

心理预防视角下的改进SEIR网络谣言传播模型研究

许成斌, 夏志杰*

上海工程技术大学管理学院, 上海

收稿日期: 2022年7月17日; 录用日期: 2022年8月11日; 发布日期: 2022年8月22日

摘要

[目的/意义]: 为了探究用户心理预防水平影响谣言传播的途径, 进而获取网络谣言防控的新方法, 最终使得互联网治理水平得到持续稳固提升。[方法/过程]: 通过对传统SEIR模型进行改造, 采用数值型的控制仿真实验方法, 从用户心理预防水平、一般接触率以及初始传播人群占比等多个角度对谣言传播的影响路径进行分析。[结果/结论]: 研究结果表明: 通过对用户进行事前心理预防, 确实能够从根本上抑制谣言传播; 还发现在本研究的双免疫途径中, 第一条免疫途径发挥较大作用; 最后发现初始时大规模的传播可能会导致舆情峰值提高, 但会加速事件进程。这为心理预防抑制谣言传播提供了理论支持和政策建议, 也为当前愈发难控的网络谣言提供了一种基于心理预防理论的解决方案。

关键词

心理预防水平, 谣言传播, SEIR模型, 控制仿真实验

Research on Improved SEIR Network Rumor Propagation Model from the Perspective of Psychological Prevention

Chengbin Xu, Zhijie Xia*

School of Management, Shanghai University of Engineering Science, Shanghai

Received: Jul. 17th, 2022; accepted: Aug. 11th, 2022; published: Aug. 22nd, 2022

Abstract

[Purpose/Significance]: In order to explore the ways in which users' psychological prevention lev-

*通讯作者。

el affects rumor spreading, and obtain new methods for online rumor prevention and control, the Internet governance level will be steadily improved. [Method/Process]: Through the transformation of traditional SEIR model, numerical control simulation experiment method is adopted to analyze the influence path of rumor propagation from the perspectives of user psychological prevention level, general contact rate and the proportion of initial spread group. [Result/Conclusion]: The results show that: through the psychological prevention of users in advance, rumors can be fundamentally suppressed; It was also found that the first immune pathway played a greater role in the dual immune pathways in this study. Finally, it is found that large-scale communication at the initial stage may lead to an increase in the peak of public opinion, but will accelerate the event process. This provides theoretical support and policy suggestions for psychological prevention to suppress rumors, and also provides a solution based on psychological prevention theory for the increasingly difficult network rumors.

Keywords

Psychological Prevention Level, Rumors Spread, SEIR Model, Control Simulation Experiment

Copyright © 2022 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

2020年初,世界卫生组织(WHO)宣布全球正在陷入信息流行病的漩涡。信息流行病的特征主要是信息过载,且多是充斥着虚假和误导性的信息,这种信息被定义为网络谣言,它的传播在新冠大流行期间更容易对公众健康造成显著的危害[1]。因为传统的谣言传播研究经常使用的传染病模型,没有考虑到环境的强化作用,使得很难使用传统措施来说服公众,所以心理预防作为一种主动预防措施就进入了研究人员的视线。将心理预防理论引入谣言传播领域,探究传染病模型新路径对谣言传播过程的影响,这对最终阻止信息流行病具有重要意义。

2. 文献综述

近期一些研究人员开始探索应对谣言传播的预防方面的办法,谋求在公众心中建立一道防线,以此来消除部分谣言。所谓预防其实是一个更为宽泛的构念,是指那些事先提醒用户进行传播时要进行衡量的干预措施,但是这种单纯提醒并不能使公众获得免疫[2]。目前最常见的防止有害劝说的框架是心理预防理论[3]。心理预防理论其实是主要运用在医学领域的,类似于疫苗、抗体和获得免疫的流程,这一条路径放在谣言传播防治领域同样适用,比如说给公众一条经过严重减弱过的谣言,再搭配有效的辟谣信息警告,公众就可以获得特定种类谣言的免疫力[1]。

目前,谣言传播领域的研究也越来越深入,学者多从特定网络结构中进行研究,有些研究者选择了在BA无标度网络下来进行谣言传播的研究,其中有人使用SEIR模型来进行研究[4],结果表明谣言传播受传播概率、网络结构、初始传播者和社会效应的影响很大。也有人单纯的在无标度网络下来研究具有时滞的SEIRS流行病模型[5],证明了稳态的稳定性,研究了均匀免疫和靶向免疫,其结果表明,时滞在无标度网络上流行病的传播过程中起着重要作用。还有部分研究人员[6]综合考虑了多种因素的影响,包括网络拓扑结构、个体行为差异、社交网络交互作用,构建了基于竞争性信息模型的改进的SIR模型,考虑了从谣言传播状态到辟谣信息传播的单向置换过程,依旧是以经典传染病模型为基础进行改进来进

行研究。还有杨思洛[7]等人将巴斯模型和 SIR 模型结合, 构建了一个关于“微信公众号”的传播模型, 验证了关于读者分享的两种概率对信息扩散的影响作用。同样有些人对 SEIR 模型进行了改进, 提出了 PSEIR 模型探究了部分免疫者反馈事实对谣言传播的影响[8], 并且在无标度网络上进行谣言传播过程仿真, 结果也表明该模型能更好的反映在线社区中谣言的传播规律。

随着以往传播领域的研究出现重大局限[1], 开始有学者研究免疫和谣言传播的关系, 并得出了相关证据, Boman CD [9]使用了预防和自决理论来检验组织如何克服公关虚假信息攻击, 研究结果表明通过使用带有自主支持和明确细节的预防措施来组织虚假信息的不利影响是成功的, 为推动心理预防主动响应的概念框架提供了证据, 还有国内一些研究者[10]则是在均匀网络和非均匀网络中建立了对应谣言传播的平均场方程, 最终得到了与教育率及免疫率相关的谣言传播阈值, 进而分析出教育策略和免疫策略的有效性。

近几年, 心理预防领域的研究发生了重大变革, 从原先的小范围事实的预防转向了大范围技术的免疫[11][12]。这主要是由于当前谣言规模过于庞大, 针对每一种类型的谣言进行归纳, 单独进行前文的心理预防流程过于繁琐, 因此研究人员开始总结某类谣言的特有规则来利用技术进行识别, 然后传递给公众, 由此来进行大范围的基于技术的心理免疫, 但是其实关于心理预防和谣言传播防治之间的证据还比较匮乏。类似于最近实验医学在应用治疗性疫苗方面的进展: 治疗性疫苗在感染后仍然可以增强免疫反应——研究发现, 即使人们已经接触到虚假信息, 心理预防仍然可以保护他们免受虚假信息的伤害[13][14][15]。研究还发现, 人们有可能在人际间或社交媒体上发布关于心理预防的信息, 这一过程被称为“预防后交谈”[16], 它暗示了在线社区存在群体免疫的可能性[17], 但目前还没有社交网络模拟可以评估心理预防的潜力, 基于此本文提出了一种心理预防背景下的改进 SEIR 谣言传播模型。

为了探究心理预防理论在谣言传播模型中的应用, 决定对传统 SEIR 模型进行改进, 添加双免疫途径作为心理预防的测度变量, 同时添加一般接触率表征用户接触到谣言的概率, 至此改进完成。使用 Matlab2019b 作为控制仿真实验的操作环境, 对一般接触率、双免疫率、初始传播人群占比等等参数进行调节, 探究不同程度的参数对谣言传播的影响。研究结果表明, 心理预防措施的加入确实能够在一定程度上抑制谣言传播, 总体上起积极作用, 且发现第一条免疫路径的影响更大, 证明了心理预防理论运用在谣言传播中的必要性, 还发现初始的大规模的传播反而会加速舆情进程, 但是存在提高传播峰值的负面作用。总之本研究为心理预防理论应用在谣言传播领域提供了一定的理论支持, 为政府和企业 in 积极预防领域提供了行之有效的政策建议, 为当前愈发难控的网络舆情提供了基于心理预防视角的新思路。

3. 问题分析及模型建立

3.1. 改进的 SEIR 谣言传播模型

本研究考虑对传统 SEIR 模型进行改造, 在心理预防理论视角下, 引入双免疫率作为两条新路径, 进而从传染病模型的视角探究心理预防对谣言传播的影响。改进的 SEIR 模型将处于舆情影响的用户划分为以下四类:

- 1) 易感人群(S): 是指自身防备谣言信息能力差、不具备相关专业知识和辨别能力较低的人群, 该人群容易受到谣言的侵扰;
- 2) 潜伏人群(E): 是指易感者接触到谣言后, 尚未做出选择的一种短暂状态, 处于该状态的人群被称为潜伏者;
- 3) 传播人群(I): 是指决定相信谣言并传播的人群;
- 4) 免疫人群(R): 是指不相信谣言以及从感染者恢复的人群。

3.2. 模型假设

进行的假设属于理想化假设, 便于模型的改造构建和后续的分析与研究:

- 1) 易感人群 S 以一定的接触率接触到谣言后, 其中的一部分人转化为潜伏人群 E , 还有一部分人转化为传播人群 I , 易感人群 S 中还有一定的接触率接触到官方合理科普信息, 进而转化为免疫人群 R 。
- 2) 潜伏人群 E 和易感人群 S 表现大致相同, 一方面转化为传播人群 I , 另一方面接触到官方合理科普信息转化为免疫人群 R 。
- 3) 传播人群 I 通过科学系统的辟谣, 获取了正确的信息使得其态度发生转变, 进而转化为免疫人群 R 。
- 4) 免疫人群 R 即获得终身免疫, 不再被此类谣言感染。
- 5) 谣言可信度比真相高, 即普通用户可能更容易相信谣言, 而置真相而不顾。
- 6) 初始用户群体划分为一定比例的易感人群 S , 一定数量的免疫人群 R (用户中存在高认知能力、高心理预防水平的群体, 可以自行辨别谣言), 以及极少量的传播人群 T (初始的谣言传播者)。

3.3. 符号说明

- 1) $S(t)$ 表示 t 时刻未接触谣言但在接触谣言后会以一定概率传播谣言的网民比例; $E(t)$ 表示 t 时刻已接触谣言但无法判断其真假选择暂不传播谣言的网民比例; $I(t)$ 表示 t 时刻接触并传播谣言的网民比例; $R(t)$ 表示 t 时刻已接触谣言但无兴趣传播谣言的网民比例。
- 2) 将在线社区中用户分为易感人群 S 、潜伏人群 E 、传播人群 I 、免疫人群 R 四个群体。
- 3) C 是指每个用户接触到网络谣言的平均概率。
- 4) α 表示易感人群 S 接触谣言后转变为潜伏人群 E 的概率, d 表示易感人群 S 接触谣言后转变为传播人群 I 的概率。
- 5) β 表示潜伏人群 E 转变为传播人群 I 的概率。
- 6) m 表示传播人群 I 经过系统辟谣转变为免疫人群 R 的概率——觉悟率。
- 7) γ 和 η 分别表示易感人群 S 和潜伏人群 E 转变为免疫人群 R 的概率——免疫率。具体关系详见图 1。

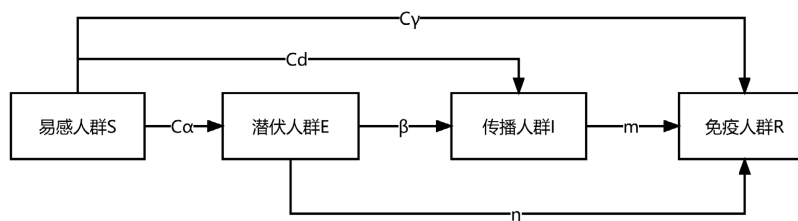


Figure 1. SEIR relationship conversion diagram with addition of general exposure rate and double immune pathway
图 1. 添加一般接触率和双免疫途径的 SEIR 关系转换图

3.4. 模型建立

根据动力学平均场理论, 建立如下具有双免疫率和一般接触率的网络谣言传播模型微分方程组, 又在模型中由于 $S(t)$ 、 $E(t)$ 、 $I(t)$ 、 $R(t)$ 分别表示占用户总数的比例, 所以有:

$$S(t) + E(t) + I(t) + R(t) = 1$$

$$\frac{dS(t)}{dt} = -CS(t)I(t) - C\gamma S(t) - CdS(t)$$

$$\frac{dE(t)}{dt} = C\alpha S(t)I(t) - \beta + \eta E(t)$$

$$\frac{dI(t)}{dt} = CdS(t) + \beta E(t) - mI(t)$$

$$\frac{dR(t)}{dt} = C\gamma S(t) + \eta E(t) + mI(t)$$

根据上述微分方程推出以下迭代方程:

$$\begin{aligned} S_{n+1} &= S_n - CS_n I_n - C\gamma S_n \\ E_{n+1} &= E_n + C\alpha S_n I_n - (\beta + \eta) E_n \\ I_{n+1} &= I_n + \beta E_n - mI_n \\ R_{n+1} &= R_n + C\gamma S_n + \eta E_n + mI_n \end{aligned}$$

4. 数值模拟与结果分析

本文使用 Matlab2019b 对上文中建立的改进 SEIR 模型进行控制仿真实验。将改进后的模型应用于在线网络社区, 通过控制心理预防水平、政府辟谣力度以及初始传播人群的占比等数值进行分析与探讨。通过设置一个对照组和若干控制组来实现控制实验的目标。

4.1. 控制双免疫概率的有无

首先是常规的 SEIR 模型, 缺少两条免疫途径, 即突发公共卫生事件刚发生时, 官方媒体缺乏事前的合理科普新闻, 也因此无法提高公众的心理预防水平, 由此使得公众轻信谣言的概率提高, 也就使得图形中传播人群的峰值相较于添加两条免疫途径的 SEIR 模型更高。

在仿真实验中, 根据已有文献进行参数设置, 首先是根据现有常规突发网络舆情的持续时间, 我们假定持续时间为 48 小时, 也就是两天内舆情便会得到基本控制。取总人数 $N = 1$, $I = 0.01$, $E = 0$, $S = N - I$, 这其中的数据代表各个人群占总人数的比例; 继续参考文献取一般接触率 $C = 0.2$, $\alpha = 0.5$, $d = 0.4$, $\beta = 0.8$, $m = 0.1$; 两个免疫率我们分别取 $\gamma = \eta = 0$, 这样就是传统的 SEIR 模型的仿真图像如下图 2。

其他条件保持一致, 添加双免疫途径, 由此形成了改进后 SEIR 模型, 对其中的双免疫率分别取 $\gamma = 0.1$, $\eta = 0.2$, 根据已有参数继续进行仿真实验, 得到下图 3。

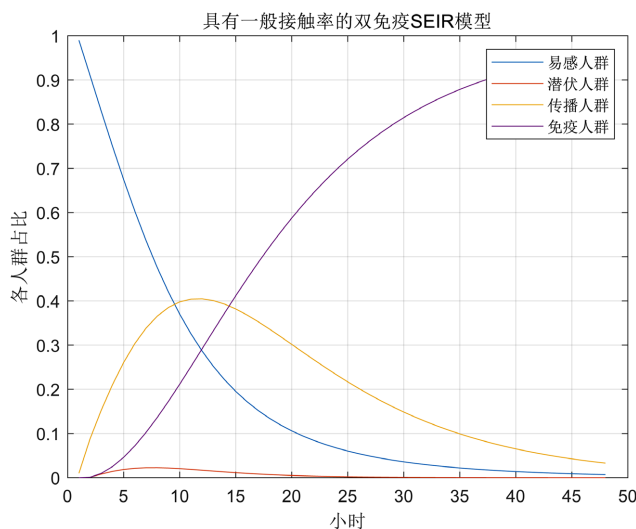


Figure 2. Change diagram of traditional SEIR model
图 2. 传统 SEIR 模型变化图

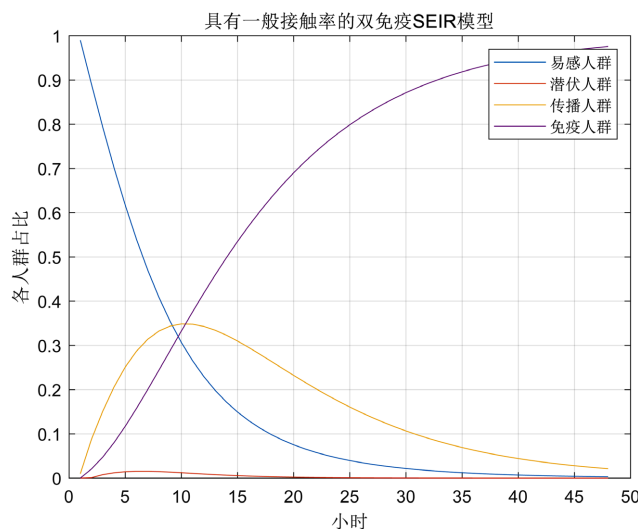


Figure 3. Change diagram of improved SEIR model
图 3. 改进 SEIR 模型变化图

结合图 2 可知, 在第 48 小时左右, 潜伏人群 E 和传播人群 I 的比例曲线都已趋近于 0, 趋于平稳, 这说明谣言传播已经达到一个周期。其中传播人群曲线呈先增后降趋势, 峰值出现在事件发生第 11 小时左右, 基本等于 0.4; 潜伏人群曲线整体起伏不大, 但还是呈先增后降趋势, 峰值出现在事件发生第 8 小时左右, 基本等于 0.02, 说明了潜伏人群在图像中仍清晰可见, 对潜伏人群的引导仍不可忽视; 易感人群所占比例在事件发生十小时内迅速下降至 0.4 以下, 且在事件发生 40 小时后趋于 0; 免疫人群曲线整体呈 S 型上升, 说明了谣言防控举措整体有效。

与图 3 对比, 可以清晰看出有三点不同, 首先可以清晰地看出传播人群 I 的峰值比例的不同, 添加了双免疫率的图像峰值更低; 再就是易感人群 S 的图像下降速度有所差异, 添加了双免疫率的图像下降速度更快, 同为事件发生 10 小时, 传统的易感人群占比约为 0.4, 而添加了双免疫率的易感人群占比约为 0.35, 二者相差 0.05, 可见双免疫率的控制效率; 最后是关于免疫人群 R 的图像上升速度, 添加了双免疫率的图像上升速度更快, 同为事件发生 10 小时, 传统的免疫人群占比约为 0.2, 而添加了双免疫率的免疫人群占比约为 0.33, 二者相差 0.13。

综合二者进行分析, 结果表明, 对传统 SEIR 模型添加了双免疫途径后, 提高了用户心理预防水平, 可以有效降低传播人群的峰值比例及潜伏人群的峰值比例, 并且最终缩短舆情的持续时间。

4.2. 控制初始传播人群占比

我们继续调整参数初始人群占比, 也就是传播人群 I_0 , 对照组 $I_0 = 0.01$, 其他条件我们按照上一小节中的添加了双免疫的条件, 具体图像如图 4;

其他条件不变, 控制组 1 取 $I_0 = 0.1$ 时, 具体图像如图 5;

其他条件不变, 控制组 2 取 $I_0 = 0.3$ 时, 具体图像如图 6;

其他条件不变, 控制组 3 取 $I_0 = 0.5$ 时, 具体图像如图 7。

结合图 5~7 可知, 在第 48 小时左右, 谣言传播过程已经趋近尾声, 表现在谣言免疫人群比例趋于 1, 谣言易感人群比例、潜伏人群比例以及传播人群比例都趋近于 0, 表明整体舆情已经基本消弭。其中, 通过改变初始传播人群占比, 来观察整体谣言传播过程的变化。首先是谣言传播人群曲线的变化, 主要影响的是曲线初始点, 图 5 和图 6 都是呈现先增后降趋势, 图 7 则是直接下降趋势, 传播人群的峰值从

图 4 的 0.34, 到图 5 的 0.36, 再到图 6 的 0.4, 最后到图 7 的 0.5; 再就是谣言易感人群曲线和谣言免疫人群曲线的交点坐标发生变化, 横坐标发生了左移, 从整体上来看, 交点是朝左下方移动的, 可以看出其实随着暴露程度的加深, 并配以行之有效的双免疫途径措施, 反而能够加速整体舆情的控制和引导, 使得舆情尽快达到稳定点。

最后再对比图 4 的对照组图像可以看出, 随着初始传播人群占比的逐渐增扩大, 传播人群的峰值在逐渐上市, 且极值点横坐标也在提前, 直至调整到图 7 的状态, 传播人群没有经历上升阶段, 直接开始下降, 说明舆情得到了初步控制。第二点表现在传播曲线与易感曲线的交点坐标, 从图 4 到图 7, 坐标在逐渐向左下方移动, 说明了提前“暴露”或者说初始传播人群的上升, 可以有效控制谣言传播的进程, 使其持续时间进一步缩短。

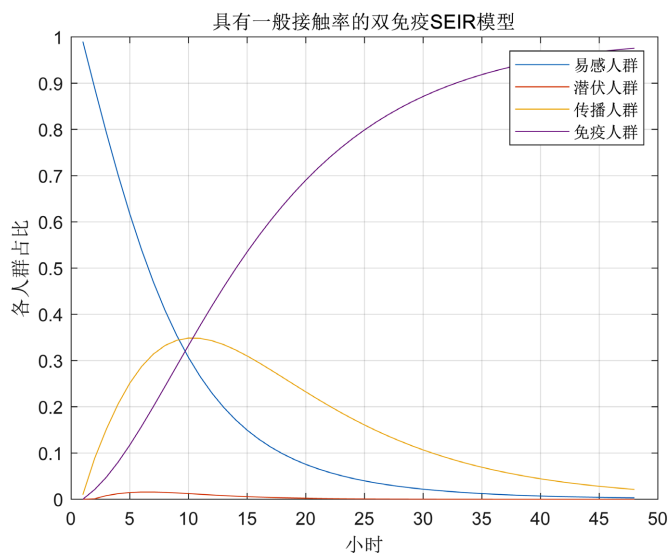


Figure 4. Change diagram of $I_0 = 0.01$

图 4. $I_0 = 0.01$ 的变化图

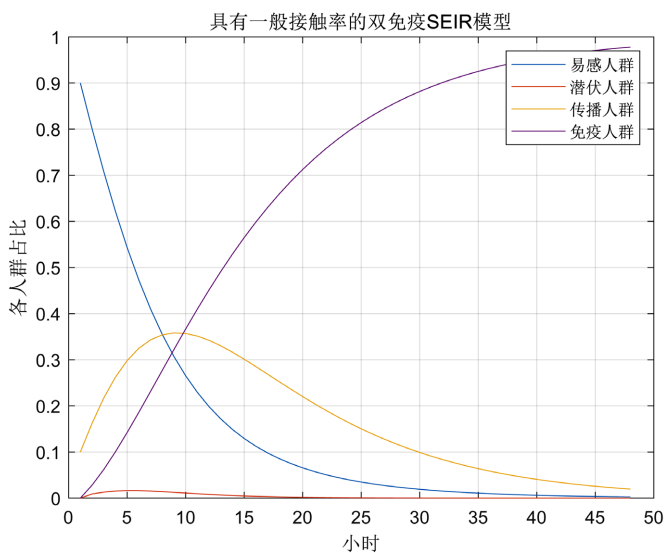


Figure 5. Change diagram of $I_0 = 0.1$

图 5. $I_0 = 0.1$ 的变化图

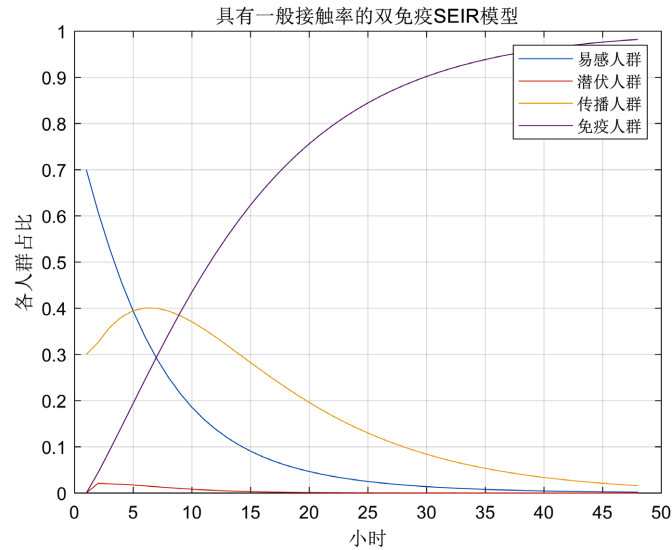


Figure 6. Change diagram of $I_0 = 0.3$

图 6. $I_0 = 0.3$ 的变化图

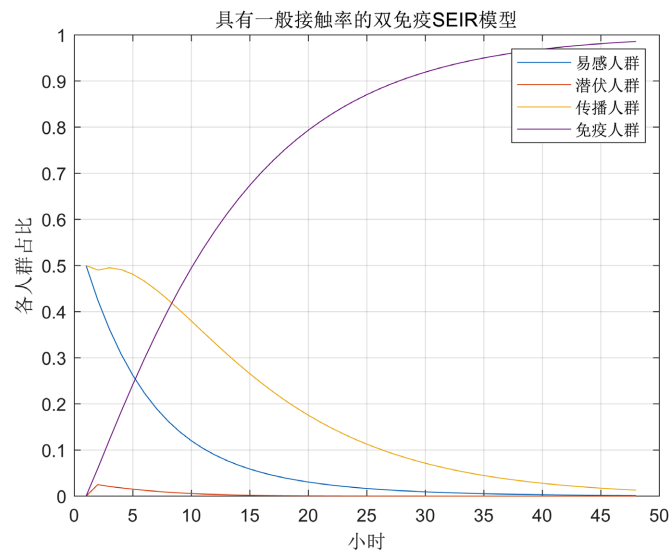


Figure 7. Change diagram of $I_0 = 0.5$

图 7. $I_0 = 0.5$ 的变化图

4.3. 控制所添加的一般接触率

同样的设置我们对一般接触率 C 进行控制, 首先是对照组仍为第一节中的相同条件, 图像如下图 8 所示。

控制组: 调整参数 $C = 0.4$, 其他条件不变, 与对照组一致, 仿真实验图像如下图 9 所示。

结合图 9 可知, 在第 48 小时左右, 谣言传播人群占比和谣言潜伏人群占比都趋于 0, 其中在第 20 小时左右, 谣言易感人群和谣言潜伏人群就已经降为趋近于 0 了; 再就是关于曲线斜率的变化, 可以看出图 9 中的曲线仿佛被从右向左“挤压”了, 表现在曲线斜率上就是: 斜率的绝对值增大。斜率增大的现实意义就是谣言易感人群的下降速度、潜伏人群的上升下降速度、传播人群的上升下降速度以及免疫

人群的上升速度都有所增加, 但有一点负面影响就是谣言传播人群的峰值有所上升, 从原来的将近 0.4 上升至将近 0.48, 且横坐标向左发生移动; 再就是图中易感人群曲线和免疫人群曲线的交点坐标变化, 交点随着一般接触率 C 的增加逐渐向原点靠近。这些表现说明, 一般接触率的上升使得舆情持续时间得到有效缩减, 但是不可避免地存在负面效应, 因为接触效率的上升, 使得传播人群和潜伏人群的峰值有所上升, 但总体上是利好的, 表现在持续时间的缩短上。

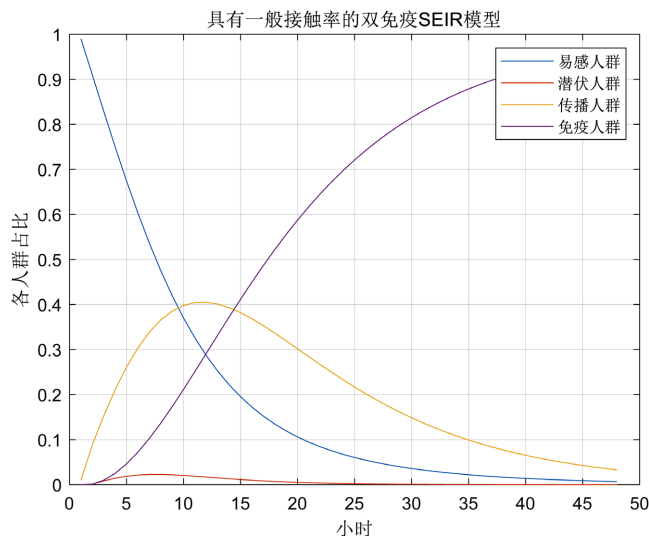


Figure 8. Change diagram of $C = 0.2$

图 8. $C = 0.2$ 的变化图

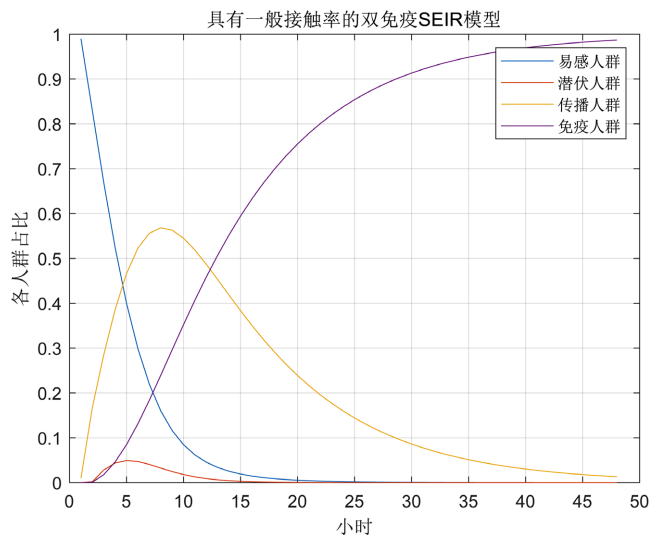


Figure 9. Change diagram of $C = 0.4$

图 9. $C = 0.4$ 的变化图

4.4. 控制双免疫概率参数

在本章第一小节时我们简单探讨了有无双免疫对谣言传播的影响, 在这一节中我们主要探讨, 在一定条件下, 双免疫参数的变化对谣言传播的影响。我们同样选取了本章第一小节中的控制组作为本节中的对照组, 其他条件不变, $\gamma = 0.1$, $\eta = 0.2$, 具体图像如下图 10 所示:

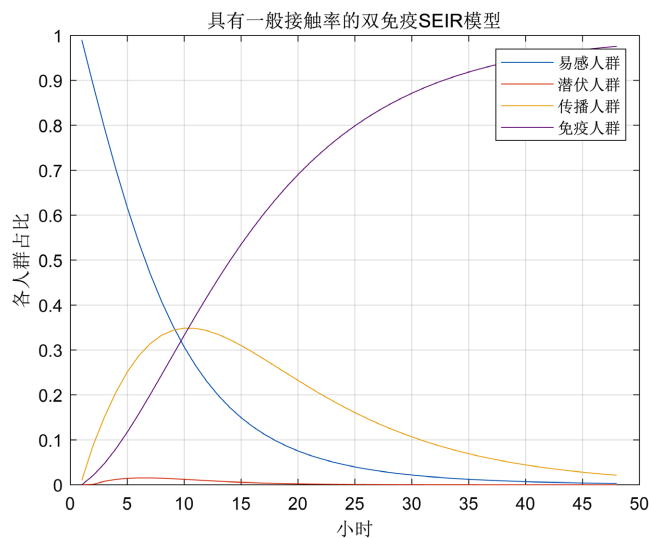


Figure 10. Change diagram of $\gamma = 0.1, \eta = 0.2$
 图 10. $\gamma = 0.1, \eta = 0.2$ 的变化图

首先是只调整第一个免疫率 γ

控制组 1: 其他条件不变, γ 变为 0.3, 具体图像如下图 11 所示;

控制组 2: 其他条件不变, η 变为 0.4, 具体图像如下图 12 所示;

控制组 3: 其他条件不变, γ 变为 0.3, η 变为 0.4, 具体图像如下图 13 所示。

结合图 11 可知, 在第 48 小时左右, 谣言传播人群和谣言潜伏人群占比趋于 0, 说明舆情基本消弭, 趋于稳定。谣言传播人群的峰值出现在第 9 小时左右, 接近 0.3, 谣言潜伏人群的曲线基本趋近于 0, 没有变化; 谣言易感人群和谣言免疫人群的交点坐标为(7.200, 0.357)。对比图 10 和图 11, 发现的较为清晰的变化有: 谣言传播人群的峰值坐标变化, 向左下方移动; 谣言易感人群和谣言免疫人群的交点横坐标发生左移; 最后表现在谣言免疫人群上升的速度明显加快。这些变化表明, 此条免疫途径概率的上升, 能够有效降低传播人群的峰值以及加速时间进程。

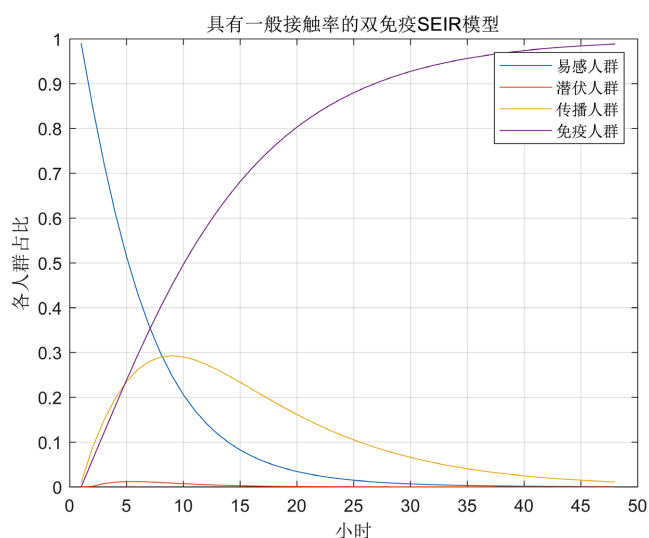


Figure 11. Change diagram of $\gamma = 0.3$
 图 11. $\gamma = 0.3$ 的变化图

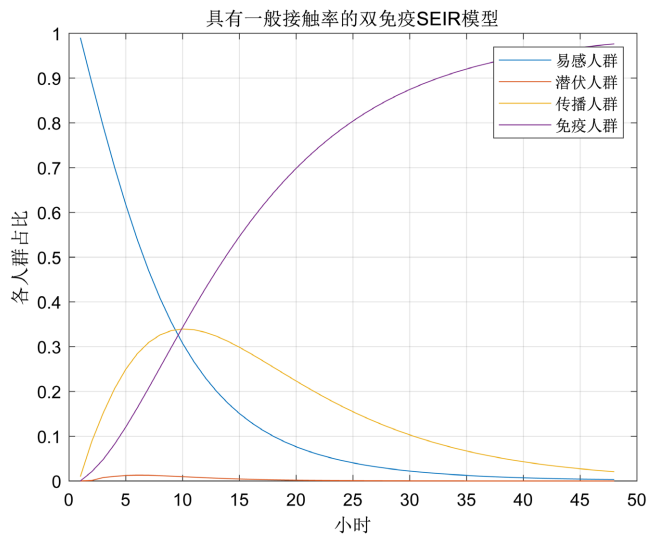


Figure 12. Change diagram of $\eta = 0.4$
 图 12. $\eta = 0.4$ 的变化图

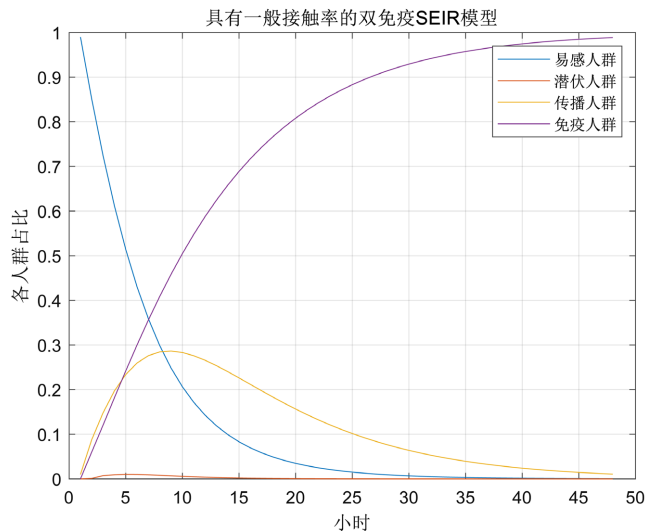


Figure 13. Change diagram of $\gamma = 0.3, \eta = 0.4$
 图 13. $\gamma = 0.3, \eta = 0.4$ 的变化图

结合图 12 可知, 在第 48 小时左右, 谣言传播人群和谣言潜伏人群占比趋于 0, 说明舆情基本消弭, 趋于稳定。谣言传播人群的峰值出现在第 10 个小时左右, 接近 0.342, 谣言潜伏人群的曲线基本趋近于 0, 没有变化; 谣言易感人群和谣言免疫人群的交点坐标为(9.96, 0.342)。对比图 10 和图 12, 发现单独调整第二条免疫途径概率并无明显变化, 只有谣言传播人群的峰值略微下降, 说明依靠潜伏人群转化为免疫人群的措施效果微乎其微, 但也不可忽视。

结合图 13 可知, 在第 45 小时左右, 谣言传播人群和谣言潜伏人群占比趋于 0, 说明舆情基本消弭, 趋于稳定。谣言传播人群的峰值出现在第 8 个小时左右, 接近 0.282, 谣言潜伏人群的曲线基本趋近于 0, 没有变化; 谣言易感人群和谣言免疫人群的交点坐标为(7, 0.356)。对比图 10、图 11 和图 13, 发现同时调整双免疫途径相较单独调整一条免疫途径, 效果更为明显。具体表现在谣言传播人群的峰值坐标的变化, 还有谣言易感人群和免疫人群的交点坐标变化。结果表明, 添加了双免疫途径的 SEIR 模型能够有效

控制谣言传播过程, 由于用户心理预防水平主要发生在事前, 可以这么说第一条易感人群转化为免疫人群的路径就意味着心理预防对谣言传播抑制的效应。这也最终说明用户心理预防水平的提高, 能够构筑一定程度上的免疫屏障, 避免谣言传播的进一步扩大, 有效防止盲从等不良社会事件的发生。

5. 结论与启示

政府要积极加强重大突发事件的舆情监控, 做好关键信息的及时发布, 积极引导公众情绪, 避免公众情绪极化, 这是应对紧随突发事件产生的网络谣言的关键治理手段。政府要积极发布事件相关信息, 比如在新冠肺炎疫情初期, 疫苗正在研发过程中, “新冠疫苗的接种会导致接种者感染新冠”的谣言就开始了流传, 谣言的产生是不可避免的, 但是及时的发布相关信息却是必要的。因此政府在类似于新冠肺炎疫情这种重大突发事件中要积极发挥引导和中介作用, 适时发布权威的事件相关信息, 例如疫苗的研制进程、病毒传播途径相关的科学卫生知识等, 借此来建立起公众心中的防线, 借助心理预防的作用来抑制网络谣言的进一步传播, 将大部分谣言阻断在易感人群初始转化点。

社交媒体要积极开拓思路, 在信息传播方面积极采纳新技术、新政策, 包括利用人工智能来进行信息推荐服务, 进一步加快信息传播速度, 使得公众能够接触到更多的信息, 当然信息流通过快可能会有负面作用, 例如, 大量的不实信息得到传播, 可能会导致不良产业的进一步发展, 主要是针对信息相关产业, 因此提升一般接触率也要政府积极配合, 积极在社交媒体上发布事件相关信息以及科学常识, 而社交媒体要积极主动地将此类官方信息及时地推送给公众, 以此来扩大正确信息接收范围, 遏制网络谣言的接受范围, 进一步来说社交媒体提升一般接触率要密切联系政府双免疫策略的实施。

6. 结语

本研究基于心理预防理论提出了改进的双免疫 SEIR 模型, 以此为基础进行了相关研究, 但是研究仍旧有以下不足: 首先, 将研究重点放在了基于改进模型的控制仿真实验上, 对心理预防理论应用不足; 其次, 所用数据是基于以往研究中的数据, 缺乏真实数据作为支持, 后续研究可以跨平台测量不同人群的数据来进行参数拟合, 进一步增加研究结论的信度和效度; 第三, 心理预防理论在谣言治理领域还缺乏更为细致的研究, 此次仅是初步探讨未作展开, 未来可以对其具体的影响因素进行研究, 此次只是对其中的浅层次内容进行了探讨, 更多的研究仍有待深入。

基金项目

国家社会科学基金一般项目“大数据支持下网络谣言智慧治理机制及运行策略研究”(项目编号: 21BGL243), 上海市哲学社会科学规划一般项目“大数据时代伪健康信息传播特征及多主体协同干预研究”(项目编号: 2020BGL005)研究成果之一。

参考文献

- [1] van der Linden, S. (2022) Misinformation: Susceptibility, Spread, and Interventions to Immunize the Public. *Nature Medicine*, **28**, 460-467. <https://doi.org/10.1038/s41591-022-01713-6>
- [2] Pennycook, G., Epstein, Z., Mosleh, M., Arechar, A.A., Eckles, D. and Rand, D.G. (2021) Shifting Attention to Accuracy Can Reduce Misinformation Online. *Nature*, **592**, 590-595. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03344-2>
- [3] Papageorgis, D. and McGuire, W.J. (1961) The Generality of Immunity to Persuasion Produced by Pre-Exposure to Weakened Counterarguments. *The Journal of Abnormal and Social Psychology*, **62**, 475-481. <https://doi.org/10.1037/h0048430>
- [4] Zhang, M., Qin, S. and Zhu, X. (2021) Information Diffusion under Public Crisis in BA Scale-Free Network Based on SEIR Model—Taking COVID-19 as an Example. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, **571**, Article ID: 125848. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2021.125848>

-
- [5] Yang, P. and Wang, Y. (2019) Dynamics for an SEIRS Epidemic Model with Time Delay on a Scale-Free Network. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, **527**, Article ID: 121290. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2019.121290>
- [6] 张彬, 黄莹莹, 石佩霖. 基于竞争性信息传播模型的信息失真治理研究[J]. 中国管理科学, 2021, 29(2): 237-248.
- [7] 杨思洛, 肖放夏. 结合巴斯模型及 SIR 模型的微信公众号内容双层传播模型[J]. 数据分析与知识发现, 2021, 5(12): 74-87.
- [8] 范纯龙, 宋会敏, 丁国辉. 一种改进的 SEIR 网络谣言传播模型研究[J]. 情报杂志, 2017, 36(3): 86-91.
- [9] Boman, C.D. (2021) Examining Characteristics of Prebunking Strategies to Overcome PR Disinformation Attacks. *Public Relations Review*, **47**, Article ID: 102105. <https://doi.org/10.1016/j.pubrev.2021.102105>
- [10] 王佳佳, 赵来军, 邱小燕. 教育策略和免疫策略对网络谣言传播的影响研究[J]. 情报杂志, 2018, 37(8): 97-106.
- [11] Lewandowsky, S. and Van Der Linden, S. (2021) Countering Misinformation and Fake News through Inoculation and Prebunking. *European Review of Social Psychology*, **32**, 348-384. <https://doi.org/10.1080/10463283.2021.1876983>
- [12] Jolley, D. and Douglas, K.M. (2017) Prevention Is Better than Cure: Addressing Anti-Vaccine Conspiracy Theories. *Journal of Applied Social Psychology*, **47**, 459-469. <https://doi.org/10.1111/jasp.12453>
- [13] Cook, J., Lewandowsky, S. and Ecker, U.K.H. (2017) Neutralizing Misinformation through Inoculation: Exposing Misleading Argumentation Techniques Reduces Their Influence. *PLOS ONE*, **12**, e0175799. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0175799>
- [14] Basol, M., Roozenbeek, J. and Van der Linden, S. (2020) Good News about Bad News: Gamified Inoculation Boosts Confidence and Cognitive Immunity against Fake News. *Journal of Cognition*, **3**, 2. <https://doi.org/10.5334/joc.91>
- [15] Pennycook, G. and Rand, D.G. (2020) Who Falls for Fake News? The Roles of Bullshit Receptivity, Overclaiming, Familiarity, and Analytic Thinking. *Journal of Personality*, **88**, 185-200. <https://doi.org/10.1111/jopy.12476>
- [16] Compton, J., van der Linden, S., Cook, J. and Basol, M. (2021) Inoculation Theory in the Post-Truth Era: Extant Findings and New Frontiers for Contested Science, Misinformation, and Conspiracy Theories. *Social and Personality Psychology Compass*, **15**, e12602. <https://doi.org/10.1111/spc3.12602>
- [17] Sagarin, B.J., Cialdini, R.B., Rice, W.E. and Serna, S.B. (2002) Dispelling the Illusion of Invulnerability: The Motivations and Mechanisms of Resistance to Persuasion. *Journal of Personality and Social Psychology*, **83**, 526-541. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.83.3.526>