

# Research on the Spatial Distribution of Network Public Opinion of Important Geographical Events

Li Jie<sup>1,\*</sup>, Chen Lu Lu<sup>2</sup>, Yang Zhen<sup>3</sup>, Hu Jun<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Air Defense and Antimissile School, Air Force Engineering University, Xi'an, China

<sup>2</sup>The First Institute of Photogrammetry and Remote Sensing, Ministry of Natural Resources (MNR), Xi'an, China

<sup>3</sup>School of Information Engineering, Engineering University of PAP, Xi'an, China

## Email address:

li\_jie2012@yeah.net (Li Jie)

\*Corresponding author

## To cite this article:

Li Jie, Chen Lu Lu, Yang Zhen, Hu Jun. Research on the Spatial Distribution of Network Public Opinion of Important Geographical Events. *Science Discovery*. Vol. 10, No. 6, 2022, pp. 466-473. doi: 10.11648/j.sd.20221006.24

Received: November 5, 2022; Accepted: December 1, 2022; Published: December 8, 2022

**Abstract:** The new geography research of the information society includes two forms: real geographic space and virtual cyberspace. This paper studies and analyzes the geographical distribution characteristics of cyberspace information from the perspective of geography. With geographic events as the entrance and Sina Weibo information platform, it explores the relationship between virtual cyberspace and real geographic environment, and studies the spread of online public opinion caused by important geographic events and its spatial distribution characteristics. This paper selects 12 important geographical events, based on the way of big data information capture, to obtain the correlation information reflecting geographical events in cyberspace, analyze the spatial distribution characteristics of network public opinion, and the correlation characteristics between network public opinion and geographical events. The distribution of network public opinion caused by important geographical events in geographical space is analyzed based on examples. The research shows that the network space information reflects geographical events with overall authenticity and local bias; We also select "drought" and "sand dust storm", two keywords without geographical location markers, to search and capture micro blog information, and make exploratory verification on the mining, analysis and predictability of cyberspace information on geographical spatial location or geographical events; According to the typhoon "Fiat" event, the scale characteristics of geographical network events are analyzed, and it is found that there are differences in the distribution characteristics of event network attention under different scales. This study aims to provide theoretical support for public opinion research on important events or response to public security emergencies, and it is more practical and valuable to detect, guide and prevent abnormal network public opinion.

**Keywords:** Geographical Events, Internet Public Opinion, GIS, Micro-blog, Space Distribution

## 重要地理事件网络舆情空间分布研究

李杰<sup>1\*</sup>, 陈露璐<sup>2</sup>, 杨珍<sup>3</sup>, 胡俊<sup>1</sup>

<sup>1</sup>空军工程大学防空反导学院, 西安, 中国

<sup>2</sup>自然资源部第一航测遥感院, 西安, 中国

<sup>3</sup>武警工程大学信息工程学院, 西安, 中国

## 邮箱

li\_jie2012@yeah.net (李杰)

**摘要:** 信息社会的新地理学研究包含现实地理空间和虚拟网络空间两种形式, 本文从地理学角度研究分析网络空间信息的地域分布特性, 以地理事件为入口, 借助新浪微博信息平台, 对虚拟网络空间和现实地理环境间的关系进行探索, 研

究了重要地理事件引起的网络舆情传播及其空间分布特性。本文选取12项重要地理事件，基于大数据信息抓取方式，获取网络空间反映地理事件的关联信息，分析网络舆情的空间分布特征，及其与地理事件之间的关联特性。根据实例分析了重要地理事件引起的网络舆情在地理空间的分布情况，研究表明网络空间信息反应地理事件具有整体真实性和局部偏差性；并选取“干旱”和“沙尘暴”两种未带地理位置标记的关键词进行微博信息搜索和抓取，对网络空间信息对地理空间位置或地理事件的可挖掘、可分析性以及可预测性，进行了探索性验证；还根据台风“菲特”事件，分析了地理网络事件的尺度特性，发现在不同尺度下分析事件网络关注分布特点具有差异性。本研究旨在为重要事件舆情研究或突发公共安全事件应对提供理论支撑，同时对非正常的网络舆情进行察觉、引导和预防预警更有现实意义和实践价值。

**关键词：**地理事件，网络舆情，GIS，微博，空间分布

1. 引言

信息社会的生活空间是一种地理空间与网络空间相互依存、相互交织的复合式空间。现实的地理环境是指人类生存和发展的地球表层的三维空间，存在距离、位置和方位。网络空间由众多的计算机及其网络组成的因特网内部空间，随着互联网的发展，人们的信息交流不再受地理位置距离的约束限制，距离作用消减，时空维收缩。但是每一套计算机及其用户都落实在某一地理位置上，这个地理位置空间直接连接了虚拟网络空间和现实地理环境。虚拟网络空间和现实地理空间都是实在的展现，它们之间以一定的强度和频度相互关联、相互影响。因为共同承载着城市主体——人的经济、文化和社会活动，研究和探讨地理空间和虚拟电子空间的并存、相互作用和相互交织关系具有重要意义和现实价值。这些因现代信息技术发展带来的一系列话题，让我们思考关于空间、距离和位置的地理科学的未来和面临的挑战。然而事实证明，地理学没有消失，反而因为网络空间的出现兴起了地理学的新分支——网络信息地理学。国内外的学者们已经就网络空间与地理空间之间的关系从多个角度开展了研究[1-6]。

网络空间为人们提供了一种新型的可以相互交流的社交空间，是与传统地理空间截然不同的虚拟场所。如微博就是一种新型网络社区，已经成为当前影响力最大的社交网络平台之一。微博用户自带的地理属性，也为网络信息空间与地理空间的关联提供了可行性，这无疑将为网络信息地理学的研究提供新的研究方法与研究视角。

网络舆情因地理事件而起，发生并传播在网络空间，舆情传播借助网络特性传播[2]。本研究以地理事件为切入点，借助微博信息平台，选取重要地理事件，统计某一事件引起的微博舆情数量，将微博舆情信息映射到地理位置，通过地图可视化及统计分析等方法研究不同地理事件与其引起的网络舆情地理空间分布特性及其关联关系，为重要事件舆情研究或突发公共安全事件应对提供理论支撑。

2. 研究方法与数据采集处理

2.1. 研究方法

研究方法示意如图1。首先是重要地理事件的选取。提取2012-2013年部分重要地理事件作为研究对象，事件的选取基于以下原则：（1）事件主题尽量涉及到多种类型；（2）地理事件的发生地区尽量不同，覆盖多区域；

（3）事件的起因既包括真实的现实地理事件，也包括因网络空间信息而起；（4）地理事件影响的空间范围尽量包括多种地域级别，比如国家和国际级别的，省市级别的以及小范围的区域级别的。

其次是网络舆情信息统计来源的确定。微博满足了人们个性化的社交需求，可以“随时随地表达自己的观点”、“与他人共同讨论热点话题”等，96%的用户表示会通过微博了解、发布对大事件、突发事件的观点，微博已经成为重要地理事件的传播舆论中心，这都使得微博成为反映民众对社会热点事情关注情况的理想平台[2-7]。新浪微博是中国门户网站新浪网推出的微博服务，目前是中国用户数最大的微博产品，本研究选择新浪微博作为地理事件民众关注度的网络舆情信息统计平台。

最后是信息统计与分析研究。事件选定好之后，对每个事件，根据事件发生时间，选择恰当的关键词，利用新浪微博高级搜索功能以及新浪微博提供的应用程序编程接口（API）来抓取和搜集数据，统计从事件发生到一定时间范围内的全国各地区的微博数量，定义此微博数量即为关注数量。然后，将各事件的网络微博关注统计数据映射到地理空间，通过地理统计、地图可视化、散点连接图等方式进行分析和比较，借助GIS可视化方法，采用一定的指标和方法来对关注级别进行分级渲染，来进行可视化比较，研究分析不同地理事件引起的网络关注数的整体宏观情况和地理区域分布情况[8-11]。

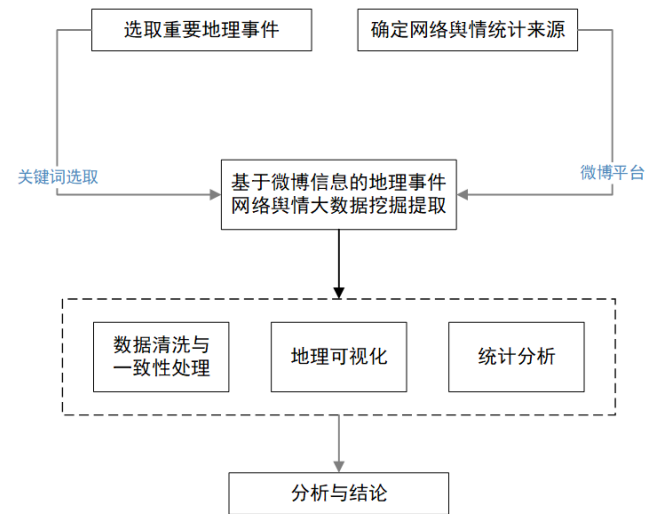


图1 研究方法示意。

## 2.2. 数据采集与处理分析

### 2.2.1. 数据采集与统计

数据采集时间确定在2012年7月至2013年10月间，这期间微博发展成熟，是最重要的开放式社交平台，其他社交平台起步发展，且规模较小，这样新浪微博统计信息最具代表性。

采集与统计的数据源包括：①重要地理事件。重要地理事件的选取上，通过持续关注并分析统计期内的各类事件，基于前文的事件筛选原则，选取12个事件，其详细信息如表1。②网络舆情信息。对于每一个被选的事件，选取恰当的关键词，通过新浪微博高级搜索功能和新浪微博应用程序编程接口(API)开发，通过网络爬虫、语义分词等方法智能提取新浪微博用户有关地理事件的关注情况，按行政区划进行分区统计，形成基于各地理事件的网络舆情统计数据。③

网民规模及普及率数据。搜集权威发布的2012年中国各地区的网民规模统计数据[12]，如表2。④地理数据。从自然资源部官方标准地图服务网站获取中国行政区划标准地图。

### 2.2.2. 数据计算与处理

考虑到中国网络发展的地域差异性，采用指标 $B_{ij}$ 定义地理事件网络关注度，即

$$B_{ij} = A_{ij} / W_i \quad (1)$$

式中， $A_{ij}$ 表示某地理事件的地区关注数， $i$ 表示地区， $j$ 表示事件； $W_i$ 表示地区网民数。

表1 重要地理事件统计信息。

编号	事件发生期	事件名称	事件类型	关键词	事件发生地和影响区域	舆情信息统计时间范围
1	2012.7-10	钓鱼岛争端	国家领土主权	钓鱼岛	中国	07.01-9.30
2	2012.7.21	北京“7.21”特大暴雨	突发气象灾害	北京暴雨	北京	07.21-7.28
3	2012.10.11	莫言获2012年诺贝尔文学奖	文化	莫言	中国	10.01-10.31
4	2012.12.21	世界末日谣言	生活	世界末日	网络	12.01-12.31
5	2013.4	上海等地出现新型禽流感H7N9病例	突发公共卫生事件	禽流感H7N9	长三角等地	04.01-04.30
6	2013.4.20	四川雅安芦山县境内发生7.0级地震	突发地震灾害事件	雅安地震	四川省雅安市芦山县	04.20-05.20
7	2013.6.3	吉林德惠火灾致119人遇难	火灾	吉林火灾	吉林省德惠市	06.03-06.10
8	2013.6.7	厦门公交起火爆炸47人遇难	突发公共安全事故	厦门公交	福建省厦门市	06.07-06.14
9	2013.9.22	台风“天兔”致广东920万人受灾	突发气象灾害	台风天兔	广东、广西、湖南、贵州等	09.20-09.30
10	2013.10.7	台风“菲特”重创浙江城区被淹137万人受灾	突发气象灾害	台风菲特	福建、浙江等	10.05-10.15
11	2013.2-6	干旱	气象灾害	干旱	云南	02.01-06.01
12	2013.2-4	沙尘暴	气象灾害	沙尘暴	内蒙古等北方地区	02.01-04.01

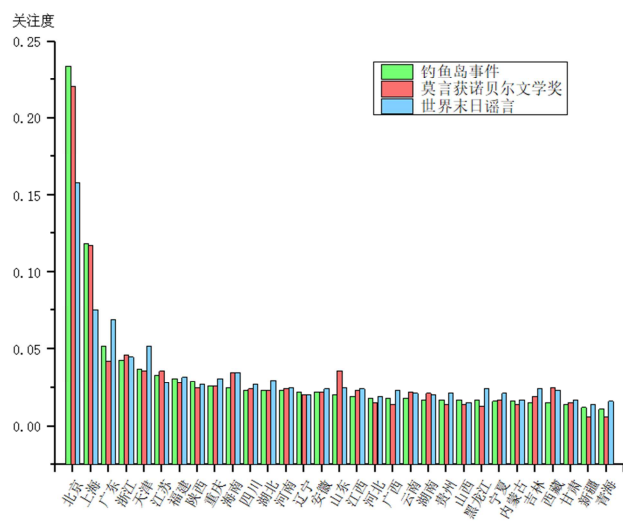
表2 2012年中国内地各省（市、自治区）网民规模和互联网普及率[12]。

省份	网民人数(万人)	普及率	省份	网民人数(万人)	普及率	省份	网民人数(万人)	普及率
北京	1458	72.2%	上海	1606	68.4%	广东	6627	63.1%
福建	2280	61.3%	浙江	3221	59.0%	天津	793	50.2%
辽宁	2199	50.2%	江苏	3952	50.0%	山西	1589	44.2%
海南	384	43.7%	新疆	962	43.6%	青海	238	41.9%
河北	3008	41.5%	陕西	1551	41.5%	重庆	1195	40.9%
宁夏	258	40.3%	山东	3866	40.1%	湖北	2309	40.1%
内蒙古	965	38.9%	吉林	1062	38.6%	黑龙江	1329	34.7%
广西	1586	34.2%	湖南	2200	33.3%	西藏	101	33.3%
四川	2562	31.8%	安徽	1869	31.3%	甘肃	795	31.0%
河南	2856	30.4%	贵州	991	28.6%	云南	1321	28.5%
江西	1267	28.5%	全国	56400	42.1%			

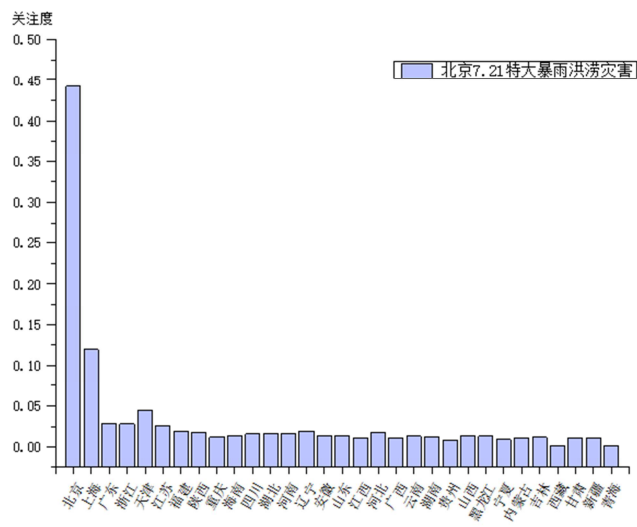
同时进行归一化处理，定义 $D_{ij}$ 为地理事件相对网络关注度，式中 $B_{ij}$ 由公式（1）定义，显然 $\sum_{i=1}^n D_{ij} = 1$ 。

$$D_{ij} = \frac{B_{ij}}{\sum_{i=1}^n B_{ij}} \quad (2)$$

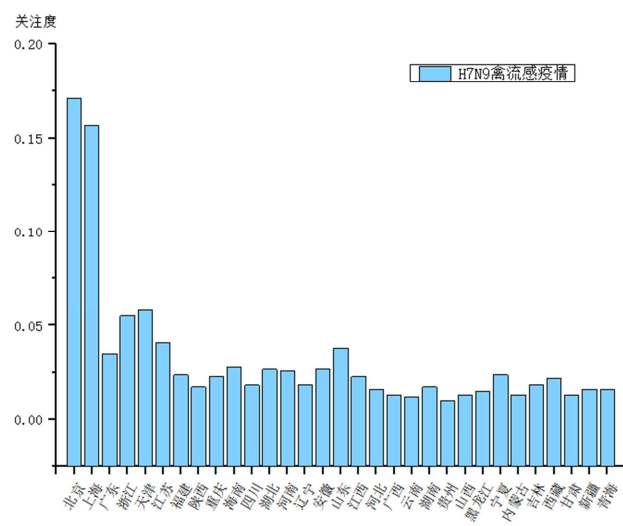
根据计算的各重要地理事件分区域相对网络关注度指标 $D_{ij}$ ，绘制表1中对应编号为1至10的地理事件的相对网络关注度统计柱状图，如图2。考虑各地理事件类型的差异性，为了便于相互比较，设定图2各个子图的横轴保持一致，即首先对钓鱼岛事件（图2-1）的关注度进行排序，其他各子图不排序，均采用与图2-1一致的横轴顺序。



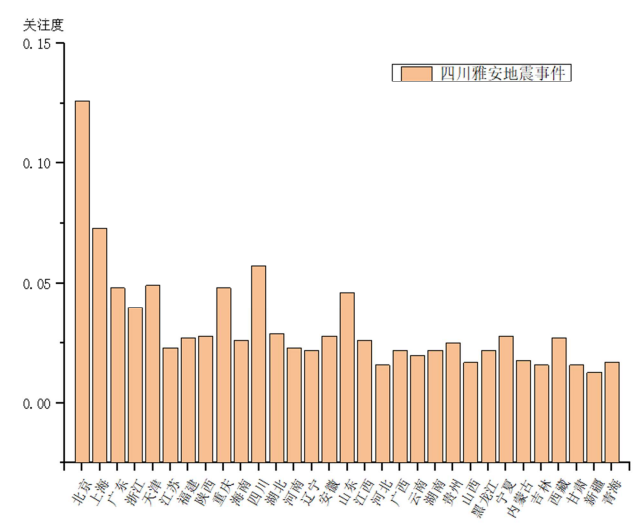
2-1



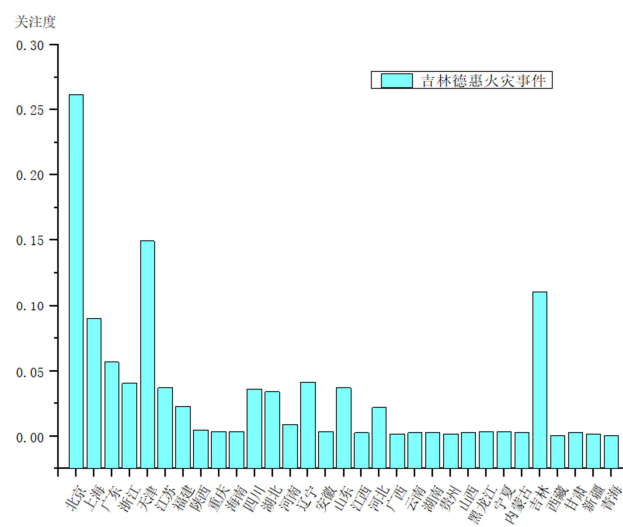
2-2



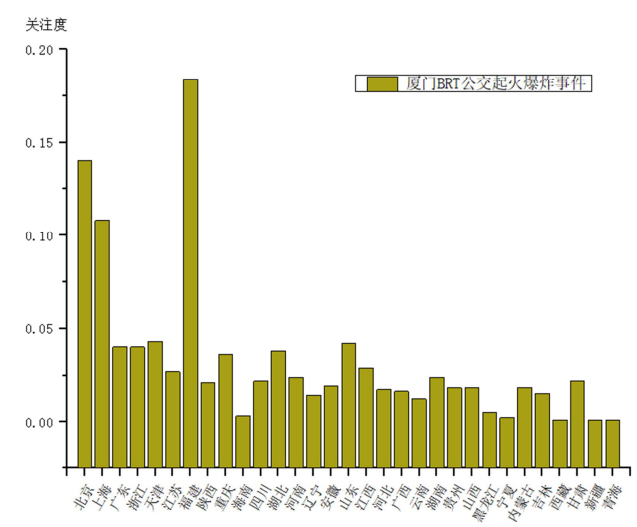
2-3



2-4



2-5



2-6

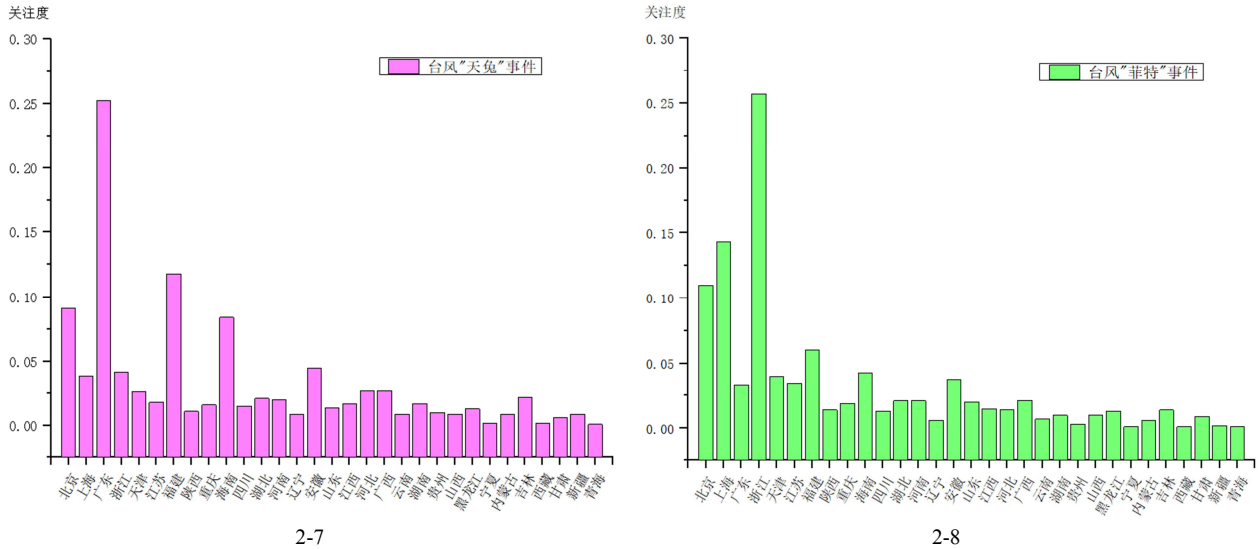


图2 地理事件网络关注度地区分布。

### 3. 讨论与分析

#### 3.1. 网络信息反映地理事件的真实性和偏差性

首先，依据事件发生区域及影响范围将事件1-10划分为两类，第一类是钓鱼岛争端、莫言获诺贝尔文学奖和世界末日谣言，这三个事件发生及影响范围涉及全国；第二类是另外七个事件，它们均具有明确具体的事件发生地理位置。比较分析这两类事件的分布曲线，发现钓鱼岛争端、莫言获诺贝尔文学奖和世界末日谣言，这三个事件在全国范围内得到广泛关注，形成了一个整体确定性的关注度地域分布，其网络关注度地域分布相似性最大，另外几个事件的网络关注与以上三个事件相似度较低，且其互相之间也不相似，总是在某些地区“凸起”。

如果以第一类事件引起的网络关注度形成的曲线为参考曲线，通过对比分析，可以发现第二类事件的网络关注度地域分布呈现不一样的特性，其事件发生和影响地的关注度会明显“凸起”，远高于其他地区，整体上呈现出明显的地域相关性。如，北京7.21暴雨事件的网络关注度，北京的关注度最大，达到了44%，属于此次暴雨影响区域且有不同程度受灾的天津、辽宁、河北关注度也较高；H7N9禽流感疫情，北京、上海，浙江，江苏，安徽，山东等疫情发生地的网络关注度明显较高；雅安地震，四川、重庆关注度明显“凸起”高于其他地区；吉林德惠火灾，事件发生地吉林及北京天津临近地方关注度明显较高；厦门快速公交起火爆炸事件，厦门所在的福建省关注度远高于其他地区；台风“天兔”事件，台风影响地广东、福建、海南等关注度明显高于其他地区；台风“菲特”重创浙江事件，台风影响地区福建、浙江、上海明显高于其他地区。这表明，网络空间仍然具有重要的地理学意义，地缘上的差异在网络空间中以新的方

式体现出来，网络空间信息反映地理事件的关注度是真实一致的，特别是对具有明确发生位置的地理事件，网络舆情表现出强烈的正相关性。

但是网络空间信息反映地理事件在某些地区还是表现出偏差性和波动性，如对于所有事件，北京、上海、广东、浙江及天津等地关注均比较高，特别是北京，几乎均是除了事件发生地之外，具有最多的关注度。另外，没有确定发生地的纯网络事件，引起的网络舆情地域分布也呈现不一致性和偏差性。综合分析看，与这些地区的政治、经济、人口、社会、网络等因素相关。

#### 3.2. 网络空间信息与地理事件之间的可挖掘、可分析性以及可预测性

既然网络空间信息反映具有明确发生位置的地理事件表现出强烈的正相关性，那网络舆情与地理事件之间的相互挖掘、分析和预测就是可能的，这更具有现实意义和实践价值。一方面，根据一个地理事件的某些特征，可以判断该事件会形成怎样的网络关注，同时也可以监测网络关注的动态，并且对非正常的网络舆情进行察觉、引导和预防预警。另一方面，可以根据网络微博实时信息的时间序列和空间分布监测，预测某些地理事件的发生可能性及可能发生的地理位置。国外已有学者研究了利用微博（twitter）获取数据来检验、分析突发事件或预测季节性流感[13-15]。

为检验和证实以上判断，选取“干旱”和“沙尘暴”两种未带地理位置标记的关键词进行微博信息搜索和抓取，统计2013年2月至2013年6月之间的与干旱相关的微博，以及2013年2月至2013年4月之间的与沙尘暴相关的微博，计算网络信息关注度，并绘制地域关注度柱状图（图3）和分级渲染图（图4）。



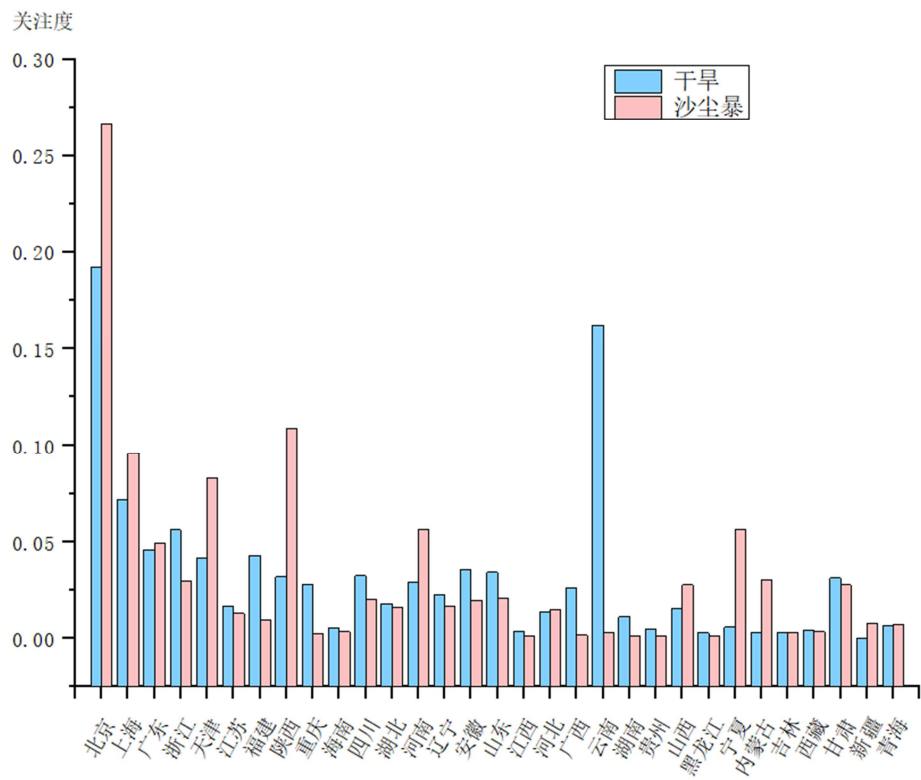


图3 “干旱”和“沙尘暴”地区关注度柱状图。

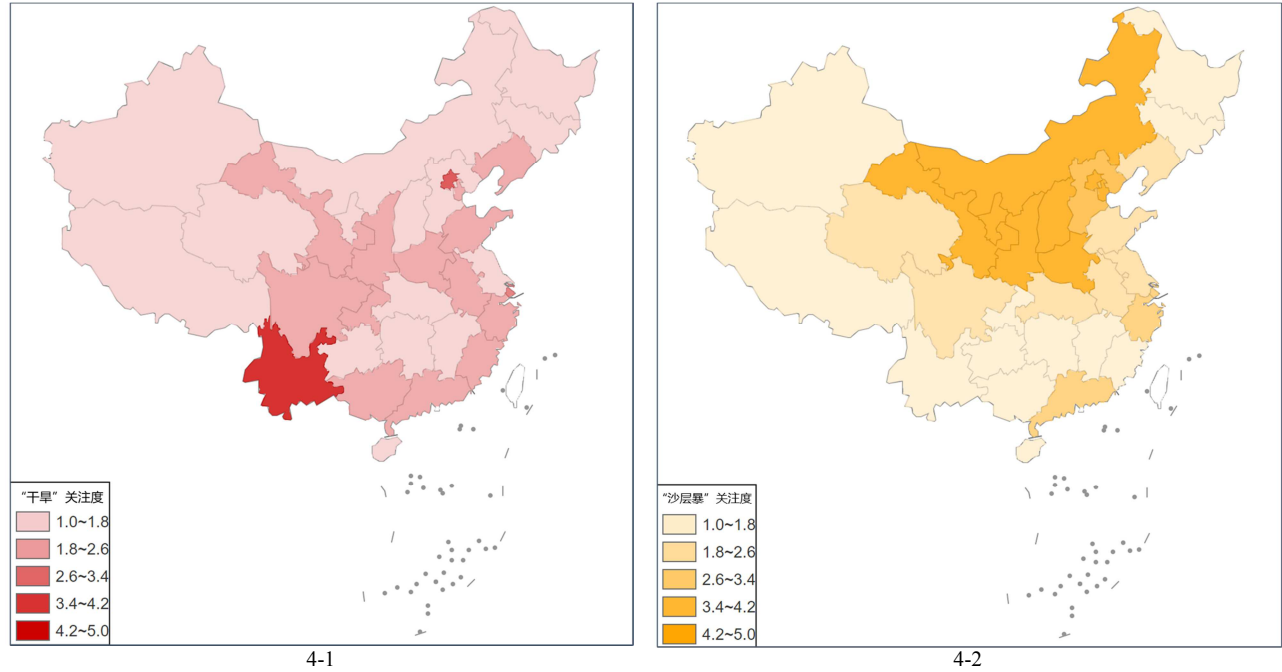


图4 “干旱”和“沙尘暴”关注度地区分布分级渲染图（制图基于标准地图，审图号：GS(2020)3183号）。

分析“干旱”，从关注度统计图3以及分级渲染图4-1比较，发现云南关注度明显“凸起”和“渲染”，据此可判断云南在这段时间内，发生了严重的干旱，而实际上根据国家农业部的信息显示，事实正是这样，据文献[16]，2013年春季(3~5月)，我国西南大部、西北地区中部和东部、内蒙古中部和西部、华北、黄淮、江淮、西藏东部以及东北的

部分地区存在不同程度的旱情。从图4分析发现其反映我国整体的干旱情况较为一致。

分析“沙尘暴”，从关注度统计图3以及分级渲染图4-2比较，发现北京、天津、陕西、内蒙古、甘肃、宁夏、山西、河南等地的关注度较高，这些地区也正是我国沙尘暴发生比较频繁和严重的区域，吻合度较高。同时，也印证

了上一节的局部偏差性，如上海、浙江和广东的网络关注度同样偏高，这与其城市发展及网络发达有关。

### 3.3. 网络信息反应地理事件的尺度特性

地理事件的网络关注及其影响区域除了在大尺度范围进行统计分析外，实际上，很多事件的影响范围比较小，其网络关注需要从小尺度进行分析和考察，这也有益于我们将事件的发生和影响定位到更准确的区域。比如基于GIS

可视化方法将台风“菲特”的网络关注地域分布在全国和浙江省两个尺度上制作了密度分布图（如图5，注：左图海南省关注度高是因当时正受台风“百合”影响），发现不同尺度下分析得出的结论会有一些的差异性。在全国范围内分析，发现浙江地区的网络关注度较高，进一步地，在浙江范围内，杭州、温州和宁波的网络关注度较其他地方更高，体现出明显的尺度特性，即网络舆情信息对地理事件的统计、分析、制图表达以及预测等均需选择合适的尺度范围。

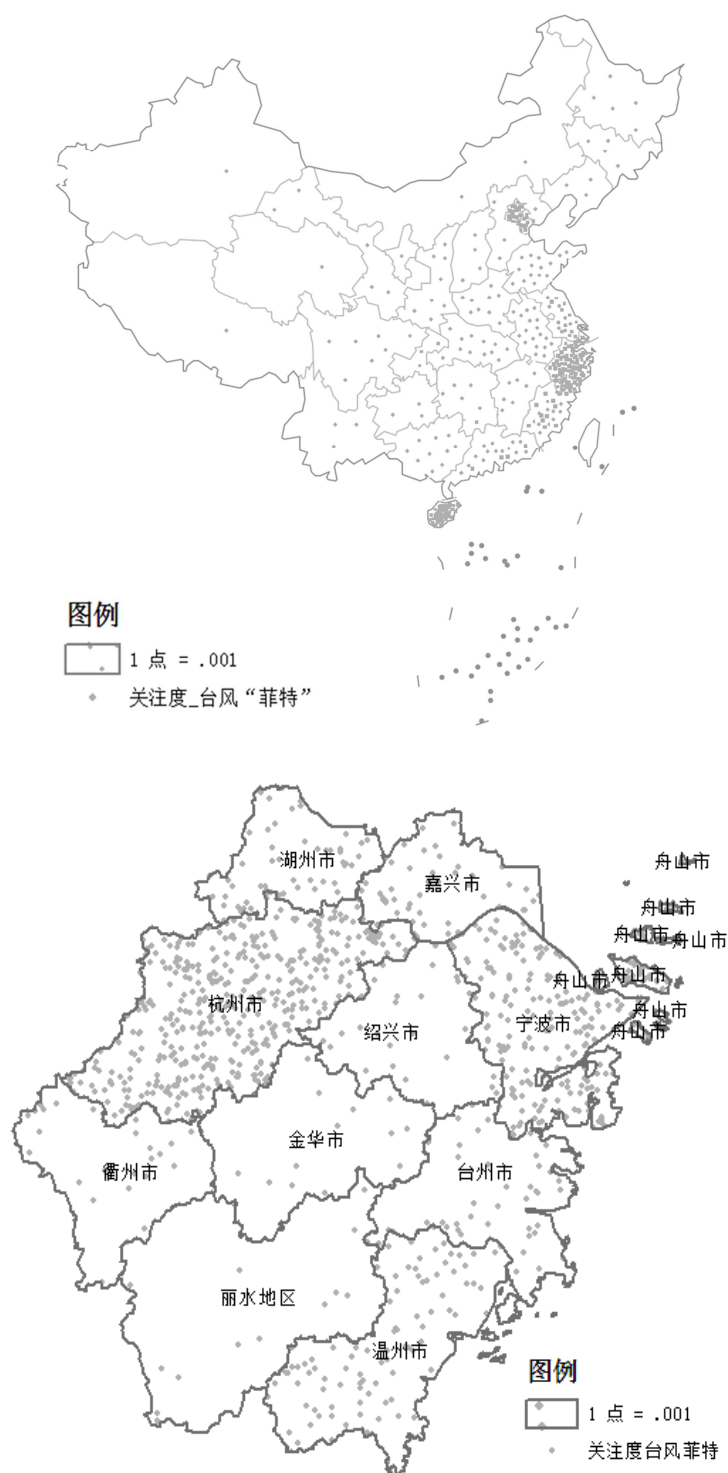


图5 台风“菲特”网络关注地域分布点密度图（制图基于标准地图，审图号：GS(2020)3183号）。

## 4. 总结

网络空间并非现实地理空间的简单镜像,网络空间与现实地理空间之间相互影响,紧密耦合。本研究以地理事件为入口,依据实例,探索分析了地理事件的网络关注地域分布特点及其与现实地理空间分布之间的相似性关系。研究发现网络空间信息反应地理事件具有整体真实性和局部偏差性;网络空间信息对地理空间位置或地理事件具有可挖掘、可分析性以及可预测性。根据台风“菲特事件”,分析了地理事件网络关注度的尺度特性,发现在不同尺度下统计分析地理事件网络关注分布特点具有差异性。后续还将进一步研究不同地理事件的网络舆情的地域分布的基本规律以及分布差异性的影响因素。

## 基金项目

空军工程大学防空反导学院科研创新资助基金(编号:YNLX2022020)。

## 参考文献

- [1] 卢鹤立, 刘桂芳. 赛博空间地理分布研究 [J]. 地理科学, 2005 (03): 3317-3321.
- [2] 李杰, 陈思宇, 张静文等. 基于大数据的疫情地理传播与网络舆情时空关系研究 [J]. 地理信息世界, 2020, 27 (3): 31-34, 41.
- [3] 陈昱杉, 李凤全, 王天阳, 朱丽东, 叶玮. 网络舆情信息扩散中距离的影响——以新浪微博“九寨沟地震”事件为例 [J]. 浙江师范大学学报 (自然科学版), 2020, 43 (01): 77-84.
- [4] 张岩, 李英冰, 郑翔. 基于微博数据的台风“山竹”舆情演化时空分析 [J]. 山东大学学报 (工学版), 2020, 50 (05): 118-126.
- [5] 卢月. 基于微博数据的新冠肺炎网络舆情的时空演化特征研究 [D]. 南京大学, 2021.
- [6] 北京市网络媒体协会. 微博媒体特性及用户使用状况研究报告. 2010-8.
- [7] Chao Li. Relationships between geographical cluster and cyberspace community: A case study on microblog. 20th International Conference on Geoinformatics [C]. 2012.
- [8] 李杰, 赵阳. 基于WebGIS的突发事件网络舆情可视化设计与实现 [J]. 测绘地理信息, 2014, 39 (4): 38-41.
- [9] 孔宇, 王海起, 李学伟. 新冠肺炎疫情的微博舆情演化时空分析 [J]. 地理空间信息, 2022, 20 (07): 5-9.
- [10] 傅文棋, 范凯博, 陈勇. 基于GIS的突发事件网络舆情可视化研究 [J]. 地理空间信息, 2012, 10 (02): 35-37+180.
- [11] 朱晨曦, 晏王波. 基于微博签到的地理空间信息研究 [J]. 地理空间信息, 2016, 14 (05): 28-30+6.
- [12] 第32次中国互联网络发展状况统计报告[J]. 互联网天地, 2013 (10): 74-91.
- [13] Tao T. Research on Method of Internet Public Opinion Analysis Based on Big Data [J]. Journal of Modern Information, 2014, 34 (03): 3-6+11.
- [14] Zhang Y, Chen N, Du W, Yao S, Zheng X. A New Geo-Propagation Model of Event Evolution Chain Based on Public Opinion and Epidemic Coupling. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2020; 17 (24): 9235.
- [15] Ye Pinghao and Liu Liqiong and Tan Joseph. Influencing Factors on College Students' Willingness to Spread Internet Public Opinion: Analysis Based on COVID-19 Data in China [J]. Frontiers in Public Health, 2022 (10): 772833-772833.
- [16] 王素萍, 段海霞, 冯建英. 2013年春季全国干旱状况及其影响与成因 [J]. 干旱气象, 2013, 31 (02): 441-449.

## 作者简介

李杰(1990—), 男, 山西沁水人, 毕业于武汉大学, 注册测绘师, 讲师, 主要从事军事测绘教学科研。