

卫星通信技术专题导读



专题策划人



张钦宇，哈尔滨工业大学（深圳）副校长、教授，中国电子学会会士，中国通信学会会士，科技部6G技术研发总体专家组专家，广东省空天通信与网络技术重点实验室主任；长期从事智能无线通信、空间信息学和智能信号处理的教学与科研工作；主持承担国家自然科学基金重点项目、重大研究计划、国家科技重大专项、中国工程院重大咨询项目等30余项，部分研究成果在国家重大工程中得到应用；获得国家杰出青年科学基金项目、国家级人才计划等资助，并获得深圳市鹏城杰出人才奖、广东省南粤优秀教师等荣誉。

随着全球信息化进程的加速推进，卫星通信作为现代通信体系中的重要组成部分，正迎来前所未有的变革机遇。传统的卫星通信技术受限于硬件设施和技术瓶颈，往往存在着带宽不足、延迟较高以及覆盖范围有限等问题。随着新一代卫星技术的突破，如低轨卫星星座的部署、高频段通信技术的运用以及智能化网络管理的提升，卫星通信正逐步从“有限连接”向“泛在互联”跨越。尽管当前卫星通信技术已经取得显著进展，但仍面临诸多技术挑战，例如信号传输延迟、频谱资源有限、卫星间协同作业难度大等。这些挑战限制了卫星通信系统性能的进一步提升，尤其是在面对未来6G通信需求时，如何实现更低的延迟、更高的带宽利用率以及更强的安全保障成为了亟待解决的关键技术难题。

本期以“卫星通信技术”为主题，汇集了一系列前沿研究，邀请该领域的专家学者撰写了9篇文章。这些文章介绍并分析了当前卫星通信技术的最新关键进展，并对存在问题 and 具体的解决方案进行了深入讨论，旨在探索卫星通信技术的新突破，为卫星信息系统的未来发展提供有益借鉴。

《面向6G卫星通信的语义通信技术展望》探讨了基于语义通信的卫星通信系统的链路结构，拓展了面向星地传输的

语义通信的高效信息提取和可靠信息恢复方案，并研究了基于语义通信的卫星中继方案的传输性能。《通感算融合赋能的低轨卫星星座网络架构与关键技术》聚焦通信、感知和计算的深度融合，深入分析了通感算融合赋能的低轨卫星星座网络架构与关键技术，以及其面临的未来挑战与发展前景。《面向6G的卫星通信感知一体化网络及关键技术》详细分析了卫星通感一体化网络架构，讨论了卫星通信感知一体化的关键技术，具体包括通感波束形成、通感波形设计、星间链路技术、星上处理技术和卫星天线技术。《分布式卫星码域协作传输技术》针对功率域多星协作传输技术面临的多星干扰信号处理复杂性高、传输可靠性差等问题，深入介绍了多星码域协作传输方案，包括满足多个卫星在时、频、功率、码域上并行传输的码本设计，以及基于大规模MIMO的并行信号联合译码算法。《面向星地通信的低复杂度通用编译码技术》提出了一种适用于任意短线性分组码的新型译码思想，即基于翻转重量的阶序统计译码（FWB-OSD），并针对3GPP标准低密度奇偶校验（LDPC）码的速率兼容编码方案，提出了一种将迭代译码算法与FWB-OSD进行级联的译码算法，该算法在短码长LDPC编码方案下能够展现更优的译码性能。《基于增量游走策略的多星在轨组阵压缩感知方法》针对传统集中式协作星间传输负载高以及中心节点故障对频谱监测的影响，提出了一种在轨组阵压缩感知方法，并基于低轨星座多重覆盖观测的互补性优势，运用多星在轨

DOI: 10.12142/ZTETJ.202405001
收稿日期: 2024-09-26

协作优化提高了低信噪比下的频谱感知性能。《一种基于OTFS调制的卫星车联网系统与性能评估》详细分析了卫星车联网（SIoV）场景的现状与星地信号传播所遇到的问题，研究利用正交时频空（OTFS）调制技术，设计并评估了基于SIoV传播信道的系统性能。《卫星隐蔽通信技术综述》对卫星通信网络的隐蔽通信技术进行了系统综述，全面介绍了卫星通信网络架构、卫星隐蔽通信典型场景、隐蔽通信的基本模型，以及卫星通信网络模型和性能指标，分别从信息编码、波形设计和传输策略等方面回顾了现有隐蔽通信技术研究最新进展，并展望了卫星隐蔽通信技术的若干未来研究方向。《低轨卫星网络接入与传输技术》针对低轨卫星网络空口传输特征，在地面5G NR体制的基础上利用智能化网

络与轻量化终端间的协同，实现了用户的广域无感接入与适变传输，并认为需要采用内生智能的方法辅助空口设计，从空口赋能AI和AI辅助空口两个方面构建完整闭环的研究体系。

本期的作者来自知名高校与科研机构，面向卫星通信技术，从核心挑战、关键技术、新型应用等方面介绍了最新的研究成果。期待这些高质量的研究成果能够为未来的卫星通信技术的发展提供有益的参考和启示，并在此对所有作者和审稿专家的大力支持表示由衷的感谢！

2024年9月25日

综合信息

《中兴通讯技术》2025年专题计划

| 期次 | 专题名称 | 策划人 |
|----|------------------|-----------------------------------------------|
| 1 | 6G立体覆盖技术 | 李建东 西安电子科技大学教授 刘俊宇 西安电子科技大学教授 |
| 2 | 智算网络 | 段晓东 中国移动研究院副院长 李丹 清华大学教授 虞红芳 电子科技大学教授 |
| 3 | 6G网络安全 | 刘建伟 北京航空航天大学教授 王景璟 北京航空航天大学教授 |
| 4 | 面向6G的高时效智能机器通信技术 | 张平 中国工程院院士、北京邮电大学教授 秦晓琦 北京邮电大学副教授 |
| 5 | 网络中的AI技术 | 解冲锋 中国电信研究院教授级高工 孟洛明 北京邮电大学教授 崔勇 清华大学教授 |
| 6 | 新一代光传输技术 | 陈建平 上海交通大学教授 唐雄燕 中国联通研究院副院长 |