

面向6G的高时效智能机器通信技术 专题导读



专题策划人



张平



秦晓琦



马楠

人工智能在机器终端侧的广泛部署显著提升了机器智能水平，推动6G通信系统中“物联”服务对象从“可联网”的感知设备拓展至“可自主”的智能机器。预计到2030年，以智能车、工业机器人为代表的智能机器通信接入量将超过总接入量的85%。规模庞大的智能机器联网，通过对信息的感知-传输-计算，完成实时协同与自主决策，其性能关键在于对物理世界状态信息的低开销、高时效追踪处理。然而，现有低时延通信体制主要通过叠加物理资源提升传输管道容量，海量智能机器接入使通信系统长期处于重负载状态，沿用传统体制将导致能耗激增，难以实现可持续发展。为此，亟需一次通信范式的革新，以激活智能在物理空间内的高效、有序流动为目标，推动通信网络从“比特管道”向“智能中枢”的根本转变。

在此背景下，“以智促简”的通信理念（ComAI）应运而生。ComAI旨在打破传统通信与智能相分离的设计逻辑，以语义信息论为理论基石，通过定义语义熵、语义互信息等

全新度量，构建“先算后通”甚至“边算边通”的通信体系。该理念将通信系统的设计目标从“语法无误”升级为“语义保真”，强调数据传输对决策控制的有效性，不仅关注传输准确性，更注重关键信息的时效性，实现从语法比特传输到语义意图交互的跃升，以满足智能机器间高效协同的需求。正如语义信息论所揭示：通信系统可沿“熵减”方向优化，通过智能压缩突破香农极限，并借助环境适应实现容量增益。这不仅标志着通信技术的演进，更体现了通信逻辑从“连接万物”向“理解万物”的质变。

为了推动对这一方向的系统化探索，本专题以“面向6G的高时效智能机器通信技术”为主题，围绕“以智促简”的关键理念，汇集了来自通信、人工智能、自动控制等多个领域的研究团队，共同探讨智能机器通信的新范式、新路径和新挑战。专题共收录6篇代表性论文，内容涵盖理论创新、系统设计与典型应用。我们期望这些内容能为读者提供有价值的参考。6G的未来不仅在于“传得更快”，更在于“传得更懂”；不仅在于比特的准确，更在于意图的精准。希望本专题能为这一愿景的实现贡献力量。

策划人简介

张平，中国工程院院士，北京邮电大学教授、网络与交换技术全国重点实验室主任，《通信学报》主编，IEEE Fellow，IMT-2020（5G）专家组成员，IMT-2030（6G）推进组咨询委员会委员，国家自然科学基金委“创新研究群体”带头人；长期致力于移动通信理论研究和技术创新，为中国自主技术成为国际主流做出了基础性的贡献；曾任国家重点基础研究发展计划（“973”计划）首席科学家、国家高技术研究发展计划（“863”计划）主题专家组专家等；获国家科技进步奖特等奖、一等奖，国家技术发明奖二等奖3项，科技进步奖二等奖2项，全国创新争先奖，光华工程科技奖等奖项，入选教育部首批“黄大年式教师团队”。

秦晓琦，北京邮电大学副教授，国家级青年人才，中国工程院“中国工程前沿杰出青年学者”；主要研究方向为智能机器通信

基础理论与关键技术；主持包括国家重点研发计划项目、国家自然科学基金面上项目、北京市自然科学基金项目等多个科研项目；获省部级和全国学会级科学技术一等奖3项，获最佳论文奖3项；已发表论文130余篇，参与制定国际标准2项、行业标准4项。

马楠，北京邮电大学教授、网络与交换技术全国重点实验室成员，先后担任无线通信测试技术北京市重点实验室主任、中国仪器仪表学会信息通信测试仪器仪表专委会副主任委员等；主要从事移动通信理论与测试技术研究，包括复杂场景多模态语义通信理论、无线信道建模与测试技术等；主持4项国家重大攻关项目，包括国家科技重大专项3项、国家重点研发计划课题1项；获国家科技进步奖二等奖、国家教学成果二等奖、全国学会级科学技术奖一等奖，以及中国产学研合作创新奖等奖项。

综合信息

《中兴通讯技术》2026年专题计划

期次	专题名称	策划人
1	6G 关键技术的标准化:Day-1 与未来	易芝玲 中国移动研究院首席科学家
2	广域立体覆盖低空通信技术	金石 东南大学副校长 刘凡 东南大学教授
3	智算网络	赵慧玲 工信部信息通信科技委常委
4	大模型推理中的存算技术	郑纬民 中国工程院院士、清华大学教授 陆游游 清华大学副教授
5	星地太赫兹高速传输技术	洪伟 东南大学教授 唐万斌 电子科技大学教授 郝张成 东南大学教授
6	智能多天线技术	艾渤 北京交通大学教授 章嘉懿 北京交通大学教授