



中国中文核心期刊

国家级《科技精品期刊库》500种期刊之一

核电子学与探测技术

HEDIANZIXUE YU TANCE JISHU

Nuclear Electronics & Detection Technology

NUCLEAR ELECTRONICS & DETECTION TECHNOLOGY



中核控制系统工程有限公司
CHINA NUCLEAR CONTROL SYSTEM ENGINEERING CO., LTD.

安全 高效
数字化核仪控产品
及服务一体化解决方案
供应商

中核集团中核控制系统工程有限公司
地址：北京市经济技术开发区宏达南路3号
邮编：100176
电话：010-59573326/59573325
传真：010-59573300
网址：www.cnscs.bj.cn

ISSN 0258-0934



9 770258 093192

6

2019

(第39卷)

中国核学会 中国电子学会
核电子学与核探测技术分会
原子能出版社

核电子学与探测技术

HEDIANZIXUE YU TANCE JISHU

两院院士
刊名题字 “两弹一星”元勋 朱光亚
著名核科学家

双月刊 1981年1月创刊 第39卷 第6期(总277期) 2019年11月20日出版

中国核学会 中国电子学会
核电子学与核探测技术分
会会刊
主 管
中国核工业集团公司
主 办
中核(北京)核仪器厂
编 辑
《核电子学与探测技术》
编辑部
(北京市经济技术开发区宏
达南路3号 邮 政 编 码
100176)
主 编
李卫国
出版
《核电子学与探测技术》
编辑部
编辑部电话(010)59573451
网址: <http://114.255.135.38>
电子信箱 lw261@sina.com
编辑部主任:杨波
编辑部副主任:王朋
责任编辑:徐明 景阳
技术编辑:李宁
发行
《核电子学与探测技术》
编辑部
印 刷
北京厚诚则铭印刷科技
有限公司
定 价
每期30元,全年180元
中国标准刊号
ISSN 0258-0934
CN11-2016/TL
国内外公开发行
广告经营许可证号
京大工商广字第0011号(1-1)

目 次

γ能谱分析中本底扣除算法特性比较	常 兰,蔡小杰,张志峰,郭 帅(661)
LaBr ₃ 晶体几何因素对发光效率及探测效率影响模拟研究	钟丁生,蔡小杰,张志峰,钟经华,颜瑜成(664)
DAKOTA 法量化 AP1000 堆芯物理不确定性	兰 兵,潘昕悱,石兴伟,依 岩,曹欣荣,刘 健(668)
FPGA 高速串行收发器时钟同步设计	刘 智,雷 革,徐广磊(673)
气流比速对活性炭吸附影响研究	王 浩,谷 懿,王 猛,卢 恒,罗 亮,张庆贤(678)
高通量堆 ¹⁶ N 在线监测仪 MC 模拟研究	雷 鸣,李松发,邹 全,熊飞飞,王 博,张 彪(682)
湖北部分地区气溶胶中放射性核素监测研究	李少婷,高 雅,卢奕夫,潘 洁,周肖肖(687)
实数-复数小波变换法扣除 X 射线荧光光谱本底	汪雪元,何剑锋,吴光明(692)
非安全级 DCS 预期瞬态不停堆系统可靠性分析	钟 洋,王 强,郑振勇(697)
乳腺 X 射线空气比释动能标准装置的研究	李云飞,王 继,吴金杰,任世伟,李若楠(703)
轻量化扫描式人体表面污染监测仪软件设计	刘顶峰,徐卫锋,胡玉杰,刘 巍,陈祥磊,程 翀,左亮周,张 磊(707)
低功耗海洋地震勘探数据采集系统设计	陈腾飞,宋克柱,杨俊峰(712)
快中子多重性测量模拟仿真平台设计与分析	苏祥华,侯素霞,张全虎,陈 晨,侯林军(717)
BEGe 探测器波形模拟研究平台开发与应用	米宇豪,曾 志,马 豪,程建平(723)
小型实验堆保护系统可靠性设计与评估	叶顺流,李晓蔚,黄立民,胡文正(730)
宁德核电站应急柴油机状态监测系统设计	刘基华,戴方正,朱 雷,常新彩(736)
超低功耗小型便携式辐射剂量仪研制	肖 伟,郭晓彬,马天骥,陈祥磊,程 翀,吴荣俊,范 磊(742)
电子回旋共振加热波参数控制系统设计	刘 贺,徐岳东,徐伟业,刘甫坤(748)
测氡仪检定装置主要性能比对	宁洪涛,周红艳,付勇明,朱振元(754)
新型亲历式 γ 能谱测量实验仿真系统的设计	孟祥彦,杨喜峰,周天镐,崔汪明,赵 扬(762)
放射源两级定位系统设计	罗 庚,张鸿德,温佳钰,邓德超,李江波,刘 成(768)
参考图像法 CT 迭代重建	莫仕灯,王 朕,华 斌(774)
硅光电信增管探测器温度补偿电源设计	张猛超,李东仓,徐小恒,张鹏鹏,杨 磊(781)
基于国产 SiPM 的量能器探测单元研究	吴 哲,蒋杰臣,夏冬梅,赵 航,胡 维,胡 涛,俞伯祥,韩德俊,刘 健(786)
某国产医用重离子加速器治疗装置辐射监测水平	周晓剑,许忠扬,聂鹏煊,王晓涛,邢劲松(791)
核电站新型应急柴油机排气温度巡检仪设计	黄 勇,王 宇,何伯阳,李久锐(796)
THGEM 数字读出成像探测器系统设计	刘令芸,顾运厅,罗晓杰,谢宇广,刘江涛,贾 飞(805)

NUCLEAR ELECTRONICS & DETECTION TECHNOLOGY

Monthly Established in January 1981 Vol. 39, No. 6 Nov. 2019

Periodical of Nuclear
Electronics Nuclear
Detection Technology Society

Responsible Institution

China National Nuclear
Corporation

Sponsor

CNNC Beijing Nuclear
Instrument Factory

Editing

Editorial Board of Nuclear
Electronics & Detection
Tech

Editor in Chief

LI Wei-guo

Publishing

Editorial Board of Nuclear
Electronics & Detection Tech

第六届编辑委员会名单

主 编:李卫国

常务副主编:薛昌林

副主编:

王良厚 王 朋 刘以农

吕军光 安 琪 杨 波

陈盛祖

委 员:

方 方 王 锋 王百荣

冯存峰 刘亚强 刘松秋

刘振安 朱科军 汲长松

过惠平 何高魁 初元萍

吴志芳 吴宜灿 张全虎

张向阳 李 澄 李正义

李玉兰 李勇平 杨明太

杨朝文 沈立人 肖无云

苏 弘 邵贝贝 邹士亚

陆双桐 陈 刚 陈志强

陈英茂 房宗良 欧阳晓平

郑 毅 金 革 姚秋果

胡 涛 赵 强 赵书俊

赵红超 赵京伟 夏海鸿

梁 昊 解苑明 谭继廉

薛志华 魏 龙

CONTENTS

Characteristic Comparison of Background Deduction Algorithms in Gamma Spectrum Analysis	CHANG Lan, CAI Xiao-jie, ZHANG Zhi-feng, GUO Shuai(663)
Simulated Study on the Effect of Geometric Factors of LaBr3 Crystal on Luminescence Efficiency and Detection Efficiency	ZHONG Ding-sheng, CAI Xiao-jie, ZHANG Zhi-feng, ZHONG Jing-hua, YAN Yu-cheng(667)
Application of DAKOTA Method in AP1000 Core Physics Uncertainty Quantization	LAN Bing, PAN Xin-yi, SHI Xing-wei, YI Yan, CAO Xin-rong, LIU Jian(672)
The Design of Clock Synchronization for High Speed Serial Transceivers Inside FPGA	LIU Zhi, LEI Ge, XU Guang-lei(677)
Study on the Effect of Gas Velocity on Adsorption of Activated Carbon	WANG Hao, GU Yi, WANG Meng, LU Heng, LUO Liang, ZHANG Qing-xian(681)
Monte Carlo Simulation of ¹⁶ N On-line Monitor in HFETR	LEI Ming, LI Song-fa, ZOU Quan, XIONG Fei-fei, WANG Bo, ZHANG Biao(686)
Study on the Radionuclide Monitoring of Aerosol in some Areas of Hubei	LI Shao-ting, GAO Ya, LU Yi-fu, PAN Jie, ZHOU Xiao-xiao(691)
A Background Subtraction Approach Based on Real and Complex Wavelet Transform for X-ray Fluorescence Spectra	WANG Xue-yuan, HE Jian-feng, WU Guang-ming(696)
Reliability Analysis of Anticipated Transient without Scram System Based on Non-safety Class DCS	ZHONG Yang, WANG Qiang, ZHENG Zhen-yong(701)
Study on Standard Device for Mammography X-Ray Air Kerma	LI Yun-fei, WANG Ji, WU Jin-jie, REN Shi-wei, LI Ruo-nan(706)
The Software Design of Light-Weight Scanning Body Radioactive Contamination Detector	LIU Ding-feng, XU Wei-feng, HU Yu-jie, LIU Wei, CHEN Xiang-lei, CHEN Chong, ZHUO Liang-zhou, ZHANG Lei(711)
Design of Low Power Marine Seismic Data Acquisition System	CHEN Teng-fei, SONG Ke-zhu, YANG Jun-feng(716)
Design and Analysis of Fast Neutron Multiplicity Measurement Simulation Platform	SU Xiang-hua, HOU Su-xia, ZHANG Quan-hu, CHEN Chen, HOU Lin-jun(722)
Development and Application of Pulse Shape Simulation Research Platform for BEGe Detectors	MI Yu-hao, ZENG Zhi, MA Hao, CHENG Jian-ping(729)
Reliability Design and Evaluation of Protection System for a Small Experimental Reactor	YE Shun-liu, LI Xiao-wei, HUANG Li-min, HU Wen-zheng(735)
Design of Emergency Diesel Engine State Monitoring System for Ningde Nuclear Power Plant	LIU Ji-hua, DAI Fang-zheng, ZHU Lei, CHANG Xin-cai(741)
Development of a Small Portable Radiation Dosimeter with Ultra-Low Power Consumption	XIAO Wei, GUO Xiao-bing, MA Tian-ji, CHEN Xiang-lei, CHENG Chong, WU Rong-jun, FAN Lei(747)
Control System Design of Electron Cyclotron Resonance Heating Wave Parameter	LIU He, XU Chan-dong, XU Wei-ye, LIU Fu-kun(753)
The Comparison of Main Performance of Calibrating Apparatus for Emanometer	NING Hong-tao, ZHOU Hong-yan, FU Yong-ming, ZHU Zhen-yuan(761)
Improvement(Design) of Simulation System for the γ-ray Spectrum Measurement Experiment	MENG Xiang-yan, YANG Xi-feng, ZHOU Tian-hao, CUI Wang-ming, ZHAO Yang(767)
Design of Dual-Echelon Positioning System for Radioactive Sources	LUO Geng, ZHANG Hong-de, WEN Jia-yu, DENG De-chao, LI Jiang-bo, LIU Cheng(773)
Reference Image Method CT Iterative Reconstruction	MO Shi-deng, WANG Zhen, HUA Bin(780)
Design of Temperature Compensation Power Supply for SiPM Detector	ZHANG Meng-chao, LI Dong-cang, XU Xiao-heng, ZHANG Peng-peng, YANG Lei(785)
Research of the Detector Cells in Calorimeter Based on Domestic SiPM	WU Zhe, JIANG Jie-chen, XIA Dong-mei, ZHAO Hang, HU Wei, HU Tao, YU Bo-xiang, HAN De-jun, LIU Jian(790)
Radiation Monitoring and Analysis of the First Medical Heavy Ion Accelerator Treatment Device in China	ZHOU Xiao-jian, XU Zhong-yang, NIE Peng-xuan, WANG Xiao-tao, XING Jin-song(794)
Design of A New Temperature Inspection Instrument for Nuclear Power Plant EDG Exhaust Gas	HUANG Yong, WANG Yu, HE Bo-yang, LI Jiu-rui(804)
THGEM Digital Readout Imaging Detector System Design	LIU Ling-yun, GU Yun-ting, LUO Xiao-jie, XIE Yu-guang, LIU Jiang-tao, JIA Fei(810)

CN11-2016/TL * 1981 * m * A4 * 116 * zh * P * ¥ 30.00 * 1000 * 23 * 2019-05