

# 超大规模可重构智能表面赋能的抗干扰防窃听 近场物理层安全

崔泽龙<sup>1</sup>, 刘俊<sup>1</sup>, 杨刚<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>电子科技大学通信抗干扰全国重点实验室, 中国成都市, 611731

<sup>2</sup>电子科技大学(深圳)高等研究院, 中国深圳市, 518110

**摘要:** 无线通信由于其广播特性而容易受到恶意干扰和窃听攻击的影响。超大规模可重构智能表面展示了其增强物理层安全并补偿严重路径损耗的能力。本文研究了一种超大规模可重构智能表面赋能的抗干扰、防窃听近场物理层安全通信系统, 该系统借助人工噪声来抵御干扰和窃听攻击。为最大化保密容量, 提出一种交替优化算法, 在基站最大发射功率和超大规模可重构智能表面单位模约束下, 联合优化基站处的波束成形器和超大规模可重构智能表面处的反射系数矩阵。对于基站的波束成形和人工噪声设计, 引入辅助变量将子问题变换为易处理的形式, 并通过所提基于连续凸逼近的算法求解。对于超大规模可重构智能表面处的反射系数矩阵设计, 提出基于流形优化算法应对大规模变量及单位模约束的挑战。数值结果表明, 即使窃听者位于合法用户相同方向且距离超大规模可重构智能表面更近, 仍能确保安全通信。

**关键词:** 近场通信; 物理层安全; 超大规模可重构智能表面; 波束成形; 反射系数设计  
<https://doi.org/10.1631/FITEE.2400477>