

6G 通信感知一体化技术专题简介

武刚¹, 崔琪楣², 刘凡^{3*}, 刘光毅⁴, 任红³, 曾勇³, Christos MASOUROS⁵

1. 电子科技大学, 成都 611731, 中国

2. 北京邮电大学, 北京 100053, 中国

3. 东南大学, 南京 210096, 中国

4. 中国移动通信研究院, 北京 100053, 中国

5. University College London, London WC1E 6BT, UK

* 通信作者. E-mail: liuf6@sustech.edu.cn

第六代移动通信系统 (6th generation mobile communication system, 6G) 是国家重大战略需求, 也是国际高新技术前沿。国际电信联盟 (International Telecommunications Union, ITU) 在《IMT 面向 2030 及未来发展的框架和总体目标建议书》中确立了全球 6G 总体愿景, 将通信感知一体化列为 6G 的六大典型场景之一。6G 可以利用通信信号实现对目标的探测、定位、识别、成像等感知功能, 服务包括低空经济、智能交通、智慧家庭、智能制造在内的多种新兴场景。通信感知一体化已被公认为是 6G 空口最重要的核心特征之一。因此, *SCIENCE CHINA Information Sciences* 在 2025 年第 68 卷第 5 期组织出版了 “Special Topic: Integrated Sensing and Communications Techniques for 6G” (6G 通信感知一体化技术专题), 其中收录了 8 篇具有原创性、权威性和洞察力的文章。

综述文章 “An overview on IRS-enabled sensing and communications for 6G: architectures, fundamental limits, and joint beamforming designs” 介绍了可重构智能表面辅助通感一体传输的基本架构, 其中重点介绍了其性能极限理论以及联合波束赋形设计方法。

研究论文 “Feasibility study of cooperative sensing: radar cross section, synchronization, cooperative cluster, performance and prototype” 提出了一种协作通感一体传输方法, 并搭建了通感一体原型系统, 对所提方案进行了仿真和实验验证。

研究论文 “Multi-static ISAC based on network-assisted full-duplex cell-free networks: performance analysis and duplex mode optimization” 提出了一种全双工无蜂窝通感一体网络系统设计方案, 详细分析了其可达性能, 并提出了一种双工模式优化方法。

研究论文 “BUPTCMCC-6G-CMG+: a GB-SM-based ISAC standard channel model generator” 介绍了一种基于几何的随机模型方法, 并据此构建了符合 3GPP Rel-19 标准的通感一体信道模拟仿真平台。

研究论文 “Resolution-aware beam scanning for joint detection and communication in ISAC systems” 提出了一种基于分辨率自适应的通信和目标检测一体化方法, 充分利用天线阵列的自由度提升了通感一体系统的性能。

研究论文 “OFDM-structure based waveform

引用格式: 武刚, 崔琪楣, 刘凡, 等. 6G 通信感知一体化技术专题简介. 中国科学: 信息科学, 2025, 55: 1253–1254, doi: 10.1360/SSI-2025-0162

Wu G, Cui Q M, Liu F, et al. Special topic: integrated sensing and communications techniques for 6G. *Sci Sin Inform*, 2025, 55: 1253–1254, doi: 10.1360/SSI-2025-0162

designs for integrated sensing and communication”提出了一种基于正交频分复用的通感一体波形设计框架,其中主要讨论了一种结合 DFT-s-OFDM 和指标调制的波形设计方法,验证了其相对于原始 OFDM 波形的通信和感知性能增益.

快报 “Machine learning empowered UAV-based beamforming design in ISAC systems” 基于机器学习方法,设计了一种基于无人机的通感一体波束赋形方法,在保障通信性能的同时,提升了无

人机对地面用户的感知能力.

快报 “Measuring discrete sensing capability for ISAC via task mutual information” 提出了一种基于任务的互信息指标体系,用于刻画通感一体系统的感知能力,并通过数值仿真验证了其有效性.

最后,衷心感谢所有为本专题撰稿的作者,并诚挚感谢所有匿名审稿专家严谨高效的工作,也感谢广大读者的关注和支持.