

中国激光

“多维光信息加密及存储技术”专题前言

随着 5G 通信、人工智能等新兴技术的不断涌现,信息总量呈现爆炸式增长,当前信息技术正面临前所未有的挑战。以光子作为信息载体的光信息加密及存储技术具有低能耗、长寿命、高密度以及抗电磁辐射干扰等优势,正逐渐成为应对大数据时代日益增长的数据容量和安全性需求的可持续性技术方案之一。

通过对材料的物态和光学特性进行调控,实现光信息的加载,基于改形改性材料的宏观光学特性,实现信息提取,是光信息存储的基本原理。通过对光波的偏振、振幅、相位及频率等参量进行调控,不仅可以操控光与物质的相互作用,而且可形成密文和密钥,从而构建正交的多信息通道,以实现大容量、高安全性、多功能的多维复用光信息加密和存储技术。基于多维光波前调控发展起来的多维光信息加密和存储技术已经成为近年来光学领域的研究前沿和热点。

随着纳米加工技术的日趋成熟和纳米光学技术的迅猛发展,功能化的纳米材料和纳米结构不断涌现。光与物质的相互作用不仅取决于材料的本征特性,更取决于结构和形貌,通过操控光波在空间的传输和折/反/衍等行为,可为多维光信息复用技术提供全新的自由度。

在机制层面,研究光子轨道角动量等新颖维度的纳米光学波前调控技术,揭示微纳尺度下多自由度独立调控的多维光场调控新规律,以及深亚波长尺度下光与材料相互作用的多维响应新机制,发展大容量、多功能的多维光信息加密和存储技术已成为光子学的重要研究内容。

在应用层面,通过偏振、波长、相位、振幅等多维信息通道组合和多维信息调控,发展新颖的光信息加密和复用技术,开发其在海量数据存储、结构色打印、多功能衍射光学元件、矢量全息、多维信息加密等场景中的新应用方兴未艾。

为及时和全面反映领域内的最新发展趋势,《中国激光》组织策划了“多维光信息加密及存储技术”专题,组稿过程得到了国内多维光信息加密和存储领域的优势单位和学者的大力支持。专题共收录 17 篇优秀论文,包含 12 篇综述文章和 5 篇研究论文。专题围绕光子轨道角动量等新颖维度的

多维光与物质的相互作用及复用机制、超构表面等多维光场调控新材料、矢量全息加密以及五维存储等新技术的发展,系统深入地呈现了本领域的研究前沿和最新进展。希望该专题的出版可以为领域内的学者提供有价值的参考。

最后,对所有支持本专题的专家和学者表示感谢!

李向平,郑国兴,谭小地,肖淑敏,黄玲玲

2023年8月8日