
超表面干扰技术破解雷达抗干扰难题

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/34899.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

超表面干扰技术破解雷达抗干扰难题。近日，西安电子科技大学信息力学与感知工程学院全英汇教授团队与东南大学毫米波全国重点实验室崔铁军院士团队在多基地雷达干扰方面取得突破性进展。研究成果以Anti-radar based on metasurface为题发表于《自然-通讯》。

先进的多基地雷达系统（multi-static radar, MSR），由于精准的目标定位能力与抗干扰特性，已广泛应用于目标感知、低空探测等领域。然而，正是这种分布式、静默隐蔽的抗干扰特性使得传统干扰手段难以奏效。

为此，研究团队首次提出了基于空时编码超表面（space-time-coding metasurface, STCM）的多基地雷达干扰方法。通过设计单元特性并开发自适应且稳健的电子对抗调控策略，实现了一种低成本、小型化、低复杂度且具备多域灵活调控能力的STCM干扰系统。在非合作与动态对抗场景下，表现出对MSR系统卓越的隐蔽和欺骗性能。

团队针对多基地雷达分布式、静默隐蔽的抗干扰特性，基于鲁棒对抗调控策略，空-时-频多维灵活调控多基地雷达回波，抑制基波且多次谐波在空间密集分布，导致多站虚假多普勒调制与信号去相关，使多基地雷达FDOA/TDOA/探测融合等主流多基定位方法失效。

研究团队实现了理论分析-静态概念验证-动态对抗实验的技术闭环。搭建外场动态对抗实验，搭载轻量化STCM对抗系统的小型无人机成功实现对多基地雷达回波的频域特性动态畸变测量，在掩护真实目标的同时形成干扰。

团队表示，这种基于STCM的多基地雷达干扰方法，是STCM技术在电子对抗领域的一次创新探索。相比传统干扰机，该系统显著降低了硬件成本、系统复杂性和整体体积，更适用于高机动、轻量化的场景。此外，相较于传统吸波材料的静态防护模式，具有更高的灵活性和更强的对抗能力。

该研究构建了基于STCM的电子对抗技术新范式，通过空-时-频多维动态调控机制，在对抗现代雷达系统方面展现出显著的技术优势，未来将在高价值目标防护、电子对抗等领域具有广阔的应用前景。（来源：中国科学报 李媛）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41467-025-62633-w>

作者：全英汇等 来源：《自然—通讯》

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发