QK1924793

真空电子技术

VACUUMELECTRONICS

1959年创刊

2019 3

北京真空电子技术研究所主办

ISSN 1002-8935

CN 11-2485/TN

ISSN 1002-8935

06>

9 771002 893006

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）

2019 3

（总第 340 期）

目次

CONTENT

社　　长：赵士录
副 社 长：沈先锋
主　　编：宫玉彬
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　孙小菡　孙长征　苏小保
邵文生　杨冬晓　杨　钢　吴胜利　张耿民
宫玉彬　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　应文娟　尹　泉
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
投稿网址　http://zkdj.cbpt.cnki.net
期刊基本参数：
CN11-2485/TN * 1959 * b * A4 * 60 * zh * P * 15.00 * 2019-03

综述》》》

1　真空微波电子器件的发展态势与前途
张兆镗

21 届电子学会年会优秀青年论文》》》

8　专辑序
王　刚

9　X 波段脉冲 900 W 空间行波管宽带高效率技术研究
刘逸群，张晓冉，董笑瑜，等

13　7.5～18 GHz 宽带大功率脉冲行波管关键技术研究
焦江娜，邱　立，王严梅，等

16　高功率回旋振荡管混合型辐射器的研究
李文奇，张志强，李　勇，等

22　用于 170 GHz 兆瓦级回旋管的倒置磁控注入电子枪的设计
曾　旭，冯进军

26　一种 X 波段气象雷达用磁控管的研究与分析
曹永升，柴彦科，穆建中，等

29　基于 GPU 的微波器件微放电阈值快速粒子模拟
翟永贵，李记肖，王洪广，等

33　热扩散阴极微区热电子发射特征研究
任　峰，阴生毅，卢志鹏，等

理论与设计》》》

38　0.13 THz 折叠波导振荡器设计与实验研究
蒋　艺，雷文强，胡　鹏，等

42　宽带电子战行波管小型化设计
邵淑伟，魏义学，田明利，等

46　大功率毫米波螺旋线行波管慢波系统热分析
陆麒如，张　琳

51　X 波段 100 kW 连续波速调管的研究
冯海平，孙福江，李冬凤，等

55　矩形波导转微波谐振腔同轴天线的仿真设计
闫新胜，赵连敏，刘甫坤，等

工艺与应用》》》

59　不同相结构和微观结构对氮化铝陶瓷性能的影响
党军杰，胡竹松，郭　军，等

64　碳热还原法制备氮化铝的影响因素
王　毅，李东红，张岩岩

67　α-Al_2O_3 单晶活化 Mo-Mn 法金属化的改进
冯佳伦，周兰芬，黄亦工

73　多模腔中无极灯布局对紫外光辐射效能影响仿真研究
蒋学松，郭庆功

万方数据

Issued first in 1959

VACUUM ELECTRONICS

Bimonthly

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) *Code4603BM*

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

Tel: (0816)84560772, (0816)84352012

E-mail: *vetech@163.com*

zhenkongdianzi@126.com

Contents

1 Development Trend and Future of Microwave Vacuum Electron Devices
ZHANG Zhao-tang

9 Development of Broadband High Efficiency Technology for 900 W X-band Pulsed Space TWTs
LIU Yi-qun, ZHANG Xiao-ran, DONG Xiao-yu, *et al.*

13 Research on Key Technologies of 7.5～18 GHz Broadband High Power Pulsed TWTs
JIAO Jiang-na, QIU Li, WANG Yan-mei, *et al.*

16 Design of a Hybrid-Type High Power Gyrotron Launchers
LI Wen-qi, ZHANG Zhi-qiang, LI Yong, *et al.*

22 Design of a Inverse Magnetron Injection Gun for 170 GHz Mega-Watts Gyrotrons
ZENG Xu, FENG Jin-jun

26 Research and Analysis of a Magnetron for X-Band Meteorological Radars
CAO Yong-sheng, CHAI Yan-ke, MU Jian-zhong, *et al.*

29 Fast Particle-in-Cell Simulation for Multipactor Threshold Calculation of Microwave Devices Based on GPU
ZHAI Yong-gui, LI Ji-xiao, WANG Hong-guang, *et al.*

33 Study on Micro-area Thermionic Emission Characteristics of Thermal Dispenser Cathodes
REN Feng, YIN Sheng-yi, LU Zhi-peng, *et al.*

38 Design and Experiment of 0.13 THz Folded-Waveguide Oscillators
JIANG Yi, LEI Wen-qiang, HU Peng, *et al.*

42 Miniaturization Design of a Broadband Traveling Wave Tube for Electronic Countermeasure
SHAO Shu-wei, WEI Yi-xue, TIAN Ming-li, *et al.*

46 Thermal Analysis of Slow Wave Structures for High Power Millimeter Helix TWTs
LU Qi-ru, ZHANG Lin

51 Development of an X-Band 100 kW CW Klystron
FENG Hai-ping, SUN Fu-jiang, LI Dong-feng, *et al.*

55 Design and Simulation of Rectangular Waveguide to Microwave Resonant Coaxial Antennas
YAN Xin-sheng, ZHAO Lian-min, LIU Fu-kun, *et al.*

59 Effects of Different Phase Structure and Microstructure on Properties of AlN Ceramics
DANG Jun-jie, HU Zhu-song, GUO Jun, *et al.*

64 Influencing Factors of Carbothermic Reduction for AlN Synthesis
WANG Yi, LI Dong-hong, ZHANG Yan-yan

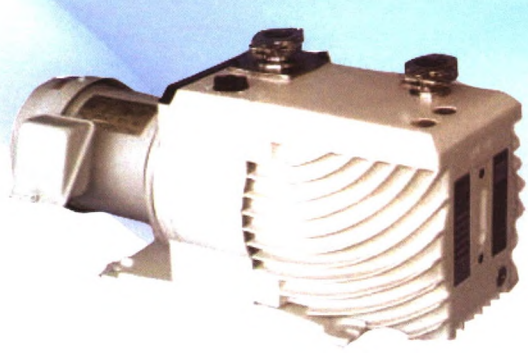
67 Improvement of Activated Mo-Mn Metallization for α-Al_2O_3 Single Crystal
FENG Jia-lun, ZHOU Lan-fen, HUANG Yi-gong

73 Simulation of the Influence of Electrodeless Lamp Distribution on Ultraviolet Radiation Efficiency in Multi-mode Cavity
JIANG Xue-song, GUO Qing-gong

万方数据

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，致力于真空产品研制、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。

质量管理体系认证证书

证 明

北京北仪优成真空技术有限公司

高新技术企业

证书

企业名称：北京北仪优成真空技术有限公司

证书编号：GR201611000670

发证时间：2016年12月1日

有 效 期：三年

批准机关：

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
h t t p ： // www.bwvac.com　www.bwvac.cn
E - m a i l： sales@bwvac.cn

BWVAC 北京北仪优成真空技术有限公司
BEIJING BEIYI WOOSUNG VACUUM TECHNOLOGY CO.,LTD.

万方数据