

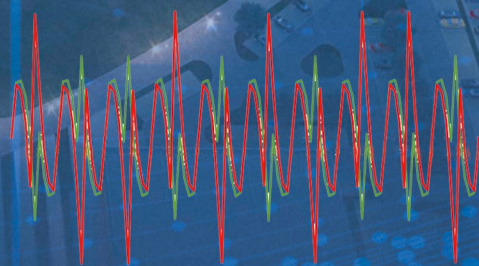
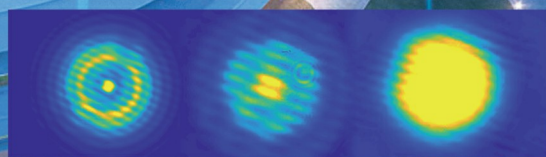
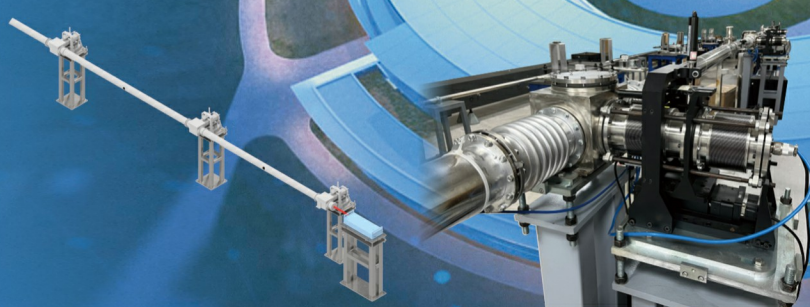
原子能科学技术

ATOMIC ENERGY SCIENCE AND TECHNOLOGY

NO. **3** 2023
第57卷

基于激光光斑相似性度量的粒子加速器在线准直监测系统研制

陈佳鑫, 何晓业, 李 笑, 刘 磊, 王 巍, 李治多



ISSN 1000-6931



中国原子能科学研究院 主办
中国核工业集团有限公司 主管

目 次

封面文章

- 基于激光光斑相似性度量的粒子加速器在线准直监测系统研制 陈佳鑫,何晓业,李 笑,刘 磊,王 巍,李治多(449)

化学

- 金属乏燃料干法后处理熔盐电解槽电场分析 钟振亚,林如山,洪 业,张 磊,陈永利,唐洪彬,叶国安(457)
- Mn^{2+} 催化亚硝酸氧化破坏 $H_2C_2O_4$ 机理研究 郝 帅,李 斌,李先俊,刘占元,刘 敏,蒋冬梅,夏良树(469)
- 氟化物熔盐核废物草酸脱氟研究 董要港,贾子强,徐 凯(478)
- 蒙脱石-碳酸盐矿化菌对 Sr^{2+} 的联合去除作用研究 代群威,王维富,赵玉连,许凤琴,党 政,王 岩(485)

反应堆工程

- 松弛型双压力两流体模型及算法的研究进展 单建强,伍 钊,巢 飞(493)
- 矩形通道速度边界层可视化实验研究 张永豪,于晓勇,刘卢果,乔守旭,谭思超(503)
- 文丘里气泡发生器内气液两相流流型及压降实验研究 赵 梁,张楚谦,黄 江,赵 阳,张 鹏,胡 杰(514)
- 空间热离子核电源在轨防冻加热策略研究 金 钊,王成龙,代智文,苏光辉,田文喜,秋穗正,包轶颖(527)
- 弥散颗粒毒物的多尺度耦合燃耗算法 李学仲,娄 磊,柴晓明,王连杰,蔡杰进(537)
- 基于 NECP-Bamboo 程序的商用压水堆乏燃料组件核素成分分析 杨森涵,李云召,邵睿智,陈 添,曹良志,邵 增,刘国明(545)
- MMPA 方法在多工况中子活化计算中的应用 张彬航,毕彦钊,张 聪,袁显宝,张永红,唐海波(555)
- 基于 COMSOL Multiphysics 的中子扩散问题求解以及气冷微堆应用分析 黄 政,袁 媛,刘国明,陈巧艳(565)
- 尼日利亚微堆低浓化的设计计算和实验验证 吴小波,李义国,彭 旦,洪景彦,王梦娇(576)
- TOPAZ-II 反应堆慢化剂正温度效应研究 时运达,孙 征,杨 睿,胡彬和,安伟健,赵守智(583)
- 基于巴西圆盘试验的国产石墨拉伸强度及特性研究 田冬青,史 力,孙立斌,申 克,徐 昆(591)
- 考虑预应力损失影响的安全壳安全性能研究 苏春阳,郑 志,潘晓兰,孙 晔,王 勇,田澳楠(600)
- Zr-Sn-Nb-Fe 合金两相区流变行为与本构模型研究 李 萍,史建峰,郭亚山,王海香,薛克敏(609)
- 压水堆完整和破损燃料棒燃料包壳化学相互作用层拉曼特征分析 王华才,程焕林,宋武林,郭丽娜,汤 琪,郭一帆,杨启法(619)

技术及应用

- 基于全装置蒙特卡罗模拟的超短超强激光装置光子剂量研究
..... 宋鸿鹄,闫永宏,衣宏昌,武 祯,李君利,邱 睿(630)
- 一套反宇宙射线 HPGe γ 谱仪系统的建立
..... 朱宇琛,李 奇,樊元庆,赵允刚,王世联,张新军,贾怀茂,张瑞芹,李芮莹,周剑良(639)
- 基于结构特征对齐的 γ 辐射环境场景图像配准方法 邓 豪,赵 皓,张 华,赵俊琴,方琳琳(646)
- 0.45~4 MV 杆箍缩二极管阳极等离子体研究 屈俊夫,冯元伟,耿力东,马 勋,李洪涛(655)
- 电磁法分离制备高丰度镱 176 同位素关键工艺参数研究
..... 徐 昆,任秀艳,毋 丹,李子颖,罗 峰,梁 爽,袁 波,冯 喆,曾自强,王国宝,赵纯瑞(666)
- 期刊基本参数: CN 11-2044/TL * 1959 * m * A4 * 224 * zh * P * ¥50.00 * 1200 * 24 * 2023-03
- 本期责任编辑 韩翠娥 王调霞 王宝金 侯翠梅 汤晓浩 张秀平 骆淑莉 姬 璇

CONTENTS

COVER PAPER

- Development of On-line Alignment Monitoring System Based on Laser Spot Similarity Measure for Particle Accelerator ...
 CHEN Jiaxin , HE Xiaoye , LI Xiao , LIU Lei , WANG Wei , LI Zhiduo (449)

CHEMISTRY

- Analysis of Electric Field on Metallic Spent Fuel Pyroprocessing Molten Salt Electrorefining Cell
 ZHONG Zhenya , LIN Rushan , HONG Ye , ZHANG Lei , CHEN Yongli , TANG Hongbin , YE Guoan (457)
- Reaction Mechanism of $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ Oxidized by HNO_2 via Mn^{2+} as Catalyst
 HAO Shuai , LI Bin , LI Xianjun , LIU Zhanyuan , LIU Min , JIANG Dongmei , XIA Liangshu (469)
- Investigation of Defluorination of Molten Fluoride Salt Nuclear Waste with Oxalic Acid
 DONG Yaogang , JIA Ziqiang , XU Kai (478)
- Combined Removal of Sr^{2+} by Montmorillonite-carbonate Mineralizing Bacteria
 DAI Qunwei , WANG Weifu , ZHAO Yulian , XU Fengqin , DANG Zheng , WANG Yan (485)

REACTOR ENGINEERING

- Research Progress on Relaxed Two-pressure Two-fluid Model and Algorithm
 SHAN Jianqiang , WU Zhao , CHAO Fei (493)
- Visualization Experiment of Velocity Boundary Layer in Rectangular Channel Using PIV Technique
 ZHANG Yonghao , YU Xiaoyong , LIU Luguo , QIAO Shouxu , TAN Sichao (503)
- Experimental Research on Pressure Drop and Flow Regime of Gas-liquid Two-phase Flow through Venturi Bubble
 Generator ZHAO Liang , ZHANG Chuqian , HUANG Jiang , ZHAO Yang , ZHANG Peng , HU Jie (514)
- Anti-freezing Strategy Analysis of Space Nuclear Thermionic Reactor In-orbit Operation
 JIN Zhao , WANG Chenglong , DAI Zhiwen , SU Guanghui , TIAN Wenxi , QIU Suizheng , BAO Yiyang (527)
- Multi-scale Coupling Burnup Algorithm for Dispersed Particulate Poison
 LI Xuezhong , LOU Lei , CHAI Xiaoming , WANG Lianjie , CAI Jiejia (537)
- Nuclide Composition Evaluation for Commercial PWR Nuclear Spent Fuel Assembly Based on NECP-Bamboo ...
 YANG Senhan , LI Yunzhao , SHAO Ruizhi , CHEN Tian , CAO Liangzhi , SHAO Zeng , LIU Guoming (545)
- Application of Mini-max Polynomial Approximation Method to Neutron Activation Calculation under Various
 Operating Conditions
 ZHANG Binhang , BI Yanzhao , ZHANG Cong , YUAN Xianbao , ZHANG Yonghong , TANG Haibo (555)
- Solution of Neutron Diffusion Problem Based on COMSOL Multiphysics and Its Application Analysis on Micro
 Gas-cooled Reactor HUANG Zheng , YUAN Yuan , LIU Guoming , CHEN Qiaoyan (565)
- Design Calculation and Experimental Verification of Nigerian MNSR with LEU Core
 WU Xiaobo , LI Yiguo , PENG Dan , HONG Jingyan , WANG Mengjiao (576)
- Study on Positive Temperature Effect of Moderator in TOPAZ-II Reactor
 SHI Yunda , SUN Zheng , YANG Rui , HU Binhe , AN Weijian , ZHAO Shouzhi (583)

Study on Tensile Strength and Its Characteristics of Domestic Graphite Based on Brazilian Disc Test	
.....	TIAN Dongqing , SHI Li , SUN Libin , SHEN Ke , XU Kun(591)
Research on Safety Performance of Containment Considering Influence of Prestress Loss	
.....	SU Chunyang , ZHENG Zhi , PAN Xiaolan , SUN Ye , WANG Yong , TIAN Anan(600)
Study on Flow Behavior and Constitutive Model of Zr-Sn-Nb-Fe Alloy in Two-phase Region	
.....	LI Ping , SHI Jianfeng , GUO Yashan , WANG Haixiang , XUE Kemin(609)
Raman Characteristics Analysis of Fuel-cladding Chemical Interaction Layer for Intact and Leak PWR Fuel Rods	
···	WANG Huacai , CHENG Huanlin , SONG Wulin , GUO Lina , TANG Qi , GUO Yifan , YANG Qifa(619)

TECHNIQUES AND APPLICATIONS

Study on Photon Dose of Ultra-intense and Ultra-short Laser Facility Based on Fully Monte-Carlo Simulation	
.....	SONG Honghu , YAN Yonghong , YI Hongchang , WU Zhen , LI Junli , QIU Rui(630)
Establishment of Anti-cosmic Ray HPGe Gamma Spectrometer	ZHU Yuchen , LI Qi , FAN Yuanqing ,
	ZHAO Yungang , WANG Shilian , ZHANG Xinjun , JIA Huaimao , ZHANG Ruiqin , LI Ruiying , ZHOU Jianliang(639)
γ Radiation Scene Image Registration Method Based on Structural Feature Alignment	
.....	DENG Hao , ZHAO Hao , ZHANG Hua , ZHAO Junqin , FANG Linlin(646)
Study on Plasma Emission from Anode Rod of 0.45-4 MV Rod-pinch Diode	
.....	QU Junfu , FENG Yuanwei , GENG Lidong , MA Xun , LI Hongtao(655)
Study on Key Process Parameter for Separation and Preparation of High Abundance Ytterbium 176 Isotopes by	
Electromagnetic Method	XU Kun , REN Xiuyan , WU Dan , LI Ziyang ,
	LUO Feng , LIANG Shuang , YUAN Bo , FENG Zhe , ZENG Ziqiang , WANG Guobao , ZHAO Chunrui(666)
Editors HAN Cuie , WANG Tiaoxia , WANG Baojin , HOU Cuimei , TANG Xiaohao , ZHANG Xiuping , LUO Shuli ,	
	JI Xuan

《原子能科学技术》征稿简则

- 1) 文稿务求论点明确,文字简练,数据可靠。
- 2) 文题简明(20个汉字以内);中英文摘要须包括题目、作者姓名、作者单位、城市名、省名和邮政编码,并应写成叙述性文摘(含有研究目的、方法、结果和结论),英文摘要不少于400个实词且不必与中文摘要全部对应;关键词3~8个。
- 3) 文稿应采用阿拉伯数字进行分级编号。引言不编号,也不写“引言”字样。
- 4) 基金项目名称及项目编号、通信作者需在首页以页下注形式写明。
- 5) 文稿中外文字母、符号须分清大、小写;上下角的字母、数码和符号等位置的高低应区别明显。
- 6) 文稿中的数据不能同时以图和表表述,只能选择其一;采用法定计量单位,物理量用法定量符号表示;在图和表中用量与单位的比值表示数值,即量与单位之间用除号“/”相隔,如 E/keV 。
- 7) 参考文献(超过15个)须按《文后参考文献著录规则》著录。著录项目和格式见本刊网站。
- 8) 欢迎从本刊网站投稿,网址 <http://www.aest.org.cn>。
- 9) 来稿时必须同时提供作者单位(学术委员会或业务部门)对文稿内容的学术性、真实性,作者署名是否准确以及内容有无保密问题的审查证明。审查证明格式见本刊网站。
- 10) 收稿后本刊立即向作者发送收稿通知单;若待审处理时间超过4个月不予回复,作者可改投他刊;退修稿逾期半年不修回者,本刊即作自动退稿处理;录用稿一经排版,作者要求撤稿需部分补偿编辑部经济损失。
- 11) 来稿一经刊登,本刊将按规定酌致稿酬,并赠每位作者当期《原子能科学技术》1册。本刊已纳入《中国学术期刊(光盘版)》、《方正 Apabi 电子期刊》、《中文科技期刊数据库》、《CEPS 中文电子期刊服务》、《书生数字期刊》和入网“万方数据——数字化期刊群”,本刊所付稿酬包含上述6项报酬。
- 12) 请勿一稿多投。

原子能科学技术

(月刊 1959年创刊)

2023年3月 第57卷第3期

ATOMIC ENERGY SCIENCE AND TECHNOLOGY

(Monthly Started in 1959)

Vol.57 No.3 Mar. 2023

主管:中国核工业集团有限公司
主办:中国原子能科学研究院
出版:《原子能科学技术》编辑部
(北京市275-65信箱,邮编102413)
电话:(010) 69358024, 69357285
E-mail: yznkxjs7285@163.com
<http://www.aest.org.cn>

主编:薛小刚

印刷:北京圣美印刷有限责任公司

国内发行:全国各地邮局

邮发刊号:82-161

国外发行:中国国际图书贸易总公司
(北京市399信箱,邮政编码100044)

发行代号:BM 4130

Responsible Institution: China National Nuclear Corporation
Sponsored by China Institute of Atomic Energy
Published by Editorial Board of Atomic Energy Science and Technology
(P. O. Box 275-65, Beijing 102413, China)
Tel: 8610-69358024, 69357285
E-mail: yznkxjs7285@163.com
<http://www.aest.org.cn>

Editor in Chief: XUE Xiaogang

Printed by Beijing Shengmei Printing Co., Ltd.

Distributed Inland by Local Post Offices

Postal Issue No. 82-161

Distributed Abroad by China International Book Trading Corporation
(P. O. Box 399, Beijing 100044, China)

Issue No. BM 4130

中国标准连续出版物号: [ISSN 1000-6931](https://doi.org/10.11918/j.issn.1000-6931)
CN 11-2044/TL

2023年3月20日出版

定价: 50.00元