



# 社交网络中用户关注类型与发帖类型对发帖行为的影响

周 静<sup>1</sup>, 沈俏蔚<sup>2</sup>, 涂 平<sup>2</sup>, 王汉生<sup>2</sup>

1 中国人民大学 统计学院, 北京 100872

2 北京大学 光华管理学院, 北京 100871

**摘要:** 用户在线分享成为人们进行线上交流的主要方式之一, 在社交平台上, 人们可以选择关注自己感兴趣的用戶, 这些用戶可以是明星, 也可以是普通人群。人们在社交平台的发帖行为可以分为发原创帖和转发别人的帖子两种, 发帖的数量和质量直接与平台的收入挂钩, 因此如何鼓励人们在社交平台上发帖成为研究人员关心的问题。

着眼于用户关注类型(意见领袖和非意见领袖)和发帖类型(原创帖和转发帖)对自身发帖行为的影响, 采用从新浪微博获取的相关数据, 从实证角度分析用户关注类型和发帖类型对自身发帖行为的影响, 并运用工具变量的方法解决相关内生性问题。

研究表明, 意见领袖的发帖数(无论是转发帖还是原创帖)对自身发帖行为具有正向影响, 非意见领袖的原创帖数对用户的发帖行为有正向影响, 转发帖数对用户的发帖行为有负向影响。这是因为意见领袖很少与用户进行互动, 做为信息的传递和扩散者, 意见领袖的存在为用户提供了良好的发帖素材和来源, 对用户的发帖行为产生纯粹的外生影响。然而非意见领袖的转发帖很大程度上会挤压粉丝用于发帖的时间, 从而抑制粉丝的发帖行为。

研究结果可以帮助研究人员更好地理解意见领袖和非意见领袖在社交平台的作用, 洞悉用户发帖背后的动机。对于平台企业来说, 营销人员可以根据用户关注的类型进行差异化的营销策略, 从而提升平台的活跃度。建议平台企业的营销方案要因人而异, 多采取个性化营销。

**关键词:** 社交网络; 用户关注类型; 发帖行为; 发帖动机; 发帖类型

**中图分类号:** F713.365

**文献标识码:** A

**doi:** 10.3969/j.issn.1672-0334.2019.02.005

**文章编号:** 1672-0334(2019)02-0067-10

## 引言

随着在线社交平台的蓬勃发展, 在线分享已经

成为社交平台上用户进行交流和信息分享的主要手段之一<sup>[1]</sup>。与此同时, 消费者也越来越多地借助网

**收稿日期:** 2016-09-27 **修返日期:** 2017-10-30

**基金项目:** 国家自然科学基金(71702185), 中国人民大学2019年度“中央高校建设世界一流大学(学科)和特色发展引导专项资金”

**作者简介:** 周静, 管理学博士, 中国人民大学统计学院助理教授, 研究方向为复杂网络建模、社交网络分析和在线用户创造(UGC)等, 代表性学术成果为“Estimating spatial autocorrelation with sampled network data”, 发表在2017年第1期《Journal of Business & Economic Statistics》, E-mail: zhoujing\_89@126.com

沈俏蔚, 管理学博士, 北京大学光华管理学院教授, 研究方向为消费者决策的营销模型、社交媒体和营销策略等, 代表性学术成果为“McDonald's and KFC in China: competitors or companions?”, 发表在2014年第2期《Marketing Science》, E-mail: qshen@gsm.pku.edu.cn

涂平, 管理学博士, 北京大学光华管理学院教授, 研究方向为营销模型、社会网络与消费者行为分析、定价策略等, 代表性学术成果为“Money or attention? Sex differences in reactions to social exclusion”, 发表在2015年第5期《Social Behavior and Personality》, E-mail: tuping@gsm.pku.edu.cn

王汉生, 管理学博士, 北京大学光华管理学院教授, 研究方向为搜索引擎营销和社交网络分析等, 代表性学术成果为“Factor profiled sure independence screening”, 发表在2012年第1期《Biometrika》, E-mail: hansheng@pku.edu.cn

络中的信息帮助自己进行选择 and 判断。例如,当消费者在寻找某个品牌时,他们会关注别人的推荐,以此更精细化自己的购物体验<sup>[2-3]</sup>。用户在社交平台上选择他们感兴趣的人或团体进行关注,这些被关注的人基本可以分为两类,一类是比较著名、有影响力的人,如影视明星、政治家或一些领域的专家等,这些人通常被称为意见领袖<sup>[4-5]</sup>。另一类则是普通用户,如同学、同事、亲戚朋友等,本研究将这些人称为非意见领袖。由于消费者的偏好和选择不是独立形成的,而是受到其他消费者的影响,在互联网时代,这种影响多是通过网络口碑传播的<sup>[6]</sup>。消费者的类型不同,其所产生的影响也不同。REINGEN et al.<sup>[7]</sup>研究发现,彼此联系不紧密的消费者只起到传递信息的作用,只有联系紧密的消费者才相信彼此的推荐并倾向于选择相同的产品或服务。但是该研究中并未明确提到意见领袖的作用。因此,本研究推断,在网络口碑传播时代,来自意见领袖和非意见领袖的影响是不同的。

用户的发帖可以分为原创帖和转发帖,而发帖的数量和质量直接影响社交平台的活跃度。组织行为领域的研究表明,创新是一个组织进化的动力<sup>[8]</sup>,对于在线社交平台,创新来源于用户的原创行为,如果一个社交平台每天被重复的信息充斥,久而久之这个平台就会沉寂下去,因此平台信息的原创性直接决定了其创新程度,进而影响网站的活跃度。这说明帖子的类型也对用户发帖行为产生不一样的影响。已有研究都对用户发帖动机进行研究<sup>[9-11]</sup>,SHRIVER et al.<sup>[9]</sup>的研究表明,发帖数与好友数之间有因果关系;TOUBIA et al.<sup>[10]</sup>从效用的角度解释社交网站用户的发帖动机;IYER et al.<sup>[11]</sup>从受关注的角度研究影响社会化交流的因素,一个重要结论是随着信息交流范围的扩大,信息交流的动机逐渐减弱。但鲜有研究对发帖类型进行研究,本研究认为,无论是在创作成本还是创作内容上,原创帖与转发帖都有本质的不同,因此他们对发帖行为的影响也不同。综上所述,用户的关注类型(意见领袖和非意见领袖)和发帖类型(原创帖和转发帖)是发帖行为研究中被忽略的两个方面,为了弥补这方面的缺失,本研究将从用户关注的类型和发帖类型两个角度出发,探讨二者对用户发帖行为的影响。

## 1 相关研究评述和假设

### 1.1 意见领袖和非意见领袖

意见领袖的概念起源于传播学,是指将获得的信息进行二次传播并能影响他人决策的个体<sup>[12]</sup>。已有研究表明,意见领袖通常也是一些有影响力的人,如类似名人这样的特殊群体,这类人对他人的行为意向产生影响,具体表现为可以使他人的行为方式发生改变,影响个体的决策行为和行为信念<sup>[13]</sup>。OHANIAN<sup>[14]</sup>认为可信度、专业性和吸引力是有影响力的人不同于普通人产生说服力的主要因素。可信度指接受者在多大程度上相信信息源传递的信息,

大量研究表明有影响力的人的可信度在很大程度上影响消费者的态度<sup>[15]</sup>、品牌偏好<sup>[16]</sup>和购买行为<sup>[17]</sup>。专业性指接受者感知到的有效主张来源的程度,是指有影响力的人拥有的知识、经验和技能。研究表明,信息源的专业性对态度改变有积极影响<sup>[18]</sup>,如对意见或者喜好能否达成一致<sup>[19]</sup>。也有学者研究专业性对黑人社会经济地位的影响<sup>[20]</sup>。大量的广告传播研究表明外在吸引力在消费者进行决策判断时起重要作用<sup>[21]</sup>,因为代言人的外在吸引力具有社会适应性<sup>[22-24]</sup>。研究通过提高信息源的外在吸引力,可以提高消费者对产品或服务的态度的积极性<sup>[25]</sup>,同时对如何进行意见领袖的选择具有积极作用<sup>[26]</sup>。从之前的研究结果可以看出,意见领袖具有区别于非意见领袖的一些特质,因此如何挖掘意见领袖以及意见领袖的传播机制一直是学者们普遍关注的问题<sup>[27]</sup>,有学者研究如何识别在线社交平台上的意见领袖<sup>[28]</sup>,这对在线平台的信息传播具有重要意义。

意见领袖对消费者的行为产生影响,无论这种影响是正面的还是负面的,都对消费者的决策以及后续的选择起到一定作用,这一理论被称为影响假设<sup>[29]</sup>。从构建水平理论角度,被感知到的意见领袖与他人的社会距离比非意见领袖要远,这是因为意见领袖通常是一些领域中比较有影响力的人,这些人与普通用户通常有一些距离感,因此,意见领袖很难施加一些具有个人属性的影响<sup>[30-31]</sup>。可以推断意见领袖在不同的情景下将产生不同的影响。近年来,识别有影响力的用户已经成为广大学者关注的问题,如何识别一个社区里有影响力的博主<sup>[32]</sup>,如何识别学术社交网络里有影响力的学者<sup>[33]</sup>,如何识别政府关系网络里有影响力的领导者<sup>[34]</sup>,等等。从已有研究可以看出,意见领袖与非意见领袖对消费者的决策产生不同的影响,因此研究用户关注类型与发帖行为之间的关系具有重要意义。

### 1.2 原创帖和转发帖

促进在线社交平台发展的一个驱动力就是用户在线创造内容,即用户的发帖,包括原创帖和转发帖,这直接影响平台的活跃度。对于在线社交平台,原创性的内容通常被认为是创新的源泉,转发的内容一般认为是信息的重复传播。社交平台的发展主要与创新程度相关,换句话说,创新性决定了一个社交平台的生存时间。因此,如果一个社交平台中原创的内容越多,该平台就处在一个不断上升发展的状态;如果一个社交平台每天都充斥着重复的信息,用户无法从平台中获得新的信息和知识,该社交平台很有可能就会走向消亡。由此可以看出,发帖类型对于维护平台的活跃度具有重要的意义。因此,为了使社交平台更加活跃,平台运营者鼓励用户发原创帖。关于发帖的已有研究包括但不局限于探讨用户产生内容的影响因素<sup>[35]</sup>、用户内容质量的评判<sup>[36]</sup>、用户内容质量对渠道商品品牌权益的影响<sup>[37]</sup>以及品牌帖子转发与品牌偏好的关系<sup>[38]</sup>。

本研究关注帖子的类型如何影响用户发帖行

为。从创作成本看,原创帖的创作成本远高于转发帖,因为它需要作者更多的付出。同时原创帖也是一个社交网站新内容和新信息的来源,是社交媒体可持续发展的一个源动力。在内容上,原创帖更关注与用户自身相关的话题,比较具有个人特征,而转发帖涉及到的内容相对广泛,隐私性较低。因此,社交网络中用户来自原创帖和转发帖的感知是不一样的,如果用户关注的人群中发的原创帖居多,很有可能会激发该用户的原创动力。因为根据社会影响理论,处在同一个圈子的人更趋于表现相同的行为。如果一个用户周围的朋友每天都在不停的转发,他进行原创的动力也会大大下降,取而代之的是转发朋友圈中的重复信息。搜索现有的关于社交网络的研究发现,鲜有对发帖类型的研究,而本研究将探究发帖类型对用户发帖行为的影响。

### 1.3 研究假设

如前所述,本研究将用户关注的类型分为意见领袖和非意见领袖,将发帖类型分为原创帖和转发帖,社交平台上的用户既关注意见领袖,也关注非意见领袖,而关注的这些人既发原创帖,也发转发帖。本研究将探讨意见领袖的原创帖、非意见领袖的原创帖、意见领袖的转发帖和非意见领袖的转发帖对目标用户发帖(包括原创帖和转发帖)行为的影响,目标用户特指当前分析的某一个用户。

(1)从发帖类型看,原创帖具有创新性,更关注用户的个人特征,具有较高的亲密性和隐私性,同时原创帖的创作占用发帖者更多的成本。当涉及到与个人特质比较相关的内容时,根据前面的论述可知,意见领袖被感知到的社会距离比非意见领袖被感知到的社会距离远。也就是说,非意见领袖的原创帖更容易与目标用户产生共鸣,进而影响他们的发帖行为。因此,虽然目标用户收到很多原创帖的信息,但是由于这些原创帖的发出者身份不同,传递出的信息的影响力也不同,当发出者身份类型与目标用户更接近时,影响力越强,反之越弱。因此,本研究提出假设。

H<sub>1</sub> 非意见领袖的原创帖比意见领袖的原创帖更能激发目标用户的发帖(包括原创帖和转发帖)行为。

(2)对于转发帖,它比原创帖的创作成本更低,关注的内容更广泛,与转发者的个人特质联系较少。如果一个帖子被某一个有影响力的人转发后,其传播速度呈爆发式的增长,因此一个帖子能否成为热门帖子与转发者的类型有极其密切的关系。意见领袖在传播信息方面有很大的优势,这也是为什么很多企业在做微博营销时,不惜花重金邀请一些明星大号进行宣传的原因。相对于非意见领袖的信息传播,意见领袖在信息传播的速度和范围上都更快、更广。因此,与非意见领袖相比,意见领袖对转发帖的传播产生更大的作用。因此,本研究提出假设。

H<sub>2</sub> 意见领袖的转发帖比非意见领袖的转发帖更能激发目标用户的发帖(包括原创帖和转发帖)行

为。

## 2 数据和变量

### 2.1 数据收集

本研究数据来自新浪微博,基于研究目的,需要收集一个包含动态网络结构的固定样本组的时间序列数据。为了获取固定样本组用户,采取滚雪球抽样的方法<sup>[39]</sup>。网络结构具有稀疏性,换言之,任意两个个体,他们之间有联系的概率几乎为0,如果采用随机抽样的方法,抽出的将是独立的个体,而非具有网络结构的个体,这样的样本无法满足研究的需要。滚雪球抽样能在一定程度上保留抽出个体的网络结构。具体的实施程序如下:从微博上某官方账号的粉丝中随机抽取10个用户ID,以此为初始抽样种子,运用滚雪球抽样的方法,每次抽取上一批用户粉丝的ID,去除重复的ID,如此反复,最终形成一个8500个左右ID的网络结构,该网络结构的密度为1.23%。将此网络结构样本作为本研究的固定样本组数据,并且从2013年11月11日开始一直到2014年3月20日持续记录这些样本的信息。主要包括3类信息,第1类为网络结构信息,记录用户之间的关注与被关注的关系;第2类为用户的个人信息,如昵称、粉丝数、好友数、发帖数、账号创建时间、地理位置、性别和个人描述;第3类是微博文本信息,记录每天发微博(包括原创帖和转发帖)的文本内容。最终得到947662个观测数据,包含8340个用户116天的观测数据。

本研究探讨单个用户的发帖(包括原创帖和转发帖)行为,需要剔除公众账号的用户(如一些企业的官方微博),这些账号的发帖行为不同于普通用户,不在本研究范围内。因此,本研究聘请40名助研手工检查每一个用户的个人描述,如果出现诸如“某某公司官方微博”的字样,则认为这是一个公众账号,从样本中剔除。经过手工整理,得到用于分析的862118个观测数据,横跨116天。

### 2.2 变量构建

通过对数据的初步分析,本研究发现,用户平均每人每天发帖的中位数只有0.04,换言之,平均每人每天发帖数不超过1条,大部分用户都是不发帖的状态,详细的分析可参见后文的描述性分析。发帖与不发帖具有本质的区别,考虑到数据中有大量的0值存在,所以本研究定义因变量为是否发帖,发帖取值为1,不发帖取值为0。具体的,考虑两个因变量,分别是用户是否发原创帖和是否发转发帖。在解释变量的构建上,考虑4个主要变量,分别为用户关注的意见领袖原创帖数和转发帖数以及用户关注的非意见领袖原创帖数和转发帖数。本研究将粉丝数超过10万的用户定义为意见领袖,其余的为非意见领袖。通常,意见领袖的影响是外生的,因为意见领袖的行为更容易影响他人,他们本身并不容易受到其他人的影响。而来自非意见领袖的影响相对复杂,目标用户与关注的非意见领袖之间是可以互相影响的,

这给后续探索因果关系带来了障碍,为此本研究采取工具变量方法解决这一问题。除以上4个主要变量外,本研究还构建一些控制变量,具体的变量说明见表1。

表1 变量说明  
Table 1 Description of Variables

变量名称	类型	说明
因变量		
<i>Twe</i>	连续型	原创帖数
<i>Ret</i>	连续型	转发帖数
关键变量		
<i>BVt</i>	连续型	意见领袖原创帖数
<i>BVr</i>	连续型	意见领袖转发帖数
<i>ORt</i>	连续型	非意见领袖原创帖数
<i>ORr</i>	连续型	非意见领袖转发帖数
控制变量		
<i>Lag<sub>t</sub></i>	连续型	上1期原创帖数
<i>Lag<sub>r</sub></i>	连续型	上1期转发帖数
<i>Ten</i>	连续型	使用微博的天数
<i>Gen</i>	离散型	用户性别,男性取值为1
<i>Aut</i>	离散型	是否认证用户,是微博认证用户取值为1
<i>Loc</i>	离散型	是否在北京,在北京取值为1
<i>Fan</i>	连续型	粉丝数
<i>Cel</i>	离散型	是否为名人,是名人取值为1
<i>Lag<sub>re</sub></i>	连续型	上1期被转发数

### 3 内生性问题和工具变量

#### 3.1 内生性问题

已有研究认为在进行与社会网络相关的分析时,必须要谨慎处理可能遇到的内生性问题<sup>[40]</sup>。在本研究的实证分析中,有3个变量具有内生性问题,分别为*Fan*、*ORt*和*ORr*。本研究采取工具变量方法解决内生性问题。

为了更好地阐述,本研究用示意图说明社交关系,见图1。图中圆圈为用户,包括A、B、C、D、E、i和j。箭头为有向的关注关系,如A用户关注了B用户,箭头由A指向B。A关注了B和C,是B和C的粉丝,根据本研究分类,B和C或者是意见领袖,或者是非意见领袖,只要B和C发帖,A就可以看见,因为A关注了B和C。i的箭头指向A,说明i关注了A,所以i是A的粉丝,A发帖,i可以看见,但i发帖,A看不见,因为A没有关注i。j关注了i,但没有关注A,称j为A的2阶粉丝。以下介绍工具变量将基于此图进行说明。

##### (1) 粉丝数的工具变量

本研究探讨用户的粉丝数对发帖行为的影响,粉丝数也可以看成用户发帖的一个函数,即用户的

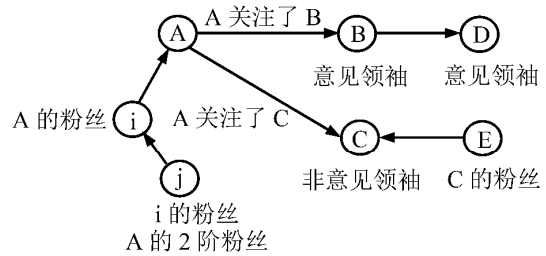


图1 社交关系示意图

Figure 1 Diagram of Social Relation

发帖行为也能影响他的粉丝数,如用户为了吸引更多的粉丝而发帖<sup>[10]</sup>。所以粉丝数这个变量具有内生性。需要为粉丝数寻找一个工具变量,该工具变量应该与内生性变量高度相关,并且不直接影响因变量。在本研究中,选取用户的2阶粉丝数(即粉丝的粉丝数)作为粉丝数的工具变量,如图1中用户的2阶粉丝数即为j的个数。统计分析表明,用户的粉丝数与其2阶粉丝数之间的相关系数高达0.677,  $p < 0.001$ ,显著相关。所以将2阶粉丝数作为用户粉丝数的工具变量是合理的,将其命名为*IVf*。

##### (2) 非意见领袖原创帖数的工具变量

在社交网络中,用户的行为受到与他相连的“邻居”的影响,他可以受到关注者的影响,同时也可以影响他的关注者。这使非意见领袖原创帖数具有内生性,本研究选取用户关注的非意见领袖的粉丝数作为非意见领袖原创帖数的工具变量。如图1中,如果以A为研究对象,A的非意见领袖原创帖数应为用户C发的所有原创帖数,他的工具变量为所有用户E的个数,即非意见领袖的粉丝数。统计分析表明,非意见领袖原创帖数与非意见领袖粉丝数的相关系数为0.567,  $p < 0.001$ ,可以认为选取用户关注的非意见领袖的粉丝数作为非意见领袖原创帖数的工具变量是合理的,将其命名为*ORf*。

##### (3) 非意见领袖转发帖数的工具变量

最后一个具有内生性的变量是用户关注的非意见领袖转发帖数,理由与第2个内生性变量基本相似,在此不再赘述。本研究选取用户关注的人所关注的意见领袖发帖数(包括原创帖和转发帖)作为非意见领袖转发帖数的工具变量。具体见图1,仍以A为例,他的非意见领袖转发帖数应为所有用户C的转发帖数,他的工具变量应该是所有用户D的发帖数,因为按照定义,此时D是B的意见领袖。A关注的意见领袖B发的帖子在一定程度上与A关注的其他人的转发帖相关,但假如这些用户关注的人所关注的意见领袖不是该用户关注的意见领袖,则这些意见领袖发的帖子并不直接对该用户产生影响。统计分析表明,非意见领袖转发帖数与用户关注的人所关注的意见领袖的发帖数的相关系数为0.338,  $p < 0.001$ ,可以认为选取用户关注的人所关注的意见领袖的发帖数作为工具变量是合理的,将其命名为*Fdb*。

### 3.2 控制方程方法

在计量经济学中,通常用二阶段最小二乘法解决内生性问题,但二阶段最小二乘法仅适用于因变量是连续型的情况,对于因变量是离散的(如本研究中的0-1变量),不适合用二阶段最小二乘法。因此,本研究使用控制方程方法,解决因变量为离散情形时的内生性问题。

与二阶段最小二乘法一样,控制方程方法依赖于相同的模型识别条件。设 $y_1$ 为二元响应变量,即是否发原创帖(或转发帖); $X$ 为内生性变量,分别为 $Fan$ 、 $ORt$ 和 $ORr$ ;  $z$ 为外生变量,为不包括工具变量的所有外生自变量; $z_1$ 为工具变量。①将内生性变量对所有的外生变量和工具变量进行OLS回归,得到残差项 $\hat{v}_2$ ;②将二元响应变量 $y_1$ 对 $z$ 、 $X$ 和 $\hat{v}_2$ 进行probit回归,得到系数估计值。

## 4 实证分析结果

### 4.1 描述性分析

表2给出平均每人每天各变量的描述性统计结果,包括最大值、最小值、均值和中位数。

表2 描述性统计结果  
Table 2 Results for Descriptive Statistics

变量	均值	中位数	最小值	最大值
<i>Twe</i>	0.423	0.043	0	37.830
<i>Ret</i>	0.680	0.078	0	33.060
<i>BVi</i>	205.600	137	0	1932
<i>BVr</i>	140.100	96.970	0	1274
<i>ORt</i>	18.490	10.440	0	538.300
<i>ORr</i>	31.450	16.950	0	1111
<i>Ten</i>	1196	1184	81	1615
<i>Gen</i>	0.652	1	0	1
<i>Aut</i>	0.437	0	0	1
<i>Loc</i>	0.588	1	0	1
<i>Fan</i>	47.950	5.982	0	3648
<i>Cel</i>	0.014	0	0	1
<i>Lag_re</i>	114.900	0.060	0	99400
天数		116		
用户数		8340		

由表2可知,①对于大部分用户来说,平均每人每天的发帖数(包括原创帖和转发帖)仅为0.423,说

明不发帖是常态。平均每人每天发帖数的最大值为37.830,说明用户在微博上大部分状态是“消费内容”而不是“创造内容”。②用户平均使用微博的时间为3.277年,名人占1.400%,并且可以看到超过一半的用户注册地是在北京。有65.200%的用户是男性,并且有43.700%的用户是微博认证用户。粉丝数的中位数为5.982,而它的最大值为3648,这也印证了在社交网络中大部分用户只有很少的粉丝,只有很少一部分用户拥有庞大的粉丝群,说明粉丝数呈幂律分布。转发数和粉丝数非常相似,有很少的帖子被转发很多次,大部分的帖子都是没有被转发过。③对关键的4个变量的分析结果表明,意见领袖和非意见领袖的发帖数存在显著差异,平均来说,意见领袖的发帖数(包括原创帖和转发帖)显著高于非意见领袖的发帖数(包括原创帖和转发帖),说明意见领袖比非意见领袖更加活跃,正是这种活跃才使意见领袖成为社交平台上的信息传播者。

### 4.2 模型估计结果

表3给出无工具变量的模型估计结果,第3列的因变量为是否发原创帖,最后1列的因变量为是否发转发帖。由表3可知,①因变量为是否发原创帖时,微博使用时间越长的用户越容易发帖;与女性相比,男性发帖的意愿相对较低;微博认证用户比非认证用户更愿意发帖;粉丝数越多的用户更愿意发帖;与普通用户相比,名人发帖的意愿更强烈;4个关键变量中,意见领袖的转发帖数和非意见领袖的转发帖数都抑制用户的发帖行为,其他变量对用户的发帖行为具有正向促进作用。②因变量为是否发转发帖时,性别变得不显著;地理位置变得显著,北京用户相比于非北京用户更愿意发帖;粉丝数与用户发帖为负向关系;在4个关键变量中,非意见领袖的转发帖数对用户的发帖行为有正向影响,其他变量的结果与因变量为是否发原创帖时基本保持一致。

采取工具变量的估计方法进行回归分析,根据控制方程的实施步骤,分别用每一个内生性变量对所有的外生变量和工具变量进行OLS回归,得到3个回归方程,回归结果见表4。

表4给出控制方程方法第1阶段的OLS回归结果,3个方程的因变量分别是对应的内生性变量,一般认为 $F$ 统计量大于10时所选的工具变量是有效的,本研究中所选的3个工具变量都是有效的。提取OLS回归的残差项,将其作为新的控制变量,放入到第2阶段的回归方程中,可以得到使用工具变量后的模型回归结果,具体见表5。

由表5可知,总体来说,系数的估计与没有应用工具变量之前的结果基本一致,但除了以下几个变量。①对于因变量为是否发原创帖,使用工具变量之后性别变为不显著,是否名人与发帖之间的正向关系也变为负向,这说明与普通用户相比,名人发的原创帖更少;意见领袖的原创帖数也变为负向影响,而意见领袖的转发帖数变为正向影响。 $H_2$ 得到验证。②对于因变量为是否发转发帖,性别变为显著变量,

表3 二元Probit模型回归结果(无工具变量)  
Table 3 Regression Results for Bivariate  
Probit Model( without Instrument Variables)

变量	是否发 原创帖	是否发 转发帖	
关键变量	<i>BVt</i>	0.029*** (0.003)	0.034*** (0.003)
	<i>BVr</i>	-0.051*** (0.004)	-0.029*** (0.003)
	<i>ORt</i>	0.057*** (0.003)	0.052*** (0.003)
	<i>ORr</i>	-0.011*** (0.003)	0.067*** (0.002)
控制变量	<i>Lag_t</i>	1.069*** (0.005)	0.356*** (0.005)
	<i>Lag_r</i>	0.298*** (0.004)	1.001*** (0.004)
	<i>Ten</i>	0.129*** (0.008)	0.166*** (0.007)
	<i>Gen</i>	-0.014*** (0.004)	-0.004 (0.004)
	<i>Aut</i>	0.206*** (0.004)	0.046*** (0.004)
	<i>Loc</i>	0.002 (0.004)	0.046*** (0.004)
	<i>Fan</i>	0.017*** (0.001)	-0.010*** (0.001)
	<i>Cel</i>	0.063*** (0.015)	0.293*** (0.015)
	<i>Lag_re</i>	0.077*** (0.002)	0.064*** (0.002)
	时间固定效应	控制	控制
观测个数	862 118		
相关系数	0.408*** (0.002)		
对数似然值	-556 252.430		

注: 括号中数据为标准误, \*\*\*为0.001的显著性水平, 下同。

粉丝数也由之前的负相关变为正相关; 意见领袖的转发帖数变成正向影响, 而非意见领袖的转发帖数变为负向影响。H<sub>1</sub>得到验证。

意见领袖的原创帖数对用户的原创帖具有负向影响, 这是因为意见领袖做为有影响力的人, 很少与普通用户进行互动, 他们的原创帖数仅与自身有关, 并不会涉及到普通用户, 所以意见领袖的原创帖数

表4 控制方程方法第一阶段的OLS回归结果  
Table 4 OLS Regression Results for  
the First Stage in Control Function Method

变量	<i>Fan</i>	<i>ORt</i>	<i>ORr</i>
<i>Fdb</i>	-0.048*** (0.003)	-0.287*** (0.004)	-0.132*** (0.004)
<i>ORf</i>	0.173*** (0.001)	0.424*** (0.001)	0.489*** (0.001)
<i>IVf</i>	0.460*** (0)	0.020*** (0)	0.036*** (0)
<i>BVt</i>	-0.019*** (0.001)	0.081*** (0.002)	-0.025*** (0.002)
<i>BVr</i>	-0.021*** (0.001)	0.139*** (0.002)	0.174*** (0.002)
<i>Lag_t</i>	-0.074*** (0.002)	0.095*** (0.003)	0.049*** (0.003)
<i>Lag_r</i>	-0.221*** (0.002)	0.180*** (0.002)	0.229*** (0.002)
<i>Ten</i>	0.044*** (0.003)	0.192*** (0.004)	0.158*** (0.004)
<i>Gen</i>	0.072*** (0.002)	0.045*** (0.002)	0.023*** (0.002)
<i>Aut</i>	0.144*** (0.002)	0.070*** (0.002)	0.075*** (0.002)
<i>Loc</i>	-0.113*** (0.002)	0.178*** (0.002)	0.215*** (0.002)
<i>Cel</i>	1.886*** (0.007)	-0.132*** (0.008)	-0.293*** (0.009)
<i>Lag_re</i>	0.265*** (0.001)	0.003* (0.001)	0.017*** (0.001)
常数项	-0.956	-0.721	-1.556
观测个数	861 710	861 710	861 710
调整 R <sup>2</sup>	0.802	0.567	0.585
<i>F</i>	27 431.370	8 876.790	9 552.770

注: \*为0.050的显著性水平, 下同。

并不会促进一个用户的原创行为。然而, 意见领袖的原创帖数对用户的转发行为产生正向影响, 这可能是由意见领袖发帖性质决定的, 意见领袖发帖的内容可以成为用户发帖的信息来源或创作素材, 同时转发意见领袖的帖子也可以创造更多的社会互动, 所以意见领袖的原创帖可以正向影响用户的转发行为。此外, 本研究发现意见领袖的转发帖数正向影响用户的原创帖和转发帖行为。这是因为意见领袖做为社交平台上的信息传播者, 他转发的内容

表5 二元Probit模型回归结果(使用工具变量后)  
Table 5 Regression Results for Bivariate  
Probit Model( with Instrument Variables)

变量	是否发原创帖	是否转发帖	
关键变量	<i>BV<sub>t</sub></i>	-0.013** (0.005)	0.022*** (0.005)
	<i>BV<sub>r</sub></i>	0.011** (0.004)	0.019*** (0.004)
	<i>OR<sub>t</sub></i>	0.560*** (0.038)	0.214*** (0.040)
	<i>OR<sub>r</sub></i>	-0.556*** (0.032)	-0.175*** (0.034)
控制变量	<i>Lag<sub>t</sub></i>	1.044*** (0.005)	0.347*** (0.005)
	<i>Lag<sub>r</sub></i>	0.352*** (0.004)	1.045*** (0.004)
	<i>Ten</i>	0.151*** (0.008)	0.195*** (0.008)
	<i>Gen</i>	-0.001 (0.004)	0.019*** (0.004)
	<i>Aut</i>	0.189*** (0.005)	0.032*** (0.004)
	<i>Loc</i>	0.034*** (0.004)	0.071*** (0.004)
	<i>Fan</i>	0.041*** (0.002)	0.009*** (0.002)
	<i>Cel</i>	-0.174*** (0.016)	0.123*** (0.016)
	<i>Lag<sub>re</sub></i>	0.072*** (0.002)	0.056*** (0.002)
	残差项	<i>Fan<sub>res</sub></i>	0.017*** (0.003)
<i>OR<sub>t<sub>res</sub></sub></i>		-0.464*** (0.038)	-0.128*** (0.040)
<i>OR<sub>r<sub>res</sub></sub></i>		0.605*** (0.032)	0.293*** (0.034)
时间固定效应	控制	控制	
观测个数	861 710	861 710	
相关系数	0.401*** (0.002)		
对数似然值	-552 518.4		

注: \*\*为0.010显著性水平。

往往可以成为他人的创作素材,从而降低他人创作的成本,所以意见领袖的转发帖数可以正向影响用户的发帖行为(包括原创帖和转发帖)。

非意见领袖的原创帖数正向影响用户的发帖行为。对于用户关注的非意见领袖来说,他们之间由于彼此联系而互相影响,所以也就不难理解正相关的关系。本研究发现一个有意思的结果,非意见领袖的转发帖数对用户的发帖行为具有负向影响,可以用时间成本约束理论解释这个结果。用户花在社交平台上的时间是有限的,如果用户每天都被千篇一律的帖子刷屏,这会大大增加他的阅读成本以及筛选好帖子的成本,留给创作原创帖的时间就大大下降。此外,由于应用了工具变量,当用户关注的非意见领袖总是发一些用户不喜欢的帖子,势必引起用户反感。所以,从时间成本以及帖子受喜欢程度的角度看,非意见领袖的转发帖数大大增加用户的阅读成本,从而抑制用户原创的热情。

再来看控制变量的结果,使用微博时间越长的用户发帖(包括原创帖和转发帖)意愿越强;男性比女性更愿意转发,但并没有证据表明男性与女性在发原创帖上有差异;微博认证用户比非认证用户更愿意发帖;北京用户比非北京用户更愿意发帖。以上结果可以帮助营销人员更好地进行客户细分,将有限的营销资源应用到最有价值的客户身上。

应用工具变量之前粉丝数的系数为负,应用工具变量后系数变为正。该结论与TOUBIA et al.<sup>[10]</sup>的结论不一致,原因可能是由于粉丝数的内生性造成的,应该对他的系数小心解读。由回归结果可知,名人更愿意转发,因为在很多社交平台上,名人可以充当信息的传播者,他们通常是某一领域的意见领袖,而很多企业也希望通过名人的转发来增加自己产品或品牌的知名度。所以,通过名人进行传播的信息更容易被公众关注,起到更大的作用,这也就解释了为什么名人比普通人转发的更多。另外,是否名人与是否发原创帖之间负相关,可以用时间成本约束理论来解释。名人花费了太多的时间来转发帖子,所以留给自己进行原创的时间十分有限,与普通用户相比,名人的原创帖就会大大减少。上1期的转发帖数与用户的发帖行为具有正向关系,从某种程度上说,转发帖数代表帖子的受欢迎程度,如果一个人的帖子被很多人转发,这会激起用户再次发帖的冲动,说明用户发帖的内容能够被人认可,让用户感受到与别人的互动。

## 5 结论

本研究着眼于用户关注的类型(意见领袖和非意见领袖)和发帖类型(原创帖和转发帖)对发帖行为的影响,采用从新浪微博获取的相关数据,从实证角度分析用户关注类型和发帖类型对用户发帖行为的影响,并运用工具变量的方法解决变量的内生性问题。研究结果表明,意见领袖的原创帖数对用户的原创帖具有负向影响,对用户的转发帖产生正向

影响;意见领袖的转发帖数正向影响用户的原创帖和转发帖行为;非意见领袖的转发帖对用户的发帖(包括原创帖和转发帖)行为具有负向影响。

本研究的一个贡献是区别分析来自不同用户类型对发帖行为的影响,意见领袖的言论或意见很容易影响到他人,他们自身很难受到非意见领袖的影响。而在非意见领袖身上,这个情形恰恰相反,非意见领袖很容易被意见领袖影响,他们自身并没有任何影响力。本研究的实证分析结果也支持了这一结论。意见领袖不经常与用户进行互动,他们发的帖子通常被认为是某种信息的来源,因此意见领袖往往是信息传播者而非承担社交功能。这启示我们,如果营销人员希望用户更多地参与到社交平台的活动中,应该对非意见领袖进行营销,尤其是鼓励非意见领袖的原创性工作。本研究结论可以帮助企业营销人员更好地理解用户发帖的背后动机,帮助营销人员更好地进行营销策划,而企业的营销方案要因因人而异,多采取个性化营销。

本研究仍然存在不足,希望在未来研究中得以改进。①本研究数据来自固定样本组的局部网络结构数据,并没有观察到全网数据,这是研究的一个局限。未来可以获取更全面的网络结构数据,但是想要获得全网数据是很难做到的。②本研究只区分了意见领袖和非意见领袖两类用户的影响,而用户关注的类型可以根据不同的标准进行划分,未来研究可以对用户类型做更加细致的划分,以期进一步探索来自不同用户类型的影响。③用户的发帖动机是多方面的,目前本研究仅探讨发帖与不发帖的区别,未来研究还可以探索更多层面的动机因素。

#### 参考文献:

- [1] 邓胜利,周婷. 社交网站的用户交互动力研究. *情报科学*, 2014, 32(4): 72-76, 84.  
DENG Shengli, ZHOU Ting. Research on the user's interaction intention in social network sites. *Information Science*, 2014, 32(4): 72-76, 84. (in Chinese)
- [2] 葛红宁,周奎奎,牛更枫,等. 社交网站使用能带来社会资本吗?. *心理科学进展*, 2016, 24(3): 454-463.  
GE Hongning, ZHOU Zongkui, NIU Gengfeng, et al. Can social network sites use bring social capital to users?. *Advances in Psychological Science*, 2016, 24(3): 454-463. (in Chinese)
- [3] 徐晓彤,胡松筠. 社交网站用户兴趣模型研究. *科技和产业*, 2014, 14(11): 156-160.  
XU Xiaotong, HU Songyun. Research on user interest model of social network sites. *Science Technology and Industry*, 2014, 14(11): 156-160. (in Chinese)
- [4] 刘果. 微博意见领袖的角色分析与引导策略. *武汉大学学报(人文科学版)*, 2014, 67(2): 115-118.  
LIU Guo. On roles of opinion leaders of Weibo and the strategy to strengthen Weibo discourse power. *Wuhan University Journal( Arts & Humanity )*, 2014, 67(2): 115-118. (in Chinese)
- [5] 马宁,田儒雅,刘怡君,等. 基于动态网络分析(DNA)的意见领袖识别研究. *科研管理*, 2014, 35(8): 83-92.  
MA Ning, TIAN Ruya, LIU Yijun, et al. Recognition of opinion leaders based on dynamic network analysis. *Science Research Management*, 2014, 35(8): 83-92. (in Chinese)
- [6] TRUSOV M, BODAPATI A V, BUCKLIN R E. Determining influential users in internet social networks. *Journal of Marketing Research*, 2010, 47(4): 643-658.
- [7] REINGEN P H, KERNAN J B. Analysis of referral networks in marketing: methods and illustration. *Journal of Marketing Research*, 1986, 23(4): 370-378.
- [8] STREBEL P. Organizing for innovation over an industry cycle. *Strategic Management Journal*, 1987, 8(2): 117-124.
- [9] 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.
- [10] 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.
- [11] IYER G, KATONA Z. Competing for attention in social communication markets. *Management Science*, 2016, 62(8): 2304-2320.
- [12] COREY L G. People who claim to be opinion leaders: identifying their characteristics by self-report. *Journal of Marketing*, 1971, 35(4): 48-53.
- [13] 涂红伟,严鸣. 国外消费者意见领袖研究述评与展望. *外国经济与管理*, 2014, 36(5): 32-39.  
TU Hongwei, YAN Ming. A review of foreign literature of consumer opinion leaders and prospects. *Foreign Economics & Management*, 2014, 36(5): 32-39. (in Chinese)
- [14] OHANIAN R. Construction and validation of a scale to measure celebrity endorsers' perceived expertise, trustworthiness, and attractiveness. *The Journal of Advertising*, 1990, 19(3): 39-52.
- [15] SUKI N M. Does celebrity credibility influence Muslim and non-Muslim consumers' attitudes toward brands and purchase intention?. *Journal of Islamic Marketing*, 2014, 5(2): 227-240.
- [16] LIS B, POST M. What's on TV? The impact of brand image and celebrity credibility on television consumption from an ingredient branding perspective. *International Journal on Media Management*, 2013, 15(4): 229-244.
- [17] MORIN D T, IVORY J D, TUBBS M. Celebrity and politics: effects of endorser credibility and sex on voter attitudes, perceptions, and behaviors. *The Social Science Journal*, 2012, 49(4): 413-420.
- [18] MADDUX J E, ROGERS R W. Effects of source expertness, physical attractiveness, and supporting arguments on persuasion: a case of brains over beauty. *Journal of Personality and Social Psychology*, 1980, 39(2): 235-244.
- [19] HORAI J, NACCARI N, FATOULLAH E. The effects of expertise and physical attractiveness upon opinion agreement and liking. *Sociometry*, 1974, 37(4): 601-606.
- [20] ROSS J A. Influence of expert and peer upon negro mothers of low socioeconomic status. *The Journal of Social Psychology*, 1973, 89(1): 79-84.
- [21] CHAIKEN S. Communicator physical attractiveness and per-



- suasion. *Journal of Personality and Social Psychology*, 1979, 37(8): 1387-1397.
- [22] KAHLE L R, HOMER P M. Physical attractiveness of the celebrity endorser: a social adaptation perspective. *Journal of Consumer Research*, 1985, 11(4): 954-961.
- [23] BAKER M J, CHURCHILL G A, Jr. The impact of physically attractive models on advertising evaluations. *Journal of Marketing Research*, 1977, 14(4): 538-555.
- [24] JOSEPH W B. The credibility of physically attractive communicators: a review. *Journal of Advertising*, 1982, 11(3): 15-24.
- [25] MUDA M, MUSA R, MOHAMED R N, et al. The influence of perceived celebrity endorser credibility on urban women's responses to skincare product advertisement // **2011 IEEE Colloquium on Humanities, Science and Engineering (CHUSER)**. Penang, Malaysia, 2011: 620-625.
- [26] HOLLENSSEN S, SCHIMMELPFENNIG C. Selection of celebrity endorsers: a case approach to developing an endorser selection process model. *Marketing Intelligence & Planning*, 2013, 31(1): 88-102.
- [27] 冯时, 景珊, 杨卓, 等. 基于LDA模型的中文微博话题意见领袖挖掘. *东北大学学报(自然科学版)*, 2013, 34(4): 490-494.  
FENG Shi, JING Shan, YANG Zhuo, et al. Detecting topical opinion leaders based on LDA model in Chinese microblogs. *Journal of Northeastern University (Natural Science)*, 2013, 34(4): 490-494. (in Chinese)
- [28] 蔡淑琴, 马玉涛, 王瑞. 在线口碑传播的意见领袖识别方法研究. *中国管理科学*, 2013, 21(2): 185-192.  
CAI Shuqin, MA Yutao, WANG Rui. Study on the method of identifying opinion leaders for online word-of-mouth communication. *Chinese Journal of Management Science*, 2013, 21(2): 185-192. (in Chinese)
- [29] WATTS D J, DODDS P S. Influentials, networks, and public opinion formation. *Journal of Consumer Research*, 2007, 34(4): 441-458.
- [30] TROPE Y, LIBERMAN N. Construal-level theory of psychological distance. *Psychological Review*, 2010, 117(2): 440-463.
- [31] LIBERMAN N, TROPE Y. The role of feasibility and desirability considerations in near and distant future decisions: a test of temporal construal theory. *Journal of Personality and Social Psychology*, 1998, 75(1): 5-18.
- [32] AGARWAL N, LIU H, TANG L, et al. Identifying the influential bloggers in a community // **Proceedings of the 2008 International Conference on Web Search and Data Mining**. Palo Alto, California, 2008: 207-217.
- [33] LI N, GILLET D. Identifying influential scholars in academic social media platforms // **Proceedings of the 2013 IEEE/ACM International Conference on Advances in Social Networks Analysis and Mining**. Canada, 2013: 608-614.
- [34] HUANG X, VODENSKA I, WANG F, et al. Identifying influential directors in the United States corporate governance network. *Physical Review E*, 2011, 84(4): 046101-1-046101-8.
- [35] 张鼎, 唐亚欧. 大数据背景下用户生成行为影响因素的实证研究. *图书馆学研究*, 2015(3): 36-42, 15.  
ZHANG Nai, TANG Yaou. An empirical study on the factors affecting user-generated content usage with big data. *Research on Library Science*, 2015(3): 36-42, 15. (in Chinese)
- [36] 金燕, 闫婧. 基于用户信誉评级的UGC质量预判模型. *情报理论与实践*, 2016, 39(3): 10-14.  
JIN Yan, YAN Jing. The prediction model of UGC quality based on user credit rating. *Information Studies: Theory & Application*, 2016, 39(3): 10-14. (in Chinese)
- [37] 汪旭晖, 张其林. 用户生成内容质量对多渠道零售商品品牌权益的影响. *管理科学*, 2015, 28(4): 71-85.  
WANG Xuhui, ZHANG Qilin. Influencing mechanism of user-generated content quality on brand equity of multichannel retailers. *Journal of Management Science*, 2015, 28(4): 71-85. (in Chinese)
- [38] 沈璐, 庄贵军, 姝曼. 品牌帖子转发与品牌偏好之间的因果关系. *管理科学*, 2016, 29(1): 86-94.  
SHEN Lu, ZHUANG Guijun, SUPPANOCH Pan Chudabala. The causal relationship between the forwarding behavior of brand posts and brand preference. *Journal of Management Science*, 2016, 29(1): 86-94. (in Chinese)
- [39] CHEN X, CHEN Y, XIAO P. The impact of sampling and network topology on the estimation of social intercorrelations. *Journal of Marketing Research*, 2013, 50(1): 95-110.
- [40] MANSKI C F, PEPPER J V. Monotone instrumental variables: with an application to the returns to schooling. *Econometrica*, 2000, 68(4): 997-1010.

## Influence of Neighbor and Posting Type on Users' Posting Behavior in Social Networks

ZHOU Jing<sup>1</sup>, SHEN Qiaowei<sup>2</sup>, TU Ping<sup>2</sup>, WANG Hansheng<sup>2</sup>

<sup>1</sup> School of Statistics, Renmin University of China, Beijing 100872, China

<sup>2</sup> Guanghua School of Management, Peking University, Beijing 100871, China

**Abstract:** With the booming of online social networks( such as Facebook, Twitter and weibo ), user generated content has become

one of the main ways for people to communicate and share with each other online. On social platforms, people can choose to follow the users they are interested in, which can be stars or ordinary people. Meanwhile, people's posting behaviors on social platforms can also be divided into two types: sending original posts and forwarding others' posts. For platform operators, the quantity and quality of posts are directly related to the platform's revenues. So how to encourage people to post on social platforms has become one of the most important issues for researchers.

This paper focuses on the influence of neighbor type( opinion leader vs. non-opinion leader) and posting type( original vs. forwarding) on individual posting behavior. The data are collected from Sina Weibo, which is a famous Chinese tweeter type social media. From the point of empirical analysis, we analyze the impact of user and posting type on the posting behavior, and use the instrumental variable method to solve endogenous problem. The study found that the number of posts of opinion leaders ( whether forwarding or original) had a positive impact on the posting behavior of target users, and for non-opinion leaders, their original posts had a positive impact on target users, yet the forwarding posts had a negative impact. This is because opinion leaders rarely interact with ordinary users. As the transmitter and diffuser of information, the existence of opinion leaders provides good posting materials and sources for ordinary users, and has a purely exogenous impact on users' posting behaviors. However, for non-opinion leaders, their re-posting will largely squeeze the time used by the target users for posting, thus inhibiting one's posting behavior.

The results of this paper can help researchers to better understand the role of opinion leaders and non-opinion leaders on social platforms, and more deeply understand the motivation behind users' posting behavior. For enterprises, marketing personnel can conduct differentiated marketing strategies according to the types of users' neighbors, so as to enhance the activity of the platform. We propose that the enterprise's marketing plan should be more personalized marketing based on individualized needs.

**Keywords:** social networks; types of user neighbor; posting behavior; posting motivation; posting type

**Received Date:** September 27<sup>th</sup>, 2016      **Accepted Date:** October 30<sup>th</sup>, 2017

**Funded Project:** Supported by the National Natural Science Foundation of China( 71702185) and the fund for building world-class universities ( disciplines) of Renmin University of China

**Biography:** ZHOU Jing, doctor in management, is an assistant professor in the School of Statistics at Renmin University of China. Her research interests cover complex network modeling, social network analysis and user-generate content. Her representative paper titled "Estimating spatial autocorrelation with sampled network data" was published in the *Journal of Business & Economic Statistics*( Issue 1, 2017) . E-mail: zhoujing\_89@126.com

SHEN Qiaowei, doctor in management, is a professor in the Guanghua School of Management at Peking University. Her research interests cover marketing modeling on consumer decision, social media and marketing strategy. Her representative paper titled "McDonald's and KFC in China: competitors or companions?" was published in the *Marketing Science*( Issue 2, 2014) . E-mail: qshen@gsm.pku.edu.cn

TU Ping, doctor in management, is a professor in the Guanghua School of Management at Peking University. His research interests cover marketing modeling, social network and consumer behavior analysis, and pricing strategy. His representative paper titled "Money or attention? Sex differences in reactions to social exclusion" was published in the *Social Behavior and Personality*( Issue 5, 2015) . E-mail: tuping@gsm.pku.edu.cn

WANG Hansheng, doctor in management, is a professor in the Guanghua School of Management at Peking University. His research interests include search engine marketing and social network analysis. His representative paper titled "Factor profiled sure independence screening" was published in the *Biometrika*( Issue 1, 2012) . E-mail: hansheng@pku.edu.cn      □