

近场通信：理论与应用

赵亚军^{1,2}, 戴凌龙³, 张建华⁴, 张平⁴

¹ 移动网络和移动多媒体技术国家重点实验室, 中国深圳市, 518055

² 中兴通讯股份有限公司, 中国北京市, 100192

³ 清华大学电子工程系, 中国北京市, 100084

⁴ 北京邮电大学网络与交换技术国家重点实验室, 中国北京市, 100876

概要: 传统无线通信系统广泛利用了远场空间资源。随着 6G 网络的出现, 近场资源的探索和利用势在必行。这些资源为无线通信系统引入了新的物理空间维度。通过利用更高频段并结合智能超表面 (RIS)、超大规模多入多出 (XL-MIMO) 和无蜂窝网络等技术, 近场通信将成为 6G 网络的关键推动因素。这种范式转变挑战了传统的远场平面波假设, 需要重新评估空间资源管理策略。

尽管传统系统已有效利用远场空间资源, 但在 6G 网络中采用近场空间资源为重新定义无线通信系统提供了机会。这种向近场通信的转变促进了对创新技术范式的研究。近场通信有可能显著提高频谱效率、数据传输速率和空间分辨率, 从而在增强现实、高精度定位、通感一体化以及安全无线能量传输等领域实现先进应用。影响近场通信开发和应用的关键因素包括近场传播和信道建模、提高空间资源利用率、硬件挑战以及工程实践与标准化。这些领域强调了近场通信的多面性, 反映了在标准化工作的同时, 对建模、技术、硬件开发和工程实践进步的需求。近场通信具有推动无线技术发展的变革潜力, 为消费者、工业和安全等领域的应用提供了新的可能。

在此背景下, 中国工程院院刊《信息与电子工程前沿 (英文)》邀请张平院士担任主编, 赵亚军总工、戴凌龙教授、Marco di Renzo 教授担任执行主编, 组织出版了“近场通信理论与应用”专刊。专刊收录 12 篇文章, 包括 2 篇综述、5 篇研究、5 篇通讯, 内容涵盖近场传播基本原理、信道模型的发展、传统机制在近场环境中面临的限制等, 此外包含 XL-MIMO 信道研究、同时无线信息和能量传输 (SWIPT) 系统以及 RIS 的最新研究进展, 以及它们在增强通信系统中的应用。

<https://doi.org/10.1631/FITEE.2440000>