

国内科普近十年研究现状和趋势分析

——基于 CNKI 的文献计量分析（2010—2019 年）

罗文学 陈传松 *

（山东师范大学物理与电子科学学院，济南 250300）

[摘要] 利用文献计量法对 CNKI 中 2010—2019 年与科普有关的文献进行可视化呈现与解读，揭示了科普研究的热点和演进趋势。分析中联合运用了 CiteSpace 和 Vosviewer 软件，更综合、清晰地呈现了研究热点及它们之间的相互关系。近十年的科普研究可划分为两个阶段：2010—2015 年的稳步发展阶段和 2016—2019 年的全面战略升级阶段。国内科普的研究热点正从健康、传统媒介、气象、科学素质和自然灾害等方面转向人工智能、集成电路、信息平台建设、新媒体等新的研究方向。

[关键词] 科普 Vosviewer CiteSpace

[中图分类号] N4 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2020.05.006

对于科普的概念，袁清林、周孟璞、任福君等学者都给出了自己的定义，基本的共识性观点是“科学普及的基本内容包括科学技术知识、科学方法、科学思想、科学精神，普及的对象是社会公众，目的是通过有效的途径提高公众的科学文化素质”^[1-3]。关于科普的阶段，吴国盛提出三阶段说，包括传统科普、公众理解科学、现代科普^[4]。刘华杰认为，“现代科普”用“科学传播”来代替更合适^[5]。基于对科普的内涵和阶段的分析，最终本文将科学传播、科学普及、公众理解科学、科技传播等均纳入科普的范围。

科普研究包含理论研究和实践研究，具体到各方面可划分为中外科普理论比较、公民科学素质测度、科普资源及其共建共享、

科普目的和目标、科普政策法规、科普内容体系、科普监测评估、科普创作、科普效果、科学教育、科普传播机制等^[6]。

目前，国内已有学者利用文献研究法分析了国外科普研究的特点、现状。周雁翎^[7]以 1994—2011 年发表在《科学传播》（*Science Communication*）上的文献进行分析，阐明了科学传播研究的基本学术理路；邢晓雯^[8]对 SSCI 中 2007—2016 年发表在《健康传播》（*Health Communication*）上的文献进行分析，总结了国外健康科普的研究现状，并对我国健康科普的研究提供新思路；王国燕^[9]对 SSCI 中收录的 2008—2017 年有关《科学传播》（*Science Communication*）的文献进行分析，阐明了国际科学传播的研究趋势；学者

收稿日期：2020-01-10

* 作者简介：陈传松，山东师范大学物理与电子科学学院副教授，研究方向：科技传播与科学教育，E-mail: chencs@sdsu.edu.cn。

们多以特定领域或者期刊为对象进行研究,来揭示国外科学传播与普及研究的发展特点和趋势。对国内科普现状的相关研究主要是针对某个领域的研究,其中比较有代表性的有:《我国20年健康科普研究的文献分析》在总结了健康科普存在的相关问题后,提出了加强精准健康科普研究的方向^[10];高宏斌^[11]对高校科普研究特点和存在的问题进行了分析,并梳理了高校科普研究进展;佟贺丰^[12]梳理了科普政策,并且通过对科普经费的统计分析和知网中相关文献的计量分析,梳理了我国科学技术普及及现状,还针对存在的问题提出了促进科普事业可持续发展的策略建议等。还有部分学者从载文期刊着手,以载文期刊的文献为研究对象进行了相关研究,如颜燕和束春德均是以《科普研究》期刊的文献为研究对象展开研究,束春德^[13]的研究以2006—2010年的536篇文献为研究对象;颜燕^[14]是以2013—2014年的文献为研究对象开展研究。使用文献计量法对国内科普发展状况展开研究的有桂晶晶和张婷等,桂晶晶主要对科普研究的论文数量、基金支撑力度和论文被引情况进行了研究,发现论文数量和基金支撑力度呈现出较快的增长趋势,论文被引情况有待进一步加强^[15];张婷在其博士论文中对科学传播研究进行了可视化分析,探寻科学传播研究热点的演进轨迹^[16]。总体来看,目前关于我国科普整体现状的研究还相对较少,因此本文以2010—2019年近十年的中国知网(CNKI)数据库中 with 科普相关的论文为研究对象,用CiteSpace和Vosviewer可视化软件对文献进行计量分析,对我国科普的研究现状、研究热点、存在的问题等进行解读与分析。

1 数据和研究方法

1.1 数据来源和研究方法

本文研究数据来自CNKI,研究对象是学

术论文,因此选择的文献是期刊文章和学位论文。

检索期刊文献:使用高级检索功能,选择期刊选项,主题设置为“科普”,时间设置为2010—2019年,共检索到文献20 856篇,为保证数据的有效性,通过手动筛选和软件去重进行数据清洗。手动筛选时剔除无关论文(按照科普和科普研究的界定范围进行剔除)和非学术论文(主要包括公告、新闻、动态、通知、启事等),最终得到有效文献7 516篇。

检索学位论文:利用高级检索功能,选择硕博选项,将主题设置为“科普”,学位年度设置为2010—2019年,检索到博士论文78篇,手动筛查剔除无关论文,最终得到有效论文30篇;检索到硕士论文1 746篇,手动筛查剔除无关论文,最终得到有效论文513篇。将8 059篇论文下载成Refworks格式,下载的CNKI的数据信息不包含参考文献信息,由于参考文献信息缺失,CNKI数据无法进行文献共被引分析。本文通过关键词共现分析和关键词时序分布及关键词突发性检测,探究科普研究的热点和演进趋势。

本文分析工具是CiteSpace和Vosviewer可视化软件。CiteSpace软件能够用于科学知识图谱的绘制^[17],Vosviewer具有标签视图、密度视图、聚类视图和散点视图四种展示方式,相较于其他同类软件可视化效果更为突出,且分析功能更为多样^[9],该软件对关键词聚类呈现得更加清晰。因此,本文联合运用了CiteSpace和Vosviewer软件,利用CiteSpace进行关键词时序分析和关键词突现分析,利用Vosviewer进行关键词聚类分析和聚类密度视图分析,更综合、清晰地呈现研究热点及研究热点间的相互关系。

1.2 数据有效性验证

在数据清洗过程中手动筛选剔除无关论文和非学术论文时,为提高效率,采用分组剔

除的方法：点击分组浏览的主题选项，在每一类主题中分组浏览，手动筛选符合本文所界定的科普研究含义的文献。由于本研究只分析学术论文，因此只选择了期刊和学位论文进行检索。由于分组太多，数据繁杂，因此不再一一列明。例如，期刊检索筛选情况：期刊文献按条件共检索到 20 856 篇，在分组浏览的每个主题下筛选，其中“科普大篷车”主题下的文献共 194 篇，最后筛选出 128 篇；“科技馆”主题下的文献共 894 篇，最后筛选出 746 篇；“科普场馆”主题下的文献共 416 篇，筛选出 337 篇；“科普资源”主题下的文献共 241 篇，筛选出 192 篇；“科普期刊”主题下的文献共 189 篇，筛选出 149 篇；科普图书共 355 篇，筛选出 287 篇；这些主题下筛选得到的文献属于科普研究范畴中的科普资源及其共建共享。“防震减灾”“科普教育”“科学普及教育”这几个主题属于科普研究范畴中的科普教育。所有下载的文献均属于文章中所界定的科普研究的范畴。在数据清洗过程中，使用了手动筛选和软件去重的方法，最大限度地保证了数据的有效性。

2 整体分析

为了使分析结果更全面,本文在知识图

谱分析的基础上辅助分析代表性学者。在利用 CNKI 检索文献时,对 CNKI 检索到的文献进行整体观察分析。通过检索结果和相关文献阅读,寻找进行科普研究的代表性学者详细分析。

2.1 研究热点

在 CiteSpace 中使用时区视图 (timezone), 按时间片关键词 Top $N=50$ 统计了科普研究关键词时序图谱 (见图 1), 结合文献阅读及相关背景将我国科普研究大致分为以下两个阶段: 2010—2015 年的稳步发展阶段和 2016—2019 年的全面战略升级阶段^[18]。2015 年我国产生了首批拥有研究生学历的科普专业人才, 研究群体发展壮大, 且更加专业; 2016 年习近平总书记提出“科技创新、科学普及是实现创新发展的两翼”重要理念; 高校人才培养体制更加完善, 为科普工作的开展提供了人才保障。因此从 2016 年起, 科普研究进入全面战略升级阶段。由图 1 可以看出 2010—2015 年这一时间段内, 研究热点有科普场馆、科普活动、科普法、公民科学素质建设、科普活动、网络科普、资源共享等。2016—2019 年, 由于高校专业科普人才的产生, 部分科普研究工作开始由高校承担, 高校科协也担当起了重要角色,

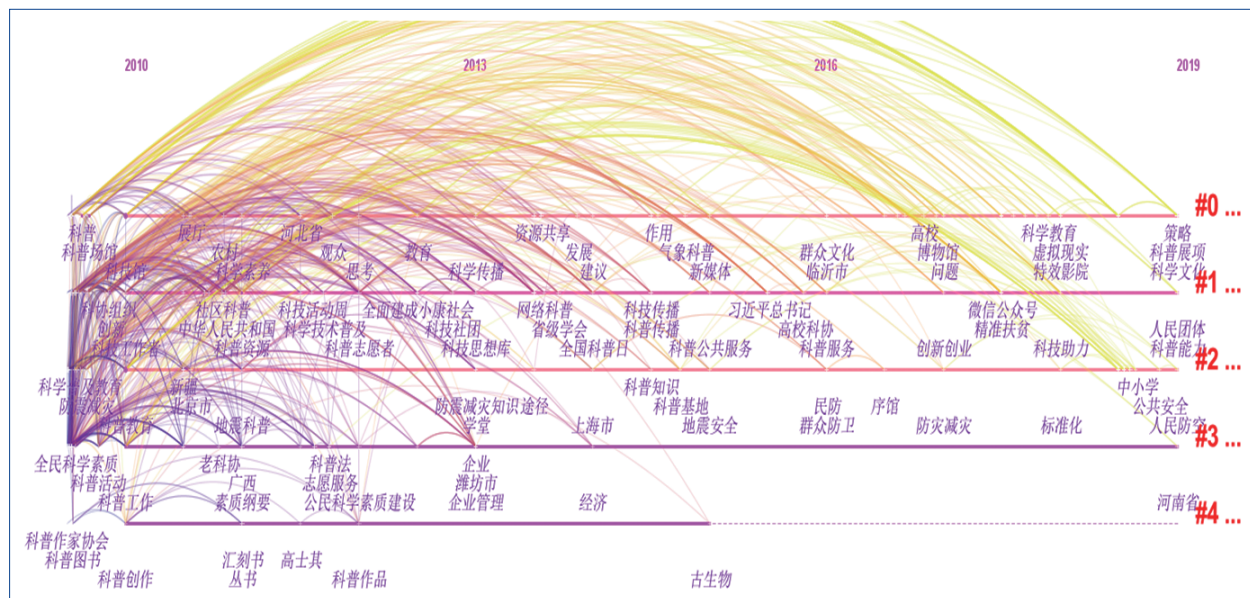


图 1 关键词时区分布图

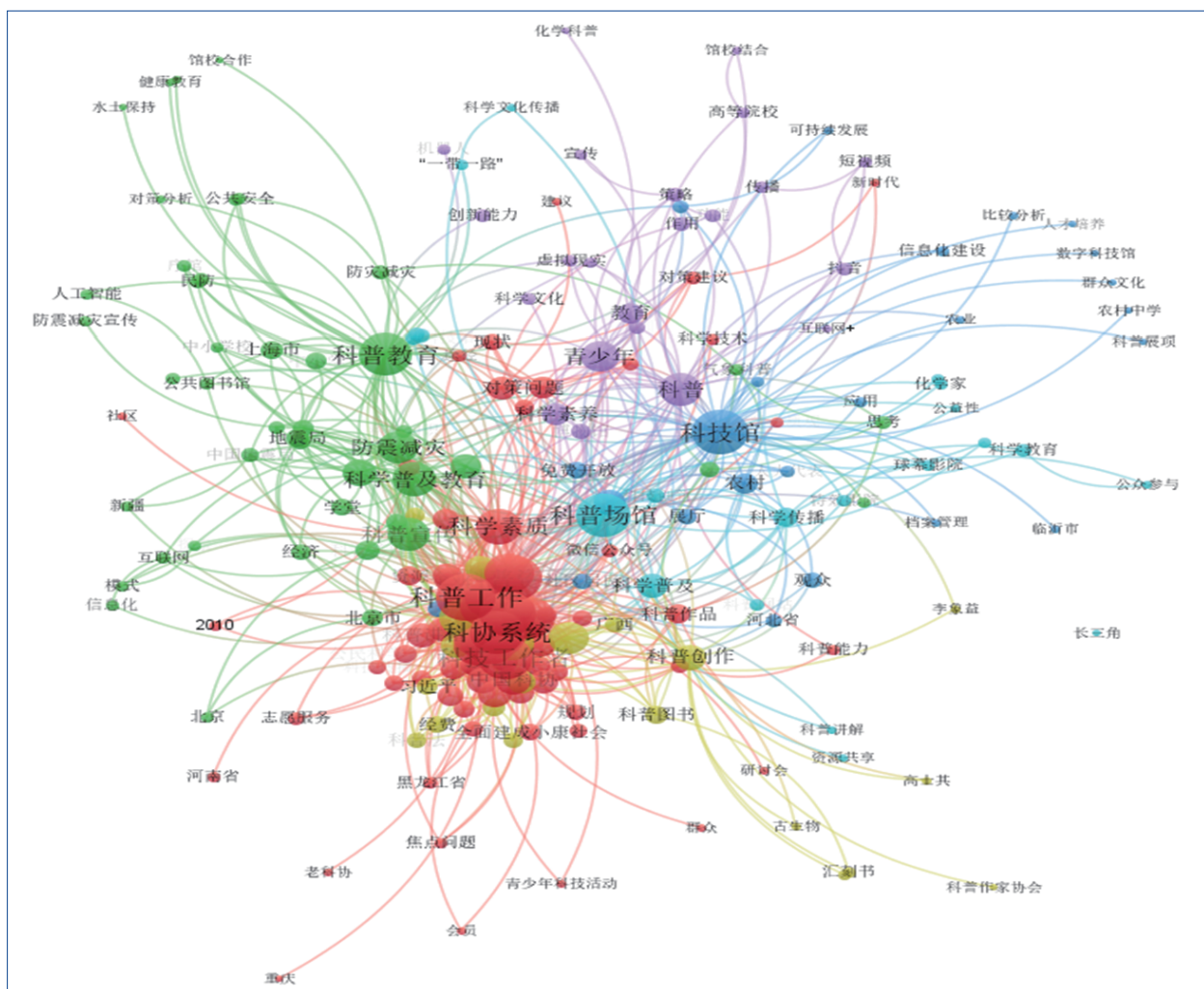


图 2 关键词共现图谱

专业科普人才协助中小学开展科学教育，虚拟现实技术更好地助力科普，科普工作逐渐向标准化方向发展。

图 2 是 Vosviewer 呈现的关键词共现网络，为了保证数据分析的一致性，笔者综合运用了 CiteSpace 和 Vosviewer 软件，将 CiteSpace 中的数据导出为 .net 格式，利用 Vosviewer 中的 Create a Map Based On Network 中的 pajek 来呈现关键词共现网络^[19]。在 Vosviewer 中每一个颜色代表一个聚类，本文中将相近关键词形成的聚类概括为一个主题；连线的粗细代表关键词之间的关联程度，连线越粗代表关联程度越大^[20]。由于研究热点太过分散，因此调整 Analysis 功能区 Min.cluster size 的值，以呈现合适聚类（此值越大聚类越集中，此

值越小聚类越分散），最终形成 5 个主要聚类。绿色聚类围绕科普教育，主要研究热点有科学普及教育、防震减灾、防震减灾宣传、气象科普、科普宣传等；红色聚类围绕科普工作和科协系统，研究热点有科技工作者、中国科协、老科协、志愿服务、科普规划、科普对策、科普问题等；黄色聚类围绕科普创作，主要研究热点有科普图书、科普作家协会、科普读物、科普展品等；紫色聚类围绕青少年科普展开，涉及高校专业科普人才以及采用馆校结合等方式加强中小学的科普和科学教育；蓝色聚类围绕科技馆和科普场馆展开，主要研究的是科普资源的共建共享。

2.2 代表性学者

科普是一个交叉性很强的学科，相关文



图 4 Vosviewer 关键词共现网络

的聚类概括为四类主题：①基础科普与创新探索；②以新媒体为代表的科普方式的研究；③以气象、防震减灾为代表的针对具体科普领域的研究；④信息化平台建设与人才培养。

第一类主题：基础科普与创新探索。这一主题的关键词对应于图4中红色聚类与深蓝色聚类，主要包括围绕在“科普”周围的科学素质、社区、教育、科学传播、传播效果等，以及围绕在“创新”周围的企业、青少年、科技馆、展品等。《中华人民共和国科学技术普及法》和《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020年）》等法案、政策的颁布和实施实现了大科普与公民科学素质建设的一致性，科普工作把提高国民科学素质作为基本目标已被普遍认同^[21]。随着农村城镇化进程日益加快，社区科普的重要性变得日益凸显。胡俊平和石顺科在这方面做了相关研究，通过对当前我国城镇居民的社区科普需求和满意度现状的调查分析，使社区居民在科普内容、科普渠道、科普载体等方面的观点信息得到了较为全面的反映^[22]，社区科普极大地提高了社区居民的科学素质。在

青少年科普教育方面,王丽慧研究了大教育观下青少年科普教育基地的发展以及科普教育基地网络的建设^[23]。执政者的科学素质对国家社会的发展极其重要,王大鹏和高宏斌研究了提升执政者科学素质的苏州模式,在此模式中具有相对完善的可以提高科学素质的科普体系^[24]。刘彦君等学者还对面向突发公共事件舆论引导的应急科普机制进行了研究,指出

了科普机制构建的路径^[25]。科普创新中比较有代表性的是科普产业,任福君在2011年对科普产业发展中的若干问题进行了研究,指出了科普产业的特征、内涵界定、分类、发展原则、存在的问题、发展的主要任务等^[26]。

第二类主题：以新媒体为代表的科普方式的研究。这一主题的关键词对应于图4中下方的黄色聚类，主要关键词有围绕在“新媒体”周围的动画、传统媒体、网络、大数据等。新媒体是指在新的技术支撑体系下出现的媒体形态，如数字杂志、数字报纸、数字广播、移动电视、网络、桌面视窗、数字电视、数字电影、触摸媒体等^[27]。目前针对新媒体在科普上的应用越来越受到广大学者的关注。有学者立足于科普网站和新浪科普微博研究了网络新媒体在我国科学普及中的发展现状，并从新媒体发布者、信息接收者和管理者等角度对网络新媒体的发展提出了改进建议^[28]。赵军和王丽对新媒体在科普中的应用和相关的问题进行了研究，指出了传统媒体应当加速媒体融合，积极发展新领域，并指出新媒体在科普中存在的主要问题是科普的科学性

和知识产权问题^[29]。新媒体既是科普知识的传播方式,同时也是进行科普效果评估的方式。潘龙飞和周程利用新媒体进行了大型科普活动的效果评估,相较于传统方式能够更全面的获取数据,使得评估效果更加准确^[30]。蔡雨坤基于6个科学类微信公众号对新媒体科学传播的特色进行了研究,指出目前科学类公众号主要关注的内容是医药、公共卫生、生命科学等,同时对其存在的问题提出建议,特别是提升科学类微信公众号传播效果的理论与实践^[31]。

第三类主题:以气象、防震减灾为代表的针对具体科普领域的研究。这一主题的关键词对应于图4中左侧的绿色聚类,主要关键词有围绕在“气象”周围的防震减灾、教育基地、服务、活动、经验、微信公众号等。气象科普一直都是科普研究中的重点,做好气象与防灾减灾的科普是关系国泰民安的重要工作。目前气象科普的研究热点主要聚焦于新媒体时代气象科普的发展状况。朱学娟指出新媒体时代气象科普部门已将微网页、微视频引入了气象科普的研发中,通过新媒体平台也可以实现气象科普知识的快速传播,但是仍存在传播内容单一、缺乏创新等问题^[32]。网络上各种短视频、短动画是进行气象科普的有效方式,不仅生动形象而且传播迅速。5·12全国防灾减灾日当天,中国水力发电工程学会联合中国大坝工程学会在华北电力大学成功地举办了一场别开生面的“水力发电与地质减灾”科普论坛^[33],为了增加宣传效果,还利用了网络和微信公众号进行直播。做好气象科普与防震减灾科普的同时,健康科普也一直是科普研究的热点。吴一波曾对20年的健康科普进行了分析,指出健康科普研究中社区宣传关注较多,运用新媒体的健康科普研究发展迅速,而期刊等传统媒体日益衰弱;研究的领域存在“重点疾病多,非重

点疾病少;慢性病多,非慢性病少;老年儿童多,青中年少”的“三多三少”问题^[10]。

第四类主题:信息化平台建设与人才培养。这一主题的关键词对应于图4中最上方的紫色聚类与浅蓝色聚类,主要关键词有信息化、平台建设、人才、培训等。科普信息化建设是实现我国公民科学素质跨越提升、服务创新驱动发展的必然支撑手段和重要组成部分^[34]。有学者研究指出,进行科普信息化建设的根本在于促进“科普人”的信息化,需要“科普人”具备互联网理念、长板策略理念、连接器理念、朋友圈理念、获得感理念等^[35]。互联网理念是科普信息化建设的逻辑起点,如何发展和利用互联网也是科普信息化建设中的研究热点。中国科协充分调动各方力量,借助互联网平台,积极实施“互联网+科普”行动和科普信息化建设专项,开辟了网络科普主战场^[36]。“互联网+科普”具有立体化、时效性、参与互动性等特点,利用大数据分析科普需求能够获取更加全面的信息^[37]。“互联网+科普”的各种实践中,“科普中国+百度”战略合作是一个成功案例,它将互联网大数据企业的技术和平台资源与科协自身的组织和专家资源相结合,在准确感知公众科普需求的基础上,通过彼此合作提供精准化、个性化与均等化的智慧科普服务^[38]。在科普信息化的过程中,信息化人才起着关键作用。培养信息化科普人才需要建立系统的培养模式。首先需要确定科普人才培养理念,其次需要构建网络科普教育平台,同时还需要进一步优化科普课程的模式。科普工作的有效开展,至少要抓好三支科普人才队伍:一是高端专门科普人才队伍,二是面向基层的科普骨干人才队伍,三是面向基层直接开展科普工作的科普人才队伍^[39]。例如,科技馆作为科普的主要阵地,其科普人才目前存在学历较低、流动性大、缺少科学

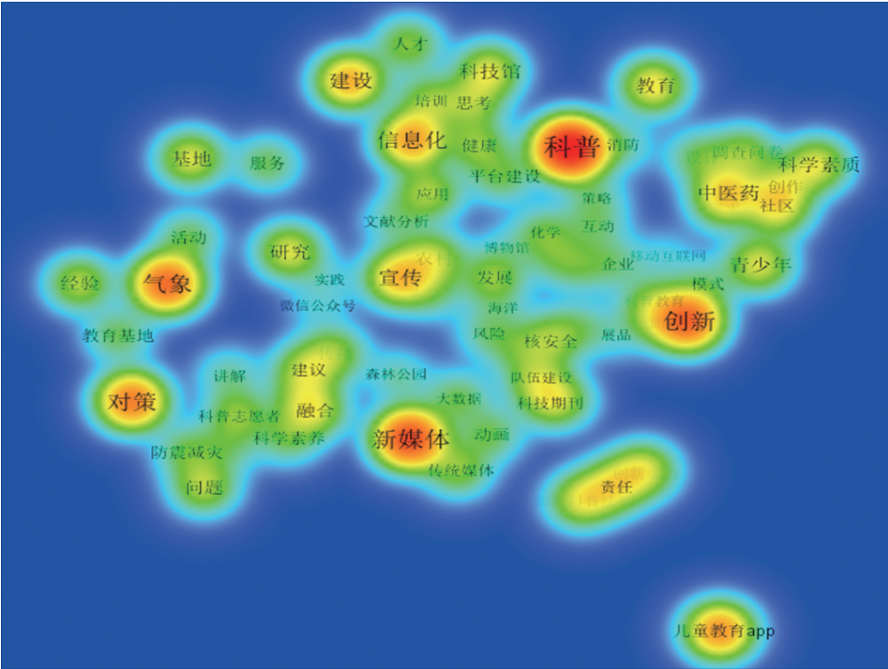


图5 Voeviewer 关键词聚类密度视图

的考核机制等问题。应吸引更多高学历、高素质的科普人才，建立稳定的科普人才队伍，从而促进科普事业良性发展^[40]。

为了清晰地展现以上研究主题的研究热度，根据图4中的数据，利用Voeviewer软件做出了聚类密度视图（如图5所示），两图的关键词是一一对应的，关键词共现网络图谱主要揭示关键词之间的聚类关系，而聚类密度视图主要揭示研究热点以及研究热度。图中的深红色、橙色、黄色、绿色、浅蓝色对应于研究热度依次减弱，研究热度越高越接近红色。该图清晰呈现了每个研究热点的研究热度，图中呈现出的研究热度与关键词共现网络呈现的研究热点一致。研究热度最高的主要有科普、创新、新媒体、气象、对策，研究热度比较高的还有信息化、科技馆、中医药等。

3.2 关键词突现分析

图6显示的是关键词突现分布图，其中包含排名前21的关键词，红色显示的是该关键词突现的年份，所有突现关键词按时间顺序排列，可以看出突现研究热点的变化情况。

例如，“调查问卷”在2010年成为研究热点，它是进行科普需求和科普效果调查的一种重要工具：“popular science”也出现在2010年，其研究热度在2010—2012年一直保持着很高的水平，当时针对科普相关概念的讨论热潮使得“popular science”持续受到关注；“航空”突现在2014年，在这一年，中国乃至全世界的航天发射计划均进展顺利，

但同时2014年的航空事故致亡人数超过往年的平均数，因此针对航空的科普一时成为科普研究者关注的热点；2016年微信的广泛流行促进了科普事业的发展；“平台建设”是近年来科普研究越来越关注的热点话题，科普网站等信息化平台建设和科技馆等科普资源平台建设都是促进科普事业发展的必备工作；

Keywords	Year	Strength	Begin	End	2010 - 2019
调查问卷	2010	2.8219	2010	2010	
popular science	2010	4.086	2010	2012	
科学传播	2010	3.1331	2010	2010	
人才	2010	3.7899	2011	2011	
科学哲学	2010	2.8389	2011	2011	
气象	2010	2.9802	2011	2011	
网络	2010	2.9764	2011	2012	
宣传	2010	2.7154	2011	2011	
青少年	2010	3.1362	2012	2014	
资源	2010	2.6992	2012	2012	
消防	2010	2.6992	2012	2012	
航空	2010	2.805	2014	2014	
企业	2010	2.805	2014	2014	
农村	2010	2.7301	2015	2015	
建议	2010	4.2122	2015	2015	
微信	2010	2.6781	2016	2016	
应用	2010	2.9481	2017	2017	
平台建设	2010	2.4453	2018	2019	
化学	2010	3.527	2018	2019	
中医药	2010	2.7328	2018	2019	
微信公众号	2010	2.4453	2018	2019	

图6 突现关键词分布

2018年12月上海市科学技术协会举行“解读2018年诺贝尔化学奖科普报告会”，报告会分析了弗朗西斯·阿诺德提出的酶的定向进化技术，这一技术已经极大地推动了人类的绿色化学发展，绿色化学的科普也逐渐发展起来；随着民众就医观念的改变，百姓更加注重日常保养和健康管理，中医养生逐渐受到民众的关注，学者开始探寻“正宗中医学术”，使之打破地域和渠道的限制，服务于更广大人群的路径。2018年1月5日云诊健康科技与易美传播携手开启了中医药健康文化科普的“跨界融合”，中医药科普也逐渐成为科普研究的热点；2018年各种科普类微信公众号得到推广，借助微信公众号进行科普的研究成为热点，一直持续到今天。各种创新层出不穷，比较知名的如“科普中国”“新发现”“果壳科学人”“科学1915”“炫酷科学”“墨子沙龙”“大科技”等微信公众号。从以上分析可以发现，某个研究热点的出现是与时代背景以及科学技术的发展息息相关的，做好科普及其研究工作，应密切结合社会经济发展状况、科学技术发展状况以及国家的相关政策。

4 结语

目前科普工作已涉及多个领域，其中主要的有气象科普、自然灾害科普、防灾减灾

科普、健康生活科普、人工智能科普几方面。科普方式的研究目前主要集中在新媒体的利用上。科学方法的宣传普及也越来越受到学者的重视^[41]。科普资源有了很大的创新，流动科技馆的出现是科普工作的突破性进展，新的主题科技馆已经开始渐渐涌现，比较有代表性的有上海集成电路科技馆、广州人工智能科技馆。科普对象的群体也在逐渐扩大，科普惠农计划卓有成效^[42]。大学拥有重要的科技资源和人才资源，是科普发展的一支重要的主力军，因此对大学科普推进模式的研究也成为研究热点^[43-44]。近十年的科普理论研究成果在一定程度上对科普实践起到了积极的指导和推动作用，在科普实践过程中产生的新问题又给科普理论研究提供了新的方向，两者相互促进发展。

由于科普的范围非常广泛，本文在文献收集方面可能不够全面，还存在一定的局限性。但是通过对现有8 059篇文献的数据分析，可以对我国科普研究的未来趋势作出预测：健康科普的研究将会持续深入，气象科普将会继续保持研究热度并且会加入各种创新形式，人工智能的科普将会逐渐增多，集成电路科普也将越来越受到重视，科普方式将会更加多元化，科普信息化和科普人才平台建设将会逐渐体制化，对科普效果评估的量化研究仍会受到持续关注。

参考文献

- [1] 袁清林. 科普学概论 [M]. 北京: 中国科学技术出版社, 2002.
- [2] 周孟璞, 松鹰. 科普学 [M]. 成都: 四川科学技术出版社, 2007.
- [3] 任福君, 翟杰全. 科技传播与普及概论 [M]. 北京: 中国科学技术出版社, 2012.
- [4] 吴国盛. 当代中国的科学传播 [J]. 自然辩证法通讯, 2016, 38(2): 1-6.
- [5] 刘华杰. 论科普的立场与科学传播的信条 [J]. 自然辩证法研究, 2004(8): 76-80.
- [6] 任福君, 翟杰全. 我国科普的新发展和需要深化研究的重要课题 [J]. 科普研究, 2011, 6(5): 8-17.
- [7] 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.

- [8] 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 [C]// 中国药学会药事管理专业委员会. 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. 中国药学会, 2018: 15.
- [9] 王国燕, 岳朦朦. 管窥科学传播的十年国际研究趋势蜕变——基于 SSCI 期刊 Science Communication 2008—2017 年文献分析 [J]. 科普研究, 2018, 13(5): 5—11, 39, 106.
- [10] 吴一波, 邢云惠, 刘喆, 等. 我国 20 年健康科普研究的文献分析 [J]. 科普研究, 2017, 12(3): 39—45, 106—107.
- [11] 高宏斌, 付敬玲, 胡俊平. 高校科普研究进展 [J]. 科技与企业, 2015(4): 186—188.
- [12] 黄东流, 佟贺丰, 王超英. 我国科学技术普及现状及发展研究分析 [J]. 科普研究, 2013, 8(6): 67—73, 85.
- [13] 束春德, 刘福恒, 束敏. 从《科普研究》载文看科普研究的发展趋势 [J]. 今日科苑, 2011(16): 120—122.
- [14] 颜燕. 《科普研究》2013—2014 年载文及作者分析 [J]. 科技与企业, 2015(15): 174—175.
- [15] 桂晶晶, 易钢. 我国“科普”研究的基本特点与动向——基于文献计量学的分析 [J]. 教育教学论坛, 2018(4): 102—106.
- [16] 张婷. 科学传播研究的可视化分析 [D]. 大连: 大连理工大学, 2009.
- [17] 徐浩, 钱爱兵, 朱学芳, 等. 科学知识图谱绘制工具 CiteSpace 的学科领域扩散特征研究 [J]. 情报杂志, 2017, 36(5): 69—74, 68.
- [18] 任福君. 我国科普 40 年 [J]. 科学通报, 2019, 64(9): 884—889.
- [19] 赵纪东, 张志强. 从主流应用工具看科技情报的量化研究 [J]. 情报杂志, 2011, 30(10): 4—8.
- [20] 李杰. 科学知识图谱原理及应用 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2018.
- [21] 赵立新, 赵东平. 中国公民科学素质建设 20 年回顾与展望 [J]. 科普研究, 2018, 13(6): 59—65, 111.
- [22] 胡俊平, 石顺科. 我国城市社区科普的公众需求及满意度研究 [J]. 科普研究, 2011, 6(5): 18—26.
- [23] 王丽慧. 大教育观引领青少年科普教育基地发展 [J]. 科普研究, 2010, 5(2): 56—59.
- [24] 王大鹏, 高宏斌. 提升执政者素质的“苏州模式” [J]. 科普研究, 2010, 5(6): 60—63, 85.
- [25] 刘彦君, 吴玉辉, 赵芳, 等. 面向突发公共事件舆论引导的应急科普机制构建的路径选择——基于多元主体共同参与视角的分析 [J]. 情报杂志, 2017, 36(3): 74—78, 85.
- [26] 任福君, 张义忠, 刘萱. 科普产业发展若干问题的研究 [J]. 科普研究, 2011, 6(3): 5—13.
- [27] 冯小燕, 李纲, 张露. 新媒体在科普推广中的应用研究 [J]. 软件导刊, 2014(12): 12—14.
- [28] 汪程程, 单俊豪, 崔珠珠, 等. 网络新媒体在科学普及中的发展现状研究 [J]. 中国教育技术装备, 2015(20): 10—13.
- [29] 赵军, 王丽. 新媒体在科普中的应用及相关问题研究 [J]. 科普研究, 2012, 7(6): 46—51.
- [30] 潘飞龙, 周程. 基于新媒体的大型科普活动效果评估——以 2015 年全国科普日为例 [J]. 科普研究, 2016, 11(6): 48—56, 101—102.
- [31] 蔡雨坤. 新媒体科学传播特色研究: 基于 6 个科学类微信公众号的内容分析 [J]. 科普研究, 2017, 12(5): 50—57, 109.
- [32] 朱学娟. 新媒体时代气象科普知识的传播 [J]. 青年记者, 2018(8): 32—33.
- [33] “5·12 全国防灾减灾日”水电学会举办减灾科普论坛 [J]. 水力发电学报, 2017, 36(5): 57.
- [34] 童庆安. 科普信息化时代下的精准化服务 [J]. 科技导报, 2016, 34(12): 74—77.
- [35] 杨文志. 科普信息化建设新思维和新理念 [J]. 科技导报, 2016, 34(12): 14—17.
- [36] 中国科协科学技术普及部. 以科普信息化建设引领科普创新发展 [J]. 科技导报, 2016, 34(12): 18—21.
- [37] 李永. “互联网+科普”时代背景下的科普工作创新路径 [J]. 科技传播, 2019, 11(12): 172—173.
- [38] 王法硕, 王翔. 大数据时代公共服务智慧化供给研究——以“科普中国+百度”战略合作为例 [J]. 情报杂志, 2016, 35(8): 179—184, 191.
- [39] 孟凡刚. 科普人才建设任务及执行路径分析 [J]. 科普研究, 2011, 6(4): 45—49, 61.
- [40] 林杨理. 科技馆科普人才队伍建设的思考与探索 [J]. 中外企业家, 2019(23): 94, 133.
- [41] 孟凡刚. 科普工作急需将重点转向科学方法宣传普及 [J]. 科技导报, 2017, 35(23): 11.
- [42] 李红林, 胡俊平. 科普惠农兴村计划成效显著 [J]. 科技导报, 2015, 33(3): 127.
- [43] 任福君, 翟杰全. 大学科普的推进模式——基于中国目前国情特点的模式分析 [J]. 科技导报, 2015, 33(3): 114—119.
- [44] 翟杰全, 任福君. 大学科普的现状、问题及原因——对大学科普问题的微观政治学分析 [J]. 科技导报, 2015, 33(2): 113—119.

(编辑 李红林 张英姿)

Construction and Practice of Comprehensive Evaluation System of Science and Technology Museum

Tong Hefeng¹ Yu Jie² Dong Ke¹

(The Center for Studies of Information Resources at Wuhan University, Wuhan 430072)¹

(Institute of Scientific and Technical Information of China, Beijing 100038)²

Abstract: Science and technology museums are important science infrastructures. The evaluation is conducive to promoting the overall development of the science and technology museums. This paper establishes a comprehensive evaluation index system for science and technology museums, including 18 third-level indicators from 3 aspects of basic investment, operation performance and social impact. By using the data of national science popularization statistics and big data collected from the network, it obtained, for first time, the comprehensive evaluation ranking of the national science and technology museums. The evaluation results show that the large and super large science and technology museums perform well, and the performance of a few small science and technology museums is outstanding. The difference of development of science and technology museums in various regions of China is more obvious, and the advantages in the eastern region are obvious. The science and technology museums still need to use network technology to expand their social impact.

Keywords: science and technology museum; evaluation; indicator system; science popularization infrastructure

CLC Numbers: N4 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2020.05.005

Domestic Research Status and Its Trend of Science Communication in Recent Ten Years: Bibliometric Analysis Based on CNKI (2010-2019)

Luo Wenxue Chen Chuansong

(School of Physics and Electronics Sciences, Shandong Normal University, Jinan 250300)

Abstract: The paper visualizes and interprets the literature related to science popularization in CNKI from 2010 to 2019, which reveals the hotspots and the evolution trend of science popularization research. The research hotspots and their interrelationships are presented comprehensively and clearly in the usage of CiteSpace and Vosviewer. Specifically, in the past ten years, domestic science popularization research can be divided into two periods: steady development from 2010 to 2015 and comprehensive strategic upgrading from 2016 to 2019. The hotspots of domestic science popularization research have been evolving from the health, traditional media, weather, scientific literacy and natural disasters, to new topics such as artificial intelligence, integrated circuit, information platform construction, science popularization from the perspective of new media, etc., which will become new hotspots in the domestic science popularization studies in the future.

Keywords: science popularization; research hotspots; evolution trend; Vosviewer; CiteSpace

CLC Numbers: N4 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2020.05.006