

面向重大公共卫生事件指挥决策系统应用研究

王勇昌 宇应涛*

空军军医大学第二附属医院

DOI:10.12238/bmtr.v4i5.5648

[摘要] 本研究围绕重大公共卫生事件国家应急医疗队救援,探索以物联网采集、识别和自动感知技术为基础,实现救援队员感知调度模块、医疗物资动态感知模块和环境感知监测模块的数据采集,辅以人工智能预测分析模型计算库存、消耗和调度信息,预测分析模型计算实现指挥决策可视化、集成化、科学化,为指挥决策提供及时、准确、有效的决策支持,提高国家应急医疗救援队的应急救治能力,保障社会和谐稳定与经济平稳发展。

[关键词] 应急医疗救援; 队员感知调度; 物资动态感知; 环境感知监测; 决策指挥可视化

中图分类号: R821.4+2 **文献标识码:** A

Research on the Application of Command and Decision-making System for Major Public Health Events

Yongchang Wang Yingtao Yu

The Second Affiliated Hospital of Air Force Medical University

[Abstract] Focusing on the rescue of the national emergency medical team for major public health events, this research explores how to realize the data collection of the rescue team members' perception scheduling module, the dynamic perception module of medical materials and the environmental perception monitoring module based on the collection, identification and automatic perception technology of the Internet of Things. The artificial intelligence prediction and analysis model is used to calculate the inventory, consumption and scheduling information. The prediction and analysis model calculation realizes the visualization, integration and scientization of command and decision-making, provides timely, accurate and effective decision support for command and decision-making, improves the emergency treatment ability of the national emergency medical rescue team, and ensures social harmony, stability and stable economic development.

[Key words] emergency medical rescue; perception scheduling of team members; dynamic perception of materials; environmental perception monitoring; visualization of decision-making and command

引言

美国早在1979年就成立了联邦应急管理署(FEMA)。它是一个直接向总统报告的专门负责灾害应急的独立机构,融合了许多分散的与灾害相关的职责,9·11事件后,美国专门成立了国土安全部,各大城市也都加快了反恐和应对危机机制与应急指挥系统的建设。美国纽约、芝加哥、洛杉矶、亚特兰大、英国伦敦、澳大利亚悉尼等城市已相继建应急指挥中心,欧洲各国也已较早进行了治安、消防、医疗等紧急救助系统建设。

目前国内发展趋势是按照区域特征,建设相应的突发公共卫生事件应急指挥系统,实现对事件的动态监测与预警分析,能为决策指挥的领导和参与指挥的人员及专家提供各种通讯和信息服务。通过指挥中心能使决策指挥领导及时了解事件进展,做出决策、下达命令,迅速有效地掌握、调拨、利用各种资源,

实施对突发公共卫生事件的应急处理,以最大程度地减轻突发公共卫生事件对公众健康及生命安全威胁,维护社会秩序。

1 研究的必要性

国家应急医疗救援队是国家应急管理的主要内容体现,主要用来实现突发事件紧急医学救援,有效减轻各类突发事件对人民群众身心健康和生命安全的危害,保障社会和谐稳定与经济平稳发展。在我国,自然灾害发生频繁,疫情传播控制难度大,灾难事故相对较多的形势下,如何正确认识和妥善应对各种突发事件,提高紧急医学救援能力,已成为我国必须面对的难题。针对我国在新冠肺炎疫情中暴露出的应急指挥系统的不足,构建重大疫情智能决策与指挥系统是卫生事业发展的首要任务。

社会重大卫生公共事件的发生,诸如SARS、新型冠状病毒2019-nCoV等等,由于其不可预测性,可能造成不仅是大面积而

且是新的未曾认识的人类危害以及生命威胁,从而成为城市应急的新领域。对此,我国一直都在积极探索新的应对措施。随着人工智能、云计算、物联网、5g通讯等科学技术的发展,进行数据采集、挖掘、整理以及运用的水平将得到大幅提高,积极应对社会重大卫生公共事件逐渐从概念向落地应用转变。公共卫生应急管理可视化决策平台向更专业、高效、实用方向发展。

2 主要研究内容及创新点

当发生重大公共卫生事件后,在应急医疗救援队抵达目的地后,在救援区域部署多位一体网络,探索物联网RFID技术在医疗应急分队管理方面的应用场景和救援物资动态管理模式。研究将以物联网采集、识别和自动感知技术为基础,实现救援队员感知调度模块、医疗物资动态感知模块和环境感知监测模块的数据采集,辅以人工智能预测分析模型计算库存、消耗和调度信息,同时在指挥组搭建与区域布局图相结合的指挥决策BI高清看板系统,围绕公共卫生事件紧急医学救援,通过人工智能预测分析模型计算库存、消耗、调度,实现数据可视化,指挥真实化、一体化、集成化、科学化,实时展示关键信息,为指挥员提供及时、准确、有效的决策支持,优化工作流程,提高国家应急医疗救援队的应急救治能力,保障社会和谐稳定与经济平稳发展。

3 系统架构

开发基于重大公共卫生事件的国家应急医疗救援队指挥决策系统,以模块化为主要设计方式,具有通用性和可移植性;各个指挥决策应用系统具有独立性,可以独立运行而不受其他系统影响;其他场景可以根据自身的需要和业务需求进行快速复制和整合,构建具有自身特色的基于重大公共卫生事件的国家应急医疗救援队指挥决策系统体系。

应急医疗救援队指挥决策管理平台是公共卫生突发事件应急的核心,实现了“以数据信息为基础,以指挥调度为核心,以决策指挥为目标”的系统构建。应急管理可视化决策平台集成了包括统计数据、摄像头采集画面、人员和物资调度数据、环境等多类数据,可以把应急救援范围内各部门各类型的数据融合打通,汇集在统一的大数据平台上,实现公共卫生数据融合、显示、分析、监测等多种功能。

4 系统实现

4.1 搭建基于“WIFI+BT+433MHz”技术的复合型物联网环境
顺畅可靠的通信网络对于快速应急响应至关重要,应急医疗救援队到达救援现场后,需要快速搭建应急救援网络。随着互联网技术的不断发展,救援网络的组建不仅仅局限于单一互联网,而是综合运用无线通信、卫星通信、物联感知等技术打造以应急战术互联网为骨干的复合型应急救援网络。

搭建硬件网络环境:运用物联网射频技术、融合通讯技术、传感器技术等,在应急医疗救援队抵达目的地后,第一时间搭建“WIFI+BT+433MHz”的多位一体网络,完成网络基础环境建设,利用物联技术BT+433MHz实现应急救援医疗分队在各种环境下对救援队员、医疗物资、环境等目标的实时信息采集、传输,利用WIFI进行语音通信、视频传输、数据调度,现场指挥员可以

实时监控现场视频,使得现场救援与指挥部互联互通,统一协调指挥通信,快速反应、联合行动,真正实现应急救援的联动,有效应对突发性公共事件。

4.2 建设基于物联网的救援人员感知调度管理模块

搭建基于“WIFI+BT+433MHz+Lora”技术的医疗所复合型物联网环境,覆盖应急救援医疗所营地,采集救援人员射频身份识别卡信号,实现救援队人员定位,建立以应急救援队人员营地为基础的人员管理系统,从而对营地内的稠密区域、流转路径、力量分布等进行实时获取,配合人员信息数据的全面汇聚,可快速进行人员的筹组、查找、调度,通过伤者数据应急辅助算法,提供调度辅助信息,形成信息化、电子化、可视化报告,辅助指挥员下达卫勤人员调配指令,可极大提升人员调度的效率。最终实现人员快速查找、人员调度与盘查、人员位置地图展示、电子围栏告警等功能。

4.3 建设基于物联网的医疗物资动态感知管理模块

应用超高频射频感应技术与移动通信技术,实现医疗物资的管理,并与医疗所智能仓储联动,建立医疗物资二级库及其子库,形成同时适应紧急情况野外环境、平时驻地环境的医疗物资动态管理模块。该模块通过手持传感终端采集医疗物资流转信息,可实现在应急救援时对物资进行快速分类、分发、核对,实时监控医疗物资的使用消耗情况,为管理人员对物资库存信息做出快速反应提供保障。通过对上述信息分析整理,形成信息化、电子化、可视化报告,辅助指挥员下达补充、调配指令。最终实现物资二级库及其子库的管理,物资快速分发、出库、入库和盘点,实时物资消耗监测管理和物资调拨管理。

4.4 建设基于物联网的环境感知监控模块

应用数字通信与传感器技术,搭建应急救援队通信监测网络,并实现网络化的视频监控。建立具备环境监测(水质、温度、湿度、生化)、人员计数、越界报警、人脸识别功能的智能环境监控模块。确保驻地环境质量符合伤员救治要求,减少伤员感染因素,提高营区内安全等级,增强医疗所对救治环境质量的预控能力。该系统同时为营地快速部署提供决策分析与快速展开推荐方案。最终实现营区温度、湿度监测,有害气体监测、空气质量监测、异常报警管理;

4.5 建立基于大数据分析的可视化指挥决策分析模块

依托上述复合型物联网网络、人员感知调度管理模块、医疗物资动态感知管理模块、环境感知监控模块在应急指挥所“一张图”、现场数字化指挥调度系统中多维展示,出现异常时及时提醒,极大提高救援队员的安全性。

物联感知网络实现了战场态势可视化展现,推动救援从宏观向微观聚焦,为领导辅助决策提供有力支撑。同时借助应急资源管理平台、大数据分析系统,实时获取应急资源信息和运行数据,实现了应急物资全程监管、溯源和一物一码精细化管理,为精准高效调拨物资、开展应急救援等工作提供大数据支撑。

通过对应急医疗救援对营区区域布局图以及主要业务模块的数据与信息相结合,在指挥组搭建高清LED大屏显示系统,一

体化、集成化、科学化实时展示上述关键信息,为指挥员提供及时、准确、有效的决策支持,提高医疗所的实战救治能力。并对任务情况进行数据统计分析。最终实现营区数据、图像、数据分析和实施告警的大屏展示和快捷调用。

模块通过高效可靠的数据接入能力,可以实现各类业务接口数据的无缝可视化接入,并可快速响应分析操作和实时反映数据变化。将各模块数据和信息进行有效结合,建立一个信息共享、高效决策、部门联动的可视化指挥调度系统,可以实时监控人员分布、医疗配备、现场环境等信息,帮助指挥人员实时了解现场情况、掌控事态发展趋势,及时指挥决策。

运用大数据的自主选择性,改变原来的决策模式,使决策越来越智能化,根据动态信息制定作战方案。这种智能化决策减少了人力与时间的投入,能够随时掌握现场的实际情况,为指挥员多样化决策搭建了高效平台。

在大数据技术的支持下,出现了自主运作的信息情报体系,展现出指挥人员、物资力量、客观条件等方面之间潜在联系。新技术的应用也使数据传输更加通畅,形成了全新的决策模式,减少了人力与时间成本,顺应了时代发展潮流。同时,军事部门还可以利用互联网获得相关的情报,通过大数据的分析,为决策提供辅助的支持,设计出全新的作战策略,以应对不同的战场情况,提升整体作战效率和作战能力。

5 社会效益

国家应急医疗救援队受到野外自然条件、信息技术水平的限制,指挥员对人员、伤员、物资状况缺乏有效的手段无法实时、全面掌握,从而影响了指挥效率。以往针对应急医疗救援队的信息化尝试主要集中在利用常规手段完成伤员信息的采集和救治过程的记录,与实战化要求有一定距离。

本研究的技术架构设计以模块化为主要设计方式,具有通用性和可移植性;各个物联网应用系统具有独立性,可以独自运行而不受其他系统影响,其他场景可以根据自身的需要和业务需求进行快速复制和整合。

在研究落地后能够在重大公共事件中直接或间接的为当地居民提供优良的医疗环境。此外,系统落地有利于当地经济的发展,能够被当地居民认可和接受,且能够被当地社会环境和人文条件所接纳,基本上不存在难以调和处理的冲突及矛盾。

最主要的社会效益是在发生重大公共卫生事件时可实时的

展示应急医疗救援队内人员调度模块、医疗物资消耗模块、环境监测监测模块的关键信息数据,建立集中统一高效的指挥领导体系,为指挥员提供及时、准确、有效的决策支撑,提高应急救援队的应急救援救治能力,健全统一、协调的救援人员和医疗物资保障和供应体系,对救援人员和医疗物资实行集中管理、统一调拨,推动人员调动和物资保障更加安全高效可控,以及完善救援现场环境的感知能力,健全救援现场的环境监测体系,织密织牢第一道防线。

6 结束语

面对突发公共卫生事件,每个主体都有各自的职能任务和信产出,要建立快速反应和高效指挥决策的应急管理体系,彼此间的信息共享是协同应对突发公共卫生事件的关键。本研究围绕公共卫生紧急医学救援,利用物联网、大数据等新兴技术,通过人工智能预测分析模型计算库存、消耗、调度,实现数据可视化,指挥真实化、一体化、集成化、科学化,实时展示关键信息,为指挥员提供及时、准确、有效的决策支持,优化工作流程,提高国家应急医疗救援队的应急救援救治能力,保障社会和谐稳定与经济平稳发展。

[参考文献]

- [1]胡建平,庄大方,姚瑞.突发公共卫生事件应急指挥与决策系统GIS应用设计[J].中国卫生信息管理,2007,4(2):1.
- [2]田军章,张黔,伍平阳,等.物联网技术在应急救援管理中的应用,2013,8(10):10.
- [3]张璐璐,谭艳芬,张靓.突发公共卫生事件下的医疗物资应急管理研究[J].现代仪器与医疗,2020,26(6):2.
- [4]张竹欣,郭怡帆,李亚荣,等.大数据背景下应急指挥决策系统构建[J].电子技术与软件工程,2019,(19):160-161.
- [5]从新冠疫情防控,浅析公共卫生应急管理可视化决策系统的重要性,https://www.sohu.com/a/382414002_472083.
- [6]王巧,陈敏.重大疫情智能决策与指挥系统分析与设计[J].中国数字医学,2022,17(1):64-67.

作者简介:

王勇昌(1989--),男,汉族,陕西长安人,本科学士,工程师,从事计算机网络与信息化建设。

宁应涛(1973--),男,汉族,陕西乾县人,副主任技师,硕士研究生学位,研究方向:信息化建设研究及管理。