

# 5G 技术在移动计算与物联网中的创新应用

叶成福

中南林业科技大学, 电信学院, 湖南 长沙 410004

\*通信作者, E-mail: yecf@lemniscare.com

**摘要:** 随着第五代移动通信技术 (5G) 的迅猛发展, 其在移动计算与物联网 (IoT) 领域的创新应用正引领一场前所未有的技术革命。本文旨在深入探讨 5G 技术如何凭借其高速度、低延迟、大连接等核心优势, 推动移动计算与物联网的深度融合与广泛应用。通过分析 5G 技术的关键特性及其在智能城市、智能交通、智慧医疗、智慧农业等多个场景的具体应用案例, 本文揭示了 5G 技术如何重塑移动计算与物联网的生态格局, 促进数字化转型的加速发展。同时, 本文还讨论了 5G 技术在融合应用过程中面临的挑战与解决方案, 为未来的研究与应用提供参考。

**关键词:** 5G 技术; 移动计算; 物联网; 创新应用; 数字化转型  
doi 号

## Innovative applications of 5G technology in mobile computing and the Internet of Things

YE Chengfu

Faculty of Telecommunications, Central South University of Forestry and Technology, Changsha Hunan 410004

\*Corresponding author, E-mail: yecf@lemniscare.com

**Abstract:** With the rapid development of the Fifth Generation (5G) mobile communication technology, its innovative applications in mobile computing and the Internet of Things (IoT) are leading an unprecedented technological revolution. This paper aims to delve into how 5G technology, with its core advantages of high speed, low latency, and massive connectivity, drives the deep integration and widespread adoption of mobile computing and IoT. By analyzing the key features of 5G technology and its specific application cases in various scenarios such as smart cities, intelligent transportation, smart healthcare, and smart agriculture, this paper reveals how 5G technology is reshaping the ecological landscape of mobile computing and IoT, accelerating the development of digital transformation. Additionally, this paper discusses the challenges and solutions faced in the process of 5G technology integration, providing references for future research and applications.

**Keywords:** 5G technology; Mobile computing; Internet of Things (IoT); Innovative applications; Digital transformation

### 引言

随着 5G 技术的快速发展, 移动计算与物联网 (IoT) 领域迎来了前所未有的创新机遇。

5G 技术以其超高速率、超低延迟和大规模连接能力, 正在彻底改变移动计算和物联网的生态系统。首先, 5G 技术的高速度使得数据传

输更加迅速,极大提升了移动设备的计算能力和响应速度,从而支持更复杂的应用和服务。其次,5G 的低延迟特性确保了实时数据处理和传输的可靠性,这对于自动驾驶、远程医疗等需要即时响应的应用尤为关键。

此外,5G 的大连接能力使得海量设备能够同时接入网络,推动了智能城市、智能交通、智慧医疗和智慧农业等领域的广泛应用。例如,在智能城市中,5G 技术支持大量传感器和设备的互联互通,实现城市管理的智能化和高效化;在智慧医疗中,5G 技术使得远程手术和实时健康监测成为可能,大大提升了医疗服务的质量和覆盖范围<sup>[1]</sup>。

然而,5G 技术的广泛应用也面临着诸多挑战,如网络安全、隐私保护和基础设施建设等问题。

## 1 5G 技术概述

5G,即第五代移动通信技术,是一种具有高速率、低时延和大连接特点的新一代宽带移动通信技术。与前几代移动通信技术相比,5G 在性能和应用场景上都有了显著的提升。首先,5G 的峰值速率可以达到 10-20Gbps,用户体验速率可达 1Gbps,这意味着用户可以享受到更快的下载和上传速度,极大地提升了移动互联网的使用体验。其次,5G 的时延低至 1 毫秒,这对于需要实时响应的应用,如自动驾驶和远程医疗,具有重要意义。此外,5G 的连接密度可以达到每平方公里 100 万个连接,能够支持大量设备同时接入网络,这为物联网的发展提供了坚实的基础<sup>[2]</sup>。

5G 技术的核心特性包括增强移动宽带 (eMBB)、超高可靠低时延通信 (uRLLC) 和大规模机器类通信 (mMTC)。增强移动宽带主要面向移动互联网流量的爆炸式增长,为用户提供更加极致的应用体验,如超高清视频、虚拟现实和增强现实等。超高可靠低时延通信

则主要应用于对时延和可靠性要求极高的垂直行业,如工业控制、远程医疗和自动驾驶等。大规模机器类通信则面向智慧城市、智能家居和环境监测等需要大量传感和数据采集的应用场景<sup>[3]</sup>。这些特性使得 5G 不仅仅是移动通信技术的升级,更是推动各行各业数字化转型的重要引擎。

5G 技术的发展历程可以追溯到 2013 年,当时欧盟宣布将拨款 5000 万欧元加快 5G 技术的发展。随后,中国、日本、美国等国家也纷纷启动了 5G 技术的研发和测试工作。2018 年,3GPP 发布了首个完整意义上的 5G 标准,标志着 5G 技术进入商用阶段。自此之后,全球各大电信运营商和设备制造商加快了 5G 网络的部署和推广。到 2024 年,全球 5G 连接数已达到 16 亿,中国累计建成 5G 基站超过 383 万个,5G 用户普及率超过 60%<sup>[4]</sup>。5G 技术的快速发展不仅推动了移动通信行业的变革,也为智能制造、智慧城市、智慧医疗等领域带来了新的发展机遇。

## 2 5G 技术在移动计算中的创新应用

5G 技术在移动计算中的创新应用主要体现在其高速度、低延迟和大连接能力上。首先,5G 的高速度使得移动设备能够处理更大规模的数据和更复杂的计算任务。例如,5G 网络可以支持超高清视频的实时流媒体传输,使用户能够在移动设备上享受高质量的视频内容。此外,5G 技术还支持虚拟现实 (VR) 和增强现实 (AR) 应用,这些应用需要大量的数据传输和低延迟的网络环境。通过 5G 网络,用户可以在移动设备上体验沉浸式的 VR/AR 应用,如虚拟旅游、远程教育和在线游戏等<sup>[5]</sup>。

5G 的低延迟特性也为移动计算带来了革命性的变化。低延迟意味着数据可以在极短的时间内传输和处理,这对于需要实时响应的应用尤为重要。例如,在自动驾驶领域,车辆需

要实时接收和处理来自传感器和其他车辆的数据，以确保行驶安全。5G 网络的低延迟特性使得自动驾驶车辆能够快速响应环境变化，避免交通事故的发生。同样，在远程医疗中，医生可以通过 5G 网络实时监控患者的健康状况，并进行远程手术操作。这不仅提高了医疗服务的效率，还扩大了医疗服务的覆盖范围，使偏远地区的患者也能享受到高质量的医疗服务<sup>[6]</sup>。

5G 的大连接能力使得移动计算设备能够与大量的物联网设备进行互联互通。物联网设备的广泛应用需要一个能够支持大量设备同时接入的网络环境，而 5G 正是为此而生。例如，在智能城市中，5G 网络可以连接成千上万的传感器和设备，实现城市管理的智能化和高效化<sup>[7]</sup>。通过 5G 网络，城市管理者可以实时监控交通流量、环境质量和公共设施的运行状态，从而做出及时的决策和调整。此外，在智慧农业中，5G 网络可以连接各种农业传感器和设备，实现精准农业管理，如土壤监测、灌溉控制和病虫害防治等。这不仅提高了农业生产的效率，还减少了资源的浪费<sup>[8]</sup>。

### 3 5G 技术在物联网中的创新应用

5G 技术在物联网（IoT）中的创新应用主要体现在其高速度、低延迟和大连接能力上。首先，5G 的高速度使得物联网设备能够更快速地传输和处理数据，从而实现更高效的设备间通信。例如，在智能家居中，5G 网络可以支持大量智能设备的实时数据传输和控制，如智能灯光、智能温控器和智能安防系统等<sup>[9]</sup>。这些设备通过 5G 网络实现互联互通，用户可以通过移动设备实时监控和控制家中的各类设备，提升了生活的便利性和安全性。此外，5G 技术还支持工业物联网（IIoT）的应用，如智能制造和工业自动化。通过 5G 网络，工厂中的各类传感器和设备可以实时传输数据，

实现生产过程的智能化和自动化，提高生产效率和产品质量<sup>[10]</sup>。

其次，5G 的低延迟特性为物联网应用带来了革命性的变化。低延迟意味着数据可以在极短的时间内传输和处理，这对于需要实时响应的应用尤为重要。例如，在智能交通系统中，车辆和交通基础设施之间需要实时通信，以确保交通流量的顺畅和行车安全。通过 5G 网络，车辆可以实时接收交通信号和其他车辆的信息，做出快速反应，避免交通事故的发生<sup>[11]</sup>。同样，在智慧医疗中，5G 网络可以支持远程手术和实时健康监测。医生可以通过 5G 网络实时监控患者的健康状况，并进行远程手术操作，这不仅提高了医疗服务的效率，还扩大了医疗服务的覆盖范围，使偏远地区的患者也能享受到高质量的医疗服务。

最后，5G 的大连接能力使得物联网设备能够大规模部署和应用。物联网设备的广泛应用需要一个能够支持大量设备同时接入的网络环境，而 5G 正是为此而生。例如，在智慧城市中，5G 网络可以连接成千上万的传感器和设备，实现城市管理的智能化和高效化。通过 5G 网络，城市管理者可以实时监控交通流量、环境质量和公共设施的运行状态，从而做出及时的决策和调整。此外，在智慧农业中，5G 网络可以连接各种农业传感器和设备，实现精准农业管理，如土壤监测、灌溉控制和病虫害防治等。这不仅提高了农业生产的效率，还减少了资源的浪费。5G 技术的广泛应用正在推动物联网的发展，带来更多的创新和可能性。

### 4 结论

综上所述，5G 技术以其高速度、低延迟和大连接能力，正在推动移动计算和物联网领域的深刻变革。5G 技术不仅提升了移动设备的数据处理能力和响应速度，使得超高清视频、

虚拟现实和增强现实等应用成为可能, 还通过低延迟特性支持了自动驾驶、远程医疗等需要实时响应的应用, 极大地提高了这些领域的效率和安全性。此外, 5G 的大连接能力使得大量物联网设备能够同时接入网络, 推动了智慧城市、智能交通、智慧医疗和智慧农业等领域的广泛应用。尽管 5G 技术在应用过程中面临着网络安全、隐私保护和基础设施建设等挑战, 但通过不断的技术创新和政策支持, 这些问题正在逐步得到解决。

未来, 随着 5G 技术的进一步发展和普及, 移动计算和物联网将迎来更多的创新应用, 推动各行各业的数字化转型和智能化发展。5G 技术不仅是移动通信技术的升级, 更是推动社会进步和经济发展的重要引擎, 为实现智慧社会提供了坚实的技术基础。

### 参考文献

- [1] 黄彦钦, 余浩, 尹钧毅, 等. 电力物联网数据传输方案: 现状与基于 5G 技术的展望[J]. 电工技术学报, 2021, 36(17): 13. DOI: 10.19595/j.cnki.1000-6753.tces.201464.
- [2] 田辉, 范绍帅, 吕昕晨, 等. 面向 5G 需求的移动边缘计算[J]. 北京邮电大学学报, 2017, 40(2): 10. DOI: 10.13190/j.jbupt.2017.02.001.
- [3] 易芝玲, 崔春风, 韩双锋, 等. 5G 蜂窝物联网关键技术分析[J]. 北京邮电大学学报, 2018, 41(005): 20-25. DOI: 10.13190/j.jbupt.2018-192.
- [4] 王毅, 陈启鑫, 张宁, 等. 5G 通信与泛在电力物联网的融合: 应用分析与研究展望[J]. 电网技术, 2019(5): 11. DOI: 10.13335/j.1000-3673.pst.2019.0635.
- [5] 熊轲, 张锐晨, 王蕊, 等. 5G 助力电力物联网: 网络架构与关键技术[J]. 中国电力, 2021. DOI: 10.11930/j.issn.1004-9649.202006230.
- [6] 肖瑞雪, 冯英伟, 吕国, 等. 面向 5G 移动通信的蜂窝物联网关键技术研究[J]. 现代电子技术, 2020, 43(9): 4. DOI: CNKI: SUN: XDD J.0.2020-09-008.
- [7] 戚晓东. 基于云计算的物联网关键技术研究[J]. 中国移动“5G+ AICDE”技术研讨会论文集, 2021.
- [8] 柴浩轩, 金曦, 许驰, 等. 面向工业物联网的 5G 机器学习研究综述[J]. 信息与控制, 2023, 52(3): 257-276. DOI: 10.13976/j.cnki.xk.2023.2574.
- [9] 余文科, 程媛, 李芳, 等. 物联网技术发展分析与建议[J]. 物联网学报, 2020(004): 004. DOI: 10.11959/j.issn.2096-3750.2020.00195.
- [10] 商立昌, 赵怀党, 王健宇. 物联网环境背景下的 5G 通信技术应用研究[J]. 电子通信与计算机科学, 2023, 5(1): 111-113.

---

版权声明: ©2024 作者所有。  
本文按照 CC BY-NC 4.0 许可协议发表。  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>