



量子信息专题简介

张卫平^{1*}, 周正威^{2*}, 苏晓龙^{3*}

1. 上海交通大学, 上海 200240

2. 中国科学技术大学, 合肥 230026

3. 山西大学, 太原 030006

* 通信作者. E-mail: wpz@sjtu.edu.cn, zwzhou@ustc.edu.cn, suxl@sxu.edu.cn

量子信息是量子物理与传统信息科学交叉结合而衍生的一门新兴学科分支. 它以快速飞行的光子作为信息传输的量子比特, 用物质粒子的量子特性作为信息操控的量子比特, 展现了独特而强大的信息处理功能, 在提高运算速度、确保信息安全、增大信息容量和提高测量精度等方面预示了可突破传统经典信息系统极限的诱人前景. 量子信息科学的研究不只限于量子计算与量子通信这些具体目标的实现上, 事实上它为物理学、材料科学、精密测量物理等科学领域注入了新的生命力, 同时对推动相关高新技术的发展具有意义深远的影响. 顺应国内外量子信息领域蓬勃发展的趋势, *SCIENCE CHINA Information Sciences* 在 2020 年 63 卷第 8 期组织出版了“量子信息专题”(Special Focus on Quantum Information), 重点介绍该领域的最新进展, 涵盖的主要研究方向包括量子计算、超导探测器、量子网络、量子密钥分发、固态量子存储、量子物理基本问题等. 专题共收录了 6 篇文章, 包括 3 篇综述 (Review)、2 篇研究论文 (Research Paper) 和 1 篇通讯论文 (Letter).

Huang 等的综述 “Superconducting quantum computing: a review” 介绍了超导量子计算的实验研究进展, 包括超导量子比特设计、量子控制、读出技术、纠错和量子算法的执行等.

Yang 等的综述 “Superconducting X-ray detectors” 介绍了用于 X-ray 探测的超导量子探测器的物理结构、工作机制和器件性能, 包括 transition-edge sensor (TES), superconducting tunneling junctions (STJs), kinetic inductance detectors (KIDs) 和 superconducting nanowire single-photon detectors (SNSPDs).

Su 等的综述 “Quantum network based on non-classical light” 介绍了基于非经典光场构建量子网络的实验进展和构建量子因特网的挑战.

Fan-Yuan 等的研究论文 “A universal simulating framework for quantum key distribution systems” 提出了一种量子密钥分发系统的模拟框架, 能实现光学装置和量子密钥分发系统结构的实际表征.

引用格式: 张卫平, 周正威, 苏晓龙. 量子信息专题简介. 中国科学: 信息科学, 2020, 50: 1277-1278, doi: 10.1360/SSI-2020-0222

Xi 等的研究论文 “Experimental observation of coherent interaction between laser and erbium ions ensemble doped in fiber at sub 10 mK” 报道了在稀释制冷机的极低温环境下, 观测到掺铒光纤中的光学章动现象, 并通过测量到的光学章动信号提取出石英非晶环境下铒离子基态至第一激发态的跃迁偶极矩数据, 为研究掺铒光纤中光与铒离子的相互作用提供了证据.

Tian 等的通讯论文 “Experimental test of Tsirelson’s bound with a single photonic qubit” 利用光量子系统实验实现了一种类似于 CHSH 不等式的量子博弈方案, 通过探测不同条件下的成功概率, 展示了量子资源的优越性.

量子信息专题主要面向量子信息及相关领域的研究人员, 反映了该领域的前沿进展, 希望能够促进并推动该领域的研究发展, 同时也希望成为一个连接相关学科领域的学术桥梁, 为量子信息与信息科学其他领域的研究人员的学术交流奠定基础.