

# PHYSICS

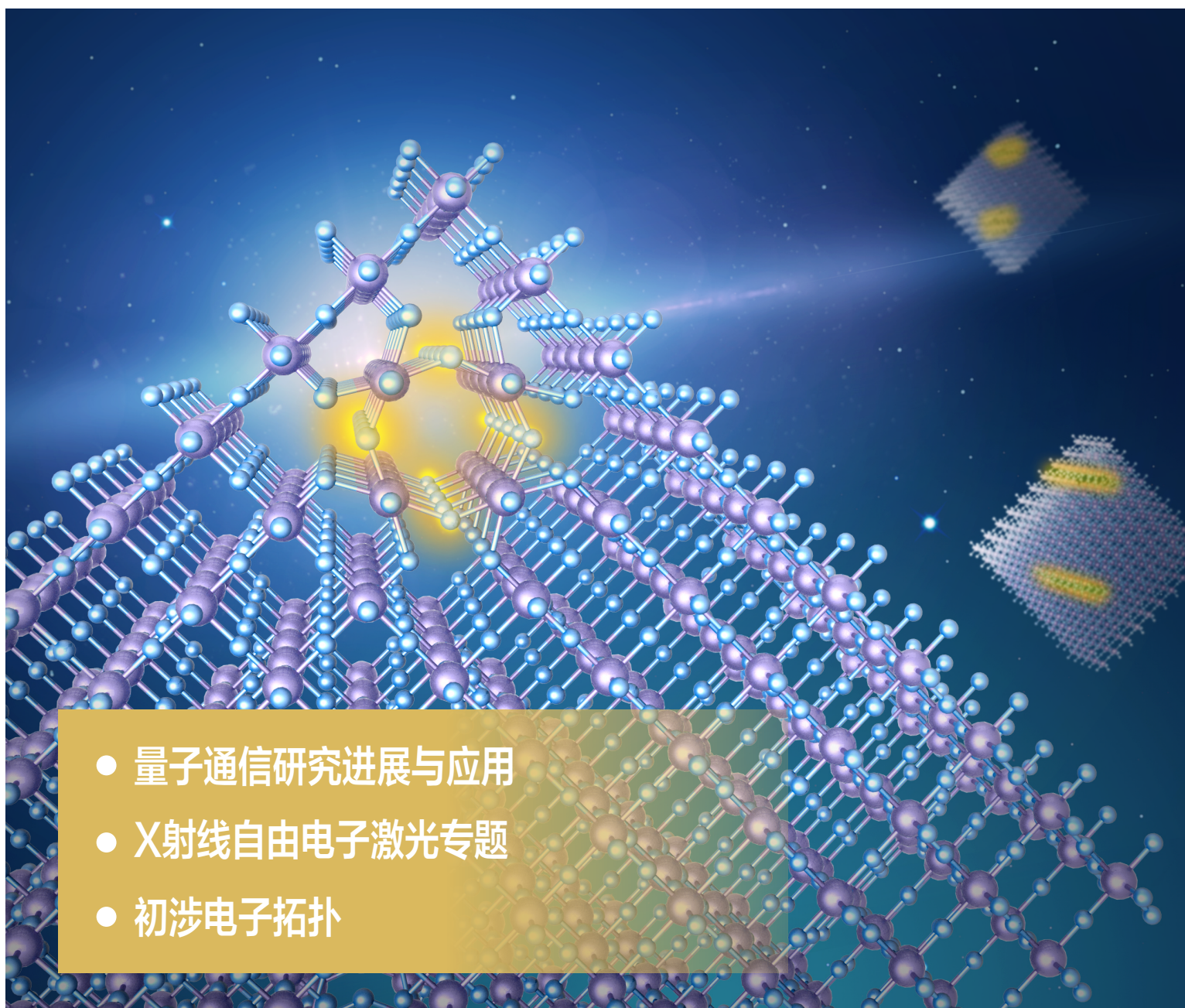
ISSN 0379-4148

CN 11-1957/O4

# 物理

第47卷 第7期 2018

第四十七卷  
第七期



- 量子通信研究进展与应用
- X射线自由电子激光专题
- 初涉电子拓扑

2018年7月



中国物理学会 主办  
中国科学院物理研究所

# 物理

(WULI)

月刊 · 1972年创刊  
出版日期 2018年7月12日  
2018年第47卷第7期

国家科技部“中国科技论文统计源期刊”  
(中国科技核心期刊)  
国家自然科学基金委员会数理学部资助  
中国科协精品科技期刊工程资助

主管 中国科学院  
主办 中国物理学会  
中国科学院物理研究所  
协办 国家自然科学基金委员会数理科学部  
中国工程物理研究院  
主编 朱星  
副主编 杨国桢 朱邦芬 孙昌璞 张闯  
主任 王进萍  
出版 《物理》编辑部  
地址 北京市中关村南三街8号中科院物理所  
邮编 100190  
电话 010-82649470, 82649277  
广告业务 010-82649277  
Email: physics@iphy.ac.cn  
Http: www.wuli.ac.cn

印刷装订 北京科信印刷有限公司  
国内统一刊号 CN11-1957/O4  
国内邮发代号 2-805  
国内定价 20.00元  
总发行 北京报刊发行局  
订购处 全国各地邮局  
国际标准刊号 ISSN0379-4148  
国外代号 M51  
国外总发行 中国国际图书贸易总公司  
(北京399信箱 100044)  
广告发布登记文号 京海工商广登字  
20170113号  
© 2018版权所有



p. 476

## 评述

### 413 量子通信研究进展与应用

龙桂鲁 盛宇波 殷柳国

Progress and applications of  
quantum communications  
LONG Gui-Lu SHENG Yu-Bo YIN Liu-Guo

## X射线自由电子激光专题

### 418 X射线自由电子激光在物理学中的应用

泮丙营 叶茂 封东来

The application of X-ray free electron  
lasers in physics  
PAN Bing-Ying YE Mao FENG Dong-Lai

### 426 X射线自由电子激光的原理和在生物 分子结构测定研究中的应用

时盈晨 刘海广

The principle of X-ray free electron lasers  
and their applications in biological  
molecular structure determination  
SHI Ying-Chen LIU Hai-Guang

### 437 X射线自由电子激光晶体学在结构 生物学中的应用

何建华 徐春艳

Application of X-ray free electron laser  
crystallography in structural biology  
HE Jian-Hua XU Chun-Yan



## 前沿进展

- 446** 激光等离子体强磁环境研究进展  
孙伟 仲佳勇  
Recent studies on the strong magnetic environment of laser plasma  
SUN Wei ZHONG Jia-Yong

## 物理撷英

- 454** 探寻时间晶体  
In search of time crystals  
郭启溟 尹璋琦 译
- 456** 你的瞳孔为什么会摇摆  
Why your pupils wobble  
王树峰 译

## 物理学漫谈

- 457** 初涉电子拓扑  
牛谦

## 物理学咬文嚼字

- 461** 物理学咬文嚼字之九十九  
西文科学文献中的数字(下)  
曹则贤



## 超导“小时代”

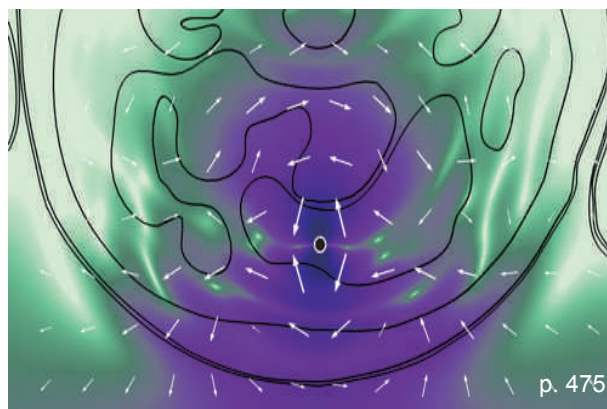
- 471** 超导“小时代”之三十三  
铜铁邻家亲  
罗会仟

## 物理新闻和动态

- 475** 提高植入体内的发射体信号传输效率  
周书华

## 科学咖啡馆

- 476** 科普产业的“寒武纪”时代  
——中国科学院物理研究所“科普产业”主题讨论侧记  
成蒙 李淼 魏红祥



## 读者和编者

436 《物理》有奖征集封面素材

445 订阅《物理》得好礼

480 《物理》第11届编委会

## 招生招聘

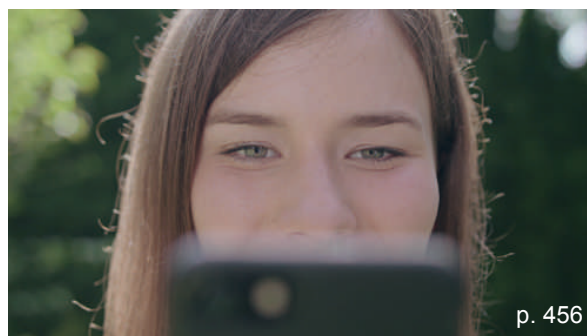
478 南京大学物理学院诚聘海内外优秀人才  
中物院高性能数值模拟软件中心诚聘英才  
北京鼎信优威光子科技有限公司诚聘英才  
半导体超晶格国家重点实验室诚聘英才

## 广告

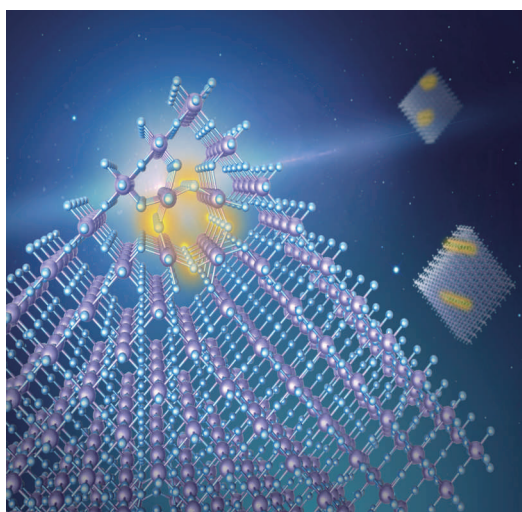
Zurich Instruments(封二) 美国理波公司(封三) 北京鼎信优威光子科技有限公司(封底) 北京汇德信科技有限公司(插1) 超竞真空技术(上海)有限公司(插2) 住友重机械工业管理(上海)有限公司(插3) Stanford Research Systems(插4、5) 北京优赛科技有限公司(插6) 阿美特克商贸(上海)有限公司(插7) 中国光电周(第417页) 费勉仪器科技(上海)有限公司(第453页) 深圳光博会(第470页)



p. 462



p. 456



**封面故事** 本期封面反映的是由中国科学院物理研究所科研团队首次在三氧化钨外延薄膜中发现的线缺陷，图中示意了应力工程诱导的线缺陷情形。相应研究发表于 *Journal of Materials Chemistry C* (Effects of line defects on the electronic and optical properties of strain-engineered  $\text{WO}_3$  thin films. 5, 11694, 2017)。三氧化钨由于其出色的物理化学性质，在智能窗、清洁能源和气体探测方面有广泛的应用，高质量的单晶薄膜是研究其物理化学性质的基础。该项工作利用激光分子束外延生长方法准备了三氧化钨外延薄膜，通过应力工程有效地调控其晶格的扭转和排列，并在异质结面上首次发现了罕见的线缺陷。理论计算结果表明，界面上的线缺陷对薄膜材料性质有着重要的影响。该研究工作在缺陷诱导的材料改性进而实现催化等功能性质增强方面具有重要参考价值。