

社交网络结构对群体观点极化的影响研究*

杜诗雨, 齐佳音

(北京邮电大学 经济管理学院, 北京 100876)

摘 要 群体极化现象存在于大多数在线社交网络信息的传播过程中, 对社会观点的形成具有十分重要的影响。作为影响因素之一, 社交网络拓扑结构对群体极化现象的影响研究尤为重要。本文基于经典的 BA 无标度网络模型和群体极化产生机理, 提出了改进的局域世界演化模型和群体极化模型。分别基于话题网络和真实网络, 探究不同平台网络结构对信息的传播与群体观点形成影响的不同, 为社会化网络环境中商务模式的创新提供了理论依据。

关键词 社会行为, 计算机仿真, 群体极化, 网络结构, 社交网络

中图分类号 C912.68; TP391.9

随着 Web 2.0 时代的兴起, 在线社交网络平台得到了迅速的发展。其中, 例如 Facebook、人人网、新浪微博和 YouTube 等, 已经拥有巨大的用户群。很多公共事件通过这些平台发布与传播, 同时越来越多的互联网用户习惯于在这些平台上接收和发布信息。但是, 网络舆情的传播常常伴随着群体极化现象的产生 (Lea, Spears, Lee) [1,2], 对于互联网用户甚至社会观点的形成具有十分重要的影响。

过去关于群体极化的研究主要致力于概念与内容的界定上 (Myers, Banerjee, 史波) [3-5]。此现象由美国学者 Stoner 在 1961 年关于群体决策的问题研究中首次被提出。随后, 由 Moscovici 和 Zavalloni 于 1969 年第一次总结定义为: 在群体决策过程中, 个体的观点或决策经常由于群体成员间的交流与商议而最终产生一致性的行为 [6]。总之, 目前对于群体极化的研究仍停留在定性描述的层次上, 还十分缺乏相关定量分析和实验角度研究的介入。

互联网作为聚集个体和群体观点的公共基础设施, 不可避免地会产生广泛的群体行为 (Dodds et al.) [7], 典型案例有: 于 2011 年发生的由日本核泄漏事件引起的“抢盐风波”和拥有海量点击量甚至进入吉尼斯世界纪录的在线视频“江南 style”的传播等。可见, 互联网中的群体极化现象具有“双刃剑”效应。一方面, 即使事件毫无意义甚至是荒谬的, 模仿行为也可能广泛存在。另一方面, 可以利用群体极化为相关企业带来商机, 甚至为社会迅速地传播重要信息。因此, 如何干预或激励互联网上信息的传播是值得深入研究的前沿课题。

根据欧盟社会计算的研究报告 [8], 在线交互应用可分为如下 4 类: 即时通信类应用 (如飞信、QQ 等)、在线社交类应用 (如 Facebook、人人网等)、微博类应用 (如 Twitter、新浪微博等) 和共享空间及其他类应用 (如 YouTube、优酷等)。在社交网络的使用中可发现, 不同应用平台具有不同的应用特点。

* 基金项目: 973 项目“社交网络分析与网络信息传播的基础研究”(2013CB329604); 973 项目“面向服务的未来互联网体系结构与机制研究”(2012CB315805); 北京市自然科学基金项目“基于微博的非常规突发事件信息沟通决策研究”(9122018); 教育部博士点基金项目“基于网络社会资本的企业网络舆情沟通决策研究”(20120005110015); 国家自然科学基金重点项目“面向不确定性的 Web 2.0 用户创作内容管理研究”(71231002)。

通信作者: 齐佳音, 北京邮电大学经济管理学院, 教授。E-mail: qijiayin@139.com。

例如,新浪微博具有极大的信息爆发能力和话题聚集能力,而人人网的用户间具有明显的熟人群体现象。同时,相关文献表明,不同的社交网络平台具有不同的网络结构,如网络平均度、聚集系数、平均最短路径和网络密度等(Fu,Hu)^[9,10]。进一步地,Siddhartha 与 Stellan 的研究表明社交网络结构对于信息的传播速度和在线用户行为均有一定的影响^[11]。但是,在以往的研究中,相关学者并没有指出网络结构如何影响群体观点极化,以及不同的社交网络平台对此现象是否具有不同的影响。

基于此,本文首先提出了改进的局域世界演化模型和群体极化模型,从理论方面描述了社交网络拓扑结构对群体极化的影响。并以某实验室成员间的社交关系为实证研究对象,验证了模型的正确性,并提出了社交网络结构对此现象的影响规律。利用计算机仿真的方法,分别从话题网络和真实网络的角度指出不同平台对信息传播影响效果的不同。最终解决了如下关键性问题:①在众多影响因素中,社交网络拓扑结构是如何影响群体极化效果的。②不同的社交网络平台对于群体极化的影响是否不同。③对于不同的应用场景,哪种社交网络平台最适于信息的传播与对群体极化的疏导。从而进一步探索网络结构与传播媒介的作用机理,制定更好的信息传播策略,提高信息传播效能,对于在线社交网络商务模式的创新和潜在的应用价值具有一定的借鉴意义。

1 理论研究基础

1.1 局域世界演化模型

在已研究的网络模型(ER 随机网络模型、小世界模型、无标度网络模型等)中,无标度网络模型被证明最符合网络媒介的结构特点(胡海波)^[12]。1999年,Barabási 和 R. Albert 研究一些大型数据库的网络拓扑结构,并发现真实网络演化的两个基本要素为扩张特性和择优选择特性^[13]。基于此,他们建立了仿真真实网络的线性择优 BA 无标度网络模型,即高度数节点被其他节点链接的概率较高。随着进一步的研究,Li 和 Chen 提出了局域世界演化模型,即整体网络的演化是其中局域网络演化的结果,当新节点进入网络后,其具有更高的倾向性去连接它所在的局域世界中已存在的节点,而不是整体网络中的其他节点^[14]。随后,宋莉雅和汪小帆等提出了更准确描述选择特性的非线性择优局域世界演化模型,刻画了在线社交网络的产生与演化机理^[15],但并没有将无向网络与有向网络分开考虑。

1.2 群体极化相关理论

社会比较理论(social comparison theory)描述了群体极化的产生机理:个体为得到群体的认同而产生了群体成员倾向性趋同的行为(Leon Festinger)^[16]。随着相关理论的发展,Henri Tajfel 和 John Turner 于 1979 年提出了社会认同理论(social identity theory),主要描述了群体极化的三阶段过程^[17]。第一阶段为将各群体区分的自组织分类过程,第二阶段为自我主观感知并成为某特定群体成员的社会认同过程,第三阶段为将自我与其他观点不同的他我区分、演化并最终形成极化的过程。同时,相关学者又提出了信息影响理论(informational influence theory),即群体中的个体更倾向于相信那些“看似更具有说服力”的观点,例如论据较多或得到更多个体支持的观点。此理论表明在经过交互与商议后,群体的观点更易走向极端,个体不通过自己的思考而产生了观点从众行为。这些经典理论定性地描述了群体极化的根本机理,但极少通过定量的方法描述与仿真此行为。

从群体极化模型构建的角度,Hopfield 网络模型为相关学者普遍认同的建模方法(Michael et al.,Li Z P,Tang X J)^[18,19]。其构建的核心思想为:个体观点的改变是综合考虑其所在群体中其他个

体影响的强度、直接性和数量所施加的感知压力大小造成的。但是,该模型仅仅考虑了有限的影响因素,并没有将网络结构对群体极化的影响加以体现。

因此,本研究提出了区分无向网络与有向网络的局域世界演化模型。同时,将群体极化产生机理与 Hopfield 模型相结合,提出了群体极化模型。最终得到在线社交网络平台群体极化过程的整体模型。

2 模型构建

2.1 改进的局域世界演化模型

通过对局域世界演化模型的改进,分别构建了无向局域世界演化模型(EUSN 模型)和有向局域世界演化模型(EDSN 模型)。EUSN 模型主要适用于典型的无向在线社交网络,例如人人网、Facebook 等,朋友关系在此网络上为双向的。而 EDSN 模型主要用于模拟典型的有向在线社交网络,例如新浪微博、Twitter 等,朋友关系在此网络中为单向的。这两个模型提出了在线局域世界的演进过程,并采用非线性择优选择的方法,更加准确地描述了在线社交网络平台的结构特性与演化方式。

EUSN 模型的非线性择优选择概率如公式(1)所示, $P(i)$ 为某具有一定度数 $k(i)$ 的节点 i 被链接的概率。而对于 EDSN 模型,需要分别考虑节点的出度 $k(i)_{out}$ 与入度 $k(i)_{in}$,如公式(2)、公式(3)所示。

$$P(i) = \frac{k_i^{1+0.5\log_{10} k_i}}{\sum_j k_j^{1+0.5\log_{10} k_j}} \quad (1)$$

$$P_{out}(i) = \frac{k_{i_out}^{1+0.5\log_{10} k_{i_out}}}{\sum_j k_{j_out}^{1+0.5\log_{10} k_{j_out}}} \quad (2)$$

$$P_{in}(i) = \frac{k_{i_in}^{1+0.5\log_{10} k_{i_in}}}{\sum_j k_{j_in}^{1+0.5\log_{10} k_{j_in}}} \quad (3)$$

此网络的演进过程包括新节点的加入、新链接的产生与消亡。同时,结合相关理论,用户更倾向于与“关系紧密的节点”建立联系,因此,具体过程如下。

(1) 网络初始化:初始网络为有 m_0 个节点、 e_0 条边的随机网络,保证每个节点的连接度至少为 1,使得网络中无孤立节点。

(2) 网络的演化:在每个时间步长内,随机选择整体的 $1/M$ 作为局域网络,通过一定的概率,重复进行如下过程。

① 新节点的加入:以概率 p_1 将新节点加入所选择的局域网络,根据择优选择概率将新节点与 m_1 个已有节点相连,并更新成员关系矩阵。

② 新链接的产生机理一:以概率 p_2 在网络中增加 m_2 条新链接。随机选择网络内的一个节点,另一端点选取其邻居的邻居,建立链接。如此进行 m_2 次,并更新成员关系矩阵。

③ 新链接的产生机理二:以概率 p_3 在网络中增加 m_2 条新链接。随机选择网络内的一个节点,对于 EUSN 模型,另一端点按公式(1)在局域世界中选取一个节点,建立链接,产生 m_2 条无向边;对于 EDSN 模型,按公式(2)选择一个节点作为关注者,按公式(3)在局域世界中选取一个节点作为被关注者,产生 m_2 条有向边。

④ 新链接的消亡：以概率 p_4 随机去掉网络中的一条边，若这条边的消亡造成孤立节点的产生，则按上述步骤为该孤立节点重新匹配链接；若造成网络变成几个不连通的小集团，则放弃去掉该链接。

2.2 群体极化模型

为了设定网络中每一互联网用户接收到的感知压力，此处引入 PageRank 算法以评估用户被访问的优先性(Lei, 2009)^[20]。根据产生的成员关系矩阵 $A_{N \times N}$ ，可以生成节点的 PageRank 矩阵 $R_{1 \times N}$ 。同时，基于社会比较理论可知，两节点间的距离影响成员间的“信任度”(Latané B)^[21]，因此，假定节点间的最短距离与感知压力的大小有关，并将两节点间最短距离矩阵表示为 $\{D_{ij}\}$ 。

根据群体极化的经典理论，用户受到其他节点的感知压力与相关节点的影响力(此处用 PageRank 值 R_j 表示)成正比，与节点间的最短距离(此处用最短距离矩阵 $\{D_{ij}\}$ 表示)成反比，因此，感知压力的表示形式如公式(4)所示， I_{ij} 表示群体影响力矩阵 $I_{N \times N}$ 中节点 j 施加到节点 i 上的感知压力。

$$I_{ij} = R_j / D_{ij} \tag{4}$$

网络中每个节点累计的群体感知压力 P_i 如公式(5)所示，此算法参考 Hopfield 网络模型(Hopfield J., 1982; Michael W., 2003; Li Z. P., Tang X. J., 2013)^[22,18,19]，其值表示网络中所有成员所施加压力的平均值。 N 表示网络中的节点数， S_j 表示节点 j 的观点值， $S_j = 1, -1$ 或 0 ，当节点 j 对某观点持支持、反对或中立态度，存储在群体观点矩阵 $S_{1 \times N}$ 中。

$$P_i = \frac{\sum_{j=1}^N I_{ij} S_j}{N} \tag{5}$$

由于群体成员的最终观点不仅与群体累计压力有关，也依赖于其初始观点，因此，观点的改变同时与值 $\beta S_i + (1-\beta)P_i$ 相关。其中， S_i 为节点 i 持有的初始观点， β 为 $(0, 1)$ 间的可调节参数，在仿真中设定 $\beta = 0.5$ 。

2.3 整体模型

整体模型为改进的局域世界演化模型与群体极化模型的结合，其整体结构如图 1 所示，包括了仿真过程的三个阶段。

(1) 阶段一：网络的仿真

在此阶段，首先输入已知真实网络的节点数与链接数，通过调节相应参数，得到其人工模拟网络。并比较人工模拟网络与真实网络的相关网络结构参数值，判断人工模拟网络是否可以刻画真实网络的结构与信息传播特性等。

(2) 阶段二：群体极化形成过程

根据群体极化模型，设置随机阈值 π_{thresh} ，当 $\beta S_i + (1-\beta)P_i > \pi_{\text{thresh}}$ 时，节点 i 在初始观点矩阵中的观点更新为 1，当 $\beta S_i + (1-\beta)P_i < -\pi_{\text{thresh}}$ 时，观点更新为 -1，否则不变。此过程重复进行，直至达到稳定的极化状态。

(3) 阶段三：群体极化效果比较

此处引入两个分别从速度和数量上反映群体极化效果的指标。首先为群体极化时间，表示群体中主导情绪比例达到 0.9 时所经历的时间大小。其次为群体极化比例，表示同一平台上极化后群体中各观点所占比例大小。

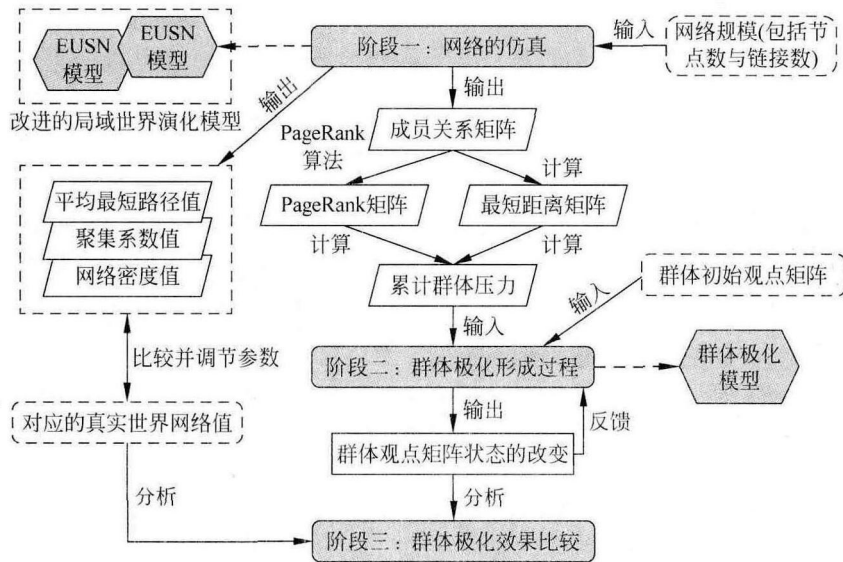


图 1 模型整体结构

对于某一单一平台,保持其他变量值不变,通过调节相应网络结构参数,可以得到该社交网络拓扑结构影响群体极化效果的规律。而对于不同的话题网络与真实在线社交网络,通过比较不同平台间的极化时间和极化比例,能够分析不同的社交平台对于群体极化的影响是否不同,以及对于不同的应用场景,哪种社交平台最适于信息的传播与对群体极化的疏导。

3 模型检验

为了检验模型的有效性,本文选取某实验室成员(13 位老师与 108 位研究生)的社交网络关系为实证研究对象,运用社会网络分析(SNA)法,对 4 种不同社交网络(飞信、QQ、人人网、新浪微博)结构进行比较与分析,从而研究社交网络结构对群体极化的影响效果。

首先发放调查问卷,获取实验室成员与其他成员的连接方式,然后构建实验室成员 4 种社交网络关系矩阵,并通过 UCINET 软件得到社交网络关系图,最后分别分析不同社交网络的结构参数与特性,如表 1 所示。

表 1 在线社交平台网络结构参数

项 目	人 人 网		飞 信		QQ		新 浪 微 博	
	仿真值	真实值	仿真值	真实值	仿真值	真实值	仿真值	真实值
节点数	121	121	121	121	121	121	121	121
边数	2 108	2 099	3 880	3 879	1 692	1 677	1 626	1 623
网络平均度	17.421 5	16.475	32.066	32.41	13.984	12.443	13.438	12.163
网络密度	0.145 18	0.133 4	0.267 2	0.254 4	0.116 5	0.077 6	0.112 0	0.099 6
平均最短路径	1.957 3	1.928	1.733 1	1.747	2.049 7	2.210	3.026 7	2.832
聚集系数	0.447 07	0.479	0.533 0	0.581	0.425 4	0.470	0.129 6	0.199 5

将整体模型阶段一的输出结果与真实网络结构参数相比较,可以发现人工模拟网络的网络结构参数与真实网络基本一致,同时,模拟网络的度分布服从幂律分布并符合在线社交网络的小世界特

性,因此,模型得到了验证。

进一步,检验社交网络拓扑结构对群体极化效果影响的普遍性规律。此处,仅以新浪微博聚集系数参数的改变为仿真示例,在保证其他参数基本不变的情况下,增大聚集系数的值约 50%(图 2 左: 0.2985,图 2 右: 0.4590),分别得出这种变化对极化时间与极化比例的影响。如图 2 所示,当极化比例达到 0.9 时,极化时间由 34 时间步长减小到 18 时间步长。如图 3 所示,对于相同的时间步长,增大聚集系数,极化比例明显提高。因此可以得出,保持其他参数不变,增大聚集系数能够促进极化的形成,即极化时间减小,极化比例增大。同时,本研究同样模拟了聚集系数、网络密度和平均最短路径在不同平台上的仿真结果,相关结论如下:

- (1) 聚集系数越大,极化效果越显著。
- (2) 网络密度越大,极化效果越显著。
- (3) 改变网络密度,同时会引起平均路径长度的改变。网络密度越大,平均路径长度越小,极化效果越显著。

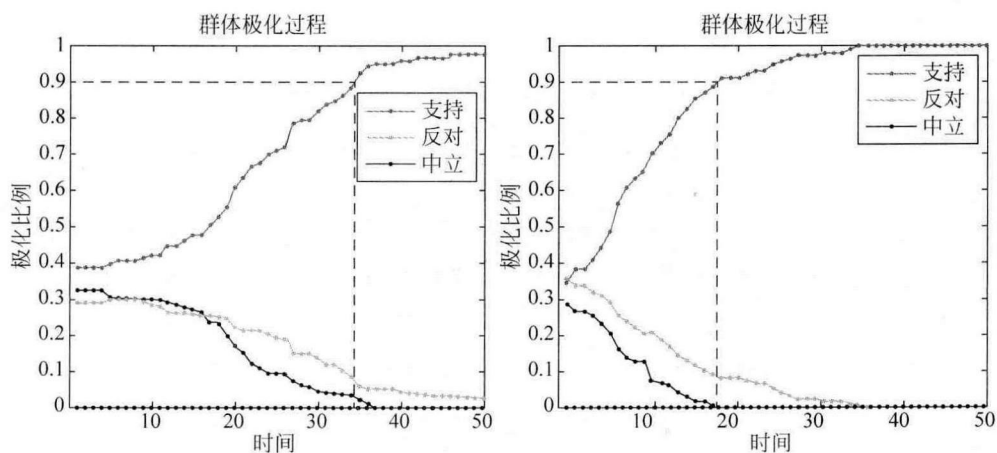


图 2 新浪微博不同聚集系数群体极化时间比较

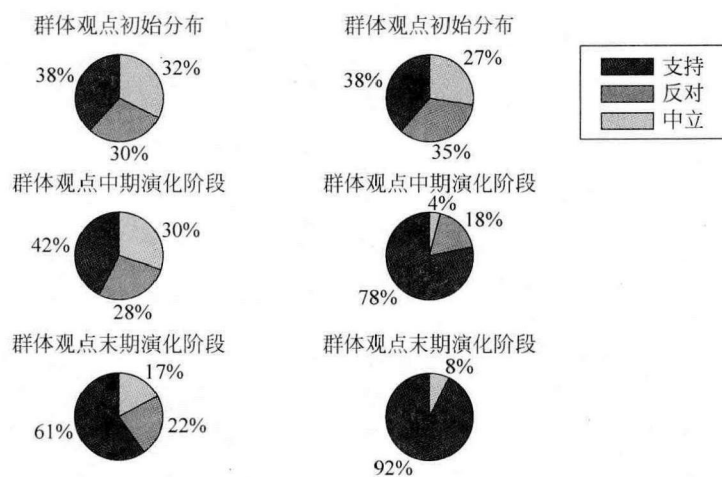


图 3 新浪微博不同聚集系数群体极化比例比较

4 模型应用

4.1 基于话题网络的网络仿真

为了进一步扩大研究范围,本文分别基于不同的在线话题网络研究群体极化与信息传播效果的异同。首先,选取了 2012 年网络群体观点极化的典型案例“方韩事件”,分别在人人网和新浪微博上收集了包括事件的节点、节点之间的连接方式以及各节点对于此事件的观点等相关数据。

在人人网上,搜索关键词“方韩”,并获取一篇阅读数(116 232)、分享数(22 773)和评论数(1 039)都极高的热门日志(<http://blog.renren.com/blog/341151957/802864629>)。考虑到在“阅读”和“转发”中无法获取用户的链接信息,因此选择通过用户的评论关系定义节点的链接,并在排位靠前的评论中抽取 165 个节点,通过逐条阅读评论内容的方法,判断这些节点的链接关系和评论情感。与人人网的数据搜集方法类似,在新浪微博的微话题“韩寒 vs. 方舟子”的 63 251 307 条相关微博中选取其中一条转发数(28 137)和评论数(12 377)都很高的热门微博(<http://weibo.com/1443511045/y2Wbederi>),同样抽取 165 个节点并判断这些节点的链接关系。

通过调节模型参数,分别基于这两个平台构建相应的人工模拟话题网络,得到群体极化效果图,以比较对于同一话题不同社交网络平台对群体极化结果的影响。此处采用相同的分析方法,如图 4 所示,当极化比例达到 0.9 时,人人网与新浪微博相比,极化时间由 42 时间步长减小到 35 时间步长。同时,如图 5 所示,对于相同的时间步长,新浪微博的极化比例大于人人网。此仿真结果表明,对于某一特定话题,新浪微博的网络结构更易形成群体极化现象。该结论是否适用于真实社交网络应用急需进一步的研究。

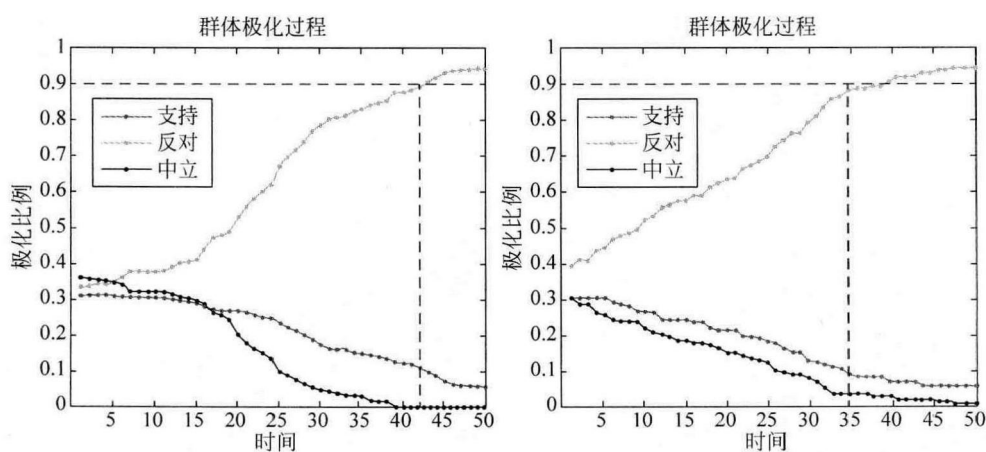


图 4 基于人人网与新浪微博话题网络的群体极化时间比较

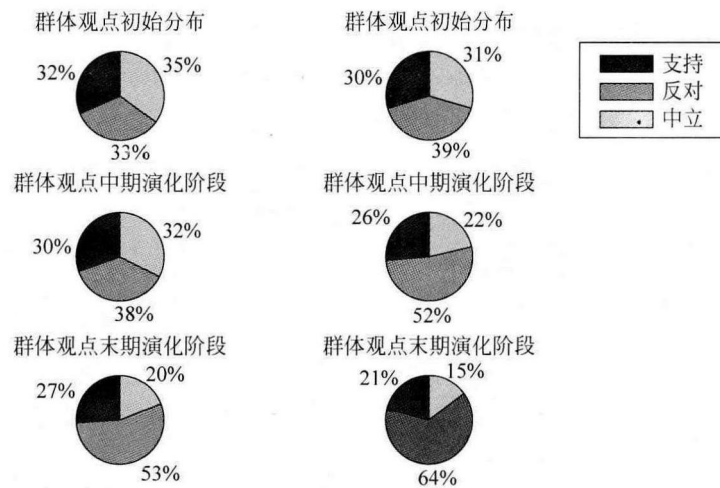


图 5 基于人人网与新浪微博话题网络的群体极化比例比较

4.2 基于真实网络的网络仿真

在此研究中,采用文献提供的真实网络相关数据(Fu et al.、金鑫等)^[9,23],调节模拟网络的参数,仿真文献中不同的真实社交网络平台(如表 2 所示),比较不同社交网络平台的群体极化效果。

表 2 真实网络与模拟网络结构比较

项 目	人 人 网		新 浪 微 博			
	文献数据	参数调节	仿真数据	文献数据	参数调节	仿真数据
节点数	9 590	$N = 9\ 590$ $E_{max} = 89\ 873$	9 590	500	$N = 500$ $E_{max} = 7\ 628$	500
边数	89 873	$p_1 = 0.5$ $p_2 = 0.2$ $p_3 = 0.3$	89 874	7 628	$p_1 = 0.5$ $p_2 = 0.3$ $p_3 = 0.2$	7 633
网络密度	4.507×10^{-8}	$m_1 = 1; m_2 = 3$ $m_0 = 15; e_0 = 35$	9.773×10^{-4}	0.05	$m_1 = 5; m_2 = 10$ $m_0 = 15; e_0 = 30$	0.03
聚集系数	0.27	num=5	0.202 67	0.254	num=3	0.222 5
平均最短路径	3.72	$M = 1$	4.000 4	2.80	$M = 2$	平均最短路径 2.130

由于真实网络数据规模庞大,因此这里简化了模型中网络的演化步骤 4,即“新链接的消亡”,以提高仿真的效率。通过对人人网和新浪微博真实网络的仿真,可以证明对于不同的在线社交网络群体极化效果存在的不同。由图 6 可知,对于人工模拟网络,当极化比例达到 0.9 时,新浪微博的极化时间为 36 时间步长,而随着时间的推移,人人网的极化比例基本无变化,仅仅提高了 0.035 个百分点。从图 7 也可以发现在相同的极化时间,新浪微博的极化比例远远大于人人网,而人人网基本无极化现象发生。因此可以推断,从整体网络结构的角度看,人人网不易形成群体极化,而新浪微博的网络结构有利于信息的传播与扩散。

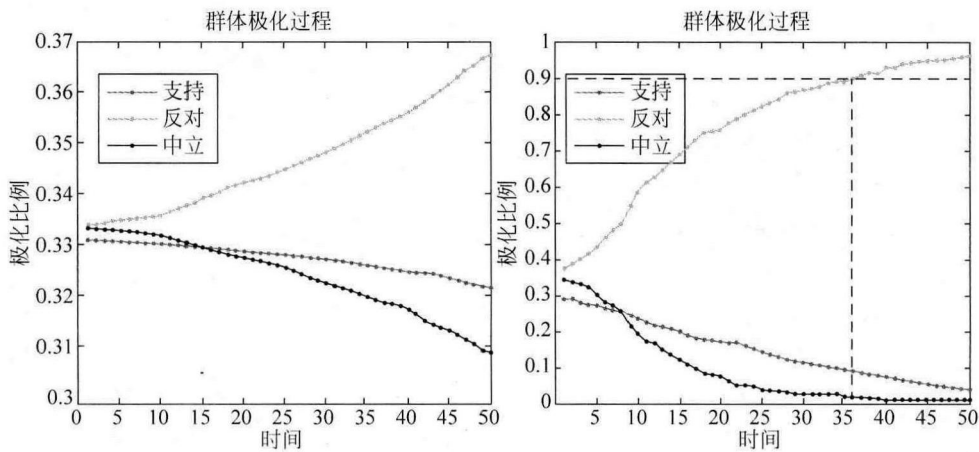


图 6 基于人人网与新浪微博真实网络的群体极化时间比较

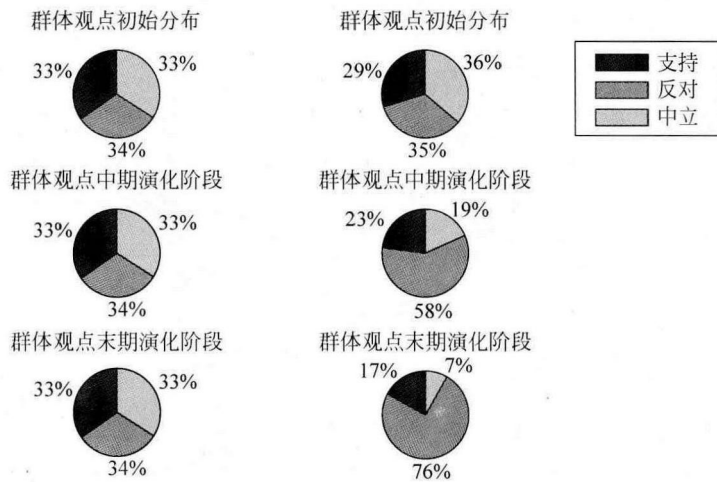


图 7 基于人人网与新浪微博真实网络的群体极化比例比较

5 分析与 管理建议

本文首先探究了社交网络拓扑结构对群体极化效果的影响,发现聚集系数与网络密度对群体极化的形成具有正向促进效应,平均最短路径具有负影响作用。这些仿真结果给予我们的启示是:对于某一单一平台的社交网络结构与群体,紧密(compact)、密集(dense)的网络结构易形成群体极化。

同时,本研究以某实验室成员网络、人人网和新浪微博为例,分别基于密集型通信网络、话题网络与真实网络,探究不同的社交网络平台对于群体极化影响效果的不同。通过仿真结果发现,对于密集型通信型网络,即时消息类社交网络平台(此研究中以飞信网络为例)在四类在线交互应用中信息传播效果最为显著,最有利于信息的传播与扩散。对于话题型网络,微博类社交网络平台(此研究中以新浪微博为例)与在线社交类社交网络平台(此研究中以人人网为例)均具有明显的群体极化现象,其中,微博类应用效果更为显著。对于整体网络,微博类社交网络平台(此研究中以新浪微博为例)的群体极化效果较为显著,而在线社交类社交网络平台(此研究中以人人网为例)由于无话题的引导,基本无极化现象发生。

最后,本研究得出对于不同的应用场景,哪种社交网络平台最适于信息的传播与对群体极化的疏导。结果发现对于以研究为目的的科研团体或沟通紧密型网络,使用即时消息类社交网络平台进行沟通会得到更高的信息传播效用与利用率。从整体网络结构的角度观察,微博类社交网络平台最有利于信息的传播和扩散,而对于在线社交网络平台应用(例如人人网),需要实时注入新鲜的话题并引导用户积极讨论,才能够保持较好的信息利用率与信息传播效果。这些启示为社会化网络环境中商务模式的创新提供了理论依据。

6 总结与展望

根据对在线社交网络拓扑结构、网络的形成与演化过程和群体极化相关理论的研究,本文构建了改进的局域世界演化模型和群体极化模型,并通过某实验室成员关系网络进行实证研究,验证了模型的合理性。同时,分别基于话题网络和真实网络,进一步分析了不同社交网络平台对群体极化和信息传播效果影响的不同。主要贡献在于:一是从理论方面提出了更能准确刻画与描述网络演进与群体极化形成过程的模型,有利于推进网络结构与传播媒介的作用机理的相关研究;二是从管理实践方面提出了对于不同的应用场景,应采用何种社交网络平台进行信息的扩散与对群体极化行为的疏导,从而提高信息的利用率,为企业网络信息管理提供了可行的决策依据和舆论引导建议。

然而,本文仍存在一定的局限性,例如,缺乏对话题样本多样性的考虑。在后续的研究中,将采集更全面的话题类型,以进一步分析不同的话题类别对于群体极化影响与信息传播方式的异同。

参考文献

- [1] Lea M, Spears R. Computer-mediated communication, de-individuation, and group decision-making [J]. *International Journal of Man-Machine Studies*, 1991; 34, 283-301.
- [2] Lee E. De-individuation effects on group polarization in computer-mediated communication: The Role of group identification, public-self-awareness, and perceived argument quality[J]. *Journal of Communication*, 2007, 57(2): 385-403.
- [3] Myers D, Lamm H. The group polarization phenomenon[J]. *Psychological Bulletin*, 1976, 83(4): 602-627.
- [4] Banerjee A V. A simple model of herd behavior[J]. *The Quarterly Journal of Economics*, 1992, 107(3): 797-817.
- [5] 史波. 网络舆情群体极化的动力机制与调控策略研究[J]. *情报杂志*, 2010, 29(7): 50-69.
- [6] Moscovici S, Zavalloni M. The group as a polarizer of attitudes[J]. *Journal of Personality and Social Psychology*, 1969, 46: 575-586.
- [7] Dodds D. Influentials, networks, and public opinion formation[J]. *Journal of Consumer Research*, 2012, 34(4): 441-458.
- [8] Jean C, Roberto S, Yrjö Neuvo, et al. Future Internet 2020: Visions of an Industry Expert Group[R]. Belgium. (978-92-79-11320-8).
- [9] Fu F, Chen X, Liu L, et al. 2007. Social dilemmas in an on line social network: The structure and evolution of cooperation[J].
- [10] 胡海波, 王科, 徐玲, 等. 基于复杂网络理论的在线社会网络分析[J]. *复杂系统与复杂性科学*, 2008, 6(5-2).
- [11] Siddhartha B, Stellan O. How network structure affects social creativity[C]. *IEEE International Conference on Privacy, Security, Risk, and Trust, and IEEE International Conference on Social Computing*, 2011.
- [12] 胡海波. 在线社会网络的结构、演化及动力学研究[D]. 上海: 上海交通大学电子信息与电气工程学院, 2010.
- [13] Barabási AL, Albert R. Emergence of scaling in random networks[J]. *Science*, 1999, 286: 509-512.
- [14] Li X, Chen G. A local world evolving network model[J]. *Physics A*, 2003, 323: 274-286.

- [15] 宋莉雅,李翔,汪小帆. 互联网的局域世界演化模型仿真研究[J]. 计算机仿真,2006,23(10).
- [16] Leon F. A theory of social comparison processes[J]. Human Relations,1954,7: 117.
- [17] Turner J,Brown R,Tajfel H. Social comparison and group interest in in-group favoritism[J]. European Journal of Social Psychology,1979,9(2): 187-204.
- [18] Macy M W,Kitts J A,Andreas F. Polarization in Dynamic Networks: A Hopfield Model of Emergent Structure [M]. The National Academies Press,2003: 163.
- [19] 李振鹏,唐锡晋. 外生变量和非正社会影响推动群体观点极化[J]. 管理科学学报,2013,16(3).
- [20] Wang L. Amelioration of PageRank Algorithm[D]. Unpublished master's thesis,Shanghai Jiao Tong University, 2009.
- [21] Latané B. The psychology of social impact[J]. American Psychologist,1981,36: 343-365.
- [22] Hopfield John J. Neural networks and physical systems with emergent collective computational abilities[J]. Proc Nat Acad Sci,1982,79: 2554-2558.
- [23] 金鑫,谢斌,朱建明. 基于复杂网络分析的微博网络舆情传播[J]. 吉林大学学报,2012,42(1).

Research on the Influence of Social Network Structure on Group Opinion Polarization

DU Shiyu, QI Jiayin

(School of Economics and Management, Beijing University of Posts and Telecommunications, Beijing 100876, China)

Abstract The dissemination process of public opinions on online social network is always accompanied with group polarization behavior, which plays an important role on the formation of social point of view. As one of the influence factors, it is important to research on the influence of social network topology on group polarization behavior. Based on BA scale-free network model and mechanism of group polarization, this paper proposed improved evolving local world model and group polarization model. Finally, we pointed out the influence of different network platforms structure on information dissemination from the aspect of topic network and real network respectively, which provides theoretical basis for the innovation of business patterns in social network environment.

Key words Social Behavior, Computer Simulation, Group Polarization, Network Structure, Social Network

作者简介

杜诗雨(1989—),女,北京邮电大学经济管理学院硕士研究生。研究方向包括社会网络分析、在线用户行为分析。E-mail: dushiyu0910@126.com。

齐佳音(1972—),女,北京邮电大学经济管理学院教授,博士生导师。研究方向包括在线用户关系管理、非常规突发事件应急管理、互联网舆情管理。E-mail: qijiayin@139.com。