
崔铁军院士团队新成果：语音操控电磁超表面，赋能多领域发展 Engineering

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/31378.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！

崔铁军院士团队新成果：语音操控电磁超表面，赋能多领域发展 Engineering。论文标题：A Smart Metasurface for Electromagnetic Manipulation Based on Speech Recognition

期刊：Engineering

作者：柏林, 刘元可, 徐亮, 张政, 王强, 蒋卫祥, 仇成伟, 崔铁军

DOI：<https://doi.org/10.1016/j.eng.2022.06.026>

微信链接：[点击此处阅读微信文章](#)

在过去的十多年中，超表面因其卓越的波束操控能力受到了广泛关注。超表面是一种由周期或非周期的亚波长单元组成的二维人工结构，与传统的三维超材料相比，具有超薄、低损耗、易于集成等优点。为了实现更多不同功能的实时调控与切换，部分学者提出了数字编码和可编程超表面，从数字编码角度表征超表面，在超表面与信息科学之间建立了关联。信息技术的快速发展促进了多学科的融合，还有部分研究人员将超表面与视觉、运动结合起来。事实上，声音也具有传递信息的能力，将语音识别模块集成到可编程超表面，可以把语音信号与电磁信号连接在一起，未来有望在智能通信、人机交互、智慧城市等领域获得广泛应用。

Research Metamaterials—Article

A Smart Metasurface for Electromagnetic Manipulation Based on Speech Recognition

Lin Bai ^{a, #}, Yuan Ke Liu ^{a, #}, Liang Xu ^a, Zheng Zhang ^a, Qiang Wang ^a, Wei Xiang Jiang ^{a, b}  ,
Cheng-Wei Qiu ^c  , Tie Jun Cui ^a  

^a State Key Laboratory of Millimeter Waves, School of Information Science and Engineering, Southeast University, Nanjing 210096, China

^b Purple Mountain Laboratories, Nanjing 211111, China

^c Department of Electrical and Computer Engineering, National University of Singapore, Singapore 117583, Singapore

Received 2 December 2021, Revised 17 April 2022, Accepted 29 June 2022, Available online 20 January 2023, Version of Record 4 May 2023.

 [What do these dates mean?](#)



Show less 

 Add to Mendeley  Share  Cite

<https://doi.org/10.1016/j.eng.2022.06.026> 

[Get rights and content](#) 

Under a Creative Commons [license](#) 

 open access

东南大学毫米波国家重点实验室崔铁军院士团队的蒋卫祥教授等和新加坡国立大学仇成伟教授团队合作在中国工程院院刊《Engineering》2023年3月刊发表了题为A Smart Metasurface for Electromagnetic Manipulation Based on Speech Recognition（基于语音识别的电磁调控智能超表面）的研究性文章，柏林、刘元可为共同第一作者。研究团队提出、设计并验证了一种基于语音识别的可编程电磁调控数字超表面。通过实时改变语音指令，可以在无接触的情况下实现不同种类的功能。此外，文章采用遗传算法（GA）辅助超表面的设计，根据不同的功能优化得到对应的编

码序列。作为理论验证，展示了三种不同的代表功能，包括雷达散射截面（RCS）缩减、涡旋波束生成和波束分裂。测试和仿真结果验证了智能超表面系统的良好性能。这项作为基于智能超表面控制电磁波束提供了一种语音识别的新方法。

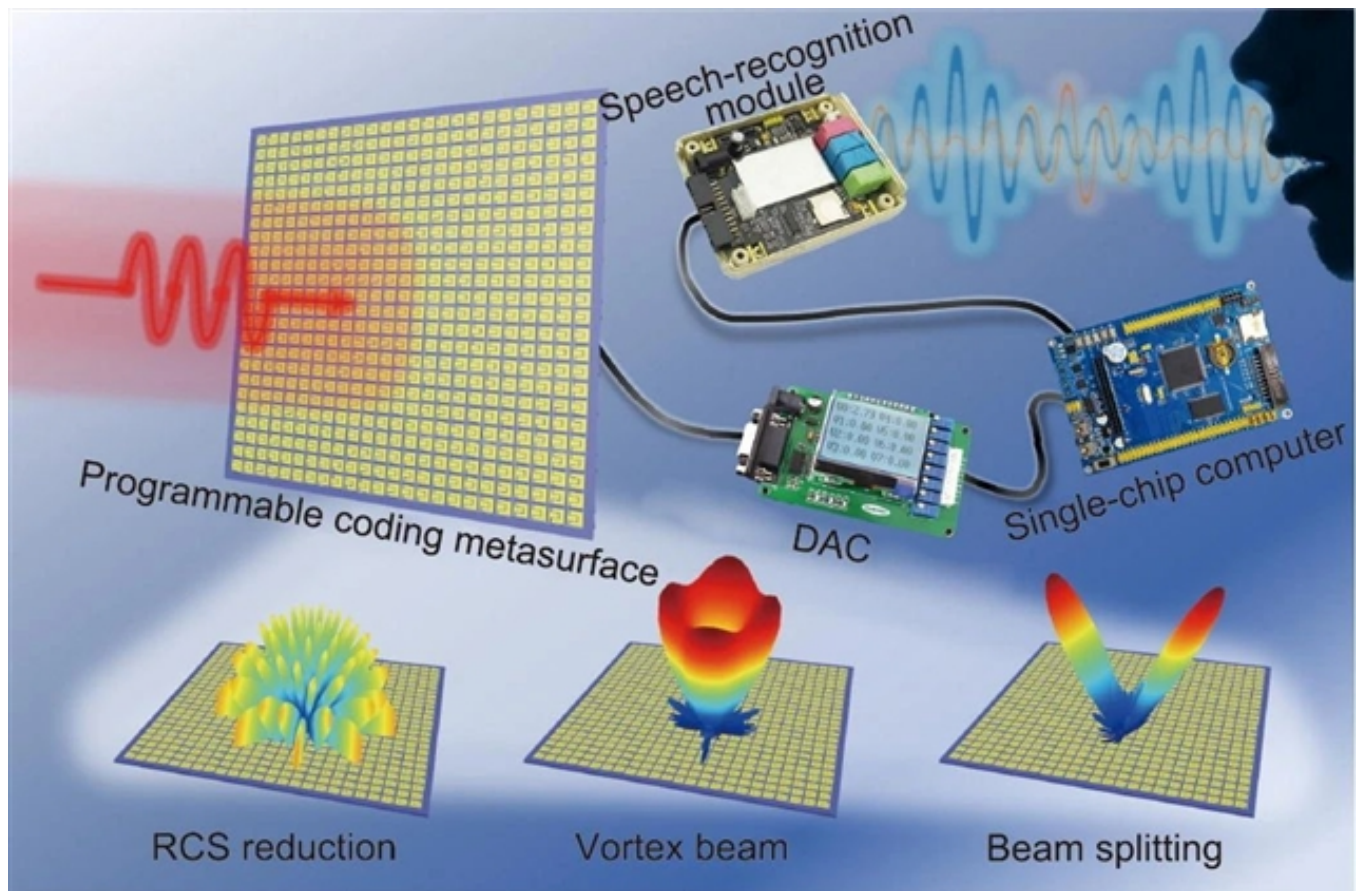


图1 用于可编程电磁调控的语音识别数字超表面示意图。

文章指出，所提出的基于语音识别智能超表面平台由数字超表面、数模转换器（DAC）电路、单片机和语音控制模块组成。为了实现智能超表面，在每个单元结构上嵌入变容二极管，构成一个有源数字单元。通过调节加载在变容二极管两端的偏置电压，有源数字单元的反射相位响应可以动态调节。一个超级子单元中的所有有源数字单元共享同一个反向偏置电压，并且每个超级子单元的偏置电压都是可以独立控制的。外接的语音控制系统由三部分组成：语音控制模块、单片机和DAC。当人们发出语音指令时，语音识别模块对该命令进行识别，单片机根据相应的串口数据计算偏置电压序列，并将数据转换成DAC所需的格式发送到DAC。然后，DAC根据从单片机接收到的数据生成超表面所需的电压分布。经过上述一系列过程，便可实现通过语音指令来操控电磁波束的可编程超表面。

文章表明，所提出的可编程超表面由 6×6 个超级子单元组成，并且每个超级子单元中的所有16个单元被同时激励。通过控制加载在变容二极管上的偏置电压，可以使超级子单元具有四种不同的反射状态。因此，每个超级子单元可以独立控制。构建了一个2比特的智能超表面，多种多样的散射模式可以通过设计不同的编码序列来重新配置。为了简化超表面设计，采用了遗传算法对特定功能的相位分布进行优化。总之，所提出的方案为调控电磁波提供了一种新途径，并在电磁和声学通信之间架起了一座桥梁。而且，这种智能超表面系统在未来的智能通信中具有潜在的应用前景。

文章信息：Lin Bai, Yuan Ke Liu, Liang Xu, Zheng Zhang, Qiang Wang, Wei Xiang Jiang, Cheng-Wei Qiu, Tie Jun Cui. A Smart Metasurface for Electromagnetic Manipulation Based on Speech Recognition [J]. Engineering, 2023, 22(3): 185-190.

扫二维码 查看原文

原文链接：<https://www.engineering.org.cn/engi/EN/10.1016/j.eng.2022.06.026>

推荐阅读

《Engineering》在京发布2024全球十大工程成就

中国工程院在京发布2024全球工程前沿

张建云院士团队深度剖析南水北调工程生态环境影响：成效显著，挑战犹存

金属有机框架：天然气中丙烷与乙烷分离回收的魔法滤网

长沙超算中心科研团队阐明科学第五范式本质，实现智能驱动材料设计

特别声明：本文转载仅仅是出于传播信息的需要，并不意味着代表本网站观点或证实其内容的真实性；如其他媒体、网站或个人从本网站转载使用，须保留本网站注明的“来源”，并自负版权等法律责任；作者如果不希望被转载或者联系转载稿费事宜，请与我们联系。

来源：Engineering

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

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