

|| 中国核学会学报 ||

ISSN 0258-0918
CODEN:HYGODG

核科学与工程

NUCLEAR SCIENCE AND ENGINEERING

HEKEXUE YU GONGCHENG

第41卷第4期Vol.41 No.4

第 **4** 期
2021

ISSN 0258-0918



万方数据



中国核学会
中国原子能出版社
CHINESE NUCLEAR SOCIETY
CHINA ATOMIC ENERGY PRESS

Contents

目 录

● 反应堆工程

- 压水堆次临界状态下反应性测量的理论修正分析与试验初步探讨
.....谭世杰, 李志军, 洪志强, 等 (675)
- 离散分布对惰性基弥散燃料传热的影响研究.....
.....卢志威, 杨振亮, 马赵丹丹, 等 (682)
- 高温气冷堆核燃料元件用石墨粉粒度表征方法的研究.....刘 涛 (689)
- 示范快堆主容器内氩气空间数值模拟...余新太, 高鑫钊, 马 晓, 等 (695)
- 螺旋管传热与阻力特性实验研究及热工水力分析程序开发.....
.....高雅心, 邹 悦, 金德升, 等 (703)

● 核聚变

- 聚变堆包层氦提取系统氦氢分离工艺研究进展.....丁卫东, 占 勤 (712)

● 核电厂

- 非能动余热排出系统换热特性研究及相关湍流模型评价.....
.....张 盼, 赵传奇, 潘昕烽, 等 (720)
- 压水堆二回路凝汽器母管内壁的成膜胺保养工艺研究.....
.....刘灿帅, 林根仙, 孙 云, 等 (727)
- 核主泵流体动压型机械密封辅助密封圈有限元模型与性能分析.....
.....文 学, 向先保, 杨全超, 等 (736)
- M310 系列核电厂一回路压力超出运行技术规范要求事件分析.....
.....焦 峰, 孙 微, 马国强, 等 (744)
- 核电厂励磁机故障原因分析与对策.....郭述志, 段琰璞, 杨庆学 (751)
- 秦山二期设备冷却水系统水温低问题的分析与对策.....
.....苑景凯, 胡昌森, 官 辉 (757)
- 中国运行核电厂误碰运行事件分析与预防对策.....
.....刘时贤, 吴彦农, 邹 象, 等 (764)
- IEC 63096 核电厂仪控系统网络安全管控标准分析..郭 云, 李江海 (771)
- 核电厂蒸汽发生器管板熔损焊接修复管孔变形影响分析.....
.....赵立彬, 刘 强, 张发云, 等 (778)
- 核电厂 1E 级电缆浸没试验研究.....杨静远, 金 珊, 姚 远, 等 (784)

期刊基本参数: CN11—1861/TL*1981*B*A4*200*zh*P*¥40.00
*800*33*2021—8

Contents

目 录

● 核安全

CAP1000 严重事故下安全壳超压缓解策略研究	史国宝, 付廷造, 潘新新, 等 (790)
福岛核事故后滨海核电厂安全专设系统发展的分析和研究	周 舟, 周 勇, 张 伟, 等 (798)
熔融物碎片床两相流动压降数值模拟和物理模型对比	黄 政, 张慧敏 (803)
碳化硅复合包壳稳态应力与失效概率分析	郝祖龙, 易柏全, 王升飞, 等 (810)
火灾人员可靠性分析 Scoping 方法改进研究	刘坤秀, 郑腾蛟, 田秀峰, 等 (818)
采用安全层法对红油爆炸事故进行定级的探讨	吕 丹, 汪世军, 宋凤丽, 等 (826)
RRA 模式下热阱完全丧失的事故处理策略优化研究 ..	李 龙, 吴震华 (832)
基于正交试验的抑压水池抑压特性研究	郭景新, 郭张鹏, 蔡孝玉, 等 (838)
基于“华龙一号”大破口事故先进安注箱研究	詹经祥, 黄树亮, 杨长江 (844)
18PA6B 型柴油机配套油罐溢油问题分析与解决措施	汪天送, 唐玉宝 (850)

● 核技术

基于中子符合计数的钚溶液浓度估算方法应用研究	邵 增, 杨海峰, 袁 媛, 等 (856)
硼铝复合材料硼含量置信度临界安全分析研究	邵 增, 易 璇, 李云龙, 等 (862)
铀对大型蚤的急性毒性效应	陈 亮, 周霞飞, 夏良树, 等 (869)
单驱动新型燃料水下运输设备设计与分析	黄 然, 朱雪锋, 刘建文, 等 (876)

NUCLEAR SCIENCE AND ENGINEERING

Volume 41

Number 4

Aug. 2021

CONTENTS

Theoretical Correction and Experimental Study of the Reactivity Measurement under Sub-critical Conditions of Pressurized Water Reactor	TAN Shijie, LI Zhijun, HONG Zhiqiang, et al. (675)
Study on the Effect of Discretization on the Inert Matrix Dispersion Pellet Heat Transfer	 LU Zhiwei, YANG Zhenliang, MA Zhaodandan, et al. (682)
Study on Particle Size Characterization of the Graphite Powder Used in Nuclear Fuel Elements for High Temperature Nuclear Reactors	 LIU Tao (689)
Numerical Simulation of Argon Space in the Main Vessel of Demonstration Fast Reactor	 YU Xintai, GAO Xinzhaoh, MA Xiao, et al. (695)
Experimental Study and Code Development on Heat Transfer and Flow Resistance Characteristics of Helical Coil Tubes	 GAO Yaxin, ZOU Yue, JIN Desheng, et al. (703)
Study Status of Helium and Hydrogen Isotope Separation in the Tritium Extraction System of Fusion Reactor	 DING Weidong, ZHAN Qin (712)
Study on Heat Transfer Characteristics of the Passive Residual Heat Removal System and Evaluation of Relevant Turbulence Model	 ZHANG Pan, ZHAO Chuanqi, PAN Xinyi, et al. (720)
The Maintenance Technology of Film-forming Amine on the Inner Wall of the Condenser Drain Pipe in the Secondary Circuit of the Pressurized Water Reactor	 LIU Canshuai, LIN Genxian, SUN Yun, et al. (727)
The Finite Element Model and Performance Analysis of the Secondary Seal Ring in Hydrodynamic Mechanical Seals of the Reactor Coolant Pump	 WEN Xue, XIANG Xianbao, YANG Quanchao, et al. (736)
Event Analysis for RCP Pressure Exceeding the Requirements of Operation Technical Specification of M310 Series NPP	 JIAO Feng, SUN Wei, MA Guoqiang, et al. (744)
The Analysis and Countermeasure of Exciter Failure in Nuclear Power Plant	 GUO Shuzhi, DUAN Yanpu, YANG Qingxue (751)
Analysis and Countermeasures for the Low Water Temperature in the RRI system of Qinshan II	 YUAN Jingkai, HU Changsen, GUAN Hui (757)
Cause Analysis and Preventives for Human Accidental Touch Events in Operating Nuclear Power Plant in China	 LIU Shixian, WU Yannong, ZOU Xiang, et al. (764)
Analysis of IEC 63096-Cyber Security Control for the I&C System in NPP	 GUO Yun, LI Jianghai (771)
Influence and Analysis on Tube Hole Deformation after the Welding Repair of Melted Tube-Sheet of Nuclear Steam Generator	 ZHAO Libin, LIU Qiang, ZHANG Fayun, et al. (778)
Study on the Immersion Test of Class-1E Cable in Nuclear Power Plant	 YANG Jingyuan, JIN Shang, YAO Yuan, et al. (784)
Study on Mitigation Strategies for CAP1000 Containment Overpressure in Severe Accidents	 SHI Guobao, FU Tingzao, PAN Xinxin, et al. (790)
Analysis and Study on the Development of Engineered Safety System in NPP after Fukushima	

Nuclear Accident	ZHOU Zhou,ZHOU Yong,ZHANG Wei,et al.(798)
Numerical Simulation and Physical Model Comparison of the Pressure Drop of the Two-Phase Flow through the Porous Debris Bed	HUANG Zheng,ZHANG Huimin(803)
The Static Stress Analysis and Failure Probability Calculation of the Silicon Carbide Composite Cladding	HAO Zulong,YI Baiquan,WANG Shengfei,et al.(810)
An Improvement Study of Scoping Method for Fire Human Reliability Analysis	LIU Kunxiu,ZHENG Tengjiao,TIAN Xiufeng,et al.(818)
Discussion on the Scaling of Red-oil Explosion Accident by Safety Layer Method	LYU Dan,WANG Shijun,SONG Fengli,et al.(826)
Study on the Optimization of Accident Handling Strategy for the Complete Loss of Heat Sink in the RRA Mode	LI Long,WU Zhenhua(832)
Study on Suppression Characteristics of the Suppression Pool Based on the Orthogonal Experiment	GUO Jingxin,GUO Zhangpeng,CAI Xiaoyu,et al.(838)
Study of Advanced Accumulator Based on LBLOCA for HPR1000	ZHAN Jingxiang,HUANG Shuliang,YANG Changjiang(844)
Analysis and Solution of Oil Spilling Problem of 18PA6B Diesel Oil Tank	WANG Tiansong,TANG Yubao(850)
Application Study on the Estimation Method of the Plutonium Solution Concentration Based on Neutron Coincidence Counting	SHAO Zeng,YANG Haifeng,YUAN Yuan,et al.(856)
Criticality Safety Analysis Study on the Boron Content Confidence Level for Boron Aluminum Composite Material	SHAO Zeng,YI Xuan,LI Yunlong,et al.(862)
Acute Toxic Effect of Uranium on Daphnia Magna	CHEN Liang,ZHOU Xiafei,XIA Liangshu,et al.(869)
Design and Analysis of New Single-drive Underwater Fuel Transport Equipment	HUANG Ran,ZHU Xuefeng,LIU Jianwen,et al.(876)

《核科学与工程》征稿简则

《核科学与工程》是由中国科学技术协会主管，中国核学会主办的原子能技术类核心期刊，本刊已纳入中文科技期刊要目总览（2020版）、中国科技核心期刊、中国科学引文数据库（CSCD）来源期刊核心库，被多家国内外著名检索系统收录。自1981年创刊以来，始终秉承传播核领域最新成果、促进核科学与工程研究成果交流的办刊宗旨，服务核领域内专家和科研人员。期刊收录核科学技术与工程类具有创造性科研成果文章，主要栏目设置：核反应堆工程与物理、核聚变、核安全、核化学等核科学与工程相关栏目。欢迎专家学者投稿并注意以下事项：

1. 欢迎关注本刊网站 (<http://nuclse.cbpt.cnki.net>) 或订阅本刊微信公众号 (hkxygc)。
2. 请认真阅读本说明，并按照规定进行论文投稿和稿件进度查询。
3. 文稿务求论点明确，数据可靠，评价客观，文字精练，内容不涉及国家机密。文章篇幅不超过1万字。
4. 《论文模板》《论文保密审查证明模板》《版权协议模板》请在我刊官网首页下载。投稿时请将以上文件上传至官网，并将原件邮寄至编辑部。（《论文保密审查证明》需单位具体负责保密审核部门盖章，《版权协议》请提供所有作者签名）
5. 稿件自收到日期起，如超过6个月没有收到录用或退稿通知邮件，作者有权另行处理，但需通知《核科学与工程》编辑部。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，作者要求退稿需部分补偿编辑部经济损失。
6. 请务必按照《论文模板》内格式要求撰写稿件。参考文献须按《文后参考文献著录规则》GB/T 7714—2015著录，相关标准请在本刊网站下载。
7. 来稿一经刊登，本刊将按规定酌致稿酬，并赠第一作者当期《核科学与工程》期刊两册。本刊已纳入中文科技期刊数据库、美国《化学文摘》（CA）、《中国学术期刊（光盘版）》、CNKI中国期刊网和入网“万方数据——数字化期刊群”等，本刊所付稿酬包含上述报酬。
8. 来稿请自留底稿，无论刊登与否恕不退稿。
9. 请勿一稿多投。
10. 订阅本刊读者请与《核科学与工程》编辑部联系，编辑部可发送期刊电子版信息。

核科学与工程

NUCLEAR SCIENCE AND ENGINEERING

2021年8月第41卷第4期（总第170期）

（双月刊 1981年创刊）

主管：中国科学技术协会

主办：中国核学会

出版：《核科学与工程》编辑部

（北京市海淀区阜成路43号，100048）

电话：(010) 68462973；88828681

传真：(010) 68462459

E-mail: nuclse@163.com

主编：李冠兴

联系人：胡晓彤，裴 勘

印刷：保定市中画美凯印刷有限公司

国内发行：全国各地邮局

邮发代号：82-603

国外发行：中国国际图书贸易公司

（北京市399信箱，邮编100044）

Aug.2021 Vol.41 No.4(Sum No.170)

(Quarterly Started in 1981)

Adminstrated by China Association for Science and Technology

Sponsored by Chinese Nuclear Society

Published by Editorial Board of Nuclear Science and Engineering

(No.43 Fucheng Road, Haidian District, Beijing 100048, China)

Tel: (8610) 68462973; 88828681

Fax: (8610)68462459

E-mail: nuclse@163.com

Editor in Chief: LI Guanxing

Contacts: HU Xiaotong, QIU Xu

Printed by Zhonghuameikai printing co.,ltd., Baoding

Distributed Inland by Local Post Offices

Postal Issue No. 82-603

Distributed Abroad by China International Book Trading Corporation

(P.O.Box 399, Beijing 100044, China)

中国标准刊号：ISSN 0258-0918
CN 11-1861/TL

2021年8月出版

定价：40.00元