

1-4-2019

Public Opinion Evolution and Intervention from Perspective of Public's Social Responsibility

Qinghua Song

School of Resources and Safety Engineering, Central South University, Changsha 410083, China;

Jianhong Chen

School of Resources and Safety Engineering, Central South University, Changsha 410083, China;

Follow this and additional works at: <https://dc-china-simulation.researchcommons.org/journal>



Part of the [Artificial Intelligence and Robotics Commons](#), [Computer Engineering Commons](#), [Numerical Analysis and Scientific Computing Commons](#), [Operations Research, Systems Engineering and Industrial Engineering Commons](#), and the [Systems Science Commons](#)

This Paper is brought to you for free and open access by Journal of System Simulation. It has been accepted for inclusion in Journal of System Simulation by an authorized editor of Journal of System Simulation.

Public Opinion Evolution and Intervention from Perspective of Public's Social Responsibility

Abstract

Abstract: *According to the theory of planned behavior and stages of information spreading behavior, public opinion evolution mechanisms are analyzed from the perspective of public's social responsibility (SR). Stability of public opinion evolution system is influenced by four kinds of information spreading bodies. Corresponding information spreading paths interact each other while they are relatively independent, which makes stability of the four paths show complexity features. Publishing positive information timely, decreasing population proportion of group ignoring SR and decreasing population proportion of group lack of SR are effective measures of reducing intensity of public opinion evolution and severity of public opinion crisis. Efficiency of the three measures weakens with increasing implementary power. The second measure is more efficient than the third one.*

Keywords

public opinion, social responsibility, rumor, information publication, emergency management

Recommended Citation

Song Qinghua, Chen Jianhong. Public Opinion Evolution and Intervention from Perspective of Public's Social Responsibility[J]. Journal of System Simulation, 2018, 30(10): 3657-3664.

基于公众社会责任感视角的舆情演化及干预

宋清华, 陈建宏

(中南大学资源与安全工程学院, 长沙 410083)

摘要: 从公众社会责任感(Social Responsibility, SR)角度出发, 依据计划行为理论(Theory of planned behavior, TPB)和信息传播行为阶段分析舆情演化机制。舆情演化系统稳定性与 4 种信息传播主体有关, 相应信息传播路径相对独立又相互影响, 使各个路径的稳定性呈现出复杂性特征。及时发布正面信息、降低忽视 SR 的人口比例、降低缺乏 SR 的人口比例是降低舆情危机演化激烈程度和舆情危机严重程度的有效途径。3 个措施的效率均随实施力度增加逐渐减小, 措施二比措施三效率高。

关键词: 舆情; 社会责任感; 谣言; 信息发布; 应急管理

中图分类号: N945.12 文献标识码: A 文章编号: 1004-731X (2018) 10-3657-08

DOI: 10.16182/j.issn1004731x.joss.201810008

Public Opinion Evolution and Intervention from Perspective of Public's Social Responsibility

Song Qinghua, Chen Jianhong

(School of Resources and Safety Engineering, Central South University, Changsha 410083, China)

Abstract: According to the theory of planned behavior and stages of information spreading behavior, public opinion evolution mechanisms are analyzed from the perspective of public's social responsibility (SR). Stability of public opinion evolution system is influenced by four kinds of information spreading bodies. Corresponding information spreading paths interact each other while they are relatively independent, which makes stability of the four paths show complexity features. Publishing positive information timely, decreasing population proportion of group ignoring SR and decreasing population proportion of group lack of SR are effective measures of reducing intensity of public opinion evolution and severity of public opinion crisis. Efficiency of the three measures weakens with increasing implementary power. The second measure is more efficient than the third one.

Keywords: public opinion; social responsibility; rumor; information publication; emergency management

引言

公众关注突发事件发展及相关组织的响应情况并在社会网络中发表、传播、交流相关信息, 最终形成具有影响力的观点, 即舆情。谣言是未经证实

的虚假信息, 称对特定主体有负面影响的谣言为负面谣言。本文研究的谣言特指突发事件中指向应急管理部的负面谣言。谣言传播过程即舆情演化过程, 突发事件中谣言会激发公众负面情绪, 甚至引发公众表现出非理性行为^[1], 即舆情危机。因此, 有必要控制突发事件中谣言传播, 预防舆情危机爆发。

学者主要通过建立谣言传播模型研究谣言传播规律, 为控制谣言传播提供决策指导。经典谣言传播模型将系统分为 3 个组别, 分别为无知者



收稿日期: 2016-08-26 修回日期: 2016-12-26;
基金项目: 国家自然科学基金(51374242), 中南大学中央高校基本科研业务费专项资金(2015zzts079);
作者简介: 陈建宏(1963-), 男, 湖南长沙, 博士, 教授, 研究方向为应急管理。

<http://www.china-simulation.com>

• 3657 •

(Ignorant)、传播者(Spreader)和免疫者(Refractory)^[2]。在此基础上,学者从不同视角出发演化出更复杂的谣言传播模型。Huo 等假设无知者接收谣言后并不立即成为传播者,而是需要经过一定潜伏期,在模型中引入了潜伏者(Latent)^[3]。Komi 依据受教育程度将无知者细分为受过教育的无知者(Educated Ignorant)和未受过教育的无知者(Non Educated Ignorant)^[4]。Zan 等认为系统中存在能够抵抗谣言的个体,接收谣言后变为反击者(Counterattack),反击者可以说服传播者停止传播谣言并成为反击者^[5]。Ma 等认为谣言传播率受正强化和负强化双重作用,并随谣言接收次数不断改变^[6]。信息传播中个体状态转移伴随着个体观点或情绪的变化,学者根据研究需求对系统状态重新定义。Fu 等和 Zhao 等研究突发事件中情绪感染过程,前者利用情绪感染特点改进经典谣言传播模型^[7],后者将系统分为乐观者(optimist)和悲观者(pessimist)^[8]。Sarwat 等研究群众暴力的形成机制,依据公众情绪演化过程将系统分为敏感者(Sensitive)、不安者(Upset)、免疫者(Immune)、放松者(Relaxed)和暴力者(Violent)^[9]。Liu 等研究舆情演化机制,依据网民对事件的态度将系统分为支持者(Support)、中立者(Neutral)和反对者(Denial)^[10]。

已有学者提出公民作为社会的一份子,传播信息时应该承担相应社会责任,理性面对谣言^[11-13]。Zhao 等验证了责任感对公众对抗谣言行为的预测作用^[14]。应急管理,应该充分发挥全社会的救援力量,促进正面心理、抑制负面心理。指向应急管理部的负面谣言传播会引发社会负面心理,妨碍正常的应急管理工作。综上,可以通过增强公众 SR 控制谣言传播。已建模型没有充分考虑公众 SR 对控制谣言传播的影响,本文从公众 SR 视角出发,借鉴已有研究建模方法,依据信息传播规律对系统分组,构建舆情演化模型,对模型进行数学分析和数值模拟分析,探讨舆情演化规律及舆情危机干预途径。

1 舆情演化机制分析

引言指向应急管理部的负面谣言辟谣工作

需要官方部门发布可靠的正面信息。本文假设基于公众 SR 的谣言传播控制途径主要通过改变公众的信息传播行为实现。依据计划行为理论(Theory of planned behavior, TPB),个体对行为的态度(Attitudes toward the behavior)影响个体行为意向(Behavioral intention),进而影响个体实际行为(Actual behavior)^[14]。将 TPB 应用于个体信息传播行为,个体的信息行为态度与个体 SR 直接相关,个体 SR 分为强烈 SR、缺乏 SR 和忽视 SR,个体信息行为态度分为接受、不接受和中立,个体信息行为意向分为传播和不传播,个体信息行为意向对应相应的信息行为,各个因素的对应关系如图 1。

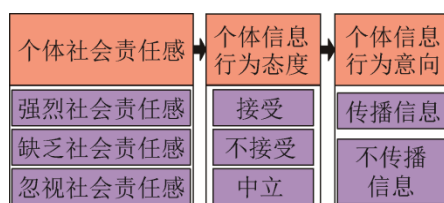


图 1 基于 TPB 的信息行为模型

Fig. 1 Information behavior model based on TPB

个体 SR 种类不同,对待负面谣言和正面信息的态度和行为意向也不同。具有强烈 SR 的个体(A)倾向于不接受、不传播负面谣言,接受并积极传播正面信息;忽视 SR 的个体(B)倾向于接受并积极传播负面谣言,不接受、不传播正面信息;缺乏 SR 的个体(C)对负面谣言和正面信息持中立态度,当个体接收到 2 种信息时,出于从众心理对 2 种信息有一定的传播积极性。借鉴经典的谣言传播模型^[2],信息传播行为一般需要经历未接收信息、接收并传播信息和停止传播信息 3 个阶段。依据 A, B, C 的信息传播规律及舆情危机干预研究需求,将舆情演化系统划分为 9 个群组(群组划分主要依据个体所处信息传播阶段、个体对所接收信息的态度及个体信息行为意向,可以参照下面舆情演化机制分析认识各个群组的特点),分别是无知者(X)、传播者(Y)、激进者(Z)、沉默者(U)、反对者(V)、理性人(W)、谣言推送者(R)、正面信息推送者(S)、无视者(P)。参考已有信息传播机制分析^[3-5],舆情演化机制为

(如图 2):

1) X 中 A, B, C 的组成比例 $x_1(x_1 \geq 0), x_2(x_2 \geq 0), x_3(x_3 \geq 0), x_1+x_2+x_3=1$, 当系统中出现一个 Y 或者一个 R 时(本文设置为 Y), 舆情演化过程开始;

2) 一个时间步代表个体与其他个体信息接触行为的平均时间间隔, 在每个时间步, Y 以概率 x_4 与其他个体接触, 与 A 接触时使 A 转化为 U , 与 B 接触时使 B 转化为 Y , 与 C 接触时使 C 转化为 R , 与其他 Y 或 Z 接触时, 第一个 Y 以概率 x_8 失去传播负面谣言的兴趣转化为 Z , Y 在没有接触其他个体的情况下以概率 x_9 自动失去传播负面谣言的兴趣转化为 Z ;

3) 假设在时间步 M 时发布正面信息, 系统中出现一个 V 或者一个 S (本文设置为 V), U 特别关注正面信息, 默认第一个 V 由 U 转化而来;

4) 在每个时间步, V 以概率 x_5 与其他个体接触, 与 A 接触时使 A 转化为 V , 与 B 接触时使 B 转化为 P , 与 C 接触时使 C 转化为 S , 与 U 接触时使 U 转化为 V , 与其他 V 或 W 接触时, 第一个 V 以概率 x_{10} 失去传播正面信息的兴趣转化为 W , V 在没有接触其他个体的情况下以概率 x_{11} 自动失去传播正面信息的兴趣转化为 W ;

5) 在每个时间步, R 以概率 $x_6(x_6 \leq x_4)$ 与其他个体接触并且与 Y 具有相似的接触效果, 与 A 接触时使 A 转化为 U , 与 B 接触时使 B 转化为 Y , 与 C 接触时使 C 转化为 R , R 在一个时间步内在没有接触其他个体的情况下自动失去传播负面谣言的兴趣转化为 P ;

6) 在每个时间步, S 以概率 $x_7(x_7 \leq x_5)$ 与其他个体接触并且与 V 具有相似的接触效果, 与 A 接触时使 A 转化为 V , 与 B 接触时使 B 转化为 P , 与 C 接触时使 C 转化为 S , 与 U 接触时使 U 转化为 V , S 在一个时间步内在没有接触其他个体的情况下自动失去传播正面信息的兴趣转化为 P 。

个体状态转化路径与其 SR 紧密相关, 系统中出现 Y 时, 发布正面信息之前, A 的转化路径为 $A-U$, B 的转化路径为 $B-Y-Z$, C 的转化路径为 $C-R-P$; 发布正面信息之后, A 增加了路径 $A-V-W$ 和 $A-U-V-W$, B 增加了路径 $B-P$, C 增加了路径 $C-S-P$ 。可以认为 Y 和 Z 持有负面观点, 是导致舆情危机爆发的主要力量; R, S 和 P 持有中立观点, 是增加舆情危机严重程度的潜在力量; V 和 W 持有正面观点, 是干预舆情危机爆发的主要力量; U 具有持有正面观点的潜在性, 是干预舆情危机爆发的潜在力量。

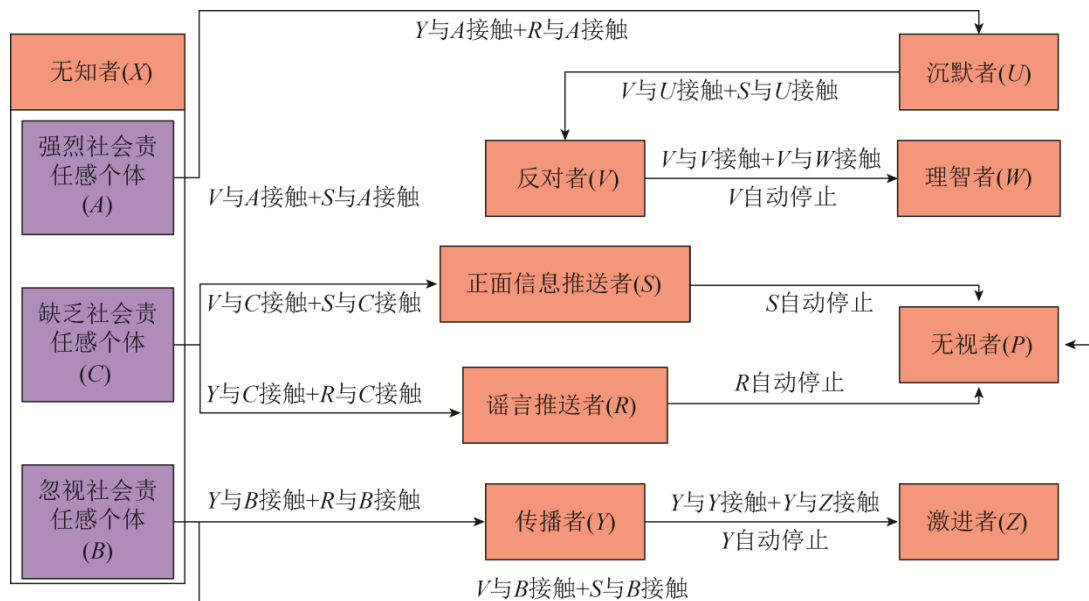


图 2 舆情演化机制

Fig. 2 Public opinion evolution mechanisms

2 舆情演化数学模型建立

参考已有信息传播系统数学模型构建方法^[3,5], 构建舆情演化数学模型。假设舆情演化系统中总人口数为 N , $X, Y, R, S, U, V, Z, W, P$ 分别表示相应群组的人数, 依据舆情演化机制构建舆情演化平均场方程, 即各个群组的人口数随时间 t 的变化如式(1)。

$$\left\{ \begin{aligned} \frac{dX}{dt} &= -x_4 * \frac{Y * X}{N} - x_5 * \frac{V * X}{N} - \\ & x_6 * \frac{R * X}{N} - x_7 * \frac{S * X}{N} \\ \frac{dY}{dt} &= x_4 * x_2 * \frac{Y * X}{N} + x_6 * x_2 * \frac{R * X}{N} - \\ & x_3 * x_4 * \frac{Y * (Y + Z)}{N} - x_9 * Y \\ \frac{dR}{dt} &= x_4 * x_3 * \frac{Y * X}{N} + x_6 * x_3 * \frac{R * X}{N} - R \\ \frac{dS}{dt} &= x_5 * x_3 * \frac{V * X}{N} + x_7 * x_3 * \frac{S * X}{N} - S \\ \frac{dU}{dt} &= x_4 * x_1 * \frac{Y * X}{N} + x_6 * x_1 * \frac{R * X}{N} - \\ & x_5 * \frac{V * U}{N} - x_7 * \frac{S * U}{N} \\ \frac{dV}{dt} &= x_5 * x_1 * \frac{V * X}{N} + x_7 * x_1 * \frac{S * X}{N} + \\ & x_5 * \frac{V * U}{N} + x_7 * \frac{S * U}{N} - \\ & x_{10} * x_5 * \frac{V * (V + W)}{N} - x_{11} * V \\ \frac{dZ}{dt} &= x_8 * x_4 * \frac{Y * (Y + Z)}{N} + x_9 * Y \\ \frac{dW}{dt} &= x_{10} * x_5 * \frac{V * (V + W)}{N} + x_{11} * V \\ \frac{dP}{dt} &= x_5 * x_2 * \frac{V * X}{N} + x_7 * x_2 * \frac{S * X}{N} + R + S \end{aligned} \right. \quad (1)$$

令 $x=X/N, y=Y/N, r=R/N, s=S/N, u=U/N, v=V/N, z=Z/N, w=W/N, p=P/N$ 分别表示每个群组的人口密度(Population Density, PD)。在舆情演化系统的初始状态没有负面谣言和正面信息传播, 系统处于初始平衡态, 有初始平衡点 $E_0=(x, y, r, s, u, v, z, w, p)|_{t=0}=(1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0)$ 。求取系统在 E_0 的雅可比矩阵的特征方程为:

$$\begin{aligned} & -\lambda^5 * (x_4 * x_2 - x_9 - \lambda) * \\ & (x_6 * x_3 - 1 - \lambda) * (x_7 * x_3 - 1 - \lambda) * \\ & (x_5 * x_1 - x_{11} - \lambda) = 0 \end{aligned}$$

其中 λ 为待求特征根, 特征方程有 5 个特征根为 0, 其他 4 个特征根分别为 $\lambda_1=x_4*x_2-x_9$, $\lambda_2=x_6*x_3-1<0$, $\lambda_3=x_7*x_3-1<0$, $\lambda_4=x_5*x_1-x_{11}$ 。 $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4$ 分别与 Y, R, S, V 的信息行为及 A, B, C 的组成比例有关。本文建立的谣言传播模型涉及多个相对独立的信息传播路径且彼此之间有一定的影响, 参考其他谣言传播模型的临界值表达形式^[15, 16], 依据 $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4$ 确定 4 个表达式: $R_1=x_4*x_2/x_9$, $R_2=x_6*x_3$, $R_3=x_7*x_3$, $R_4=x_5*x_1/x_{11}$ 。 R_1, R_2, R_3, R_4 分别用于分析 4 种信息传播主体 Y, R, S, V 在不受其他主体影响时各自所在信息传播路径(即 $B-Y-Z, C-R-P, C-S-P, A-V-W$)在 E_0 的稳定性, 临界值为 1。不考虑 4 种信息传播主体之间的相互影响时, 由于 $R_2<1, R_3<1$, R 和 S 路径在 E_0 稳定; Y 和 V 路径稳定性分别与 R_1, R_4 值有关, 当且仅当 $R_1>1$ 时, Y 路径在 E_0 不稳定; 当且仅当 $R_4>1$ 时, V 路径在 E_0 不稳定。考虑 4 种信息传播主体之间的相互影响时, 由图 2 易知, Y 和 R 传播负面谣言且两者之间相互促进, S 和 V 传播正面信息且两者之间相互促进, S 和 V 抑制 Y 和 R 增加, Y 和 R 抑制 S 增加。据此做如下假设: 1) 在 R 路径影响下, Y 路径的临界值降低; 2) 在 Y 路径影响下, R 路径临界值降低; 3) 在 S 路径影响下, V 路径临界值降低; 4) 在 V 路径影响下, S 路径临界值降低; 5) 在 S 和 V 路径影响下, Y 路径临界值增加; 6) 在 S 和 V 路径影响下, R 路径临界值增加; 7) 在 Y 和 R 路径影响下, S 路径临界值增加。由于模型较为复杂, 难以通过数学解析的方式直接确定系统稳定性, 将在第 3 节借助数值模拟验证上述假设。

3 初始平衡点稳定性

3.1 参数设置

参数 $x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9, x_{10}, x_{11}$ 均表示某种概率, 取值范围为 $[0, 1]$ 。不同学者对信息传播有关

参数设置有较大差异^[3, 15, 17], 本文设置参数默认值如表 1, 其他参数的默认值, N 为 10^6 。

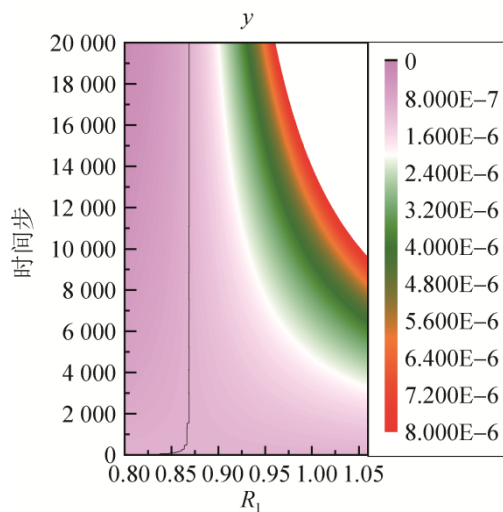
表 1 舆情演化参数设置

Tab. 1 Parameter settings for public opinion evolution

x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6
0.3	0.3	0.4	0.2	0.2	0.2
x_7	x_8	x_9	x_{10}	x_{11}	
0.2	0.5	0.01	0.5	0.01	

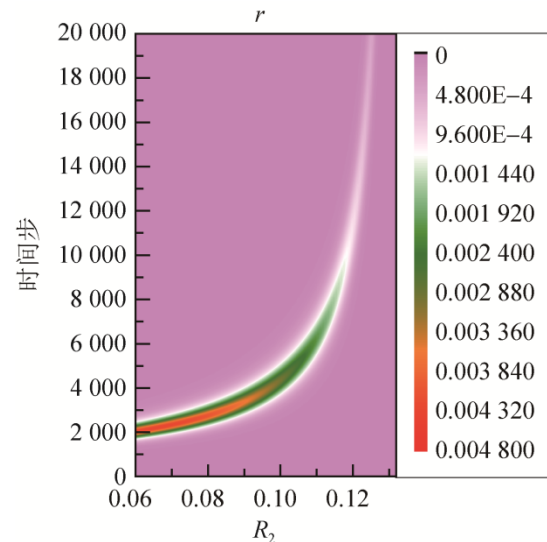
3.2 稳定性分析

通过设置扰动, 模拟特定路径上信息传播发展趋势, 研究分析系统在此路径上的临界值及稳定性。扰动形式设置为系统中出现一个 Y , 初始时 Y 的 PD 为 $1.000E-06$, x_2 取区间 $[0.040, 0.053]$ 上的值, x_3 取对应区间 $[0.660, 0.647]$ 上的值, R_1 取值范围为 $[0.80, 1.06]$ 。结果(如图 3, 为了突出显示系统初始阶段信息传播过程, 模拟结果只显示一部分, 右上角的空白区域为省略区)显示, Y 路径在 R_1 小于 1 时即达到临界点, 改变参数取值会得到相似结果, 假设 1) 得证。

图 3 R 影响下 Y 路径信息传播临界值分析Fig. 3 Critical value analysis of information spreading for path Y under the influence of path R

扰动形式设置为系统中出现一个 R , x_2 取区间 $[0.040, 0.400]$ 上的值, x_3 取对应区间 $[0.660, 0.300]$ 上的值, R_2 取值范围为 $[0.132, 0.06]$, 结果(如图

4) 显示, R 路径在 R_2 远小于 1 时即达到临界点, 改变参数取值会得到相似结果, 假设 2) 得证。假设 3) 和 4) 可以类似方式得到验证, 在此省略。

图 4 Y 影响下 R 路径信息传播临界值分析Fig. 4 Critical value analysis of information spreading for path R under the influence of path Y

由于 S 路径和 V 路径对 Y 路径的影响具有等效性, 为了便于参数设置, 单独分析 V 路径对 Y 路径的影响。扰动形式设置为系统中出现一个 Y 和一个 V , N 取 50, 初始时 Y 的 PD 为 0.02, x_2 取区间 $[0.24, 0.30]$ 上的值, x_3 取 0, x_1 取对应区间 $[0.76, 0.70]$ 上的值, x_8 、 x_{10} 均取 0.01, x_9 、 x_{11} 均取 0.05, R_1 取值范围为 $[0.96, 1.20]$ 。结果(如图 5) 显示, Y 所在路径在 R_1 为 1.025 时仍未达到临界点, 改变参数取值会得到相似结果, 假设 5) 得证。假设 6) 和 7) 可以类似方式得到验证, 在此省略。

系统在 E_0 的稳定性分析表明, 系统各个路径的稳定性在其他路径的影响下, 呈现出复杂性特征。在正面信息发布之前, 考虑 Y 和 R 路径之间的相互促进作用, 判断谣言是否能够广泛传播。当谣言能够广泛传播时, 需要及时发布正面信息, 发挥 V 和 S 路径对 Y 和 R 路径的抑制作用, 使 Y 和 R 路径降至临界点以下。通常正面信息发布时刻迟于谣言广泛传播时刻, 在第 4 节分析谣言能够广泛传播时的舆情危机干预措施。

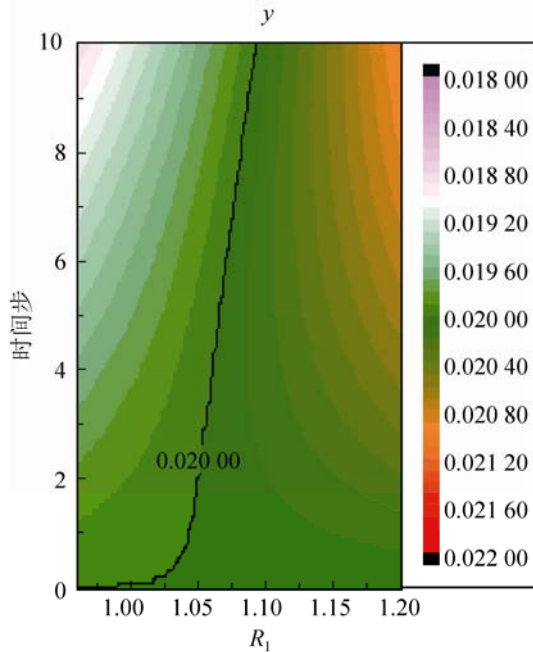


图5 V 影响下 Y 路径信息传播临界值分析
Fig. 5 Critical value analysis of information spreading for path Y under the influence of path V

4 舆情危机干预

可以从降低 y 和 r 出发控制舆情危机,从公众 SR 出发依据本文建立的舆情演化模型提出两种舆情危机干预途径:及时发布正面信息;提高系统中 A 的比例。后者可以通过由 B 转化为 A 和由 C 转化为 A 两种方式实现。舆情危机演化激烈程度(Intensity)用 y 和 r 之和表示,舆情危机严重程度(Severity)用 z 表示。本小节数值模拟时选用表1中的参数,满足 $R_1 > 1$, $R_4 > 1$ 。

4.1 M 对舆情演化过程的影响

M 取值越小,表示正面信息反应越及时。 M 取区间 $[0, 100]$ 上的值,Intensity和Severity的变化过程如图6和图7所示。由图6知,从时间步轴来看,Intensity呈现出几个典型的阶段,分为潜伏期、发展期、激烈期、衰退期。在潜伏期, $y+r$ 以较慢的速度增长;在发展期, $y+r$ 以较快的速度增长;在激烈期, $y+r$ 达到极值;在衰退期, $y+r$ 逐渐减少至接近于0。从 M 轴来看,随着 M 增大, $y+r$ 的极值也逐渐增大,在初始阶段, $y+r$ 的极值

有明显的梯度变化,在后期阶段, $y+r$ 的极值没有明显的梯度变化。因此,及时发布正面信息的可以降低舆情危机演化激烈程度,效果随着 M 增大而减弱。同理,由图7知,随着 M 增大, z 的最大值也逐渐增大,在初始阶段, z 的最大值有明显的梯度变化,在后期阶段, z 的最大值没有明显的梯度变化。因此,及时发布正面信息可以降低舆情危机严重程度,效果随着 M 增大而减弱。

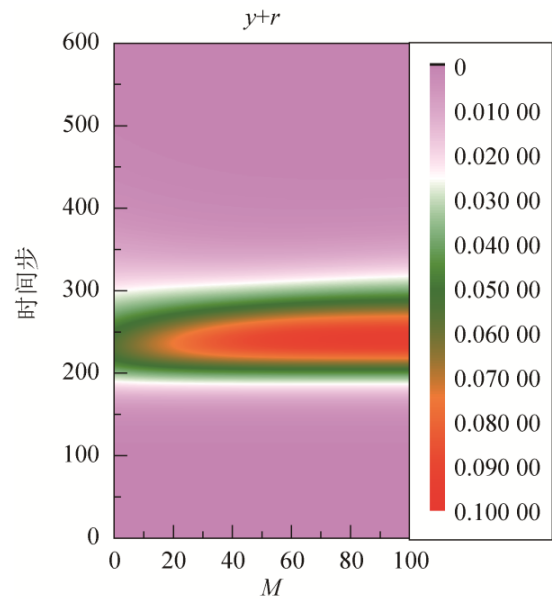


图6 M 对 Intensity 的影响
Fig. 6 Influence of M on Intensity

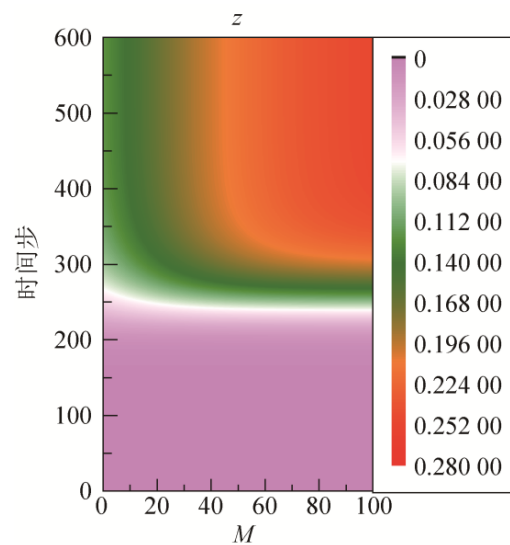


图7 M 对 Severity 的影响
Fig. 7 Influence of M on Severity

4.2 B 转化为 A 对舆情演化过程的影响

将 B 转化为 A, 即降低 x_2 以增加 x_1 , x_2 取区间[0.30, 0.23]上的值, x_1 取对应区间[0.30,0.37]上的值, M 设为 10, Intensity 和 Severity 的变化过程如图 8 和图 9 所示。由图 8 知, 随着 x_2 减小, $y+r$ 的极值也逐渐减小, 在初始阶段, $y+r$ 的极值有明显的梯度变化, 在后期阶段, $y+r$ 的极值没有明显的梯度变化。因此, 将 B 转化为 A 可以降低舆情危机演化激烈程度, 效果随着 x_2 减小而减弱。同理, 由图 9 知, 随着 x_2 减小, z 的最大值也逐渐减小, 在初始阶段, z 的最大值有明显的梯度变化, 在后期阶段, z 的最大值没有明显的梯度变化。因此, B 转化为 A 可以降低舆情危机严重程度, 效果随着 x_2 减小而减弱。

4.3 C 转化为 A 对舆情演化过程的影响

将 C 转化为 A, 即降低 x_3 以增加 x_1 , x_3 取区间[0.40, 0.20]上的值, x_1 取对应区间[0.30, 0.50]上的值, M 设为 10, Intensity 和 Severity 的变化过程如图 10 和图 11 所示。将图 10 和图 11 与图 8 和图 9 对比知, 将 C 转化为 A 与将 B 转化为 A 具有相似的效果。值得注意的是, 要达到相同的干预效果, x_3 的减小幅度比 x_2 减小的幅度要大。因此, 将 B 转化为 A 比将 C 转化为 A 效率更高。

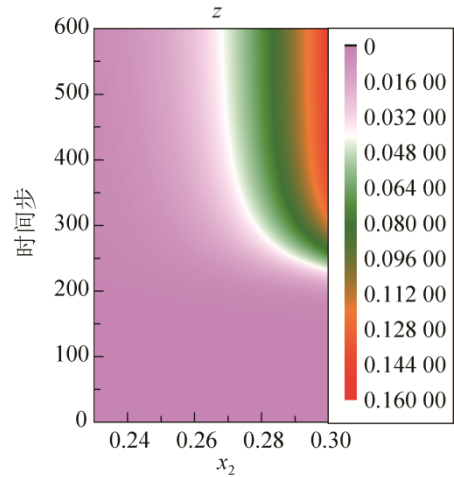


图 9 B 转化为 A 对 Severity 的影响
Fig. 9 Influence of transforming B to A on Severity

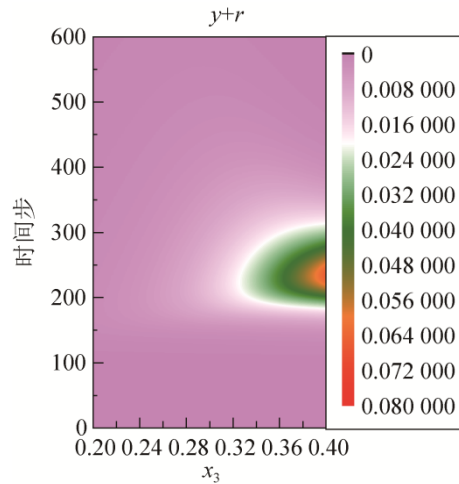


图 10 C 转化为 A 对 Intensity 的影响
Fig. 10 Influence of transforming C to A on Intensity

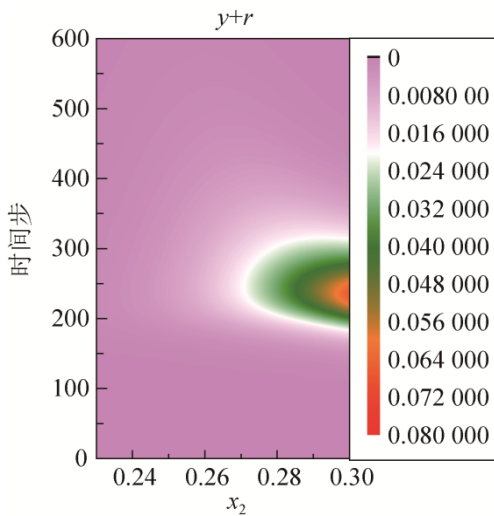


图 8 B 转化为 A 对 Intensity 的影响
Fig. 8 Influence of transforming B to A on Intensity

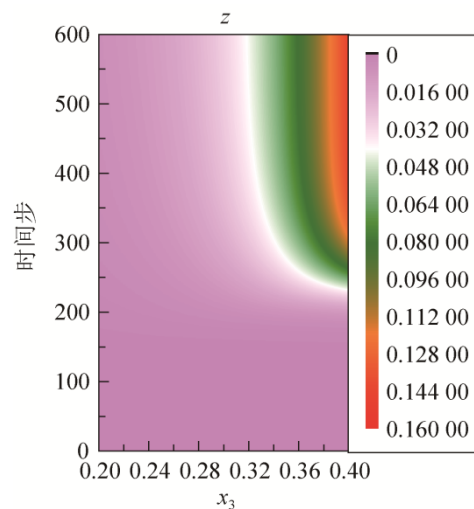


图 11 C 转化为 A 对 Severity 的影响
Fig. 11 Influence of transforming C to A on Severity

5 结论

从公众社会责任感角度出发建立舆情演化模型,可以为制定和优化舆情危机干预措施提供新思路。系统谣言传播存在临界点,当系统能够达到临界点时需要发布正面信息。通过采取及时发布正面信息、减少系统中忽视和缺乏社会责任感的个体等措施降低舆情危机演化激烈程度和舆情危机严重程度,由于措施实施效率随措施实施力度递减,应该采取综合措施使有限资源效益最大化。本文建立的舆情演化模型没有考虑应急管理能力和突发事件发展过程、法律法规约束等因素对舆情演化过程的影响,从理论研究需求出发对参数进行设置,缺乏实际数据支撑,没有考虑社会系统网络结构和多种信息传播媒介对舆情演化过程的影响,在模型优化、参数值设置、研究方法等方面需要进一步展开研究工作。

参考文献:

- [1] Miyabe M, Nadamoto A, Aramaki E. How do rumors spread during a crisis? Analysis of rumor expansion and disaffirmation on Twitter after 3.11 in Japan [J]. *International Journal of Web Information Systems* (S1744-0084), 2014, 4(10): 394-412.
- [2] Daley D J, Kendall D G. Epidemics and rumours [J]. *Nature* (S0028-0836), 1964, 204(4963): 1118.
- [3] Huo L A, Lin T T, Fan C J, et al. Optimal control of a rumor propagation model with latent period in emergency event [J]. *Advances in Difference Equations* (S1687-1847), 2015.
- [4] Afassinou K. Analysis of the impact of education rate on the rumor spreading mechanism [J]. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications* (S0378-4371), 2014, 414: 43-52.
- [5] Zan Y L, Wu J L, Li P, et al. SICR rumor spreading model in complex networks: Counterattack and self-resistance [J]. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications* (S0378-4371), 2014, 405: 159-170.
- [6] Ma J, Li D, Tian Z. Rumor spreading in online social networks by considering the bipolar social reinforcement [J]. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications* (S0378-4371), 2016, 447: 108-115.
- [7] Fu L, Song W, Lv W, et al. Simulation of emotional contagion using modified SIR model: A cellular automaton approach [J]. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications* (S0378-4371), 2014, 405: 380-391.
- [8] Zhao L, Wang J, Huang R, et al. Sentiment contagion in complex networks [J]. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications* (S0378-4371), 2014, 394: 17-23.
- [9] Nizamani S, Memon N, Galam S. From public outrage to the burst of public violence: An epidemic-like model [J]. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications* (S0378-4371), 2014, 416: 620-630.
- [10] Liu D, Wang W, Li H. Evolutionary mechanism and information supervision of public opinions in internet emergency [C]// *Procedia Computer Science*. Amsterdam, Holland: Elsevier Science BV, 2013: 973-980.
- [11] 唐梦斐, 王建成. 突发事件中政务微博辟谣效果研究——基于“上海外滩踩踏事件”的案例分析 [J]. *情报杂志*, 2015, 34(8): 36, 98-103.
Tang Mengfei, Wang Jiancheng. A Research on Rumors-refuting Effects of Government Micro-blog in Emergency Based on The Case Study of Shanghai Bund Stampede Incident [J]. *Journal of Intelligence*, 2015, 34(8): 36, 98-103.
- [12] 胡改丽, 陈婷, 陈福集. 基于社会网络分析的网络热点事件传播主体研究 [J]. *情报杂志*, 2015, 34(1): 127-133.
Hu Gaili, Chen Ting, Chen Fuji. The Transmission Disseminator Research of Network Hot Event Based on Social Network Analysis. *Journal of Intelligence*, 2015, 34(1): 127-133.
- [13] 王国华, 范千, 王雅蕾, 等. 突发事件微博舆论中的网民素养提升研究——以“东方之星”客轮倾覆事件为例 [J]. *情报杂志*, 2016, 35(2): 116-121.
Wang Guohua, Fan Qian, Wang Yalei, et al. A Study on the Promotion of Netizenship in Weibo Public Opinion in Emergency-A Case Study of "Eastern Star" Ferry Capsizing Incident [J]. *Journal of Intelligence*, 2016, 35(2): 116-121.
- [14] Zhao L, Yin J, Song Y. An exploration of rumor combating behavior on social media in the context of social crises [J]. *Computers in Human Behavior* (S0747-5632), 2016, 58: 25-36.
- [15] Wang J J, Zhao L J, Huang R B. 2SI2R rumor spreading model in homogeneous networks [J]. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications* (S0378-4371), 2014, 413(11): 153-161.
- [16] 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* (S0378-4371), 2013, 392(4): 995-1003.
- [17] Zhao L J, Qiu X Y, Wang X L, et al. Rumor spreading model considering forgetting and remembering mechanisms in inhomogeneous networks [J]. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications* (S0378-4371), 2013, 392(4): 987-994.