 论文占 17.52%。各出版商的学科分类自成体系,无法统一。ERA 的学科分类数有 155 个, Springer 的学科分类数有 250 个,而 NPG 的学科分类数高达 882 个,是根据关键词抽取而来,所以此学科类别仅作为分析的参考。Scopus 学科分类 S_s 较为系统,且覆盖面最广,我们采用这种学科分类作为分析的主要依据。Scopus 根据学科特点,起初将学科划分为 27 个大学科和 300 余个小学科,后期根据实际情况做了小幅调整,现行共有 31 个大学科和 445 个小学科。本研究数据集中的 S_s 仅采用了 31 种学科大类。Medline 学科分类 S_m 则针对医学领域提供了细分,共有 96 个学科,能为进一步分析医学领域的学科分布提供线索。将既有的三种学科分类结合起来,能很好地揭示新浪微博关注学术论文的学科分布。依据 S_s 做的学科分布如图 5 所示。

从图 5 看到,新浪微博讨论最多的论文来自“综合”(20.49%),即跨学科的内容最受到新浪微博关注和讨论;其次是“生物化学、遗传学与分子生物学”(14.37%),居于第二位;“保健科学”(13.44%)和“医学”(13.24%)紧随其后,居于第三位和第四位,二者处于相近水平;然后是“生命科学”(10.79%),居第五位。以上五个学科是新浪微博关注学术论文最多的学科,所占比例都在 10% 以上,共计 72.33%。其次分别是“社会科学”(6.42%),“自然科学”(4.23%)、 “神经科学”(2.17%)、“心理学”(1.83%)、“经济学、经济计量与金融学”(1.74%)、“农学与生物科学”(1.53%)和“物理学与天文学”(1.20%),这七个学科所占比例都在 1% 以上,共计 19.12%。剩余的 19 个学科共占 8.55%。

S_s 的学科分布清晰地显示,生物学和医学是新浪微博关注论文最多的学科,社会科学、心理学和物理学等学科也受到了较多的关注。但是 S_s 的学科分布较为宏观,下面结合 S_p 和 S_m 的学科分类进一步分析,如表 3 所示。

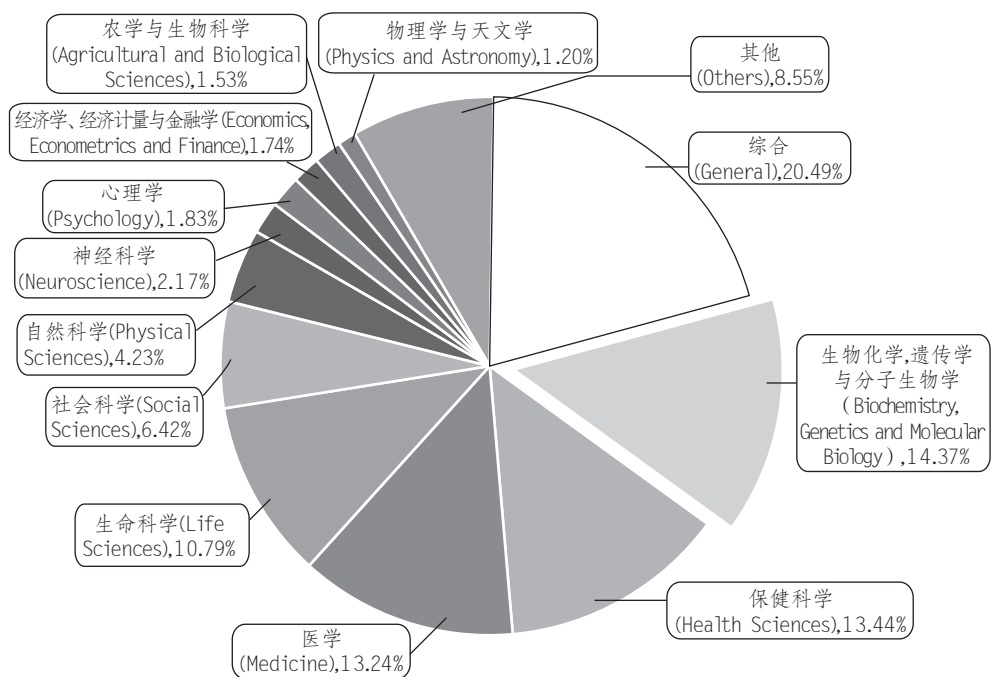


图5 新浪微博关注论文学科分布图 (S_p)

表3 新浪微博关注论文学科分布表 (S_p 和 S_m)

编号	S_p	百分比 (%)	S_m	百分比 (%)
1	医学与保健科学 (Medical and Health Sciences)	19.76	科学 (Science)	28.68
2	生物科学 (Biological Sciences)	11.49	医学 (Medicine)	11.36
3	综合 (Multidisciplinary)	9.23	细胞生物学 (Cellbiology)	8.62
4	认知科学 (Cognitive Science)	4.28	肿瘤学 (Neoplasms)	5.33
5	临床科学 (Clinical Sciences)	4.01	神经学 (Neurology)	4.37
6	神经科学 (Neurosciences)	3.42	分子生物学 (Molecularbiology)	3.27
7	肿瘤与癌症学 (Oncology and Carcinogenesis)	3.25	生物学 (Biology)	2.41
8	心理学 (Psychology)	3.09	心理学 (Psychology)	2.34
9	心理与认知科学 (Psychology and Cognitive Sciences)	3.03	过敏与免疫学 (Allergy and Immunology)	1.98
10	公共卫生与卫生服务学 (Public Health and Health Services)	2.04	生物技术 (Biotechnology)	1.59
11	生物化学与细胞生物学 (Biochemistry and Cell Biology)	1.81	营养科学 (Nutritional Sciences)	1.59
12	化学 (Chemical Sciences)	1.74	化学 (Chemistry)	1.48
13	信息与计算科学 (Information and Computing Sciences)	1.49	临床实验技术 (Clinical Laboratory Techniques)	1.42
14	免疫学 (Immunology)	1.24	基因药学 (Genetics Medical)	1.42
15	自然科学 (Physical Sciences)	1.20	内分泌学 (Endocrinology)	1.31
16	工程学 (Engineering)	1.19	小儿科学 (Pediatrics)	1.24
17	经济学 (Economics)	1.04	纳米技术 (Nanotechnology)	1.14
18	政治学 (Political Science)	1.03	遗传学 (Genetics)	1.08

注： S_p 表示出版商的学科分类， S_m 表示 Medline 的学科分类

从表3看到, S_p 和 S_m 的学科分布与 S_s 的学科分布保持一致, 同时更加细分。“生物学”中“细胞生物学”(8.62%, S_m #3)、“分子生物学”(3.27%, S_m #6)和“遗传学”(1.08%, S_m #18)受到新浪微博关注和讨论更多,“医学”中“临床医学”(4.01%, S_p #5)、“肿瘤学”(3.25%, S_p #7; 5.33%, S_m #4)、“神经学”(3.42%, S_p #6; 4.37%, S_m #5)、“免疫学”(1.98%, S_m #9)等受到关注和讨论较多,“社会科学”中则是“认知科学”(4.28%, S_p #4)、“心理学”(3.09%, S_p #8; 2.34%, S_m #8)、“经济学”(1.04%, S_p #17)和“政治学”(1.03%, S_p #18)等被新浪微博关注或讨论的论文数较多。

2.5 新浪微博替代计量指标期刊分布

布拉德福定律表明, 少量的期刊集中了大量的论文, 并且遵循一定规律。新浪微博替代计量指标的期刊分布是否也如此? 我们对新浪

微博关注论文的期刊分布进行统计和回归分析, 结果如图6、图7和表4所示。图6表明, 新浪微博关注论文的期刊分布满足对数曲线规律, 拟合程度高达0.998, 这不同于布拉德福定律图像分析中的三段式, 说明新浪微博关注论文的期刊分布不满足布拉德福定律, 相较经典的布拉德福分布而言, 新浪微博关注论文的期刊分布更加集中。由图7可知, 被新浪微博关注论文的期刊总数高达2 143种, 期刊的覆盖面相当广泛, 但是88.47%的期刊被新浪微博讨论的学术论文数量在5篇以下, 其中, 被新浪微博关注1篇论文的期刊占59.12%(1 267种), 被新浪微博关注2篇论文的期刊占15.03%(322种), 被新浪微博关注3篇论文的期刊占6.67%(143种), 关注4篇论文和5篇论文的期刊数分别占4.76%(102种)和2.89%(62种)。这表明新浪微博替代计量指标的活跃程度还有待提高。

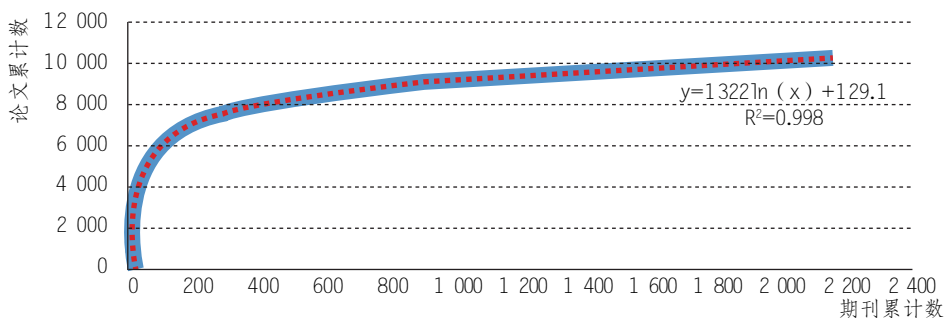


图6 新浪微博关注论文的期刊分布拟合图

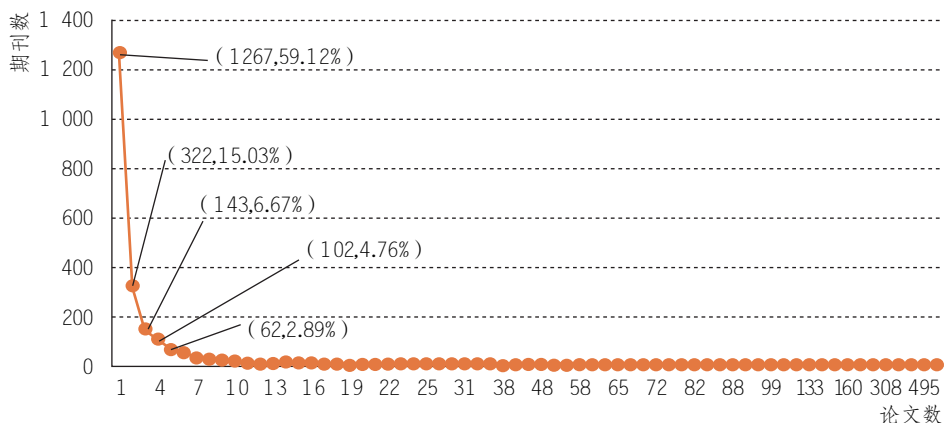


图7 新浪微博关注论文的期刊频次分布图

表4 被新浪微博关注论文最多的期刊列表(关注论文数大于60)

编号	期刊名	N.	所属学科	编号	期刊名	N.	所属学科
1	Nature	866	综合	16	Nature Medicine	97	医学
2	arXiv	495	综合	17	JAMA	95	医学
3	Science	421	综合	18	Nature Biotechnology	88	生物学
4	Cell	319	综合	19	Science(AAAS) News	87	综合
5	PNAS	308	综合	20	Cochrane Database of Systematic Reviews	84	医学
6	Nature Communications	205	综合	21	Immunity	82	医学
7	PLoS ONE	165	综合	22	Nature Genetics	77	遗传学
8	Cell Reports	160	生物学	23	Nature Methods	75	综合
9	New England Journal of Medicine	156	医学	24	Cancer Cell	72	医学
10	SSRN	152	社会科学	25	Scientific Reports	70	综合
11	Molecular Cell	113	生物学	26	British Medical Journal	67	医学
12	Journal of Clinical Oncology	112	医学	27	Cell Stem Cell	65	生物学
13	Science Translational Medicine	107	医学	28	Cell Metabolism	63	生物学
14	Neuron	99	医学	29	Journal of Clinical Investigation	63	医学
15	The Lancet	99	医学	30	Psychological Science	62	心理学

注:N.表示被新浪微博提及期刊的论文数量

表4清晰地展示了新浪微博关注论文数量最多的期刊。其中,除了学界最著名的 *Nature*、*Science* 和 *Cell* 三大综合性期刊外, *arXiv*、*PLoS ONE* 和 *SSRN* 等预印本平台或开放存取期刊也受到了新浪微博极大的关注和讨论,表明开放科学和开放存取已经取得了广泛的认可。同时,排名前列的医学期刊最为突出,前30名期刊中共有12种医学期刊,例如 *New England Journal of Medicine*, *Journal of Clinical Oncology*, *Science Translational Medicine*, *Neuron* 和 *The Lancet* 等,可见,涉及生命健康的研究成果,更加受到新浪微博的关注。此外,生物学期刊 *Molec-*

ular Cell, *Nature Biotechnology* 和 *Cell Stem Cell* 等受关注较高。心理学期刊中 *Psychological Science* 被关注的论文最多。

3 新浪微博替代计量指标与替代计量指数

替代计量指数(Altmetric Score)是Altmetric公司综合所有监测数据源,赋予各项替代计量指标相应权重研制出的指数^①,反映学术成果受到的在线关注程度。这是目前最知名的替代计量服务,虽然该指数的透明度还不够,没有公布确定权重的过程,但是作为对学术论文受关注

① 权重详情见 <https://www.altmetric.com/blog/scoreanddonut>。

程度的测度,已经获得了广泛认可。该公司为了帮助用户更好地理解替代计量指数的相对位置,提供替代计量指数情境数据,原理是将论文A的替代计量指数 S_A 与同时期数据库中其他论文的替代计量指数做比较,比较对象分别是: S_W ,数据库中所有论文的替代计量指数; S_{W3} ,近三个月数据库中所有论文的替代计量指数; S_J ,同期刊的所有论文的替代计量指数; S_{J3} ,近三个月同期刊所有论文的替代计量指数。

我们提取每篇获得新浪微博关注的学术论文的替代计量指数及其情境数据与其他学术论文比较。假设有N篇受新浪微博关注的学术论文(此处 $N=10\,733$),对于每篇论文 P_i ,其替代计量指数为 S_i ,设定在比较数据集中该论文替

代计量指数高于所有其他论文的比例为 P_i^W ,高于近三个月所有其他论文的比例为 P_i^{W3} ,高于同期刊所有其他论文的比例为 P_i^J ,高于近三个月同期刊所有论文的比例为 P_i^{J3} ,所有其他论文的平均替代计量指数为 M_i^W ,近三个月所有论文的平均替代计量指数为 M_i^{W3} ,同期刊所有论文的平均替代计量指数为 M_i^J ,近三个月同期刊所有论文的平均替代计量指数为 M_i^{J3} ,用 S_i 分别除以 M_i^W 、 M_i^{W3} 、 M_i^J 、 M_i^{J3} 得到相应的倍数 T_i^W 、 T_i^{W3} 、 T_i^J 、 T_i^{J3} ,我们利用这些比例和倍数来呈现受新浪微博关注的论文的总关注度,如表5所示,同时将这8个序列的数据绘制成曲线,如图8所示。

表5 新浪微博关注论文替代计量指数优势表

	P_i^W	P_i^{W3}	P_i^J	P_i^{J3}	T_i^W	T_i^{W3}	T_i^J	T_i^{J3}
平均值	86.98%	86.08%	82.39%	70.86%	23.24	15.42	19.41	22.36
高于均值的比例	91.43%	92.04%	88.60%	76.49%	100%	100%	100%	93.86%
最小值	25.37%	19.46%	5.26%	1.19%	22.65	11.69	1.07	0.01
最大值	100%	100%	100%	99.99%	25.34	31.82	258.87	483.16

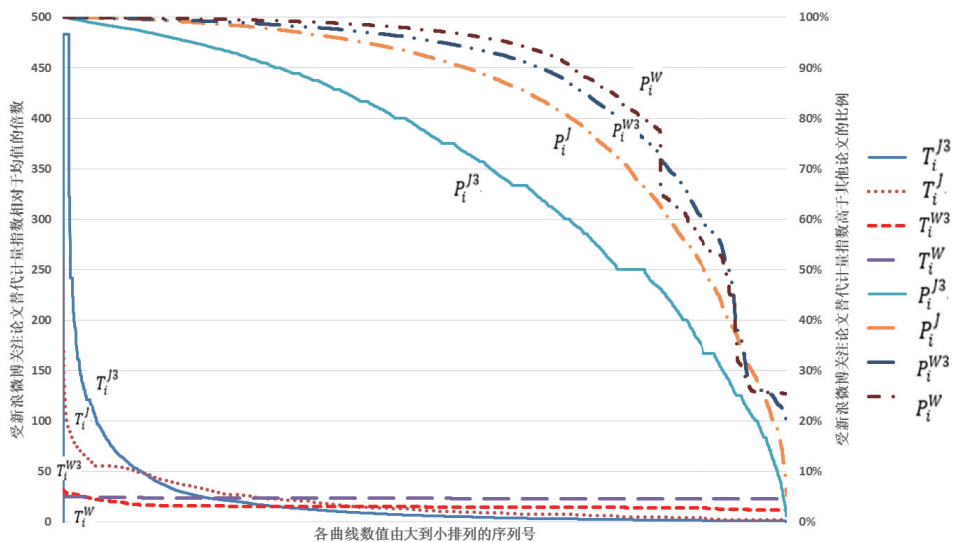


图8 新浪微博关注论文替代计量指数优势图

从表5看到,相比其他论文,受新浪微博关注的论文的替代计量指数远高于平均水平。从数据集所有论文来看,受新浪微博关注的论文替代计量指数平均高于86.98%的其他论文,是其他论文平均替代计量指数的23.24倍;考虑时间因素,即与同时期三个月的所有论文相比,受新浪微博关注的论文替代计量指数平均高于86.08%的其他论文,是其他论文平均替代计量指数的15.42倍;若考虑期刊因素,受新浪微博关注的论文替代计量指数平均高于82.39%的其他论文,是其他论文平均替代计量指数的19.41倍;同时考虑期刊和时间因素,受新浪微博关注的论文替代计量指数平均高于70.86%的其他论文,是其他论文平均替代计量指数的22.36倍。

图8绘制出了各序列数据的曲线,将每个序列的数据由大到小排序,横坐标为顺序号,主纵坐标为替代计量指数值与其他论文的替代计量指数的倍数 T ,副纵坐标为替代计量指数高于其他论文的比例 P 。 P_i^W 、 P_i^{W3} 、 P_i^J 和 P_i^{J3} 四条曲线均下降得先慢后快,表明 P 值主要集中在高位。基于相同期刊数据的两条曲线 P_i^J 和 P_i^{J3} 位于基于所有论文的两条曲线 P_i^W 和 P_i^{W3} 下面,表明相同期刊的论文在替代计量指数上具有同质性,即具有相同级别的替代计量指数,而表征近三个月的同期刊论文替代计量指数情况的 P_i^{J3} 位于 P_i^J 下方,说明相同时间的论文在替代计量指标上处于相似级别。 P_i^{W3} 和 P_i^W 曲线形状不规则,且发生交叉,然而大致走向又保持一致,说明时间是影响替代计量指数的重要因素,但是影响因素又是多方面的,时间因素的影响还不足以产生决定性作用,例如期刊是另一个重要影响因素。从 T_i^W 、 T_i^{W3} 、 T_i^J 和 T_i^{J3} 四条曲线看,除了 T_i^{J3} 小部分落在1以下,其他均在1以上,即优于平均水平。基于整体数据的 T_i^W 和 T_i^{W3} 分布均匀,尤其是 T_i^{W3} 几乎成为水平直线,相比之下, T_i^J 和 T_i^{J3} 曲线均有较大幅度的下落,说明受新浪微博关注的论文替代计量指数总体处于较为稳定的高位水平,即是所有论文平均替代计量指

数的23.24倍左右,是近三个月所有论文平均替代计量指数的15.42倍左右。在相同期刊内,受新浪微博关注论文的替代计量指标优势存在较大区间的变动,从表5看出, T_i^J 最高可达258.87倍,最小可达1.07倍, T_i^{J3} 的幅度更大,但是受新浪微博关注论文中有93.86%替代计量指数高于近三个月同期刊其他论文。

4 结论

通过对新浪微博替代计量指标的统计和分析,我们揭示了新浪微博替代计量指标的若干特征和规律,总结归纳,得出以下结论。

(1)新浪微博关注学术论文,在本研究数据集中,其覆盖率不足1%,远低于国际微博平台Twitter对学术论文的覆盖率。虽然还没有与本文同等规模的测定,但是基于不同样本的实证研究都表明Twitter替代计量指标的覆盖率在20%以上^[26-27]。但是注意到,Altmetric公司从2014年底才开始收集新浪微博的数据,虽然也回溯到了2011年10月,但是不能保证全面,更为重要的是,收集对象仅是国外主流出版商及学术平台的论文,中国主流出版商的中文学术论文不在追踪之列。作为中文世界最大的微博服务平台,我们有理由相信,新浪微博对中文学术论文的关注和讨论程度要远远高于对国外主流出版商及学术平台的论文,所以本研究测定的覆盖率仅供参考,起到“管中窥豹”的作用。

(2)新浪微博关注论文存在学科差异和期刊差异,动机较为复杂。被新浪微博关注和讨论最多的论文来自“综合”“生物化学、遗传学与分子生物学”“保健科学”“医学”和“生命科学”,更进一步细分,关注最多的论文来自“细胞生物学”“分子生物学”“遗传学”“临床医学”“肿瘤学”“神经学”“认知科学”“心理学”和“经济学”等学科。这与Twitter的实证研究结论具有相似性,获得Twitter关注最多的学科是医学、生命科学、物理学和心理学等^[21]。

少数期刊在新浪微博替代计量指标中表现

突出,除了知名的综合期刊如 *Nature*、*Science* 和 *Cell* 外,预印本平台及开放存取期刊如 *arXiv*、*PLoS ONE* 和 *SSRN* 等的论文被新浪微博关注最多。生物学中的 *Molecular Cell*、*Nature Biotechnology* 等,医学中的 *New England Journal of Medicine*、*Journal of Clinical Oncology* 等,心理学中的 *Psychological Science* 等期刊是新浪微博关注论文的主要来源。

对被关注论文及新浪微博内容的案例分析表明,论文受新浪微博关注和讨论的动机有:第一,宣传论文研究结果,因为有趣、贴近日常生活甚至颠覆固有认知;第二,宣传论文研究结果,意图推荐使用和借鉴,因为论文提供了一种新的工具或操作方法;第三,审视评论研究结果,提出质疑和肯定,因为论文存在不足可能误导大众。新浪微博的这些关注和讨论,都传递了引文无法体现的社会价值和学术价值。对 Twitter 的研究同样指出,具有幽默、娱乐性质的论文,以及涉及生命健康的论文获得较多的关注^[28]。

(3) 新浪微博主要关注近期论文,但是也会关注经典论文。在发表后 1 天以内受到新浪微博关注和讨论的论文数占 22.64%,180 天内受到关注的论文数高达 68.66%,甚至有 6.9% 的学术论文在正式出版前就受到新浪微博关注,充分说明了新浪微博替代计量指标的及时性。与此同时,也有 26.5% 的学术论文在正式出版 360 天以后才受到新浪微博关注,案例分析表明这些文献是某些领域里的经典文献、历史文献,起到参照、溯源和对比的作用,这种分享和利用方式是引文无法捕捉到的。

(4) 新浪微博替代计量指标存在显著的离散和集中特征,满足对数曲线规律。本数据集每篇学术论文平均有 3.46 条新浪微博关注,但是 65.48% 的论文仅有 1 条新浪微博关注,获得 3 条及以下新浪微博关注的论文高达 83.84%,获得 10 条及以上新浪微博关注的论文仅有 5.86%,说明大部分受新浪微博关注的学术论文关注程度较低。从另一个角度考察,1%

的学术论文获得了 30% 的新浪微博关注,5.1% 的学术论文获得了 50% 的新浪微博关注,33.4% 的学术论文获得了 80% 的新浪微博关注,表明少数学术论文的新浪微博替代计量指标处于极高水平。

(5) 受新浪微博关注论文的替代计量指数要远高于平均水平,即使考虑期刊因素和时间因素仍然如此。受新浪微博关注论文的替代计量指数,是所有论文平均替代计量指数的 23.24 倍(平均高于 86.98% 的所有论文),是近三个月所有论文平均替代计量指数的 15.42 倍(平均高于 86.08% 的所有论文)。同时,受新浪微博关注论文的替代计量指数,平均是同期刊所有论文替代计量指数的 19.41 倍(平均高于 82.39% 的所有论文),是近三个月同期刊所有论文替代计量指数的 22.36 倍(平均高于 70.86% 的所有论文)。除了与近三个月同期刊论文相比的极少数情况外,受新浪微博关注的每篇论文的替代计量指数均在平均水平之上。说明被新浪微博关注和讨论的论文,基本上都是国际范围内热门的学术论文,这意味着新浪微博替代计量指标可以预示该论文在世界范围内受到关注的程度。

新浪微博作为我国最大的微博社交媒体服务平台,越来越多地被学术机构和学者用于关注、宣传和讨论学术成果,传递着引文之外的学术价值和社会价值,是我国重要的替代计量指标数据源。我国还有众多其他学术服务平台,例如科学网、新科学、数据堂、万方学术圈等,都记录了学者学术活动的痕迹,可供发掘、利用并最终服务于科研。在挖掘这些记录数据价值的同时,学者需要拓宽思路,充分利用现代化网络工具进行学术交流,例如微博可以用于会议沟通、宣传教育、学术成果推介,从而提高科研效率和科研成果利用率。

本文虽然是对新浪微博替代计量指标的研究,但是也对其他替代计量指标研究有参考作用。国际学术界对 Twitter 已经做了较为深入的研究,新浪微博与 Twitter 有着不同的文化背景

和语言特征,势必会呈现出不同的特点,需要进一步比较分析。例如,同样是140个字符,中文的表意性比英文的表意性强,能够表达更丰富的内容。随着替代计量研究的深入,学者们认识到替代计量指标需要从计数深入到内容,这既是替代计量研究的挑战,也是替代计量的优势。因为替代计量指标内容的分析,对技术操作和研究周期提出了更高的要求,但是涉及学术成果内容的情境数据,正是引文分析缺少的部分,能更好地从人的角度出发研究学术行为。

为了缩小我国与国际替代计量研究的差距,推动利用科研大数据更好地服务我国学者的学术交流、合作、生产和评价,有必要建立适用于中国的替代计量数据库,同时鼓励我国科

学家充分利用新型科学交流与协作工具来提高科研效率。此外,在替代计量指标传递的价值被完全揭示之前,尚不适宜正式用于科学评价,尤其是用于学术价值的评价。根据本研究的观察,即使是同一指标,例如新浪微博指标,其内在的动机和传递的价值也是多元化的,未来的趋势是对替代计量指标内部进行解析、分类研究和分类使用。

致谢:感谢国家留学基金委资助(编号:201506270024),Altmetric公司为本研究提供的技术支持,以及北卡罗来纳州立大学教堂山分校替代计量研究组徐申萌博士在论文完善过程中给予的帮助。

参考文献

- [1] Moed F H. Altmetrics as traces of the computerization of the research process[EB/OL].[2015-10-25].<http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1510/1510.05131.pdf>.
- [2] Priem J. Scholarship: beyond the paper[J]. Nature, 2013, 495(7442): 437-440.
- [3] 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, 41(215): 4-15. (Qiu Junping, Yu Houqiang. Some basic problems in advancing the development of Altmetrics[J]. Journal of Library Science in China, 2015, 41(215): 4-15.)
- [4] 余厚强,邱均平. 替代计量指标分层与聚合的理论研究[J]. 图书馆杂志, 2014(10): 13-19. (Yu Houqiang, Qiu Junping. Theoretical research on stratifying and aggregating altmetric indicators[J]. Journal of Library, 2014(10): 13-19.)
- [5] 王妍,郭舒,张建勇. 学者影响力评价指标的相关性研究[J]. 图书情报工作, 2015(5): 106-112. (Wang Yan, Guo Shu, Zhang Jianyong. Study on correlation of researcher influence indicators[J]. Library and Information Service, 2015(5): 106-112.)
- [6] Friedrich N, Bowman D T, Stock G W, et al. Adapting sentiment analysis for tweets linking to scientific papers [EB/OL].[2015-09-28]. <http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1507/1507.01967.pdf>.
- [7] Das T. Measuring scholarly use of government information: an altmetrics analysis of federal statistics[J]. Government Information Quarterly, 2015, 32(3): 246-252.
- [8] Haustein S, Peters I, Sugimoto R C, et al. Tweeting biomedicine: an analysis of tweets and citations in the biomedical literature[J]. Journal of the Association for Information Science and Technology, 2014, 65(4): 656-669.
- [9] Thelwall M, Wilson P. Mendeley readership altmetrics for medical articles: an analysis of 45 fields[J]. Journal of the Association for Information Science and Technology, 2015(10): 29-40.

- [10] 宋丽萍,王建芳,王树义.科学评价视角下 F1000、Mendeley 与传统文献计量指标的比较[J].中国图书馆学报,2014(4):48-54.(Song Liping, Wang Jianfang, Wang Shuyi. Observation of F1000, Mendeley and traditional bibliometric indicators from the perspective of scientific assessment[J]. Journal of Library Science in China, 2014 (4): 48-54.)
- [11] Shema H, Bar-ilan J, Thelwall M. Do blog citations correlate with a higher number of future citations? Research blogs as a potential source for alternative metrics[J]. Journal of the Association for Information Science and Technology, 2014, 65(5): 1018-1027.
- [12] Mohammadi E, Thelwall M. Assessing non-standard article impact using F1000 labels[J]. Scientometrics, 2013, 97(2): 383-395.
- [13] Thelwall M, Kousha K. Research gate: disseminating, communicating, and measuring scholarship?[J]. Journal of the Association for Information Science and Technology, 2014, 66(5): 876-889.
- [14] Kousha K, Thelwall M, Abdoli M. The role of online videos in research communication: a content analysis of YouTube videos cited in academic publications[J]. Journal of the American Society for Information Science and Technology, 2012, 63(9): 1710-1727.
- [15] Shema H, Bar-ilan J, Thelwall M. Research blogs and the discussion of scholarly information[J/OL]. PLoS One, 2012, 7(5): e35869 [2016-01-03]. <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0035869>.
- [16] ImpactStory. Let's value the software that powers science: introducing depsy[EB/OL]. [2016-01-03]. <http://blog.impactstory.org/introducing-depsy>.
- [17] Kraker P, Lex E, Gorraiz J, et al. Research data explored II: the anatomy and reception of figshare[EB/OL]. [2015-07-20]. <http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1503/1503.01298.pdf>.
- [18] Peters I, Kraker P, Lex E, et al. Research data explored: citations versus altmetrics[EB/OL]. [2015-05-04]. <http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1501/1501.03342.pdf>.
- [19] Loach V T, Evans S T. Ranking journals using altmetrics[EB/OL]. [2015-08-05]. <http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1507/1507.00451.pdf>.
- [20] Rehentula S, Rosa M D L, Leitão P, et al. Altmetrics in institutional repositories: new perspectives for assessing research impact[EB/OL]. [2015-01-28]. <http://ozk.unizd.hr/proceedings/index.php/lida/article/view/141>.
- [21] Holmberg K, Thelwall M. Disciplinary differences in twitter scholarly communication[J]. Scientometrics, 2014, 101(2): 1-16.
- [22] Kolahi J. Altmetrics: a new emerging issue for dental research scientists[J]. Dental Hypotheses, 2015, 6(1): 1-2.
- [23] Dawson S. New ways to filter online discussion of scientific information[EB/OL]. [2016-01-20]. <http://www.pnnewswire.com/news-releases/new-ways-to-filter-online-discussion-of-scientific-information-559545291.html>.
- [24] 刘晓娟,周建华,尤斌.基于 Mendeley 与 WoS 的选择性计量指标与传统科学计量指标相关性研究[J].图书情报工作, 2015(3): 112-118.(Liu Xiaojuan, Zhou Jianhua, You Bin. Study on correlation between altmetrics in-

- dicators and traditional scientometric indicators based on Mendeley and WoS[J].Library and Information Service, 2015(3):112-118.)
- [25] 王睿,胡文静,郭玮. 高 Altmetrics 指标科技论文学术影响力研究[J].图书情报工作,2014(21):92-98.
(Wang Rui,Hu Wenjing,Guo Wei. Research on academic influence of high altmetrics sci-tech papers[J].Library and Information Science,2014(21):92-98.)
- [26] Hammarfelt B. Using altmetrics for assessing research impact in the humanities[J].Scientometrics,2014,101(2):1419-1430.
- [27] Haustein S,Bowman D T,Macaluso B,et al. Measuring twitter activity of arXiv e-prints and published papers [EB/OL].[2015-12-10].https://figshare.com/articles/Measuring_Twitter_activity_of_arXiv_e_prints_and_published_papers/1041514.
- [28] Haustein S,Bowman D T,Holmberg K,et al. Astrophysicists on twitter:an in-depth analysis of tweeting and scientific publication behavior[J].Aslib Journal of Information Management,2014,66(3):279-296.

余厚强 武汉大学与 UNC Chapel Hill 联合培养博士研究生。湖北 武汉 430072。

Bradley M. Hemminger UNC Chapel Hill 信息与图书馆学院副教授。美国 北卡罗来纳州
教堂山 27514。

肖婷婷 武汉大学信息管理学院硕士研究生。湖北 武汉 430072。

邱均平 武汉大学信息管理学院教授,博士生导师。湖北 武汉 430072。

(收稿日期:2016-01-29;修回日期:2016-03-20)