

毛振江, 吕佳丽, 曹彦波, 等. 四川九寨沟 7.0 级地震微博灾情信息特征分析[J]. 华南地震, 2019, 39(2): 51–57. [MAO Zhenjiang, LYU Jiali, CAO Yanbo, et al. Characteristic Analysis on Disaster Information on Microblog about Jiuzhaigou M 7.0 Earthquake in Sichuan Province[J]. South China journal of seismology, 2019, 39(2): 51–57]

## 四川九寨沟 7.0 级地震微博灾情信息特征分析

毛振江, 吕佳丽, 曹彦波, 郑 川

(云南省地震局, 昆明 650224)

**摘要:** 通过调用新浪微博官方 API 的方式, 获取了四川九寨沟 7.0 级地震震后微博信息, 对获取到的数据进行了分类统计、微博词频统计与时空特征分析。统计分析结果表明: 在分类统计方面, 地震发生之后 24 h 内, 与地震相关微博中人的反应占比达到 73%, 救援行动占比达到 11%, 这时由于微博本身特点以及民众对救援的期望造成的。在词频统计方面, 高频名词表明震后 24 h 内微博上的热点事件, 而高频动词与形容词表明民众会在震后变得焦虑和不安并通过在网互相激励来缓解震后的不安和焦虑。时间特征表明震后 0~4 h 内, 有大量和地震相关的灾情信息会通过微博博文内容的方式发布, 而随着应急救援行动的进行, 在震后 12 h 以后, 民众的情绪会逐渐平复, 社会及民众的关注度也随之降低。空间特征表明, 由于震后通信中断与网络堵塞, 微博灾情基本成点状分布, 随后随着通信与网络的恢复、应急救援的进行微博灾情逐渐变为带状分布并进而趋向于形成一个面。

**关键词:** 九寨沟地震; 微博; 数据获取; 数据分析; 灾情分析

中图分类号: TU43

文献标志码: A

文章编号: 1001-8662(2019)02-0051-07

DOI: 10.13512/j.hndz.2019.02.008

## Characteristic Analysis on Disaster Information on Microblog about Jiuzhaigou M 7.0 Earthquake in Sichuan Province

MAO Zhenjiang, LYU Jiali, CAO Yanbo, ZHENG Chuan

(Yunnan Earthquake Agency, Kunming 650224, China)

**Abstract:** By invoking the official API of Sina Microblog, the post-earthquake information on microblog about Jiuzhaigou M 7.0 Earthquake in Sichuan Province is obtained, and the data are classified in types and word frequency, and analyzed by temporal and spatial characteristics. Statistical analysis shows that within 24 hours

收稿日期: 2017-12-27

基金项目: 国家重点研发计划项目“地震应急全时程灾情汇聚与决策服务技术研究(2018YFC1504500)与云南省青年地震科学基金项目“基于新浪微博的地震影响范围提取方法研究—以‘四川九寨沟 7.0 级地震’为例(2017 K11)”联合资助

作者简介: 毛振江(1992-), 男, 助理工程师, 现主要从事地震应急工作。

E-mail: 472818757@qq.com.

after the earthquake, 73% of the respondents responded to the earthquake and 11% to the rescue operations. This is due to the characteristics of the microblog itself and people's expectations for rescue. On the aspect of word-frequency statistics, high-frequency nouns indicate hot events on microblogs within 24 hours after the earthquake, while high-frequency verbs and adjectives indicate that people will become anxious and uneasy after the earthquake and would alleviate the anxiety by stimulating each other online.

**Keywords:** Jiuzhaigou Earthquake; Microblog; Data acquisition; Data analysis; Disaster analysis

## 0 引言

地震灾害与旱灾、水灾、风灾、泥石流、等灾害相比,地震具有突发性强、破坏性大、社会影响深远、防御难度大等特点。尤其是重大破坏性地震发生之后,容易造成重大的人员伤亡、经济损失、次生灾害,对于一个地区甚至一个国家的社会生活和经济活动造成巨大冲击,引起社会、政府乃至国际上的高度重视。在当今技术手段还难以准确有效的预测地震发生的情况下,破坏性地震发生之后及时有效的采取地震应急措施尤为重要,而地震应急的关键环节是灾情获取,只有在震后快速的获取足够有效的灾情并做出正确的处理分析和合理的判断才能及时有效的进行应急救援,尤其是在震后 0~2 h 的黑箱期内,由于震后断电、断网导致通信中断、灾情上报数据极少,此时的数据获取目的是为政府应急救援响应提供基本合理的决策依据<sup>[1]</sup>。

目前,在灾情获取方面的主要手段有以下三种途径:一是通过政府和相关部门应急人员电话、传真、网站灾情填报来获取灾情;二是基于手持终端 APP 来获取灾情;三是通过网络爬虫在网络上获取灾情信息<sup>[2]</sup>。这三种途径虽然各有优势,但却都在灾情获取的时效性和获取效率上存在局限性。微博作为 2.0 网络时代新生网络应用形式,在过去的这几年间中得到了迅猛的发展,积累了大量的用户量。根据中国互联网络信息中心(CNNIC)发布的《第 40 次中国互联网络发展状况统计报告》显示,截至 2017 年 6 月,微博用户规模达到 2.71 亿,在网民中使用率为 38.7%,较 2016 年底提高了 1.6 个百分点。可见随着互联网技术的不断进步,已经成为用户数量最为庞大的互联网应用之一。而微博与地震应急处置工作信息传播与获取的一致性给我们提供了一种新的解决思路,来补充和完善现有灾情获取手段上的不足<sup>[3]</sup>。在微博与灾害分析挖掘方面,刘华通过对

2010 年“甘肃舟曲特大山洪泥石流”的新浪微博灾情的研究总结出了灾害事件中微博传播两层互动与多级协作的特征<sup>[4]</sup>;杨子得出有效检测微博突发事件的算法<sup>[5]</sup>;徐敬海研究了基于位置 API 的地震灾情位置微博抓取方法、介绍了针对位置 API 的位置参数和时间参数的细化方法,并以云南永善地震为实例展示了位置微博在地震灾情提取中的作用<sup>[6]</sup>;褚俊秀提出了位置微博地震灾情提取框架<sup>[7]</sup>;曹彦波提出了基于微博灾情信息的震后有感范围快速判定技术框架,并以 2014 年“景谷地震”为例,进行了探索和实践<sup>[8]</sup>。以上文献在微博与灾害分析挖掘方面所做出的成果为利用新浪微博对现有灾情获取手段进行完善和补充提供了理论基础和技术支撑。

本文选择目前国内用户数量最大的新浪微博为基础,以四川九寨沟 7.0 级地震为研究对象,通过调用新浪微博 API 的方式获取到震中 200 km 范围震后 24 h 的微博灾情数据,并对数据进行了挖掘和分析。

## 1 数据获取

目前获取新浪微博数据的方式主要有基于新浪微博官方 API 调用和基于网络爬虫的页面解析两种方式。由于地震应急是一项事关重大,时间紧迫的准军事化行动,震后给予政府和相关部门做出有效决策和判断的时间有限<sup>[9]</sup>,因此,本文选择采用的是两者中更加高效、方便、简洁的基于新浪微博官方 API 调用方式<sup>[11]</sup>。

调用新浪微博官方 API 获取授权方式如图 1 所示。完成后,调用新浪 API 获取在九寨沟 7.0 级地震的微博灾情信息共 3637 条,内容包括博文内容、发送时间、所在位置经纬度、与震中的距离等相关信息。

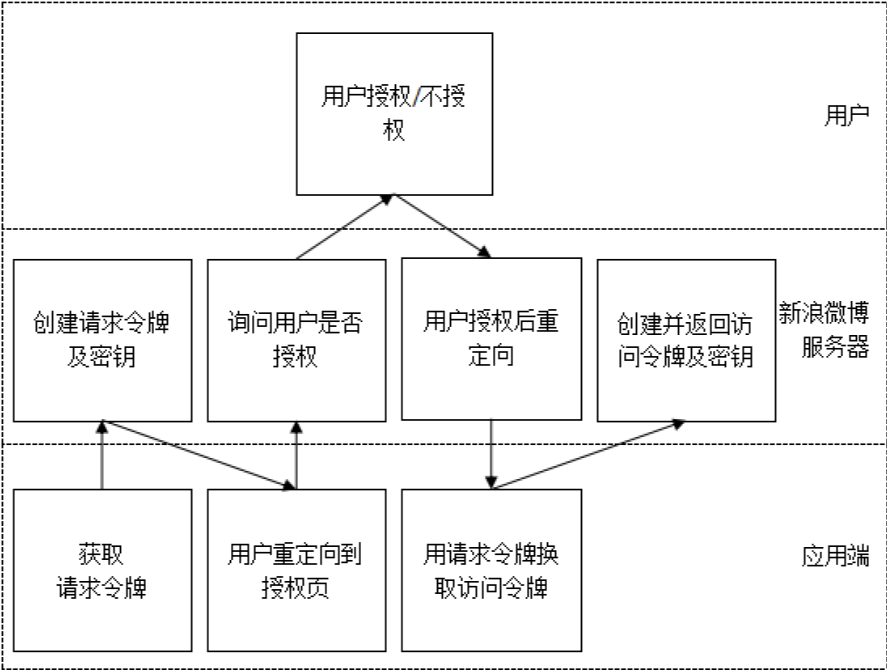


图 1 新浪微博 API 授权获取图  
Fig.1 Authorized diagram of Sina Weibo API

2 数据分析

2.1 微博分类统计

对获取到的 3637 条微博数据根据灾情内容进行人工筛选判断，得到其中与地震相关微博数据 2805 条。将这 2805 条微博数据根据灾情分为人的反应、器物反应、房屋破坏、人员伤亡、生命线震害、次生灾害、救援行动、震情、其他共 9 类(表 1)。

从九寨沟地震之后的 24 h 之内的微博灾情分类统计结果来看，新浪微博中描述以描述人的反应占据了绝大多数，占比高达 73%。其次是对救援行动的描述也达到了 9 项分类的平均值，占比 11%。而对于其他情况描述较少。究其原因，主要有两点：一是新浪微博作为一个互联网社交平台，其用户本身发送微博时便是以分享自己的所感所想为主；二是在地震发生之后，社会公众会对震后的应急救援行动报以高度的关注和期望，积极主动的传播身边的正能量(图 2)。

2.2 微博词频分析

从震后 24 h 高频名词统计结果来看，九寨沟 7.0 级地震发生后便引发了强烈的反响，这也使得其在 24 h 内一直是新浪微博这样的互联网社交平

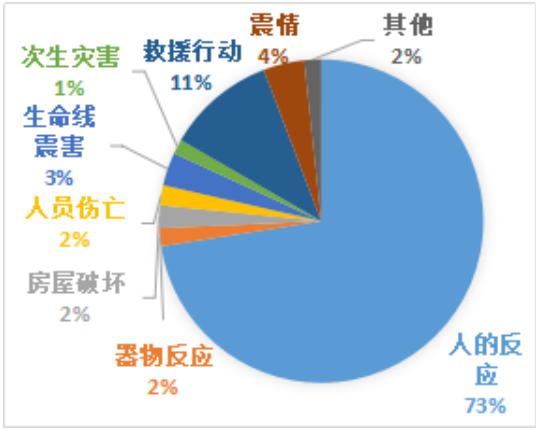


图 2 微博分类统计  
Fig.2 Classified statistics of microblogs

数。“地震”一词被提及的次数最多在 3627 条微博中出现了多达 2218 次，紧跟其后的是“九寨沟”、“四川”、“九寨”、“阿坝”等表示此次地震发生地点的词语，共计出现了 3695 次，平均每条微博都有提到，但本次微博数据采集范围主要涉及的便是四川九寨沟，这使得这些词语在与地震无关的微博中也会被多次的提及。除此之外，“灾区”一词也出现在了高频词中(图 3)。

从震后 24 h 高频动词统计结果来看，“四川九寨沟 7.0 级地震”发生之后的社会及民众的心理

表 1 灾情分类特征词  
Table 1 Classified characteristic words of disaster

灾情分类	特征词
人的反应	摇晃、头晕、腿软、震感、地震持续时间、余震、感觉、保佑、祈福、祈祷、悲伤、幸运、庆幸、失望、担心、恐怖、吓人、害怕、惊险、刺激、不敢睡觉、平安、安全、安好、奔跑、意外、生命可贵、珍惜当下、躲过一劫、手足无措、……
器物反应	灯在晃、床在晃、桌子在晃、椅子在晃、门窗在动、沙发在抖、车在抖、以为有人摇沙发、桌子响、杯子里的水在动、食物在动、瓶子倒下、灯忽明忽灭、震倒、震翻……
房屋破坏	x 楼震感明显、房子晃得厉害、房间摇晃、房子突然摇起来、房子抖、房子在响、房屋倒塌、酒店垮了、楼梯往下跑站不稳、楼失去了平衡、砖头掉下来了、墙体塌了……
人员伤亡	在石头缝下找到人、没有生还可能、有人员伤亡、有人受伤了、还活着、死了 4 个人了、目前已造成 63 人受伤、死亡人数均为游客……
生命线震害	高速中断、道路损毁、路况非常差、塌方封路、交通中断、信号不好、回不了酒店、退票、改期、网络受损、停电、停水、断网……
次生灾害	滑坡、泥石流、塌方、落石、山上的石头不断落下……
救援行动	地震救援、奔赴一线、赶往灾区、发放救灾物资、确保救援通道畅通、提供补给、救护车、警车、消防车、记者已经全部集合、帮忙、应急预案、疏散、应急避难场所……
震情	震源、深度、震中、中国地震台网速报、正式测定、北纬、东经、成都地震台网、初步测定、从九寨沟发回来的视频、初步统计……
其他	不属于以上分类的情况

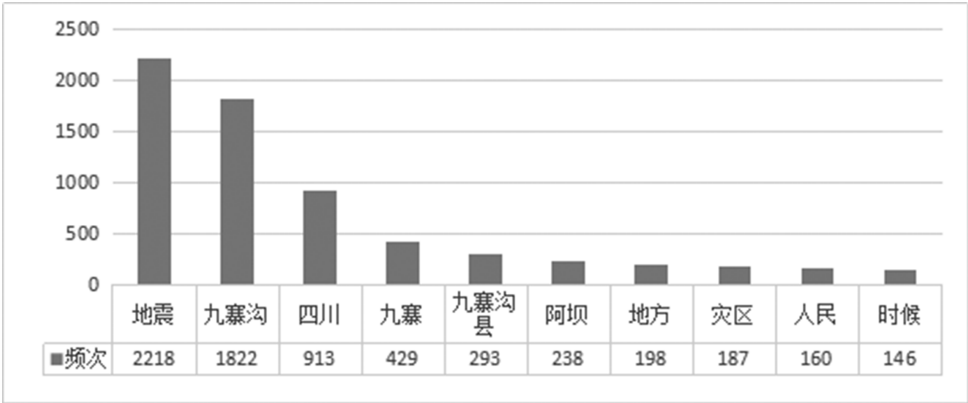


图 3 震后 24 小时高频名词统计  
Fig.3 Statistics of high-frequency nouns within 24 hours after the earthquake

活动主要表现为不安和焦虑，一是担心会不会有余震发生，二是出于对自己身处灾区的亲朋好友的担心，因此“希望”、“祈福”、“加油”、“祈祷”之类对未来寄予美好期望的动词占据了多数，同时震后受灾民众对救援的期盼和政府相关部门及时采取的应急救援措施也使得“救援”一词也被多次提及（图 4）。

从震后 24 h 高频形容词统计结果来看，大量的民众在微博上互相“报平安”、“祝平安”，通过这样的方式突破空间和人际关系的界限，相互鼓励、激励这样的方式来缓解震后的不安和焦虑。因此“平安”一词出现频次远远高于其它词语（图 5）

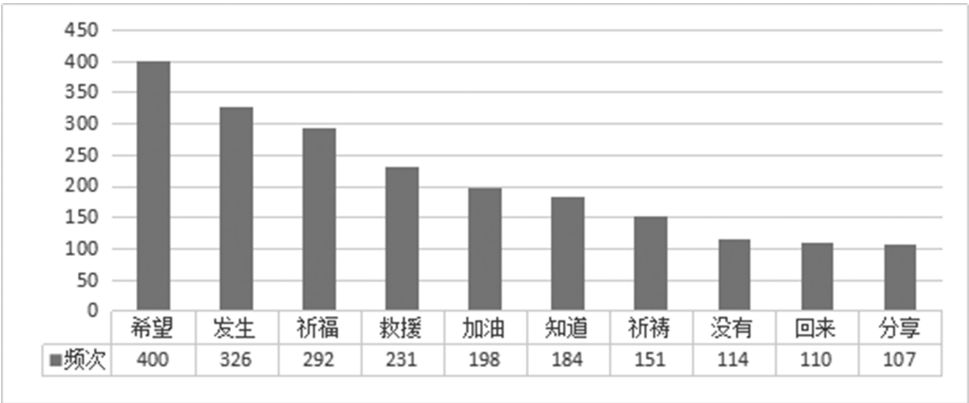


图 4 震后 24 h 高频动词统计

Fig.4 Statistics of high-frequency verbs within 24 hours after the earthquake

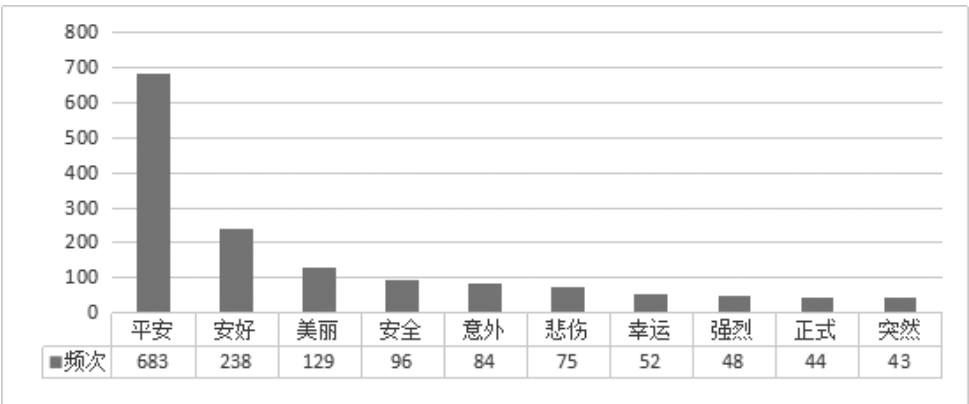


图 5 震后 24 h 高频形容词统计图

Fig.5 Statistics of high-frequency adjectives within 24 hours after the earthquake

2.3 微博时间序列

从震后 24 小时微博频次统计结果来看,在地震发生之后的 2 h 内就会有大量的与地震相关的微博数据汇聚,并在震后 2 h 时的时候达到最大值,而这段时间也正是地震应急过程中的黑箱期,此时如果能及时有效的获取到微博上的灾情信息将对震后的应急救援提供帮助。随后每小时的

全部微博数量与地震相关微博频次均在总体上呈现出逐步下降的趋势。唯一例外的是,在震后 4 h 至震后 12 h 所出现的“低谷”,主要原因是九寨沟地震发生后的 4~12 h 之间正是日常作息时间中的休息时间,这也使得这个“低谷”是近似对称的;而“低谷”的左侧略高于右侧也符合总体上所呈现出的逐步下降趋势 (图 6)。

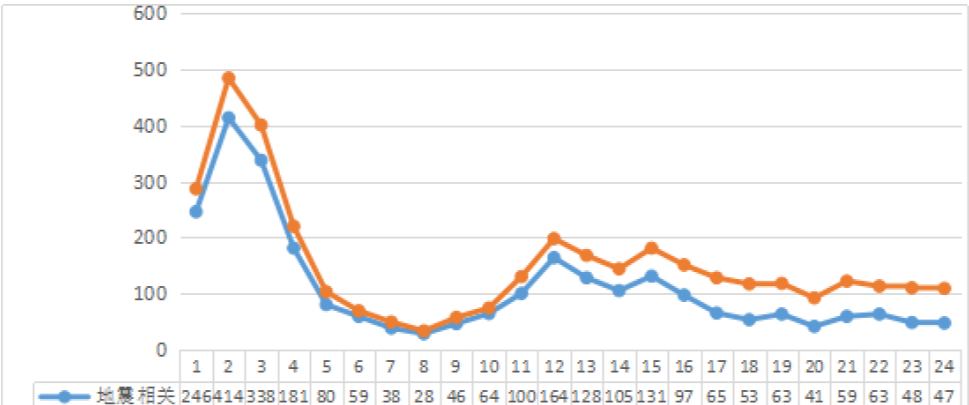


图 6 震后 24h 微博频次统计

Fig.6 Statistics of microblog frequency within 24 hours after the earthquake

从震后 24 h 地震相关微博占比来看,在地震发生之后的 12 h 内,微博上所发内容绝大部分都与地震相关,很多地震灾情信息以极高的效率在新浪微博上传播。而在震后 12 h 之后,社会和民众对地震的关注度呈现出了明显的下降,震后 17

h 以后,与地震相关的微博在全部微博中的所占比例逐渐低于一半,多数人的不安和焦虑感逐渐消失,多数公众的目光逐渐转移,九寨沟 7.0 级地震在新浪微博上的热度逐渐散去(图 7)。

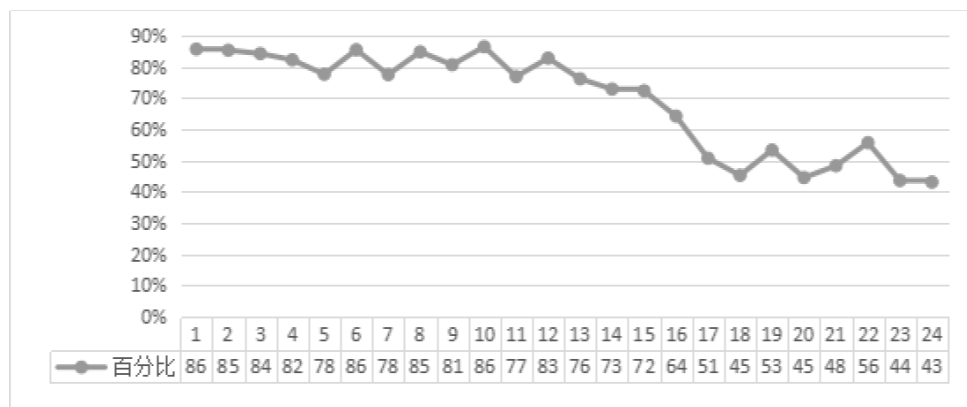


图 7 震后 24 h 地震相关微博占比统计图

Fig.7 Statistics of earthquake-related microblogs within 24 hours after the earthquake

## 2.4 微博空间分布

从震后微博空间分布位置看,在地震发生 1 h 后,由于信号中断与网络堵塞,此时微博位置基本呈点状离散分布,主要分布于村庄和县城区域;在震后 4 h 信号与网络基本恢复,加上救援力量的陆续到达,此时在震中附近的九寨沟县和松潘县区域的微博数量明显增加基本呈带状分布,而在其他地区的微博位置仍然以点状分布为主;在震后 12 h,信号与网络完全恢复,加上受灾群众的陆续疏散,微博数据继续增加,此时微博位置基本呈带状分布;在震后 24 h 之后,震中附近微博分布几近确定和完善,除此之外离震中较远的平武县、文县、舟曲县微博数量也明显增加,微博空间位置分布趋向于形成面(图 8)。

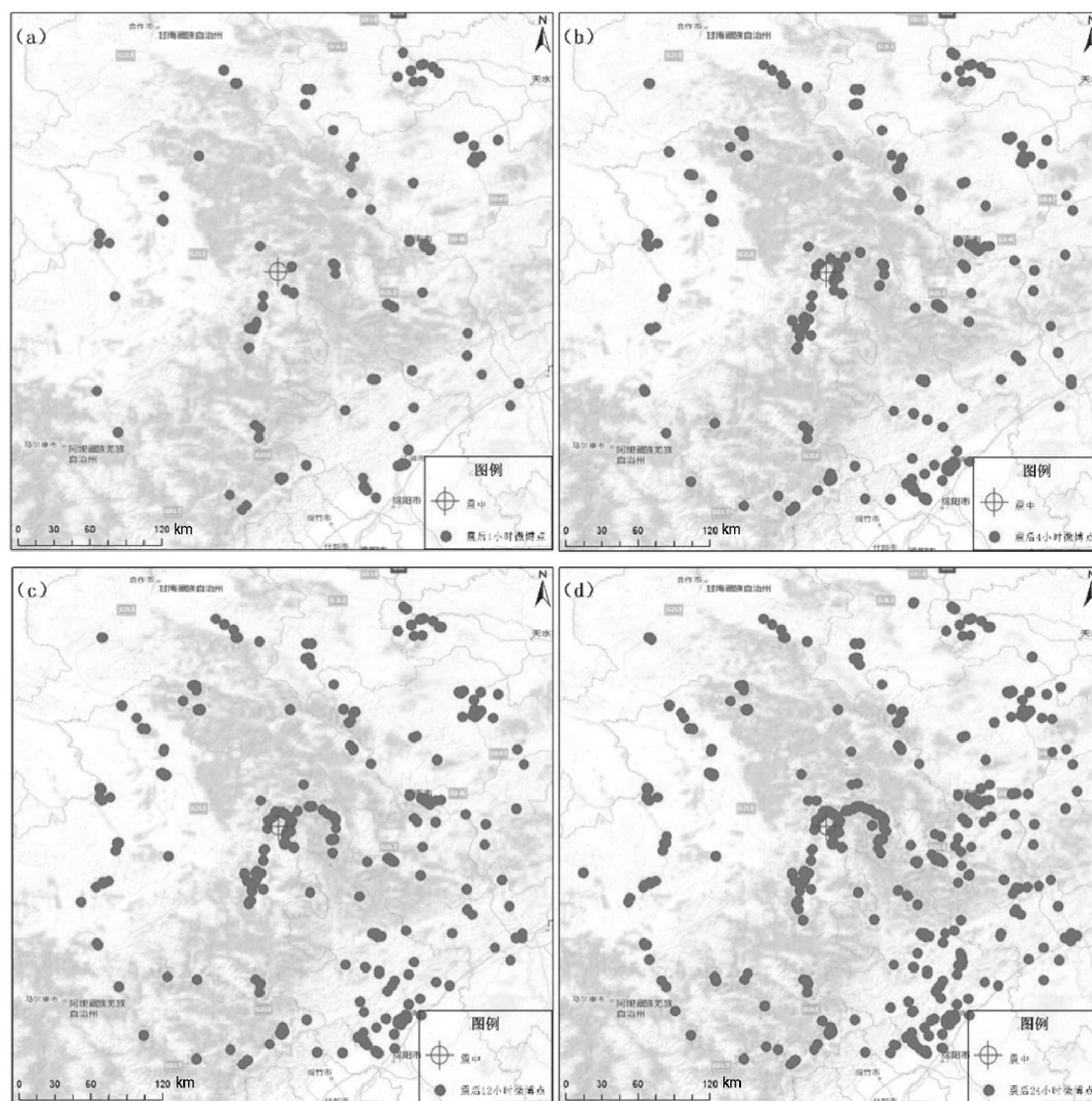
## 3 结语

微博分类统计表明,在破坏性地震发生之后,微博灾情以人的反应为绝大多数,同时也蕴含着大量的由民众自发上报的地震灾情信息。微博词频统计表明,破坏性地震发生之后,地震一直是微博上的热点事件,民众会变得焦虑和不安并在在网上互相激励来缓解震后的不安和焦虑。有研究显示,新浪微博跨空间特征能令社会和民众产生“我们在一起”的归属感,缓解民众在地震过后的不安和焦虑<sup>[12-13]</sup>。微博时间序列统计表明,震

后黑箱期内,有大量和地震相关的灾情信息会通过微博博文内容的方式发布,而随着应急救援行动的进行,民众的情绪会逐渐平复,社会及民众的关注度也随之降低。微博空间分布统计表明,震后由于通信中断与网络堵塞微博灾情基本成点状分布,随后随着通信与网络的恢复、应急救援的进行微博灾情逐渐变为带状分布并进而趋向于形成一个面。以上特点很好地契合了目前地震应急的时间特征,尤其是在震后的黑箱期,充分地利用这些由民众自发贡献的灾情数据,可以很好的补充目前地震应急中存在的不足,提高应急救援的效果。因此,如何利用新浪微博为地震应急提供帮助具有重要研究价值。

## 参考文献:

- [1] 聂高众,安基文,邓砚. 地震应急灾情服务进展[J]. 地震地质,2012,34(04):782-791.
- [2] 曹彦波,毛振江. 基于微博数据挖掘的四川九寨沟 7.0 级地震灾情时空特征分析 [J]. 中国地震,2017,33(4):613-625
- [3] 张芝霞,杨帆,谢迪菲. 试论微博在地震应急处置中的作用[J]. 城市与减灾,2013(05):29-32.
- [4] 刘华. 灾难性事件中微博传播研究——以舟曲特大山洪泥石流灾害为例[J]. 现代传播(中国传媒大学学报),2011(04):89-92.



(a)震后1 h; (b)震后4 h; (c)震后12 h; (d)震后24 h

图8 震后24 h 微博空间位置演变分布图

Fig.8 Spatial location evolution distribution of microblogs within 24 hours after the earthquake

- [5] 杨子, 栾翠菊. 基于数据挖掘的微博突发事件检测的算法研究[J]. 现代计算机(专业版), 2016(17): 28-32.
- [6] 徐敬海, 褚俊秀, 聂高众, 等. 基于位置微博的地震灾情提取[J]. 自然灾害学报, 2015, 24(05): 12-18.
- [7] 褚俊秀, 徐敬海. 地震灾情位置微博抓取与展示[J]. 地理空间信息, 2016, 14(05): 38-40+6-7.
- [8] 曹彦波, 吴艳梅, 许瑞杰, 等. 基于微博舆情数据的震后有感范围提取研究[J]. 地震研究, 2017, 40(02): 303-310.
- [9] 廉捷, 周欣, 曹伟, 等. 新浪微博数据挖掘方案[J]. 清华大学学报(自然科学版), 2011, 51(10): 1300-1305.
- [10] 邓砚, 聂高众, 苏桂武. 地震应急的影响因素分析[J]. 灾害学, 2005, 20(02): 27-33.
- [11] 孙晓, 叶嘉麒, 唐陈意, 等. 基于多策略的新浪微博大数据抓取及应用[J]. 合肥工业大学学报(自然科学版), 2014, 37(10): 1210-1215.
- [12] 刘玲爽, 汤永隆, 张静秋, 等. 5·12地震灾民安全感与PTSD的关系[J]. 心理科学进展, 2009, 17(03): 547-550.
- [13] 杨菁, 杨梦婷, 申小蓉. 突发事件后微博舆情结构及应急响应特征研究——以雅安地震为例[J]. 理论与改革, 2014(03): 114-118.