

人群密度分析对踩踏事件的预警作用

曾茂桃

(三峡大学法学与公共管理学院 重庆 443002)

摘要:近年来,国内外发生多起因拥挤而导致的踩踏等群死群伤事故。大型活动中的拥挤踩踏事故是一个多因素、多变量、多层次的复杂系统。在该系统中,除活动场所等环境特征外,参与活动的人群个体的心理与行为也存在着各种不确定性和复杂性。应在人群安全中引入预警管理,尽早发现拥挤踩踏事故的端倪,提醒有关部门采取相应措施,使其维持在安全状态,从而有效地预控拥挤踩踏事件的发生,以确保公共区域聚集人群的安全。本文通过对人群密度的分析,为预警提供辅助决策。

关键词:人群密度 踩踏事件 应急管理

中图分类号: TU998.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1009-5349 (2018) 20-0064-02

随着社会经济的发展,大型活动的举办次数和规模不断增长。这些活动场所往往会聚集大量人群,稍有不慎,极易引发人群骚乱,导致拥挤、踩踏等各类安全事故发生,造成重大人员伤亡和财产损失,并引发一系列公共安全问题,产生恶劣的社会影响。2009年3月29日在科特迪瓦阿比让举行的世界杯和非洲国家杯预选赛期间,一堵墙倒塌,造成至少19人死亡,132人受伤,观众逃离,造成恐慌和踩踏。2010年7月,一场踩踏事件发生在德国杜伊斯堡的电子音乐狂欢节上,19人死亡,342人受伤。2010年11月22日,柬埔寨首都金边水上节庆活动发生严重踩踏事故,造成347人死亡。2014年12月31日,在上海外滩跨年活动上,多人摔倒致使拥挤踩踏事件发生。

大型活动中的踩踏事故是众多因素综合作用的结果,是一个多变量、多层次的复杂系统。但是人群密度大是导致踩踏事故发生的必要条件。澳大利亚 Hughes 将运动波理论应用于人群聚集现象,建立了连续人群流动模型。根据群体动力学的研究表明:人群行进速度不由个体的进行速度决定,而是取决于人群密度,人群密度越大,其运动的速度就越低。随着人群密度的相对增加,人群的行进速度会急剧下滑。当人群的密度达到一定的极限时,人群就不能前进了,发生踩踏事故的风险也达到极高值。任何微小的扰动,就可能导致踩踏事故的发生。

由于拥挤踩踏事件没有征兆、无章可循,导致管理者在应急决策和处理过程中缺乏充分信息。而人群密度可以作为大型活动场所踩踏事故风险的预警指标,相关部门可以通过对人群密度的实时监测、采集、分析,进行相应的预警和处置。

目前相关应急部门针对人群密度数据采集有如下一方法:

一是,采取实名制。该方法适用于一些演唱会、大型比赛场馆。可以根据预先售票数统计入场人员,进而做好风险管控措施。这种方法的优点是人数统计精确,能有效控制人群密度,缺点是只适用于封闭型场所,不适用于开放型公共场所。

二是,根据历年经验总结,通过对以前大型活动参与

人数的具体情况进行分析,对可能人流暴增的活动设置人流疏导措施。该方法的优点是成本低,方法简单,缺点是误差较大,对于首次或者临时举办的活动缺乏数据统计,而且主观因素较强,精度低。

三是,基于智能监控的人群密度预警。近年来,随着各省、市政府部门一系列安防工程的建设,公共场所的视频监控覆盖面越来越广,智能视频处理、人脸识别的图像分析技术的发展,可以使相关部分能够通过监控数据来挖掘人群密度相关信息。目前在这个领域,国内外学者都有比较深入的研究。即:(1)基于像素统计的图像处理方法。就是通过背景相减来计算前景群体所占据的像素的数量,并且根据像素的数目来估计人群密度。人群中人数越多,人群密度也就越大,人群在图像中所占的像素比也越大,通过对像素点的统计来估算人群密度。这种方法简单有效,但对高密度人群,效果不好。当人群变得极其稠密时,行人之间的相互遮挡,使得行人所占的像素点减少,因此所统计的人群密度误差很大。(2)图像处理与模式识别法即基于纹理特征分析的种群密度估计方法。通过灰度共生矩阵,利用图像灰度级之间的联合更改密度所构成的矩阵,来分析图像的纹理特征,该方法最大的优点是有效解决了人群重叠问题,所以该方法可以较为准确地估计高密度人群。但是该方法算法复杂度高,特征维数大,对硬件平台的数据处理能力要求较高,应用于低密度人群效果差。(3)信息融合法。第一种是利用卡尔曼滤波结合背景去除和边界技术对特定种群进行计数。第二种是通过傅里叶和碎片分类技术统计人群人数。(4)通过采用特征点进行人数统计。采用 SURF 算法提取图像特征点,并通过支持向量机对样本进行训练,然后利用支持向量机对场景中的人数进行计数。通过计算机算法的手段,对于采集的视频图像进行分析,可以得到较为精确的人群密度。(5)深度学习尤其是卷积神经网络用于人群密度估计。如 ConvNet 混合使用了监督学习和非监督学习来进行行人检测。目标检测算法 DPM,解决检测中的遮挡问题,该算法可以正确检测出人群中无法通过单人检测器检测出的行人。

通过智能监控获取人群密度的优点是节(下转第63页)

作者简介: 曾茂桃,三峡大学法学与公共管理学院,助理工程师,研究方向:应急管理。

经济利益不容小觑,有的网络文化服务商缺乏自律,为谋取利益,不惜创造出违背社会公德、有害身心健康的网络文化内容。所以,只有网络文化服务商做到自律,创造清朗的网络文化环境,树立积极正确的价值观,不一味追求利益,杜绝不良信息注入,借网络文化创造并传递正能量,着力将网络文化打造成为一个新型育人空间,充分发挥其积极功能,与此同时,网络文化对大学生的负面影响也会随之逐渐消解。

(二) 网络文化管理部门要加强审核和规制

网络文化管理部门具有相应的网络文化管理职能,权威性较高,它可以通过加强审核和规制来对网络文化发挥导向作用。首先,关于网络文化的审核,网络文化管理部门要严格设置“门槛”,发挥好“过滤”作用,对进入网络文化的信息进行严格筛选,提高网络文化内容的质量,以此来创造清朗网络文化空间,促进大学生成长成才。除此之外,网络文化管理部门的审核工作还应包括对网络文化服务商的审核,将“通行证”给到具有正确世界观、人生观、价值观的网络文化服务商手中,以严格的条件对网络文化服务商开展“录取”工作,追求提高网络文化服务商素质,以此来保证网络文化内容积极向上,为大学生创造一个和谐、美好、安全的网络文化环境。其次,关于对网络文化的规制。网络文化是一个超大虚拟空间,其涉及的群体和信息流量巨大,要在审核阶段做到万无一失难度较大,所以网络文化管理部门还应做好规制工作,包括对

不良信息创造者和传播者的责任追究,以相应的处罚、限制使用等形式杜绝不良信息注入,为大学生创造良好的网络文化环境。

(三) 网络文化技术要加快突破

网络文化技术的突破对于缓解网络文化对大学生的负面影响具有重要意义。一方面,加强网络文化的审核、规制等需依赖网络文化技术,网络文化的发展突破可以促进这一系列程序的开展,缓解网络文化对大学生的负面影响。另一方面,网络文化之所以可以对大学生产生负面影响,有一部分原因来自于技术漏洞提供了可乘之机,网络文化技术止步不前,可能加剧网络文化对大学生的负面影响。除此之外,可以通过网络文化技术上的突破来促进先进文化的传播。以网站建立、建设等形式来加强先进文化宣传,构建好先进文化在网络文化环境中的根据地,营造积极向上的网络文化氛围,以此缓解网络文化对大学生产生的负面影响。

参考文献:

- [1] 陈萍,郑罡,杨江帆.大学生巨婴化现象及其成因分析[J].教育评论,2018(4).
- [2] 黄一玲,焦连志,程世勇.网络文化“泛娱乐化”背景下的社会主义核心价值观认同培育[J].湖北社会科学,2016(11).

责任编辑:孙瑶

(上接第64页)约人工成本,精度较高。缺点是装备和运维成本高,必须依靠政府部门的财力支撑;受环境影响较大,视频质量受光线明弱、天气好坏、是否有遮挡物等因素影响,视频质量变差,直接导致准确率下降;误判率较大,由于开放型公共场所的人群是自由流通的,因此一个人可能被该区域的监控重复计算。

四是,基于移动通信大数据的人群密度预警。运营商可以通过该区域的移动通信设备用户数来确定总人数。移动通信大数据信息量巨大,包括用户的基本数据、基站信息、流量信息、位置信息、MAC地址等等,涵盖用户行为、终端运作、信令交互等重要信息。通过数据挖掘,就能得到人群密度信息。该方法的优点是数据量大,庞大的数据量里面包含了具有很高参考价值的人群信息资料。数据更新速度快,持续更新的移动数据有利于相关部门对实时情况进行了解和把控。缺点是定位精度有限,再则移动通信数据属于商业机密及个人隐私,而我国目前运营商有三家,没有一个统一的服务器去采集分析密度。

五是,基于地理位置信息进行人群密度预警。地理位置信息的数据类型有很多种,按照收集方式不同可以分为社交软件位置数据和硬件位置数据两种。目前很多社交网站都提供位置定位功能。而硬件位置数据是靠网络发射装置内置GPS等来测算用户位置的数据。该方法的优点是

大数据作为基础,分析结果高效实时。缺点是并非所有人群使用移动网络社交平台,数据的真实性有偏差。

随着信息技术的发展,获取人群密度的手段越来越多,技术越来越精湛,误差越来越小。人群密度信息的有效获得对提高突发事件的应急指挥效率有一定积极意义。目前人群拥挤踩踏事件往往处置范围广、现场环境复杂,导致现场应急救援开展存在一定难度。现场应急处置不仅需要及时疏散人群、救治伤员,同时需要保障周边道路与公共交通网络对总体人流的限制,等等。因而踩踏事件应急处置特点就是事件突发,准确预测难度高;事件情况多变,应急处置综合性强;现场环境复杂,应急开展难度大。面对大型活动,相关部门需要建立一套完整的应急管理措施:事前建立应急预案,完善事件前期预判。事中准确研判并进行动态决策,加强现场的处置能力。事后进行总结分析,建立体系化的人群拥挤踩踏事件应急管理和处置措施,控制关键人群因素和环境因素,避免类似踩踏事件的再次发生。相关部门应清楚地认识到,做好事件发生前期的预警工作,避免事件的发生,才是减少影响和损失的最佳方法。因此,事前预警对于应急管理将是一个热门的研究领域。

责任编辑:孙瑶