

科技动态

[本篇访问: 5558]

最近更新

程建春教授研究团队在利用声学角动量实现高效并行信息传输的最新研究成果发表在 《Advanced Materials》

发布时间: [2018-04-02] 作者: [物理学院] 来源: [科学技术处] 字体大小: [小 中 大]

物理学院声学研究所程建春教授团队利用声学轨道角动量实现多路复用的实时信息传输。该成果以Twisted Acoustics: Metasurface-enabled Multiplexing and Demultiplexing为题, 于2018年3月20日在线发表在国际权威杂志《先进材料》上(Adv. Mater. 2018, 1800257)。南京大学江雪博士为第一作者, 梁彬教授、程建春教授及新加坡国立大学仇成伟教授为本文共同通讯作者。

以声信号为载体的信息传输在众多领域具有不可替代的重要性, 例如深海探测、海底通讯等。由于海水对电磁波的强吸收和散射严重阻碍了电磁通讯在海洋领域的应用, 使得声波成为海洋中信息传输的主要载体。高速、海量的数据传递对声信息传输系统提出了巨大挑战, 多路复用成为解决这一难题的趋势。然而, 现有的基于频率、幅值、相位等自由度的多路复用手段已不能满足日益增长的数据传输需求。与电磁波相比, 作为标量波的声波并不具备偏振这一自由度, 同时声波的低频率和低传播速度也制约了声信息传输的效率。如何进一步扩展声信息传输系统的带宽, 成为亟需解决的关键技术难题。

针对这一挑战, 研究团队引入声轨道角动量OAM (Orbital Angular Momentum)这一独立于现有多路复用维度(频率、幅值、相位)的新自由度, 打开了声学多路复用的新通道, 并首次利用亚波长的声学超表面进行信息解复用, 真正实现了纯被动式、基于OAM的动态、高效、大容量声信息传输(如图1所示: 基于OAM的声学信息传递技术的原理示意图以及与已有多路复用的对比图)。携带OAM的声涡旋场的螺旋形波前可用 来描述。由于不同拓扑电荷数m的OAM构成的希尔伯特空间的正交性和无限性, 作为信息载体的OAM态的数目也是无限且相互正交, 这有效避免了传输过程中的模式损坏和模间串扰, 为基于OAM的声信息传输提供了广阔的可能性。通过引入基于声共振的声学超表面对拓扑电荷数的级联运算, 能够仅凭单个麦克风就实现信息的直接读取, 而不需要任何的算法分析或后处理过程, 这将极大地简化现有声信息传输系统的复杂性。基于此, 课题组在实验上成功将图片信息编码于不同OAM态进行实时同步传输, 在接收端完美重现出图片信息, 并达到几乎100%的传输准确度(如图2所示: 实时的图片传输实验结果, 图3: 将基于声学轨道角动量的信息传输与多载波调制技术结合, 进一步提高传输效率)。

该研究为使用多路复用技术进一步提高声信息传输系统的信道容量开辟了新的途径, 也为声学超表面的设计和应用提供了新的方向。

- 我校举行2018级研究生新生开学典礼
- Elsevier出版李根喜教授学术专著
- 我校召开庆祝第34个教师节青年人才座谈会
- 我校青年学者和优秀学子代表与新生共话大学生活
- 纳米研讨会在美ACS年会举行
- 地理信息学科在高耗能工业源CO2排放源遥感监测...
- 助推中国佛教文化研究走出去南京大学教授洪修平...
- 我校党委中心组专题学习全国宣传思想工作会议精...
- 《Advanced Materials》发表声学研究所刘晓峻...
- “诗碧曼青年教师奖教金”在我校设立

一周十大

- 南大“开学第一课”“00后”新生聆... [访问: 2748]
- Elsevier出版李根喜教授学术专著 [访问: 2634]
- 第四届江苏省“互联网+”大赛第二期... [访问: 2197]
- 我校举行2018级研究生新生开学典礼 [访问: 1829]
- 南京大学BESIII实验团队科研... [访问: 1567]
- 南京大学—全省外事干部培训班开班 [访问: 1541]
- 我校教师策展作品获2018伦敦设计双... [访问: 1540]
- 地理信息学科在高耗能工业源CO2排... [访问: 1430]
- 黄培义少将做客“将军讲堂”解读... [访问: 1415]
- 南大2018级本科新生开学典礼, 校长... [访问: 1407]

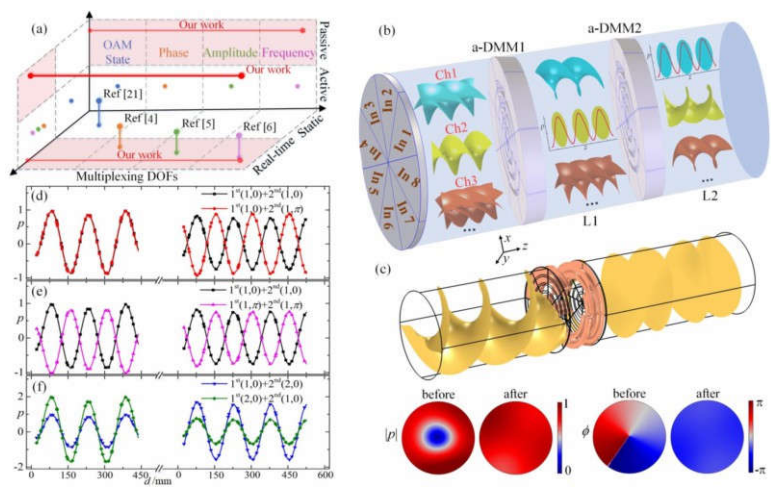


图1：基于声学轨道角动量的并行信息传输原理示意图以及与已有技术的对比图。

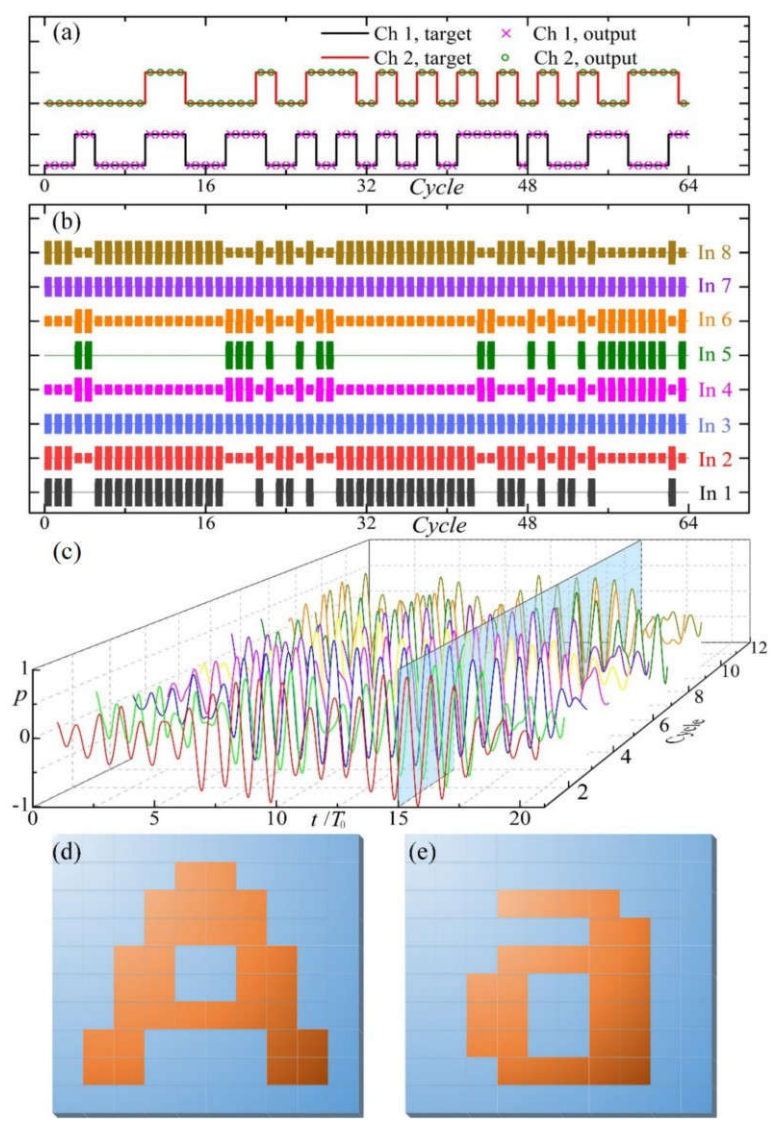


图2：利用声学轨道角动量实现的实时图片信息传递。

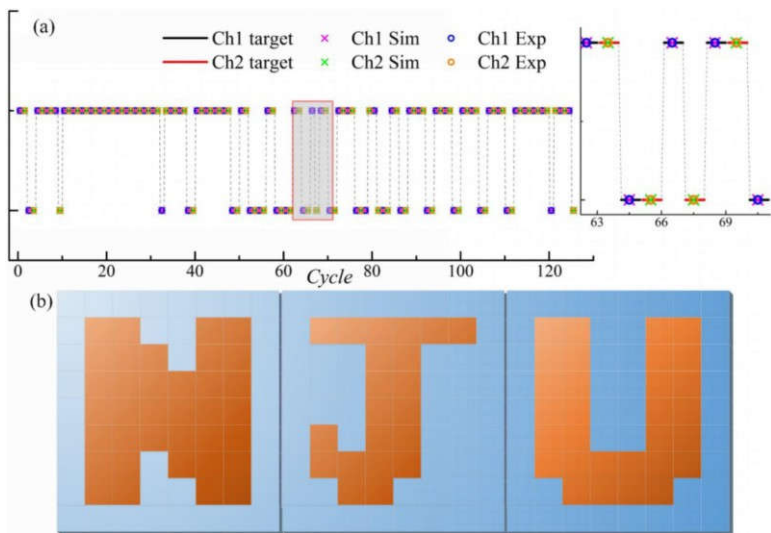


图3: 将基于声学轨道角动量的信息传输与多载波调制技术结合, 进一步提高传输效率, 在实验上成功完成实时图片传输。

(物理学院 科学技术处)



分享到

3