



在线社交网络用户行为研究 现状与展望*

文 / 杨善林 王佳佳 代宝 李旭军 姜元春 刘业政**
合肥工业大学管理学院 合肥 230009

【摘要】 社交网络用户行为是用户在对自身需求、社会影响和社交网络技术进行综合评估基础上做出的使用社交网络服务的意愿,以及由此引起的各种使用活动的总和,是在线社交网络研究的重要内容。在线社交网络用户行为的研究对揭示在线社交网络结构的演化规律、信息传播规律以及有效监控网络突发舆情等具有重要的理论意义和实践价值。文章介绍了在线社交网络用户行为的研究背景,着重总结了当前在线社交网络用户行为的主要研究成果。在线社交网络用户行为的研究目前主要集中于3方面:用户采纳与忠诚、用户个体使用行为和用户群体互动行为。用户采纳与忠诚的研究解释了用户为什么使用社交网络,用户个体使用行为的研究揭示了用户如何使用社交网络,用户群体互动行为的研究揭示了用户之间的互动机理。最后,展望了在线社交网络用户行为在用户行为一致性、用户间行为的相互影响、监管政策与用户行为间的相互作用以及专业性社交网络、移动社交网络等方面的研究机会。

【关键词】 社交网络,采纳与忠诚,个体行为,群体互动

DOI 10.16418/j.issn.1000-3045.2015.02.008

1 引言

近年来,随着互联网的快速发展和智能终端的日益普及,在线社交网络(Online Social Networks, OSN)已经成为人们获取信息、传播信息、交友和娱乐等的重要渠道,以及计算机科学、管理科学、心理科学、行为科学和社会学等学科的前沿研究领域。由于在线社交网络结构的复杂性、群

体的大规模性以及信息产生的海量性、快速性、难以追溯等特点,在线社交网络的用户采纳与使用、内容创建、群体互动与信息传播等行为所产生的效用,深刻影响着国家信息安全、政治、经济和社会的稳定、组织的管理模式以及人们的日常工作和生活。例如,约翰·亚苏尔(Johan Bollen)等通过分析 Tweets 内容中的情感,发现在线社交网络中

* 基金项目:国家重点基础研究发展计划(“973”)项目(2013CB329603),国家自然科学基金重大项目(71490725),国家自然科学基金面上项目(71371062)

** 通信作者

修改稿收到日期:2015年2月7日

的内容创建、传播与证券市场波动、期货商品价格以及社会重大事件之间有着紧密的联系^[1]；惠普实验室的西塔拉姆·博伦(Sitar-am Asur)通过分析Twitter数据,成功地预测出了电影的票房^[2]。桑德拉(Sandra)等人^[3]基于社交网络大数据研究了抗议招募的动态变化规律,并揭示出其对政治走向的影响。在我国,近年来微博、微信等社交媒体蓬勃发展,为改变人们的交往方式,有效提高业余生活质量发挥了重要作用,但不可否认这些平台也为少数不法分子提供了机会,欺诈、造谣、恶意中伤等不良行为在社交网络平台时常出现,对我国的经济、社会、政治安全带来了危害,对个人生活和企业组织造成了困扰。例如,网络红人“秦火火”、“立二拆四”等人为吸引眼球,杜撰各种耸人听闻的“内幕消息”,对正常的社交网络环境造成了巨大的负面影响;网络造谣公司“水军十万”拥有312个“大V”,粉丝累积达2.2亿,通过社交网络造谣炒作,对正常社会秩序构成严重危害。因此,在线社交网络用户行为的研究近年来受到国内外的广泛关注。例如,美国等西方国家投入了大量的人力、物力追踪社交网络上的用户行为轨迹进行反恐,美国《科学》杂志也发表了多篇论文解释社交网络中用户的互动行为及其相互影响关系、社交网络的隐私行为特征和动机、社交网络用户行为的预测等^[4-6];我国学者在国家科技部门的支持下也开展了积极的探索,例如2013年,国家重点基础研究发展计划(“973”计划)项目资助了“社交网络分析与网络信息传播的基础研究”,由方滨兴院士领导的研究团队围绕“在线社交网络的结构建模与演化机理”、“在线社交网络群体形成与互动规律”、“在线社交网络信息表示与传播规律”三大科学问题开展了系统的研究,在社交网络用户行为方面,围绕社交网络个体行为特征、群体行为特征以及个体与群体

情感演化等问题开展了卓有成效的研究,特别是在中国文化背景下的行为动机、行为特点、互动模式等已经并有可能继续产生一批有价值的成果^[7]。

研究在线社交网络用户行为动机,准确把握社交网络用户行为规律,有助于对网络事件的分析、引导和监控,对规范社交网络的管理,保障国家政治、经济和社会安全具有重要的现实意义,对进一步研究社交网络上的信息传播规律具有重要的理论意义。社交网络用户行为是用户在对自身需求、社会影响和社交网络技术进行综合评估的基础上做出的使用社交网络服务的意愿,以及由此引起的各种使用活动的总和,是在线社交网络研究的重要内容。社交网络用户行为的研究主要基于两种思路展开:一是将在线社交网络作为一种特定的信息技术,利用技术接受模型、计划行为理论、期望确认理论、心流体验理论等,研究人口统计变量、人格特质、情感因素、认知因素、动机因素和社会环境、物理环境、技术环境等对在线社交网络用户的采纳行为、拒绝行为和持续使用行为的影响^[8-11];二是将在线社交网络视为提供各种服务和应用的平台,利用统计学方法、计量经济学方法、排队理论等,围绕自我呈现、微博发布、搜索、浏览、评论等用户个体使用行为以及关系建立、内容选择等用户群体互动行为等,研究用户使用社交网络服务和应用所表现出的特征与规律^[12-16]。

本文将从在线社交网络的用户采纳与持续使用行为、用户个体使用行为、用户群体互动行为3方面对社交网络用户行为的影响因素、行为特征和一般行为规律等进行系统综述,最后对未来研究进行了展望。

2 在线社交网络的用户采纳与持续使用行为

在信息系统研究领域,学者们通常从过



中国科学院

程视角将信息系统用户行为分为采纳前(Pre-adoption)和采纳后(Post-adoption)分别加以探讨。前者关注潜在用户对特定信息系统的采纳与接受行为,后者则关注用户对特定信息系统的持续使用行为。基于此,本节对 OSN 这种享乐性信息系统的用户采纳和持续使用行为相关研究进行综述。

2.1 在线社交网络的用户采纳行为

OSN 用户采纳行为是指用户在亲身试用基础上和(或)在外在环境的影响下对 OSN 的正式接受和使用。根据罗杰斯(Rogers)1962 年提出的创新扩散理论,作为一种新兴的社交媒体(或网络服务)的 OSN,在上市初期的用户采纳情况对其未来的市场扩散至关重要。因此,研究 OSN 用户采纳行为的主要影响因素具有十分重要的意义。根据社会心理学之父勒温(Lewin)1936 年提出的场论(Field Theory)和著名社会心理学家班杜拉(Bandura)1986 年提出的社会认知理论(Social Cognitive Theory, SCT),个体自身内在因素(P)和所处外在环境因素(E)均对个体行为(B)有影响。据此,目前有关 OSN 用户采纳行为的研究可大致分为如下 3 类:一是内因主导论,侧重于探讨心理动力因素(动机)、心理过程因素(认知、情感/态度)和心理特征因素(人格)等内因对 OSN 用户采纳意愿或实际采纳行为的影响作用,研究的理论基础分别为使用与满足理论(Uses and Gratifications Theory, U&G)、技术接受模型(Technology Acceptance Model, TAM)和大五人格模型(Big Five Model);二是外因中心论,侧重于探讨外在社会性因素对 OSN 采纳行为的影响作用,理论基础主要有社会影响理论(Social Influence Theory)和网络外部性理论(Network Externality);三是内外因综合作用论,即同时考虑内外部因素对 OSN 采纳行为的影响作用,主要基于计划行为理论(Theory of Planned Behavior, TPB)。

(1)基于 U&G 的 OSN 用户采纳行为动机研究。源于传播学的 U&G 理论站在受众立场上分

析其媒介使用动机,认为受众的媒介选择取决于能从使用该媒介中获得哪些满足。基于该理论,学者们研究了用户采纳 OSN 的主要动机^[8,9,17,18]。虽然基于 U&G 理论的不同研究所归纳的用户采纳 OSN 的具体动机在数量和名称上各不相同,但是总体上这些动机可分为 3 类:社会性动机(如维护旧关系、发展新关系)、信息性动机(如信息分享、信息获取)和娱乐性动机(如社交游戏)等。

(2)基于 TAM 的 OSN 用户采纳行为研究。戴维斯·弗雷德(Davis Fred)的 TAM 认为用户对一项新技术的采纳意愿或实际使用行为主要受用户的认知性因素(感知有用性和感知易用性)和情感性因素(使用态度)的影响^[19]。目前 TAM 已经被广泛应用于探讨在线社交网络的用户采纳行为^[20,21]。同时,研究者还常常将诸如感知愉悦(趣味)性(Perceived Enjoyment/Playfulness)和心流体验(Flow Experience)等反映用户内在情感体验的因素整合进 TAM 中,以进一步提高模型解释力。总体上,感知有用性、感知易用性和感知愉悦(趣味)性对 OSN 采纳意愿或实际使用行为的正向影响得到了绝大部分研究的证实。

(3)基于大五人格模型的 OSN 用户采纳行为研究。大五人格模型也称人格的五因素模型(Five-Factor Model of Personality, FFM),被认为人格研究领域最有用的分类法和最具综合性及简约性的模型。该模型认为外向性、随和性、尽责性、情绪稳定性和经验开放性等 5 个基本维度可以很好地刻画个体的人格特点。目前,已有少量学者基于大五人格模型探讨了大五人格维度对 OSN 用户采纳行为的影响,发现高外向性和低尽责性的人更可能采用 OSN^[22]。

(4)基于社会影响理论的 OSN 用户采纳行为研究。社会影响理论认为,人的行为会受到社会环境因素的影响。从影响过程角度来看,社会影响可分为顺从、内化和认同 3 类;从影响类型来看,社会影响可分为信息性影响和规范性影响两类。已有学者基于社会影响理论研究了社会性因素对

OSN用户采纳行为意愿的影响作用^[18,23]。克里斯蒂·张(Christy Cheung)^[18,23]从社会影响过程视角探讨了主观规范、群体规范和社会认同(分别代表顺从、内化和认同过程)对OSN使用意愿的影响。

(5)基于网络外部性理论的OSN用户采纳行为研究。网络外部性是指当消费同样产品的其他使用者数量增加时,单个使用者从消费该产品中获得的效用会随之增加。网络外部性本质上是一种“正的消费外部性”,它是需求方规模经济的源泉。在OSN用户采纳行为研究中,一些学者基于该理论探讨了OSN用户数量对其他用户的OSN采纳意愿或行为的影响作用^[24]。这类研究一般以诸如网络外部性、临界多数(Critical Mass)和感知流行性等变量来反映OSN用户数量的影响。总体上,研究证实了用户数量对OSN采纳意愿或行为的积极影响。

(6)基于TPB的OSN用户采纳行为研究。艾齐森(Icek Ajzen)提出的TPB认为,个体的行为受行为意愿的直接驱动,而行为意愿又受个体对行为的态度、感知行为控制(Perceived Behavioral Control, PBC)和主观规范(Subjective Norm, SN)的影响^[25]。其中,感知行为控制是指个体对自己具备从事该行为的资源和能力的信念,用以反映个体的能力因素;主观规范则是指个体感受到的他人认为自己是否应该从事该行为的重要程度,用以反映外部的社会影响。目前,TPB也已被一些学者用于解释OSN的用户采纳行为^[26,27]。总体而言,绝大部分研究证实态度和感知行为控制这两个内因和主观(群体)规范这一外因对OSN用户采纳行为有显著的正向影响作用。

2.2 在线社交网络的用户持续使用行为

OSN用户持续使用行为是指用户在较

长一段时间内对OSN保持一定频率的使用,它是OSN用户忠诚的主要表现形式。对于OSN运营商而言,被用户采纳只是迈向成功的第一步,只有大量用户的持续使用才是决定成功的关键。因此,OSN用户持续使用行为影响因素的研究在最近几年倍受重视。根据研究者所关注的影响因素不同,这类研究成果大致可分为以下3类:一是内因主导论,侧重于揭示用户自身的认知性因素、情感体验性因素、需求满足因素等对OSN用户持续使用意愿或行为的影响作用,主要运用期望确认模型(Expectation Confirmation Model, ECM)、感知价值理论(Perceived Values Theory)、心流体验理论(Flow Theory)和使用与满足理论(U&G);二是外因中心论,侧重于揭示外部社会性因素和技术性因素对OSN用户持续使用意愿或行为的影响作用,理论基础主要有网络外部性理论、社会影响理论、社会资本理论、信息系统成功模型(IS Success Theory)和创新扩散理论(Diffusion of Innovation Theory)等;三是内外因综合作用论,同时考查用户自身因素和外部环境因素对持续使用意愿或行为的影响作用,主要以理性行动理论(Theory of Reasoned Action, TRA)和计划行为理论(TPB)为理论基础。总体而言,内因主导论是目前OSN用户持续使用行为研究的主流,成果较多,而其他两类成果则相对较少。下面介绍内因主导论的相关成果。

(1)基于ECM的OSN用户持续使用行为研究。爱农·巴塔齐(Anol Bhattacharjee)2001年提出的ECM认为,用户的信息系统持续使用意愿取决于使用后的感知有用性和满意度,而这两者又受用户使用后的期望确认度(Expectation Confirmation)影响^[28]。鉴于该模型在解释信息系统持续使用方面的有效性已被大量研究证实,因此许多学者



中国科学院

将其用于OSN用户持续使用行为的研究中^[29,31]。但是,由于ECM本身只揭示了2个认知因素(期望确认度和感知有用性)和一个态度因素(满意度)对持续使用意愿的影响,因而OSN用户持续使用行为的研究者常在ECM中增加诸如感知转换成本^[32]、感知愉悦(趣味)性^[29,32]等认知性或情感性因素,以进一步增强模型解释力。

(2)基于感知价值理论的OSN用户持续使用行为研究。感知价值是顾客在综合权衡感知利得(Perceived Benefits)与感知利失(Perceived Sacrifices)基础上形成的对产品或服务效用的主观判断。大量研究表明,感知价值不仅可以通过影响顾客满意度继而影响顾客忠诚度,且能直接影响顾客忠诚度。基于此,一些学者着重探讨了OSN用户的感知价值对持续使用意愿的影响作用^[33]。总体上,这些研究证实了OSN用户的感知价值(如功利性价值和享乐性价值)显著影响其持续使用的意愿。

(3)基于心流体验理论的OSN用户持续使用行为研究。米海伊·契克森米哈(Mihaly Csikszentmihalyi)于1975年提出的心流体验理论认为,心流体验(又译沉浸体验、流体验和流畅体验等)是人们在完全投入一项活动之中时所感受到的一种以注意力高度聚焦、行动与意识融合、丧失自我意识和时间感扭曲等为基本特征的内在愉悦体验^[34]。它是一种自为目的性的体验(Autotelic Experience),即人们在活动中获得的心流体验会成为活动本身的目的,从而对活动产生内在激励。鉴于此,有些研究者把心流体验作为影响OSN用户满意度或持续使用意愿的影响因素之一,加入基于ECM等其他理论所构建的研究模型中^[10,35]。总体上,研究表明OSN用户在使用过程中获得的心流体验的确对其持续使用意愿有积极的影响。

(4)基于U&G理论的OSN用户持续使用行为研究。如前所述,U&G理论主要被用于研究行为者的行为动机或获得的需要满足。在OSN用户持

续使用行为研究中,一些学者基于该理论总结了用户使用OSN获得的需要满足(如社交需要的满足、自我实现需要的满足),继而将这些满足作为影响持续使用行为的因素纳入到基于其他理论所构建的模型之中加以验证^[10,11,28,36]。

(5)基于其他理论的OSN用户持续使用行为研究。除上述理论外,还有学者在研究中采用了其他一些理论来探讨社会性因素或者技术性因素对用户持续使用OSN的影响。其中,有学者基于网络外部性理论检验了网络规模(Network Size)和感知互补性(Perceived Complementarity)等变量对OSN持续使用意愿的直接或间接影响^[35,37,38];有学者基于社会影响理论探讨了社会影响过程(顺从、内化和认同)和社会影响类型(信息性影响和规范性影响)对OSN持续使用意愿的影响作用^[39];有学者基于社会资本理论检验了社会资本的不同类型(桥接社会资本和连带社会资本)或社会资本的不同构成要素(社会交互连带、信任和共享价值)对OSN持续使用意愿的影响^[29,40]。此外,还有学者基于信息系统成功模型探讨了信息质量、系统质量等因素对OSN持续使用意愿的间接影响机制^[35];也有学者基于创新扩散理论检验了系统的复杂性、相对优势、兼容性等因素如何通过满意度影响OSN持续使用意愿^[36];最后,还有部分学者基于理性行动理论或计划行为理论综合分析了用户的态度和感知行为控制等内因以及主观规范等外因对用户持续使用OSN意愿的影响^[36,41,42]。

3 在线社交网络的用户个体使用行为

当前有关用户个体使用行为的研究包罗万象,为了更好地叙述已有的研究进展,本文按照一般使用行为、内容创建行为及内容消费行为为主线对相关研究进行综述。一般使用行为指用户在社交网络上不涉及具体文本内容的基本活动集合,例如用户在线时长规律等;内容创建行为(User-Generated Content,UGC)指用户积极参与到在线社交网络中,成为信息的制作者、发布者和传播者;内容消费行为指用户通过主动或被动的方式

消费他人创建的内容,以满足娱乐、学习等需求。

3.1 一般使用行为

随着论坛、博客、微博等在线社交网络应用的快速发展,人们的在线社交行为越来越多地展现出不同以往的内容和形式,在一般使用行为研究上也表现出不同的研究方式和研究内容。

(1)一般使用行为的研究方式。一般使用行为的研究方式主要分为基于调查访谈的方式和基于社交网络行为数据的方式展开。基于调查或者访谈的研究方式是通过

对社交网络的参与者进行调查、访谈研究社交网络的使用行为,一般涉及的数据量较少。例如特雷西·赖安(Ryan Tracii)等首次通过访谈分析了1 324个用户的Facebook使用行为,指出外向型以及神经质用户会更加频繁地使用社交网络,并且会在社交网络上花费更多的时间^[22];摩尔·凯利(Moore Kelly)等分析了219名大学生在Facebook平台上的一般行为规律,并指出越有经验的Facebook用户越会在Facebook上花费更多时间、张贴更多的照片,但却更少地披露个人信息^[43]。基于社交网络行为数据的研究方式是抓取并分析用户在在线社交网络上的大规模行为数据,研究用户在线社交网络的行为规律。例如,贝内文托·法布里西奥

(Benevenuto Fabricio)等首次基于Orkut、Myspace、Hi5和LinkedIn等著名社交网站的用户点击流数据,系统分析了37 024名用户访问社交网络的频率、访问活动类型及相关活动的顺序等行为规律,并将分析出的41项社交网络活动归为搜索、私信等8种类型^[12];高德·斯科特(Golder Scott)等人分析了420万用户发布的3.62亿条日志信息,分别以日和周为单位分析了大学生使用社交网络的时间规律^[44];玛雅(Maia)等则分析了146万用户的一般行为模式,研究表明,相对于用户个体特征,来自于交互的特征对于用户聚类更加有效^[45]。

(2)一般使用行为的研究内容。一般使用行为的研究主要从用户活动和其在线时间2个方面展开。用户活动视角的研究主要集中于在线社交网络活动的类别以及活动类别之间的转移规律,例如基于HTTP请求的数量,贝内文托(Benevenuto)等得到了4种不同社交网络上最常用的5种活动^[12], (表1);时间视角^[13,44]的研究主要集中于用户花费在社交网络上的时间规律,例如乔尔玛蒂·拉斯洛(Gyarmati László)等通过分析Bebo、MySpace、Netlog、Tagged等社交网络80 000个用户的行为发现,用户花费在社交网络上的时间服从韦伯(Weibull)分布,而用户在线会话的持续时间服从幂律分布^[13]。

表1 不同社交网站主流活动类别比较

排名	Orkut		MySpace		LinkedIn		Hi5	
	分类	比例(%)	分类	比例(%)	分类	比例(%)	分类	比例(%)
1	个人资料 &朋友	41	个人资料 &朋友	88	个人资料 &朋友	51	个人资料 &朋友	67
2	照片	31	私信	5	登录	42	照片	18
3	剪贴簿	20	照片	3	私信	4	评论	6
4	社区	4	登录	3	搜索	2	登录	4
5	搜索	2	社区	1	社区	<1	私信	3



中国科学院

3.2 内容创建行为

在线社交网络不仅是用户获取信息的重要渠道,也是用户制作、发布、传播和分享信息的重要渠道,用户创建内容(User-Generated Content, UGC)成为了社交网络平台最重要的信息源。因此,研究并理解用户创建行为规律,对于相关组织合理利用社交媒体以及设计制定有效的社交媒体管理策略具有重要的意义。目前有关用户创建内容的研究主要集中于内容创建的动机、创建内容的主题偏好以及内容创建的语言表述行为等3个方面。

(1) 用户创建内容的动机。不同的用户由于内在因素及外在环境的不同,会导致用户创建社交网络内容的动机不同。施里弗·斯科特(Shriver Scott)等人认为用户创建内容与用户的网络结构具有显著的因果关系,即用户创建内容受到用户网络结构的影响^[46];图贝亚·奥利维尔(Toubia Olivier)等人指出用户创建内容受内在效用、印象相关效用的影响,用户粉丝数量的增加既会刺激用户创建内容,也会降低用户创建内容的积极性,这取决于不同的创建动机。

(2) 用户创建内容的主题偏好。主题选择偏好既受到诸如年龄、受教育水平、人格特质等内在因素的影响,又受到经济、社会、文化、环境等外在因素的影响。王怡嘉(Wang Yi-Chia)等人指出女性更喜欢创建与个人、家庭有关的话题,而男性更多讨论政治、体育等公众话题^[47];廖黎姿等人基于改进的LDA模型研究了不同年龄段的用户与话题偏好之间的关系,发现了很多有意思的不同年龄特定的话题,如“青少年—学校”,“老年人—健康”等,并据此预测社交网络用户的年龄^[48];雅各布·艾森斯坦(Jacob Eisenstein)^[49]等人 and 洪亮劼^[50]等人将用户发表的微博内容与地理位置结合起来,研究用户所处地域与创建内容的话题偏好之间的关系;邱明辉等人研究表明,不同的用户针对不同的话题会使用不同的互动方式,从而识别出具有相似话题兴趣但行为模式不同的用户^[51]。

(3) 内容创建的语言表述行为。自从米蒂亚·巴克(Mitja Back)等人研究发现用户创建内容能够反映用户真实的人格特质^[52]后,基于人格特质的用户语言表述行为的内在机理研究得到越来越多学者的关注。目前,有关人格特质与语言表述行为的研究方法主要是借助已有的语言分析软件Linguistic Inquiry and Word Count (LIWC)^[53]的封闭词汇法^[54-58]。例如,雅科尼·塔尔(Yarkoni Tal)等分析了博客用户发表的10万个单词与人格特质之间的关系,得到了许多有意义的结论,如尽责型用户很少使用否定词^[54];邱林等人分析了142个参与者在一个月内的所有微博,发现外向型用户更喜欢使用正向情感词^[55]等。但由于社交网络用词的不规范性以及随意性,封闭词汇法已经无法满足研究者的需求。近期,安德鲁·施瓦兹(Andrew Schwartz)等人对开放词汇法进行了尝试,借助75 000个用户的Facebook状态内容,基于开放词汇法研究了7亿个单词和短语与用户性别、年龄以及人格特质之间的关系^[59],得到了一些有益的结论。此外,米甲·科辛斯基(Michal Kosinski)等指出,基于用户创建内容的表述行为,可以预测用户的人格特质^[60];格雷戈里·帕克(Gregory Park)等人则基于MyPersonality用户数据系统地研究了用户人格特质的预测,并通过多个不同标准评估了预测结果的有效性^[61]。

3.3 内容消费行为

在线社交网络既是用户分享各类信息的场所,也是用户关注、搜索、浏览、收藏等行为对信息进行消费的场所,而用户的内容消费分为主动消费和被动消费。本节分别从被动消费和主动消费两个视角综述用户的内容浏览行为和信息获取行为规律。

(1) 被动式消费——浏览行为。贝内文托·法布里西奥(Benevenuto Fabrício)等人通过分析Orkut用户的点击流数据发现92%的用户行为都是浏览行为,如浏览他人的Profile页面、观看他人分享的视频或者浏览他人的照片集^[12];范·兹沃勒

(Van Zwol)等人基于照片分享网站 Flickr 的实际数据,从时间、社交以及地理等3个维度上,通过分析用户的访问日志描述了用户浏览行为的特点,回答了什么时候、为什么以及用户在什么地方浏览等问题^[15]。

(2)主动式消费——信息获取行为。利用社交网络获取信息有2种典型方式:一种是通过搜索社交网络的方式获取内容的行为,另一种是在社交网站上利用状态信息发布自己要提的问题,然后等待自己的朋友圈提供问题的答案^[16]。莫里斯·梅雷迪斯·里伯(Morris Meredith Ringe)等对这两种消费行为的效果进行了对比分析,研究表明第2种消费行为方式具有明显的优点,这是由于朋友圈中的好友更了解用户的相关信息、个性和偏好,能够提出更加定制化的答案,从而满足用户的特殊需求^[16]。近年来,企业界推出了具有个性化特征的社交网络搜索工具,如 Facebook 的社交图谱搜索工具 Graph Search 侧重于用户通过关系网络搜索信息,使个性化信息搜索受到了学者的关注,徐胜亮等人基于自定义标签实现个性化搜索^[62],阿姬曼·尤努斯(Arjumand Younus)等人基于语言模型为用户建模,从而解决微博的个性化搜索问题^[63],简·佛塞克(Jan Vosecky)通过构造主题模型与语言模型的双层模型,并利用朋友关系与组织关系解决微博的个性化搜索问题^[64]。此外,莫里斯等进一步通过分析624名社交网络用户探寻用户获取信息的内容消费偏好^[65]。

4 在线社交网络的用户群体互动行为

在线社交网络中,群体用户间的互动是社交活动的最主要部分,也是信息能够得到有效传播的关键,研究用户群体互动行为特性无论是对于商业活动中的广告投放,还是对于危机管理中的舆论控制,都有着至关重要的意义。用户群体互动行为涉及到互动

对象的选择、互动内容的选择以及互动行为的时间特性。

4.1 群体互动的关系选择行为

关系选择是群体在互动过程中,根据已有的历史交互记录,定性或定量地分析用户间的关系强度,依据关系强度选择互动对象。

卡梅隆·马洛(Cameron Marlow)、胡伯曼·贝尔纳多(Huberman Bernado)分别针对社交媒体 Facebook 和 Twitter,基于一个月观察期的用户使用情况,定义了相互联系的连接、单向联系的连接和保持关系的连接等3种类型的连接^[66,67]。其中,单向联系的连接考虑的是用户的出度,保持关系的连接考虑的是用户的入度。在此基础上,学者们开始思考在线社交活动是怎样分布在不同类型的连接上,如鲍尔·布莱恩(Ball Brian)等人用极大似然模型研究社交网络上的关系选择^[68],发现对于非互惠的边,大多数是由地位低的用户指向地位高的用户,而互惠边通常在地位相似的用户之间产生。用户地位高低对应的是其网络结构属性,如度中心性、PageRank 值或 LeaderRank 值。

更多的学者从关系强弱的视角,提出了一系列度量群体互动中的关系选择指标,其中,具有代表性的有 CN(Common Neighbors)指标^[69]、AA(Adamic-Adar)指标^[70]等。CN 指标是基于局部信息的最简单的相似性指标,即两个节点如果有很多共同的邻居节点,那么这两个节点建立互动关系的概率就较大。考虑这两个节点的度中心性,又产生了5种指标,分别是 Salton 指标^[71]、Jaccard 指标^[72]、Sørensen 指标^[73]、大度节点有利指标(Hub Promoted Index, HPI)^[74]及大度节点不利指标(Hub Depressed Index, HDI)^[75]。

CN 指标在度量两个节点建立互动关系的概率时,忽略了共同邻居节点的度中心



中国科学院

性。实际上,如果A、B共同关注了一个度中心性大的结点,他们之间连接互动的可能性是较低的,但是,如果他们共同关注了一个度中心性小的结点,则A与B连接互动的概率会更大。基于此思想,拉达·阿拉米克(Lada Adamic)提出了一种将共同邻居节点的度中心性纳入关系选择度量的AA指标^[70];受网络资源分配过程的启发,周涛等人在AA指标的基础上提出了关系选择的RA指标^[76],RA指标和AA指标的区别在于赋予共同邻居节点权重的方式不同,RA指标中节点权重为节点度中心性的倒数,而AA指标取度中心性的对数的倒数。实验结果表明,当网络的平均度中心性较小时,RA指标与AA指标差别不大,但是当网络的平均度中心性较大时,RA指标比AA指标优越。

在线社交网络环境下个体间的关系选择不仅需要考虑自身的因素,同时还要综合考虑网络环境对用户行为的反作用,如互动过程中的“从众现象”,因此关系选择的影响因素很复杂。目前,关于网络环境对用户行为反作用机理的研究相对较少,仅有的文献资料是运用系统仿真方法,构建小规模人数的社区,基于个体的偏好选择行为研究网络结构的涌现现象^[77]。

4.2 群体互动的内容选择

群体互动时选择什么样的内容参与讨论、传播受很多因素的影响,主要有同质性、互惠性以及外部因素。

同质性是指具有相似兴趣爱好的用户选择彼此发布的信息内容进行互动,即所谓的“物以类聚,人以群分”。思南·艾瑞尔(Sinan Aral)等人从Facebook中选取了近130万用户作为研究对象,发现具有相似兴趣的用户倾向于选择彼此发布的信息内容进行互动,基于社交网络上存在的同质性,艾瑞尔等人设计了动态匹配模型,并据此指出单纯依据用户的网络结构属性来识别用户的传播影响力存在一定的局限性^[4]。

互惠性是指用户在社交网络上出于礼貌或习惯,选择其他用户发布的信息内容进行互动,也就

是通常所说的“投桃报李”。郭海云(Haewoon Kwak)等针对Flickr、Yahoo!360°以及Twitter等社交网络上的互惠性研究表明,Twitter上的互惠性显著低于Flickr、Yahoo!360°^[78]。

赖利·克兰(Riley Crane)等人针对YouTube的视频传播,研究发现有些视频内容能得到快速传播的原因在于,用户在选择视频内容进行互动时除同质性和互惠性之外,起决定性作用的是外部因素^[79];丹尼尔·罗梅罗(Daniel Romero)等将内容曝光次数作为外部因素,研究发现对于绝大多数的内容,在内容曝光次数为2—4次/小时,用户选择该内容的概率达到峰值,之后随着曝光次数的增加,用户选择该内容的概率呈下降趋势^[80]。

总体来说目前有关内容选择的研究成果较少,原因在于用户的内容选择受多种因素影响,而且在绝大多数情况下,不少因素之间是相互联系、相互依存的,因而往往无法清楚地界定内容选择具体受何种因素影响。

4.3 群体互动的的时间规律

群体互动的的时间规律体现了社交网络群体在互动过程中的时间特征,研究内容主要集中于分析行为发生的时间间隔分布,如用户登录社交网站的时间间隔^[81]、用户的发帖时间间隔^[82]等。研究方法主要是对大规模在线社交数据集的挖掘发现用户间的互动时间规律。

学者通过对电影在线点播^[81]、在线游戏^[83]、微博博文发布^[82]等行为的时间特征的研究发现,行为发生的时间间隔分布与传统环境下的负指数分布规律存在显著性差异,呈现出明显的幂律分布特征,即具有“长尾”效应,并对结论给出了理论解释,即在传统环境下假定用户行为的发生服从泊松分布,行为先发生先接受服务(First Come First Served, FCFS),如对交通流量^[84]、通信中电话的占线数量^[85]等的研究;而在在线社交网络环境下,基于用户互动行为形成的社交关系,使其不相重叠的时间区域内的行为发生不再相互独立,且当用户在给定时间段处理多个互动任务时,将依据任

务的紧迫程度依次处理,而不再是先到先服务,这就使得社交网络环境下用户行为的发生不再服从泊松分布,而是具有阵发性特征,即高密度的爆发和长时间的等待,对应的行为发生的时间间隔服从幂律分布。如即时通讯平台的信息互动、微博平台上的信息发布等。

为了准确刻画社交网络用户互动行为的阵发性特征,巴拉巴斯·阿尔伯特·拉斯洛(Barabasi Albert-Laszlo)等构建了以最高优先权优先(Highest Priority First, HPF)为主,随机选择(Random Selection)为辅的行为动力学模型,较好地解释了任务队长可变情形下行为时间间隔服从幂律分布的机理^[86];巴斯克斯·阿列克谢(Vázquez Alexei)等人进一步研究了队长不可变和可变条件下的行为时间间隔分布特征,提出了幂指数分别为1和1.5的2种普适类观点^[87];韩筱璞等根据个体参与活动的兴趣随时间的变化规律,建立了基于兴趣动机的在线社交网络上的行为动力学模型,模型的解析结果表明,行为的时间间隔也服从幂律分布^[88]。

5 展望

在OSN用户行为研究方面,国内外学者已经取得了许多重要成果,但在理论上还缺少重大突破,大部分是使用已有理论或对原有理论进行修正来解释社交网络上的用户行为。

(1)在今后研究中,应关注用户线上线下行为的一致性、群体行为的相互影响及其共振效应、发布谣言等恶意或负面信息的行为动机以及政府监管政策与社交网络用户行为间的相互影响关系等方面的研究工作。这些研究对于有效提高社交网络的监管水平具有重要的理论和实践意义。依据心理学理论,个人的一切行为(包括心理活动)是随其本身与所处环境条件的变化而改

变的,因此用户线上线下行为的一致性研究主要关注的内容包括社交网络用户的线上行为与线下行为是否一致、哪些内外部因素会影响用户行为的一致性、影响的机理是什么。在群体行为的相互影响及其共振效应方面,社交网络中的虚拟社区通常是由现实生活中互不相识的用户所组成,目前关于不同类型虚拟社区的形成机制尚不明确;关于社交网络中用户之间相互影响的研究通常基于网络结构展开,考虑社会属性的用户间的影响机制的研究有待进一步加强;对于大规模社交网络内的群体互动、线上线下群体互动、不同社交网络间的跨网络群体互动以及由此引起的行为涌现、共振现象还缺乏足够的认知。在发布谣言等恶意或负面信息的行为动机方面,由于谣言、诈骗等恶意信息存在着内容辨识的困难性和发布行为的隐蔽性,因此研究恶意内容创建与传播的行为动机变得比较困难,需要公共部门的协助才能得以完成。政府管理者的行为与社交网络用户行为之间存在着相互影响关系,一方面,管理者需要建立健全有关社交网络行为的法律法规、改善社交网络突发舆情监控技术、优化社交网络突发舆情应急相应机制、加强社交网络舆情监控的人才培养等;另一方面,则需要加快研究不同的监管措施、应对机制等政府行为对社交网络用户的影响,在研究中不断完善相关的法律法规和应对措施。

(2)在专业性社交网络、移动社交网络的用户行为等方面存在许多研究空白。在用户使用行为方面,当前研究主要以综合性社交平台为研究对象,针对专业性社交网络的研究成果还很少见,比如用户为什么使用专业性社交网络,他们与综合性社交网络的使用行为存在什么差异,综合性社交网络中专业化子网络与专业性社交网络使用



中国科学院

有什么区别等等;在内容创建行为方面,当前研究主要关注于公共舆论、个体生活娱乐等信息的发布、搜索和浏览等行为,而近年来,由于社交网络可以快速帮助企业高效地接触目标,很多企业通过社交网络平台服务用户或销售产品,在线社交网络平台在信息发布、娱乐交友等功能的基础上逐渐体现出了服务功能和商务功能,综合考虑社交行为和商务行为的用户个体行为建模有待深入研究;在社交网络技术平台上,当前研究主要集中于传统互联网环境下的社交网络平台,近年来,移动互联网和智能终端的快速发展与普及,微信等移动社交网络成为用户新的在线社交场所,未来研究应该特别关注用户参与移动社交网络的动机、使用行为,比如用户为什么加入移动社交网络,移动社交网络上行为模式,与传统社交网络相比其行为模式存在什么样的差异等。

此外,关于在线社交网络的技术属性(如互动性)和用户心理体验(如临场感)对用户行为的影响作用,时空因素对用户创建内容行为的影响,在线社交网络对参与者形成的依赖、压抑、紧张、嫉妒等负面效应等内容均存在着研究机会。

社交网络用户行为的研究是揭示 OSN 结构的演化规律和信息传播规律的理论基础,也是实现对 OSN 进行有效管理的理论依据,其研究具有重要的理论意义和实践价值,OSN 用户行为的跨学科、跨领域、跨机构、跨组织的交叉研究是未来的研究模式^[89],需要国家精心组织、落实攻关。

参考文献

- 1 Bollen J, Mao H, Zeng X. Twitter mood predicts the stock market. *Journal of Computational Science*, 2011, 2(1): 1-8.
- 2 Asur S, Huberman B A. Predicting the future with social media// proceedings of the web intelligence and intelligent agent technology (WI-IAT), 2010 IEEE/WIC/ACM international conference on, F, 2010, IEEE.
- 3 González-Bailón S, Borge-Holthoefer J, Rivero A et al. The dynamics of protest recruitment through an online network. *Scientific Reports*, 2011, 1: 197.
- 4 Aral S, Walker D. Identifying influential and susceptible members of social networks. *Science*, 2012, 337(6092): 337-341.
- 5 Vespignani A. Predicting the behavior of techno-social systems. *Science*, 2009, 325(5939): 425.
- 6 Acquisti A, Brandimarte L, Loewenstein G. Privacy and human behavior in the age of information. *Science*, 2015, 347(6221): 509-514.
- 7 方滨兴, 许进, 李建华等. 在线社交网络分析. 北京: 电子工业出版社, 2014.
- 8 Joinson A N. Looking at, looking up or keeping up with people? motives and use of facebook. *Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in computing systems*, F, 2008, ACM.
- 9 Xu C, Ryan S, Prybutok V et al. It is not for fun: An examination of social network site usage. *Information & Management*, 2012, 49(5): 210-217.
- 10 Huang L Y, Hsieh Y J, Wu Y C J. Gratifications and social network services usage: the mediating role of online experience. *Information & Management*, 2014, 51(6): 774-782.
- 11 Ku Y C, Chen R, Zhang H. Why do users continue using social networking sites? An exploratory study of members in the United States and Taiwan. *Information & Management*, 2013, 50(7): 571-581.
- 12 Benevenuto F, Rodrigues T, Cha M et al. Characterizing user behavior in online social networks. *Proceedings of the 9th ACM SIGCOMM conference on Internet measurement conference*, F, 2009, ACM.
- 13 Gyarmati L, Trinh T A. Measuring user behavior in online social networks. *Network*, IEEE, 2010, 24(5): 26-31.
- 14 Toubia O, Stephen A T. Intrinsic vs. Image-related utility in social media: why do people contribute content to twitter? *Marketing Science*, 2013, 32(3): 368-392.
- 15 Van Zwol R. Flickr: Who is looking? *Proceedings of the IEEE/WIC/ACM international conference on web intelligence*, F, 2007.
- 16 Morris M R, Teevan J, Panovich K. A comparison of information seeking using search engines and social networks; proceedings of the Fourth International AAAI conference on weblogs and social media, F, 2010.
- 17 Bonds-Raacke J, Raacke J. MySpace and facebook: identifying dimensions of uses and gratifications for friend networking sites.

- Individual Differences Research, 2010, 8(1): 27-33.
- 18 Cheung C M, Chiu P Y, Lee M K. Online social networks: why do students use facebook? Computers in Human Behavior, 2011, 27(4): 1337-1343.
- 19 Davis F D. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology . MIS quarterly, 1989, 319-340.
- 20 Kwon O, Wen Y. An empirical study of the factors affecting social network service use. Computers in Human Behavior, 2010, 26(2): 254-263.
- 21 代宝, 刘业政. 基于技术接受模型和感知流行性的 SNS 使用意愿研究. 科技进步与对策, 2013, 29(24): 47-51.
- 22 Ryan T, Xenos S. Who uses facebook? An investigation into the relationship between the Big Five, shyness, narcissism, loneliness, and Facebook usage . Computers in Human Behavior, 2011, 27(5): 1658-1664.
- 23 Cheung C M, Lee M K. A theoretical model of intentional social action in online social networks. Decision Support Systems, 2010, 49(1): 24-30.
- 24 Sledgianowski D, Kulviwat S. Using social network sites: the effects of playfulness, critical mass and trust in a hedonic context. Journal of Computer Information Systems, 2009, 49(4): 74-83.
- 25 Ajzen I. The theory of planned behavior . Organizational Behavior and Human Decision Processes, 1991, 50(2): 179-211.
- 26 Baker R K, White K M. Predicting adolescents' use of social networking sites from an extended theory of planned behaviour perspective . Computers in Human Behavior, 2010, 26(6): 1591-1597.
- 27 Chang Y P, Zhu D H. Understanding social networking sites adoption in China: A comparison of pre-adoption and post-adoption . Computers in Human behavior, 2011, 27(5): 1840-1848.
- 28 Bhattacharjee A. Understanding information systems continuance: an expectation-confirmation model . MIS quarterly, 2001, 351-370.
- 29 Chang Y P, Zhu D H. The role of perceived social capital and flow experience in building users' continuance intention to social networking sites in China . Computers in Human Behavior, 2012, 28(3): 995-1001.
- 30 Kang Y S, Hong S, Lee H. Exploring continued online service usage behavior: The roles of self-image congruity and regret . Computers in Human Behavior, 2009, 25(1): 111-122.
- 31 陈瑶, 邵培基. 社交网站持续使用的实证研究. 信息系统学报, 2011, 8(1): 23-34.
- 32 Shin S I, Hall D. Identifying factors affecting SNS users as a temporary or persistent user: an empirical study. Proceedings of the AMCIS, F, 2011.
- 33 Gu R, Oh L B, Wang K. Determinants of customer loyalty for social networking sites. Exploring the grand challenges for next generation E-Business. Springer. 2011, 206-212.
- 34 Csikszentmihalyi M. Beyond boredom and anxiety. Jossey-Bass, 2000.
- 35 Gao L, Bai X. An empirical study on continuance intention of mobile social networking services: Integrating the IS success model, network externalities and flow theory. Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics, 2014, 26(2): 168-189.
- 36 Chiang H S. Continuous usage of social networking sites: The effect of innovation and gratification attributes. Online Information Review, 2013, 37(6): 851-871.
- 37 Lin K Y, Lu H P. Why people use social networking sites: An empirical study integrating network externalities and motivation theory . Computers in Human Behavior, 2011, 27(3): 1152-1161.
- 38 Chiu C M, Cheng H L, Huang H Y et al. Exploring individuals' subjective well-being and loyalty towards social network sites from the perspective of network externalities: The Facebook case. International Journal of Information Management, 2013, 33(3): 539-552.
- 39 Zhou T, Li H. Understanding mobile SNS continuance usage in China from the perspectives of social influence



- and privacy concern. *Computers in Human Behavior*, 2014, 37 (3): 283-289.
- 40 Lin K Y, Lu H P. Intention to continue using Facebook fan pages from the perspective of social capital theory. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 2011, 14(10): 565-570.
- 41 刘入境, 柴婧. SNS 社交网络个人用户持续使用行为的影响因素研究. *软科学*, 2013, 27(4): 132-135.
- 42 Al-Debei M M, Al-Lozi E, Papazaferiopoulou A. Why people keep coming back to Facebook: explaining and predicting continuance participation from an extended theory of planned behaviour perspective. *Decision support systems*, 2013, 55(1): 43-54.
- 43 Moore K, Mcelroy J C. The influence of personality on Facebook usage, wall postings, and regret. *Computers in Human Behavior*, 2012, 28(1): 267-274.
- 44 Golder S A, Wilkinson D M, Huberman B A Rhythms of social interaction: Messaging within a massive online network. *Communities and Technologies 2007*. Springer, 2007, 41-66.
- 45 Maia M, Almeida J, Almeida V. Identifying user behavior in on-line social networks//proceedings of the proceedings of the 1st workshop on social network systems, F, 2008, ACM.
- 46 Shriver S K, Nair H S, Hofstetter R. Social ties and user-generated content: evidence from an online social network. *Management Science*, 2013, 59(6): 1425-1443.
- 47 Wang Y C, Burke M, Kraut R E. Gender, topic, and audience response: an analysis of user-generated content on facebook//proceedings of the proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems, F, 2013, ACM.
- 48 Liao L, Jiang J, Ding Y et al. Lifetime lexical variation in social media//proceedings of the 28th AAAI conference on artificial intelligence, F, 2014.
- 49 Eisenstein J, O'connor B, Smith N A et al. A latent variable model for geographic lexical variation; proceedings of the proceedings of the 2010 conference on empirical methods in natural language processing, F, 2010. Association for Computational Linguistics.
- 50 Hong L, Ahmed A, Gurumurthy S et al. Discovering geographical topics in the twitter stream//proceedings of the proceedings of the 21st international conference on world wide web, F, 2012. ACM.
- 51 Qiu M, Zhu F, Jiang J. It is not just what we say, but how we say them: Lda-based behavior-topic model//proceedings of the 2013 SIAM international conference on data mining (SDM'13), F, 2013. SIAM.
- 52 Back M D, Stopfer J M, Vazire S et al. Facebook profiles reflect actual personality, not self-idealization. *Psychological Science*, 2010, 21(3): 372-374.
- 53 Pennebaker J W, Chung C K, Ireland M et al. The development and psychometric properties of LIWC2007. Austin, TX, LIWC Net, 2007,
- 54 Yarkoni T. Personality in 100,000 words: a large-scale analysis of personality and word use among bloggers. *Journal of Research in Personality*, 2010, 44(3): 363-373.
- 55 Qiu L, Lin H, Ramsay J et al. You are what you tweet: personality expression and perception on twitter. *Journal of Research in Personality*, 2012, 46(6): 710-718.
- 56 Golbeck J, Robles C, Turner K. Predicting personality with social media//proceedings of the CHI'11 extended abstracts on human factors in computing systems, F, 2011, ACM.
- 57 Nguyen T, Phung D Q, Adams B et al. Towards discovery of influence and personality traits through social link prediction//proceedings of the ICWSM, F, 2011.
- 58 Nowson S. The Language of Weblogs: A study of genre and individual differences. 2006, University of Edinburgh, Edinburgh, UK.
- 59 Schwartz H A, Eichstaedt J C, Kern M L et al. Personality, gender, and age in the language of social media: the open-vocabulary approach. *PloS One*, 2013, 8(9): e73791.
- 60 Kosinski M, Stillwell D, Graepel T. Private traits and attributes are predictable from digital records of human behavior. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2013, 110(15): 5802-5805.
- 61 Park G, Schwartz H A, Eichstaedt J C et al. Automatic personality assessment through social media language. *Journal of Personality and Social Psychology*, 2014, (3): 1-19.
- 62 Xu S, Bao S, Fei B et al. Exploring folksonomy for personalized search; proceedings of the proceedings of the 31st annual international ACM SIGIR conference on research and development in information retrieval, F, 2008, ACM.

- 63 Younus A, O'riordan C, Pasi G. A language modeling approach to personalized search based on users' microblog behavior. *Advances in Information Retrieval*, Springer. 2014, 727-732.
- 64 Vosecky J, Leung K W-T, Ng W. Collaborative personalized twitter search with topic-language models//proceedings of the proceedings of the 37th international ACM SIGIR conference on research & development in information retrieval, F, 2014, ACM.
- 65 Morris M R, Teevan J, Panovich K. What do people ask their social networks, and why?: a survey study of status message q&a behavior//proceedings of the proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems, F, 2010, ACM.
- 66 Marlow C, Byron L, Lento T et al. Maintained relationships on facebook. Retrieved February, 2009. <http://overstated.net/2009/03/09/maintained-relationships-on-facebook>.
- 67 Huberman B A, Romero D M, Wu F. Social networks that matter: Twitter under the microscope. *First Monday*, 2009, 14(1):1-9.
- 68 Ball B, Newman M E. Friendship networks and social status. *Network Science*, 2013, 1(1): 16-30.
- 69 Lorrain F, White H C. Structural equivalence of individuals in social networks. *The Journal of Mathematical Sociology*, 1971, 1(1): 49-80.
- 70 Adamic L A, Adar E. Friends and neighbors on the web. *Social Networks*, 2003, 25(3): 211-230.
- 71 Chowdhury G. Introduction to modern information retrieval. Facet Publishing, 2010.
- 72 Jaccard P. Etude comparative de la distribution florale dans une portion des Alpes et du Jura. Impr. Corbaz, 1901.
- 73 Sørensen T. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species and its application to analyses of the vegetation on Danish commons. *Biol skr*, 1948, 5:1-34.
- 74 Ravasz E, Somera A L, Mongru D A et al. Hierarchical organization of modularity in metabolic networks. *Science*, 2002, 297(5586): 1551-1555.
- 75 Zhou T, Lü L, Zhang Y C. Predicting missing links via local information. *The European Physical Journal B-Condensed Matter and Complex Systems*, 2009, 71(4):623-630.
- 76 Ou Q, Jin Y D, Zhou T et al. Power-law strength-degree correlation from resource-allocation dynamics on weighted networks. *Physical Review E*, 2007, 75(2): 021102.
- 77 Zhang J. Tipping and Residential Segregation: A Unified Schelling Model. *Journal of Regional Science*, 2011, 51(1): 167-193.
- 78 Kwak H, Lee C, Park H et al. What is twitter, a social network or a news media?//proceedings of the proceedings of the 19th international conference on world wide web, F, 2010, ACM.
- 79 Crane R, Sornette D. Robust dynamic classes revealed by measuring the response function of a social system. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2008, 105(41): 15649-15653.
- 80 Romero D M, Meeder B, Kleinberg J. Differences in the mechanics of information diffusion across topics: idioms, political hashtags, and complex contagion on twitter//proceedings of the proceedings of the 20th international conference on world wide web, F, 2011, ACM.
- 81 Zhou T, Kiet H a T, Kim B J et al. Role of activity in human dynamics. *EPL (Europhysics Letters)*, 2008, 82(2): 28002.
- 82 Yan Q, Wu L, Zheng L. Social network based microblog user behavior analysis. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 2013, 392(7): 1712-1723.
- 83 Grabowski A, Kruszezwska N, Kosiński R. Dynamic phenomena and human activity in an artificial society. *Physical Review E*, 2008, 78(6): 066110.
- 84 Van Lint H. Reliable travel time prediction for freeways. *Nether lands Trail research school*, 2004.
- 85 Benes V E. Mathematical theory of connecting networks and telephone traffic. New York: Academic press, 1965.



- 86 Barabasi A L. The origin of bursts and heavy tails in human dynamics . Nature, 2005, 435(7039): 207-211.
- 87 Vázquez A, Oliveira J G, Dezső Z et al. Modeling bursts and heavy tails in human dynamics. Physical Review E, 2006, 73(3): 036127.
- 88 Han X P, Zhou T, Wang B H. Modeling human dynamics with adaptive interest. New Journal of Physics, 2008, 10(7): 073010.
- 89 Tang J, Chang Y, Liu H. Mining Social Media with Social Theories: A Survey. ACM SIGKDD Explorations Newsletter, 2014, 15(2): 20-29.

State of the Art in Social Network User Behaviors and its Future

Yang Shanlin Wang Jiajia Dai Bao Li Xujun Jiang Yuanchun Liu Yezheng

(School of Management, Hefei University of Technology, Hefei 230009, China)

Abstract With the explosive growth in the variety and size, social network has evolved into one of the well-liked channel for Internet users to search information, share interests, and interact with others in their individual networks. While popular with Internet users, social network has become ideal “laboratories” for social scientists to study human behavior. Understanding the behavior patterns of social network, users can provide insights for government and business to control and utilize the hidden power in social network. The research related to social network user behavior consists of two streams. The first group considers the social network as a specific information technology. Researchers employ the theories in the information technology field, such as the Technology Acceptance Model and Theory of Reasoned Action, to study the influential mechanism of various factors on user’s acceptance and continued usage for social network. The second group considers the social network as a platform which provides a wide selection of services and applications. Researchers employ methods of mathematics, statistics, and econometrics to analyze the behavior patterns of the social network usage. This paper reviews the researches on user behavior in social network and provides directions for further study. By considering the social network as a specific information technology, Section 2 reviews the researches on the acceptance and continued usage behavior of social network technology. For the acceptance of social network technology, the Uses and Gratifications Theory, Technology Acceptance Model, Five-Factor Model of Personality, Social Impact Theory, Network Externality Theory, and Theory of Planned Behavior are introduced. For the continued usage behavior of the social network technology, the Expectation Confirmation Model, Perceived Value Theory, Flow Theory, and Uses and Gratifications Theory are introduced. We also briefly review the researches on the continued usage behavior of social network technology conducted with other social theories. By considering the social network as a service and application platform, we classify user behavior as individual behavior and social interaction behavior, and review the corresponding literatures respectively. For the individual behavior in the social network environment, Section 3 first introduces the research methods and contents of the existing literatures on the usage patterns. The results of these researches are also briefly summarized. Content generation behavior and content consumption behavior are two classical behaviors of individuals in the social network environment. We review the literatures about the social motivation, topic preference, and the language behavior when individuals generate contents in social network platform. We also review the literatures about browsing behavior, search behavior, and the question-and-answer behavior when users consume contents in social network. For the social interaction behavior, Section 4 reviews the literatures about the interaction relationship, interaction content, and interaction time patterns in the social network environment. The researches on the classification of user relationship and the definition of relationship strength are first introduced. We then introduce the influence of network characteristics such as homogeneity and reciprocity

on the interaction content. We finally review the researches on the difference of the time patterns between offline environment and social network environment. The theoretical explanations of the differences are introduced. Section 5 presents conclusions and provides the directions of future research. For future research, one possible direction is to study user behaviors on the professional fields like *scholarmate.com* rather than the general social network websites like Facebook.com. Social network has been an important tool to innovative business strategy, and user modeling by considering the commercial features is an important direction for research. Because social networking has gone mobile, the further study should pay more attentions to user's mobile social networking behavior. Most of the existing literatures on user influence are based on network structure. Social influence identification with consideration of social characteristics is another broad research question.

Keywords social network, acceptance and loyalty, individual behavior, group interaction

杨善林 工程院院士,合肥工业大学教授,博士生导师。“智能决策与信息系统”国家地方联合工程研究中心主任、“过程优化与智能决策”教育部重点实验室主任。研究方向有社交网络、决策科学、大数据和管理信息系统。曾获国家科技进步奖二等奖2项,省部级科学技术奖一等奖6项、二等奖3项,出版学术著作5部,近5年发表SCI论文47篇。

E-mail: yangsl@hfut.edu.cn

Yang Shanlin, Chair professor of management science and engineering at Hefei University of Technology. He is also a member of Chinese Academy of Engineering. Prof. Yang is recognized as one of the leading researchers in decision science and technology, management information systems, and project management. He has published 47 academic papers indexed by *SCI* in the last five years and received many rewards, including two times of the second prize of National Scientific and Technological Progress Award, six times of the first-class scientific and technological progress award of Anhui province, etc. Currently, his research interests include management information system, decision science, big data, and social network.

E-mail: yangsl@hfut.edu.cn

刘业政 男,合肥工业大学管理学院教授,博士生导师。“新世纪百千万人才”国家级人选,中国管理现代化研究会常务理事。主要从事决策科学、电子商务、信息系统以及智能决策支持系统的研究工作,目前研究兴趣聚焦于大数据分析、在线社交网络分析和个性化推荐。在 *Marketing Science*、*Decision Support Systems*、*International Journal of Production Economics* 以及《管理科学学报》等学术期刊上发表论文100余篇。E-mail: liuyezheng@hfut.edu.cn

Liu Yezheng, Professor of Electronic Commerce at Hefei University of Technology. His interests are in decision science, electronic commerce, information systems, and intelligent decision support systems. His current research focuses on big data analytics, online social network and personalized recommendation system. He is the author and coauthor of numerous papers in scholarly journals, including *Marketing Science*, *Decision Support Systems*, *International Journal of Production Economics*, *Knowledge-Based Systems*, *Journal of Management Sciences in China*. He is a national member of New Century Talents Project and enjoys the Government special allowance from the State Council. E-mail: liuyezheng@hfut.edu.cn



中国科学院