

# 5G 与微波传输技术的融合应用研究

段绪伟<sup>1</sup> 刘小庆<sup>1</sup> 刘月丽<sup>1</sup> 麦尔丹·吾拉木<sup>1</sup> 潘润<sup>2</sup>

(1. 国网乌鲁木齐供电公司 新疆乌鲁木齐 830000; 2. 潘润新疆维吾尔自治区第四人民医院 新疆乌鲁木齐 830000)

**摘要:** 随着 5G 与微波传输技术在信息通信等多个领域的广泛应用,两者融合将成为未来发展的重要趋势。5G 与微波传输技术具有互补优势,将两者深度融合,可构建高速、低时延、高效使用频谱资源的综合系统,大幅提升信息传输能力。相关研究工作应着眼于如何发挥两者各自技术优势,寻求最佳融合方案,以满足不同场景下不断增长的业务需求。同时,还需研究如何进行系统级管理,优化资源配置,完善相关标准与体系,培养专业人才队伍,以支持 5G 与微波传输技术融合在各行业的深入应用。只有深入开展融合研究,不断提升融合水平,5G 与微波技术才能在信息社会中发挥更大作用,推动经济社会的持续发展。

**关键词:** 5G; 微波传输技术; 融合应用

## 引言

5G 技术依靠高频率的微波传输实现极高速率的数据传输。相比 4G,5G 将使用更高频率的毫米波进行无线传输,作为 5G 的重要组成部分,微波传输技术在 5G 网络建设和应用中发挥着关键作用。目前,国内外已经在探索 5G 与微波传输技术在不同领域的融合应用,但整体还处于初级阶段。国内主要研究机构开始着手研究 5G 与微波传输在物联网、智慧城市、工业互联等领域的融合模式,但尚未形成产业化应用。海外国家如美国在 5G 网络建设与微波传输设备研发方面已有一定积累。整体来看,5G 与微波传输技术融合还需要在理论研究、技术标准、产业应用等多个环节进行深入探索,以推动其在各领域的广泛应用。未来需要加强相关理论研究,优化 5G 与微波传输在不同场景下的工作模式;完善相关标准,促进产业化;探索更多融合应用场景,使其真正惠及民生。只有从系统层面推进 5G 与微波传输技术的深度融合,才能发挥其最大价值。

## 1 5G 与微波传输技术概述

### 1.1 5G 及其特点

5G(第五代移动通信技术)是 4G 的升级,是全球领先的新一代移动通信技术。5G 采用新无线(New Radio)和毫米波等最新技术标准,相比 4G 具有以下主要特点:

5G 网络传输速度极高,理论值可达 20Gbps,下载视频只需几秒就可以完成。低延迟也是 5G 的一个重要优势,单播延迟可低至 1 毫秒,这将极大拓宽 5G 在在线游戏和远程控制等领域的应用。5G 系统通过多输入多输出技术,单个基站可以同时服务数百万用户。此外,5G 还利用毫米波频谱,大幅提升了频谱利用率,使覆盖范围更广更均匀,可以更好满足各行各业的个性化需求。5G 系统具有强大的适应能力,无论在移动还是固定网络环境下,都可以很好满足不同场景下的通信要求。同时,5G 还通过完善的节能策略有效控制网络能耗,实现通信领域的绿色发展。总之,5G 将通过其高速、低延迟、大容量等技术优势,引领

人类进入全新的智能化通信时代,极大推动科技进步和社会发展。

### 1.2 微波传输技术及其特点

微波传输技术是利用微波作为信息载体,将数据以电磁波形式进行无线传输的一种技术。微波属于电磁波的一种,其波长范围在 1mm 到 100mm 之间,频率范围在 0.3GHz 到 300GHz。微波传输技术已经广泛应用于各种信息的无线传输,是通信领域重要的技术之一。微波传输技术具有高传输速率、强抗干扰能力、远距离传输和广泛覆盖范围等特点。这主要得益于微波本身的物理特性。微波频率高,信息载波调制后传输速率可以达到传统有线技术的数倍,满足大数据和实时视频等应用的需求。另一方面,微波波长短,在传输过程中不易受环境影响,具有很强的抗干扰能力,可以保证信息在恶劣条件下的稳定传输。微波传输采用中继传输的方式实现远距离传送。通过每隔一定距离,如 50 公里设置一个中继站,中继站可以对微波信号进行放大继续传输,就可以实现跨洲际的通信需求。这解决了传统有线通信难以覆盖全球的问题。同时,微波传输过程不受物理障碍限制,采用多址天线技术可以实现对广大区域的覆盖,形成全球性的网络,大大提高了通信的可靠性。微波传输的主要设备包括发射天线、调制器、收发机、电源等。其中,发射天线尤为重要。一般采用抛物面天线,它具有很强的聚焦功能,能有效收集和传输微波,显著提高传输距离。同时,多个站点可以共用同一组天线,不会造成相互干扰。根据频率带宽的不同,微波传输主要分为窄带、宽带和超宽带三种。窄带用于短距离通信,宽带和超宽带适用于中长距离通信。根据传输距离,又分为短距离和远距离微波传输。短距离主要用于车载和个人电子设备,远距离应用于卫星通信以及地面长途通信。

总体来说,微波传输技术具有高速率、强抗干扰、远距离传输和广覆盖等优点,已广泛应用于卫星通信、无线网络、车载通信等多个领域。它能很好满足当前高速、

高效的通信需求,在未来 5G 和更高速率通信中将继续发挥重要作用。只要通过不断提高技术水平来解决成本问题,微波传输将有更广阔的应用前景。

## 2 5G 与微波传输技术融合应用的优势

5G 与微波传输技术的融合将会带来很多优势,有效满足日益增长的通信需求。两者融合可以实现高速大容量的数据传输。5G 支持高清视频等大数据应用,微波传输技术可延长传输距离和提高传输速率,这将使得对信息进行远距离高速传输成为可能。与此同时,微波传输技术宽频段特性可以实现多路信号同时传输,5G 的自适应调制又可以提高通信信号的可靠性。这样一来,两者融合后的传输系统将具有非常高的系统容量,可以满足海量用户同时使用的需求。此外,5G 与微波传输技术在传输延迟方面也能形成协同优势。5G 本身就具有低延迟特点,微波传输技术传输速度也快延迟小,两者融合将使整个通信传输系统的延迟进一步降低,传输速度进一步提高。这对于需要低延迟的应用,如网络游戏、远程手术等将大有裨益。最后,5G 的自适应和灵活特性也可以很好地与微波传输技术频带宽特点相结合,根据不同应用场景灵活选择频段,实现传输参数的动态调整。这将使得融合后的无线传输系统具有更强的适应能力,可以更好地满足复杂环境下不同应用的需求。

## 3 5G 和微波传输技术融合应用现状分析

目前,5G 和微波传输技术在各个领域的融合应用已经取得很大进展,并产生了广泛影响。以北京 2022 年举办的马拉松赛事转播为例,通过 5G 网络与微波链路的有效融合,实现了高清实时转播,为观众提供了全新的体验。此外,在交通、能源、城市等重要领域,两项技术也得到了广泛应用。在智慧交通建设中,5G 网络能够承载于微波传输系统,实现车联网与路侧设备间高速大容量信号传输。这有效改善了交通流量调度效率。在电力系统中,微波链路支持 5G 信号覆盖电站区域,实现远程视频监控与智能分析,提高了系统运行安全性。在海洋油气开发领域,5G 与微波技术的结合打通了海上通信瓶颈,实现了生产数据与海上钻井数据的实时传输,这对提高安全生产至关重要。随着两项技术在标准化和产业化进程的不断推进,其在更多领域的融合应用模式在不断丰富和优化。它们的高带宽、低延迟特点得以充分发挥,大大提升了各行业的智能化水平。两项技术融合的前景广阔,将继续成为各领域数字化转型的重要支撑。

## 4 5G 和微波传输技术融合应用发展策略

为推动 5G 和微波传输技术在更多领域的深入融合应用,需要制定科学合理的发展策略。一方面,需要加强两项技术在基础研发方面的投入。继续探索 5G 网络与微波链路在频率利用、信道分配、传输协议等方面的技术突

破,提高系统容量和连接密度。同时研发新一代天线技术、传输设备,以适应不同场景下的需求。这将为两项技术在新兴应用领域的深入融合奠定坚实基础。另一方面,需要重点支持一批典型融合应用试点项目。如智慧医疗领域支持 5G 远程医疗与微波体内传感融合,智慧能源领域支持微波信息传输助力 5G 电网建设,智慧交通领域支持车联网信号在 5G 网络与微波链路间无缝对接等。通过项目实施,不断丰富融合模式创新,并且总结经验教训,为产业化 laying 基础。同时,需要完善两项技术在标准规范和政策支持体系。推动国际标准组织加快 5G 与微波通信融合标准的制定,明确技术路线图。健全相关政策,如频率分配、项目支持、产业扶持等政策体系,为企业研发提供保障。另外,还需要重点培养专业技术人才。通过高校与企业深度合作,培养具有 5G 与微波通信双专业背景的复合型人才。同时鼓励企业内部培养专业化技术骨干,共同推动两项技术在人才支撑下深入各行各业。以上策略的统筹执行,将有效促进 5G 和微波传输技术在更多新兴应用领域的深入融合,推动数字经济向高质量发展。

## 5 结语

5G 和微波传输技术融合将极大推动数字经济发展,其应用前景广阔, strategic 重要性不容忽视。两项技术各自都已成熟,但融合应用才能发挥最大潜力。5G 极高速率和极低时延,可以满足新一代互联网应用对网络能力的强烈需求。微波技术覆盖范围广、成本低,有利 5G 信号深入传播。两者相辅相成,将为新兴行业如 VR/AR、智慧医疗等提供强大支撑,助推其快速发展。同时也将引导新一轮产业变革。然而,技术融合面临诸多挑战,关键技术还需突破,应用模式需丰富,相关标准和政策框架待完善。各方需要加强合作,共同推动融合进程。政府部门需要提高支持力度,增加基础研发投入;企业需要加快产学研合作,搭建试点平台;标准机构需要统筹规划标准建设;高校需要培养更多融合专业人才。只有全社会共同参与,彼此支持,技术研发成果才能快速转化为实际应用,为经济社会发展创造更多价值。未来 5G 和微波融合将成为重要发展方向和新动能点,各方应高度重视其战略意义,深入开展全面合作,共同开创数字经济新局面。

## 参考文献:

- [1] 基于广电 5G 网络可视化方案探讨[J]. 薛云飞. 广播电视网络,2023(01)
- [2] 基于 5G 网络的无线通信资源分配技术的应用[J]. 高德金. 数字技术与应用,2023(01)
- [3] 5G 移动通信技术在电力系统中的应用[J]. 黄晶. 集成电路应用,2023(01)
- [4] 广播电视信号传输中数字微波传输网的作用研究[J]. 褚丽蓉. 数字通信世界,2022(12)