视频描述中的科学证据引用及其与关注度和影响力的关联

Pablo Dorta-González [a,*] 和 María Isabel Dorta-González [b]

[a] 旅游与可持续经济发展研究所（TIDES），拉斯帕尔马斯大加那利大学，西班牙大加那利岛拉斯帕尔马斯

[b] 计算机工程与系统系，拉拉古纳大学，西班牙拉拉古纳

* 通信作者：拉斯帕尔马斯大加那利大学。塔菲拉校区，35017，西班牙大加那利岛拉斯帕尔马斯。pablo.dorta@ulpgc.es

本研究考察了YouTube内容创作者如何在视频中运用科学证据。研究使用81,302篇论文（2018—2023）的数据，通过对数线性回归分析替代传播渠道对生物技术领域视频创作者的影响。结果显示，新闻文章和维基百科页面与视频创作者的活动呈正相关，而科学论文、政策文件和专利则呈负相关。尽管这些材料有助于丰富讨论，科学视频创作者似乎更倾向于采用公众关注度更高的材料，而非具有影响力的科学、技术和政策论文。这些发现表明，有必要改进科学研究的传播策略。作者、大学和期刊应考虑如何让自己的研究成果更易于科学传播者通过视频进行传播，并更具吸引力。

关键词： 科学传播、视频、YouTube、Altmetric、研究影响力、社会影响力、对数线性回归分析

引言

除了通常通过引文指标衡量的科学影响力外，科学研究对于更广泛的社会影响也具有价值。研究对社会各个方面产生的影响称为社会影响力。Wilsdon 等人（2015）的一项研究将研究的社会影响描述为其对教育、社会、文化或经济的影响。正如 NISO 替代计量指标（NISO 2016）所指出的，替代计量学为衡量出版物更广泛的影响提供了一种定量方法。

随着数字学术交流的发展，对学术研究社会影响力的评估发生了显著变化。这促成了更为多元的策略，涵盖种类更加丰富的学术出版物和创新的传播方式（参见 Bornmann 2013；de Rijcke 等人 2016；Bornmann 和 Haunschild 2019）。英国采用了研究卓越框架，对大学开展的研究质量进行评估（REF 2021）。在这一评估模式中，对科学领域之外影响力的评估占据相当大的权重，占总评估的 25%。根据 Khazragui 和 Hudson（2015），这包括评估研究对公共政策、服务、经济、社会、文化、健康、环境以及整体生活质量的影响。

研究共同体日益认识到，有必要重新审视替代计量学与影响力之间的关系（Spaapen 和 van Drooge 2011；Joly 等人 2015；Morton 2015）。近期研究表明，与其将替代计量学视为衡量影响力的直接指标，不如将其理解为考察研究如何与社会互动，以及知识如何流动至学术界边界之外的工具（Haustein 等人 2016；Ravenscroft 等人 2017）。呼吁重新审视替代计量学的学者（Robinson-García 等人 2018；Wouters 等人 2019）进一步支持了这一观点，而研究人员仍在持续探索，以完善这一不断发展的框架（Costas 等人 2021；Alperin 等人 2023；González-Betancor 和 Dorta-González 2023）。

研究对社会的影响，体现在科学论文被纳入政策文件（Yu 等人 2023）和专利文件（Oldham 2022）之中。在政策文件中引用研究，也能增添其正当性，并为了解学术研究与政策制定提供见解（Bornmann 等人 2016）。在专利文件中引用研究出版物，则凸显了学术研究如何影响创新。Oldham（2022）关注创新与研究之间的联系，强调这种关系对于揭示科学知识如何融入专利的重要性。

当科学论文在社交网络上被提及时，研究对社会的影响便显而易见（Dorta-González 2023）。尽管研究人员已探讨了在 X 等社交媒体平台上提及研究成果的动机，但关于影响

视频频道中研究引用的因素，相关研究仍然缺乏。Shaikh 等人（2023）指出，YouTube 创作者，尤其是具有学术背景的创作者，常利用科学论文为自己的论述提供依据，使其更具公信力，并提供有见地的信息。他们在视频的描述性元数据中列出参考文献，体现了对开放和学术诚信的重视，也让观众能够查阅来源并深入了解所探讨的主题（Welbourne 与 Grant 2016）。通过这种方式与学术文献互动的内容创作者，不仅提升了视频的教育价值，也帮助社群传播批判性思维和准确的信息（Amarasekara 与 Grant 2019；Shaikh 等，2023）。

据一些作者称，研究出版物若采用视频作为信息传递和学术传播的手段，就能提升知名度并获得更多引文（Shaikh 等，2023）。此外，视频摘要对读者更具吸引力，有助于理解，也与更高的文章阅读量相关（Bonnevie 等，2023）。不过，视频未必只是影响引文；也可能是引文较多的论文更容易被选中制作视频，或者这两个因素会相互影响（Kohler 和 Dietrich，2021）。

本研究考察通过替代传播渠道传播科学信息会如何影响科学视频的制作，而以往研究大多关注视频对引文的影响。为实现这一目标，我们采用对数线性回归，分析各种传播渠道可能对 YouTube 引文产生的影响。

文献综述

YouTube 与科学信息的传播

由于 YouTube 和在线科学传播对受众参与度及科学知识传播有着重大影响，近年来备受关注（Hutchinson，2017；Iqbal，2024）。凭借庞大的用户群体和较高的日常活跃度（O'Neil-Hart 和 Blumenstein，2016），YouTube 迅速发展成为全球最大的网站之一（Sui 等，2022）。值得注意的是，各年龄段的人群都广泛使用 YouTube，尤其是 18 至 49 岁的人群；其中每十人就有八人每月观看视频（GMI Blogger，2024）。

科学与技术是 YouTube 内容生态中的主要类别，约占所有视频上传量的 4%，总体排名第七（Hutchinson 2017；Amarasekara 与 Grant 2019）。尽管 YouTube 庞大的订阅者群体和观众分析显示，

科学主题频道颇具吸引力（Agarwal 2024），但科学家在该平台上的普及程度和活跃情况仍鲜为人知。关于科学家如何使用 YouTube，相关研究得出了不一的结果。一些调查显示，科学家很少使用 YouTube 和 Flickr 等媒体分享网站（Collins 等人 2016）；另一些调查则表明，科学家在这些网站上的活跃程度更高，近半数受访科学家每周至少使用一次（Nikiphorou 等人 2017）。此外，由于关于 YouTube 上科学相关信息传播背后的原因及其趋势的研究寥寥无几，相关文献存在明显空白（SCIMEP 2016；Amarasekara 与 Grant 2019）。

用户在 *YouTube* 上参与科学内容的情况

为了解驱动受众互动的过程，学者们密切关注观众如何与在线科学视频互动，尤其是 YouTube 上的视频。Yang 等（2022）考察了影响用户与网络科学视频互动的多种变量。他们的研究强调了呈现风格、相关性和内容质量等要素在吸引并留住观众方面的重要作用。Welbourne 和 Grant（2016）研究了影响 YouTube 上科学传播频道和视频受欢迎程度的因素。他们的研究结果表明，视频时长、制作质量和主持人才能等因素对于吸引观众关注至关重要。

在一项相关研究中，Velho 等人（2020）考察了多种变量与观看科学类 YouTube 视频的人数之间的关系。根据他们的研究，视频时长、头图和标题清晰度等因素都会影响观看视频的人数。Velho 与 Barata（2020）还研究了科学类 YouTuber 的概况、面临的困难和创作动机，揭示了这一领域内容创作者的多种特征和目标。

Huang 与 Grant（2020）重点研究了让 YouTube 上的科学视频大获成功的叙事要素。根据他们的分析，影响受众与科学内容互动的主要要素包括叙事结构、情感吸引力和视觉叙事。此外，为了阐明观众对 YouTube 科学视频的感知与反应背后的复杂机制，Dubovi 与 Tabak（2021）研究了情感投入与认知投入之间的相互作用。

视频频道引用与科学传播的影响

在 YouTube 视频中引用研究论文，有助于提升科学影响力和可见度。在 YouTube 等网站的视频描述中，常常会列出研究论文的引用，这对于向更广泛的受众分享研究发现非常有帮助（Shaikh 等，2023）。Welbourne 和 Grant（2016）指出，在视频内容中添加引用可以进一步增强视频的可信度和教育价值，从而可能提升观众的信任。

心理学与认知科学、生物科学以及医学与健康科学等学科的研究出版物是 YouTube视频中最常被引用的内容之一，这一事实表明，公众对这些主题更感兴趣，也更愿意参与其中（Shaikh 等，2023）。了解影响 YouTube 上科学传播视频受欢迎程度的各种内容特征，有助于提高视频的受欢迎程度，进而增加其所展示论文的引用量（Welbourne 与 Grant，2016）。此外，由于视频便于在线快速分享研究发现，将视频作为研究成果的传播媒介，可以缩短证据应用于实践所需的时间。当视频制作得富有趣味，并包含能够促进分享的情感内容时，这种方式尤其有效（Kiriya，2016）。

根据 Kousha 等（2012）、Yang 等（2022）和 Shaikh 等人（2023）的研究，在视频频道中引用研究论文，可以通过多种方式帮助传播科学发现，包括：提高研究论文的可见度，触达更广泛且更多元的受众；增进公众对科学的了解与参与；促进观众与研究人员之间的讨论和反馈；激发观众对科学的好奇心与兴趣；以及鼓励研究人员与视频创作者之间的合作与创新。

通过考察不同领域的引文模式，Dorta-González（2025）探究了 YouTube 内容创作者如何将科学信息融入其视频中。该研究采用主成分分析，刻画科学传播中不同利益相关者使用的证据引用的两个主要成分。第二个成分关注论文的社会效应和影响力，这些因素由论文的质量和科学意义所决定；而第一个成分则通过吸引社会关注度来提升论文的可见度。

方法论

目标

此前没有研究考察过视频传播渠道中研究论文的引用与其在学术期刊、政策文件、专利文件及其他替代计量学来源中的引用之间的关联。因此，本研究旨在描述这种关联。

Data

信息从 Altmetric.com 的文档搜索界面提取。Altmetric.com 在数据收集过程中采用内容追踪方法，重点关注经过严格审核的 YouTube 频道。选择这些频道是因为它们与研究和学术成果的传播密切相关。每当视频上传到受监测的频道时，YouTube 采集器都会查找视频说明区域中指向学术成果的直接链接。

研究领域（FoR）代码体系用于确保内容与特定主题相关，这些主题已知通常会通过视频传播。由于该领域分类系统由人工智能驱动，且其准确性尚不明确，因此必须认识到它并非完美无缺。视频中引用次数最多的学科是医学生物技术，对应代码 3206。

为捕捉当前趋势并保留历史背景，研究重点关注 2018年至2023年间发表的研究出版物。这一点对于通常需要较长时间才会产生引用的内容尤为重要，例如维基百科、专利和政策文件中的引用。为确保仅纳入能够显著推动各自领域发展的科学出版物，搜索范围限定为“研究论文”。最终数据集中共纳入 81,302 篇论文。

方法

表 1 描述了定量变量。鉴于数据的特征，本研究在统计方法方面采用斯皮尔曼相关，而非皮尔逊相关。斯皮尔曼相关是一种非参数度量，用于评估单调性

两个变量之间相关性的强度和方向。由于斯皮尔曼相关不依赖于线性相关性或正态分布，因此可应用于可能不满足皮尔逊相关假设的变量。由此，斯皮尔曼相关提供了不受这些假设影响的稳健关联指标，更适合本研究的目标。

[表 1 置于此处]

尽管人们曾认为，一篇论文在视频中获得的引文数量服从泊松分布，但数据表明存在过度离散（方差大于均值）。对每个数值加 1 后，分析改用伽马分布，并将其应用于数据。该模型特别适用于正偏连续数据，例如对罕见事件的回忆。伽马回归使用最大似然法进行参数估计。

因此，该模型可写为

$$\log(Y_i) = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \ldots + \beta_j x_{ij},$$

这等价于

$$Y_i = e^{\beta 0 + \beta 1\, xi1 + \ldots + \beta j\, xij} = e^{\beta 0} e^{\beta 1\, xi1} \ldots e^{\beta j\, xij}.$$

这些参数的解释如下。当 x_j 增加 1 个单位时，$e^{\beta j}$ 表示对 Y 均值的乘法效应。因此：

(1) 如果 $\beta_j = 0$，那么 $e^{\beta j} = 1$，且期望计数 Y 与 x_j 无关。(2) 如果 $\beta_j > 0$，那么 $e^{\beta j} > 1$，且期望计数是 $x_j = 0$时的 $e^{\beta j}$ 倍。(3) 如果 $\beta_j < 0$，那么 $e^{\beta j} < 1$，且期望计数是 $x_j = 0$时的 $e^{\beta j}$ 分之一。

结果

本节呈现了2018—2023年队列中所有生物技术领域研究论文的对数线性回归模型结果（N=81,302）。表2和表3展示了有关所考虑变量的若干统计量。根据论文的致谢部分，63%的研究出版物以某种方式获得了资助（表2）。

[PLACE TABLES 2 AND 3 HERE]

数据分布极度偏向零值（见表3）。文献计量数据常呈现这种偏态，因此需要采用特定的统计方法。

如前所述，当普通最小二乘法的假设不成立时，伽马回归可作为一种可靠的替代方法，用于对具有正偏态的连续数据进行建模。此外，斯皮尔曼相关（见表4）特别适合评估变量之间的关联，因为它们较少受到极端值和非正态性的影响。如表4所示，Mendeley 上的读者数量与 Dimensions 中的引文数量呈强相关。

[此处插入表4]

采用伽马分布的对数线性回归模型的拟合优度见表5。零模型仅包含一个常数项，不包含任何解释变量，可作为参照。为比较零模型与调整模型的偏差，我们进行了G^2 拟合优度检验，该检验对应于-2·对数似然。G^2 值越小越好。G^2 检验所得的p值极小（< 0.0001），表明完整模型显著优于零模型。此外，麦克法登R^2为0.49。这一介于0和1之间的系数用于衡量模型的拟合程度。该系数等于1减去调整模型的似然与零模型的似然之比。

[此处插入表5]

表6中的模型方程如下：

Pred（YouTube + 1）= exp（1 + 0.005 · 新闻 - 0.004 · 博客 - 0.019 · 政策 - 0.008 · 专利 + 0.000 · X - 0.031 · Facebook + 0.013 · 维基百科 - 0.001 · 引文 - 0.327 · 未获得资助 - 0.805 · 年份_2019 - 0.822 · 年份_2020 - 0.836 · 年份_2021 - 0.842 · 年份_2022)

[此处插入表6]

表6所示的系数解释表明，解释变量每增加一个单位，视频频道中的引用数量会发生相应的百分比变化。同样，解释变量每增加一个单位，最后一列中的发生率比（e^{coef}）表示YouTube视频平均引用数量的倍数变化。

除博客中的引用数量外，模型中的所有变量均具有较强的统计显著性，p值均小于0.01。缺乏资助会显著减少引用该研究的视频数量。与有资金来源的研究相比，没有资金来源的研究在YouTube视频中的引用数量低33%（发生率比为0.72）。

发生率比分别为 1.013 和 1.005 的维基百科和新闻，在对视频引文产生正面影响的定量因素中排名最高。因此，每增加一条维基百科参考文献，视频引文便增加 1.3%；每增加一条新闻参考文献，视频引文便增加 0.5%。相反，

发生率比介于 0.970 至 0.999 之间的 Facebook 提及、政策论文中的引用、专利和学术期刊中的引用，是对视频引文产生最大负面影响的定量变量。

例如，每引用一次政策，视频引用就会减少2%；每发布一次 Facebook 帖子，视频引文就会减少3%。同样，每引用一次专利，视频提及量就会减少不到1%；每引用一次科学引文，视频引文仅会减少0.1%。尽管这些影响幅度很小，但在其他所有因素保持不变的情况下，其后果仍然十分显著。有趣的是，考虑到该结论在学术著作中的引用频率远高于在专利或政策中的引用频率，这一结论绝非无关紧要。因此，视频引用数量减少10%，与研究出版物中的100次引用相关。这证实了先前的发现：与科学或技术进步相比，社会关注度对视频制作者的影响更大。

讨论

YouTube内容创作者，尤其是具有研究或学术背景的创作者，经常利用科学研究来佐证其观点，并加强对概念、假设、发现或实际应用的讨论。生物技术学家经常在其视频描述中引用科学文章，并且尤其依赖已发表的研究（Shaikh 等，2023）。本论文旨在分析，在这一学科领域中，科学证据在视频传播中的使用情况，以及科学研究对 YouTube 内容创作者的影响。

有一些证据表明，替代计量得分与科学引文并不相关（Spaapen 和 van Drooge 2011；Joly 等人 2015；Morton 2015），但这一结论与其他社会影响并不一致。此外，尚无研究考察替代计量得分与视频频道中的引文之间的关联。本文通过分析该学科在视频中引文出现率最高的领域——生物技术——于2018年至2023年发表的研究论文（包括视频中有引文和没有引文的论文），描述了这种关联。

我们发现，替代计量得分与新闻呈正相关。回归分析结果显示，新闻条目数量每增加10条，YouTube视频中的引文数量便增加5%。我们还发现，替代计量得分与维基百科呈正相关。回归分析结果表明，维基百科中的引文每增加1条，YouTube视频中的引文数量便增加1.3%。然而，科学论文、政策文件和专利中的引文数量与YouTube视频中的引文数量呈负相关。

维基百科和 YouTube视频中研究论文引用频率之间观察到的关联可以得到解释。鉴于内容创作者经常同时使用维基百科和

YouTube 作为信息来源，在维基百科上被引用的论文很可能会被 YouTube 创作者看到，他们可能会将其融入视频中，这凸显了这些平台作为信息来源彼此相互关联的特性。

关于某篇科学论文的新闻条目数量与引用该论文的 YouTube 视频数量之间呈正相关，这可能归因于传统媒体与视频传播之间的相互关联：新闻报道能够成为提升科学研究能见度的催化剂（Shaikh 等，2023）。新闻文章通常是科学研究的通俗易懂的摘要，使研究成果更广为人知，并提高其在各种媒体（包括 YouTube 视频）中被引用的可能性。此外，新闻报道可能提升科学论文的能见度和可信度，从而增加其在各种在线平台（包括 YouTube）上被引用的可能性；内容创作者可能会在这些平台上寻找权威来源，为视频提供依据。

相反，某篇论文在其他论文、政策文件和专利中获得的引文数量与引用该论文的 YouTube 视频数量之间呈负相关，这凸显了学术文献、政策文件、专利与 YouTube 视频在受众偏好、内容要求、可信度考量和信息可获取性方面的差异，而这些差异会影响论文在 YouTube 视频中被引用的可能性（Sui 等，2022）。在学术文献、政策文件和专利中被引用的论文，通常面向研究人员、政策制定者及特定领域专业人士等专业受众。这些文件重视技术严谨性、方法论，以及与各自领域相关的详细信息。相比之下，YouTube 视频面向更广泛的受众，他们希望获得简单易懂的解释和娱乐内容（Yang 等，2022）。因此，在学术文献、政策文件和专利中被引用的论文，可能不符合 YouTube 创作者及其受众的内容偏好或目标，导致其在 YouTube 视频中的引用较少。

关于不同社交网络中的引用与引用论文的 YouTube 视频数量之间关联的结果看似相互矛盾，这凸显了社交媒体动态、受众参与模式和内容偏好的复杂性。在 Facebook 上分享的内容可能与 YouTube 视频中通常出现的内容类型不一致，因此呈现负相关。相反，X 上的引用与 YouTube 视频之间不存在关联，这可能是因为 X 平台以短篇内容和实时传播为特点，可能不利于深入讨论，也不利于传播能够促成 YouTube 视频引用的内容。另一方面，Facebook、X 和 YouTube 的受众在人口统计特征和兴趣方面可能各不相同。

我们发现，与注明获得资助的论文相比，未注明资金来源的论文在YouTube视频中获得的引用少33%。未获得资助的论文引用量显著减少

可能是因为缺乏资金支持的研究人员可利用的资源和机会有限（Dorta-González & Dorta-González 2023），最终影响了他们的研究成果在在线视频社区中的传播和影响力。

本研究存在一些局限。不同科学学科在公众曝光度、传播风格和引文惯例方面差异显著。这些学科特性使研究结果难以推广到本研究未涵盖的其他领域，尤其是那些传播动态或学术显著性截然不同的领域。此外，尽管 YouTube 目前是全球最受欢迎、最易使用的视频平台，但视听形式的科学传播也通过其他渠道进行。在 Vimeo、Instagram Reels 和 TikTok 等平台上也能找到科学内容，这些平台可能具有不同的互动动态或引文模式。因此，解读结果时应保持谨慎，并结合所考察的平台和学科背景。

结论

一些作者认为，将视频用作知识转移和学术传播的手段，可以提高研究出版物的可见度，进而增加其引文数量（Shaikh 等，2023）。此外，视频对读者更具视觉吸引力，有助于他们理解研究内容，并且与更高的文章阅读率相关（Bonnevie 等，2023）。然而，视频中的引文与其他来源中的引文可能存在相互关系或反向关系；也就是说，视频未必会带来引文，反而可能是引文较多的论文更容易被选中制作成视频，或者两者相互促进（Kohler 与 Dietrich，2021）。因此，本研究考察了相反的关联，即通过其他传播渠道传播科学内容如何影响视频的制作。

本研究发现，论文在新闻条目和维基百科中获得的引文与其在 YouTube视频中的引用之间存在微弱但显著的正相关。另一方面，视频中的引用与其他学术文章、政策文件和专利中的引用之间存在微弱的负相关。同样，视频中的引用数量与社交媒体讨论的频率之间也存在微弱的负相关。

这些发现表明，科学出版物在YouTube视频中的显著程度，可能得益于其通过新闻网站和维基百科等非科学渠道进行传播。此外，这些平台的受众与科学界之间可能存在鸿沟，这一点可以从视频中的引用与其在科学出版物、政策文件和专利中的引用率，以及社交媒体上的讨论之间的负向关联中得到印证。这

凸显了考虑分享科学知识的各种方式以及其中可能涉及的任何权衡是多么重要。

本研究的主要结论是，尽管科学类 YouTube 内容的创作者可以通过引用重要的学术著作来丰富讨论，但他们通常选择引用更容易获取的内容，例如新闻文章和维基百科条目。这表明，YouTube 创作者及其受众获取科学知识的便利程度，可能与科学知识的传播方式之间存在差异。

作为一项建议，本研究强调有必要弥合具有影响力的科学研究与 YouTube 创作者获取这些研究之间的差距。为此，包括作者、大学和期刊在内的利益相关者应重新评估传播策略。重点应转向让研究更易于科学传播者获取，并更能吸引他们，最终推动 YouTube 上形成内容更丰富、信息更充分的讨论。

参考文献

Agarwal, A.（2024年2月26日）《100 个提供科学新闻、视频、研究和科学概念的科学类 YouTube 频道》，取自 https://blog.feedspot.com/science_youtube_channels/

Alperin, J. P., Fleerackers, A., Riedlinger, M., & Haustein, S. (2023) 'Altmetrics中的二级引用：一项分析新闻和社交媒体中COVID-19研究受众的案例研究'，*BioRxiv*，2023.04.05.535734. https://doi.org/10.1101/2023/2023.04.05.535734

Amarasekara, I., & Grant, W. J. (2019) '探索YouTube科学传播中的性别差距：一项情感分析'，《公众对科学的理解》，28(1): 68–84. https://doi.org/10.1177/096366251878665

Bonnevie, T., Repel, A., Gravier, F. E., Ladner, J., Sibert, L., Muir, J. F., ... & Fischer, M. O. (2023) '视频摘要与研究报告的引用次数、观看量和社会关注度的增加相关：一项横断面研究', *Scientometrics*, 128(5): 3001–3015. https://doi.org/10.1007/s11192-023-04675-9 Bornmann, L. (2013) '研究的社会影响是什么，又该如何评估？一项文献调查', 美国信息科学与技术学会期刊, 64(2): 217– 233. https://doi.org/10.1002/asi.22803 Bornmann, L., & Haunschild, R. (2019) '研究论文的社会影响测量'. In: Glänzel, W., Moed, H.F., Schmoch, U., Thelwall, M. (eds) 《施普林格科学技术指标手册》. Springer Handbooks. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030- 02511-3 23_ Bornmann, L., Haunschild, R., & Marx, W. (2016) '政策文件作为衡量社会影响的来源：政策相关文件中提及气候变化研究的频率如何？', *Scientometrics*, 109(3): 1477–1495. https://doi.org/10.1007/s11192-016-2115-y Collins, K., Shiffman, D., & Rock, J. (2016) '科学家在工作场所如何使用社交媒体？', *PLoS ONE*, 11(10): e0162680. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0162680 Costas, R., de Rijcke, S., & Marres, N. (2021) '异质耦合：将网络视角操作化，以通过社交媒体指标研究科学与社会互动', *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 72(5): 595–610. https://doi.org/10.1002/asi.24427 de Rijcke, S., Wouters, P. F., Rushforth, A. D., Franssen, T. P., & Hammarfelt, B. (2016) '评价实践与指标使用的影响——文献综述', *Research Evaluation*, 25(2): 161–169. https://doi.org/10.1093/reseval/rvv038 Dorta-González, P. (2023) '影响科学文章和综述在 Twitter 上被提及的因素', *Journal of Scientometric Research*, 12(3): 577–584. https://doi.org/10.5530/jscires.12.3.055 Dorta-González, P. (2025) '视频创作者的证据引用模式及其与其他科学传播者的关系', *Journal of Science Communication*, 24(4): A08. https://doi.org/10.22323/150420250721104528 Dorta-González, P., & Dorta-González, M.I. (2023) '资助对引用和社会关注度的影响：以联合国可持续发展目标（SDGs）为例', *Online Information Review*, 47(7): 1358–1376. https://doi.org/10.1108/OIR-05-2022-0300 Dubovi, I., & Tabak, I. (2021) 'YouTube 上科学内容的情感投入与认知投入之间的互动', 《公众对科学的理解》, 30(6): 759–776. https://doi.org/10.1177/0963662521990848

GMI Blogger. (2024, March 1) ‘YouTube统计数据2024：人口统计、各国用户等’, 来源：https://www.globalmediainsight.com/blog/youtube-users-statistics/
González-Betancor, S. M., & Dorta-González, P. (2023) ‘社会是否会因研究人员的性别和领域而给予不同程度的关注？’,《信息计量学期刊》, 17(4): 101452. https://doi.org/10.1016/j.joi.2023.101452 Haustein, S., Bowman, T. D., & Costas, R. (2016) ‘解读“替代计量学”：透过引用理论和社会理论的视角看待社交媒体上的观看行为’. In: Sugimoto, C. R. (ed.) 信息计量学与学术传播理论, pp. 372–406. De Gruyter Saur: 柏林. https://doi.org/10.1515/9783110308464-022

Huang, T., & Grant, W. J. (2020)《好故事，讲得好：影响 YouTube 科学视频受欢迎程度的叙事要素》，*Frontiers in Communication*，5：581349。https://doi.org/10.3389/fcomm.2020.581349

Hutchinson, A. (2017, 14 2017 年9月）。《令人惊叹[ ]的 YouTube 统计数据、事实与数字信息图》，取自 https://www.socialmediatoday.com/social-business/mind-blowing-youtube-stats-facts-and-figures-2017-infographic

Iqbal, M. (2024)《YouTube 2024年收入与使用统计》，取自 https://www.businessofapps.com/data/youtube-statistics/

Joly, P. -B., Gaunand, A., Colinet, L., Larédo, P., Lemarié, S., & Matt, M. (2015)《ASIRPA：评估研究机构社会影响的一种基于理论的综合方法》，*Research Evaluation*，24(4)：440–453。https://doi.org/10.1093/reseval/rvv015

Khazragui, H., & Hudson, J. (2015)《衡量大学研究的效益：英国的影响与 REF》，*Research Evaluation*，24(1)：51–62。https://doi.org/10.1093/reseval/rvu028

Kiriya, J. (2016)《缩短证据应用于实践所需的时间：利用在线视频传播研究发现》，博士论文，伦敦卫生与热带医学学院。https://doi.org/10.17037/PUBS.02544330

Kohler, S., & Dietrich, T. C. (2021)《YouTube教育视频在科学传播中的潜力与局限》，*Frontiers in Communication*，6：581302。https://doi.org/10.3389/fcomm.2021.581302

Kousha, K., Thelwall, M., & Abdoli, M. (2012)《在线视频在科研传播中的作用：对学术出版物所引用YouTube视频的内容分析》，美国信息科学与技术学会期刊，63(9)：1710–1727。https://doi.org/10.1002/asi.22717

Morton, S. (2015) ‘推进科研影响评估：一种“贡献”方法’，*Research Evaluation*, 24(4): 405–419. https://doi.org/10.1093/reseval/rvv016

Nikiphorou, E., Studenic, P., Ammitzbøll, C. G., Canavan, M., Jani, M., Ospelt, C., & Berenbaum, F. (2017) ‘青年风湿病学家和基础科学家的社交媒体使用情况：新兴EULAR网络（EMEUNET）开展的一项国际调查结果’，风湿病年鉴, 76(4): 712–715. https://ard.bmj.com/content/76/4/712

NISO (2016) *NISO* 替代计量指标项目的成果。国家信息标准组织的推荐实践。NISO RP-25-2016. 巴尔的摩，美国：国家信息标准组织（NISO）。https://doi.org/10.3789/niso-rp-25- 2016

Oldham, P.（2022）《第 6 章 专利引文》。载于：世界知识产权组织专利分析手册。获取自 https://wipo-analytics.github.io/handbook/

O'Neil-Hart, C. 和 Blumenstein, H.（2016 年 4 月）《最新视频趋势：受众在哪里观看》，获取自 https://www.thinkwithgoogle.com/consumer-insights/video-trends- where-audience-watching/

Ravenscroft, J.、Liakata, M.、Clare, A. 和 Duma, D.（2017）《超越学术界衡量科学影响力：对现有影响力指标的评估及改进建议》，*PLoS ONE*，12（3）：e0173152。https://doi.org/10.1371/journal.pone.0173152

REF（2021）《英国研究卓越框架（REF）用于评估高等教育机构的研究质量》，检索日期：2023年11月6日，网址：https://www.ref.ac.uk/

Robinson-Garcia, N.、van Leeuwen, T. N. 和 Ràfols, I.（2018）《利用替代计量对社会影响进行情境化映射：从点击到网络》，*Science and Public Policy*，45（6）：815–826。https://doi.org/10.1093/scipol/scy024

SCIMEP [科学、媒体与公众研究组]。（2016年9月）《科学家与社交媒体》，威斯康星大学麦迪逊分校。威斯康星州麦迪逊：生命科学传播系。取自 http://scimep.wisc.edu/projects/reports/

Shaikh, A. R., Alhoori, H., & Sun, M. (2023年) 'YouTube 与科学：研究影响力模型', *Scientometrics*, 128(2): 933–955. https://doi.org/10.1007/s11192-022-04574-5

Spaapen, J., & Van Drooge, L. (2011) '在社会影响评估中引入"生产性互动"', *Research Evaluation*, 20(3): 211–218. https://doi.org/10.3152/095820211X12941371876742

Sui, W., Sui, A., & Rhodes, R. E. (2022) '观看什么：使用 YouTube 进行研究的实用考量与策略', *Digital Health*, 8. https://doi.org/10.1177/20552076221123707.

Velho, R. M., & Barata, G. (2020) '科学类 YouTuber 的画像、挑战与动机', *Frontiers in Communication*, 5: 542936. https://doi.org/10.3389/fcomm.2020.542936

Velho, R. M., Mendes, A. M. F., & Azevedo, C. L. N. (2020)《利用YouTube视频传播科学：九个因素与视频观看次数的关联及其影响》，*Frontiers in Communication*, 5: 567606. https://doi.org/10.3389/fcomm.2020.567606

Welbourne, D. J., & Grant, W. J. (2016)《YouTube上的科学传播：影响频道和视频受欢迎程度的因素》，《公众对科学的理解》, 25(6): 706–718. https://doi.org/10.1177/09636625155720

Wilsdon, J., Allen, L., Belfiore, E., Campbell, P., Curry, S., Hill, S., 等 (2015) 《计量潮汐》：关于指标在科研评估与管理中作用的独立审查报告。布里斯托尔：英格兰高等教育拨款委员会 (HEFCE)。 https://doi.org10.13140/RG.2.1.4929.1363

Wouters, P.、Zahedi, Z. 与 Costas, R.（2019）《新型研究评估的社交媒体指标》。载于：Glänzel, W.、Moed, H.F.、Schmoch, U.、Thelwall, M.（编）《施普林格科学技术指标手册》。《施普林格手册系列》。施普林格，Cham。https://doi.org/10.1007/978-3-030- 02511-3 26_

Yang, S.、Brossard, D.、Scheufele, D. A. 与 Xenos, M. A.（2022）《YouTube 的科学：哪些因素会影响用户对在线科学视频的参与度? 》，*PLoS ONE*，17(5)：e0267697。https://doi.org/10.1371/journal.pone.0267697

Yu, H.、Murat, B.、Li, J. 与 Li, L.（2023年）《如何解读政策文件对学术论文的提及？对潜在提及过程的分析》，*Scientometrics*，128：6247–6266。https://doi.org/10.1007/s11192-023-04826-y

表 1. 定量变量描述：研究论文引用的类型

Type	测量	变量	描述	来源
社会层面影响	科学影响力	引文	学术出版物中的引文数量出版物	Dimensions[1]
	技术影响	专利	专利文献中的引用次数文献	Altmetric
	对政策的影响	政策	政策文件中的引用次数	Altmetric
	对……的影响读者	读者	论文被保存到文献管理工具中的次数已保存于书目中文献管理工具	Mendeley[1]
社会关注度	媒体关注度	News	论文被引用的次数b曾在数字报纸中被引用	Altmetric
	博客关注度	Blog	论文被引用的次数b被博客引用	Altmetric
	社交媒体关注度	X, Facebook	对话数量，发表于社交网络	Altmetric
	百科全书类关注度	维基百科	页面中的参考文献数量维基百科	维基百科[1]
	视频关注度	YouTube	论文被……的次数被 YouTube 视频频道引用YouTube	YouTube[1]

注[1]：Altmetric 被用作间接或次要信息来源。

表 2. 回归模型中定性变量的统计量

变量	类别	频率	%
资助	获得资助	51,472	63.3
	未获得资助	29,830	36.7
Year	2018	11,669	14.4
	2019	11,599	14.3
	2020	13,294	16.4
	2021	15,643	19.2
	2022	15,718	19.3
	2023	13,379	16.5

表3。2018—2023年《生物技术》研究论文的统计量（N=81，302）

变量	Obs.	缺失	min	max	Mean	SD
YouTube + 1	81,302	0	1	142	1.020	0.702
News	81,302	0	0	548	0.728	6.965
Blog	81,302	0	0	43	0.093	0.625
政策	81,302	0	0	33	0.016	0.244
专利权	81,302	0	0	223	0.146	1.528
X	81,302	0	0	29,750	8.223	167.453
Facebook	81,302	0	0	25	0.139	0.706
维基百科	81,302	0	0	23	0.039	0.377
读者	81,302	0	0	4,099	36.896	75.341
引文	81,302	0	0	3,836	21.723	49.575

表4. 回归模型中定量变量的斯皮尔曼相关系数（N=81,302）

	新闻	博客	政策	专利t		X	Facebook	维基百科	读者	引文
News	1	0.687	0.150	0.053		0.184	0.271	0.202	0.177	0.143
Blog	0.687	1	0.122	0.076		0.209	0.337	0.210	0.233	0.194
政策	0.150	0.122	1	0.008		0.070	0.084	0.083	0.114	0.101
专利	0.053	0.076	0.008	1		0.019	0.058	0.075	0.185	0.179
X	0.184	0.209	0.070	0.019		1	0.158	0.061	0.078	0.060
Facebook	0.271	0.337	0.084	0.058		0.158	1	0.107	0.199	0.170
维基百科				0.075		0.061	0.107	1	0.187	0.156
读者	0.177	0.233	0.114	0.185		0.078	0.199	0.187	1	0.875
引文	0.143	0.194	0.101	0.179		0.060	0.170	0.156	0.875	1

表5. 使用伽马分布的对数线性回归模型拟合优度

统计量	零模型	调整模型
Obs.	81,302	81,302
DF	81,301	81,289
G^2 (-2·对数似然)	216,177	109,752
p值（Pr > 卡方）		< 0.0001
麦克法登R^2	0.000	0.492
AIC	216,181	109,782

表6. 使用伽马分布的对数线性回归模型参数 n

来源	系数	SE	Wald 卡方^2	Pr > 卡方	95%置信区间	发生率比 (e^{coef})
截距	1.000					
News	0.005	0.000	169.285	< 0.0001	0.004 至 0.005	1.005
Blog	-0.004	0.004	1.400	0.237	-0.012 至 0.003	0.996
政策	-0.019	0.006	10.453	0.001	-0.030 至 -0.007	0.981
专利权	-0.008	0.001	112.237	< 0.0001	-0.009 至 -0.006	0.992
X	0.000	0.000	7.682	0.006	0.000 至 0.000	1.000
Facebook	-0.031	0.002	189.664	< 0.0001	-0.035 至 -0.026	0.970
维基百科	0.013	0.005	7.987	0.005	0.004 至 0.022	1.013
读者	0.000	0.000				
引文	-0.001	0.000	1539.433	< 0.0001	-0.001 至 -0.001	0.999
获得资助	0.000	0.000				
未获得资助	-0.327	0.003	9648.602	< 0.0001	-0.333 至 -0.320	0.721
Year_2018	0.000	0.000				
Year_2019	-0.805	0.005	31322.401	< 0.0001	-0.814 至 -0.796	0.447
Year_2020	-0.822	0.004	37615.864	< 0.0001	-0.830 至 -0.814	0.439
Year_2021	-0.836	0.004	44567.406	< 0.0001	-0.844 至 -0.829	0.433
Year_2022	-0.842	0.004	45361.711	< 0.0001	-0.850 至 -0.834	0.431
Year_2023	0.000	0.000				
尺度	0.000	0.000	0.000	< 0.0001	0.000 至 0.000	1.000