

基于复杂网络结构的政务微博影响力研究

封红旗, 雷晨阳, 杨长春, 袁 敏

摘 要: 以南京发布的政务微博为样本, 建立一个专门的数据库, 分析其网络组织结构特点, 探讨集群对政务微博信息扩散与影响力的作用。研究旨在丰富政府微博扩散理论, 帮助政务微博建立模块化的、社区化的微博集群, 扩大政务微博的影响力, 为政务微博的发展和推广建言献策。

关键词: 社会网络; 舆情指标; 政务微博

作者简介: 封红旗, 常州大学商学院副研究员, 硕士生导师; 雷晨阳, 常州大学商学院硕士研究生; 杨长春, 常州大学信息科学与工程学院教授, 硕士生导师; 袁敏, 常州大学商学院硕士研究生。

基金项目: 国家自然科学基金项目“微博热点话题传播模型及可视化研究”(61272367/F020511); 江苏省科技厅项目“后互联网时代中英文社交媒体实时分析、聚类、搜索国际合作研究”(BZ2201002)。

中图分类号: G206.2 **文献标识码:** A **Doi:** 10. 3969/j. issn. 2095-042X. 2016. 06. 006

微博, 是一种通过关注机制分享简短实时信息的广播式社交平台。截至2015年底, 微博平台认证的政务微博达到152 390个, 微博已成为最大的政务信息发布新媒体平台。2015年各微博平台所发布的政务微博信息达到2.5亿, 阅读量达到1 117亿之多。伴随着国务院提出“互联网+政务”的概念, 政务微博已经成为政府日常工作中十分重要的一部分, 政务微博营运水平的高低也成为了衡量政府部门行政能力的重要指标^[1]。微博的本质就是微博用户之间所构建的一种社会网络, 信息的扩散都在这一社会网络上完成。政策扩散理论认为, 政府采用或效仿某项新政策不只受到所在政府特征的影响, 还会受到其他政府的影响。政务微博承载着政府和民众之间的互动功能, 是一种具有清晰社会网络结构的社会平台^[2]。政务微博网络集群中的个体间存在相互作用, 逐渐形成社区化、模块化的政务微博集群, 以扩大政务微博的影响力, 得到政府的支持和民众的认可^[3]。

相较于我国学者对微博的研究, 国外学者对twitter的研究走在学术的前沿。Haewoon Kwak等^[4]通过对Twitter样本网络的分析, 探讨了微博社会网络的结构特点与传统的在线社区的异同。Krishnamurthy等^[5]改进了社会网络分析方法, 分析了Twitter用户的特征, 对政府如何参与社交网络做出了延展性研究。Blonedl等^[6]对微博网络的集聚性进行了研究并改进了算法。在国内, 平亮等^[7]通过一组新浪微博用户的观察, 对微博社会网络的中心性进行了分析, 田占伟等^[8]利用复杂网络理论方法, 按照行业属性对网络进行分类, 探讨了信息传播的特性, 宋恩梅等^[9]对新浪微博名人堂“标签”进行分类, 对如何确定核心用户进行了讨论。目前, 对政务微博的讨论集中在其传播特点、功能、舆情监控等方面, 直接针对政务微博信息扩散与影响力的研究还不多见, 特别是基于中国国情的政务微博创新的实证研究还值得深入。

因此, 本文以南京发布的政务微博为样本, 建立了专门的数据库, 分析其网络组织结构特点, 探讨集群对政务微博信息扩散与影响力的作用。通过这一研究, 旨在应用和丰富政府微博扩散理论, 帮助政

务微博建立模块化的、社区化的政务微博集群,帮助扩大政务微博的影响力,为政务微博的发展和推广建言献策。

一、微博复杂网络模块化模型的构建

复杂网络是刻画和研究复杂系统的结构和行为的关键。微博用户关系网络是一种典型的复杂社会网络。定义复杂网络的属性有网络的密度、群聚系、度分布等。复杂网络是由很多“节点”和“边”组成,“节点”即真实世界中的个体,“边”是指个体间的相互联系。微博社会网络中的“节点”是微博平台上的用户,连接微博社会网络中“节点”的“边”即表示“节点”之间的关系,在微博中用户之间的相互关注构成了“节点”之间的联系,由此我们可用一个共现矩阵来表示“节点”和“节点”的关系^[10]。在这个共现矩阵中,“0”表示行用户没有关注列用户,“1”表示相互关注了的用户。完成该共现矩阵后,我们把它导入 Ucinet 社会网络分析软件,由此得到复杂社会网络结构图。微博网络是一个集聚性很强的复杂社会网络。本文采取的是 Blondel 提出的复杂社会网络模块化最优算法,根据两阶段重复迭代的方法,对微博网络进行模块化分解^[6]。

二、实验

在全国城市政务微博竞争力排行榜上,南京连续两年勇夺竞争力指数第一,其政务微博传播力、互动力和竞争力三项指数位居第一,总体发展状况持续保持在全国领先水平^[11]。其行业领域覆盖面广,综合影响力强。所以,本文选取南京发布政务微博为实例进行研究,构建基于南京发布政务微博的复杂网络。截止到 2015 年 12 月,南京市在新浪微博平台共有机构政务微博 918 个。原创微博信息达到 179 461 条,粉丝总数 1 821.6 万。市级部门(单位)和各区共开设 100 个政务微博,其中市级民生部门 34 个,市级综合部门 55 个,区级发布政务微博 11 个。各区共开设政务微博 818 个,其中区属部门有 563 家。本文用 JAVA 语言编写数据接口程序,通过新浪微博技术开放平台提供的 API 接口,获取了 2016 年 3 月底之前南京相关政务微博的相互关注列表共 894 个节点,并构建 894 个节点间的网络联系。

(一) 构建网络结构图

通过 Ucinet 社会网络分析软件及 NetDraw 信息可视化软件,绘制了以南京发布为中心的网络结构图(如图 1)。分析发现,“综合政务类”等 9 个群体均具有明显的抱团现象,而“其它”类群体没有抱团现象。这些抱团群体内的个体普遍通过强关系互相连接,而群体与群体之间,则通过弱关系维持。其中涵盖南京各区县公安局及下属工作队、派出所的“司法警务”类团体显现出最强的集聚性,“文化和生活服务”“交通资讯”“综合政务”也具有很强的集聚性。而“社区”这一群集则根据地域分布的不同,形成小簇的聚集。

(二) 模块化分析

通过程序模拟聚类,将南京发布为中心的微博分成了 10 个群集(见表 1)。

这 10 个微博群集具有以下特点:第一,由 51 个微博构成的“相关知名政务媒体微博”群集,包括了北京发布、上海发布等其它大城市的综合政务微博和人民日报、南方周末等大众传媒,这些全国知名的政务微博和大众传媒在其它社会网络群体中常处于核心地位,是和其它网络信息传递和沟通的桥梁。第二,“综合政务”群集是由南京各区县党政机关发布的政务微博,包括教育、环保、国防、医疗机构等,主要面向市民公开政务数据和信息,并行微博问政,行政管理功能。第三,根据政务微博发展趋势,形

成了“青年组织”“交通资讯”“文化和生活服务”“司法警务”“商务与市场”“旅游”等六大领域性群集，提供各自领域的政务公开和便民信息主题服务；上述六个模块加上“综合政务类”模块，基本对应了2015年人民网舆情监测室所发布的《2015年上半年新浪政务微博报告》中所提到的排名次序。当前较热门的群集主要包括公安系统、交通、旅游、青年团体等民生类政务微博。第四，由82个个体组成的社区群集主要由南京市各区县地方街道办事处、社区居民委员会、村委会等主导的微博组成。这体现了南京发布的政务微博网络纵向深度的发展趋势。第五，“其它”主要是由官员个人微博组成的群集。

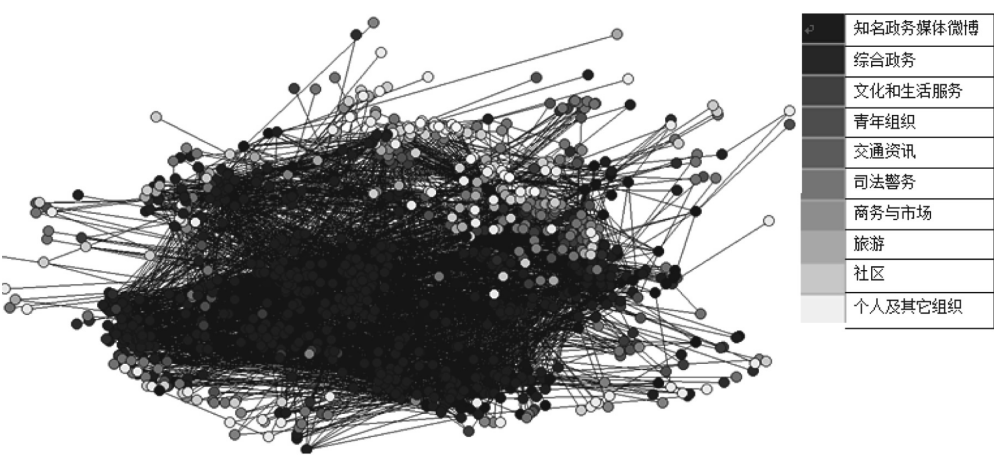


图1 以南京发布为中心的网络结构图

表1 以南京发布为中心的10个集群模块

模块编号	模块性质	特点	节点数/个
模块1	相关知名政务媒体	国内知名媒体及其它城市知名政务微博组成	51
模块2	综合政务	以“南京发布”为代表，包括教育、建设、监察、国防等微博群体	291
模块3	文化和生活服务	“南京气象”“南京文化发布”等民生及文化生活类微博群体	149
模块4	青年组织	南京市各区共青团及其它青年组织	45
模块5	交通资讯	以“南京地铁”为代表的南京市地铁、公路交通资讯类微博构成的群体	47
模块6	司法警务	以“江宁公安在线”为代表的司法及警务部门	79
模块7	商务与市场	涵盖经融、市场、价格监测在内的政务群体	73
模块8	旅游	以“南京钟山风景区”为代表的旅游类微博构成的群体	50
模块9	社区	南京市各社区及街道办事处等组织构成的群体	82
模块10	个人及其它组织	其它各类型的群体，例如一些行政人员的个人微博	27

（三）舆情指标分析

本文引入点度中间性、中间中间性、接近中间性、特征向量中间性（eigenvectors）、页面排序指数（pagerank）、权威性指数（authority）和指向权威性指数（hub）作为微博网络中心性的衡量标准。这七个指标分别描述了节点的影响力、节点对信息资源的控制程度、节点信息传播的速度、节点的综合影响力、节点的重要程度和相邻节点在网络中的重要程度。微博本质上是一种在线社会网络，其网络结构决定了网络节点的“权利”大小，而衡量中心性的七个指标则是描述“权利”大小的一种比较理想的方法。集聚系数主要反映网络中节点之间集集成团的程度，在本文中，主要用来衡量以“南京发布”为中心的十个集群的集聚性。

网络结构舆情指标同样是利用Ucinet社会网络分析软件对所采集到的数据样本进行分析，通过分析七个衡量中心性的度量指标和集聚系数指标，我们得出了南京发布社会网络的各类舆情指数（见表2）。

表 2 南京发布社会网络中各舆情指数分析

指标	最大值	最小值	中位数	均值	方差
点度中间性	278	1	12	18	1 186.06
中间中间性	78 026.60	0.00	10.00	328	1 029 386 910.32
接近中间性	1.235 6	1.000 0	1.819 4	1.763 2	0.001 2
特征向量	1.000 0	0.015 6	0.000 9	0.001 0	0.002 2
页面排序指数	0.051 2	0.000 1	0.000 9	0.001 0	—
权威性	0.068 2	0.000 1	0.000 9	0.001 0	—
指向权威性	0.068 2	0.000 1	0.000 9	0.001 0	—
集聚系数	1.000 0	0.000 0	0.489 6	0.288 2	0.062 04

通过分析舆情指标统计量及南京发布的政务微博网络结构图得出,南京发布的政务微博社交网络结构具有如下的特点:第一, @南京发布的舆情指标显著大于其它政务微博值, @南京发布处于绝对统治地位。第二, 从点度中间性指标看, 网络中具有很大影响力的节点比较少。第三, 中间中间性指标反应出, 资源由极少数个体掌控。在整个网络中只有个别的节点能相对自由地传播或分配信息资源, 而绝大多数节点处在被动接收信息的状态。第四, 从紧密中间性指标反应出, 消息的传递也较为畅通, 网络中个体间的独立性有限。第五, 从集聚系数可看出抱团集聚现象突出。大部分节点的集聚系数都较大, 形成明显的群集。

(四) 模块化舆情指标分析

通过对网络结构舆情指标体系的整体研究发现, 南京发布社会网络模块化很强。所以, 本文进一步研究了网络的各模块舆情指标体系(见表 3), 并试图找出网络中的活跃节点。

表 3 各模块舆情指标比较

模块编号 指标	模块 1	模块 2	模块 3	模块 4	模块 5	模块 6	模块 7	模块 8	模块 9	模块 10
点度中间性	16	27	15	17	25	31	13	11	9	5
中间中间性	40.11	124.02	51.32	45.01	80.21	121.30	23.00	21.91	15.91	10.21
接近中间性	1.823 0	1.932 0	1.901 0	1.991 0	1.980 1	1.965 0	1.983 2	1.962 1	1.970 2	1.994 3
特征向量	0.047 8	0.082 1	0.041 0	0.041 2	0.070 1	0.092 1	0.038 1	0.038 9	0.023 6	0.021 0
页面排序指数	0.001 0	0.002 1	0.001 0	0.001 0	0.001 0	0.002 0	0.001 0	0.000 9	0.000 8	0.000 7
权威性	0.001 0	0.001 7	0.001 0	0.001 0	0.001 3	0.001 9	0.000 9	0.000 7	0.000 6	0.000 5
指向权威性	0.001 0	0.001 7	0.001 0	0.001 0	0.001 3	0.001 9	0.000 9	0.000 7	0.000 6	0.000 5
集聚系数	0.423 8	0.442 1	0.400 2	0.474 1	0.410 2	0.381 0	0.481 2	0.062 1	0.527 1	0.431 9

由表 3 可知:“司法警务”“综合政务”“交通资讯”直接影响力最大, 其信息的创新扩散速度最快, 其点度中间性分别达到了 31、27 和 25, 接近中间性分别为 1.965 0、1.972 0 和 1.980 1。其中, 公安系统政务微博矩阵规模最为庞大, 是目前发展规模最大的政府职能领域。同时, 这三类微博群集也分别位于资源控制能力前三名, 中间中间性分别达到 121.30、124.02 和 80.21。从综合评价来看, 特征向量中间性、权威性和指向权威性指标反应出“交通资讯”“司法警务”“综合政务”是信息扩散与获取资源最为有效的群集; 而页面排序指数则认为“司法警务”“综合政务”政务微博活跃度很高, 其所传播扩散的政务信息量很大。

表 4 排列出舆情指标值排名前十位的政务微博。不计重复出现的情况, 共计有 15 个政务微博上榜。对比表 3 发现, 拥有多个大综合影响力的个体集群创新扩散速度更快、范围更广。在上榜名单里, 有 6 个

微博属于“交通资讯”类群集；有 5 个微博属于“综合政务”类群集；“司法警务”类、“综合政务”类和“交通资讯”类群集在网络中进行创新扩散的效率较高、活跃度大。

表 4 舆情指标节点排名前十

点度中间性		中间中间性		紧密中间性		特征向量中间性		页面排序指数		权威性指数	
微博名称	节点/个	微博名称	节点/个	微博名称	节点/个	微博名称	节点/个	微博名称	节点/个	微博名称	节点/个
南京发布	278	南京发布	78 027	南京发布	1. 2	南京发布	0. 821	南京发布	0. 051 2	南京发布	0. 038 2
平安南京	132	南京交警	2 910	江宁公安在线	1. 8	江宁公安在线	0. 401 2	南京交警	0. 010 3	平安南京	0. 010 2
钟山清风	108	平安南京	1 902	南京交警	1. 8	南京市公安局浦口分局	0. 310 2	南京地铁	0. 007 1	南京交警	0. 008 7
南京人大	98	南京价格监测	1 021	南京市旅游委员会	1. 8	南京人大	0. 281	平安南京	0. 006 4	钟山清风	0. 005 8
江宁公安在线	96	江宁公安在线	920. 1	南京价格监测	1. 8	南京路况直播间	0. 228 5	江宁公安在线	0. 005 6	南京人大	0. 005 5
南京地铁	88	钟山清风	911. 2	江宁公安在线	1. 9	江宁公安在线	0. 210 4	南京人大	0. 005 2	江宁公安在线	0. 005 5
南京气象	82	南京人大	833	钟山清风	1. 9	南京价格监测	0. 199	南京价格监测	0. 005 1	南京地铁	0. 005 2
鼓楼微讯	80	南京气象	766. 5	平安南京	1. 9	南京市旅游委员会	0. 198 5	秦淮发布	0. 004 8	秦淮发布	0. 005 1
南京价格监测	76	鼓楼微讯	732. 9	南京气象	1. 9	平安南京	0. 192 3	南京路况直播间	0. 004 6	南京气象	0. 005 1

总而言之，公安部和司法部门政务微博数量多、个体素质也较高，表明公安部和司法部门政务微博的扩散速度较快，正发挥着案件侦破、辟谣、维稳等作用，有效提升了政法系统在网民和群众中的形象。而相比之下，团委、税务、国防机构、医疗卫生机构的微博活跃程度较低，需要提升集群性运营水平，以利于其信息扩散，扩大其在民众中的影响力。

三、结论

南京发布的政务微博已经形成了较为成熟的社会网络体系结构，这种网络结构体系对政务微博的信息扩散在横向、纵向上有显著促进作用，而且网络中的小部分核心成员会对公共信息的发布和舆情引导有极大影响。结合研究形成的指标数据可得如下结论：

第一，政务微博矩阵协作是未来一大发展趋势，集群效应能极大提升问政效果。政务微博不应当是单个存在的“信息孤岛”，而应当是一个战略传播环境下立体协同的“联合网络集群”。通过分析以南京发布为中心的 10 个群集我们可以看出，依据地域、行政级别、部门给政务微博分类，形成群集更有利于政务微博的创新扩散。政务微博集群，不仅使便民服务信息更加多元化，而且也拓宽了舆情反映渠道，在引导舆论，及时解决网民实际问题等方面具有重要作用。

第二，意见领袖在政务微博创新扩散过程中起着重要的中介作用。在南京发布的几个活跃圈子中，官方微博的典型代表和体制内的意见领袖，在微博平台上更新内容积极，将各种便民举措发布到微博上，及时解答网友提问。意见领袖在制造热点话题、提升政务微博信息扩散、辟谣等方面具有重要作用，甚至有比政务微博本身更强的传播效果。

第三，政务创新扩散在横向上表现为同级政府间的相互竞争和学习。根据政府职能划分形成政务微博的集聚现象越明显，政府与外部环境的信息交换和沟通越频繁，获取外部环境同类组织创新的信息就越多、越丰富，政务微博影响力提升的机会就越大，对应的职能部门处理突发事件与信息公开的能力

越强。

第四,上下级政府微博间纵向扩散,实现向大众传播政务信息功能。这种纵向扩散体现了当前政务微博分层级建制的发展方向,表现为上下级政务信息树状传播扩散的过程。政务微博先由一个级别高的行政部门发布,再由下面的地方行政单位进行转发或评论,能更好地实现信息由“窄播”到“广播”的大众传播过程。

参考文献:

- [1] 胥柳曼. “跳槽”还是“坚守”:政务微博阵地的选择 [J]. 新同窗, 2011 (6): 23-24.
- [2] 第37次中国互联网络发展状况统计报告 [R]. 北京: 中国互联网信息中心, 2016.
- [3] 杨娜. 浅谈政务微博——社会管理创新的新方式 [J]. 研究与探索, 2012 (2): 103-109.
- [4] KWAK H, LEE C, PARK H. What is twitter, a social network or a news media [M]. York: ACM, 2010: 591-600.
- [5] UNSWORTH K, TOWNES A. Social media and e-government: a case study assessing twitter use in the implementation of the open government directive [J]. Proceedings of the American Society for Information Science and Technology, 2012 (1): 1-3.
- [6] 平亮, 宗利永. 基于社会网络中心性分析的微博信息传播研究——以 Sina 微博为例 [J]. 图书情报知识, 2010 (6): 92-97.
- [7] 田占伟, 隋场. 基于复杂网络理论的微博信息传播实证分析 [J]. 图书情报工作, 2012 (8): 42-46.
- [8] 宋恩梅, 左慧慧. 新浪微博中的“权威”与“人气”: 以社会网络分析为方法 [J]. 博士论坛, 2012 (3): 43-54.
- [9] 杜杨沁, 霍有光, 锁志海. 基于复杂网络模块化的微博社会网络分析——以上海发布政务微博为例 [J]. 图书情报知识, 2013 (3): 81-121.
- [10] BLONDEI V D, GUILLAUME J L, LAMBIOTTE R, et al. Fast unfolding of communities in large networks [J]. Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment, 2008 (10): 1000.
- [11] 姜晶晶, 李卓. 南京政务微博竞争力全国第一 [N]. 南京日报, 2016-01-21 (A01)

Research on the Influence of Government Affairs Microblog Based on Modularity of Complex Network

Feng Hongqi, Lei Chenyang, Yang Changchun, Yuan Min

Abstract: This paper sets Nanjing government affairs microblog as a sample, sets up a special database, analyzes characteristics of the network organization structure, and explores the influence of the cluster on the information diffusion of government affairs microblog. This research aims at applicating and enriching the diffusion theory of government affaires microblog, helping to establish the modularized and community oriented government affairs microblog cluster, expanding the influence and making suggestion for the development and generalization of the government affairs microblog, so as to make recommendations for how to extend the channels for public opinion reflection and lead the outside public opinion by the government affairs microblog.

Key words: social network; public opinion index; government affairs microblog

(收稿日期: 2016-07-03; 责任编辑: 沈秀)