

# 真空电子技术

VACUUMELECTRONICS

1959年创刊  
2018 6



QK1868072

北京真空电子技术研究所主办

ISSN 1002-8935

CN 11-2485/TN

ISSN 1002-8935



9 771002 893006

12 >



中国真空电子行业协会会刊 中国科技论文统计源刊  
中国核心期刊(遴选)数据库收录期刊 万方数据数字化期刊群上网期刊

万方数据

# 真空电子技术

VACUUM ELECTRONICS

(双月刊)

2018

6

(总第 337 期)

## 目次

## CONTENT

社 长:赵士录  
副 社 长:沈先锋  
主 编:官玉彬  
副 主 编:冯进军 廖复疆 尹 泉  
编辑部主任:应文娟  
编 委:(按姓氏笔画排列)  
王 刚 王金淑 王 勇 王 健 冯进军  
刘志远 刘纯亮 刘濮鲲 李晓峰 任 劲  
陈 军 陈洪斌 孙小茵 孙长征 苏小保  
邵文生 杨冬晓 杨 钢 吴胜利 张耿民  
官玉彬 郭 弘 钱宝良 唐传祥 常 超  
鲁燕萍 喻 胜 雷 威 蔡 军 廖复疆  
魏彦玉

中国真空电子行业协会会刊  
中国核心期刊(遴选)数据库收录  
《CAJ-CJ 规范》执行优秀期刊  
万方数据-数字化期刊群上网期刊  
中国期刊网中国学术期刊(光盘版全文收录期刊)  
中国学术期刊综合评价数据库来源期刊  
重庆维普中文科技期刊数据库收录  
主管单位 中国电子科技集团公司  
主办单位 北京真空电子技术研究所  
协办单位 中国真空电子行业协会  
编辑出版 《真空电子技术》编辑部  
印刷单位 廊坊市长岭印务有限公司  
国内发行 《真空电子技术》编辑部  
北京 749 信箱 7 分箱 100015  
地 址 北京朝阳区酒仙桥路 13 号  
国外发行 中国国际图书贸易总公司  
北京 399 信箱 100044  
代号 4603BM

广告经营许可证 京朝工商广字 0131 号  
本期责任编辑 尹 泉 应文娟  
出版日期 每双月 25 日  
每期定价 15.00 元  
电 话 (010)84560772,84352012  
E-mail vetech@163.com  
zhenkongdianzi@126.com

期刊基本参数:  
CN11-2485/TN\*1959\*b\*A4\*60\*zh\*P\*15.00\*2018-06

### 高功率微波专辑>>>

- 01 高效率 L 波段相对论磁控管的研究 | 樊玉伟,李思锐,刘则阳,等  
06 提高速调型相对论返波管效率的几种典型结构和其机理 | 杨德文,史彦超,陈昌华  
11 新型 Ka 波段径向高功率微波振荡器 | 王海涛,张 军,钱宝良  
16 紧凑型强流二极管组合引导磁场的分析与设计 | 白 宇,李春霞,黄 华,等  
22 S 波段相对论速调管二次微波提取技术的模拟研究 | 闫文康,黄 华,王战亮,等  
28 一种无磁绝缘二极管的结构设计 | 吴小玲,陈昌华,史彦超,等

### 综述>>>

- 32 我国船用雷达 X 波段磁控管的研究及生产现状 | 何 擎,刘志强,段迎欢

### 理论分析>>>

- 36 波纹外壳微带线平面小型化宽带行波管的研究 | 许 多,王禾欣,何腾龙,等  
42 C 波段 30 kW 高平均功率高次模式多注速调管 | 李冬凤,郑建一,苏 爽,等  
46 Q 频段空间行波管放大器的设计与验证 | 冯昱嘉,王 勇,尚艳华,等  
53 大功率微波高温真空设备馈能系统的设计 | 张伟燕

### 工艺研究>>>

- 56 钎焊工艺对 AgCu28 钎焊焊缝偏析的影响 | 李 芬,刘泳良,田 宏,等  
61 四极质谱仪在微波真空电子器件中的应用 | 董笑瑜,梁 田,范亚松  
66 某型脉冲行波管漏液故障的原因分析和解决措施 | 张 晔,钱建国,田金星

### 微波能应用>>>

- 70 铁矿物料微波干燥测水试验研究 | 胡 兵,戴 波,刘克俭,等  
75 烟梗微波膨胀与氮气处理工艺结合对烟梗制品填充性能的影响 | 刘宏超,游 俊,周 昆,等  
79 褐煤微波脱水提质工艺研究 | 张 慧,刘友春

### 动态信息>>>

搭建企业交流平台,助力行业发展(83),2018 年总目次(84)

*Issued first in 1959*  
**VACUUM ELECTRONICS**  
**Bimonthly**

## Contents

**Competent authority:**

*China Electronics Technology Group Corporation*

**Sponsor:**

*Beijing Vacuum Electronics Research Institute*

**Editor and publisher:**

*Editorial Board of Vacuum Electronics*

**President:** *Zhao Shilu*

**Chief Editor:** *Gong Yubin*

**Printed by:**

*Langfang Changling Printing Co., Ltd.*

*Langfang, China*

**Distributed by:**

*Vacuum Electronics Publishing House*

*P. O. Box 749-7 Beijing, China*

**Oversea Distributed by:**

*China International Book Trading Corporation*

*(P. O. Box 399 Beijing) Code 603BM*

**Magazine code:** ISSN 1002-8935  
CN11-2485/TN

**Tel:** (0816)84560772, (0816)84352012

**E-mail:** *vetechn@163.com*

*zhenkongdianzi@126.com*

- 01 A High Efficiency L-Band Relativistic Magnetron  
FAN Yu-wei, LI Si-ru, LIU Ze-yang, *et al.*
- 06 Typical Structures and Mechanism for Efficiency Enhancement of Klystron-like RBWOS  
YANG De-wen, SHI Yan-chao, CHEN Chang-hua
- 11 A Novel High Power Ka-Band Radial Microwave Oscillator  
WANG Hai-tao, ZHANG Jun, QIAN Bao-liang
- 16 Analysis and Design of Combined Magnetic Field for a Compact Intense-Beam Electron Gun  
BAI Yu, LI Chun-xia, HUANG Hua, *et al.*
- 22 Simulation Research on an S-Band High Efficiency Double Extracting Output Cavity  
YAN Wen-kang, HUANG Hua, WANG Zhan-liang, *et al.*
- 28 Design of a Foil-Less Diode without Magnetic Insulation  
WU Xiao-ling, CHEN Chang-hua, SHI Yan-chao, *et al.*
- 32 Research and Production Status of X-Band Marine Magnetrons in China  
HE Qing, LIU Zhi-qiang, DUAN Ying-huan
- 36 Investigation on Miniaturized Broad Bandwidth Corrugated Shell Microstrip Planar TWTs  
XU Duo, WANG He-xin, HE Teng-long, *et al.*
- 42 Development of a C-Band 30 kW High Average Power High-Order Mode Multi-beam Klystrons  
LI Dong-feng, ZHENG Jian-yi, SU Shi, *et al.*
- 46 Design and Verification of a Q-Band Space TWTA  
FENG Yu-jia, WANG Yong, SHANG Yan-hua, *et al.*
- 53 Design of a Feed System for High Power High-Temperature Microwave Vacuum Devices  
ZHANG Wei-yan
- 56 Influence of Brazing Process on Segregation of AgCu28 Brazed Welding  
LI Fen, LIU Yong-liang, TIAN Hong, *et al.*
- 61 Applications of Quadrupole Mass Spectrometers in Microwave Vacuum Electronic Devices  
DONG Xiao-yu, LIANG Tian, FAN Ya-song
- 66 Cause Analysis and Solution for Leakage Fault of a Pulse Traveling Wave Tube  
ZHANG Ye, QIAN Jian-guo, TIAN Jin-xing
- 70 Experimental Study of Iron Ore Material Moisture Measuring by Microwave Drying  
HU Bing, DAI Bo, LIU Ke-jian, *et al.*
- 75 Effects of Microwave Expansion and Nitrogen Treatment on Filling Performance of Tobacco Stem Products  
LIU Hong-chao, YOU Jun, ZHOU Kun, *et al.*
- 79 Experimental Research on Microwave Dehydration of Lignite  
ZHANG Hui, LIU You-chun

# 北仪优成 您的贴心之选



MVP系列大抽速真空泵



TRP系列直联高速旋片式真空泵

北京北仪优成真空技术有限公司成立于2002年，致力于真空产品研发、开发、生产和营销，服务于国内外电子、医药、光学、制冷等现代化工业领域，为国内外用户提供专业、贴心的服务。

历经奋斗，北仪优成已成为具有影响力的真空产品制造商之一。公司拥有先进的生产加工设备，所有产品均按照ISO9001：2015标准进行生产，以高效率、品质优、合理的价格、方便快捷的服务赢得广大客户的信赖。

我们将一如既往的严格执行ISO9001质量控制体系，把质量和服务视为企业赢得市场和客户信任的关键。我们将以扎实的步伐和不懈的努力，把“北仪优成”的产品做好，把“北仪优成”的企业做好。



公司总部: 北京朝阳区建国路93号院9号楼6层  
生产基地: 北京 大兴工业区 盛坊路京仪器仪表基地  
邮 编: 102600  
传 真: +86-10-60250420

销售专线: +86-10-60251037 / +86-10-60250410  
售后服务专线: +86-10-60290321  
http://www.bwvac.com www.bwvac.cn  
E-mail: sales@bwvac.cn