



原子能科学技术

中国原子能科学研究院

2018 **9** (第52卷)

ATOMIC ENERGY SCIENCE
AND TECHNOLOGY

ATOMIC ENERGY SCIENCE
AND TECHNOLOGY

ISSN 1000-6931



万方数据

目 次

物理

中子俘获反应截面在线测量技术研究 石 斌,彭 猛,张奇玮,贺国珠,周祖英,唐洪庆(1537)

多群常数库 NuDa-SN 主库的研制 温丽丽,吴小飞,程汤培,杨 超,邓 力,吴海成(1545)

复杂燃料成分的多核素共振干涉计算方法研究 张 乾,赵 强,曹良志,吴宏春(1553)

化学

四氧化三铁/氧化石墨烯纳米带复合材料对铀的吸附性能
..... 吴 鹏,王 云,胡学文,袁定重,仝小兰,谢 鹏,刘峙嵘(1561)

DDA 与核电站凝结水精处理树脂的相容性试验研究 曹 颢,朱志平,王 灯,张 俞(1569)

铀胁迫凤眼莲根部代谢产物内部萃取电喷雾电离质谱分析
..... 花 榕,李 毅,钟达财,薛阿辉,施培林,萧黎黎,张 雨,张宇强,罗丽萍(1576)

反应堆工程

液滴撞击湿壁面实验研究 张 帆,李建新,刘潜峰,薄涵亮(1582)

自然循环中冷凝液滴自由表面识别的改进 朱 跃,姜胜耀,杨星团,段日强(1590)

基于 RELAP5 和 FLUENT 的多尺度耦合分析方法研究 赵鹏程,刘紫静,于 涛(1598)

5×5 棒束通道中简单支撑格架对流动过冷沸腾传热的影响分析 张君毅,闫 晓,肖泽军(1609)

棒束通道内环状流气液界面行为及形成机理研究 金光远,张文超,杜利鹏(1618)

超临界二氧化碳再压缩布雷顿循环变工况特性分析 杨映麟,张尧立,赵英汝,郭奇勋(1625)

CAP1400 反应堆堆芯入口流量分配试验研究 丁宗华,张 明,林绍萱(1635)

钠冷快堆蒸汽发生器小钠水反应现象数值模拟 徐 帅,余华金,王 冲,朱丽娜(1641)

CFETR 氮冷固态增殖剂包层产氚性能研究及优化 张宝锐,解 衡,郎明刚,孙 倩(1649)

棒状氧化锆慢化钍基熔盐堆中子学性能优化 朱 帆,伍建辉,陈金根,蔡翔舟,余呈刚,崔德阳,彭一鹏(1656)

启明星 2 号轻水堆燃料棒价值实验和模拟研究
..... 姜 韦,顾 龙,朱庆福,周 琦,陈 亮,刘星泉,张 璐,李金阳,于 锐,王大伟(1665)

相似性分析方法在零功率堆物理设计上的应用 宁 通,周 琦,朱庆福,余慧莺(1671)

铀氢锆瞬态实验装置计算程序的研发 肖启冬,张 驰,杨历军(1677)

技术及应用

球床式高温气冷堆球流 CT 探测器辐照光输出稳定性研究 卢建超,刘锡明,苗积臣,吴志芳(1685)

基于就地 HPGe 探测器的放射性热区边界探测技术研究	
..... 田自宁,刘文彪,陈 伟,冯天成,王雪梅,邓一非(1691)	
低剂量 γ 射线辐照对斑马鱼胚胎的发育和遗传毒性效应	
..... 赵维超,胡 南,龙鼎新,冯永富,何淑雅,丁德馨(1695)	
小尺度下某铀尾矿库周边土壤铀污染与空间自相关性研究	
..... 赵浩舟,王卫红,王 哲,曾 雨,周 帆,韩 丹(1704)	
我国核电链排放的放射性影响评价	
..... 杨端节,李 冰,徐乐昌,吕彩霞,陈晓秋,潘自强(1710)	
230 MeV 超导回旋加速器高频低电平系统设计与桌面实验研究	
..... 殷治国,宫鹏飞,付晓亮,魏俊逸,赵振鲁,纪 彬,张天爵(1716)	
加速器直流电源纹波抑制研究	
..... 杨新华,王志强,黄玉珍,史春逢,高大庆(1722)	
期刊基本参数: CN 11-2044/TL * 1959 * m * A4 * 192 * zh * P * ¥40.00 * 1200 * 26 * 2018-09	
本期责任编辑 王宝金 马英霞 王调霞 侯翠梅 汤晓浩 张秀平 韩翠娥	

CONTENTS

PHYSICS

Online Method for Neutron Capture Reaction Cross-section Measurement
 SHI Bin, PENG Meng, ZHANG Qiwei, HE Guozhu, ZHOU Zuying, TANG Hongqing(1537)

Development of Master Library for Multi-group Constant Library NuDa-SN
 WEN Lili, WU Xiaofei, CHENG Tangpei, YANG Chao, DENG Li, WU Haicheng(1545)

Resonance Interference Calculation Method for Complex Fuel Composition
 ZHANG Qian, ZHAO Qiang, CAO Liangzhi, WU Hongchun(1553)

CHEMISTRY

Uranium Adsorption on Ferroferric Oxide/Graphene Oxide Nanoribbon Composite Material
 WU Peng, WANG Yun, HU Xuwen, YUAN Dingzhong, TONG Xiaolan, XIE Peng, LIU Zhirong(1561)

Compatibility of Condensate Polishing Resin with Dodecylamine in Nuclear Power Plant
 CAO Jie, ZHU Zhiping, WANG Deng, ZHANG Yu(1569)

Analysis of Metabolite in Root of *Eichhornia crassipes* Exposed to Uranium Using iEESI-MS HUA Rong,
 LI Yi, ZHONG Dacai, XUE Ahui, SHI Peilin, XIAO Lili, ZHANG Yu, ZHANG Yuqiang, LUO Liping(1576)

REACTOR ENGINEERING

Experiment Study of Droplet Impacting on Wetted Surface
 ZHANG Fan, LI Jianxin, LIU Qianfeng, BO Hanliang(1582)

Improvement of Free-surface Detection Method of Condensate Droplet in Natural Circulation
 ZHU Yue, JIANG Shengyao, YANG Xingtuan, DUAN Riqiang(1590)

Research on Multi-scale Coupling Method Based on RELAP5 and FLUENT
 ZHAO Pengcheng, LIU Zijing, YU Tao(1598)

Influence of Simple Support Grid on Heat Transfer Characteristic in PSBT 5×5 Rod Bundle under Subcooled Flow
 Boiling ZHANG Junyi, YAN Xiao, XIAO Zejun(1609)

Study on Interfacial Behavior and Formation Mechanism of Annular Flow in Rod Bundle Channel
 JIN Guangyuan, ZHANG Wenchao, DU Lipeng(1618)

Analysis of Variability in Supercritical Carbon Dioxide Recompression Brayton Cycle
 YANG Yinglin, ZHANG Yaoli, ZHAO Yingru, GUO Qixun(1625)

Experiment Study on CAP1400 Core Inlet Flow Distribution
 DING Zonghua, ZHANG Ming, LIN Shaoxuan(1635)

Numerical Simulation of Small Sodium-water Reaction Phenomenon in Steam Generator of Sodium-cooled Fast
 Reactor XU Shuai, YU Huajin, WANG Chong, ZHU Lina(1641)

Study and Optimization on Tritium Production Performance of CFETR Helium Cooled Solid Breeder Blanket
 ZHANG Baorui, XIE Heng, LANG Minggang, SUN Qian(1649)

Neutronic Optimization of Thorium Molten Salt Reactor Moderated by Zirconium Hydride Rod
ZHU Fan, WU Jianhui, CHEN Jingen, CAI Xiangzhou, YU Chenggang, CUI Deyang, PENG Yipeng(1656)

Experiment and Simulation Study for Fuel Rod Worth of Venus- II Light Water Reactor
..... JIANG Wei, GU Long,
ZHU Qingfu, ZHOU Qi, CHEN Liang, LIU Xingquan, ZHANG Lu, LI Jinyang, YU Rui, WANG Dawei(1665)

Application of Similarity Analysis Method in Physical Design of Zero Power Reactor
..... NING Tong, ZHOU Qi, ZHU Qingfu, YU Huiying(1671)

Research and Development of Computational Code for Uranium-zirconium Hydride Transient Experimental Device
..... XIAO Qidong, ZHANG Chi, YANG Lijun(1677)

TECHNIQUES AND APPLICATIONS

Study on Irradiation Light Output Stability of PB-HTGR Pebble Flow CT Detector
..... LU Jianchao, LIU Ximing, MIAO Jichen, WU Zhifang(1685)

Study on Detection Technology of Boundary for Radioactive Hot Area Based on In-situ HPGe Detector
..... TIAN Zining, LIU Wenbiao, CHEN Wei, FENG Tiancheng, WANG Xuemei, DENG Yifei(1691)

Development and Genetic Toxicity in Zebrafish Embryo Induced by Low Dose γ -ray Irradiation
..... ZHAO Weichao, HU Nan, LONG Dingxin, FENG Yongfu, HE Shuya, DING Dexin(1695)

Study on Uranium Pollution and Spatial Autocorrelation of Soil around Uranium Tailing Bank on Small Scale
..... ZHAO Haozhou, WANG Weihong, WANG Zhe, ZENG Yu, ZHOU Fan, HAN Dan(1704)

Radiological Impact Assessment from Discharge of Nuclear Energy Chain Life Cycle in China
..... YANG Duanjie, LI Bing, XU Lechang, LYU Caixia, CHEN Xiaoqiu, PAN Ziqiang(1710)

Design and Desktop Experiment of LLRF System for CYCIAE-230 Superconducting Cyclotron
... YIN Zhiguo, GONG Pengfei, FU Xiaoliang, WEI Junyi, ZHAO Zhenlu, JI Bin, ZHANG Tianjue(1716)

Research on DC Power Supply Ripple Suppression in Accelerator
..... YANG Xinhua, WANG Zhiqiang, HUANG Yuzhen, SHI Chunfeng, GAO Daqing(1722)

Editors WANG Baojin, MA Yingxia, WANG Tiaoxia, HOU Cuimei, TANG Xiaohao, ZHANG Xiuping, HAN Cuie

欢迎订阅《原子能科学技术》

《原子能科学技术》，1959 年创刊，由中国原子能科学研究院主办，全国性学术与技术兼顾的原子能技术类核心期刊，先后被《EI Compendex》数据库、国际原子能机构国际核信息系统《INIS》、美国化学文摘《CA》、日本《科学技术文献速报》、《中国科学引文数据库》、《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》等收录，并已入网“万方数据——数字化期刊群”。本刊旨在促进核科学与技术方面的交流和核技术与其他科学技术间的交叉渗透，推动核科学技术在国民经济方面的应用。主要收登核科学技术方面具有创造性的科技成果，同时兼登评述(综述)、讲座、技术交流、科技动态等方面的文章。

本刊为月刊，国内外公开发行。国际标准刊号:ISSN 1000-6931;国内统一刊号:CN 11-2044/TL。每期定价 40 元，全年 480 元。国内可在各地邮局订购，国内邮政发行号:82-161;国外可在中国国际图书贸易总公司订购，国外发行号:BM 4130。

原子能科学技术	ATOMIC ENERGY SCIENCE AND TECHNOLOGY
(月刊 1959 年创刊)	(Monthly Started in 1959)
2018 年 9 月 第 52 卷第 9 期	Vol. 52 No. 9 Sep. 2018
主管: 中国核工业集团有限公司	Responsible Institution: China National Nuclear Corporation
主办: 中国原子能科学研究院	Sponsored by China Institute of Atomic Energy
出版: 《原子能科学技术》编辑部	Published by Editorial Board of Atomic Energy Science and Technology
(北京市 275-65 信箱, 邮编 102413)	(P. O. Box 275-65, Beijing 102413, China)
电话: (010) 69358024, 69357285	Tel: 8610-69358024, 69357285
E-mail: yznkxjs7285@163.com	E-mail: yznkxjs7285@163.com
http: // www. aest. org. cn	http: // www. aest. org. cn
主编: 万钢	Editor in Chief: WAN Gang
印刷: 中国文联印刷厂	Printed by Printing House of WenLian in China
国内发行: 全国各地邮局	Distributed Inland by Local Post Offices
邮发刊号: 82-161	Postal Issue No. 82-161
国外发行: 中国国际图书贸易总公司	Distributed Abroad by China International Book Trading Corporation
(北京市 399 信箱, 邮政编码 100044)	(P. O. Box 399, Beijing 100044, China)
发行代号: BM 4130	Issue No. BM 4130