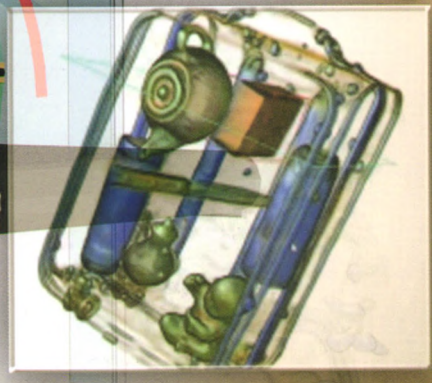
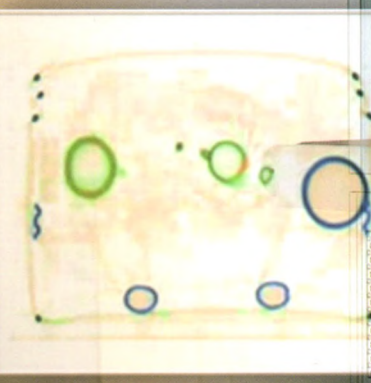
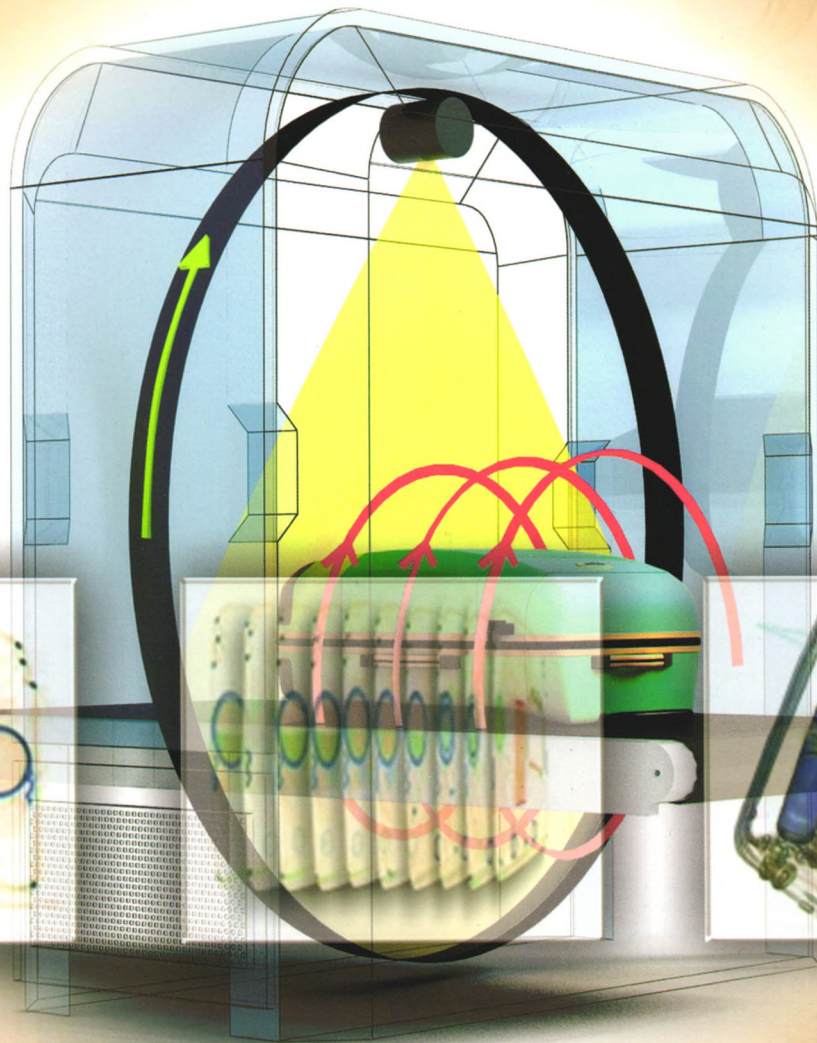


# 科学通报

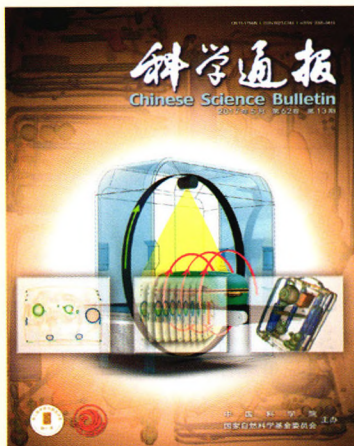
## Chinese Science Bulletin

2017年5月 第62卷 第13期



万方数据

中国科学院 主办  
国家自然科学基金委员会



## 封面说明

暴恐事件的频发严重影响了国际社会的安全和秩序,有效打击恐怖活动、保障人身、财产安全是国内乃至全球公共安全领域的重要诉求.随着具有穿透能力的X射线技术的飞速发展,使用X射线对藏匿于货物、行李及人体内外的爆炸物及违禁品进行检查日益成为目前行之有效的技术手段.近几十年来,利用X射线所具有的多种与物质相互作用机制,研究和开发出多种查验技术,为公共安全提供了重要保障,表现出极其广泛的应用前景.清华大学陈志强等人对X射线透视成像、散射成像、X-CT成像、能谱成像、衍射XRD、相衬成像等安全检查技术做了全面介绍,针对主要技术的物理机制、应用特点及其研究进展进行了论述,并对新技术的研究及应用作了展望.封面图片展示了针对行李箱包的双能X射线CT安检技术的成像原理及相应的二维透视和三维CT成像图像,详见陈志强等人文(p1350).

## 目次

2017年5月,第62卷,第13期

## 观点

### 大气科学

- 1315 进一步提高气象灾害的监测、预测和防控调度能力的前景  
曾庆存

防治自然灾害是民生大事.本文综述了气象灾害的监测、预测和防控调度的整个环节,除大气科学外,高性能超级计算在其中发挥了巨大作用.防治自然灾害的进步将是各种学科和技术合作的大事.

## Science 125个科学前沿问题系列解读 (XXVII)

- 1324 人类独特表型遗传基础的研究进展

罗鑫,张栋秦,宿兵

人类在500万年前和黑猩猩分歧之后逐渐进化出很多自身的独特表型,如巨大的脑容量、直立行走和语言等.什么样的遗传变异造就了如此独特的人类呢?本文讲述人类独特表型遗传基础的研究进展.

- 1333 细胞器不依赖于DNA的复制——中心体自主复制解读

梁前进

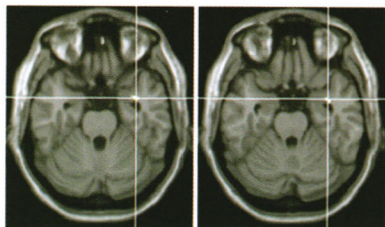
以中心体复制相关研究成果为基础,解析细胞成分(细胞器)独立于DNA复制而复制自身的机制,涉及多功能因子、“感应开关”效应的结构形式,在统一基础上或框架内调节、分化、适应过程中控制中心体复制及其周期.

- 1346 Hodge猜想

付保华

Hodge猜想旨在建立光滑射影代数簇的拓扑与其代数簇之间的一个联系.这个猜想自1950年提出以来,几乎没有大的突破.本文简要介绍了这个猜想以及一些代数几何中与之相关的结果与猜测.

## 自然科学基金项目进展专栏



▲ 邬鑫等 p1377

### 评述/原子核物理学

#### 1350 X射线安全检查技术研究新进展

陈志强, 张丽, 金鑫

使用X射线对藏匿于货物、行李及人体内外的爆炸物及违禁品进行检查, 日益成为目前反恐防暴行之有效的技术手段, 表现出极其广泛的应用前景. 本文对X射线安检技术做了全面的介绍和论述, 并对新技术的研究及应用进行了展望.

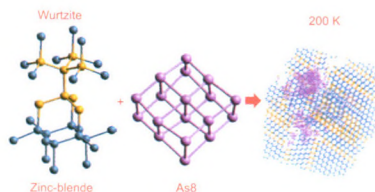
## 评述

### 能源科学

#### 1365 油基水基及部分分散体系水合物堵管机理

柳扬, 史博会, 吕晓方, 丁麟, 王伟, 宫敬

深海混输管道中的水合物堵管问题长期困扰着流动安全保障行业. 本文按含水率的不同, 将深水混输体系划分为油基、水基及部分分散体系, 概述了各体系实验研究的装置与方式, 总结了不同体系的堵管机理.



▲ 陈庆等 p1386

## 论文

### 心理学

#### 1377 杏仁核自我概念清晰性的预测: 来自VBM的证据

邬鑫, 位东涛, 张猛, 邱江, 赵玉芳

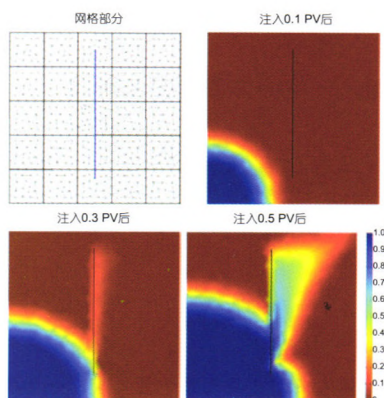
采用基于形态学的体素分析, 发现自我概念清晰性与杏仁核存在显著的负相关关系. 此结果提示, 日常生活中的自我威胁相关事件可能影响个体对自我概念的把握.

### 计算物理学

#### 1386 液态GaAs快速结晶过程中的微观结构演变

陈庆, 陈茜, 梁永超, 高廷红, 田泽安, 谢泉

采用分子动力学方法模拟液态GaAs的快速凝固结晶过程, 通过双体分布函数、键角分布函数、二面角分布函数等方法进行分析, 发现GaAs结晶形成闪锌矿为主的多晶结构, 并在晶界处形成共晶格孪晶结构, 其中晶界处形成一层纤锌矿结构.



▲ 张庆福等 p1392

### 力学

#### 1392 基于多尺度混合有限元的离散裂缝两相渗流数值模拟

张庆福, 黄朝琴, 姚军, 王月英, 李阳

裂缝性油藏数值模拟中, 传统数值方法难以突破计算量大、模拟时间过长的瓶颈. 本文提出离散裂缝模型的多尺度混合有限元计算格式, 旨在保证计算精度的同时大幅减少计算量.

#### 1402 北半球高空大气参数波动对临近空间飞行热环境的影响

陈闽慷, 杜涛, 胡雄, 肖存英, 余梦伦, 田继超, 汤国建

大气波动对高超飞行器在大气层飞行热环境的影响是有重要意义的问题. 本文利用美国TIMED卫星在2002~2010年对北半球上空85 km高度大气参数的实测统计结果, 开展了大气参数分布对飞行器热环境的影响研究.

## 大气科学

## 1410 “0866”华南特大暴雨灾害的综合诊断

李博, 刘黎平, 王改利, 华灯鑫, 陈超, 黄翠银

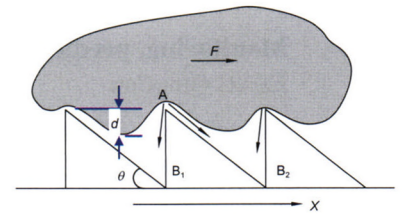
当前学术界对致洪暴雨的中小尺度特征与发生机理仍不十分清晰. 而在暴雨研究中, 高分辨率资料获取难、分析难是学者们目前普遍面临的科学问题. 本文尝试以综合诊断新思路解决这一难题, 并研究了历史上典型的暴雨过程.

## 工程热物理

## 1422 高温锯齿表面自推进液滴的动态特性

朱海涛, 贾志海

对锯齿表面Leidenfrost液滴的自推进行为特征进行了研究, 发现在一定温度下, 运动液滴存在最大加速度. 锯齿倾角对液滴加速度影响显著, 且液滴自推进加速度和温度的变化关系与液滴体积无关, 建立模型并进行机理分析.



▲ 朱海涛等 p1422

## 机械工程

## 1430 有限元结构分析的层级负载均衡并行计算方法

苗新强, 金先龙, 丁峻宏

为提高多核机群上有限元结构分析大规模并行计算的效率, 设计了一种层级负载均衡并行计算方法. 通过将计算任务映射到多核机群的不同硬件层面执行, 不仅有效实现了不同层面的负载均衡, 而且大幅度降低了系统的通信开销.

Volume 62 Number 13 May 2017

## Main Contents

- 1315 **Monitoring, prediction and management of meteorological disasters**  
ZENG QingCun
- 1324 **Genetic bases of human unique traits**  
LUO Xin, ZHANG DongQin & SU Bing
- 1333 **Organellic replication that is independent of DNA: Unscrambling the autonomous centrosomal replication**  
LIANG QianJin
- 1346 **Hodge conjecture**  
FU BaoHua
- 1350 **Recent progress on X-ray security inspection technologies**  
CHEN ZhiQiang, ZHANG Li & JIN Xin
- 1365 **Hydrate plugging mechanisms of oil-dominated, water-dominated and partially dispersed system**  
LIU Yang, SHI BoHui, LÜ XiaoFang, DING Lin, WANG Wei & GONG Jing
- 1377 **Self-concept clarity is predicted by amygdala: Evidence from a VBM study**  
WU Xin, WEI DongTao, ZHANG Meng, QIU Jiang & ZHAO YuFang
- 1386 **Evolution of microstructures during rapid crystallization of liquid GaAs**  
CHEN Qing, CHEN Qian, LIANG YongChao, GAO TingHong, TIAN ZeAn & XIE Quan
- 1392 **Two-phase numerical simulation of discrete fracture model based on multiscale mixed finite element method**  
ZHANG QingFu, HUANG ZhaoQin, YAO Jun, WANG YueYing & LI Yang
- 1402 **Effect of atmosphere parameter oscillation at high altitude in the northern hemisphere for near space hypersonic flight aerothermodynamic prediction**  
CHEN MinKang, DU Tao, HU Xiong, XIAO CunYing, YU MengLun, TIAN JiChao & TANG GuoJian
- 1410 **The meso- $\beta$  scale characteristics during the “0866” extremely heavy rainfall in South China by using SACDM**  
LI Bo, LIU LiPing, WANG GaiLi, HUA DengXin, CHEN Chao & HUANG CuiYin
- 1422 **Dynamic properties of self-propelled droplets on hot ratchet surfaces**  
ZHU HaiTao & JIA ZhiHai
- 1430 **A hierarchical load balancing parallel computing approach for finite element structural analysis**  
MIAO XinQiang, JIN XianLong & DING JunHong



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 62 卷 第 13 期 2017 年 5 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	印刷装订	北京艺堂印刷有限公司
	北京(100717)东黄城根北街 16 号	总发行处	北京报刊发行局
主 编	高 福	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 代号: 国 外 TM41  
CN11-1784/N 国内邮发 80-213



《科学通报》官方  
微信订阅号

万方数据

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

ISSN 0023-074X

