

# 物 理 学 报

第 70 卷 第 19 期 2021 年 10 月 5 日

## 目 次

### 综述

- 198102 原位表征技术在全固态锂电池中的应用 … 陆敬予 柯承志 龚正良 李德平 慈立杰 张力 张桥保  
198501 超导纳米线单光子探测器光子响应机制研究进展 ………………  
… 张彪 陈奇 管焰秋 靳飞飞 王昊 张蜡宝 涂学凑 赵清源 贾小氢 康琳 陈健 吴培亨

### 总论

- 190201 中子辐照对掺镱光纤材料光学特性的影响 ………………  
…………… 李奋飞 周晓燕 张魁宝 石兆华 陈进湛 叶鑫 吴卫东 李波  
190202 修正的变分迭代法在四阶 Cahn-Hilliard 方程和 BBM-Burgers 方程中的应用 ………………  
…………… 钟鸣 田守富 时怡清  
190301 量子直接传态 ……………… 王明宇 王馨德 阮东 龙桂鲁  
190501 温度反馈控制棘轮的最优控制 ……………… 刘天宇 曹佳慧 刘艳艳 高天附 郑志刚  
190502 在破缺媒介中通过偏压增强粒子扩散 ……………… 范黎明 包景东

### 基本粒子物理学与场

- 191401 基于散射和次级诱发中子的缪子多模态成像 ……………… 严江余 张全虎 霍勇刚

### 核物理学

- 192101  $N = Z$  原子核  $^{64}\text{Ge}$  可能存在的三轴形变 ………………  
…………… 沈水法 王华磊 孟海燕 阎玉鹏 沈洁洁 王飞鹏 蒋海滨 包莉娜

### 原子和分子物理学

- 193201 低能高电荷态  $\text{O}^{9+}$  离子与 Al 表面作用产生的 X 射线 ……………… 张秉章 宋张勇 刘璇 钱程  
方兴 邵曹杰 王伟 刘俊亮 徐俊奎 冯勇 朱志超 郭艳玲 陈林 孙良亭 杨治虎 于得洋  
193601 低温下 InAs 纳米结构在 GaAs(001) 表面形成机制的研究 ………………  
…………… 王一 丁召 杨晨 罗子江 王继红 李军丽 郭祥  
193701 光学腔中一维玻色-哈伯德模型的奇异超固相 ……………… 周晓凡 樊景涛 陈刚 贾锁堂

### 电磁学、光学、声学、传热学、经典力学和流体动力学

- 194101 电磁超构表面与天线结构一体化的低 RCS 阵列 ……………… 冯奎胜 李娜 杨欢欢  
194201 基于非对称结构全介质超材料的类电磁诱导透明效应研究 ………………  
…………… 张跃斌 马成举 张垚 金嘉升 鲍士仟 李咪 李东明  
194301 考虑水蒸气蒸发和冷凝的球状泡群中泡的动力学特性 ……………… 徐珂 许龙 周光平  
194302 旋涡声散射的空间尺度特性数值研究 ……………… 王益民 马瑞轩 武从海 罗勇 张树海

### 气体、等离子体和放电物理

- 195201 X 射线荧光 CT 成像中荧光产额、退激时间、散射、偏振等关键物理问题计算与分析 …… 张芝振 李亮  
195202 皮秒激光驱动下的背向受激布里渊散射的光谱结构 ……………… 王琛  
安红海 熊俊 方智恒 季雨 练昌旺 谢志勇 郭尔夫 贺芝宇 曹兆栋 王伟 闫锐 裴文兵

### 凝聚物质: 结构、力学和热学性质

- 196101 硅石墨烯  $g\text{-SiC}_7$  的 Si 分布和结构的第一性原理研究 ………………  
…………… 丁庆松 罗朝波 彭向阳 师习之 何朝宇 钟建新

- 196401 “天光一号”驱动的聚苯乙烯高压状态方程测量 … 田宝贤 王钊 胡凤明 高智星 班晓娜 李静  
 196801 InGaAs(110) 解理面的扫描隧道谱的理论诠释 … 戴昊光 查访星 陈平平

### 凝聚物质: 电子结构、电学、磁学和光学性质

- 197301 尺寸调控 SnO<sub>2</sub> 量子点的阻变性能及调控机理 … 龚少康 周静 王志青 朱茂聪 沈杰 吴智 陈文  
 197401 原位电阻测试分析 Mg(BH<sub>4</sub>)<sub>2</sub> 制备 MgB<sub>2</sub> 的成相过程 … 果辰 蔡欣炜 罗文浩 黄子耕 冯庆荣 甘子钊  
 197501 随机纵场对一维量子 Ising 模型动力学性质的影响 … 袁晓娟 王辉 赵邦宇 赵敬芬 明静 耿延雷 张凯煜  
 197502 界面原子扩散对 SmCo<sub>0</sub>/Fe 交换弹簧双层膜磁性能影响的微磁学研究 … 何鑫鑫 赵倩  
 197701 CaZrO<sub>3</sub> 改性 (Na, K)NbO<sub>3</sub> 基无铅陶瓷电学性能的温度稳定性 … 陈小明 王明焱 唐木智明 李国荣  
 197801 石墨烯晶体管优化制备工艺在单片集成驱动氮化镓微型发光二极管中的应用 … 苑营阔 郭伟玲 杜在发 钱峰松 柳鸣 王乐 徐晨 严群 孙捷  
 197802 大焦深离轴超透镜的设计与制作 … 丁继飞 刘文兵 李含辉 罗奕 谢陈凯 黄黎蓉  
 197901 对钙钛矿 CsPbX<sub>3</sub> 的 X 光波段外光电效应的研究 … 黎宇坤 董建军 陈韬 宋仔锋 王强强 邓克立 邓博 曹柱荣 王峰

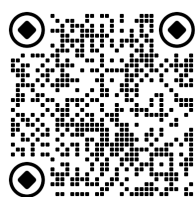
### 物理学交叉学科及有关科学技术领域

- 198101 Si<sub>n</sub> 团簇/石墨烯 ( $n \leq 6$ ) 结构稳定性和储锂性能的第一性原理计算 … 沈丁 刘耀汉 唐树伟 董伟 孙闻 王来贵 杨绍斌  
 198401 基于反射超表面的偏馈式涡旋波产生装置 … 孙胜 阳根均 沙威  
 198402 基于调频连续波雷达的物体运动状态实时检测算法研究 … 屈奎 张荣福 肖鹏程  
 198403 在空穴传输层聚(3-己基噻吩)中添加1,8-二碘辛烷改善碳基钙钛矿太阳能电池的性能 … 李家森 梁春军 姬超 宫宏康 宋奇 张慧敏 刘宁  
 198404 背电极材料、结构以及厚度等影响钙钛矿太阳能电池性能的研究 … 王剑涛 肖文波 夏情感 吴华明 李璠 黄乐  
 198502 采用硫氰酸铵添加剂的高效天蓝色钙钛矿发光二极管 … 高九林 连亚军 杨晔 李国庆 杨晓晖  
 198503 具有连续反量子点的石墨烯纳米带中纯自旋流的实现 … 陈兴 赵晗 张艳 刘露 杨志宏 宋玲玲  
 198701 任意数量离散不规则感兴趣区域的快速荧光寿命显微成像 … 牛敬敬 刘雄波 陈鹏发 于斌 严伟 屈军乐 林丹樱  
 198801 空间太阳能电池阵应变规律研究 … 殷茂淑 杨广 王训春 范斌 姜德鹏 杨洪东

### 地球物理学、天文学和天体物理学

- 199201 人工引发闪电上行负先导的发展传输特征 … 李宗祥 蒋如斌 吕冠霖 刘明远 孙竹玲 张鸿波 刘昆 李小强 张雄  
 199301 高海拔宇宙线观测实验中 scaler 模式的模拟研究 … 黄志成 周勋秀 黄代绘 贾焕玉 陈松战 马欣华 刘栋 阿西克古 赵兵 陈林 王培汉

文章图片的彩色效果详见网刊



扫码阅读  
电子版

# ACTA PHYSICA SINICA

Vol. 70, No. 19, October 5, 2021

## CONTENTS

### REVIEW

- 198102 Application of *in-situ* characterization techniques in all-solid-state lithium batteries  
*Lu Jing-Yu Ke Cheng-Zhi Gong Zheng-Liang Li De-Ping Ci Li-Jie Zhang Li Zhang Qiao-Bao*
- 198501 Research progress of photon response mechanism of superconducting nanowire single photon detector  
*Zhang Biao Chen Qi Guan Yan-Qiu Jin Fei-Fei Wang Hao Zhang La-Bao Tu Xue-Cou Zhao Qing-Yuan Jia Xiao-Qing Kang Lin Chen Jian Wu Pei-Heng*

### GENERAL

- 190201 Effects of neutron irradiation on optical characteristics of Yb-doped fiber materials  
*Li Fen-Fei Zhou Xiao-Yan Zhang Kui-Bao Shi Zhao-Hua Chen Jin-Zhan Ye Xin Wu Wei-Dong Li Bo*
- 190202 Application of the modified variational iteration method in the fourth-order Cahn-Hilliard equation BBM-Burgers equation  
*Zhong Ming Tian Shou-Fu Shi Yi-Qing*
- 190301 Quantum direct portation  
*Wang Ming-Yu Wang Xin-De Ruan Dong Long Gui-Lu*
- 190501 Optimal control of temperature feedback control ratchets  
*Liu Tian-Yu Cao Jia-Hui Liu Yan-Yan Gao Tian-Fu Zheng Zhi-Gang*
- 190502 Diffusion enhancement of the particle in disorder medium by biased force  
*Fan Li-Ming Bao Jing-Dong*

### THE PHYSICS OF ELEMENTARY PARTICLES AND FIELDS

- 191401 Multimodal imaging of muon based on scattering and secondary induced neutrons  
*Yan Jiang-Yu Zhang Quan-Hu Huo Yong-Gang*

### NUCLEAR PHYSICS

- 192101 Possible triaxial deformation in  $N = Z$  nucleus germanium-64  
*Shen Shui-Fa Wang Hua-Lei Meng Hai-Yan Yan Yu-Peng Shen Jie-Jie Wang Fei-Peng Jiang Hai-Bin Bao Li-Na*

### ATOMIC AND MOLECULAR PHYSICS

- 193201 X-ray emission produced by interaction of slow highly charged  $O^{q+}$  ions with Al surfaces  
*Zhang Bing-Zhang Song Zhang-Yong Liu Xuan Qian Cheng Fang Xing Shao Cao-Jie Wang Wei Liu Jun-Liang Xu Jun-Kui Feng Yong Zhu Zhi-Chao Guo Yan-Ling Chen Lin Sun Liang-Ting Yang Zhi-Hu Yu De-Yang*
- 193601 Formation mechanism of InAs nanostructures on GaAs (001) surface at low temperature  
*Wang Yi Ding Zhao Yang Chen Luo Zi-Jiang Wang Ji-Hong Li Jun-Li Guo Xiang*
- 193701 Exotic supersolid phase of one-dimensional Bose-Hubbard model inside an optical cavity  
*Zhou Xiao-Fan Fan Jing-Tao Chen Gang Jia Suo-Tang*

### ELECTROMAGNETISM, OPTICS, ACOUSTICS, HEAT TRANSFER, CLASSICAL MECHANICS, AND FLUID DYNAMICS

- 194101 A novel low-RCS antenna array based on integration of electromagnetic metasurface and conventional antenna  
*Feng Kui-Sheng Li Na Yang Huan-Huan*

(Continued )

- 194201 Research on analogue of electromagnetically induced transparency effect based on asymmetric structure all-dielectric metamaterial  
*Zhang Yue-Bin Ma Cheng-Ju Zhang Yao Jin Jia-Sheng Bao Shi-Qian Li Mi Li Dong-Ming*
- 194301 Dynamic characteristics of bubbles in spherical bubble group considering evaporation and condensation of water vapor  
*Xu Ke Xu Long Zhou Guang-Ping*
- 194302 Numerical study on spatial scale characteristics of sound scattering by a static isentropic vortex  
*Wang Yi-Min Ma Rui-Xuan Wu Cong-Hai Luo Yong Zhang Shu-Hai*

## PHYSICS OF GASES, PLASMAS, AND ELECTRIC DISCHARGES

- 195201 Calculation and analysis of key physical problems: Fluorescence yield, deexcitation time, scattering and polarization in X-ray fluorescence CT imaging  
*Zhang Zhi-Zhen Li Liang*
- 195202 Spectral structures of backward stimulated Brillouin scattering driven by a picosecond laser  
*Wang Chen An Hong-Hai Xiong Jun Fang Zhi-Heng Ji Yu Lian Chang-Wang Xie Zhi-Yong Guo Er-Fu He Zhi-Yu Cao Zhao-Dong Wang Wei Yan Rui Pei Wen-Bing*

## CONDENSED MATTER: STRUCTURAL, MECHANICAL, AND THERMAL PROPERTIES

- 196101 First principles study of distributions of Si atoms and structures of siligraphene g-SiC<sub>7</sub>  
*Ding Qing-Song Luo Chao-Bo Peng Xiang-Yang Shi Xi-Zhi He Chao-Yu Zhong Jian-Xin*
- 196401 Equation-of-state measurements for polystyrene under high pressure driven by HEAVEN-I laser facility  
*Tian Bao-Xian Wang Zhao Hu Feng-Ming Gao Zhi-Xing Ban Xiao-Na Li Jing*
- 196801 Theoretical explanation of scanning tunneling spectrum of cleaved (110) surface of InGaAs  
*Dai Hao-Guang Zha Fang-Xing Chen Ping-Ping*

## CONDENSED MATTER: ELECTRONIC STRUCTURE, ELECTRICAL, MAGNETIC, AND OPTICAL PROPERTIES

- 197301 Size-controlled resistive switching performance and regulation mechanism of SnO<sub>2</sub> QDs  
*Gong Shao-Kang Zhou Jing Wang Zhi-Qing Zhu Mao-Cong Shen Jie Wu Zhi Chen Wen*
- 197401 *In situ* resistance analysis of MgB<sub>2</sub> formation process from Mg(BH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>  
*Guo Chen Cai Xin-Wei Luo Wen-Hao Huang Zi-Geng Feng Qing-Rong Gan Zi-Zhao*
- 197501 Effects of random longitudinal magnetic field on dynamics of one-dimensional quantum Ising model  
*Yuan Xiao-Juan Wang Hui Zhao Bang-Yu Zhao Jing-Fen Ming Jing Geng Yan-Lei Zhang Kai-Yu*
- 197502 Micromagnetic studies of influence of interface atomic diffusion on magnetic properties of SmCo/Fe exchange-spring bilayers  
*He Xin-Xin Zhao Qian*
- 197701 Temperature-stable electrical properties of CaZrO<sub>3</sub>-modified (Na, K)NbO<sub>3</sub>-based lead-free piezoceramics  
*Chen Xiao-Ming Wang Ming-Yan Karaki Tomoaki Li Guo-Rong*
- 197801 Applications of graphene transistor optimized fabrication process in monolithic integrated driving gallium nitride micro-light-emitting diode  
*Yuan Ying-Kuo Guo Wei-Ling Du Zai-Fa Qian Feng-Song Liu Ming Wang Le Xu Chen Yan Qun Sun Jie*

(Continued )

- 197802 Design and fabrication of off-axis meta-lens with large focal depth  
*Ding Ji-Fei Liu Wen-Bing Li Han-Hui Luo Yi Xie Chen-Kai Huang Li-Rong*
- 197901 External photoelectric effect of CsPbX<sub>3</sub> perovskite in X-ray region  
*Li Yu-Kun Dong Jian-Jun Chen Tao Song Zai-Feng Wang Qiang-Qiang Deng Ke-Li  
Deng Bo Cao Zhu-Rong Wang Feng*

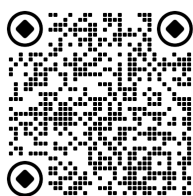
## INTERDISCIPLINARY PHYSICS AND RELATED AREAS OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

- 198101 First-principles study of structural stability and lithium storage property of Si<sub>n</sub> clusters ( $n \leq 6$ ) adsorbed on graphene  
*Shen Ding Liu Yao-Han Tang Shu-Wei Dong Wei Sun Wen Wang Lai-Gui  
Yang Shao-Bin*
- 198401 Offset-fed vortex wave generator based on reflective metasurface  
*Sun Sheng Yang Ling-Jun Sha Wei*
- 198402 Real-time detection algorithm of object motion state based on frequency modulated continuous wave radar  
*Qu Kui Zhang Rong-Fu Xiao Peng-Cheng*
- 198403 Improvement in performance of carbon-based perovskite solar cells by adding 1, 8-diiodooctane into hole transport layer 3-hexylthiophene  
*Li Jia-Sen Liang Chun-Jun Ji Chao Gong Hong-Kang Song Qi Zhang Hui-Min  
Liu Ning*
- 198404 Influence of back electrode material, structure and thickness on performance of perovskite solar cells  
*Wang Jian-Tao Xiao Wen-Bo Xia Qing-Gan Wu Hua-Ming Li Fan Huang Le*
- 198502 High-efficiency sky blue perovskite light-emitting diodes with ammonium thiocyanate additive  
*Gao Jiu-Lin Lian Ya-Jun Yang Ye Li Guo-Qing Yang Xiao-Hui*
- 198503 Generation of pure spin current in graphene nanoribbons with continuous antidots  
*Chen Xing Zhao Han Zhang Yan Liu Lu Yang Zhi-Hong Song Ling-Ling*
- 198701 Fast fluorescence lifetime microscopy imaging of any number of discrete irregular regions of interest  
*Niu Jing-Jing Liu Xiong-Bo Chen Peng-Fa Yu Bin Yan Wei Qu Jun-Le  
Lin Dan-Ying*
- 198801 Strain-testing research of space solar cell array  
*Yin Mao-Shu Yang Guang Wang Xun-Chun Fan Bin Jiang De-Peng Yang Hong-Dong*

## GEOPHYSICS, ASTRONOMY, AND ASTROPHYSICS

- 199201 Characteristics of rocket-triggered positive lightning flashes and propagation properties of their initial upward negative leaders  
*Li Zong-Xiang Jiang Ru-Bin Lü Guan-Lin Liu Ming-Yuan Sun Zhu-Ling  
Zhang Hong-Bo Liu Kun Li Xiao-Qiang Zhang Xiong*
- 199301 Simulation study of scaler mode at large high altitude air shower observatory  
*Huang Zhi-Cheng Zhou Xun-Xiu Huang Dai-Hui Jia Huan-Yu Chen Song-Zhan  
Ma Xin-Hua Liu Dong AXi Ke-Gu Zhao Bing Chen Lin Wang Pei-Han*

Color figures can be viewed in the online issue.



Online issue