慢、慢、快、快、慢：对五种替代计量来源进行十年观察，揭示其随研究年限、关注来源成熟度和开放获取状态而变化的趋势

Michael Taylor，伍尔弗汉普顿大学；Digital Science

摘要

对替代计量学时间趋势的研究尚不充分。本项多年观察研究旨在弥补我们对替代计量随时间变化的行为理解上的部分不足。围绕研究成果产生的关注度（替代计量学或替代指标对其进行了部分记录）包含多种不同形式的数据。研究抽取了 2008—2013年间的 7739 篇论文，并在六个时间点进行采样。研究记录了五种替代计量数据源（Twitter、Mendeley、新闻、博客和政策），并分析其时间趋势，尤其关注其开放获取状态和学科。Twitter 关注度来得快，消退也快。Mendeley读者数量迅速累积，并在随后的几年持续增长。新闻和博客关注度迅速出现，不过新闻关注会持续更长时间。政策文件中的引文出现缓慢，并且在论文发表十年后仍可观察到增长。随着时间推移，Twitter 活动的增长得到证实，同时博客关注度似乎有所下降。研究观察到 Mendeley 使用情况有所增长，但近期显现出下降迹象。政策关注度被确定为替代计量学所研究的影响形式中最迟出现的一种，并且明显偏向人文与社会科学。开放获取替代计量优势会随时间逐渐显现并演变，各种关注来源呈现出不同趋势。研究证实，所有关注来源中都存在较晚出现的关注度。

致谢

特别感谢已故的 Henk Moed教授。一个寒冷的日子，在伍尔弗汉普顿，他促使我开始研究替代计量学。还要感谢 Michael Thelwall教授在我的博士研究期间给予的热心帮助和指导；感谢 Digital Science 的 Kathy Christian，以及爱思唯尔的 Brad Allen、Ron Daniels 和 Lisa Colledge 为这项研究提供协助，并感谢审稿人提出的宝贵建议。数据来自

Altmetric.com（http://www.altmetric.com）；Mendeley（http://www.mendeley.com）；Crossref（http://http://www.crossref.org）和 Dimensions（http://www.dimensions.ai）。

关键词
Scientometrics、替代计量学、Twitter、Mendeley、社会影响、纵向研究、政策、开放获取、开放获取替代计量优势、灰色文献

引言
“替代计量学”一词于2010年在《替代计量宣言》中首次提出（Priem、Taraborelli、Groth 和 Neylon，2010），旨在将基于网络的研究关注度研究纳入同一术语之下，以“体现学术成果广泛而迅速的影响”。此前，该领域的研究一直归于“网络计量学”这一统称之下（Almind 和 Ingwersen，1997）；网络计量学则发展自文献计量学和科学计量学。新术语的提出拓展了这一研究领域：此前该领域主要关注网页超链接、网页引文和使用情况的分析（Bar-Ilan，2000；Thelwall，2000），如今也将社交媒体及其他类似数据来源纳入其中。这反映出社交媒体在研究传播中发挥着日益重要的作用（Sugimoto、Work、Larivière、Haustein，2017年）。

《替代计量学宣言》描述了替代计量学相较于引文的若干潜在优势。其中一个预期的益处是，与传统的基于引文的指标相比，替代计量学能够以相对较快的速度反映论文的重要性。出版和引文形成的过程可能较为缓慢，也不易改变（Wheatley & Grzynszpan, 2002）；而替代计量学可用于了解论文出版时或出版后不久所产生的影响。

尽管《替代计量学宣言》重点强调了这一点，研究人员却未对时间问题给予足够关注。Ortega（2018年）分析了六项指标在24个月内的表现，其中三项（博客、Mendeley 和 Twitter）通常被视为替代计量学指标。Mendeley 阅读量在论文出版后不久便开始累积，并在较长时期内持续增长（Maflahi 和 Thelwall，2018年）。研究人员曾计算十二个替代计量数据源在十二个月期间的时间指标（Fang 和 Costas，2020年）。下文将回顾这些及其他相关研究。

学科与关注来源依赖关系
人们普遍认为，替代计量来源具有很强的异质性（Haustein，2016年），且不同学科之间存在显著差异（Zahedi、Costas 和 Wouters，2014年）。

以往研究已充分描述了总体使用情况的差异：使用量最大的两个数据来源是 Mendeley 和 Twitter（Thelwall、Haustein、Larivière 和 Sugimoto，2013年），因此它们也相应地成为大多数替代计量研究的关注重点。

对2012—2018年间发表、于2019年抽样的一组论文进行分析后发现，不同学科的替代计量学关注来源差异很大（Fang等人，2020年）。社会科学与人文学科以及生物医学与健康科学中，超过40%的论文活跃于Twitter；相比之下，生命科学与地球科学为36%，物理科学与工程为22%，数学与计算机科学为11%。Mendeley在所有学科中的覆盖范围都接近90%。新闻、博客和政策来源呈现出相似的模式：社会科学与人文学科的覆盖范围分别为5%、6%和3%；生物医学与健康科学为6%、4%和2%；生命科学与地球科学为4%、6%和1%；物理科学与工程的新闻和博客均为2%，政策为>0.5%；数学与计算机科学的这三项指标均低于0.5%。

2014年的早期研究揭示了一些早期趋势（Zahedi、Costas 和 Wouters，2014年）：Mendeley 在医学与生命科学以及自然科学领域受到高度关注，活跃文献中分别有 50% 和 32% 来自这些领域；艺术与人文学科各自所占比例均不到 1%。Twitter 也呈现出类似的侧重，分别为 42%、49% 和 2%。尽管新闻、博客和政策来源相对重要（Phillips、Kanter、Bednarczyk 和 Tastard，1991年；Williams，2018年），但它们尚未得到同等程度的研究，不过此前已有研究证实，这些来源偏向生命科学和医学领域（Shema、Bar-Ilan、Thelwall 2012）。

替代计量数据的报告程度及其可供分析的情况已知会随时间变化。供应商（如 Altmetric LLP）可能会在其服务中添加或移除数据来源。维基百科和专利引用等指标对 Altmetric 而言相对较新（分别于 2015年和 2018年推出）。此外，数据收集与解析流程经常改进，这可能会扩大覆盖范围并提高准确性：例如，Altmetric新闻解析器于 2014年得到改进，2020—2021年则通过新增此前未编入索引的语言，扩大了维基百科的覆盖范围[1]。相比之下，LinkedIn 和微博均已取消对其数据的访问权限（分别于 2013年和 2015年），而 Google+ 则于 2019[2] 停止服务。此外，2018年出台的《通用数据保护条例》（欧盟，2016年）要求 Twitter 等平台删除

[1] 作者与 Altmetric LLP 同事之间的私人通信 [2] https://www.altmetric.com/about-our-data/our-sources/

所有系统中的内容和数据（如推文和 Twitter账户信息），并要求 Altmetric LLP 等服务提供商采取相同做法，因此相关数量可能会减少。

开放获取与开放获取替代计量优势

自2001年以来，开放获取出版逐渐发展壮大（Suber 2012），过去十年间持续保持增长。研究计算得出，2009年开放获取出版物占比为20%（Björk et al., 2010），2015年为45%（Piwowar, Priem, Larivière, Alperin, Matthias, Norlander et al. 2018）。学术数据库 Dimensions 报告称，在2018[3]，开放获取出版物每年占所有文章和预印本的比例超过50%。2020—2021年的新冠肺炎危机被认为进一步推动了开放获取出版的采用、认可度和国际化（Lee and Haupt, 2020）。近期研究聚焦于所谓的开放获取替代计量优势（OAAA），发现开放获取文章（Holmberg, Hedman, Bowman, Didegah & Laakso 2020）和开放获取书籍（Taylor, 2020）获得的社交媒体关注和公众参与度往往高于非开放获取研究。然而，某些学科和关注来源中也存在开放获取替代计量劣势（OAAD），例如在 Twitter 上分享链接的心理学研究论文（Holmberg, Hedman, Bowman, Didegah & Laakso 2020），或在维基百科中被引用的人文学科书籍（Taylor, 2020）。

引文与替代计量数据之间的关系

早期研究着重于了解引文与各类替代计量学指标之间的相关性；然而，数据来源的性质、时间问题以及覆盖范围的程度，使得研究结果难以精确解读（Thelwall，2016年）。随着这一领域的发展，研究人员采用了新的技术，以了解社交媒体对科研传播产生的复杂影响（Ebrahimy、Mehrad、Setareh 和 Hosseinchari，2016年）。

引文和替代计量数据都呈现出明显的偏态分布：很大一部分已出版成果的活跃度较低，而极少数成果往往能吸引极高的活跃度。

人们已经认识到，基于引文的指标会随时间在不同学科间显著变化（Thelwall & Sud, 2016年）。指标供应商开发了基于论文的引文指标，将发表年份和学科纳入考量，计算特定类型、出版年份和学科领域的出版物的观察引文数与预期引文数之比。

[3]https://app.dimensions.ai/analytics/publication/open_访问权限_status/timeline?or_facet_publication_type=article& or_facet_publication_type=proceeding&or_facet_publication_type=preprint

（Hutchins 等人，2016年；Zanotto 和 Carvalho，2021年）。针对替代计量学，也有人提出了类似的归一化技术（Thelwall，2017年）。若有证据表明不同替代计量来源存在纵向效应和系统性趋势，将进一步支持采用类似的系统方法分析替代计量学，并按时间和学科进行归一化的必要性。

有关引文模式和下载模式的研究表明，两者之间存在可量化且相互作用的关系（Moed，2005）：下载量既可作为引文的先行指标（Watson，2009），引文也会带来下载量的增加（Schlögl、Gorraiz、Gumpenberger、Jack 和 Kraker，2014）。因此，我们知道，引文与下载量之间的关系具有动态性和复杂性，即使在论文出版多年之后也是如此。以下观察进一步凸显了传播系统的复杂性：Twitter 活动会增加期刊网站的流量（Hawkins 等人，2014），而页面浏览量增加也可能带来引文增加（Perneger，2004）。

科学计量学研究者发现，从引文表现随时间的变化来看，存在一些异常值（Braun、Glänzel 和 Schubert，2010），而迟发引文与替代计量数据之间的联系也已得到探讨（Hou 等人，2020）。这些论文过去被称为“沉睡美人”，研究发现，它们会沉寂一段时间（此时同一群组的论文通常正处于活跃期），之后引文数量才会增加，打破其所属学科和出版年份的趋势。有人提出，识别引文出现延迟的论文，是发现“隐藏”或潜在研究的一种方法（Demaine，2018）。替代计量数据中也可能存在类似现象，并具有类似的应用价值：论文的活跃程度可能逆群组趋势而行。例如，Twitter 通常被视为早期关注度来源：一篇论文若在出版数年后才收到推文，或许值得如此界定，并应获得额外关注。

替代计量学的已知纵向观察

最初的《宣言》列出了除 Mendeley 之外的一些替代计量数据潜在来源，尤其是 Twitter 和博客。尽管我们将所有这些不同的数据来源统称为“替代计量学”，但它们之间存在许多差异，包括受众、目的、方法论和访问权限。这些差异导致相关数据出现的速度、其活动达到峰值的速度，以及其活动随时间持续的程度各不相同。

推文是最早出现的指标之一（Ortega，2018年），文章一经发布，几天内便会开始累积。研究表明，对于一小组医学文章，Twitter 活动水平较高与之后的引文率呈良好相关性（Eysenbach，2011年）。无论是预印本（Shuai、Pepe 和 Bollen，2012年）还是已发表论文，Twitter 活动通常都被认为持续时间相对较短。

已知 Mendeley 阅读量与引文率（Thelwall，2018年）和学术使用（Mohammadi、Thelwall 和 Kousha，2016年）呈良好相关性，且与使用量和下载量密切相关（Kudlow 等，2017年）。Mendeley 阅读量在发表后很快便开始累积，甚至在文章正式发表前就已开始累积（Maflahi 和 Thelwall，2018年），并会在较长时间内持续累积（Maflahi 和 Thelwall，2018年）；随着时间推移，它与引文和下载量都保持着很强的关联（Ortega，2018年）。

一项回顾性分析考察了出版后首十二个月内的替代计量学指标，发现社交媒体和博客关注度在出版后不久便出现，随后逐渐消退，而 Mendeley 阅读量则持续累积（Ortega，2018年）。博客活动在出版多年后仍会持续（Jamali 和 Alimohammadi，2015年），并带动原始文章的页面浏览量和下载量（Allen、Stanton、Di Pietro 和 Moseley，2013年）。研究表明，新闻和 Twitter 覆盖率与文章本身具有新闻价值有关，而非源于这两个关注来源之间的互动（Htoo 等，2022年）。同样，研究也发现，获得新闻和博客关注度的新冠肺炎相关文章之间存在关联（Fraumann 和 Colavizza，2022年）。

关于替代计量学指标如何随时间和文章年龄变化的直接研究相对不足。研究人员计算了一年间十二项替代计量指标的多种时间指标，并将 Twitter、新闻和博客归为快速关注来源，而将政策和维基百科归为缓慢关注来源（Fang 和 Costas，2019年）。尽管已有研究报告称使用量数据具有时间优势（Zhang、Wang、Xie、Du 等，2020年），但尚无研究探讨 OAAA 的时间特性。

研究目标

本文通过分析多年间收集的五种不同替代计量指标数据，弥补了现有文献中的若干空白：Mendeley、Twitter、新闻、博客和政策文件。分析探讨了数据所揭示的一些趋势，深入了解行为和平台使用的发展情况，以及不同关注来源、开放获取状态和学科的纵向变化。

1. 目前对替代计量指标随时间变化趋势的认知并不全面，大多数研究考察的都是出版后短期内的数据。本研究通过考察多年间的趋势来弥补这一空白。 2. 尽管人们已认识到平台使用和数据收集技术会呈现时间趋势，但尚未在学术背景下对其进行多年尺度的考察。 3. 通过引文分析，人们已观察到迟发性研究的存在，但尚未证实其替代计量指标方面的对应现象，目前仅有相关假设。本研究将探究这一现象是否存在。 4. 此前已有研究确认 OAAA 的存在，但过去十年间其发展程度尚未得到考察。本研究将探讨 OAAA 在过去十年间的动态变化。

方法

Data

这项研究始于 Snowball Metrics 项目（Clements 等人，2017年），使用了 7739 篇原始研究论文。这些论文选自一个更大的文献集，该文献集用于开发科研出版物指标（Taylor，2014年）。所有论文均由隶属于参与该项目的英国机构的研究人员撰写，并被选作参与机构（牛津大学、伦敦大学学院、剑桥大学、帝国理工学院、布里斯托大学、利兹大学、贝尔法斯特女王大学和圣安德鲁斯大学）研究成果的代表。总体而言，作者隶属于这些大学的研究论文，其替代计量活动发生率非常高：2018年，Altmetric 报告显示这些论文中有相关活动的比例约为全球平均水平的两倍。

入选论文的出版日期介于2008年至2013年，因此在整个观察期（2013年至2021年）内，论文的发表年限各不相同：例如，一篇于2011年出版的论文，在2018年抽样时已发表7年。2013年出版的论文数量少于其他年份，因为观察时该年度尚未结束。

数据通过研究许可，从 Altmetric 和 Mendeley 的应用程序接口中提取，共进行六次，时间跨度为 2013年 至 2021年（2013年9月、2014年9月、2017年4月、2018年6月、2020年9月和2021年6月）。

Altmetric 从多种来源收集数据，包括 Twitter（通过检测推文中指向研究的链接）；新闻（来自 2000 多个新闻来源的研究链接及经解析的提及）；博客（来自经认可的、专注于研究的博客列表中的链接及经解析的提及）；以及政策论文（来自政策文档库列表中的链接及经解析的引文）。Mendeley 允许用户保存指向研究成果的链接，并通过应用程序接口提供每篇文档对应的总数。

每篇文章的学科领域元数据均取自 Digital Science 的 Dimensions API。Dimensions 通过机器学习过程按论文而非期刊将文章归入研究领域分类，从而能够进行更精细的分析。该过程使用论文标题和摘要文本（如有）为每篇论文分配最多四个学科代码（Herzog、Sorensen 和 Taylor，2016）。为扩大样本量、提高统计效力，研究领域代码进一步归为四个较大的学科：物理与技术科学（PTS）、生命科学（LS）、医学与健康科学（MHS）以及人文与社会科学（HSS）。

Dimensions 方法并不总是会为研究出版物分配学科代码：机器学习系统可能无法达到阈值所要求的足够置信度，也可能是分类过程可用的文本不足。在 7739 篇论文中，14.5% 在 Dimensions 中没有研究领域代码，因此根据其期刊的主要分类进行分类。发表年份和学科的分布见表 1。

表 ***1*** 按发表日期、学科和开放获取状态划分的各群组论文数量

学科	发表年份						总计
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
物理与技术科学（PTS）	121	157	221	534	586	97	1716
生命科学（LS）	204	244	324	565	487	143	1967
医学与健康科学（MHS）	302	359	451	915	769	199	2995
人文学科与社会科学（HSS）	105	127	161	321	263	84	1061
总计	**732**	**887**	**1157**	**2335**	**2105**	**523**	**7739**
开放获取	454	582	797	1541	1325	343	5042
关闭	278	305	360	794	780	180	2697

数据还按 Unpaywall 在 2021年报告的开放获取状态进行了细分。所选论文发表的时期，开放获取出版率相对较低；不过，论文往往会随着时间推移转为开放获取。观察期正值开放获取出版率快速增长之时（附录，图 12）。论文被分类为开放获取（（包括金色开放获取、绿色开放获取或青铜开放获取）或关闭。

分析

采用三种计算方法比较各队列的相对表现：

1. 具有任何已报告替代计量活动的论文所占百分比。2. 两种高频关注来源——Mendeley读者和独立 Twitter 账号——的平均值。3. 为了比较开放获取论文与非开放获取论文，分别计算两类论文的覆盖率和平均值（如上所述），再用开放获取群组的数值除以非开放获取群组的数值，计算 OAAA（Taylor，2020年）。

对于非正态分布数据，计算平均值的首选方法是使用几何平均数。与引文数据一样，替代计量数据也高度偏斜：通常只有少数论文获得了不成比例的关注度。此处采用对数均值法，以校正这两种关注来源数据的偏斜（Thelwall 和 Fairclough，2015年）。新闻、政策和博客引文通常出现频率极低，因此比较平均值的意义有限。

为检验显著性，我们使用卡方检验，比较每个论文年龄组中具有替代计量活动的论文比例与该队列中具有关注度的论文总体平均比例。为检验 Mendeley读者和 Twitter 账号的数量，我们根据自然对数计算均值，并使用单因素方差分析进行评估。为检验 OAAA 的显著性，我们评估了开放获取和非开放获取队列的显著性，对 Mendeley 和 Twitter 的均值使用 t检验，对具有关注度的人群比例使用 z检验。

结果

观察期内的纵向趋势Mendeley

该数据集中至少有一位 Mendeley读者的文章比例在发表年份较高（至少为 77.8%），并随时间推移而上升，5 年后稳定在 99% 以上（表2）。对于最新一批于 2013年发表的论文，Mendeley 在发表后一年内的覆盖范围达到 97.5%。在包含四个队列的三个论文年龄组中，没有足够证据表明至少有一位 Mendeley读者的论文比例存在队列间差异。

T*表 *2 观察期内拥有 *Mendeley*读者的论文比例（%)

发表年份	观察时论文年龄（年）													
	0	1*	2*	3*	4*	5*	6-	7-	8-	9-	10-	11-	12-	13
2008						85.1	98.9			99.3	100.0		100.0	100.0
2009					84.0	99.1			99.8	100.0		100.0	100.0	
2010				87.6	98.7			99.0	99.9		100.0	100.0		
2011			90.2	98.7			99.5	99.7		100.0	100.0			
2012		87.0	98.0			99.3	99.4		99.4	100.0				
2013	77.8	97.5			99.6	99.6		99.8	99.8					

* 通过卡方检验计算得出，在 *p >= 0.05* 时，同龄文章中具有 *Mendeley* 活动的论文比例在不同队列间存在差异的年份。- 证据不足以拒绝零假设

各论文群组的平均读者数在其整个生命周期内均呈持续增长（表3）。在观察期接近尾声时，论文在 Mendeley 上新增读者的速度似乎有所下降。在前两次观察之间的一年（12个月，即2013–14年），年均增长约为6.8（2012年发表的论文）至19.2（2009年发表的论文）；在之后两次观察之间的15个月（即2017–18年），约为8.5至14.6。最后一次观察报告的增长较低（2020–2021年之间的9个月），约为3.4至6.0。

表 ***3*** 观察期内基于 *ln(1+x) Mendeley*读者数计算的平均值

发表年份	观察时论文年龄（年份）													
	0	1*	2*	3*	4*	5*	6*	7*	8*	9*	10*	11*	12-	13

2008						16.4	33.0			59.0	73.6		116.9	122.1
2009					14.9	34.1			62.6	75.7		122.3	128.2	
2010				16.6	32.5			59.4	73.9		120.0	125.7		
2011			11.9	20.6			42.1	51.5		79.8	83.2			
2012		7.9	14.7			35.1	42.3		68.0	71.5				
2013	4.5	13.3			39.1	47.6		75.6	80.1					

* 通过单因素方差分析计算得出，同一文章年龄的文章中，不同队列的 *Mendeley*读者平均数量存在差异的年份，$p >= 0.05$。- 没有足够证据拒绝零假设

纵向比较各列，我们可以对比一组发表后时间相近、可直接比较的文献。2008年发表的论文在出版五年后平均有16.4位读者；2013年发表的论文在五年后平均有47.6位读者：2013至2018年间，Mendeley 使用情况几乎增加了两倍。相比之下，第9年（对应2018至2021年）的增长较低，约为1.2。

从第二次观察开始，Mendeley 对所有学科的覆盖范围始终接近 100%。

不同学科的平均 Mendeley 阅读量差异显著（图1），其中生命科学（LS）的读者最多，约为读者数量最少的物理与技术科学（PTS）的两倍。医学与健康科学（MHS）和人文与社会科学（HSS）的数值相近。2020年至2021年间读者获取率明显下降的现象在所有学科中均有所体现。尽管如此，在整个观察期内，所有学科都持续获得Mendeley读者。总体而言，较早发表的论文读者群增长率更高，其中人文与社会科学（HSS）学科的差异最为显著。物理与技术科学（PTS）不同出版年份之间的变化最小。

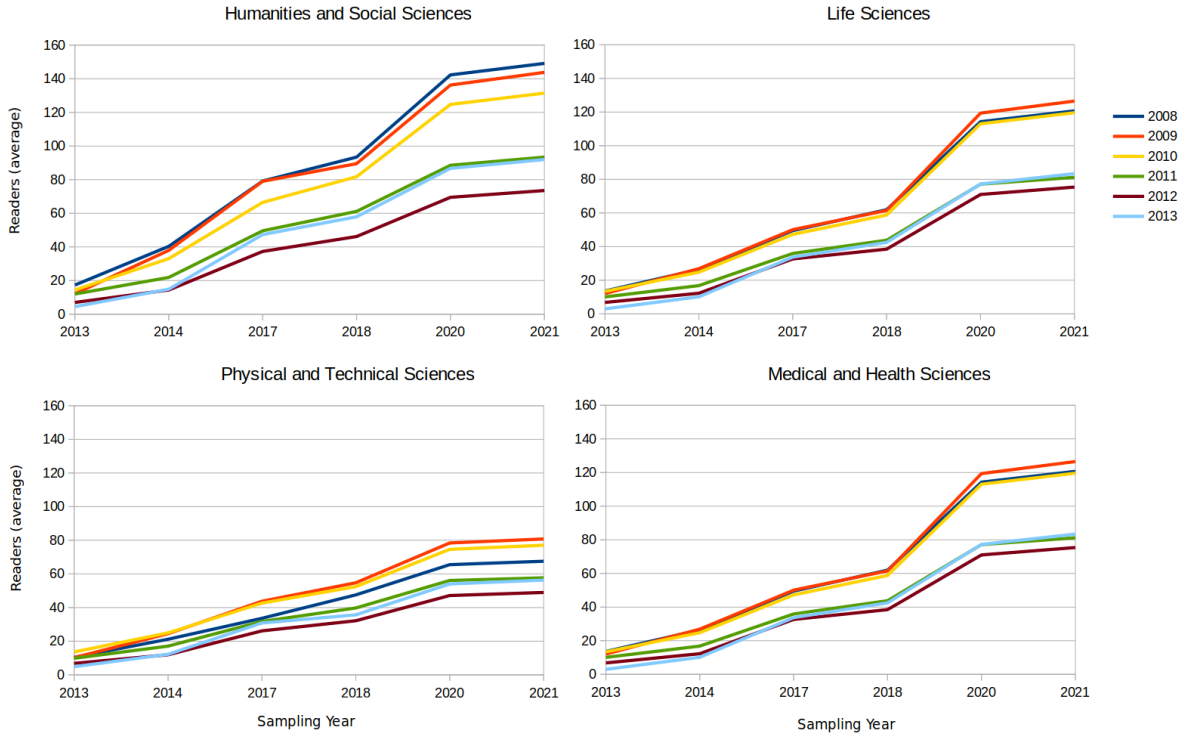

图*1*观察期内六个论文队列中各学科论文的平均 *Mendeley* 读者数

Twitter

至少收到一条推文的文章比例同时受到出版年限和 Twitter平台相对成熟度的影响（表4）。五年后，2008年发表的论文中有31%曾在 Twitter 上获得关注。相比之下，2013年发表的论文中有超过90%在出版次年便在 Twitter 上获得关注。随着较新论文的 Twitter 覆盖率提高，较早论文的覆盖率也随之上升：2008年出版物的覆盖率从2013年的31%提高到2021年的50%，此时这些出版物已有13年历史。与较年轻的论文相比，较早发表的论文更有可能较晚才首次收到推文。

表*4*观察期内含有推文的论文比例（%）

发表年份	观察时论文年龄（年）													
	0	1-	2*	3*	4	5*	6*	7*	8*	9*	10*	11-	12-	13
2008						31.1	38.7			45.5	46.4		49.7	50.1
2009					35.1	43.3			48.4	50.7		55.9	56.1	
2010				41.0	48.9			55.2	58.0		60.2	60.9		
2011			70.8	77.2			78.4	78.1		77.4	77.4			

2012		84.5	92.4			92.5	90.8		90.8	89.0				
2013	76.5	90.6			90.8	90.6		90.2	90.2					

* 根据卡方检验得出的结果，对于发表年限相同的文章，不同队列中具有 *Twitter* 活动的论文比例存在差异的年份，*p >= 0.05*。- 证据不足，无法拒绝零假设

随着时间推移，Twitter 覆盖率和 Twitter 平均值的增长速度均有所下降；最早一组论文的覆盖率稳定在 ~50%，每篇论文平均有 1 个独立 Twitter 账号。相比之下，最新论文的覆盖率稳定在 ~90%，平均有 ~3.5 个账号（表5）。覆盖率数据也支持这一观察：对于 2012年发表的论文（2013年是第一个完整年份），到 2014年时，覆盖率已接近 100%。

观察到 Twitter 的增长速度有所下降：对于发表已满五年的论文，2013年至2018年间，覆盖率增长了 2.9 倍（31.1%-90.6%）；与此同时，分享同一批论文链接的 Twitter 账号平均数量增长了 9 倍（0.4-3.6）。

表***5*** 观察期内每篇论文的 *Twitter* 账号数（*ln(1+x)*）的平均值（%）

发表年份	观察时论文年龄（年）													
	0	1*	2*	3*	4*	5*	6*	7*	8*	9*	10*	11*	12*	13
2008						0.4	0.5			0.8	0.9		1.0	1.1
2009					0.4	0.6			0.9	1.1		1.3	1.3	
2010				0.5	0.8			1.1	1.3		1.4	1.5		
2011			1.3	1.7			1.9	1.9		1.9	1.9			
2012		2.0	2.6			2.7	2.7		2.7	2.5				
2013	2.1	3.4			3.6	3.6		3.4	3.4					

* 根据单因素方差分析，当 *p >= 0.05* 时，同一年龄文章的群组间 *Twitter* 账号平均数存在差异的年份。- 证据不足，无法拒绝零假设

在观察期内，四个学科的覆盖范围以不同速度增长，这表明 Twitter 分享存在差异（图 2）。对于所有四个学科，较新的论文覆盖范围最高，平均 Twitter 账号数也最多（图 3）。PTS 的覆盖范围差异最大，但按出版年份划分的平均值变化最小。所有四个学科的较早群组都显示出追溯性首次获得 Twitter 关注度的情况，不过 HSS 和生命科学（LS）论文中的这一现象最为明显。除了 HSS 论文

于 2012[4] , 发表的论文外，关于研究发推文的平均账号数相当稳定，通常每篇论文少于三个账号。尽管覆盖范围有所增加，但这一平均值并未上升，这表明活跃账号数量以及被推文提及的论文数量也相应增长。

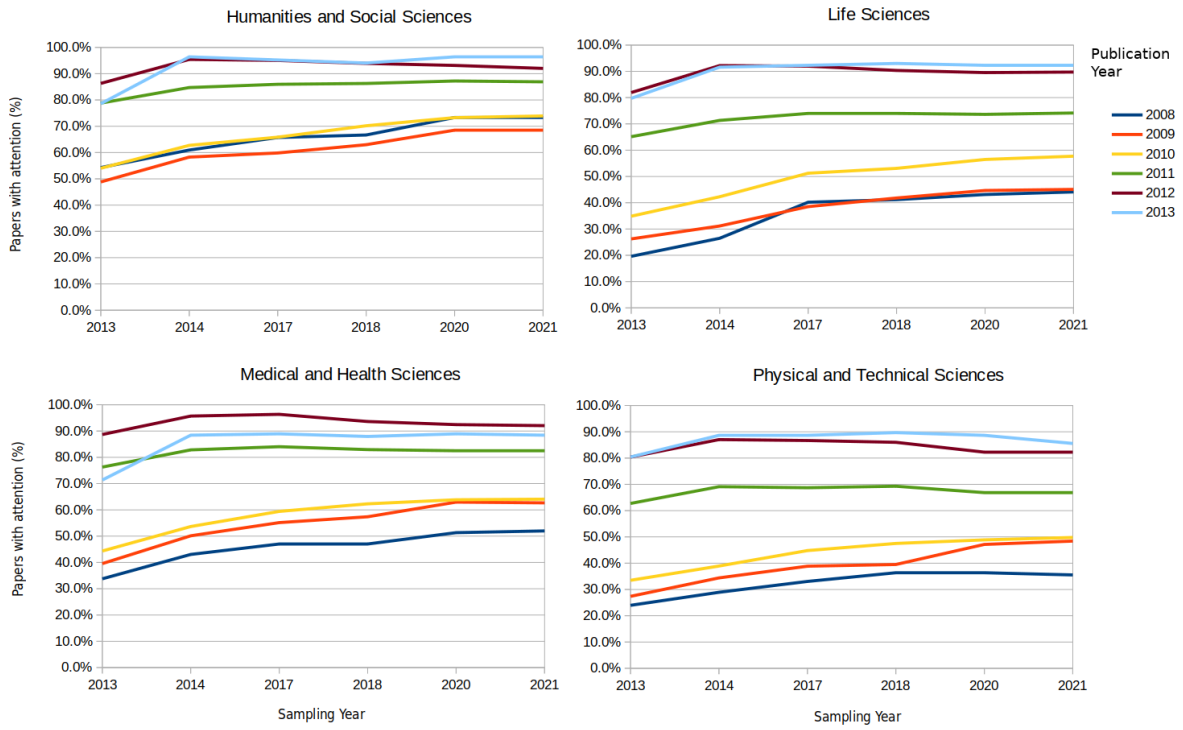

图*2* 观察期内各学科论文获得推文的比例（%）

[4] 2012年发表的人文与社会科学论文的 Twitter 平均值受到四篇推文数量极高的论文影响，具体而言：https://doi.org/10.1007/s00213-012-2657-5；https://doi.org/10.1098/rspb.2011.1373；https://doi.org/10.1371/journal.pone.0031824；https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001244；它们合计有 ~1000 条推文

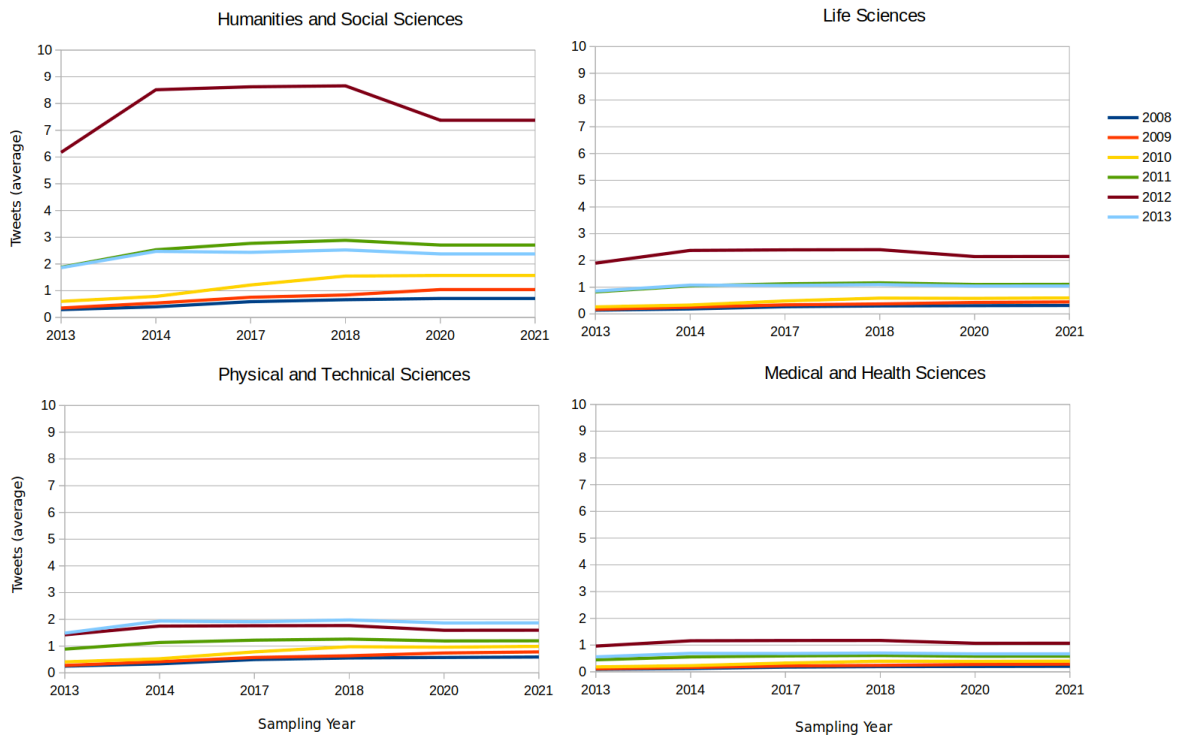

图***3*** 观察期内各学科的平均 *Twitter* 账号数量

News

至少有一条新闻提及的文章比例随着时间推移而增长，并在观察期末趋于平稳（表6）。与其他关注来源一样，新闻覆盖论文的比例在较早发表的论文中比在较新论文中增长得更显著：2008年出版物的覆盖率随着文章从5年到13年逐渐变旧，增长了约5倍；而2013年出版物的覆盖率在0至8年间仅翻了一番。尽管如此，所有出版物的覆盖率都处于相当狭窄的范围内：15.3%至23.3%。

Altmetric 改进了其新闻收集流程，在2014[5]（2008年队列的第5年和第6年、2009年队列的第4年和第5年等），这或许可以解释前两个样本之间大幅升高的比率。比较论文年龄为8岁（14.0-20.7%）和9岁（14.3-18.7%）时的新闻报道——这些情况都发生在改进之后——表明总体而言，新闻报道并未独立于这一变化而增加。

表***6*** 观察期内受到新闻关注的论文比例（ *%)*

发表年份	观察时论文年龄（年）

5 Altmetric在其提及解析流程中加入了自然语言处理流程，使精确率翻倍。私人通信。

	0	1*	2*	3*	4*	5*	6*	7*	8*	9-	10*	11-	12-	13
2008						4.1	7.5			14.3	16.9		19.9	20.6
2009					5.5	9.4			16.2	18.7		22.4	23.3	
2010				6.2	10.5			16.2	18.1		21.1	21.7		
2011			4.4	8.2			11.9	13.2		15.3	15.3			
2012		4.6	8.9			11.9	14.0		14.0	15.6				
2013	10.3	15.3			17.8	18.5		20.7	20.7					

* 卡方检验计算得出，在同一年份中，相同年龄文章的各队列间，获得新闻关注的论文比例存在差异（*p >= 0.05*）。- 没有足够证据拒绝零假设

四个学科的新闻报道均随时间推移而增加，HSS和医学与健康科学的文章持续以稳定的速度首次获得报道（图4）。尽管2013年PTS和生命科学获得的新闻报道最多，但在观察期内，其增长速度较慢，因此到2020年观察时，医学与健康科学和HSS的新闻报道量已超过它们。

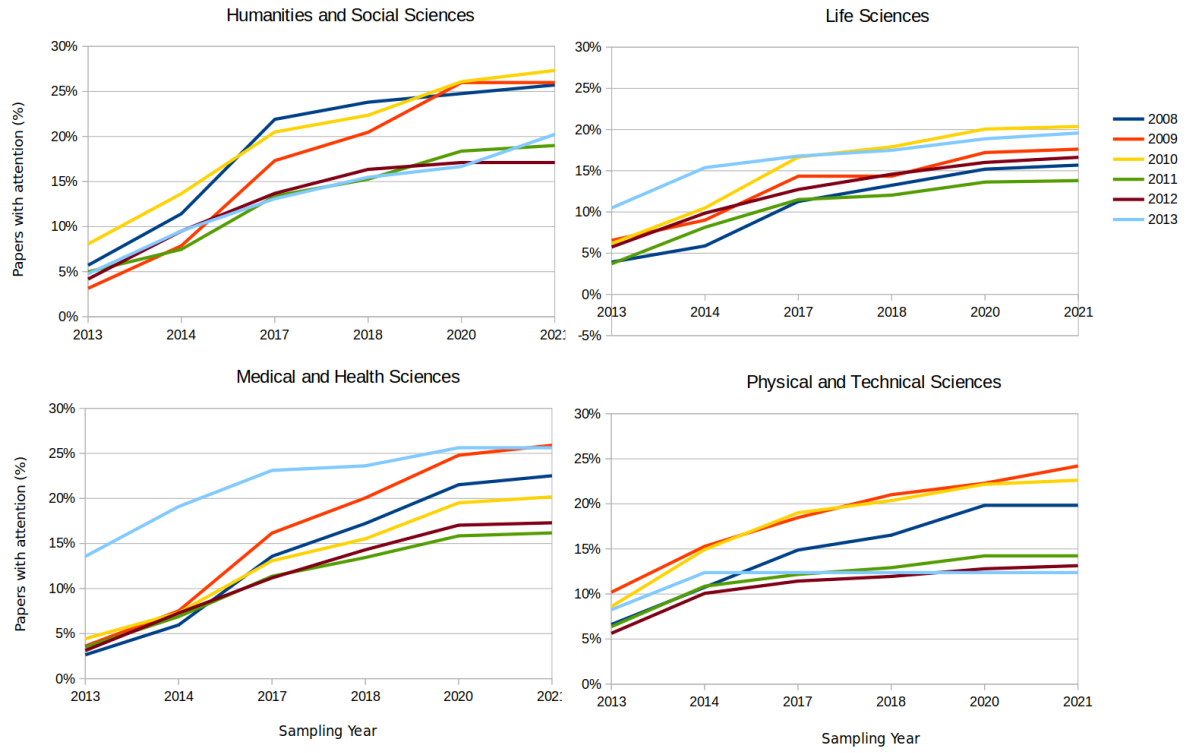

图 ***4*** 观察期内各学科获得新闻关注的论文比例（%）

博客

随着文章年份增长，至少被博客提及一次的文章比例持续上升（表7）。最早发表的文章在第5至第13年间从38%增至49.7%；最晚发表的文章在第0至第8年间从8.8%增至21.2%。与其他指标相反，博客报道覆盖范围

在观察期内有所下降：2008年队列在第5年时为38%，而2013年发表、年份相同的论文中，这一比例仅略高于20%。在第5年时，最早发表的论文的覆盖范围约为最新发表论文的两倍；在第8年和第9年时，差距则超过两倍。

表*7* 观察期内有博客报道的论文比例（%）

发表年份	观察时论文年龄（年）													
	0	1*	2*	3*	4*	5*	6*	7*	8*	9*	10*	11-	12-	13
2008						38.0	42.8			45.8	47.4		49.3	49.7
2009					36.4	42.7			46.1	48.6		50.1	50.2	
2010				32.8	38.8			41.8	44.1		45.1	45.3		
2011			20.7	24.5			26.9	28.0		28.9	28.9			
2012		11.0	15.2			17.5	19.3		19.3	20.7				
2013	8.8	14.3			17.6	20.5		21.2	21.2					

* 根据卡方检验，论文年龄相同的文章中，不同队列有博客报道的论文比例存在差异的年份，$p >= 0.05$。- 没有足够证据拒绝零假设

博客报道呈现出显著的学科差异：HSS 的增长速度明显更快，从观察期开始时博客报道量最低的学科之一，跃升为观察期结束时报道量最高的学科之一（图5）。其他领域的增长较为缓慢，其中医学与健康科学的覆盖范围最小，这表明研究在较晚阶段首次被博客提及的可能性较低。

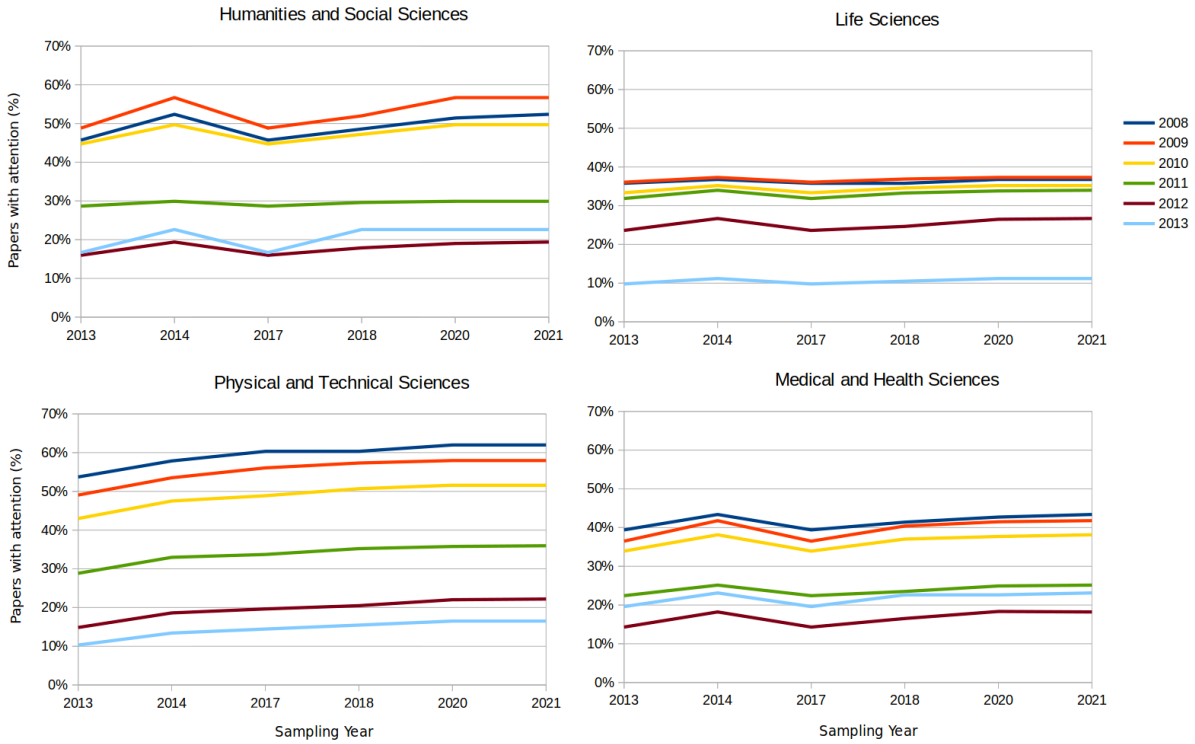

图***5***观察期内各学科论文获得博客报道的比例（%）

政策

本研究报告的各项数据中，获得政策引文的文章比例最低；出版后的头几年里，文章通常没有引文或只有少量引文。不过，随着出版物年份增长，这一比例增长最为显著，通常在第一个十年末达到 10% 的覆盖率。（表 8）。政策关注度是唯一一个随着研究论文年份增长，新关注出现概率也随之上升的数据来源；出版后第 5 至第 7 年间，首次获得引文的概率达到峰值。尽管总体概率很低，此前未被政策文件引用的论文在出版后的第十三年仍会获得新的引文。

表***8***观察期内论文获得政策引文的比例（%　　）

发表年份	观察时论文年龄（年）													
	0	1-	2-	3-	4-	5*	6*	7-	8*	9*	10*	11-	12-	13
2008						1.1	2.2			11.6	14.8		17.8	18.6
2009					1.5	3.6			12.9	14.0		18.3	19.3	
2010				1.5	2.4			8.9	10.9		16.2	17.5		
2011			0.5	1.0			5.5	7.8		11.5	11.5			

2012		0.1	0.7			4.4	6.3		6.3	9.3				
2013	0.0	0.0			3.1	5.2		8.8	8.8					

* 按卡方检验计算，在相同文章年限下，不同队列的政策引文论文占比存在差异的年份，$p >= 0.05$。-证据不足，无法拒绝零假设

政策覆盖度在纵向变化和学科差异方面最为显著；研究在第五年之前几乎没有受到关注（图6）。到2021年，医学与健康科学（MHS）和HSS在政策覆盖度方面占主导，覆盖范围达到或接近20%。PS和生命科学似乎相对较快地稳定在低得多的水平。

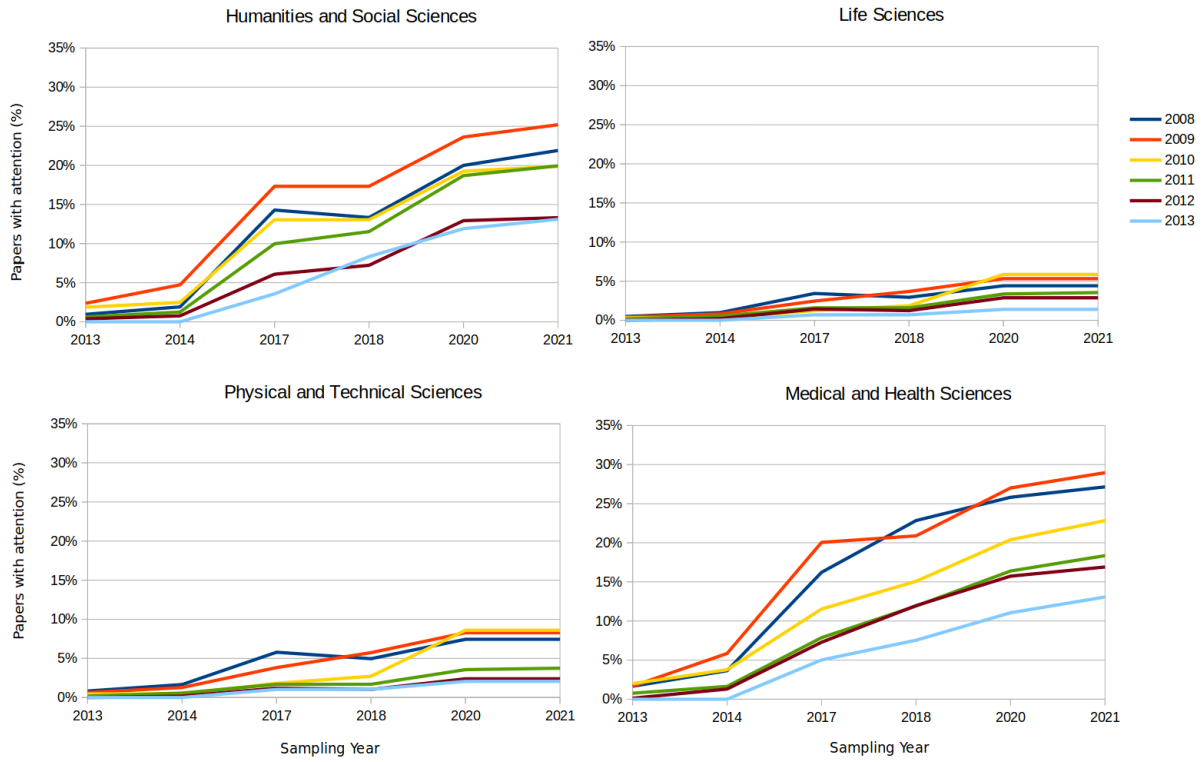

图*6*观察期内各学科政策覆盖度所涵盖的论文占比（%）

开放获取替代计量优势

由于所有群组的 Mendeley 覆盖率几乎完整，所有样本中开放获取论文与非开放获取论文的覆盖率之比都接近 1.00。然而，Mendeley读者平均数量的 OAAA 始终存在，介于 1.17 至 1.47 之间，这表明开放获取论文被保存的频率高于非开放获取论文（图 7）。

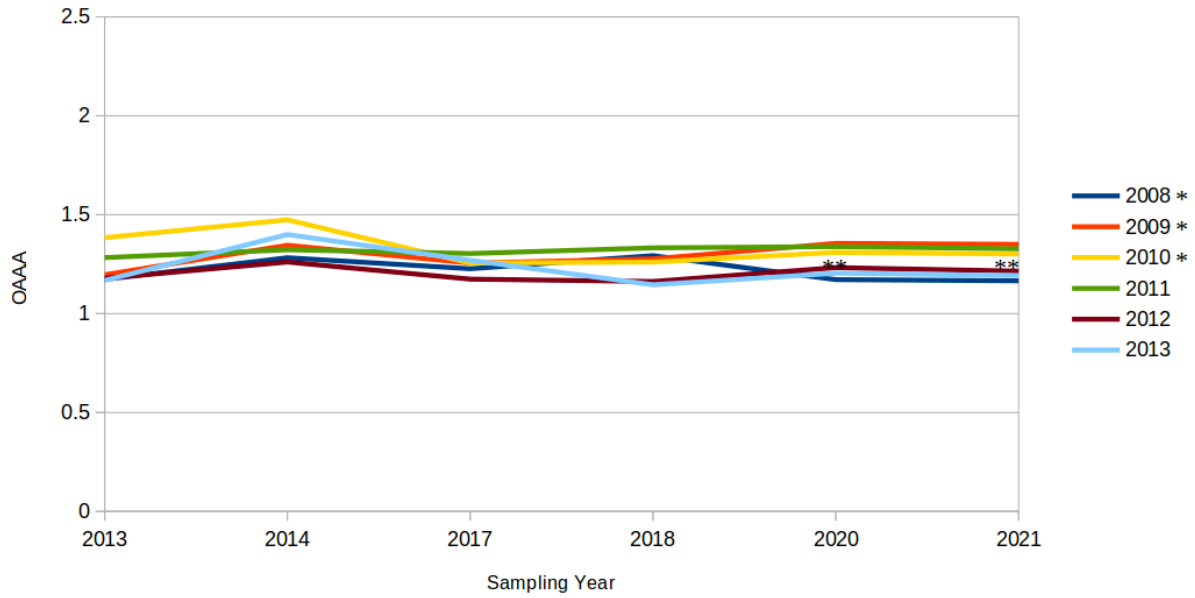

图 ***7*** 开放获取出版物与非开放获取出版物的 *Mendeley*读者平均数量比（*OAAA*）* 根据 *t*检验计算，样本（及完整年份）的结果具有显著性，*p >= 0.05*。

就 Twitter 覆盖率而言，较早发表的开放获取论文似乎 OAAA 小于 1（即较少被推文提及）；不过，这一劣势在观察期内逐渐减弱，最终消失。总体而言，Twitter 关注度均值的波动比 Twitter 覆盖率或 Mendeley 平均值更大：较早的论文（发表于2008—2010年）呈现出这样的趋势：在实验初期处于持平或劣势，至 2021年则转为具有中等优势（图 8）。

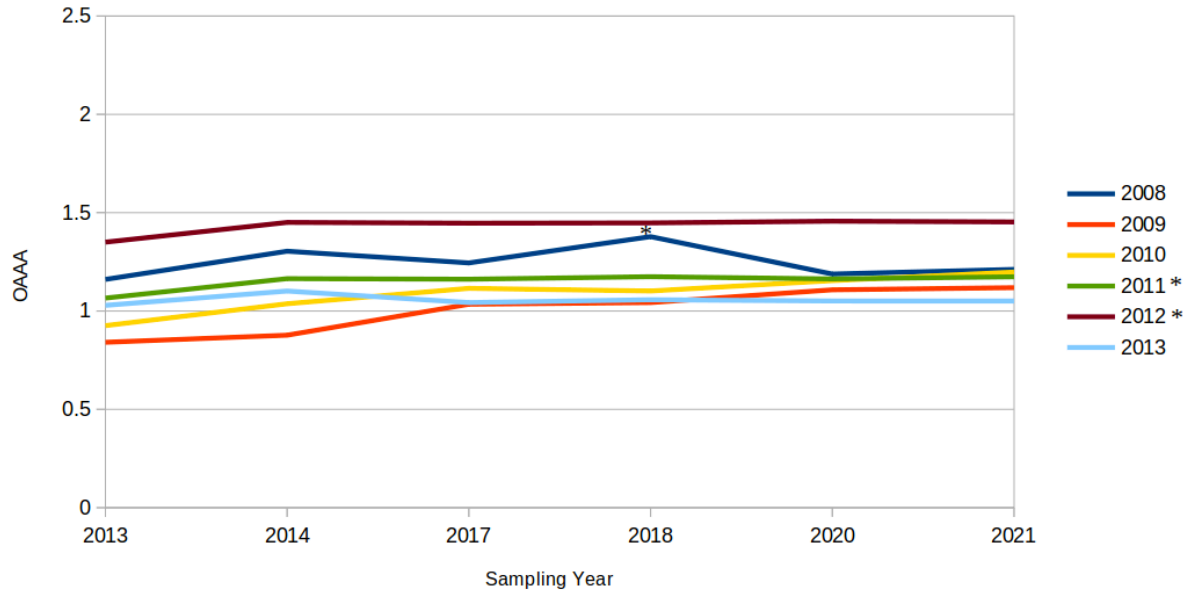

图 ***8*** 开放获取出版物与非开放获取出版物的 *Twitter* 账号平均数量比（*OAAA*）* 根据 *t*检验计算，样本（及完整年份）的结果具有显著性，*p >= 0.05*。

OAAA 会随抽样期和发表日期而变化，这一趋势也体现在新闻媒体的关注度上：2008—2010年发表的开放获取论文在实验初期明显处于劣势，但到实验末期则转为优势（图9）。2011—2013年发表的论文在实验开始和结束时都具有 OAAA，而较早发表的论文起初处于劣势，之后才逐渐取得优势。

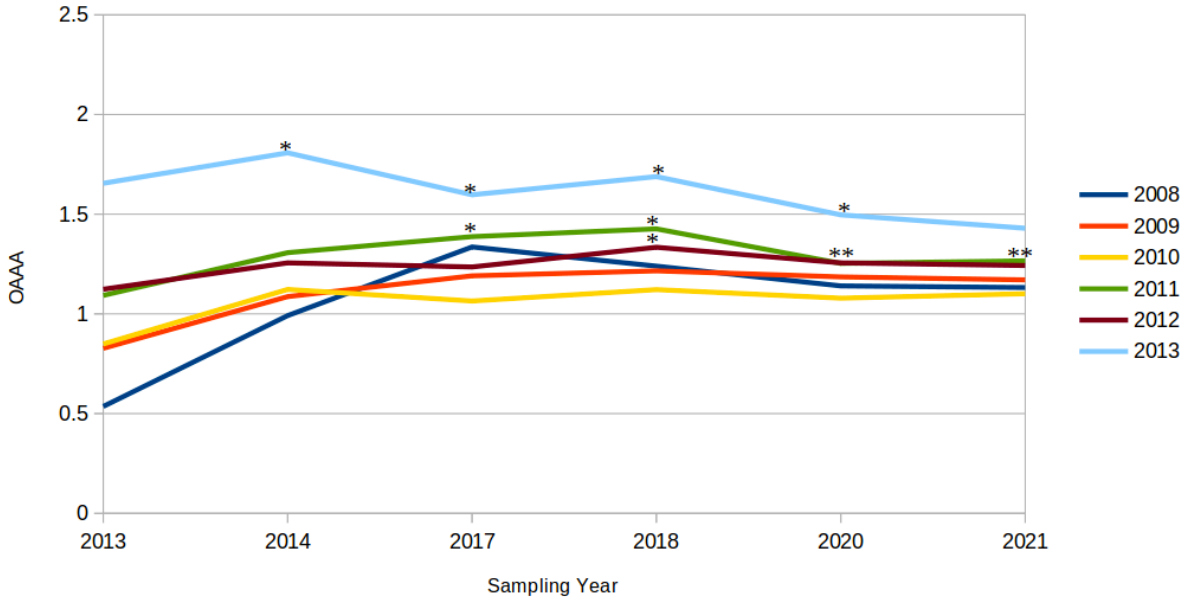

图**9** 开放获取出版物与非开放获取出版物的新闻报道比例（*OAAA*）* 根据 *z*检验计算，样本（以及完整年份）具有显著性，$p >= 0.05$

相比之下，博客报道在所有数据点上都呈现出 OAAA，不过这种效应在较新的论文中更为明显（图10）。与其他数据点形成鲜明对比的是，对于发表于2012—2013年的较新论文，OAAA 通常会在抽样期内逐渐降低。对于较早发表的论文，OAAA 在整个抽样期内总体保持稳定。

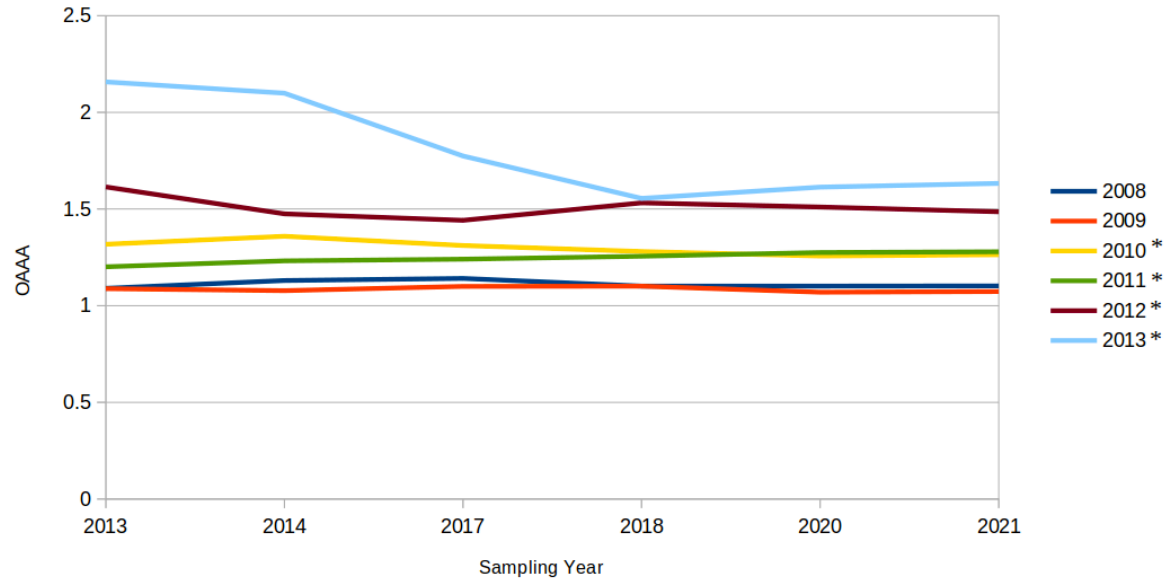

图 ***10*** 开放获取出版物与非开放获取出版物的博客报道比例（*OAAA*）* 根据 *z*检验计算，样本（及整年数据）具有统计显著性，*p >= 0.05*

政策覆盖度的趋势与其他关注来源明显不同：所有年份的所有论文的 OAAA 均小于 1，即处于劣势（图11）。这种劣势在实验过程中逐渐缩小；然而，大多数队列在最后一年仍表现出 OAAA 劣势，只有发表于2009年的论文呈现优势，而发表于2008年和2011年的论文则既无优势也无劣势。

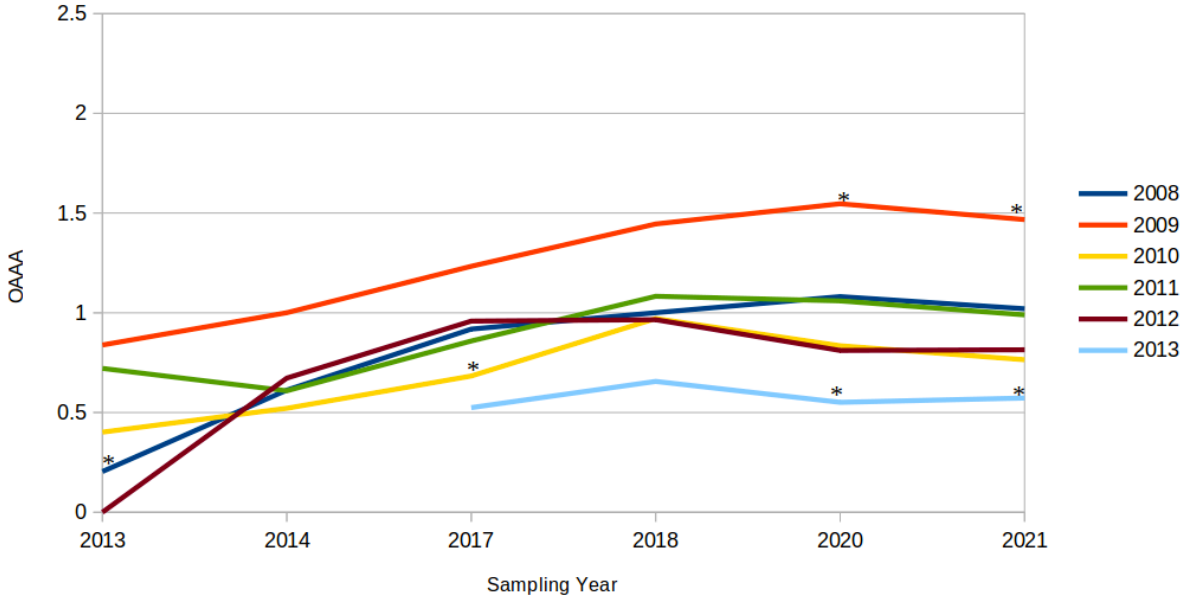

图 ***11*** 开放获取出版物与非开放获取出版物的政策覆盖度比例（*OAAA*）* 根据 *z*检验计算，样本（及整年数据）具有统计显著性，*p >= 0.05*。

22 慢、慢、快、快、慢——替代计量数据的纵向观察

讨论

本文存在若干局限。首先，样本在不同年份间分布不均，这限制了统计分析的有效性。其次，文章的开放获取状态是依据 Unpaywall 在2021年所定义的状态。随着时间推移，其中一部分论文很可能已转为开放获取，但目前没有可靠数据可用于确定这些日期。本分析将非开放获取研究与所有开放获取研究进行比较，但没有分析不同开放获取出版形式之间的差异。

该数据集中的研究人员隶属机构，均来自已知替代计量活动率非常高的机构，因此，在将研究结果推广到其他研究成果时应谨慎。

本研究仅考察了五种替代计量数据来源。例如，尽管 Altmetric 后来追溯性地添加了维基百科数据，但在观察期开始时，这些数据尚不可用。虽然本文包含了 Altmetric LLP 对数据收集过程变化的一些见解，但无法报告可能导致数据收集趋势变化的较小的日常变动。

替代计量供应商与关注来源之间的差异

不同替代计量提供商用于收集和汇总数据的方法存在差异，而各个替代计量数据提供商所收集的不同数据来源之间也存在差异。

在数据收集和分析方面，有些数据来源提供应用程序接口（应用程序接口），可通过密钥（例如数字对象标识符）直接查询数据库以获取数据。其他数据来源则复杂得多，需要进行“抓取”，即从网络访问文献，再解析其中的提及和引文。对于 Mendeley，文献目录在一定程度上由众包构建，数据会通过自动化流程按单篇文献的密钥进行汇总，并通过应用程序接口访问。对于 Twitter、新闻与政策文献，汇总数据的责任则由供应商承担，例如 PlumX 或 Altmetric。数据聚合商可以选择只报告文献中嵌入的数字对象标识符或统一资源定位符，也可以开发复杂技术来识别、提取和匹配纯文本提及。

这些过程各有优缺点：通过应用程序接口获取数据来源，通常无法查看底层数据。必须通过“抓取”获取的网页内容会受到多种外部因素的影响，这些因素既会影响获得关注度的文献数量，也会影响

报告这种关注度的速度。这些变量可能涉及商业、法律或技术因素。与学术内容不同，博客和报纸很少由出版方存档，因此可能会随着时间推移而无法访问。政治和组织变动往往会导致政策文件和研究数据的网络存储库不稳定（Eng，2017年）；版权不明确、托管和存档实践不完善，也降低了政策文件持续可供审查或分析的可能性。

例如，在政策文件中识别引文的过程——由于引文没有正式的规范标准——属于启发式过程。Altmetric 等供应商会投入资源开发算法，以识别和解析这些引文，并持续开展项目以提高精确率和召回率。这些改进可能会导致报告的替代计量活动出现波动，即使不存在潜在的因果趋势也是如此。这些改进也可能被追溯应用于历史数据，以改善数据质量。

覆盖范围随时间的增长

抽样过程使我们能够比较多个年份中处于相同成熟阶段的论文群组。有三个研究年限各有四个样本。第5年包括2008、2009、2012年和2013年的队列，分别于2013、2014、2017年和2018年进行抽样。第8年包括2009、2010、2012年和2013年的队列；第9年则包括2008、2009、2012年和2013年的队列。只有一个队列在发表当年（2013年）接受抽样，另有一个队列在发表十三年后接受抽样（2008年的队列，于2021年抽样）。利用这些数据点，我们可以分析各关注来源的增长情况（或其他变化）。

除最早抽样期中最年轻的论文外，Mendeley 对所有论文的覆盖范围都已接近饱和。尽管如此，Mendeley 平均读者群仍显著增长，表明平台推出后的数年间，读者数量持续逐年增加。2014年的样本中，这一增长尤为明显；此前爱思唯尔于2013年收购了Mendeley，随后还出现了持续时间相对较短的 #mendelete 活动（ Deville，2018 ）。一个尚无定论的问题是，随着职业生涯的发展，Mendeley 用户是否仍然忠于该平台，以及爱思唯尔是否继续扩大其市场份额：例如，2020年至2021年间，平均读者群的增长率似乎远低于预期。2013年群组中的论文在2020年和2021年分别发表了7年和8年，平均仅增加了4.6名读者。相比之下，2010年群组中的论文在2017年和2018年分别发表了7年和8年，平均增加了14.5名读者。后期读者获取量的这种表面下降，在所有四个学科中均有所体现，并进一步印证了此前关于 Mendeley 使用情况可能下滑的观察（Fang等人，2020年）。

Twitter上的研究覆盖率增长显著：2008年队列在第五年达到31.1%的覆盖率；2013年队列在相同论文年龄时的覆盖率为90.6%。每篇论文的平均推文数也有所增加：2008年队列在第五年每篇论文有0.4条推文，2013年队列则为3.6条。医学与健康科学和HSS的每篇论文平均推文数约为其他学科的两倍。自Twitter平台推出以来，其使用率显著上升，并在整个抽样期内持续增长，2015年和2019年的数据分别为7.8%和5.4%（Statista，2021年）。这些发现与其他研究（Fang等人，2020年）一致，同时也揭示了该平台的采用率如何迅速扩大，随后在观察期内增速放缓。

Altmetric.com报告的新闻报道增长，很可能是其数据收集流程改善以及互联网上新闻内容日益丰富所致。研究的新闻报道更青睐较新的出版物：在2013年、2014年、2020年和2021年抽样的论文中，论文年龄为5年的报道率从4.1%跃升至18.5%。相比之下，在2013年、2014年、2017年和2018年抽样的论文中，论文年龄为9年的报道率没有显著增长。

博客报道的覆盖范围随时间推移呈下降趋势：所有测量结果都显示逐年下降。最早的一批论文在 2017 年抽样时已发表 9 年，覆盖率达到 45.8%；而较新的论文（发表于 2012 年）在 2021 年抽样时同样已发表 9 年，覆盖率却仅为 20.7%。一种可能的解释是，博主正在转移平台，可能转向了 Twitter。

Altmetric 于 2013年 开始为政策文件编制索引，并持续将政策文档库纳入其中，这可以解释按论文发表年限比较时，各群组之间呈现出的表面增长。政策引文由 Altmetric LLP 抓取，该公司会频繁更新并扩充其访问的政策文档库（Altmetric，2020）。总体而言，数据反映了这一点。尽管如此，政策覆盖度通常较低：发表 5 年的论文覆盖率介于 1.1% 至 5.2% 之间。然而，在整个观察期内，政策引用的增长非常显著；论文发表后的前两年内，政策引文鲜少出现。政策和白皮书通常在研究及咨询阶段结束时发布，因此这种相对滞后是意料之中的，也反映在最早一批出版物高得多的覆盖率上。

覆盖范围随出版年限的增长

此前已有研究报告指出，论文一经发表，Mendeley 收藏量便开始累积（Maflahi 和 Thelwall，2018年）。本研究中的观察

这一发现得到证实：关注度持续增长，Mendeley 是学术兴趣的可靠终身指标。最早的一组研究（发表于2008年，在2021年抽样）在发表后的第十三年平均增加了5.2位读者。

与 Mendeley 相比，论文发表年限增长带来的 Twitter 覆盖范围增长较不持久，覆盖范围扩大的速度迅速下降，这印证了其他研究中的观察结果（Ortega，2018年）。尽管如此，覆盖范围的增加和平均值表明，随着时间推移，既在推特上讨论研究的人数也分享的研究数量都有所增长。

观察到两个特殊现象。首先，2008年群组的 Twitter 数值在2014年至2017年间显著上升，而2013年群组并未出现这一现象。一种可能的解释是，随着学术界对 Twitter 的使用日益普及，用户开始关注此前十年间发表的论文；而2013年发表的论文，届时已在 Twitter 社群中获得了最佳关注度。

其次，2018年《通用数据保护条例》（GDPR）实施后，Twitter 覆盖率略有下降。该法律要求 Altmetric 等组织删除已被删除的推文及 Twitter 账户数据。因此，在 GDPR 实施后，就覆盖范围和平均值而言，部分队列的 Twitter 数据均出现下降。

新闻报道的增长速度会随着出版时间的推移而放缓，但并不会完全停止。尽管新闻报道的增长速度趋于放缓，但仍存在异常值：最早的一组研究在第 13 年获得了新的报道。相比之下，博客报道确实会趋于平台期，其增长通常在第 7 年时放缓，并在第 8 年停止。

政策引文的增长主要由较早发表的论文推动，这些论文主要来自 MHS 和 HSS，这表明，与 LS 或 PTS 相比，这两个领域更有可能影响公共政策和治理。缓慢的增长速度可能有两种解释：一是政策过程通常较为缓慢且经过审慎考量；二是研究在被纳入政策之前，需要被认为是可信的——经过“反复验证”的。

新冠肺炎从根本上改变了全球卫生研究，无论是在研究速度方面（Park、Mogg、Smith、Nakimuli-Mpungu 等，2021年），还是在开放程度方面（Fraser、Brierley、Dey、Polka 等，2021年）；政策影响所需的时间似乎也会缩短：在缺乏长期曝光的情况下，应关注研究如何赢得信任与权威。

迟发出现的可能性

本研究证实了迟发出现的论文可能存在这一假设（Demain，2018年）。尽管 Mendeley 相对较快就会达到饱和，但仍有论文在发表后第 5 年和第 6 年才首次获得 Mendeley 读者。尽管论文在发表后第一年之后收到首条推文的可能性会大幅下降，本研究仍发现有论文在发表后第 8 年和第 9 年才收到「首条推文」。新闻和（在较小程度上）博客所呈现的长尾效应比 Mendeley 或 Twitter 更为持久，且第一年后的降幅要小得多。此前从未被提及的论文，在发表后第 8 年和第 9 年首次获得关注度的可能性为 1%。

与所有其他指标不同，论文首次获得政策引用的可能性会随着论文年限增长而上升：尽管这种可能性并未超过 1%，本研究表明，新的政策关注度峰值出现在论文发表后 5 至 10 年。

OAAA 的演变

Mendeley 阅读量显示，所有年份和论文年龄组的 OAAA 都保持一致，这表明学术界在收藏开放获取研究方面存在中等程度的偏好。Twitter 覆盖率（即有推文的论文所占比例）显示，人们对开放获取论文和非开放获取论文并无偏好；然而，平均推文数存在显著的 OAAA。这两种现象都表明，其中存在两个选择过程：活跃用户群体在是否发布推文（或收藏）某篇论文的问题上并无偏好，但一旦满足这一条件，开放获取论文就更有可能受到关注。

新闻的 OAAA 则更为复杂。事实上，早期年份（2008—2010年）显示，开放获取论文存在显著的 Altmetric 劣势，直到实验开始三年后才达到持平。2011年起发表的论文不再处于劣势，而最年轻的群组（2013年发表）则享有显著的 OAAA，范围为 1.43 至 1.81。

有三个因素可能促成了这一效应。

首先，随着出版业逐渐转向提高开放获取出版物的比例，开放获取研究的质量可能也在提升，使用量也相应增长。

其次，新兴的开放获取期刊可能没有投入资源准备新闻稿，因此未能引起记者的关注。本文所呈现的 Mendeley 数据是衡量学术信任的最佳替代指标，这表明第一个解释——“质量较低”——并不成立。政策是本文研究中变化最慢的指标，其 OAAA 最弱、出现也最晚，这表明人们对开放获取研究的信任发展得最慢。

第三，这可能涉及信任或权威方面的问题：学术界以外的人可能不愿依赖“免费提供”的研究，也可能不熟悉新兴开放获取期刊的性质或质量。

虽然应注意传达所有研究的价值，但未来的研究战略计划应考虑到越来越多的证据表明，开放获取研究具有更广泛且更持久的传播范围和影响力。

结论

本研究弥补了替代计量文献中的若干空白，确立了各平台长期发展的若干趋势：Mendeley 的增长及其主导地位，以及其近期增速下降；研究推文人群持续增长，且其推文频率不断提高；研究博客报道据报道有所减少。本研究还证实了这样的观察结果：政策引文是最慢累积的关注度形式，但更受人文与社会科学青睐。

正如引文数据库会将期刊加入其索引或从中移除，并改进其引文解析器，从而导致数据发生变化一样，替代计量提供商也会进行改进、增加新的来源并落实立法。这些变化会影响替代计量数据：本研究可用于了解这些依赖关系，并报告用户如何应对其中的差异。

首次证实，所有关注来源都存在迟发型研究；研究通过政策文件产生社会影响时，长期性的重要性也得到证实。应采用能够恰当体现这一宝贵影响缓慢显现特点的研究评价技术，尤其考虑到人文学科和社会科学家的研究在政策影响方面受到明显偏重。

本研究揭示了开放获取研究的采用与使用情况，并以所考察的五种替代计量关注来源中不同的开放获取替代计量关注率作为衡量指标。与学术界联系更紧密的关注来源（Mendeley、博客、Twitter）较快显示出开放获取研究较高的使用率；而联系较疏远的来源（新闻、政策）则未显示出采用趋势，有时甚至表现出对开放获取研究的偏见。

这些发现进一步凸显了对可比数据点进行比较的重要性，以及对 Altmetric 研究人员和

指标计算中按发表年份<style id='1'>和</style>采集年份进行标准化的重要性；不过，年份之间的差异似乎不足以证明需要采用更精细的粒度。

未来研究

迄今为止，尚未得到充分研究的一个领域是：不同关注来源之间在多大程度上相互作用、这些相互作用在多大程度上产生更广泛的影响，以及替代计量学在多大程度上对其进行了测量。未来研究应聚焦于社会影响的机制，尤其是数据收集中的隐含假设和偏见如何导致研究中的某些领域及相关群体受到不均衡的关注。同样，替代计量数据来源与引文来源之间的相互作用机制，以及这种机制在开放获取与非开放获取研究之间可能存在的差异，也尚未得到深入分析。

参考文献

Allen, H. G., Stanton, T. R., Di Pietro, F., & Moseley, G. L. (2013年). 社交媒体发布增加了临床疼痛科学领域原创论文的传播范围。*PLoS ONE*. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0068914

Almind, T. C., & Ingwersen, P. (1997). 关于万维网的信息计量分析：网络计量学的方法论途径

es

。《文献学杂志》, *53*(4), 404–426. https://doi.org/10.1108/EUM0000000007205

Altmetric. (2018年). Altmetric 中的专利数据凸显研究商业化——Altmetric。检索

d

于2019年12月16日，网址：
https://www.altmetric.com/press/press-releases/patent-data-in-altmetric-highlights-the-commercialization-of-research/ Altmetric. (2020年). 常见问题：政策文件。检索日期：2021年7月29日，网址：
https://help.altmetric.com/support/solutions/articles/6000236695-policy-documents

Bar-Ilan, J. (2000). 网络作为计量信息学的信息源？一项内容分析。《美国信息科学与技术学会会刊》, 51(5), 432–443. https://doi.org/10.1002/(sici)1097-4571(2000)51:5<432::aid-asi4>3.0.co;2-7

Björk, B.-C., Welling, P., Laakso, M., Majlender, P., Hedlund, T., & Guðnason, G. (2010年). 科学期刊文献的开放获取：2009年的现状。*PLoS ONE*, *5*(6), e11273. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0011273

Braun, T., Glänzel, W., & Schubert, A. (2010年). 关于沉睡美人、王子及其他引文分布故事...
...《研究评价》19(3)。https://doi.org/10.3152/095820210x514210

Clements, A., Darroch, P. I., & Green, J. (2017年). 雪球指标——提供稳健的方法论以指导研究战略——但它们有用吗？《计算机科学 *Procedia*》, *106*, 11–18. https://doi.org/10.1016/J.PROCS.2017.03.003

Demaine, J. (2018年). 重新发现被遗忘的研究：滑铁卢大学的沉睡美人。《信息科学理论与实践杂志》, 6(3) 37–44. https://doi.org/10.1633/JISTaP.2018.6.3.4

Deville, S. (2013年) 要不要使用 Mendelete？检索于2021年7月29日，来源：
https://sylvaindeville.net/2013/04/10/to-mendelete-or-not-to-mendelete/

Ebrahimy, S., Mehrad, J., Setareh, F., & Hosseinchari, M. (2016年). 可见度与引文之间关系的路径分析：保存、讨论和推荐指标的中介作用。*Scientometrics*, *109*(3), 1497–1510. https://doi.org/10.1007/s11192-016-2130-z

Eng, D.（2017）多伦多处于从特朗普手中拯救气候变化数据的竞赛中心。*Torontoist*。访问日期：2021年7月30日 https://torontoist.com/2017/04/toronto-centre-race-save-climate-change-data-trump/

欧盟（2016年）《欧盟条例 *2016/679*》欧洲议会和欧盟理事会 *https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/679/oj*

Eysenbach, G.（2011年）。推文能否预测引文？基于 Twitter 的社会影响指标及其与科学影响传统指标的相关性。《医学互联网研究杂志》。13(4)https://doi.org/10.2196/jmir.2012

Fang, Z,. Costas, R.（2020）。研究 Altmetric.com 跟踪的替代计量数据的累积速度。*Scientometrics*，123。https://doi.org/10.1007/s11192-020-03405-9 Fang, Z., Costas, R., Tian, W., Wang, X., & Wouters, P.（2020）。全面分析科学网出版物在各学科领域和研究主题中替代计量数据的存在情况。Scientometrics，124(3)，2519–2549。https://doi.org/10.1007/S11192-020-03564-9

Fraser, N., Brierley, L., Dey, G., Polka, J.K., Pálfy, M., 等（2021年）预印本在新冠肺炎研究传播中的作用不断演变及其对科学传播格局的影响。PLOS Biology 19(4)：e3000959。https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3000959 Fraumann, G., & Colavizza, G.（2022）。新冠肺炎疫情期间博客和新闻网站在科学传播中的作用。Frontiers in Research Metrics and Analytics, 7。https://doi.org/10.3389/FRMA.2022.824538 Gorraiz, J., Blahous, B., & Wieland, M.（2018年）。监测期刊出版物的更广泛影响

ut

国家层面：奥地利案例研究。*Communications in Computer and Information Science*，*856*，39–62。https://doi.org/10.1007/978-981-13-1053-9_4/TABLES/13 Hawkins, C. M., Hillman, B. J., Carlos, R. C., Rawson, J. V., Haines, R., & Duszak, R. (2014)。社交媒体对同行评审医学期刊读者群的影响。*Journal of the American College ofRadiology* 11(11)。https://doi.org/10.1016/j.jacr.2014.07.029 Haustein, S. (2016)。替代计量学面临的重大挑战：异质性、数据质量和依赖关系。*Scientometrics,* 108。https://doi.org/10.1007/s11192-016-1910-9 Herzog, C., Sorensen, A., & Taylor, M. (2016)。基于资助数据和机器学习研究分类的前瞻性分析：一种分析工具，1–10。取自 https://www.oecd.org/sti/093 - OECDForward-
l
o
o
kinganalysisbasedongrantsdataandmachinelearningbasedresearchclassificationsasananalyticaltool (1).pdf Holmberg, K., Hedman, J., Bowman, T. D., Didegah, F., & Laakso, M. (2020)。开放获取期刊中的文章是否比订阅制期刊中的文章有更频繁的替代计量活动？对芬兰大学研究产出的调查。*Scientometrics*，122。https://doi.org/10.1007/s11192-019-03301-x Hou, J., Li, H., & Zhang, Y. (2020)。基于 Altmetrics 识别王子：从社交媒体视角探究沉睡美人的唤醒机制。PLoS ONE，15(11 November)。https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0241772Htoo, T. H. H., Jin-Cheon, N., & Thelwall, M. (2022)。为什么医学研究论文会被推文提及？新闻价值视角。Scientometrics。https://doi.org/10.1007/S11192-022-04578-1 Hutchins, B. I., Yuan, X., Anderson, J. M., & Santangelo, G. M. (2016)。相对引文比率（RCR）：一种新

w

用于在文章层面通过引文率衡量影响力的指标。*PLOS Biology*，*14*(9)。https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PBIO.1002541 Jamali, H. R. & Alimohammadi, D. (2015年). 博客引文作为研究社会影响力的指标：社会科学博客的内容分析。国际知识内容开发期刊

&

技术，*5*(1), 15–32。https://doi.org/10.5865/ijkct.2015.5.1.015 Kudlow, P., Cockerill, M., Toccalino, D., Dziadyk, D. B., Rutledge, A., Shachak, A., ... Eysenbach, G. (2017年

).

在线传播渠道提升了 Mendeley 上的文章使用量：一项随机对照试验。*Scientometrics*, *112*(3), 1537–1556. https://doi.org/10.1007/s11192-017-2438-3 Lee, J. L. & Haupt, J. P. (2020) 全球危机期间的科学全球主义：关于新冠肺炎的研究合作与开放获取出版物，*Higher Education*. https://doi.org/10.1007/s10734-020-00589-0 Maflahi, N., & Thelwall, M. (2018). 出版物需要多久才能被阅读？新文章的 Mendeley 读者数演变。*Journal of the Association for Information Science and Technology*. https://doi.org/10.1002/asi.23909

McLeish, B. (Altmetric). (2016年9月). Altmetric 与政策：探索您的研究如何影响现实世界实践。检索于2019年12月16日，网址：https://www.altmetric.com/blog/altmetric-and-policy-discovering-how-your-research-impacted-real-world-practises/ Moed, H. F. (2005). 单篇文献的下载量与引文之间的统计关系。《美国信息科学与技术学会会刊》, 56(10). https://doi.org/10.1002/asi.20200Mohammadi, E., Thelwall, M. & Kousha, K. (2016). Mendeley 书签能否反映读者群？一项关于用户动机的调查。*Journal of the Association for Information Science and Technology*, 67(5), 1198-1209. doi:10.1002/asi.23477 Ortega, J. L. (2018). 替代计量影响的生命周期：对 PlumX 六项指标的纵向研究。*Journa*32 慢、慢、快、快、慢——对替代计量数据的纵向观察

l

信息计量学，*12*，579–589。 https://doi.org/10.1016/j.joi.2018.06.001Park, J. J. H., Mogg, R., S mith, G. E., Nakimuli-Mpungu, E., Jehan, F. Rayner, C. R. Condo, J., Decloedt, E. H.

,

Nachega, J. B., Reis, G., Mills, E. J.（2021年）。新冠肺炎从根本上改变了全球卫生领域的临床研究。《柳叶刀：全球卫生》https://doi.org/10.1016/S2214-109X(20)30542-8Perneger, T. V.（2004年）。在线“点击量”与后续引文之间的关系：对《英国医学杂志》研究论文的前瞻性研究。《英国医学杂志》。https://doi.org/10.1136/bmj.329.7465.546Phillips, D. P., Kanter, E. J., Bednarczyk, B., & Tastard, P. L.（1991年）。大众媒体在向科学界传播医学知识中的重要性。《新英格兰医学杂志》

e

https://doi.org/10.1056/NEJM199101173251620Piwowar, H., Priem, J., Larivière, V., Alperin, J. P., Matthias, L., Norlander, B., ... Haustein, S.（2018）。OA 现状：对开放获取论文普及程度及其影响的大规模分析。*PeerJ*，*6*，e4375。https://doi.org/10.7717/peerj.4375 Priem, J., Taraborelli, D., Groth, P., & Neylon, C.（2010）。替代计量学：一份宣言。取自 http://altmetrics.org/manifesto/ Schlögl, C., Gorraiz, J., Gumpenberger, C., Jack, K., & Kraker, P.（2014）。对两种信息系统期刊的下载量、引文和读者数据进行比较。*Scientometrics*，101。https://doi.org/10.1007/s11192-014-1365-9Shema, H., Bar-Ilan, J., & Thelwall, M.（2012）。研究博客与学术信息讨论。PLoS ONE，7(5)，e35869。https://doi.org/10.1371/journal.pone.0035869Shuai, X., Pepe, A., & Bollen, J.（2012）。科学界如何回应新提交的预印本：文章下载量、Twitter 提及和引文。*PLoS ONE*。https://doi.org/10.1371/journal.pone.0047523 Statista。（2021）2015年至2013年全球 Twitter 用户年度增长率。2021年7月29日取自 https://www.statista.com/statistics/303723/twitters-annual-growth-rate-worldwide/ Suber, P.（2012）。开放获取，麻省理工学院出版社。取自 https://mitpress.mit.edu/books/open-access Sugimoto, C. R., Work, S., Larivière, V., Haustein, S.（2017）。社交媒体与替代计量学的学术用途：文献综述。Journal of the Association for Information Science and Technology，68（9），2027-2062。https://doi.org/10.1002/asi.23833 Taylor, M.（2014）。开放方法：提高科研指标的透明度，Septentrio 会议系列。https://doi.org/10.7557/5.3240 Taylor, M.（2020）。人文学科及社会科学领域开放获取图书的 Altmetric 关注度优势。

科学，Scientometrics。https://doi.org/10.1007/s11192-020-03735-8 Thelwall, M.（2000）。网络影响因子与搜索引擎覆盖率。《文献学杂志》，56(2)，185–189。https://doi.org/10.1108/00220410010803801 Thelwall, M.（2016）。引文数与其他指标之间相关性的解读。Scientometrics，108(1)。https://doi.org/10.1007/s11192-016-1973-7 Thelwall, M.（2017）。用于科研评价的三种实用领域标准化替代指标公式。《信息计量学杂志》，11(1)，128–151。https://doi.org/10.1016/j.joi.2016.12.002 Thelwall, M., & Fairclough, R.（2015）。校正个别高被引文章影响的几何平均期刊影响因子。《信息计量学杂志》。https://doi.org/10.1016/j.joi.2015.02.004 Thelwall, M., Haustein, S., Larivière, V., & Sugimoto, C. R.（2013）。替代计量学是否有效？Twitter及另外十种社交网络服务。PloS One，8(5)，e64841。https://doi.org/10.1371/journal.pone.0064841 Thelwall, M., & Sud, P.（2016）。Mendeley 阅读量：对时间差异与学科差异的调查。Journal of the Association for Information Science and Technology。https://doi.org/10.1002/asi.23559 Watson, A. B.（2009）。比较单篇文章的引文与下载量。《视觉杂志》，9(4)，1–4。https://doi.org/10.1167/9.4.i Wheatley, D. & Grzynszpan, D.（2002）。我们能否加快在线出版流程？无论如何，谁来为此买单？《国际癌细胞》，2(1)，5。https://doi.org/10.1186/1475-2867-2-5 Williams, K.（2018）。在政策知识中取得合法性的三种策略：身份、过程与结果的一致性。《公共行政》，96(1)，53–69。https://doi.org/10.1111/padm.12385 Zhang, G., Wang., Y., Weixi, X., Du, H., Jiang, C., Wang.（2020）开放获取使用优势：时空分析。Scientometrics https://doi.org/10.1007/s11192-020-03836-4 Zahedi, Z., Costas, R., Wouters, P.（2014）。替代计量学的发展程度如何？对科学出版物中“替代指标”出现情况的跨学科分析。Scientometrics。https://doi.org/10.1007/s11192-014-1264-0 Zanotto, E. D., & Carvalho, V.（2021）。用于评估科学影响与发展势头的文章年龄与领域标准化工具。Scientometrics，126(4)，2865–2883。https://doi.org/10.1007/S11192-021-03877-3

附录

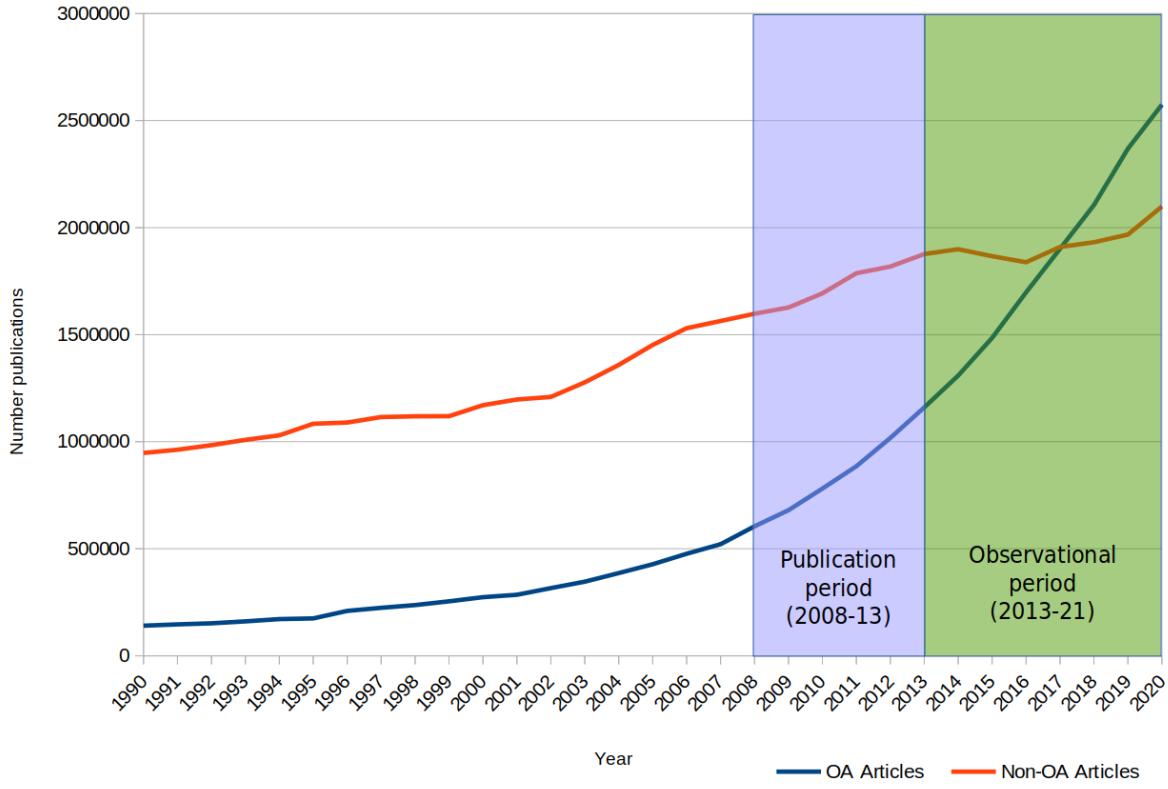

图*12* 开放获取出版率随时间的变化趋势