

RIS辅助OFDM通信的混合近—远场 波束分裂三阶段波束训练

程志超¹, 张殊培², 付澍³, 邸博雅²

¹北京大学信息科学技术学院, 中国北京市, 100871

²北京大学电子学院区域光纤通信网与新型光通信系统国家重点实验室, 中国北京市,
100871

³重庆大学微电子与通信工程学院, 中国重庆市, 400044

摘要: 随着毫米波通信系统的发展, 大规模可重构智能超表面 (RIS) 作为一种增强信号强度和扩展覆盖范围的潜力技术, 受到广泛关注。然而, 随着天线规模和带宽的增加, RIS辅助的宽带正交频分复用 (OFDM) 通信系统在高频段面临着近场范围扩展和波束分裂效应带来的挑战, 导致信道状态信息 (CSI) 的获取更加困难。为应对这些挑战, 本文利用波束分裂效应提出一种基于码本的三阶段波束训练方案, 从而避免了CSI估计。具体而言, 分析了RIS辅助OFDM通信系统中的波束分裂效应, 设计了一种波束分裂感知码本。与传统窄带码本相比, 该码本使用更少的码字即可覆盖近场和远场。基于此码本, 三阶段波束训练机制得以实施, 该机制以低时间开销获得最优码字, 从而便于后续波束成形。仿真结果表明, 在混合近—远场条件下, 所提方案在波束训练准确率和数据传输速率方面优于现有基于近场或远场窄带码本的方案。

关键词: 近—远场; 波束分裂; 码本设计; 波束训练; 可重构智能超表面
<https://doi.org/10.1631/FITEE.2400372>