

- EI Compendex,CA,SA 收录期刊
- 原子能技术类中文核心期刊

ISSN 1001-4322
CN 51-1311/O4
CODEN QYLIEL

强激光与粒子束

HIGH POWER LASER AND PARTICLE BEAMS



中国工程物理研究院
中国核学会 主办
四川核学会

第24卷 第4期

2012

目 次

第 2 届全国脉冲功率会议专辑(II)

综 述

- 紧凑型 Marx 发生器高功率微波源研究进展 刘金亮, 樊旭亮, 白国强, 等 (757)
- 直线变压器驱动源多路开关同步触发技术 邱 剑, 刘克富, 雷 宇 (765)
- 半导体脉冲功率开关的最新进展 任亚东, 李世平, 颜 骥, 等 (771)

Z 箍缩

- 丝阵 Z 箍缩 X 射线辐射机制数值分析 段书超, 黄显宾, 杨礼兵, 等 (776)

测 量

- HL-2A 高压电源测量系统的研制与应用 王雅丽, 毛晓惠, 王英翘, 等 (780)
- 用于高能 X 射线能谱测量的 MLS 法 陈 楠, 荆晓兵, 高 峰, 等 (785)
- 直线变压器驱动源两单元模块实验研究 王庆峰, 刘庆想, 李相强, 等 (789)
- 电磁轨道发射装置隔离式分压器 关永超, 计 策, 卫 兵, 等 (793)

电 容 器

- 高场强下金属化膜电容器绝缘电阻特性 陈耀红, 章 妙, 李 化, 等 (797)

绝 缘

- 刻槽绝缘子真空表面闪络特性分析 程国新, 程新兵, 刘 列, 等 (801)
- 不同应用条件下最佳绝缘子构型 徐 乐, 王 劭, 杨 尊, 等 (806)

传 输 线

- 便携式脉冲形成线设计与实验研究 甘延青, 宋法伦, 卓婷婷, 等 (809)
- 利用非线性传输线产生高功率射频场 戚祖敏, 张 军, 钟辉煌, 等 (813)
- 磁绝缘传输线的模拟设计与实验 章 乐, 邹文康, 王学琼, 等 (818)

开 关

- 大电流下多棒极型真空触发开关电弧特性 周正阳, 戴 玲, 南 敬, 等 (823)
- 小型方波脉冲磁场装置的研制 黄 涛, 张信军, 曾江涛, 等 (827)
- 火花通道长度对激光触发开关特性的影响 殷 毅, 杨 杰, 罗皓飞, 等 (831)
- 环形电极单间隙电晕放电伏安特性 姜晓峰, 梁天学, 王志国, 等 (835)
- Z 箍缩初级实验平台的激光触发系统 何 安, 任 济, 丰树平, 等 (839)
- 气体火花开关电阻特性 孙 旭, 苏建仓, 张喜波, 等 (843)
- 长间隙真空触发开关导通特性 盖 斐, 陈仕修, 陈 堃, 等 (847)
- Rimfire 开关电路模型 高贵山, 傅 贞, 姚 斌, 等 (851)
- 纵磁结构真空灭弧室电磁场及电弧运动特性 徐 蓉, 王 珏, 赵 莹, 等 (855)
- 脉冲压缩电路磁开关动态特性 饶俊峰, 邱 剑, 刘克富 (859)
- 固态脉冲功率驱动源主磁开关的特性 李 嵩, 钱宝良, 杨汉武, 等 (863)
- 半导体放电管固体场畸变三电极开关 赵 越, 王传伟, 王凌云, 等 (868)
- 快脉冲直线型变压器驱动源同步触发系统 尹佳辉, 魏 浩, 孙凤举, 等 (871)
- 反向开关晶体管结构优化与特性测试 梁 琳, 余 亮, 吴拥军, 等 (876)

脉 冲 源

- ±100 kV 三电极场畸变气体火花开关 魏 浩, 孙凤举, 刘 鹏, 等 (881)
- 自同步多开关纳秒脉冲发生器 邓官全, 刘 振, 王秉哲, 等 (885)
- 全固态高重复频率磁脉冲压缩发生器 张东东, 周 媛, 李文峰, 等 (889)
- 三脉冲功率系统模块 李 劲, 李 欣, 李 远, 等 (893)
- 紧凑型重复频率高压纳秒脉冲电源及其仿真模型 庞 磊, 陈纲亮, 何 堃, 等 (898)

MV 级 Marx 发生器恒流充电过程分析	张江华, 杨汉武, 张 华, 等	(903)
模块化低阻抗紧凑型 Marx 发生器	秦 风, 宋法伦, 甘延青, 等	(907)
高速电枢的尾翼结构设计及实验研究	李敏堂, 潘如政, 王凤忠, 等	(912)
500 kV 全固态 Marx 发生器	李洪涛, 王传伟, 王凌云, 等	(917)
基于 PIC 单片机的种子源设计	张 帆, 闫自让, 何鹏军, 等	(921)
大功率恒流源取样电阻设计	赵 娟, 李 波, 于治国, 等	(925)
100 kV 重复频率高压脉冲电源	丁明军, 李奎钦, 黄 雷, 等	(929)
20 MA/300 ns Marx 型直接驱动 Z 箍缩脉冲源	孙凤举, 邱爱慈, 姜晓峰, 等	(933)
反向触发晶闸管谐振式触发电路	乔汉青, 樊亚军, 刘 胜, 等	(938)
高功率密度电容器充电电源	高迎慧, 史孝侠, 严 萍	(943)

强流束

高能电子辐照对束测量系统的影响	王 远, 谢宇彤, 陈思富, 等	(949)
脉冲馈入方式改变对束流传输的影响	黄子平, 陈 楠, 高 峰, 等	(953)
天鹅绒与碳纳米管阴极强流脉冲发射特性	谌 怡, 夏连胜, 张 篁, 等	(957)
强流电子束二极管等离子体光学诊断	杨 杰, 舒 挺, 张 军, 等	(963)

高功率微波

相对论返波管振荡器齿状阴极	宋 玮, 霍少飞, 史彦超, 等	(968)
低频段紧凑型同轴相对论返波振荡器	高 梁, 钱宝良, 葛行军, 等	(971)
GW 级纳秒脉冲源激光触发同步实验	卢彦雷, 樊亚军, 石 磊, 等	(975)
Ku 波段光子晶体加载曲折波导慢波结构	石鲁珍, 殷海荣, 唐 涛, 等	(980)
低阻无箔渡越辐射振荡器的初步实验	曹亦兵, 贺军涛, 张建德, 等	(985)
140 GHz 多束折叠波导行波管仿真分析	张 芳, 董志伟, 董 烨	(989)
Clinotron 的初步理论和数值模拟	孙会芳, 董志伟	(993)
高功率宽谱开关振荡器	廖 勇, 谢 平, 徐 刚, 等	(998)
磁绝缘线振荡器重复频率运行真空系统优化	荀 涛, 杨汉武, 张建德, 等	(1003)

CONTENTS

Proceedings of the 2nd China Pulsed Power Conference (II)

• Overview •

Progress of based on compact Marx generators high power microwave source
..... Liu Jinliang , Fan Xuliang , Bai Guoqiang , et al. (764)
Multi-output synchronization trigger for linear transformer driver
..... Qiu Jian , Liu Kefu , Lei Yu (770)
Recent developments of semiconductor pulsed power switch
..... Ren Yadong , Li Shiping , Yan Ji , et al. (775)

• Z-pinches •

Numerical analysis of X-ray radiation mechanism in wire array Z-pinch
..... Duan Shuchao , Huang Xianbin , Yang Libing , et al. (779)

• Measurement •

Measurement system for high voltage pulse power supply on HL-2A
..... Wang Yali , Mao Xiaohui , Wang Yingqiao , et al. (784)
Multi-layer stacking method to measure high-energy X-ray energy spectrum
..... Chen Nan , Jing Xiaobing , Gao Feng , et al. (788)
Double-cell experimental study of linear transformer drivers
..... Wang Qingfeng , Liu Qingxiang , Li Xiangqiang , et al. (792)
Isolated voltage divider for electromagnetic rail launcher
..... Guan Yongchao , Ji Ce , Wei Bing , et al. (796)

• Capacitors •

Insulation resistance characteristics of metallized film capacitor under high electric field
..... Chen Yaohong , Zhang Miao , Li Hua , et al. (800)

• Insulation •

Vacuum surface flashover of grooved dielectrics
..... Cheng Guoxin , Cheng Xinbing , Liu Lie , et al. (805)
Optimal insulator geometry under different applications
..... Xu Le , Wang Meng , Yang Zun , et al. (808)

• Transmission lines •

Design and experiment of portable Blumlein line
..... Gan Yanqing , Song Falun , Zhuo Tingting , et al. (812)
High power radio frequency field generation with nonlinear transmission lines
..... Qi Zumin , Zhang Jun , Zhong Huihuang , et al. (817)
Simulation and experiment of magnetically-insulated transmission line
..... Zhang Le , Zou Wenkang , Wang Xueqiong , et al. (822)

• Switches •

Arc characteristics of triggered vacuum switch with multi-rod electrode under high current
..... Zhou Zhengyang , Dai Ling , Nan Jing , et al. (826)
Design of miniature square-pulsed magnetic field generator
..... Huang Tao , Zhang Xinjun , Zeng Jiangtao , et al. (830)
Effect of spark channel length on switching characteristic of laser triggered gas switch
..... Yin Yi , Yang Jie , Luo Haofei , et al. (834)
V-I characteristics of corona gas gap for annular electrode
..... Jiang Xiaofeng , Liang Tianxue , Wang Zhiguo , et al. (838)
Laser triggering system for Z-pinch primary test stand
..... He An , Ren Ji , Feng Shuping , et al. (842)
Resistance properties of gas spark switch
..... Sun Xu , Su Jiancang , Zhang Xibo , et al. (846)
Conduction characteristics of long-gap triggered vacuum switch
..... Gai Fei , Chen Shixiu , Chen Kun , et al. (850)
Circuit model of Rimfire switch
..... Gao Guishan , Fu Zhen , Yao Bin , et al. (854)
Characteristics of electromagnetic field and arc motion in vacuum interrupter with longitudinal magnetic field contacts
..... Xu Rong , Wang Jue , Zhao Ying , et al. (858)
Dynamic characteristics of magnetic switch with pulse compression circuit
..... Rao Junfeng , Qiu Jian , Liu Kefu (862)
Characteristics of magnetic switch used as main switch of solid-state accelerator
..... Li Song , Qian Baoliang , Yang Hanwu , et al. (867)

Semiconductor arrester solid field distortion three-electrode discharge switch .....	.....
.....	<i>Zhao Yue, Wang Chuanwei, Wang Lingyun, et al. (870)</i>
Synchronized trigger system for fast linear transformer driver .....	.....
.....	<i>Yin Jiahui, Wei Hao, Sun Fengju, et al. (875)</i>
Structure optimization and performance test for reversely switched dynistor .....	.....
.....	<i>Liang Lin, Yu Liang, Wu Yongjun, et al. (880)</i>
• Pulsed Sources •	
±100 kV three-electrode field-distortion gas spark switch .....	.....
.....	<i>Wei Hao, Sun Fengju, Liu Peng, et al. (884)</i>
Nanosecond pulsed power generators with auto-synchronized multiple switches .....	.....
.....	<i>Deng Guanlei, Liu Zhen, Wang Bingzhe, et al. (888)</i>
All-solid-state high-repetition-rate magnetic pulse compression generator .....	.....
.....	<i>Zhang Dongdong, Zhou Yuan, Li Wenfeng, et al. (892)</i>
Module for three-pulsed power system .....	.....
.....	<i>Li Jin, Li Xin, Li Yuan, et al. (897)</i>
Compact repetitive high voltage nanosecond pulse generator .....	.....
.....	<i>Pang Lei, Chen Gangliang, He Kun, et al. (902)</i>
Constant current charging process of MV-level Marx generator .....	.....
.....	<i>Zhang Jianguhua, Yang Hanwu, Zhang Hua, et al. (906)</i>
Compact low-impedance Marx generator .....	.....
.....	<i>Qin Feng, Song Falun, Gan Yanqing, et al. (911)</i>
Design and experiment of tail structure of armature with high velocity .....	.....
.....	<i>Li Mintang, Pan Ruzheng, Wang Fengzhong, et al. (916)</i>
500 kV all-solid-state Marx generator .....	.....
.....	<i>Li Hongtao, Wang Chuanwei, Wang Lingyun, et al. (920)</i>
Design of seed source based on PIC microcontroller unit .....	.....
.....	<i>Zhang Fan, Yan Zirang, He Pengjun, et al. (924)</i>
Design of sampling resistor of high power constant-current source .....	.....
.....	<i>Zhao Juan, Li Bo, Yu Zhiguo, et al. (928)</i>
100 kV repetition-rate high-voltage pulsed power supply .....	.....
.....	<i>Ding Mingjun, Li Xiqin, Huang Lei, et al. (932)</i>
20 MA/300 ns direct-driven Z-pinch Marx-based pulsed power driver .....	.....
.....	<i>Sun Fengju, Qiu Aici, Jiang Xiaofeng, et al. (937)</i>
Resonant triggering circuit for reverse switched-on dynistor .....	.....
.....	<i>Qiao Hanqing, Fan Yajun, Liu Sheng, et al. (942)</i>
High power density capacitor charging power supply .....	.....
.....	<i>Gao Yinghui, Shi Xiaoxia, Yan Ping (948)</i>
• Intense Beams •	
Influence of high energy electron irradiation on beam parameters measurement system .....	.....
.....	<i>Wang Yuan, Xie Yutong, Chen Sifu, et al. (952)</i>
Effect of pulse feed-in mode change on beam transport .....	.....
.....	<i>Huang Ziping, Chen Nan, Gao Feng, et al. (956)</i>
Intense pulsed emission of velvet and carbon nanotube cathodes .....	.....
.....	<i>Shen Yi, Xia Liansheng, Zhang Huang, et al. (962)</i>
Optical diagnosis system for intense electron beam diode plasma .....	.....
.....	<i>Yang Jie, Shu Ting, Zhang Jun, et al. (967)</i>
• High Power Microwave •	
Multijet cathode for relativistic backward wave oscillator .....	.....
.....	<i>Song Wei, Huo Shaofei, Shi Yanchao, et al. (970)</i>
Low-band compact coaxial relativistic backward-wave oscillator .....	.....
.....	<i>Gao Liang, Qian Baoliang, Ge Xingjun, et al. (974)</i>
Laser-triggered synchronization experiment of GW-level nanosecond pulse sources .....	.....
.....	<i>Lu Yanlei, Fan Yajun, Shi Lei, et al. (979)</i>
Ku-band folded-waveguide slow-wave structure shielded by photonic crystal .....	.....
.....	<i>Shi Luzhen, Yin Hairong, Tang Tao, et al. (984)</i>
Preliminary experiment on low-impedance foilless transition-radiation oscillator .....	.....
.....	<i>Cao Yibing, He Juntao, Zhang Jiande, et al. (988)</i>
Simulation of 140 GHz multi-beam folded waveguide traveling-wave tube .....	.....
.....	<i>Zhang Fang, Dong Zhiwei, Dong Ye (992)</i>
Theory and numerical simulation of Clinotron .....	.....
.....	<i>Sun Huifang, Dong Zhiwei (997)</i>
High power wideband switched oscillator .....	.....
.....	<i>Liao Yong, Xie Ping, Xu Gang, et al. (1002)</i>
Optimization of pumping system for repetitively operated magnetically insulated line oscillat .....	.....
.....	<i>Xun Tao, Yang Hanwu, Zhang Jiande, et al. (1008)</i>

责任编辑: 刘玉娜

《强激光与粒子束》第六届编辑委员会编委名单

顾 问	于 敏 北京应用物理与计算数学研究所	王大珩 中国科学院	陈能宽 中国工程物理研究院
	胡仁宇 中国工程物理研究院	范滇元 中科院上海光机所	刘盛纲 电子科技大学
主 任	杜祥琬 中国工程院		
副主任	刘仓理 中国工程物理研究院	王乃彦 国家自然科学基金委员会	贺贤土 北京应用物理与计算数学研究所
	姜文汉 中科院光电技术研究所	彭翰生 中国工程物理研究院	
委 员 (按姓氏笔画为序)			
	丁耀根 中科院电子学研究所	王友年 大连理工大学	王世绩 中物院上海激光等离子体研究所
	王占山 同济大学	王英俭 中科院安徽光机所	王 骐 哈尔滨工业大学
	邓建军 中物院流体物理研究所	刘纯亮 西安交通大学	刘泽金 国防科技大学
	华欣生 中国工程物理研究院	向望华 天津大学	吕百达 四川大学
	孙承纬 中物院流体物理研究所	庄杰佳 中科院高能物理研究所	朱少平 北京应用物理与计算数学研究所
	许 东 山东大学	许 州 中物院应用电子学研究所	严 萍 中科院电工研究所
	何多慧 中国科技大学	何京良 山东大学	张世昌 西南交通大学
	张 凯 中物院应用电子学研究所	张 杰 上海交通大学	张维岩 中国工程物理研究院
	李正宏 中物院核物理与化学研究所	李家明 清华大学	束小建 北京应用物理与计算数学研究所
	杨梓强 电子科技大学	苏 毅 中物院应用电子学研究所	邱爱慈 西北核技术研究所
	陈 军 浙江大学	周东方 解放军信息工程大学	周传明 中国工程物理研究院
	周建英 中山大学	林尊琪 中科院上海光机所	范国滨 中国工程物理研究院
	郑志坚 中物院激光聚变研究中心	金玉奇 中科院大连化学物理研究所	姜东升 华北光电技术研究所
	宣 明 中科院长春光机所	施义晋 中国原子能科学研究院	施立群 复旦大学
	赵 卫 中科院西安光机所	赵伊君 中国国防科技信息中心	唐永建 中物院激光聚变研究中心
	唐传祥 清华大学	唐靖宇 中科院高能物理研究所	夏佳文 中科院兰州近代物理研究所
	桑凤亭 中科院大连化学物理研究所	秦亦强 南京大学	郭建增 中国船舶重工集团公司第718研究所
	高 翔 中科院等离子体物理研究所	焦李成 西安电子科技大学	程祖海 华中科技大学
	鲁向阳 北京大学	楼祺洪 中科院上海光机所	廖达雄 中国空气动力研究与发展中心
	黎旭红 中物院科技信息中心	魏晓峰 中物院激光聚变研究中心	Wang Jue Corning Tropol Corporation
	Valentin P. Smirnov Institute of Nuclear Fusion, Russian Research Centre Kurchatov Institute		

重 要 声 明

为适应我国科技期刊信息化建设需要,扩大作者的学术交流渠道,推进科技信息交流的网络化进程,目前,《强激光与粒子束》已加入《中国学术期刊(光盘版)》数据库、万方数据库、中文科技期刊数据库、中文电子期刊服务数据库、书生数字期刊,以及中国期刊网、数字化期刊群、维普资讯网、中国光学商情网、中国光学期刊网,可以通过数据库及互联网提供全文或题录检索。本刊所付稿酬包含刊物内容进入数据库及上网服务报酬。如作者不同意将文章编入以上数据库,请在来稿时声明,编辑部将做相应处理。

强 激 光 与 粒 子 束

Qiangjiguang yu Lizishu

(月 刊, 1989 年创刊)

第 24 卷第 4 期(总 178 期) 2012 年 4 月

High Power Laser and Particle Beams

(Monthly, Started in 1989)

Vol.24 No.4 Sum.178 Apr. 2012

主 办 单 位	中国工程物理研究院 中国核学会 四川核学会	Sponsored by	China Academy of Engineering Physics Chinese Nuclear Society Sichuan Nuclear Society
主 管 单 位	四川省科学技术协会	Chief Editor	Du Xiangwan
主 编	杜祥琬	Edited and Published by	Editorial Office of High Power Laser and Particle Beams
出 版 单 位	《强激光与粒子束》编辑部	Address	P.O.Box 919-805, Mianyang 621900, China
通 信 地 址	四川省绵阳市 919-805 信箱(邮编 621900)	Distributed by	Mianyang Post Office in China China International Book Trading Corporation (35 Chegongzhuang Xilu, Beijing 100048, China)
印 刷 单 位	绵阳市科学城曙光印刷厂	Distribution	To the Public
国 内 发 行	绵阳市邮政局(全国各地邮局订阅)	URL	http://www.hplpb.com.cn
国 外 发 行	中国国际图书贸易集团有限公司 (北京车公庄西路 35 号, 100048)	E-mail	hplpb@caep.ac.cn
发 行 范 围	公开发行	Tel.	+86-816-2485753 2485753 (Fax)
网 址	http://www.hplpb.com.cn		
电 子 信 箱	hplpb@caep.ac.cn		
电 话	0816-2485753 2485753 (传真)		

ISSN 1001-4322



国际标准连续出版物号: ISSN 1001-4322 国内统一连续出版物号: CN 51-1311/O4
 邮发代号: 62-76 Subscription Rate
 国外代号: M4189 US \$180 per year for 12 issues
 国内定价: 40.00 元/期 (including postal charges)

公开发行: 未经许可, 任何单位或个人不得以任何形式转载、摘编本刊所刊载的论文