

# 社交媒体必然带来舆论极化吗：莫尔国的故事

葛岩 秦裕林 赵汗青

## 摘要

许多研究者担忧，以派别化信息接触为特征，社交媒体难免会带来舆论极化，派别对立，乃至社会分裂。使用行动者模型模拟人工社会莫尔国，本研究观察了社交媒体与政治舆论演化的关系。结果显示：（1）社交媒体与舆论极化没有必然联系；（2）社会稳定程度、对主流媒体的干预策略，主流媒体派别观点的极端程度以及信誉，都可能影响舆论演化的结果；（3）只有在社会失稳和主流媒体信誉流失条件下，社交媒体对极化有明显推助作用。本文还讨论了莫尔社会舆论分布模式的涌现机制，模拟研究的启示与局限。

## 关键词

社交媒体、选择性接触、舆论极化、行动者模型、社会模拟

## 作者简介

葛岩，上海交通大学媒体与传播学院特聘教授，心理与行为科学研究院特聘研究员。电子邮箱：yge@sjtu.edu.cn。

秦裕林，上海交通大学凯原法学院特聘访问教授。电子邮箱：yuling@sjtu.edu.cn。

赵汗青，上海交通大学媒体与传播学院博士研究生。电子邮箱：hanqingzhao@sjtu.edu.cn。

本文系国家自然科学基金重大招标项目“大数据时代中国形象数据挖掘理论、方法及应用研究”（编号：15ZDA041）的阶段性研究成果，并获得上海交通大学文理交叉重点项目基金（编号：13JCRZ03）支持。

DOI:10.13495/j.cnki.cjic.20200317.009

## Social Media & Opinion Polarization in an Artificial Society: An Agent-Based Modeling

Ge Yan Qin Yulin Zhao Hanqing

## Abstract

It has been much concerned that social media, characterized by ideology-based selective exposure, would polarize public opinion, intensify partisan conflict, and divide the society. Using Agent-based Modeling (ABM) to simulate opinion evolution in an artificial society, Moore State, this study is an attempt to understand the relationship of

social media with opinion polarization in the context of political communication. The results show: (1) There is no causal connection between social media and polarization; (2) Social stability, media intervention, and credibility of established mainstream media would all contribute to the outcomes of opinion evolution; (3) Only under the conditions of social instability and damaged credibility of mainstream media, social media could increase the opinion polarization markedly. The emergence of the opinion polarization, the limits of this simulation, and methodological implications of ABM approach are also discussed.

### Keywords

Social Media, Selective Exposure, Opinion Polarization, Agent-Based Modeling, Social Simulation

### Authors

Ge Yan, Distinguished Professor, School of Media and Communication, Shanghai Jiao Tong University, and Institute of Psychological and Behavioral Science, Shanghai Jiao Tong University. Email: yge@sjtu.edu.cn.

Qin Yulin, Distinguished Visiting Professor, KoGuan Law School, Shanghai Jiao Tong University. Email: yulinq@sjtu.edu.cn.

Zhao Hanqing, doctoral candidate, School of Media and Communication, Shanghai Jiao Tong University. Email: hanqingzhao@sjtu.edu.cn.

This study is sponsored by the National Foundation for Social Sciences (Major Project: 15ZDA041), and also by the Grant for Interdisciplinary Research of Science and Humanities (Major Project: 13JCRZ03), Shanghai Jiao Tong University.

历史最终的结果总是从许多单个意志的相互冲突中产生出来的，……这样就有无数互相交错的力量，有无数个力的平行四边形，而由此就产生出一个总的结果，即历史事变。

——恩格斯（1890/1971：461-462）

二十世纪九十年代以来，许多国家出现舆论极化和社会分裂的趋势，以美国最引人注意（刘瑜，2018；Jones，2019；Pew Research Center，2018；Pew Research Center，2014）。许多研究者相信，舆论极化，社会分裂与新媒体，特别是社交媒体的出现密切相关，因为新传播技术改变了社会信息的流动结构，为基于派别观点和身份的信息选择与分享（selective exposure and sharing）提供了前所未有的巨大可能（Prior，2013；Sunstein，2001；Baum & Groeling，2008；Lee，Shin & Hong，2018）。果如此，新的信息流动结构便可能瓦解人们共同生活所需的凝聚力，将社

会分裂为派别纷争的一地碎片。

我们能否对抗或者怎样适应这一传播环境的变迁？通过对人工社会莫尔国的模拟，本研究试图观察社交媒体与舆论演变的关系。

## 一、背景和研究问题

恩特曼（Robert Entman）和尤舍尔（Nikki Usher）曾（过于理想化地）提出所谓“倾泄式”（cascading）模型，用来描述美国的传统信息流动结构（Entman, 2004; Entman & Usher, 2018）。模型中，派别精英自上而下向建制化主流媒体输出信息；相对独立于党派的主流媒体再向公众输出信息；彼此观点不同但未区隔的派别公众从主流媒体得到（经新闻专业主义）过滤的精英信息。不同派别公众通过市场机制，自下而上地向主流媒体输入信息偏好，主流媒体再以舆论气候的形式向统治精英反馈公众意见。理想状态下，建制化主流媒体或可抑制派别精英对信息的肆意操纵，并通过反馈向决策者施加压力或提供参考，纵向维护上下层之间的控制/反馈联系，横向保持派别群体斗而不破，避免社会基本共识的瓦解。

不晚于八十年代中期，先是在美国，继而在许多国家，信息流动结构出现变化：（1）主流或建制化媒体的派别化，例如，新出现的传播渠道（如有线电视）加剧了媒体竞争，越来越多的节目不再为新闻专业主义所缚，转而提供派别化新闻（Bennett & Iyengar, 2008; Coe, et al., 2008）（2）信息交流的选择化，由于网络和移动技术的普及，通过留言、发帖、发布博客/微博、使用社交媒体等方式，个体能够自主选择关注什么，表达什么，和谁交流（Baum & Groeling, 2008）。

恩特曼和尤舍尔提出另一个模型来描述这些变化（Entman & Usher, 2018）。新模型由派别精英、主流媒体、派别媒体和完全区隔的派别公众构成。派别精英向主流媒体，也向派别媒体和派别公众输入信息（如特朗普的推特），派别媒体再把派别信息传送给对应派别公众，抑制了主流媒体的影响力。更引人注目的是，新模型有了所谓“公共通道”部分，即社交媒体。通过“病菌式散播”（viral spreading），社交媒体提升个体之间相互影响的可能，依据派别偏好，公众得以形成同质信息的交流场域。

信息流动结构的变化会带来怎样的社会后果？乐观派相信，自主信息选择为不同群体，特别是弱势群体，创造了更多表达机会，有助于不同派别之间的相互交流和理解，为思想市场带来“人民的声音”（Fishkin, 1995; Fiorina, Abrams & Pope, 2006; DiMaggio, Evans & Bryson, 2006; Coleman, 2003; Mutz,

2006)。悲观派认为,由于天性中有肯定已有信念,维护身份认同的“确认偏见”(confirmation bias),人们更乐于“选择与自己信念相符的信息”(Plous, 1993; Nickerson, 1998; Darley & Gross, 1983)。因此,选择性接触未必带来不同观点的交流,更可能,它制造出派别观点的“回音室”(echo chamber),推动原有信念内卷的“信息茧房”(cocoon)(Stroud, 2008; Sunstein, 2007)。悲观派还指控,新媒体经营者会从数据中侦获用户的信息偏好,用算法制造出推送来迎合偏好“过滤器泡沫”(filter bubble),变本加厉地强化信息同质性(Pariser, 2011)。果如此,社交媒体将减少群体间的交流和理解,危及社会凝聚力(Sunstein, 2001, 2017; Coe, et al., 2008; Allcott & Gentzkow, 2017; Gossart, 2014)。

社交媒体必然带来舆论极化吗?若不尽然,在什么样的条件下,社交媒体应对舆论极化乃至社会分裂负责?

## 二、选择性接触与舆论演变:从经验证据到计算模拟

相关经验研究中,多数证据表明,选择性信息接触可能是舆论极化的重要肇因,也有证据显示,舆论极化有赖于许多因素的共同作用。

### (一) 选择性接触普遍存在

在对有线电视频道观看(Coe, et al., 2008),全国性电视台观看(Iyengar & Hahn, 2009),新闻网站和微博访问(Kaye & Johnson, 2016),以及社交媒体中新闻转发行为的观察中(An, Quercia & Crowcroft, 2013),研究者发现选择性媒体/信息接触行为普遍存在。

### (二) 政治观点、派别身份主导选择性接触

在对时政新闻选择、转发和评价行为中,研究者反复观察到,选择性接触和分享多由党派身份认同和政治观点驱使(An, Quercia & Crowcroft, 2013; Hasell & Weeks, 2016; Hong & Kim, 2016; Stroud, 2010)。社会认同理论(Social Identity Theory)主张,群体身份认同在个体对外部信息的判断中影响显著(Tajfel & Turner, 1979)。许多时候,无论质量,只要新闻或评论来自其他派别,便被视为含有敌意或偏见(Gunther, McLaughlin, Gotlieb & Wise, 2012; Vallone, Ross & Lee, 1985; Matheson & Dursun, 2001; Cohen, 2003; Hogg & Reid, 2006; Reid, 2012)。不过,同属一派别的人观点近似,却未必相等。社会判断理论(Social Judgment Theory)主张,个体更可能接受与自己观点相近的外部信息(Hovland, Harvey & Sherif, 1957; Sherif, Sherif & Nebergall, 1965)。甘瑟

(Albert Gunther)等人发现,在接受影响时,信源派别身份固然重要,外部观点与接收者观点之间的接近性同样影响明显(Gunther, McLaughlin, Gotlieb & Wise, 2017)。

### (三) 选择性接触或导致舆论极化

社会影响理论(Social Influence Theory)主张,通过频繁交流,人们在信念、态度和行为等方面会趋于相似(Festinger, 1957; Axelrod, 1997)。社会认同理论主张,同群体或派别成员的交流会强化派别身份认同,而派别认同会诱导派别成员做出基于派别身份的判断(Tajfel & Turner, 1979)。群体决策研究者还发现,与个体选择相比,经过同群体成员讨论后形成的选择,常会趋于极端(Sunstein, 2002; Isenberg, 1986)。

沿循类似思路,媒体研究者斯特罗德(Natalie Stroud)发现,就时政信息而论,虽然新闻性质、可供选择的媒体的多样程度、报道内容特征、党派身份等多种因素都会影响信息选择,派别化政治观点带来的影响最为明显(Stroud, 2008)。丹德卡(Pranav Dandekar)等人观察到,派别身份认同驱动下的选择性接触会造成信息同质化,而同质信息常会带来派别观点极化(Dandekar, Goel & Lee, 2013; Nie, Miller, Golde, Butler & Winneg, 2010)。许多研究者还显示,派别身份认同越强,个体便越可能从维护派别立场的动机出发做出推断(Hart & Nisbet, 2012; Lee, 2007; Dalton, Beck & Huckfeldt, 1998; Vallone, Ross & Lee, 1985; Matheson & Dursun, 2001; Cohen, 2003)。

### (四) 抑制派别化信息选择的因素

派别化选择性接触远非“完美”,一些因素可能抑制选择的派别性。研究发现:(1)社会背书(点赞、转发、阅读数量等)(Messing & Westwood, 2012);(2)故事新颖程度(Garrett, 2009);(3)信息的政治/非政治性质以及交流场域的区别(Yan, Sivakumar & Xenos, 2018);(4)新媒体传播的随机性(Brundidge, 2010);(5)信息传播网络的结构方式(Mutz & Martin, 2001; Liang, 2018);(6)信源的权威性和专业性等,都可能对派别化信息选择和分享起到抑制或分解作用。

例如,从80万推特用户新闻转发(选择性分享)行为中,巴博拉(Pablo Barberá)等人观察到新闻故事性质的影响(Barberá, Jost, Nagler, Tucker & Bonneau, 2015)。他们发现:(1)遇到政治新闻(如总统大选)信息分享或交流多在派别相同的用户之间,交流模式凸显派别差别;(2)遇到非政治新闻(如超

级杯大赛），交流模式中的派别差别几近消失；（3）面对可能引发政治争论的非政治新闻（如某校园枪击案），派别无差别模式向有差别模式转变（从关注枪击案本身转变为对控枪法令的争论）。

又如，沃茨扎克（Magdalena Wojcieszak）和穆兹（Diana Mutz）注意到社交场域的影响。他们发现，社交圈有“硬”（如政治、种族和宗教类），有“软”（如业余爱好、亲友类），前者成员彼此的时政观点相似，后者则远非一致。虽然软圈很少涉及时政话题，却也提供了接触不同观点的机会（Wojcieszak & Mutz, 2009）。

再如，布兰迪治（Jennifer Brundige）认为，新媒体传播的特征之一是超越地理边界，包括社会群体、政治性和非政治性，以及私人与公共场域边界，信息流动不会局限于意识形态或派别身份划分，新媒体使用者难免随机接触到不同观点。她发现，此类“无意接触”（inadvertent exposure）对信息的异质化做出“微小”，但有意义的贡献（Brundidge, 2010）。

另如，社交媒体信息流动网络的结构特征对跨派别信息分享会有影响。在对推特分析中，梁海（Hai Liang）发现，网络的级联深度与跨派别信息分享概率正相关，即信息分享的级联步骤越多，跨派别信息越可能被散播（约达到11%），虽然达到一定深度后，这种现象自行消失（Liang, 2018）。

此外，依据精细加工可能性模型（Elaboration Likelihood Model, ELM）（Petty & Cacioppo, 1986; Petty & Wegener, 1999），对信源权威性的认知是一类判断新闻信息的重要边缘线索（Hovland & Weiss, 1951; Sternthal, Dholakia & Leavitt, 1978; Clark & Source, 2014; Tsfati & Cappella, 2003）。新媒体环境中信息庞杂，职业把关人的缺席，信息可信与否更难辨识。一些研究发现，信源权威性或专业性有时能够平衡甚至压倒派别身份认同，成为影响信息接受的重要变量。由于传统媒体常被认为更具权威性或可信性，在新媒体时代仍会被许多人信赖（Mutz & Martin, 2001; Pegoraro, 2019; Tandoc, 2019; Lee, 2010）。林（Xialing Lin）等人的研究显示，影响社交媒体用户对信息和信源可信度判断的变量依次为：信源权威性、派别身份认同、花车效应（从众效应）（Lin, Spence & Lachlan, 2016）。

#### （五）社会稳定程度影响舆论演化

过往研究多强调派别身份、选择性接触对舆论极化的影响，但也有发现显示，这种影响并非必然（Lee, Choi, Kim & Kim, 2014）。例如，李立峰（Francis Lee）相信，选择性接触所具有的仅是一类“极化潜力”，社会稳定被打破，潜

力才会变成现实。他发现，在社会冲突凸显为分裂性事件（divisive issue）的情境中，政治精英更可能张扬派别性主张，公众更可能拒斥不同意见，网上交流更可能情绪化，派别偏见更可能迭代强化，社交媒体更可能成为极端派别言论的打斗场（Lee, 2016）。

相当数量经验证据支持这样的看法（Lee, Choi, Kim & Kim, 2014; Leeper, 2014）。例如，李（Tien-Tsung Lee）发现，就对媒体的信任和对新闻可信性的判断而言，意识形态和派别身份的影响固然重要，但广泛的社会问题，如对政府的信任，对政策的态度，特别是对经济状态的感受，更为重要（Lee, 2010）。使用六十六个国家1990年到2013年的系列调查数据，格瑞奇纳（Daryna Grechyna）的研究显示，在涉及经济、社会-历史以及地理环境的三组指标中，社会信任和收入不平等水平对政治极化的预测力最强，低信任程度和高不平等感知之间的交互作用，最可能带来极端化观点和行为（Grechyna, 2016）。

值得提及，在某些条件下，当主流或建制派媒体失去信誉，公众对社交媒体的偏好会得到放大。美国、英国、德国、日本和巴西的跨国调查表明，社交媒体的流行与公众对主流媒体的信任流失相关（Marino, 2015）。美国的数据还显示，公众特别是不满建制派的保守派公众，更可能对主流媒体持不信任态度，将社交媒体视为信息来源（Pew Research Center for the People and the Press, 2002; Lee, 2010; Marino, 2015）。在一些人那里，主流媒体和社交媒体似乎成了一对彼此排斥的选择。正是在这样的背景下，特朗普指控建制派媒体散播“虚假新闻”，并使用推特投入竞选，而他所追逐的选民，恰好是保守派公众。

发生颜色革命的一些国家提供了更为戏剧化的样例。在那些国家中，贫富冲突、宗教纠纷、官员腐败和经济低迷由来已久。当社会矛盾通过突发性事件凸显（如突尼斯小贩布瓦吉自焚，埃及青年萨伊德被警察虐待致死），社交媒体便可能压倒主流媒体，展示出推动观点极化和派别对立的强大能力。这不仅由于社交媒体无所不在，难以控制，也由于主流或建制派媒体更可能得到资本或政府支持，易于失去反体制民众的信任。例如，在以推翻穆巴拉克为目标的埃及革命中，建制派媒体信誉迅速跌落，以网站“我们都是萨伊德”为信息聚散平台，反叛者使用社交媒体传播革命主张，迫使政府不得不关闭网络通讯服务（Gerbaudo, 2013）。在巴林，反对派和政府支持者通过各自的社交媒体传播派别主张，不断激化派别冲突，最终导致政府大规模镇压（Jones, 2013）。更让人印象深刻的是，当社会深陷动荡，社交媒体不仅是报道新闻、传播观点的工具，也俨然成为广场对峙的

组织平台，推动社会冲突从线上到线下，从舆论对抗到身体攻击的转变（Chebib & Sohail, 2011；Lotan, et al., 2011）。

### （七）从经验证据到计算模拟

已有经验证据可概括为一个关涉新媒体条件下舆论演变的理论假说：从确认偏见出发，个体对政治议题的已有看法、派别身份和身份认同强度、经常接触交流的他人、主动选择和随机接受的媒体信息、对信源权威性和可信度的判断，特别是由经济、宗教、意识形态或文化原因造成的社会矛盾或冲突，都可能影响个体观点变化，最终在社会层面形成舆论极化。为行文便利，我们称之为“通过社交媒体，选择性接触导致舆论极化”假说（Selective Exposure Towards Opinion Polarization Through Social Media, SOS）。

然而，从一般性理论建构的层面去看，经验研究大多依赖于截面数据，即便能够发现一组影响变量，由于具体语境的限定，很难确定每个变量有多少种可能的参数，更难观察在参数组合不断变化的条件下，变量间的交互作用会产生什么样的结果。例如，有关社交媒体与舆论极化的绝大多数证据来自欧美国家，特别是美国。全球化带来的贫富差别，移民涌入带来的族群和宗教对立，福利社会面临的财政困境，权利革命激活的不同群体身份和价值之间的碰撞，使欧美主要国家经历着剧烈的意识形态冲突和社会分裂（Alvares & Dahlgren, 2016；刘瑜, 2018；Balnkenhorn, 2018）。由于相关证据在如此具体的历史条件下和社会语境中获得，让人难免疑虑，当某些变量（如当下欧美语境中的意识形态冲突）发生变化，对社交媒体必然带来舆论极化的观察是否依然有效？换言之，舆论极化、社会分裂究可以充分归因于社交媒体的出现（因果关系），还是社交媒体碰巧与特定时期的社会变迁结伴而来（相关性）？

由于模拟能够制造出脱离具体语境的抽象情境，寻找更具一般性的理论启示，也由于模拟能够使用类似于控制实验的方法，通过操纵变量参数来观察系统中特定变量之间的关系，我们使用行动者模型（Agent-based Modeling, ABM），通过模拟重要变量的交互作用，观察社交媒体是否以及怎样影响舆论的演化，以此检验SOS。

## 三、研究方法与莫尔国模型

模拟使用简化方式来表征被关注的对象，以求降低成本（如工程模型），更明确地回答问题（如简要交通图），克服条件限制（如战争沙盘推演）。模拟也用来回答社会科学问题，包括社会演化、文化扩散、信息传播、态度转变、舆论

演变、街头骚乱等方面的问题（Epstein & Axtel, 1996; Axelrod, 1997; Tanford & Penrod, 1984; Friedkin & Johnsen, 1990; Shibanaï, Yasuno & Oshiguro, 2001; Alvarez-Galvez, 2016; Epstein, 2002）。随着计算机的普及，使用程序来模拟社会变化，寻找理论启示，已成为许多研究者接受的研究进路。ABM是最常见的计算模拟范式。

### （一）ABM模拟原理

社会由大量个体行动者（agent）构成，行动者依据身处的具体境遇，按照相对简单的规则选择行为。有趣的是，通过无数个体局部互动的不断迭代，自下而上，会涌现出大于个体和局部的整体化模式。例如，蚂蚁是十分简单的物种，按照单调的规则行为，对环境做出朴素的反应。然而，在寻找、搬运食物并向周围散播信息素的过程中，通过它们的简单互动，在蚁群中会涌现出社会化分工和协作模式。大体上，对涌现机制的这种理解是ABM模拟的逻辑基础（Macy & Willer, 2002; Bonabeau, 2002; Nowak, Szamrej & Latané, 1990; Gilbert, 2002）。

ABM主要从三方面考虑对社会行为的模拟：（1）行动者类型；（2）行动者的活动场域；（3）行动者的活动或变化规则。例如，在对种族隔离的研究中，谢林（Thomas Schelling）分别用红色和绿色表示行动者（白人和黑人），行动者活动范围由许多方格组成，所有行动者移动服从一个简单规则：当周围与自己颜色不同的邻居比例达到一个阈值（如临近的8个邻居中，同、异色比例可分别设为4:4，或3:5，或2:6），行动者选择离开。谢林发现，如此简单的规则竟产生出高度社会化模式：同色者聚集，异色者分离（Schelling, 1971）。模拟结果说明，无需种族冲突或强烈歧视，仅通过不难理解、可以接受的简单动机，种族隔离的居住模式便涌现而来。后续研究又加诸如房价、学区、收入水平等变量，使模拟更具现实感和解释力。

依此去看，舆论演化是大量个体观点在彼此之间，与主流媒体和社交媒体之间迭代互动的过程，演化结果是从这些微观和局部互动中，自下而上涌现出的宏观或社会模式。对这一过程的ABM模拟应会有助于观察社交媒体和舆论极化的关系。

### （二）莫尔国模型

#### 1. 莫尔国领土

使用ABM的编程平台NetLogo（Tisue & Wilensky, 2004; Railsback, Lytinen & Jackson, 2006），我们制造出一个人工社会。由于模型旨在观察新信息流动结构是否带来舆论极化，威胁社会稳定，我们把这个模型称为“莫尔国”，致敬《乌托

邦》一书的作者托马斯·莫尔（Thomas More, 1478 - 1535）。莫尔领土由40000个大小一致的方格构成， $X \in [-100, +100]$ ， $Y \in [-100, +100]$ 。

## 2. 莫尔公民

1000名莫尔人是核心行动者，<sup>1</sup>每人拥有四个基本属性：（1）政治观点；（2）派别归属；（3）信息视野；（4）影响范围。

观点与派别：莫尔公民对政治议题的观点用数轴表示，观点值刻度  $\in (-100, +100)$ 。初始状态，我们设定莫尔公民和他们的观点在数轴上均匀分布（uniform distribution）。<sup>2</sup>依据观点值，莫尔人划分为A、B和N三派。A和B在政治观点上对立，N是中间派。在同一派别，成员们的观点并不相同，越趋近+100，A派观点越极端；越趋近-100，B派观点越极端；N派观点以0为中心，向正向和负向扩散。依据群体间认知研究的发现，派别身份认同强度与派别观点的坚定程度相关，观点越向派别端点靠拢，越难被不同派别的观点改变，甚至无法改变（Hart & Nisbet, 2012; Lee, 2007; Dalton, Beck & Huckfeldt, 1998; Matheson & Dursun, 2001; Cohen, 2003）。初始状态下，每派约有10%极端分子。

参考社会学研究中的常见假说，如果社会人口结构呈中间大、两边小的枣核型，位居中间的人数多，社会相对稳定，舆论相对平和（Mutz, 2002; 赵鼎新, 2019），模型用 $P_n$ （Partisanship as Measured with N）表示中间派在观点数轴上的宽度，也表示社会稳定程度（图1）。初始状态下，莫尔公民在观点数轴上分布均匀， $P_n$ 越大，中间N派人数便越多。如在高稳定情境中（ $P_n=40$ ）， $N_{\text{观点}} \in (-40, +40)$ ，40%莫尔人属于中间派， $A_{\text{观点}} \in [+40, +100]$ ， $B_{\text{观点}} \in [-100, -40]$ ，人数各占30%。在失稳情境中（ $P_n=10$ ）， $N_{\text{观点}} \in (-10, +10)$ ，仅有约10%的莫尔人属于中间派， $A_{\text{观点}} \in [+10, +100]$ ， $B_{\text{观点}} \in [-100, -10]$ ，人数各占约45%。<sup>3</sup>

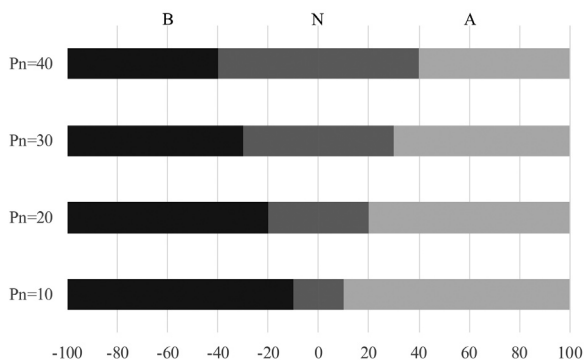


图1：初始状态下派别与社会稳定程度划分

信息视野与影响范围：信息视野描述莫尔个体对信息的关注和捕捉能力。模型中，每个莫尔人视野相等，个体视野中心在其所处的方格，半径为5，保持不变。影响范围描述个体影响他人（包括社交媒体）的能力。个体传播能力不同，能力强居少数（Lazarsfeld, Berelson & Gaudet, 1948; Turcotte, York, Irving, Scholl & Pingree, 2016; Winter & Neubaum, 2016），故模型采用幂律分布（均值=2.5）来决定每个莫尔人的影响范围。初始状态下，约50%个体的影响范围很小（半径 $\leq 2$ ），少数意见领袖（ $\leq 10$ /每派别）影响范围较大（半径 $\geq 10$ ）。只有当个体视野与他人或社交媒体影响范围重叠或相接，个体才可能受到他方的影响。主流媒体不受此限制（详见下文）。

外部信息是否抵达个体，称作影响可及性（accessibility），由信源的影响范围，个体的信息视野和影响范围决定。在莫尔领土范围，个体间、个体与媒体之间的距离越小，彼此影响范围交集的可能性越大，可及性越高，如同在现实中，家人、朋友、志同道合者更可能相互影响。

移动规则：假定确认偏见是信息接受的优势机制，信息视野和他方（他人、主流媒体、社交媒体）影响范围相接条件下，在每次迭代中个体做两种类型的移动，由主流媒体与社交媒体影响决定的移动，由视野内其他个体影响决定的移动。

第一类移动中，个体向与自己观点差异和与自己的距离两者乘积最小的媒体的方向移动一格。在第二类移动中，（1）如果视野范围内有己派个体存在，向己派数量最多的方向挪动一格；（2）否则，如果有他派个体存在，朝与他派个体数量最多方向相反的方向挪动一格；（3）若没有任何派别的个体存在，随机选择一个方向挪动一格。模型还假定，来自媒体或个体的吸引有某种随机性，两类移动的顺序随机决定。在每次迭代中，系统随机选取一个莫尔人开始移动，直到全部莫尔人完成移动。

观点改变规则：使用社会影响理论、社会判断理论和说服理论框架，坦福德（Sarah Tanford）和潘罗德（Steven Penrod）、诺瓦克（Andrzej Nowak）等人曾分别提出模拟个体观点变化算法（Tanford & Penrod, 1984; Nowak, Szamrej & Latané, 1990）。例如，在称作社会冲击理论（Social Impact Theory）的算法中，诺瓦克等人将外部影响对个体观点改变的力度表示为 $i=f(SIN)$ ， $i$ =影响力度； $f$ =函数； $S$ =信息强度（权威性、说服力）； $I$ =临近性（距离、时间）； $N$ =信源数量。信息强度高，在临近地点或时间出现，且具有权威性，信息影响力度更大。作者对信源数量 $N$ 亦有考虑。在他们看来，当个体面对 $N$ 个信息源，每个信息源的影响力

会变小, 即 $1/N$ 影响力度为 $i=f(\text{SIN})/N$ 。

参考经验发现和已有计算模型, 莫尔模型设定了当个体 $i$ 受到个体 $j$ 的影响,  $i$ 的观点 $O$ 的改变量 $\Delta O_i$ 的计算方法如:

$$\begin{aligned} \text{若 } \text{DIFF}_{ij} \leq \text{LA}_i: \Delta O_i &= \sqrt{\left| \frac{\text{DIFF}_{ij}}{\text{DIS}_{ij}} \right|} * \text{ID}_i * \text{T}_{ij} \\ \text{若 } \text{DIFF}_{ij} > \text{LA}_i: \Delta O_i &= 0 \end{aligned} \quad (\text{公式1})$$

$\Delta O_i$ 由 $i$ 观点值与 $j$ 观点值的差别 (difference, DIFF),  $i$ 与 $j$ 之间的欧氏距离 (DIS),  $i$ 的派别认同强度 (identity strength, ID),  $i$ 对 $j$ 信任强度 (trust,  $T_{ij}$ ), 以及 $i$ 接受不同观点的阈值 (latitude of acceptance,  $\text{LA}_i$ ) 来决定。

与SIN相似, 莫尔模型 (1) 通过T引入信源可信性, 即SIN中的S; (2) 通过DIS引入影响的可及性, 即SIN中的I; (3)  $j$ 可能有多个, 包括其他公民, 主流媒体和社交媒体, 类似于SIN中N。

两模型的区别也很明显: (1) 参考甘瑟等人 (2017) 的发现, 莫尔模型突出了 $O_i$ 与外部信息差别对 $\Delta O_i$ 的影响, 一方面假定相同派别观点对个体具更强说服力, 另一方面也假定, 若二者差别超越的接受阈值 (对观点差别的宽容度)  $\text{LA}_i$ , 外部影响便会消失。<sup>4</sup> (2) 考虑到无意性接触机制 (Brundidge, 2010), 模型假设或多或少抵达公民 $i$ 的所有信息 (他人、主流媒体和社交媒体) 都可能对 $\Delta O_i$ 产生影响, 虽然同派别信息的影响占优势地位; (3) 由于特别关注派别身份-选择性接触-舆论极化之间的关系, 模型不但设定个体移动方向受到派别身份驱使, 也在观点变化算法中引入派别认同变量, 用来体现观点越极端的个体, 越不容易受相反方向观点影响的假设 (Cohen, 2003; Tanford & Penrod, 1984; Deffuant, Amblard, Weisbuch & Faure, 2002), 模型用派别分界 $P_n$ , 派别观点极端值 $P_e$  (Partisan Extremity) 和个体观点值 $O_i$ 计算派别认同强度 $\text{ID}_i$  (公式2)。<sup>5</sup>

$$\begin{aligned} \text{对于A派公民: } \text{ID}_i &= a, \text{ 若 } \text{DIFF}_{ij} \geq 0; \text{ID}_i = a - 100, \text{ 若 } \text{DIFF}_{ij} < 0 \\ \text{对于B派公民: } \text{ID}_i &= 100 - a, \text{ 若 } \text{DIFF}_{ij} \geq 0; \text{ID}_i = -a, \text{ 若 } \text{DIFF}_{ij} < 0 \\ \text{其中: } a &= 50 + [50/(|P_c| - P_n)] * (|O_i| - P_n) \end{aligned} \quad (\text{公式2})$$

每次迭代中, 系统随机决定先移动所有个体位置, 还是先改变所有个体观点。

### 3. 社交媒体

为了凸显社交媒体与一般莫尔公民的密切联系，模型没有考虑资本和权力对社交媒体的直接控制，刻意突出主流媒体的建制化和社交媒体的民间化特征，令社交媒体在莫尔人群中自动生成。具体言之，系统运行后，任何影响范围达到设定阈值（ $\geq 10$ ）的莫尔公民可成为社交媒体。由于意见领袖的初始影响范围较大，故更可能成为社交媒体。

社交媒体移动和观点变化规则与其他人一致，但每吸引10人进入影响范围，社交媒体影响半径扩大1个单位，若迭代10次后仍未能至少增加1人，影响半径缩小1个单位，当影响半径 $\leq 2$ ，社交媒体返回普通莫尔人身份。

社交媒体是莫尔模型中的重要变量，模型通过有/无社交媒体来操纵。无社交媒体条件下，所有莫尔公民的影响范围被严格限定在 $\leq 2$ ，不会扩大或缩小。

#### 4. 主流媒体和社会干预

参考过往研究（Alvarez-Galvez, 2016），模型把主流或建制化媒体设定为影响舆论演化的环境变量之一。莫尔国有六家主流媒体，初始位置随机分布，保持不变。假定主流媒体资源丰富，影响大且相对稳定，模型中每家主流媒体是全体莫尔公民的共享信息源，影响范围覆盖莫尔世界。换言之，无论在任何位置，莫尔个体都会受到所有主流媒体的影响，虽然这种影响受到个体与媒体的距离、观点差别和派别认同的调节（公式1、2）。

派别倾向不仅是主流媒体的重要属性，同时表示另一重要环境变量：社会干预。为对抗舆论极化和社会分裂，假定莫尔国可能采取无、弱和强三类策略来干预主流媒体的派别倾向：（1）主流媒体派别倾向设定为各派观点的极端值， $A=100$ ， $N=0$ ， $B=-100$ ，保持不变；（2）无干预允许三种派别倾向出现， $A$ （2家）， $B$ （2家）， $N$ （2家）；（3）弱干预允许两种派别倾向出现， $A$ （3家）， $N$ （3家）；（4）强干预只允许一种派别倾向出现， $A$ （6家）。

#### 5. 信任程度

信任程度 $T$ 指莫尔人对外部信源的信任程度，能够调节外部信息对个体观点变化的影响强度（公式1）。

人们对外部信源的信任程度不同，不同信源的影响强度也因此不同，在某些特殊情境中（如前述美国和颜色革命样例），特定信源（如主流媒体）的信任度可能大幅度降低（Lee, 2010）。为观察主流媒体失信对舆论演化的影响，模型设定，在一般情境中，所有莫尔人、主流和社交媒体信任程度 $T$ 都为0.02，在主流媒体失信的特殊情境中， $T_{\text{主流媒体}}=0.005$ ， $T_{\text{人际和社交媒体}}=0.05$ ，前者仅为后者的1/10（表1）。

### （三）情境模拟

调整变量参数的组合方式，莫尔国模型可以生成许多情境。篇幅所限，我们仅模拟与研究问题紧密相关的九种情境（表1）。

**表1：模拟情境**

派别倾向干预策略	情境	社交媒体	信任程度 (T)
无干预：A (2)，B (2)，N (2)	1	无	主流 (0.02)
	2	有	主流 (0.02) = 社交、他人 (0.02)
	3	有	主流 (0.005) < 社交、他人 (0.05)
弱干预：A (3)，N (3)	4	无	主流 (0.02)
	5	有	主流 (0.02) = 社交、他人 (0.02)
	6	有	主流 (0.005) < 社交、他人 (0.05)
强干预：A (6)	7	无	主流 (0.02)
	8	有	主流 (0.02) = 社交、他人 (0.02)
	9	有	主流 (0.005) < 社交、他人 (0.05)

注：所有情境都包含社会稳定程度参数操纵， $P_n \in (40, 30, 20, 10)$

模拟操纵：（1）无社交媒体（情境1、4、7）和有社交媒体（情境2、5、8），前者是后者的对照情境，在大部分社会中很难真正出现；（2）对主流媒体派别倾向干预程度，主流媒体保信誉条件下的无干预（情境1、2）、弱干预（情境4、5）和强干预（情境7、8）情境，以及主流媒体失信条件下的特殊情境（情境3、6、9）；（3）每种情境中的社会稳定程度， $P_n \in (40, 30, 20, 10)$ 。

### （四）舆论和社会极化倾向测量

比较从初始到结束状态的均值变化率，我们使用三个指标测量舆论极化和社会分裂程度：

1.对立A和B两派观点均值之间距离的变化率，正向意味派别观点极化倾向增强，负向意味派别观点极化倾向逆转。

2.对立A和B人数之和的变化率，正向意味中立派N人数减少，莫尔社会派别化程度增强，负向意味派别化程度逆转。

3.对立派别A和B中观点极端者之和的变化率，正向意味观点极端者增多，派别间协商或妥协的可能性降低。

莫尔人移动和观点变化规则涉及随机性，模型每次运行的结果会有一定差别。为保证数据的代表性，模拟每一情境时，系统随机抽取一个莫尔人，计算其移动方向和观点变化，完成全部1000人的计算，实现一次迭代，以迭代500次为一轮。测

量以每轮迭代开始时指标值为初始值, 迭代500次后的值为结束值, 从初始到结束变化率为 $100 * (\text{结束值} - \text{初始值}) / \text{初始值}$ , 数据分析使用20轮运行的均值。

#### 四、模拟结果与发现

##### (一) 模拟结果

表2显示了9个情境中三个极化指标变化率。篇幅所限, 仅报告 $P_n=40$ 和 $P_n=10$ 条件下的结果。<sup>6</sup>不同干预策略下, 变化率最高者用方框线标出, 最低(或逆转最明显)者用\*号标出。#号表示主流媒体失信情境。

表2: 九种情境中三个极化指标的变化率

	无干预	情境1 (无社交媒体)			情境2 (有社交媒体)			情境3 (#有社交媒体)		
		Pn	初始	结束	变化%	初始	结束	变化%	初始	结束
观点距离	40	140.77	149.49	6.2	140.77	139.27	-1.07*	144.44	165.63	14.67
	10	110.58	133.50	20.73	111.25	128.03	15.08*	110.37	169.55	53.62
派别人数	40	588.75	361.45	-38.61	588.35	348.85	-40.71	592.35	160.3	-72.94*
	10	891.5	935.4	4.92	895.4	930.6	3.93*	896.75	966.6	7.79
极端者数	40	67.05	89.7	33.78	66.3	56.8	-14.33*	65.65	96.5	46.99*
	10	98.55	172	74.53	96.25	120.9	25.61*	93.85	632.1	573.52
	弱干预	情境4 (无社交媒体)			情境5 (有社交媒体)			情境6 (#有社交媒体)		
		Pn	初始	结束	变化%	初始	结束	变化%	初始	结束
观点距离	40	140.03	137.13	-2.07	140.71	125.02	-11.15*	141.44	156.8	10.86
	10	110.24	116.06	5.28	109.61	112.08	2.25*	110.70	160.97	45.41
派别人数	40	590.8	277.5	-53.03	597	311.4	-47.84	596.35	171.85	-71.18
	10	898.25	876.43	-2.43*	896.3	887.75	-0.95	892.6	936.2	4.88
极端者数	40	62.95	58.35	-7.31	66.65	35.55	-46.66*	66	71	7.58
	10	94.94	95.4	5.56	91.8	75.35	-17.92*	98.1	502.9	412.64
	强干预	情境7 (无社交媒体)			情境8 (有社交媒体)			情境9 (#有社交媒体)		
		Pn	初始	结束	变化%	初始	结束	变化%	初始	结束
观点距离	40	140.48	160.47	14.23	139.97	155.15	10.85*	140.92	170.35	20.88
	10	110.65	171.33	54.84	110.98	164.92	48.60*	110.01	184.12	67.37
派别人数	40	592	828.1	39.88	600.25	813.39	35.51	595.7	374.6	-37.12*
	10	891.95	1000	12.23	891.05	994.95	11.66	892.9	940.45	5.33*
极端者数	40	62.8	206.06	228.12	63.5	170.45	168.43	64.65	172.2	166.36*
	10	97.2	407.4	318.14	92.4	350.85	279.71*	94.3	737.5	682.08

## （二）发现

### 1. 发现一：社会稳定程度对舆论极化的影响

无论有、无社交媒体，也无论实施哪一种干预策略，比较9种情境中社会稳定（ $P_n=40$ ）与社会失稳（ $P_n=10$ ）条件下指标均值，社会失稳都更为明显地推动了极化倾向（图2）。

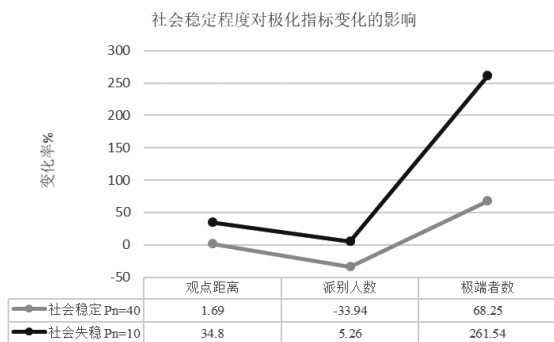
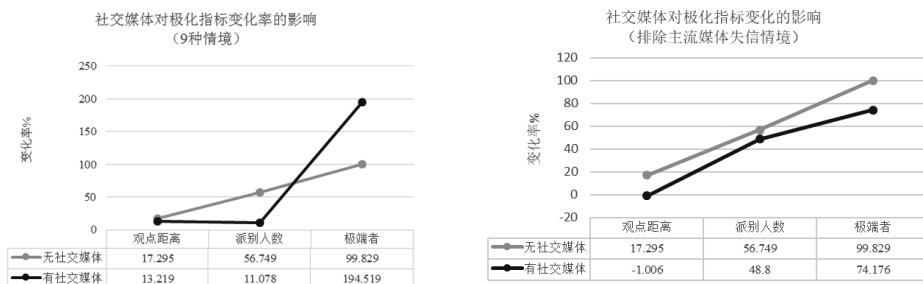


图2：9种情境中社会稳定程度对极化指标变化率均值的影响

### 2. 发现二：社交媒体对舆论极化的影响

比较无社交媒体（情境1、4、7）和有社交媒体（情境2、3、5、6、8、9）的9种情境中，无论干预策略，无社交媒体更可能增加对立观点距离和派别人数，但社交媒体明显推助了极端者增长（图3A）。值得注意的是，当排除了主流媒体失信的特殊情境（情境3、6、9），社交媒体便有效抑制或逆转了所有三个指标极化倾向（图3B）。因此，社交媒体与极化是有条件的，二者之间没有必然联系。在主流媒体保持信誉的条件下，社交媒体更可能抑制极化倾向。



A：9种情境中社交媒体对极化指标变化率均值的影响

B：主流媒体保持信誉情境中社交媒体对极化指标变化率的影响

图3：社交媒体对极化指标变化率的影响

### 3.发现三：干预策略对舆论极化的影响

无论社会稳定程度，社交媒体是否存在，比较三种干预策略，强干预（情境7、8、9）更可能推动极化倾向，无干预（情境1、2、3）次之，弱干预（情境4、5、6）更可能抑制或逆转极化倾向（变化率为负）（图4A）。不过，若将比较限定在有社交媒体情境中（情境2、3、5、6、8、9），强干预（情境8、9）逆转了派别人数增长趋势，却也明显加大了观点距离和极端者数量（图4B）。整体上，强干预积极效果不彰。

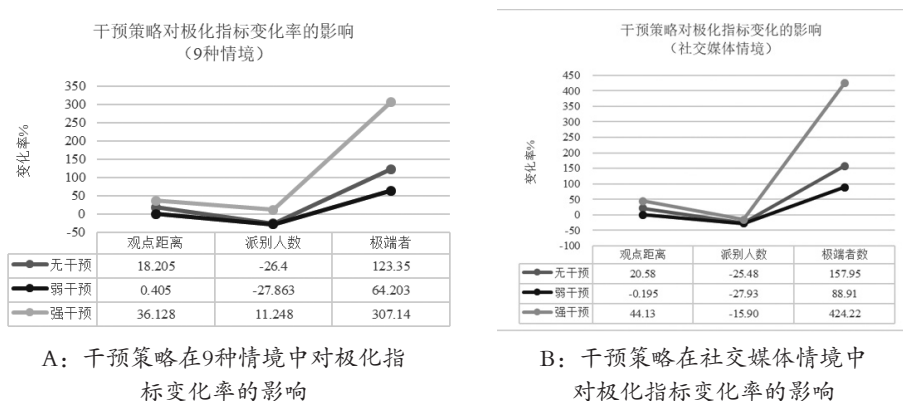


图4：干预策略对极化指标变化率的影响

### 4.发现四：主流媒体信誉对舆论极化的影响

比较无社交媒体/主流媒体保持信誉（情境1、4、7），社交媒体/主流媒体保持信誉（情境2、5、8），社交媒体/主流媒体失去信誉（情境3、6、9）条件下的18组可比指标，社交媒体/主流媒体失去信誉条件下（\*号表示）下最可能推动极化倾向（图5）。

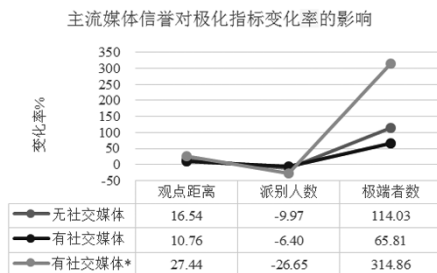


图5：比较主流媒体信誉与否对极化指标变化率均值的影响

## 五、讨论

基于上述发现，我们得以回答本研究的中心问题，并讨论莫尔社会的舆论演变机制。

### （一）回答研究问题

#### 1. 社交媒体与舆论极化是否有必然关系

在莫尔社会中，社交媒体与舆论极化没有必然联系。如发现二表明，与无社交媒体相比，社交媒体存在更可能抑制乃至逆转极化倾向。在主流媒体保持信誉的情境中，社交媒体化解极化的作用更为明显（图3B）。

#### 2. 在什么样的条件下，社交媒体应对舆论极化和社会分裂负责

莫尔社会中，舆论演变是多因素交互作用的过程。如发现一、三和四表明，社会稳定程度、对主流媒体的干预策略和信任程度都可能发生影响。发现二、四则显示，在主流媒体失信条件下，社交媒体更可能推动对立观点距离，尤其是大幅度推动极端者数量的增长（图3A，图5）。

### （二）机制分析

ABM模拟关注涌现，“涌现”暗示结果的出人意料，而“出人意料”是说人们难以理解“为什么计算规则的组合会带来这样，而非那样的结果”（Duffy, 1998）。因此，我们有必要分析莫尔社会舆论演化的计算机制，不仅为解释模拟结果，也期望为理解现实问题带来启示。

#### 1. 为什么社会稳定程度是影响舆论演化的基础：初始派别效应

初始状态，模型把N派观点在观点数轴上分布的宽窄（因此，N派在莫尔人中所占比例）作为划分派别的标准和社会稳定程度的指标（图1）。按照随机行走（random walk）原理，社会稳定时（ $P_n=40$ ），人数占比大的N派有更多随机影响他人的机会；社会失稳时（ $P_n=10$ ），人数占比大的A、B派有更多机会影响他人。因此，若不考虑其他变量的影响，这种初始派别划分对极化有决定性影响，我们称之为初始派别效应（图2）。这一发现与常见的社会学、政治学理论相符：中间派是社会稳定的基础，稳定社会更可能逆转极化趋势。

#### 2. 为什么社交媒体有助于抑制舆论极化：主流媒体极端倾向效应

模型中，主流或建制派媒体的影响范围覆盖全境，派别倾向也设定为派别观点的极端值。然而，个体观点与外部观点距离太大，超过 $LA$ ，外部观点影响力便会消失（公式1），这限制了主流媒体极端派别倾向对观点温和者的影响。具体言之，在无社交媒体条件下，各派别成员，特别是观点极端者，最可能受到本派主流媒体

的影响，造成A、B派成员和极端者数量增长。在有社交媒体条件下，由于社交媒体观点随环境变化，覆盖面较宽广，分解了主流媒体极端倾向的影响，减少了温和个体向极端转变的机会，在N派主流媒体存在的无干预和弱干预条件下更为明显。在强控制条件下，由于N派主流媒体消失，A派主流媒体对B派成员的影响相当有限，B派极端分子反而得到增长机会。

为了验证这一效应，我们操纵主流媒体派别观点（ $A_{媒体观点}=[100、95、85、75]$ ， $B_{媒体观点}=[-75、-85、-95、-100]$ ），N派媒体观点保持不变，即 $N_{媒体观点}=[0]$ ）。使用 $P_n=10$ 条件下极端者数量变化，图6（A、B、C）展示了验证结果。

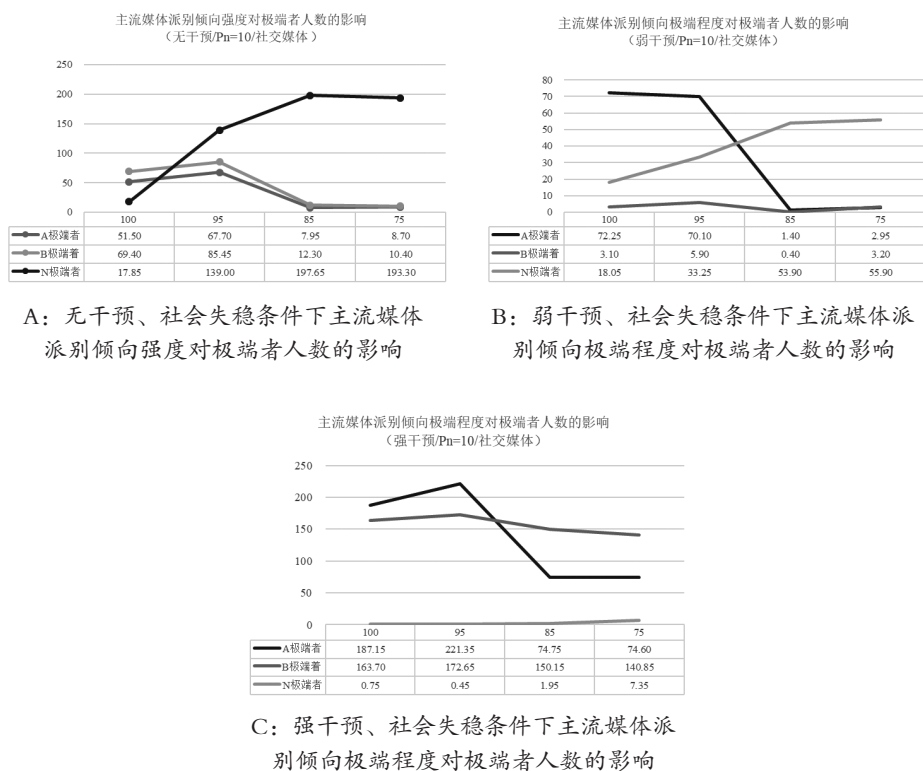


图6: 主流媒体极端派别倾向强度对极端者数量的影响

### 3.为什么弱干预（而非强干预）策略更能有助于抑制舆论极化：主流媒体极端倾向效应

由于模型将干预策略与主流媒体派别倾向和数量联系在一起，主流媒体的极端倾向会直接影响干预策略的结果。在强干预条件下（情境7、8、9），虽然A派占据

所有6个主流媒体，增加了A派的成员和极端者，因为主流媒体的极端倾向效应，B派中许多成员难被A派媒体影响，B派成员数量虽有损失，却极端者颇多，不失强悍。而那些距离A派观点较近，原本可制衡极化的N派受到A派媒体更多影响，连失城池。在弱干预条件下（情境4、5、6），虽然B派主流媒体不复存在，由于N和A主流媒体数量一样，不但N派成员有机会保持中间观点，与N派相对接近的B派成员也可能向N派靠拢，导致N派人数和坚定者大增，并削弱B派，使之无法与A派势均力敌（图7）。如国强干预策略的目标是强化A派，抑制B派，比之于弱干预，强干预的效果远非理想。

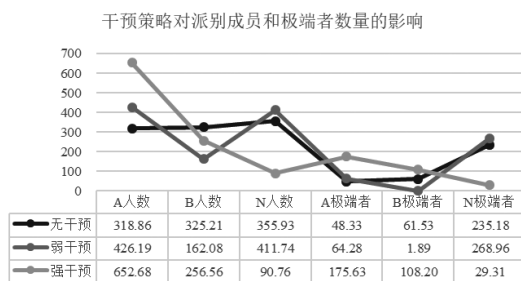


图7：干预策略对派别成员和极端者数量的影响

4.为什么主流媒体失信时社交媒体明显推助舆论极化：社交媒体的极化推助效应

主流媒体是莫尔公民的共享信源，当其信誉跌落，影响力削弱，社交媒体的影响力相对提升。由于其扩张的基本动力是派别化信息选择，在主流媒体失信条件下，社交媒体对极化的推助难以避免。如表1所示，横向比较18组变化率中，失信条件下（情境3、6、9），13组表现最差（增长率最大）。我们称之为社交媒体的极化推助效应。

令人好奇，失信情境中，无干预和强干预带来某种类似的后果：A和B派人数增长率接近，两派极端者数量均大幅度增长，超过半数莫尔人口，而弱干预策略有相对更好的表现。在 $P_n=10$ 条件下，图8（A、B、C）显示了这一模式。

这是主流媒体失信和极端倾向交互作用带来的结果。在失信条件下，一方面，由于影响力削弱与极端派别倾向效应叠加，主流媒体对他派温和成员的影响式微，改变他派成员立场十分不易，但仍有可能对本派别极端者产生一定影响，为本派极端者增加提供条件。另一方面，社交媒体的极化推助效应使莫尔人更可能依据派别聚集，强化信息茧房，不断制造极端者。在无干预和强干预条件下，这种舆论演化

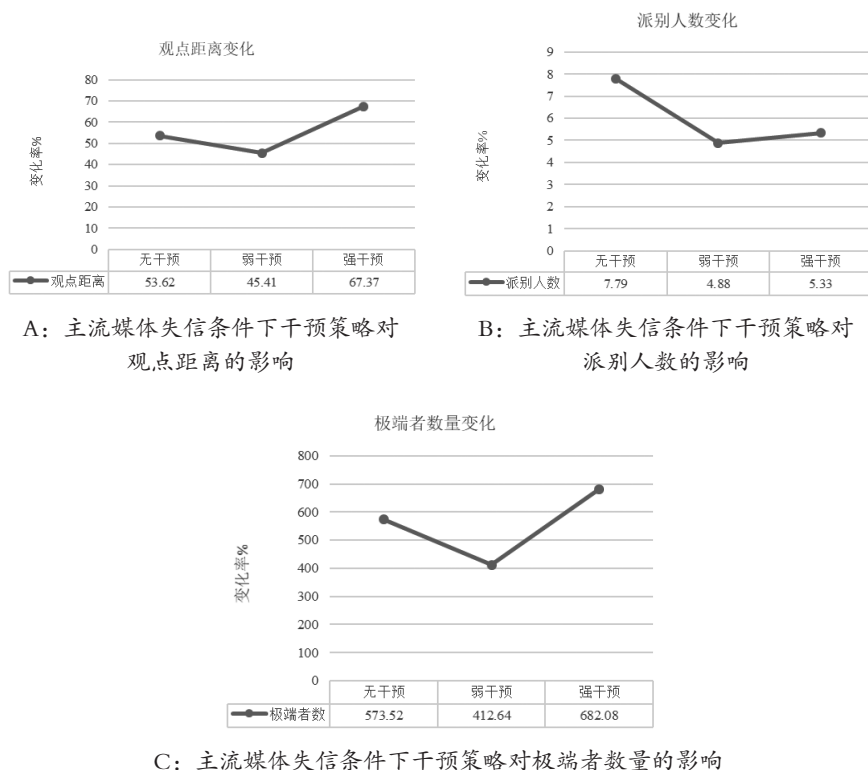


图8: 主流媒体失信时干预策略对极化指标的影响

机制相仿，都易于带来A派与B派成员双峰对峙（两派成员数量增长有限，数量差别也有限）和极端者势均力敌（两派极端者数量很大，但数量差别有限）的局面。据此可知，当社会共享信源影响力减弱，社交媒体的极化推助效应得以放大，无干预和强干预得到某种殊途同归的后果。前者或可解释特朗普治下的美国社会（情境3），后者或与颜色革命时埃及的情形接近（情境9）。

### （三）莫尔国的启示

第一，社会稳定对于舆论极化和社会分裂有最重要的影响。虽然在许多国家，社交媒体与舆论极化同步出现，但前者应不是后者出现的根本原因，初始派别效应解释了这一现象。有趣的是，考兹恩（Iain Couzin）等人在对动物（鱼类）实验结果的模拟中也显示，不具明确选择偏好（中间派）的个体数量越多，社会性选择极化越可能被抑制（Couzin, et. al, 2011）。

第二，干预策略带来效果与干预的力度没有直接相关关系。许多情境中，力度

最大的强干预更可能带来最消极的后果。这一结果和建制化或主流媒体极端倾向效应有关。弱化极端倾向，避免强干预，或能提高主流媒体影响力，抑制极化趋势。

第三，当作为社会共享信源的建制派或主流媒体影响力低迷，社交媒体推助极化效应放大，尤其可能带来极端者数量大幅度增加。极端者增加常被视为少数原教旨主义者能够带来社会动荡的动力机制。即便初始数量不多，由于极端者不易被他人影响，却能有力地影响他人，通过不断迭代互动，他们便有机会改变社会舆论的分布模式（Tanford & Penrod, 1984; Deffuant, Amblard, Weisbuch & Faure, 2002）。

#### （四）模型的局限

由于学养不足，也因为模拟方法本身的限定，莫尔国模型有明显的局限性。

与复杂的现实世界相比，模拟仅能使用很少的变量，可能导致模拟结果的局限或片面。例如，莫尔模型使用对政治议题的观点来划分派别，议题性质并不同，人们观点的强度也会不同。例如，比之于对吸烟者处罚条例的争辩，涉及政治体制或宗教信仰的争辩可能更为激烈。使用抽象化的“政治议题”，模型会湮灭不同议题之间极具意义的差别。遗憾的是，在莫尔模型中，这样的抽象和简化可以列出一份颇具长度的清单。

莫尔模型还省略了有关信息传播的许多细节考虑。例如，经验证据显示，对于是否接受外部信息，信息质量（如新闻的表达方式）有明显影响，好故事可能弱化派别界限，被更多人接受。遗憾的是，莫尔模型假定所有信息具有同等质量，完全回避了信息质量变量，尽管我们知道，出色的故事和糟糕的故事，常会有云泥之别的影响力。

我们也十分清楚，设定某些不变的参数或计算规则也会有过度简化的危险。例如，模型设定莫尔人的信息接受阈值（LA）为100，意在既体现出观点差异太大会降低信息说服力的认知原理，也考虑到算法使用观点数轴计算观点的变化，阈值定位于此，使个体能够多少受到他派观点影响，也能够拒斥对立派别中趋于极端的观点。事实上，在把LA降低为20的实验中，我们发现，初始派别效应变得十分强大，大量莫尔人会固守初始设定的派别观点。换言之，被视为“收敛因素”（convergency factor）的LA决定着一个莫尔人，乃至整个莫尔社会是宽容，还是偏狭（Laguna, Abramson & Zanette, 2003）。如果能参考经验数据来分配宽容与偏狭个体在莫尔人中的比例，模拟结果应该会更接近真实。遗憾的是，我们没有这样的数据可供参考，也难以在有限篇幅里再模拟一些操纵LA变化情境。

即便仅使用目前的变量，莫尔模型也能够模拟出远多于本文提供的情境。例如，过往研究表明，操纵行动者数量和行动空间大小，都可能影响模拟结果（Bekoff, 1984）。又如，模型仅操纵了主流媒体失信的情境，若社交媒体和主流媒体都失去信誉的时候，舆论演化会发生怎样的变化？再如，除了干预主流媒体，若强干预延伸到对社交媒体派别倾向的控制，将派别观点传播严格限定在个体之间，舆论演化又会现出什么样的样貌？还可以想象，如果莫尔国受到外部攻击（系统边界被打破），在原有派别认同之外，几乎可以肯定，莫尔人会强化共同的莫尔身份认同，如此，派别认同与莫尔认同的交互作用会对舆论演化产生什么样的影响？

虽然许多情境都值得模拟，但如伯纳比尤（Eric Bonabeau）所言，“一个ABM模型只能服务于一个意图”，且“只能建造在一个适当的层面，使用适当的细节来实现意图”（Bonabeau, 2002）。

## 六、结语

将真实世界高度简化，模拟制造出现实中难以操纵的情境，企望为理解已经出现或可能出现的现实问题提供启示。困境在于，简化带来清晰，却可能建造起不具现实解释力的空中楼阁，而引入大量变量，制定复杂规则，使模拟更接近经验世界，却可能遮蔽社会模式的涌现过程，使模拟失去原本的意义。

在对此类困境的反思和争辩中，许多研究者主张，模拟的目的是使用经验证据描述和预测现实，预测准确性因此是判断模型优劣的根本标准。另一些研究者相信，模拟可视为思想实验，与现实没有直接的实用关系（Macy & Willer, 1984；韩军徽，李正风，2018）。例如，谢林并未宣称找到了造成种族隔离的现实原因，而仅是在逻辑意义上证明，种族隔离可以由种族主义之外的动机来解释。阿克塞尔罗德（Robert Axelrod）对文化散播现象的经典模拟也可纳入这一思路（Axelrod, 1997）。

近年来，更多研究者力图把模型更严格地建立在经验证据（如实验发现或大数据挖掘结果）之上，追求模拟系统与真实系统的契合（Johnson, et. al, 2019；Couzin, et. al, 2011）。与此同时，关注理论（甚至是非量化理论）逻辑的模拟也并行存在。与文字表达的理论相比，计算程序更严格清晰；与受具体语境限制的经验证据相比，模拟更具可操作性。对理论逻辑的模拟不但能够在更少歧义的条件下检验已有理论，也可能通过操纵不同情境来调整、扩展理论，乃至提出新理论

(Gibert, 2004)。

本研究试图检验相关经验证据中包含的理论逻辑,即SOS。由于SOS凸显信息自主选择与舆论极化的密切关系,莫尔模型便刻意强调了派别观点和身份认同在信息选择中的作用,以求在有利于SOS的条件下检验其逻辑可信性。结果显示,选择性接触和分享未必带来舆论极化,SOS的逻辑因此值得质疑。如同许多模拟研究的发现一样,莫尔模型不宣称它能预测真实系统的必然运行趋势,但它显示出自主信息选择和舆论极化之间的因果链条并不存在。

就此而论,本研究更接近班克斯(Steven Bankes)等人对社会模拟所下的定义:计算实验(computational experiment)。他们主张,一个好的计算实验不是因为它是一面精确反映现实系统的镜子,而是因为它能产生出有强大逻辑力量的观点(a fortiori)。计算实验甚至会有意与现实保持距离(想一下心理或行为实验中那些为了解释变量关系而设定的奇怪情境),以获得现实中没有或尚未出现,但具有逻辑可能性的情境。在模拟了尽可能多的情境后,那些在不同情境中都保持强健(robustness)的结果,才可能有机会解释和对抗真实社会系统的复杂多变(Bankes, Lempert & Popper, 2002)。

在更一般的意义上,莫尔国模拟所针对的是技术演化带来的适应性问题。从学会打造石斧开始,为了适应环境,人类不断创造硬技术或软技术,但这些技术与人类的关系常会变化,从适应环境的工具变化为需要被再去适应的环境中的一部分,农业耕作、国家、武器、药物、以及核武器、人工智能、基因改造等等,都在此列。如果说,我们有天然的确信偏见,有难用理性控制的派别身份认同,当新媒体大幅度改变了社会信息流动的结构,允许以前所未有的大尺度来挥霍这些由自然和历史演化带来的禀赋,我们能否做出适应性选择,躲避被派别争斗撕碎的命运?莫尔国的故事讲述了一种积极的可能性。

(责任编辑:束开荣)

### 注释 [Notes]

1. 模拟中行动者数量依据研究意图和计算便利设定。我们设定行动者数量为1000,便于数量足够加以派别分类,也避免数量巨大,计算时间过长。
2. 由于模型给出了莫尔人总体和派别分布,初始状态采用均匀分布而非正态分布。平均分布避免了参数估计等与研究目的无直接关系的细节,更为直观易解。
3. 划分派别观点区间时,方括号[]表示闭区间,包含端点值;圆括号()表示开区间,不包含端点值。

4. 例如,  $O_i=50$ , 属于A派, 阈值 $LA_i=100$ , 他方观点值 $= -45$ , 两个观点的差别为94, 而 $50+45<100$ , 故 $O_i$ 会受到他方影响。若 $O_i=95$ , 属于A派中的极端者, 而 $95+45>100$ , 故 $O_i$ 不会受到他方影响。依据社会判断理论 (Social Judgment Theory, SJT) 和过往模拟研究, 外部信息与个体原有观点差别超出接受阈值, 个体观点很难受到影响。参见 Hovland, Harvey & Sherif (1957), Jager & Amblard (2004); Laguna, Abramson & Zanette (2003), Alvarez-Galvez (2016)。
5. 例如, 当 $P_n=40$ , 中间派别N分布在观点数轴 (-40, +40), 如果莫尔公民i的观点值 $O_i=40$ , 位于A派分布范围内观点值最小的边界, 而A派极端观点值 $=100$ , 则有 $a=50+[50/(100-40)]*[40-40]=50$ 。如果 $DIFF_{ij} \geq 0$ ,  $ID_i = a = 50$ ; 如果 $DIFF_{ij} < 0$ ;  $ID_i = a - 100 = -50$ , 两者绝对值相同, 意味着 $O_i$ 朝A派极端观点方向的改变和朝与此相反的方向的改变难易程度相同。如果i的A派观点值较大,  $O_i=70$ , 则 $a=50+[50/(100-40)]*[70-40] = 75$ 。如果 $DIFF_{ij} \geq 0$ ,  $ID_i = a = 75$ ; 如果 $DIFF_{ij} < 0$ ;  $ID_i = a - 100 = -25$ , 绝对值明显小于75, 意味 $O_i$ 更易于朝正向, 即A派极端观点方向改变。当 $P_n=40$ , 莫尔公民i观点值 $O_i=-40$ , 在B派分布范围内观点值最大的边界, 而B派极端观点值 $=-100$ , 则有 $a=50+[50/(|-100|-40)]*[|-40|-40]=50$ , 如果 $DIFF_{ij} \geq 0$ ,  $ID_i = 100 - a = 50$ , 如果 $DIFF_{ij} < 0$ ;  $ID_i = -a = -50$ , 两者绝对值相同, 意味着 $O_i$ 朝B派极端观点方向的改变和朝与此相反的方向的改变难易程度相同。如果i的B派观点值较大,  $O_i=-70$ , 则 $a=50+[50/(|-100|-40)]*[|-70|-40] = 75$ ; 如果 $DIFF_{ij} \geq 0$ ,  $ID_i = 100 - a = 25$ ; 如果 $DIFF_{ij} < 0$ ;  $ID_i = -a = -75$ , 绝对值明显大于25, 意味着 $O_i$ 更易于朝负向, 即B派极端观点方向的改变。
6. 对 $P_n=40、30、20、10$ 的测量结果显示出稳定的极化模式。需要原始数据请与作者联系。

### 参考文献 [References]

- 弗里德里希·恩格斯 (1890/1971)。致约瑟夫·布洛赫。载中共中央马克思恩格斯列宁斯大林著作编译局 (编译) 《马克思恩格斯全集 (第37卷)》 (第456-463页)。北京: 人民出版社。
- 韩军徽, 李正风 (2018)。计算社会科学的方法论挑战。《自然辩证法研究》, (4), 14-19。
- 刘瑜 (2018)。后现代化与乡愁: 特朗普现象背后的美国政治文化。《美国研究》, (6), 83-10。
- 赵鼎新 (2019)。当前中国最大的潜在危险。《二十一世纪评论》, (6), 4-1。
- Adamic, L., & Glance, N. (2005). The political blogosphere and the 2004 US election: Divided they blog. *Proceedings of the 3rd International Workshop on Link Discovery*. New York City.
- Allcott, H., & Gentzkow, M. (2017). Social media and fake news in the 2016 election. *Journal of Economic Perspectives*, 31(2), 211-236.

- Alvarez-Galvez, J. (2016). Network models of minority opinion spreading: Using agent-based modeling to study possible scenarios of social contagion. *Social Science Computer Review*, 34(5), 567-581.
- Alvares, C. & Dahlgren, P. (2016). Populism, extremism and media: Mapping an uncertain terrain. *European Journal of Communication*, 31(1), 46-57.
- An, J., Quercia, D., & Crowcroft, J. (2013). Fragmented social media: A look into selective exposure to political news. In *WWW 2013 Companion*. May 13-17, Rio de Janeiro, Brazil, 51-52.
- Axelrod, R. (1997). The dissemination of culture: a model with local convergence and global polarization. *Journal of Conflict Resolution*, 41(2), 203-226.
- Bakshy, E., Messing, S., & L. Adamic, L. (2015). Exposure to ideologically diverse news and opinion on Facebook. *Science*, 348(6239), 1130-1132.
- Balnkenshorn, D. (2018). The top 14 causes of political polarization. *American Interest*, May, 16. Retrieved from <https://www.the-american-interest.com/2018/05/16/the-top-14-causes-of-political-polarization/>.
- Bankes, S., Lempert, R., & Popper, S. (2002). Making computational social science effective: epistemology, methodology, and technology. *Social Science Computer Review*, 20(4), 377-388.
- Barberá, P., Jost, J. Nagler, J. Tucker, J., & Bonneau, R. (2015). Tweeting from left to right: Is online political communication more than an echo chamber? *Psychological Science*, 26(10), 1531-1542.
- Baum, M., & Groeling, T. (2008). New media and the polarization of American political discourse. *Political Communication*, 25(4), 345-365.
- Bekoff, M. (1984). Simulation analyses of space use: Home range estimates, variability, and sample size. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 16(1), 32-37.
- Bennett, W. & Iyengar, S. (2008). A new era of minimal effects? The changing foundations of political communication. *Journal of Communication*, 58(4), 707-731.
- Bonabeau, E. (2002). Agent-based modeling: methods and techniques for simulating human systems. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 99(3), 7280-7287.
- Brundidge, J. (2010). Encountering ‘difference’ in the contemporary public sphere: The contribution of the Internet to the heterogeneity of political discussion networks. *Journal of Communication*, 60(4), 680-700.
- Chebib, N., & Sohail, R. (2011). The reasons social media contributed to the 2011 Egyptian revolution. *International Journal of Business Research and Management*, 2(3), 139-162.
- Clark, J., & Source, A. (2014). Credibility and persuasion: The role of message position in self-

- validation. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 40(8), 1024–1036.
- Coe, K., Tewksbury, D., Bond, B., Drogos, K., Porter, R., Yahn, A., Zhang, Y. (2008). Hostile news: Partisan use and perceptions of cable news programming. *Journal of Communication*, 58(2), 201-219.
- Cohen, G. (2003). Party over policy: The dominating impact of group influence on political beliefs. *Journal of Personality and Social Psychology*, 85(5), 2808–822.
- Coleman, S. (2003). *The E-connected World: Risks and Opportunities*, Montreal, CAN: McGill-Queen's University Press.
- Couzini, I., Ioannou, C., Demirel, G., Gross, T., Torney, C., Hartnett, A., Conradt, L., Levin, S., Leonard, N. (2011). Uninformed individuals promote democratic consensus in animal groups. *Science*, 334(6062), 1578-1580.
- Dalton, R., Beck, P., & Huckfeldt, R. (1998). Partisan cues and the media: Information flows in the 1992 presidential campaign. *American Political Science Review*, 92(1), 111–126.
- Dandekar, P., Goel, A., & Lee, D. (2013). Biased assimilation, homophily, and the dynamics of polarization. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 110(15), 5791-5796.
- Darley, J., & Gross, P. (1983). A hypothesis-confirming bias in labelling effects. *Journal of Personality and Social Psychology*, 44(1), 20-33.
- Deffuant, G., Amblard, F., Weisbuch, G., & T. Faure, T. (2002). How can extremism prevail? A study based on the relative agreement interaction model. *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, 5(4). Retrieved from <http://jasss.soc.surrey.ac.uk/5/4/1.html>.
- DiMaggio, P., Evans, J., & Bryson, B. (2006). Have Americans' social attitudes become more polarized? *American Journal of Sociology*, 102(3), 690-755.
- Duffy, J. (1998). Growing artificial societies: social science from the bottom up. *Southern Economic Journal*, 64(3), 791-794.
- Entman, R. (2004). *Projections of Power: Framing News, Public Opinion, and U.S. Foreign Policy*. Chicago, IL: University of Chicago Press
- Entman, R. & Usher, N. (2018). Framing in a fractured democracy: Impacts of digital technology on ideology, power and cascading network activation. *Journal of Communication*, 68(2), 298-308.
- Epstein, I., & Axtell, R. (1996). *Growing Artificial Societies, Social Science from the Bottom Up*. Washington DC: Brookings Institution Press, & Cambridge, Mass: MIT Press.
- Epstein, J. (2002). Modeling civil violence: An agent-based computational approach. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 99(3), 7243-7250.
- Festinger, L. (1957). *A Theory of Cognitive Dissonance*. Evanston, White Plains, NJ: Row, Petersen

and Company.

- Fiorina, M., Abrams, S. & Pope, J. (2006). *Culture War? The Myth of a Polarized America*. New York, NY: Pearson Longman.
- Fishkin, J. (1995). *The Voice of the People*. New Haven, CT: Yale University Press.
- Flaxman, S., Goel, S., & Rao, J. (2016). Filter bubbles, echo chambers, and online news consumption. *Public Opinion Quarterly*, 80(S1), 298–320.
- Friedkin, N., & E. Johnsen, E. (1990). Social influence and opinions. *Journal of Mathematical Sociology*, 15(3-4), 193-205.
- Garrett, R. (2009). Echo chambers online? Politically motivated selective exposure among Internet news users. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 14(2), 265–285.
- Garrett, R., Carnahan, D., & Lynch, E. (2013). A turn toward avoidance? Selective exposure to online political information, 2004-2008. *Political Behaviors*, 35(1), 113-134.
- Gerbaudo, P. (2013). The 'kill switch' as 'suicide switch': Mobilizing side-effects of Mubarak's communication blackout. *Westminster Papers in Communication & Culture*, 9 (2), 25-46.
- Gibert, N. (2004). Agent-based social simulation: Dealing with complexity. Retrieved from <http://www.complexity science.org/NoE/ABSS-dealing%20with%20complexity-1-1.pdf>.
- Gilbert, N. (2002). Varieties of emergence. *The Agent 2002 Conference: Social Agents: Ecology, Exchange, and Evolution*, Chicago. Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.461.8097&rep=rep1&type=pdf>.
- Gilbert, N., Besten, M., Bontovics, A., Craenen, B., Divina, F., Eiben, A., Griffioen, R., Hévízi, G., Lőrincz, A., Paechter, B., Schuster, S., Schut, M., Tzolov, C., Vogt, P., & Yang, L. (2006). Emerging artificial societies through learning. *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, 9(2). Retrieved from <http://jasss.soc.surrey.ac.uk/9/2/9.html>.
- Gossart, C. (2014). Can digital technologies threaten democracy by creating information cocoons? In J. Bishop, J. (Ed), *Transforming Politics and Policy in the Digital Age*, IGI Global, 145-154.
- Grechyna, D. (2016). On the determinants of political polarization. *Economics Letters*, 144, 10–14.
- Gunther, A., McLaughlin, B., Gotlieb, M., & Wise, D. (2017). Who says what to whom: Content versus source in the hostile media effect. *International Journal of Public Opinion Research*, 29(3), 363-383.
- Hahn, C., Fley, B., Florian, M., Spresny, D., & Fischer, K. (2007). Social reputation: A mechanism for flexible self-regulation of multiagent systems. *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, 10 (1). Retrieved from <http://jasss.soc.surrey.ac.uk/10/1/2.html>.
- Hart, P., & Nisbet, E. (2012). Boomerang effects in science communication: How motivated reasoning and identity cues amplify opinion polarization about climate mitigation policies.

- Communication Research*, 39(6), 701-723.
- Hasell, A., & Weeks, B. (2016). Partisan provocation: The pole of partisan news use and emotional responses in political information sharing in social media. *Human Communication Research*, 42(4), 641-661.
- Hofbauer, T. (2015). A study of the effect of online news consumption on political polarization and deliberative democracy. Retrieved from [http://repository.upenn.edu/ppe\\_honors/4](http://repository.upenn.edu/ppe_honors/4).
- Hogg, M., & Reid, S. (2006). Social identity, self-categorization, and the communication of group norms. *Communication Theory*, 16(1), 7-30.
- Hong, S., & Kim, S. (2016). Political polarization on Twitter: Implications for the use of social media in digital governments. *Government Information Quarterly*, 33(4), 777-782.
- Hovland, C., & W. Weiss, W. (1951). The influence of source credibility on communication effectiveness. *Public Opinion Quarterly*, 15(4), 635-650.
- Hovland, C., Harvey, O., & Sherif, M. (1957). Assimilation and contrast effects in reactions to communication and attitude change. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 55(22), 244-252.
- Isenberg, D. (1986). Group polarization: A critical review and meta-analysis. *Journal of Personality and Social Psychology*, 50(6), 1141-1151.
- Iyengar, S., & Hahn, K. (2009). Red media, blue media: Evidence of ideological selectivity in media use. *Journal of Communication*, 59(1), 19-39.
- Jager, W., & Amblard, F. (2004). Uniformity, bipolarization and pluriformity captured as generic stylized behavior with an agent-based simulation model of attitude change. *Computational & Mathematical Organization Theory*, 10(4), 295-303.
- Johnson, N., Leahy, R., Restrepo, N., Velasquez, N., Zheng, M., Manrique, P. Devkota, P., & Wuchty, S. (2019). Hidden resilience and adaptive dynamics of the global online hate ecology. *Nature*, 573(7773), 261-265.
- Jones, B.(2019). Republicans and Democrats have grown further apart on what the nation's top priorities should be. *Fact Talk: News in Number*. Feb, 5, Pew Research Center. Retrieved from <https://www.pewresearch.org/fact-tank/2019/02/05/republicans-and-democrats-have-grown-further-apart-on-what-the-nations-top-priorities-should-be/>.
- Jones, M. (2013). Social media, surveillance and social control in the Bahrain uprising. *Westminster Papers in Communication & Culture*, 9(2), 71-85.
- Kaye, B., & Johnson, T. (2016). Across the great divide: How partisanship and perceptions of media bias influence changes in time spent with media. *Journal of Broadcasting & Electronic Media*, 60(4), 604-623.

- Laguna, M., Abramson, G., & Zanette, D. (2003). Vector opinion dynamics in a model for social influence. *Physica A*, 329(3-4), 459 – 472.
- Lazarsfeld, P., Berelson, B., & Gaudet, H. (1948). *The People's Choice*. New York, NY: Columbia University Press.
- Lee, C., Shin, J., & A. Hong, A. (2018). Does social media use really make people politically polarized? Direct and indirect effects of social media use on political polarization in South Korea. *Telematics and Informatics*, 35(1), 245–254.
- Lee, E. (2007). Deindividuation effects on group polarization in computer-mediated communication: The Role of group identification, public-self-awareness, and perceived argument quality. *Journal of Communication*, 57(2), 385–403.
- Lee, F. (2016). Impact of social media on opinion polarization in varying times. *Communication and the Public*, 1(1), 56–71.
- Lee, J. Choi, J., Kim, C., & Kim, Y. (2014). Social media, network heterogeneity, and opinion polarization. *Journal of Communication*, 64(4), 702–722.
- Lee, T. (2010). Why they don' t trust the media: An examination of factors predicting trust. *American Behavioral Scientist*, 54(1), 8 –21.
- Liang, H. (2018). Broadcast versus viral spreading: The structure of diffusion cascades and selective sharing on social media. *Journal of Communication*, 68(3), 525-546.
- Lin, X., Spence, P., & Lachlan, K. (2016). Social media and credibility indicators: The effect of influence cues. *Computers in Human Behavior*, 63, 264-271.
- Lotan, G., Graeff, E., Ananny, M., Gaffney, D., Pearce, I., & Boyd, D. (2011). The Arab Spring - The revolutions were tweeted: information flows during the 2011 Tunisian and Egyptian revolutions. *International Journal of Communication*, 5, 1375–1405.
- Macy, M., & Willer, R. (2002). From factors to actors: Computational sociology and agent-based modeling. *Annual Review of Sociology*, 28(1), 143-166.
- Marino, V. (2015). The lack of trust in mainstream media and the rise of social media as publishers, 19 June. Retrieved from <https://www.journalismfestival.com/news/the-lack-of-trust-in-mainstream-media-and-the-rise-of-social-media-as-publishers/>.
- Matheson, K., & Dursun, S. (2001). Social identity precursors to the hostile media phenomenon: Partisan perceptions of coverage of the Bosnian conflict. *Group Processes & Intergroup Relations*, 4(2), 116-125.
- Messing, S., & Westwood, S. (2012). Selective exposure in the age of social media: endorsements trump partisan source affiliation when selecting news online. *Communication Research*, 41(8), 1042 –1063.

- Mutz, D. (2006). *Hearing the Other Side: Deliberative Versus Participatory Democracy*. New York, NY: Cambridge University Press.
- Mutz, D. (2002). The consequences of cross-cutting networks for political participation. *American Journal of Political Science*, 46(4), 838-855.
- Mutz, D., & Martin, P. (2001). Facilitating communication across lines of political difference: The role of mass media. *American Political Science Review*, 95 (1), 97-114.
- Nickerson, R. (1998). Confirmation bias: A ubiquitous phenomenon in many guises. *Review of General Psychology*, 2(2), 175-220.
- Nie, N., Miller, D., Golde, S., Butler, D., & Winneg, K. (2010). The World Wide Web and the U.S. political news market. *American Journal of Political Science*, 54(2), 428-439.
- Nowak, A., Szamrej, J. & Latané, B. (1990). From Private attitude to public opinion: a dynamic theory of social impact. *Psychological Review*, 97(3), 362-376.
- Pariser, E. (2011). *The Filter Bubble: What the Internet is Hiding from You*. London, UK: Penguin UK.
- Pegoraro, R. (2019). New study finds trust in traditional media (mostly) transcends partisanship, *Columbia Journalism Review*, Jan, 28. Retrieved from <https://www.cjr.org/innovations/study-partisan-trust-media.php>.
- Petty, R. & Wegener, D. (1999). The elaboration likelihood model: Current status and controversies. In Chaiken, S., & Trope, Y. (Eds.), *Dual-process Theories in Social Psychology* (pp. 37-72). New York City, NY: Guilford Press.
- Petty, R., & Cacioppo, J. (1986). The elaboration likelihood model of persuasion. In *Advances in Experimental Social Psychology*(Vol. 19, pp. 123-205). Academic Press.
- Pew Research Center (2018). More now say it's 'stressful' to discuss politics with people they disagree with: Liberal Democrats most likely to say it is stressful. In *U.S. Politics & Policy*, *Pew Research Center*, Nov, 5. Retrieved from <https://www.people-press.org/2018/11/05/more-now-say-its-stressful-to-discuss-politics-with-people-they-disagree-with/>.
- Pew Research Center(2014). Political polarization in the American public: How increasing ideological uniformity and partisan antipathy affect politics, compromise and everyday life. In *U.S. Politics*, *Pew Research Center*, June, 12. Retrieved from <https://www.people-press.org/2014/06/12/political-polarization-in-the-american-public/>.
- Pew Research Center for the People and the Press (2002). News media's improved image proves short-lived. August, 2. Retrieved from <http://people-press.org/reports/print.php3?PageID=631>.
- Plous, S. (1993). *The Psychology of Judgment and Decision Making*. New York, NY: Mcgraw-Hill Book Company.

- Prior, M. (2013) . Media and political polarization. *Annual Review of Political Science*, 16, 101–127.
- Railsback, S., Lytinen, S., & Jackson, S. (2006). Agent-based simulation platforms: review and development recommendations. *Simulation*, 82(9), 609-623.
- Reid, S. (2012). A self-categorization explanation for the hostile media effect. *Journal of Communication*, 62(3), 381–399.
- Schelling, T. (1971). Dynamic models of segregation. *Journal of Mathematical Sociology*, 1(2), 143–186.
- Sherif, M., Sherif, A., & R. Nebergall, R. (1965). *Attitude and Attitude Change: The Social Judgment-Involvement Approach*. Philadelphia, PA: Saunders,.
- Shibanai, Y., Yasuno, S., & Oshiguro, I. (2001). Effects of global information feedback on diversity. *Journal of Conflict Resolution*, 14(1), 80-96.
- Sternthal, B., Dholakia, R., & Leavitt, C. (1978). The persuasive effect of source credibility: Tests of cognitive response. *Journal of Consumer Research*, 4(4), 252-260.
- Stroud, N. (2010). Polarization and Partisan Selective Exposure. *Journal of Communication*, 60(3), 556–576.
- Stroud, N. (2008). Media use and political predispositions: Revisiting the concept of selective exposure. *Political Behaviors*, 30(3), 341–366.
- Sunstein, C. (2017). *Republic: Divided Democracy in the Age of Social Media*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Sunstein, C. (2007). *Republic 2.0*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Sunstein, C. (2002). The law of group polarization. *Journal of Political Philosophy*, 10(2), 175-195.
- Sunstein, C. (2001). *Echo Chambers, Bush v. Gore, Impeachment, and Beyond*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Tajfel, H., & Turner, J. (1979). An integrative theory of intergroup conflict. In Austin, W., & Worchel, S. (Eds.). *The Social Psychology of Intergroup Relations* (pp. 33– 47). Monterey, CA: Brooks/Cole.
- Tandoc, E .(2019). Tell me who your sources are: Perceptions of news credibility on social media. *Journalism Practice*, 13(2), 178-190.
- Tanford, S., & Penrod, S. (1984). Social Influence model: A formal integration of research on majority and minority influence processes. *Psychological Bulletin*, 95(2), 189-225.
- Tisue, S. & Wilensky, U. (2004). NetLogo: Design and implementation of a multi-agent modeling environment. *Proceedings of the Agent 2004 Conference on Social Dynamics: Interaction, Reflexivity and Emergence*, Chicago. Retrieved from <http://www.ccl.sesp.northwestern.edu/>

- papers/2013/netlogo-agent2004c.pdf.
- Tsfati, Y., & Cappella, J. (2003). Why do people watch news they do not trust? The need for cognition as a moderator in the association between news media skepticism and exposure. *Media Psychology, 7*(3), 251-271.
- Turcotte, J., York, C., Irving, J., Scholl, R., & Pingree, R. (2016). News recommendations from social media opinion leaders: effects on media trust and information seeking. *Journal of Computer-Mediated Communication, 20*(5), 520–535.
- Vallone, R., Ross, P., & Lee, L. (1985). The hostile media phenomenon: Biased Perception and perceptions of media bias in coverage of the Beirut massacre. *Journal of Personality and Social Psychology, 49*(3), 577-585.
- Winter, S., & G. Neubaum, G. (2016). Examining Characteristics of opinion leaders in social media: a motivational approach. *Social Media + Society, 2*(3), 1 –12.
- Wojcieszak, M., & Mutz, D. (2009). Online groups and political discourse: Do online discussion spaces facilitate exposure to political disagreement? *Journal of Communication, 59*(1), 40–56.
- Yan, W., Sivakumar, G., & Xenos, M. (2010). It’ s not cricket: Examining Political discussion in nonpolitical online space. *Information, Communication & Society, 21*(11), 1571-1587.