

# 政府干预下突发事件舆情传播规律与控制决策<sup>①</sup>

王治莹<sup>1,2</sup>, 李勇建<sup>2,3</sup>

(1. 安徽工业大学管理科学与工程学院, 马鞍山 243032; 2. 南开大学商学院, 天津 300071;  
3. 南开大学中国特色社会主义经济建设协同创新中心, 天津 300071)

**摘要:** 通过对突发事件背景下的舆情传播进行多案例研究, 界定了群众类型和政府干预作用, 并分析了各类群众间的状态转移关系. 然后, 通过借鉴 SEIR 传染病模型的构造思路, 结合舆情传播的实际特点, 建立了政府干预下的舆情传播控制系统, 进而运用平均场方法给出了系统的微分方程组模型. 进一步, 通过研究模型的平衡点和稳定性, 得到了政府所应选择的管控方向, 并以 2011 年东日本大地震事件中的舆情传播为例进行了验证. 最后, 基于该案例, 通过设计多个情景, 考查了政府的不同应急决策关注点对群众行为的影响, 给出了应急方案的制定策略.

**关键词:** 突发事件; 舆情传播; 传染病模型; 控制决策

**中图分类号:** N949; N945.12; G203 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-9807(2017)02-0043-10

## 0 引言

21 世纪以来, 世界各地频频爆发突发事件, 如 2003 年的 SARS, 2004 年的印度洋海啸, 2008 年的汶川地震, 2009 年甲型 H1N1 流感, 2011 年的东日本大地震、2013 年 H7N9 禽流感、2014 年马航 MH370 失踪事件等, 给人类带来了惨痛的记忆. 正是在这样的背景下, 突发事件应急管理受到了国际社会和各国政府的高度重视. 在突发事件的认识层面, 国际红十字会和红新月会(IFRC)明确界定了突发事件的类型, 包括: 飓风、龙卷风、台风、水灾、干旱、地震、火山、流行病、饥荒、食品安全、人为灾害、人口迁移、技术灾难<sup>[1]</sup>; 我国也在《国家特别重大、重大突发公共事件分级标准》中将突发事件细分为四类, 即自然灾害、事故灾难、公共卫生和社会安全.

突发事件爆发后往往会在短时间内发生连锁反应, 触发一系列次生/衍生事件, 而舆情传播正

是其中之一, 是指人类的情绪、态度和观点的传播<sup>[2]</sup>. 舆情传播不仅可能会加剧原生事件的应急管理难度, 还可能会引发新的社会安全事件. 例如 2003 年 SARS 触发的舆情传播不仅造成严重的群众恐慌, 加大了 SARS 疫情的管控难度, 还诱发了口罩、体温计和板蓝根的抢购热潮(新事件); 2011 年东日本大地震次生了核泄漏事故, 而后引发的舆情传播不仅干扰了当地的救援秩序, 还导致了我国的食盐抢购风波(新事件). 因此, 在突发事件发生后, 快速且准确地识别舆情传播的演化规律, 掌握干预措施对舆情传播轨迹的影响机制, 对于政府制定应急方案具有重要理论和现实意义.

学术研究方面, 舆情传播也已经受到学者们的广泛关注, 研究成果大致可归结为两大类: 一是传播过程建模. Lebensztayn 和 Rodriguez<sup>[3]</sup>搭建了群众的谣言传播与粒子在完全图中随机游走间的

① 收稿日期: 2014-08-29; 修订日期: 2016-01-02.

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(71372100; 71572125); 南开大学博士研究生科研创新基金资助项目(68140001; 68150003); 安徽工业大学青年社会科学基金资助项目(QS201604); 安徽省哲学社会科学规划资助青年项目(AHSKQ2016D19).

作者简介: 王治莹(1987—), 男, 山东济南人, 博士, 副教授, 硕士生导师. Email: zywang87@163.com

耦合关系,运用马尔科夫链进行了刻画;Huo等<sup>[4]</sup>运用效用理论建立了突发事件下舆情传播与官方行为的交互作用模型;基于此,Zhao等<sup>[5]</sup>研究了舆情传播、官方媒介和突发事件演化的交互作用模型;Su等<sup>[6]</sup>考虑到微博用户可能存在的阅读不完整行为和用户间阅读速度的差异,构建了Mb-SIR(microblog susceptible infected removed)模型。二是影响因素分析。Mora等<sup>[7]</sup>通过推特(Twitter)和小组座谈的方式研究了英国坎特伯雷地震发生后群众对建筑物抗震安全性的认知行为,发现对建筑物进行生命保护方面的设计比在其功能性方面的设计更加重要;Demongeot和Volpert<sup>[8]</sup>研究了个体决策与外部环境变量(其他个体、舆情及一些可视与口头信息等)间的交互作用;Hegselmann和Krause<sup>[9]</sup>在分析了社会网络中群众间的舆情传播特点基础上,提出了有界信任模型,研究了群众人数与共识形成速度的关系;基于此,赵奕奕等<sup>[10]</sup>指出了群众间的属性具有差异性,构建了非一致有界信任模型,研究了群众人数与观点簇数量的关联水平;进一步,Shang<sup>[11]</sup>分析了信任阈值对共识形成的作用,并考虑了信任水平的影响,提出了带随机信任阈值和潜在意见交互的非一致有界信任模型;尤薇佳等<sup>[12]</sup>通过调查问卷得到了不同的信息传播渠道在突发事件中舆情信息传播方面效果的不同,并分析了群众对不同渠道信任差异的原因。

文献[13-15]是与本文最为相关的文章,其中,文献[13]梳理了新媒体时代下谣言传播中个体的选择行为,建立了SIR(S-未知者,I-传播者,R-免疫者)模型;文献[14]分析了个体的受教育程度对谣言传播的影响,并按照受教育程度将易感者划分为两类,构造了2SIR模型;文献[15]考虑了两种谣言同时传播的情形,设计了2SI2R模型。与这些成果直接假设传播系统具有三类群体及其之间的状态转移关系不同,本文通过多案例研究提取了四类群体(加入了潜伏者(E)),并根据实际案例梳理了各类群体间的状态转移关系。此外,需要特别指出的是,这些成果均不以突发事件为研究背景。与这些成果所研究的一般事件下的舆情相比,突发事件下的舆情具有两大不同特点:一是因内容较为敏感而受众关注度更高、传播速度更快,易伴随有群体性事件的出现,集中体现

在政府的干预行为;二是随着突发事件的演进,一些开始无兴趣传播舆情的群众(免疫者)也可能因其对事件和舆情认知的变化而转化为传播者。为此,本文通过多案例研究着重梳理了政府干预作用和免疫者转化为传播者的可能性,并将其嵌入到舆情传播过程的建模之中。

## 1 多案例研究与问题描述

为更加准确和清晰地界定研究问题,本文搜集了近年来发生的、且拥有较为明显舆情传播现象的典型突发事件,主要包括:2001年美国9.11事件、2003年SARS、2005年卡特里娜飓风、2008年汶川地震、2009年甲型H1N1流感、2010年上海特大火灾、2011年东日本大地震、2013年雅安地震和H7N9禽流感、2013年北京天安门金水桥车祸、2014年韩国沉船事故。分别梳理上述事件演进中的舆情传播过程,识别舆情传播特点及政府对舆情传播轨迹的干预作用。限于篇幅,下面以关注度较高的2003年SARS和2011年东日本大地震为例进行具体分析。

### 案例1 2003年SARS

案例简介:2002年11月,我国广东顺德发现首例SARS患者。12月底开始,广东民间盛传出现了一种致命怪病,甚至传言有患者因该病而大批死亡,由于时值春运,人口大量流动,造成疫情连同舆情一起迅速扩散,引发群众恐慌,产生板蓝根、米醋、口罩和体温计的抢购风潮。

舆情传播过程:2002年12月15日,广东省河源市紫金县2名患者由于病情加重分别被转院治疗,而曾经接诊过这2名患者的5名医务人员相继出现相同病症,舆情随之产生(发生阶段);2003年1月2日起,中山市某医院相继接收了12例“不明原因性肺炎”患者,随之感染了7、8位工作人员。1月16日起,中山市“肺炎流行”的舆情扩散开来(发展阶段);2月初,广东省的舆情传播异常激烈,并扩散至其他省市,各类抗病毒类药物接近脱销。2月11日,广东省卫生厅出面澄清舆情,指出:该病为“非典型肺炎”,并已经得到有效控制(高潮阶段);2月中旬,在各大媒体的纷纷报道下,群众的恐慌逐渐解除(衰落阶段);2月底,

舆情的传播也得以终止(破灭阶段)。

案例2 2011年东日本大地震。

案例简介:2011年3月11日,日本本州东海岸附近海域发生9.0级地震并引发海啸,随后导致福岛第一核电站1~4号机组发生核泄漏。由于民间传言核污染会影响水质,且加碘盐中的碘可有效预防核辐射,从而引发首先发生在我国绍兴、上海等沿海城市,后又蔓延至全国的“抢盐风潮”。

舆情传播过程:2011年3月14日,我国距离日本海域较近的绍兴、上海等沿海城市最早出现抢盐苗头,但截止14日晚上12时,舆情的传播还仅仅局限在这些城市,尚未在微博、微信等媒介上出现(发生阶段);3月15日,新浪微博上出现10条有关抢盐的信息,其中:上海有7人,宁波有2人,福建有1人(发展阶段);3月16日,多地超市、便利店的食盐被抢购一空,微博信息也飙升至25 033条。同时,江苏、广东、浙江等地方政府也陆续澄清有关信息和劝导群众理性消费(高潮阶段);3月17日,鉴于形势依然严峻,国家发改委、卫生部发布紧急通知,要求各地方政府严厉打击造谣惑众、囤积私盐等不法行为,并要求紧急调运食盐投放市场,以此逐渐扭转了群众的认知(衰落阶段);3月18日,群众恐慌解除,舆情的传播得以终止,“抢盐风潮”也得以平息(破灭阶段)。

总结以上可知,突发事件背景下的舆情传播大致会经历“发生→发展→高潮→衰落→破灭”五个阶段的演变过程。在不同的演变阶段之间,最为显著的变化是群众的行为及政府的应急决策。对群众行为而言:在发生阶段中,群众对于舆情信息逐渐由未知状态(即从未听说过舆情信息,称之为未知者)转变为已知且对传播与否持犹豫状态(这正如学者们在拓展SIR传染病模型时所新引入的一类已经被感染但尚未发病而处于潜伏期的群体<sup>[16]</sup>,本文指的是一类已经听说过舆情信息但尚在犹豫、判断及未确定其下一步行动的群体,称之为潜伏者),或者转变为已知且直接无兴趣传播状态(免疫者);在发展阶段中,潜伏者对已知舆情信息进行分析和判断后,要么传播(传播者)要么无兴趣传播,也可能始终作为潜伏者。受突发事件演进及从众心理影响,部分免疫者也可能重新转化为传播者;在高潮阶段中,群众的恐慌

程度最为严峻,传播人数也达到最大;在衰落阶段中,群众大都向无兴趣传播状态转化,并在破灭阶段中彻底放弃传播。基于此,给出如下定义,即

定义1(群众类型) 群众类型指舆情传播过程中按照传播状态对群众种类的划分,具体包括:未知者、潜伏者、传播者和免疫者。

对政府应急决策而言:在舆情传播的发生和发展阶段中,由于突发事件具有突发性,政府对相关舆情信息的真实性、危害性和演变趋势不够了解,若盲目实施干预措施则极有可能大大增加群众的心理恐慌,并且会促进未知者向潜伏者、以及潜伏者和免疫者向传播者转化,因此政府在上述案例中都采取了不干涉策略;在高潮、衰落和破灭阶段中,鉴于形势严峻,政府会采取措施(如发布公告、打击不法分子及调节物资调运等)来抑制潜伏者和免疫者向传播者转化,并且促进未知者、潜伏者和传播者向免疫者转化。以此为实践基础,给出以下定义。

定义2(政府干预作用) 政府干预作用指政府对各类群众间转化的影响,影响包括未知者向潜伏者或免疫者转化、潜伏者向传播者或免疫者转化、传播者向免疫者转化及免疫者向传播者转化。

总结定义1和定义2可知,突发事件背景下舆情传播过程的实质是政府干预下群众行为的演变历程,表现在具有不同传播状态的群众(未知者、潜伏者、传播者和免疫者)数量的变化。SEIR传染病模型<sup>[16]</sup>正是研究四类人群间关系和数量转化的有效方法。为此,借鉴其构造思路,并结合本文研究背景对其进行相应推广:一是根据前文的多案例研究及定义2,在模型中嵌入政府干预作用;二是根据前文分析的各类群众间的实际转化,新加入免疫者向传播者转化的可能性。

## 2 政府干预下的舆情传播模型

首先,考虑到问题的复杂性及其存在的一些不确定性因素,给出如下假设。

假设1 舆情的传播渠道不做严格限制,主要有网络渠道、传媒渠道和人际关系渠道。

例如,上述案例2中的核泄漏爆发后,群众在

获知相关舆情信息时自然会产生心理恐慌,为得到心理安全感,就会通过微博、微信、社区、贴吧、论坛等网络媒介,或者广播热线、电视新闻热线等传统媒介,或者亲朋交谈、街坊邻里等人际关系进行传播。

假设2 以各类群众人数的比例变化刻画其各自的人数变化,且未知者、潜伏者、传播者和免疫者在时刻  $t$  的人数比例分别为  $S(t)$ 、 $E(t)$ 、 $I(t)$  和  $R(t)$ ,简记为  $S$ 、 $E$ 、 $I$  和  $R$ ,故  $S + E + I + R = 1 + \omega$ 。其中:  $\omega$  为  $t$  时刻群众的出生、死亡、迁入和迁出等因素对群众总人数的扰动量。

假设3 政府(包括中央和地方政府)的目标是制定控制舆情传播的最优决策,不存在机会主义。

### 2.1 模型构建

为方便表述,将政府干预下的舆情传播控制系统记为“系统(\*)”。从而可根据上述群众类型(定义1)、各类群众间的状态转移关系、政府干预作用(定义2)及假设条件,并借助SEIR模型的构造思路,得到系统(\*)的运行机制,如图1所示。

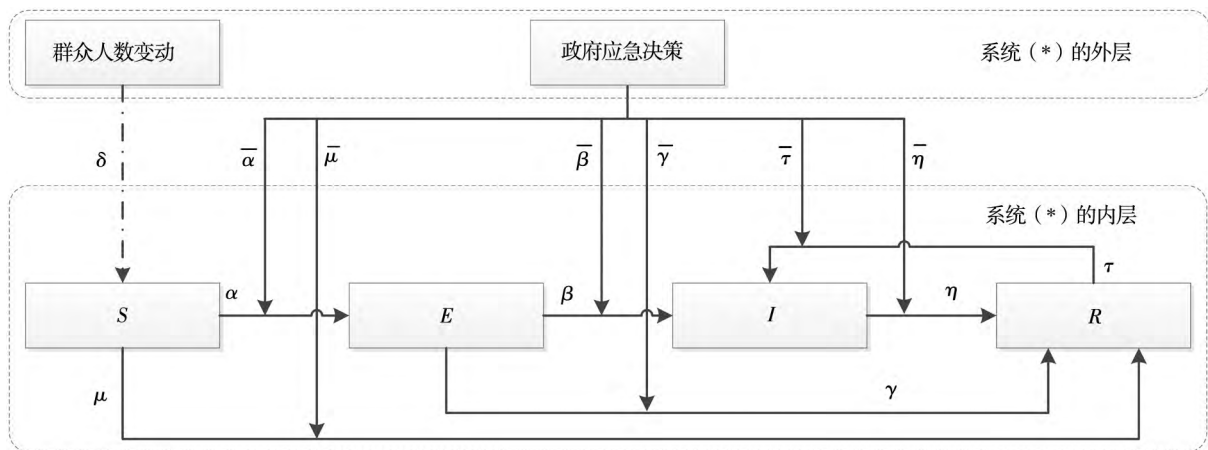


图1 系统(\*)的运转过程

Fig. 1 The operation process of system (\*)

进而依据系统动力学建模中常用的平均场方法<sup>[17]</sup>,可构建系统(\*)的微分方程组模型(式(1)).需要特别指明的是,式(1)中新引入的潜伏者动力学方程是根据平均场(即各类型群众在系统中的分布都是均匀的)前提下图1所示的潜伏者与其他各类群众间的状态转化关系而构建,这与文献[16]中SEIR传染病模型中E(传染病潜伏者)动力学方程的构建思想一致。

$$\begin{cases} \frac{dS}{dt} = \delta - (\alpha - \bar{\alpha})SI - (\mu - \bar{\mu})S \\ \frac{dE}{dt} = (\alpha - \bar{\alpha})SI - (\beta - \bar{\beta})E - (\gamma - \bar{\gamma})E \\ \frac{dI}{dt} = (\beta - \bar{\beta})E + (\tau - \bar{\tau})R - (\eta - \bar{\eta})I \\ \frac{dR}{dt} = (\gamma - \bar{\gamma})E + (\eta - \bar{\eta})I + (\mu - \bar{\mu})S - (\tau - \bar{\tau})R \end{cases} \quad (1)$$

在图1及式(1)中:  $dS/dt$ 、 $dE/dt$ 、 $dI/dt$ 、 $dR/dt$  分别表示未知者、潜伏者、传播者和免疫者

的人数所占比例的变化率;  $\alpha$  为未知者向潜伏者的转化率,也即单个传播者的接触率;  $\mu$  为未知者向免疫者的转化率;  $\beta$  为潜伏者向传播者的转化率;  $\gamma$  为潜伏者向免疫者的转化率;  $\eta$  为传播者向免疫者的转化率;  $\tau$  为免疫者向传播者的转化率;  $\bar{\alpha}$ 、 $\bar{\mu}$ 、 $\bar{\beta}$ 、 $\bar{\gamma}$ 、 $\bar{\eta}$ 、 $\bar{\tau}$  体现了定义2中的政府干预作用,分别表示政府对未知者向潜伏者转化、未知者向免疫者转化、潜伏者向传播者转化、潜伏者向免疫者转化、传播者向免疫者转化及免疫者向传播者转化的干预系数;  $\delta \in [-1, 1]$  为群众人数因出生、死亡、迁入和迁出的变化速度。上述转化率和干预系数有如下约束:  $\alpha, \mu, \beta, \gamma, \eta, \tau \in [0, 1]$ ,  $\bar{\alpha}, \bar{\mu}, \bar{\beta}, \bar{\gamma}, \bar{\eta}, \bar{\tau} \in [-1, 1]$   $0 \leq \alpha - \bar{\alpha} \leq 1$   $0 \leq \mu - \bar{\mu} \leq 1$   $0 \leq \beta - \bar{\beta} \leq 1$   $0 \leq \gamma - \bar{\gamma} \leq 1$   $0 \leq \eta - \bar{\eta} \leq 1$   $0 \leq \tau - \bar{\tau} \leq 1$   $0 \leq (\alpha - \bar{\alpha}) + (\mu - \bar{\mu}) \leq 1$ ,  $0 \leq (\beta - \bar{\beta}) + (\gamma - \bar{\gamma}) \leq 1$ 。

进一步,本文关注于舆情传播规律的识别,以及探究政府的干预作用如何更好地控制舆情传播

的轨迹. 为此, 下面将对系统(\*)的平衡点和稳定性进行分析. 值得注意的是, 由于  $S + E + I + R = 1 + \omega$ , 即  $R = 1 + \omega - E - I - S$ , 因此只需考虑式(1)中的前三个方程即可. 再者, 若令  $\alpha^* = \alpha - \bar{\alpha}$ ,  $\mu^* = \mu - \bar{\mu}$ ,  $\beta^* = \beta - \bar{\beta}$ ,  $\gamma^* = \gamma - \bar{\gamma}$ ,  $\tau^* = \tau - \bar{\tau}$ ,  $\eta^* = \eta - \bar{\eta}$ , 则式(1)可转化为

$$\begin{cases} \frac{dS}{dt} = \delta - \alpha^* SI - \mu^* S \\ \frac{dE}{dt} = \alpha^* SI - \beta^* E - \gamma^* E \\ \frac{dI}{dt} = \beta^* E + \tau^* (1 + \omega - E - I - S) - \eta^* I \end{cases} \quad (2)$$

### 2.2 模型平衡点及其稳定性

依据文献[18], 任何舆情传播系统都存在两类平衡点, 即零传播平衡点和非零传播平衡点. 零传播平衡点是指舆情不传播情况下系统模型的解, 描述了舆情传播终止的态势; 而非零传播平衡点是指存在舆情传播情况下系统模型的均衡解, 描述了舆情持续存在, 其传播趋于稳定的态势. 据此, 下面求解系统(\*)的平衡点, 并分析平衡点处的稳定性.

**定理 1** 若  $\mu^* = \delta$  且  $\omega = 0$ , 则系统(\*)存在唯一的零传播平衡点  $X^0 = (S^0, E^0, I^0) = (1, 0, 0)$ .

**证明** 令式(2)中各方程的右端项为零, 则

$$\begin{bmatrix} \frac{\alpha^* \mu^* (\beta^* - \tau^*)}{(\beta^* + \gamma^*) [\mu^* (\tau^* + \eta^*) - \tau^* \alpha^*]} & \frac{\alpha^* \mu^*}{\mu^* (\tau^* + \eta^*) - \tau^* \alpha^*} & \frac{-\alpha^* \tau^*}{\mu^* (\tau^* + \eta^*) - \tau^* \alpha^*} \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad (5)$$

由于政府的决策目标是抑制舆情的传播, 因此会努力降低净转化率  $\alpha^*$ , 并且会努力提高净转化率  $\mu^*$ , 从而使得  $\mu^* > \alpha^*$ , 故  $\mu^* (\tau^* + \eta^*) - \tau^* \alpha^* > 0$ ; 另外, 虽然政府会努力降低净转化率  $\beta^*$  和  $\tau^*$ , 但由于潜伏者和免疫者的信念存在本质不同, 因此相对于潜伏者向传播者的转化, 免疫者向传播者的转化显然更容易被控制, 从而有  $\beta^* > \tau^*$ , 故  $\beta^* - \tau^* > 0$ . 基于此, 若设  $\lambda_i (1 \leq i \leq 3)$  为  $FV^{-1}$  的特征值, 则可得  $FV^{-1}$  的谱半径  $\rho(FV^{-1})$

易得当  $\mu^* = \delta$  且  $\omega = 0$  时, 总存在  $X^0 = (1, 0, 0)$ . 证毕.

进一步, 若令  $T = (E, I, S)^T$ , 则式(2)可简记为:  $dT/dt = \bar{F}(T) - \bar{V}(T)$ , 其中:  $\bar{F}(T)$  表示新潜伏者的增加率,  $\bar{V}(T)$  表示其他各类群众间的状态转化率, 二者的表达式为

$$\begin{aligned} \bar{F}(T) &= \begin{bmatrix} \alpha^* SI \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}, \\ \bar{V}(T) &= \begin{bmatrix} \beta^* E + \gamma^* E \\ -\beta^* E - \tau^* (1 + \omega - E - I - S) + \eta^* I \\ -\delta + \alpha^* SI + \mu^* S \end{bmatrix} \end{aligned} \quad (3)$$

由此可计算  $\bar{F}(T)$  和  $\bar{V}(T)$  所分别对应的雅可比矩阵  $F$  和  $V$ , 即

$$\begin{aligned} F &= \left[ \frac{\partial \bar{F}(T)}{\partial T} \Big|_{T=X^0} \right] = \begin{bmatrix} 0 & \alpha^* & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}, \\ V &= \left[ \frac{\partial \bar{V}(T)}{\partial T} \Big|_{T=X^0} \right] = \begin{bmatrix} \beta^* + \gamma^* & 0 & 0 \\ -\beta^* + \tau^* & \tau^* + \eta^* & \tau^* \\ 0 & \alpha^* & \mu^* \end{bmatrix} \end{aligned} \quad (4)$$

从而不难求得再生矩阵  $FV^{-1}$

$$\begin{aligned} \rho(FV^{-1}) &= \max_{1 \leq i \leq 3} |\lambda_i| = \\ &= \left| \frac{\alpha^* \mu^* (\beta^* - \tau^*)}{(\beta^* + \gamma^*) [\mu^* (\tau^* + \eta^*) - \tau^* \alpha^*]} \right| = \\ &= \frac{\alpha^* \mu^* (\beta^* - \tau^*)}{(\beta^* + \gamma^*) [\mu^* (\tau^* + \eta^*) - \tau^* \alpha^*]} \end{aligned} \quad (6)$$

由文献[19]可知, 任何舆情传播系统都会存在基本再生数  $R_0$ , 其值等于谱半径  $\rho(FV^{-1})$ , 表征了一个传播者在介入到所有未知者中时在平均舆情扩散期内所感染的人数. 因此,  $R_0$  通常作为一个关键阈值, 用于判断舆情是否能够扩散. 即只有当  $R_0 > 1$  时, 舆情才能够

扩散,而当  $R_0 \leq 1$  时,舆情将逐渐消亡. 基于此,可得系统( \*) 的如下非零传播平衡点存在定理和稳定性定理.

**定理2** 若  $R_0 > 1$  则系统( \*) 存在唯一非零传播平衡点  $X^* = (S^* \ E^* \ I^*)$ , 其中:  $S^* = \delta / [\alpha^* (A+B) + \mu^*]$   $E^* = \alpha^* \delta (A+B) / \{ \alpha^* (A+B) + \mu^* \} (\beta^* + \gamma^*)$   $I^* = A+B - A \alpha^* (\beta^* - \tau^*) \delta$  且  $B = (\beta^* + \gamma^*) [\alpha^* \tau^* (1+\omega) - \mu^* (1+\eta^*)]$ .

**证明** 令式(2)中各方程的右端项等于零,可得

$$\begin{cases} S = \frac{\delta}{\alpha^* I + \mu^*} \\ E = \frac{\delta - \mu^* S}{\beta^* + \gamma^*} \\ \beta^* E + \tau^* (1 + \omega - E - I - S) - \eta^* I = 0 \end{cases} \quad (7)$$

将(7)中  $S$  和  $E$  的表达式代入第三个方程,解该一元方程可得  $S^*, E^*, I^*$ . 当且仅当  $R_0 > 1$  时,能同时满足  $0 \leq S^* \leq 1, 0 \leq E^* \leq 1, 0 \leq I^* \leq 1$ . **证毕.**

**定理3** 当  $R_0 \leq 1$  时,系统( \*) 在  $X^0$  处全局渐进稳定; 当  $R_0 > 1$  时,系统( \*) 在  $X^0$  处不稳定.

**证明** 式(2)关于  $X^0$  的雅可比矩阵为

$$J_1 = \begin{bmatrix} -\mu^* & 0 & -\alpha^* \\ 0 & -\beta^* - \gamma^* & \alpha^* \\ -\tau^* & \beta^* - \tau^* & -\tau^* - \eta^* \end{bmatrix} \quad (8)$$

该矩阵所对应的特征方程为:  $\det(\lambda E - J_1) = \lambda^3 + b_1 \lambda^2 + b_2 \lambda + b_3$ , 其中:  $b_1 = \beta^* + \gamma^* + \tau^* + \eta^* + \mu^*$   $b_2 = (\beta^* + \gamma^*) (\tau^* + \eta^*) - \alpha^* \beta^* + \mu^* (\beta^* + \gamma^* + \tau^* + \eta^*)$   $b_3 = (\beta^* + \gamma^*) [\mu^* (\tau^* + \eta^*) - \tau^* \alpha^*] - \alpha^* \mu^* (\beta^* - \tau^*)$ .

由于前文已经分析得到  $\mu^* > \alpha^*$ , 因此  $b_1 > 0$   $b_2 > 0$   $b_1 b_2 - b_3 > 0$ . 再者,若  $R_0 \leq 1$ , 则  $b_3 \geq 0$ , 而若  $R_0 > 1$ , 则  $b_3 < 0$ , 故由 Routh-hurwitz 判别法则<sup>[20]</sup>可知: 当  $R_0 \leq 1$  时,系统( \*) 在  $X^0$  处局部渐进稳定, 而当  $R_0 > 1$  时,系统( \*) 在  $X^0$  处不稳定.

进一步,由式(2)易得:  $dS/dt \leq \delta - \mu^* S$ , 解该一阶线性微分方程不等式得:  $S \leq (\delta/\mu^* + Ce^{-\mu^* t})$ , 其中:  $C$  为任意常数. 因此,必然存在

$\varepsilon \geq 1$ , 使得:  $S \leq \{ \delta/\mu^* + \varepsilon \{ \eta^* (\beta^* + \gamma^*) [\mu^* (\tau^* + \eta^*) - \tau^* \alpha^*] / [\mu^* (\beta^* - \tau^*)] \}$ . 根据 Lyapunov 渐进稳定性定理<sup>[21]</sup>, 如果系统( \*) 存在一个正定函数  $L(t)$  且其沿  $X^0$  关于  $t$  的全导数  $dL/dt \leq 0$ , 那么系统( \*) 在  $X^0$  处全局渐进稳定. 为此,令  $L(t) = \beta^* E + (\beta^* + \gamma^*) I$  则不难求得:  $dL/dt \leq \beta^* \varepsilon \eta^* (\alpha^* / \varepsilon \eta^* - 1/R_0)$ . 由于在控制舆情传播过程中,政府会努力降低净转化率  $\alpha^*$  和提高净转化率  $\eta^*$ , 因此  $\eta^* \geq \alpha^*$ , 即  $\alpha^* / \varepsilon \eta^* \leq 1$ . 由此可知,当  $R_0 \leq 1$  时,  $dL/dt \leq 0$ . **证毕.**

**定理4** 当  $R_0 > 1$  时,系统( \*) 在  $X^*$  处局部渐进稳定.

**证明** 式(2)关于  $X^*$  的雅可比矩阵为

$$J_2 = \begin{bmatrix} -\alpha^* I^* - \mu^* & 0 & -\alpha^* S^* \\ \alpha^* I^* & -\beta^* - \gamma^* & \alpha^* S^* \\ -\tau^* & \beta^* - \tau^* & -\tau^* - \eta^* \end{bmatrix} \quad (9)$$

其所对应的特征方程为:  $\det(\lambda E - J_2) = \lambda^3 + d_1 \lambda^2 + d_2 \lambda + d_3$ , 其中:  $d_1 = \beta^* + \gamma^* + \tau^* + \eta^* + \alpha^* I^* + \mu^*$   $d_2 = (\beta^* + \gamma^*) (\tau^* + \eta^*) - \alpha^* \beta^* S^* + (\alpha^* I^* + \mu^*) \times (\beta^* + \gamma^* + \tau^* + \eta^*)$ ,  $d_3 = (\beta^* + \gamma^*) [(\alpha^* I^* + \mu^*) (\tau^* + \eta^*) - \alpha^* \tau^* S^*] + (\beta^* - \tau^*) [(\alpha^*)^2 S^* I^* - (\alpha^* I^* + \mu^*) \alpha^* S^*]$ . 将定理2中  $S^*, I^*$  的表达式代入后,不难发现: 若  $R_0 > 1$ , 则  $d_1 > 0$   $d_2 > 0$   $d_3 > 0$   $d_1 d_2 - d_3 > 0$ , 故依据 Routh-hurwitz 判别法则可知: 当  $R_0 > 1$  时,系统( \*) 在  $X^*$  处局部渐进稳定. **证毕.**

定理3和定理4表明,  $R_0$  的大小是判断系统( \*) 中舆情传播态势的依据, 即若  $R_0 \leq 1$ , 则有利于消灭舆情传播, 而若  $R_0 > 1$ , 则舆情传播持续存在并趋于稳态, 不利于控制. 所以,政府的管控措施应该能够有效减小  $R_0$ , 确保  $R_0 \leq 1$ . 为此,通过考查式(6), 得到定理5.

**定理5**  $R_0$  与  $\alpha^*, \beta^*$  正相关, 而与  $\mu^*, \tau^*, \gamma^*, \eta^*$  负相关.

**证明** 将式(6)分别关于  $\alpha^*, \beta^*, \mu^*, \tau^*, \gamma^*, \eta^*$  求偏导, 由于前文已得  $\mu^* > \alpha^*$  且  $\beta^* > \tau^*$ , 因此易得:  $\partial R_0 / \partial \alpha^* > 0$   $\partial R_0 / \partial \beta^* > 0$   $\partial R_0 / \partial \mu^* < 0$ ,  $\partial R_0 / \partial \tau^* < 0$ ,  $\partial R_0 / \partial \gamma^* < 0$ ,  $\partial R_0 / \partial \eta^* < 0$ . **证毕.**

定理5表明, 当  $R_0 > 1$  时, 为使  $R_0 \leq 1$ , 可以

减小  $\alpha^*$ 、 $\beta^*$ , 或者增大  $\mu^*$ 、 $\tau^*$ 、 $\gamma^*$ 、 $\eta^*$ . 但是依据这些参数的实际含义, 为了缓解或控制舆情传播, 必须减小  $\beta^*$ 、 $\tau^*$ , 增大  $\gamma^*$ 、 $\eta^*$ . 因此, 综上可知: 应该减小  $\alpha^*$ 、 $\beta^*$ 、 $\tau^*$ , 增大  $\mu^*$ 、 $\gamma^*$ 、 $\eta^*$ , 且确保  $R_0 \leq 1$ . 由于  $\alpha^* = \alpha - \bar{\alpha} \beta^* = \beta - \bar{\beta} \tau^* = \tau - \bar{\tau} \mu^* = \mu - \bar{\mu} \gamma^* = \gamma - \bar{\gamma} \eta^* = \eta - \bar{\eta}$ , 因此政府应该增大  $\bar{\alpha}$ 、 $\bar{\beta}$ 、 $\bar{\tau}$ , 即提高对未知者向潜伏者、潜伏者向传播者及免疫者向传播者转化的阻碍力度. 或者应该减小  $\bar{\mu}$ 、 $\bar{\gamma}$  和  $\bar{\eta}$ , 即降低对未知者向免疫者、潜伏者向免疫者及传播者向免疫者转化的阻碍力度.

上述结论符合案例实际, 例如, 在第二节的案例 2 中, 2011 年 3 月 16 日起, 各地方政府纷纷出面澄清舆情信息和劝导群众理性消费, 以及 3 月 17 日国家发改委、卫生部责令打击不法分子等行为, 不仅有效降低了潜伏者和传播者的恐慌程度, 促进其向免疫者转化, 并有效阻碍了潜伏者和免疫者向传播者转化, 同时还促进了一些未知者在获知舆情后迅速向免疫者而不是潜伏者转化.

### 3 案例研究

上节通过数理建模和推导, 得出了政府所应选择的管控方向, 并以 2011 年东日本大地震中的舆情传播为例论证了其合理性. 基于此, 本节仍以该案例为例, 进一步探究政府的不同应急决策关注点对群众行为的影响, 借此分析应急方案的制定策略. 第 1 节已经给出该案例的背景概要和舆情传播过程, 并依此通过定义 1 和定义 2 梳理了群众类型和政府干预作用, 以及分析了各类群众间的状态转移关系; 第 2 节已经验证了该案例

满足假设 1, 而假设 2 和假设 3 显然成立, 此处不再赘述.

对于该案例的系统 (\*), 其式 (2) 中参数的数据获取需要对该案例中舆情传播所经历的“发生→发展→高潮→衰落→破灭”全过程进行实时追踪, 以及需要对该过程中某一特定区域内所有群众的行为表现进行详细统计, 具有高度复杂性. 抽样调查是一种广为采用的降低该复杂性的有效方法, 文献 [22] 已经针对该案例中的舆情传播问题随机跟踪抽查了 500 名群众. 对此调查数据予以借鉴, 通过将其与式 (2) 中的参数进行匹配, 可以得到:  $S(0) = 0.19$ ,  $E(0) = 0.47$ ,  $I(0) = 0.13$ ,  $\alpha = 0.03$ ,  $\beta = 0.05$ ,  $\eta = 0.01$ . 对于其他未知参数, 由于本文主要考查政府干预下这些参数间的相对变动大小对舆情传播轨迹的影响, 从而为研究方便, 在不改变问题本质的前提下, 可根据参数间的逻辑关系和现实状况进行适度假设. 例如, 鉴于舆情传播的全过程大概仅仅经历了 5 天 (2011 年 3 月 14 日至 18 日), 可假定群众人数变化率  $\delta = 0$ , 从而  $\omega = 0$ ; 根据  $\mu^* > \alpha^*$  且  $\beta^* > \tau^*$ , 不妨设  $\mu = 0.04$ ,  $\tau = 0.01$ ; 考虑到该案例中的舆情具有较高传播速度, 故  $\gamma$  的取值较小, 不妨设  $\gamma = \eta = 0.01$ .

基于上述数据, 将不存在政府干预时的情形 (即  $\bar{\alpha} = \bar{\beta} = \bar{\tau} = \bar{\mu} = \bar{\gamma} = \bar{\eta} = 0$ ) 设为对照组, 记为基础情景. 在此基础上, 考查政府对各转化率干预相同程度时群众行为的变化规律. 为此, 按照政府所应选择的管控方向, 运用控制变量方法设计了六个新情景, 构成实验组, 具体如表 1 所示.

表 1 各情景的参数设置

Table 1 The parameters of each scenario

情景	$\alpha$	$\bar{\alpha}$	$\beta$	$\bar{\beta}$	$\tau$	$\bar{\tau}$	$\mu$	$\bar{\mu}$	$\gamma$	$\bar{\gamma}$	$\eta$	$\bar{\eta}$	备注
基础情景	0.03	0	0.05	0	0.01	0	0.04	0	0.01	0	0.01	0	基准
情景一	0.03	0.01	0.05	0	0.01	0	0.04	0	0.01	0	0.01	0	考查 $\bar{\alpha}$
情景二	0.03	0	0.05	0.01	0.01	0	0.04	0	0.01	0	0.01	0	考查 $\bar{\beta}$
情景三	0.03	0	0.05	0	0.01	0.01	0.04	0	0.01	0	0.01	0	考查 $\bar{\tau}$
情景四	0.03	0	0.05	0	0.01	0	0.04	-0.01	0.01	0	0.01	0	考查 $\bar{\mu}$
情景五	0.03	0	0.05	0	0.01	0	0.04	0	0.01	-0.01	0.01	0	考查 $\bar{\gamma}$
情景六	0.03	0	0.05	0	0.01	0	0.04	0	0.01	0	0.01	-0.01	考查 $\bar{\eta}$

进一步,将表1中数据代入式(2),借助 Matlab(R2013a版)和结合  $R = 1 + \omega - E - I - S$ ,可得不同情景中未知者、潜伏者、传播者和免疫者数量的比例变化情况,分别如图2~图5所示。

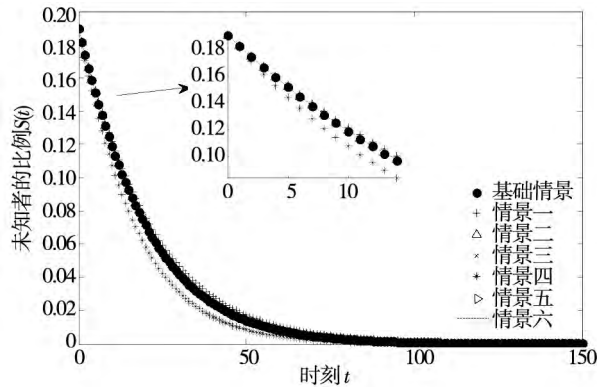


图2 各情景中未知者数量的比例演化

Fig. 2 Evolution of the unknown masses proportion in each scenario

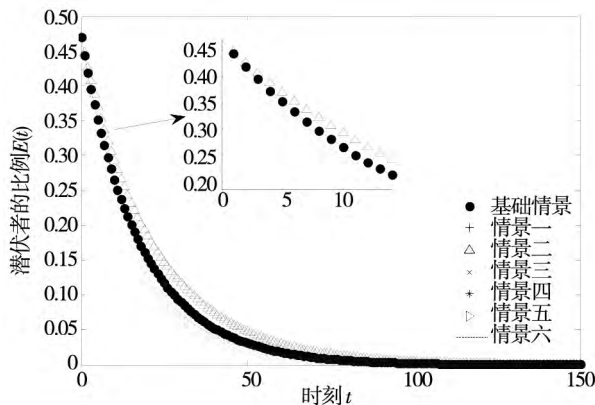


图3 各情景中潜伏者数量的比例演化

Fig. 3 Evolution of the latent masses proportion in each scenario

由图2可知,与表示无政府干预情形的基础情景相比,其他表示有政府干预情形的情景均改变了未知者数量的比例演化轨迹。其中:未知者数量的比例在情景四中下降最为迅速,而在情景一中下降最为缓慢,说明在降低未知者数量比例的下降速度方面,情景一(未知者向潜伏者转化的阻碍作用)的效果最佳,情景四(未知者向免疫者转化的促进作用)的效果最差。由图3可知,与基础情景相比,其他情景均改变了潜伏者数量的比例演化轨迹。其中:潜伏者数量的比例在情景五中下降速度最快,而在情景二中下降速度最慢,说明在降低潜伏者数量的比例方面,情景五(潜伏者向免疫者转化的促进作用)的效果最佳,情景二(潜伏者向传播者转化的阻碍作用)的效果最差。

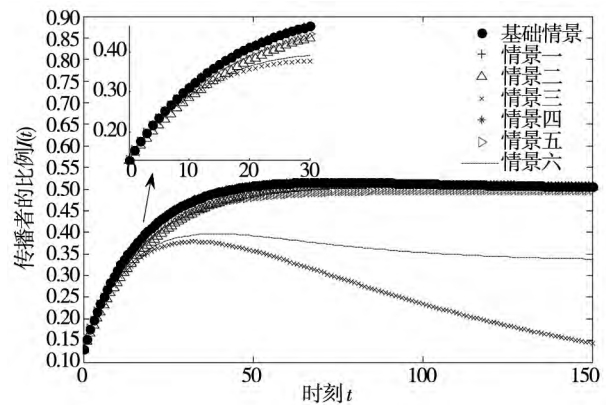


图4 各情景中传播者数量的比例演化

Fig. 4 Evolution of the infected masses proportion in each scenario

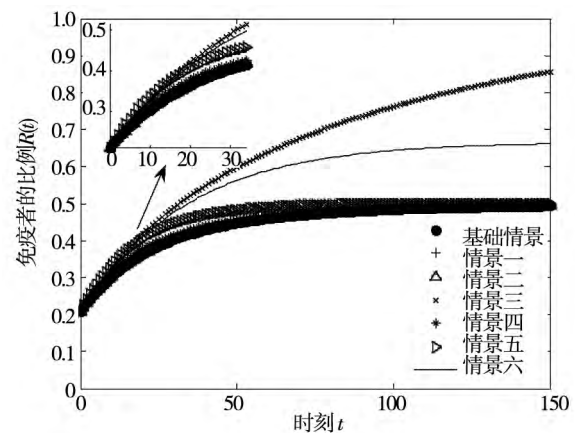


图5 各情景中免疫者数量的比例演化

Fig. 5 Evolution of the removed masses proportion in each scenario

由图4可知,与基础情景相比,其他情景均改变了传播者数量的比例演化轨迹。与其他情景不同,情景三和情景六中传播者数量比例的演化都会出现一个较小的峰值,然后开始下降,只不过情景三比情景六的峰值更小,下降也更为迅速。说明在降低传播者数量的比例方面,情景三(免疫者向传播者转化的阻碍作用)的效果最佳,情景六(传播者向免疫者转化的促进作用)次之。由图5可知,与基础情景相比,其他情景均改变了免疫者数量的比例演化轨迹。在增加免疫者数量的比例方面,虽然在演化初期( $t \leq 20$ )时情景五的效果较显著,但是从长远来看( $t > 20$ ),情景三的效果最佳,情景六次之。这说明在增加免疫者数量的比例方面与图4具有上述相同的结论。

根据以上结论,可以进一步分析应急方案的制定策略。由于政府无机会主义(假设3),因此其在履行职责时主要关注以下四点:第一,如何及时发现并控制传播者,以降低其数量;第二,如何



进行舆论引导和实施其他调控措施,以增加免疫者数量;第三,如何降低潜伏者的心理恐慌,以降低其数量;第四,如何缩小舆情的扩散范围,以尽量减少获知舆情的群众数量,即降低未知者数量的下降速度. 据此,结合上述图 2、3、4、5 所得结论可知:针对第一点和第二点,在制定最优应急方案时应该优先考虑情景三和情景六,即应急方案要能够显著提高免疫者向传播者转化的阻碍作用和提高传播者向免疫者转化的促进作用;针对第三点,在制定最优应急方案时应该优先考虑情景五,即应急方案要能够显著提高潜伏者向免疫者转化的促进作用;针对第四点,在制定最优应急方案时应该优先考虑情景一,即应急方案要能够显著提高未知者向潜伏者转化的阻碍作用.

#### 4 结束语

本文首先通过多案例研究梳理了突发事件背景下的舆情传播过程,提取了群众类型、各类群众间的状态转移关系和政府干预作用. 进而,构造了政府干预下的舆情传播控制系统(\*),并给出了其微分方程组模型. 然后,研究了模型的平衡点和稳定性. 结果表明:基本再生数  $R_0$  的大小是

判断系统(\*)中舆情传播态势的依据. 进一步,通过分析  $R_0$  的表达式,给出了政府所应选择的管控方向,即应该提高对未知者向潜伏者、潜伏者向传播者及免疫者向传播者转化的阻碍力度,或者应该降低对未知者向免疫者、潜伏者向免疫者及传播者向免疫者转化的阻碍力度. 最后,以 2011 年东日本大地震事件中的舆情传播为例,研究了政府的不同应急决策关注点对群众行为的影响,并据此给出了应急方案的制定策略. 上述研究结果不仅能够有助于揭示舆情传播的演化规律,还能够为政府制定舆情传播的应急预案或控制对策提供参考依据.

事实上,在给出政府干预下舆情传播控制系统基础上,还可做如下改进:1) 考虑群众的趋利避害、法不责众等心理因素,并引入个体或群体在教育水平和记忆等方面的差异;2) 同时考虑舆情传播和政府的应急信息传播,揭示舆情流和信息流间的相互作用规律,研究应急信息的发布机制. 此外,还可将舆情与其前导突发事件视为一个整体,从事件链角度分析舆情传播的防控决策,以及进一步研究突发事件应急过程中的风险识别<sup>[23]</sup>、物资转运<sup>[24]</sup>等问题,相关研究正在逐步展开.

#### 参考文献:

- [1] Rachaniotis N P, Dasaklis T K, Pappis C P. A deterministic resource scheduling model in epidemic control: A case study [J]. *European Journal of Operational Research*, 2012, 216: 225 - 231.
- [2] Feyza M H, Sandip S. Analysis of opinion spread through migration and adoption in agent communities [J]. *Lecture Notes in Computer Science*, 2012, 7455: 153 - 167.
- [3] Lebensztayn E, Rodriguez P M. A connection between a system of random walks and rumor transmission [J]. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 2013, 392(23): 5793 - 5800.
- [4] Huo L, Huang P, Fang X. An interplay model for authorities' actions and rumor spreading in emergency event [J]. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 2011, 390(20): 3267 - 3274.
- [5] Zhao L, Wang Q, Cheng J, et al. The impact of authorities' media and rumor dissemination on the evolution of emergency [J]. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 2012, 391(15): 3978 - 3987.
- [6] Su Q, Huang J, Zhao X. An information propagation model considering incomplete reading behavior in microblog [J]. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 2015, 419: 55 - 63.
- [7] Mora K, Chang J, Beatson A, et al. Public perceptions of building seismic safety following the canterbury earthquakes: A qualitative analysis using Twitter and focus groups [J]. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 2015, 13: 1 - 9.
- [8] Demongeot J, Volpert V. Dynamical system model of decision making and propagation [J]. *Journal of Biological Systems*, 2015, 23(3): 1 - 15.
- [9] Hegselmann R, Krause U. Opinion dynamics and bounded confidence models, analysis and simulation [J]. *Journal of Artificial Intelligence*, 2002, 16(2): 187 - 208.

- cial Societies and Social Simulation ,2002 ,5(3) : 216 – 219.
- [10]赵奕奕,寇 纲,彭 怡,等. 群体性突发事件中非一致信任水平舆论传播建模与分析[J]. 系统工程理论与实践, 2012 ,32(5) : 971 – 976.  
Zhao Yiyi ,Kou Gang ,Peng Yi ,et al. On modeling and analysis of opinion formation with heterogeneous confidence levels for emergencies[J]. System Engineering: Theory & Practice ,2012 ,32(5) : 971 – 976. ( in Chinese)
- [11]Shang Y. An agent based model for opinion dynamics with random confidence threshold[J]. Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation ,2014 ,19(10) : 3766 – 3777.
- [12]尤薇佳,李 红,刘 鲁. 突发事件 Web 信息传播渠道信任比较研究[J]. 管理科学学报,2014 ,17(2) : 19 – 33.  
You Weijia ,Li Hong ,Liu Lu. Comparison of Web channels for unconventional emergency events information dissemination [J]. Journal of Management Sciences in China ,2014 ,17(2) : 19 – 33. ( in Chinese)
- [13]Zhao L , Cui H , Qiu X , et al. SIR rumor spreading model in the new media age[J]. Physica A: Statistical Mechanics and its Applications ,2013 ,392(4) : 995 – 1003.
- [14]Afassinou K. Analysis of the impact of education rate on the rumor spreading mechanism[J]. Physica A: Statistical Mechanics and its Applications ,2014 ,414: 43 – 52.
- [15]Wang J , Zhao L , Huang R. 2SI2R rumor spreading model in homogeneous networks[J]. Physica A: Statistical Mechanics and its Applications ,2014 ,413: 153 – 161.
- [16]Liu L , Wang J , Liu X. Global stability of an SEIR epidemic model with age-dependent latency and relapse[J]. Nonlinear Analysis: Real World Applications ,2015 ,24: 18 – 35.
- [17]Ripoll J , Manzano M , Calle E. Spread of epidemic-like failures in telecommunication networks[J]. Physica A: Statistical Mechanics and its Applications ,2014 ,410: 457 – 469.
- [18]陈 波,于 冷,刘君亭,等. 泛在媒体环境下的网络舆情传播控制模型[J]. 系统工程理论与实践,2011 ,31(11) : 2140 – 2150.  
Chen Bo , Yu Ling , Liu Junting , et al. Dissemination and control model of internet public opinion in the ubiquitous media environments[J]. System Engineering: Theory & Practice ,2011 ,31(11) : 2140 – 2150. ( in Chinese)
- [19]Samsuzzoha M , Singh M , Lucy D. Uncertainty and sensitivity analysis of the basic reproduction number of a vaccinated epidemic model of influenza[J]. Applied Mathematical Modelling ,2013 ,37(3) : 903 – 915.
- [20]AL-Azzawi S F. Stability and bifurcation of pan chaotic system by using Routh-Hurwitz and Gardan methods[J]. Applied Mathematics and Computation ,2012 ,219(3) : 1144 – 1152.
- [21]Thieme H R. Global stability of the endemic equilibrium in infinite dimension: Lyapunov functions and positive operators [J]. Journal of Differential Equations ,2011 ,250(9) : 3772 – 3801.
- [22]马 颖,张园园,宋文广. 食品行业突发事件风险感知的传染病模型研究[J]. 科研管理,2013 ,34(9) : 123 – 130.  
Ma Ying , Zhang Yuanyuan , Song Wenguang. Research on epidemic model of emergency events risk perception in food industry[J]. Science Research Management ,2013 ,34(9) : 123 – 130. ( in Chinese)
- [23]杨 青,刘星星,陈瑞青,等. 基于免疫系统的非常规突发事件风险识别模型[J]. 管理科学学报,2015 ,18(4) : 49 – 61.  
Yang Qing , Liu Xingxing , Chen Ruiqing , et al. Risk identification model of unconventional crisis based on immune system [J]. Journal of Management Sciences in China ,2015 ,18(4) : 49 – 61. ( in Chinese)
- [24]汪传旭,许长延. 两级供应链中短生命周期产品应急转运策略[J]. 管理科学学报,2015 ,18(9) : 61 – 71.  
Wang Chuanxu , Xu Changyan. Emergency transshipment policy for short life cycle product in a two stage supply chain[J]. Journal of Management Sciences in China ,2015 ,18(9) : 61 – 71. ( in Chinese)

( 下转第 62 页)

networks platform as the breakthrough point. Based on the three dimensions of information attention, network reliability, and update frequency, the paper first constructs a index system for network information quality, then theoretically and empirically studies the influence of the social network's information quality on stock price synchronicity. The findings suggest the connection between the two is clear negative and U-shaped relations. Our results provide evidences from Chinese stock market to confirm the validity of social networks on stock price synchronicity.

**Key words:** social networks; investor attention; micro-blog informative quality; stock price synchronicity

~~~~~  
(上接第 52 页)

## Propagation law and coping strategies for public opinions in emergency with the consideration of the government intervention

WANG Zhi-ying<sup>1,2</sup>, LI Yong-jian<sup>2,3</sup>

1. School of Management Science and Engineering, Anhui University of Technology, Maanshan 243032, China;
2. Business School, Nankai University, Tianjin 300071, China;
3. Collaborative Innovation Center of Socialism Construction, Nankai University, Tianjin 300071, China

**Abstract:** Through studying multiple cases on public opinion propagation under the background of emergency, the classifications of masses and the intervention effects of the government are first defined, and the state-transition relationship between different types of the masses is also analyzed. Then, according to the practical characteristics of public opinion propagation, a control system of public opinion propagation with the consideration of the government's intervention is constructed by applying the SEIR epidemic model. Further, the mean field method is used to present a differential equations model for the above system, and the government's coping strategies are obtained through studying the equilibrium points and the stability of this model. Finally, the public opinion propagation of the Great East Japan Earthquake in 2011 is taken as a case, in which the influences of different focuses of government's emergency decision on the behaviors of the masses are tested through designing multiple scenarios, and some related strategies are proposed for making emergency schemes.

**Key words:** emergency; public opinion propagation; epidemic model; coping strategies