

我国科普创作研究的现状与建议

——基于 CNKI 学术文献的共词可视化分析

鞠思婷* 高宏斌 颜 实 张天慧 马俊锋

(中国科普研究所, 北京 100081)

[摘要] 本文以中国知网 (CNKI) 为文献数据来源, 用 CiteSpace III 的关键词共词聚类 and 突变词检测功能, 分析了新世纪以来我国科普创作研究的现状。研究表明, 使用 CiteSpace III 对 CNKI 进行文献批量分析总结得到研究热点及演变特点的方法是十分可行的。本文采用这种方法得到新世纪以来我国科普创作研究的研究热点主要集中于六类: (1) 代表性科普图书和作品研究; (2) 学科科普创作研究; (3) 科普创作方法与规律研究; (4) 对著名科普作家的研究; (5) 科普作品的出版与传播研究; (6) 科普创作人才的研究。根据文献分析结果, 本文进一步对未来科普创作研究提出了对策和建议。

[关键词] 科普创作研究 共词可视化分析 文献分析 CiteSpace III

[中图分类号] N4 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2016.06.008

美国著名的政治家、传播学家和社会学家哈罗德·拉斯韦尔把传播的基本过程概括为 5W 模式, 即“谁 (Who)? 对谁 (to Whom)? 经过什么渠道 (in What channel)? 说了什么 (says What)? 引起了什么效果 (with What effect)?”^①。科普是“科学传播”工作在我国特殊体现形式, 也遵循这个基本模式。在科普工作的过程中, 科普创作就是通过文字、图片、动漫、多媒体交互、视频、游戏等多种方式把科学知识向普通民众说清楚, 说明白, 达到普及的目的, 即生产科学传播的内容 (say What)。科普创作是科学传播的核心部分, 没有内容就没有传播。科普创作的过程还与传播过程中的主体、受众和传播渠道息息相关。

CiteSpace III 是陈超美博士开发的基于 Ja-

va 平台及共引网络^①理论, 适用于多元、分时、动态复杂网络分析的、支持文献数据导入的开源知识图谱软件。其以可视化图形展现并识别学科前沿及其演进路径、经典基础文献, 辅助用户挖掘、分析科学知识及其相互关系, 并通过关键词聚类和突变词^②探测来确定领域研究热点和趋势^③。此外, 还可进行作者合作、机构合作、关键词共现、作者共被引、文献共被引等分析^④。

本文使用 CiteSpace III 对 2000 年 1 月至 2016 年 5 月我国科普创作研究文献中的关键词进行词频统计和分析, 以此揭示科普创作的研究热点和研究现状, 厘清目前科普创作研究的优势和不足, 探寻科普创作研究未来的发展趋势和合理的研究规划。

收稿日期: 2016-07-15

* 通讯作者: E-mail: just@crisp.org.cn。

① 共引网络在此处是指学术文章之间相互引用过程中形成的关系网络。

② 突变词是指某一个时间点开始, 出现频率突然增加的分析词, 在本文的分析中主要指关键词。

1 研究工具与方法

研究以中国知网(简称 CNKI) 做为文献数据来源,通过选取“中国学术期刊网络出版总库”、“中国博士学位论文全文数据库”、“中国优秀硕士学位论文全文数据库”为数据源,以“科普创作”或“科普作品”为检索词,用主题方式进行检索,去除相关性较低的文章、报纸、通知、纪要、广告等内容,得到 342 篇相关性较高的研究论文(检索时间为 2016 年 6 月 4 日,检索文献时间跨度为 2000 年 1 月 1 日至 2016 年 5 月 31 日),然后将这些研究论文的基本信息导入 CiteSpace III 中进行分析。

共词分析法最早由法国文献计量学家在 20 世纪 70 年代中后期提出,基本原理是统计一组词两两出现在同一文献中的次数并基于此进行聚类,通过分析词所代表学科和主题结构深度剖析当前研究热点^[4]。本文基于 CiteSpace III 和共词分析法,用路径搜索算法生成主题词和作者共现网络,分析研究热点及相关学者;用突变词检索算法探测突变词及其突变率,分析研究前沿;生成关键词时区视图以分析研究热点与前沿的演化,最终揭示我国科普创作研究的现状与进展。

2 研究结果分析

利用 CiteSpace III 共词共现分析系统的统计功能,结合 Excel 分析,对我国科普创作研究相关文献进行统计,对高频关键词、代表作者与研究单位进行统计,同时对高频关键词相似矩阵进行聚类分析,以探究我国科普创作研究的热点。

2.1 高频关键词、代表作者与研究单位分析

关键词是一篇文献的精髓,是研究内容、研究

方法的凝练和概括,可以确定一个研究领域的热点问题,可以将关键词作为文献计量分析的一个重要指标。某个关键词出现得越频繁,表明该学科对其关注度越高,高频关键词常被用来确定某一研究领域的热点问题。图 1 是使用 CiteSpace III 生成的关键词聚类共现图谱,其中,节点表示关键词,节点间连线颜色和粗细表示关联年代及关联度,不规则颜色块表示关键词聚类簇。通过对检索得到的 342 篇有效文献关键词进行统计,得到关键词 623 个。可见关键词分布较为广泛,几乎每篇文章都有两个互不重复的关键词,造成这个现象的原因可能有二:一方面是此领域的研究热点不集中,从关键词聚类共现图谱可以看到,该共现网络呈不规则星形结构,聚类效果不明显,共现网络边缘有较多聚类簇的向中心度较低,且此网络以外还有较多点状分布的无法聚类的关键词(图中未显示),研究较分散;另一方面关键词不规范不统一也是导致关键词统计量大的原因,如公民科学素质,就有“公民科学素质”、“公民科学素养”、“公众科学素质”、“公众科学素养”四种说法。

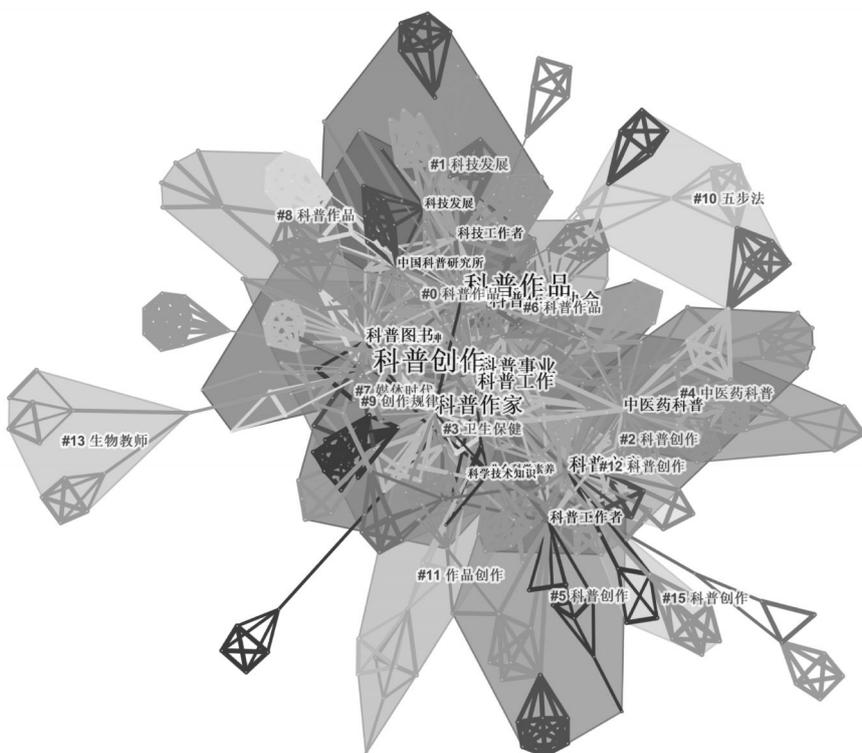


图 1 科普创作研究关键词聚类共现图谱

尽管共现图谱整体较为分散,也可以看到,黑色字体的关键词,如“科普创作”、“科普作品”、“科普工作”、“科普作家”、“科普工作”等具有较高的中心性及频次,是关键节点,其他关键词节点星形分布在其周围。在此分析的基础之上,本文合并同义词(如上文所述公民科学素质的四种说法)、删除涵义过于宽泛(如“工作使命”、“服务部门”、“ppt”等)、或明显与主题无关(如“含而不露”、“音乐才能”、“聪颖过人”等)的关键词,进行规范处理之后,得到332个关键词。表1按频次进行降序排列,列出了排在前30位的有效高频关键词。通过表1可见,这30个高频关键词的累计百分比达到80%以上,能够在较大程度上代表近年来我国科普创作研究的热点。通过对高频关键词统计,可以初步反映我国科普创作研究的热点。

表1 科普创作研究高频关键词

序号	关键词	频次	百分比(%)	累积百分比(%)
1	科普创作	217	19.4969	19.4969
2	科普作品	157	14.1060	33.6029
3	科普作家	68	6.1096	39.7125
4	中医药科普	40	3.5939	43.3064
5	科普工作	32	2.8751	46.1815
6	科普事业	31	2.7853	48.9668
7	科普作家协会	30	2.6954	51.6622
8	科技传播	29	2.6056	54.2678
9	科普图书	25	2.2462	56.5140
10	科普文章	24	2.1563	58.6703
11	出版	23	2.0665	60.7368
12	高士其	22	1.9766	62.7134
13	科普工作者	21	1.8868	64.6002
14	气象科普	16	1.4376	66.0378
15	科技工作者	15	1.3477	67.3855
16	公民科学素养	13	1.1680	68.5535
17	新媒体	13	1.1680	69.7215
18	医学科普	13	1.1680	70.8895
19	科学家	11	0.9883	71.8779
20	中学生物	11	0.9883	72.8662
21	科普资源	10	0.8985	73.7646
22	人文精神	10	0.8985	74.6631
23	科普教育	9	0.8086	75.4717
24	卫生科普	9	0.8086	76.2803
25	中国科普研究所	8	0.7188	76.9991
26	科技发展	8	0.7188	77.7179
27	科学普及	8	0.7188	78.4367
28	科学技术知识	7	0.6289	79.0656
29	健康教育	7	0.6289	79.6945
30	信息化	7	0.6289	80.3234

③未考虑合作撰文,作者或研究单位缺失的情况,按照绝对数量进行近似计算,分母均为文献总数量342。

本文进一步使用CiteSpace III对高频关键词相似矩阵进行聚类分析,把联系密切的关键词聚成一类,以表示某一研究领域的组成。聚类结果在图1中已有体现,共29个聚类簇,大于10的聚类簇有17个,大于20的聚类簇10个。结合高频关键词对聚类簇进行进一步的分析 and 归纳总结,得出,2000—2016年我国科普创作研究的热点主要集中于以下六类:(1)代表性科普图书和作品研究;(2)学科科普创作研究,主要是医学、气象、健康与卫生等领域;(3)科普创作方法与规律研究;(4)对著名科普作家的研究;(5)科普作品的出版与传播研究;(6)科普创作人才的研究,如科学家和科技工作者等。

新世纪以来,科普创作研究领域的文献经筛选后总共342篇,数量并不多,表明该领域本身只是一个边缘科学,并不是科学研究的热点领域。本文按发表文章数量以降序的方式,分别列出了排在前十位的作者和研究单位^③,见表2和表3。其中排在前两位的作者李正兴和汤寿根发表了超过5%的研究文章,排在前十位的作者所发表的文章超过了总文献数量的15%。而排在前两位的研究单位中国科普研究所和中国科普作家协会发表了近10%的文章,排在前十位的研究单位发表的文章接近了总文献数量的20%。这说明该领域的研究团队较为集中和固定。进一步分析排在前十位的研究单位,发现中国科普研究所、中国科普作家协会、上海市科普作家协会、广东省科普作家协会、江苏科技馆、广东省科协六个研究单位均是中国科协下属的研究单

表2 科普创作研究代表作者

序号	作者	频次	百分比(%)	累积百分比(%)
1	李正兴	10	2.9240	2.9240
2	汤寿根	8	2.3392	5.2632
3	尹传红	5	1.4620	6.7251
4	崔磊	5	1.4620	8.1871
5	李穆	5	1.4620	9.6491
6	刘伟娜	5	1.4620	11.1111
7	胡继飞	4	1.1696	12.2807
8	温长路	4	1.1696	13.4503
9	陈晓红	3	0.8772	14.3275
10	张继红	3	0.8772	15.2047

位，这说明中国科协成为科普创作研究当之无愧的主力军。

表 3 科普创作研究代表研究单位

序号	研究单位	频次	百分比(%)	累积百分比(%)
1	中国科普研究所	19	5.5556	5.5556
2	中国科普作家协会	14	4.0936	9.6491
3	河北省地震局	5	1.4620	11.1111
4	河北科技大学	5	1.4620	12.5731
5	上海市科普作家协会	5	1.4620	14.0351
6	广东省科普作家协会	4	1.1696	15.2047
7	广东教育学院生物系	4	1.1696	16.3743
8	中华中医药学会	4	1.1696	17.5439
9	江苏科技馆	3	0.8772	18.4211
10	广东省科协	3	0.8772	19.2982

2.2 研究前沿与热点演化分析

图 2 是我国科普创作年文献量变化图。从 2000 年至 2016 年，科普创作研究总体呈增长趋势，自 2007 年开始，科普创作研究文献的数量明显增长，这可能是由于 2006 年国务院颁布《全民科学素质行动计划纲要（2006—2010—2020 年）》（以下简称《科学素质纲要》）的促进作用。2009 年和 2014 年文献量各有一个峰值，这两年正好是“十一五”和“十二五”的倒数第二年，因此这个峰值可能也是由于相关政策原因引起的。可见，我国的科普创作研究受相关政策的影响非常明显。

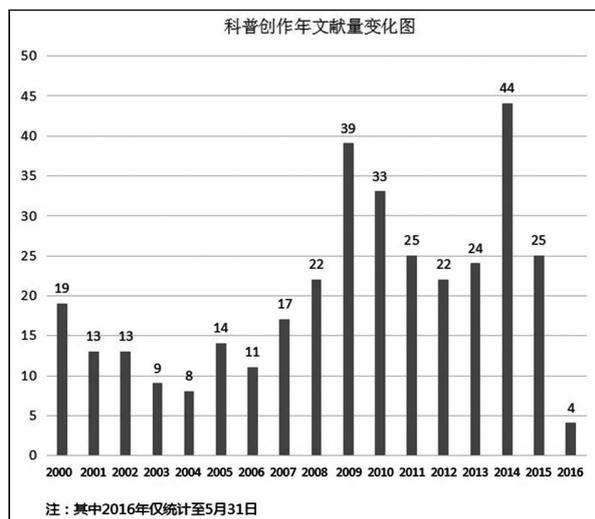


图 2 我国科普创作年文献量变化图

为更好地展示研究热点与前沿的演化过程，本文用 CiteSpace III 生成热点与前沿词汇的“Time Zone”时区视图，如图 3。其中，节点及其大小表示热点术语及其出现次数。分

析可大致得出国内科普创作研究热点与前沿的演进过程及发展趋势：科普创作的成果形式是科普作品、科普图书等，这些都是科普事业和科普工作不可或缺的部分，中国科学院是国家直属的科学研究基地，是科技成果的发源地，是科技知识生产的源头，拥有重要的科普资源，中国科协是国家指定的科普研究和工作单位，因此从 2000 年开始，以上这些作为科普创作研究的核心，始终受到充分关注；2005 年至今，由于正值我国公民科学素质第七次测评，将科普创作与直接提高公民科学素质相联系的研究增多，同时科普创作也开始注重人文精神方面的内容；2004—2010 年间，针对特殊人群的少儿科普和中学生物科普，以及中医药科普、气象科普等学科科普明显增多，这一方面与《科学素质纲要》所提出的针对重点人群进行科普的措施有关，另一方面也与当年的时事有关，例如气象科普增多与 2008 年南方大雪灾可能存在一定的联系；2010 年至今，三个很明显的研究热点转变，第一，少儿科普图书事业发展壮大，针对少儿科普的科普创作研究相继发展，科学童话进入研究文献的关键词；第二，将科普创作与新媒体和信息技术的发展联系起来，主要研究新的媒介载体下科普创作应该如何发展；第三，开始对科普创作本身开始研究，如科普创作方法、科普创作规律、科普创作人才等，而之前更多集中在对著名科普作品和科普作家的研究，可以说这一时期是科普创作研究的一个重要转折点。

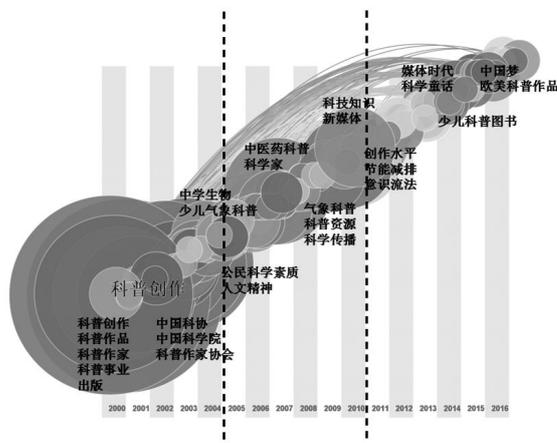


图 3 我国科普创作研究关键词时区视图

究文献多来自于 2014 年全国科普理论研讨会的会议文章,可见,研究人员之间有目的的交流将促进研究的进展。

3.3 对策建议

根据以上共词可视化的框架分析与研究结果,在进一步精读相关重点文献的基础上,本文详细分析总结了新世纪以来我国科普创作的研究现状,对科普创作研究提出以下六点发展建议。

(一) 加强科普创作方法和规律的研究

尽管对于科普图书的研究在数量上占绝对优势,但仅限于著名科普图书和科普作家的研究,对于科普创作方法与规律的研究则并不深入和全面,未来至少可以在以下两个方面进行更深入的研究:(1) 新媒体形势下,科普作品不仅限于图书,还包括视频、动漫、多媒体交互、游戏等更多的呈现方式,对于图书和新媒体科普作品的创作方法研究应加强;(2) 随着科普平台的变化与发展,科普创作的人才、内容、受众、目标等均发生变化,因此应该把新媒体形势下科普创作所呈现的新发展与新规律作为重点研究方向,以引导整个科普创作领域的良性发展。

(二) 加强科普创作人才培养模式与方法的研究

科普创作人才的数量和水平直接关系到科普作品的数量与质量。结合关键词时区视图分析,发现我国科普创作人才研究主要集中于对科学家群体的呼吁,以及对科普人才的培训研究,存在一些盲区和不足:(1) 除科技部出版的《科普统计》的少量数据以外,对于当前我国科普创作人才的结构分析研究极其缺乏。分析我国科普创作人才的结构与结构发展演变,有利于全面把握和引导科普创作人才的流动与发展,并找出重点人群进行培养。(2) 对优秀科普创作人才的履历与科普创作历程研究,尤其是对青年科普创作人才和科学家参与科普创作的研究缺乏。分析科普创作人才的创作历程有助于找到促使他们从事科普创作的主要原因,以便于更好地发展和培养优秀的科普人才。(3) 典型案例类的详

细实证研究缺乏。例如以近几年飞速发展的信息技术催生的微博和微信平台为依托,已有形式多样的科普创作人才培养模式非常值得深入研究 and 借鉴。

(三) 科普创作研究需注意学科均衡发展 and 多种人群兼顾

目前学科学科普创作集中在医学、健康、卫生、气象、地震等与日常生活息息相关的领域。但以上这些领域显然太过狭窄。我国的科普工作已经从生活常识普及转向基础性和前沿性科学知识,以及科学方法和科学精神的普及。从公民科学素质的角度来讲,提高公民的综合素质,不是培养科学特长,随着基础科学的飞速发展,学科之间的界限也越来越不明显,各学科相互融合的大科学理念已越来越被推崇。因此科普创作也应该主动学科均衡与学科融合。

《科学素质纲要》依据人群性质,将其划分为未成年人、农民、城镇劳动人口、领导干部和公务员以及社区居民五个重点人群,并分别提出了科学素质行动指导和支持,同时也强调了少数民族公民科学素质建设。与科学素质工作一样,科普创作也应该分析受众的特点,以受众的需求为指导。目前我国公民结构复杂,不同人群知识水平、关注点和接受能力都不同,对科普作品内容、难易和形式的喜好也不一样。在科普创作研究时要充分分析主要公众群体的特征,以期指导科普作品能更精准地符合特定受众人群的需求。

(四) 需加强科普创作语境下的科幻作品创作研究

2015 年 8 月 23 日,中国作家刘慈欣凭借《三体》获雨果奖,2016 年 8 月 21 日,80 后中国科幻作家郝景芳凭借作品《北京折叠》获雨果奖,持续掀起了我国科幻创作的热潮。在此之前,科幻作品通常被称为科幻小说,属于小众文学。近年来,科幻作品的科普功能再次被强调,科幻创作也成为科普创作的重要内容。目前有关科幻作品的研究主要集中在科幻电影的研究,以及将科幻小说作为一种文学作品进行有关语言、审美、伦理、现代反思和翻译等方面的赏析和研究,亦有少量研究关注科

幻作品的科学传播和教育意义。在科普创作语境下对科幻作品进行相关研究，能够充分发挥科幻作品的科学传播和教育功能。进一步地厘清和分析科幻作品的科普作用，研究科幻创作方法和规律，也能指导科幻作家创作更多更优秀的科幻作品。

（五）新媒体形势下科普创作多样化的研究

网络等新媒体的发展给信息传播带来了翻天覆地的影响，信息传播渠道的扩展也给科学普及工作带来了积极作用。数字技术的发展使科普作品不局限于出版的图文和音像制品了，网络视频、多媒体互动、游戏、虚拟现实增强技术等都被应用到科普中，大大提高了科普作品的可读性，并扩展了科普作品的传播范围；由于自媒体的发展，发布信息的成本降低，吸引了更多的人来创作科普内容，科普人才队伍扩大化，且呈着年轻化的方向发展；科普作品的形式没有以往规范，但模式却变得更灵活，往往一篇好的科普文除图文外，还包含大量动图、视频、甚至自绘的示意图，大大增加了通俗性和趣味性；传统媒体和互联网等新媒体之间的融合发展也在继续，如各地的科技馆几乎都有自己的微信公众号和数字科技馆平台。与此同时，我国正在努力推进科普信息化的工作。如何让新的科普作品能与新媒体、媒介融合、乃至科普信息化有机结合，也是科普创作研究亟待关注的重点内容。

（六）重视对科普创作政策的研究

由关键词共现可视化分析，以及科普创作文献年数量分析可以发现，科普政策的激励对科普创作研究有明显的正相关作用。但目前并未有科普创作政策或者科普政策如何对科普创作产生影响的细化研究。李源潮在2015年9月与科普科幻创作者代表座谈时发表了“繁荣科普科幻创作，为实现中国梦注入科学正能量”的讲话，提出“各级科协组

织要大力支持科普科幻创作，宣传表彰先进典型，鼓励发展影视、互联网等科普产业，开创中国科普科幻事业新局面^[9]。”可见，我国有意在政策上进一步激励科普创作，只有详细分析国内外科普创作相关政策，以及政策与科普创作之间的规律，才能指导制订更有效合理的政策。

4 结语

尽管存在一些问题，但 CiteSpace III 仍然是目前进行文献分析研究的重要工具，用其进行新世纪以来科普创作研究的文献分析，能够得到一些有价值的结果。这种分析工具和方法值得进一步在科普相关研究工作中进一步推广应用。根据分析结果，我国科普创作研究较为滞后，相关研究工作人员应该加大研究力度，多出研究成果，为科普创作工作做出有力的引导，创造出更多更优秀的科普作品，提高我国公民的科技素质软实力。

参考文献

- [1] Harold D. Lasswell. the Structure and Function of Communication in Society [M]. Lyman Brysoned. New York: The Institute for Religious and Social Studies, 1948.
- [2] Chen C. CiteSpace II: Detecting and Visualizing Emerging Trends and Transient Patterns in Scientific Literature [J]. Journal of the American Society for Information Science and Technology, 2006, 57(3): 359-377.
- [3] 姜春林, 刘盛博, 丁堃. 《中国科技期刊研究》研究热点及其演进知识图谱[J]. 中国科技期刊研究, 2008, 19(6): 954-958.
- [4] 宗乾进, 沈洪洲. 2009年我国图书馆学研究热点和知识来源谱系——南京大学知识图谱研究组系列论文之一[J]. 图书馆杂志, 2011, 30(6): 13-19.
- [5] 李源潮在与科普科幻作者代表座谈时指出“繁荣科普科幻创作，为实现中国梦注入科学正能量”[EB/OL]. (2015-09-14) [2016-6-30]. http://www.gov.cn/xinwen/2015-09/14/content_2931501.htm.

(编辑 姚利芬)