

doi:10.1631/FITEE.1700023

题目：基于相关信道模型的两跳无线网络安全通信研究

摘要：主要研究在相关信道模型条件下两跳无线通信网络的中继物理层安全波束成形方案设计问题。系统模型由 1 个发送节点、1 个合法接收节点、1 个窃听节点和 1 个采用放大转发策略的中继节点构成，其中中继节点装备多天线，而其他节点都装备单天线，窃听节点靠近合法接收节点进行窃听，从而使二者与中继节点之间的信道具有相关性。中继节点无法获得窃听信道的瞬时信道状态信息，只可获得合法信道的瞬时状态信息，以及合法信道与窃听信道之间的相关性信息，据此中继节点可推导出窃听信道状态的条件概率分布。以系统近似遍历安全容量为优化目标，研究了 2 种中继波束成形方案：（1）最大化合法信道容量的“广义匹配转发方案”；（2）“普通阶波束成形方案”。另外，还讨论了基于遍历安全容量下界的“下界最优化波束成形方案”。与上述两方案比对，“广义匹配转发方案”是最优的秩-1 方案，“普通阶波束成形方案”则是基于近似遍历安全容量的迭代最优的中继转发方案。通过仿真对各波束成形方案的性能进行比较，验证了本文的分析。从仿真结果还可以看出：当中继节点发送功率较低，或者第二跳信道增益较低时，“广义匹配转发方案”的性能优于“普通阶波束成形方案”。

关键词：物理层安全；中继波束成形；相关信道；遍历安全速率；凸优化