

基于微博数据对突发性环境污染事件公众感知变迁研究

张志恒, 陈兴鹏, 惠丹

兰州大学资源环境学院, 甘肃 兰州 730000

摘要

发掘突发环境污染事件下公众感知变迁特征对于应急决策具有重要意义。以“2014年兰州市自来水污染”为例, 尝试采用新浪微博的数据, 使用内容分析法对公众感知变迁的计量特征、6个感知方向变迁特征进行分析。结果表明, 反映公众感知的小文本集遵循齐夫定律; 公众感知依次经历发散、平稳、收敛、“公众反思”4个阶段; 感知方向的变迁特征分为阶段弱敏感性与强敏感性两类。基于公众感知阶段划分及公众感知方向变迁特征提出应对突发性环境污染事件的建议。

关键词

突发环境污染事件; 公众感知; 内容分析法; 微博

中图分类号: F205

文献标识码: A

doi: 10.11959/j.issn.2096-0271.2016031

Research on public perception changes of the sudden environmental pollution event based on MicroBlog

ZHANG Zhiheng, CHEN Xingpeng, HUI Dan

College of Earth and Environmental Sciences, Lanzhou University, Lanzhou 730000, China

Abstract

Exploring how the characteristics of public perception changes in sudden environmental pollution events is significant to make decisions in emergency. Taking the 2014 Lanzhou water pollution event as an example, by using the data from Sina MicroBlog and the content-analysis method, the characteristics of how public perception changes and its six directions were measured. Result shows that the small text set which reflects people's follows Zipf's law. Public perception experienced four periods: convergence, stable, divergence, and public reflection. According to the sensitivity, public perception directions can be divided into "light sensitive" and "strong sensitive". Based on analysis of periods in public perception and the characteristics of how public perception changes and its directions, suggestions were given on dealing with sudden environmental pollution events.

Key words

sudden environmental pollution event, public perception, content analysis method, MicroBlog

1 引言

环境感知影响行为^[1]。此基本命题为当前认知地理学、人本主义地理学等学科基本功利性方向之一^[2]。段义孚先生在《无边的恐惧》一书中对历史时期城市居民对火灾等威胁的感知活动进行了经典描述与阐释^[3]。Lynch基于城市可读性与可意向性的假设,采用城市草图绘制(sketch map)调查方法展开城市居民对空间的感知调查,收录这一成果的书籍《城市意象》出版后引起学术界较大的关注^[4],日后发展形成的“环境心理学”也受此影响。Jacobs在《美国大城市的死与生》一书中通过切实的城市观察^[5],立足于城市居民的生活角度,对空旷广场与街道带来的行人安全感的减弱等问题进行分析,在此基础上对传统的城市规划理念进行全面批判,提出城市多样性促进保持城市活力等极富创见、影响深远的观点。环境感知将对个人与群体行为产生重要影响,这3例高水平研究成果,正是由于其共同关注了这一影响机制,并从人本主义角度对研究对象心理感知进行了深入研究,进而形成对现实更为深入、准确的认知。环境污染问题探究是关系人类生存的紧迫性命题,而上文所列研究成果将启发人们在公众感知维度对环境污染问题的审视。

环境污染事件将触发公众自我感知系统,知识与价值体系等单体差异将引发公众感知的分异。对公众感知同质表现形式与异质分异特征的探析有利于从人本主义视角对环境污染感知系统复杂度进行降解,以实现公众尤其是环境污染中直接受众的行为把控。故近年来,从环境感知的角度对环境污染中公众的感知表现、影响因素进行剖析的研究兴起了。Giovanni

De Feo等人通过垃圾填埋场周边居民2003-2005年的感知跟踪研究,得出居民最为关注的方向是垃圾处理设施所产生的气味对居民健康的影响,且垃圾处理设施的变动对居民环境污染感知直接产生影响^[6];Yang Dewei等人以我国紫金山矿山污染事件为例,对事件中各利益相关者的环保诉求度进行探讨,得出被采访者的环境反应与职业、收入、教育程度、性别等人口学特征密切相关^[7];Marialena等人指出环境污染同样受光线、灰尘、感知主体的状态等因素的影响^[8]。史兴民等人对煤矿周边区域居民对环境污染感知方向的内容及环境污染感知强度的空间分异进行系列研究,主要进行了居民环境污染感知中大气与噪音污染感知等核心感知内容的提取、环境感知强度的空间分布特征描述等工作^[9-11]。学者们的研究表明,影响公众环境污染感知的因素复杂,且在突发性与持久性两类不同的环境污染事件中,公众环境污染感知有不同的表现。

根据上文所列研究成果可知,针对研究对象内心感知的研究,学者们相继提出了开放式深度访谈、结构式问卷设计与调查、心象地图(mental maps)、偏好地图(preference maps)等观测方式,而这些观测方式均存在一定的时间滞后性,而突发环境事件具有突发性,事件演化具有短周期性的特点,实现突发事件背景下公众感知的实时记录则是其所面临的难题。观测方式的困局在一定程度上造成了对突发性环境污染事件下公众感知动态描述及跟踪研究的缺乏。

19世纪50年代初,明尼苏达大学地理系教授Fred Lukermann提出地理学试图回答的5个“终极”问题,第3个问题是“最好的观测手段是什么?”^[12]。在信息技术爆炸式发展的背景下,观测方式趋于多样化,观测的时空边界在尺度放大(scale up)与

尺度缩小(scale down)两个维度均得以拓展,数据精度与效度有效提升^[13]。观测手段多元化导致该问题答案愈加模糊,但

同时也带来了该命题的破题,在当前的背景下该问题可被重新表述为“面对一个既定的科学命题,当前时代背景下最佳观测手段是什么?”,而如何获得研究对象的感知内容是认知地理学、人本主义地理学与环境心理学面临的核心问题之一。在互联网时代,以微博(MicroBlog)为例的社交网站数据具备对情感黑箱的透视能力、长时间尺度实时观测与记录能力,同时对公众的关注点具备直接揭示能力。故本文以“2014年兰州自来水污染事件”为例,尝试采用新浪微博的数据进行突发环境污染事件下公众感知变迁特征发掘。该事件是突发性城市饮水环境污染事件,引发城市居民、政府、媒体等社会角色的共同关注。

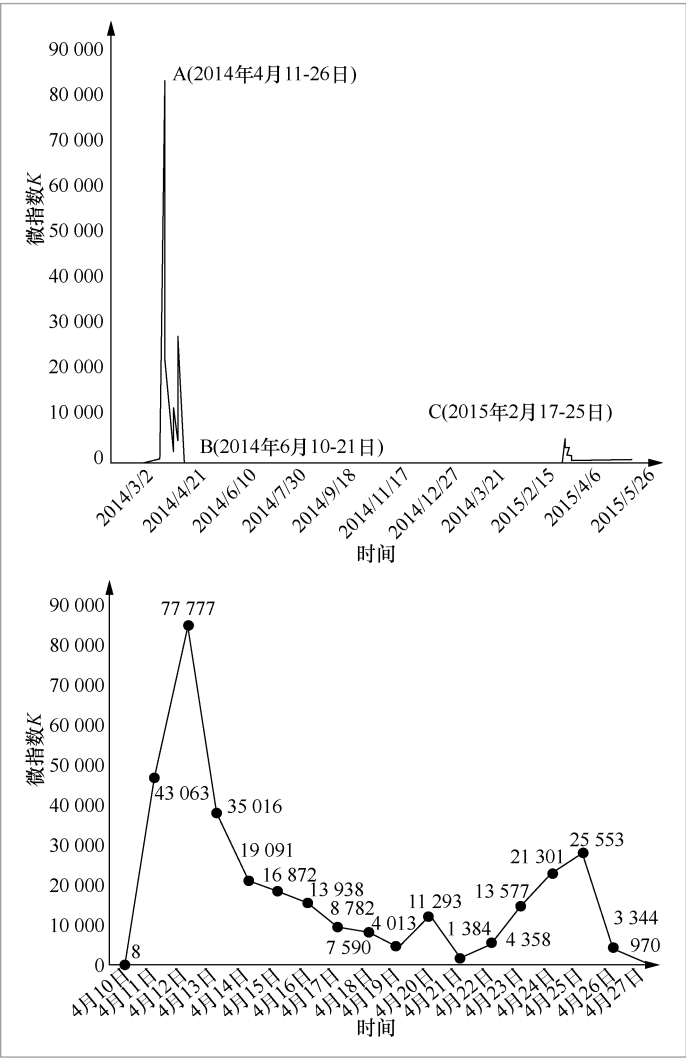


图1 “兰州自来水”关键词下的微指数变化趋势与时间端点侦测

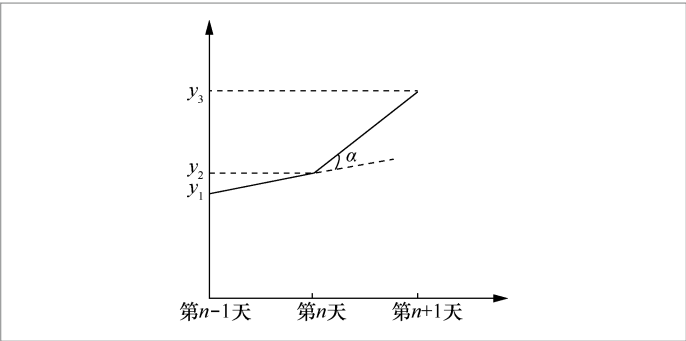


图2 微指数的向量夹角示意

2 数据采集与研究方法

2.1 数据采集

数据采集工作主要包含事件时间端点的确定(即时间区间的提取)以及数据抓取。本文使用向量法利用微指数数据进行该事件时间区间的提取。微指数是新浪微博以关键词为统计对象,考虑反垃圾机制及舆情口碑之后,分析并计算出各个关键词在新浪微博平台中的长期热议趋势,综合得出的指数指标^[14]。新浪微博将“兰州自来水”纳入微指数产品热词库,并共享了长时间序列下“兰州自来水”作为关键词的微指数数据。利用微指数检索得出2014年3月2日至2015年5月1日“兰州自来水”关键词的热词指数(如图1所示),进一步采用向量法侦查时间区间的时间突变端点,即对时间端点处微指数形成的向量夹角进行计算(如图2所示)。其计算式为:

$$\cos \alpha = \frac{1 + (y_2 - y_1) \cdot (y_3 - y_2)}{\sqrt{1 + (y_2 - y_1)^2} \cdot \sqrt{1 + (y_3 - y_2)^2}} \quad (1)$$

其中, α 为当天微指数 y_2 与前一天微指数 y_1 和后一天微指数 y_3 所形成的夹角。

夹角的大小反映出公众对该事件的感知强度在当天的变化程度, 夹角越大表明感知强度变化越大, 可以得出公众感知度的激增与锐减时间节点。借助式 (1), 在该区间内侦测出 A、B、C 3 个子区间 (如图 1 所示), 其中, “2014 年兰州自来水事件” 位于子区间 A (2014 年 4 月 11–26 日), 故本文对子区间 A 的数据进行抓取。

本文数据采集以 “兰州自来水” 为关键词在新浪微博中进行搜索, 通过新浪微博高级检索功能锁定时间范围为 2014 年 4 月 11–26 日, 同时为避免其他信息干扰所带来的误差, 将检索内容限制为原创微博。抓取方式采用网络爬虫软件 Locoy (火车头浏览器) 进行新浪微博数据抓取。Locoy 爬虫软件具备采集流程可自由定制、对不同网页适应能力强的特征, 因而被较为广泛地应用在虚拟社区、旅游感知等领域研究中^[15–17]。特别指出, 新浪微博所公开的内容最大时间分辨率为 1 h, 且任意时间分辨率下抓取的上限为 1 000 条微博, 本文以 1 h 的时间粒度进行数据抓取, 进而汇总形成以 1 天为时间间隔的数据结果用于分析。共计采集微博条数为 29.37 万条, 以 .txt 形式存储占用 15 MB。

2.2 研究方法

本文采用内容分析法 (content analysis method) 实现公众感知变迁特征与规律挖掘。内容分析法起源于 20 世纪初, 并于第二次世界大战期间得益于美国传播学和政策分析的奠基人拉斯韦尔所开展的 “战时战略传播研究” 项目, 得以系统地发展。内容分析法是将大量文本信息从

自然状态规整为有序结构的科学手段, 是对文本进行定量与定性相结合的分析方法, 其目的是揭示文本中原本具有的本质和事实、特征和发展趋势。文本信息传播计量分析是借助统计学方法, 对有关文本产生、传播和阅读中表现出的数量变化特征进行描述和统计测定, 运用数学模型来揭示过程中的特征, 分析和抽象出有关信息传播的内在规律, 实现内容分析的定量表达^[18,19]。

本文依据数据采集结果按照时间编码的方式进行预处理, 利用对网络语言具备较好分词能力的图悦词频在线分析工具 (<http://www.picdata.cn/>) 实现文本的洗涤、词性标注, 筛选出携带感知内容较多的名词性词汇 (例如 “苯”、“水质”、“化工厂”、“异味” 等词汇能够较多地反映公众的感知内容, 揭示感知重点), 依据词频大小排序, 提取位序为 1~150 的名词性词汇生成主题词汇 (由于数据是以 “兰州自来水” 为检索词, 故分析中剔除了 “兰州市”、“自来水”、“兰州” 3 个无效词汇, 实际主题词汇量为 147 个), 在此基础上进行公众感知的计量特征变迁分析与内容变迁分析。

3 公众感知及其变迁分析结果

3.1 公众感知内容的计量特征变迁

为了得到公众感知内容的离散度, 采用统计学中的变异系数进行感知内容计算^[20]。其计算式如下:

$$C_v = \frac{1}{F'} \times \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (F_i - F')^2} \quad (2)$$

其中, C_v 是感知内容的离散度, F' 是主题词词频均值, F_i 是主题词依照词频大小从高到低排列后, 位序为 i 的主题词词频, n 为主题词个数, 此处 $n=147$ 。依此, 计算出的感知内容离散度变化趋势如图 3 所示。

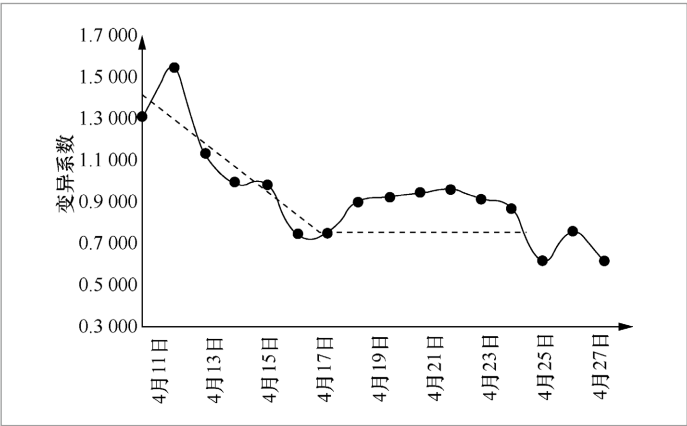


图3 感知内容离散度（变异系数）变化趋势

结果表明，公众感知内容离散度依次呈现集聚、趋于平稳、倒“U”形波动的分布特征。其中，在4月12日公众感知内容的离散度达到峰值，这与微指数的极值出现日期相同；在4月15-16日附近出现拐点，且4月26日为最小值，而前一天即4月25日微指数出现峰值。进一步通过绘制离散度与微指数、数据采集量的散点图发现，公众感知内容的离散度与微指数、数据采集量的变化并不存在关联，故可剔除样本采集量对离散度变化计算结果的影响。由事件

演化可知，离散度变化较大的时间段位于自来水污染事件事态发展演化剧烈的时间区间，且在4月15日即政府宣布自来水正常后，公众感知内容离散度变化趋于平稳。事件演化影响公众内容离散度的变化，其具体影响机制及公众感知内容的变迁态势在第3.2节中进行讨论。

通过观察“位序—词频”分布情况（如图4所示）可知，公众感知内容的词频分布可能服从幂函数分布态势，而K·齐夫于1948年根据最小努力原则曾指出，文章中词频与位序的乘积为常数^[21]，学术界进一步的研究表明该定律的适用范围存在一定的局限性，B·芒代尔于1952年运用信息论原理解释了齐夫定律，并进一步得到齐夫定律的修正公式^[22]，故本文基于此对主题词汇是否服从齐夫定律进行验证，回归计算式为：

$$F_i=a(R_i-c)^b \tag{3}$$

其中， F_i 为位序为*i*的词频， R_i 为位序，*c*为修正齐夫定律计算式的常数且值很小，其目的是提升低频词汇拟合优度。本文所选主题词汇，其词频位序均在1~150，不存在低频词汇区，所以*c*取值为0。本文“词

①
出于篇幅考虑，此处仅绘制出4月11日、4月16日、4月21日以及4月26日情况

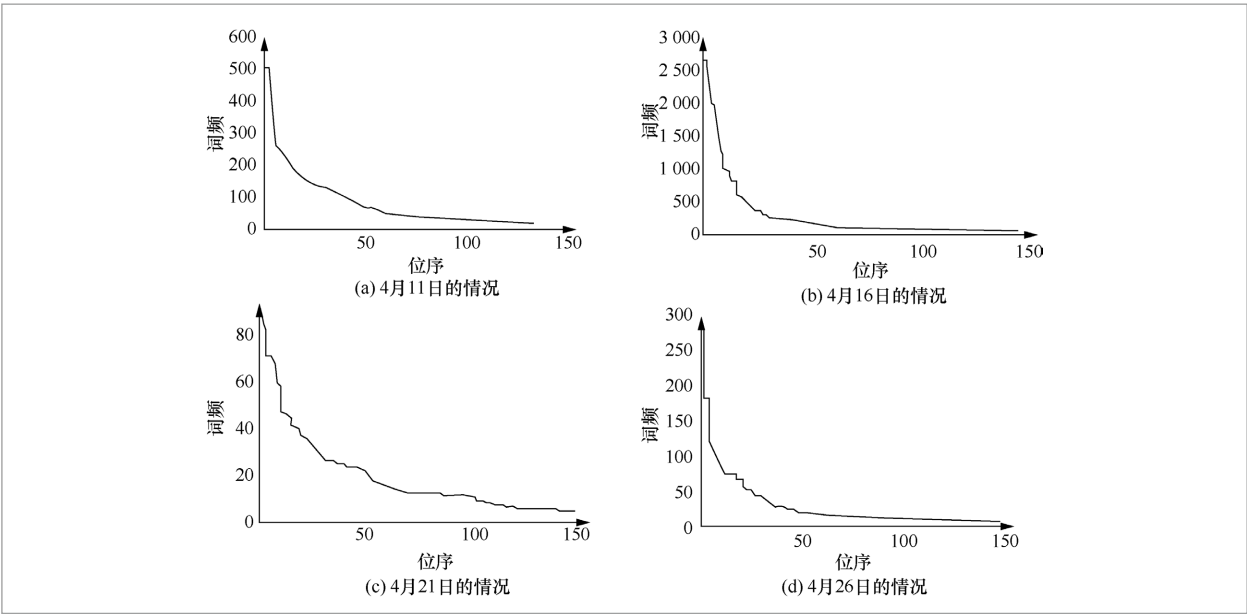


图4 “位序—词频”分布情况^①

频一位序”回归计算式进一步修正为:

$$F_i = aR_i^b \quad (4)$$

双边取对数可得:

$$\lg F_i = b \lg R_i + \lg a \quad (5)$$

双对数不定截距线性回归(如图5所示)拟合优度 R^2 介于0.980 20(4月18日拟合结果)与0.980 14(4月21日拟合结果)之间,拟合结果较好,表明反映公众感知的微博小文本构成的文集在修正后的齐夫回归模型中具备较好的拟合表现,反映出其遵循齐夫定律。

Bak曾指出自然界中复杂系统的行为有4种主要的标志:大型灾变事件、分形、 $1/f$ 噪声、齐夫定律。陈彦光通过研究得出,这4种现象与分形均有深刻联系^[23]。在突发的水环境污染的社会事件下,公众感知体系本身即可构成复杂系统,前文已验证微博数据对公众感知内容遵循齐夫定律,因而为进一步表征公众感知内容,本文引入分形数进行说明。

齐夫维数即回归系数 b 与分维数互为

倒数关系,即:

$$D = \frac{1}{b} \quad (6)$$

本文中公众感知内容主题词汇的分形数的意义如下:当分形数 $D < 1$ 时,主题词汇分布较集中,高词频词汇突出,而中、低词频词汇分布量较少,表明公众感知内容集中;当 $D > 1$ 时,主题词汇分布特征比较分散,整体的均匀度提升,高词频词汇不太突出,中词频词汇分布量相较 $D < 1$ 的情况下有所提升,公众感知内容聚焦度降低。在进行时间序列上的对比时, D 值变小,说明影响公众感知集中的力量大于分散的力量,公众感知内容处于收敛态势; D 值变大,则说明分散的力量大于集中的力量,公众感知内容处于发散态势。

根据分形数变化趋势,其感知内容变动划分为4个阶段:第一阶段为4月11-17日,分形数处于上升段,感知内容呈现发散态势;4月18-20日,分形数处于稳定阶段,是感知内容变化的平稳期;4月21-23日处于分形

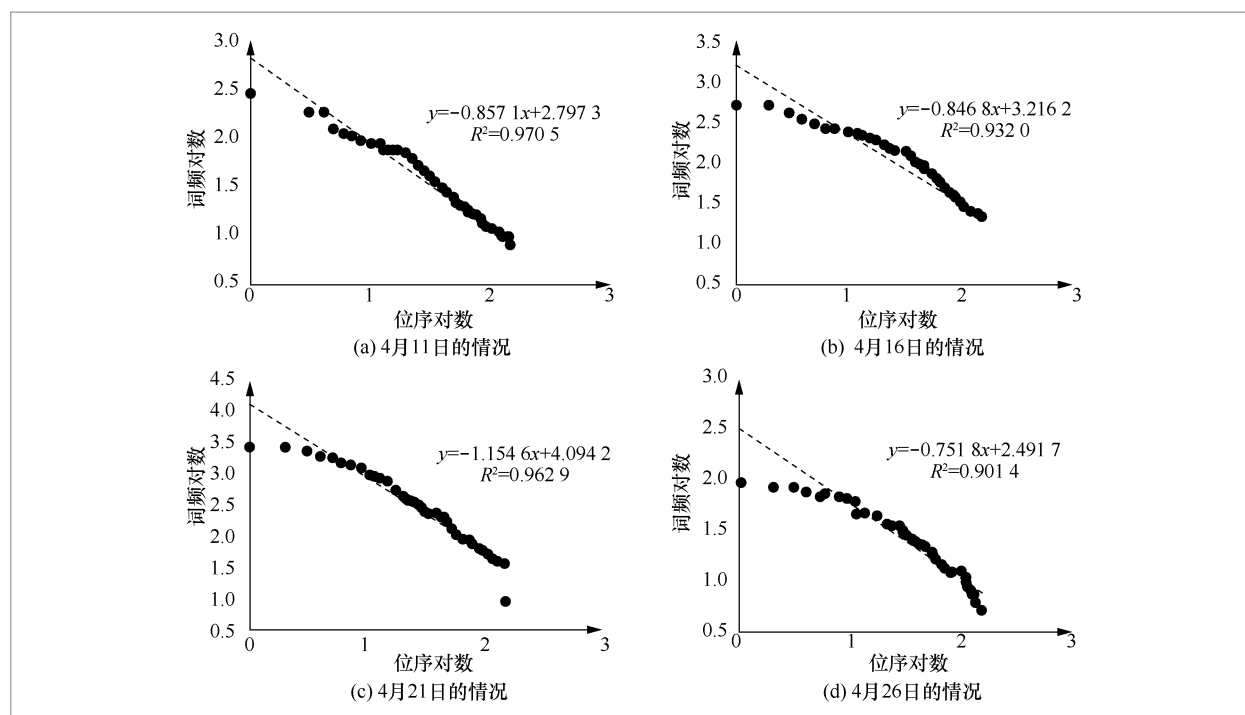


图5 “词频一位序”双对数回归结果

数再度缩小的阶段,且缩小至“1”附近;4月24-26日为“U”形波动期,整体上分形数变化反映出公众感知内容先后经历发散、平稳、收敛、“U”形波动4个阶段。对比变异系数所反映出的数据离散度特征可知,分形数的变化趋势与变异系数的变化趋势在公众感知发散阶段(4月11-17日)、“U”形波动阶段(4月24-26日)相吻合。分形数的计算结果将变异系数所反映出的发散期(4月18-23日)划分为平稳期(4月19-20日)与收敛期(4月21-23日)两个阶段。

除去分形数对稳定期的再划分,分形数所反映的结果大体上与变异系数所反映的变化趋势相互印证。为了正确划分公众感知的时间阶段,应回归突发性事件本身的演化规律。Coombs(1999)认为任何级别的突发公共事件均存在发生、发展和减缓的阶段,学者普遍认同此观点^[24]。进一步结合兰州2014年自来水事件演变流程可知,分形数所反映的感知变动特征更切合事件发展规律,即在事件发生阶段,公众感知内容分布开始收敛集中;事件的发展阶段,公众感知内容分布处于平稳态势;事件减缓阶段,公众感知内容分布处于再度发散态势,而变异系数存在对公众感知内容平稳期解析度不够的问题。

变异系数与分形数共同反映出4月24-26日公众感知变化为U形波动阶段。**图1**反映出微指数变化在整个4月11-26日存在“双峰”现象,这与路紫、田晓雪等人从信息地理学的角度对“郭美美事件”分析中所总结的“二次事件”类似,但却不尽相同。通过观察4月24-26日的微博,发现其内容所表现出的离散较高,并无核心观点。此阶段事件趋向平息,且无再刺激事件对公众感知产生的影响,故其感知内容多为对自来水事件起源、演化过程的回顾,对事件过程中相关责任主体的诘责等方面,具备较强的反

思性感知特征。故这一阶段笔者将其定义为公众感知内容变迁过程中的“公众反思”阶段。

3.2 感知方向变迁

参考环境污染感知事件中利益相关者(stakeholder)的研究^[25-27],界定以“企业、政府、公众”为核心利益相关者,为了揭示海量数据中公众感知方向变迁,本文重点考察公众对其他利益相关者以及公众自身等感知方向的变迁。根据主题词汇词频表现,企业方向的关注本文重点揭示对威立雅水务集团、恒大集团、中国石油兰州石化公司的关注变化,主题词汇主要包含“威立雅”、“兰州石化”、“恒大”等,结合兰州自来水事件内容,可知“威立雅”主题词频代表公众对自来水供应商的关注度、“恒大”词汇表现为公众对瓶装水提供商的关注度,“兰州石化”代表公众对自来水污染企业的关注度;政府为了维系突发水环境污染事件的应急管理部门,主题词汇主要包括“兰州市政府”、“市政府”、“水务局”等。公众对自身的关注则主要体现在为对其他公众反应及响应措施的关注,主要包含其他公众的情感表达、其他公众“抢购”瓶装水、将水“煮沸”、尝试购买使用“净水器”等内容。观察微博内容可知,除去对利益相关者的关注,水质变化情况同样为公众感知的重要内容,主要包含水污染物监测量变化、兰州市各地域区间内自来水污染状况及治理情况。结合利益相关者的表现及微博的实际内容,通过对主题词汇的人工聚类确定“威立雅、恒大、兰州石化、政府、水污染态势、其他公众反应及响应措施”6类感知方向,为了实现各感知方向变迁的定量描述,通过词频占比、最高词频位序两个指标进行分析与计量,计算式为:

$$P_s = \frac{\sum_{i=1}^n w_i}{w_A} \tag{7}$$
$$R_s = \min\{R_i\} \tag{8}$$

其中, P_s 为某一感知方向的感知内容所占的内容比重, w_i 为当前感知方向组成词汇依据词频大小从高到低排序位次为

i 的词汇词频数, w_A 为当天主题词汇词频累计之和, P_s 值越大表明该感知方向感知度越高。 R_s 是构成该感知方向下的词汇词频大小从高到低排序位次最为靠前的词汇, R_s 值越小表明该感知方向感知度越高。整个时间区间内的计算结果见

② 感知方向 1~6 分别代表威立雅、恒大、兰州石化、政府、水污染态势的关注、其他公众反应及应对措施

表 1 公众感知内容比重变化

日期	企业			政府	水污染态势的关注	其他公众反应及应对措施
	威立雅	恒大	兰州石化			
4月11日	0.022 6	0	0.006 1	0.028 9	0.246 4	0.202 5
4月12日	0.014 2	0.009 8	0.032 1	0.005 8	0.357 2	0.091 1
4月13日	0.013 2	0.015 9	0.054 7	0.022 3	0.248 9	0.040 7
4月14日	0.015 5	0.008 8	0.037 2	0.034 5	0.223 9	0.053 1
4月15日	0.044 1	0.004 1	0.009 9	0.048 9	0.237 6	0.104 5
4月16日	0.063 8	0.003 3	0.011 6	0.034 6	0.137 5	0.081 6
4月17日	0.022 6	0	0.006 1	0.028 9	0.246 4	0.202 5
4月18日	0.023 9	0.011 4	0.008 6	0.005 9	0.178 2	0.037 6
4月19日	0.018 8	0	0.012 3	0.031 1	0.190 7	0.086 5
4月20日	0.013 1	0	0.046 5	0.021 5	0.257 8	0.097 7
4月21日	0.025 0	0.002 0	0.043 4	0.020 1	0.144 5	0.058 9
4月22日	0.144 3	0	0.044 1	0.014 1	0.120 0	0.036 6
4月23日	0.112 1	0	0.006 1	0.028 9	0.246 4	0.202 5
4月24日	0.0299	0	0.018 0	0.031 2	0.097 5	0.019 2
4月25日	0.016 8	0	0.011 6	0.006 4	0.157 5	0.015 1
4月26日	0.027 9	0	0.002 7	0.010 3	0.114 9	0.036 5

表 2 最高词频位序变迁^②

感知方向	感知内容发散阶段							感知内容平稳阶段			感知内容收敛阶段			公众反思阶段		
	4月 11日	4月 12日	4月 13日	4月 14日	4月 15日	4月 16日	4月 17日	4月 18日	4月 19日	4月 20日	4月 21日	4月 22日	4月 23日	4月 24日	4月 25日	4月 26日
1	12	16	17	12	3	1	3	6	8	21	18	1	12	3	7	2
2	0	25	23	34	75	80	26	24	0	0	134	0	0	0	0	0
3	35	12	14	17	29	37	32	56	19	5	5	10	35	10	46	113
4	16	114	11	16	7	8	9	101	108	19	21	31	16	13	51	27
5	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1
6	5	6	10	8	11	6	20	13	10	18	12	5	5	33	5	14

表1、表2。

词频比重（见表1）与最高词频位序（见表2）均显示对“水污染态势的关注”、“其他公众反应及响应措施”感知度在各阶段均为高值，表明在任何阶段，公众对污染态势发展、其他公众反应及响应措施等维度的关注均呈现高度且持续的特征，这两个感知方向阶段性变迁的敏感性较低；其次为“威立雅”，该感知方向在事件变迁过程中存在较强的阶段性特征，在“公众反思”阶段感知度较高，公众在这一阶段对自来水公司关注度存在较大提升；公众感知内容的趋势变化（见表2）显示出对“政府”的感知度较稳定，对阶段的敏感性同样较弱，但在各阶段交替的时间节点处该方向具有较高的次序（见表2），表明公众对“政府”这一感知维度存在持续的关注，且政府对公众整体感知变迁具有一定引导作用；“兰州石化”感知内容的比重变迁反映出该感知方向同样存在较强的阶段性感知特征，且关注度高值区位于感知收敛阶段，可知该阶段公众对污染源头聚焦度提升；公众对“恒大”的感知周期相比其他感知方向较短，很快淡出公众主要感知范畴，这与企业宣传决策有较高的联系。

4 结果与建议

本文尝试根据新浪微博中的数据，采用内容分析法对兰州自来水环境污染事件背景下公众感知内容的计量特征与感知方向变迁特征进行研究，主要得出以下3点结论。

（1）对公众感知的文本数据进行分词的基础上，选取词频位于前150位的词构成主题词汇，进行时间序列上统计计量分析对比，结果得出反映公众感知的小文本

集遵循齐夫定律。

（2）在突发环境污染事件背景下，公众感知内容时间顺序上先后经历发散、平稳、收敛、公众反思4个阶段。离散度的变化（由变异系数表达）表明，公众感知内容依次经历离散度下降、离散度稳定、倒“U”形3个阶段，而分形数表明公众突发环境事件下公众感知内容先后经历发散、平稳、收敛、“U”形波动4个阶段，结合相关研究与（倒）“U”形波动期的微博内容得出，分形数能够较好地反映公众感知内容的阶段特征，故本文接受分形数计算结果，并将（倒）“U”形波动期定为“公众反思”阶段。

（3）不同公众感知方向关注度的变迁具有较大的差异，结合阶段划分，公众特征分异为阶段弱敏感性与阶段强敏感性两类。其中公众对“水污染态势”与“其他公众反应及响应措施”呈现持续、高度的关注特征，对“政府”的关注度同样呈现持续性特征，且最高次序变迁反映出公众对“政府”方向的感知度在阶段间隔的时间节点出现高值，表明政府言论对公众感知的引导作用。企业类感知方向则呈现出较明显的阶段性特征，“兰州石化”、“威立雅”的高值依次出现在收敛阶段与“公众反思”阶段，表明突发性环境污染事件背景下公众在感知内容收敛阶段对污染成因产生聚焦，之后进入“公众反思”阶段会对责任主体企业的关注度再次提升；公众对“恒大”的关注周期未经历完整的4个阶段，在进入“公众反思”阶段之前即退出公众核心感知范畴。

根据以上结论，本文提出公众感知视角下应对环境污染事件的建议如下。

（1）突发环境污染事件发生后，应当对感知内容的发散与收敛度进行监测，提取感知内容的阶段特征，根据公众感知表现对下一阶段的特征进行预测，实现对事

件中公众舆论的走向进行合理把控,从而更为高效地明晰公众反应,并进行及时应急处理。

(2) 突发水环境污染事件中“企业、政府、公众”等利益相关者应当注重自己的舆论行为表现,对公众在不同感知方向的内容进行合理引导。其中公众对“其他公众反应及响应措施”与“水污染态势”方向在各阶段均有较高的关注度,这就要求首先应当及时发布准确的水污染态势检测数据,同时公众在微博进行感知表达的过程中应当提升信息辨别能力且合理表达,避免错误信息的扩散。政府在继续发挥阶段变迁主导作用的同时,应当在各阶段提升公众对政府的关注度。

(3) 对于阶段性强敏感的感知方向,应当注重针对不同阶段对该类感知方向的引导。如代表对污染源方向关注度的“兰州石化”高值出现在内容收敛阶段,在这一阶段污染来源的责任主体应当主动向公众致歉,并澄清污染事故的原因,提出今后生产过程中保证饮水环境安全的措施;代表对自来水供应商关注的“威立雅”高值则出现在公众反思阶段,因此在这一阶段供应商应当及时召开发布会,对整个污染事件进行回顾,承担相应社会职责。

5 结束语

本文是基于社交网站数据对环境污染感知类研究的一次尝试,其数据调查方法本质上类似于传统社会学研究方法中非结构式开放访谈。在网络媒介上,公众的表达似乎具备更高的自由度,之所以对这种“自由”冠以“似乎”之名,是因为这种自由度是一种被架空的自由,有关学者针对Facebook等社交网站存在的现象提出了

“回音壁效应(echo chamber effect)”,公众在社交网站等特定的网络空间中更倾向于获得与其观点相似、情感共鸣的信息,导致形成重述、重收听的感知循环链,而这将构成限制公众感官与思考自由的牢笼^[28]。由于表达过程的低成本以及对表达后果的低责任意识,在网络媒介中公众可能丧失判断而将自我意志交由他人,而“回音壁效应”的存在会进一步扩大这种错误。那么,是否因此就可以否定这种有可能偏离实际事件发展的研究材料?恰恰相反,这种研究材料会因此而更具备研究的价值,因为公众感知偏离现实是客观而真实存在的。公众感知影响公众行为,而正确把控公众感知的变迁特征对于合理引导公众行为具有重要意义。

本文研究仍存在不足,具体如下。

(1) 本文数据同样存在社交网站数据共同面临的问题之一,即数据中往往掺杂有杂质,例如微博中存在的一些“掘坟”微博(将旧微博进行再次发布)、营销微博(借助热门事件进行“炒作”),本文尚不能对这些数据杂质进行完全洗涤。

(2) 由于本文仅选择了一例突发性环境事件进行研究,故对公众感知的阶段性特征存在挖掘不足的问题,例如“收敛”阶段末期分形数回落至“1”附近,是特例或是规律,本文尚不能给出答案。

(3) 本文在进行感知内容变迁研究时,采用了人工聚类方法,实则有望采用更好的方法——自然语言模型中的语义聚类,但笔者在尝试使用中发现,该类模型对于微博等小文本分析存在分类混乱等问题,期待今后的研究可以解决。

参考文献:

[1] 徐磊青,杨公侠. 环境心理学: 环境知觉和行

- 为[M]. 上海:同济大学出版社, 2002.
- XU L Q, YANG G X. Environmental psychology[M]. Shanghai: Tongji University Press, 2002.
- [2] 约翰斯顿. 哲学与人文地理学[M]. 蔡云龙, 江涛, 译. 北京: 商务印书馆, 2010.
- JOHNSTON. Philosophy and human geography[M]. Translated by CAI Y L, JIANG T. Beijing: The Commercial Press, 2010.
- [3] 段义孚. 无边的恐惧[M]. 徐文宁, 译. 北京: 北京大学出版社, 2011.
- DUAN Y F. Landscapes of fear [M]. Translated by XU W N. Beijing: Peking University Press, 2011.
- [4] 凯文·林奇. 城市意象[M]. 方益萍, 何晓军, 译. 北京: 华夏出版社, 2002.
- LYNCH K. The image of city [M]. Translated by FANG Y P, HE X J. Beijing: Huaxia Publishing House, 2002.
- [5] 雅各布斯. 美国大城市的死与生[M]. 金衡山, 译. 上海: 译林出版社, 2006.
- JACOBS J. The death and life of great American cities[M]. Translated by JIN H S. Shanghai: Yilin Press, 2006.
- [6] GIOVANNI D F, SABINO D G, WILLIAMS I D. Public perception of odour and environmental pollution attributed to MSW treatment and disposal facilities: a case study [J]. Waste Management, 2013, 33(4): 974-987.
- [7] YANG D, WILLIAM W T M, HUANG N, et al. Process-based environmental communication and conflict mitigation during sudden pollution accident [J]. Journal of Cleaner Production, 2014, 66:1-9.
- [8] MIKOLOPULOU M, KLEISSL J, LINDEN P F, et al. Pedestrians' perception of environmental stimuli through field surveys: focus on particulate pollution original[J]. Science of the Total Environment, 2011, 409(13): 2493-2502.
- [9] 史兴民, 刘戎. 煤矿区居民的环境污染感知——以陕西省韩城矿区为例[J]. 地理研究, 2012, 31(4): 641-651.
- SHI X M, LIU R. Perception of environmental pollution in a coal mine area: a case study of Hancheng mine area, Shaanxi province [J]. Geographical Research, 2012, 31(4): 641-651.
- [10] 史兴民, 刘戎, 陈玲侠, 等. 煤矿区居民对环境污染感知的空间分异研究——以陕西省韩城矿区为例[J]. 地域研究与开发, 2012, 31(4): 146-151.
- SHI X M, LIU R, CHEN L X, et al. Spatial difference of environmental pollution perception in coal mine area: a case study of Hancheng mine area, Shaanxi province[J]. Areal Research and Development, 2012, 31(4): 146-151.
- [11] 史兴民. 煤矿区居民的环境行为及影响因素[J]. 软科学, 2014, 28(1):101-105.
- SHI X M. Willingness of environmental behavior and its influencing factors in coal mine area[J]. Soft Science, 2014, 28(1): 101-105.
- [12] 肖丹青. 认知地理学——以人为本的地理信息科学[M]. 北京: 科学出版社, 2013.
- XIAO D Q. Cognitive geography: people-oriented geographical information sciences[M]. Beijing: Science Press, 2013.
- [13] 杰弗里·马丁. 所有可能的世界: 地理学思想史[M]. 成一农, 王雪梅, 译. 上海: 上海人民出版社, 2008.
- MARTIN G J. All possible worlds: a history of geographical ideas[M]. Translated by CHENG Y N, WANG X M. Shanghai: Shanghai People's Publishing House, 2008.
- [14] 张毓, 孙根年. 微指数视角下的旅游螺旋结构及分形特征研究[J]. 统计与决策, 2013(19): 60-62.
- ZHANG Y, SUN G N. Study on helix

- structure and fractal characteristics of tourism in perspective of micro-indices [J]. Statistics & Decision, 2013(19): 60-62.
- [15] 王晓光, 袁毅, 滕思琦. 微博社区交流网络结构的实证分析[J]. 情报杂志, 2011, 30(2): 199-202.
- WANG X G, YUAN Y, TENG S Q. Empirical analysis on communicating structure of micro-blog community [J]. Journal of Intelligence, 2011, 30(2): 199-202.
- [16] 布倩楠, 杨勇, 滕茜, 等. 上海旅游景区冷热均衡及联动效应研究——基于网络游记与要闻动态的比较分析[J]. 资源科学, 2015, 37(1): 184-192.
- BU Q N, YANG Y, TENG Q, et al. The balance of scenic spots and linkage effects in Shanghai: comparative analysis between travel notes and official online news[J]. Resources Science, 2015, 37(1): 184-192.
- [17] 梁保尔, 潘植强. 基于旅游数字足迹的目的地关注度与共现效应研究——以上海历史街区为例[J]. 旅游学刊, 2015, 30(7): 80-90.
- LIANG B E, PAN Z Q. An analysis of scenic areas preference and the co-occurrence phenomenon based on online information: a case of Shanghai historic district[J]. Tourism Tribune, 2015, 30(7): 80-90.
- [18] 李钢. 话语文本: 国家教育政策分析[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2009.
- LI G. Discourse, text and the China national education policies analysis[M]. Beijing: Social Sciences Academic Press(China), 2009.
- [19] 苗红, 马金涛, 张欢. 基于网络文本分析的嘉峪关市游客感知形象研究[J]. 西北师范大学学报(自然科学版), 2014, 50(2): 99-104.
- MIAO H, MA J T, ZHANG H. A study on tourists perceiving image of Jiayuguan city based on web text analysis [J]. Journal of Northwest Normal University(Natural Science), 2014, 50(2): 99-104.
- [20] 徐建华. 计量地理学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2006.
- XU J H. Quantitative geography [M]. Beijing: Higher Education Press, 2006.
- [21] 王洋, 刘宇凡, 陈清华. 汉语言文学作品中词频的Zipf分布[J]. 北京师范大学学报(自然科学版), 2009, 45(4): 424-427.
- WANG Y, LIU Y F, CHEN Q H. Zipf distribution of word use in Chinese literature [J]. Journal of Beijing Normal University (Natural Science), 2009, 45(4): 424-427.
- [22] 邱均平. 信息计量学(五)第五讲文献信息词频分布规律——齐普夫定律[J]. 情报理论与实践, 2000(5): 396-400.
- QIU J P. Metrics (fifth): the law of document frequency distribution: the Zipf's law[J]. Information Studies: Theory & Application, 2000(5): 396-400.
- [23] 陈彦光. 分形城市: 标度·对称·空间复杂性[M]. 北京: 高等教育出版社, 2008.
- CHEN Y G. Fractal urban systems: scaling, symmetry, spatial complexity[M]. Beijing: Higher Education Press, 2008.
- [24] 田晓雪. 网络空间舆情危机事件人际信息扩散特征——以“郭美美事件”为例[D]. 石家庄: 河北师范大学, 2014.
- TIAN X X. The information diffusion characteristics of interpersonal nodes' opinion on critical incident in cyber space: a case study of GuoMeimei incident [D]. Shijiazhuang: Hebei Normal University, 2014.
- [25] 陈阿江. 水污染事件中的利益相关者分析[J]. 浙江学刊, 2008(4): 169-175.
- CHEN A J. An analysis of stakeholder in water pollution accident [J]. Zhejiang Academic Journal, 2008(4): 169-175.
- [26] 张向和. 垃圾处理场的邻避效应及其社会冲突解决机制的研究[D]. 重庆: 重庆大学, 2010.

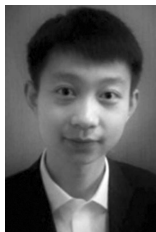
ZHANG X H. NIMBY of wast treatment plant and its solution mechanism of social conflict [D]. Chongqing: Chongqing University, 2010.

[27] 羊志洪, 李双建, 周怡圃. 从利益相关者角度构建海洋环境污染损害赔偿机制[J]. 海洋经济, 2014, 4(6): 13-21.

YANG Z H, LI S J, ZHOU Y P. Construction of the marine environmental pollution damage compensation mechanism from the perspective of stakeholders [J]. Haiyang Jingji, 2014, 4(6): 13-21.

[28] WILLIAMS H T P, MCMURRAY J R, KURZ T, et al. Network analysis reveals open forums and echo chambers in social media discussions of climate change[J]. Global Environmental Change, 2015, 32: 126-138.

作者简介



张志恒(1990-), 男, 兰州大学资源环境学院硕士生, 主要研究方向为区域可持续发展、大数据在城市发展研究中的应用。



陈兴鹏(1963-), 男, 兰州大学资源环境学院教授、博士生导师, 主要研究方向为生态经济、旅游经济、循环经济和区域可持续发展。



惠丹(1991-), 男, 兰州大学资源环境学院硕士生, 主要研究方向为人地关系与区域发展。

收稿日期: 2016-01-26
基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (No.41471462)
Foundation Item: The National Natural Science Foundation of China(No.41471462)