

# 5G专网在警务行业信息化中的应用探讨

## Discussion on Application of 5G Private Network in Police Industry Informatization

董紫淼,蔡超(中国联通智网创新中心,北京 100048)

Dong Zimiao, Cai Chao (Intelligent Network & Innovation Center of China Unicom, Beijing 100048, China)

### 摘要:

依托5G技术的发展与应用,积极探索5G专网、切片技术和边缘计算在警务行业信息化中的应用。针对网联式城市安防、移动警务等业务场景,5G警务专网提供以5G为技术核心,以边缘计算、切片为技术半径的综合型专网。针对警务专网的特殊性,分析更适合的专网模式,给出最适合警务专网的建设方案,为客户提供安全独立的5G网络。

### 关键词:

5G;警务专网;切片;MEC

doi: 10.12045/j.issn.1007-3043.2021.10.006

文章编号:1007-3043(2021)10-0029-04

中图分类号:TN929.5

文献标识码:A

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



### Abstract:

Relying on the development and application of 5G technology, it actively explores the application of 5G private network, slicing technology and edge computing in the informatization of police industry. 5G police private network provides an integrated private network with 5G as the technical core and edge computing and slicing as the technical radius for business scenarios such as online urban security and mobile policing. According to the particularity of police private network, it analyzes the more suitable private network mode, gives the most suitable construction scheme of police private network, and provides customers with the secure and independent 5G network.

### Keywords:

5G; Police private network; Slicing; MEC

引用格式:董紫淼,蔡超. 5G专网在警务行业信息化中的应用探讨[J]. 邮电设计技术, 2021(10): 29-32.

## 0 引言

5G将对我国公安信息化产生深远影响,而“智慧新警务”是自顶而下的国家战略。5G警务专网依托5G技术的发展,结合5G专网、切片技术和边缘计算在法院业务场景的应用推广,以5G专网与警务应用场景深度融合和创新应用为驱动,建设支撑多元终端泛在接入的网络基础设施,扩展警务专网移动接入等多元终端的泛在接入能力和支撑,以期5G在专网领域发挥更大的价值,促进“5G+行业”跨界合作形成良性循环。

5G警务专网以5G网络和物联网等新技术应用和

部署为契机,加快推进警务专用场所建设的标准化工作,同时以“新基建”为机遇,试点并推广无源光网络布线系统等新一代基础设施建设。

## 1 5G专网体系产品

5G是面向2020年以后移动通信需求而发展的新一代移动通信系统,5G支持网络性能灵活配置,从而满足行业网络的不同需求。5G专网产品是指利用5G组网、切片和MEC边缘计算等技术,为客户提供专属覆盖、网络定制、数据隔离、质量保证的基础连接网络。5G专网产品支持按需分配网络资源、快速创建2B专属网络,可实现大带宽、低时延、安全可靠的数据传输,满足客户生产、办公、管理等应用的通信服务需

收稿日期:2021-08-17

求。

5G专网利用运营商网络频谱资源及移动网络运营优势,针对军队/监狱机构、网联式城市安防、移动警务等业务场景,为客户打造“专建专维,专用专享”的专有网络,提供以5G为核心技术的综合型专网,融合切片、MEC、Wi-Fi6等技术,为客户提供定制化QoS保

障、业务隔离的安全独立网络。

中国联通的5G专网分为5G独立专网、5G混合专网、5G虚拟专网3种体系产品,为客户提供特定区域覆盖、数据可靠传输、业务安全隔离、设备可管可控的基础连接网络,满足客户在组织、指挥、管理、生产、调度等环节的通信服务需求(见图1)。

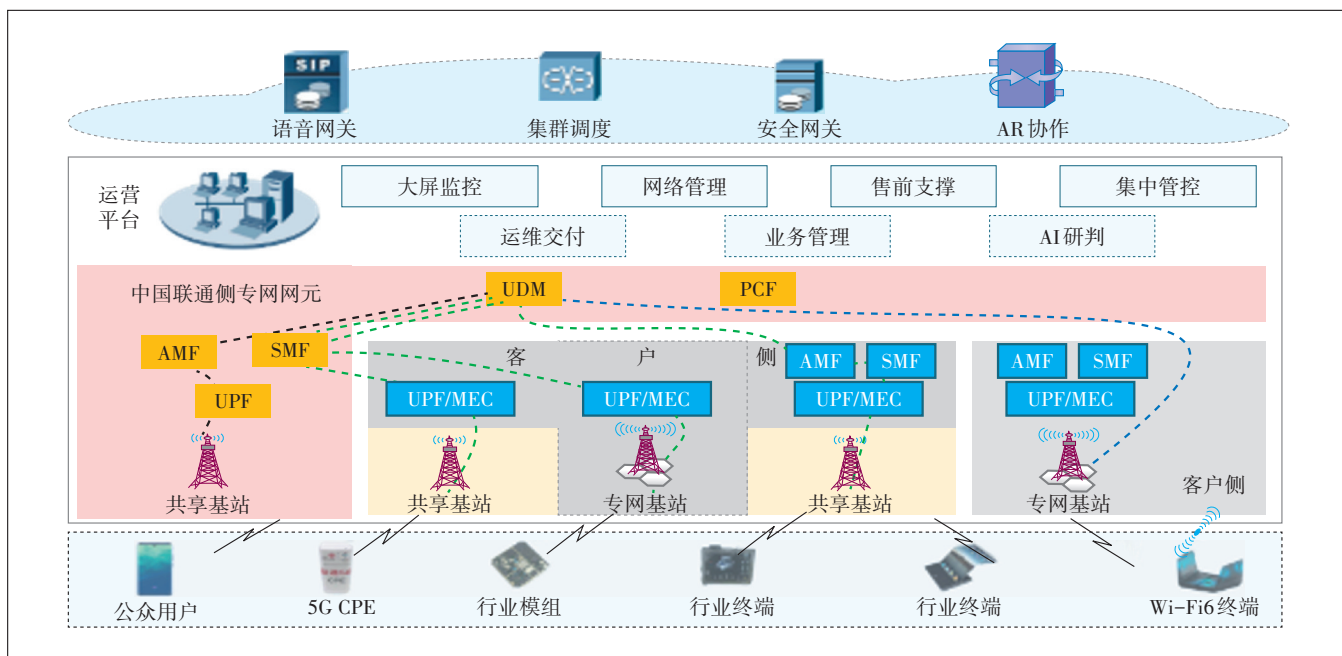


图1 中国联通5G专网产品体系

## 2 5G专网在警务行业应用中的关键技术

警务行业的广覆盖特点明显,运营商通常以市、区、县为节点,面向节点所辖区完成整体覆盖。警务行业终端类型繁多,不同警种所需终端类型区别较大,对网络需求有较大差异。警务公安行业涉密性强,可以使用公网的业务集中在视频类以及应急类业务,该类业务也具备较强的保密性。综上,5G警务专网的建设更适合虚拟专网模式,部分业务需要结合MEC能力。

### 2.1 无线上行带宽增强保障警务信息化回传

无线上行增强技术支持实时灵活的帧结构调整,能够智能化、灵活匹配业务需求。其中智能巡检、安防与现场作业、应急通信这3类警务场景对无线上行带宽需求较高。不同警务应用对网络能力的需求如表1所示。

安防与现场作业应用主要依托于高清视频监控+AI、红外等技术,对相关安保区域和安保区域内通行

人员的穿戴、行为进行实时监控。智能巡检业务依托即时通信、视频、定位等技术,结合人工智能技术,实现24h灵活无死角的全自动的智能化安防巡检。应急通信即在出现突发事件或重保任务时,通过智能的业务预测、干扰检测、干扰规避等技术手段,快速完成通信能力恢复,保障恶劣条件下的不间断通信能力。

### 2.2 UPF下沉满足警务应用边缘保障

MEC边缘云不仅满足警务场景应用对云资源、云通信的需求,还支持云计算能力下沉至边缘、云边协同、边边通信等。除此之外,MEC边缘计算可以在能力开放平台上提供各类平台应用能力,如镜像市场、一点复制、边缘侧AI计算能力等。包括智能巡检、安防保障在内的多类警务应用都存在大量人工智能需求。

警务应用多数具有很强的安全性要求,行业业务边缘部署需求强烈。

边缘警务云:时延要求高,部署在靠近接入侧的警务专属MEP平台上,业务靠近用户,有效减少时延

表1 不同警务应用对网络能力的需求

业务	应用场景	场景描述	SLA要求
智能控制	视频监控, AI, 机器视觉(上行)	巡检、现场安防监控、无人机巡检	上行(最大)400 Mbit/s/小区 10 Mbit/s/边缘用户 时延<50 ms
全面感知	环境视频监控(上行)	固定摄像头监控、辅助人脸分析、移动监控摄像	上行:50 Mbit/s/小区 5 Mbit/s/边缘用户 时延<300 ms
即时通信	人员通信, 多媒体调度	安全督导人员配置实时通信设备, 远程应急指导、巡检时对讲等	上下行:20 Mbit/s/小区

和抖动,节省传输带宽。

云边协同:可实现边缘云与中心云(警务云、公安视频云等)的云边协同。

安全保障:通过警务专属APN选择UPF进行业务本地卸载,非公安MEC用户不能访问MEC。

安防行业客户可基于业务需求部署MEC,核心网用户面下沉至指挥站,保障警务专网业务数据安全性,实现业务面用户面隔离。核心网控制面与公网共享,将本地业务的数据直接分流到本地部署的服务器,避免流量在核心网的迂回。

多层次MEP平台联动实现边缘站点之间、边缘站点同主流云服务商、边缘站点同自有数据中心等场景的全连接服务。结合智能城域网,完成业务分流,提供7×24h全方位实时监控、集成事件发现及通知能力。5G核心网能力全面开放,促进“云网端业”五位协同,满足终端无线接入。

### 2.3 网络切片满足警务场景多类业务需求

切片是5G网络的关键技术,切片技术将是5G专网业务发展的一个重要突破口,切片管理的灵活性和时效性是5G警务专网业务应用中的主要优势,为警务用户提供更精准的差异化网络服务。网络切片通过切分虚拟网络(APN链路),提供QoS保障及安全。运营商通过网络切片技术将5G网络分为智慧巡检、警务对讲、无人机等多个不同的业务能力切片,将其开放给不同的使用者。运营商通过网络切片技术在一个独立的物理网络上切分出多个逻辑网络,向用户提供不同的管理、不同的服务、不同的计费,从而避免了为每个服务建设专用的物理网络,这样可以大大节省部署成本。网络切片隔离主要包括以下两大维度:警务专网用户与其他行业及个人用户通信业务之间的隔离,智慧警务自身不同分区业务之间的隔离。针对上述两大维度,运营商可从接入网(含空口、基带、协

议栈等)、传输网和核心网3个层面分别定制不同的隔离策略。

在警务场景中主要的切片应用分为以下3类。

eMBB切片:警务场景中常见的智能巡检、应急视频通信、安防监控等业务中都对视频回传带宽有要求。

mMTC切片:警务巡逻应用场景中需要有大量的传感器,对终端数量要求很高,因此可以作为mMTC切片分类。

带宽保障切片:应急通信QoS保障、智慧警务等业务安全性以及稳定性要求极高,需同公网带宽隔离,因此定义为带宽保障类切片。

目前5G网络主要基于5G SA组网,无线5G终端+基站接入多种前端5G安防设备,核心网根据不同的DNN/APN进行隔离,公安专网、视频专网及普通用户业务流量相互隔离。传送网侧通过不同FlexE管道进行硬隔离,确保安防业务和普通业务在承载网层面的隔离。

### 2.4 接入网隔离方案

警务专网接入网按照功能不同分为空口/射频、基带处理和高层协议栈3个部分。

高层协议栈具备灵活的隔离架构,既可以完全共享,也可以对不同区域或类型的业务按需进行隔离。

在空口频谱资源的使用策略上,基于警务专网的共享专网特性,笔者建议和运营商网络的其他业务共享频谱资源,采用相同的上下行配比,所有业务在时域和频域2个维度都可进行动态的按需调度。其中uRLLC和eMBB可以共享频段,通过不同的物理层参数、调制编码方案、调度方案等实现差异化的时延、可靠性目标。

基于频谱资源共享的前提,接入网的底层设备资源如射频、前传、基带等部分功能与资源也都是共享的。

针对业务网络切片中可能存在的高保障类需求,可以通过优先接纳、负载控制等技术,优先保障高优先级业务,避免其他切片中的业务影响高优先级业务。

## 3 5G警务专网升级建设方案

5G警务专网建设时间较早,但是多为专线+普通覆盖的方式。在5G专网模式下,运营商需要应用针对性的室内外专网布局、小型化5G终端、MEC、5G切片、

虚拟专网等新技术,建设以虚拟化和切片为主、边缘计算和专线为辅的警务专网,具体方案如图2所示。

警务行业的通信业务诉求主要体现在覆盖全面化、数据安全性以及生产连续性等方面。

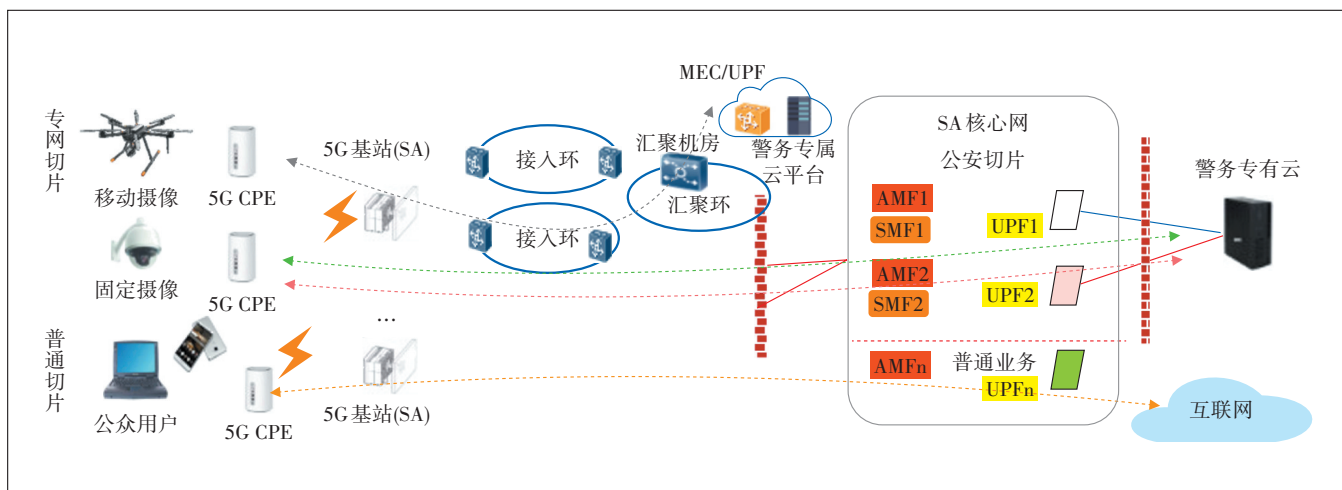


图2 5G警务专网升级建设方案

因此5G警务专网建设方案主要利用5G专网的以下4个特点完成升级。

a) 上行带宽增强:面向2B行业应用,提供超级上行能力,通过增强上行覆盖、优化基站上下行资源配比、TDD+FDD的方式合力提升上行吞吐率,并缩短时延,典型配置下,单用户上行速率可由280 Mbit/s提升至560 Mbit/s。

b) 下行带宽增强:通过载波聚合技术提升下行吞吐量,典型配置下单用户下行峰值速率可由1.5 Gbit/s左右提升至3 Gbit/s。

c) 超低时延:通过核心网本地部署+空口预调度技术,有效降低端到端时延,网络端到端时延<15 ms,部分场景下时延<10 ms。

d) 灵活自服务:基于中国联通专网+MEC服务管理平台,为客户提供业务策略、用户权限灵活配置的自服务能力。

5G警务专网升级建设方案内容如下。

a) 覆盖优化:通过专业团队,针对客户园区提供勘察、无线规划优化服务,灵活规划部署宏站、数字化室分,实现园区高质量覆盖。

b) 数据安全:5G专网的部署应考虑到业务场景对安全隔离度的需求。通过核心网用户面网元下沉,保障专网客户业务数据不出园区,实现业务隔离,有效保障网络安全。

c) 生产不中断:企业专网与中国联通公网数据面完全隔离,不受公众网络故障影响,保障企业专网业

务不中断。

#### 4 结束语

5G警务专网是一种依托5G技术的发展,结合无线上行带宽增强、UPF下沉、切片和边缘计算等技术的面向公检法等安防业务场景的新型行业网络。在5G专网模式下,运营商需要应用针对性新技术,建设以虚拟化和切片为主、边缘计算和专线为辅的警务专网,以满足警务行业对于覆盖优化、数据安全、生产不中断等网络能力的刚性需求,实现警务行业应用“云网边端业”一体化的全面升级。

#### 参考文献:

- [1] 洪伟权. 5G浪潮下,公安信息化的新格局[J]. 广东通信技术, 2020,40(6):20-22,63.
- [2] 唐亚军,王伟琪. 5G技术在智慧新警务建设中的应用研究[J]. 电子世界,2020(1):202-203.
- [3] 李立平,李振东,方琰威. 5G专网技术解决方案和建设策略[J]. 移动通信,2020,44(3):8-13.

#### 作者简介:

董紫淼,毕业于南开大学,工程师,硕士,主要从事5G专网、MEC产品设计以及5G MEC相关解决方案的研究工作;蔡超,高级工程师,主要研究方向为5G MEC、网络定位、车联网、SDN等。

