

## 熊伟教授夏金松教授团队合作研发出大帧数高帧率的超表面动态全息显示新方法

来源: 武汉光电国家研究中心 浏览次数: 442 发布时间: 2020-07-14 编辑: 粟晓丽

新闻网讯 近日, 武汉光电国家研究中心熊伟教授、夏金松教授及新加坡国立大学洪明辉教授团队合作, 提出了一种新颖的超表面动态全息显示方法, 将高速动态光调制器件与静态超表面器件结合, 实现了可见光波段每秒万帧的高帧率及海量的动态显示帧数。该研究不仅可以用于未来裸眼全息显示, 而且在光学信号处理、激光微纳加工等领域也表现出了巨大的应用潜力。相关研究成果以“Dynamic 3D Meta-holography in Visible Range with Large Frame Number and High Frame Rate”为题, 发表在国际著名学术期刊《Science Advances》上。博士后高辉和博士生王玉西为论文共同第一作者, 熊伟教授和夏金松教授为共同通讯作者。

“全息显示”技术被认为是最有前景的裸眼立体显示技术之一。传统全息术需要进行复杂的拍摄过程, 因此只能用于显示现实中实际存在的物体。“计算全息”技术使得重构图像的全息图可以通过计算机相关算法得到, 因此可以用于显示任意物体, 只需将计算得到的相位调制图或振幅调制图加载到空间光调制器等动态光调制器件即可。但是目前的动态光调制器件单元结构尺寸往往远大于可见光波长, 这就导致全息显示的视场角很小, 还存在多级次、孪生像等问题。

近年来, 随着微纳加工工艺的不断提高, 一类叫做“超表面 (metasurface)”的新型平面光学器件进入了大家视野。研究发现, 当物质结构尺度小于光波长时, 会出现与宏观条件下完全不同的光学调制作用。因此, 使用亚波长结构, 可以对光进行相位、振幅或偏振等多个维度的调制。由于强大的光学调制能力和丰富的调节自由度, 基于超表面的新兴光学研究领域也被誉为“工程光学2.0”。超表面同样可以用于“计算全息”领域 (meta-hologram, 超表面全息), 由于单元结构比光波长更小, 因此可以实现大视场角, 并从原理上规避多级次像等问题, 备受相关领域关注。不过, 受限于材料特性和当前加工能力, 目前可见光波段超表面全息的相关研究仍然以静态显示为主, 已有的超表面动态全息显示的技术路线在总帧数、帧率等方面也往往不尽如人意。

### 学校微博



华中科技大学 湖北

加关注

#寒假不打烊##高校大拜年# 大年初二, 华中大2021年毕业电影给大家拜年啦! [牛牛哒][牛牛哒] 小科听说, 第十部华中大毕业电影, 将在今年6月中旬上映哦~ [牛年大吉] HUSTer们有没有超级期待演员们的精彩表现呢! [求关注] 视频来源 | 华中大V-fun <http://t.cn/A6t4SqHr>

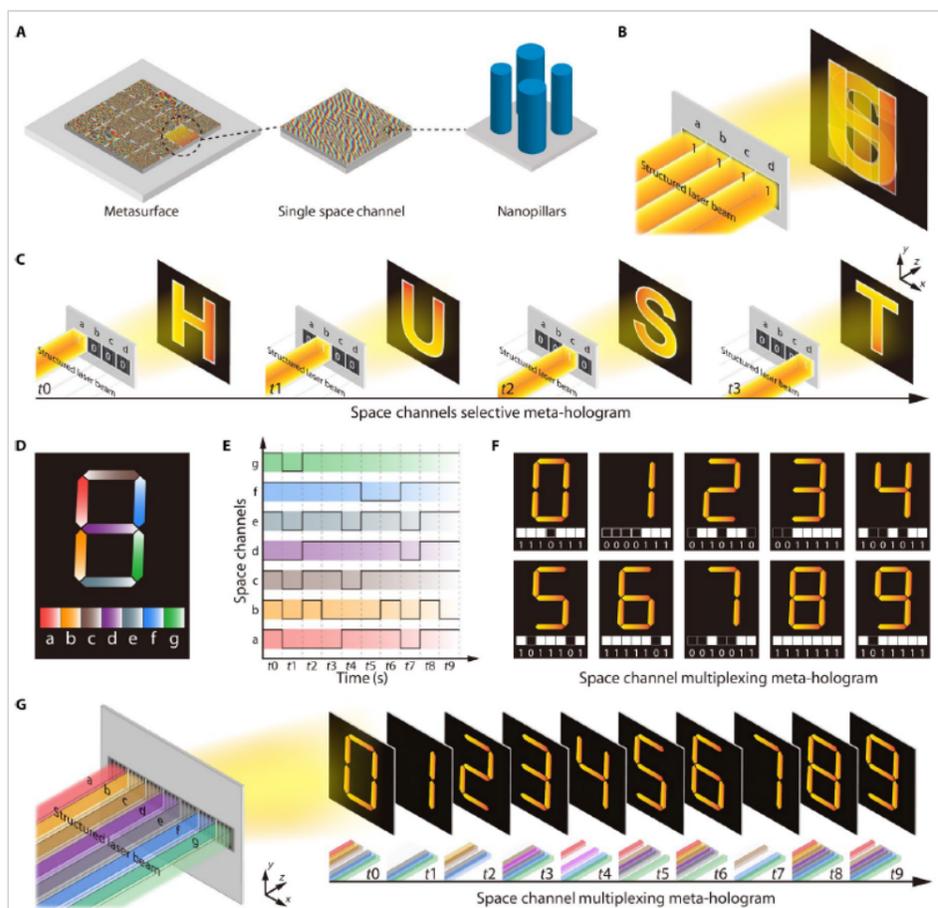
今天 17:17

转发 | 评论

#寒假不打烊##来和小科唠唠天# 串亲戚的时候, HUSTer们听到的最多的一句话是什么? [喵喵] 图源

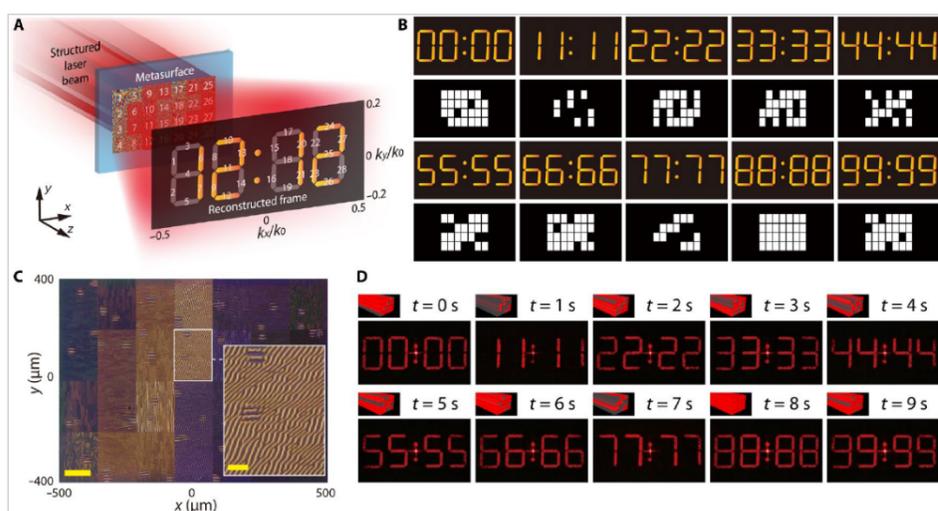
### 单篇点击量排名

- 2020年校党委全委 (扩大) 会议召开
- 天通一号03星成功发射 校友陈明章任 ...
- 校长李元元带队赴深圳东莞调研
- 副省长肖菊华来校走访慰问
- 协和医院召开2021年工作会暨战略研讨...
- 副省长赵海山调研我校碳捕集试验基地
- 学校党委集中开展春节走访慰问活动
- 大红灯笼高高挂 添彩校园幸福年
- 我校参加国务院学位委员会学科评议组...
- 我校五成果获评湖北发展研究奖

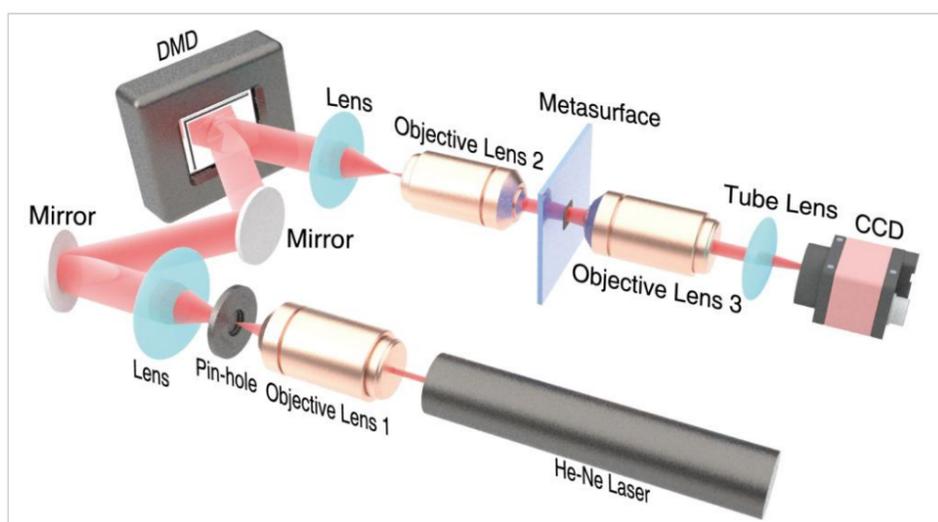


一般情况下，超表面器件在使用时，所有结构会同时发挥作用。本研究中，研究团队反其道而行之，提出了“空间信道超表面”器件的概念，将一片超表面器件划分为不同的空间区域，每个区域对应一个“空间信道”，每个空间信道都可以独立开启或关闭。

因此具备N个空间信道的超表面全息器件，最多可以实现 $2^N-1$ 幅不同的全息图。用这种方法，可以用一片超表面全息器件轻松实现数十亿、百亿幅不同的全息图。



为了实现每个空间信道的精确独立开启与关闭，研究团队设计了基于数字微镜器件（Digital Micro-mirror Device, DMD）的高速高精度结构光场调制系统。该系统可以将DMD微镜阵列调制的结构光束进行缩束，并精确投影到超表面不同空间信道对应的位置，从而实现每个空间信道的独立开启与关闭。DMD器件可以实现每秒万帧的光场调制速度，因此利用这种方式，研究团队实现了大帧数、高帧率的超表面动态全息显示。



由于该方案中全息图切换速度远远超出人眼分辨率，因此该研究不仅可以用于全息动态显示，在光学信息处理、激光微纳加工等领域也表现出了巨大的应用潜力。

该研究得到了科技部国家重点研发计划、国家自然科学基金委面上项目、博士后面上基金等多个项目的资助。

论文网址：

<https://advances.sciencemag.org/content/6/28/eaba8595>

#### 常用链接

白云黄鹤BBS   学工在线   校友之家   新华网   人民网   中国新闻网  
中国日报   中青在线   湖北日报   长江日报   楚天都市报



官方微信



官方微博