

基于 5G 的公安车载移动场景端管安全系统研究

邓挺¹ 邓红军^{1*} 龙辉²

1. 四川公众项目咨询管理有限公司；2. 四川通信科研规划设计有限责任公司

摘要：基于第五代移动通信技术网络的公安车载移动场景端管安全系统为满足公安执勤执法车辆和执法人员需求进行设计，应用安全传输、隐私保护及安全存储方法提升公安车载移动系统的安全性。采用执法车专用的车载影像安全监控系统实现“科技强警”，提升执法人员快速反应和重大突发事件的处置能力，在保护安全隐私的基础上减少国家损失和保证人民群众的生命财产安全方面具有重要价值。

关键词：5G；SSL；GPS；公安车载；端管安全；应用研究

目前，已经有不少专利技术方案在研究车载移动场景端管安全系统，而现有技术具有明显不足。由于之前网络传输能力有线，对移动用户，警用车辆等在行进过程及执勤现场出现状况时无法进行多角度高清实时监控，统一管理调度^[1]。为进一步提升社会治安管理信息化水平，车载移动场景端管安全系统将接警勤务、移动视频监控等功能融为一体，将车载高清摄像机应用于出警现场实时监控，将 GPS 和电子地图用于获取执勤车辆位置信息，通过语音对讲相互高效沟通，成为治安管理领域研究的方向。

1 应用需求分析

1.1 实时车载监控的安全隔离和安全传输

公安执法车在执勤过程中需要实时监控整个执勤过程，公安监控中心通过电子地图、音视频等信息能及时、准确地掌握突发事件地点和特定目标的实时状况，监控数据在回传过程中需要采取措施保证数据的机密性、完整性和可用性。

1.2 实时定位调度的隐私保护和安全存储

公安人员需要通过对执勤警用车辆实时定位得到警车的所在位置和运行轨迹，以及警车的行驶状态、速度、方向等信息，遇到紧急情况时能及时科学调度警力，对道路交通事故、事件等警情进行快速处置。治安防控执法期间的音视频录像记录警员执法过程，可以作为评估警员是否公正、文明执法的有效依据。

1.3 车载移动实时监控

公安人员在执法过程中，在很多固定违法抓拍点位无法覆盖到的路段存在很多车辆违法行为^[2]。车载执法设备要做到能够弥补固定点位覆盖范围的不足，需要对这些车辆的违法行为进行视频取证并上传到治

安中心管理平台。

1.4 数据安全存储和无线传输

公安车载移动场景端管系统需要使用空口加密和完整性保护算法保护数据在终端和第五代移动通信技术新空口（5G New Radio, 5G NR）基站设备之间的无线传输安全^[3]。需要使用安全套接层（Secure Socket Layer, SSL）端到端通信提供安全传输通道协议等各种高层应用协议提供安全保护功能。

1.5 定位调度的隐私保护

公安车载移动场景端管系统需要基于车载设备进行警力定位，基于警力定位信息进行警务考勤、警力调度、警情处理等交通指挥业务。监控系统通常会涉及到个人隐私信息的收集和处理，依法保护用户的隐私十分重要^[4]。需要合法合规采集数据，通过限制访问权限能确保数据不被未经授权的人员访问；对于用户的敏感信息进行匿名化处理，确保用户的个人信息不被泄露。

2 系统方案设计

本研究提出的基于 5G 的公安车载移动场景端管安全系统是专门针对公安行业设计的一整套端到端系统解决方案，本系统从逻辑功能上分为数据采集层、数据传输层、信息接入层和业务平台层，如图 1 所示。数据采集层由手持智能终端、车载视频监控设备、车载智能主机、语音对讲设备、报警输入输出设备和车载键盘等设备组成，实现执法现场视频采集、交通违法数据采集、过车数据采集和报警信息输出等功能。数据采集要合法合规，最小化数据收集，仅收集必要数据并对收集到的数据加密存储。数据传输层负责传输前端设备采集的各种数据到治安管理中心平台，并

作者简介：邓挺（1984—），男，本科，工程师，研究方向为 5G 智慧行业应用及信息网络安全。

龙辉（1985—），男，本科，工程师，研究方向为 5G 智慧行业应用及信息网络安全。

通讯作者：邓红军（1978—），男，本科，工程师，研究方向为 5G 智慧行业应用及信息安全。

把治安管理中心平台的控制指令传输给前端设备，采用 5G 无线网络接入到视频专网。回传过程中的 5G 无线网络传输安全通过空口加密和身份认证保护数据的机密性和完整性，传输安全在设备传输之间通过 SSL 协议加密建立客户端和服务端之间的安全通信。数据接入层对前端设备通过 5G 无线网络传输到治安管理中心的视频监控、过车数据、交通违法、布控报警等各种数据进行接收、整理和存储。业务平台层是基于各类数据开展交通管理业务的公安交通移动警务管理平台，非现场执法平台主要进行交通违法数据的汇聚，操作管理（Operating Manager, OM）安全通过账号管理、认证鉴权等做好访问控制。

3 网络安全设计

本研究提出在治安监控中心和公安内网之间启用网闸隔离方案从物理上隔绝两个网络之间的联系，从而保证网络的相互独立，采用控制机制保证网络安全。在治安监控中心与 5G 通信运营商专网接入之间使用防火墙进行隔离保证数据安全传输，在监控数据的回传过程中采取措施保证数据的机密性、完整性和可用性^[5]。使用空口加密和完整性保护算法保护数据在终端和基站设备之间的 5G 无线传输安全。使用 SSL 端到端通信提供安全传输通道的协议为各种高层应用协议提供安全保护功能。需要使用加密算法对数据进行加密存储，严格账号管理、认证鉴权，只允许合法身份的用户建立通信。将数据在多个地方进行冗

余存储，确保即使某个存储设备出现故障，数据仍然可以恢复。

4 设计方案应用案例

基于 5G 的公安车载移动场景端管安全系统设计方案在某市公安分局进行了实验应用和功能验证，本公安移动警务管理系统设计网络架构包括车载实时监控系统、5G 网络安全传输系统、实时定位调度的隐私保护、治安指挥中心平台的安全存储与智能运维，如图 2 所示。

4.1 车载实时监控系统

车载执法监控系统通过车载 NVR 连接车载高清云台摄像机、拾音器、报警器、对接设备、车载显示屏、车载键盘等设备，采集抓拍警车内外视频图像、音频信号、车辆实时全球定位系统（Global Positioning System, GPS）信息、行驶状况、报警信号、附近车辆违法数据等，实现本地硬盘存储并通过 5G 无线网络将数据上传到治安管理中心云平台处理。

4.2 5G 网络安全传输系统

车载网络摄像机请求回传数据时依托通信运营商 5G 网络将实时画面上传至后端云平台，后端云平台通过 5G 网络对车载智能警务终端发起视频直播实时监控现场。使用 SSL 端到端通信提供安全传输通道的协议，为各种高层应用协议提供安全保护功能。整个传输过程使用 5G 空口加密和完整性保护算法保护数据在终端和基站设备之间的无线传输安全。

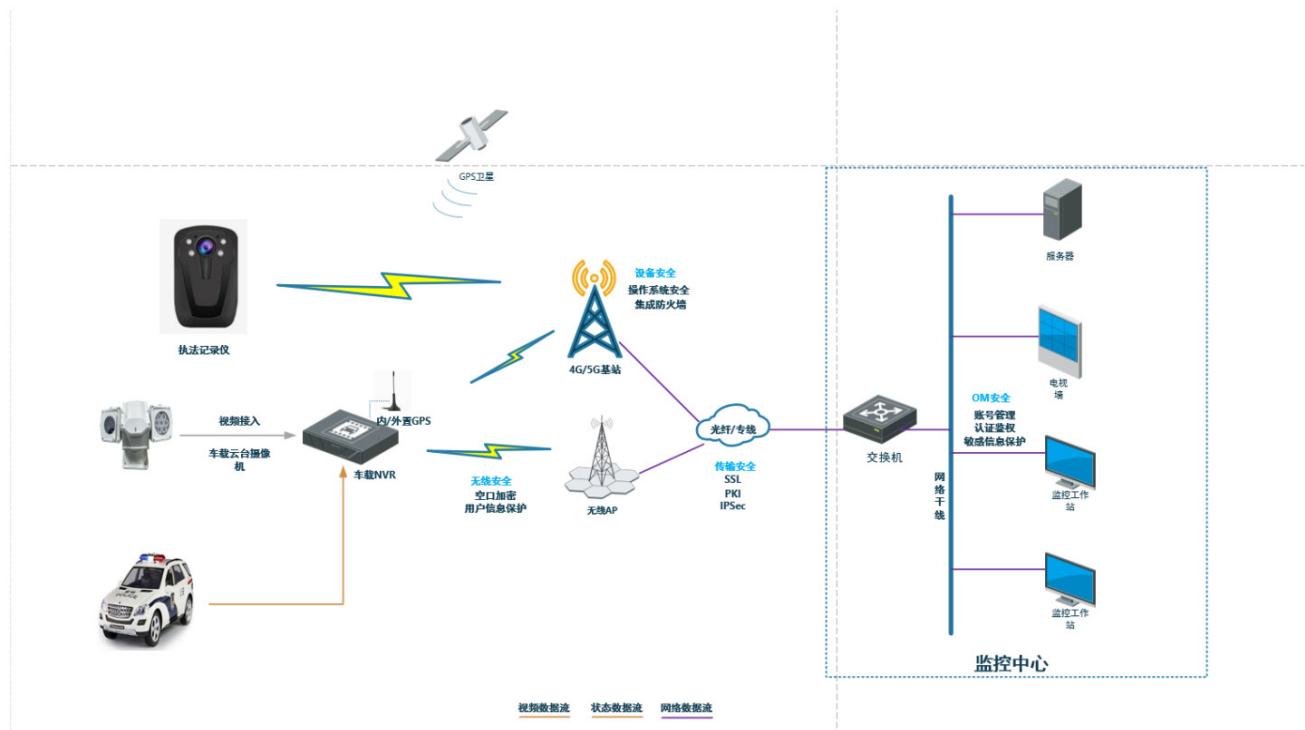


图 1 基于 5G 的公安车载移动场景端管安全系统

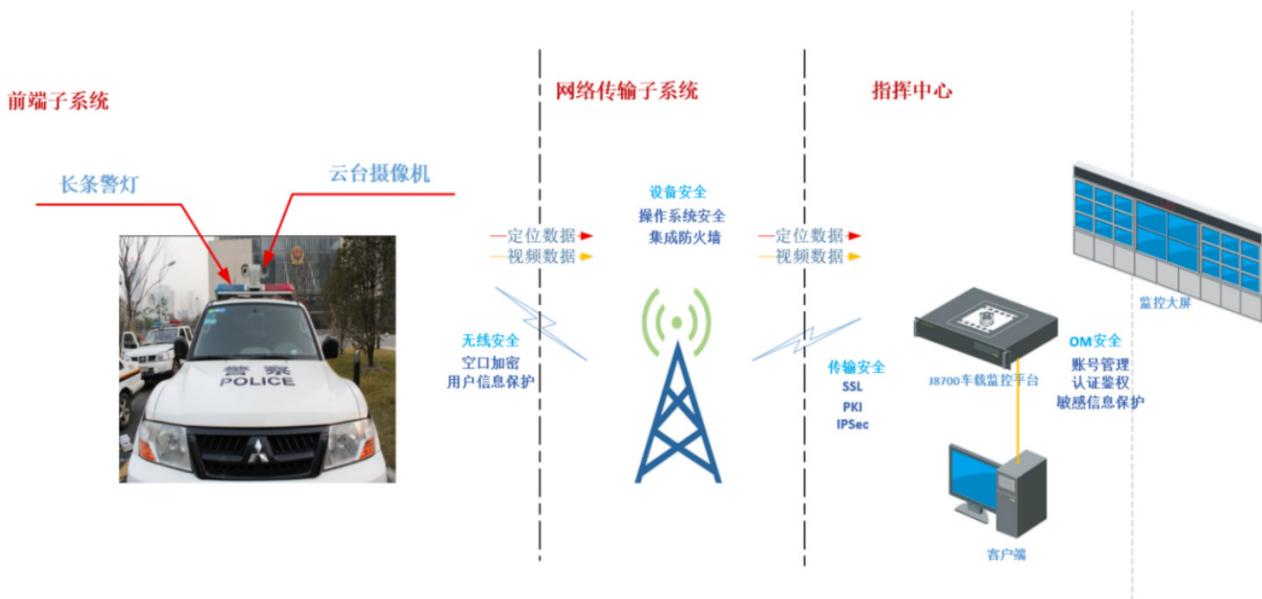


图 2 公安交通移动警务管理系统网络

4.3 实时定位调度

车载设备通过内置的 GPS 设备进行位置定位，遇到紧急情况可根据该信息及时科学地调度警力，实现对现场及车内进行音视频监控，有利于开展交通违法抓拍取证、移动卡口、移动缉查布控、警力定位调度等移动警务业务。

4.4 指挥中心平台的安全存储和智能运维

公安指挥中心云平台通过 5G 无线网络连接车载监控实现全面实时监控、语音对讲、警情指挥，并将实时监控到的数据信息进行在线录像。视频监控子系统通过视频监控设备对道路的实时交通状态进行图像监控，根据需要进行单屏、四屏等多种切换显示，视频以按部门、按道路、全部设备和自定义组几种方式进行组合，用户可以根据自己的偏好选择不同的方式进行查找。后端云平台发起视频直播请求，车载智能警务终端调用前摄像头进行视频直播推流实时移动卡口的实时预览。用户可以根据需要的监控范围和重点监控区域对设备通道进行录像计划设置，满足全天不间断或任意时段录像。本系统支持全时段模板、工作日模板、双休日模板等时间模板配置，能够帮助用户快速完成定义录像计划。指挥调度是为交通指挥服务的统一调度平台，通过采用交通流量控制、交通流量检测、交通流量诱导、事件检测及违法抓拍、GPS 车辆及单兵定位、视频监控等系统的综合信息集成实现信息交换与数据共享、快速反应决策与统一调度指挥，通过公安智能调度管理平台满足治安管理安全化、实时化和智能化。

5 结语

基于 5G 的公安车载移动场景端管安全系统将接警勤务、移动视频监控等功能融为一体，将车载高清摄像机应用于出警现场实时监控，将 GPS 和电子地图用于获取的执勤车辆位置信息应用于就近出警车辆派遣，通过语音对讲实现高效沟通，提升了治安管理工作效率。未来，本系统在交通运输等众多领域具有广泛的应用前景。在全国范围内，监控产品在公安和交通行业的发展具有规模效应，进一步开发和部署车载应用必将产生新的业务增量。近年来，为纾解全球交通拥堵问题，政府采取“智慧交通”战略，从社会安全、国防安全到路况施工、出租车行业等多个领域的各项政策支持，车载视频监控成为智慧交通的关键组成部分。此外，技术也在不断推进，以 AI 技术驱动智能交通安全，不断满足车载智能执法需求，打通车载视频监控网络，构建智慧城市生态系统。

参考文献：

- [1] 潘巧燕. 公安车载移动视频监控建设探讨 [J]. 信息通信, 2017(05):87–89.
- [2] 廖立涛, 周翔, 江法, 等. 车载移动公安交通管理系统分析与设计 [J]. 电脑知识与技术, 2010, 6(03):617–618.
- [3] 华春梦, 臧艳辉, 肖志良. 多任务协同的车载电源管理系统研究 [J]. 物联网技术, 2022, 12(08):50–52.
- [4] 邬秋芳. 车载系统软件性能测试工具设计与实现 [J]. 汽车测试报告, 2023(04):25–27.
- [5] 陈淦媛, 董振江, 董建阔, 等. 车联网安全防护技术综述 [J]. 电信科学, 2023, 39(03):1–15.