

---

# 自然界最高自由度的超构表面光场调控

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/21270.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！**

**自然界最高自由度的超构表面光场调控。**

近日，暨南大学纳米光子学研究院教授李宝军、包燕军等研究人员实现了自然界结构对光场的最普适以及最高自由度的调控。相关研究发表于Nature Communications。

超构表面是一种能在亚波长厚度范围内对光场的偏振、振幅、相位进行灵活调控的人工设计的新型结构，被广泛用于各种微纳结构功能器件中，实现诸如全息成像、平面透镜、信息加密等功能。超构表面概念自2011年被提出后，已有约五万篇相关文章发表，包括了各种各样的光场调控功能和器件。这些光场调控看似功能迥异、各有不同，但在数学上都可以用一个 $2 \times 2$ 的琼斯矩阵统一描述，这些不同的功能器件都可归纳于不同自由度琼斯矩阵的调控。

琼斯矩阵通常用于描述光学器件对光的偏振、振幅、相位的调控能力，共包含8个参数自由度。能调控的自由度越多，意味着对光场的调控能力越强，实现的功能也越丰富。对于单层结构，由于平面结构的对称性，其自由度最多只能达到6个。在前期的工作中(Sci. Adv. 2021, 7, eabh0365)，李宝军团队突破传统超构表面设计方法限制，实现了6个自由度上限的单层超构表面的琼斯矩阵光场调控。

在该项工作中，李宝军团队基于双层超构表面结构，结合梯度下降算法和巧妙的结构设计，实现了自然界中结构所能达到的最大8个自由度的光场调控，并且给出传统设计方法所不能实现的光场调控功能，诸如：实现了对任意两种偏振态(可非正交)振幅和相位的独立调控;引入双层结构之间旋转自由度，与4种入射及探测偏振态相结合，实现了高达16种的独立全息图像。

该项工作的重要意义在于首次实现了自然界结构对光场的最普适以及最高自由度的调控，从而为自然界所允许的任意复杂光学功能的实现奠定了很好的基础。

上述研究得到了国家自然科学基金面上项目、国家自然科学基金重大研究计划培育项目、广东省杰出青年基金等项目的资助。(来源：中国科学报 朱汉斌)

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41467-022-35313-2>

作者：李宝军等 来源：《自然—通讯》

---

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](http://www.iikx.com)转发