

国外科学传播与普及研究的 知识图谱与热点主题

——基于SCI和SSCI的文献计量分析（1999—2018年）

凡庆涛^{1,2*} 袁汝兵^{1,2} 周 雷^{1,2} 杜 赟^{1,2}

（北京市科学技术情报研究所，北京 100044）¹

（北京科技战略决策咨询中心，北京 100089）²

[摘 要] 科学传播与普及是公众认识科学、理解科学和提升科学素养的重要途径。本文以 Web of Science 核心合集中 SCI 和 SSCI 数据库为数据源，借助 CiteSpace 软件对 1999—2018 年国外科学传播与普及研究领域 1 370 篇期刊论文进行可视化分析，绘制该领域论文分布、研究主体、高被引期刊、高被引作者和高被引文献的知识图谱，展示国外在该领域的发展脉络与研究热点。最后，从研究基础、研究方法和研究内容等方面总结国外科学传播与普及研究的特点与趋势，指出对国内相关研究的借鉴与启示，旨在推动国内科普研究的创新与发展。

[关键词] 科学传播 科学普及 知识图谱 文献计量

[中图分类号] G206 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2019.04.003

国外科学传播与普及研究可以追溯到 19 世纪 30 年代，代表性成果是 Brewster, D 的《第 4 号科普——从自然魔法的字母中选择》，但这一时期的发展缓慢，直到 1985 年英国皇家学会发布《公众理解科学》报告，成为国外科学传播与普及研究起步的标志性成果^[1]。1991 年，英国学者 Myers, G 的《科学与大众科学文本中的词汇衔接与专业知识》和尼日利亚学者 Nwogu, K. N. 的《科学普及结构：医学文本普及模式的类型研究》相继出版，进一步推动了科普研究的发展。

国外科学传播与普及研究对于推动科学

知识在全球范围传播与扩散，提升公民科学素质具有重要意义，因此，受到国内学者的高度关注。高蕾^[2]以文献计量方法分析了联合国教科文组织科学传播的特点。吴江江^[3]对国外科学传播过程和要素进行系统研究，提出了国外科学传播的模型。杜志刚^[4]提出构建包括传播主体、媒介、公众的国外科学传播理论框架。邢晓雯^[5]和周雁翎^[6]分别以期刊为研究对象，分析了国外科普研究的特点、现状和学术理路。国内学者多以特定领域或期刊为对象进行研究，未能全面系统地揭示国外科学传播与普及研究的发展特点和趋势。

收稿日期：2019-03-15

* 通信作者：E-mail: andyfan2009@sina.com。

本文以 1999—2018 年 SCI 和 SSCI 数据库科学传播与普及研究主题论文为研究对象,对国外科学传播与普及研究的知识图谱与热点主题进行详细解读。

1 数据来源与研究方法

选择 Web of Science 数据库核心合集中科学引文索引 (SCI) 和社会科学引文索引 (SSCI) 作为数据源,采用主题检索,以 “science popularization” “popularization of science” “popular science” “science communication” “science and technology communication” “scientific and technical communication” “public understanding of science” “public participation” “public engagement” 作为主题词,逻辑关系 “or”, 文献类型 “article”, 检索时间为 2019 年 1 月 20 日,时间限定 1999—2018 年,经筛选,共获得 1 370 篇论文。

知识图谱是一种可以形象展示学科发展进程和结构关系的方法,该方法采用数学、统计学、计算机和信息可视化技术,将文献以可视化方式直观展现,帮助研究人员发现学科研究热点与发展趋势。CiteSpace 是当前研究人员广泛使用的一种文献计量与可视化分析工具,由美国德雷塞尔大学陈超美教授团队基于 JAVA 语言开发设计,辅以内容分析,可以帮助完成特定学科领域的定量与定性分析。本文采用 CiteSpace V 对国外科学传播与普及研究相关的 1370 篇期刊论文进行分析,展示国外科学传播与普及研究的发展脉络、现状、研究热点和趋势。

2 研究结果与数据分析

2.1 论文年分布

由图 1 可知,国外科学传播与普及研究可划分为三个阶段:1999—2005 年为第 1 阶

段,年论文量在 16 篇以下,发展较为缓慢;2006—2011 年为第 2 阶段,年论文量由 18 篇迅速增长到 78 篇,属于快速发展期;2012—2018 年为第 3 阶段,该阶段累计发文量 1 005 篇,占样本总量的 73.36%,年均发文量 143 篇。整体看,该研究领域自 2006 年受到学者关注,在 2013 年出现阶段性研究高峰,分析认为,2013 年基因测试、基因疗法和人类胚胎干细胞克隆等重要科学领域获得重大突破,在科学界和公众视野中引起极大关注,针对这些舆论事件的科学传播推动了文献的快速增长。此后,科学传播与普及研究进入稳定发展期。

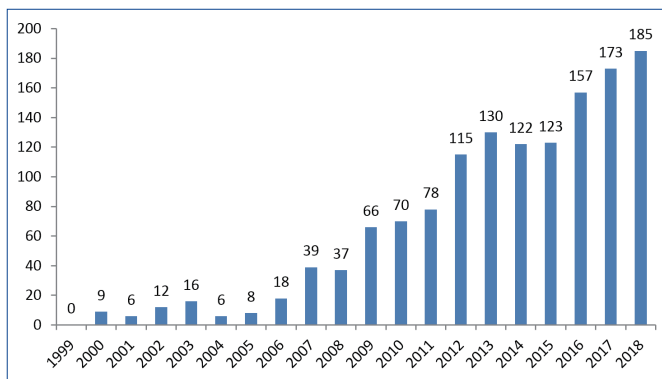


图 1 国外科学传播与普及研究文献年分布 (1999—2018 年)

2.2 国家与机构分布

统计显示,20 年来,关注科学传播与普及研究的国家和地区多达 66 个。在论文产出

表 1 国外科学传播与普及研究主题论文国家分布

序号	国家	文献量
1	USA	459
2	England	236
3	Germany	118
4	Australia	102
5	Canada	96
6	Switzerland	43
7	Netherlands	43
8	Brazil	42
9	Spain	41
10	Sweden	39
11	Denmark	36
12	Italy	35
13	Portugal	32
14	France	31
15	Scotland	29
16	China	27
17	New Zealand	23

超过20篇的17个国家中,发达国家15个,占据绝对主导地位,其中,美国、英国的论文数大幅领先其他国家,反映了其在该领域具有深厚的研究基础。发展中国家仅巴西(第8)、中国(第16)进入榜单,反映出科普研究与国家科技、经济发展水平密切相关。整体来看,欧洲、美洲、大洋洲和亚洲成为推动世界科普研究发展的重要区域。

国外关于科学传播与普及研究的发文机构多达1104家,但并未形成较突出的研究机构。笔者统计了部分发文量高于11篇的科研机构(见表2),25家机构全部为高校,其中不乏剑桥大学、牛津大学、伦敦大学学院、康奈尔大学、苏黎世大学等国际知名高校,科学传播与普及研究已经成为众多顶尖高校科研人员的重要关注领域,对于推动该领域向更高水平和层次发展起到了重要作用。另外,研究机构多

表2 国外科学传播与普及研究领域的
主要研究机构

机构名称	文献量
UCL	26
Univ Wisconsin	21
Univ Queensland	20
Australian Natl Univ	18
Michigan State Univ	18
Univ British Columbia	17
Univ Cambridge	17
Univ Manchester	16
Cardiff Univ	15
Cornell Univ	15
Univ Lisbon	15
Univ Oxford	15
Univ Zurich	15
Univ Koblenz Landau	14
Univ Birmingham	13
Univ Copenhagen	13
Univ Michigan	13
Ohio State Univ	12
Univ Exeter	12
Univ Georgia	12
Univ Munster	12
Univ Texas Austin	12
Carnegie Mellon Univ	11
Technion Israel Inst Technol	11
Univ Maine	11

达1104家,说明国外针对该领域的研究具有广泛性和普遍性,由此

也可以看出,科学传播与普及研究在国外的重要地位。从发文量看,并未出现特别突出的机构,排名前5位的机构发文量在18~26篇之间。

2.3 高被引作者分析

对作者共被引情况进行分析,可以发现该领域的核心研究学者。将数据导入CiteSpace V,以“Cited Author”为节点,阈值选择Top50,筛选出共被引频次最高的10位作者,对其重要贡献进行解读(见图2和表3)。Nisbet, MC引文年环最大(175篇),是国外科普研究的重要奠基人,其研究内容不仅与传播模式、方法和机制等理论相关,而且注重理论对实践的指导,开展了许多针对特定领域的实证研究工作。Bauer, MW和Besley, JC主要围绕科学传播的主体开展研究,尤其是针对科学家参与科普的运行模式、机制以及对科学传播的影响的研究。Brossard, D重点研究了新媒体、互联网等信息技术对科学传播的影响,梳理了在线环境中科学传播与普及研究的重要成果,提出科学家和科普研究机构应当重视在线科学传播中的观点。Wynne, B和Bucchi, M围绕受众群体开展了相关研究,研究主要涉及公众对科普政策的影响、公众参与科普活动

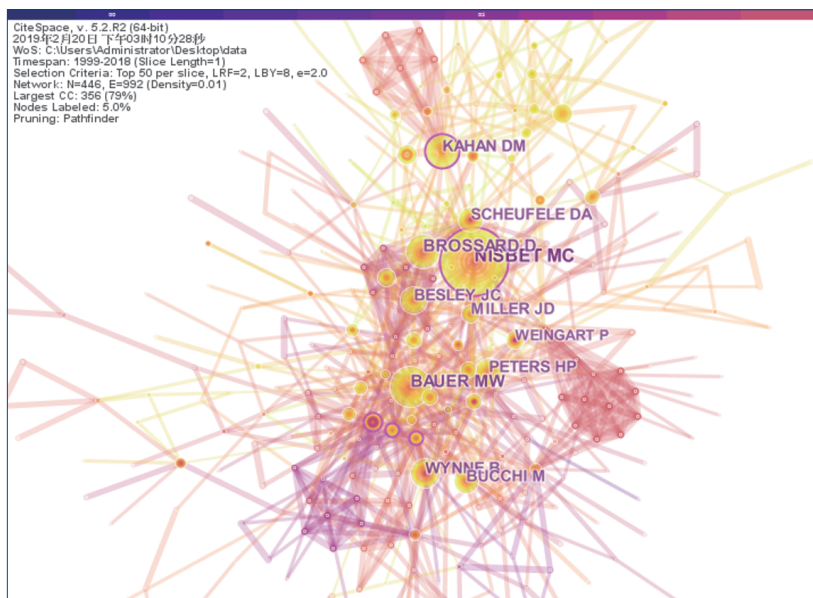


图2 国外科学传播与普及研究领域作者共被引知识图谱

表 3 国外科学传播与普及研究高被引作者及主要贡献

高被引作者	频次	主要贡献
Nisbet, MC	175	科学传播模式与实证研究
Bauer, MW	114	科学家参与科普机制与实践研究
Brossard, D	92	新媒体、互联网对科普影响研究
Wynne, B	90	反思公众与科普政策关系
Kahan, DM	83	科普理论研究与方法论
Peters, HP	78	科学与媒体关系研究
Bucchi, M	75	公众参与科普活动研究
Besley, JC	73	科学传播主体研究、科普舆论分析
Scheufele, DA	72	科学传播问题研究、提出对策
Miller, JD	66	提出基于团队研究的方法

的绩效指标设定标准等。此外,其他学者则主要在科普研究的理论、问题 and 对策研究方面做出较大贡献。

2.4 高被引期刊分析

将数据导入CiteSpace V,点击“Cited Journal”,对期刊共被引情况进行可视化展示,筛选出被引频次排名前10的期刊。表4显示,*Public Understanding of Science*、*Science*、*Science Communication*、*Nature*成为被引频次最高的4种期刊,其中,前3个期刊的关注点是公众理解科学、科学传播和科学素养等,与本文的研究主旨密切相关,论文数量和质量在科学传播与普及领域都具有重要地位。*Nature*作为国际顶级期刊,

表 4 被引频次排名≥100 次的高被引期刊

频次	期刊
472	Public Understanding of Science
378	Science
339	Science Communication
310	Nature
231	Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America
194	Plos One
175	Social Studies of Science
130	Science Technology & Human values
129	Journal of Communication
117	Risk Analysis
110	Global Environmental Change—Human and Policy Dimensions
105	Journal of Personality and Social Psychology
100	International Journal of Science Education

其刊载的部分文献对该领域产生重要影响,受到研究学者的广泛关注。

2.5 文献共被引分析

通过文献共被引分析,可以发现该领域的基础性文献和演化路径,帮助研究学者了解该领域发展的重要知识基础。共被引频次越高,代表其在该领域的影响力越大。

图3和表5显示,被引频次最高的论文是Nisbet, MC^[7](2009)发表的《科普发展的下一步是什么?未来方向和内在干扰》,此文深

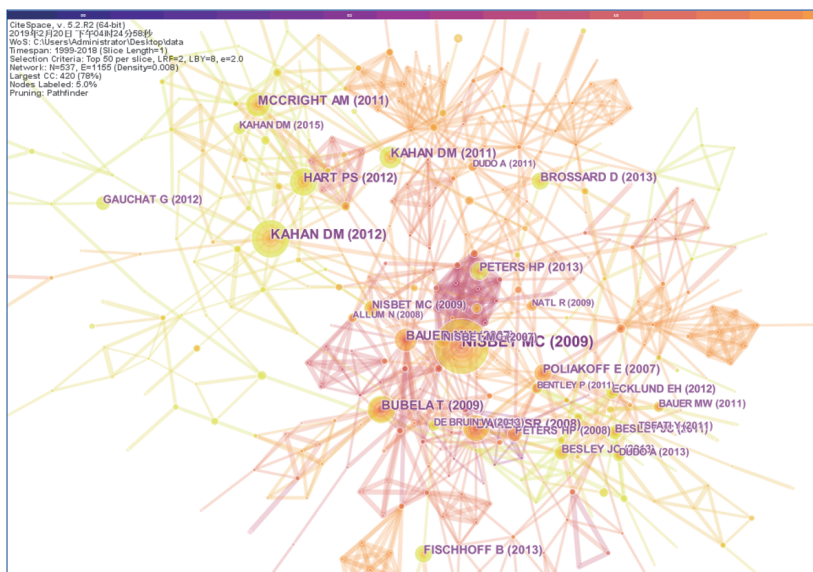


图 3 国外科学传播与普及研究文献共被引知识图谱

入探讨了公众参与科学传播、影响科学传播政策的过程,结合人类进化、气候变化、食品、生物与纳米技术等案例回顾,提出应加强研究对科学传播的指导,通过多种媒介渠道传播科学知识,促进公众多元价值观的融合。

Kahan, DM、Hart, PS 和 Mccright, AM 对气候变化的研究构成了该领域研究的知识基础。Kahan, DM^[8](2012)认为公众对气候变化的争议主要由信息与个人利益冲突引发,而科学素养高低影响有限。Hart, PS^[9](2012)从动机推理、社会认同等视角研究科学信息造成公众对气候变化的认识产生两极分化的原因,发现参与者的政治党派关系是造成两极分化的重要原因。Mccright, AM^[10](2011)

表 5 国外科学传播与普及研究高被引文献

频次	作者	题名
59	Nisbet, MC	What's Next for Science Communication ? Promising Direction and Lingering Distractions
40	Kahan, DM	The Polarizing Impact of Science Literacy and Numeracy on Perceived Climate Change Risks
31	Hart, PS	Boomerang Effects in Science Communication: How Motivated Reasoning and Identity Cues Amplify Opinion Polarization about Climate Mitigation Policies
30	Bubela, T	Science Communication Reconsidered
28	Davies, SR	Constructing Communication: Talking to Scientists about Talking to the Public
27	Mccright, AM	The Politicization of Climate Change and Polarization in the American Public Views of Global Warming, 2001—2010
26	Kahan, DM	Cultural Cognition of Scientific Consensus
26	Bauer, MW	What Can We Learn from 25 Years of PUS Survey Research ? Liberating and Expanding the Agenda
21	Brossard, D	New Media Landscapes and the Science Information Consumer
21	Poliakoff, E	What Factors Predict Scientists' Intentions to Participate in Public Engagement of Science Activities?
21	Fischhoff, B	The Sciences of Science Communication
21	Peters, HP	Gap between Science and Media Revisited: Scientists as Public Communicators

通过对民意调查数据的分析,探讨了意识形态和政治党派分化如何影响美国公众认知气候变化,发现自由主义者和民主党人更愿意表达对全球变暖的个人关注。

Davies, SR、Poliakoff, E 和 Peters, HP 以科学传播主体和受众为研究对象,探讨了两者的地位及影响关系。Davies, SR^[11] (2008) 认为科学传播不是面向公众的单向沟通,而是科学家和公众之间的双向沟通与交流。Poliakoff, E^[12] (2007) 采用计划行为理论,确定了态度、感知行为和描述性规范是影响科学家参与公众活动的主要因素,而职业认可和时间因素影响不明显。Peters, HP^[13] (2013) 认为科学与媒体的关系变化并未对媒体、科学家、科学记者的互动关系产生太大

影响,科学家仍占主导地位。

其他高被引文献研究方向相对分散,如 Kahan, DM^[14] (2011) 证实了文化认知塑造了科学共识的信念,进而对科学传播和公共政策的制定产生影响。Brossard, D^[15] (2013) 探讨了在线环境对科学传播内容、受众知识结构和科学态度的影响。

3 研究热点分析

利用 CiteSpace V 对国外科学传播与普及研究高被引文献的关键词进行聚类分析,根据聚类结果和文献内容解读,归纳出五大研究热点主题。

第 1 类主题:基于科学传播的认知、价值和理论研究

表 6 国外科学传播与普及研究热点主题及主要关键词

研究热点主题	主要关键词及频次
基于科学传播的认知、价值和理论研究	science communication(247)、perception(37)、policy(35)、model(28)、politics(16)、ethics(12)、history(11)、perspective(10)、decision making(8)、cognition(7)、culture(6)、science policy(5)、innovation(5)
特定领域的案例与实证研究	climate change(64)、risk(51)、biotechnology(36)、nanotechnology(33)、gender(12)、genetics(10)、environment(10)、health(9)、food(5)、cancer(3)
新媒体对科学传播的影响与关系研究	media(69)、technology(37)、news(34)、mass media(28)、media and science(11)、newspaper(11)、journalism(11)、television(10)、internet(10)、blog(6)、emerging technology(6)、science journalism(3)
科学家参与科学传播及影响等相关研究	knowledge(94)、communication(65)、information(49)、education(34)、scientist(33)、science communication(30)、science education(18)、discourse(18)、motivation(10)、expert(5)、debate(5)、interaction experts/publics(4)
公众参与科学传播及影响研究	public understanding of science(100)、attitude(57)、public engagement(40)、perception(37)、participation(29)、engagement(24)、science literacy(21)、trust(16)、public opinion(11)、student(10)

科学认知、科学传播价值、传播模型与理论体系等宏观学术研究是国外科学传播与普及研究的重要特征。该主题的关注重点包括气候变化、国家安全、传播模型、政治环境的意识形态等, 研究学者多基于动机推理、社会认同等相关理论, 采用会议讨论、文献综述、访谈调查、案例分析等方法开展研究, 其中, Kahan, DM^[8] 从文化认知视角解释公众对科学家为什么呈现不同态度, 并通过气候变化、核废物处置等案例讨论了文化认知的动态变化对科学传播和公共政策制定的影响。此外, 他还对气候变化、枪支暴力、国家安全等领域的意识形态分化现象进行研究, 内容涉及公众启发式驱动、动机推理和认知风格等。Lupia, A^[16] 描述了科学展示能力和政治环境对科学认识倾向的影响, 认为针对公众关注和科学信息来源可信度高的研究可以帮助传播者更好地适应各种政治环境。Caulfield, T^[17] 描述了科学传播中“炒作”带来的一系列问题和原因, 如出版压力、商业行为、新闻媒体等, 但并未提出切实可行的对策。

第2类主题: 特定领域的案例与实证研究

特定领域的案例与实证研究是国外科学传播与普及研究的重要内容, 也是研究与实践密切结合的切入点。国外学者非常重视案例与实证研究, 采用的研究方法包括问卷调查、专家访谈、案例分析等, 内容涉及气候变化、医学、转基因食品和纳米技术等领域。气候变化是国外学者和公众关注度最高的领域, Kahan, DM^[14] 认为针对气候变化的争议与传播环境、公众地位相关, 在文化多样性的社会环境中, 这种争议几乎不存在。他还对双渠道(信息内容和文化意义)的科学传播策略进行研究, 发现信息内容保持不变, 而文化意义则影响较大。Ford, JD^[18] 以加拿大国际极地年的气候变化为例, 分析研究成

果与决策的关系, 发现研究成果与决策相关的关键属性并未获得。

医学领域的相关研究得到了持续关注, 尤其是生物医学、再生医学、基因检测和干细胞研究等细分方向。Schall, V^[19] 提出普及生物医学科学知识的重要性。Adisso, EL^[20] 等以抗生素为例, 对患者共享决策开展研讨, 发现知识增益并未受到社会人口学的影响, 而科普有助于提高公众共享决策意识。Kurath, M^[21] 认为, 欧洲科学传播的巨大变化与原子、基因、纳米三项技术争议紧密相关, 技术争议的传播推动了前一个研究领域的形成。

第3类主题: 新媒体对科学传播的影响与关系研究

新媒体不仅丰富了科学传播的媒介形式, 而且促进各种媒介形式的融合发展, Facebook、Twitter、YouTube 和 Netflix 正成为国外公众接受科学知识的重要渠道。国外学者多采用案例分析、定量与定性分析等方法开展相关研究, 研究内容以媒体形式、传播途径、焦点事件、媒体与传播主体、客体的关系等为主, 其中, Brossard, D^[15] 的研究发现, 新媒体对科学内容性质、受众知识和科学态度都产生了积极影响。Luzon, M^[22] 以科学博客为例, 探讨重建科学话语的策略, 包括调整传播内容、协调读者个性化、非正式和互动性语言特征等。Sugimoto, CR^[23] 通过文献计量和网络测量的方法, 研究在线视频对科学传播的影响, 发现科技视频比非学术性视频更受欢迎, 其主要影响公共领域, 对艺术和设计领域影响有限。Welbourne, DJ^[24] 深入研究影响 YouTube 上科学传播视频流行度的因素, 发现基于用户传播和拥有常规科学传播者的视频更受欢迎。

第4类主题: 科学家参与科学传播及影响等相关研究

科学家是科学传播的重要主体, 国外学者

主要通过问卷调查、案例研究、访谈等方法围绕科学家参与、影响科学传播等开展了广泛研究, 研究内容可以划分为科学家职责与功能定位研究、参与科学传播影响因素研究、与媒体关系研究和开展科学传播实践研究。

科学家职责与功能定位方面, Fischhoff, B^[25] 将参与科学传播的科学家划分为决策科学家、行为科学家和社会科学家三种类型, 其职责定位分别为: 发现公众科普需求、设计传播途径和方法、创造良好的科学氛围与环境。Wilke, AK^[26] 的研究发现, 科学家对其在科学传播中的认知和定位存在差异, 多数气候学家将其角色定位于提供纯科学家的信息, 仅少数气候学家认为他们不仅发现新知识, 还将其与社会联系起来。

参与科学传播的影响因素方面, Dudo, A^[27] 研究了地位、沟通自由、媒体类型、奖励、培训、感知行为控制、感知水平内化等影响科学家参与公共交流的因素。Von Roten, FC^[28] 研究发现, 性别差异并未导致科学家对科学传播的态度产生较大差异, 但在科学传播过程中, 男性科学家更为活跃, 与媒体的联系更为密切。Kreimer, P^[29] 认为, 科学家在公共传播模式上, 并未因国家经济发展水平不同而呈现较大差异。

科学家与媒体关系方面, Besley, JC^[30] 在对英国、美国两国的科学家的调查中发现, 传播信息与媒体报道虽存在分歧, 但科学家普遍认可与科学记者互动交流的方式, 认为公开辩论是其进行科学传播的最佳途径, 政策制定者应成为其最重要的受众。Massarani, L^[31] 指出巴西科学家对媒体报道科学信息有着明确的期望, 并积极评价其与媒体的关系, 认为与媒体互动可以帮助科学家获得更多研究资金, 激发其通过社交网络与公众沟通的热情。

科学传播实践方面, Collins, K^[32] 以 587

位不同学科的科学家的调查样本, 对其使用社交媒体的行为进行分析, 发现社交媒体虽尚未被广泛采用, 但利用 Twitter、Facebook、LinkedIn 或博客来传播科学知识的潜在优势已经显现。其他学者则在沟通语言、媒介使用方面对科学家参与传播实践进行研究, 引导其在传播实践中发挥更大作用。

第 5 类主题: 公众参与科学传播及影响研究
科学传播的最终目的是提升公众科学素养, 因此, 针对公众参与科学传播的研究是研究的落脚点。该主题的研究方法与第 4 类主题相似, 研究内容可以划分为公众研究和公众参与科学传播相关研究。

公众研究方面, Willems, J^[33] 认为公众既是科学知识的接受者, 也是参与者, 拥有自己的观点、经验和信仰, 是科学传播中的重要利益相关者。Guenther, L^[34] 调查了南非不同类型公众对科学和技术的态度, 并根据态度将公众划分为 6 种不同类型。Baram-Tsabari, A^[35] 基于 Google、Google Zeitgeist、Google Insights for Search 三种网络工具, 研究公众理解科学的潜力和局限性, 认为这些工具可以辅助公众识别科学和伪科学。

公众参与科学传播方面, Entradas, M^[36] 对葡萄牙公众参与科学传播的强度、活动类型和领域调查, 发现社会科学和人文科学两大领域容易混淆, 社会科学强调公众参与活动, 自然科学则强调开展教育活动。Easman, ES^[37] 的研究发现, 英国公众普遍了解海洋环境受到的威胁, 但对海洋保护和管理战略的了解很少, 有必要采用跨学科方式引导公众参与。

4 国外科学传播与普及研究特点与趋势

(1) 研究历史悠久, 研究基础深厚

国外科学传播与普及研究的历史悠久, 较国内早 100 多年, 但早期的研究发展相对缓

慢,直到1991年才逐渐被重视和关注。2006年以后,呈现快速发展的趋势。研究基础雄厚,国外有66个国家和地区开展了相关研究,其中,美国、英国、德国等发达国家最为突出,形成了一批关注科学传播的实力机构,如昆士兰大学、伦敦大学学院、威斯康星大学、澳大利亚国立大学等国际知名高校。涌现出Kahan, DM、Nisbet, MC、Bauer, MW和Brossard, D等众多知名学者,其代表性成果也成为该领域发展的重要知识基础。

(2) 注重多种研究方法的运用

国外开展科学传播与普及研究的方法较多,注重多种研究方法的选择与结合。早期的研究主要采用文本解读、文献综述向公众展示科普成果、传播科学知识和观点。随着研究的深入,文献计量、案例研究、调查与访谈、政策分析和实证研究等方法在国外被广泛采用,其中,访谈法的运用较为成熟,该方法将传播主体和受众有效结合,强调科普研究的实践意义,有助于解决科学传播中面临的实际问题。

(3) 研究内容丰富,跨学科特征明显

国外科学传播与普及研究的内容丰富,除文化认知、科学价值和传播理论等学术层面内容外,还涵盖科学传播主体分类、功能与职责、行为分析等;科学传播环境和传播媒介;受众行为分析、受众与科学家、科学记者的互动关系研究;热点舆论事件的跟踪等。国外科学传播与普及研究的另一个显著特征就是跨学科研究,跨学科研究是推动科学传播可持续发展的核心驱动力,需要整合科学家、决策层和管理层的集体智慧,国外跨学科领域主要涉及社会科学领域,尤其是人文、心理学与医学领域。

(4) 聚焦特定领域,实证研究占比不断增加

聚焦特定领域是国外科学传播与普及研

究的另一个显著特征,气候变化和再生医学是国外学者密切关注的两大领域。这些特定领域存在一个共同特征:公众对该领域的认识和理解存在较大争议和分歧,促使对争论点以及产生争论的原因的研究成为焦点,并推动了该领域研究的发展。此外,实证研究的比例不断增加,国外学者在对争议性话题进行研究时,通常会考虑政府、科学家、媒体、公众等对争议话题的看法和态度,通过调查和访谈的方式获取相关数据,保证获得真实可靠的反馈信息,进而为决策制定、科学传播开展提供有效支撑。

5 结论与启示

本文以SCI和SSCI引文数据库为数据源,利用文献计量方法和CiteSpace软件,梳理国外科学传播与普及研究的发展脉络,绘制了20年来国外科学传播与普及研究的知识图谱,归纳出国外科学传播与普及研究的热点主题,深入分析国外研究特点和趋势,基于此,我国科普研究可以得到以下启示。

(1) 重视研究对科普实践的指导与支撑

科普研究是对科普实践的总结、提炼和升华,可以指导科普工作的开展。国外研究多基于现实问题展开,对解决相关问题具有积极作用,国内研究与实践结合程度不够,许多研究仍停留在理论层面,针对存在问题虽然进行了广泛探讨,但对策或建议多流于表面,缺少可操作性,对科普实践的指导作用有限。因此,有针对性地开展科普研究,切实有效地解决科普实践问题非常关键。此外,要重视科普研究的决策支撑作用,使科普研究成果成为决策制定的重要依据,科普研究选题应从宏观、中观和微观等不同视角出发,针对国外科普政策、传播机制、科普实践案例等开展研究,探索适应新时代发展的科普供给侧结构性改革发展路径。

（2）注重研究方法创新，形成理论体系

国外科学传播与普及研究的方法多样，研究综述、计量分析法、调查法、案例研究、文本分析、访谈法等均得到广泛应用，国内研究对上述方法也有采用，在计量分析、实证研究方面取得了一些成果，但在数量和研究深度上还有差距。访谈法在国内科普研究中的应用更是匮乏，很多研究未能将科学家与公众有效对接，因此，国内学者在借鉴国外研究方法时，可以结合国内发展环境，对研究方法进行改进和创新，或者借鉴其他学科领域的研究方法，从多个视角对科普发展进行探索性研究。

构建科普研究的理论体系。国内科普研究多注重实践，而无法形成抽象的理论，因此，可以尝试在科普研究中引入情报学的相关方法，作为国内科普研究的重要发展方向，这不仅可以帮助发现国内外科普发展中的隐性知识和发展规律，为决策层提供决策支撑，还可以推动科普研究发展演变为一门独特的学术理论。

（3）拓宽研究领域，形成研究合力

科学传播与普及研究已经发展成为一个国际广泛关注的重要领域，研究主题、研究视角、研究内容都极为丰富，形成了较为深厚的研究基础。国内相关研究虽然发展迅速，但在研究范围、研究视角和知识基础上还有很大提升空间。国内相关研究多从理论层面、政策、产业、科普场馆等视角开展，对政府管理、公众争议话题、人文关怀等关注较少，需要不断加强。

开展多元化合作，形成研究合力。为充分发挥各研究主体的优势，国内高校、科研院所、科普场馆等机构应加强交流合作，在科学教育、科普创作、传播机制、受众群体等方面形成合力。同时，密切关注国外尤其是美国、英国、德国等发达国家科学传播与普及研究的发展动态，跟踪监测国外在运行管理、展教结合、传播主题、发展理念方面的最新进展和成果，并在相关领域积极合作，使科普研究和实践立足国内，接轨国际，具有国际视野。

参考文献

- [1] 贾鹤鹏, 刘立, 王大鹏, 等. 科学传播的科学: 科学传播研究的新阶段[J]. 科学学研究, 2015, 33(3): 330-336.
- [2] 高蕾, 刘娅. UNESCO 科学传播文献计量分析[J]. 中国科技资源导刊, 2018, 50(1): 66-74.
- [3] 吴江江. 国外公民科研的科学传播模式研究[J]. 新闻世界, 2013, (7): 311-314.
- [4] 杜志刚, 王军. 国外科学传播实证研究综述: 内容、框架与范式[J]. 自然辩证法通讯, 2015, 37(3): 110-116.
- [5] 邢晓雯. 近十年国外健康科普研究对我国的启示——对 2007—2016 年 SSCI 期刊《Health Communication》文献分析[A]// 中国药学会. 2018 年中国药学会药事管理专业委员会年会暨学术研讨会论文集, 2018.
- [6] 周雁翎. 科学传播研究的国际学术理路——对 Science Communication 期刊论文的计量研究[J]. 自然辩证法研究, 2013, 29(6): 50-54.
- [7] Nisbet M C, Scheufele D A. What's Next for Science Communication? Promising Direction and Lingering Distractions[J]. American Journal of Botany, 2009, 96(10): 1767-1778.
- [8] Kahan D M, Peters E, Wittlin M, et al. The Polarizing Impact of Science Literacy and Numeracy on Perceived Climate Change Risks[J]. Nature Climate Change, 2012, 2(10): 732-735.
- [9] Hart P S, Nisbet E C. Boomerang Effects in Science Communication: How Motivated Reasoning and Identity Cues Amplify Opinion Polarization about Climate Mitigation Policies[J]. Communication Research, 2012, 39(6): 701-723.
- [10] McCright A M, Dunlap R E. The Politicization of Climate Change and Polarization in the American Publics Views of Global Warming, 2001—2010[J]. Sociological Quarterly, 2011, 52(2): 155-194.
- [11] Davies S R. Constructing Communication: Talking to Scientists about Talking to the Public[J]. Science Communication, 2008, 29(4): 413-434.

- [12] Poliakoff E, Webb T L. What Factors Predict Scientists' Intentions to Participate in Public Engagement of Science Activities?[J] Science Communication, 2007, 29(2): 242–263.
- [13] Peters H P. Gap between Science and Media Revisited: Scientists as Public Communicators[J]. Proceedings of the National Academy of Science of United States of America, 2013, 110(S3): 14102–14109.
- [14] Kahan D M, Jenkins-Smith H C, Braman D. Cultural Cognition of Scientific Consensus[J]. Journal of Risk Research, 2011, 14(2): 147–174.
- [15] Brossard D. New Media Landscapes and the Science Information Consumer[J]. Proceedings of the National Academy of Science of United States of America, 2013, 110(S3): 14096–14101.
- [16] Lupia A. Communicating Science in Politicized Environments[J]. Proceedings of the National Academy of Science of United States of America, 2013, 110(S3): 14048–14054.
- [17] Caulfield T, Condit C. Science and the Sources of Hype[J]. Public Health Genomics, 2012, 15(3–4): 209–217.
- [18] Ford J D, Knight M, Pearce T. Assessing the 'usability' of Climate Change Research for Decision-Making: A Case Study of the Canadian International Polar Year[J]. Global Environmental Change-Human and Policy Dimensions, 2013, 23(5): 1317–1326.
- [19] Schall V. Science Education and Popularization of Science in the Biomedical Area: Its Role for the Future of Science and of Society[J]. Memórias Do Instituto Oswaldo Cruz, 2000, 95(S1): 71–77.
- [20] Adisso E L, Borde V, Saint-Hilaire M E, et al. Can Patients be Trained to Expect Shared Decision Making in Clinical Consultations? Feasibility Study of a Public Library Program to Raise Patient Awareness[J]. Plos One, 2018, 13(12): e0208449.
- [21] Kurath M, Gisler P. Informing, Involving or Engaging? Science Communication, in the Ages of Atom-, Bio- and Nanotechnology[J]. Public Understanding of Science, 2009, 18(5): 559–573.
- [22] Luzón M J. Public Communication of Science in Blogs Recontextualizing Scientific Discourse for a Diversified Audience[J]. Written Communication, 2013, 30(4): 428–457.
- [23] Sugimoto C R, Thelwall M. Scholars on Soap Boxes: Science Communication and Dissemination in TED Videos[J]. Journal of the American Society For Information Science and Technology, 2013, 64(4): 663–674.
- [24] Welbourne D J, Grant W J. Science Communication on YouTube: Factors that Affect Channel and Video Popularity[J]. Public Understanding of Science, 2016, 25(6): 706–718.
- [25] Fischhoff B. The Sciences of Science Communication[J]. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2013, 110(3): 14033–14039.
- [26] Wilke A K, Morton L W. Climatologists' Patterns of Conveying Climate Science to the Agricultural Community[J]. Agriculture and Human Values, 2015, 32(1): 99–110.
- [27] Dudo A. Toward a Model of Scientists' Public Communication Activity: The Case of Biomedical Researchers [J]. Science Communication, 2013, 35(4): 476–501.
- [28] Von Roten F C. Gender Differences in Scientists' Public Outreach and Engagement Activities[J]. Science Communication, 2011, 33(1): 52–75.
- [29] Kreimer P, Levin L, Jensen P. Popularization by Argentine Researchers: the Activities and Motivations of CONICET Scientists[J]. Public Understanding of Science, 2011, 20(1): 37–47.
- [30] Besley J C. What Do Scientists Think about the Public and Does it Matter to Their Online Engagement?[J]. Science and Public Policy, 2015, 42(2): 201–214.
- [31] Massarani L, Peters H P. Scientists in the Public Sphere: Interactions of Scientists and Journalists in Brazil Anais da Academia[J]. Brasileira de Ciências, 2016, 88(2): 1165–1175.
- [32] Collins K, Shiffman D, Rock J. How are Scientists Using Social Media in the Workplace? [J]. Plos One, 2016, 11(10): e0162680.
- [33] Willems J, Regeer B. New Roles for the Public in Science Communication[J]. Tijdschrift Voor Communicatiewetenschap, 2009, 37(2): 87–98.
- [34] Guenther L, Weingart P. Promises and Reservations towards Science and Technology among South African Publics: A Culture-Sensitive approach[J]. Public Understanding of Science, 2018, 27(1): 47–58.
- [35] Baram-Tsabari A, Segev E. Global and Local "Teachable Moments": The Role of Nobel Prize and National Pride[J]. Public Understanding of Science, 2018, 27(4): 471–484.
- [36] Entradas M, Bauer M M. Mobilisation for Public Engagement: Benchmarking the Practices of Research Institutes[J]. Public Understanding of Science, 2017, 26(7): 771–788.
- [37] Easman E S, Abernethy K E, Godley B J. Assessing Public Awareness of Marine Environmental Threats and Conservation Efforts[J]. Marine Policy, 2018, (87): 234–240.

(编辑 袁博)

well as enhancing public engagement in science in China.

Keywords: global warming; public engagement; online forum

CLC Numbers: G3 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2019.04.002

Knowledge Mapping and Hot Topics of Science Communication and Popularization Abroad: A Bibliometric Analysis Based on SCI and SSCI

Fan Qingtao^{1,2} Yuan Rubing^{1,2} Zhou Lei^{1,2} Du Yun^{1,2}

(Beijing Institute of Science and Technology Information, Beijing 100044)¹

(Beijing Decision-making Consultant Center for Science and Technology Strategy, Beijing 100089)²

Abstract: Science communication and popularization is an important way for the public to recognize science, understand science and enhance scientific literacy. By choosing the SCI and SSCI databases as data source and using CiteSpace to analyze 1 370 journal articles of science communication and popularization from 1999 to 2018, this paper drew the knowledge maps of the distribution of papers, research subjects, high-cited journals, high-cited authors and high-cited references to show the development context and hot topics. Finally, the author summarized the characteristics and trends from the following aspects: research foundation, research methods and research content, so as to promote the innovation and development of domestic science communication and popularization research in China.

Keywords: science communication; science popularization; knowledge map; bibliometrics

CLC Numbers: G206 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2019.04.003

An Analysis on Means of Improving the Interestingness in Science News: Take the *Xiang Newspaper* as an Example

Wang Zichao Zhou Rongting

(Department of Sci-Tech Communication and Policy at University of
Science and Technology of China, Hefei 230026)

Abstract: By means of document reviewing, this thesis focused on investigating the science news in Xiang Newspaper and intended to establish an organized methodology to systematically enhance the interestingness in science news based on the news structural factors like title, news-lead, main part and conclusion. This paper extracted and summarized some methods such as cliffhanger setting and rhetoric improvement in order to help the science journalism practices improve.

Keywords: *Xiang Newspaper*; science news; interest

CLC Numbers: G210 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2019.04.004