


# 人工晶体学报

JOURNAL OF SYNTHETIC CRYSTALS

2024年1月 第53卷 第1期

Vol.53 No.1

 金刚石同位素电池为极端环境芯片长时稳定供能



GaSb单晶研究进展

CZTS基单晶材料研究进展和展望

原料颗粒度对AlN晶体生长的影响

主办：中材人工晶体研究院有限公司

## 第 53 卷 第 1 期 2024 年 1 月

### 目 次

#### · 综合评述 ·

GaSb 单晶研究进展 ..... 刘京明, 杨 俊, 赵有文, 杨成奥, 蒋洞微, 牛智川(1)

CZTS 基单晶材料研究进展和展望 ..... 傅文峰, 朱旭鹏, 廖 峻, 汝 强, 薛书文, 张 军(12)

GaAsBi 半导体材料的制备及应用研究进展 ..... 马玉麟, 郭 祥, 丁 召(25)

钙钛矿太阳能电池界面缺陷及其抑制方法 ..... 李 宏, 廖 鑫, 侯 静, 徐 众(38)

稀土上转换光催化剂的研究进展 ..... 王赵鹏, 曾 金, 高 艳, 王春英(51)

#### · 研究论文 ·

原料颗粒度对 AlN 晶体生长的影响 ..... 俞瑞仙, 王国栋, 王守志, 曹文豪, 胡小波, 徐现刚, 张 雷(58)

局域共振夹芯超结构梁带隙特性及实验研究 ..... 付 强, 姚 飞, 张红艳(65)

p-Si/n-Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 异质结制备与特性研究  
..... 陈沛然, 焦 腾, 陈 威, 党新明, 刁肇悌, 李政达, 韩 宇, 于 含, 董 鑫(73)

退火温度对 BCZT 外延薄膜电学性能的影响及其导电机制分析 ..... 彭倩文, 吉 祥(82)

NaCa<sub>2</sub>Mg<sub>2</sub>(VO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>:Eu<sup>3+</sup> 颜色可调荧光粉的熔盐法合成及其发光性能研究  
..... 陈金润, 陈梦玉, 李子璇, 李 微, 楚 楚, 曹秀哲, 翟永清(90)

碱金属离子共掺 Sr<sub>3</sub>Ga<sub>2</sub>Ge<sub>4</sub>O<sub>14</sub>:Dy<sup>3+</sup> 发光性能研究  
..... 白 鑫, 杨伟斌, 熊飞兵, 李明明, 胡正开, 郭益升, 傅兴宇(97)

GdPO<sub>4</sub>:Tb<sup>3+</sup> 荧光粉的制备及发光性能研究 ..... 孟晓燕, 廖 云, 张丽蓉, 张雨蒙, 吴丽丹, 杨流赛(107)

新型硅酸盐型荧光粉 K<sub>3</sub>(Y<sub>0.88</sub>Yb<sub>0.10</sub>Ho<sub>0.02</sub>)Si<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 的上转换光致发光及光学测温性能研究  
..... 滕雨含, 王建通, 龚长帅, 王渤文, 薛绪岩, 王雪娇(115)

A<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> (A = Li, Na, K, Rb, Cs) 电子结构与光学性质的第一性原理研究 ..... 王云杰, 文杜林, 苏 欣(123)

高效背结异质结太阳能电池硼掺杂非晶硅发射极研究 ..... 宿世超, 赵晓霞, 田宏波, 王 伟, 宗 军(132)

TOPCon 太阳能电池选择性发射极工艺研究  
..... 杨 露, 宋志成, 倪玉凤, 张 婷, 魏凯峰, 阮 妙, 石惠君, 郑磊杰(138)

Cu 掺杂 P2 型 Na<sub>0.67</sub>Ni<sub>0.33</sub>Mn<sub>0.67</sub>O<sub>2</sub> 钠离子电池正极材料的制备与性能 ..... 刘 辉, 闫共芹, 蓝春波, 张子杨(145)

ZnNb<sub>2</sub>O<sub>6</sub> 掺杂 BNT 基无铅弛豫铁电体陶瓷的性能研究  
..... 肖齐龙, 王世宇, 蒋 芮, 梅雄峰, 吴 昊, 石亚军, 孙 帅, 吴文娟(154)

Mg 掺杂增强 CuCrO<sub>2</sub> 陶瓷的电传导及各向异性 ..... 孟佳源, 李 毅, 赵裕春, 武浩荣, 汪雪松, 骆婉君, 虞 澜(163)

多孔陶瓷负载 Ce-TiO<sub>2</sub> 光催化降解印染废水研究 ..... 陈伟杰, 花开慧, 雷 鸣, 王望龙(170)

# JOURNAL OF SYNTHETIC CRYSTALS

Vol. 53, No. 1      January 2024      (Series No. 303)

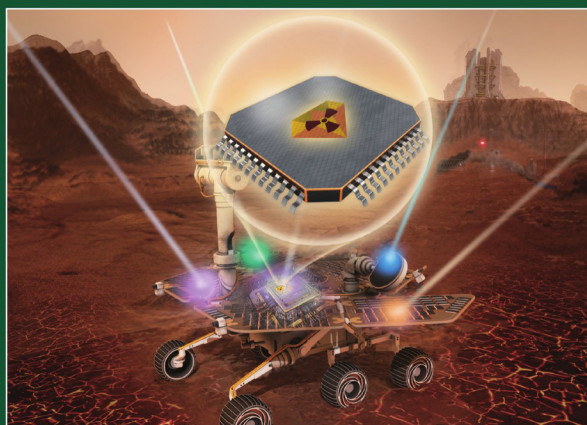
## CONTENTS

### • Reviews •

- Research Progress of GaSb Single Crystal  
..... *LIU Jingming, YANG Jun, ZHAO Youwen, YANG Cheng'ao, JIANG Dongwei, NIU Zhichuan*(1)
- Research Progress and Prospect of CZTS-Based Single Crystal Materials  
..... *FU Wenfeng, ZHU Xupeng, LIAO Jun, RU Qiang, XUE Shuwen, ZHANG Jun*(12)
- Research Progress on the Preparation and Application of GaAsBi Semiconductor Materials  
..... *MA Yulin, GUO Xiang, DING Zhao*(25)
- Interface Defects of Perovskite Solar Cells and Their Suppression Methods  
..... *LI Hong, LIAO Xin, HOU Jing, XU Zhong*(38)
- Research Progress on Rare Earth Up-Conversion Photocatalysts  
..... *WANG Zhaopeng, ZENG Jin, GAO Yan, WANG Chunying*(51)

### • Research Articles •

- Effect of Granularity of Raw Materials on Growth of AlN Crystal  
..... *YU Ruixian, WANG Guodong, WANG Shouzhi, CAO Wenhao, HU Xiaobo, XU Xiangang, ZHANG Lei*(58)
- Band Gap Characteristics and Experimental Study of Local Resonance Sandwich Metastructure Beam  
..... *FU Qiang, YAO Fei, ZHANG Hongyan*(65)
- Fabrication and Characteristics of p-Si/n-Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Heterojunction  
..... *CHEN Peiran, JIAO Teng, CHEN Wei, DANG Xinming, DIAO Zhaoti, LI Zhengda, HAN Yu, YU Han, DONG Xin*(73)
- Effect of Annealing Temperature on Electrical Properties of BCZT Epitaxial Films and Its Conductivity Mechanism  
..... *PENG Qianwen, JI Xiang*(82)
- Molten Salt Synthesis of Color Tunable NaCa<sub>2</sub>Mg<sub>2</sub>(VO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>:Eu<sup>3+</sup> Phosphors and Their Luminescent Properties  
..... *CHEN Jinrun, CHEN Mengyu, LI Zixuan, LI Wei, CHU Chu, CAO Xiuzhe, ZHAI Yongqing*(90)
- Luminescence Performance of Alkaline Metal Ion Co-Doped Sr<sub>3</sub>Ga<sub>2</sub>Ge<sub>4</sub>O<sub>14</sub>:Dy<sup>3+</sup>  
..... *BAI Xin, YANG Weibin, XIONG Feibing, LI Mingming, HU Zhengkai, GUO Yisheng, FU Xingyu*(97)
- Preparation and Luminescent Properties of GdPO<sub>4</sub>:Tb<sup>3+</sup> Phosphors  
..... *MENG Xiaoyan, LIAO Yun, ZHANG Lirong, ZHANG Yumeng, WU Lidan, YANG Liusai*(107)
- Up-Conversion Photoluminescence and Optical Thermometry Properties of Novel Silicate K<sub>3</sub>(Y<sub>0.88</sub>Yb<sub>0.10</sub>Ho<sub>0.02</sub>)Si<sub>2</sub>O<sub>7</sub> Phosphor  
..... *TENG Yuhan, WANG Jiantong, GONG Changshuai, WANG Bowen, XUE Xuyan, WANG Xuejiao*(115)
- First-Principles Study on the Electronic Structure and Optical Properties of A<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> (A = Li, Na, K, Rb, Cs)  
..... *WANG Yunjie, WEN Dulin, SU Xin*(123)
- Study on Boron-Doped Amorphous Silicon Back-Junction of High Efficiency Heterojunction Solar Cells  
..... *SU Shichao, ZHAO Xiaoxia, TIAN Hongbo, WANG Wei, ZONG Jun*(132)
- Process Study on Selective Emitter of TOPCon Solar Cells  
..... *YANG Lu, SONG Zhicheng, NI Yufeng, ZHANG Ting, WEI Kaifeng, RUAN Miao, SHI Huijun, ZHENG Leijie*(138)
- Synthesis and Performance of Cu Doping P2-Type Na<sub>0.67</sub>Ni<sub>0.33</sub>Mn<sub>0.67</sub>O<sub>2</sub> Used as Cathode Material for Sodium Ion Batteries  
..... *LIU Hui, YAN Gongqin, LAN Chunbo, ZHANG Ziyang*(145)
- Properties of ZnNb<sub>2</sub>O<sub>6</sub> Doped BNT-Based Lead-Free Relaxor Ferroelectric Ceramics  
..... *XIAO Qilong, WANG Shiyu, JIANG Rui, MEI Xiongfeng, WU Hao, SHI Yajuan, SUN Shuai, WU Wenjuan*(154)
- Enhancing the Electrical Conductivity and Anisotropy of CuCrO<sub>2</sub> Ceramics by Mg<sup>2+</sup> Doping  
..... *MENG Jiayuan, LI Yi, ZHAO Yuchun, WU Haorong, WANG Xuesong, LUO Wanjun, YU Lan*(163)
- Photocatalytic Degradation of Dying Wastewater by Porous Ceramics Supported Ce-TiO<sub>2</sub>  
..... *CHEN Weijie, HUA Kaihui, LEI Ming, WANG Wanglong*(170)



## 金刚石同位素电池为极端环境芯片长时稳定供能

金刚石禁带宽度大、辐射抗性好、耐极端温度、载流子迁移率高、辐射换能效率高，是制作辐射伏特效应同位素电池的最佳半导体材料。金刚石同位素电池具有寿命长、耐极端环境、能量转换效率高、易芯片集成等优势，可以用于空间探测器芯片、心脏起搏器、微型机器人、飞机黑匣子电源、分布式传感网络等领域，具有重要的战略价值与市场前景。哈尔滨工业大学朱嘉琦教授团队利用氧化物介质层调控界面能带技术，有效提升金刚石换能结开路电压至2 V以上，为金刚石同位素电池实用化奠定了基础。

(刘本建, 李传龙, 张森, 刘康, 代兵, 朱嘉琦)

## 欢迎赐稿 欢迎订阅

《人工晶体学报》创刊于1972年，月刊，是我国人工合成晶体领域唯一的专业性学术期刊。《人工晶体学报》特设综合评述、研究快报、研究论文、简讯等栏目，专业报道我国在人工合成晶体材料、低维晶态材料、人工微结构材料、生物医药结晶等领域在基础理论、合成与生长、结构与性能表征、器件组装、原料合成及装备制造等方面的研究进展与应用开发成果，同时介绍国内外相关方向的发展动态和学术交流活动等。《人工晶体学报》是中文核心期刊、中国科技核心期刊，国内被《中国学术期刊(光盘版)》、万方、维普、超星等数据库收录，国外被美国《化学文摘》(CA)、荷兰SCOPUS、美国EBSCO、日本科学技术振兴机构(JST)等数据库收录。热忱欢迎人工晶体领域的各位专家学者踊跃投稿，投稿网址：<http://rgjtxb.jtxb.cn>。

《人工晶体学报》为月刊，大十六开，每册单价80元，全年定价960元。国内外公开发售，竭诚欢迎广大读者及单位订阅，国内邮发代号80-824，国外邮发代号BM7928。也可向编辑部直接征订，电话：010-65493320（杨老师），E-mail：[jtxbbjb@126.com](mailto:jtxbbjb@126.com)，微信号：jtxb418。

声明：《人工晶体学报》已加入“中国知网”优先数字出版，部分已经录用的论文将于期刊印刷出版前在“中国知网”(www.cnki.net)在线优先发布。如果作者不同意优先出版，可在投稿时向编辑部提供的“版权转让协议”后补充说明。

投稿网址：<http://rgjtxb.jtxb.cn>

ISSN 1000-985X



9 771000 985246