

首页 - 科技动态

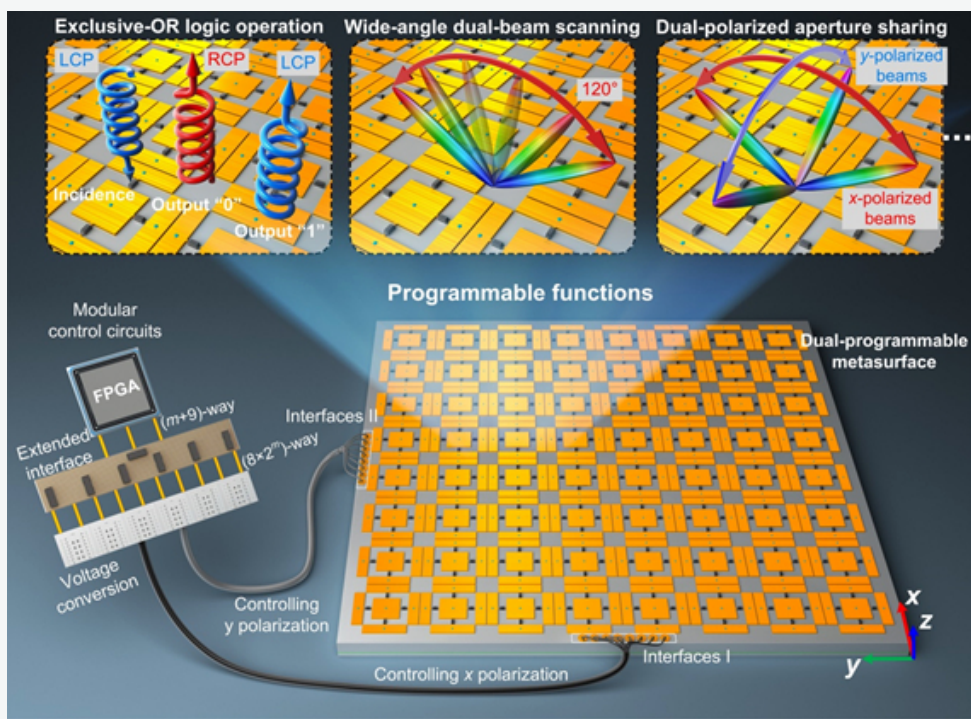
崔铁军院士团队成功研制双通道独立可编程超表面

2020-04-18 366

分享到: [微信] [微博] [QQ] [豆瓣] [知乎] [贴吧]

【东大新闻网4月18日电】(通讯员 张信歌)近日,东南大学崔铁军院士研究团队和新加坡国立大学仇成伟教授合作,提出、设计并实验验证了一种具有强重构能力、双通道独立可编程超表面。该双可编程超表面具有独立控制接口,能够实时对x极化和y极化电磁波进行独立编程调控,从而可实现多个复杂和新奇的电磁功能。相比于以往的单极化可编程超表面,该双可编程超表面能并行提供两个相互独立的信息传输通道,进而大大提升可编程超表面的信息处理能力。

相关研究成果以“Polarization-controlled dual-programmable metasurfaces”为题发表在综合学术期刊《Advanced Science》上。论文通讯作者为东南大学蒋卫祥教授、崔铁军教授和新加坡国立大学仇成伟教授,第一作者为东南大学博士生张信歌。



极化控制的双可编程超表面及其功能示意图

超表面是由亚波长人工单元在二维平面内周期或非周期排布构成的超薄平台,在调控电磁波方面展现了强大的能力。特别是动态超表面,在外部控制信号下能对电磁波进行人为动态调控。目前已有的动态超表面大部分是可调超表面和可重构超表面。可调超表面的功能可以实现微调,但功能类似;可重构超表面能获取显著不同的功能,但功能数有限。为了实现很多个不同功能的实时调控与切换,崔铁军教授等人于2014年提出将数字编码表征和现场可编程逻辑门阵列(FPGA)引入到动态超表面设计中,实现了现场可编程超表面。可编程超表面可以在单一平台上实现很多种完全不同的功能,且功能可以按照编写好的程序实时切换。然而,大部分已有可编程超表面只能在预先设计的特定极化电磁波照射下才能表现出可编程特性,在其它极化电磁波照射下其依然表现为静态特性。由于可编程超表面只能在单一极化电磁波照射下被实时调控,仅能提供一个有效的信息传输通道,因此只能在一个通道上串行处理多个任务,制约了并行处理多任务的能力。

为了提升超表面的信息处理效率和多任务处理能力,科研人员开发并设计实现了双极化超表面,能在不同极化下表现出不同的电磁响应,进而能够并行地提供两个独立的信息通道。相比于单极化超表面,双极化超表面能实现较为复杂的功能,例如多通道信息处理、偏振分割多路复用以及双极化口径共享等。因此,基于双极化超表面能实现更先进的功能器件。然而,目前已有的双极化超表面是静态或仅能微调,其功能无法被实时编程切换,这大大限制了双极化超表面的多功能性以及超快切换、扫描系统中的应用。

为了解决上述难题,在该工作中研究人员设计了一款可对x极化和y极化电磁波独立调控的双可编程超表面。为了实现该双编程超表面,研究人员首先精心设计了一种可独立调控x极化和y极化电磁波反射相位的有源超表面单元。该有源超表面单元具有特殊设计的金属图案,并在x方向和y方向上分别集成了两个变容管,通过设计的两条偏压线可独立调控x方向和y方向上变容管的容值,进而完成对x极化和y极化电磁波反射相位的独立控制。为了获得双编程超表面并实现多个复杂电磁功能,研究人员用24x24个超表面单元进行组阵,该超表面阵列中包含48路独立控制接口。为了实现单块FPGA对包含多个独立控制接口的双可编程超表面进行有效控制,研究人员进一步设计并实现了扩展接口电路和直流电压转换电路。扩展接口电路主要由译码器和锁存器构成,能将少量FPGA接口以指数方式大大扩展。电压转换电路主要由晶体管和电阻构成,能将FPGA

东南大学官方微博

微博



东南大学 江苏

加关注

#美哉东大##为中国最美校园打call# 一叶知秋,秋叶成画,每一片秋叶里都蕴藏着灿烂日子,陪伴着东大人。亲爱的SEUer,快来评论区和晓东分享,有哪片秋叶美景飘进了你的心里? [心]



20分钟前

转发 | 评论

TA的粉丝(428775)

全部»



熙熙的部



李奶茶爸



青木_飞



587里的



oldwolf2



岚花满衣



笑平淡



江苏大学

热点新闻

2019南京创意设计周在东南大学开幕

2019-05-30

东南大学“智慧建造与运维国家地方联合工程研究中心”揭牌

2019-05-30

【科技日报】根治“城市病”得先治“九龙治水”

2019-05-29

中国工程院重大咨询研究项目《中国城市建设可持续发展战略研究》...

2019-05-29

东南大学在“挑战杯”江苏省赛中喜获佳绩

2019-05-29

【交汇点】中国“建筑四杰”共同的弟子——刘先觉:同事眼中的“...”

2019-05-28

输出的电压转换到双可编程超表面中变容管所需偏压。因此，最终研制的双可编程超表面平台具有丰富的可编程性，能够实现多个复杂电磁功能。作为实验演示，研究人员在单个平台上实验验证了三种不同的电磁功能，分别是用于圆极化波自旋控制的异或逻辑运算、定频大角度双波束扫描和双极化口径共享。该双可编程超表面为实现大规模、高集成度的电磁器件和系统提供了技术新途径，有望在基于波的逻辑运算平台、高速扫描雷达和多通道空间光处理器等先进器件和系统中获得应用。

供稿：信息科学与工程学院

(责任编辑：吴涵玉 审核：宋业春)



东南大学党委宣传部主办
东南大学党委宣传部版权所有

