

# 公共健康话语网络的两种形态与关键影响者的角色：社会网络分析的路径

宫贺

## 摘要

本文采用社会网络分析方法对以埃博拉病毒为主题的公共健康话语网络进行了研究。发现两个网络呈现了稠密与稀疏的相对差异。相比于#CDCCHAT, #EBOLA表现了较为离散的结构, 较为稀疏的关系, 较弱的双向对话性, 以及较低的集群化程度。此外, 本研究在对“意见领袖”经典文献的梳理基础上, 尝试从关系结构角度界定本文的“关键影响者”及其测量纬度。进而在两个网络中确认了18个“关键影响者”并分析了她们的结构, 身份特征, 及其在双向对话中的作用。最后讨论了本研究的发现之于我国本土健康传播的实践意义。

## 关键词

健康传播、双向对话、集群、意见领袖、结构路径

## 作者简介

宫贺, 厦门大学新闻传播学院广告系助理教授。电邮: hegong@xmu.edu.cn。

本研究受到中央高校基本科研业务费专项资金资助, 项目名称: ZK1054/公共健康话语网络的形态与意见领袖的角色。项目编号: 20720161063。.

## Two Different Conversation Networks On Public Health and The Role of Key Influencers: Social Network Analysis Approach

GONG He

## Abstract

This study adopted social network analysis (SNA) to examine health conversations on Ebola virus on Twitter. The author mapped the two networks and the clusters within, and discovered structural differences between sparsely-knit and densely-knit structures. Compared with #CDCCHAT, #EBOLA shows relatively discrete structures, sparse connections, less reciprocal dialogue, and lower clustering degree. Additionally, based upon literature review on classic

studies on “opinion leaders”, the author attempted to operationalize the “key influencers” with a structural approach. 18 such key influencers were identified and their structural and personal features were explored. The study also discussed the role of influencers in the promotion of two-way dialogue. Potential values of this study on Chinese health communication practice were discussed.

### Keywords

health communication, two-way dialogue, clustering, opinion leader, structural approach

### Authors

GONG He is an Assistant Professor in Advertising at Xiamen University of China. Email: hegong@xmu.edu.cn.

This study is supported by the Fundamental Research Funds for the Central Universities. The sponsored project is “ZK1054/Public Health Conversation Networks and The Role of Key Influencers”. No. 20720161063.

社交媒体 (social media) 为健康传播 (health communication) 与健康促进 (health promotion) 提供了一类新的媒介或平台, 使公众、患者以及健康领域的专家能够跨越物理空间与社会身份的界限, 就关涉生命与健康的议题进行广泛而及时地沟通。但是, 健康传播在信息的科学性和客观性、在信源的权威性等方面的特殊要求, 又使得社交媒体不断遭遇来自健康传播实践的质疑。当公众为社交媒体的“去中心化” (decentralized) 而欢欣鼓舞时, 健康信息的中心发布机构 (比如世界卫生组织, WHO) 和政府的相关部门 (比如疾病预防控制中心, CDC) 却需要面对: 如何让置身于信息海洋的公众听到应该听到的声音? 传播学与社会学领域对“关键影响者” (key influencer) 的研究是否能够为回答这一问题提供一些思路? 关系网络在信息扩散中具有怎样的意义? 本文正是基于这一背景, 尝试完成三个任务: 首先, 通过梳理国际研究者关于社交媒体在健康传播中扮演的角色的探索, 发掘其之于我国本土健康传播的参照意义; 第二, 通过梳理1940年代关于“意见领袖” (opinion leader) 早期经典文献及后续研究, 探讨从关系结构路径界定“关键影响者”的合理性, 并从方法层面尝试建构符合研究情境的测量体系; 第三, 通过对2014年8月以来又一次在全球爆发的埃博拉病毒感染及这一话题在以推特 (Twitter) 为代表的社交媒体上所掀起的国际范围的讨论为例, 选取两个具有代表性的话题关系网络 (以#EBOLA 为代表的自发性网络和以#CDCCHAT为代表的组织化网络) 并通过社会网络分析的数据抓取与测量方法, 尝试描画两个网络的结构和集群化特征, 确认两个网络中具有较高“威望”并体现“居间”连接作用的少数

“关键影响者”及其特征。因此本研究具有实践和方法层面的双重意义。

一、文献综述

《健康传播期刊》（Journal of Health Communication）的主编斯科特·瑞赞（Scott C. Ratzan）曾在一期以社交媒体与健康传播为研究话题的序言中指出，我们正在经历的这场媒介变革（change）铺设了变革（revolutionize）健康传播的情境（Ratzan,2011）。他进一步解释道，信息总量的急剧增加，一方面意味着科学有效的数据、基于证据的建设的急剧增加，另一方面意味着那些质量不佳的数据、个人意见（personal opinions）、奇闻异事（anecdotes）以及误传（misinformation）的急剧增加（Ratzan, 2011）。

（一）社交媒体在健康传播中的角色：优势与挑战

穆尔黑德等（Moorhead, Hazlett, Harrison, Carroll, Irwin & Hoving, 2013）通过梳理2002–2012年间发表的98篇同行评审的原创性研究，将社交媒体在健康传播的优势概括为六个方面：增强与他人之间的互动；提供更多的、可供分享的、加工后的信息；提供更多的获取健康信息的方式；提供同侪的（peer-to-peer）、社会的、情感的支持；有助于公共健康信息的监测；以及具有影响健康政策的潜质（Moorhead, Hazlett, Harrison, Carroll, Irwin & Hoving, 2013）。同时，他们将社交媒体在健康传播中的局限性进行了总结（Moorhead, Hazlett, Harrison, Carroll, Irwin & Hoving, 2013），本文合并原表的一些相似类项，归纳为8个类别。如表1所示：

社交媒体在健康传播中的局限	对于普通公众、 社交媒介使用者	对于患者	对于健康领域从业者
缺乏可信性（reliability）	√	√	√
缺乏保密和隐私性	√	√	√
传播有害或不正确建议的风险	√	√	
信息超载（overload）	√	√	
不知该如何应用获取的信息	√	√	
产生相反或负面的健康行为	√		
可能阻滞患者寻求专业医疗救治		√	√
可能未充分利用社交媒体与患者沟通			√

表1：社交媒体在健康传播中的局限

穆尔黑德等学者的综述与瑞赞主编的论断呼应，呈现了web2.0时代或者更具

体的, 社交媒体时代, 人们遭遇的双重困境: 信息与“噪音”的竞逐; 言说自由与言说责任的辩证。当传播关涉健康甚至生命, 信息的准确性和权威性则显得尤为重要。尽管“去中心化”(decentralized)<sup>1</sup>在某些领域, 特别是在政治传播(Bertot, Jaeger & Grimes, 2010)、议程设置(Marez, 2009)以及集群行为的动员中(Segerberg & Benntt, 2011), 被用来描述与政府的、精英的、主流的以及垂直层级结构等相对的传播特质; 但是, 在健康传播领域, 或许我们应该对这个界定仍显模糊的概念保持谨慎的态度。之于健康传播范畴, “去中心化”必然是有意义的吗? 在多大程度上, 社交媒体上关于健康的公共讨论的“去中心化”是有价值的? 对“去中心化”的强调, 是否意味着权威信息源被过度消解的可能? 所谓“中心”(正式组织化的机构或个人)和“草根”(非正式组织化的机构或个人)的互动应该以怎样的方式建立均衡的对话方式? 如何在“中心的”议程设置与“去中心化”之间寻找一个平衡, 使公众在冗余信息中获取科学的、准确的信息, 同时能够与所谓处于“中心的”健康医疗服务机构进行有效地对话? 社会学和传播学领域对“关键影响者”的研究或许能够为解答这一系列的问题提供一些线索。

## (二) 从“关系结构”角度界定“关键影响者”的意义

### 1. “关键影响者”强调影响力在人际关系网络中的传递

回溯“意见领袖”的经典文献和近年来关于社交媒体与“关键影响者”的研究可以发现, “意见领袖”强调对特定群体(particular group)的影响(influence)(Lazarsfeld, Berelson & Gaudet, 1948; Menzel & Katz, 1955); “关键影响者”则侧重对特定话题的传播及影响力的扩散研究(e.g. Andrasik et al., 2014; Dyar, Castro-Sanchez & Holmes, 2014; Gibson, Foss & Hodgson, 2014)。本文梳理了“意见领袖”这一概念被最早提出的相关文献, 并将其操作定义的演变归纳在表2中。最早的选举研究将“意见领袖”操作为“建议的提供者”, 即便曾经仅向一个人提供过建议也被确认为“意见领袖”(Lazarsfeld, Berelson & Gaudet, 1948)。紧随其后的罗威尔小镇研究则在影响的范围设定上有所改变, 有资格成为“意见领袖”则需至少被指认4次(Merton, 1949); 迪卡特研究扩展了“意见领袖”施加影响的领域, 如营销, 看电影, 时尚和公共事务均被引入(Riley, 1956); 至医药研究, “影响的程度”(the degree of influence)开始关注影响者在被影响者那里获得的身份认同, 即医生们的名字有多少次被他们的同事指认为朋友、讨论的伙伴或咨询者(Menzel & Katz, 1955)。可以说早期关于“意见领袖”的研究并未将这一概念限定于一个固定的模式中, 而是根据具体的研究情境, 基于对“影响力”扩散的理解的加深而不

断发展与之相关的理论体系。

研究	时间	研究者	“意见领袖”的操作定义
选举研究 (Voting Study)	1940	Lazarsfeld, Berelson & Gaudet	“建议的提供者” (advice-giver)
罗威尔研究 (Rovere Study)	1940	Merton	“影响你的人” (who influences you)
迪卡特研究 (Decutor Study)	1945-46	Katz & Lazarsfeld	“在最近关于营销、看电影以及公共事务方面影响你的决定的人” (influential in the making of recent decisions, in the realms of marketing, movie-going, and public affairs)
医药研究 (Drug Study)	1945	Menzel & Katz	“被同事列为朋友, 讨论的伙伴, 或咨询者的次数” (the number of times they are named by their colleagues as friends, discussion partners, and consultants)

表2: “意见领袖”的早期研究及其操作定义的演变

“意见领袖”在测量方法上经历的从心理学向社会测量学 (sociometric) 的演变中, 我们也可以看到研究者开始注重人际关系网络在影响的传递 (influence transmission) 中的角色 (Katz, 1957), 借助行为数据 (behavioral data) 而不只依赖受访者的证言 (self-reports)。

## 2. “关键影响者”的概念更习惯性地被运用在对社交媒体的研究中

社会关系网络、社交媒体领域的研究者更习惯用“关键影响者”以强调在信息或影响的传播中那些居间者 (broker) 的位置和角色 (e.g. Gillin, 2008; Bakshy, Hofman, Mason & Watts, 2011; Booth & Matic, 2011)。比如在一些关于推特的研究中, “关键影响者”被界定为“拥有大量的追随者 (followers)” (e.g. Bakshy, Hofman, Mason & Watts, 2011)。而“创新扩散”理论体系中涉及的“早期接受者” (early adopter) 的概念尽管与“关键影响者”较为接近, 但前者更强调某种新观念 (new idea) 或新产品的传播 (e.g. Hill, Provost & Volinsky, 2006), 早期研究更侧重高科技产品的创新扩散 (Diffusion of innovations) (Rogers, 2010)。“关键影响者”这一概念之所以受到社交媒体研究者的青睐, 或许在于其对群体、交往 (interaction) 和关系 (relationship) 等概念的融合, 强调从整体的关系网络出发考察影响者的结构位置及影响力的来源。“人们很难影响到那些对自己擅长领域不感兴趣的人群”, 赋予某些人以影响力的不仅仅是这些人在人口统计学方面的指标, 同样来自于这些人在群体结构中所处的位置 (Lazarsfeld, Berelson & Gaudet, 1948: 50-51)。

### （三）社会网络分析路径对“关键影响者”的界定

社会网络分析方法不仅有助于我们视觉化地描画出健康传播过程中“关键影响者”及其影响对象在关系网络中的结构位置；也有助于我们为“关键影响者”建构一个不同于其他研究方法的定义。

#### 1. 社会网络分析方法及其优势

社会网络分析（social network analysis, SNA）被认为是社会学领域一个较强大的分析工具。这一方法强调对人际互动进行结构的解释（Wasserman & Faust, 1994）。分析的基本单位是网络中的节点（nodes）与这些节点之间的关系（ties），关系可能是有方向的（directed），也可能是无方向的（undirected）。运用矩阵代数（matrix algebra）和图形理论（graph theory）（Balancieri, Cuel & dos Santos Pacheco, 2007）旨在发现某一网络中个体间的互动或知识的流动模式，并对不可见的网络进行可视化（Mead, 2001）。SNA的优势在于：

##### （1）有助于处理大量的关系数据，描画整体的关系网络结构

对于健康传播研究而言，越是重大的流行疫情，比如SARS、H1N1，越能引发大范围的公共讨论。社会网络分析可以通过大数据的挖掘，呈现参与公共讨论的所有用户构成的庞大网络及其内在结构。SNA 强调对关系而非孤立的个体或组织的研究，因此这一方法体系有助于从过度强调组织的单向传播转向关注组织与公众的“双向”对话（Himmelboim, Golan, Moon & Suto, 2014）。

##### （2）有助于为研究者提供灵活的测量体系和参数选择来确认处于“中心”的节点

测量“中心”位置的参数包括三种主要中心度（centrality）<sup>2</sup>：a. 度的中心度（degree centrality），测量一个节点占有的关系数。如果是有方向的关系网络，还可区分内向中心度（In-degree centrality，比如追随者的数量）和外向中心度（Out-degree centrality，比如发出邀请的人数）。b. 接近中心度（closeness centrality），测量节点到其他节点的距离。c. 居间中心度（betweenness centrality），测量一个节点在其他节点的关系中的中介作用。SNA的一大优势是研究者可以结合研究情境来确定参数，根据所要研究的网络的特点来选择用哪些参数来界定“中心”（Borgatti, 2005）。

#### 2. 本研究对“关键影响者”的界定

本文将“关键影响者”界定为在信息传播的人际关系网络中，那些同时具有较高的威望（prestige）和较高居间（brokerage）影响力的人。即在“内向中心度”和



“居间中心度”两个参数上得分均“较高”的用户（研究结果的汇报中将进一步交代“较高”指标的选择标准）。在测量上，这两个指标具有不同的优势和相对的不足之处，前者强调节点吸引关注的能力但无法测量在其他节点间关系中的作用，后者强调节点在其他节点之间的桥梁作用但并不关注关系的方向性。因此，这两个指标互为补充地建构了一个相对完整地测量体系。

#### （1）“威望”：内向中心度的纬度

本研究中的节点指的是发布推特（tweet）的用户（可能是个体，也可能是组织），本研究中的“关系”是指抓取的推特所体现的用户之间的提及（mention）与被提及，回应（reply）与被回应的关系。因此本文分析的关系是具有方向性的。当处于网络中的某一个节点获得数量上较多的指向它的关系，可以认为这个节点具有相对较高的“威望”。比如在本研究抓取的全部关系中，如果某一些推特用户获得了相对其他用户更多的被回复次数、获得了在其他用户的发言中相对更多的被提及次数，我们认为这些用户具有更强的吸引关注的能力，具有更多的潜在听众，当这些用户发言的时候，其言语中传递的信息或意见辐射的范围将相对更广泛，因而成为“关键影响者”。但是，仅用这一纬度似乎不能很好地涵盖那些在信息扩散中起到中介或桥梁作用的节点。这些节点或许在吸引关注的绝对数量上并不多，但是却在施与影响的那些群体中起到了重要的信息传递作用。如果离开这些节点，那些群体将只是孤立的、分散的群体而无法看见或听到对方。这些节点的重要性可以用“居间中心度”的测量来体现。（2）“居间”影响力：居间中心度的纬度一些研究者发现，处于那些居间位置的节点往往具有更高的影响力（Katona, Zubcsek & Sarvary, 2010）。还有学者从公共关系的角度，将这些在影响力扩散中扮演中介角色的社会成员称为“社会协调者”（social mediators）（Himmelboim, Golan, Moon & Suto, 2014）。他们可能是个体，也可能是组织；居间协调的功能既可能以正式的（formal）方式，主要由官方组织（比如政府机构）来实现，也可能是非正式的（informal），主要以非政府组织或个体来实现（Himmelboim, Golan, Moon & Suto, 2014）。居间影响力突出了关键影响者与不同的被影响群体之间的互动关系，在这些被影响的不同群体之间的桥梁作用。如果离开关键影响者，这些群体将失去获得信息的可能，因此他们高度依赖关键影响者在网络中的信息传递。

居间影响力可以通过“居间中心度”来测量。假设一个极端情况，如果一个网络中所有其他存在关系的成对节点，都必须通过某一个节点A才能发生关系，那么如果A离开这个网络，则其他所有节点的原有关系将在瞬间消失。显然，A具有最

强大的居间中心度。居间中心度越高,意味着网络对该节点的依赖程度越高,该节点的独立性越强。因此,“居间中心度”被认为是确认网络中“关键影响者”的典型参数(Bermingham, Conway, McNerney, O’ Hare & Smeaton, 2009)。就本研究而言,“居间中心度”测量的是某一用户在网络中对影响(信息扩散)的传递能力,呼应前文对“意见领袖”的回顾,我们可以认为“居间中心度”是一个就本研究而言界定“关键影响者”效度较高的一个参数。换句话说,在“居间中心度”指标上得分较高的节点一定是那些使本来离散的群体得以构成一个相互连接的更大的整体的关键成员。

#### (四)埃博拉(Ebola)与社交媒体研究

Fung, C. et al., (2016)系统性地回顾了2014年8月埃博拉疫情爆发以来与之相关的社交媒体研究。他们通过6个数据库的关键词检索和人工筛选,最后确定了12篇以埃博拉和社交媒体为主题的研究性文章。这些文章中有6篇关于推特,1篇关于微博,3篇关于YouTube,1篇关于Instagram和Flickr两个图像分享社交媒体。他们发现这些文章不约而同采用了文本挖掘和内容分析的方法,以社交媒体上关于埃博拉病毒的用户生成内容为研究对象。本研究将这篇综述覆盖的12篇论文全部阅读并重新梳理后,依次以ebola and social media, ebola and social networking, 以及ebola and health communication为关键词,在EBSCO Host 数据库重新检索,找到了12篇之外的5篇相关论文和编辑来信。基于这17篇文献,本研究将2014年至今,埃博拉事件中社交媒介的相关研究呈现的主要特点概述为如下三个方面:

##### 1. 内容分析方法占主导

公共卫生事件的传播研究应该关心传播什么的问题,还应该关心怎么传播的问题。然而,与Fung, C. et al., (2016)的发现相一致,除了没有采用具体研究方法的论述性文章,这些与埃博拉有关的社交媒体研究,主要采用了基于文本挖掘的内容分析法,对传播的主题、采用的社交媒介元素(比如视频、标签、链接、图片等)进行分析,对于信息发布者的编码基本停留在个人用户还是组织用户的分类上,对信息发布者之间的关系结构未有涉及。

##### 2. 推特在公共卫生事件的信息传播中扮演着积极的角色

17篇文章中,以推特或微博为研究对象的文章有7篇,比如分析埃博拉病毒爆发期间人们在推特上的情感表达(McCaffee, 2015);分析推特上关于埃博拉病毒讨论的时间节点,探讨推特在公共卫生事件中的预警、健康教育与信息扩散中的角色(Odlum & Yoon, 2015)。Odlum & Yoon (2015)通过自然语言程序(natural



language processing) 分析推特文本, 得到的结论与Hossain, Kam, Kong, Wigand & Bossomaier (2016) 的结论相一致, 即推特的使用对于疫情的侦测、准备以及及时反应起到非常重要的、积极的作用, 推特的使用能够成为传统的、田野式的防疫工作的有效补充。推特甚至对于疫情的发展、疫情在地理上的扩散具有一定的监测作用 (Rodriguez-Morales & McGregor, 2015)。

### 3. 主流媒体与社交媒体的关系被重新审视

Jin et al. (2014)通过推特文本抓取和模型建构, 发现关于埃博拉的谎言 (lies)、半真实信息 (half-truth) 以及谣言 (rumors) 可以像真实的信息一样在推特上得到扩散。Wong, Harris, Staub & Bernhardt (2015) 研究了297个地方健康部门 (local health departments) 有关埃博拉的推特, 通过内容分析发现, 5次推特发布的大浪潮总是与主流媒体或通讯社的新闻报道紧密相连。这与Towers, S. et al. (2015)的研究发现相呼应。Towers, S. et al. (2015) 建构了主流媒体与推特之间信息影响的传染模型 (contagion model), 他们发现从推特和媒体获得的数据很好地适应了模型, 每一条关于埃博拉的新闻都会引发上万条有关埃博拉的推特和网络搜索。同样, Househ (2016) 也发现, 传统主流媒体、门户网站以及通讯社 (如CNN, Yahoo, 路透社) 在埃博拉这样的全球公共疫情爆发时, 仍然起到重要的舆论引导作用, 并建议公共卫生服务组织应该充分运用好这些主流媒体的信息出口及其在引领推特等社交媒体议题上的影响力。

## 二、研究方法

本研究尝试通过对2014年8月以来又一次在全球爆发的埃博拉病毒感染及这一话题在以推特 (Twitter) 为代表的社交媒体上所掀起的国际范围的讨论为例, 通过社会网络分析的方法, 将这一因由共同话题而聚集起来的庞大的关系网络描绘出来, 并尝试回答如下问题:

Q1: 同一话题聚集成不同网络是否具有、具有怎样不同的结构形态?

Q2: 谁是这些网络中的“关键影响者”?

Q3: 这些“关键影响者”的个人特质和社会网络的结构特质是怎样的?

### (一) 推特的选择

选择推特平台作为研究对象, 基于实践、理论和本土应用等三方面主要原因:

1. 推特在健康传播, 特别是在大型流行病、疫情的公共宣传、教育以及动员中起到日益显著的作用 (Odlum & Yoon, 2015; Hossain, Kam, Kong, Wigand

& Bossomaier, 2016; Rodriguez-Morales & McGregor, 2015)。世界卫生组织(World Health Organization)曾在H1N1流行时使用推特向世界范围的公众提供及时的关于疫情动态及其相关预防知识的信息,并迅速积累了超过11700“粉丝”(“followers”)(McNab, 2009)。

2. 尽管国际上关于推特的研究已经比较成熟,而在健康传播领域,特别是在关于社交媒体与健康传播方面,不论从视角还是方法上均非常有限(Moorhead, Hazlett, Harrison, Carroll, Irwin & Hoving, 2013; Fung, C. et al., 2016)。穆尔黑德等学者发现2002-2012间,关于推特与健康传播的研究仅有8篇,几乎全部采用内容分析方法。这与此后Fung, C. et al., (2016)的发现相一致,内容分析主导了埃博拉与社交媒体的研究。内容分析法的优势在于有助于把握公众的关注点,难以避免的问题在于内容编码依赖主观判断而又必须依赖主观判断(Fung, C. et al., 2016)。社交网络分析方法的优势在于对行为数据的挖掘,呈现的是信息在用户之间的流动与信息分享者间的关系结构。两者相互补充,能够呈现更为完整的图景。

3. 选择推特为研究对象,还因为其对中国本土研究与实践的参考价值。推特和微博在平台的结构和功能上具有高度的相似性(张珏曼,王轶,王晓迪,2015)。比如,推特和微博均对用户发表的字数进行限制(分别是140个英文单词和140个中文字);均采用跟随-被跟随(follower-followee)的网络结构方式,信息的获取均是“单向性”(unidirectional)的,只有追随者(或粉丝)才可以阅读被追随者发布的信息(Gao, Abel, Houben & Yu, 2012: 88-89)。但是,在健康传播领域,用户在两个平台上的信息输出也存在一定的差异。比如,相比于微博,推特的对话指向性更强,更多使用标签(#)和提及符号(@),也更多嵌入链接(URL)(张珏曼,王轶,王晓迪,2015)。近年来,随着我国医疗卫生、健康促进等机构逐步开展在社交媒体上的健康传播活动,如何发掘影响力传递的关系结构,如何分析并有效把握“关键影响者”在重大突发事件、医患纠纷、群体性事件中所体现的作用,需要学界从理论和方法上提供有效的分析框架予以解释和预测。

## (二) 两大代表性网络的选择

本文分析的两大网络分别是:1. 含有#EBOLA这一标签的推特形成的网络。2. 含有#CDCCHAT这一标签的推特形成的网络。选择这两个网络的主要原因是它们在埃博拉病毒这一话题下的代表性。#EBOLA可以视作一个由用户自发形成的网络,所有在推特中写入#EBOLA这一标签的话语均进入这一网络;而#CDCCHAT则是一个由明确的组织(美国疾病预防控制中心, CDC)发起的、有固定对话时

间的网络。两个具有代表性的网络有助于我们比较自发对话网络与组织性对话网络的异同。数据的采集时间是2014年8月8日。选择这一日期的原因之一是，CDC在这一天的下午2:00至3:00（美国东部时间）开展了一个专门针对埃博拉病毒的线上直播对话（live chat），所有参与对话的用户将在推特中采用这一共同的#CDCCHAT标签参与讨论，包括CDC在内的多机构、多领域卫生专家将共同参与这一在线讨论。其二，世界卫生组织于8月8日确认并正式宣布埃博拉病毒在全球的再次爆发<sup>3</sup>。

### （三）数据抓取与算法

在文献综述中已经介绍，本研究将首先通过“内向中心度”和“居间中心度”确认两个网络中的“关键影响者”。“内向中心度”的算法基于对所有节点所拥有的向内指向关系的数量。追随者或“粉丝”数量越多，“内向中心度”得分越高；“居间中心度”的算法基于测量节点落在其他成对节点之间最短路径（paths）上的程度，节点越是处于其他所有节点的中心（middle）位置，该节点获得的“居间中心度”得分越高。

#### 1. 数据抓取

数据抓取和分析软件是NodeXL，一个应用在微软EXCEL上的开源软件。值得注意的是，#标签抓取不同于关键词抓取，标签抓取意味着只有严格包含标签的推特才会被抓取，如果用户在发言中只是写入了ebola这一单词，但不是#ebola的标签形式，则这一文本及其含有的关系均不会被抓取，因此标签抓取相比于关键词抓取更严格，但是也可能漏掉一些与检索话题相关的文本。采取标签抓取除了希望导入的样本“更纯粹”，还希望抓取到的文本尽可能是用户主动地、有意识地生成的与研究主题相关的发言。此外，美国CDC发起的推特在线对话是以标签而非关键词形式发起的，这也使得无论发起者还是参与者都能更有效地检索到与话题密切相关的讨论。

NodeXL在本研究中被设定为：以研究设定的（2014年8月8日24:00）为检索起始点，对#EBOLA和#CDCCHAT两个网络分别抓取距离起始点最近的新生成的2000条推特范围内所呈现的关系（选择2000条首先是因为研究者希望抓取的数据足够涵盖检索时间当日内生成的推特，另一方面又受制于推特本身对NodeXL设定的数据抓取限制，如果设定的检索条数过多则抓取可能无法完成）。还需强调的是，本研究抓取的是成对用户之间发生的（话语）关系，这意味着每一条推特文本中可能包含0组关系，比如一个用户发布的信息中没有提及也没有回复任何其他用户的信息，可理解为某种程度的“自言自语”。而一条推特中也可能包含多于1组的关

系,比如一个用户在信息中提及多人,则这一用户将通过这一文本和多人发生了话语关系。因此,搜索推特的总数与最后生成的关系总数和节点总数没有直接的数量关系,比如虽然设定了检索最近的2000条推特,但是最后抓取到的关系总数可能只有700个,也可能超过2000。如表3数据显示,本研究最终在两个网络中抓取到的独特关系数(Unique Edges)分别是1746和1674条;总关系数(Total Edges)分别是1951和2734条。独特关系是指抓取到的成对关系是独一无二的,而总关系数则包括了全部的关系,其中包含了重复发生的关系,比如两个用户不只一次地发生了对话行为。

此外,SNA一般不采用抽样的方式来筛选最后的样本,因为在技术能够实现的情况下,研究者总是希望能够获取并保留等同于研究总体的最全面的数据。如果可以获得总体,那么抽样也就没有意义了。本研究尝试描画在限定时间范围内相对完整的网络关系,因此也没有采用抽样的方法,没有在抓取的关系基础上进行任何抽样或人为筛选。

## 2.按照两个测量纬度对所有节点进行计算并排序

本研究分别计算了两个网络中所有节点(如表3所示,两个网络的节点数分别是2145和786,这些节点代表了所有参与话题讨论的用户)在这两个指标上的得分,然后分别将全部节点按照两个指标上得分的高低进行排序(sorting)。值得注意的,因为采用了两个算法不同的指标体系,意味着排序后得到的每个网络中的两组位于前列的那些节点可能并不完全重合。从图1(D)中可以看到,那些体积更大的节点(这里用圆点的体积来代表居间中心度的得分)未必颜色更深(这里用颜色深浅代内向中心度的得分)。也就是说,处于中心位置的用户未必拥有最多的“粉丝”。然而,正如前文介绍,两个指标具有相互补充和不可替代性,本研究在得到的四组(每个网络各两组)排位基础上,综合两个指标的得分来确定最后的“赢家”,即那些总体上既吸引了更多关注又处于居间位置的“关键影响者”,筛选依据见研究结论部分。

## 3.采用Caluset Newman Moore算法确定其主要集群(clusters)

集群在这里相当于关系网络中的若干次级群体(subgroups)。集群化可以非常形象地看出网络的内部结构,是紧密还是疏离,分群之间的差异是否显著,群与群之间由谁充当桥梁进行沟通。确定集群的算法并不唯一,本研究选择了比较常用而且可视化效果较好的Caluset Newman Moore算法。进行分群的运算基于次级群体内部的所有节点都要较其外部节点的连接更为紧密,因此集群是其内部节点最直接的

网络 (Himmelboim, McCreery & Smith, 2013)。算法同时还给出了一些衡量网络集群程度的指标得分, 如表3中Average Clustering Coefficient 平均集群系数, 可以看到这两个网络的得分并不相同, 分值越高意味着这一网络的集群化程度越高。本研究让程序将所有离散的节点归为一个群, 如图1 (C) 中的G1。这些完全没有任何联系的节点构成了一个群, 决不意味着他们之间发生了对话关系, 而仅从视觉化效果的角度来考虑将只是在数据抓取期间在推特中写入了相同的标签的用户归为一组。对集群的分析有助于进一步把握网络中的深层结构, 视觉化每一个节点所属的直接群体, 呈现关键影响者的网络环境。

### 三、研究发现

#### (一) 同一话题, 不同的网络形态

本研究在同一天抓取的聚焦于“埃博拉”病毒这一共同话题的数据, 体现了两个网络在结构上比较明显的差异。表3记录了两个网络的主要量度 (metrics) 值。图1 (A) 至图1 (D) 用两种视觉化方式将这种差异表现得更加直观。表3中的量度值从不同角度说明, 相比于#CDCCHAT网络, #EBOLA呈现了:

1.较离散的结构。结构的离散性可以理解为节点间距离的远近。从直径和平均测地距离的数据对比可以看出, 两个用户之间发生对话关系 (一方提及或者回复另一方的信息) 的平均最短路程#EBOLA话题网络是#CDCCHAT话题网络的近3倍。可见后者网络用户之间的连接比前者更紧密。从图1 (C) 和图1 (D) 的对比中也可以直观看出, #EBOLA网络中节点数最多的集群竟然是所有离散的用户 (未与任何其他用户发生对话的用户一共有257个, 约占总用户数的12%) 构成的集群G1。而在#CDCCHAT网络中离散的用户仅有9个, 约占总用户数的1%。

2.较稀疏的关系。关系的稀疏程度可以理解为节点间连接的强弱。#EBOLA具有近三倍于#CDCCHAT的节点总数, 但前者的关系总数却少于后者, 对比图1 (A) 和图1 (B) 中连接线的稠密程度可以获得比较直观的感觉。从图密度的量度值来看, 前者的关系密度也显然稀薄于后者。此外, 从图1 (C) 和图1 (D) 可以看出#EBOLA各个集群之间的连接也较#CDCCHAT稀薄。

3.较弱的双向对话性。节点双向性和关系双向性两个量度均体现了这种差异。#CDCCHAT的参与者显然更注重交谈的“你来我往”, 而这种双向性或互惠性正是构成有效交谈的重要因素。

4.较低的集群化程度。#EBOLA有337个集群, 而其中10个用户数以下的集群数

为309个，占总数的91%；相比而言，#CDCCHAT仅有13个集群，而10个用户以下的集群数为7个，占总数的54%。此外，平均集群系数与模块性两个量度也表明，后者网络中集群内部的用户互动更紧密，彼此对话题的凝聚性更强，而集群间的异质性也更强。

METRICS量度	#EBOLA	#CDCCHAT
Vertices节点数	2145	786
Unique Edges独特关系数	1746	1674
Total Edges总关系数	1951	2734
Reciprocated Vertex Pair Ratio节点双向性比	0.0067	0.0200
Reciprocated Edge Ratio关系双向性比	0.0132	0.0392
Connected Components成分数	573	14
Single-Vertex Connected Components孤点成分数	257	9
Maximum Vertices in a Connected Component最大成分中的节点数	823	766
Maximum Edges in a Connected Component最大成分中的关系数	1113	2725
Maximum Geodesic Distance (Diameter)最大测地距离（直径）	20	7
Average Geodesic Distance平均测地距离	7.1343	2.7399
Graph Density图密度	0.0004	0.0032
Number of Clusters集群数	337	13
Average Clustering Coefficient平均集群系数	0.025	0.297
Average Geodesic Distance in the Largest Cluster		
最大集群（除离散点组）平均测地距离	3.2220	0.0060
Modularity <sup>4</sup> 模块性	0.8798	2.031

表3：两大网络的量度值对照

（二）不同网络中那些相似的少数“关键影响者”

方法部分已经报告了两个确认“关键影响者”的量度：内向中心度与居间中心度，本研究通过散点图点出这两个网络全部节点在这两个量度上的分布，图2（A）至图2（D）为用SPSS绘制的两个网络全部节点的分布。

1.少数的“关键影响者”和多数的影响力“贫乏者”

尽管在网络的总体结构上，两个网络呈现了一定的差异，但在节点的分布上（无论按照内向中心度还是居间中心度来分布）均呈现了相似的形态——具有较高



内向中心度和居间中心度的节点是少数。就本研究而言,这意味着享有威望的、在用户之间充当信息中介者角色的用户是少数(在本研究中,两个网络所有参与话题讨论的用户数分别是2145和786个,而经过内向中心度和居间中心度的计算和排序后,能够在两个数值上均达到影响力指标的分别是9和10个,分别占到0.4%和1%),而绝大多数用户的影响力都较低。这一发现与其他关于网络的研究中发现的结论相一致,也有学者将其用“马太效应”(Matthew effect)或者长尾现象(long-tail)来概括(Enders & Hungenberg, 2008),比如网络中某些节点(这些节点可能比较早地进入这一网络)总能吸引更多的关系,而当他们吸引的关系数量较多时,他们将会不断地、更多地累积关系(Barabási & Albert, 1999),最终形成了所谓“富者越富,穷者越穷”的现象。

## 2. 影响力的构成: 关系“热度”与话语的“中介权”

表4记录了本研究所确认的“关键影响者”在两个量度上的值。内向中心度比较直观地代表了节点被其他用户提及或回复的频数,数值越高,意味着该节点更多地被其他用户提及或回复,也就是有更多的用户指向该节点。居间中心度描述的是节点对其他节点间关系的影响,数值越高意味着其对其他节点之间发生关系与否的影响力越强,这在前文已有详细解释。简言之,内向中心度可以理解为节点自身吸引关注的能力,居间中心度则是该节点对其他节点的影响能力。为了便于对两个网络进行比较,本研究将居间中心度进行了标准化,采用标准化得分(z-score)进行比较。此外,根据数据特点,本研究选择了内向中心度的值不小于20作为筛选的一个条件,从两个网络的内向中心度得分来看,高于20分的节点可以被认为具有较高威望的用户;在居间中心度上,两个网络结构上呈现“稀疏”与“稠密”的显著差异,这在结论中的第一部分已经介绍。这种结构的差异在一定程度上影响了两个网络中每一个节点在居间中心度上的得分,可以观察到,总体结构上越是“稀疏”的网络(#EBOLA)居间中心度上得分较高的节点数量远少于结构相对“稠密”网络(#CDCCHAT)。“稀疏”的网络,节点彼此间的依赖度要弱于“稠密”的网络,而居间中心度体现得恰恰是节点对其他节点间关系的这种决定作用,所以,如果我们采用向内向中心度一样的统一标准来筛选在居间影响力上的“关键影响者”,则会使一个网络中确认的关键影响者数量远多于另一个网络的数量。由此,我们采用了标准化的手段,得到每一个节点在各自所处的网络中所占据的相对位置,进而选择各自网络中处于前十位的节点,然后综合两个指标的得分,确立最后的“关键影响者”。通过对全部节点在居间中心度指标上的z-score,本研究选择

将不小于2作为筛选#EBOLA的条件,不小于0.5作为筛选#CDCCHAT的条件。这两个筛选条件保证了两个网络至少有10个用户可以达到居间中心度的筛选指标。最终,只有用户同时满足在两个量度上的标准,才被确认为关键影响者——那些既享有声望,同时具有强大的信息桥梁作用的用户。图1(A)和图1(B)直观地显示了筛选后的关键影响者在两个网络中的形态。在这两个图中,颜色越深代表内向中心度越高,可以认为这些节点的关系“热度”越高,他们吸引了更多的关注;圆形的体积越大代表居间中心度越高,可以认为他们在其他节点的成对关系中占有的话语中介权力更大。为了更加直观,本研究将这些“关键影响者”在集群化处理之后的网络中点出来,并用她们在推特上的用户头像予以标志,图1(C)和图1(D)。可以看出这些用户不仅处于主要集群的中心位置,在集群内部充当着信息的枢纽,而且在集群之间充当着桥梁的作用。

### 3. 官方组织与民间组织的对话

进一步分析这些被确认的“关键影响者”在推特账户上公开的用户资料可以发现,这18个用户中(其中只有CDC一个用户重复出现在两组关键影响者的名单中),个人用户6位,组织用户12个。

12个组织用户中,有6个属于健康领域的“中心”组织(如果我们将这种官方性质的、有固定组织形态的机构称为中心的话),这6个埃博拉信息发布的“中心”组织包括:CDC(出现两次),世界卫生组织(WHO),欧盟人道主义救援和民事保护部门,CDC旅行信息发布,CDC紧急动物传染病国家中心,CDC应对公共卫生紧急事务。可见CDC在埃博拉信息的输出中占据扮演者重要的角色,特别是在#CDCCHAT网络中。

2个具有关键影响力的民间自发形成的埃博拉信息发布组织包括:Sermo,一个专门为医生提供案例讨论、研究和实践的社交网络;letstalk Ebola,专门针对埃博拉的推特讨论和信息传播组织,由对此感兴趣的医生和普通公众自发形成。

3个具有关键影响力的媒体和通讯社组织包括:CNN西班牙语新闻、BBC动态新闻更新以及CNN财经新闻。

6位个人用户,其中之一是CDC的主任汤姆·弗里登博士,另外5位分别是:CNNmoney记者梅尔文·巴克曼,AHC媒体撰稿人盖瑞·伊文思,委内瑞拉记者加布里·洛佩兹,以及两位从推特公开资料上不能够确认身份的个人用户。

可见,在两个关于埃博拉疫情讨论的关系网络中,占据权威信息发布的中心组织、民间自发的健康组织、媒体和通讯社,以及个人用户构成了相对多元的传

播主体。这一发现也与Himmelboim, Golan, Moon & Suto (2014)的研究结论相一致,正式的、传统意义上的官方组织与非正式的、民间的组织和个人共同构成了社会对话的协调者(mediators),这种结构有助于建立双边的对话关系(bilateral relationships)。

#### 四、讨论:本土意义、研究的局限性与未来路径

本研究从信息发布者之间的关系结构入手,通过社会关系网络分析呈现埃博拉公共讨论中两种话语网络的关系结构。两个网络在结构上的差异并不难解释。#EBOLA或可被视作关于某一话题的自发性的全球对话网络,而#CDCCHAT更近似一个针对某一话题的有组织的本地对话网络,由身份明确的、特定的机构(美国CDC)发起,以限定的时间段和在线直播的方式共同建构了这场对话的情境。因此,两者呈现了相对而言的稀疏(sparsely-knit)和稠密(densely-knit)的网络结构差异。稠密结构网络的优势在于参与者之间有更直接(距离更短)的沟通,更强的双向性,更频繁的对话关系,以及更强的群体归属感;稀疏结构网络也并非没有自己的优势,其往往提供了参与者更自由的话语空间,或许更多元的信源和视角。此外,对于自发性对话网络的监测和分析,有助于健康传播实践能够针对特定话题、特定人群建构相应的话语平台。以下将从“中心”组织、主流媒体与通讯社以及个人用户三个层面讨论本研究之于我国本土健康传播的意义。

##### (一) 公共卫生事件情境下“中心”组织发起对话的可能性与意义

#CDCCHAT是组织化的社交媒介讨论,尽管讨论发生在社交媒体平台,在经由发言者及其粉丝构建的社会关系网络中进行传播,但是,从社会网络分析的数据和呈现的网络结构图来看,这一场公共讨论中CDC扮演了关键影响者的角色,甚至可以说是关键影响者中的影响者(在#CDCCHAT最终筛选出的10个关键影响者中,带有CDC组织成分的用户有5个,占据了50%;在两个指标的得分上,CDC均高于其他关键影响者,位列第一)。

在我国由正式组织在社交网络平台(比如微博),发起类似的关于某一具体卫生话题(无论是有时效性的,还是常态性的话题讨论),都比较鲜见。而事实上,近年来,我国官方卫生组织在微博上开设账号的并不少,从中央到地方的公共卫生的相关机构都有开设的例子。比如,国家卫生计生委(原卫生部)开设的微博账号“12320卫生公益热线”;国家食品药品监督管理总局的微博“中国食品药品监管”;湖南省疾病预防控制中心的微博“湖南疾控”;北京市卫生和计划生育委员

会的官方微博“首都健康”；北京市公共卫生热线（12320）服务中心的官方微博“北京12320在聆听”；国家卫生和计划生育委员会的官方微博“健康中国”；甘肃省卫生厅的官方微博“甘肃省卫生计生委”；以及北京市疾病预防控制中心健康教育所的官方微博“北京健康教育”等等。微博上跟随新闻事件的公共卫生讨论之所以无法形成规模，原因至少有二：缺少必要的“中心”组织引领；与此同时，“中心”组织缺少必要的新闻意识。基于对健康信息的内容分析，张珏曼，王轶，王晓迪（2015）发现微博和推特存在差异：微博上个人用户的发文频率远高于政府、医院等组织用户；而推特上，医院等组织用户则发文频率最高。在发文的内容上，微博上的组织类用户更多发布健康常识，个人用户更多发布健康话题；推特则与此不同，组织类用户更多健康类新闻的发布，个人用户更多健康常识的发布。这一研究也从一个侧面体现了我国公共卫生相关机构的微博传播，与新闻事件的结合度不强。Lazard, Scheinfeld, Bernhardt, Wilcox & Suran（2015）同样以#CDCCHAT为研究对象，与本文采用的研究方法不同，他们通过文本分析考察公众参与推特直播时关心的主题。他们的研究发现，在埃博拉事件中，参与讨论的公众更关心：症状和病毒在体内的发展，病毒传染，旅行的安全，以及自身的防御问题。这一研究为重大疫情中，健康传播的内容框架提供了线索。

“中心”组织的引领意味着发挥官方公共卫生相关机构在健康传播中的权威作用，在关涉公共卫生的重大新闻事件发生时，能够通过社交媒体平台及时告知、解释、以及辟谣，为社交媒体平台上信息传播的准确性提供保障。信息的可信性（或者信息失实的规避）是关涉健康和生命的公共讨论中的核心问题（Nagpal, Karimianpour, Mukhija & Mohan, 2015）。Fung, I., et al. (2016)从推特和微博的内容上来考察埃博拉相关信息的失实问题。他们发现，关于埃博拉的失实信息（比如，喝盐水可以对抗埃博拉病毒）是以非常缓慢的速度在社交媒介扩散的。这也提示我们，“中心”组织及时、适时地信息披露有助于阻碍失实信息的传递和扩散。

## （二）公共健康讨论中主流媒体与通讯社的角色

本研究通过社会网络分析，找到了3个具有关键影响力的媒体和通讯社用户。无论在吸引关注还是居间影响力上，CNN和BBC在埃博拉相关信息的传播和社会对话中扮演着重要的角色。在#EBOLA网络中，CNN和BBC在两个指标上的得分超过了CDC，这也意味着在非组织化的自发性公共讨论中，主流媒体与通讯社的影响力丝毫不亚于“中心”组织。这与此前的相关研究相呼应（Wong, Harris, Staub & Bernhardt, 2015; Towers et al., 2015; Househ, 2016）。每一次主流媒体的新闻热点

报道都伴随着推特上的讨论高潮 (Wong, Harris, Staub & Bernhardt, 2015); 传统的主流媒体、门户网站以及通讯社在埃博拉这样的全球公共疫情爆发时, 仍然起到重要的舆论引导作用, 这种影响可以通过社交网络平台传递和扩散出去 (Househ, 2016)。公共健康传播中, 主流媒体的威望和居间影响力, 应被予以充分的重视。

### (三) 公共健康讨论中个人用户的角色

如果单独依靠所谓传统的以“中心”为主导的单向传播模式很可能低估了一些具有关键影响力的个人用户在不同公众群体间的信息扩散和桥梁作用。正因为这些民间的“关键影响者”, 一些在物理空间上相对“边缘”(距离“中心”话语机构较远)的人群才可能获得信息。比如图1(C)中显示, 委内瑞拉记者加布里·洛佩兹成为将WHO和CDC两个组织发布的信息传递到第12集群(G12)的关键节点。如果没有他的桥梁作用, 第12集群将成为信息海洋的边缘者。

需要强调的是, 本研究中的“关键影响者”不是以粉丝数量来界定的, 而是从信息传播中用户在关系网络中所占据的结构位置, 即: 是否吸引了更多的回复和提及, 是否在用户和集群间充当信息枢纽这两个标准来界定。本研究希望借此重新审视所谓“大V”们的身份及其在健康传播中可能扮演的角色。用户是否能够在公共对话中获得较多的声望, 是否能够在不同的话语群体中担当桥梁作用, 应该与“粉丝数量的多少”得到至少同样的重视。

如何有效地协调中心组织、媒体机构与个体在话语影响力的传递上各自不同的作用是我国健康传播未来研究亟待回答的问题。对于健康传播而言, 多元与均衡的信息传播主体意味着一味地强调“去中心化”未必是有效的。“中心”组织与“民间组织”(比如本研究中发现的“医生组织”和以某一话题结合起来的兴趣组织)的作用应该是互相补充, 不可或缺的。完全的依赖民间的力量而消解“中心”组织的引导, 对于关乎人类健康生命问题的社会讨论是有风险的。

### (四) 研究的局限性和未来研究的可能发现

基于文献和研究情境, 本研究的目的是描画用户的结构关系, 即通过大量关于一个具体话题生成的推特或微博的聚集, 而产生的这些“发言者”和其“粉丝”的关系网络, 因此选择了“内向中心度”和“居间中心度”作为衡量指标, 并由此将“影响力”界定为“威望”(吸引关系的能力)和“居间”(传递信息的能力)。对某些量度的选择总是意味着对另一些量度的舍弃。比如期刊的影响因子指标, 用了引用率作为标准; 搜索引擎谷歌用了PageRank作为衡量网页重要性的指标。因此, 研究者可以从其他角度界定“关键影响者”, 以期寻找更适合、更稳定的量度

体系。值得注意的是，选择的量度体系应和研究者对“影响力”的界定相统一。此外，本研究属于横断面研究，未来的研究可以考虑采用历时性研究方法，跟踪一定时间段的数据；也可以考虑增加分析的网络类型和数量。

（责任编辑：黄琦翔）

#EBOLA 关系网络				#CDCCHAT 关系网络			
User ID 用户名	In-degree 内向 中心度	Betweenness z-score 居间中心度	Profile简介	User ID 用户名	In-degree 内向 中心度	Betweenness z-score 居间中心度	Profile简介
Who	101	32.5	世界卫生组织	cdcgov	431	22.6	CDC
Cnnec	62	10.5	CNN西班牙语新闻	drfriedencdc	241	15.5	汤姆·弗里登博士CDC主任
eu_echo	22	9.4	欧盟人道主义救援和民事保护部门	ebolawatchusa	118	3.9	Ebola动态全球实时监测更新
bbcbreaking	44	5.9	BBC动态新闻更新	cdctravel	100	1.8	CDC为国际旅行提供信息
melvinbackman	44	5.0	梅尔文·巴克曼 CNNmoney记者	hicprevention	86	1.6	盖瑞·伊文思 AHC媒体撰稿人
Cnnmoney	43	4.9	CNN财经新闻	cdc_ncezid	57	1.0	CDC紧急动物传染病国家中心
glopez_gv	29	4.8	加布里·洛佩兹 委内瑞拉记者	sermo	32	0.9	专门为医生提供案例讨论、研究和实践的社交网络
Cdcgov	35	3.4	CDC	darlingplum	39	0.8	@darlingplum个人用户
letstalkebola	22	2.3	专门针对Ebola的讨论和信息传播	cdcemergency	27	0.6	CDC应对公共卫生紧急事务
				casillic	53	0.6	@casillic个人用户

表4：两大网络的“关键影响者”



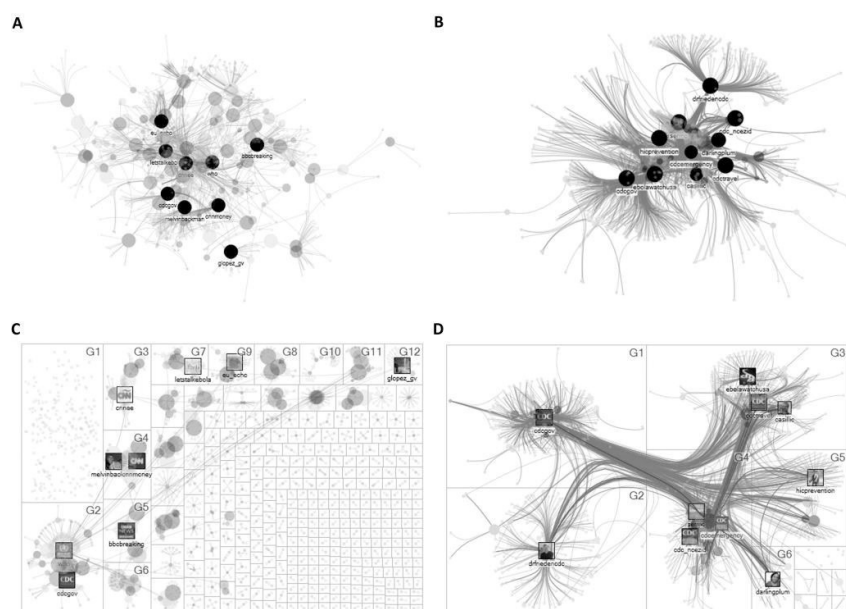


图1：“埃博拉”话题社交网络中“关键影响者”的位置和网络结构。A. #EBOLA 网络及其“关键影响者”；B. #CDCCHAT 网络及其“关键影响者”；C. #EBOLA 网络的集群及“关键影响者”的位置；D. #CDCCHAT 网络的集群及“关键影响者”的位置。图片生成程序为 NodeXL (<http://nodexlcodeplex.com>)。

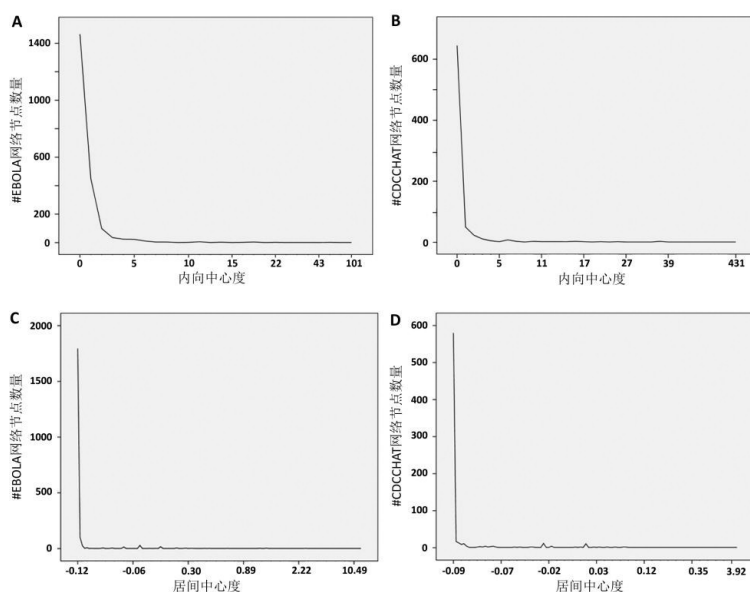


图2：“埃博拉”话题社交网络中节点数量按照中心度的分布。A. #EBOLA 网络节点的内向中心度分布；B. #CDCCHAT 网络节点的内向中心度分布；C. #EBOLA 网络节点的居间中心度分布；D. #CDCCHAT 网络节点的居间中心度分布。图片生成程序为 SPSS 20。

### 注释 [Notes]

1. 社交媒体的“去中心化”在对现有文献的梳理中并没有发现一个界定清晰的概念,研究者往往用这一词语来强调社交媒体在赋予公众(并往往将之与“精英”、“主流”、“政府”相对)以便利的、多元的言说渠道方面的优势。在政治传播、舆论监督、公共空间等领域被研究者较多地使用。案例请参见文中引注中的文献。
2. 关于中心度的介绍可参见[http://faculty.ucr.edu/~hanneman/nettext/C10\\_Centrality.html](http://faculty.ucr.edu/~hanneman/nettext/C10_Centrality.html)。
3. 相关报道如Faith Karimi & Radina Gigova(Aug. 8, 2014), WHO: Ebola outbreak in West Africa an international health emergency, <http://edition.cnn.com/2014/08/08/health/ebola-outbreak/index.html>。
4. 模块性测量指的是一个网络被分成若干集群的强度。模块性越强则集群内部节点的关系越紧密,而集群间的关系越疏离。

### 引用文献 [Reference]

- 张珏曼, 王轶, 王晓迪 (2015). 对比最受欢迎的健康类用户: 基于推特和新浪微博的内容分析. 国际新闻界, 37(5), 155-172.
- [Zhang, J. M., Wang, Y. & Wang, X. D. (2015). A comparative study of health-related accounts on Twitter and Sina Weibo. *Chinese Journal of Journalism & Communication*, 37(5), 155-172.]
- Andrasik, M. et al. (2014). Bridging the divide: HIV prevention research and black men who have sex with men. *American Journal of Public Health*, 104 (4), 708-714.
- Balancieri, R., Cuel, R. & dos Santos Pacheco, R. (2007). Social Network Analysis for Innovation and Coordination. Proceedings of I-KNOW' 07 Graz, September 5-7th, Austria.
- Bakshy, E., Hofman, J., Mason, W. & Watts, D. (2011). Everyone's an influencer: quantifying influence on Twitter. Proceedings of the fourth ACM international conference on Web search and data mining, 65-74.
- Barabási, A. L. & Albert, R. (1999). Emergence of scaling in random networks. *Science*, 286(5439), 509-512.
- Booth, N. & Matic, J. A. (2011). Mapping and leveraging influencers in social media to shape corporate brand perceptions. *Corporate Communications: An International Journal*, 16(3), 184-191.
- Bermingham, A., Conway, M., McInerney, L., O'Hare, N. & Smeaton, A. (2009). Combining social network analysis and sentiment analysis to explore the potential for online radicalisation. Advances in Social Networks Analysis and Mining, July 20-22th, Athens, Greece.
- Bertot, J., Jaeger, P. & Grimes, J. (2010). Using ICTs to create a culture of transparency: E-government and social media as openness and anti-corruption tools for societies. *Government Information Quarterly*, 27(3), 264-271.
- Borgatti, S. (2005). Centrality and network flow. *Social Networks*, 27, 55-71.
- Dyar, O., Castro-Sanchez, E., & Holmes, A. (2014). What makes people talk about antibiotics on social media? A retrospective analysis of Twitter use, *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*

- (online published). Retrieved from <http://jac.oxfordjournals.org/content/early/2014/05/24/jac.dku165.short>.
- Enders, A. & Hungenberg, H. (2008). The long tail of social networking: revenue models of social networking sites. *European Management Journal*, 26(3), 199–211.
- Fung, I., et al. (2016). Social media's initial reaction to information and misinformation on Ebola, August 2014: facts and rumors. *Public Health Reports*, 131(3), 461–473.
- Fung, C. et al., (2016). Ebola virus disease and social media: a systematic review. *American Journal of Infection Control* (online published). Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajic.2016.05.011>
- Gibson, D., Foss, L. & Hodgson, R. (2014). Institutional perspectives in innovation ecosystem development, *Moderne Konzepte des organisationalen Marketing*, 61–75.
- Gao, Q., Abel, F., Houben, G. J., & Yu, Y. (2012). A comparative study of users' microblogging behavior on Sina Weibo and Twitter. International Conference on User Modeling. Springer Berlin Heidelberg.
- Gillin, P. (2008). New media, new influencers and implications for the public relations profession. *Journal of New Communications Research*, 2(2), 1–10.
- Himmelboim, I., Golan, G. J., Moon, B. B. & Suto, R. J. (2014). A social networks approach to public relations on Twitter: social mediators and mediated public relations. *Journal of Public Relations Research*, 26(4), 359–379.
- Himmelboim, I., McCreery, S., & Smith, M. (2013). Birds of a feather tweet together: Integrating network and content analyses to examine cross-ideology exposure on Twitter. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 18, 154–174.
- Hill, S., Provost, F. & Volinsky, C. (2006). Network-based marketing: identifying likely adopters via consumer networks. *Statistical Science*, 21, 256–276.
- Hossain, L., Kam, D., Kong, F., Wigand, R. T. & Bossomaier, T. (2016). Social media in Ebola outbreak. *Epidemiology & Infection*, 1(10), 2136–2143.
- Househ, M. (2015). Communicating Ebola through social media and electronic news media outlets: a cross-sectional study. *Health Informatics Journal* (online published). Retrieved from <http://jh.sagepub.com/content/early/2015/02/03/1460458214568037.full.pdf?patientinform-links=yes&leqid=spjhi;1460458214568037v1>
- Katz, E. (1957). The two-step flow of communication: an up-to-date report on an hypothesis. *Public Opinion Quarterly*, 21(1), 61–78.
- Lazard, A. J., Scheinfeld, E., Bernhardt, J. M., Wilcox, G. B. & Suran, M. (2015). Detecting themes of public concern: a text mining analysis of the centers for disease control and prevention's Ebola live twitter chat. *American Journal of Infection Control*, 43(10), 1109–1111.
- Lazarsfeld, P., Berelson, B. & Gaudet, H. (1948). *The people's choice (2nd Ed.)*. New York: Columbia University Press.
- Jin, F., et al. (2014). Misinformation propagation in the age of twitter. *Computer*, 47(12), 90–94.

- McAfee, M. (2015). Analyzing and visualizing the sentiment of the Ebola outbreak via tweets. SAS Global Forum, Dallas, TX.
- McNab C. (2009). What social media offers to health professionals and citizens. Retrieved from <http://www.who.int/bulletin/volumes/87/8/09-066712/en/>.
- Mead, S. (2011). Using social network analysis to visualize project teams. *Project Management Journal*, 32(4), 32-38.
- Menzel, H. & Katz, E. (1955). Social relations and innovation in the medical profession. *Public Opinion Quarterly*, 19 (4), 337-352.
- Meraz, S. (2009). Is there an elite hold? Traditional media to social media agenda setting influence in blog networks. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 14(3), 682-707.
- Merton, R. (1949). Patterns of influence: a study of interpersonal influence and communications behavior in a local community. In Lazarsfeld, P. & Stanton, F. (eds.), *Communications research*, New York: Harper and Brothers.
- Moorhead, S., Hazlett, D., Harrison, L., Carroll, J., Irwin, A. & Hoving, C. (2013). A new dimension of health care: systematic review of the uses, benefits, and limitations of social media for health communication. *Journal of Medical Internet Research*, 15(4) (online published). Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3636326/>.
- Nagpal, S. J. S., Karimianpour, A., Mukhija, D. & Mohan, D. (2015). Dissemination of 'misleading' information on social media during the 2014 Ebola epidemic: an area of concern. *Travel Medicine & Infectious Disease*, 13(4), 338-339.
- Odlum, M., & Yoon, S. (2015). What can we learn about the Ebola outbreak from tweets? *American Journal of Infection Control*, 43(6), 563-71.
- Ratzan, S. (2011). Our new "social" communication age in health. *Journal of Health Communication: International Perspectives*, 16(8), 803-804.
- Riley, M. W. (1956). Book review: personal influence: the part played by people in the flow of mass communications. *American Journal of Sociology*, 62(1).
- Rodriguez-Morales, A. J. & McGregor, A. (2015). What makes people talk about Ebola on social media? a retrospective analysis of Twitter use. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 13(1), 2568-72.
- Rogers, E. M. (2010). *Diffusion of innovations*. The Free Press, Simon and Schuster, New York, NY.
- Towers, S. et al. (2015). Mass media and the contagion of fear: the case of Ebola in America. *Plos One*, 10(6).
- Wasserman, S. & Faust, K. (1994). *Social network analysis: Methods and applications*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Wong, R., Harris, J. K., Staub, M. & Bernhardt, J. M. (2015). Local health departments tweeting about Ebola: characteristics and messaging. *Journal of Public Health Management & Practice*.