

光学学报

“量子光学及光量子技术”专题

前 言

量子光学是研究光的量子性质,包括光辐射的产生、相干统计性质、传输、检测,以及光与物质相互作用中的量子效应的一门学科,主要探究光场的各种复杂多变的量子行为及其物理本质,揭示光与原子、分子等相互作用的各种动力学特性以及与光与物质相互作用的基本特征、机理、规律等。21 世纪以来,随着激光技术的飞速发展及其应用的拓展,对量子光学及量子物理基本问题的研究进入了一个新的阶段。此外,随着对光子和光场、原子和分子等单个量子客体操控能力的不断提高,光量子技术引领的信息处理新方式在全球范围内蓬勃发展,量子信息技术已成为今后科技产业革命的新技术之一。

量子光学及光量子技术研究在量子信息处理和量子调控等领域均取得了许多重要进展,涌现了一批高水平研究工作,相关研究受到国内外众多该领域学者和研究团队的广泛关注。为了使广大读者和相关领域人员能够更加深入地了解该领域的重要研究成果及最新进展,进一步促进相关学科的交叉融合发展与学术交流,《光学学报》编辑部于 2022 年 42 卷第 3 期精心组织了“量子光学及光量子技术”专题,特别邀请了国内十多位相关领域专家和团队,结合该领域的代表性研究成果,撰写研究综述或者最新工作进展。本专题在光与物质相互作用方面,既包括光学腔与原子强耦合的实验研究进展、光晶格原子钟研究进展,以及有源和无源的无磁

非互易研究进展,也包括基于原子系综四波混频过程的量子信息协议和混合腔光力系统中的双光子散射工作;在光量子信息处理新协议方面,包括了量子信息掩蔽、集体测量估计量子相干性的性能研究和在光学系统中利用弱值放大模拟搜索算法;在光量子器件的制备和应用方面,包括了超构表面在量子光学中的研究与应用和基于半导体量子点的片上手性纳米光子器件的进展介绍;在连续变量量子信息处理方面,包括了基于光学参量放大器的量子干涉仪的分析和四组份不同频率连续变量纠缠态光场的产生;在光场调控方面,包括了光子径向模式、光场调控和量子信息应用进展;在基于光的量子信息处理方面,既包括 50 km 无特征源测量设备无关量子密钥分发实验研究,也包括湍流信道下光量子通信系统误码分析及优化和降雨背景下量子定位系统中最优平均光子数自适应策略。

希望能够借此专辑,给相关领域的广大研究人员提供有益参考,促进大家合作交流。

张天才 许金时 贾晓军

2021 年 12 月 20 日