

基于双频超表面设计的携能通信系统

李奕岑, 常明扬, 薛皓, 刘海霞, 李龙

西安电子科技大学电子工程学院, 中国西安市, 710071

摘要: 现如今, 无线传感器设备的数量正在迅速增加, 这给重新更换电池和电源布线带来了长期的挑战。本文提出一种基于频率分集超表面设计的携能通信 (SWIPT) 方案, 为传感器等电子设备提供了一种新的无线供电方案。超表面采用环境中常见的频段设计, 可实现在 5.8 GHz 时高效接收电磁 (EM) 能量, 在 2.45 GHz 时传输传感器信息, 使其能够充分利用环境中的能量, 并易于与现有系统集成。双方环的枝节是基于空间阻抗匹配和等效电路设计, 具有体积小 (单位尺寸为 $0.16\lambda_0 \times 0.16\lambda_0 \times 0.012\lambda_0$, 其中 λ_0 是 2.45 GHz 处的波长)、高隔离度 (工作频带内 $S_{21} < -20$ dB) 和对入射角不敏感 (在 60° 内保持 80% 以上的效率) 等优点。超表面与整流电路和传感器集成, 可有效地将超表面接收到的电磁波转换为直流电以供传感器工作。然后, 传感器通过超表面辐射信息, 有效解决与传感器设备布线和电池更换相关的挑战, 从而为下一代智慧城市的发展提供新的解决方案。

关键词: 频率分集; 超表面设计; 携能通信系统 (SWIPT); 传感器

<https://doi.org/10.1631/FITEE.2400345>