 DOI: https://doi.org/10.12349/iser.v6i6.6035

Discussion on the application of wireless transmission technology in 5G communication

Zhihua Wang

China United Network Communications Co., Ltd. Jiangsu Branch, Nanjing, Jiangsu, 210000, China

Abstract

The continuous advancement of information technology has significantly boosted the development of various industries and fields, as well as greatly improved people's daily living standards. 5G communication, an advanced mobile communication technology that evolved from 4G, plays a crucial role in social and economic development and public welfare. Its application scope is expanding, significantly enhancing the performance of network systems and various information platforms. 5G mobile communication, built on the foundation of 5G technology, offers significant advantages in improving communication quality. Wireless transmission technology, which is essential for 5G communication, is key to addressing many 5G application challenges.

Keywords

5G communication; wireless transmission technology; application

5G 通信中无线传输技术的应用探讨

王志华

中国联合网络通信有限公司江苏省分公司，中国 · 江苏 南京 210000

摘　要

信息科技水平的不断提升，对各个行业、领域的发展形成了极大推动，同时也极大地推动了人们日常生活水平的提升。5G通信是基于4G技术发展升级形成的新一代移动通信技术，在社会经济发展与民生建设等方面都发挥着十分重要的作用，其应用范围也在不断扩大，大大提高了网络系统以及各种信息化平台建设与使用性能。而5G移动通信更是以5G技术的应用为基础构建的新一代通信技术，在提高通信质量方面有着明显优势。而无线传输技术在5G通信中有着十分重要的应用，是解决诸多5G应用问题的关键技术。

关键词

5G通信；无线传输技术；应用

1 引言

信息化快速发展的时代背景下，通信技术成为人们生产、生活不可或缺的重要应用。网络信息环境也因 5G 技术的应用变得更为稳定、高效、安全。而在 5G 通信体系中，无线传输技术作为核心技术，也是 5G 通信实现突破升级的关键，其应用探讨也是 5G 通信水平持续提升的重要方向。

2 5G 网络架构

5G 网络架构是以服务化和模块化设计理念，基于云原生架构而打造的，总体架构分为接入网、传输网以及核心网三个部分。其中，接入网在引入大规模 MIMO 以及波束赋形技术的基础上，将密度更高的小基站与宏基站相结合，进行协同工作，能够达到增大覆盖范围、提高频谱利用率的目的。5G 新空口（NR）支持灵活帧结构和多样化的子载波间隔配置，可以根据不同的无线场景下对无线传输的要求进行合理的设置。在传输网络中引入了分层转发、灵活编排方式，并采用了高带宽、低时延光纤通信，使用 IP/MPLS 等协议栈将基站相互之间，以及基站与核心网之间联通起来，实现基站到核心网间的快速互联互通；通过对传输路径采用动态调度和负载均衡，使得网络具有一定的弹性化调度能力，在面对大并发业务情况下，也可以保证网络的运行稳定。此外，核心网采用的服务化功能实体基于 NFV+SDN 进行资源抽象和集约化管理，将用户面功能、控制面功能分别独立部署，以 UPF 为主要网元的分离部署可以提高数据转发效率，同时支持边缘节点的数据本地卸载。而网络切片功能作为被内嵌的功能可以面向各种垂直行业业务场景实现按需的虚拟网络环境配置，从而保证业务运行的隔离性和确定性。最后，将分析功能嵌入网络内部的同时，利用 AI 相关算法对网络状态进行实时调整，增强了整个通信系统的自适应性及

【作者简介】王志华（1979–），女，中国江苏南通人，本科，工程师，从事移动通信无线网络演进与发展研究。

智能性。

3 5G 通信中无线传输技术的应用分析

3.1 网络切片技术

网络切片是 5G 无线通信网络中的关键创新技术，其允许在共享的物理网络基础设施中构建多个虚拟、隔离的网络切片。在通信网络运行期间，每个切片能够结合相应业务或服务需求，进行针对性设计和管理，进而满足多元化的业务和服务需求。利用 SDN/NFV、SR/SRV 等技术手段，在切片构建过程中需要将控制面和转发面解耦，并结合虚拟资源编排框架，根据当前不同切片带宽、计算和存储资源的需求，合理分配和动态重构资源。同时利用切片管理实体进行统一调度，完成整个网络切片的生命周期管理（即网元的创建、部署、监测、回收流程），并与网络服务编排器协同，达到资源跨域调度的目的。网络切片管理架构如图 1 所示。

在 5G 网络典型业务场景中，网络切片具有良好的匹配性和目标聚焦性。对于增强型移动宽带（eMBB）场景，切片系统需要针对高吞吐量、高速率的传输需求，对切片参数进行优化配置，为用户提供稳定高效的超高清流媒体和沉浸式 VR / AR 等服务；对于超高可靠低时延通信（URLLC）网络切片可以满足其低时延和高可靠的传输需求，适用于工业级控制、远程医疗等业务；在大规模机器类通信（mMTC）模式下，切片可以针对终端高并发接入以及低功耗传输的要求，对其进行合理的调度，从而充分利用 mMTC 资源。

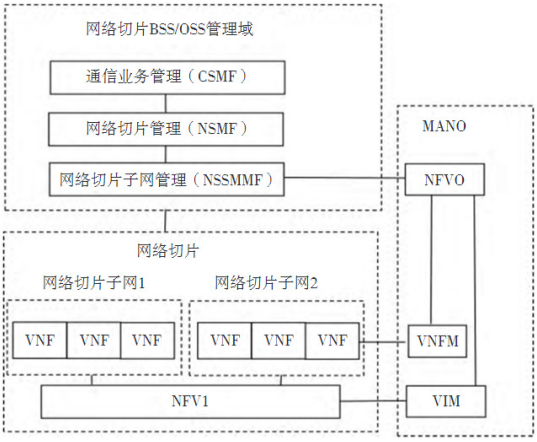


图 1 网络切片管理架构

3.2 软件定义网络（ SDN ）技术

SDN 是 5G 通信架构的主要网控和资源调度方案，把网络设备控制面和数据面功能分离、集中控制的 SDN 架构能够使网络根据现状感知来确定路径，按需下发策略。该架构包括数据转发层、集中控制层、上层应用接口及策略管理模块，通过多层协同、集中控制的形式组成了以集中控制为核心能力的 SDN 网络系统。同时，SDN 可使用开放接口（OpenFlow）实现南向设备统一编程，使运营商可以基于实际需要针对数据路径、访问权限、资源分配策略等进行调整，完成异构网络跨域资源统筹调度，并实现不同业务的差异化需求。另外，还可以通过与 NFV 平台对接实现与网络功能之间的有机融合与相互促进，使业务服务能够更加便利地接入和运行到云计算平台上，同时使硬件资源发挥更大的效力，最终达到更好的弹性扩充效果和服务链部署效果。

针对 5G 网络复杂的资源环境，通过使用 SDN，可以统一对资源池中实体资源实施调度，将当前的设备利用率提高，进而实现对于设备冗余配置所带来的消耗成本的减少，为 5G 网络运维中的资源高效率运维提供了有力的技术保障。

3.3 网络功能虚拟化（ NFV ）技术

NFV 技术是通过虚拟化手段将原需由专用硬件实现的网络功能，转换成可在通用硬件平台上以可编排的形式运行的软件应用实例。NFV 通过引入虚拟化层和虚化接口来实现网络功能与物理资源之间的解耦，形成一套灵活度高且资源可弹性的网络系统。NFV 架构的主要组成就是 NFV 编排与管理（MANO）系统，包括网络功能虚拟化编排器（NFVO）、虚拟基础设施管理器（VIM）、虚拟网络功能管理器（VNFM）。在网元设备的全生命周期过程中需要使用这些不同的模块对网元设备进行编排和生命周期的维护管理，以及对网元的运行状态进行监控并且进行相应的故障恢复处理。

3.4 大规模多输入多输出（ Massive MIMO ）技术应用

大规模多输入多输出技术（Massive MIMO）是支撑 5G 无线通信系统的基石，在基站侧部署集约化的高密度天线阵列能够进行空间信号复用和资源重组，借助 CSI 反馈得到的目标用户的空间波束，能够将目标用户的信号重点投递到目标用户上，从而降低同频干扰，增加系统容量。Massive MIMO 中每个天线子单元各自负责资源调度，其中零强干扰预编码（ZFPrecoding）、最小均方误差（MMSE）接收算法等可以抑制多用户之间的干扰耦合。在具体部署阶段，应配备高效的信道估计方法，让其能够与 TDD 模式下的双向链路协同相适应。同时系统侧还需动态调整波束赋形策略，结合用户空间分布特征实施多维空间调控，以确保传输链路的稳定性与覆盖范围的均衡。在高速移动或复杂环境下的 Massive MIMO 可以通过生成虚拟阵列通道的方式对信号能量进行定向合成，解决多径衰落与路径损耗问题。并且基于频谱感知调度技术，实现高低频资源协同调度，提升系统频谱利用率与链路可靠性。

4 5G 无线通信技术的重要应用场景

4.1 在安卓系统中的应用

5G 通信的应用范围正随着信息技术的应用发展而不断扩大，以稳定、高效的数据信息传输，为用户提供了沉浸式体验，尤其是能够实现对不同系统的高效兼容，大幅提高了 5G 通信质量。安卓系统作为 5G 通信的兼容对象之一，融

合无线传输技术的应用也是其提高数据传输效率较为重要的发展趋势。当前，安卓系统在智能电子设备中有着较为广泛的应用，并且随着用户需求的不断提升，智能电子设备中的软件应用也越发丰富，对安卓系统信息承载提出了更高要求。无线传输技术的应用在较大程度上优化了安卓系统的运行环境，在系统程序框架层、内核层、运行库等各个架构中的应用，实现了硬盘驱动与系统基础文件运行的精准分离。以及将无线传输技术应用安卓系统，实现了用户数据与云端系统的更新同步，有效节约了设备的内存空间，有利于延长设备的使用寿命。5G 通信下的电子设备具备较高的信息传输效率，尤其是无线传输技术在安卓系统中的应用，很好地解决了系统运行卡顿、故障等问题，电子设备的运行性能得到明显优化，为 5G 通信系统的建设提供了基础保障。

4.2 在数据信息库中的应用

5G 通信作为新一代通信移动技术，在移动通信的发展领域中具备里程碑意义，也是当前许多新型通信技术、设备等研发的重要基础，推动着通信网络全覆盖的发展。5G 技术下通信行业得到快速发展，并表现出了巨大的经济价值，同时社会经济的发展也对 5G 通信的创新应用提出了更高要求。而无线传输技术作为 5G 通信的核心技术之一，在优化和完善数据信息库系统功能方面发挥重要作用。信息数据库运行过程中无线传输技术的应用能够提高各类数据信息的整合效率，促进通信系统的集成化发展，加快多系统运行融合，在对前代通信技术优势进行整合的基础上不断完善 5G 通信系统运行，在无线传输技术的应用下数据信息库中各个网络节点得到了有效连接，提高 5G 通信系统中各个节点数据信息的整合、归纳效率。

4.3 远程视频会议系统

基于 5G 网络的远程视频会议系统实现了高并发、多终端接入的高效率数据传输，数据吞吐量大大增加。由于 5G 网络采用的是低时延传输，所以它也避免了以前由于网络传输慢而造成画面不连贯或者语音不同步的问题，实现更真实有效和更快速的交互。加上不同的频段和带宽分配给了相应的频点，使信号在这些频点上传输更加稳定，能抵抗更多的干扰。并且通过网络切片技术给远程视频会议专门进行划片，让其可以根据业务划分不同的网络资源使用。除此之外，利用视频编码技术和 5G 大带宽协同工作能够实现高清甚至是 8K 超高清的画面快速、流畅传输，适应各行业的精细化精度要求。例如：某家三甲医院将远程会诊平台部署到其所在地区的边远地区部分基层医疗机构当中，采用网络切片技术来分隔出专属音视频通信通道，为音视频通信分配高可靠的低时延资源，使得会诊专家可以与边远地区的基层医生开展面对面交流。由于专家具有超低时延的特点，这使得专家可以像在现场做手术一样对千里之外患者的 CT 图像和生命体征等相关信息进行分析，指示并指导现场的医师实施相应的手术治疗，且不会出现任何画面卡顿、语音滞后等情况，极大提升了远程诊疗的准确性以及诊疗的时效性。

4.4 自动驾驶

5G 通信网络用超低时延、高带宽等优势，为自动驾驶系统提供一个可靠的 V2X 通信网络基础，可实时进行数据交换，实现车与车之间、车与基础设施之间的信息实时同步，保障自动驾驶系统在各种复杂路况下的动态决策功能。利用网络切片技术给自动驾驶车辆分配数据通道专属资源，并设置通信链路优先级，实现通信链路的稳定运行。同时也可以避免因为网络拥塞导致通信链路发生较大的延时变化。比如目前某省交通运输厅联合车企和通信运营商对一特定路段进行了改造成为智慧高速公路试点，由此搭建的基于 5G-V2X 架构的自动驾驶示范段当中就通过 5G 网络让 RSU、毫米波雷达、摄像头和边缘计算节点这些路侧感知设备与车辆完成了高频率、低时延的数据互动。以 L4 级别自动驾驶测试车为例，当出现交通堵塞或车祸等情况的时候，路侧设备就会迅速通过 5G 网络把警示信息发送给车辆内的车载系统，从而使车辆能在数毫秒时间内做出变道减速反应。

5 结语

综述可知，无线传输技术在 5G 通信中的应用有着较为重要的意义与价值，充分发挥无线传输技术应用优势，能够显著提高 5G 通信质效，也成了当前 5G 通信领域发展的重要研究对象。相关企业、单位需要重视加强对无线传输技术在 5G 通信系统构建中的深入应用，准确把握和充分发挥无线传输技术优势，准确把握技术要点，降低通信成本，提高 5G 通信质效。

参考文献

[1] 易斌.5G通信大规模天线无线传输技术分析[J].中国新通信,2023,25(19):15-16.

[2] 郭彩萍.5G通信中无线传输技术的应用分析[J].通讯世界,2021,28(4):81-82.

[3] 吴守成.试论5G通信传输网络的建设策略[J].微电脑世界,2020(2):2.