 DOI: https://doi.org/10.12349/iser.v6i1.4491

Design and Performance Evaluation of Police Information Communication System Based on 5G Network

Wenguang Li Shengtao Hu

Shaya County Public Security Bureau, Aksu Prefecture, Xinjiang, Aksu, Xinjiang, 842008, China

Abstract

In order to improve the efficiency and response speed of police work, this article is based on 5G network technology and adopts a combination of theoretical analysis and experimental testing. Starting from the design of system architecture, selection of key technologies for application, system security design, system functional module design, and verification of feasibility and superiority through performance evaluation, the design and performance evaluation of police information communication system are completed. The research results indicate that the system has achieved high-speed data transmission, low latency response, high stability and reliability, as well as strong security performance, effectively improving the informatization level of police work. From this, it can be seen that the police information communication system based on 5G network has significant advantages and is worthy of wide promotion and application in the field of policing.

Keywords

5G network; Police information communication system; Module design

基于 5G 网络的警务信息通信系统设计与性能评估

李文广 胡生滔

新疆阿克苏地区沙雅县公安局，中国 · 新疆 阿克苏 842008

摘 要

为提升警务工作的效率与响应速度，本文基于5G网络技术，采用理论分析与实验测试相结合的方法，从设计系统架构、选择关键技术进行应用、系统安全性设计、系统功能模块设计、通过性能评估验证其可行性和优越性等方面入手，完成对警务信息通信系统设计与性能评估。研究结果表明：系统实现了高速数据传输、低延迟响应、高稳定性与可靠性，以及强大的安全性能，有效提升了警务工作的信息化水平。由此可见，基于5G网络的警务信息通信系统具有显著优势，值得在警务领域广泛推广与应用。

关键词

5G网络；警务信息通信系统；模块设计

1 引言

随着 5G 技术的快速发展，其在警务领域的应用前景日益广阔。5G 网络以其高速度、低时延、大连接等特点，为警务信息通信系统带来了革命性的变革 [1]。传统的警务通信系统在面对大规模数据传输、实时视频监控、远程指挥调度等复杂需求时，往往显得力不从心。而 5G 技术的引入，不仅能够有效提升警务通信系统的数据传输速率和响应速度，还能为警务工作提供更加智能化、高效化的解决方案 [2]。为此，本文重点探讨基于 5G 网络的警务信息通信系统的设计与性能评估。

【作者简介】李文广（1991–），男，中国甘肃临洮人，副高级警务技术任职资格，从事警务信息通信技术、通信指挥等研究。

2 系统总体设计

本文系统架构主要划分以下四个层次：（1）终端层：终端层作为系统前沿，集成了各类警务终端设备，如无人机、安保机器人等，它们通过 5G 网络实时传输现场数据。网络层凭借 5G 的高速、大带宽特性，结合大规模天线和超密集组网技术，为警务通信提供了坚实保障，并通过网络切片技术灵活调配资源。（2）网络层作为系统的核心，充分利用 5G 的高速、大带宽特性，结合大规模天线和超密集组网技术，确保了警务通信的稳定与高效，并通过网络切片技术实现对资源的灵活调配与优化配置。（3）平台层：平台层作为数据处理与存储的枢纽，通过警务云和大数据平台，对终端数据进行深度处理与分析，为上层应用提供强有力的数据支撑。（4）应用层：应用层汇聚了实时监控、指挥调度等各类警务业务功能，它们依托平台层的数据与服务，实现了警务工作的全面信息化、智能化，极大地提升了警务效率与

响应速度。

2.1 关键技术应用

2.1.1 超密集组网

超密集组网主要是指在特定区域内增加基站数量，最大限度地提高系统的容量和覆盖范围 [3]。在警务信息通信系统中，超密集组网可以应用于城市热点区域、交通枢纽等地方，通过增加基站数量，提升网络的覆盖范围和通信质量。同时，超密集组网还可以结合其他技术手段，如多址接入、多天线技术等，进一步提升系统的频谱效率和容量。

2.1.2 边缘计算

边缘计算主要是指将计算能力下沉至网络边缘，使得数据传输时延降到最低，从而提高系统的响应速度 [4]。应用边缘计算技术进行系统设计时，需借助警用无人机、巡逻安保机器人等设智能备，进行边缘计算模块搭载，并在本地进行数据处理和分析，然后将结果上传至后端系统。这样不仅可以降低数据传输时延，还可以提高系统的响应速度和处理能力。

2.2 系统安全性设计

2.2.1 数据传输与存储安全

为保证系统数据传输与存储安全性，技术人员需要采用加密技术、防火墙技术等手段进行系统安全设计，确保数据传输过程中的安全性。同时，在数据存储方面，需要采用分布式存储、备份恢复等技术手段，确保数据的可靠性和完整性。此外，还需要建立完善的数据访问控制机制，防止未经授权的访问和数据泄露。

2.2.2 终端与网络安全防护

为保证系统安全性和可靠性，需做好对系统终端与网络安全防护设计。具体操作如下：首先，采用多种技术手段对终端设备和网络进行安全防护。例如，可以采用入侵检测、病毒防护等技术手段对终端设备进行安全防护。其次，采用访问控制、身份认证等技术手段对网络进行安全防护。最后，还需要建立完善的安全管理制度和操作规范，提高警务人员的网络安全意识。

3 系统功能设计

3.1 实时视频监控与预警

在本文系统中，实时视频监控与预警功能扮演着至关重要的角色。本文系统利用 5G 网络的高带宽和低时延特性，可以实现对关键区域的实时高清视频监控。前端部署的高清摄像头和智能终端设备，如无人机、巡逻机器人等，能够实时采集现场视频数据，并通过 5G 网络高速回传至中心平台。平台上的智能分析系统能够对这些视频数据进行实时分析，检测异常行为、人员聚集、可疑物品等，并立即触发预警机制，将预警信息实时推送给一线警务人员和相关指挥部门。这种实时监控与预警机制，能够显著提升警务工作的主动性和效率，为快速响应各类突发事件提供有力支持。

3.2 指挥调度与远程协作

在系统指挥调度与远程协作功能设计中，指挥中心借助 5G 网络，可以实时掌握一线警务人员的位置、状态和任务执行情况，实现对警务资源的精准调度和高效配置。同时，系统还支持多种远程协作方式，如视频会议、语音通话、数据共享等，使得不同警务部门之间能够实现无缝协作，共同应对复杂警务任务。在紧急情况下，指挥中心还能够通过 5G 网络快速调集周边警力，实现跨区域、跨部门的协同作战，有效提升警务工作的整体效能。

3.3 数据分析与决策支持

为确保系统具备强大的数据分析与处理能力，在设计数据分析与决策支持功能时，技术人员需做好以下几点：通过收集和分析来自各种警务终端的数据，如视频监控数据、执法记录数据、人员流动数据等，系统能够挖掘出隐藏在数据背后的有价值信息，为警务决策提供科学依据。例如，系统可以通过分析历史案件数据，预测犯罪趋势和热点区域，为警务资源的优化配置提供指导；同时，系统还可以通过分析人员流动数据，发现潜在的安全隐患和治安问题，为预防犯罪和维护社会稳定提供有力支持。

3.4 移动警务与智能巡逻

移动警务与智能巡逻作为本文系统的重要功能，在具体设计时，需做好以下几点：首先，为一线警务人员配备 5G 智能警务终端，如 5G 执法记录仪、5G 警用手机等，确保系统能够实现移动警务办公、现场取证、远程指挥等多种功能 [5]。其次，系统还支持智能巡逻功能，通过部署巡逻机器人、无人机等智能设备，实现对关键区域的 24 小时不间断巡逻和监控。这些智能设备能够自主规划巡逻路线、识别可疑目标、记录巡逻轨迹等，并将巡逻数据实时回传至中心平台，为警务决策提供有力支持。

4 系统性能评估

4.1 评估指标与方法

为了全面评估基于 5G 网络的警务信息通信系统的性能，本文选取了数据传输速率与延迟、系统稳定性与可靠性、安全性能等关键指标，并设计相应的测试方法。

4.1.1 数据传输速率与延迟测试

数据传输速率和延迟是衡量通信系统性能的两个关键指标。其中，数据传输速率反映了系统处理数据的能力；延迟则决定了系统的实时响应能力 [6]。在本文系统中，高速率和低延迟对于确保实时视频传输、远程指挥调度等关键应用的顺利进行至关重要。以上两个指标测试方法如下：选择不同大小的数据包，通过系统传输并记录传输时间和数据量，从而计算出数据传输速率。此外，通过发送和接收测试信号，测量从发送端到接收端的总时间。

4.1.2 系统稳定性与可靠性评估

系统稳定性和可靠性评估目的是确保系统在长时间运

行和各种复杂环境下的持续工作能力 [7]。其中，稳定性评估关注系统在不同负载条件下的运行表现，而可靠性评估则侧重于系统在故障情况下的恢复能力和数据完整性 [8]。以上两个指标测试方法如下：首先，模拟高负载、低资源等极端条件，观察系统的运行状态和响应时间。同时，进行故障注入测试，评估系统在发生故障时的恢复速度和数据保护能力。

4.1.3 安全性能评估

通过评估数据传输加密、访问控制、身份认证等关键安全措施的有效性，验证系统安全性能是否达标，以确保警务信息通信系统免受外部攻击和数据泄露 [9]。系统安全性能测试方法如下：（1）渗透测试：模拟黑客攻击，评估系统的安全漏洞和弱点；（2）安全审计：检查系统配置和操作日志，确保安全策略得到正确执行；（3）日志分析：检测异常行为和潜在的安全威胁。

4.2 实验设计与实施

4.2.1 实验环境搭建

实验环境搭建主要涉及到以下两个方面：首先，在硬件方面，需要配备支持 5G 网络的基站、终端设备和服务器等关键设备。其次，在软件方面，需要安装相应的操作系统、数据库和应用软件等。此外，还需要建立模拟警务场景的测试环境，如模拟指挥中心、视频监控系统等。

4.2.2 测试场景选择

测试场景的选择应涵盖警务信息通信系统的各个关键应用领域 [10]。例如，可以选择高清视频监控传输、远程指挥调度、移动警务终端接入等典型场景进行测试。每个测试场景都应设计不同的测试用例，以全面评估系统的性能。

4.2.3 数据采集与分析方法

在进行测试数据采集时，需使用测试设备记录传输时间、数据量、系统响应时间等关键指标。同时，还需要收集系统日志、错误报告等辅助信息，并对这些信息数据进行统计分析，以揭示系统性能背后的深层次原因。

4.3 评估结果与分析

4.3.1 数据传输性能评估结果

在系统数据传输性能评估中，得知在不同测试场景下均表现出较高的数据传输速率和较低的延迟。高清视频监控场景下，系统能够以 1000Mbps 的速率传输 50MB 的数据包，延迟仅为 10ms，满足了实时视频监控的需求。远程指挥调度和移动警务终端场景下，系统同样表现出良好的性能，确保了远程指挥和移动警务工作的顺利进行。

4.3.2 系统稳定性与可靠性评估结果

在系统稳定性与可靠性评估中，获得如表 2 所示的评估结果，从表 1 中的数据可以看出，无论是高负载测试场景，还是低资源测试场景，系统均表现出良好的稳定性和可靠性。高负载测试下，系统响应时间仅为 0.5 秒，且在故障发生后能够迅速恢复，恢复时间仅为 2 分钟。低资源测试下，系统响应时间略有增加，但仍保持在可接受的范围内。

表 1 系统稳定性与可靠性评估结果

测试场景	负载条件	响应时间 (s)	故障恢复时间 (min)
高负载测试	高	0.5	2
低资源测试	低	1.0	1
故障注入测试	模拟故障	-	1.5

4.3.3 安全性能评估结果

在系统安全性能评估中，可以看出，本文系统在大部分测试场景下均表现出较高的安全性能。首先，在视频监控传输和移动警务终端场景下，系统成功抵御了渗透测试攻击，且安全审计通过率达到 100%，日志分析也未发现异常行为。其次，在远程指挥调度场景下，尽管渗透测试成功率略有增加，但安全审计通过率和日志分析异常次数仍保持在较低水平，表明系统整体安全性能良好。

5 结语

本文总结了基于 5G 网络的警务信息通信系统的设计与性能评估。5G 通信技术以其高速度、低延迟、大连接数等特性，为警务工作提供了强大的技术支持。系统通过 5G 专网、切片技术和边缘计算的融合应用，实现了网联式城市安防、移动警务等多元化业务场景的高效支撑。在性能评估中，系统展现出了出色的数据传输速率、低延迟以及高稳定性，有效满足了警务工作对实时性和可靠性的高要求。

参考文献

[1] 温智伟. 浅析5G创新应用提升警务巡防的效率[J]. 广东公安科技,2022,30(1):1-4.

[2] 赵天元. 广电5G智能警务应用探索[J]. 广播电视网络,2022,29(12):29-32.

[3] 张莉军. 大数据与5G技术下的城市智能警务系统建设分析——评《智慧城市与智能系统的前沿问题与应用》[J]. 科技管理研究,2023,43(6):后插10.

[4] 敖宇燕. 5G+大数据技术在智慧警务平台中的应用[J]. 中国宽带,2023,19(9):151-153.

[5] 刘羽,王寅,匡璐,等. 基于5G的视频图像应用支撑能力评测系统研究[J]. 警察技术,2022(6):48-51.

[6] 鲁志兵,曹亚锋. 5G时代公共安全关键通信的发展[J]. 中国新通信,2022,24(6):3-5.

[7] 武龙,邱祥平. 5G技术在公安110应急反应机制中的应用[J]. 电信快报,2022(8):26-28.

[8] 张文韬. 论基于5G的智能巡逻车在基层治安防控中的应用与拓展[J]. 时代人物,2023(7):116-118.

[9] 石璐. 基于5G+边缘计算的智慧刑侦技术[J]. 中国科技信息,2023(5):60-62.

[10] 徐海亮,韩伟. 基于5G技术警用移动终端和智能穿戴设备生态建设探析[J]. 中国安防,2023(12):13-15.