超构表面器件高效设计和大面积加工研究取得进展

作者：writer 来源：中国科学院光电技术研究所

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/6018.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！

超构表面器件高效设计和大面积加工研究取得进展。超构表面(metasurface)作为一种人工二维材料，利用亚波长尺度的单元结构与入射电磁波的相互作用可以实现对电磁波振幅、相位和偏振的高效调控。相较于传统器件，超构表面具有低剖面、高集成度以及多功能化等优势，因此受到了人们的广泛关注。

近年来，虽然超构表面在理论设计和加工制备上取得了长足的发展，但该领域仍然面临诸多问题和制约。在器件设计上，由于缺乏系统的理论支撑，超构表面单元结构的优化主要依赖于利用仿真软件进行参数扫描，再通过设计者的专业知识对结果进行选取。这种方式不仅需要消耗大量的时间，而且所得的结果通常为局域最优解，从根本上限制了超构表面器件的响应。在器件加工上，由于超构表面单元结构的特征尺寸都为亚波长量级，如何在大面积的基底上加工高质量的单元结构也是超构表面器件实用化面临的亟待解决的问题。

针对以上的问题，中国科学院光电技术研究所的科研人员从理论设计和加工制备两方面出发实现了一类超构表面器件的高效设计和大面积加工。在理论方面，通过对单元结构间的电磁场进行理论分析和计算推导，创新性地提出了悬链线电磁模型。通过该模型可以建立几何结构和对应电磁响应的直接联系，而不需要借助其他的仿真软件。在此基础上，针对特定的器件响应，利用遗传算法进行反向设计得到单元结构的几何参数。该设计方法可以大幅度缩减器件的设计时间并且实现器件效率最大化。在加工方面，提出了分布式曝光的加工工艺，发展了一套适用于大面积、高精度、基于柔性基底的加工流程，可以在米级的基底上加工特征尺寸为微米量级的样品。在以上两方面突破的基础上，设计和加工了大口径薄膜吸波器和天线，器件的响应都远超同类型器件并且接近于理论极限，有望推动超构表面器件的实用化进程。该工作发表于《先进科学》，并被选为当期的封面文章。

相关论文信息：https://doi.org/10.1002/advs.201801691

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

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发