

# 基于高介电常数超表面透镜调制的性能增强对跖 Vivaldi 天线

潘少鹏<sup>1</sup>, 林铭团<sup>2</sup>, 亓琳<sup>1</sup>, 陈攀<sup>1</sup>, 冯杨<sup>1</sup>, 李高升<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>湖南大学电气与信息工程学院, 中国长沙市, 410082  
<sup>2</sup>国防科技大学电子科学学院, 中国长沙市, 410073

**摘要:** 设计了工作频段为2~20 GHz的超表面单元以增强对跖Vivaldi天线的增益和辐射性能。设计的超表面单元结构简单、超宽带性能稳定、介电常数高, 可独立调制两个极化电磁波。分析了单元上的电流分布, 并提取等效电磁参数, 以验证超表面单元对x极化电磁波和y极化电磁波进行独立调制的能力。设计的超表面单元被集成到对跖Vivaldi天线的口径中形成超表面透镜, 用于引导电磁波传播。提出两种超表面透镜, 将它们分别集成到对跖Vivaldi天线中衍生出天线Ant1和Ant2, 并从电场幅度和相位角度分析透镜对电磁波的调制作用, 进而得到最终设计方案。根据优化设计结果, 加工并测试对跖Vivaldi天线和提出的天线Ant2, 测试与仿真结果吻合良好。Ant2测得的阻抗带宽基本覆盖2~18 GHz频段, 与传统对跖Vivaldi天线相比, 提出的天线Ant2增益提高0.6~3.7 dB, 副瓣电平大大降低, 方向性也得到明显改善。

**关键词:** 对跖Vivaldi天线; 超宽带; 高介电常数; 双极化; 超表面透镜  
<https://doi.org/10.1631/FITEE.2100139>