



# 无线网络空中计算专题导读

## 专题策划人 卫国



中国科学技术大学教授，曾任国家“863”计划通信技术主题专家组成员、中国第三代移动通信系统研究开发项目总体组成员、国家“863”计划 B3G 移动通信重大项目总体组成员、“新一代宽带无线移动通信网”国家科技重大专项总体专家组成员；主要从事无线通信技术、移动通信网络、信号处理等方面的研究；获国家科技进步二等奖 1 项；发表论文 100 余篇，拥有国家发明专利 10 余项。

## 专题策划人 陈力



中国科学技术大学信息技术学院副研究员；主要从事无线通信、通信计算融合、通信感知融合等相关研究；负责国家自然科学基金、国家重大专项子课题等多个研究项目；曾获中国科学院院长优秀奖；发表 SCI 期刊论文 30 余篇，拥有国家发明专利 10 余项。

5G 移动通信网络的海量接入能力和低时延传输特征，一方面为物联网开辟了一片新的广阔天地，另一方面也释放出强烈的信号：未来移动通信网不再只是为了满足人们的通信需求，而是朝着更为广泛的物与物之间的数据连接演进。

无线节点的海量增长，带来的是高达百亿的内连接数量与每年数泽字节的数据总生成量。无线网络由于其资源限制，无论采用怎样的接入技术，汇聚如此海量的数据都成为一件非常困难的事。此外，对于海量数据的计算处理，物联网节点也同样面临着巨大挑战。这就催生了无线空中计算这个新的研究方向。

机器学习通过大数据的分析与处理，使得越来越多的领域智能化，并产生了更多新功能的应用。无线网络天然具备海量的数据，而利用机器学习锤炼这些数据，打造无线网络的新功能是一种值得探索的可能。与传统机器学习的架构不同，无线网络通常是分布式的层次化架构，并受制于节点性能与无线链路状态。这将为无线网络智能化带来全新挑战。

无线网络空中计算的核心问题，一方面在于如何解决海量数据收集与大规模计算带来的传输时延与计算时延，另

一方面在于如何设计适合于无线网络的智能计算框架。针对这些挑战性的问题，本期专题提供了一个讨论的平台。《移动边缘计算中的资源管理》与《大规模移动边缘计算网络：空间建模及计算吞吐量优化》从建模、网络规模与资源管理等方面为移动边缘计算架构提供了重要的设计指南。该网络架构为无线网络创造无处不在的快速计算环境，将计算任务迁移到边缘端来降低计算时延与数据收集量。《基于神经网络计算的无线容量高实时预测》指出充分利用海量节点提供的信道状态信息，并基于神经网络，能够为无线网络提供无线容量实时预测的新功能。《基于空中计算的无线群智感知》引入了空中计算技术来实现网络的智能感知功能。该技术利用无线多址接入信道的信号叠加特性，能在信号传输的同时完成目标函数的计算，从而降低传输开销。《面向高效通信边缘学习网络的通信计算一体化设计》与《面向边缘智能的空中计算》提出机器学习、边缘计算与空中计算的结合，可以为无线网络提供新功能，并降低传输与计算带来的时延。

上述工作基本上反映出在空中计算这一方向上中国研究者的主要成果与学术观点，从不同侧面为该领域的研究展示了多种可能。希望能对无线网络新技术的研究发展起到一定的推动作用。