

基于时延对齐调制的近场安全通信

陆海全^{1,2}, 曾勇^{1,2}

¹东南大学移动通信与安全前沿科学中心,
移动通信全国重点实验室, 中国南京市, 210096

²紫金山实验室, 中国南京市, 211111

摘要: 无线通信由于固有的开放性和广播特性, 容易遭受恶意窃听和攻击。时延对齐调制作作为一种新型符号间干扰消除技术, 能避免复杂的信道均衡或多载波传输。特别地, 时延对齐调制不仅可以消除接收机的符号间干扰, 还能在其他位置引入符号间干扰, 因而在安全通信方面具有应用潜力。本文研究了基于时延对齐调制的近场安全通信。首先, 当Alice天线数目远大于Bob和Eve的多径数目时, 得益于近场非均匀球面波带来的渐近正交特性, 简单的时延补偿和最大比发送逐径波束赋形能够实现无符号间干扰和无信息泄露通信。随后, 通过设计迫零逐径波束赋形以实现无符号间干扰通信, 并表征相应的安全速率性能。对于存在残余符号间干扰的一般情形, 进一步提出安全速率最大化的时延对齐调制逐径波束赋形设计方案。仿真结果表明, 相较于基于人工噪声的正交频分复用基准测试方案, 时延对齐调制能以更低的峰均比实现更高的安全速率。

关键词: 近场; 非均匀球面波; 时延对齐调制; 无符号间干扰通信; 物理层安全; 安全速率
<https://doi.org/10.1631/FITEE.2400271>