物理学报 Acta Physica Sinica
Chinese Physical Society
Institute of Physics, CAS

固态单量子体系的调控与应用专题编者按

Preface to the special topic: Manipulation and applications of solid-state single quantum systems

引用信息 Citation: Acta Physica Sinica, 71, 060101 (2022) DOI: 10.7498/aps.71.060101
在线阅读 View online: https://doi.org/10.7498/aps.71.060101
当期内容 View table of contents: http://wulixb.iphy.ac.cn

您可能感兴趣的其他文章
Articles you may be interested in

机器学习与物理专题编者按
Preface to the special topic: Machine learning and physics
物理学报. 2021, 70(14): 140101 https://doi.org/10.7498/aps.70.140101

柔性电子专题编者按
Preface to the special topic: Flexible electronics
物理学报. 2020, 69(17): 170101 https://doi.org/10.7498/aps.69.170101

百岁铁电: 新材料、新应用专题编者按
Preface to the special topic—Centennial ferroelectricity: New materials and applications
物理学报. 2020, 69(21): 210101 https://doi.org/10.7498/aps.69.210101

光学超构材料专题编者按
Preface to the special topic: Optical metamaterials
物理学报. 2020, 69(15): 150101 https://doi.org/10.7498/aps.69.150101

电介质材料和物理专题编者按
Preface to the special topic: Dielectric materials and physics
物理学报. 2020, 69(12): 120101 https://doi.org/10.7498/aps.69.120101

太赫兹自旋光电子专题编者按
Preface to the special topic: Terahertz spintronic optoelectronics
物理学报. 2020, 69(20): 200101 https://doi.org/10.7498/aps.69.200101

专题: 固态单量子体系的调控与应用

固态单量子体系的调控与应用专题编者按

DOI: 10.7498/aps.71.060101

近年来, 随着量子信息科学与技术的进一步发展, 人们对量子信息处理中最基本的信息单元——单量子体系——的操控与探测提出了更高的要求, 例如更高保真度的调控、更长的退相干时间以及更高精度的探测等. 虽然不同体系中单量子态的操控已经取得了很好的进展, 但是离实际应用还有差距, 因此研究不同固态体系中单量子态的操控以及探索其在可扩展化量子信息处理中的应用仍然是目前该领域的重要研究方向. 单量子体系的操控及其与微腔的相互作用为可扩展化的量子调控提供了有效手段, 这对实现未来大规模量子器件及量子信息处理具有重要的意义. 固态单量子体系主要包括单超导比特、单量子点、单缺陷、掺杂单原子以及单分子等体系. 每种体系都有不同的优缺点, 例如基于半导体量子点的单量子体系易于利用微腔耦合进行调控, 可以用超快光学的方法操控, 但是可扩展性差; 金刚石色心是常温下比较稳定的单量子体系, 但是金刚石的掺杂和加工都非常困难; 单分子量子体系利用扫描隧道显微镜可以得到高分辨率成像, 但是其调控和与其他物质相互作用比较困难等.

为进一步促进国内同行的交流, 在《物理学报》编辑部的组织下, 我们邀请了部分活跃在“固态单量子体系的调控与应用研究”领域的中青年专家学者, 组织了本期的专题. 本期专题文章大致分为如下几方面: 在半导体量子点方面, 窦秀明和孙宝权报道了金纳米颗粒调控量子点激子自发辐射速率; 魏红介绍了单个金属纳米颗粒和纳米间隙结构与量子发光体的强耦合的动态调控, 并展望了该领域的研究前景; 林星和方伟介绍了基于开放式法布里-珀罗微腔的腔量子电动力学系统的基本特性、制备方法, 以及与固态单量子系统相互作用的研究工作; 张国峰和肖连团综述了单量子点光谱与激子动力学近期的相关研究进展和单量子点光谱未来可能的发展趋势; 许秀来报道了具有反常抗磁行为的量子点荧光的手性传输, 为可扩展化手性量子器件奠定了基础. 在金刚石氮-空位 (NV) 色心体系方面, 孔熙和石发展利用单个 NV 色心成功探测到金刚石表面纳米尺度水分子分别在固态和液态条件下的核磁信号和固-液相变; 孙方稳介绍了金刚石 NV 色心的温度特性、测温原理及其在相关领域的应用; 许金时和李传锋理论计算和分析了耦合碳化硅薄膜的光纤腔的性质和特征以及光纤腔耦合色心的增强效果; 荣星综述了金刚石 NV 色心体系在量子物理领域取得的重要进展; 刘刚钦介绍了低温、高温、零场、强磁场以及高压强等极端条件下金刚石 NV 中心的光学性质和自旋量子传感的进展. 在单分子量子器件与单分子光谱成像方面, 刘俊扬和洪文晶介绍了量子干涉效应的相关理论与预测、实验观测与证实, 以及其在不同单分子器件上的调控作用; 张杨和董振超报道了单个苝四甲酸二酐分子的电致发光特性以及相应的电子-振动跃迁的实空间荧光成像; 赵爱迪综述了基于扫描隧道显微学技术的表面吸附单分子及其相关结构中的量子态研究现状. 在其他单量子体系或者潜在的单子体系方面, 陈宇辉和张向东介绍了掺铒晶体在量子调控方面的应用进展; 孙力玲、宋友和宋凤麒报道了石墨烯中选择性增强 Kane-Mele 型自旋-轨道相互作用; 彭其明和王建浦介绍了有机半导体和卤化物钙钛矿在磁场下的电致发光和光致发光变化, 即发光材料的磁场效应; 丁帅帅和胡文平综述了有机自旋阀中自旋界面的研究进展与问题, 并对有机自旋界面的识别和可控利用进行了展望.

本专题从不同方面描述了固态单量子体系的调控与应用研究的进展, 反映了此领域的一些前沿问题与未来展望, 希望对读者了解此方向有所帮助. 通过本专题, 希望在未来的固态单量子体系调控与应用方向取长补短, 实现优势互补, 促进固态单量子体系领域的蓬勃发展.

(客座编辑: 许秀来 北京大学; 梁文杰 中国科学院物理研究所; 孙方稳 中国科学技术大学)

SPECIAL TOPIC—Manipulation and applications of solid-state single quantum systems

Preface to the special topic: Manipulation and applications of solid-state single quantum systems

DOI: 10.7498/aps.71.060101