

DOI:10.11918/j.issn.0367-6234.201807168

社会物理学视角下的网络群体行为选择机理

田贝达¹, 闫相斌², 王兆天³

(1. 哈尔滨工业大学 经济与管理学院, 哈尔滨 150001; 2. 北京科技大学 东凌经济管理学院, 北京 100083; 3. 哈尔滨理工大学 电气与电子工程学院, 哈尔滨 150080)

摘 要: 为研究当今社会网络群体行为选择的影响因素及演化机理, 本文根据网络社会行为个体与力学中“粒子”的相似性, 运用社会物理学研究方法, 设计事件契合变量、政府影响变量、个体能力变量、信息导向变量等 4 个影响因素变量, 描述各个变量的属性。事件契合变量包括事件敏感度、与公众经历的契合, 政府影响变量包括沟通力、公信力、处置力度, 个体能力变量包括认知能力、心理状态、行为状态, 信息导向变量包括信息对称性、公正性、权威性。给出每一种影响因素的函数, 建立不同要素之间的影响模型。在对五年来网络热点事件调研和主要媒体在不同阶段对其报道情况统计的基础上, 根据“抢盐事件”的文本分析网络群体行为演化过程, 并通过 Matlab 仿真实验验证。结果表明: 导火索事件控制的力度会直接影响到次生事件演化的程度, 政府起着主导作用; 主流媒体的公正性和权威性是影响网络群体行为演化的重要因素; 导火索事件与公众的契合度对网络群体行为有一定影响, 但不起绝对作用; 公众个体的认知能力、心理承受能力和行为能力对网络群体行为有一定影响, 认知能力越强, 越理性客观的公众越不容易受到他人意见的左右。

关键词: 网络群体行为选择; 社会物理学; 事件契合度; 政府; 媒体导向; 个体能力; 社会稳定

中图分类号: C93-03 文献标志码: A 文章编号: 0367-6234(2019)05-0085-09

Mechanism of network group behavior choice from the perspective of social physics

TIAN Beida¹, YAN Xiangbin², WANG Zhaotian³

(1. School of Management, Harbin Institute of Technology, Harbin 150001, China;
2. Doling School of Economics and Mangement, University of Science and Technology Beijing, Beijing 100083, China;
3. School of Electrical and Electronic Engineering, Harbin University of Science and Technology, Harbin 150080, China)

Abstract: In order to study the influencing factors and the evolution mechanism of network group behavior choice in current society, this paper designs 4 influencing variables, i. e., event fit variable, government influence variable, individual capability variable, and information oriented variable, by applying social physics research methods based on the similarity between particles in dynamics and behavior individual in network society. The event fit variable includes the fit between event sensitivity and public experience. The government influence variable includes communication channels, credibility, and disposition. The individual capability variable includes cognitive ability, mental state, and behavioral state, and the information oriented variable includes information symmetry, impartiality, and authority. We described the attributes of each variable, presented the function of each influencing factor, and established the influence model between different factors. On the basis of the survey of the hot events on the Internet and the statistics of the reports of major media at different stages in the past five years, the paper analyzes the evolution process of network group behavior and verifies the results by Matlab simulation according to the text of “grab salt incident.” Results show that the intensity of fuse incident control directly affects the evolution of secondary events, in which the government plays a leading role. The impartiality and authority of the mainstream media are important factors that influence the evolution of network group behavior. The fit between fuse incident and the public has a certain impact on the network group behavior, but it does not play an absolute role. Individual cognitive ability, psychological endurance, and behavior ability of the public have certain impact on the network group behavior. The rational and objective public who have stronger cognitive ability are less likely to be influenced by others’ opinions.

Keywords: network group behavior choice; social physics; event fit degree; government; media orientation; individual capability; social stability

收稿日期: 2018-07-23

作者简介: 田贝达(1980—), 女, 博士研究生;
闫相斌(1975—), 男, 教授, 博士生导师
通信作者: 闫相斌, xyban@ustb.edu.cn

在社会学领域, 社会通常被看作是一个复杂的整体系统。在这个系统内, 社会矛盾由偶然事件诱

发,通过网络聚焦、放大、扩散,从而引起大规模网民在网上集聚甚至采取线下行动,影响社会稳定,这正是由这个系统的内外因素共同作用所产生的结果.作为发生在虚拟社会中的矛盾冲突事件,网络群体行为选择有着独特的演化规律,并已成为当前研究热点.

基于物理学和社会行为的相关性,有不少学者从社会物理学的角度研究群体行为问题.社会物理学的核心就是量子化的社会,哈佛大学的 Clippinger^[1]认为,运用海量微观粒子(每个人)的量子力学原理研究社会行为形成机理是社会物理学的必然趋势. Philip Ball^[2]依据物理学理论研究社会群体行为演化的内在规律,并通过“社会能量”理论定量识别和测定社会稳定态势及社会安全水平.法国学者 Eric Bouvier^[3]以粒子系统为原型建立人群运动模型,他认为整个人群是一个粒子系统,每个人是一个“粒子”,不同粒子之间可以在系统内进行互动. Alex Pentland^[4]认为想法在人们之间的流动改变人们行为的方式,如同能量在粒子之间的流动改变运动一样.中国科学院的牛文元^[5]提出了“社会燃烧理论”、“社会激波理论”、“社会行为熵理论”三大理论体系,并构建了社会和谐方程.杜蓉,梁蕾,王宁^[6]运用万有引力定律和动能原理构建了群体意见和群体行为的演化模型,并通过 Netlogo 进行仿真.张立超,刘怡君^[7]以社会物理学为基础,借鉴森林火灾模型,构建社会谣言扩散方程.王惠琴,单飞跃等^[8-10]分别从社会物理学角度提出网络群体事件产生的原因和防治策略.

在网络群体行为研究方面,杨柳^[11]将网络群体行为定义为数量众多的网民在特定阶段为达到共同诉求目的而通过网络舆论集中参与社会事件.魏娟等^[12]借鉴社会学把网络群体行为看成是一定数量无组织的网络群体,围绕某个现实主题,在一定诱发因素的刺激下产生的具有现实影响力的网民聚集行为. Athina Karatzogianni^[13]认为,网络冲突是为了影响或挑战公共舆论,实现某种利益诉求而进行的网络较量.刘德海^[14]利用演化博弈理论分析群体事件产生的机理.曹嘉霖^[15]将网络群体事件演化分为社会冲突和矛盾不断积累、网民关注进而产生共同感知和认同信念且网络新闻事件转化为网络热点事件、网络集群行为涌现三个阶段.

目前,国内对于网络群体行为的研究刚刚起步,往往多是从宏观角度出发,对网络群体行为进行整体性描述和演绎分析,很少考虑到不同要素之间的相关性.本文尝试从社会物理学的角度,考虑导火索事件、政府、网民个体、媒体等不同主体

在行为选择中的作用,同时结合实例和仿真构造网络群体行为选择模型,以此分析网络群体行为选择的内在规律.

1 社会物理学在网络群体行为研究中的适用性

社会物理学是应用自然科学(以物理学为核心)的思路、概念、原理和方法,经过有效拓展、合理融会和理性修正,来揭示、模拟、移植、解释和寻求社会行为规律和经济运行规律的交叉性学科^[5].

网络社会是一个巨大而且复杂的系统,它的运行与社会环境、经济发展等紧密联系,与热力学系统具有极大的相似性.网络群体行为的混沌状态与力学中的能量在粒子之间的流动改变运动是极为相似的^[16].在社会物理学的研究视角下,可以把网站网民看作是是具有不同物理属性的“粒子”;把影响网络信息传播行为选择的各个影响因素看作是网络传播系统中两类微观粒子相互作用的“力学量”;可以将宏观视角下的问题“网络行为选择是怎样涌现的”,转换为微观视角下的问题“具有不同属性的微观实体是如何交互和相互作用的”^[16].

2 网络群体行为选择影响因素分析

2.1 网络群体行为选择变量描述

网络群体行为选择是参与者个体行为选择的演化结果,因而探讨群体行为的选择过程,必须还原到个体行为选择的研究上^[6].群体行为选择在不同领域会有相应的概率,因而本文只在界定的网络领域研究群体行为选择规律.

在杜蓉^[6]等提出的群体意见和行为演化模型的基础上,本文根据物理学中牛顿力学定律、万有引力定律、能量定律,及网络群体行为演化过程中各阶段特征,结合网络群体行为选择的复杂性,提出网络群体行为影响因素模型^[6].

该模型主要是研究网络群体行为演化过程中,事件本身演化、政府官方影响、公众自身属性、信息传播方向这4类重要因素对网络群体行为选择的影响情况.如表1所示,模型确立了4个描述变量,即事件契合变量、政府影响变量、个体能力变量、信息导向变量.这4个变量是描述网络群体行为选择的必要变量,不仅能充分覆盖所研究的网络群体行为选择问题,而且能精准地解释和量化网络群体行为选择的过程和结果.考虑到量化指标上设立的非歧义性和统一性,本文将上述4个变量的取值值域进行标准化,同时,总体上设立了“较低”、“一般”、“较高”3个区间.根据统计学理论上对“弱关系”、“关

系一般”和“强关系”的普适划分,并结合实际调研中的阈值设定,本文将“较低”取值设置为 $[0,0.35]$ 区间,将“一般”设置为 $[0.35,0.65]$ 区间,将“较高”设置为 $[0.65,1]$ 区间.基于此,实现对每个变量上强弱关系的准确计算和定位.

表1 各类变量属性
Tab.1 Attributes of different variables

变量	事件契合	政府影响	个体能力	信息导向
属性1	事件敏感度	沟通力	认知能力	信息对称性
属性2		公信力	心理状态	公正性
属性3	与公众经历的契合	处置力度	行为状态	权威性

2.1.1 事件契合变量

事件契合变量定义了事件本身对于公众对象的契合程度,主要分为事件敏感度和与公众经历契合这两个属性,从公众的认知层面和共情层面定量分析公众对于具体事件的认可强度和态度,进而量化了事件契合程度.

事件敏感度:该变量用以描述导火索事件对公众的刺激程度为 $H(t)$,在 $[0,1]$ 连续区间取值.

与公众经历的契合:突然发生的导火索事件与网民所处的社会背景、社会生活以及切身利益的契合程度,以及与自身感触、经历的共鸣程度,用 $L_i(t)$ 表示.当 $L_i(t) \in [0,0.35]$ 时,表示契合度低,网民感受不深,反响不大;当 $L_i(t) \in [0.35,0.65]$ 时,表示契合度一般,事件能够让网民有所感受,并对事件作出一些回应; $L_i(t) \in [0.65,1]$ 时,契合度高,网民感同身受,回应强烈.

2.1.2 政府影响变量

如果政府公正权威,公众对政府就会有强烈的信任感,因此在网络群体行为演化中,政府是非常重要的因素.政府行为相关变量主要包括政府沟通力、政府公信力、政府相关部门处置力度这3个属性.这些属性分别针对“事件和消息的传播”、“公众的信任程度”、“事件的解决程度”这3个方面做出量化指标分析.

沟通力:在网络群体行为演化过程中,政府要做到实时公布导火索事件进展情况,控制负面信息的演化,所以本文把政府拥有的沟通力设为 G ,传播的信息 $T(t)$ 设为1,即政府在事件演化过程中始终发布真实的信息.

公信力:将公信力设为 $C(t)$,且 $C(t) \in [0,1]$,表示在 t 时刻公众对政府的信赖度.

处置力度:政府运用科学的处置策略对网络群体行为演化所采取的应对力度.用 $S(t)$ 表示,在 $[0,1]$ 连续区间取值.

2.1.3 个体能力影响变量

作为公众的一份子,个体对事件的感知、认知、行为能力,不同程度地影响着事件的发展规模、舆论走势.同时,个体在社会网络里能够产生联系效应,其行为能够引起其他个体的共鸣或者反驳.这些不同方向的行为构成了复杂的公众群体行为网.个体能力主要包括事件认知能力、个体心理状态、个体行为状态这3个方面.面对事件的产生,每个个体都会首先对事件有初步的感知,由于个人感知、认知能力的不同,会导致个体的不同的心理动态.而这些心理动态又导致了个体做出不同的行为.“知、思、行”3个方面存在时序关系,紧密联系,构成了个体能力影响.

认知能力: $\sigma_i(t)$ 指的是个体对事件的认知程度,它在 $[0,1]$ 连续区间内取值.当 $\sigma_i(t) \in [0,0.35]$ 时,个体 i 的认知程度比较低,对正确信息的选择能力弱;当 $\sigma_i(t) \in [0.35,0.65]$ 时,表示个体认知程度一般,可以进行一定程度的信息选择;当 $\sigma_i(t) \in [0.65,1]$ 时,表示个体认知程度高,对正确信息的选择能力强.

心理状态: $P_i(t)$ 指的是个体 i 对事件的盲从程度,在 $[0,1]$ 连续区间内取值.当 $P_i(t) \in [0,0.35]$ 时,个体非常自信,不会有从众心理,可以坚持自己的选择;当 $P_i(t) \in [0.35,0.65]$ 时,个体盲从程度一般,会比较理性的考虑自己的选择;当 $P_i(t) \in [0.65,1]$ 时,个体 i 盲从程度高,容易受到其他主体的影响.

行为状态:分为线下行为、线上行为和无任何行为.在 $[0,1]$ 连续区间内取值,其中当 $D_i(t) \in [0,0.35]$ 时,表示个体 i 在 t 时刻不采取任何行为,只是关注事件进展; $D_i(t) \in [0.35,0.65]$,表示个体 i 在 t 时刻需要借助网上行为来发泄自己的不满;当 $D_i(t) \in [0.65,1]$ 时,表示个体 i 在 t 时刻组织参与线下行为.

2.1.4 信息导向影响变量

信息,是事件发展演化过程中所传播的最核心、本质的内容.信息可能由政府、媒体部分传播得到,而个体作出行为时,其行为表达也是在对其他个体传播着信息.因此,信息导向也是网络群体行为模型中重要的变量,主要分为信息对称性、公正性、权威性这3个方面.

信息对称性:指信息的公开程度, $Y(t)$ 是指 t 时刻媒体传达给公众的信息对称度,在 $[-1,1]$ 连续区间取值.

公正性:指媒体的公正程度,在 $[0,1]$ 连续区间取值.

权威性: $M_m(t)$ 为 t 时刻媒体 m 的权威大小, 在 $[0, 1]$ 连续区间取值.

2.2 影响模型

2.2.1 事件主体对公众的影响

在事件发展过程中, 网民个体的意见与事件的走向密切相关, 之间相互联系. 网民个体对突发事件的敏感度和契合度, 对网络群体行为发展的影响 $A(t)$ 为

$$A_H = (b_1 H_i(t) + b_2 L_i(t)) \cdot (1 - \sigma_i(t)).$$

式中: $H_i(t)$ 为个体对群体事件发展的敏感度; $L_i(t)$ 为个体意见与群体事件发展的契合度; $b_1 + b_2 = 1$.

2.2.2 政府对公众的影响

在网络群体行为发展过程中, 政府起着重要作用. 政府与网民沟通的越及时、处置力度越大, 那么群体事件越能有效的控制; 政府的公信力越强, 那么政府发布的消息越能得到网民的信任, 就能从根本上遏制网民言论向负面发展. 本文认为政府言论对网络群体行为的影响是力的作用, 根据牛顿第二定律, 物体的加速度与受力的大小成正比, 与质量成反比, 将政府对事件的沟通程度、处置力度和公信力类比为作用力, 个体的犹豫度类比为质量, 政府言论对网络群体行为发展的影响 $A(t)$ 类比为加速度.

$$A_G = \frac{a_1 G(t) + a_2 C_i(t) + a_3 S(t)}{1 - \sigma_i(t)}.$$

式中: $a_1 + a_2 + a_3 = 1$, $1 - \sigma_i$ 为个体 i 犹豫度, $G(t)$ 是 t 时刻政府的沟通力, $C(t)$ 是政府的公信力, $S(t)$ 是政府的处置力, 且群众中的公信力由处置力度随着时间而变化. 在本案例中设定 $C_i(t+1) = e_1 \cdot C_i(t) + e_2 \cdot S(t)$; $e_1 + e_2 = 1$.

2.2.3 公众对公众的影响

在导火索事件通过网络传播的过程中, 网民通常会因为网络的匿名性而针对这起事件在网上发表见解和言论. 由于个体自身的性格、心理都不同, 有些网民会追随别人的意见以保证不被群体排斥, 也有的会始终坚持己见. 不同网民个体对事件进行讨论、交流, 个体对事件的认识会随着他人的意见进行修改, 根据物理学中的万有引力定律, 引力的大小与物体的质量乘积成正比, 与距离成反比. 那么, 把对事件的认知度类比为质量, 对事件的认知差距类比为距离, 个体意见对网络群体行为发展的影响 $A(t)$ 类比为引力. 设 t 时刻个体 j 对个体 i 的影响函数为

$$A_i = \sum_{j=1}^N \left(\frac{1}{N} \right) \cdot \frac{(1 - \sigma_i) \cdot \sigma_j}{\sqrt{d_{ij}}}.$$

式中: σ_i 为个体 i 认知度, $1 - \sigma_i$ 为个体 i 犹豫度, σ_j 为个体 j 认知度, d_{ij} 为不同个体对事件认知的不同程度, 是不同民众个体对事件的意见的相似度, 当 σ 为

1 时, 不同个体的意见完全不同, 当 σ 值越趋近于 0 时, 意见趋近于相同; N 为个体 i 交流的网络个体数. 当 d 为 0 时, 对事件的认识相同, 那么, $A_i(t+1) = A_i(t)$.

2.2.4 媒体对公众的影响

公众受媒体影响的程度与媒体的透明度、权威性和公正性有关, 在事件发展过程中, 网民个体意见受媒体信息导向作用为

$$A_M = (c_1 Y_i(t) + c_2 M_i(t)) \cdot (1 - \sigma_i(t)).$$

式中: $c_1 + c_2 = 1$, $Y_i(t)$ 是网民个体与导火索事件信息的对称度, $M_i(t)$ 是传播导火索事件信息的媒体的权威度, 其受到政府 t 时刻对主流媒体的影响, $M_i(t+1) = f_1 \cdot M_i(t) + f_2 \cdot S(t)$; $f_1 + f_2 = 1$.

2.2.5 网民行为与不同因素之间的相互影响规则

在群体行为发展过程中, 网民的行为具有一定的能量, 包含势能和动能, 可以运用能量定律描述网民在群体事件发展中的行为过程. 能量定律表达为: 物体的能量变化表现为外力的作用, 在这里假定, 在整个过程中, 物体的高度不变, 也就是在群体事件过程中, 网民的地位没有变化, 那么等于物体的动能变化, 与速度的二次方成正比. 在群体事件发展过程中, 认知度类比为质量, 心理变化类比为速度, 行为变化类比为能量变化, 描述为

$$D_i(t) = (1 - A_i(t)) \cdot P_i^2(t).$$

式中: $D_i(t)$ 是网民最终做出的行为举动; $A_i(t)$ 是对事件的认知度, 认知度越高, 越能认识到事件的本质, 表现出的行为越理智; $P_i(t)$ 是网民的心理变化, 即不同个体对事件的看法和行为举动, 这是由个体差异造成的. 除去客观因素之外, 自身主观因素也是非常重要的. 可以通过对不同个体进行心理调查, 了解个体的差异, 在思想上进行教育疏导, 最终控制网络群体行为的发展.

3 网络群体行为选择演化过程

3.1 数据来源及案例分析

本文前期对 5 年来网络热点事件进行大量调研总结, 同时综合主要媒体对事件不同阶段的报道情况, 并对这些数据进行整合和统计. 由于“抢盐事件”具有代表性, 因此用此事例作为本文的案例进行研究说明.

2011 年 3 月 11 日, 日本东北部海域发生的强烈海啸造成了日本福岛核电站的爆炸, 日本政府宣布进入“核能紧急事态”. 随后几天中, 核反应堆不断出现爆炸事故, 包括我国在内的周边国家陷入了核辐射恐慌之中. 国内出现“服用碘盐可以预防辐

射”的传言并迅速传播.出于对核辐射的不了解和恐慌心理,越来越多的人开始加入到抢购食盐的队伍中,全国各地出现大规模抢购行为,导致许多地区食盐脱销.面对紧急状况,我国政府部门高度重视,公开发布专业科学解释,要求各地立即开展检查,坚决打击造谣惑众、哄抬食用盐价格等违法行为.各地政府纷纷采取限购、价格监管、紧急调拨资源等实际措施,各类食盐生产厂家也加大生产并扩大食盐供应量,各大媒体纷纷转载政府部门的公开信息.一周后,各地食盐的市场供应情况明显好转,食盐抢购风潮已基本消退,部分地区的购盐潮甚至变成了退盐潮^[17].

3.2 演化过程

根据“抢盐事件”网络信息传播数据,本文描绘出网络群体行为发展的大致趋势.如图1所示,坐标图以时间序列为横坐标,即社会矛盾激发导火索事件阶段($t_0 - t_1$)、网络热点感知关注阶段($t_1 - t_2$)、网络个体参与传播阶段($t_2 - t_3$)、情绪传染行动动员阶段($t_3 - t_4$)、网络集群行为出现阶段($t_4 - t_5$)、网络群体行为衰减阶段($t_5 - t_6$)^[14],以参与网络群体行为的个体数量为纵坐标,图中的抛物曲线即为网络群体行为的演化过程.坐标图描述了网络群体行为社会影响累积过程.由于社会矛盾长期积累,当导火索事件突然爆发时,公众的视线便会迅速被吸引,隐匿在网络中的个体开始参与传播,这时突发事件的影响力开始上升.当网络群体行为的发生动力超过临界阈值时,个体行为逐渐向群体行为扩散,群体规模不断扩大,网络群体行为开始爆发.随之政府开始实施应急管理措施.随着相关部门的介入以及诉求、矛盾的合理解决,参与网络群体行为的个体数量逐渐减少,群体规模缩小以至于最终消失.总体来说,网络群体行为的发生就是一个社会系统由有序逐渐走向无序再到新的有序状态的过程,是激发势能由递增到递减的过程^[18].

3.3 仿真实现

本研究利用 Matlab 进行建模并仿真.根据“抢盐事件”在新浪网、搜狐网等门户网站上的文本统计出的数据进行分析.在参数设置中,根据个体的初始意见将参与“抢盐事件”的人群设定为 $(2n + 1)$ 类. n 数值越高意味着模型越复杂,本文设定 $n = 1$,即群体分为 3 类.初始设定在 0.65 ~ 1,意味着公众对事件的导火索事件十分关注并容易听信消极信息,将其定义为消极人群;设定在 0.35 ~ 0.65,意味着公众举棋不定,半信半疑,持观望态度,我们将其定义为中立人群;设定在 0 ~ 0.35,意味着公众极其不容易受到其他主体影响,将其定义为积极人群.

在人数设定上,利用小样本抽查或事实数据模拟,将人数取整在 $(N \cdot 3)^2$ 矩阵之中,按比例随机给几类人群进行赋值,作为人群在接受意见时的初始状态.每个随机的独立个人都会对应一个初始随机的意见坚持度,并将数值存进一个相同大小的矩阵中为后面运算做准备.

将时间作为循环设计,将总时间分成 6 个部分,每个部分设定不同次数的循环,每个循环周期加入事件,政府(延时),个体,信息 4 个方面的影响值矩阵.随着导火索事件的发展,参与人数越来越多,在导火索事件发展到第 10 天的时候,参与人数达到了最大值,随后,参与人数将大幅度下降,事件趋于衰退.

事件主体对公众的影响,时间敏感度与契合度总和为 1.敏感度 $H(t)$ 为事件对公众的刺激程度.契合度则随着时间让公众逐渐感同身受,随时间的推移而增长.

对于契合度主导的事件,其事件主体影响力对公众在事件爆发的初始即为最高,经过时间引发震荡后逐渐消退.对于敏感度主导的单一事件,其影响力随时间形成类似正态分布曲线的分布,即在事件中期达到阈值.

本文模型设定 $b_1 = 0.8, b_2 = 0.2$.令事件同时受到群体事件发展的敏感度和契合度影响,其中敏感度为主导,而公众的认知程度随着时间发展而提高.抽查其中一位个体的影响力如图 2 所示.

政府对于公众的影响加速度由政府的沟通力,公信力和处置力决定.其中政府通常不在事件的开始就拥有影响力,而是在事件导火索发生一段时间后进行介入,且在公众中的公信力由处置力度随着时间而变化,在本案例中设定 $C_i(t + 1) = c_1 \cdot C_i(t) + c_2 \cdot S(t), c_1 + c_2 = 1$.

当政府的沟通力默认为 1,处置力设定为 0.9 时,本文模型设定 $a_1 = 0.2, a_2 = 0.6, a_3 = 0.2$;令公

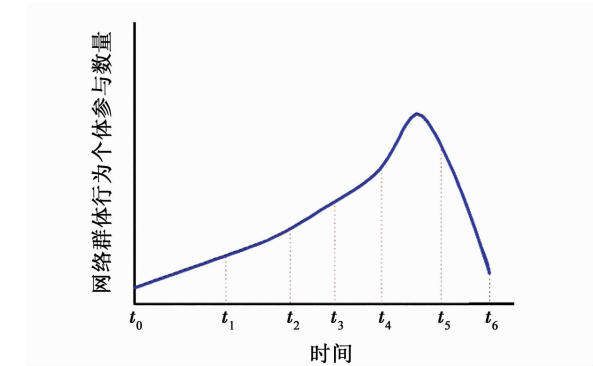


图1 网络群体行为演化过程

Fig. 1 Evolution process of network group behavior

众受到政府的沟通力,公信力和处置力的共同作用,且以公信力为主导.抽查其中一位个体的影响力如图 3 所示.

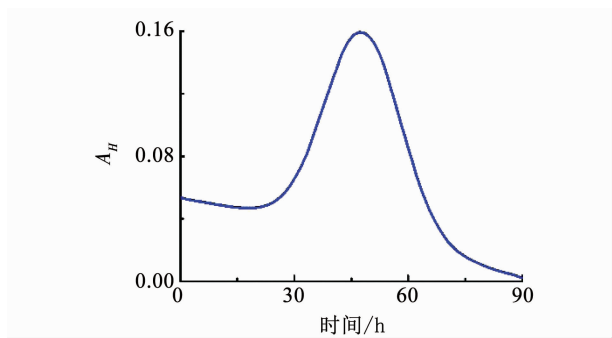


图 2 网络群体行为事件主体对公众的影响力变化

Fig. 2 Change of influence of network group behavior event subjects on the public

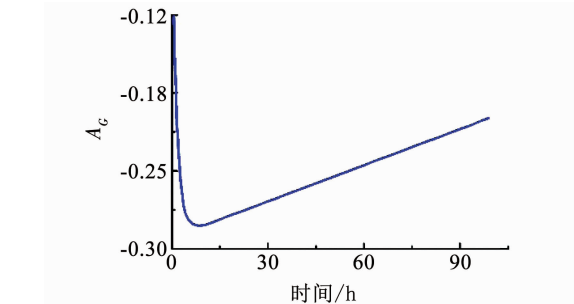


图 3 政府对公众的影响力变化

Fig. 3 Change of government's influence on the public

由于政府对群体的权威性(高沟通力与处置力),政府处理的影响力会在瞬间达到阈值,而后随着人们对事件认知程度的提高而缓慢减弱.

公众对于公众的影响模型相比于其他模型更为复杂化.为了简化计算,我们将能够对单独个体产生影响的公众看作为一个整体,这个整体的意见坚持度为众个体的平均意见坚持度.其影响力曲线如图 4 所示.

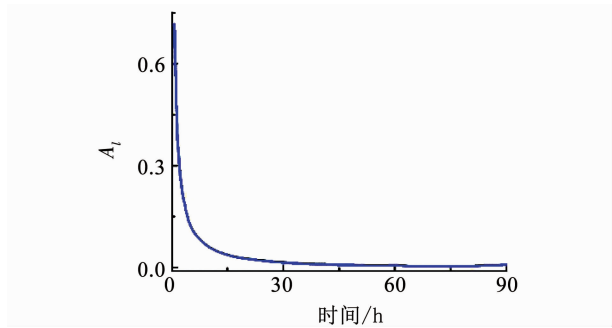


图 4 公众对公众的影响力变化

Fig. 4 Change of public's influence on the public

当个体 i 与整体 i 的意见距离趋近为 0 时,个体倾向于原有意见,即加速度趋近于 0.

和政府与公众的交互不同,通常媒体对事件的

影响会有一个变化的过程.在政府介入前,部分网络媒体和不负责任的媒体对导火索事件的相关性通常会有一个与个体对称的趋势,会为了迎合个体而将消极的影响力扩大,造成舆论.而在政府介入,主流媒体发布权威消息后,媒体的影响力会出现一个类似反转的趋势,将消极的影响转化为积极的影响.

本模型中信息的对称性呈现出类似正弦函数的线性变化,在政府介入前以网络群体行为为主导的信息流会在很长一段时间后剧烈上升,扩大事态,扩散谣言,对社会产生恶劣影响.而政府介入后通关主流媒体开始正面引导,带动信息从消极转化为积极.

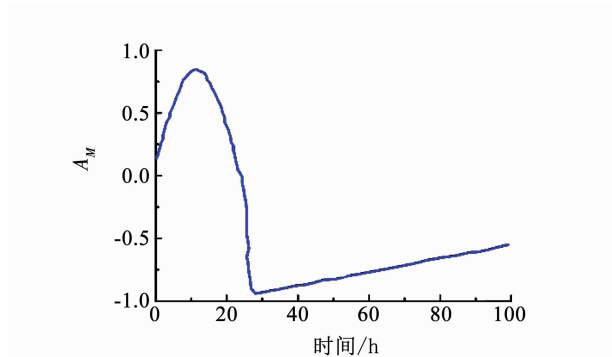


图 5 媒体对公众的影响力变化

Fig. 5 Change of media's influence on the public

参数设置:公众意见变化的影响占比和介入时间,通过专家分析,其参数的设置如表 2 所示.

表 2 影响公众意见变化的各因素参数设置

Tab. 2 Parameters setting of various factors which affect public opinions

介入时间/ t	影响因子	权重
初始	导火索事件	0.1
0.25	政府	0.5
0.05	个体	0.2
0.05	信息导向	0.2

将各个影响因素的模型通过上表统合,得到图 6 到图 8 的网络群体行为模拟分析结果.

图 6 说明对于网络群体行为来说,社会变革产生的社会矛盾长期积压,难以释放,因此,当某一个导火索事件出现,就会点燃长期积攒的社会矛盾,使之一触即发^[19].如果导火索事件控制不力,就会逐渐次生出谣言传播、语言攻击,甚至导致线下的人群围观、交通堵塞、破坏公物、抢劫超市、暴力攻击等次生事件^[20].而在网络群体行为衰减阶段,通过政府部门、媒体等多方面的共同努力,参与网络事件的个体数量明显较少,群体规模大幅缩减,突发事件带来

的危机基本得到平息. 同时, 由于真实信息的公开, 网民个体的心理逐渐趋于稳定, 谣言信息不会再产生推动作用, 行为群体慢慢解散.

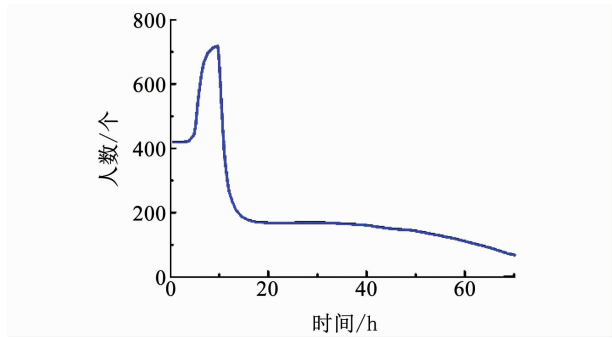
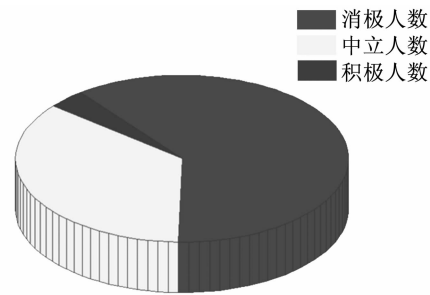


图 6 网络群体行为参与人数变化

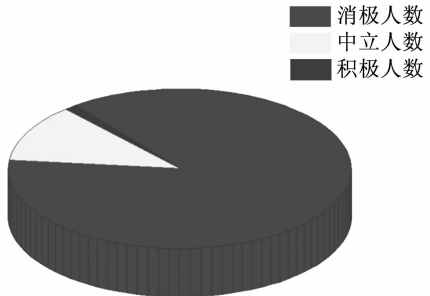
Fig. 6 Change of the number of participants in the network group behavior

如图 7(a) 和 (b) 所示, 在网络群体行为爆发期, 当消极行为人数最多时, 组织线下行为的个体中原积极人数比例为 3.64%、中立人数比例为 35.59%、消极人数比例为 60.77%; 在网络群体行为衰减期, 有意组织线下行为的人群中原积极人数比例为 1.19%、中立人数占 11.64%、消极人数占 87.17%. 说明在网络群体行为爆发演化的情境里, 原属于消极人群的个体远远多于属于积极人群中的个体, 其中, 公众的认知能力和心理承受能力对行为发展起到了相当的作用.

图 8 所示的是, 初始持积极态度、中立态度和消极态度的人群分别在网络群体行为演化的不同阶段中所持有不同意见的变化. 持积极态度的人在不同的阶段态度变化并不明显, 持中立态度或消极态度的人比较容易受到其他人的影响, 在扩散期时人数急剧上升, 衰减期又会明显下降. 说明在网络热点感知关注阶段, 网民受到自身内在需求的驱使, 已不满足于关注帖子, 而是采取评论、转贴、发帖, 甚至网络审判、网络恶搞、网络攻击等方式参与到事件的传播中. 与此同时, 网络谣言开始传播. 由于官方还没有介入, 网民难以分辨信息真假, 在这种信息不对称的情况下, 少数个体开始听信谣言, 恐慌开始萌发. 在情绪传染行动动员阶段和网络集群行为出现阶段: 当一些网民开始传播与突发事件有关的信息时, 由于社会公众的心理变化没有得到有关政府部门的高度重视, 有着相似经历或情绪的网民逐渐形成群体, 群体内部成员之间的讨论、情绪、行为, 都成为强烈的暗示和刺激, 在群体压力下, 群体内部其他人员更愿意选择与群体一致的心理和行为方式.



(a) 网络群体行为爆发期不同个体比例



(b) 网络群体行为衰减期不同个体比例

图 7 网络群体行为爆发期和衰减期不同个体比例

Fig. 7 Proportion of different individuals in the outbreak and attenuation period of network group behavior

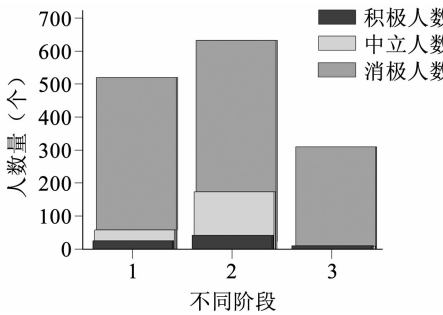


图 8 不同人群意见变化

Fig. 8 Change chart of different groups of people

4 结 论

本文基于社会物理学的相关原理, 运用 Matlab 建模仿真, 构建了网络群体行为演化的模型, 对网络群体行为中各参与主体变量进行描述, 并建立了变量间的影响规则. 通过分析各影响因素对网络群体行为影响情况, 本文归纳得到以下几点规律:

1) 如果政府不进行干预, 主流媒体不进行正确引导, 网络群体行为会在很长时间内急剧上升, 扩大事态, 谣言扩散, 社会影响恶劣. 如果导火索事件一旦发生, 政府马上介入, 主流媒体正面引导, 会大大阻止谣言的扩散, 使得参与人数下降, 事件平稳过渡. 因此政府起着主导作用.

2) 主流媒体的公正性和权威性影响网络群体行为的演化, 越公正越权威的媒体对舆论的影响越大, 权威性和影响力较大的媒体会在很大程度上引

导舆论,左右参与公众对事件的看法和行为方式.

3) 事件与公众的契合度对网络群体行为有一定影响,但其影响程度不高,不起绝对性的导向作用,以此目的参与的公众多半是在很短的时间内宣泄情感,不会长久关注.

4) 各种媒介信息为我们建立起丰富的再认资源,形成对导火索事件社会认知的固定模式,并直接影响着我们认知判断与意义建构的导向. 公众个体的心理能力和行为能力对网络群体行为有一定影响,认知能力越强、越理性客观的公众越不容易受到他人意见的左右.

因此,政府加强对事件的处置力度,同主流媒体积极沟通,加强对公众的心理疏导,畅通信息公开渠道,都会对事件演化态势有着积极导向作用.

结合实验结果的分析,在网络群体行为处理方面,本文总结了以下几点建议和启示,用于辅助有关部门制定更为高效、有效、合理的网络群体行为应对方案:

1) 主流媒体和媒体发声权威人员应提高自身使命和责任意识,保持对导火索事件的敏感性,在导火索事件发展初期,预测并捕捉到它的发展趋势,对相关事件给予关注并进行积极、客观、权威的报道,主动引导积极、正确的公众舆论走向,这种做法也能有效消除公众恐慌、猜疑等不必要的消极心理,而且可以有效打击恶意、负面、虚假的报道,防止虚假消息传播,造成严重的不良后果.

2) 政府有关部门可以对公众事件的发生进行有效地观测、监管. 同时,可以设置事件分类机制,结合历史事件,在公众事件出现之初,对其进行类型的划分,同时结合本文提出的行为选择模型,对不同类型的事件下,公众的应对行为作出合理、可靠的预判. 基于此,采取有效的措施,高质量地处理有关事件. 这种做法不仅可以在公众的心中提高政府的可靠形象,而且能持久、有效地增加公众对政府的信心.

3) 由于导火索事件的本身属性与(部分)公众的经历契合度有较强相关性,主流媒体和政府均应设置有效的预警机制,防止事件契合因素被不法分子利用,造成小部分公众的利益损失. 预警机制应事先对导火索事件属性进行分析,可利用大数据手段,通过重点查询、记录某类关键词等方法,实现对事件舆论的靶向性关注. 防止不法分子别有用心,利用某些导火索事件,针对那些能够引起自身强烈共鸣的公众,生事造谣、弄虚作假、故做文章,造成公众身心不同程度的伤害和相关权益的损失.

参考文献

- [1] 范泽孟, 刘怡君, 汪云林, 等. 社会物理学国际前沿研究透视 [M]. 北京: 科学出版社, 2007: ii
FAN Zemeng, LIU Yijun, WANG Yunlin, et al. Perspective of international frontiers in social physics [M]. Beijing: Science Press, 2007: ii
- [2] BALL P. Critical mass: How one thing leads to another [M]. USA: Heinemann Company, 2004: 87
- [3] BOUVIER E. From crowd simulation to airbag deployment: Particle systems, a new paradigm of simulation [J]. Journal of Electronic Imaging, 1997, 6(1): 94. DOI:10.1117/12.261175
- [4] 阿莱克斯·彭特兰. 智慧社会: 大数据与社会物理学 [M]. 汪小帆, 汪容, 译. 杭州: 浙江人民出版社, 2015: 41
PENTLAND A. Social physics: How good ideas spread-the lessons from a new science [M]. WANG Xiaofan, WANG Rong, translate. Hangzhou: Zhejiang People's Publishing House, 2015: 41
- [5] 牛文元. 社会物理学: 学科意义与应用价值 [J]. 科学, 2002, 54(3): 32. DOI:10.3969/j. issn. 0368-6396. 2002. 03. 009
NIU Wenyuan. Social physics: Disciplinary significance and application value [J]. Science, 2002, 54(3): 32. DOI:10.3969/j. issn. 0368-6396. 2002. 03. 009
- [6] 杜蓉, 梁蕾, 王宁. 基于社会物理学的群体性突发事件演化及仿真——群体意见和行为的演化研究 [J]. 复杂系统与复杂性科学, 2015, 12(3): 62. DOI:10.13306/j. 1672-3813. 2015. 03. 010
DU Rong, LIANG Lei, WANG Ning. A simulation study on the mass emergency evolution based on the social physics-evolution of community advice and behavior [J]. Complex Systems and Complexity Science, 2015, 12(3): 62. DOI:10.13306/j. 1672-3813. 2015. 03. 010
- [7] 张立超, 刘怡君. 社会谣言传播动力学分析 [J]. 中国科学院院刊, 2015(1): 71
ZHANG Lichao, LIU Yijun. Analysis of the dynamics of social rumor communication [J]. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2015(1): 71
- [8] 王惠琴, 李诗文. 基于“社会燃烧理论”的网络群体性事件防治策略 [J]. 理论导刊, 2014(5): 34. DOI:10.3969/j. issn. 1002-7408. 2014. 05. 0095
WANG Huiqin, LI Shiwen. Strategies for prevention and control of network mass incidents based on social combustion theory [J]. Journal of Socialist Theory Guide, 2014(5): 34. DOI:10.3969/j. issn. 1002-7408. 2014. 05. 0095
- [9] 单飞跃, 高景芳. 群体性事件成因的社会物理学解释——社会燃烧理论的引入 [J]. 上海财经大学学报(哲学社会科学版), 2010, 12(6): 26. DOI:10.16538/j. cnki. jsufe. 2010. 06. 001
SHAN Feiyue, GAO Jingfang. Social physical interpretation of reasons for mass disturbances-the introduction of social combustion theory [J]. Journal of Shanghai University of Finance and Economics (Philosophical and Social Sciences Edition), 2010, 12(6): 26. DOI:10.16538/j. cnki. jsufe. 2010. 06. 001
- [10] 李倩倩, 刘怡君, 牛文元, 等. 基于“三度”法的网络舆论传播研究与应用 [J]. 上海理工大学学报, 2011, 33(4): 338. DOI:10.13255/j. cnki. jusst. 2011. 04. 012
LI Qianqian, LIU Yijun, NIU Wenyuan, et al. Theory and

- application on the internet opinion circulation based on “Three-Degree” method[J]. Journal of University of Shanghai for Science and Technology, 2011, 33(4): 338. DOI:10.13255/j.cnki.jusst.2011.04.012
- [11]杨柳. 网络社会的群体行为研究[D]. 南昌:江西师范大学, 2009: 1
- YANG Liu. A research on the group behavior in network society [D]. Nanchang: Jiangxi Normal University, 2009: 1
- [12]魏娟,杜骏飞. 网络集群事件的社会心理分析[J]. 青年记者, 2009(28): 75. DOI:10.3969/j.issn.1002-2759.2009.28.034
- WEI Juan, DU Junfei. Social psychological analysis of network cluster events[J]. Young Journalists, 2009(28): 75. DOI:10.3969/j.issn.1002-2759.2009.28.034
- [13]KARATZOGIANNI A. Power, resistance and conflict in the contemporary world: Social movements, networks and hierarchies [M]. New York: Routledge, 2009
- [14]刘德海. 群体性突发事件发生机理的多阶段动态博弈模型分析 [J]. 运筹与管理, 2011, 20(2): 83. DOI:10.3969/j.issn.1007-3221.2011.02.013
- LIU Dehai. Multistage dynamic game model analysis of the mechanism of group unexpected incidents[J]. Operations Research and Management Science, 2011, 20(2): 83. DOI:10.3969/j.issn.1007-3221.2011.02.013
- [15]曹嘉霖. 网络群体事件演化机理研究——以“周久耕事件”为例[D]. 上海:上海交通大学, 2012: 23
- CAO Jialin. Research on network group events development mechanism: Take “Zhou Jiugeng Issue” as a case[D]. Shanghai: Shanghai Jiaotong University, 2012: 23
- [16]贺筱媛,胡晓峰,司光亚. 基于社会物理学的网络信息传播行为仿真研究[J]. 系统仿真学报, 2010, 22(12): 2958
- HE Xiaoyuan, HU Xiaofeng, SI Guangya. Simulation on web information diffusion based on social physics[J]. Journal of System Simulation, 2010, 22(12): 2958
- [17]付允,刘怡君,牛文元,等. 和谐社会构建中群体性事件演化过程分析[C]//和谐发展与系统工程——中国系统工程学会第十五届年会论文集. 上海:上海系统科学出版社, 2008: 40
- FU Yun, LIU Yijun, NIU Wenyuan, et al. Analysis of the evolution of mass incidents in the construction of a harmonious society [C]//Harmonious Development and System Engineering- Proceedings of the Fifteenth Annual Conference of Systems Engineering Society of China. Shanghai: Shanghai System Science Press, 2008: 40
- [18]周磊. 群体性突发事件中群体行为演化机理研究[D]. 安徽: 中国科学技术大学, 2014: 44
- ZHOU Lei. Evolution mechanism study of collective behavior in mass incident [D]. Anhui: University of Science & Technology China, 2014: 44
- [19]魏玖长,韦玉芳,周磊. 群体性突发事件中群体行为的演化态势研究[J]. 电子科技大学学报(社会科学版), 2011(6): 25. DOI:10.14071/j.1008-81052011.06.014
- WEI Jiuchang, WEI Yufang, ZHOU Lei. Research on the evolvement trend of collective behavior in mass emergency [J]. Journal of University of Electronic Science and Technology of China (Social Sciences Edition), 2011(6): 25. DOI:10.14071/j.1008-81052011.06.014
- [20]罗成琳,李向阳. 突发性群体事件及其演化机理分析[J]. 中国软科学, 2009(6): 166. DOI:10.3969/j.issn.1002-9753.2009.06.019
- LUO Chenglin, LI Xiangyang. Analysis on mass emergency and its evolutive mechanism [J]. China Soft Science, 2009(6): 166. DOI:10.3969/j.issn.1002-9753.2009.06.019

(编辑 苗秀芝)