格物致理, 聚焦物理前沿基础研究

陈峰

山东大学物理学院, 济南 250100

E-mail: drfchen@sdu.edu.cn

Explore the nature of matter: Focusing on frontiers of fundamental research in physics

Feng Chen

School of Physics, Shandong University, Jinan 250100, China

E-mail: drfchen@sdu.edu.cn

doi: [10.1360/TB-2021-0433](https://doi.org/10.1360/TB-2021-0433)

陈峰

山东大学教授, 物理学院院长, 晶体材料国家重点实验室副主任, 英国物理学会会士, 国际光学工程学会会士. 研究方向为光学晶体波导、离子束材料改性、飞秒激光微加工、波导激光、微纳光子结构、铌酸锂单晶薄膜等.

东临黄海, 南望泰山. 1901年, 山东大学秉章程办学. 2021年, 山东大学将迎来120周年华诞. 百廿山大数经变迁, 坚持“为国育贤”, 秉承“为天下储人才, 为国家图富强”的办学宗旨, 践行“学无止境, 气有浩然”的校训, 崇实求新, 薪火相传, 为国家和社会培养了60余万各类人才, 为国家和区域经济社会发展作出了重要贡献. 2017年, 山东大学入选国家“双一流”建设高校名单(A类).

山东大学物理学科创立于1930年, 是“211工程”和“985工程”重点建设学科, 是前沿科学研究和优秀人才培养的重要基地. 它包括凝聚态物理、粒子物理与原子核物理等国家重点学科, 入选了国家基础学科拔尖学生培养计划2.0基地、国家理科基础科学研究与教学人才培养基地、“强基计划”, 获批国家级实验教学示范中心、国家一流专业, 在ESI、US News、QS、软科等全球物理学科排名中均位列内地高校第6~11位. 学科拥有“长江学者奖励计划”特聘教授、国家杰出青年科学基金获得者等国家级杰出人才13人, 建有晶体材料国家重点实验室、粒子物理与粒子辐照教育部重点实验室等一批高水平科研平台.

为庆祝山东大学120周年华诞, 集中展示近年来山东大学在物理学及相关学科领域取得的科研进展, 《科学通报》特组织出版“山东大学百廿校庆物理学专辑”. 专辑包含12篇评述文章. 全殿民课题组^[1]综述了非绝热和量子计算的研究进展, 重点介绍了非绝热和量子计算的理论基础、基本设计方案以及与抵抗环境噪声技术相结合的方案, 简要介绍了非绝热和量子计算的物理实现和实验工作. 郑雨军课题组^[2]综述了量子系统演化速率极限的研究进展, 探讨了量子系统演化速率极限与几何相位的关系以及实验测量. 司宗国和李世渊课题组^[3]围绕强子产生介绍了最新的唯象学研究进展, 包括微扰计算、软硬界面色结构及重子数涨落、强子化与相关强子结构和强子波函数的研究与应用. 陈峰课题组^[4]介绍了介电晶体光波导(包括单晶薄膜)的制备方法及相关的波导性能, 综述了介电晶体光波导在激光产生、非线性光学频率转换、信号调制以及量子信息中的应用, 并对这一领域的未来研究

进行了展望. 解士杰和郝晓涛课题组^[5]基于有机半导体激发态的独特性、相互作用及界面过程, 围绕有机光伏效应和有机自旋效应中的关键科学问题, 重点归纳和阐述了近年来在相关激发态量子效应和调控研究中的系列工作. 赵明文课题组^[6]从一维纳米管(线)和二维层状材料中的“缺陷效应”出发, 对低维材料电子结构调控方面的研究结果进行综述, 揭示了空位和吸附原子等点缺陷对材料的电子结构、电子自旋极化和激发态特性的调控机制与规律. 戴瑛课题组^[7]评述了低维磁性拓扑物态的研究进展, 介绍了二维反铁磁/铁磁拓扑绝缘体、磁性拓扑半金属、陈绝缘体等的特性和形成机制. 王春雷^[8]回顾了近几年氧化物热电材料和器件的研究进展, 探讨了热电发电作为新型能源的应用前景. 柏利慧课题组^[9]综述了磁子-微波耦合的概念和机制, 分析了强耦合中电检测技术及其自旋流特性, 梳理了磁子光子强耦合的发展脉络. 胡季帆课题组^[10]以电控磁的机制为主线展开, 从材料、性能和器件应用的角度对电场调控磁性领域的研究进展进行系统总结、归纳和展望. 王春明课题组^[11]总结了铋层状结构压电陶瓷的结构、居里温度和压电性能, 评述了高居里温度($T_c \sim 940^\circ\text{C}$)铋酸铋钙($\text{CaBi}_2\text{Nb}_2\text{O}_9$)压电陶瓷的研究进展, 对提高铋酸铋钙压电陶瓷的压电性能和高温电阻率提出了展望. 颜世申课题组^[12]归纳了近年来在浓磁半导体、稀磁半导体、非磁肖特基异质结和非对称势垒磁性隧道结中发现的新奇磁电阻效应, 特别是课题组在磁性异质结中利用电场和磁场协同调控、剩磁调控、自旋轨道矩调控实现多态数据存储的研究进展.

值此专辑付梓之际, 我们热诚期盼与国内外同领域专家学者进一步深入交流和合作, 以推动物理学及相关学科领域的发展. 在此, 对所有作者、审稿人以及《科学通报》编辑部工作人员的大力支持和帮助表示诚挚感谢!

参考文献

- 1 Zhao P Z, Xu G F, Tong D M. Advances in nonadiabatic holonomic quantum computation (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2021, 66: 1935–1945 [赵培此, 许国富, 仝殿民. 非绝热和乐量子计算研究进展. *科学通报*, 2021, 66: 1935–1945]
- 2 Sun S N, Zheng Y J. Advances on quantum speed limit (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2021, 66: 1946–1956 [孙舒宁, 郑雨军. 量子速度极限研究进展. *科学通报*, 2021, 66: 1946–1956]
- 3 Wang J, Si Z G, Liu Y R, et al. Recent progress on strong interaction phenomenology in high energy scatterings (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2021, 66: 1957–1967 [王健, 司宗国, 刘言锐, 等. 高能散射强相互作用唯象学研究进展. *科学通报*, 2021, 66: 1957–1967]
- 4 Jia Y C, Wang S X, Tan Y, et al. Fabrication and applications of dielectric optical crystalline waveguides (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2021, 66: 1968–1982 [贾曰辰, 王士香, 谭杨, 等. 介电晶体光波导的制备及其应用. *科学通报*, 2021, 66: 1968–1982]
- 5 Gao K, Qin W, Hao X T, et al. Excited state quantum modulations in organic semiconductors (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2021, 66: 1983–1997 [高琨, 秦伟, 郝晓涛, 等. 有机半导体激发态的量子调控. *科学通报*, 2021, 66: 1983–1997]
- 6 Zhao M W, Xia Y Y, Mei L M. Defect effects and electronic structure regulation in low-dimensional materials (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2021, 66: 1998–2009 [赵明文, 夏曰源, 梅良模. 低维材料中的缺陷效应与电子态调控. *科学通报*, 2021, 66: 1998–2009]
- 7 Wang H, Niu C W, Dai Y. Low-dimensional magnetic topological insulators and topological semimetals (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2021, 66: 2010–2023 [王昊, 牛成旺, 戴瑛. 低维磁性拓扑绝缘体与拓扑半金属. *科学通报*, 2021, 66: 2010–2023]
- 8 Wang C L. Recent progress in thermoelectric materials, devices and applications (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2021, 66: 2024–2032 [王春雷. 热电材料、器件设计 and 应用新进展. *科学通报*, 2021, 66: 2024–2032]
- 9 Bai L H, Tian Y F, Kang S S, et al. Electrical detection of magnon-microwave coupling in a cavity (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2021, 66: 2033–2041 [柏利慧, 田玉峰, 康仕寿, 等. 腔内自旋与微波相互作用的电检测. *科学通报*, 2021, 66: 2033–2041]
- 10 Cui B, Cheng B, Hu J F. Progress in electric field control of magnetism: Materials, mechanisms, and devices (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2021, 66: 2042–2060 [崔彬, 成彬, 胡季帆. 电场调控磁性的研究进展: 材料、机制与器件. *科学通报*, 2021, 66: 2042–2060]
- 11 Wang C M, Chen J N, Lu H T, et al. High Curie temperature bismuth layer-structured ferroelectric calcium bismuth niobate ($\text{CaBi}_2\text{Nb}_2\text{O}_9$) piezoelectric ceramics (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2021, 66: 2061–2070 [王春明, 陈娟因, 陆宏婷, 等. 高居里温度铋层状结构铋酸铋钙压电陶瓷. *科学通报*, 2021, 66: 2061–2070]
- 12 Tian Y F, Bai L H, Kang S S, et al. Novel magnetoresistance explorations and multistate data storage applications (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2021, 66: 2071–2084 [田玉峰, 柏利慧, 康仕寿, 等. 新型磁电阻探索与多态数据存储应用. *科学通报*, 2021, 66: 2071–2084]