



中国中文核心期刊

国家级《科技精品期刊库》500种期刊之一

ISSN 0258-0934

CN 11-2016/TL

HDYUEC

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



8

2015

(第35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

月刊 1981 年 1 月创刊 第 35 卷 第 8 期 (总 237 期) 2015 年 8 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)67828075
67828280
网址: <http://114.255.135.38>
电子信箱 lw261@sina.com
编辑部主任:杨波
责任编辑:吴睿 景阳
技术编辑:李宁
发行
《核电子学与探测技术》
编辑部
印 刷
北京中恒基业印刷
有限公司
定 价
每期 30 元,全年 360 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

用于高能中子监测的扩展型中子雷姆仪的设计	王峰,侯世刚,宋国芳,张天爵,李振国(753)
基于 FPGA 的核信号高速采集系统设计	杜鑫,袁永刚,马英杰,毛本将,周建斌,洪旭,胡云川,万新峰(756)
²⁵² Cf 中子源替代 ²⁴¹ Am - Be 中子测井源的方案探讨	侯燕妮,谢小钦(760)
无源效率刻度技术在土壤放射性活度检测中的应用	唐丽丽,吴永乐,郭弘,邱学军,喻正伟(764)
X 射线谱的 Geant4 模拟及其滤波效应研究	郭蓉,潘晋孝,陈平,刘宾,于乐(767)
核电厂仪控设备电子元器件质量控制	陈杰,李亮,范瑾,刘宏春(770)
XRF 法无损检测新疆玉石中微量元素含量	帕丽达·阿外勒江,艾尔肯·阿不列木,努尔阿迪力江·阿不力米提(775)
辐射监测系统通讯效率改进	王平,丁世海,赵卫军,章爱平,王勇(780)
X 射线探测器 MTF 的狭缝法测量研究	邝忠华,李兰君,桂建保,胡启斌,张健(783)
工业 CT 空间分辨力与密度分辨率测试方法研究	王佳,吴金杰,康玺,王培玮,陈成,杨洋,李鑫勇(788)
氦室周边房间氦浓度连续检测系统设计	王冬,方方,陈伟,张海薇,林业,王惟洁(792)
国产无源效率刻度软件在 HPGe γ 谱仪上应用及评价	孙健,姜文华,王百荣,来永芳,郑启燕(797)
基于 Petri 网的高精度工业 CT 控制软件设计	黄毅斌,张颜民,裘伟东(801)
MC 法模拟 B4C/Al 复合材料热中子辐照损伤	张宏俊,王雷,张齐昊,熊忠华(805)
6MV Truebeam 治疗头的 MC 模拟与特性研究	魏鹏,葛双,程品晶(810)
数字化核能谱仪教学平台设计	吴和喜,刘玉娟,刘立坡,魏强林,严川,葛良全(814)
核电子学滤波电路数字模拟分析研究	喻杰,周建斌,周靖,赵祥,郝宽(817)
放射性泄漏气体检测技术现状	龙斌,王群书,李君利,冯天成,冯淑娟,周国庆,马怀成,王引东,陈伟(821)
核电站仪控系统报警功能设计	任莉华,冯燕,王宝祥,李世欣,黄伟杰(827)
一种全身污染监测仪在田湾核电站的应用	李伟(833)
Nelder - Mead 单纯形法在 NaI(Tl) γ 能谱峰面积求解中的应用	涂亚飞,林伟,沈建华,卞治权(837)
MC 法模拟 CZT 探测器测量土壤含水率	盛伟,钟方平,徐明,申茂泉,杨文静(841)
基于 Multisim 的核信号仿真与高斯成形研究	张怀强,吴和喜,宁洪涛(845)

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 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

An Improved Neutron Rem Counter Design for High-energy Neutron Dose Monitoring
... WANG Feng, HOU Shi-gang, SONG Guo-fang, ZHANG Tian-jue, LI Zhen-guo(753)
The Design of High Speed Nuclear Signal Acquisition System Based on FPGA
..... DU Xin, YUAN Yong-gang,
MA Ying-jie, MAO Ben-jiang, ZHOU Jian-bin, HONG Xu, HU Yun-chuan, WAN Xin-feng(756)
The Feasibility of ²⁵²Cf replacing ²⁴¹Am-Be as the Neutron Source for Oil-well Logging
..... HOU Yan-ni, XIE Xiao-qin(760)
Application of Sourceless Efficiency Calibration Echnology in the Soil Radioactivity Measurement ...
..... TANG Li-li, WU Yong-le, GUO Hong, QIU Xue-jun, YU Zheng-wei(764)
Geant4 Simulation of X-Ray Spectrum and the Study of Filtering Effect
..... GUO Rong, PAN Jin-xiao, CHEN Ping, LIU Bin, YU Le(767)
Quality Control of Electronic Components in Nuclear Power Plant Instrumentation and Control Equip-
ment CHEN Jie, LI Liang, FAN Jin, LIU Hong-chun(770)
Non-Destructive Analysis and Research on Xinjiang Jade by Fluorescence X-ray Method
..... Palida Awailijiang, Aierkin Abulimu, Nueradilijiang Abulimiti(775)
Communication Efficiency Improvement Method of Radiation Monitoring System in Nuclear Power Plant
..... WANG Ping, DING Shi-hai, ZHAO Wei-jun, ZHANG Ai-ping, WANG Yong(780)
Study of the MTF Measurement for X-Ray Detector Using Slit Method
..... KUANG Zhong-hua, LI Lan-jun, GUI Jian-bao, HU Qi-bin, ZHANG Jian(783)
Industrial Computed Tomography Spatial Resolution and Density Resolution Test Methods Research
WANG Jia, WU Jin-jie, KANG Xi, WANG Pei-wei, CHEN Cheng, YANG Yang, LI Xin-yong(788)
Design of Radon Concentration Continuous Room Monitoring System for Radon Chamber
..... WANG Dong, FANG Fang, CHEN Wei, ZHANG Hai-wei, LIN Ye, WANG Wei-jie(792)
Application of Domestic Source-less Efficiency Calibration Software on HPGe Gamma Spectrometer and
Evaluation
..... SUN Jian, JIANG Wen-hua, WANG Bai-rong, LAI Yong-fang, ZHENG Qi-yan(797)
Design of Control Software Based on Petri Net for High Precision ICT
..... HUANG Yi-bin, ZHANG Yan-min, QIU Wei-dong(801)
The Simulation of Irradiation Damage of B4C/Al Material by Thermal Neutron
..... ZHANG Hong-jun, WANG Lei, ZHANG Qi-hao, XIONG Zhong-hua(805)
MC Simulation and Characteristic Analysis for the Therapy Head of 6MV Truebeam linear accelerator
..... WEI Peng, GE Shuang, CHENG Pin-jing(810)
Platform Design of Teaching Platform of Digital Nuclear Spectrometer
WU He-xi, LIU yu-juan, LIU Li-po, WEI Qiang-lin, YAN Chuan, GE Liang-quan(814)
The Study of Digital Simulation for Filter Circuit in Nuclear Electronics
..... YU Jie, ZHOU Jian-bin, ZHOU Jing, ZHAO Xiang, HAO Kuan(817)
Status of Detection Techniques for Radioactive Leakage Gases LONG Bin,
WANG Qun-shu, LI Jun-li, FENG Tian-cheng,
FENG Shu-juan, ZHOU Guo-qing, MA Huai-cheng, WANG Yin-dong, CHEN Wei(821)
The Alarm Management for Instrument and Control System in Nuclear Power Plant
..... REN Li-hua, FENG Yan, WANG Bao-xiang, LI Shi-xin, HUANG Wei-jie(827)
The Application of a Whole Body Contamination Monitor in Tianwan Nuclear Power Station
..... LI Wei(833)
The Application of the Nelder-Mead Simplex Gaussian Fitting Method in Computing NaI(Tl) γ Spec-
trum Peak Area TU Ya-fei, LIN Wei, SHEN Jian-hua, BIAN Zhi-quan(837)
Monte Carlo Simulations of Water-Content Measurement in Soil with the CZT Detector
..... SHENG Wei, ZHONG Fang-ping, XU Ming, SHEN Mao-quan, YANG Wen-jing(841)
Research on the Simulation and Gaussian Shaping of Nuclear Signal Based on Multisim Software ...
..... ZHANG Huai-qiang, WU He-xi, NING Hong-tao(845)
CN 11-2016/TL * 1981 * m * A4 * 132 * zh * p * ¥30.00 * 1000 * 30 * 2015-08



紫方 PS-MCA-DIG 高性能数字多道分析器

- 体积小，仅有光盘大小（16cm×10cm×2.5cm）。
- 重量轻，重 300 克；携带方便。
- 性能高，积分非线性 <0.05%，微分非线性 <1%。
- 长时间工作稳定可靠，72 小时零点漂移 <1 道，72 小时增益不稳定性 <0.2%。
- 零点温度系数 <0.2 道/度；增益温度系数 <0.1%/度。
- 最高输入信号脉冲率可达 500KCPS。
- 全数字调节放大器，内置 2 级高性能放大器，每级放大器粗调量程范围 1、2、4、8 倍，细调量程范围 0.5—1 倍。
- 采用以太网、USB、串口与计算机通讯。
- 内置基线恢复模块，保证测量的准确。
- 输入信号可正可负。
- 全数字调节下阈，调节范围为全程 1—50%；还可软件任意调节下阈、上阈以及谱调零点。
- 高性能通用解谱软件（带自动稳峰功能）。



紫方 PS-SPECTRUM 高性能数字能谱仪

- 采用以太网、USB、串口与计算机通讯。
- 具有 1024、2048、4096 道 3 种型号，微分线性 <1%，积分线性 <0.05%。
- 高性能采集与解谱软件，全数字调节放大器及高压电源。
- 适合从低计数率到高计数率的各种谱分析。
- 可与 NaI(Tl)、CsI、溴化镧、BGO、塑料闪烁体、PIPS、CZT、金硅面垒、高纯锗、电离室、中子探测器等各种探测器连接，组成各种谱仪系统。
- 可进行 γ 能谱、 α 能谱、 β 能谱、X 射线能谱、中子能谱等特种能谱分析。



紫方 PS-Port-MCA 便携 γ 能谱仪

- 轻便，小巧，便于携带，使用方便。
- 全中文界面标准软件，操作简单方便，便于非专业人员使用。
- 内置 2 吋 NaI(Tl) 探测器（可更换 3 吋 NaI 探测器）和 GM 管。
- 能准确测量 γ 射线和 X 射线剂量。
- 剂量率范围 10nSv/h - 200mSv/h，能量范围 50Kev - 3Mev
- 寻找放射源模式及剂量模式（CPS 或 μ Sv/h）。声光报警，可自行设定的剂量 / 剂量率报警阈值。
- 准确的核素识别功能。提供标准工业、医用、核材料核素库，用户可以自由添加、删、改、选用核素库。
- 参数全面的 1024 道（2048 道或 4096 道） γ 能谱测量功能。
- 可选配即插即用的 α/β 、中子探测器，测量剂量、通量。
- 防水设计，可在野外及恶劣环境中使用，防护等级 IP55。
- 锂离子电池，电池充满电后，仪器可以连续工作 20 小时。
- PDA 掌上电脑操作，蓝牙数据通讯。PDA 上数据可通过数据线传至 PC 机上分享或进一步分析、处理。
- 专用防水型和超薄轻便型两款任您选择。
- 获得中国计量科学研究院《检定证书》。



紫方 PS-PortX 便携式 X 射线检查仪

- 技术先进，国家发明专利。
- 图像清晰，灰度级 65536。
- 超薄（7cm）、超轻、便携。
- 成像面积超大（600X800mm）。
- 双供电模式，超长工作时间。
- 用于安检、排爆、缉毒、缉私、消防、考古、无损检测。



Purple Square
Technology

北京紫方启研科技有限公司

北京海淀区学院路甲 38 号城电脑大厦 B508 室
Tel/Fax: 010-62354955, 62354977

网站: www.purple-square.com
Email: wjg@purple-square.com