

文章编号:1003-207(2015)07-0119-08

DOI:10.16381/j.cnki.issn1003-207x.2015.07.015

网络舆论危机事件的蔓延扩散效应研究

王光辉^{1, 2, 3}, 刘怡君^{1, 3}

(1. 中国科学院科技政策与管理科学研究所, 北京 100190; 2. 中国科学院大学, 北京 100190;
3. 中国科学院自然与社会交叉科学研究中心, 北京 100190)

摘要:随着 Web2.0 时代的到来,网络媒体已成为公共危机及其风险传播的主要途径,舆论危机的形成和演化也成为日益突出的社会风险问题。其中,网络舆论的蔓延过程及其机理的研究是舆论危机研究的重点,并逐渐受到学者的关注和社会的重视。本文以舆论危机的蔓延机理为研究对象,通过收集和梳理近年来发生的 20 起网络舆论危机事件,对舆论蔓延的基本内涵、表现形式和驱动因素等进行系统总结。随后,以蔓延驱动因素的研究为指导,考虑蔓延的“内部影响因子”和“外部影响因子”等,构建舆论蔓延扩散的一般性模型,并对模型的极值点和拐点等进行剖析。最后,本文以“7·23 甬温动车事故”为例,对其网络舆论的蔓延扩散模型进行拟合、回归和分析。

关键词:公共危机;网络舆论;蔓延机理;扩散模型;甬温动车事故

中图分类号:C931.1

文献标识码:A

1 引言

公共危机生命周期理论指出危机的发展是一个持续的过程,即随着风险因素的变化,其发展过程可分为潜在期、突发期、蔓延期和恢复期等^[1-2]。作为典型的公共危机事件,网络舆论危机同样存在孕育期、爆发期、蔓延期、处理期和休眠期等阶段。其中,蔓延期是舆论事件热度以及媒体和网民参与度均达到顶点的时期,是舆论危机演化的主要阶段。近年来,舆论危机蔓延的探讨已成为研究的重点,并逐渐引起学者的关注和重视。

目前,国内外学者已从不同学科视角对网络舆论危机的蔓延规律展开研究。从传播学的角度,学者或探讨“微博”、“论坛”等在线网络社区中的舆论扩散现象,如“蝴蝶效应”现象、“公共领域”现象^[3-4],或对舆论传播和演化的规律及其内在原因进行分析^[5-7]。从心理学的角度,国内外学者多以“社会负面情绪”作为舆论危机蔓延的内在驱动因

素,采用“沉默螺旋”等心理模式,对舆论危机的扩散规律进行总结^[8-11]。从社会学的角度,余廉等^[12-15]学者将网络突发事件定义为公共安全危机,利用危机管理的相关理论对其蔓延规律进行总结。从系统的角度,国内外学者则以系统动力学和复杂网络系统为基础,或构建网络舆论扩散的动力学模型,对舆论蔓延的基本规律进行仿真分析^[16-19],或构建相应的无标度网络、超网络模型,并对其传播和蔓延规律进行梳理^[20-21]。

总之,国内外学者从各角度对舆论蔓延进行了分析,并给出相应学科视角舆论蔓延的规律及其影响因素,但这些研究更多侧重舆论蔓延的某个视角。传播学、心理学和社会学领域的研究多侧重对网络舆论蔓延规律的定性描述,系统学领域的研究虽引入定量模型,但其变量选取的主观性较强,微观仿真的宏观表现往往缺乏现实依据。本文则在上述研究的基础上,采用定性定量相结合的方式,通过对典型网络舆论危机事件蔓延规律及其驱动因素的分析,构建网络舆论危机蔓延的扩散模型,并以“7·23 甬温动车事故”为例进行实证分析。

2 网络舆论危机蔓延机理的基本内涵

2.1 网络舆论危机蔓延机理的概念

“蔓延”原指植物的生长状态,《辞海》将其定义为像蔓草一样延伸扩展的过程,即传播、散布的意

收稿日期:2013-11-07; 修订日期:2014-07-21

基金项目:国家自然科学基金资助项目(91024010,91324009);
中科院创新团队项目(KACX1-YW-1011,
GH13041);中国科学院科技政策与管理科学研究所
重大研究任务项目(Y201201206)

作者简介:王光辉(1987-),男(汉族),山东招远人,中国科学院科技政策与管理科学研究所助理研究员,研究方向:舆论动力学。

表 1 网络舆论危机事件的统计分析

| 网络舆论危机 | 开始时间 /关注度 | 蔓延周期 | | | 结束时间 /关注度 |
|--------------|---------------|----------------|-----------------|----------------|---------------|
| | | 前期/关注度 | 中期/关注度 | 后期/关注度 | |
| 邳州暴力征地事件 | 2010-01-09/6 | 2010-01-18/210 | 2010-01-19/302 | 2010-01-22/156 | 2010-01-26/7 |
| 谷歌退出中国事件 | 2010-01-12/31 | 2010-01-13/448 | 2010-01-15/1071 | 2010-01-20/170 | 2010-01-23/9 |
| 新泰 23 岁副局长事件 | 2010-02-20/3 | 2010-02-21/262 | 2010-02-23/564 | 2010-02-26/153 | 2010-03-05/9 |
| 烟草局长“香艳日记” | 2010-02-28/17 | 2010-03-01/460 | 2010-03-09/1118 | 2010-03-19/101 | 2010-04-01/10 |
| 庄河政府下跪事件 | 2010-04-15/13 | 2010-04-21/91 | 2010-04-23/242 | 2010-04-26/110 | 2010-05-01/1 |
| 农民炮轰强拆队事件 | 2010-06-05/1 | 2010-06-07/241 | 2010-06-07/241 | 2010-06-08/51 | 2010-06-10/2 |
| 唐骏“学历门”事件 | 2010-07-04/1 | 2010-07-06/62 | 2010-07-11/429 | 2010-07-15/54 | 2010-07-23/11 |
| 宜黄强拆自焚事件 | 2010-09-08/3 | 2010-09-12/102 | 2010-09-13/306 | 2010-09-21/117 | 2010-09-27/3 |
| 江西上饶拆迁事件 | 2010-09-11/2 | 2010-09-12/85 | 2010-09-13/275 | 2010-09-20/65 | 2010-09-25/6 |
| 京城安元鼎截访事件 | 2010-09-13/11 | 2010-09-25/371 | 2010-09-26/601 | 2010-09-28/106 | 2010-10-06/18 |
| 腾讯与 360 互攻事件 | 2010-11-03/1 | 2010-11-03/552 | 2010-11-05/1428 | 2010-11-10/135 | 2010-12-01/19 |
| 山西富豪警察案事件 | 2010-11-15/14 | 2010-11-19/51 | 2010-11-22/298 | 2010-11-23/51 | 2010-11-24/7 |
| 浙江钱云会事件 | 2010-12-26/8 | 2010-12-30/190 | 2011-01-02/543 | 2011-01-04/104 | 2011-01-09/7 |
| 双汇瘦肉精事件 | 2011-03-15/1 | 2011-03-15/118 | 2011-03-16/190 | 2011-03-25/54 | 2011-04-03/10 |
| 药家鑫师妹捅人事件 | 2011-04-02/2 | 2011-04-04/431 | 2011-04-04/431 | 2011-04-06/120 | 2011-04-08/11 |
| 邵阳官员抢婴儿事件 | 2011-05-08/1 | 2011-05-09/51 | 2011-05-10/283 | 2011-05-14/52 | 2011-05-15/6 |
| 故宫失窃事件 | 2011-05-10/18 | 2011-05-11/177 | 2011-05-12/436 | 2011-05-18/112 | 2011-05-21/9 |
| 故宫错字门事件 | 2011-05-13/2 | 2011-05-14/313 | 2011-05-14/313 | 2011-05-17/94 | 2011-05-23/6 |
| 甬温线动车事故 | 2011-07-23/13 | 2011-07-24/702 | 2011-07-26/922 | 2011-08-11/138 | 2011-08-13/13 |
| 固镇集体停职事件 | 2011-08-07/7 | 2011-08-08/54 | 2011-08-10/249 | 2011-08-11/95 | 2011-08-12/2 |

数据来源：方正舆情智思系统

思^[22]。网络舆论危机蔓延的特征是网络个体或群体围绕着社会公共事件,进行持续大规模的网络互动,使热点事件经过传播和扩散等连锁反应,进入社会公共领域给政府和社会带来更大范围内难以估量的损失。鉴于网络媒体传播的快速性、广泛性和互动性等特征,本文将网络舆论危机蔓延机理定义为:社会公共事件受互联网的作用和影响,经过网络内部个体或群体的讨论和交互,导致负面舆论的集中涌现及其快速传播扩散的过程。

2.2 网络舆论危机蔓延的宏观表现

为把握舆论危机蔓延在时间维度上的宏观表现,本节以 2010 年~2011 年发生的网络舆论危机事件为研究对象,对事件曝光时间、舆论蔓延前期、中期(高峰期)、后期以及结束时间的舆论关注度进行统计。如表 1 所示,开始时间为事件在网络媒体曝光的时间点;蔓延前期是指舆论关注度突破 50 的时间点;蔓延中期是指关注度达到峰值的时间点;蔓延后期是指关注度跌至 50 的时间点;结束时间是指事件得到最终处理的时间点。

上述网络舆论危机蔓延过程关注量的总体变化趋势相对一致,其统计结果显示 16 起网络舆论危机的蔓延模式为单峰曲线,约占 80% 的比例。鉴于单峰蔓延模式的普遍性,为总结网络舆论危机蔓延的宏观表现,本文将 20 起网络危机事件的舆论关注度

加和平均,得出各阶段舆论关注量的平均值,并将其绘制成趋势图(图 1)。根据危机的全生命周期假说,危机事件在经历孕育期和爆发期后,积累的能量将在蔓延期完全释放出来,即事件影响力达到最高峰,并持续影响社会稳定,直至进入处理期和休眠期。如图 1 所示,网络舆论危机关注度在蔓延期迅速扩散至最大值,即舆论危机的蔓延在宏观上呈现扩散效应。

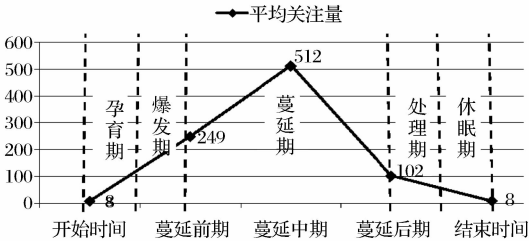


图 1 网络舆论危机蔓延的宏观表现

2.3 网络舆论危机蔓延的微观表现及其驱动因素

进一步分析蔓延扩散效应的内在机理,本节以“浙江钱云会事件”为例,通过“方正舆情智思系统”抓取该事件的网络在线数据,即各时间点该事件在论坛上的回复关系。以图 1 的蔓延扩散波形图为基础,利用 Gephi 软件分别绘制舆论危机发展时期的在线回复关系网络,并通过“波网联合分析”,得到蔓延各阶段的网络意见领袖核心节点及其涌现形式。

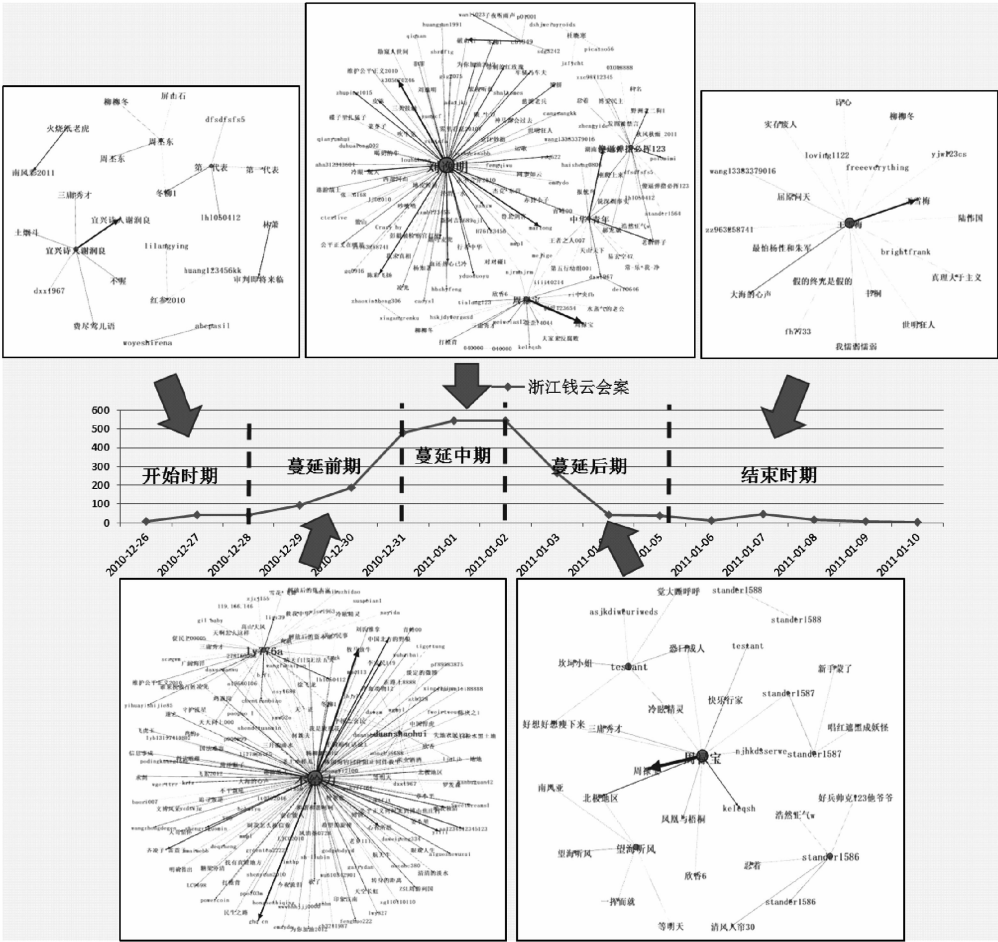


图 2 网络舆论危机蔓延的微观表现

图 2 分别表示舆论危机开始时期、蔓延前期、蔓延中期、蔓延后期和结束时期的在线回复关系网络，具体的回复特征如下。

(1)开始时期，舆论关注度呈现缓慢上升趋势，网民从各自视角对公共事务议题展开讨论，但并未形成统一观点，网络回复关系相对较为简单。

(2)蔓延前期，随着传统媒体的介入，舆论关注度持续上升，并以大 V 的形式出现相对较为集中的观点，如“不给力”、“Ly776a”和“duanshaohui”等网络大 V 通过较大的网络“出度”推动网民参与话题讨论。

(3)蔓延中期，舆论关注度达到最高值，特定的时空环境因素导致舆论话题的衍生，并产生新的大 V 及更为集中的观点，如“刘逸明”、“周禄宝”和“中华 1 青年”将舆论议题由交通事故引到官民矛盾，导致更大范围内的舆论蔓延。

(4)蔓延后期，随着政府对网络舆论的引导，事件舆论的关注度逐渐降低，相应的回复关系网络也

开始瓦解，只存在网络大 V“周禄宝”及其简单的回复关系。

(5)结束时期，舆论关注度和网络在线回复关系均回归常态。

舆论危机的“波网联合分析”显示，舆论蔓延受公共事务议题、网络大 V、传统媒体、舆论时空因素和政府干预等多种因素的驱动。这些因素不仅涉及网络舆论的构成因素，还关系到舆论演化各阶段的特征因素，即同时包含内驱动因素和外驱动因素。

(1)内驱动因素

内驱动因素是舆论蔓延的内在根据，包括公共事务议题、传统媒体、网络大 V。公共事务议题是指“涉腐”、“涉权”、“涉黑”等极易引发社会关注的焦点事件^[23]。传统媒体参与是网络事件蔓延至公共领域成为公共议题的主要驱动因素^[24]。网络大 V 是指网络积极分子或带有不满情绪的个体，通过发表过激言论，迎合广大网民的心理并获取关注。

(2)外驱动因素

外驱动因素是舆论形成和发展的外部条件,包括舆论时空因素和政府干预的缺失等。时空因素是指影响网络舆论危机发生、发展、演化和终结的时空环境。政府干预的缺失会激化原有的社会矛盾^[25],造成舆论传播速度的加快。

3 网络舆论危机蔓延的扩散模型

结合舆论蔓延扩散的内外部驱动因素,本节借鉴创新扩散模型的基本形式,提出网络舆论单峰蔓延的扩散模型,并对其极值点和拐点进行分析。

3.1 模型假设

模型的研究对象是舆论蔓延的扩散效应,为简化建模过程,做如下假设:(1)假设舆论危机以公共危机事件为始点,网民间相互交互导致舆论的形成;(2)假设模型仅考虑原发性危机事件,不考虑多个事件的叠加和耦合;(3)假设舆论的潜在蔓延网民同时受到其他所有网民的影响;(4)假设每个网民发帖的社会影响力无显著差异;(5)假设舆论蔓延遵循“超网络”的演化规律^[26],即同时受环境、心理和观点等多维因素的影响。(6)假设模型仅考虑网络舆论危机蔓延的主要模式,即单峰蔓延模式。

3.2 模型构建

基于假设五,环境维度通过时空环境等因素的作用,为蔓延提供外驱动力;心理维度通过大 V 等因素的作用,为蔓延提供内驱动力。由 Rogers 等^[27]学者提出的创新扩散过程受创新、信息渠道、时机和社会系统等多种因素的共同作用,这些因素恰与网络舆论的公共事务议题、网络大 V 或传统媒体、时空因素及网络社会系统等内外驱动因素相对应。若定义已被蔓延网民数为 $N(t)$,被蔓延网民的饱和数为 m ,则潜在被蔓延网民数为 $m - N(t)$ 。借鉴创新扩散模型的基本形式^[28-29],考虑上述内外驱动因素,舆论蔓延扩散模型包括三部分:外部环境的影响、内部已被蔓延及网民对潜在被蔓延及网民的影响以及潜在被蔓延及网民间的相互影响。

外部环境的影响是以危机事件作为舆论蔓延的始点(假设一),通过持续改变舆论时空环境,引导网民逐渐参与相应舆论事件的讨论。我们定义受外部影响潜在被蔓延及网民的转化率为 a ,该影响作用于潜在被蔓延及网民 $m - N(t)$,则外部影响所产生的舆论蔓延效果为 $a * [m - N(t)]$ 。

内部影响以假设三为基础,将“其他所有网民”分为已被蔓延及潜在被蔓延及网民两类。对于已被蔓延及网民对潜在被蔓延及网民的影响,由于假设“每个网

民发帖的社会影响力无显著差异”,则其在整个舆论蔓延系统的内部影响力可简化为 $N(t)/m$ 。我们定义这种内部影响力的转化率为 b ,同样作用于 $m - N(t)$,则相应的蔓延效果为 $b * N(t)/m * [m - N(t)]$ 。对于潜在被蔓延及网民间的影响,则同样存在上述规律。因此,综合考虑模型假设及其逻辑分析过程,本文将舆论蔓延扩散模型表示如下。

$$n(t) = \frac{dN(t)}{dt} = a[m - N(t)] + b \frac{N(t)}{m} [m - N(t)] - c \frac{m - N(t)}{m} [m - N(t)] \quad (1)$$

$$\frac{dN(t)}{dt} = (a - c)[m - N(t)] + (b + c) \frac{N(t)}{m} [m - N(t)] \quad (2)$$

备注: $n(t)$ 表示受舆论内外驱动因素的影响, t 时刻新关注舆论危机的网民数。

m 表示舆论蔓延涉及的最大饱和人数,参数取值介于 0 和“论坛网民总人数”之间。

a 表示舆论环境等蔓延的外部影响因子,即外部环境对潜在蔓延及网民的影响转化率,参数取值介于 $[0, 1]$ 之间。

b 表示舆论心理等蔓延的内部影响因子,即内部已被蔓延及网民对潜在被蔓延及网民的影响转化率,参数取值介于 $[0, 1]$ 之间。

c 表示舆论潜在被蔓延及网民间的相互影响因子,即内部潜在被蔓延及网民间的相互影响转化率,参数取值同样介于 $[0, 1]$ 之间。

假设公共危机发生之前,该舆论的累积关注度 $N(0) = 0$ 。因此,可将公式(2)变形,并求解微分方程:

$$\begin{aligned} \frac{dN(t)}{dt} &= [m - N(t)][(a - c) + (b + c) \frac{N(t)}{m}] \\ \frac{dN(t)}{[m - N(t)][\frac{(a - c)m}{b + c} + N(t)]} &= \frac{(b + c)}{m} dt \\ [\frac{1}{N(t) + \frac{a - c}{b + c}m} - \frac{1}{N(t) - m}]dN(t) &= -(a + b)dt \end{aligned} \quad (3)$$

公式(3)两端积分,并求解上述齐次微分方程得:

$$N(t) = m[\frac{(a - c) - (a - c)e^{-(a+b)t}}{(a - c) - (b + c)e^{-(a+b)t}}] \quad (4)$$

如公式(4)所示,累积关注舆论危机的网民数 $N(t)$,同时受舆论蔓延最大饱和人数 m 、外部影响因子 a 、内部影响因子 b 和蔓延时间 t 等因素的影

响。其中, $N(t)$ 与最大饱和人数 m 通常成正比例关系, 且与时间 t 的函数关系呈现 S 型曲线的关系。

3.3 模型极值点分析

舆论危机监控者和管理者通常比较关心舆论蔓延的规模, 而舆论蔓延时间和规模即是对舆论蔓延扩散模型 $N(t)$ 极值点的分析。由于可导函数在某点取得极值的充分必要条件是导数为零且该点两侧导数异号。因此, 对 $N(t)$ 求一阶导数, 并整理可得 $n(t)$ 如下:

$$n(t) = m \left\{ \frac{(a - c)(a + b)^2 e^{-(a+b)t}}{[(a - c) + (b + c)e^{-(a+b)t}]^2} \right\} \quad (5)$$

如公式(5)所示, 根据 S 型曲线的基本趋势, 连续函数 $N(t)$ 的极值点存在。当 $n(t) > 0$ 时, $N(t)$ 为增函数, 网络舆论呈现蔓延趋势; 当 $n(t) = 0$ 时, $N(t)$ 取得最大值, 网络舆论达到蔓延顶点; 当 $n(t) < 0$ 时, $N(t)$ 为减函数, 网络舆论呈现衰减趋势。由于 a 、 b 、 m 均为时间 t 的非负函数, 则若 $n(t) = 0$, 可得 $a = c$, 即当某时刻舆论的外部影响因子和舆论潜在蔓延及网民间的相互影响因子相等时, 舆论蔓延的扩散趋势可能达到最大值。

3.4 模型拐点分析

舆论蔓延极值点体现蔓延的整体规模, 但该蔓延对于社会的冲击力, 多以蔓延扩散的速度表示。根据 S 型曲线的基本趋势, 舆论蔓延扩散的最大速度多出现在模型的拐点位置。由于拐点存在的必要条件是函数在定义域范围内二阶可导, 且其二阶导数为 0。因此, 对 $N(t)$ 求二阶导数并令其为 0, 可求得拐点时刻以及相应的 $N(t)$ 和 $n(t)$, 简要的求解结果如下:

$$N(t)'' = 0 \quad (6)$$

$$t^* = \frac{1}{a + b} \ln \left(\frac{a - c}{b + c} \right) \quad (7)$$

$$n(t^*) = \frac{m}{4(b + c)} (a + b)^2 \quad (8)$$

$$N(t^*) = m \left[\frac{1}{2} - \frac{a - c}{2(b + c)} \right] \quad (9)$$

由于函数 $N(t)$ 符合 S 型曲线的基本形式, 若将公式(7)和(9)标注在舆论蔓延扩散模型的 S 型曲线上, 舆论蔓延扩散的拐点是时刻 t^* , 对应的舆论累积关注量为 $N(t^*)$ 。在拐点 t^* 时刻, 舆论蔓延扩散的速度最快, 具体达到 $n(t^*)$ 表示的数值, 该速度对于社会稳定的冲击力最大, 是舆论监管和控制的关键环节。

4 案例分析——“7·23 甬温动车事故”

4.1 事故背景

2011 年 7 月 23 日, 北京开往福州的 D301 次列车与杭州开往福州南的 D3115 次列车发生追尾事故, 造成 40 人死亡、近 200 人受伤。公众和媒体高度关注政府的事故处置进展, 纷纷通过微博、论坛等形式参与事故讨论, 相关舆论在网络空间迅速蔓延扩散。例如, 7 月 24 日, 网民纷纷质疑政府掩埋车体是为了掩盖事故真相; 7 月 25 日, 网民开始质疑事故救援及高铁技术; 8 月 5 日, 随着政府的介入, 舆论蔓延扩散速度降至正常水平^[30]。

4.2 甬温动车事故网络舆论的扩散模型

在案例事故舆论的蔓延过程中, 微博舆论构成其网络舆论的主流。因此, 本文将微博作为事故舆论的主要研究平台, 以“温州+动车”为关键词, 对 7 月 22 日至 8 月 15 日的日微博原创量进行检索和整理, 得到事故微博舆论的每日增加量和累积增加量, 如表 2 所示。

表 2 甬温动车事故微博舆论的蔓延量统计

| 日期 | 日扩散量 n(t) | 累积蔓延量 N(t) | 日期 | 日扩散量 n(t) | 累积蔓延量 N(t) |
|----------|-----------|------------|----------|-----------|------------|
| 7 月 22 日 | 0 | 0 | 8 月 4 日 | 18128 | 2061648 |
| 7 月 23 日 | 74160 | 74160 | 8 月 5 日 | 8240 | 2069888 |
| 7 月 24 日 | 337840 | 412000 | 8 月 6 日 | 8240 | 2078128 |
| 7 月 25 日 | 535600 | 947600 | 8 月 7 日 | 9888 | 2088016 |
| 7 月 26 日 | 303232 | 1250832 | 8 月 8 日 | 4944 | 2092960 |
| 7 月 27 日 | 262032 | 1512864 | 8 月 9 日 | 3961 | 2096921 |
| 7 月 28 日 | 166448 | 1679312 | 8 月 10 日 | 4944 | 2101865 |
| 7 月 29 日 | 121952 | 1801264 | 8 月 11 日 | 6592 | 2108457 |
| 7 月 30 日 | 84048 | 1885312 | 8 月 12 日 | 2330 | 2110787 |
| 7 月 31 日 | 52736 | 1938048 | 8 月 13 日 | 4944 | 2115731 |
| 8 月 1 日 | 52736 | 1990784 | 8 月 14 日 | 6592 | 2122323 |
| 8 月 2 日 | 36256 | 2027040 | 8 月 15 日 | 8240 | 2130563 |
| 8 月 2 日 | 16480 | 2043520 | | | |

表 3 模型的总结和参数估计

| Dependent Variable: n(t) | | | | | | The independent variable is N(t). | | |
|--------------------------|---------------|--------|-----|-----|------|-----------------------------------|------|-----------|
| Equation | Model Summary | | | | | Parameter Estimates | | |
| | R Square | F | df1 | df2 | Sig. | Constant | b1 | b2 |
| Quadratic | .879 | 80.120 | 2 | 22 | .000 | 5.195E4 | .657 | -3.270E-7 |

由于甬温动车事故发生于 2011 年 7 月 23 日, 本文将 7 月 22 日的日扩散量 $n(0)$ 和累积蔓延量 $N(0)$ 均定义为 0, 依此选取 25 天的微博舆论日扩散量数据, 并由日扩散量数据得到累积蔓延量数据。若将单位时间 dt 定义为一天, 则公式(3)可做如下变形:

$$n(t) = \frac{dN(t)}{dt} = (a - c)[m - N(t)] + (b + c) \frac{N(t)}{m} [m - N(t)] \tag{3}$$

$$n(t) = N(t+1) - N(t) = (a - c)[m - N(t)] + (b + c) \frac{N(t)}{m} [m - N(t)]$$
$$n(t) = -\frac{b+c}{m}N^2(t) + (2c-a+b)N(t) + (a-c)m \tag{10}$$

公式(10)的自变量 $N(t)$ 表示舆论累积蔓延量, 因变量 $n(t)$ 表示舆论日扩散量。本文以表 2 的数据为基础, 利用 SPSS 软件, 对公式(10)进行一元二次回归分析, 具体结果如下:

如表 3 所示, 在案例事故舆论蔓延扩散模型的回归分析中, 拟合优度 R 方为 0.879, 说明自变量和因变量形成的散点与回归曲线的接近程度较高, 回归结果较为理想。此外, 回归关系的显著性系数 Sig. 为 $0.00 < 0.05$, 表明自变量和因变量之间具有显著的二次关系, 即回归结果具有统计学意义。因此, 可以将案例事故网络舆论蔓延扩散的模型定义如下。

$$n(t) = -3.27 \times 10^{-7} N^2(t) + 0.657 N(t) + 51950 \tag{11}$$

51950 (11)

4.3 甬温动车事故网络舆论扩散模型的趋势分析

对于公式(11), 图 3 的拟合曲线表示舆论日扩散量 $n(t)$ 随累积蔓延量 $N(t)$ 的增加和时间的延续, 呈现先增大后减小的趋势, $N(t)$ 则随时间 t 的持续呈现 S 型曲线的变化规律。舆论蔓延扩散速度最快的时刻出现在 S 型曲线的拐点位置, 此时是舆论监管和控制的关键时期。

对于甬温动车事故的网络舆论危机, 图 3-a 的虚线表示, 当累积蔓延量 $N(t)$ 为 100 万人时, 舆论日扩散量 $n(t)$ 最大, 达到 38.2 万人次。图 3-b 虚线所在的时间点是 S 型曲线斜率绝对值的最大点, 即表示事故舆论扩散速度在第 3 天(7 月 25 日)与第 4 天(7 月 26 日)间达到最大值。这是因为事故发生后的第三天, 网络舆论的关注点已由最初的事故灾难转化为对中国高铁技术的质疑和对铁道部掩埋车体的声讨等, 这种转化引发更大范围的网民参与。因此, 甬温动车事故发生后, 网络舆论监管部门应在舆论累积蔓延量 $N(t)$ 达到 100 万人次或事发后的第 3 天, 对网络舆论采取相应的治理措施。结合舆论蔓延扩散模型的假设和分析, 舆论蔓延的治理措施包括干预策略和引导策略。干预策略主要作用于环境等外部影响因素, 如通过对舆论蔓延时空因素的报道, 增加事故透明度, 减少参数 a 的取值, 以减少其对舆论蔓延扩散的外部驱动。引导策略主要作用于心理等内部影响因子, 如通过对潜在蔓延及网民心理的疏

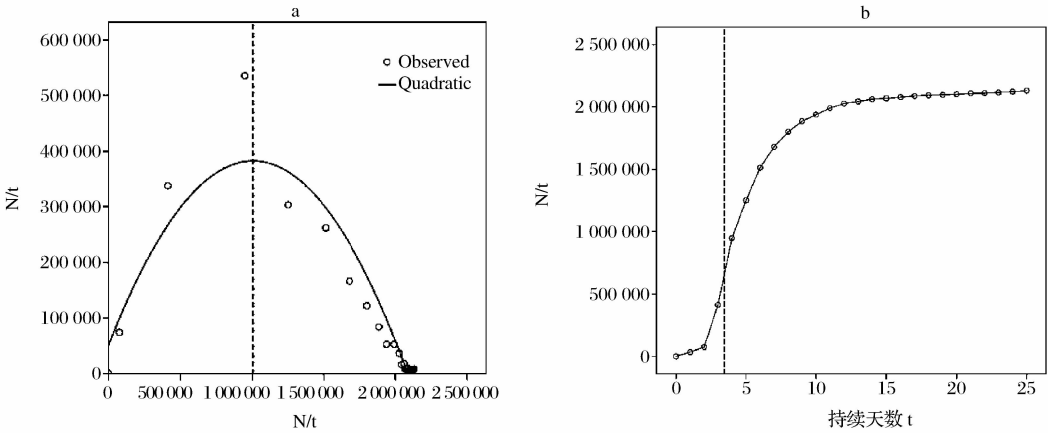


图 3 舆论的日扩散量和累积蔓延量的关系

导,增加参数 c 的取值,减少参数 b 的取值,以减少其对舆论蔓延扩散的内部驱动。

4.4 甬温动车事故网络舆论扩散模型的因子分析

网络舆论扩散模型综合考虑到网络大 V 、时空环境等内外部影响因素的共同作用。因此,分析案例事故的舆论蔓延规律和特征,还需对相应的内外影响因子及其关联关系进行分析。本节以表3的参数估计结果为基础,建立如下关于模型参数的方程组:

$$\begin{cases} -(b+c)/m = -3.27 \times 10^{-7} \\ 2c-a+b = 0.657 \\ (a-c)m = 51950 \end{cases} \quad (12)$$

求解方程组(12),可得各系数的具体数值如下:

$$\begin{cases} m = 2.085 \times 10^6 \\ a = 0.025 + c \\ b = 0.682 - c \end{cases} \quad (13)$$

方程组(13)给出案例事故舆论蔓延扩散模型的系数值及其相互关系。其中, $m = 2.085 \times 10^6$ 表示参与该事故“微博舆论”扩散的最大饱和网民数预计为208.5万人。此外, $a = 0.025 + c$ 和 $b = 0.682 - c$ 则表示参数 a 和 b 都与参数 c 相关, a 与 c 呈现正相关关系, b 与 c 呈现负相关关系。但由于参数 c 的界定较为困难,实际案例主要考虑参数 a 和 b 的负相关关系。

(1) 当 $a > b$ 时,即外部影响因子大于其内部影响因子,舆论蔓延的主要动力更多源于舆论议题的影响。该状态主要存在于舆论危机蔓延的前期,此时舆论监管者应侧重对舆论环境的干预。对于案例事故,该时期应增加事故处置的公开性和透明度。

(2) 当 $a = b$ 时,即外部影响因子和内部影响因子对舆论危机蔓延扩散的作用效果相当。该状态主要存在于舆论危机蔓延的中期,此时舆论监管者在加强舆论环境干预的同时,还应侧重对网民心理的引导。对于案例事故,该时期应同时增加事故透明度和对网民心理的关注。

(3) 当 $a < b$ 时,即外部影响因子小于其内部影响因子,舆论蔓延的主要动力更多源于心理波动的影响。该状态主要存在于舆论危机蔓延的后期,此时舆论监管者应侧重对网民心理的引导。对于案例事故,该时期则应主要增加对网民心理的关注。

5 结语

网络危机事件的风险源于舆论的蔓延与扩散,正确认识和评估舆论蔓延态势,可为政府进行舆论

监管提供决策依据。本文以网络舆论危机的蔓延机理为研究对象,通过对蔓延表现形式和驱动因素的分析,提出舆论蔓延扩散的一般性模型,并以“7·23甬温动车事故”为例,对模型进行实证分析。本文的主要贡献包括如下两个方面:(1)提出网络舆论蔓延的内涵、表现和驱动因素;(2)以具体的案例为基础,提出舆论蔓延扩散的一般性模型,可用于预测舆论事件的蔓延过程,也可为政府的舆论监管提供指导。

本文虽然对网络舆论危机的蔓延扩散效应进行了较为系统的研究,但仍存在一定的不足,很多内容有待深入研究。在模型构建环节,本文主要考虑较为普遍的单峰蔓延模式,后续研究可进一步对多峰蔓延模式的建模方式进行探讨。在实证分析环节,本文的建模过程综合考虑了舆论蔓延扩散内外部影响因子,但案例研究对各影响因子随时间变化趋势的讨论则相对较少,这虽然对模型的整体效果影响较小,但仍是未来进一步研究的突破点。

参考文献:

- [1] Fink S. Crisis management: planning for the inevitable [M]. New York: AMACOM, 1986.
- [2] Crable R E, Vibbert S L. Managing issues and influencing public policy[J]. Public Relations Review, 1985, 11(2): 3-16.
- [3] 戴月华. 网络舆论传播中的“蝴蝶效应”:复杂性理论的传播学启示[J]. 浙江传媒学院学报, 2012, 19(6): 37-41.
- [4] 张大勇, 景东. 社区网络舆论扩散与汇聚动因分析[J]. 当代传播, 2012, (1): 80-84.
- [5] Gerard H B, Orive R. The dynamics of opinion formation[J]. Advances in Experimental Social Psychology, 1987, 20: 171-202.
- [6] 吴图南. 网络突发事件的传播过程及干预对策研究[D]. 上海:复旦大学, 2009.
- [7] Savigny H. Public opinion, political communication and the Internet[J]. Politics, 2002, 22(1): 1-8.
- [8] 赵中源. “弱势”心理蔓延:社会管理创新需要面对的新课题[J]. 马克思主义与现实, 2011, (5): 177-182.
- [9] Bollen J, Mao Huina, Pepe A. Modeling public mood and emotion: Twitter sentiment and socio-economic phenomena [C]. Proceedings of the Fifth International AAAI Conference on Weblogs and Social Media, San Francisco, August 7-11, 2011.
- [10] Harris R J, Sanborn F W. A cognitive psychology of mass communication[M]. London: Routledge, 2013.
- [11] 彭潇影. 网络媒体与“仇二代”社会心理蔓延的关联

- [D]. 福州:福建师范大学, 2012.
- [12] 叶金珠, 余廉. 网络突发事件蔓延机理研究[J]. 情报杂志, 2012, 31(3): 1—5.
- [13] 余廉, 叶金珠. 网络突发事件蔓延及其危险性评估[J]. 工程研究——跨学科视野中的工程, 2011, 3(2): 157—163.
- [14] Weiner D. Crisis communications: Managing corporate reputation in the court of public opinion[J]. Ivey Business Journal, 2006, 21(4): 5—30.
- [15] 李芳馨. 网络突发事件及其蔓延机理研究[D]. 北京: 北京邮电大学, 2013.
- [16] 王光辉, 刘怡君. 基于系统动力学的舆论风险形成及干预策略[J]. 系统工程, 2014, 32(5): 82—91.
- [17] 孙佰清, 董靖巍. 重大公共危机网络舆情扩散监测和规律分析[J]. 哈尔滨工业大学学报(社会科学版), 2011, 13(1): 92—97.
- [18] Nekovee M, Moreno Y, Bianconi G, et al. Theory of rumour spreading in complex social networks [J]. Physica A, 2007, 374(1): 457—470.
- [19] Liu Dehai, Wang Weiguo, Li Hongyi. Evolutionary mechanism and information supervision of public opinions in internet emergency[J]. Procedia Computer Science, 2013, 17: 973—980.
- [20] 孙翎, 迟嘉昱. 基于仓室模型的危机蔓延建模与演化分析[J]. 管理学报, 2010, 7(12): 1878—1883.
- [21] Ma Ning, Liu Yijun. SuperedgeRank algorithm and its application in identifying opinion leader of online public opinion supernetwork[J]. Expert Systems with Applications, 2014, 41(4): 1357—1368.
- [22] Chierichetti F, Lattanzi S, Panconesi A. Rumor spreading in social networks[J]. Theoretical Computer Science, 2011, 412(24): 2602—2610.
- [23] Windsor D. Public affairs, issues management, and political strategy: Opportunities, obstacles, and caveats[J]. Journal of Public Affairs, 2001, 1(4): 382—415.
- [24] Ginneken J V. Collective behavior and public opinion: rapid shifts in opinion and communication[M]. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum, 2003.
- [25] Feldman S. Structure and consistency in public opinion: the role of core beliefs and values[J]. American Journal of Political Science, 1988, 32(2): 416—440.
- [26] 刘怡君, 李倩倩, 马宁, 等. 基于超网络的社会舆论形成及应用研究[J]. 中国科学院院刊, 2012, 27(5): 560—568.
- [27] Rogers E M, Everett M. Diffusion of innovations[M]. New York: The Free Press, 1995.
- [28] Bass F M. A new product growth model for consumer durables[J]. Management Science, 1969, 15(5): 215—227.
- [29] Strang D, Tuma N B. Spatial and temporal heterogeneity in diffusion[J]. The American Journal of Sociology, 1993, 99(3): 614—639.
- [30] 李淑蕙. “7·23”甬温线动车重特大事故发生[Z]. 温州年鉴, 2012.

Study on Spread Mechanism and Diffusion Effect of Network Public Opinion Crisis

WANG Guang-hui^{1,2,3}, LIU Yi-jun^{1,3}

(1. Institute of Policy and Management, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China;

2. University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China;

3. Center for Interdisciplinary Studies of Natural and Social Sciences, CAS, Beijing 100190, China)

Abstract: Since the arrival of the Web2.0 era, network media become a key approach of public crisis and risk transmission. In this context, the formation and evolution of public opinion crisis is a serious problem nowadays, which attracts much more attention from the whole society. Therefore, spread mechanism of network public opinion crisis is choosed as the research object. After collecting and sorting 20 public opinion crisis incidents in recent years, the basic concepts, expression forms, driving factors, and specific patterns of public opinion spread are systematically summarized. Then, the spread and diffusion model of network public opinion is built, which completely considers the internal and external impact factors of spread mechanism. Besides, the extreme point and inflection point of the spread and diffusion model are also discussed. In the case study section, 723 Wenzhou Train Crash and its public opinion crisis are fitted and analyzed by using the public opinion spread and diffusion model.

Key words: public crisis; network public opinion; spread mechanism; diffusion model; Wenzhou Train Crash