

文章编号:2095-7386(2021)03-0073-07

DOI:10.3969/j.issn.2095-7386.2021.03.013

# 食品安全事件舆情监测与预警体系构建

叶金珠

(武汉轻工大学 管理学院,湖北 武汉 430023)

**摘要:**在本文中,笔者运用马尔科夫模型理论,建立基于微博的食品安全事件舆情热度预测模型,并以“三全猪瘟水饺”事件的微博舆情数据验证了监测指标体系和预测模型的可行性和准确性。由于马尔科夫链预测食品安全事件舆情热度发展趋势的准确率高,但需立足于舆情监测发展面临的问题,才能促进食品安全事件舆情监测系统升级成为预警系统。本研究从食品安全事件大数据库的建设、舆情预案数据库的完善以及预警系统各环节运作的协调一致等方面来着手构建新一代食品安全事件舆情预警体系,以把握食品安全风险治理的主动权。

**关键词:**食品安全事件;舆情热度;监测指标;预测模型;预警体系

中图分类号:F205

文献标识码:A

## Construction of public opinion monitoring and early warning system for food safety incidents

YE Jin-zhu

(School of Management, Wuhan Polytechnic University, Wuhan 430023, China)

**Abstract:** the prediction model of microblog public opinion of food safety incidents is established based on Markov model theory, and the feasibility and accuracy of the monitoring index system and prediction model are verified by the microblog data of the incident “Sanquan Swine Fever Dumpling”. it was proposed that the public opinion monitoring system for food safety incidents should be upgraded to an early warning system, and should construct a new generation of public opinion early warning system for food safety incidents from the aspects of the construction of big database, the improvement of the plan database as well as the coordination of the operation of all links of the early warning system in order to grasp the initiative of food safety risk management.

**Key words:** food safety incident; hotness degree of opinion; monitoring index; prediction model; early warning system

## 1 引言

中国是世界上人口众多的国家,而食品安全是最重要的民生问题。2019年,中共中央国务院出台《关于深化改革加强食品安全工作的意见》,意见提

出确保食品安全必须遵循“四个最严”的要求,为食品安全的治理及预防风险打下了坚实的基础。此后,我国在食品安全的治理与风险防范方面取得了一定的成绩。但当前我国食品安全形势依然严峻,与新时代人民群众对美好生活的需求存在一定的差

收稿日期:2021-04-12.

作者简介:叶金珠(1980-),女,副教授,博士,E-mail:yejinzhu@whpu.edu.cn.

基金项目:湖北省教育厅哲学社会科学重点项目“新媒体环境下公众食品安全感形成机理与提升策略”(19D056).

距。若频发食品安全事件,则常常会给社会造成极大的冲击,极易点燃大众的情绪,暴发不良舆情事故。食品安全网络舆情是公众和媒体参与食品安全监管的重要平台,若不加以科学的监督与引导,将对社会心理行为产生消极的影响,不利于食品产业的健康发展,甚至会威胁到社会的稳定<sup>[1]</sup>。

因此,近年来食品安全舆情引起了学界广泛关注与热议,学者们试着从不同的角度对其进行了研究,并取得了一定的成果。如:有学者研究了食品安全事件网络舆情中的网民行为<sup>[2]</sup>;有学者利用舆情监测数据分析了我国食品安全网络舆情的发展趋势以及食品安全事件的风险特征<sup>[3]</sup>;有学者探讨了食品安全网络舆情的传播机理<sup>[4]</sup>;有学者剖析了食品安全微博舆情事件中媒体网络位置与信息传播能力的影响因素<sup>[5]</sup>;有学者构建了食品安全事件网络舆情热度的评价指标体系,并运用 BP 神经网络法对其进行了测算<sup>[6]</sup>。

综合目前已有的食品安全网络舆情的相关研究来看,分为两个方面:一方面主要从网民、媒体、信息等舆情构成要素以及从舆情传播的生命周期、关键节点与舆情热度等方面对食品安全舆情展开研究;另一方面主要以微博、微信等自媒体为载体对公众的传播手段,了解公众对食品安全事件的态度、意见、情绪等提供了便利的条件和渠道,微博、微信等自媒体平台已经成为重要的食品舆情的信息源。尤其是微博,以其便利的交流模式与核裂变式的传播形态成为公众获取社会最大信息源之一,微博在食品舆情信息来源中占比最高<sup>[7]</sup>。而专门聚焦于食品安全事件舆情监测与预警体系研究的文献并不多见。

基于现有研究,本研究首先以微博为例,运用层次分析法建立食品安全事件舆情热度监测指标体系,然后基于马尔科夫链构建食品安全事件舆情热度预测模型,并选取实际案例进行实证检验。就食品安全事件舆情监测发展现状与面临的问题,探讨食品安全事件舆情预警体系构建的思路与方略,以期能为政府和企业对食品安全事件舆情管控提供新的视角与方法,为食品安全风险治理提供借鉴。

## 2 监测指标体系构建

### 2.1 建立层次结构模型

舆情热度是对事件发展及走势的综合判断,食品安全事件舆情融入了群体的能动性,舆情热度反映公众对食品安全事件的多种情绪、态度和意愿,对食品

安全事件舆情的监测关键是对舆情热度的监测。

食品安全事件舆情热度监测是一个多目标、多层次、多功能的综合评价对象,为能更好地反映其综合情况,应构建层次清晰、结构合理的指标体系。目前,层次分析法(AHP)是网络舆情定量研究中最常见的一种方法。AHP 是一种灵活、实用而又简便的层次权重决策分析方法。对于研究难以完全定量的复杂系统问题,AHP 可利用较少的定量信息将思维判断量化,将复杂且非结构的情况系统化。因此,本研究引入层次分析法建立食品安全事件舆情热度监测指标体系。

食品安全事件舆情热度变化趋势取决于事件被关注的程度及传播的广度。对于食品安全事件微博舆情热度监测指标体系,运用层次分析模型将其分为三层:最高层为目标层,即要解决的问题——合理评估食品安全事件微博舆情热度监测指标体系;中间层涉及目标实现的中间环节,是为实现目标所考虑的因素,即反映事件微博舆情热度的两大主要监测指标——聚焦度和扩散度;最低层是反映两大监测指标的基础数据层,包括评论数、点赞数、转发数。所建立的食品安全事件微博舆情热度监测指标体系层次结构如图 1 所示。

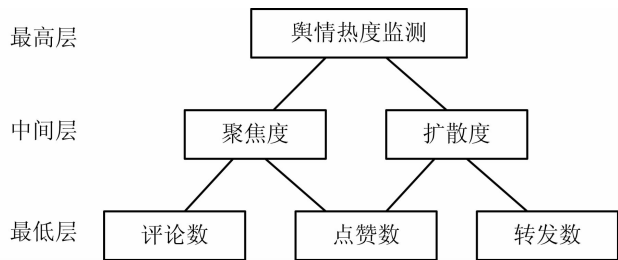


图 1 监测指标体系层次结构

聚焦度指食品安全事件受关注的程度,即受众对事件的关注程度。在特定事件中,参与讨论和表达的受众越多,则表示该事件的话题效应越强,受众对事件的聚焦度越高。在微博的三项基本数据指标中,主要反映事件聚焦度的是评论数。而点赞数相当于受众对该微博所传播信息发表“支持”、“同意”一类的评论,也是受众对事件的舆情表达。因此,除了受众对事件相关信息的评论数,点赞数在一定程度上也影响着聚焦度指标。

扩散度指食品安全事件在受众中传播的广度。微博具有较高的互动性,其裂变式传播模式能产生极强的放大效应,从而使事件信息呈现出几何级数的扩散态势,影响着成千上万的围观群众。博主的话语权越强,所发布信息的影响力辐射范围也就越

广,他们在事件的发酵、扩散中起到重要的推动作用。转发数被认为是微博传播效应的主要影响指标<sup>[8]</sup>,因此,本研究将微博转发数作为反映事件扩散度的主要指标,另外,点赞数也从一定程度上体现了事件的传播与扩散效应。

## 2.2 计算指标权重

本研究将层次分析法和德尔菲法相结合来确定指标的权重。根据已建立的舆情热度监测指标体系,构建两两比较判断矩阵,比较同一层次中每个因素对于上一层次的同一个因素的相对重要性。依据萨蒂提出的1-9标度法,建立评价标度,并邀请相关专家共同进行决策。首先,比较下一层次元素“聚焦度”(B<sub>1</sub>)与“扩散度”(B<sub>2</sub>)对于上层元素“微博舆情热度监测”(A)的相对重要性,然后,依据其相对重要性,赋予它们相应权重值,在该层次比较中,“扩散度”(B<sub>2</sub>)较“聚焦度”(B<sub>1</sub>)稍微重要,因此,以最高层为准则的判断矩阵A为:

| A              | B <sub>1</sub> | B <sub>2</sub> |
|----------------|----------------|----------------|
| B <sub>1</sub> | 1              | 1/3            |
| B <sub>2</sub> | 3              | 1              |

可简写为:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1/3 \\ 3 & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

同理,最低层相对于中间层的判断矩阵为:

$$B_1 = \begin{bmatrix} 1 & 7 \\ 1/7 & 1 \end{bmatrix}, B_2 = \begin{bmatrix} 1 & 1/9 \\ 9 & 1 \end{bmatrix} \quad (2)$$

因为1、2阶判断矩阵永远具有完全一致性,这里可省略矩阵满意一致性检验的步骤。判断矩阵构建之后,运用方根法计算矩阵最大特征根及其对应特征向量W,可分别得出式(1)、(2)判断矩阵各层次单因素排序。

$$w_A = \begin{bmatrix} 0.250 \\ 0.750 \end{bmatrix}, w_{B_1} = \begin{bmatrix} 0.875 \\ 0.125 \end{bmatrix}, w_{B_2} = \begin{bmatrix} 0.100 \\ 0.900 \end{bmatrix}$$

最后,计算各指标相对于总指标的相对排序:

$$\sum_{j=1}^2 b_j c_{ij} (i = 1, 2, 3) \quad (3)$$

根据公式(3)获得评论数(C<sub>1</sub>)、点赞数(C<sub>2</sub>)、转发数(C<sub>3</sub>)相对于总体指标的权重分配

值。见图2。

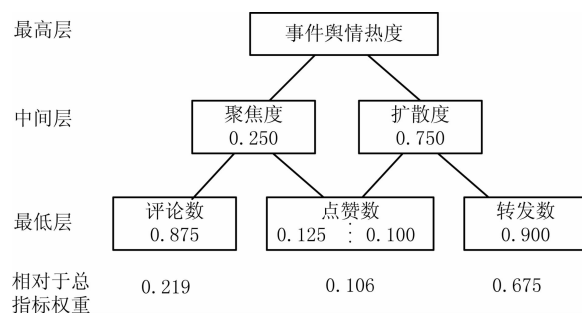


图2 监测指标体系权重分配值

## 2.3 监测指数模型

以上计算结果显示出综合判断矩阵具有满意的一致性,相对于微博舆情热度监测总指标,评论数、点赞数、转发数各项评价指标的权重分配值为:  $W_{c_1} = 0.219$ ,  $W_{c_2} = 0.106$ ,  $W_{c_3} = 0.675$ ,某一具体的食品安全事件在某个时间段内的微博舆情热度监测指数 $Y_t$ 用公式表示为:

$$Y_t = W_1 \sum_{i=1}^n C_{1,i,t} + W_2 \sum_{i=1}^n C_{2,i,t} + W_3 \sum_{i=1}^n C_{3,i,t} \quad (4)$$

式中 $t$ 表示第 $t$ 天, $i$ 指第 $t$ 天第 $i$ 条微博。 $C_{1,i,t}$ 表示第 $t$ 天第 $i$ 条微博的评论数量, $C_{2,i,t}$ 表示第 $t$ 天第 $i$ 条微博的点赞数量, $C_{3,i,t}$ 表示第 $t$ 天第 $i$ 条微博的转发数量。

## 3 舆情热度监测与预测

食品安全问题事关民众的切身利益,是网络舆情的易燃点,易引发社会公众情绪的共振。相关舆情一旦触发,就会在短时间内吸引大量民众的共同关注、参与、传播,并形成事件演变的时间链、信息链与发展链。食品安全事件舆情热度体现事件的发展演化过程,只有对其进行科学的监测与预测,才能及时预警并进行干预,积极把握治理的主动权,应对可能产生的危机。

### 3.1 马尔可夫模型分析

马尔可夫预测法是常见的预测事件发生概率的方法之一,基于马尔可夫链,根据事件的目前状况预测其将来的变动状况。近年来,该方法被广泛地运用于对社会现象及趋势预测的研究中,也成为舆情热度研究的重要工具,是预测舆情发展趋势的重要分析手段。

食品安全事件舆情热度发展随着时间的推移而

不断变化,为了对其进行正确预测,必须在深入分析过去状态和现在状态的基础上,将之与未来状态用一种逻辑结构联系起来。预测事物发展趋势的方法有多种,但绝大多数方法的使用会受到所能获得的历史数据的制约。而基于马尔可夫链的预测法具有无后效性特点,即事物在每一个时刻的状态只与其前一时刻的状态有关,与现在与过去的状态无关。据此可认为,食品安全事件舆情热度演变的时间序列为马尔可夫链,舆情热度当前状态只与前一个状态有关,即根据  $n$  时刻舆情热度变化的状态就可以预测  $n+1$  时刻的状态。马尔可夫预测法解决了其他预测方法在数据搜集上遇到的一系列难题,因此具有很高的理论价值和应用价值。本研究运用马尔可夫原理及其优良特性,建立基于微博的食品安全事件舆情热度预测模型,动态挖掘其发展的一般规律,为后续舆情预警和舆情引导提供有效支撑。

### 3.1.1 计算热度趋势值

在实际中每日相关微博的评论数、转发数、点赞数可达成千上万条,因此需要用极值法对数据进行简化。采用极值法对食品安全事件微博热度监测指标进行无量纲化处理,可以消除指标之间变异程度的差异,使数据更具可比性。计算公式如下:

$$Y'_t = \frac{Y_t - \text{Min}(Y_t)}{\text{Max}(Y_t) - \text{Min}(Y_t)} \times 100 \quad (5)$$

式中,  $\text{Max}(Y_t)$  和  $\text{Min}(Y_t)$  分别是舆情热度监测值中的最大值与最小值,通过公式(5)得到新的舆情热度监测值,其取值范围为  $[0 \sim 100]$ 。

根据马尔可夫公式,食品安全事件舆情热度趋势值可用  $(t+1)$  天的舆情热度监测值减去第  $t$  天的值。

$$\Delta Y'_t = Y'_{t+1} - Y'_t \quad (6)$$

### 3.1.2 划分状态区间

食品安全事件舆情的生命周期一般包括形成期、发展期、成熟期、消退期,事件舆情热度值和热度趋势值共同决定了舆情演化关系。事件舆情热度趋势值也会经历一个从上升到下降的过程,故在参照相关研究的基础上,将热度趋势值划分为 4 个状态区间。以零为分割点,将大于零的趋势值划分为两个区间,小于零的趋势值也划分为两个区间,从大到小依次分别为:急速上升区  $z_1 = [\text{Max}(\Delta Y'_t)/2, \text{Max}(\Delta Y'_t)]$ , 缓慢上升区  $z_2 = [0, \text{Max}(\Delta Y'_t)/2]$ , 缓慢下降区  $z_3 = [\text{Min}(\Delta Y'_t)/2, 0]$ , 急速下降区  $z_4 = [\text{Min}(\Delta Y'_t), \text{Min}(\Delta Y'_t)/2]$ 。

### 3.1.3 构造状态转移矩阵

首先,构建事件舆情热度趋势值状态转移统计表,统计趋势值从第  $t$  天的状态区间到第  $(t+1)$  天各个不同状态区间的数目。例如,事件舆情热度趋势值在第  $t$  天的状态属于  $Z_3$  状态区间,则在第  $(t+1)$  天其趋势值转变到  $Z_1$  状态区间的次数为  $N_{31}$ ,而转变到  $Z_2$  状态区间的出现了  $N_{32}$  次,以此类推,具体状态转移统计见表 1。

表 1 状态转移统计表

| 第 $t$ 天状态 | 第 $(t+1)$ 天状态 |          |          |          |
|-----------|---------------|----------|----------|----------|
|           | $Z_1$         | $Z_2$    | $Z_3$    | $Z_4$    |
| $Z_1$     | $N_{11}$      | $N_{12}$ | $N_{13}$ | $N_{14}$ |
| $Z_2$     | $N_{21}$      | $N_{22}$ | $N_{23}$ | $N_{24}$ |
| $Z_3$     | $N_{31}$      | $N_{32}$ | $N_{33}$ | $N_{34}$ |
| $Z_4$     | $N_{41}$      | $N_{42}$ | $N_{43}$ | $N_{44}$ |

其次,根据事件舆情热度趋势状态区间构造马尔可夫状态转移概率矩阵,第  $t$  天的趋势值处于状态  $x$ ,在第  $(t+1)$  天趋势值处于状态  $y$  的概率,构造一步转移概率矩阵  $P = (p_{xy})$ ,其中:

$$p_{xy} = \frac{N_{xy}}{\sum_{y=1}^n N_{xy}} \quad \text{且} \quad \sum_{y=1}^n p_{xy} = 1 \quad (7)$$

状态转移矩阵为:

$$P = p_{xy} = \begin{bmatrix} p_{11} & p_{12} & p_{13} & p_{14} \\ p_{21} & p_{22} & p_{23} & p_{24} \\ p_{31} & p_{32} & p_{33} & p_{34} \\ p_{41} & p_{42} & p_{43} & p_{44} \end{bmatrix} \quad (8)$$

### 3.1.4 预测趋势

假设不同时刻的状态概率由状态向量  $\theta(\pi)$  表示,则  $\theta(\pi) = \theta(\pi-1)P$ ,其中  $\pi = 1, 2, 3, \dots, N$  为状态数。当事件舆情热度趋势达到一个稳定状态,就可计算出相对稳定后各状态的可能概率。将舆情热度趋于稳定后的前一天的状态向量作为初始向量,若其状态处于  $Z_3$ ,则初始状态向量可表示为  $\theta(0) = (0, 0, 1, 0)$ 。设稳定后的状态向量为  $\theta = [\theta(1), \theta(2), \dots, \theta(n)]$ ,根据马尔可夫链的稳定条件则:

$$\begin{cases} \theta^* P = \theta \\ \sum_{\pi=1}^N \theta(\pi) = 1 \end{cases} \quad (9)$$

因此,应用马尔可夫链模型求得稳定后的状态向量  $\theta = [\theta(1), \theta(2), \dots, \theta(n)]$ ,可比较事件舆情

稳定状态下的热度预测值与实际情况是否一致。

3.2 实证分析

3.2.1 案例选取与数据收集

2019 年 2 月,媒体曝光的“三全水饺”涉“非洲猪瘟”事件成为年度首个重大食品安全事件,该事件迅速掀起舆论热议,并再次引发社会各界对食品安全问题的高度关注。微博是该事件传播量最高的

平台,占比为 79.71%<sup>[9]</sup>。本研究以“三全猪瘟水饺”事件作为研究对象,选择新浪微博作为数据采集来源,以“三全猪瘟水饺”为搜索词,以天作为最小统计区间,汇总并分析 2019 年 2 月 9 日—3 月 2 日时间跨度内该事件每天微博舆情状态与观测值变化。数据截取时间为 2019 年 3 月 4 日,得到相关原始数据见表 2。

表 2 “三全猪瘟水饺”原始数据采集

| 日期   | 评论    | 点赞    | 转发     | 日期   | 评论    | 点赞    | 转发    |
|------|-------|-------|--------|------|-------|-------|-------|
| 2/9  | 5     | 2     | 1      | 2/20 | 2 440 | 2 478 | 1 769 |
| 2/10 | 10    | 5     | 6      | 2/21 | 1 260 | 1 076 | 906   |
| 2/11 | 32    | 20    | 10     | 2/22 | 786   | 679   | 674   |
| 2/12 | 21    | 18    | 7      | 2/23 | 467   | 420   | 547   |
| 2/13 | 67    | 54    | 23     | 2/24 | 106   | 127   | 192   |
| 2/14 | 78    | 45    | 30     | 2/25 | 287   | 165   | 168   |
| 2/15 | 5 679 | 4 321 | 12 974 | 2/26 | 84    | 54    | 87    |
| 2/16 | 2 505 | 1 868 | 5 140  | 2/27 | 78    | 56    | 84    |
| 2/17 | 1 890 | 1 290 | 998    | 2/28 | 67    | 26    | 54    |
| 2/18 | 4 158 | 2 811 | 2 592  | 3/1  | 36    | 29    | 41    |
| 2/19 | 2 034 | 1 890 | 1 568  | 3/2  | 6     | 12    | 8     |

3.2.2 事件舆情热度监测值计算及热度趋势状态空间划分

首先,基于转发、评论、点赞三项数据,通过公式(4)计算出该事件微博热度监测值;其次,通过公式(5)、(6)对热度监测指标进行无量纲化处理并计算事件舆情热度趋势值;最后,根据热度趋势值状态区

间划分方法得到四个状态区间,即急速上升区  $z_1 = (49.808\ 2, 99.616\ 3)$ ,缓慢上升区  $z_2 = (0, 49.808\ 2)$ ,缓慢下降区  $z_3 = (-29.850\ 6, 0)$ ,急速下降区  $z_4 = (-59.701\ 2, -29.850\ 6)$ 。“三全猪瘟水饺”事件在 2019 年 2 月 9 日—3 月 2 日的热度趋势与状态区间结果如表 3 所示。

表 3 “三全猪瘟水饺”热度监测值及其趋势状态空间

| 日期   | 热度        | 趋势值       | 区间    | 日期   | 热度        | 趋势值       | 区间    |
|------|-----------|-----------|-------|------|-----------|-----------|-------|
| 2/9  | 1.982     | 0.045 787 | $z_2$ | 2/20 | 1 991.103 | -9.462 93 | $z_3$ |
| 2/10 | 6.77      | 0.087 098 | $z_2$ | 2/21 | 1 001.546 | -2.892 63 | $z_3$ |
| 2/11 | 15.878    | -0.044 43 | $z_3$ | 2/22 | 699.058   | -1.750 37 | $z_3$ |
| 2/12 | 11.232    | 0.236 105 | $z_2$ | 2/23 | 516.018   | -3.344 51 | $z_3$ |
| 2/13 | 35.922    | 0.059 098 | $z_2$ | 2/24 | 166.276   | 0.262 661 | $z_2$ |
| 2/14 | 42.102    | 99.616 34 | $z_1$ | 2/25 | 193.743   | -1.060 49 | $z_3$ |
| 2/15 | 10 459.18 | -59.701 2 | $z_4$ | 2/26 | 82.845    | -0.029 9  | $z_3$ |
| 2/16 | 4 216.103 | -28.61    | $z_3$ | 2/27 | 79.718    | -0.247 09 | $z_3$ |
| 2/17 | 1 224.3   | 16.580 62 | $z_2$ | 2/28 | 53.879    | -0.145 79 | $z_3$ |
| 2/18 | 2 958.168 | -11.991 6 | $z_3$ | 3/1  | 38.633    | -0.29 307 | $z_3$ |
| 2/19 | 1 704.186 | 2.743 728 | $z_2$ | 3/2  | 7.986     | -0.05 742 | $z_3$ |

表 3 显示了“三全猪瘟水饺”事件舆情传播的生命周期。2 月 9 日至 13 日为舆情潜伏期,在这 5 天内,事件并未引起较多关注;2 月 14 日至 16 日,该事件信息被有关部门核实,舆情全面暴发,舆论热度迅速攀升并到达峰值,该阶段为舆情成熟期;2 月 17 日后,舆情量开始回落,事件热度也明显降温,舆

情进入衰退期,但在 2 月 18 日,随着三全公司公告的发布,舆情热度值出现了小幅波动。在三全公司作出几次回应后,舆情热度逐渐消退。

3.2.3 构建状态转移矩阵

根据表 3 中热度趋势值转移状态区间结果,计算数值转移到各状态区间的数目与频率(见表 4)。

表 4 “三全猪瘟疫水饺”事件趋势值状态转移统计表

| 第 $t$ 天状态 | 第 $(t+1)$ 天状态 |       |       |       |
|-----------|---------------|-------|-------|-------|
|           | $Z_1$         | $Z_2$ | $Z_3$ | $Z_4$ |
| $Z_1$     | 0             | 0     | 0     | 1     |
| $Z_2$     | 1             | 2     | 4     | 0     |
| $Z_3$     | 0             | 4     | 8     | 0     |
| $Z_4$     | 0             | 0     | 1     | 0     |

根据公式(7)、(8)得到事件舆情趋势值的状态转移矩阵  $P$

$$P = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1/7 & 2/7 & 4/7 & 0 \\ 0 & 1/3 & 2/3 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

### 3.2.4 事件舆情热度趋势预测

从“三全猪瘟疫水饺”事件舆情热度监测值来看(表3),2月25日之后,事件舆情热度趋于稳定,以其对应的向量作为初始向量,即  $\theta(0) = (0,0,1,0)$ 。根据公式(9)计算2月25日之后该事件舆情热度趋势值处于各状态的概率,然后将预测值与实际值进行比较,预测结果见表5。分析发现,在事件状态趋于稳定后,预测状态与实际状态几乎没有误差,预测事件的舆情热度趋势与实际相符,马尔科夫链用于预测该事件舆情热度发展趋势的准确率十分高。

表 5 “三全猪瘟疫水饺”事件舆情热度趋势预测结果

| 日期   | 状态向量                            | 预测区间  | 实际区间  |
|------|---------------------------------|-------|-------|
| 2/26 | $\theta_1(0,0.33,0.66,0)$       | $Z_3$ | $Z_3$ |
| 2/27 | $\theta_2(0.05,0.31,0.62,0)$    | $Z_3$ | $Z_3$ |
| 2/28 | $\theta_3(0.04,0.29,0.59,0.05)$ | $Z_3$ | $Z_3$ |
| 3/1  | $\theta_4(0.04,0.28,0.60,0.04)$ | $Z_3$ | $Z_3$ |
| 3/2  | $\theta_5(0.04,0.28,0.60,0.04)$ | $Z_3$ | $Z_3$ |

## 4 舆情预警系统构建

食品安全事件深刻影响着公众的日常生活和政府公共事务的管理,舆情监测与预警是引导与管控食品安全事件发展态势的重要前提,对食品安全事件应急决策起着关键性的作用。互联网信息的实时性和传播性使得网络舆情成为越来越重要的食品安全预警资源。食品安全事件舆情分析、监测与预警,是食品安全风险治理的重要内容。不断创新食品安全事件舆情监测手段,构建新一代食品安全事件网络舆情预警系统,才能把握食品安全风险治理的主动权,为政府决策提供更多有科学价值的参考意见。

### 4.1 建立食品安全事件大数据库

利用网络统计数据,结合一些算法或模型,虽然能够对食品安全事件舆情热度及走势进行一定程度的预判,但是实际上无法进行更深层次的分析。当前网络舆情监测手段的发展仍显滞后,多数的舆情监测系统只能做到抓取食品安全事件在网络中的传播量,而这些不足以对事件舆情的下一步走势作出更有价值的判断。对于食品安全事件舆情走势往往依靠人力判断,而人为判断仅凭经验,缺乏科学依据,不仅耗时,效率较低,而且造成决策与响应速度缓慢,很容易对事件舆情走势误判。

因此,要立足于舆情监测发展面临的问题,促进食品安全事件舆情监测系统升级为预警系统。在食品安全事件舆情预警系统中,如何解放人力,实现全方位、科学化、自动化的预判,大数据的“配对”思维为解决这一难题提供了科学可行的方法<sup>[10]</sup>。即预先建立起食品安全事件大数据库,对事件发生的时间、地域、社会影响级别、涉及利益群体、判断关键词等进行标注。如果新发生食品安全事件,可以将之与数据库中历史事件进行匹配,一旦匹配到“相关事件”,就能依据之前发生的事件,对现在发生事件的社会影响、涉及人群范围等进行预判,真正发挥食品安全事件舆情预警系统的预警功能。

### 4.2 完善食品安全事件舆情预案数据库

从“三全猪瘟疫水饺”事件舆情传播的生命周期来看,从事件舆情暴发到舆情峰值,发展十分迅速,留给相关部门准备的时间有限,如果不能在第一时间作出恰当回应,就会加速事件负面信息传播,使相关部门的工作陷入被动。为了快速妥当处置食品安全事件舆情,有序引导舆论,减少食品安全事件舆情造成的社会影响,食品安全事件舆情预警系统除了对事件走势进行科学预判,还应该为决策者在处置方法上提供有力的支持。因此,完善食品安全事件舆情预警系统还应该包括如何响应与引导舆论的预案系统。只有做好相关预案,才能有序并及时地对食品安全事件舆情作出响应和处置,最大程度减少事件的负面效应。

对于上述大数据库中的食品安全事件,通过专家组逐个论证,分门别类地建立相应的预案,形成规范、高效、管理现代化的预案库,不同事件的应对策略、回应方式、处置过程与方法等均应有详细的可操作性的实施措施。当类似或相关的食品安全事件发生,预案库将给决策者提供强有力的参考信息,及时、有效地辅助生产决策方案,提高回应质量与反应

速度,增强应对食品安全事件舆情的实战能力。

#### 4.3 舆情预警系统的协调

建设完整的食品安全事件舆情预警系统,需要最大限度地体现当下社会科学和自然科学的水平,在系统建设过程中,实现科学化、智能化、自动化、实用化的特征。基于以上的分析,食品安全事件舆情预警系统功能的实现可概括为三个阶段:一是食品安全事件舆情网络数据的抓取以及相关指标标注;二是通过食品安全事件大数据库,进行匹配定级;三是预案库依据前面两阶段所呈现的数据给出预案建议。

食品安全事件舆情监测变量的选取以及抓取方法要科学、准确,同时应创新监测视角与监测内容。食品安全关键风险预警要素不仅包括公众关注与参与度、舆情信息活跃程度等因素,还包括公众情绪态度<sup>[11]</sup>。食品安全事件舆情发展过程中,社会“情绪”比事件“事实”传播得还要快,因此,可增加社会情绪、文本价值等指标对食品安全事件舆情的监测内容,实时捕捉利益相关者的情绪波动与动员过程,预测更广泛的公众和媒体生态系统的发展趋势。

食品安全事件大数据库建设是一个系统性的工程,必须要求采取全面、准确、细致的工作措施。对食品安全事件历史案例作系统的梳理,有助于增强事件发展的可预测性,特别是对近年来所发生的典型事件进行统计和分类,掌握事件因素耦合结构与规律,直观描述与模拟影响因素之间关联网络,建立一种影响因子之间的关系库<sup>[12]</sup>,并针对可能出现的事件都进行预案建设。这样,一旦触发食品安全事件舆情,则能够通过匹配技术,有效掌控影响因素,第一时间提供科学判断和指导,迅速预警并启动相应预案,充分发挥数据库的“大数据”效能。

食品安全事件舆情预警体系建成后,各个环节需要协调一致并有机衔接,同时保持预警系统的实时更新。食品安全事件舆情预警体系的三个部分应该融合成一个整体,具有严谨的运行结构,前后期统计指标的制定和实施标准应达到统一,确保发挥前期指标的统计与标注对后期预判的关键性支撑作用。此外,当前社会正处于加速变迁的时代,任何系统都在运动中保持一种动态的平衡,因此,应该对系统的大数据库、预案库进行实时更新,这样才能真正做到防患于未然。

## 5 结论与展望

食品安全事件舆情在促进公众参与社会管理,

强化政府和企业相关部门管理职能等方面发挥越来越重要的作用,但是其负面影响也不容忽视,尤其是食品安全事件网络舆情可以通过蝴蝶效应,引起社会心理恐慌,甚至威胁社会秩序的稳定。因此,食品安全事件舆情监测与预警体系研究对于食品安全风险治理理论与实践具有重大意义。

本研究引入层次分析法,结合微博的传播模式与特征,构建食品安全事件微博舆情热度监测指标体系,并将层次分析法和德尔菲法相结合来确定监测指标体系的权重,在此基础上,构建食品安全事件微博舆情热度监测指数模型;其次,基于马尔科夫链的基本原理,建立基于微博的食品安全事件舆情热度预测模型,选取2019年重大食品安全事件“三全猪瘟水饺”事件为例进行舆情热度实证分析,从而验证了该模型的有效性;再就是,从食品安全事件大数据库与舆情预案数据库建设,以及预警系统各环节运作的协调性等方面提出了构建食品安全事件舆情预警体系的具体方略。

本研究也存在一些不足之处:(1)对食品安全事件舆情监测与预测的定量分析的验证比较单薄,只选取了一个案例进行实证研究,在之后的研究中,将继续收集一定数量的实证案例,进一步验证该研究方法的普适性;(2)监测指标体系构建仅针对微博,所选取的三项基础指标较为简单,实证案例也仅仅采集了新浪微博平台的数据,该体系在未来的研究中还有待细化与深化,还需加强基于微信的食品安全事件舆情分析,进一步创新食品安全事件舆情监测视角与监测内容。

#### 参考文献:

- [1] 洪巍,史敏,洪小娟等. 食品安全网络舆情中网民微博转发行为影响因素研究——以上海福喜事件为例[J]. 中国人口·资源与环境, 2016,26(5):167-176.
- [2] 马颖,丁周敏,张园园. 食品安全突发事件网络舆情演变的模仿传染行为研究[J]. 科研管理,2015,36(6):168-176.
- [3] 吴林海,吕煜昕,洪巍等. 中国食品安全网络舆情的发展趋势及基本特征[J]. 华南农业大学学报(社会科学版),2015,14(4):130-139.
- [4] 洪巍,李青,吴林海. 考虑信息真伪的食品安全网络舆情传播仿真与管理对策研究[J]. 系统工程理论与实践,2017,37(12):3254-3268.

(下转第119页)

- [6] 姜波. 面向工程能力培养的 ADAMS 机械系统仿真课程教学探索与实践[J]. 中国现代教育装备, 2020, 12(17): 53-55.
- [7] 李春江, 马晓君, 王欣欣. 地方高校新工科建设的路径与方法探索[J]. 创新创业理论研究与实践, 2021, 4(4): 139-144.
- [8] 彭巍, 董元发, 张存吉, 等. 面向新工科的工业工程专业人才培养模式探索[J]. 轻工科技, 2021, 37(05): 206-207.
- [9] 兰义华, 齐庆磊, 张振莲. 项目驱动的学习共同体教学模式在数据库课程教学中的探索与实践[J]. 计算机时代, 2020, 12(10): 95-98.
- [10] 赵一丁, 刘风华, 吴志刚. 基于改进项目驱动教学法的计算机双学位复合型人才实践能力培养[J]. 计算机教育, 2020, 08(09): 87-89.
- [11] 卢学玉, 刘利国, 沈培玉, 等. 项目驱动教学法在机械设计教学中的研究与应用[J]. 教育教学论坛, 2020, 20(35): 248-249.
- [12] 曲立国, 卢自宝, 韩凌云, 等. 基于项目案例驱动模块化教学方法研究[J]. 中国电力教育, 2020, 10(07): 73-75.
- [13] 韩青. 项目驱动法在“机电传动控制”课程教学中的应用[J]. 科技经济导刊, 2019, 27(16): 156-157.
- [14] 邹彦艳, 刘均. 测控专业课程教学方法改革与探索[J]. 教育教学论坛, 2017(20): 123-124.

(上接第 79 页)

- [5] 洪小娟, 姜楠, 洪巍等. 媒体信息传播网络研究——以食品安全微博舆情为例[J]. 科研管理, 2016, 28(8): 116-124.
- [6] 林文声, 姚一源, 王志刚. 食品安全事件网络舆情热度评价研究: 基于 BP 神经网络的方法[J]. 现代管理科学, 2016(9): 30-32.
- [7] 新华网网络舆情监测分析中心. 2018 年食品舆情报告[EB/OL]. (2018-11-20) [2019-6-21]. [http://www.xinhuanet.com/food/2018-11/20/c\\_1123741869.htm](http://www.xinhuanet.com/food/2018-11/20/c_1123741869.htm).
- [8] 徐旖旎. 基于微博的媒体奇观网络舆情热度趋势分析[J]. 情报科学, 2017, 35(2): 92-97.
- [9] 蚁坊软件. 三全水饺被检出非洲猪瘟病毒[EB/OL]. (2019-3-1) [2019-7-10]. <https://www.eefung.com/hot-report/20190301114158>.
- [10] 赵云泽. 从舆情监测升级为舆情预警的思路研究[J]. 人民论坛, 2019(32): 123-125.
- [11] 程铁军, 冯兰萍. 大数据背景下我国食品安全风险预警因素研究[J]. 科技管理研究, 2018(17): 175-181.
- [12] 叶金珠, 陈倬. 食品安全突发事件及其社会影响——基于耦合协调度模型的研究[J]. 统计与信息论坛, 2017, 32(12): 72-77.

(上接第 93 页)

- [7] 郝文军. 文化遗产保护与文化遗产产业化共赢模式研究——以辽西非物质文化遗产为例[J]. 环渤海经济瞭望, 2014(5): 41-44.
- [8] 于起柱. 吉林市非物质文化遗产产业化发展方略[J]. 边疆经济与文化, 2013(12): 39-40.
- [9] 裴秋菊. 非遗“双创”正当时, 中国文化报[N], 2018-04-28.
- [10] 陈兴贵. 少数民族非物质文化遗产产业化探讨[J]. 黑龙江民族丛刊, 2016(1): 149-155.
- [11] 骆勇. 新型城镇化背景下非物质文化遗产保护与利用研究[D]. 南昌大学, 2016.
- [12] 刘金祥. 刍议非物质文化遗产产业化[J]. 江南大学学报(人文社会科学版), 2012, 11(5): 87-92.