

基于维权执法任务的单警执法系统

顾禹, 贺贺, 石宇豪

中国船舶工业系统工程研究院, 北京 100094

摘要 当前警察在执法取证过程中取证手段单一,不能实时、有效地对证据进行分析处理,不能为执法任务的侦查、抓捕等行动提供有效辅助支撑。为解决此类问题,构建了一种以多警员协同取证为主、单警员取证为辅的体系化单警执法系统。采用网络体系架构,集成先进取证设备、传输设备,应用基于深度学习算法的证据处理系统,并采用系统工程的方法,对该系统进行总体和运行流程设计,在设计过程中提出了信息集成、指挥辅助决策、特征提取等关键技术。

关键词 执法取证;单警执法系统;系统工程

目前,在维权执法任务执行过程中,维权警察仅仅依靠执法记录仪,紧满足视频传输上报的要求,执法手段单一,缺乏全方位、多角度,多类型的证据获取手段,缺乏后台证据实时处理手段,在侦查、取证过程中,不能快速指挥决策,导致嫌疑人逃跑,增加了后续执法难度和成本,未充分考虑维权执法任务特殊性等特点^[1]。目前,美国部署的单兵系统,主要在单兵作战领域应用,应用设备、应用领域与警用不同,还未在警用领域推广,执法警察同样以执法记录仪为主,仅仅实现视频传输、语音呼叫等功能。面对维权执法领域的取证及证据实时处理的迫切需求,本文设计了一种符合维权执法任务执行要求的单警系统,该系统遂行维权执法任务时,承担前出视频、图像、语音、数据获取,由远、中、近多维取证装备组成,并对装备进行综合集成,实

时完成证据收集、综合处理,必要时给出法理提示及抓捕建议等,为前出单警提供指挥辅助决策,以应对维权执法任务行动过程中出现的多种状况。依托感知、通信、处理、深度学习等技术^[2],提供具备信息获取、通信保障、信息处理、指挥调度等能力的智能化系统,满足海关缉私、刑警等领域应用要求,具备一定领域先进性,具备推广至护渔、维权等领域^[3]。

1 单警执法系统总体设计

1.1 单警执法系统组成设计

单警执法系统是配属前出执法班组,指挥中心下发任务,单警就位,单警在不同就位点由近及远获取目标的音频、视频、定位等信息,实时上报前出

收稿日期:2020-04-16;修回日期:2020-07-16

作者简介:顾禹,工程师,研究方向为电子信息系统,电子邮箱:331418399@qq.com

引用格式:顾禹,贺贺,石宇豪.基于维权执法任务的单警执法系统[J].科技导报,2020,38(21):192-196;doi:10.3981/j.issn.1000-7857.2020.21.024

指挥中心,在指挥中心形成综合态势,以及对视频、语音、定位等信息进行识别处理,提出抓捕建议和法理提示等^[4]。

为确保证据获取的完整性,信息传输的可靠性,信息处理的便携性,依据装备的使用特点主要部署:近距离以手持取证终端、全景头盔和手持式自主网;中距离以摄像望远镜、无人机、便携式语音获取设备、手持式自组网;远距离指挥中心以卫星终端、背负式自组网、信息处理设备^[5]。以班组为单位,为每一个成员配备不同的终端装备(图1)。

1.2 单警执法系统原理设计

单警执法系统采用网络技术架构进行设计^[6],包含基础层、数据层、服务层、应用系统层及安全组成,技术体系架构如图2所示。

基础层为单警执法系统提供网路基础设施支

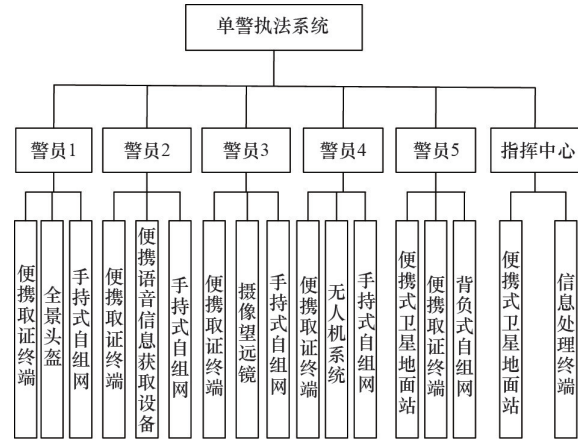


图1 单警执法系统的组成

持,包含感知层、传输层和计算存储层,感知层主要为证据获取提供录音、录像、定位等软件后台服务手段;传输层为数据层获取数据提供4G/5G,卫星

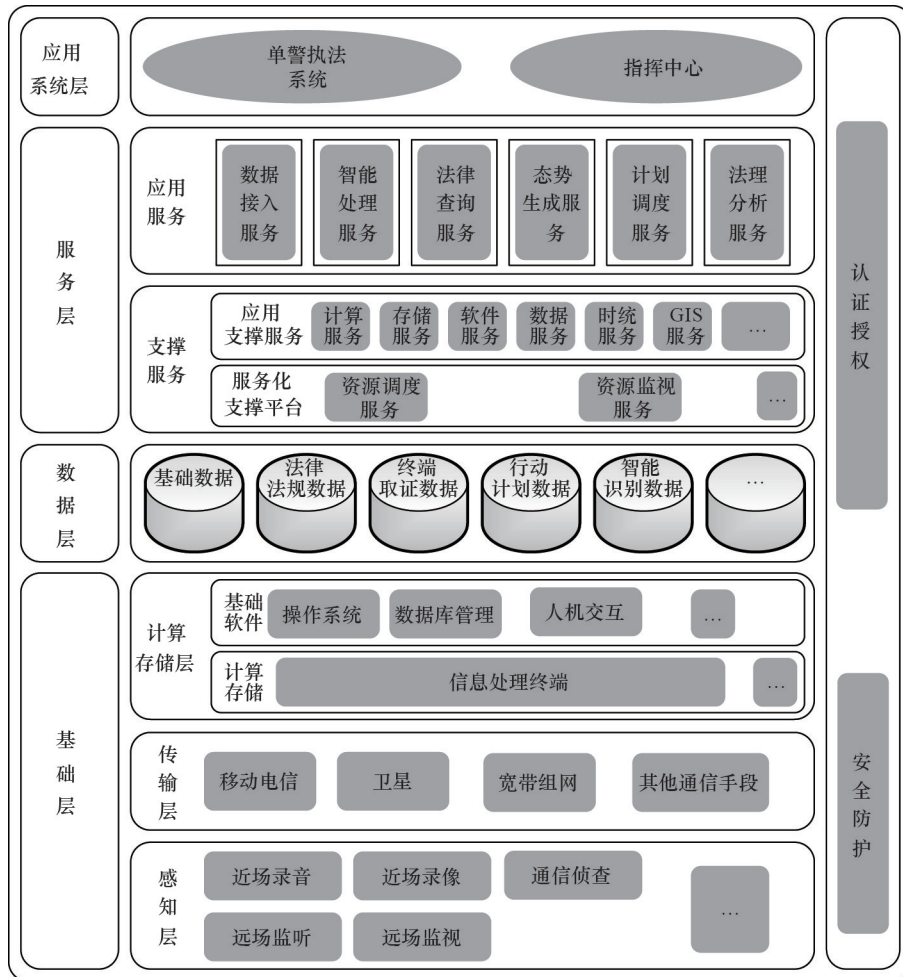


图2 单警执法系统体系架构

通信,宽带自组网等信息传输链路;计算存储层为服务层提供操作系统、硬件驱动、数据库管理等基础支持软件。数据层为单警执法系统提供数据存储池,包含基础运维数据、法律法规数据、视频取证数据、行动计划数据、语音特征数据和人脸数据,为服务层提供数据存储支持。服务层分为应用服务和支撑服务两类,应用服务包含人脸识别管理、语音识别管理、数据库管理,态势显示管理,法理分析管理,任务规划管理等方面的核心应用,支撑服务主要包含支撑各类应用运行的计算、存储、时统等多种服务,并将提升人机交互快捷性形成服务化支撑平台^[7],为应用层使用提供人机交互,计算服务等技术支持。应用系统层由取证设备、信息处理设备组成,通过单警对应用层的操作,调用服务层,提供辅助计算,态势显示分析,证据处理,抓捕分析建议等,为单警执法系统提供直观的辅助支撑。

单警执法系统符合互联网网络体系架构,由应用层对服务层、基础层、数据层进行调用,确保硬件的有效运行,软件的持续运算,实现基于态势和实时证据关联的维权执法行动指挥。

2 单警执法系统运行流程设计

单警执法系统包含指挥工作流程和执法工作流程,指挥工作流程体现单警执法系统的指挥关系。执法工作流程体现单警执法系统的任务执行过程。

2.1 单警执法系统的指挥工作流程设计

单警执法系统以班组为单位,指挥中心部署在指挥所,机动指挥战位和执法单警前出。指挥中心作为指挥管理及证据处理的中枢,确保行动的有效执行。机动指挥战位作为前出机动指挥所,指挥单警进行现场行动;执法单警前出。在维权执法行动前,班长在指挥中心依据任务性质,进行任务规划,确定参加任务的警力,选定取证设备。配发后,由机动指挥所和单警与指挥中心进行登录实现身份验证,并接收指挥中心的任务下发。任务执行过程中,指挥中心实时掌握维权执法活动态势,根据执法建议、执法态势,下发指挥命令至机动指挥战位,

由机动指挥战位指挥单警,也可视情由指挥中心跨级直接指挥单警。指挥工作流程如图3所示。

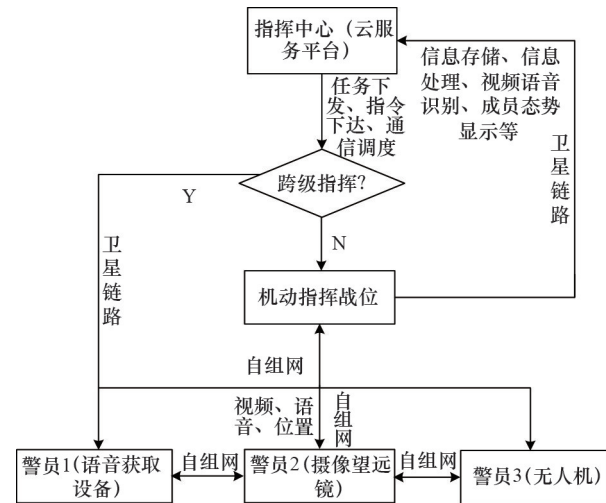


图3 单警执法系统指挥工作流程

2.2 单警执法系统执法工作流程设计

单警执法系统根据指挥工作流程,到达就位点,开展执法任务,完成取证工作流程。

取证工作流程开始,机动指挥战位和单警前出就位,按照由多个单警获取目标的视频和语音(无人机、摄像望远镜、便携取证终端、远程声音获取设备),定位信息,经由自组网实时上报机动指挥战位,机动指挥战位根据上报的信息进行分类,经由卫星便携终端上报后端指挥中心,由指挥中心完成视频、语音特征提取、分析、存储,以及位置显示形成综合态势,给出执法建议提示。执法工作流程如图4所示。

3 关键技术及讨论

单警执法系统具备一定领域创新性,应用以下几项关键技术,解决了取证设备终端集成问题,指挥辅助决策问题,证据处理分析问题等。

1) 取证设备信息集成技术。由于目前警用信息获取能力单一、装备单机单控、信息接口多样、信息格式多样,虽然获取的证据种类较多、信息量较大,时效性差,人工检索工作量大,证据提取难度大,不能有效的利用起来,往往不能成为有效证据。

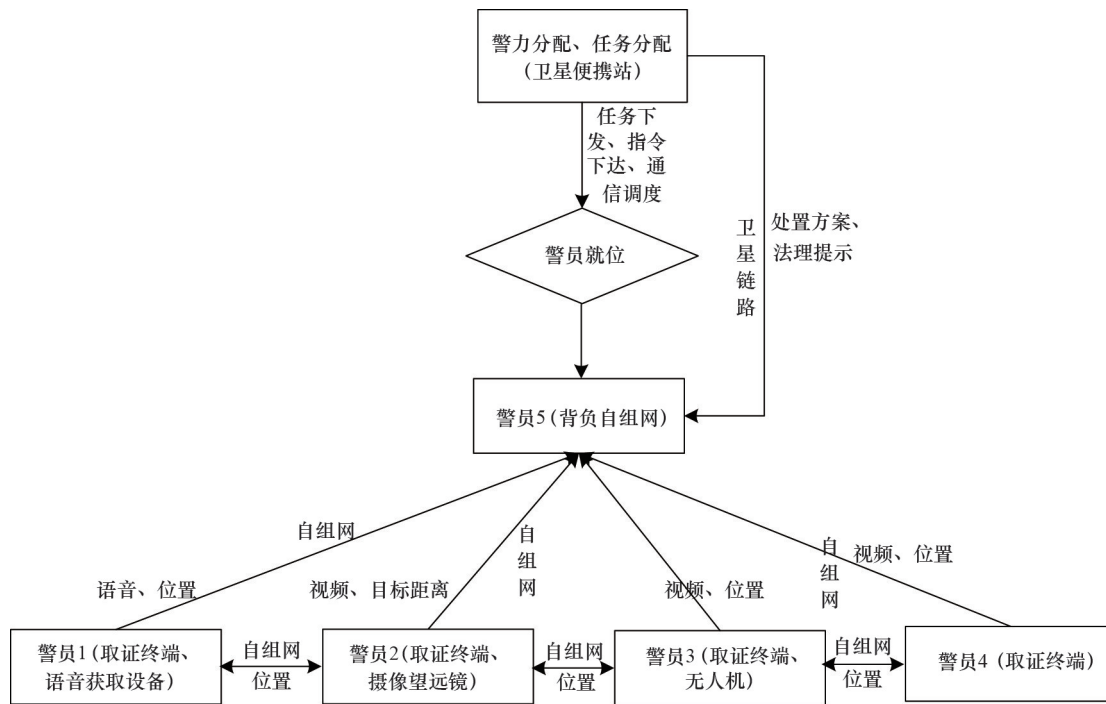


图4 单警执法系统执法工作流程

为了解决该类问题,同时从多方面、多角度获取完整的证据视频、语音、数据等信息,多种取证设备配合使用,兼顾实时上传,提出多信息集成技术,统一标准信息格式,满足多种通信方式实时上传,为后端证据提取,行动指挥提供全面的辅助决策支撑^[8]。

2) 基于地图影像系统的指挥辅助决策技术。现阶段指挥员行动指挥主要依靠协同警力辅助对讲通知、执法记录仪视频回传等手段,指挥效率低,不能实时统筹指挥现场,掌握行动态势,无法实现合理有效指挥,及时堵住嫌疑犯销毁证据,阻断逃跑路线等,对行动的成功影响较大。为解决该类问题,提出集群指挥辅助决策技术,应用地图影像技术^[9],充分利用大数据的证据提取结果,结合执法态势,快速有效地下达侦查、追击、抓捕等命令,确保犯罪分子及时归案。

3) 基于深度学习的证据提取技术。执法数据信息量大,检索工作量大,实时性要求高,为了提高证据效率,提出基于深度学习算法的证据提取技术,作为指挥的核心大脑,实时处理前端警力上报的视频、语音及数据信息,快速提取图像人脸

特征、车牌特征、语音特征、人员活动轨迹,关联结构化信息,形成完整证据链,辅助指挥中心快速定位可疑车辆及人员,为下一步行动方案提供决策支撑^[10-12]。

本项目虽然初次研制使用,在国内外警用执法记录仪等装备基础上,重新设计,满足现阶段的单警维权执法任务需求。系统试用后,尚存在一些问题待完善,如不同角度、不同光线取证视频对后期证据处理结果影响较大,需要对单警在典型任务场景下取证操作流程进一步规范;基于卷积神经网络的深度学习算法对图像、音频识别准确率不高,甚至不能识别等问题还需深入研究,完善图像、音频识别等深度学习算法;强化系统的柔性,尽量满足任务多场景适应性要求,进一步提升装备取证能力、通信传输能力、证据识别处理分析的能力。

4 结论

单警执法系统应用系统工程的思想进行总体设计,应用信息集成技术灵活配置取证设备,应用深度学习的算法对证据进行分析处理,为指挥员指

挥提供辅助决策。目前部队正在使用,在典型的任务场景下,实现了取证信息集成、人脸及语音特征识别对比,辅助指挥决策等功能。试验结果表明,样机配置灵活,在一定使用环境下,取证、证据处理、辅助指挥等功能及性能满足单警维权执法任务的要求。

未来,随着人工智能技术的发展,在深度学习方面,最大限度地提升该系统的智能化水平,为指挥员提供精准、可靠的决策意见,打造智能化单警执法系统,满足未来单警执法所需。

参考文献(References)

- [1] 苏杰伟,李强.对加强公安应急装备保障建设的认识与思考[N].人民公安报,2015-12-15(4).
- [2] 刘颖,胡萍,夏靖波,等.网络研究新进展及其在军事通信中的应用[J].现代电子技术,2004,27(13):45-48.
- [3] 金天宇.公安机关应急警用装备实战化建设研究[D].北京:中国人民公安大学,2017.
- [4] 徐湘宁.信息化条件下指挥信息系统组织运用浅谈[J].国防科技,2007(11):12-13.
- [5] 符东生,陈妍,刘文静.警用移动通信技术标准的最新发展[J].警察技术,2012(3):3-4.
- [6] 叶酋荪,南庚.军事通信网分析与系统集成[M].北京:国防工业出版社,2005.
- [7] 郭伟.野战地域通信网可靠性的评价方法[J].电子学报,2000,28(1):3-6.
- [8] 冯心睿.无线地域通信网的可靠性研究[D].哈尔滨:哈尔滨工业大学,2000.
- [9] 黄漫国,樊尚春,郑德志,等.多数据融合技术研究进展[J].与微系统,2010,29(3):5-8.
- [10] 周韬.基于卷积神经网络的图像分类和目标检测[D].桂林:广西师范大学,2019.
- [11] 王标.基于深度学习的图像识别算法研究[D].北京:中国科学院大学,2016.
- [12] Saaty T L. Modeling unstructured decision problems: a theory of analytical hierarchies[C]// Proceedings of the first International Conference on Mathematical Modeling. 1977: 59-77.

A single-police forensic system based on rights protection law enforcement task

GU Yu, HE He, SHI Yuhao

System Engineering Research Institute, China State Shipbuilding Corporation Limited, Beijing 100094, China

Abstract At present, police have only a single means of evidence collection in the process of law enforcement and can neither analyze and deal with evidence effectively in real time nor provide effective support for investigation and arrest of law enforcement tasks. To solve these problems, we propose a single police law enforcement system based on rights protection law enforcement tasks. We adopt network architecture, integrate advanced forensic equipment and transmission equipment and apply deep learning algorithm to the evidence processing system to construct a systematic single police law enforcement system based on single police evidence collection and multiple police cooperative evidence collection. We use system engineering method to design the system and the operation process. In the design process, we put forward key technologies such as information integration, command assistant decision making and feature extraction.

Keywords law enforcement and evidence collection; single police law enforcement system; systems engineering ●



(责任编辑 卫夏雯)