



中国航天

中国科技核心期刊

《万方数据—数字化期刊群》 期刊  
《中国导弹与航天文摘》 入选期刊  
《中国学术期刊(光盘版)》 上网期刊  
《中国核心期刊(遴选)数据库》 收录期刊  
《超星期刊域出版平台》 收录期刊  
《中国终身教育学术研究数据库》 收录期刊

ISSN 1006-7086

CN 62-1125/O4

# 真空与低温

## VACUUM AND CRYOGENICS



# 2017 4

Vol.23 No.4 (总第 149 期)

中国航天科技集团公司第五研究院第五一〇研究所 主办

## 目 次

### 综 述

- 小功率 ECR 离子推力器技术研究发展现状 ..... 柯于俊, 陈学康, 孙新锋, 田立成(187)  
金刚石纳米线的制备方法及其研究进展 ..... 吴 骁, 汪建华, 翁 俊, 何 硕(193)  
斯特林型制冷机集成制冷的发展 ..... 李 勇, 罗新奎, 张 安, 范 超, 冯天佑(200)  
打拿极材料二次电子发射系数计算模型研究现状 ..... 何一蕾, 王多书, 郭 磊(207)

### 研 究 报 告

- 碳纳米管阴极电离真空计研制及其性能研究 ..... 张虎忠, 成永军, 王永军, 孙 健, 习振华, 李得天(212)  
1.6 kg 小型同轴脉冲管制冷机实验研究 ..... 邢恩春, 陈厚磊, 唐清君, 荀玉强, 蔡京辉, 梁惊涛(217)  
CMOS APS 光电器件单粒子效应脉冲激光模拟实验研究 .....  
..... 安 恒, 杨生胜, 苗育君, 薛玉雄, 曹 洲, 张晨光(223)  
新型复合真空计校准技术研究 ..... 刘 波, 李 平, 丁立莉, 刘 卿, 范文隽, 冯黎明(226)  
冷启动空心阴极结构与关键特性分析 ..... 丁 继, 郭 宁, 谷增杰, 唐福俊, 王 进(230)  
氢氧化钴/氢氧化镍复合材料的制备及电化学性能研究 ..... 钟 艳, 王升高, 陈 睿, 刘星星, 崔丽佳, 王 岩(235)

### 知 识 与 进 展

- 碳纳米管镁基复合材料的性能研究与分析 ..... 景春明, 潘 强, 陈广军, 潘亚强, 陆祥辉, 杨 华(241)  
火星尘埃带电荷量测量中法拉第杯参数的设计 ..... 张睿君, 杨瑞强(245)

### 市 场 信 息

国防科技工业真空一级计量站(插页 1~3) 天津飞旋科技有限公司(插页 4) 成都仪器厂(插页 5) 兰州真空设备有限责任公司(插页 6、7) 兰州真空设备有限责任公司华宇分公司(插页 8、9) 北京海乐威真空科技发展有限公司(插页 10、11) 国家低温容器质量监督检验中心(插页 12~14) 中国计量测试学会真空计量专委会第十五届年会暨中国真空学会质谱分析和检漏专业委员会第十九届年会(插页 15) 中国航天第七专业信息网 2017 年度学术交流会暨中国航天科技集团公司五院科技委真空与低温专业组学术交流会(插页 16) 2018 年中国西部国际真空技术及装备展览会(插页 17、18) 《真空与低温》第七届编辑委员会(插页 19、20) 中国真空学会 2017 年活动计划表(插页 21~24) 国防科技工业真空一级计量站(封 2) 北京世博优成真空技术有限公司(封 3) 《真空与低温》版权页(封底) 关于《真空与低温》杂志投稿需提交英文图题、表题的通知(199)

# VACUUM AND CRYOGENICS

Vol. 23, No. 4, 2017, Bimonthly

---

---

## Contents

### Overview

- Research and development of low power ECR ion thruster technology .....  
..... KE Yu-jun, CHEN Xue-kang, SUN Xin-feng, TIAN Li-cheng(187)
- The preparation methods and research progress of diamond nanowires .....  
..... WU Xiao, WANG Jian-hua, WEN Jun, HE Shuo(193)
- The development of stirling type cryocooler with multiple expanders refrigerating with integrated structure .....  
..... LI Yong, LUO Xin-kui, ZHANG An, FAN Chao, FENG Tian-you(200)
- Review on the computational model of secondary electron emission yield for dynode material .....  
..... HE Yi-lei, WANG Duo-shu, GUO Lei(207)

### Report of Research

- The fabrication and research of ionization gauge based on carbon nanotube cathode .....  
..... ZHANG Hu-zhong, CHENG Yong-jun, WANG Yong-jun, SUN Jian, XI Zhen-hua, LI De-tian(212)
- Investigation on the 1.6 kg miniature coaxial pulse tube cryocooler .....  
..... XING En-chun, CHEN Hou-lei, TANG Qing-jun, XUN Yu-qiang, CAI Jing-hui, LIANG Jing-tao(217)
- An investigation on single event effects of CMOS APS image sensor with pulse laser .....  
..... AN Heng, YANG Sheng-sheng, Miao Yu-jun, XUE Yu-xiong, CAO zhou, ZHANG Chen-guang(223)
- Research on calibration technology of new compound vacuum gauge .....  
..... LIU Bo, LI Ping, DING LI-li, LIU Qing, FAN Wen-jun, FENG Li-ming(226)
- Analysis on configurations and key characteristics of heaterless hollow cathode .....  
..... DING Ji, GUO Ning, GU Zeng-jie, TANG Fu-jun, WANG Jin(230)
- Preparation and electrochemical performance of cobalt hydroxide and nickel hydroxide composite materials .....  
..... ZHONG Yan, WANG Sheng-gao, CHEN Rui, LIU Xing-xing, CUI Li-jia, WANG Yan(235)

### Knowledge and Development

- Study on carbon nanotube magnesium matrix composites .....  
..... JING Chun-ming, PAN Qiang, CHEN Guang-jun, PAN Ya-qiang, LU Xiang-hui, YANG Hua(241)
- The main parameter design of faraday cup to measure the charge of martian dust .....  
..... ZHANG Rui-jun, YANG Rui-qiang(245)

---

Authorities: China Aerospace Science & Technology Corporation

Editor: Lanzhou Institute of Physics, Chinese Academy of Space Technology

Publisher and Domestic Distributor: 《Vacuum and Cryogenics》Editorial Department

Foreign Distributor: China International Book Trading Corporation

Printing House: Lanzhou Zhongke Printing Co., Ltd

ISSN 1006-7086, CN62-1125/O4, Editor in Chief: LI De-tian

Address: P.O. Box 94, Lanzhou 730000, China Tel: (0931)4585329, E-mail: zkdwbjb@tom.com

---

本刊正文已于1995年起入选《中国导弹与航天文摘》(CAMA), 1996年起全文录入《中国学术期刊(光盘版)》, 1999年11月入《中国期刊网》, 2004年起入《万方数据-数字化期刊群》, 1996年录入《中文核心期刊要目总览》(第二版)