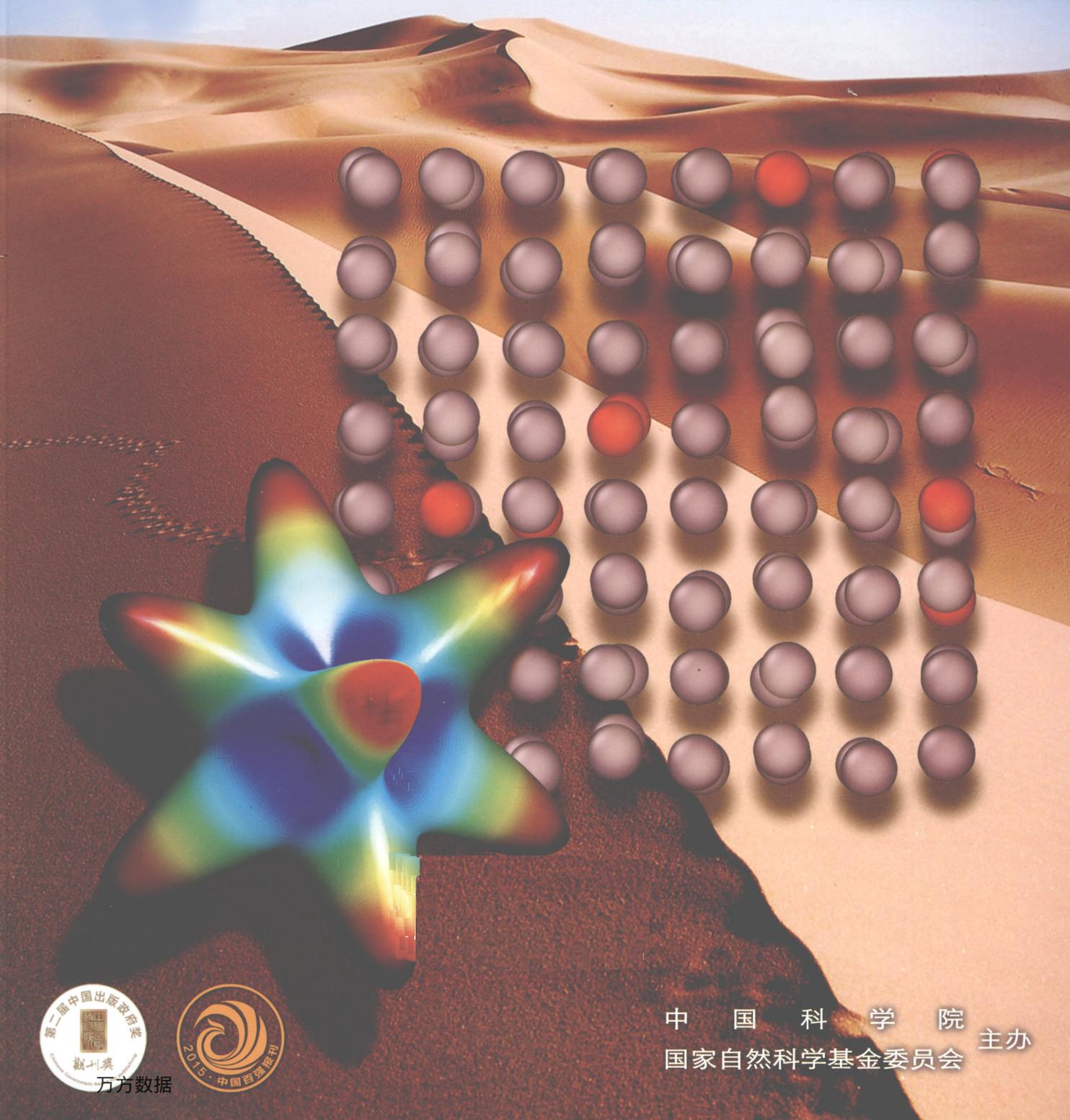


# 科学通报

## Chinese Science Bulletin

2016年7月 第61卷 第20期

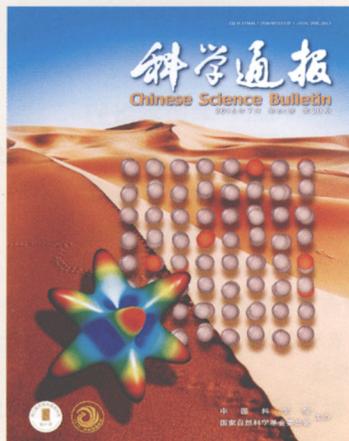


中国科学院 主办  
国家自然科学基金委员会

Volume 61 Number 20 July 2016

## Main Contents

- 2199 Weakly bound nuclei: Exotic ground state properties and collective excitations  
ZHANG YiNu, ZHU Yi, WANG Kai & PEI JunChen
- 2207 Phase stability and mechanical property of gallium-stabilized  $\delta$ -plutonium  
WU FengChao, LIU XiaoYi & WU HengAn
- 2216 Progress in surface coating on  $\text{LiNi}_{0.8}\text{Co}_{0.15}\text{Al}_{0.05}\text{O}_2$  cathode materials for lithium-ion batteries  
CONG Liang, LEI KaiXiang, WANG JiWei, WANG JianBin, MENG HuanJu,  
CHENG FangYi & CHEN Jun
- 2227 On molecular biology of ciliated protozoa: Frontier areas and progresses  
YI ZhenZhen, MIAO Miao, GAO Shan, GAO Feng & SONG WeiBo
- 2239 Issues on crustal and upper-mantle structures associated with geodynamics in the northeastern Tibetan Plateau  
WANG Chun-Yong, LI YongHua & LOU Hai
- 2264 Status and plan of the PandaX experiment  
JI XiangDong, LIU JiangLai & CHEN Xun
- 2273 Responses and influencing factors of foliar photosynthetic characteristics of *Larix gmelinii* to changing environments  
QUAN XianKui & WANG ChuanKuan
- 2287 Analysis to Xuzhou aerosol optical characteristics with ground-based measurements by sun photometer  
WU Lixin, Lü Xin, QIN Kai, BAI Yang, LI JiaLe, REN ChuanBin & ZHANG YuanYuan
- 2299 The geological significance of the rediscovered fuchsite quartzite with abundant Eoarchean detrital zircons in eastern Hebei Province  
CHU Hang, WANG HuiChu, RONG GuiLin, CHANG QingSong, KANG JianLi, JIN Song & XIAO ZhiBin
- 2309 High-fidelity population inversion of two-level system  
DOU FuQuan & ZHENG WeiQiang
- 2316 Solar flare forecasting model of combining principal component analysis with support vector machine  
YUAN Fei, LIN JiaBen, DENG YuanYong, GUO JingJing, WANG Gang, ZENG Zhen & WANG BingXiang



## 目次

2016年7月, 第61卷, 第20期

### 封面说明

钷是核工业中的重要核材料, 广泛应用于核武器以及快中子增殖堆. 化学腐蚀、相变、自辐射效应都会引起金属钷的物理结构或化学组分的持续变化, 从而导致钷基核材料的老化. 确保钷材料的有效性需要更深入地了解钷的性质与结构. 钷镓合金的亚稳定性和各向异性既是其基本物理特性, 又影响着自辐射过程及随后发生的肿胀等老化现象. 而核材料的相关实验具有放射性和复杂性, 因此计算机模拟成为研究核材料性质的重要手段. 运用分子动力学模拟, 研究了钷镓合金的结构特征和各向异性随温度、镓含量的变化规律, 得到了镓元素对相稳定性和弹性性能的影响机制, 为钷基核材料的自辐射效应及老化机理的深入研究奠定了基础. 封面图片显示了钷杨氏模量的三维各向异性曲面, 钷镓合金面心立方晶格的构型以及不同镓元素含量下径向分布函数的变化规律. 详见吴凤超等人文(p2207).

## 自然科学基金项目进展专栏

### 进展/原子核物理学

#### 2199 弱束缚原子核基态与集体激发态的研究

张一怒, 朱怡, 王楷, 裴俊琛

弱束缚原子核极不稳定, 具有奇特的晕结构与软模激发动力学, 是核理论模型外推的严峻挑战, 将深刻影响核物理、核能和核天体物理过程的研究. 本文介绍了这一领域的研究进展和核物理的最前沿方向.

### 论文/力学

#### 2207 $\delta$ 相钷镓合金的结构稳定性与力学特性

吴凤超, 刘晓毅, 吴恒安

确保钷基核材料的持续有效性, 需要更深入地了解钷的性质与结构. 本文基于分子动力学模拟, 重点研究了面心立方的 $\delta$ 相钷镓合金的结构稳定性和力学特性, 得到了其随温度、镓元素含量等因素的变化规律.

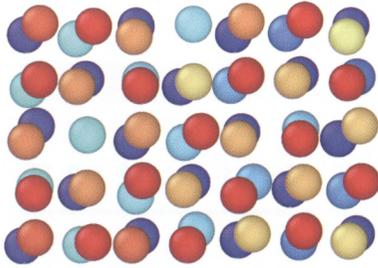
## 进展

### 材料科学

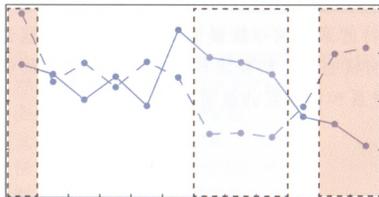
#### 2216 锂离子电池正极材料 $\text{LiNi}_{0.8}\text{Co}_{0.15}\text{Al}_{0.05}\text{O}_2$ 表面包覆的研究进展

丛亮, 雷凯翔, 王纪伟, 王建斌, 孟焕菊, 程方益, 陈军

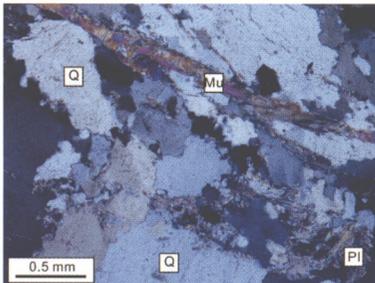
$\text{LiNi}_{0.8}\text{Co}_{0.15}\text{Al}_{0.05}\text{O}_2$ (NCA)作为新一代高比能锂离子电池正极材料, 具有广阔的应用前景, 但存在不可逆容量损失大等问题, 表面包覆是提升性能的有效途径. 本文综述了NCA材料表面包覆的研究进展, 并对未来发展进行展望.



▲ 吴凤超等 p2207



▲ 吴立新等 p2287



▲ 初航等 p2299

## 评述

### 生物化学与分子生物学

#### 2227 纤毛虫原生动物的分子生物学研究: 若干热点领域及新进展

伊珍珍, 苗苗, 高珊, 高凤, 宋微波

纤毛门原生动物是分子生物学等研究领域的重要模式材料. 本文在纤毛虫分子系统发育、基因条码技术、以四膜虫为材料的表观遗传学、大小核基因重组以及纤毛虫组学等领域的进展及未来发展预期进行了概述.

### 地球物理学

#### 2239 与青藏高原东北部地球动力学相关的深部构造问题

王椿镛, 李永华, 楼海

自20世纪60年代以来青藏高原东北部实施一系列深部地球物理探测, 获得了丰富的地壳上地幔结构信息. 在综述这些研究成果的基础上, 梳理出该地区与地球动力学相关、但至今尚未取得共识的一些关键问题, 并探讨可能的原因.

### 高能物理学

#### 2264 PandaX实验介绍和进展

季向东, 刘江来, 谌勋

PandaX项目应用惰性气体氙作为探测介质进行稀有事件的探测. 其第一二阶段进行暗物质直接探测, 第三阶段探测无中微子双贝塔衰变过程. PandaX系列实验的成功实施将有效推动中国科学原始创新的跨越式发展.

## 论文

### 生态学

#### 2273 兴安落叶松光合特性对环境的适应及其影响因素

全先奎, 王传宽

采用同质园试验研究了6个种源兴安落叶松光合特性及其影响因素, 结果表明其光合特性的种源差异显著, 且与树木原生长地和当地气象因子密切相关, 说明其光合特性变异是对环境变化的表型驯化和遗传适应综合作用的结果.

### 大气科学

#### 2287 基于太阳光度计地基观测的徐州气溶胶光学特性变化分析

吴立新, 吕鑫, 秦凯, 白杨, 李佳乐, 任传斌, 张媛媛

利用AERONET中国矿业大学大气遥感观测站CE-318观测资料对南北过渡带淮海中心城市徐州的气溶胶光学特性进行分析, 发现: 其体积谱四季均呈双峰结构; 气溶胶光学厚度夏秋高、春冬低, 季相特征不同于周边省会城市, 却相同于苏南大湖北岸、相似于环渤海湾地区.

### 地质学

#### 2299 冀东地区含大量始太古代碎屑锆石的太古宙铬云母石英岩再次发现及地质意义

初航, 王惠初, 荣桂林, 常青松, 康健丽, 靳松, 肖志斌

冀东卢龙地区新发现的铬云母石英岩中碎屑锆石年龄范围为3200~3800 Ma, 这与迁安曹庄地区出露的曹庄组铬云母石英岩中碎屑锆石类似. 说明这种含有始太古代碎屑锆石的铬云母石英岩在冀东地区可能还有更广泛的分布.

## 理论物理学

## 2309 两能级系统中高保真度布居数反转

豆福全, 郑伟强

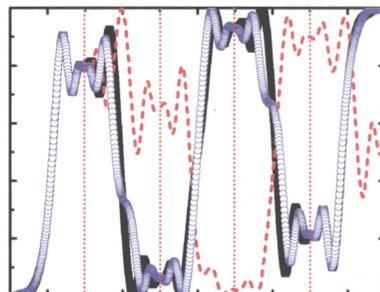
应用复合绝热通道技术, 实现了有限时间两能级量子系统的高保真度布居数反转. 通过选择合适的控制相位, 在很大的参数范围内保真度能达到0.9999. 该技术在量子信息、量子光学以及冷原子物理等领域有着广泛的应用.

## 天文学

## 2316 结合主成分分析和支持向量机的太阳耀斑预报模型

袁飞, 林佳本, 邓元勇, 郭晶晶, 王刚, 曾真, 王丙祥

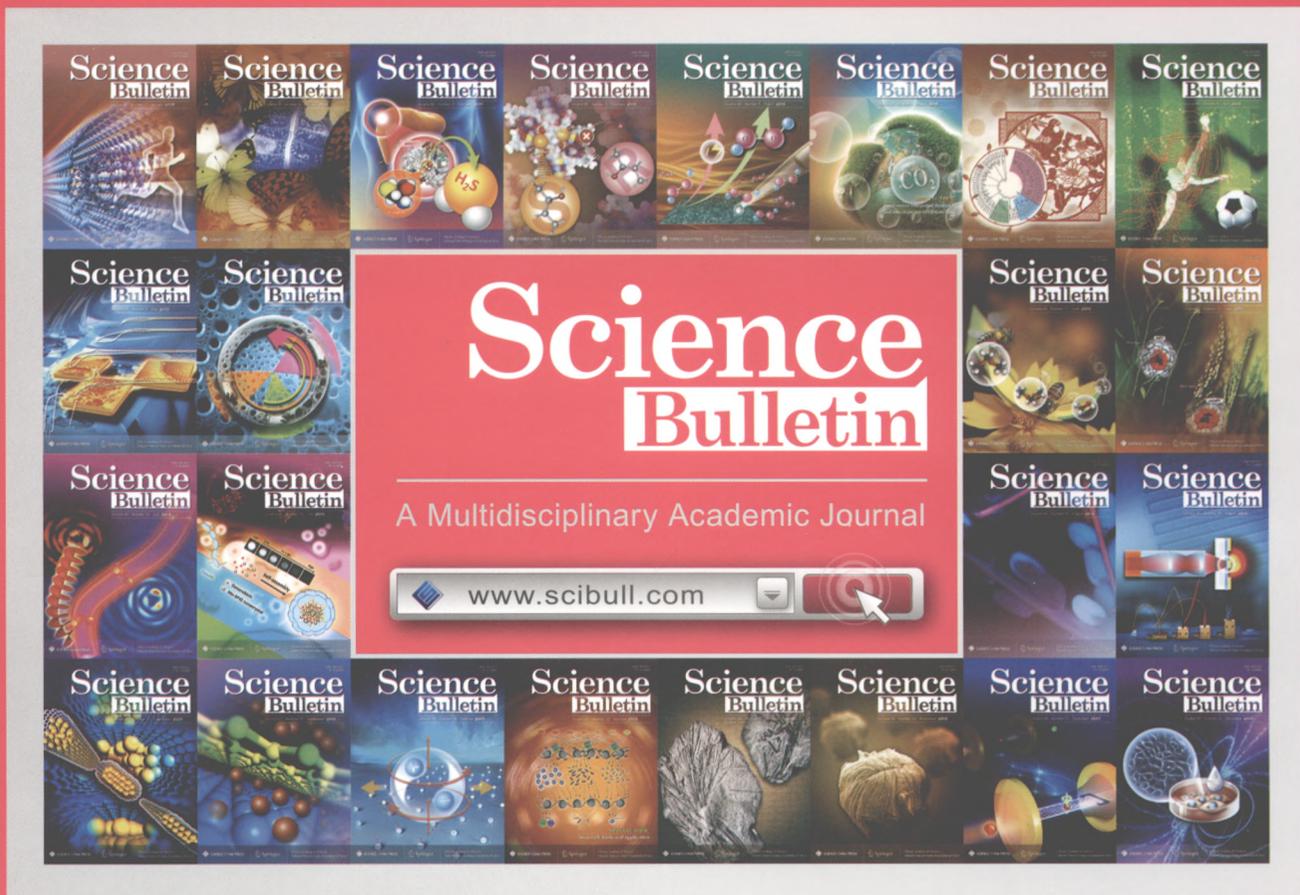
太阳耀斑的预报对人类活动有着重要的实用价值. 为进一步提高耀斑预报准确率, 本文围绕太阳黑子活动区参量、射电流量等数据, 利用主成分分析和支持向量机等机器学习方法, 建立了一种有效的太阳耀斑预报模型.



▲ 豆福全等 p2309

## 科学新闻

## 2322 我国科学家在全球人感染H5N1禽流感流行特征研究取得重要进展



- ◆ Indexed by SCI, EI, CA, etc.
- ◆ Fast review & editorial decision
- ◆ Open choice & broad dissemination
- ◆ High quality & rapid publication

Articles | Reviews | Feature Articles | Letters | News & Views | Research Highlights | Commentaries | Correspondences | etc.

# 科学通报

CHINESE SCIENCE BULLETIN

第 61 卷 第 20 期      2016 年 7 月 20 日出版

(版权所有, 未经许可, 不得转载)

主 管      中 国 科 学 院  
 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  
 主 编      高 福

出 版      《中国科学》杂志社  
             北京(100717)东黄城根北街16号  
 印刷装订      北京艺堂印刷有限公司  
 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

刊号:      ISSN 0023-074X      eISSN 2095-9419  
             CN11-1784/N

代号:      国 外 TM41  
             国内邮发 80-213

广告经营许可证: 京东工商广字第 0429 号

每期定价: 120.00 元      全年定价: 4320.00 元  
 万方数据

[csb.scichina.com](http://csb.scichina.com)

ISSN 0023-074X

