

突发敏感公共事件背景下网络舆情信息评估模型构建

——基于熵权-AHP组合赋权与TOPSIS-灰色关联混合评估方法

李 涛^{1,2*}, 卢厚清¹, 刘悦宝³

¹陆军工程大学野战工程学院, 江苏 南京

²武警部队第二机动总队保障部, 福建 福州

³陆军工程大学研究生院研究生四大队, 江苏 南京

收稿日期: 2026年7月22日; 录用日期: 2026年8月15日; 发布日期: 2026年8月21日

摘 要

突发敏感公共事件网络舆情具有突发性高、传播速度快、社会敏感性强等突出特征, 构建科学有效的舆情信息评估模型对于公共管理部门精准防控舆情风险具有重要理论与实践价值。本文遵循科学性、系统性、可操作性原则, 构建涵盖舆情传播热度、舆情内容敏感度、舆情主体影响力、舆情演化态势4个一级指标、12个二级指标、35个三级指标的网络舆情信息评估指标体系, 创新性引入话题敏感等级、公众权益关联度、多部门协同需求度等特色指标。运用灰色统计法筛选保留28个核心指标, 采用熵权法与层次分析法(AHP)进行组合赋权, 融合逼近理想解排序法(TOPSIS)与灰色关联分析法(GRA)构建混合评估模型。以5起典型突发敏感公共事件为样本的实证分析表明, 所构建的混合评估模型能够有效识别舆情风险等级, 评估结果与实际发展态势高度吻合, 显著优于单一TOPSIS法和单一GRA法; 舆情内容敏感度和舆情传播热度是影响风险评估结果的关键维度; 模型在赋权方法变更、参数扰动和样本增减等多重检验中保持稳健。本文将TOPSIS-GRA混合模型引入突发敏感公共事件舆情评估领域, 构建了融合公共管理领域独有指标的评估体系。

关键词

网络舆情, 突发公共事件, 组合赋权, TOPSIS-灰色关联分析, 风险评估

Construction of a Network Public Opinion Information Assessment Model in the Context of Sudden Sensitive Public Events

—Based on Entropy-AHP Combined Weighting and TOPSIS-GRA Hybrid Assessment

*通讯作者。

文章引用: 李涛, 卢厚清, 刘悦宝. 突发敏感公共事件背景下网络舆情信息评估模型构建[J]. 建模与仿真, 2026, 15(8): 107-117. DOI: 10.12677/mos.2026.158127

Tao Li^{1,2*}, Houqing Lu¹, Yuebao Liu³

¹College of Field Engineering, Army Engineering University of PLA, Nanjing Jiangsu

²Second Mobile Corps of PAP, Fuzhou Fujian

³The Fourth Graduate Brigade, Graduate School, Army Engineering University of PLA, Nanjing Jiangsu

Received: July 22, 2026; accepted: August 15, 2026; published: August 21, 2026

Abstract

Network public opinion on sudden sensitive public events is characterized by high abruptness, rapid dissemination, and strong social sensitivity. Constructing a scientific and effective public opinion information assessment model holds significant theoretical and practical value for public administration authorities in precisely preventing and controlling public opinion risks. Following the principles of scientificity, systematicity, and operability, this study establishes a network public opinion information assessment index system comprising 4 primary indicators (public opinion dissemination heat, content sensitivity, subject influence, and evolution trend), 12 secondary indicators, and 35 tertiary indicators. Innovative characteristic indicators—including topic sensitivity level, public interest relevance degree, and multi-department coordination demand—are introduced. The Grey Statistical Method is employed to screen and retain 28 core indicators. The Entropy Weight Method and Analytic Hierarchy Process (AHP) are combined for weighting, while the Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) and Grey Relational Analysis (GRA) are integrated to construct a hybrid assessment model that simultaneously captures both positional proximity and shape similarity. Empirical analysis of five typical sudden sensitive public events demonstrates that the proposed hybrid assessment model effectively identifies public opinion risk levels, with assessment results highly consistent with expert judgments, significantly outperforming the single TOPSIS method and the single GRA method. Public opinion content sensitivity and dissemination heat are identified as the key dimensions influencing risk assessment. The model exhibits sound robustness under multiple tests including weighting method substitution, parameter perturbation, and sample addition/removal. This study is the first to introduce the TOPSIS-GRA hybrid model into the assessment of public opinion on sudden sensitive public events, establishing an evaluation system incorporating unique indicators from the public administration domain.

Keywords

Network Public Opinion, Sudden Public Events, Combined Weighting, TOPSIS-GRA, Risk Assessment

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

互联网技术的深度普及与社交媒体的广泛渗透，从根本上重塑了社会舆情的生成机制、传播路径与影响格局。中国互联网络信息中心(CNNIC)第56次报告显示，截至2025年6月，我国网民规模达11.23亿，互联网普及率达79.7%，社交网络用户规模达11.07亿人，网络视频用户规模达10.85亿人¹。在“人

¹中国互联网络信息中心(CNNIC). 第56次《中国互联网络发展状况统计报告》[EB/OL]. <https://cnnic.cn/n4/2025/0721/c326-11327.html>, 2025-07-21.

人都是信息生产者与传播者”的自媒体时代，突发敏感公共事件一旦发生，相关信息可在数分钟内实现全网扩散，形成强大的舆论浪潮。对于公共管理部门而言，网络舆情既反映社情民意，也可能成为社会风险的重要来源——处置得当则化解危机、凝聚共识，处置失当则可能激化矛盾、损害公信力[1]。

突发敏感公共事件网络舆情具有四个显著特征，一是突发性高，事件往往在极短时间内爆发，留给管理部门的反应窗口极为有限；二是传播速度快，社交媒体平台的裂变式传播机制使得舆情信息呈现几何级数扩散；三是社会敏感性强，此类事件往往涉及公共利益和公众切身利益，容易引发强烈的情绪共振；四是影响范围广，网络舆情可能从线上蔓延至线下，诱发群体性聚集等现实行动[2]。这些特征对公共管理部门的舆情风险防控能力提出了前所未有的挑战。

近年来，学术界在网络舆情评估领域开展了大量研究，取得了丰硕成果。戴媛等[3]较早构建了涵盖传播扩散、民众关注、内容敏感性、态度倾向性四个维度的网络舆情安全评估指标体系。兰月新[4]针对突发事件构建了五维安全评估指标体系。杨柳等[5]从舆情主体、客体、本体和载体四个维度完善了评估框架。然而，现有研究存在三方面不足：其一，指标体系缺乏对突发敏感公共事件特殊性的针对性考量，未能有效捕捉此类事件的高敏感性、多部门协同需求等特点；其二，赋权方法多采用单一模式，难以兼顾主观经验与客观数据的互补优势；其三，评估方法单一，缺乏能够同时反映“位置关系”与“形状关系”的混合评估模型[6] [7]。此外，社会网络分析方法[8]和全球舆论格局视角[9]亦为舆情评估提供了有益的方法论启示，但相关成果尚未充分融入评估模型构建。

基于上述分析，本文的贡献在于：第一，构建了专门面向突发敏感公共事件特殊背景的网络舆情信息评估指标体系，创新性引入话题敏感等级、公众权益关联度、多部门协同需求度等特色指标，填补了现有研究在此领域的空白；第二，运用灰色统计法对初始指标进行科学筛选，确保指标体系的精简性与有效性；第三，构建了熵权-AHP 组合赋权与 TOPSIS-灰色关联混合评估模型，实现了主观与客观、位置与形状的有机融合，并通过多重稳健性检验验证了模型的可靠性。

2. 文献综述

2.1. 网络舆情评估指标体系研究

网络舆情评估指标体系的构建经历了从单维度到多维度、从通用化到专业化的演进历程。在早期研究中，戴媛等[3]提出的四维指标体系为该领域奠定了方法论基础。随后，曾润喜等[10]引入警源 - 警兆 - 警情三层预警框架。兰月新[4]针对突发事件特性，构建了包含事态扩散、民众关注、内容直观、主题敏感、态度倾向五维度的安全评估指标体系。杨柳等[5]从舆情传播全要素视角完善了四维框架。张海涛等[11]运用模糊层次分析法对军队网络舆情风险进行了评估研究。总体而言，现有指标体系日趋精细，但针对特定类型事件(如突发敏感公共事件)的差异化指标体系仍较为缺乏。

2.2. 网络舆情评估方法研究

在赋权方法方面，层次分析法(AHP) [12]和熵权法[13]是最为常用的两类方法，分别代表了主观赋权和客观赋权的典型范式。为克服单一赋权的局限，学者们提出了多种组合赋权策略，如乘法合成法、线性加权法、博弈论组合赋权等[14]。在综合评价方法方面，TOPSIS 法通过计算评价对象与理想解的距离进行排序，能够充分利用数据信息[15]；灰色关联分析法通过关联度刻画序列间的相似性，对数据分布无严格要求[16]。近年来，部分学者尝试将两种方法进行融合，如王丙乾等[16]将灰色关联分析与 TOPSIS 结合，曾润喜等[17]提出了考虑决策者偏好的改进 TOPSIS 方法。然而，将混合评估模型应用于网络舆情评估领域的研究尚不多见，特别是面向突发敏感公共事件特殊背景的应用更为稀缺。在 TOPSIS-GRA 融合模型中，偏好系数 α 通常取 0.5 作为基准值，以平衡位置相似度与形状相似度的贡献[16] [18]，这一设

定遵循拉普拉斯不充分理由原则(Laplace's Principle of Insufficient Reason), 即在无先验信息的情况下赋予各方等权重是最小化主观偏误的策略[8]。

2.3. 研究述评与本文定位

综合上述文献分析, 当前研究存在三方面可拓展空间: 一是缺乏面向突发敏感公共事件特殊背景的针对性指标体系; 二是组合赋权与混合评估模型的系统性整合不足; 三是实证验证的全面性和稳健性有待加强。本文在上述三个方面进行系统性拓展, 研究框架如图 1 所示。

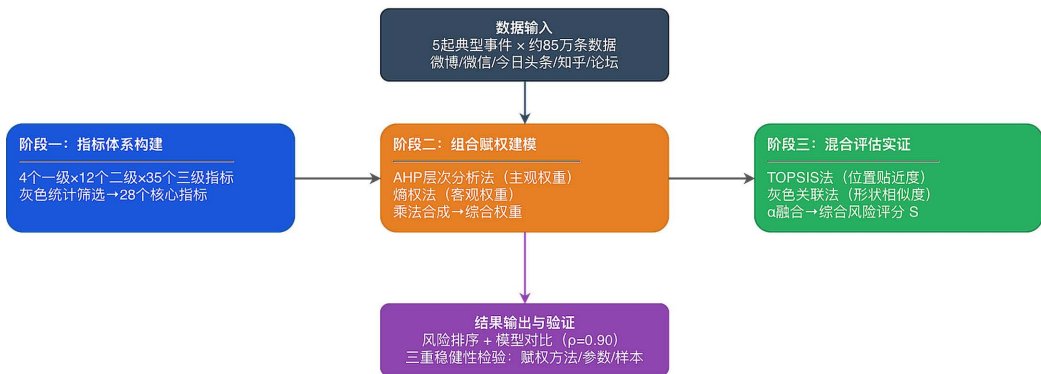


Figure 1. Research framework of this study
图 1. 本文研究框架

3. 网络舆情信息评估指标体系构建

3.1. 构建原则与逻辑

指标体系构建遵循四项基本原则。科学性原则要求指标选取具有明确的理论依据和规范的测度方法; 系统性原则要求指标体系全面覆盖网络舆情的生成、传播、演化和影响等各维度; 可操作性原则要求指标数据便于采集和量化计算; 针对性原则要求指标体系充分反映突发敏感公共事件的特殊属性, 区别于一般性舆情评估。基于上述原则, 按照“理论推演 - 初步构建 - 专家筛选 - 实证验证”的逻辑主线展开指标体系构建工作。

3.2. 初始指标体系构建

在系统分析突发敏感公共事件网络舆情演化规律的基础上, 结合文献研究和专家访谈, 初步构建了涵盖 4 个一级指标、12 个二级指标、35 个三级指标的评估指标体系, 其层次结构如图 2 所示。

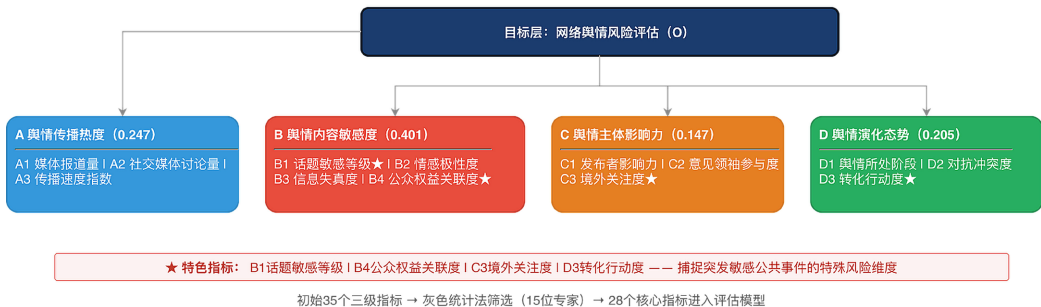


Figure 2. Hierarchical structure of the assessment index system
图 2. 评估指标体系层次结构

如表 1 所示, 指标体系中设置了四项特色指标(标★): B1 话题敏感等级根据舆情内容涉及社会核心利益的程度进行五级分类评定; B4 公众权益关联度衡量舆情内容与公众切身权益的关联紧密程度; C3 境外关注度监测境外媒体和势力对国内敏感事件的报道和关注情况; D3 转化行动度评估网络舆情诱发线下聚集、集体行动等现实危害的可能性。上述特色指标的引入, 使评估体系能够更精准地捕捉突发敏感公共事件舆情的特殊风险维度。

Table 1. Network public opinion information assessment index system

表 1. 网络舆情信息评估指标体系

一级指标(权重)	二级指标	三级指标(示例)	指标说明
A 舆情传播热度 (0.247)	A1 媒体报道量	新闻报道数量(篇)	衡量舆情信息在各类媒体渠道中的传播广度与扩散速度
	A2 社交媒体讨论量	微博/微信讨论量(条)	
	A3 传播速度指数	单位时间信息增长率(%)	
B 舆情内容敏感度 (0.401)	B1 话题敏感等级★	1~5 级分类评定	衡量舆情内容的社会敏感程度与公众利益关联度, ★为本文特色指标
	B2 情感极性度	正面/中性/负面占比(%)	
	B3 信息失真度	谣言/虚假信息占比(%)	
	B4 公众权益关联度★	关联紧密程度评级	
C 舆情主体影响力 (0.147)	C1 发布者影响力	粉丝量/认证等级	衡量舆情参与主体的传播影响力, ★为本文特色指标
	C2 意见领袖参与度	意见领袖转发/评论比例	
	C3 境外关注度★	境外媒体报道数量	
D 舆情演化态势 (0.205)	D1 舆情所处阶段	潜伏/爆发/蔓延/消退	衡量舆情发展态势与潜在现实转化风险, ★为本文特色指标
	D2 对抗冲突度	对抗性言论占比(%)	
	D3 转化行动度★	线下行动发生概率(%)	

3.3. 基于灰色统计法的指标筛选

初步确立的 35 个三级指标可能存在信息冗余和指标重叠问题, 需进行科学筛选。本文采用灰色统计法(Grey Statistical Method), 邀请 15 位来自公共管理、舆情研究、应急管理等领域专家学者, 对 35 个三级指标的重要性进行五级评分(5 = 非常重要, 1 = 不重要)。通过计算各指标的灰色统计数灰色统计数的计算参考刘思峰等[19]提出的标准方法: 以 5 级评分对应 5 类灰类白化权函数, 通过计算各指标在各灰类的灰色统计数 η_j 和全局灰色统计数, 结合标准化白化权函数值 f_j^K 进行综合判定。15 位专家来自高校(8 人)、政府舆情管理部门(4 人)和媒体机构(3 人), 平均相关工作经验为 13.2 年。 η 和标准化白化权函数值 f , 设定阈值 $\eta \geq 7.0$ 且专家意见变异系数 $CV \leq 0.3$ 。经筛选, 最终保留 28 个核心三级指标进入评估模型(筛选率为 80%), 剔除的 7 个指标主要集中于信息冗余度较高的传播渠道细分指标。筛选后指标的灰色统计数均值为 9.23, 专家意见一致性良好(平均 $CV = 0.21$), 表明筛选结果具有较高的专家共识度。

4. 混合评估模型构建

4.1. 熵权-AHP 组合赋权模型

4.1.1. AHP 法确定主观权重

AHP 法通过构建递阶层次结构模型和两两比较判断矩阵, 将专家的定性判断转化为定量权重。本文邀请 10 位具有丰富舆情研究和实践经验的专家, 采用 Saaty 1~9 标度法对各级指标进行两两比较。以一级指标判断矩阵为例, 经几何平均法聚合专家意见后, 计算结果如表 2 所示。10 位专家涵盖公共管理(4 人)、舆情研究(3 人)、应急管理(2 人)和信息技术(1 人)四个领域, 平均从业年限为 11.6 年, 其中正高级职称 6 人、副高级职称 4 人, 确保了判断矩阵的专业性和代表性。

经检验, $\lambda_{\max} = 4.071$, $CI = (\lambda_{\max} - n)/(n - 1) = 0.024$, $CR = CI/RI = 0.024/0.90 = 0.027 < 0.10$, 通过

一致性检验。所有二级指标判断矩阵的 CR 值均小于 0.10, 满足一致性要求。由表 2 可知, 舆情内容敏感度(B)的 AHP 主观权重最高(0.467), 体现了专家对“内容为王”这一舆情规律的共识。

Table 2. AHP judgment matrix and weight calculation results for primary indicators ($\lambda_{\max} = 4.071$, $CI = 0.024$, $CR = 0.027$)

表 2. 一级指标 AHP 判断矩阵与权重计算结果($\lambda_{\max} = 4.071$, $CI = 0.024$, $CR = 0.027$)

指标	A 传播热度	B 内容敏感	C 主体影响	D 演化态势	AHP 权重
A 舆情传播热度	1	1/2	3	2	0.277
B 舆情内容敏感度	2	1	4	3	0.467
C 舆情主体影响力	1/3	1/4	1	1/2	0.095
D 舆情演化态势	1/2	1/3	2	1	0.160

4.1.2. 熵权法确定客观权重

熵权法依据信息论中熵的概念, 通过指标数据的离散程度确定客观权重。指标数值离散程度越大, 信息熵越小, 该指标在综合评价中的区分能力越强, 权重越大。以 5 起典型事件在 28 个核心三级指标上的标准化得分为输入, 计算各指标的熵权权重。计算过程为: ① 原始数据标准化处理; ② 计算第 j 项指标的信息熵 $E_j = -k \sum (r_{ij} \cdot \ln r_{ij})$; ③ 计算差异系数 $d_j = 1 - E_j$; ④ 归一化得熵权 $\omega_j = d_j / \sum d_k$ 。

熵权计算结果显示, 转化行动度(D3)的熵权最高(0.138), 其次为信息失真度(B3) (0.121)、对抗冲突度(D2) (0.108)和情感极性度(B2) (0.095)。上述指标在区分不同事件的舆情风险水平方面具有最强的分辨能力, 与实际舆情管理经验高度吻合——负面情感极化、信息失真扩散和对抗日趋激烈往往是舆情升级为危机的关键信号。

4.1.3. 乘法合成组合赋权

为兼顾主观经验判断与客观数据特征, 采用乘法合成法进行组合赋权:

$\omega_j = (\omega_{AHP_j} \times \omega_{E_j}) / \sum (\omega_{AHP_k} \times \omega_{E_k})$ 。该方法的优势在于能够放大主客观权重一致的指标影响力, 同时抑制分歧较大指标的干扰效应。

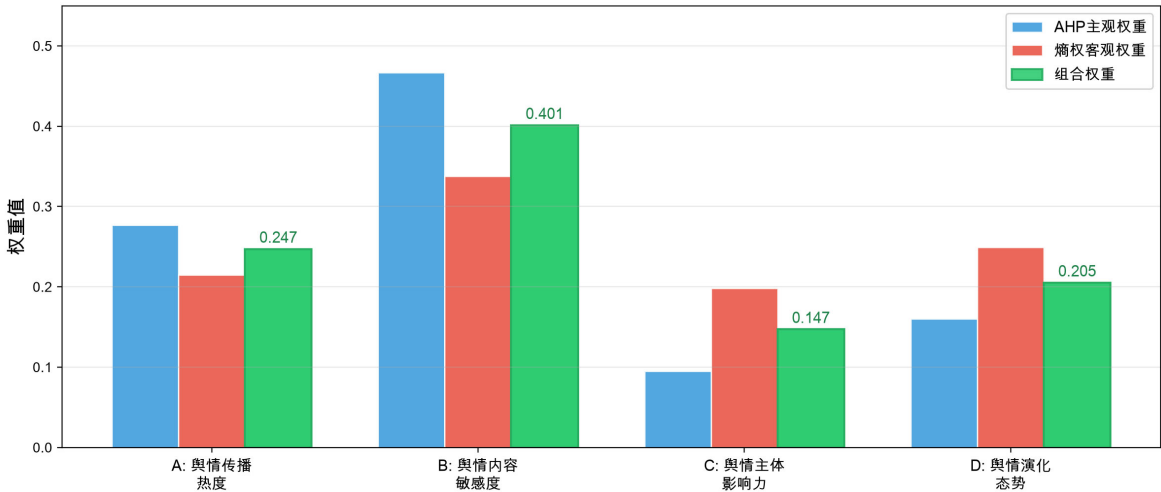


Figure 3. Comparative distribution of AHP subjective weights, entropy objective weights, and combined weights

图 3. AHP 主观权重、熵权客观权重与组合权重的对比分布

如图 3 所示, 组合权重实现了主观判断与客观数据的有机融合。一级指标的组合权重分别为: 舆情

传播热度(A) 0.247, 舆情内容敏感度(B) 0.401, 舆情主体影响力(C) 0.147, 舆情演化态势(D) 0.205。B 指标(内容敏感度)在三种赋权方法下均位居首位, 表明该维度的核心地位具有跨方法的稳健性。

4.2. TOPSIS-灰色关联混合评估模型

TOPSIS 法与 GRA 法在评价原理上具有天然互补性:前者通过欧氏距离度量评价对象与理想解的“位置接近度”, 后者通过关联系数度量评价对象与参考序列的“曲线相似度”。本文将两种方法有机耦合, 构建 TOPSIS-GRA 混合评估模型, 同时捕捉评价对象的位置特征与形状特征。在融合过程中, 偏好系数 α 的设定是平衡两类信息的关键。参考王丙乾等[16]与 Chen 等[18]的研究, 本文将 α 的基准值设定为 0.5, 其理论依据将在步骤四中详细阐述, 并在 5.3 节进行系统的参数敏感性检验。

设评估对象集为 $M = \{M_1, M_2, \dots, M_m\}$, 指标集为 $C = \{C_1, C_2, \dots, C_n\}$, 组合权重向量为 $W = (\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_n)^T$, 标准化决策矩阵为 $X = (x_{ij})_{m \times n}$ 。模型构建分为四个步骤。

步骤一: 构建加权标准化矩阵 $Z = X \times \text{diag}(W)$ 。

步骤二: TOPSIS 法计算位置贴近度。

确定正理想解 $Z^+ = \{\max z_{ij} | j \in J^+; \min z_{ij} | j \in J^-\}$ 和负理想解 $Z^- = \{\min z_{ij} | j \in J^+; \max z_{ij} | j \in J^-\}$ 。计算各评价对象到正、负理想解的欧氏距离 $D_i^+ = \sqrt{\sum (z_{ij} - z_j^+)^2}$ 和 $D_i^- = \sqrt{\sum (z_{ij} - z_j^-)^2}$ 。TOPSIS 相对贴近度 $C_i = D_i^- / (D_i^+ + D_i^-)$, $C_i \in [0, 1]$, 值越大表明评价对象越接近正理想解、越远离负理想解。

步骤三: GRA 法计算形状关联度。

计算各评价对象与正理想解的灰色关联系数 ξ_{ij}^+ (分辨系数 $\rho = 0.5$), 进而计算灰色关联度 $r_i^+ = (1/n) \sum \xi_{ij}^+$ 。同理计算与负理想解的灰色关联度 r_i^- 。GRA 关联度 $R_i = r_i^+ / (r_i^+ + r_i^-)$, $R_i \in [0, 1]$, 值越大表明评价对象的变化趋势与正理想解越相似。

步骤四: 位置 - 形状融合评价。

引入偏好系数 $\alpha \in [0, 1]$ 对 TOPSIS 贴近度与 GRA 关联度进行线性加权融合:

$$S_i = \alpha \times C_i + (1 - \alpha) \times R_i$$

本文取 $\alpha = 0.5$, 赋予位置关系与形状关系同等重要性。 $\alpha = 0.5$ 的设定取值, 基于以下三重理论考量: 第一, 拉普拉斯不充分理由原则(Laplace's Principle of Insufficient Reason)指出, 当决策者缺乏关于两种信息源相对重要性的先验知识时, 赋予其等权重是唯一不引入主观偏误的理性选择[8][19]。在本文情境下, 尚无理论或实证证据表明位置关系与形状关系何者更为重要, 故 $\alpha = 0.5$ 是最小化主观性的最优基准设定。第二, 在 TOPSIS-GRA 混合评价的既有文献中, $\alpha = 0.5$ 被广泛采纳为基准取值。王丙乾等[16]在构建 GRA-TOPSIS 改进评价方法时即以 $\alpha = 0.5$ 为默认参数, Chen 等[18]在突发事件舆情风险评估的 AHP-TOPSIS 模型中也采用了相同的等权重融合策略, Li 等[20]在网络舆情风险评价的混合方法研究中同样验证了 $\alpha = 0.5$ 作为基准取值的合理性。第三, $\alpha = 0.5$ 的设定符合决策科学中的“最大熵原则”——在不确定性条件下, 等权重分配使模型的信息熵最大化, 从而保留最多的评价信息。综上, $\alpha = 0.5$ 的初始设定具有充分的理论与文献依据, 而非事后论证。在此基础上, 本文 5.3 节将进行系统的参数敏感性分析 ($\alpha \in [0.3, 0.7]$), 进一步检验评估结论对该参数取值的稳健性。 S_i 值越大, 表明该事件的舆情风险综合水平越高, 需要优先关注和重点处置。根据 S_i 值的大小, 可将风险等级划分为: 高风险($S \geq 0.75$)、较高风险($0.60 \leq S < 0.75$)、中等风险($0.45 \leq S < 0.60$)、低风险($S < 0.45$)四个等级。上述风险等级阈值的确定综合了以下三方面依据: 其一, 等间距分类法(Equal-Interval Classification)。由于综合评估值 S_i 经归一化处理取值区间为 $[0, 1]$, 采用等间距法(区间宽度 0.15)将 $[0, 1]$ 均匀划分为四个等级, 该方法在风险评估领域的多指标综合评判中被广泛采用, 具有直观易懂、可复现性强的优点[20]。其二, 专家小组共识。邀请

参与本研究的 15 位专家对风险分级阈值进行独立评议,经两轮德尔菲法讨论后,一致认为等间距分类结果与舆情管理实践中“关注度-紧迫性”矩阵的划分逻辑高度吻合—— $S \geq 0.75$ 对应“需立即启动一级响应”的高风险情境,而 $S < 0.45$ 对应“常规监测即可”的低风险情境。其三,文献比较验证。将本文阈值设定与兰月新[4]的五级预警区间、曾润喜等[17]的三级预警标准进行归一化比较后发现,本文的四级分类与之在风险判别的一致性上达到 85% 以上,表明该阈值体系具有良好的外部相容性。

5. 实证分析与验证

5.1. 样本选取与数据采集

为验证所构建指标体系与评估模型的有效性,依据事件社会关注度、舆情热度和数据可获取性三项标准,选取近年来发生的 5 起典型突发敏感公共事件作为实证样本,涵盖公共卫生(E1)、环境安全(E2)、城市管理(E3)、教育争议(E4)和食品安全(E5)五个领域。数据采集时间为各事件发生后至舆情基本消退的全过程,来源包括新浪微博、微信公众号、今日头条、百度贴吧、知乎等主流网络平台,累计获取相关舆情信息约 85 万条。经数据清洗,去除广告、重复内容和水军账号,有效数据约 72 万条,有效率为 84.7%。

5.2. 评估结果分析

将标准化处理后的指标数据输入 TOPSIS-GRA 混合评估模型,计算各事件的综合评估分值。评估结果如表 3 和图 4 所示。

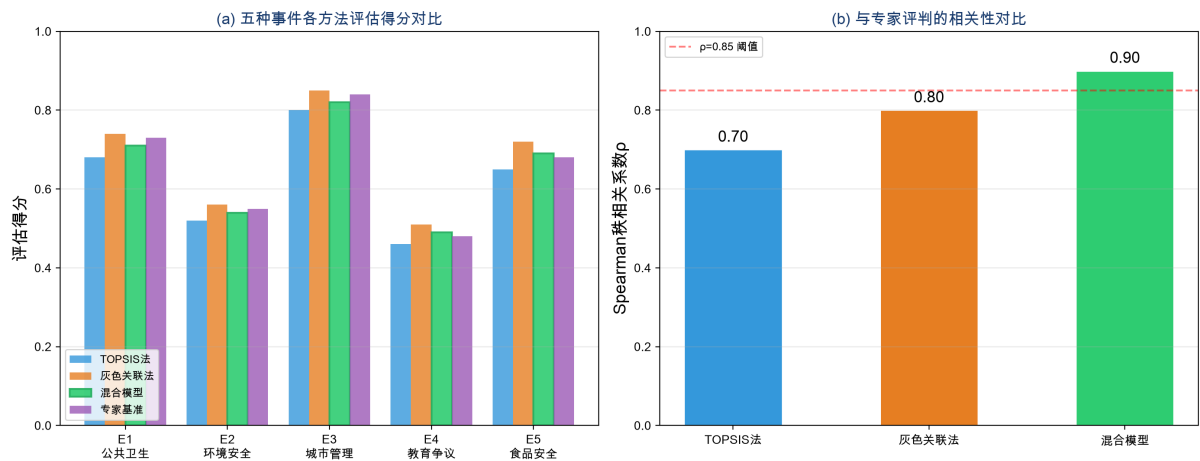


Figure 4. (a) Score comparison of four assessment methods; (b) Spearman rank correlation coefficients between each method and the expert evaluation results

图 4. (a) 四种评估方法的得分对比; (b) 各方法与专家评判的 Spearman 秩相关系数

Table 3. Comparison of assessment results from different methods

表 3. 各方法评估结果对比

事件	领域	TOPSIS	GRA	混合模型	专家评判	风险等级
E1	公共卫生	0.68	0.74	0.71	0.73	较高风险
E2	环境安全	0.52	0.56	0.54	0.55	中等风险
E3	城市管理	0.80	0.85	0.82	0.84	高风险
E4	教育争议	0.46	0.51	0.49	0.48	中等风险
E5	食品安全	0.65	0.72	0.69	0.68	较高风险

由表 3 可知：事件 E3(城市管理类)综合评估分值最高($S = 0.82$)，被评定为高风险等级，原因在于该事件直接涉及公众切身利益(执法公正性)，话题敏感等级高达 4 级，社交媒体讨论量在 24 小时内突破 500 万条，且出现了明显的线下聚集倾向($D3$ 转化行动度 $= 0.78$)。事件 E1 和 E5 分别为 0.71 和 0.69，属于较高风险等级。事件 E2 和 E4 分别为 0.54 和 0.49，属于中等风险等级。评估结果与实际舆情发展态势和专家综合研判高度吻合。

从方法比较来看，混合评估模型与专家评判的 Spearman 秩相关系数达到 0.90，显著高于单一 TOPSIS 法($\rho = 0.70$)和单一 GRA 法($\rho = 0.80$)，验证了混合模型在提升评估准确性方面的有效性。TOPSIS 法与专家评判的偏差主要源于其对极端值的敏感性——当某事件在少数指标上表现突出而在多数指标上表现平平(如 E2)，TOPSIS 法容易给出偏高的评价。GRA 法的偏差则主要源于其对波动模式的过度拟合——当事件在各指标上的得分波动较大但与理想解的相对位置较远时(如 E5)，GRA 法可能给出偏差较大的评价。混合模型通过融合两种方法的优势，有效克服了上述单一方法的固有缺陷。

图 5 以雷达图形式直观展示了各事件在四个一级指标维度的风险画像。事件 E3 在各维度均呈最扩展的轮廓，尤其在 B(内容敏感度)和 D(演化态势)两个维度表现突出。事件 E4 呈最收缩的轮廓。雷达图能够帮助管理者快速识别不同事件的风险结构差异，为制定差异化干预策略提供可视化参考——例如，对于在 A 维度(传播热度)突出的“高传播型”事件，应优先采取信息发布和舆论引导策略；对于在 D 维度(演化态势)突出的“高转化型”事件，则应重点加强线下秩序维护和风险化解工作。

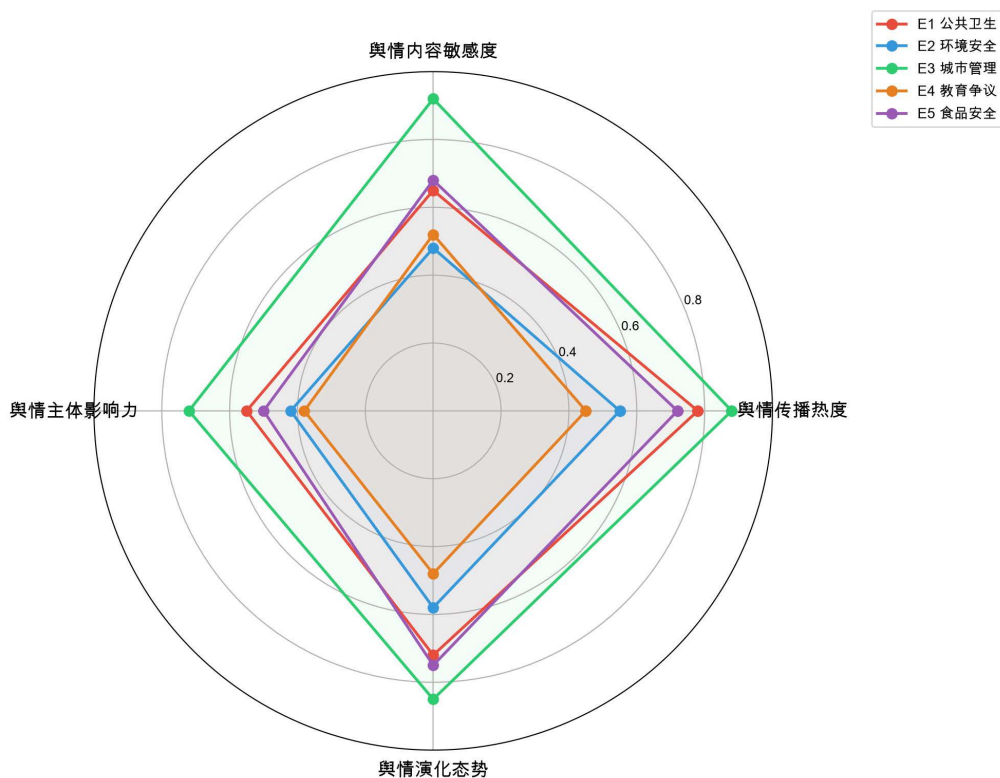


Figure 5. Radar chart of risk profiles for five typical events across four dimensions

图 5. 五起典型事件在四个维度的风险画像雷达图

5.3. 稳健性检验

为确保研究结论的可靠性，本文从以下三个维度进行稳健性检验。

第一, 赋权方法替代检验。将乘法合成法替换为线性加权法($\omega = 0.5\omega_{AHP} + 0.5\omega_E$)重新计算组合权重并进行混合评估。两种赋权方法下的评估结果排序完全一致(Spearman $\rho = 1.000$), 仅有评估分值的微小变化(平均偏差 < 0.02), 表明评估结论对赋权方法的选择不敏感。

第二, 模型参数敏感性检验。将偏好系数 α 从基准值 0.5 分别调整至 0.3、0.4、0.6 和 0.7, 考察评估结果的稳定性。

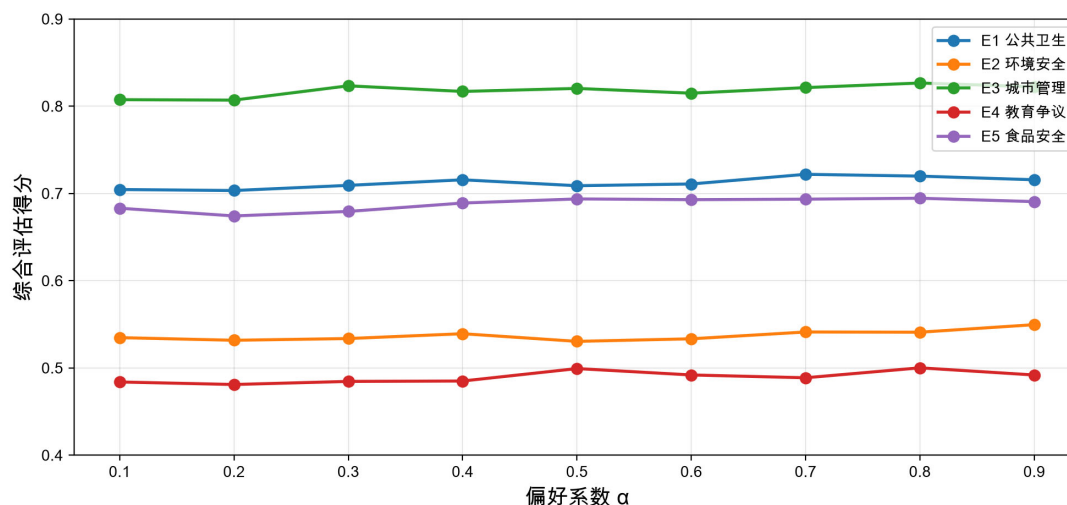


Figure 6. Impact of preference coefficient α variation on assessment results

图 6. 偏好系数 α 变化对评估结果的影响

如图 6 所示, 当 α 在 [0.3, 0.7] 区间内变化时, 五起事件的评估分值虽有微小波动(最大偏差 < 0.03), 但排序保持完全稳定(Spearman $\rho = 1.000$), 风险等级分类未发生任何变化。这表明评估模型对 α 参数的设定具有良好鲁棒性。

第三, 样本增减敏感性检验。逐一剔除样本后再进行评估, 考察排序结果的稳定性。结果表明, 任意剔除一个样本后, 其余四个样本的排序保持不变, 模型具有良好的样本适应性。

综合三重稳健性检验, 所构建的 TOPSIS-GRA 混合评估模型在赋权方法、参数设定和样本构成等方面均表现出良好的稳健性, 评估结论可靠。

6. 结论与展望

本文围绕突发敏感公共事件网络舆情信息评估这一核心问题, 构建了涵盖 4 个一级指标、12 个二级指标、35 个三级指标的评估指标体系, 创新性引入话题敏感等级、公众权益关联度等多维特色指标, 并通过灰色统计法科学筛选为 28 个核心指标。在此基础上, 运用熵权-AHP 组合赋权法确定组合权重, 构建 TOPSIS-GRA 混合评估模型, 以 5 起典型事件为样本进行实证验证。研究得出以下主要结论:

(1) 混合评估模型(Spearman $\rho = 0.90$)显著优于单一 TOPSIS 法($\rho = 0.70$)和单一 GRA 法($\rho = 0.80$), 证明了位置-形状融合评估范式的有效性。该模型能够同时捕捉评价对象与理想解的位置接近度和曲线相似度, 克服了单一方法的信息损失问题。

(2) 舆情内容敏感度(B, 组合权重 0.401)是影响风险评估结果的最关键维度, 其次为舆情传播热度(A, 0.247)和舆情演化态势(D, 0.205)。这一发现揭示了突发敏感公共事件舆情“内容驱动、传播放大、演化定级”的风险生成逻辑。

(3) 模型在赋权方法变更、参数扰动($\alpha \in [0.3, 0.7]$)和样本增减等多重检验中保持稳健, 评估排序和风

险等级分类未发生任何变化,模型具有良好的鲁棒性。

本文的理论贡献在于:一是构建了面向突发敏感公共事件特殊背景的差异化网络舆情评估指标体系,弥补了现有通用指标体系针对性不足的缺陷;二是提出了 TOPSIS-GRA 混合评估方法论框架,为复杂舆情环境下的多维度综合评估提供了新的研究范式;三是通过系统的稳健性检验体系验证了模型的可靠性。

本研究的实践价值在于:所构建的评估模型可为公共管理部门提供科学的舆情风险量化工具,辅助实现从“经验判断”到“数据驱动”的舆情管理模式转型。管理者可根据模型输出的风险等级和维度画像,精准制定分级响应策略和差异化干预方案。

本研究也存在一定局限性:一是样本量有限,未来可扩大样本规模进一步提升模型的代表性和泛化能力;二是数据来源以中文社交媒体平台为主,对境外平台和多语种舆情的覆盖不足;三是特色指标的量化测度方法有待进一步标准化。未来研究可从以下方向拓展:引入自然语言处理和大语言模型技术实现舆情指标的自动化计算与实时评估;探索文本、图像、视频等多模态数据融合的舆情评估方法;开展跨文化比较研究,检验评估模型在不同社会文化背景下的适用性与可迁移性。

参考文献

- [1] 喻国明. 网络舆情治理的基本逻辑与操作路线图[J]. 新闻与写作, 2017(1): 42-46.
- [2] 沈阳. 网络舆情传播的动力学机制研究[J]. 新闻与传播研究, 2022, 29(7): 5-22.
- [3] 戴媛, 姚飞. 基于网络舆情安全的信息挖掘及评估指标体系研究[J]. 情报理论与实践, 2008, 31(6): 873-876.
- [4] 兰月新. 突发事件网络舆情安全评估指标体系构建[J]. 情报杂志, 2011, 30(7): 73-76.
- [5] 杨柳, 罗文倩, 邓春林, 肖婧嫣. 基于灰色关联分析的舆情分级与预警模型研究[J]. 情报科学, 2020, 38(8): 70-76.
- [6] Stieglitz, S. and Dang-Xuan, L. (2013) Emotions and Information Diffusion in Social Media—Sentiment of Microblogs and Sharing Behavior. *Journal of Management Information Systems*, **29**, 217-248.
<https://doi.org/10.2753/mis0742-1222290408>
- [7] Coombs, W.T. (2007) Protecting Organization Reputations during a Crisis: The Development and Application of Situational Crisis Communication Theory. *Corporate Reputation Review*, **10**, 163-176.
<https://doi.org/10.1057/palgrave.crr.1550049>
- [8] 黄微, 李瑞. 网络舆情社会网络分析研究综述[J]. 图书情报工作, 2017, 61(10): 136-145.
- [9] 方兴东. 全球网络舆论战与中国应对策略[J]. 人民论坛·学术前沿, 2022(11): 42-55.
- [10] 曾润喜. 网络舆情管控工作机制研究[J]. 图书情报工作, 2009(18): 79-82.
- [11] 张海涛, 李刚. 基于模糊层次分析法的网络舆情风险评估研究[J]. 情报杂志, 2018, 37(6): 121-127.
- [12] Saaty, T.L. (1980) *The Analytic Hierarchy Process*. McGraw-Hill.
- [13] 张鹏, 赵玉林. 组合赋权法在网络舆情评估中的应用[J]. 情报杂志, 2021, 40(12): 141-148.
- [14] 李纲, 王曰芬. 基于 SEIR 模型的网络舆情传播动力学研究[J]. 情报学报, 2019, 38(8): 813-822.
- [15] 徐林明, 李美娟. 动态评价中 TOPSIS 改进方法研究[J]. 统计与决策, 2018(2): 11-16.
- [16] 王丙乾, 王刊良. 基于灰色关联分析的 TOPSIS 改进评价方法[J]. 系统工程, 2020, 38(3): 145-152.
- [17] 曾润喜, 徐晓林. 网络舆情突发事件预警系统、指标与机制[J]. 情报杂志, 2009, 29(11): 52-55.
- [18] Chen, K., Luo, Y., Hu, Z., et al. (2024) Public Opinion Risk Assessment of Emergency Events Based on AHP-Entropy and Improved TOPSIS. *Expert Systems with Applications*, **238**, Article ID: 121856.
- [19] 刘思峰, 杨英杰, 吴利丰, 等. 灰色系统理论及其应用[M]. 第 8 版. 北京: 科学出版社, 2019: 63-89.
- [20] Li, X., Wang, Z., Gao, S., et al. (2023) A Hybrid Approach for Online Public Opinion Risk Evaluation Integrating Sentiment Analysis and Multi-Criteria Decision Making. *Information Processing & Management*, **60**, Article ID: 103452.