

管窥科学传播的十年国际研究趋势演变

——基于 SSCI 期刊 *Science Communication* 2008—2017 年文献分析

王国燕* 岳蒙蒙

(中国科学技术大学科技传播与科技政策系, 合肥 230026)

[摘要] 本文基于国际一流期刊 *Science Communication* 在 2008 年至 2017 年发表的 354 篇论文, 从空间分布、发表机构、作者背景、高被引论文、关键词、研究热点等展开计量分析, 应用分析工具 VOSviewer 试图从中来侧面窥探科学传播领域的国际研究热点及演进趋势。过去十年中, 科学传播国际研究热点经历了从新闻报道框架、传统媒介、科学素养、生物技术等传统议题到新议题的转变。新媒体视域下的科学传播研究、诉诸视觉的科学传播、公众与前沿科技、新技术风险等议题正在成为科技传播领域的国际研究新热点。

[关键词] *Science Communication* 科学传播 VOSviewer 计量分析 研究热点 研究趋势

[中图分类号] G206 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2018.05.001

1 导论

作为传播学的一个分支, 科学传播兼具多学科交叉之特征, 在科学和技术日益发展的今日越来越受到较高关注。自 1980 年代开始, 有关科学传播的研究在中国逐渐起步, 并且在较长的时间内多为科技史与科技哲学的学者们所关注。虽然传统新闻传播学领域的学者以及自然科学、STS (科学技术与社会)、科学社会学等交叉领域也有学者将目光投向了科学传播, 但整体上来看, 国内对科学传播研究的凝聚度较低, 研究成果散见于新闻传播学、科学技术史、科技哲学、科学社会学、公共关系学及其他中文期刊之中, 且在国际科技传播领域发出的声音极其微弱。因此, 关注国际高水平期刊中的研究状况对

于国内学者的科学传播研究有着积极的借鉴作用。

科学传播领域影响较高的国际期刊有 *Science Communication* (《科学传播》, 简称 SC)、*Public Understanding of Science* (《公众理解科学》, 简称 PUS)、*Journal of Science Communication* (《科学传播杂志》, 简称 JCOM) 等。期刊 *Science Communication* 定位为科学与技术在公众中的传播以及科学知识的扩散, 是一本具有高度国际视野的科学传播研究的一流期刊。SC 和 PUS 为科技传播领域仅有的两本 SSCI 一区期刊, 以往国内已有一些学者将目光对准 PUS 展开分析, 但较少有人关注同为国际一流期刊的 SC。SC 的前身是创刊于 1979 年的 *Knowledge: Creation, Diffusion,*

收稿日期: 2018-06-26

基金项目: 国家社科基金“前沿科学成果的视觉传播研究”(14CXW011); Korea Foundation for Advanced Studies (International Scholar Exchange Fellowship Program 2017—2018)。

* 通信作者: E-mail: gywang@ustc.edu.cn。

Utilization (《知识: 创新, 扩散与应用》), 1994年更名为 *Science Communication*。截至目前, 该期刊上尚未有中国大陆为第一作者单位的论文发表。我国机构主办的科学传播密切对应的两本学术期刊《科普研究》和《科技传播》, 都尚未收录入 CSSCI 来源期刊。其中《科技传播》办刊宗旨定为“以提高国家科技传播能力, 服务于社会经济发展”, 每年发行24期, 以技术应用的内容为主。而由中国科普研究所主办的双月刊《科普研究》刊文范围包括科技传播、科学教育、科普展教、科学与文化等领域, 以“促进科普理论的研究, 推动科普事业的发展”为办刊宗旨, 在引领中国科普研究方面起到了重要作用。

科学传播于20世纪30年代在国际上引发关注, 贝尔纳在《科学的社会功能》中最早提及科学传播一词, 近年来由于科学技术在人类社会中的作用日益凸显, 有关科学传播议题的关注度普遍提高。科学传播是科学和社会关系的纽带, 伯恩斯 (T.W. Burns) 将科学传播定义为“使用适当的方法、媒介、活动和对话引发个人对科学一种或多种反应, 包括意识、愉悦、兴趣、意见形成和理解”^[1]。现如今更多的学者认同科学传播是“科技知识信息通过跨越时空的扩散而使不同个体间实现知识共享的过程”^[2]。科学传播涉猎范围十分广泛且具有跨学科研究的属性, 兼具了传播学、心理学、社会学、哲学等。在科学传播概念研究方面, 贝尔纳提到“科学交流的全盘问题, 不仅包括科学家之间交流的问题, 而且包括向公众交流的问题”^[3]。吴国盛称科学传播是继公众理解科学阶段新出现的一种形态, 是对前一阶段的延续和拓展^[4]。这些概念辨析反映了科学传播在发展过程中内涵与外延的不断演进, 与之对应的科学传播领域的研究内容可能随之而变化。陈发俊^[5]、张婷^[6]、周燕翎^[7]、褚建勋^[8]、朱巧燕^[9]等学

者从不同的侧面对 PUS 或 SC 进行了文献计量分析, 其中 PUS 的文献分析较为新近, 而 SC 的文献分析主要为 2013 年之前。另外, 将国内外相关研究文献进行对比, 不难发现国内研究普遍缺少国际视野, 实证研究相对较弱, 探讨科学传播的问题多限于中国问题和 中国视角, 并且尚未进入国际主流话语体系。因此, 本文的创新之处在于跟踪了 SC 的最新数据, 通过 VOSviewer 对最近十年关键词进行主题聚类 and 时序分析, 从而试图揭示出 SC 中研究主题的最新变化细微趋势, 为国内科学传播研究提供国际借鉴。而积极关注科学传播的国际研究趋势, 对国内学者尽快了解国际科学传播话语体系, 实现研究的跨越式提升具有积极意义。

2 研究方法

研究以 SC 期刊为对象, 运用文献计量法对科学传播领域发表的期刊论文进行统计分析, 以期描绘出科学传播的发展态势。根据 Journal Citation Reports (JCR) 的数据, 从 2008 年至今 SC 的影响因子整体呈上升趋势, 2017 年影响因子为 2.032, 排名位于 SSCI 的传播学大类中的 19/84, 多年来一直稳居于 Q1 区, 因此对 SC 进行分析在科学传播领域具有较高的代表性。

在数据获取方面, 本文利用美国汤森路透集团下的 Web of Science (下文简称 WOS) 核心数据库获取数据, 将时间跨度设定为 2008 年至 2017 年, 以 *Science Communication* 为出版物名称进行检索, 最终检索到 354 篇文献。

基于此, 我们利用文献计量法, 主要从空间分布、发表机构、作者背景、高被引论文、关键词、研究热点等方面对 354 篇文章进行量化分析。

同时, 运用 VOSviewer 软件对数据进行处理, 从而描绘出科学传播国际领域研究热

点及未来演进方向。VOSviewer 是于 2009 年由荷兰莱顿大学的 Nees Janvan Eck 和 Ludo Waltman 共同开发的一款免费的文献计量分析软件,用以实现各个领域的共现分析^[10],在文献分析研究中被较多的学者开始使用。该软件有标签视图、密度视图、聚类视图和散点视图四种展示方式,相较于其它同类软件可视化效果更为突出,且分析功能更为多样。

3 基础文献计量分析

Science Communication 在 2008 至 2017 年发表文章 354 篇,比 1998 至 2007 年十年间增长 127 篇。其中 2008 至 2011 年期刊发文数量基本保持在每年约 30 篇文章,2012 年之后由季刊改为双月刊(bi-monthly),并增添了评论(Commentary)板块,载文量增加为每年 40 篇左右。同时,分析显示 SC 的论文呈现出越来越高的合作研究趋势。其中的 354 篇原始研究性文章(article)合著率高达 72.05%。

3.1 文献空间分布分析

通过对 SC 十年文献的来源进行统计(均按照第一作者所属单位国别进行分类),发现 354 篇文章共来源于 44 个国家,依次为美国、英国、荷兰、德国等。但全球关于科学传播研究的文章来源分布极不均衡,存在帕累托

定律所描述的现象,即 20% 的国别/地区发表了 80% 的论文^[11]。图 1 可以清晰地显示,北美国家与欧洲国家在有关科学传播的研究上具有较高的话语权,美国发文量最高为 180 篇(占比 50.85%),其次是英国 33 篇(占比 9.32%)、荷兰 19 篇(占比 5.37%)、德国 17 篇(占比 4.80%)。

我国在十年的时间内仅发表了 6 篇文章(占比 1.69%),其中大陆、香港、澳门各 1 篇,台湾 3 篇,6 篇文章的第一作者单位分别为康奈尔大学、香港中文大学、澳门大学科技与人文艺术学院、义守大学、台湾政治大学、台湾师范大学科学教育中心。中国大陆仅发表一篇论文题为 *Encountered but Not Engaged: Examining the Use of Social Media for Science Communication by Chinese Scientists*,第一作者为康奈尔大学博士候选人贾鹤鹏,该作者在第二单位列入了中山大学。我国大陆地区在国际科学传播领域与发达国家相比处于弱势地位,尚未在国际科技传播领域发出清晰的声音。

通过对 354 篇文章作者所在机构进行统计,发现这些文章来源于 323 所机构,其中美国 123 所(38.08%)、英国 31 所(9.60%)、西班牙 16 所(4.95%)、德国 15 所(4.64%),发文量前十的机构进行统计(见表 1)。

表 1 SC 发文数量排名前十的机构

机构名称	发文数(篇)	机构类型	所属国家
威斯康星大学	16	大学	美国
康奈尔大学	12	大学	美国
乔治梅森大学	12	大学	美国
南卡罗来纳大学	11	大学	美国
德克萨斯州大学奥斯汀分校	10	大学	美国
科罗拉多州立大学	8	大学	美国
密歇根州立大学	7	大学	美国
内华达大学雷诺分校	7	大学	美国
特文特大学	6	大学	荷兰
艾奥瓦州立大学	5	大学	美国

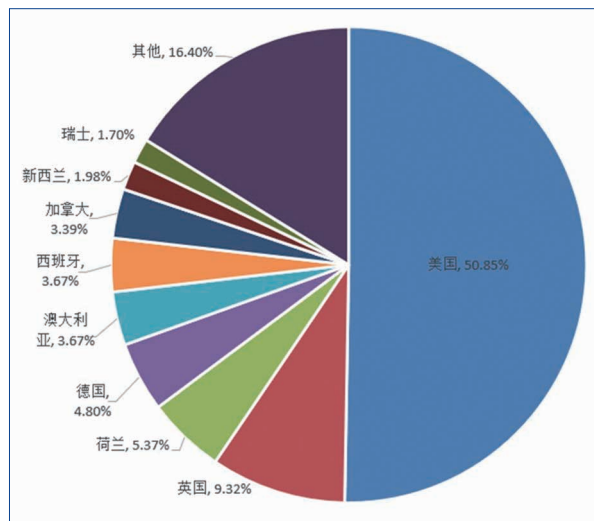


图 1 SC 文献国家/地区分布百分比

国际科学传播研究的前十所机构发表的论文数占据了十年发文总数的 26.6%,并且其

中 9 所均为美国机构，说明美国在科学传播的相关研究中经过多年的积累科研实力已极为雄厚，当然该刊为美国主办也是其中的一个重要影响因素。同时 323 所机构中 268 所为高校和学院，其余的为科学中心、博物馆、基金会、科研机构等，可见大学和学院的学者在科学传播研究中起到了举足轻重的作用。同时，发表论文数量靠前的美国、英国、荷兰等国家，以及威斯康星大学、康奈尔大学、乔治梅

森大学等机构，在今后很长的一段时间内可能仍将为科学传播领域做出巨大的贡献。

3.2 高被引论文及高产作者分析

被其他文章引用可以作为衡量文章质量高低的指标之一。高被引文章能够凸显科学传播领域的发展水平及研究方向，是用来探索国际科学传播研究的热门主题、研究前沿的重要凭据。近十年内 SC 被引频次前十的论文统计如下（见表 2）。

表 2 2008 年—2017 年 SC 被引频次前十论文分布表

序号	标题	作者	时间	被引次数
1	"Fear Won't Do It" Promoting Positive Engagement With Climate Change Through Visual and Iconic Representations	O'Neill, Saffron 等	2009	249
2	The Rise of the Knowledge Broker	Meyer, Morgan	2010	147
3	Reorienting Climate Change Communication for Effective Mitigation Forcing People to be Green or Fostering Grass-Roots Engagement?	Ockwell, David 等	2009	98
4	Constructing communication: Talking to scientists about talking to the public	Davies, Sarah R	2008	95
5	A Two-Step Flow of Influence? Opinion-Leader Campaigns on Climate Change	Nisbet, Matthew C 等	2009	85
6	After the flood – Anger, attribution, and the seeking of information	Griffin, Robert J 等	2008	78
7	Science-Media Interface It's Time to Reconsider	Peters, Hans Peter 等	2008	60
8	Meaningful citizen engagement in science and technology – What would it really take?	Powell, Maria C 等	2008	59
9	From Public Understanding to Public Engagement An Empirical Assessment of Changes in Science Coverage	Schaefer, Mike S	2009	46
10	The Matilda Effect in Science Communication: An Experiment on Gender Bias in Publication Quality Perceptions and Collaboration Interest	Knobloch-Westerwick, Silvia 等	2013	44

发表于 2009 年的 “*Fear Won't Do It*” *Promoting Positive Engagement With Climate Change Through Visual and Iconic Representations* 作为被引频次最高的文章，截至 2017 年底共被引用 249 次。该文通过实证研究证明恐惧诉求虽然有吸引公众关注气候变化议题的潜力，但却无法激发个人真正参与到其中。相反那些与人们日常情绪、关切紧密相关的非威胁性的视觉与符号表达，往往能够增强公众对气候变化议题的关注度。随着气候变化问题的凸显，哥本哈根世界气候大会 2009 年召开，众多的国家就全球减排问题进行商讨，SC 有关气候变化的发文量在

2009 年高达 7 篇，十年中被引频次最高的文章也是气候变化议题，这反映出重要的社会议题带动了相关领域的学术研究，也反映着社会重大问题的研究易于成为受关注的热点。

2008 年至 2017 年发表的 354 篇文章共有 633 名作者（包括第二、三作者），其中发表过 4 篇论文以上的作者有 11 名（见表 3），发表过 3 篇和 2 篇的作者分别有 14 名和 58 名，仅发表过 1 篇论文的作者有 550 名。

发表了 16 篇文章的 Susanna H. Priest 教授是 SC 的现任主编，辗转在美国华盛顿大学、内华达大学、乔治梅森大学等多个机构的新闻传播学院系，她主要授课方向是传播

表 3 2008 年—2017 年 SC 发文数超过 4 篇的作者

作者	发文数	作者单位
Priest, Susanna Hornig	16	美国华盛顿大学传播学院, 美国内华达大学传播系、 乔治梅森大学传播系等
Valenti, JoAnn Myer	12	美国杨伯翰大学传播学院
Besley, John C	7	美国南卡罗来纳大学新闻 与大众传播学院
Brewer, Paul R	5	美国特拉华大学政治传播 中心
Brossard, Dominique	5	美国威斯康辛大学生命科 学传播系
Dunwoody, Sharon	5	美国威斯康辛大学麦迪逊 分校生命科学传播系
Hart, P. Sol	5	美国密歇根大学安娜堡分 校传播学院
Feldman, Lauren	4	美国罗格斯大学传播与信 息学院
Ho, Shirley S	4	新加坡南洋理工大学黄金 辉传播与信息学院
Mulder, Henk A. J	4	荷兰格罗宁根大学科学与 社会研究所
Scheufele, Dietram A	4	美国威斯康辛大学麦迪逊 分校科学传播系

学，并将研究重点集中于科学在美国社会和文化中的角色研究，如大众媒体对科学的报道、科学政策、公众意见等。来自美国杨伯翰大学传播学院的 JoAnn M. Valenti 教授发表论文数量多达 12 篇，其主要的钻研方向是新闻传播学，她不仅担任了 SC 期刊的编委同时也是美国科学促进协会的会员兼理事会代表。John C. Besley 博士共有 7 篇论文，为美国南卡罗来纳大学新闻与大众传播学院副教授，主要研究方向为科学传播、公众参与科学。通过统计发现发文量排名靠前的作者均来自美国，这与 SC 十年间美国发文数最多的状况相符合，说明美国在国际科学传播领域占据了重要地位。值得重视的是，表 3 中的作者分析显示科学传播领域国际高产学者大多是新闻传播院系的科班主力军，这与我国科学传播的学者分布情况形成鲜明的对比。据以往学者统计分析，中国最多产和引用率最高的科学传播论文作者

大多数来自于科技史与科技哲学专业,这种现象至今依然如此,并且其研究以概念和文本论述为主,较少采用实证研究方法^[12],显示出我国的科学传播研究与国际同领域研究的人才储备与研究现状存在较大差异。

以上通过对 2008 年至 2017 年 SC 文章分析发现, 美国和英国及欧洲国家拥有绝对优势, 导致国际科学传播论文来源分布极不均衡; 背景多样的作者与以大学为主导的机构, 新闻传播相关专业为科学传播研究的主力军。

4 Science Communication 研究热点图谱分析

4.1 关键词基础分析

关键词是作者凝练文章主题的产物，是全文核心的高度概括。通过对 SC 十年发表的文章进行关键词检索，剔除了与科学传播关联度较弱的词汇，并对同义词进行合并（如 climate change 和 climate changes、mass media 和 mass-media、risk 和 risks 等），得出主要的关键词如图 2 词语云所示。对出现频率在 30 次以上的关键词进行统计，频率最高的是传播（communication）354 次，可以作为科学传播领域的重要标签，其余关键词依次是科学（science）102 次、公众参与（public engagement）69 次、气候变化（climate change）61 次、知识（knowledge）51 次、大众传媒（mass media）48 次、媒体（media）42



图 2 SC 2008—2017 年关键词单词云

次、信息 (information) 42 次、新闻 (news) 38 次、科学传播 (science communication) 36 次、风险 (risk) 34 次、看法 (perception) 31 次、态度 (attitudes) 30 次。频次较高的关键词说明该研究方向得到了较多关注，关键词的新老交替凸显了国际科学传播领域学者研究旨趣的变迁。

4.2 研究热点知识图谱

关键词共现可以反应出各词之间的亲疏关系。基于 VOSviewer 软件对 2008—2017 年 SC 文章中所有关键词分布进行统计，绘制出国际科学传播领域的热点图谱，以期揭示热点研究主题及演进趋势。

首先从 WOS 中采集 2008 年至 2017 年的 SC 关键词数据，格式为 VOSviewer 可识别的 TXT 格式，设定分析范围与阈值并将其导入到软件中。元素的权重决定了标签与字体大小，权重越大，标签与字体就越大，越占据该领域的重要地位。同时元素间距也可反映关系亲疏，元素之间关系越密切距离越近，反之距离越远。从图 3 中可以看出元素的聚合程度较为分散，说明科学传播研究跨领域较广、学科交叉性较大。不同的颜色代表不同的主题，拥有相同颜色的圆圈属于同一个聚类，图 3 中不同元素的集合共形成了七个聚类，通过

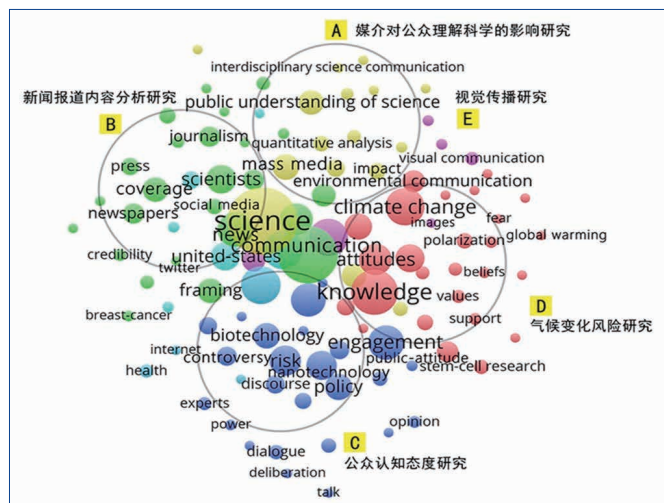


图 3 SC 科学传播研究热点聚类知识图谱

对关键词进行分析，将其归类为五个主题，标为 A、B、C、D、E。这五大主题分别是媒介对公众理解科学的影响研究 (主题 A)、新闻报道内容分析研究 (主题 B)、公众认知态度研究 (主题 C)、气候变化与风险研究 (主题 D)、视觉传播研究 (主题 E)。最终将生成科学传播领域的研究热点知识图谱如图 3 所示。

高频关键词可以体现出科学传播领域的热点，但某些低频关键词可能包含了研究的创新点。通过 VOSviewer 生成的密度视图 (图 4)，颜色越接近红色代表研究时间越近，越

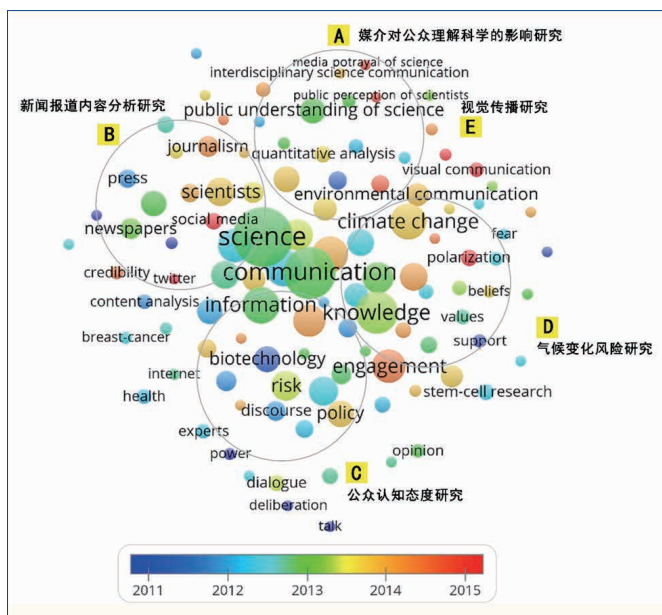


图 4 SC 科学传播研究时序密度图

接近蓝色，代表研究时间越远。但随着时间的推移，相关的研究旨趣也发生了变化。

主题 A 主要探讨媒体与公众理解科学的关系，所以诸如大众传媒、电视、大众传播理论等关键词出现的频率普遍较高。其中科学作为关键词频次达 102 次，其他关键词围绕其分布，主要有大众传媒 (48 次)、公众理解科学 (16 次)、电视 (12 次)、影响 (11 次) 等。通过图 4 可以发现媒体对于科学的描绘以及公众眼中的科学家是新兴的话题，同时定量研究也逐渐

引起学界关注,打破了以往以批判性反思为主的科学传播研究局面。

主题B新闻报道分析内容研究中,频次最多的关键词为传播(354次),其他主要关键词包括新闻(38次)、框架(29次)、新闻报道(22次)、新闻工作(18次)等。十年的样本中,框架理论运用的次数较多,新闻媒体对特定事件进行报道时运用了成本收益框架、风险框架、政治框架、矛盾框架等,相关的文章有《寻找新闻媒体讲述科技进步、风险、监管故事的框架》(被引33次)、《观众评估胚胎和成人干细胞研究的科学和新闻框架信念》(被引16次)等。从图4的密度视图中可以看出社交新媒体是新近研究的热点,现如今国内外有关自媒体、社交媒体中的科学传播研究如火如荼,如何在新媒体环境下继续发挥科学传播的功用颇受关注。

主题C公众认知态度研究中,关键词公众参与频次为69次,其他关键词分别为风险(34次)、纳米技术(26次)、生物技术(22次)、论战(14次)、公众意见(11次)等。科学传播历经了三阶段发展,公众的地位得到极大提升,公众的态度、偏见受到关注,科学传播也由原来的科学家主导变为了传播者、科学信息生产者、受众之间的多向互动。同时随着科学传播的议题紧随科学发展潮流,研究集中于前沿科技如纳米技术、转基因技术、干细胞研究等,公众如何理解新兴科学技术深刻影响着科学与社会的关系,因此激发了有关吸引公众参与科学传播话题的研究热情。

主题D气候变化及风险研究,关键词知识的频次为51次,其余的关键词有气候变化(61次)、态度(30次)、危机传播(21次)、全球变暖(4次)等。随着2009年哥本哈根气候大会与2014年南非德班联合国气候大会

的召开,有关气候变化的研究力度加大,相关的论文数分别在2009年与2014年都有相应的提高。

主题E视觉传播研究中的元素为所有聚类中最少的,仅有6种元素,频次依次为科学传播(36次)、视觉传播(6次)、图像(5次)等。SC十年中被引用频次最高的文章讲述了图像与符号的视觉表达对提高公众参与气候变化议题的作用,通过搜索WOS得出十年样本中有关图像(image)的论文有22篇,有关视觉传播(visual communication)的论文有15篇,且密度视图中可以看出图像与视觉传播两个元素的颜色趋向于红色,说明其是新近热议的话题。

对于国际科学传播研究热点的分析显示,科学传播研究已从传统的新闻报道的框架研究、公众关于生物技术的争论研究、电视对公众认知科学的影响研究、性别及科学素养等议题逐渐转变为新媒体视域下的科学传播研究、诉诸视觉的科学传播研究、提升公众对前沿科技议题的参与度研究、风险传播研究等议题。在前沿科技议题上,高度关注前沿科技热点议题,诸如气候变化、纳米技术、干细胞研究等。

5 结语

SC从1979年创刊至今,已成为国际科学传播前沿领域的顶级期刊,其凝聚着科技传播领域最有影响力的研究成果。科学传播关切科学与社会的相互影响,虽然我国近年来不乏卓越的科技成就,但我国在科学传播研究方面距国际水平仍存在较大差距。通过对SC十年发展态势进行梳理也反映出,若想打破科学与社会公众之间的藩篱,使得科学传播研究领域进入国际主流,我们还有很长的路要走。

(下转第39页)

- (编辑 袁博)

[illegible]

参考文献

- (编辑 张英姿)

A Peep into International Science Communication in Its 10-year Research Trend: An Analysis Based on *Science Communication* during 2008 and 2017

Wang Guoyan Yue Mengmeng

(Department of Science and Technology Communication and Policy, University of Science and Technology of China, Hefei 230026)

Abstract: The research analyzes 354 papers published from 2008 to 2017 in the international authoritative journal *Science Communication*. The temporal and spatial distribution, author and coauthor, affiliation, citation and keyword are analyzed in detail. The application of diagnostic tool VOSviewer reveals the research hotspots and evolution trend in the field of science communication. Specifically, in the past ten years, international science communication research evolved from the framework of news reports, traditional media, scientific literacy, biotechnology and other traditional issues, to new topics such as science communication from the perspective of new media, visual communication, the forefront science and the public, risk in new technology, etc., which has become new hotspots in the international science communication studies in recent years.

Keywords: *Science Communication*; VOSviewer; bibliometrics; hotspot; research trend

CLC Numbers: G206 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2018.05.001

Development Status and Characteristics of Science Popularization Micro-blog: An Empirical Study Based on 14 Mainstream Science Popularization Bloggers

Dai Xinzi Yu Zhizhen

(College of Teacher Education, East China Normal University, Shanghai 200062)

Abstract: Weibo is an important channel for science popularization. This paper selects 14 mainstream science popularization bloggers as research samples and uses Python to collect information, takes into account micro-blog communication index, and interactive data, and finally analyzes the development, trends, and characteristics of science popularization bloggers. The research finds that: science popularization micro-blogs are on the rising development, there are big differences among different bloggers, and there are endlessly rising stars of bloggers. The spread of science popularization micro-blog relies on the social network between bloggers and fans, bloggers and bloggers. The types of micro-blogs, manifestations, content, styles, interaction might be important factors affecting the effectiveness of science popularization. In a nutshell, suggestions are given concerning how science