

# 学术事件社交网络结构及信息传播规律研究\*

——以科学网屠呦呦获诺贝尔奖博文为例

侯治平<sup>1,2</sup> 黄少杰<sup>1</sup> 李昕宸<sup>3</sup> 廉同辉<sup>4</sup>

(<sup>1</sup>桂林理工大学管理学院 广西 541004; <sup>2</sup>桂林理工大学现代企业管理研究中心 广西 541004;

<sup>3</sup>衡阳师范学院经济管理学院 湖南 421000; <sup>4</sup>安徽工程大学管理工程学院 安徽 241000)

**摘要** 文章试图比较博主—好友、博主—推荐两类网络结构差异,探究学术事件在社交网络中的信息传播规律,以科学网屠呦呦获诺贝尔奖博文为分析对象,采用链接分析、社会网络分析等方法,从基本链接关系、共链关系等方面对社交网络结构特征和信息传播规律进行研究。研究表明,采用博主—推荐网络研究学术事件的信息传播更具有科学性,信息沿网络中核心博主群体向外扩散,信息传播过程可划分为爆发期、蔓延期、反复期、长尾期四个阶段。

**关键词** 学术社交网络 链接分析 社会网络分析 信息传播

## Research on Social Network Structure and Information Transmission of Academic Events:

### Taking Tu Youyou Winning the Nobel Prize Blog on Science Net as An Example

Hou Zhiping<sup>1,2</sup> Huang Shaojie<sup>1</sup> Li Xincheng<sup>3</sup> Lian Tonghui<sup>4</sup>

(<sup>1</sup> School of Management, Guilin University of Technology, Guangxi, 541004;

<sup>2</sup> Research Center of Modern Enterprise Management, Guilin University of Technology, Guangxi, 541004;

<sup>3</sup> School of Economic and Management, Hengyang Normal College, Hu'nan, 421000;

<sup>4</sup> Anhui Polytechnic University, School of Management Engineering, Anhui, 241000)

**Abstract** In order to explore the academic events' information diffusion in social networks, this paper compared the network structure differences between bloggers—friends and bloggers—recommenders in the ScienceNet blogs referring to Tu's winning Nobel Prize. Hyperlink analysis and social network analysis is used to analyze the structure characteristics of social network and law of information diffusion from the perspective of basic link relation and co-link relation. The conclusion shows that it's more scientific to study the information diffusion of academic events by using blogger—recommender network, and the information spreads out from the core bloggers of the network while the information diffusion process including four stages such as: burst period, spreading period, recurrence period and long tail period.

**Keywords** academic social network, hyperlink analysis, social network analysis, information diffusion

## 1 引言

米哈伊诺夫认为学术交流可分为正式交流和非正

式交流两种形式<sup>[1]</sup>,非正式交流是正式交流的补充,是知识扩散和知识创新的重要渠道,在科学研究与交流中具有十分重要的作用。传统非正式学术交流由于受

\*本文系国家自然科学基金项目“社会化媒体环境下社会资本、社会距离对第三人效应的作用机理研究”(编号:71562009)、广西高校人文社会科学重点研究基地基金项目“社会化媒体中网络结构洞与用户信任的关系研究”(编号:16YB001)和桂林理工大学博士启动基金、教育部人文社会科学研究基金“社会化媒体情境下游客信息搜寻行为研究”(编号:15YJCZH090)的研究成果之一。

空间、时间等因素制约,信息只能在有限范围内传播。随着信息技术的快速发展,社交网络(Social Network Service, SNS)成为社会交往的一种新形式,快速地改变着人们的生活、学习和工作方式,社交网络是一种基于互联网的服务,允许用户生成信息和分享信息,体现出高度的参与性、分享性和互动性<sup>[2]</sup>。在学术交流领域,社交网络为学术的非正式交流提供了一个全新的渠道,呈现出参与群体多样化、交流过程开放化、信息交流的动态网络化、信息存储加工的便捷化等特征,有效地弥补了正式学术交流的不足<sup>[3]</sup>。张耀坤等<sup>[4]</sup>通过对国内外科研人员社交网络使用行为文献的调研,发现科研人员对学术社交网络的整体认知度较高,社交网络正在成为科研人员信息共享与科研合作的主要形式。

目前,国内外主流的学术社交网络平台有 ResearchGate、Mendeley、Academia.edu、科学网、小木虫、百度学术等,作为专业科研人员高度集中的网络平台,学术社交网络在用户群体、行为特征、网络功能、服务模式、信息传播机制等都显著区别于大众社交网络, Gemma 和 Ángel<sup>[5]</sup>对 Academia.edu 用户的学术社交网络使用行为进行研究,发现保持联系、发布研究成果、关注同行进展是科研人员使用学术社交网络的主要动机, Gruzid 等<sup>[6]</sup>认为学术社交网络能增强科研人员的人际交往、跟踪学科领域的发展动态、维持专业化形象和将科研工作在线化。为了深入研究学术社交网络结构及学术信息传播各阶段特征,本文以屠呦呦获诺贝尔奖这一具体的学术事件为例,通过对学术社交网络中好友链接和推荐链接的对比分析,试图揭示学术社交网络结构特征,发现学术信息传播规律。

## 2 文献回顾

### 2.1 学术社交网络结构研究

学术社交网络是以促进知识交流和扩散为目的,帮助研究者管理和维护人际关系的在线服务平台,交流方式包括建立好友关系、推荐好友文章、互访、评论、转载、分享等<sup>[7]</sup>,这些关系在学术社交网络中以各种链接呈现出来,体现着学者间的知识共享、传播、获取以及创新,学者所处网络的结构特征决定着知识贡献的绩效<sup>[8]</sup>。从现有研究来看,学术社交网络结构的研究集中于网络结构特征、网络结构位置与知识交流的关系、链接关系在知识交流中的作用等方面。博主好友链接网络是重要关注点,包括网络密度、中心度、中心势、小

世界现象等,如汪维富和钟志贤<sup>[9]</sup>发现科学网博客好友链接关系网络整体密度较小,存在着典型的小世界网络现象。网络结构位置影响知识交流,一方面,学术博客间联系的松散性降低了学术资源被垄断的可能,避免了学术知识交流对单个博客的依赖<sup>[10]</sup>;另一方面,博主在学术社交网络上的位置直接决定其学术权威性,陈远和刘欣宇<sup>[11]</sup>发现,学术意见领袖占据着社交网络的中心度位置和结构洞位置。在链接关系对知识交流的影响上,研究主要关注好友链接网络和博主—评论者网络对知识交流的影响,共链程度高的团体在学术社交网络知识交流中多处于核心控制地位,好友共入链网络中被链频次越高的团体,其信息掌控能力愈强,在知识交流中占据主导地位<sup>[7,12]</sup>。也有学者提出,学术社交网络存在好友链接、推荐链接、评价链接等多种类型<sup>[13]</sup>,不同种类的链接在动机上存在着差异,推荐链接是推荐人 A 对 B 的关注、认同或褒扬,是一种直接的信息关联,推荐链接是实际商业社会中普遍存在的一种关系,科学网博客中的推荐关系具有高聚集性、行为活跃、核心群体内联系强度均衡等特点<sup>[14]</sup>。

### 2.2 学术信息传播规律研究

学术社交网络能突破学术交流的时空限制和组织边界,构建一个学术共同体,为学术信息的交流和分享提供新的途径,成为学术信息传播的重要平台。从现有研究来看,学术社交网络信息传播的研究主要集中于学术信息的形成、信息传播路径、信息共享机制等方面。与大众社交网络类似,学术社交网络中也存在着“事件域”现象,涉及人类健康、历史文化或生活现状的话题容易引起学者们的关注,从而进入“事件”讨论域<sup>[15]</sup>,引起学术界的广泛关注与争论,导致学术信息的形成。学术社交网络改变了知识的存储与管理,社交网络所提供的评论、推荐、分享、转发等功能,为双方构建了点到点的交流渠道,学术信息由零乱扩散转向“有序”传播,杂乱、无序、被动的学术信息传播变得具有指向性,信息传播呈现出由“发布者”、“发布者好友”、“好友之好友”的有序和定向传播路径<sup>[16]</sup>。学术社交网络中信息共享的内涵、模式、影响因素、实现策略等是研究的热点,学者们从不同的理论视角进行了系列研究,社会认知理论关注自我效能、互惠、信任、交互联结等因素的影响<sup>[17]</sup>;社会资本理论侧重于研究结构资本、关系资本、认知资本对信息共享数量和质量的影响<sup>[18]</sup>;社会交换理论则认为信息共享是一种社会交换行为,其影

响因素主要有信息技术、信任、知识主题、虚拟文化等内容<sup>[19]</sup>。

现有研究主要关注于好友链接与学术信息传播的关系<sup>[3-4,8-9,12,15]</sup>,忽视了推荐链接的作用,而社交网络中存在大量的沉睡用户和僵尸粉用户,其好友链接关系作用有限<sup>[20]</sup>。由特定“学术事件”构建起来的社交网络更能引起学者的共鸣<sup>[15]</sup>,因此,本文试图以特定学术事件为研究对象,比较好友链接和推荐链接网络的差异,深入刻画学术事件网络结构特征,研究信息传播各阶段的演化规律。

### 3 数据及研究方法

#### 3.1 数据来源

本文选择科学网博客为学术社交网络平台以获取数据,选择屠呦呦获诺贝尔奖这一中国重大的学术事件为本文研究中的特定学术事件。科学网博客是履行实名制的虚拟社交网络,截至2016年底,发布各类博文102万余篇,成为国内外主流媒体的新闻源泉,博主以科研人员、在读研究生等为主,已有大量的学者针对科学网博客开展了相关研究<sup>[7,9,12,14,16]</sup>。屠呦呦实现了中国人在自然科学领域诺贝尔奖零的突破,是迄今为止第一位获得诺贝尔科学奖项的中国本土科学家、第一位获得诺贝尔生理医学奖的华人科学家,同时也是“三无”科学家。屠呦呦获诺贝尔奖引起国内外学术界的广泛关注与讨论,选择这一重大学术事件具有代表性。

#### 3.2 数据采集与处理

本文采用Python语言编写网络爬虫,自2015年10月5日诺贝尔奖颁布日开始,持续抓取科学网博客发布的关于屠呦呦获奖的相关博文,包括博主的ID、博文标题、阅读人数、发布日期、推荐人数、好友ID、好友人数等信息。数据采集结果显示,2015年11月5日之后仅存在零星博文发布,继续进行博文数据采集意义不大,因此,本文将数据采集期间确定为2015年10月5日至2015年11月5日,共采集到207位博主的390篇博文、1044070次阅读、5549次推荐、65512个好友链接,平均发文量为1.88篇,平均阅读量为2846次,发文量及总阅读量排名情况如表1所示。

#### 3.3 研究方法

本文采用链接分析法和社会网络分析法研究好友链接、推荐链接的网络结构特征和信息传播规律。链接分析法(Hyperlink Analysis)是网络信息计量学中的

表1 博主发文量、阅读量排名情况

序号	博主姓名	发文量(篇)	博主姓名	总阅读量(次)
1	许培扬	28	孙学军	60024
2	马石庄	10	戴德昌	52481
3	谢力	9	喻海良	52443
4	戴德昌	7	王鸿飞	45064
5	黄荣彬	7	赵燕	40633
6	蒋永华	7	王善勇	36061
7	李胜文	6	邢志忠	32624
8	聂广	6	刘虹	31678
9	赵燕	5	林树坤	28305
10	刘学武	5	邱泽华	27084

重要研究方法,核心内容包括互链分析和共链分析,互链分析描述网站间互相链接的相互影响、相互作用与结构关系,共链分析分为共入链(inlink)和共出链(out-link)。在博客链接关系中,互链体现博主之间的直接信息交流情况,共入链和共出链体现博主对信息的掌控或影响能力所引发的间接交流情况<sup>[7]</sup>。本文将从博主—好友共链、博主—推荐共链、博主—推荐互链、博主—推荐链接等方面,探讨屠呦呦获诺贝尔奖这一重大学术事件的网络结构特征及信息传播规律。

社会网络分析(Social Network Analysis, SNA)包括个体网络和整体网络两个层次,个体网络分析强调单个节点的网络特征,一般使用出入度、中心性等指标来描述,整体网络分析关注网络整体特征,常用分析指标包括网络密度、中心势、平均距离、集聚系数等。本文采用Pajek和Gephi软件,综合个体网络和整体网络分析,揭示学术社交网络结构特征和信息传播规律。

### 4 研究结果与分析

#### 4.1 基本链接关系对比分析

学术社交网络中,链接关系是非正式学术交流的反映,链接分为链入和链出两种,链入体现着学术思想的对外传播,链出体现着学术思想的表达或中介。就科学网博客而言,博主链入频次越高,其信息掌控能力就越强,属于信息的生产者;博主链出频次越高,表明其信息依赖性越高,属于信息传播过程中的传播者或接收者<sup>[7]</sup>。科学网博客存在好友链接、推荐链接等多种链接关系,好友链接由用户间相互添加好友构成,推荐链接源于科学网博客中将博文“推荐到首页”功能模块,推荐人数越多,文章就越可能出现在科学网首页,收获更多的阅读量。

表2列出了排名前10位的好友与推荐链入、链出对比分析情况。从表2可知,好友链接关系与推荐链接



关系呈现出不同的分布情况,好友链接关系中,王福涛以4256次好友链入和123次好友链出的优势排名第一,表明他在信息的生产—传播—接收整个流程中均扮演着重要的角色,具有信息的生产者和传播者的双重特质。但屠呦呦获诺贝尔奖这一学术事件中,王福涛的关注较为有限,推荐链入和推荐链出频次均较低,戴德昌则承担了本次学术事件中信息生产—传播—接收的重要工作。部分博主呈现出明显的单维特征,如喻海良、王善勇、张海霞等表现出高链入和低链出,属于典型的信息生产者,喻海良教授为归国学者,近年来笔耕不辍发表600多篇博文,是一位知识高产者。

表2 链入和链出频次前10名博主对比分析表

链入博主					链出博主			
序号	博主姓名	好友链入频次	博主姓名	推荐链入频次	博主姓名	好友链出频次	博主姓名	推荐链出频次
1	王福涛	4256	戴德昌	310	王福涛	123	戴德昌	135
2	喻海良	2822	王鸿飞	262	孙学军	110	许培扬	114
3	王善勇	2011	张海霞	239	王春艳	78	蔡小宁	101
4	陈安	1944	孙学军	237	倪鹏云	70	杨正瓴	92
5	曹广福	1904	赵燕	229	科学出版社	69	姬扬	73
6	邢志忠	1587	王善勇	161	蔡庆华	64	檀成龙	55
7	张海霞	1526	喻海良	153	赵美娣	63	李颖业	49
8	曾庆平	1511	王春艳	137	李胜文	63	郑小康	46
9	许培扬	1423	曾庆平	136	徐向田	62	侯成亚	41
10	蒋继平	1400	邢志忠	126	汪育才	62	王春艳	39

## 4.2 共链网络关系对比分析

共链分析的基本思想是被第三位博主链接或同时指向第三位博主的两位博主具有一定的相似或相关性。本文中的共链类别分为四种:好友共入链、推荐共入链、好友共出链、推荐共出链,好友共入链(I类)指两个博主同时被一个好友链入,推荐共入链(II类)指两个博主同时被一个人推荐,好友共出链(III类)指两个博主同时链接一个博主为好友,推荐共出链(IV类)指两个博主同时推荐一个博主。本文采用对比分析的思路研究四类共链网络特征,通过网络分析发现,由207位博主构成的四类共链网络均为非全连通网络,好友共出链网络孤立节点数达48个,推荐共入链孤立节点数最少,为16个,好友共入链和推荐共出链分别为:29、30。删除孤立节点后的高共链强度博主对统计情况如表3所示,统计分析结果显示,在好友共入链网络中,喻海良与王善勇、王福涛间的共入链强度最高,王福涛获得最高的共出链强度;在推荐共链网络

中,无论是共入链还是共出链,戴德昌均占有绝对优势地位,进一步证实了基本链接关系分析的结果,王福涛、戴德昌为信息的生产者和传播者,喻海良表现为信息的生产者。

运用Ucinet软件对上述四类共链网络进一步展开社会网络分析,测量网络密度、平均距离、中心势、集中度等指标,测量结果如下页表4所示。社会网络分析结果显示,四类网络均为非全连通网络,存在着一定数量的孤立节点,删除孤立节点后,四类共链网络密度均相对较高,说明网络内合作较多,信息流通较为通畅。好友共链网络密度(I、III)明显高于推荐共链网络(II、IV),说明科学网用户间互加好友现象比较普遍,节点间的平均距离较小,网络显现出小世界网络特征,也间接证明了这一现象。在中心势指标上,推荐共链网络明显强于好友共链网络,说明推荐共链网络的集中性和向心性要强于好友网络,博主之间的信息交流较为集中,网络集中度的计算结果也证实了这一点,推荐共链网络的核心成员更为明显,而好友共链网络则呈现出无序的状态,表明好友链接网络聚集度不高,用户行为不活跃,存在大量沉睡用户,采用好友链接关系网络来研究特定学术事件的信息传播规律可信度不高。

## 4.3 信息传播规律分析

根据上述分析结果,在特定学术事件信息传播中,推荐网络比好友网络更能有效的传播信息与知识,因此,为了深入研究特定学术事件的社交网络信息传播规律,本文选取“博主—推荐互链”和“博主—推荐链接”网络展开信息传播特征分析。博主—推荐互链是相互推荐过对方博文的博主,节点范围仅限于207位博主内,旨在发现博主间的信息传播特征;博主—推荐链接是博主与推荐人构建的网络,一次推荐即构成一次

表3 四类网络高共链强度博主对统计分析表

序号	I			II			III			IV		
	博主	博主	强度	博主	博主	强度	博主	博主	强度	博主	博主	强度
1	喻海良	王善勇	784	戴德昌	王鸿飞	291	王福涛	倪鹏云	74	戴德昌	王鸿飞	127
2	喻海良	王福涛	757	戴德昌	赵燕	247	王福涛	科学出版社	71	赵燕	谢力	85
3	王福涛	陈安	747	戴德昌	张海霞	203	王福涛	赵美娣	71	戴德昌	赵燕	83
4	喻海良	陈安	697	张海霞	王鸿飞	197	王福涛	汪育才	67	戴德昌	谢力	83
5	陈安	曹广福	684	王鸿飞	赵燕	191	王福涛	李胜文	66	谢力	王鸿飞	83
6	曹广福	王福涛	666	戴德昌	谢力	179	王福涛	徐向田	65	王鸿飞	赵燕	78
7	喻海良	曹广福	645	戴德昌	孙学军	165	王福涛	蔡庆华	62	王鸿飞	张海霞	75
8	喻海良	张海霞	611	戴德昌	王善勇	161	王福涛	余世锋	61	戴德昌	张海霞	70
9	喻海良	林中祥	604	赵燕	谢力	160	王福涛	冯兆东	55	戴德昌	许培扬	67
10	王福涛	曾庆平	587	赵燕	张海霞	152	王福涛	诸平	55	戴德昌	林中祥	65

表4 四类共链网络的结构特征数据

指标	I	II	III	IV
节点数	178	191	159	177
网络密度	0.8839	0.6649	0.8824	0.6736
平均距离	1.116	1.337	1.118	1.327
度中心势	0.1117	0.3068	0.1127	0.3014
中介中心势	0.0075	0.0068	0.0029	0.0095
接近中心势	0.1671	0.4018	0.1733	0.3996
集中度及节点数	0.848;46	0.794;11	0.854;65	0.778;8

链接关系,既包括有博文发表的207位博主,也包括未发表博文的其他推荐人,旨在分析信息在整体网络的传播过程。

4.3.1 博主—推荐互链网络信息传播特征分析

互链分析是社交网络中研究信息交流的常用方法,互链是指两位博主之间的相互链接,体现的是博主之间直接的信息交流,本文采用博主—推荐互链网络来研究博主间的信息交流,数据分析表明,207位博主中有71位博主具有相互推荐的记录,采用Ucinet和Gephi软件进行社会网络计算和绘制互链网络关系图(如图1所示),计算结果显示:网络密度为0.1163,关系相对较为疏远,网络中存在大量无直接交流的博主;平均距离为2.711,任意两个博主之间经过2.7个博主即可构建互通关系,具有小世界网络特征;戴德昌、许培扬、杨正瓴占据中心性指标的前三位,影响力最高。博主—

推荐互链网络关系图显示,戴德昌—谢力、戴德昌—许培扬、侯成亚—许培扬、许培扬—杨正瓴、戴德昌—李颖业等互链强度最高,相互之间的信息交互频繁,是网络中的核心群体,信息的传播沿着这一核心群体向外扩散。

4.3.2 博主—推荐链接网络信息传播特征分析

网络信息传播会随着时间的推移表现出生命周期的特征,结合生命周期理论进行阶段划分能体现网络信息传播的时段性特征,常见的划分方式有三、四、五、六阶段模型<sup>[21]</sup>,三阶段模型一般分为潜伏期、扩散期、消退期;四阶段模型在此基础上扩展为潜伏期、成长期、成熟期和衰退期四个阶段;五阶段模型进一步细化为萌芽期、快速发展期、成熟期、衰减期和平息期;六阶段模型结合Web2.0下网络信息传播的特点,将信息传播阶段更为详细地划分为潜伏期、爆发期、蔓延期、反复期、缓解期、长尾期<sup>[22-23]</sup>。然而,有学者通过研究发现,网络话题一旦引起网民关注便呈现急速爆发的增长趋势,网络信息的爆炸性和不可预测性使得潜伏期非常短甚至接近于零,而且由于临界阈值计算的限制,缓解期和长尾期之间的界线并不明显<sup>[24]</sup>,因此本文结合研究对象的实际情况,调整网络信息传播的六阶段模型,提出学术网络信息传播的四阶段模型,包括:爆发期、蔓延期、反复期和长尾期。

本文采用博文数、阅读量 and 推荐数来反映学术事件的关注度,绘制三个指标随时间变化的趋势图(如图2所示)。通过定性 with 定量相结合的方式,提出爆发期、蔓延期、反复期和长尾期四个时间段,分别为:10.5~10.7、10.8~10.17、10.18~10.24、10.25~11.5。爆发期阶段,屠呦呦获奖事件受到学术界强烈关注,信息呈现爆炸增长态势,平均博文数(64.7篇/天)、平均阅读量(16.7万篇/天)、平均推荐量(986篇/天)均为最高。随着信息在网络中的扩散,关注度急速下降,信息传播进入蔓延期并逐步达到平衡。蔓延期

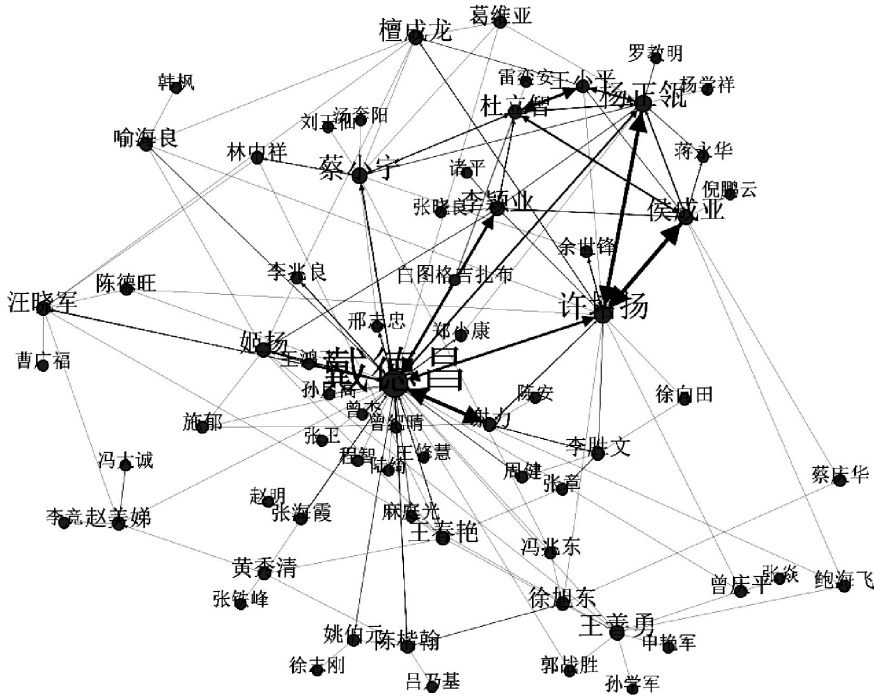


图1 博主—推荐互链网络关系图



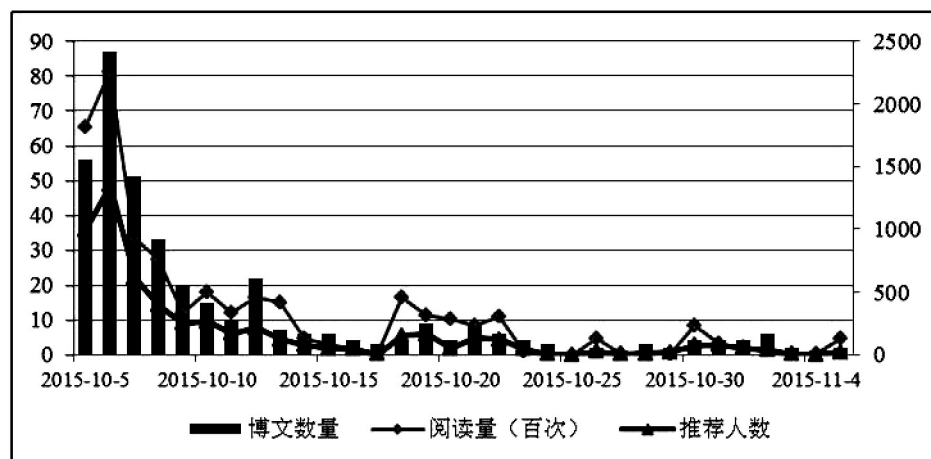


图2 博文数量、阅读量、推荐人数随时间变化趋势图

向反复期转换的标志是赵燕发表的博文“施一公在屠呦呦座谈会上的言外、言下、言内之意”，单篇博文平均阅读量(4226次)和平均推荐量(17.4次)创新高是反复期的主要特征。最后进入长尾期，长尾期仅剩零星的博文发表及少量的阅读和推荐。

为了深入分析四个阶段的网络结构特征，研究特定学术事件网络信息传播规律，本文分别构建四个阶段的博主—推荐链接网络，采用Gephi绘制社会网络关系图(如图3~图6所示)，结果显示，屠呦呦获诺贝尔奖这一特定学术事件从爆发期到长尾期的发展过程中，网络规模逐步缩小，参与人数由爆发期的550人缩减到长尾期的150人，网络直径由6缩小到2。

由图3可知，爆发阶段信息呈现爆炸式传播，参与

主体较多，大致可分为8个团体，戴德昌、王鸿飞、孙学军、王春艳、曾庆平、许培杨、徐旭东等是网络中的核心博主，核心博主间联系十分紧密，成为整个网络信息传播的中介，各团体普通成员间交流紧密，表明在爆发阶段，学术界对屠呦呦获诺贝尔奖的关注程度很高，多人推荐、推荐多人、相互推荐等这种持续性的行为

较为普遍，迫切想将信息传播出去，是渴望参与的一种心理体现。蔓延阶段(如图4)参与主体相对有所减少，信息仍然在持续蔓延，涌现出一批核心博主，如杨正瓴、檀成龙、蔡庆华、喻海良、牛登科等，大致可分为10个团体，各团体间相对独立，团体普通成员间交流较为稀疏，表明在蔓延阶段，尽管学术界参与程度依然很高，但参与行为多体现为单次推荐这种短暂性的关注行为。赵燕一篇7000多字的博文“施一公在屠呦呦座谈会上的言外、言下、言内之意”打破了网络平静，阅读量和推荐量分别达到24585次和60次，汪晓军进一步推高了学术界的关注度，反复期阶段基本确立，从网络特征来看，反复期阶段网络呈现出松散状态，核心博主人数明显少于其他阶段，团体间划分不清晰，跨团体间

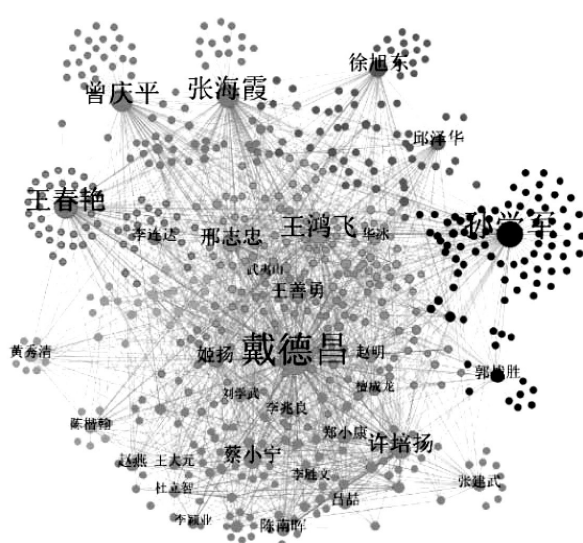


图3 爆发期博主—推荐网络图

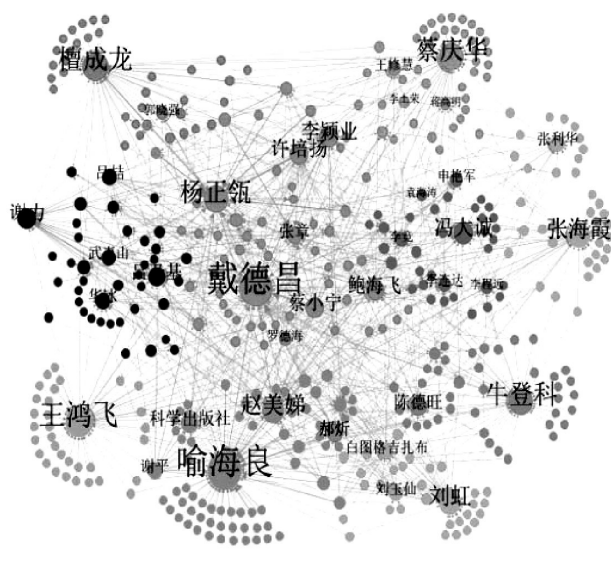


图4 蔓延期博主—推荐网络图

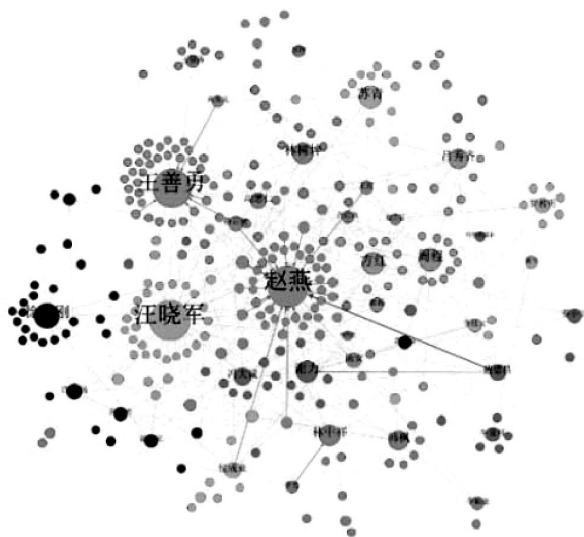


图5 反复期博主—推荐网络图

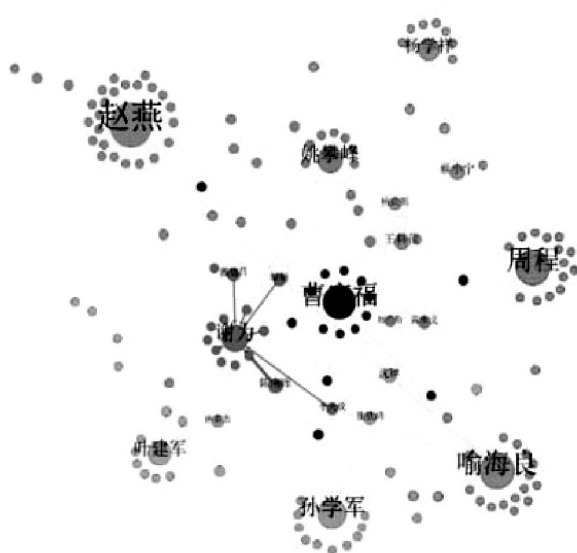


图6 长尾期博主—推荐网络图

的信息交流比较频繁,表明用户参与热情提高,多人推荐、推荐多人、相互推荐等现象增多。在长尾阶段,网络规模急剧缩小,网络直径由反复期的7段缩短到2段,核心博主群体重新发生变化,涌现出了如曹广福、周程、喻海良、孙学军等新一批核心博主,网络呈现出显著的小团体特征,信息的交流限于团体内部,团体间的信息交流则通过核心博主进行中介。

## 5 结论与不足

在学术社交网络中,博主—好友网络和博主—推荐网络属于两个不同特征的网络,对学术事件中信息传播的贡献也存在差异,学术社交网络中互加好友现象比较普遍,导致施链相对随意<sup>[7]</sup>,大量的沉睡用户出现在链接关系中,沉睡用户对信息传播的贡献度偏低,采用博主—好友链接关系来研究学术信息传播解释度偏低。博主—推荐网络是由活跃用户构建的网络,推荐是积极参与学术事件信息传播的群体,在信息的流动、共享、创新中均有重要的贡献,采用博主—推荐网络研究学术事件的信息传播更具有科学性。就屠呦呦获诺贝尔奖学术事件而言,博主—好友链接关系网络的核心博主为王福涛、喻海良、王善勇、陈安、孙学军等,但结合博主发文情况、阅读量及推荐量等信息分析,王福涛、陈安对该次学术事件的关注度实际较低,并非本次学术事件信息传播的核心博主。

博主—推荐互链网络体现了博主之间直接的信息

交流,能有效地发现学术事件社交网络中的核心群体,以及信息在博主群体间的扩散路径,在屠呦呦获诺贝尔奖学术事件中,戴德昌—谢力、戴德昌—许培扬、侯成亚—许培扬、许培扬—杨正瓴、戴德昌—李颖业等互链强度最高,是网络中信息传播的核心群体。学术事件在社交网络中的传播过程可分为爆发期、蔓延期、反复期、长尾期四个阶段,爆发期参与主体较多,信息出现爆炸式增长,网络中各团体成员间信息交流频繁,行为上表现出多人推荐、推荐多人、相互推荐等持续性的行为;蔓延期参与主体有所减少,各团体间相对独立,团体间交流较为稀疏,参与行为多体现为单次推荐这种短暂性的关注行为;反复期的产生一般源于某种讨论或争议,重新激起学术界的参与热情,网络呈现出松散状态,核心博主人数明显少于其他阶段,团体间划分不清晰,用户主要是在跨团体进行;长尾期网络规模急剧缩小,核心博主群体重新涌现,信息的交流仅限于团体内部,团体间的交流则通过核心博主进行中介。总体而言,在爆发期和蔓延期阶段,学术事件热度较高,有针对性地进行关键节点位置的控制,能够有效引导信息传播,促进反复期阶段的不断延伸,避免事件过早进入长尾期而导致事件的消亡。

本文也存在着一些不足之处:(1)平台选择的局限。仅选取了中文学术社交网络科学网进行研究,但国际主流的学术社交网络平台包括 ResearchGate、Mendeley、Academia.edu 等,后续还需选择英文类的平

台展开研究,以验证研究结论在英文环境下的适应性。(2)学术事件选择不全面。本文仅选择了屠呦呦获诺贝尔奖这一正面学术事件,负面学术事件中社交网络结构及信息传播特征如何,如何引导学术事件的发展,有待进一步深入研究。

### 参考文献

- [1] 米哈伊洛夫等. 科学交流与情报学[M]. 北京:科学技术文献出版社,1980:49-61.
- [2] Boyd D M, Ellison N B. Social network sites: definition, history, and scholarship[J]. Journal of Computer-Mediated Communication, 2007,13(1):210-230.
- [3] 贾新露,王曰芬. 学术社交网络的概念、特点及研究热点[J]. 图书馆学研究, 2016(5):7-13.
- [4] 张耀坤,胡方丹,刘继云. 科研人员在社交网络使用行为研究综述[J]. 图书情报工作, 2016, 60(3): 138-147.
- [5] Gemma N, Ángel B. Use of social networks for academic purposes: a case study[J]. The Electronic Library, 2013, 31(6): 781-791.
- [6] Gruz A, Staves K, Wilk A. Connected scholars: examining the role of social media in research practices of faculty using the UTAUT model[J]. Computers in Human Behavior, 2012, 28(6): 2340-2350.
- [7] 邱均平,王菲菲. 基于博客社区好友链接的知识交流状况分析——以科学网博客为例[J]. 图书情报知识, 2011 (6): 25-33.
- [8] Chitu O, Wonseok O. Investigating recognition-based performance in an open content community: a social capital perspective[J]. Information & Management, 2007,44(3):1-13.
- [9] 汪维富,钟志贤. 博客社区中好友链接的社会网络分析——以科学网的博客社区为分析案例[J]. 现代远程教育, 2010 (5): 55-59.
- [10] 夏能能. Web2.0环境下图书情报学领域的非正式交流——基于博客好友链接的实证研究[J]. 情报杂志, 2011, 30(12): 32-35.
- [11] 陈 远,刘欣宇. 基于社会网络分析的意见领袖识别研究[J]. 情报科学, 2015, 33(4): 13-19.
- [12] 邱均平,李 威. 基于社会网络分析的博主与评论者关系研究——以“科学网博客”为例[J]. 情报科学, 2012, 30(7): 959-963.
- [13] 袁 毅. 链接分析用于学术网站评价存在的问题及解决办法[J]. 情报学报, 2005,24(5):585-593.
- [14] 谭 旻,许 鑫,赵 星. 学术博客共推荐关系及核心结构性研究——以科学网博客为例[J]. 现代图书情报技术, 2015 (7-8): 24-30.
- [15] 王贤文,张春博,毛文莉,等. 科学论文在社交网络中的传播机

制研究[J]. 科学学研究, 2013, 31(9): 1287-1295.

- [16] 陈 悦,张立伟,杨 阳,等. SNS环境下无形学院的结构与特点透视——以科学网武夷山博客为例[J]. 图书情报工作, 2015, 59(9): 44, 80-87.
- [17] Chiu C M, Hsu M H, Wang G. Understanding knowledge sharing in virtual communities: an integration of social capital and social cognitive theories[J]. Decision Support Systems, 2006, 42 (3):1872-1888.
- [18] 陈明红,漆贤军. 社会资本视角下的学术虚拟社区知识共享研究[J]. 情报理论与实践, 2014, 37(9): 101-105.
- [19] 徐小龙,王方华. 虚拟社区的知识共享机制研究[J]. 自然辩证法研究,2007,23(8):83-86.
- [20] 王 楠,孙钦东,周亚东,等. 基于区域交互模型的SNS网络用户影响力评估[J]. 通信学报,2016,37(1):160-169.
- [21] 曾润喜,王晨曦,陈 强. 网络舆情传播阶段与模型比较研究[J]. 情报杂志,2014,33(5):119-124.
- [22] 张 磊. 基于生命周期的网络舆情危机管理知识集成研究[J]. 情报杂志,2015,34(10):101-105.
- [23] 李 阳. 危机管理模式下新媒体网络舆情治理路径研究[J]. 社会科学辑刊,2015 (4):49-53.
- [24] 李 彪. 网络事件传播阶段及阈值研究——以2010年34个热点网络舆情事件为例[J]. 国际新闻界,2011 (10):22-27.

[作者简介]侯治平,男,1980年生,桂林理工大学管理学院副教授,桂林理工大学现代企业管理研究中心研究员,硕士生导师。

黄少杰,男,1992年生,桂林理工大学管理学院硕士研究生。

李昕宸,女,1981年生,衡阳师范学院经济管理学院副教授。

廉同辉,男,1983年生,安徽工程大学管理工程学院副教授。

收稿日期:2017-06-03

## 欢迎订阅

### 2018年《情报资料工作》杂志

- 中国社会科学情报学会学报
- CSCI来源期刊
- 全国中文核心期刊
- 中国人文社会科学核心期刊
- “复印报刊资料”重要转载来源期刊
- 邮发代号82-22 全年定价288元