



加快打造原始创新策源地，加快突破关键核心技术，努力抢占科技制高点，为把我国建设成为世界科技强国作出新的更大的贡献。

——习近平总书记在致中国科学院建院70周年贺信中作出的“两加快一努力”重要指示要求

[首页](#)[组织机构](#)[科学研究](#)[成果转化](#)[人才教育](#)[学部与院士](#)[科学普及](#)[党建与科学文化](#)[信息公开](#)[首页 > 科研进展](#)

## 科学家在超构表面微型高光谱成像研究中取得进展

2023-05-06 来源：苏州生物医学工程技术研究所

【字体：大 中 小】



语音播报



光谱是物质的基本属性之一，被视为物质的指纹。光谱成像通过记录不同空间位置的光谱来捕捉物质的空间和光谱信息，不仅可以感知物质的客观存在，还可以了解物质的组分。光谱成像技术已被广泛用于食品安全、生物医学、环境监测和卫星遥感等领域。光谱成像系统通常由光谱器件（色散元件或滤色片）和CMOS图像传感器组成。由于这些光谱器件的体积和质量普遍较大，导致成像系统的结构复杂、体积庞大且成像速度较慢。这与实际应用中小型化、轻量化和集成化的需求相矛盾。

为解决上述问题，中国科学院苏州生物医学工程技术研究所李辉团队与中科院光电技术研究所郭迎辉团队合作，研发了一种基于超构表面的微型高光谱成像器件。研究人员首先提出并验证了准随机超级单元构成的计算型高光谱超构表面设计方法。准随机超级单元具有严格的对称性，光谱器件的偏振敏感性较低，因此由准随机超级单元构成的光谱器件可以更好地应用于复杂的工作环境。而超级单元的周期打破了亚波长尺度的限制，设计自由度得到显著提升，极大丰富了单元结构的种类，使选择的单元结构对应的透射光谱满足了压缩感知算法的需求，同时也降低了超构表面的加工难度，缩减了器件加工的成本和周期。

超构表面每个超级单元采用遗传算法和压缩感知来实现高光谱重构。考虑到重构图像质量和空间分辨率，研究人员针对窄带光谱信号和宽带光谱信号设计了两款不同的高光谱器件（CHDNS和CHDBS）。在窄带光谱信号入射时，CHDNS的光谱分辨率为6nm，其重构的复杂窄带光谱的峰值波长误差为0.05nm，线宽误差为0.6nm。在宽带光谱信号输入时，CHDBS重构的高光谱图像的平均信号保真度高达92%。CHDBS阵列可与CMOS芯片集成，用于单次高光谱成像，有望应用于生物制药、病理分析等方面。这种计算型高光谱器件的设计为小型化和便携式高光谱设备和系统的研发开辟了新的可能。

相关研究成果以*Computational hyperspectral devices based on quasi-random metasurface supercells*为题发表于《纳米尺度》（*Nanoscale*）。研究工作得到中科院科研仪器设备研制项目、国家自然科学基金、中科院战略性先导科技专项的资助与支持。

[论文链接](#)



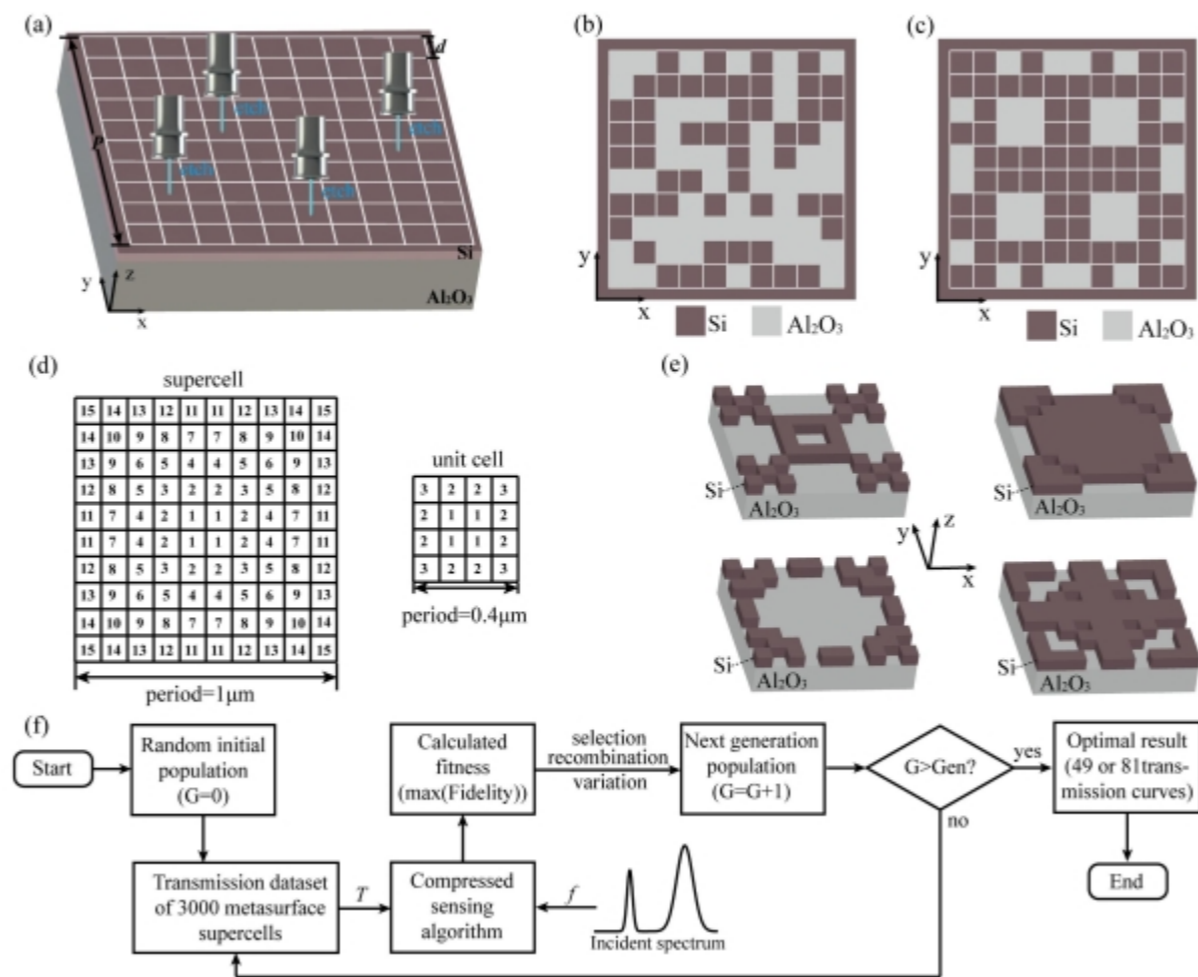


图1 超构表面超级单元的设计



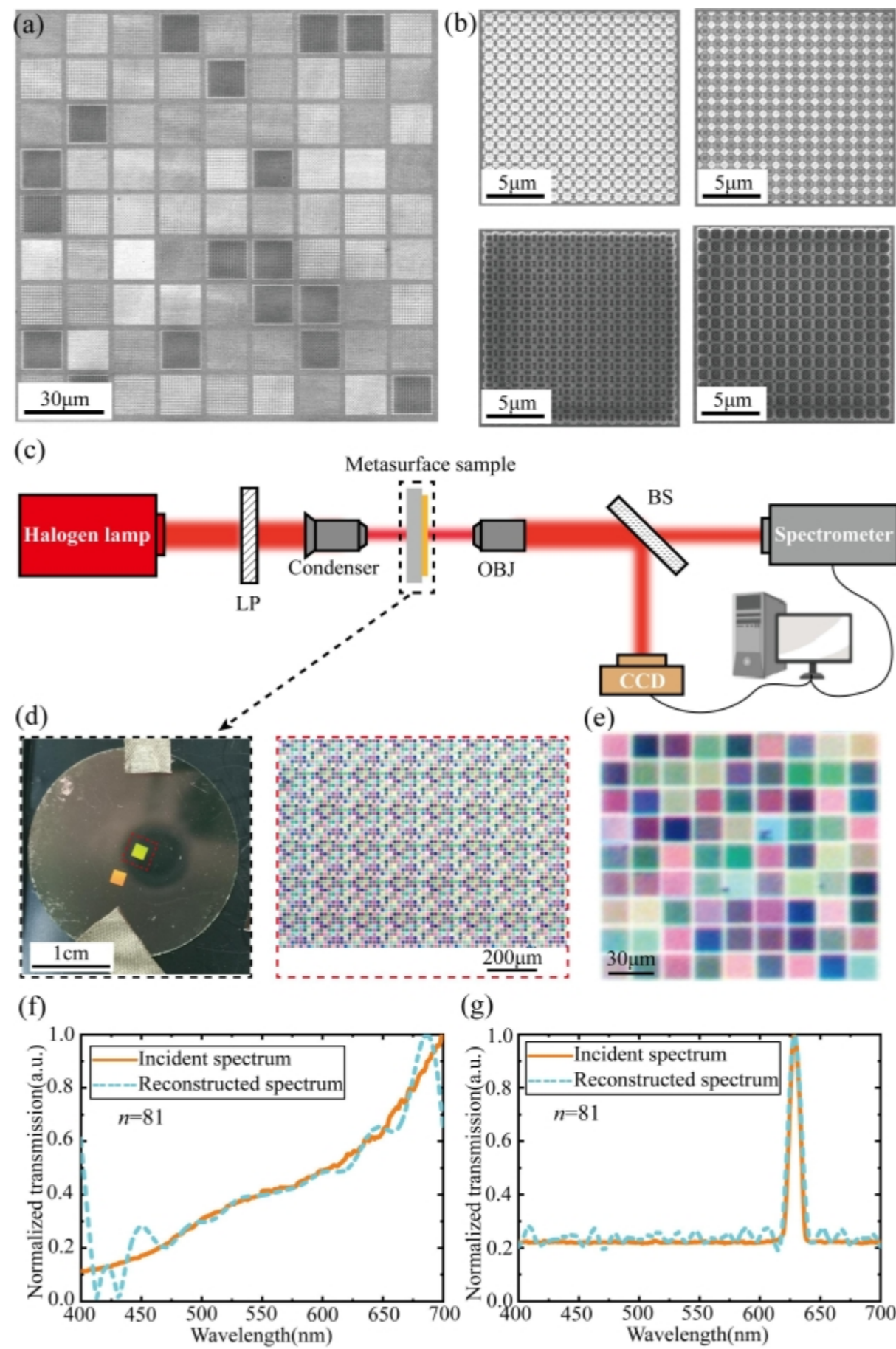


图2 CHDNS重构窄带光谱信号的实验结果



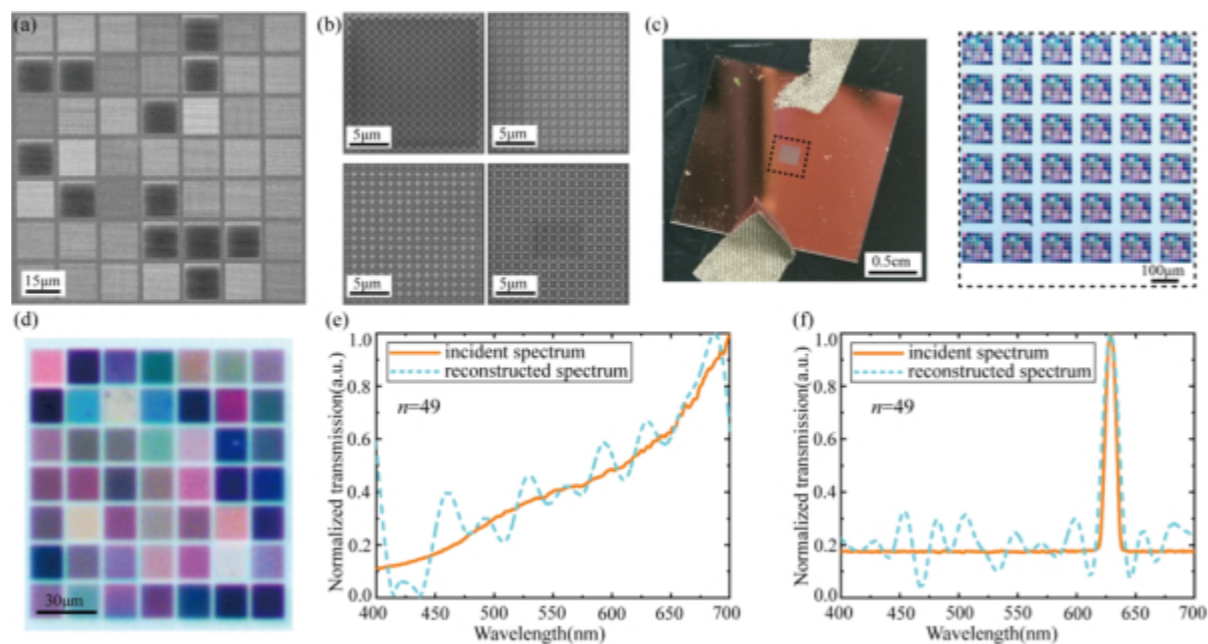


图3 CHDBS重构宽带光谱信号的实验结果

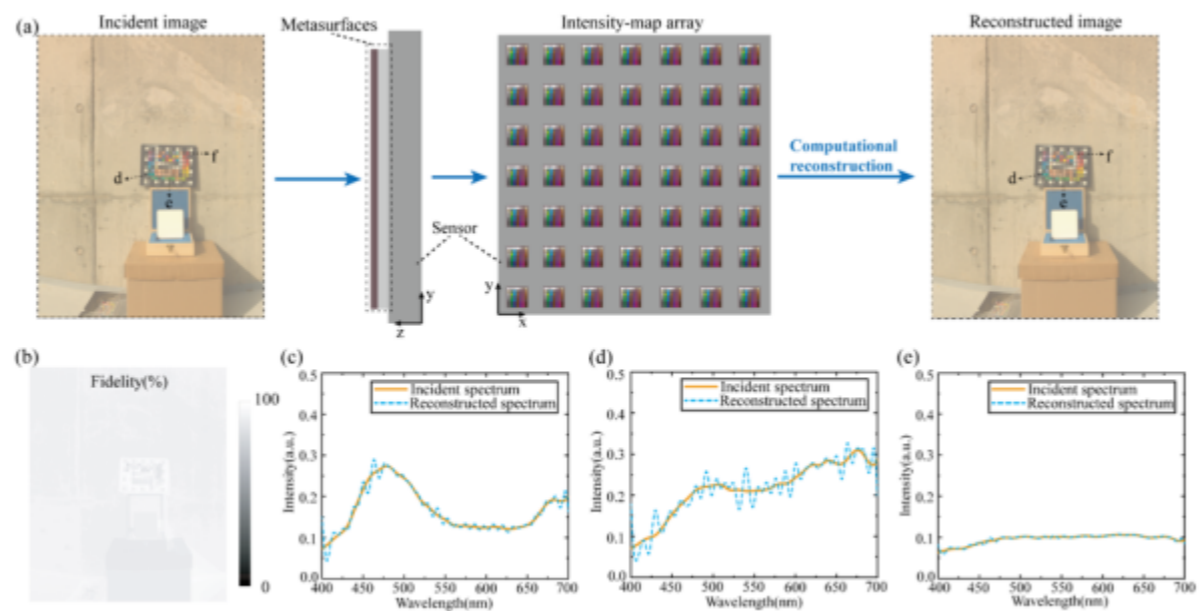


图4 CHDBS光谱成像的模拟结果

责任编辑：江澄 打印 更多分享

- » 上一篇： 分子植物卓越中心在层级调节模块调控水杨酸信号传导的研究中取得进展
- » 下一篇： 科学家根据“祝融号”返回的沙丘表面特征提出现代火星存在水





扫一扫在手机打开当前页

© 1996 - 2023 中国科学院 版权所有 京ICP备05002857号-1 京公网安备110402500047号 网站标识码bm48000002

地址：北京市西城区三里河路52号 邮编：100864

电话：86 10 68597114（总机） 86 10 68597289（总值班室）

编辑部邮箱：casweb@cashq.ac.cn

