

ISSN 2095-9419 (网)



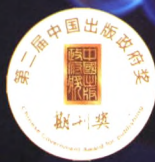
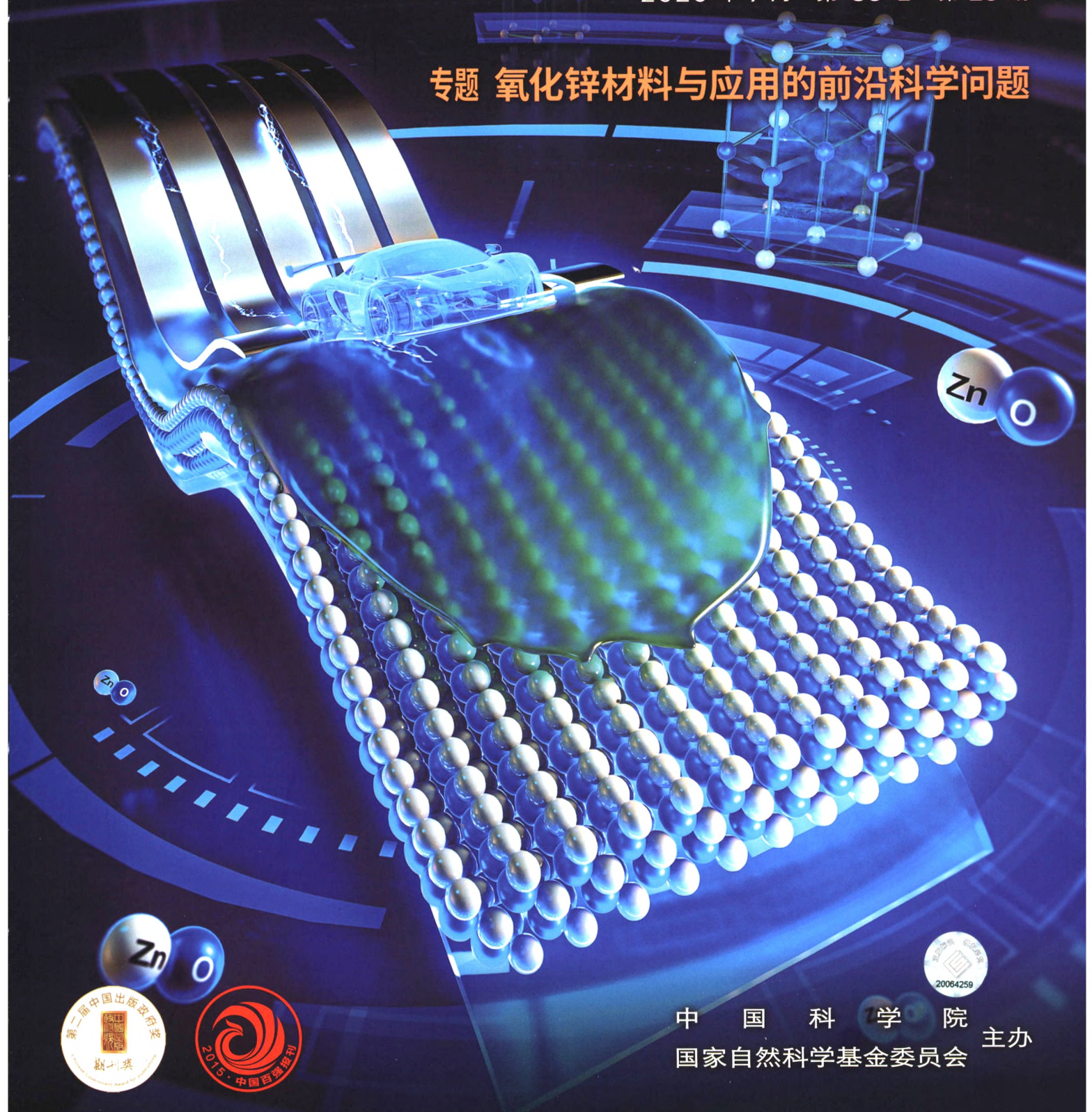
刊)

# 科学通报

## Chinese Science Bulletin

2020年9月 第65卷 第25期

### 专题 氧化锌材料与应用的前沿科学问题

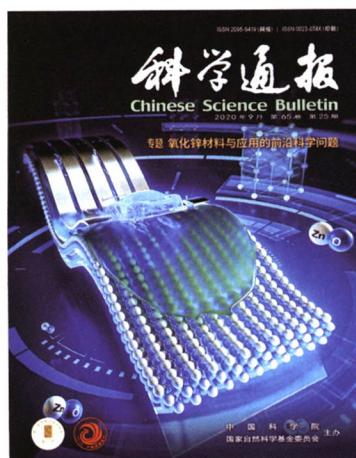


中国科学院 主办  
国家自然科学基金委员会



# 科学通报

CHINESE SCIENCE BULLETIN  
(KEXUE TONGBAO) (旬刊)



## 封面说明

氧化锌作为一种典型的直接带隙宽禁带n型半导体材料,具有优异的光、电、磁等性能以及易合成、易掺杂,结构可控、成本低廉等优势,在能源、催化、传感等领域展现出巨大的应用前景;同时由于非中心对称性而显示出的压电特性,使其在压电电子学领域备受关注。“氧化锌材料与应用的科学问题”专题详细介绍了我国学者在氧化锌领域的最新研究进展和动态,对推动氧化锌材料与器件的快速发展具有重要意义。封面图以氧化锌在钙钛矿光伏电池中的应用为例,旨在展现氧化锌材料在柔性光电器件中的应用前景。详见本期专题。

## 目次

2020年9月,第65卷,第25期

## 科学访谈

- 2651 白春礼:“两刊”要与中国科学齐头并进  
赵维杰,任胜利

## 科学与技术前沿论坛

### 观点

- 2654 “透明海洋”立体观测网构建

吴立新,陈朝晖,林霄沛,刘永正

海洋观测是海洋科学研究的基础,也是全球海洋科技竞争的重要发力点。本文以当前海洋科学前沿问题为出发点,探讨“透明海洋”立体观测网构建的若干途径,展望未来海洋观测和探测技术发展趋势,为提出国际海洋大科学问题、引领海洋技术创新、有效推进我国构建海洋科学国际协同创新网络提供新的思考。

## 专题: 氧化锌材料与应用的科学问题

## 编者按

## 2662 宽禁带氧化锌半导体材料的未来与挑战

张跃

## 评述

## 2664 基于第三代半导体的压电电子学和压电光电子学器件

朱来攀, 翟俊宜, 王中林

压电电子学和压电光电子学效应普遍存在于第三代半导体中, 其近年来在基础科学和器件应用方面取得了巨大研究进展. 本文对近几年这两个领域在器件应用方面的实验进展做了简要综述, 并对这两个学科的未来发展进行了展望.

## 2678 阴阳离子共掺杂ZnO透明导电薄膜的研究进展

马剑钢, 林东, 李鹏, 杨国春, 刘益春

总结了阴阳离子共掺杂ZnO透明导电薄膜的最新研究成果, 分别从理论和实验两方面阐述了不同阳离子与阴离子组合共掺杂对ZnO薄膜光学、电学和热稳定性的影响规律, 并分析了相关研究所面临的问题和挑战.

## 2691 氧化锌微腔激光的模式调控

石增良, 王茹, 刘威, 卢俊峰, 王满璇, 徐春祥

从微腔模式的基本理论出发, 阐述了传统静态调控方式在ZnO微腔激光模式调控中的结构设计与研究进展, 讨论了不同物理效应调制折射率实现的动态调控, 综述了表面等离激元效应在实现纳米激光调控方面的最新进展.

## 2708 N掺杂ZnO的缺陷识别与物性调控

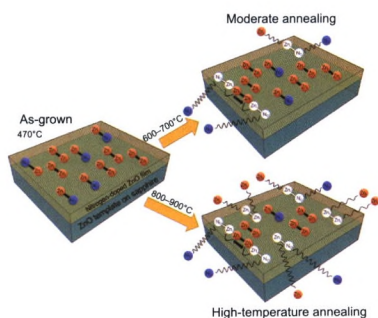
汤琨, 姚嵘嵘, 许钟华, 杜倩倩, 朱顺明, 叶建东, 顾书林

结合近年来相关研究, 叙述并讨论了N掺杂ZnO中主要缺陷的性质和调控, 就p型掺杂难题探讨了儿类新型受主的实验诱导及等价元素-受主共掺杂技术增强p型掺杂效率的机理, 介绍了ZnO在发光、探测和存储器件上的应用.

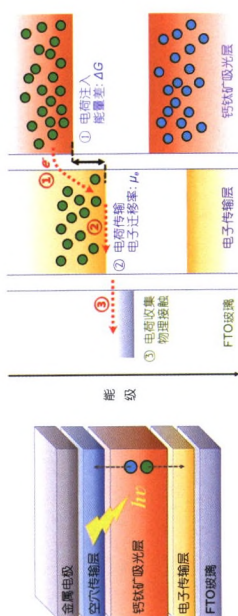
## 2721 ZnO纳米结构及其在钙钛矿光伏电池中的应用

司浩楠, 张铮, 廖庆亮, 康卓, 张跃

系统综述了ZnO材料的优异性能以及常用制备方法, 阐述了各种形貌ZnO在钙钛矿光伏电池中的研究进展, 着重讨论了ZnO基钙钛矿光伏电池的性能优化方法, 总结了ZnO材料作为钙钛矿光伏电池电子传输层所面临的问题和挑战, 指出了ZnO基钙钛矿光伏电池潜在的发展方向.



## ▲ 汤琨等 p2708



## ▲ 司浩楠等 p2721

## 进展

## 物理化学

## 2740 金属-有机框架在锂离子电池正极材料中的应用

周健恩, 陈跃颖, 盘盈滢, 林晓明, 袁中直

介绍MOFs应用于锂离子电池正极材料的研究进展, 并重点综述了MOFs衍生材料(硫化物、氟化物、聚阴离子型化合物或锂的过渡金属酸盐)的制备方法, 及其在锂离子电池正极中的应用.

## 评述

### 心理学

#### 2752 疼痛相关高频振荡信号: 进展与展望

李镇江, 张立波, 张会娟, 岳路鹏, 胡理

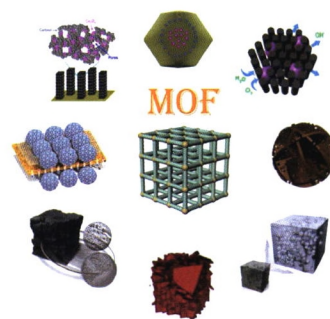
疼痛不仅给人们带来身心的巨大伤害, 而且给家庭和社会造成极大的经济负担. 疼痛的客观、准确测量是有效缓解疼痛的重要前提之一. 近年来, 研究发现疼痛相关高频振荡信号能够选择性编码短时、长时和慢性疼痛, 有潜力成为疼痛的客观评估指标. 进一步研究该信号将有助于探寻疼痛产生机制、改善疼痛管理现状.

### 地理学

#### 2763 丹尼索瓦人及其研究进展

夏欢, 张东菊, 陈发虎

丹尼索瓦人自2010年被发现、命名以来, 相关研究取得了显著进展. 本文从丹尼索瓦人时空分布、石器制作技术、体质形态和遗传特征等四个方面进行梳理和总结, 以期将来深入理解丹尼索瓦人起源与演化等科学问题提供参考.



▲ 周健恩等 p2740

## 论文

### 能源工程

#### 2775 无机盐离子对石英表面油-水润湿性的影响

孙成珍, 刘美, 白博峰, 伍家忠, 史永兵

低矿化度水驱中岩石表面润湿性反转的微观机理目前存在很大争议. 本文通过研究极性分子在极性吸附作用下引起的亲油性岩石表面, 揭示了无机盐离子对润湿性的影响规律及其机理.



Volume 65 Number 25 September 2020

## Main Contents

- 2651 **Chunli Bai: The *Science China* Series and *Chinese Science Bulletin* should advance side by side with China's scientific research**  
Weijie Zhao & Shengli Ren
- 2654 **Building the integrated observational network of "Transparent Ocean"**  
Lixin Wu, Zhaohui Chen, Xiaopei Lin & Yongzheng Liu
- 2662 **The future and challenges of wide bandgap ZnO semiconductor materials**  
Yue Zhang
- 2664 **Piezotronic and piezo-phototronic devices based on the third generation semiconductors**  
Laipan Zhu, Junyi Zhai & Zhong Lin Wang
- 2678 **ZnO transparent conducting thin films codoped with anions and cations**  
Jiangang Ma, Dong Lin, Peng Li, Guochun Yang & Yichun Liu
- 2691 **Lasing mode regulation in zinc oxide microcavity**  
Zengliang Shi, Ru Wang, Wei Liu, Junfeng Lu, Xiaoxuan Wang & Chunxiang Xu
- 2708 **Identification and control of defects in nitrogen-doped ZnO**  
Kun Tang, Zhengrong Yao, Zhonghua Xu, Qianqian Du, Shunming Zhu, Jiandong Ye & Shulin Gu
- 2721 **ZnO nanostructures and the application in perovskite solar cells**  
Haonan Si, Zheng Zhang, Qingliang Liao, Zhuo Kang & Yue Zhang
- 2740 **Application of metal-organic frameworks as cathode materials for lithium-ion batteries**  
Jian'en Zhou, Yueying Chen, Yingying Pan, Xiaoming Lin & Zhongzhi Yuan
- 2752 **Pain-related gamma band oscillations: Progress and prospect**  
Zhenjiang Li, Libo Zhang, Huijuan Zhang, Lupeng Yue & Li Hu
- 2763 **A review of Denisovans**  
Huan Xia, Dongju Zhang & Fahu Chen
- 2775 **Effects of inorganic salt ions on the oil-water wettability of quartz surfaces**  
Chengzhen Sun, Mei Liu, Bofeng Bai, Jiazhong Wu & Yongbing Shi



科学家交流的平台 | 国际科学研究的展台 | 向世界展示的窗口

# 科学通报

CHINESE SCIENCE BULLETIN

第 65 卷 第 25 期 2020 年 9 月 10 日出版

(版权所有, 未经许可, 不得转载)

主 管	中 国 科 学 院	出 版	《中国科学》杂志社
编 辑	中 国 科 学 院 《科学通报》编辑委员会 北京 (100717) 东黄城根北街 16 号	印 刷 装 订	艺堂印刷(天津)有限公司
主 编	高 福	总 发 行 处	北京报刊发行局
		订 购 处	全国各邮电局 《中国科学》杂志社发行部

为加强版权保护, 本刊自2020年起在封面加贴《中国科学》杂志社防伪标签, 每个防伪标签上均有编号, 防伪请拨打010-64019709. 凡未贴防伪标签为盗版, 违法必究.



《科学通报》官方  
微信订阅号

万方数据

CN 11-1784/N

国内邮发代号: 80-213

广告发布登记: 京东市监广登字20170194号

每期定价: 120.00元 全年定价: 4320.00元

ISSN 0023-074X

