

多方参与视角下突发公共事件应急管理监管及仿真分析

朱立龙^{1,2},何慧¹,张思意¹

(1.山东师范大学 商学院,济南 250014;2.山东大学 管理学院,济南 250100)

摘要:文章在多方参与视角下,考虑公众反馈,构建了中央政府、地方政府、社交媒体、公众四方共同参与的博弈模型,研究了突发公共事件应急管理监管策略,求解了博弈模型中的纯策略Nash均衡、占优策略Nash均衡和混合策略Nash均衡,分析了各要素对四方策略选择的影响。为验证模型的有效性,运用MATLAB 2020b进行了仿真分析。研究结果表明:(1)社交媒体真实报道的成本越高,越倾向于失真报道,地方政府严格防控的概率将增大;(2)公众及时反馈的心理负担导致成本上升,为了防止公众瞒报或漏报的情况发生,中央政府将提高建立应急管理响应机制的概率;(3)社交媒体失真报道给公众带来的损失越高,中央政府为了降低社会损失,建立应急管理响应机制的概率越高;(4)地方政府严格防控获得的社会声誉或不严格防控承担的信任损失越高,越倾向于严格防控,此时公众为避免不及时反馈所导致的处罚,其及时反馈的概率将增大。

关键词:多方参与;突发公共事件;应急管理;监管策略;仿真分析

中图分类号:R184;D630.9

文献标识码:A

文章编号:1002-6487(2023)04-0183-06

0 引言

突发公共事件关乎每个人的利益,需要中央政府、地方政府、社交媒体、公众等主体的共同参与,但由于公众防范意识不足,可能会出现隐瞒信息、不配合防控等情况;社交媒体虽然为公众普及有关知识、提供防控信息,但也存在失真报道现象;公众对突发公共事件相关信息敏感,但缺乏辨别能力,容易被虚假信息误导,不利于应急管理工作的开展,甚至推动了突发公共事件朝不利方向发展;地方政府作为应急管理的关键主体,既要落实属地责任,也要加强对社交媒体和公众的引导^[1]。突发公共事件严重威胁公众的生命健康和财产安全,阻碍国民经济的正常运行,已经引起了各级政府部门和全社会的广泛关注,成为国内外学者研究的热点问题之一。在突发公共事件中,政府起到了关键的主导作用^[2],公众在突发公共事件中具有知情权和监督权^[3],社交媒体对舆论信息的传递快速、广泛^[4],给政府决策和公众参与带来了新的机遇和挑战。

由于政府部门、公众、社交媒体之间存在信息不对称,因此,突发公共事件发生后,会对宏观经济造成冲击^[5],导致一系列衍生危机,将在很大程度上影响应急管理的有效性^[6]。在突发公共事件中,公众处于信息劣势,各政府部门的调度水平将直接影响公众的恐慌度^[7]。社交媒体会推动舆情的发生,舆情对突发公共事件的走向发挥着重要的作用^[8],同时会影响公众的风险感知,进而影响其行为选

择^[9]。突发公共事件的类型、管理团队的决策能力及内外部沟通能力将决定应急管理的效果^[10]。因此,政府部门应努力提高执政能力、增强预警意识,随实际情况的变化及时调整防控政策^[11]。此外,雄厚的资金支持和科研能力的提高^[12]、专业的医疗团队^[13]、医学数据在医疗人员之间的安全共享^[14],可以极大地促进防控措施的应用^[15]。

综上所述,现有文献尚缺乏将中央政府、地方政府、社交媒体、公众等主体同时考虑在内的研究,并且未深入分析公众在突发公共事件应急管理中的作用。因此,本文首先将中央政府、地方政府、社交媒体、公众四方作为参与主体,构建了四方博弈模型;其次,求解了纯策略Nash均衡、占优策略Nash均衡和混合策略Nash均衡,并分析了各要素如何影响博弈主体的策略选择;最后,运用MATLAB 2020b进行了仿真分析,并结合模型求解和仿真分析的结果,对突发公共事件应急管理监管提出了对策与建议。

1 模型假设与构建

1.1 模型假设

本文考虑四个参与主体,中央政府为参与人1,地方政府为参与人2,社交媒体为参与人3,公众为参与人4。假设如下:

假设1:中央政府建立应急管理响应机制是指严格监管地方政府做好防控、监督社交媒体真实报道。中央政府的策略选择空间为 $S_1 = \{\text{建立应急管理响应机制,不建立}\}$

基金项目:国家社会科学基金一般项目(20BGL272);国家社会科学基金重大项目(21ZDA024)

作者简介:朱立龙(1983—),男,山东莒县人,教授,博士生导师,研究方向:产业组织与管理控制。

何慧(1993—),女,山东济宁人,硕士,助理经济师,研究方向:企业管理。

张思意(1998—),女,山东枣庄人,博士研究生,研究方向:产业组织与管理控制。

应急管理响应机制};地方政府的策略选择空间为 $S_2 = \{\text{严格防控, 不严格防控}\}$; 社会媒体的策略选择空间为 $S_3 = \{\text{真实报道, 失真报道}\}$; 公众的策略选择空间为 $S_4 = \{\text{及时反馈, 不及时反馈}\}$ 。

假设2: 中央政府建立应急管理响应机制的成本为 C_{11} , 获得的社会声誉 R_1 ; 不建立应急管理响应机制的成本为 C_{12} , 信任损失为 N_1 , 其中 $C_{11} > C_{12}$ 。地方政府严格防控的成本为 C_{21} , 获得的社会声誉 R_2 ; 不严格防控的成本为 C_{22} , 信任损失为 N_2 , 其中 $C_{21} > C_{22}$; 社会媒体真实报道的成本为 C_3 , 获得的社会声誉 R_3 ; 失真报道获得的非法收入(如点击量的增加、报道中通过刊播广告而增加的收入等)为 S , 信任损失为 N_3 。当公众及时反馈时, 其具有较高的防护意识, 并且对社会媒体的报道具有辨别能力, 会主动反映自身真实的健康状况, 为此付出的心理负担成本(如克服病耻感、恐惧感等)为 C_{41} , 获得的健康收益为 R_4 ; 当公众不及时反馈时, 将出现瞒报或漏报的情况, 此时突发公共事件暴发, 公众付出的健康损害成本为 C_{42} , 其中 $C_{42} > C_{41}$, 若地方政府不严格防控, 则社会媒体失真报道给公众带来的损失(如恐慌、大量囤积商品等)为 H 。

假设3: 当中央政府建立应急管理响应机制、地方政府不严格防控时, 地方政府应承担的行政处罚(如行政撤职、行政问责、诫勉谈话等)为 F_g 。当地方政府严格防控时, 社会媒体失真报道所要承担的处罚额为 F_s , 公众因不及时反馈所要承担的处罚额为 F_p 。

假设4: 当中央政府建立应急管理响应机制时, 给地方政府的补贴为 B , 若地方政府严格防控, 将获得中央政府额外的奖励 J 。当中央政府不建立应急管理响应机制、地方政府不严格防控、公众不及时反馈时, 中央政府所承担的社会损失为 L_1 , 地方政府所承担的社会损失为 L_2 。

各参数设置及其含义如表1所示。

表1 参数设置及含义

参数	含义	参数	含义
C_{11}	中央政府建立应急管理响应机制的成本	C_{12}	中央政府不建立应急管理响应机制的成本
C_{21}	地方政府严格防控的成本	C_{22}	地方政府不严格防控的成本
C_3	社会媒体真实报道的成本	C_{41}	公众因及时反馈所付出的心理负担成本
C_{42}	公众不及时反馈付出的健康损害成本	R_1	中央政府获得的社会声誉
R_2	地方政府严格防控获得的社会声誉	R_3	社会媒体获得的社会声誉
R_4	公众获得的健康收益	F_g	地方政府不严格防控承担的行政处罚
F_s	社会媒体失真报道承担的处罚额	F_p	公众不及时反馈承担的处罚
N_1	中央政府承担信任损失	N_2	地方政府承担信任损失
N_3	社会媒体承担信任损失	L_1	中央政府承担的社会损失
L_2	地方政府承担的社会损失	B	中央政府给地方政府的补贴
J	中央政府对地方政府的额外奖励	S	社会媒体失真报道获得的收益
H	社会媒体的失真报道给公众带来的损失		

1.2 模型构建

基于上述假设, 本文构建了中央政府、地方政府、社会媒体、公众四个主体之间的博弈模型, 如表2所示。

2 纯策略Nash均衡分析

2.1 中央政府建立应急管理响应机制时的纯策略Nash均衡分析

当中央政府建立应急管理响应机制时, 地方政府会获得中央政府的补贴, 若地方政府严格防控, 还将获得中央政府的额外奖励。此时, 通过纯策略Nash均衡分析, 可得如下推论:

推论1: 当中央政府建立应急管理响应机制时, 提高对地方政府严格防控的额外奖励、社会媒体失真报道和公众不及时反馈的处罚额、公众评价给地方政府和社会媒体带来的社会声誉或信任损失, 降低公众及时反馈的心理负担成本, 此时(严格防控、真实报道、及时反馈)为纯策略Nash

表2 中央政府、地方政府、社会媒体、公众的四方博弈模型

		社会媒体	中央政府			
			建立应急管理响应机制 x		不建立应急管理响应机制 $1-x$	
			公众及时反馈 q	公众不及时反馈 $1-q$	公众及时反馈 q	公众不及时反馈 $1-q$
地方政府	严格防控 y	真实报道 p	$R_1 - B - J - C_{11}$ $R_2 + B + J - C_{21}$ $R_3 - C_3$ $R_4 - C_{41}$	$R_1 - B - J - C_{11}$ $R_2 + B + J + F_p - C_{21}$ $R_3 - C_3$ $-C_{42} - F_p$	$-C_{12} - N_1$ $R_2 - C_{21}$ $R_3 - C_3$ $R_4 - C_{41}$	$-C_{12} - N_1$ $R_2 + F_p - C_{21}$ $R_3 - C_3$ $-C_{42} - F_p$
		失真报道 $1-p$	$R_1 - B - J - C_{11}$ $R_2 + B + J + F_s - C_{21}$ $S - N_3 - F_s$ $R_4 - C_{41}$	$R_1 - B - J - C_{11}$ $R_2 + B + J + F_s + F_p - C_{21}$ $S - N_3 - F_s$ $-C_{42} - F_p$	$-C_{12} - N_1$ $R_2 + F_s - C_{21}$ $S - N_3 - F_s$ $R_4 - C_{41}$	$-C_{12} - N_1$ $R_2 + F_s + F_p - C_{21}$ $S - N_3 - F_s$ $-C_{42} - F_p$
	不严格防控 $1-y$	真实报道 p	$R_1 + F_g - B - C_{11}$ $B - C_{22} - N_2 - F_g$ $R_3 - C_3$ $R_4 - C_{41}$	$R_1 + F_g - B - C_{11}$ $B - C_{22} - N_2 - F_g$ $R_3 - C_3$ $-C_{42}$	$-C_{12} - N_1$ $-C_{22} - N_2$ $R_3 - C_3$ $R_4 - C_{41}$	$-C_{12} - N_1$ $-C_{22} - N_2$ $R_3 - C_3$ $-C_{42}$
		失真报道 $1-p$	$R_1 + F_g - B - C_{11}$ $B - C_{22} - N_2 - F_g$ $S - N_3$ $R_4 - C_{41}$	$R_1 + F_g - B - C_{11}$ $B - C_{22} - N_2 - F_g$ $S - N_3$ $-C_{42}$	$-C_{12} - N_1 - L_1$ $-C_{22} - N_2 - L_2$ $S - N_3$ $R_4 - C_{41}$	$-C_{12} - N_1 - L_1$ $-C_{22} - N_2 - L_2$ $S - N_3$ $-C_{42} - H$

均衡,三方的收益为 $(R_2+B+J-C_{21}, R_3-C_3, R_4-C_{41})$ 。

证明:当 $R_2+B+J-C_{21}>B-C_{22}-N_2-F_g, R_3-C_3>S-N_3-F_s, R_4-C_{41}>-C_{42}-F_p$ 时,存在唯一的纯策略 Nash 均衡(严格防控、真实报道、及时反馈)。要使该均衡存在的条件满足,需提高 $F_g、F_s、F_p、R_2、N_2、J$,降低 C_{41} 。

当 $C_{41}-C_{42}>R_4, B-C_{22}-N_2-F_g>R_2+B+J+F_s+F_p-C_{21}, S-N_3>R_3-C_3$ 时,存在唯一的纯策略 Nash 均衡(不严格防控、失真报道、不及时反馈)。为避免这种情况成为纯策略 Nash 均衡,应降低 $C_{21}、C_3、C_{41}$,提高 $J、R_3、N_3、F_s、F_p$ 。

推论 1 表明:当中央政府建立应急管理响应机制时,为使地方政府严格防控、社交媒体真实报道、公众及时反馈,应提高地方政府严格防控的额外奖励、社交媒体失真报道和公众不及时反馈的处罚额、公众评价给地方政府和社交媒体带来的社会声誉或信任损失,降低公众及时反馈的心理负担成本。

2.2 中央政府不建立应急管理响应机制时的纯策略 Nash 均衡分析

当中央政府不建立应急管理响应机制时,通过纯策略 Nash 均衡分析,可得如下推论:

推论 2:当中央政府不建立应急管理响应机制时,提高公众评价给地方政府和社交媒体带来的社会声誉或信任损失、社交媒体失真报道和公众不及时反馈的处罚额,降低地方政府严格防控的成本,此时(严格防控、真实报道、及时反馈)成为纯策略 Nash 均衡,三方的收益为 $(R_2-C_{21}, R_3-C_3, R_4-C_{41})$

证明:当 $R_2-C_{21}>-C_{22}-N_2, R_3-C_3>S-N_3-F_s, R_4-C_{41}>-C_{42}-F_p$ 时,存在唯一的纯策略 Nash 均衡(严格防控、真实报道、及时反馈)。因此,要使该策略组合成为纯策略 Nash 均衡,应降低 $C_{21}、R_2、R_3$,提高 $F_s、F_p$ 。

当 $R_4-C_{41}-C_{22}-N_2-L_2>R_2+F_s+F_p-C_{21}, S-N_3>R_3-C_3, -C_{42}-H>R_4-C_{41}$ 时,存在唯一的纯策略 Nash 均衡(不严格防控、失真报道、不及时反馈)。这种情况最不利于突发公共事件的治理。因此,为避免该策略组合成为纯策略 Nash 均衡,应降低 $C_{21}、C_3、C_{41}$,提高 $N_2、N_3、F_s、F_p$ 。

推论 2 表明:当中央政府不建立应急管理响应机制时,提高公众评价给地方政府和社交媒体带来的社会声誉或信任损失、社交媒体失真报道和公众不及时反馈的处罚额,降低地方政府严格防控的成本,可以促进地方政府严格防控、社交媒体真实报道、公众及时反馈。

3 占优策略 Nash 均衡分析

无论其他参与者选择何种策略,某策略都是该参与者

最优的选择,则该策略为占优策略。

推论 3:当 $C_{11}-C_{12}<R_1+N_1-B-J$ 时,中央政府的占优策略为“建立应急管理响应机制”。

证明:当 $R_1-B-J-C_{11}>-C_{12}-N_1$ 时,即 $C_{11}-C_{12}<R_1+N_1-B-J$,无论地方政府、社交媒体和公众是何种策略,中央政府建立应急管理响应机制都是其最优的策略选择。

推论 3 表明:当中央政府建立应急管理响应机制与不建立应急管理响应机制的成本差小于 R_1+N_1-B-J 时,中央政府的占优策略为建立应急管理响应机制。因此,应充分发挥公众在突发公共事件应急管理中的作用,提高公众反馈给中央政府带来的社会声誉或信任损失。

推论 4:当 $C_{21}-C_{22}<R_2+N_2$ 时,地方政府的占优策略为“严格防控”。

证明:当 $R_2-C_{21}>-C_{22}-N_2$ 时,即 $C_{21}-C_{22}<R_2+N_2$,无论中央政府、社交媒体和公众是何种策略,地方政府严格防控都是其最优的策略选择。

推论 4 表明:当地方政府严格防控与不严格防控的成本差小于 R_2+N_2 时,地方政府的占优策略为严格防控。因此,为使“严格防控”成为地方政府的占优策略,应提高公众反馈给地方政府带来的社会声誉或信任损失。

推论 5:当 $C_3<R_3+N_3-S$ 时,社会媒体的占优策略为“真实报道”。

证明:当 $R_3-C_3>S-N_3$ 时,即 $C_3<R_3+N_3-S$,无论中央政府、地方政府和公众是何种策略,社交媒体真实报道都是其最优的策略选择。

推论 5 表明:当社交媒体真实报道的成本小于 R_3+N_3-S 时,社会媒体的占优策略为真实报道。因此,为促进社交媒体承担传递真实信息的责任,一方面应提高公众反馈给社交媒体带来的社会声誉或信任损失,另一方面应降低社交媒体因失真报道获得的收益。

推论 6:当 $C_{41}<R_4+C_{42}$ 时,公众的占优策略为“及时反馈”。

证明:当 $R_4-C_{41}>-C_{42}$ 时,即 $C_{41}<R_4+C_{42}$,无论中央政府、地方政府和社交媒体是何种策略,公众及时反馈都是其最优的策略选择。

推论 6 表明:当公众及时反馈的成本小于 R_4+C_{42} 时,公众的占优策略为及时反馈。因此,为激励公众及时反馈,应畅通反馈渠道,降低反馈成本,同时提高应急管理能力,增大公众的健康收益。

4 混合策略 Nash 均衡分析

设中央政府建立应急管理响应机制的概率为 x $(0 \leq x \leq 1)$,不建立应急管理响应机制的概率为 $(1-x)$;地方政府严格防控的概率为 y $(0 \leq y \leq 1)$,不严格防控的概率

为 $(1-y)$; 社交媒体真实报道的概率为 $p(0 \leq p \leq 1)$, 失真报道的概率为 $(1-p)$; 公众及时反馈的概率为 $q(0 \leq q \leq 1)$, 不及时反馈的概率为 $(1-q)$ 。通过表2可得:

中央政府建立应急管理响应机制的收益为:

$$E_{11} = R_1 + F_g - B - C_{11} - y(J + F_g) \quad (1)$$

中央政府不建立应急管理响应机制的收益为:

$$E_{12} = -C_{12} - N_1 - (1-y)(1-p)L_1 \quad (2)$$

因此, 中央政府的期望收益为:

$$E_1 = xE_{11} + (1-x)E_{12} = x[R_1 + F_g - B - C_{11} - y(J + F_g)] + (1-x)[-C_{12} - N_1 - (1-y)(1-p)L_1] \quad (3)$$

求式(3)关于 x 的偏导数得:

$$\partial E_1 / \partial x = R_1 + F_g - B - C_{11} - y(J + F_g) + C_{12} + N_1 + (1-y)(1-p)L_1 \quad (4)$$

地方政府严格防控的收益为:

$$E_{21} = R_2 - C_{21} + (1-p)F_s + (1-p)(1-q)F_p + x(B + J) \quad (5)$$

地方政府不严格防控的收益为:

$$E_{22} = x(B - C_{22} - N_2 - F_g) + (1-x)(-C_{22} - N_2) - (1-x)(1-p)L_2 \quad (6)$$

因此, 地方政府的期望收益为:

$$E_2 = yE_{21} + (1-y)E_{22} = y[R_2 - C_{21} + (1-p)F_s + (1-p)(1-q)F_p + x(B + J)] + (1-y)[x(B - C_{22} - N_2 - F_g) + (1-x)(-C_{22} - N_2) - (1-x)(1-p)L_2] \quad (7)$$

求式(7)关于 y 的偏导数得:

$$\partial E_2 / \partial y = R_2 + N_2 + C_{22} - C_{21} + (1-p)[F_s + (1-q)F_p + (1-x)L_2] + x(J + F_g) \quad (8)$$

社交媒体真实报道的收益为:

$$E_{31} = R_3 - C_3 \quad (9)$$

社交媒体失真报道的收益为:

$$E_{32} = S - N_3 - yF_s \quad (10)$$

因此, 社会媒体的期望收益为:

$$E_3 = p(R_3 - C_3) + (1-p)(S - N_3 - yF_s) \quad (11)$$

求式(11)关于 p 的偏导数, 得:

$$\partial E_3 / \partial p = R_3 + N_3 + yF_s - C_3 - S \quad (12)$$

公众及时反馈的收益为:

$$E_{41} = R_4 - C_{41} \quad (13)$$

公众不及时反馈的收益为:

$$E_{42} = -C_{42} - yF_p - (1-p)H \quad (14)$$

因此, 公众的期望收益为:

$$E_4 = q(R_4 - C_{41}) + (1-q)[-C_{42} - yF_p - (1-x)(1-y)(1-p)H] \quad (15)$$

求式(15)关于 q 的偏导数, 得:

$$\partial E_4 / \partial q = R_4 - C_{41} + C_{42} + yF_p + (1-x)(1-y)(1-p)H \quad (16)$$

令式(4)、式(8)、式(12)、式(16)等于0, 可得以下方程组:

$$\begin{cases} R_1 + F_g - B - C_{11} - y(J + F_g) + C_{12} + N_1 + (1-y)(1-p)L_1 = 0 \\ R_2 + N_2 + C_{22} - C_{21} + (1-p)[F_s + (1-q)F_p + (1-x)L_2] + x(J + F_g) = 0 \\ R_3 + N_3 + yF_s - C_3 - S = 0 \\ R_4 - C_{41} + C_{42} + yF_p + (1-x)(1-y)(1-p)H = 0 \end{cases} \quad (17)$$

根据以上方程组, 可以得到唯一的均衡解:

$$\begin{cases} x^* = 1 - \frac{(C_{41} - C_{42} - R_4)F_s - (C_3 + S - R_3 - N_3)F_p}{H[(C_3 + S - R_3 - N_3)(J + F_g) + (B + C_{11} - C_{12} - N_1 - R_1 - F_g)F_s]} \\ y^* = \frac{C_3 + S - R_3 - N_3}{F_s} \\ p^* = 1 - \frac{(C_3 + S - R_3 - N_3)(J + F_g) + (B + C_{11} - C_{12} - N_1 - R_1 - F_g)F_s}{(F_s + R_3 + N_3 - C_3 - S)L_1} \\ q^* = 1 - \frac{(C_{21} - C_{22} - R_2 - N_2)(F_s + R_3 + N_3 - C_3 - S)L_1 + F_s}{(C_3 + S - R_3 - N_3)(J + F_g)F_p + (B + C_{11} - C_{12} - N_1 - R_1 - F_g)F_s F_p} + \frac{F_s}{F_p} \\ + \frac{[(C_{41} - C_{42} - R_4)F_s - (C_3 + S - R_3 - N_3)F_p][F_s + R_3 + N_3 - C_3 - S)L_1 L_2}{H[(C_3 + S - R_3 - N_3)(J + F_g) + (B + C_{11} - C_{12} - N_1 - R_1 - F_g)F_s][C_3 + S - R_3 - N_3)(J + F_g) + (B + C_{11} - C_{12} - N_1 - R_1 - F_g)F_s]F_p} \\ + 1 - \frac{(C_{41} - C_{42} - R_4)F_s - (C_3 + S - R_3 - N_3)F_p}{H[(C_3 + S - R_3 - N_3)(J + F_g) + (B + C_{11} - C_{12} - N_1 - R_1 - F_g)F_s]} \frac{(F_s + R_3 + N_3 - C_3 - S)(J + F_g)L_1}{[C_3 + S - R_3 - N_3)(J + F_g) + (B + C_{11} - C_{12} - N_1 - R_1 - F_g)F_s]F_p} \end{cases} \quad (18)$$

因此, 该博弈模型的混合策略 Nash 均衡为 (x^*, y^*, p^*, q^*) 。以上均衡解为各主体策略选择的概率, 因此, x^*, y^*, p^*, q^* 均属于 $[0, 1]$ 。

推论7: 社交媒体失真报道给公众带来的损失越高, 为了降低社会损失, 中央政府建立应急管理响应机制的概率越大。

证明: 求 x^* 关于 H 的偏导数可得:

$$\partial x^* / \partial H = \frac{(C_{41} - C_{42} - R_4)F_s - (C_3 + S - R_3 - N_3)F_p}{H^2[(C_3 + S - R_3 - N_3)(J + F_g) + (B + C_{11} - C_{12} - N_1 - R_1 - F_g)F_s]} > 0$$

故 x^* 是关于 H 的增函数, 即 H 越大, x^* 越大; H 越小, x^* 越小。

推论7表明: 当社交媒体失真报道时, 由于公众的辨别能力较弱, 会受到误导, 产生恐慌心理, 甚至囤积商品, 中央政府为了稳定社会, 更倾向于建立应急管理响应机制。

推论8: 社交媒体真实报道的成本越高, 其真实报道的概率越低, 地方政府为避免失真报道给社会带来恐慌, 其严格防控的概率将增大。

证明: 求 y^* 关于 C_3 的偏导数可得: $\partial y^* / \partial C_3 = 1/F_s > 0$, 故 y^* 是关于 C_3 的增函数, 即 C_3 越大, y^* 越大; C_3 越小, y^* 越小。

推论8表明: 社交媒体真实报道的成本越高, 其失真报道的动机越强, 越倾向于失真报道即真实报道的概率越低, 为了避免这种情况, 地方政府将提高严格防控的概率。

推论9: 公众不及时反馈给中央政府带来的社会损失越高, 中央政府越倾向于建立应急管理响应机制, 此时, 社交媒体真实报道的概率将增大。

证明: 求 p^* 关于 L_1 的偏导数可得:

$$\partial p^* / \partial L_1 = \frac{(C_3 + S - R_3 - N_3)(J + F_g) + (B + C_{11} - C_{12} - N_1 - R_1 - F_g)F_s}{(F_s + R_3 + N_3 - C_3 - S)(L_1)^2} > 0$$

故 p^* 是关于 L_1 的增函数, 即 L_1 增大, p^* 增大, L_1 减小, p^* 减小。

推论9表明: 公众不及时反馈导致突发公共事件向不利的方向发展, 由此给中央政府带来的社会损失越高, 中央政府建立应急管理响应机制的概率越高, 此时社交媒体更倾向于选择真实报道。

推论10: 地方政府严格防控获得的社会声誉或不严格防控承担的信任损失越高, 地方政府严格防控的概率越高, 此时公众及时反馈的概率将增大。

证明: 分别求 q^* 关于 R_2 、 N_2 的偏导数可得: $\partial q^*/\partial R_2 = 1/[(1-p)F_p] > 0$, $\partial q^*/\partial N_2 = 1/[(1-p)F_p] > 0$, 故 q^* 是关于 R_2 、 N_2 的增函数, 即 R_2 增大, q^* 增大, R_2 减小, q^* 减小; N_2 增大, q^* 增大, N_2 减小, q^* 减小。

推论10表明: 地方政府获得的社会声誉或承担的信任损失越大, 其越倾向于严格防控, 公众为避免因不及时反馈所承担的处罚, 及时反馈的概率将增大。

推论11: 公众因及时反馈所付出的心理负担成本增大, 及时反馈的概率将降低, 为了防止公众瞒报或漏报的情况发生, 中央政府将提高建立应急管理响应机制的概率。

证明: 求 q^* 关于 C_{41} 的偏导数可得: $\partial q^*/\partial C_{41} = F_s / \{H[(R_3 + N_3 - C_3 - S)(J + F_g) + (C_{12} + N_1 + R_1 + F_g - B - C_{11})F_s]\} > 0$, 故 q^* 是关于 C_{41} 的增函数, 即 C_{41} 增大, q^* 增大, C_{41} 减小, q^* 减小。

推论11表明: 公众因及时反馈所付出的心理负担成本增大, 公众对突发公共事件认识不足, 出现瞒报或漏报的可能性增大, 此时, 中央政府将提高建立应急管理响应机制的概率。

5 仿真分析

设中央政府建立应急管理响应机制的成本 $C_{11} = 220$ 、不建立应急管理响应机制的成本 $C_{12} = 210$, 地方政府严格防控的成本 $C_{21} = 200$ 、不严格防控的成本为 $C_{22} = 0$, 社交媒体真实报道的成本 $C_3 = 90$, 公众因及时反馈所付出的心理负担成本 $C_{41} = 60$ 、不及时反馈付出的健康损害成本 $C_{42} = 180$, 中央政府获得的社会声誉 $R_1 = 50$, 地方政府因严格防控所获得的社会声誉 $R_2 = 40$, 社交媒体获得的社会声誉 $R_3 = 30$, 公众获得的健康收益 $R_4 = 40$, 地方政府不严格防控应承担的行政处罚 $F_g = 200$, 社交媒体失真报道应承担的处罚额 $F_s = 130$, 公众因不及时反馈所要承担的处罚 $F_p = 80$, 中央政府承担的信任损失 $N_1 = 60$, 地方政府承担的信任损失 $N_2 = 40$, 社交媒体承担的信任损失 $N_3 = 30$, 中央政府承担的社会损失 $L_1 = 140$, 地方政府承担的社会损失 $L_2 = 100$, 中央政府给地方政府的补贴 $B = 100$, 中央政府对地方政府的额外奖励 $J = 30$, 社交媒体失真报道所获得的收益 $S = 110$, 社交媒体失真报道给公众带来的损失

$H = 80$ 。为更直观地反映各参数对多方策略选择的影响, 运用 MATLAB 2020b 进行仿真分析。

5.1 处罚额对各方策略选择的影响

由图1的仿真结果可以看出, 地方政府对公众不及时反馈的处罚额增大, 公众及时反馈的概率将提高; 当地方政府对社交媒体失真报道的处罚额较高并逐渐增大时, 社交媒体为避免处罚, 更倾向于真实报道, 此时地方政府倾向于不严格防控; 当地方政府对社交媒体失真报道的处罚额在较低范围内增大时, 无法起到对社会媒体的震慑作用; 中央政府对地方政府不严格防控的处罚额增大, 地方政府将提高严格防控的概率, 此时中央政府将降低建立应急管理响应机制的概率。

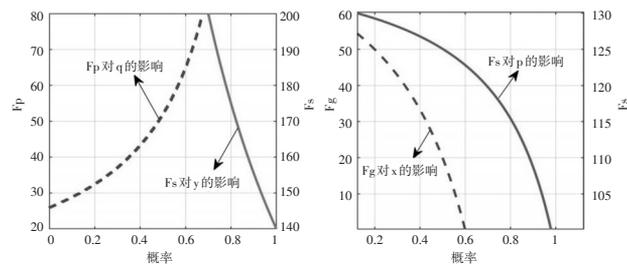


图1 处罚额的影响

5.2 成本对各方策略选择的影响

由图2的仿真结果可以看出, 地方政府严格防控的成本降低, 其严格防控的概率将增大, 公众将配合政府的工作, 提高及时反馈的概率; 社交媒体真实报道的成本降低, 其真实报道的概率将增大; 公众及时反馈的心理负担成本增大, 出现瞒报或漏报的概率增大, 中央政府为有效应对危机, 将提供建立应急管理响应机制的概率。

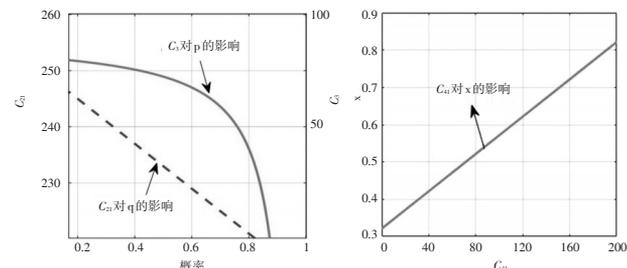


图2 成本的影响

5.3 社会声誉和信任损失对各方策略选择的影响

由下页图3可以看出, 地方政府严格防控获得的社会声誉、不严格防控承担的信任损失均与公众及时反馈的概率呈正相关关系, 地方政府严格防控获得的社会声誉和不严格防控承担的信任损失越高, 公众的参与意识越强, 更倾向于配合政府部门的防控工作, 提高及时反馈的概率。社交媒体真实报道的概率与真实报道获得的社会声誉呈正相关关系, 为获得社会声誉, 社会媒体会倾向于真实报道; 与失真报道承担的信任损失呈负相关关系, 即失真报道的信任损失越大, 社交媒体反而越愿意进行失真报道, 这是由于社交媒体失真报道的目的是增加流量, 公众对社交媒体做出负面评价, 有时反而会促进其流量的增加。

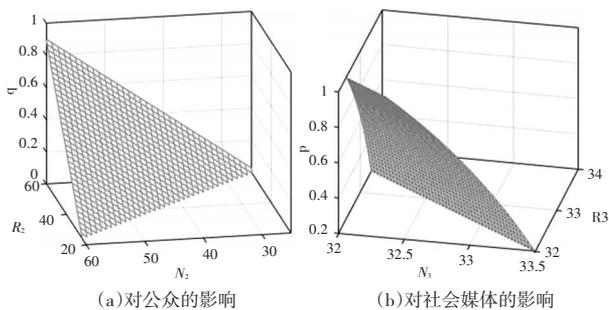


图3 社会声誉和信任损失的影响

5.4 各方策略选择的相互影响

由图4的仿真结果可以看出,中央政府建立应急管理响应机制的概率和公众及时反馈的概率增大,社交媒体为避免中央政府的处罚和公众反馈带来的社会信任损失,其真实报道的概率将增大;中央政府建立应急管理响应机制的概率和社交媒体真实报道的概率增大,地方政府不严格防控将会受到来自中央政府的处罚和社会媒体的曝光,因此,其倾向于严格防控。

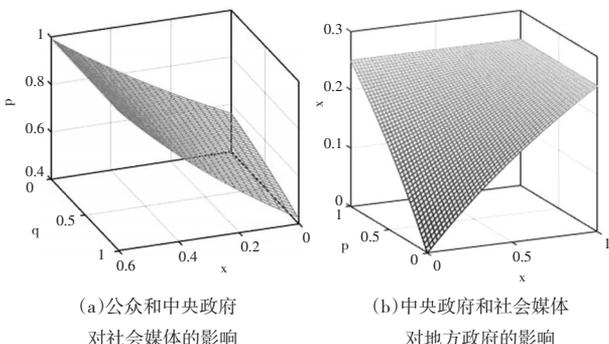


图4 各方策略选择的相互影响

6 结论与建议

本文通过构建中央政府、地方政府、社交媒体、公众四方参与的博弈模型,研究了突发公共事件应急管理监管策略,求解了博弈模型的纯策略Nash均衡、占优策略Nash均衡和混合策略Nash均衡,分析了各要素对四方策略选择的影响,并运用MATLAB 2020b进行了仿真分析,主要结论如下:

(1) 社交媒体真实报道的成本越高,真实报道的概率越低,地方政府为了避免失真报道给社会带来恐慌,其严格防控的概率将增大。社交媒体承担着传递信息、引导舆论、安抚民心的责任,为保证社交媒体为公众提供真实的报道,地方政府应加强对社会媒体的监督和引导,及时回应公众关注的热点问题,使社交媒体成为连接公众和政府部门的纽带。

(2) 公众及时反馈的心理负担成本增大,为了防止发生公众瞒报或漏报的情况,中央政府将提高建立应急管理响应机制的概率。政府部门应该加强对突发公共事件知识的宣传教育,提高公众的信息辨别能力和自我防护意识。社交媒体应深入一线调查,发布权威、真实的消息,帮助公众了解和正确认识真实情况,避免出现社会恐慌。

(3) 社交媒体失真报道给公众带来的损失越高,中央政府为了降低社会损失,其建立应急管理响应机制的概率将提高。公众的自我防护意识和甄别信息的能力较弱,面对突发公共事件时,往往不能采取科学的防护方式,容易被失真报道所误导。因此,政府部门应引导社交媒体真实报道,及时回应公众关注的热点问题,对发布不实信息的媒体实施严厉的处罚,提高社会媒体的责任意识和大局意识。

(4) 地方政府严格防控获得的社会声誉或不严格防控承担的信任损失越高,越倾向于严格防控,公众为避免不及时反馈带来的处罚,及时反馈的概率将增大。公众可以通过自媒体等方式发表自己的意见,因此,畅通公众评价和投诉渠道,强化公众的参与作用,可以督促地方政府提高执政能力。

参考文献:

- [1] 卢丙杰,朱立龙.突发公共卫生事件下政府应急管理监管策略研究[J].软科学,2020,34(12).
- [2] 吴孝灵,刘小峰,周晶.基于公众认知与政府引导的邻避舆情演化模型[J].系统工程理论与实践,2019,39(11).
- [3] 姜长云,姜惠宸.新冠肺炎疫情防控对国家应急管理体系和能力的检视[J].管理世界,2020,36(8).
- [4] 于鹏,邱燕妮.全媒体时代公共危机舆情传播路径与演化机理研究[J].中国行政管理,2019,(8).
- [5] 杨子晖,陈雨恬,张平森.重大突发公共事件下的宏观经济冲击、金融风险传导与治理应对[J].管理世界,2020,36(5).
- [6] 衡霞,郑亮.突发公共事件中地方领导人公开言论比较研究[J].中国行政管理,2017,(9).
- [7] 于小兵,曹杰,王旭明,等.基于系统动力学的台风灾害应急策略研究[J].管理评论,2018,30(2).
- [8] 祁凯,杨志.突发危机事件网络舆情治理的多情景演化博弈分析[J].中国管理科学,2020,28(3).
- [9] 孙江,李婷.风险建构视域下突发事件网络舆情治理研究[J].中国行政管理,2019,(9).
- [10] Tokakis V, Polychroniou P, Boustras G. Crisis Management in Public Administration: The Three Phases Model for Safety Incidents [J]. Safety Science,2019,(113).
- [11] 江亚洲,郁建兴.重大公共卫生危机治理中的政策工具组合运用——基于中央层面新冠疫情防控政策的文本分析[J].公共管理学报,2020,17(4).
- [12] Pan X C, Ojcius D M, Gao T Y, et al. Lessons Learned From the 2019-nCoV Epidemic on Prevention of Future Infection Diseases [J]. Microbes and Infection,2020,22(2).
- [13] Paniz-Mondolfi A E, Tami A, Grillet M E, et al. Resurgence of Vaccine-preventable Diseases in Venezuela as a Regional Public Health Threat in the Americas [J].Emerging Infectious Diseases, 2019,25(4).
- [14] Yang Y, Zheng X, Guo W, et al. Privacy-preserving Smart Iot-based Healthcare Big Data Storage and Self-adaptive Access Control System [J].Information Sciences,2018,(479).
- [15] 孙淑慧,朱立龙.新媒体环境下公众参与的食品质量监管三方演化仿真分析[J].管理评论,2021,33(3).

(责任编辑/方 思)