



ISSN 1000-6931
CN 11-2044/TL

原子能科学技术

中国原子能科学研究院

2018 **5** (第52卷)

ATOMIC ENERGY SCIENCE
AND TECHNOLOGY
ATOMIC ENERGY SCIENCE
AND TECHNOLOGY

ISSN 1000-6931



万方数据

YUANZINENG KEXUE JISHU

目 次

反应堆热工水力学与安全设计

超临界 CO₂ 在螺旋管中的流动换热特性研究 黄小锐,张 震,杨星团,姜胜耀,屠基元(769)

基于 LB 方法的管内流动沸腾传热模拟 孙挺臻,刘 倩,桂 南,杨星团,屠基元,孔海志,姜胜耀(776)

基于 CFD 方法的棒束通道内临界热流密度预测 张 蕊,田文喜,秋穗正,苏光辉(782)

空间堆辐射散热器设计分析 刘 道,张文文,王成龙,张大林,田文喜,秋穗正,苏光辉(788)

氟盐冷却高温堆氟输运特性瞬态分析 秦 浩,王成龙,秋穗正,田文喜,苏光辉(795)

波形板汽水分离器内分离效率的影响因素分析 杜利鹏,张 慧,田瑞峰,张鹏飞(802)

大压降管路节流特性分析及孔板优化设计 李旭东,李 勇,曾小康,杜代全,郑 华(808)

反应堆热工水力实验技术

竖直圆管内向上流动的干涸实验研究 杨 兵,赵民富,陈玉宙,毕可明,张东旭,杜开文(816)

低压高过冷度下自然循环流动不稳定性实验研究 王 强,高璞珍,王忠乙,陈先兵,黄 莹(822)

转运通道中燃料组件自然对流传热特性试验研究 毛喜道,刘 洋,贾海军,郭 强,夏 虹(829)

音速浸没射流气羽特性实验研究 孙 露,师二兵,郝 锐,胡尚武,王 畅(834)

激光诱导荧光技术对棒束通道内定位格架搅浑特性研究 黄云龙,谭思超,米争鹏,李 兴,苏建科(839)

棒束通道温度场可视化实验研究 米争鹏,谭思超,李 兴,黄云龙,王啸宇(847)

波形板干燥器内壁面液膜破裂临界条件的实验研究 毛 峰,田瑞峰,陈怡炫(855)

ADS-4 空气-硼酸夹带试验研究 江 斌,张 鹏,张 蕾,胡 啸,何丹丹,陈 炼,常华健,陈培培(862)

新型蒸汽发生器综合性能实验研究 赵二雷,李朋洲,彭兴建,咎元峰,卓文彬(868)

反应堆系统模拟与仿真

基于 RELAP5 的运动条件下并联双通道流动不稳定性研究 连 强,刘 镒,田文喜,秋穗正,苏光辉(875)

EBR-II 余热排出实验及非能动余热排出系统性能分析 隋丹婷,陆道纲,郭 超(881)

非能动安全壳局部分层及分区计算研究 王升飞,王晔云,郝祖龙,玉 宇,吕雪峰,牛风雷(891)

地震下非能动堆芯冷却系统可靠性分析 庞 博,玉 宇,汪 彬(896)

混合与分层熔池形态下熔融物与混凝土相互作用预测和对比分析 马 建,闫 晓,咎元峰,卓文彬(904)

三层熔池结构 IVR 分析程序开发及验证 曹 臻,王佳赞,郭 宁,黄兴冠,芦 苇(912)

ADS 及快堆中的相关热工水力学问题

无保护失流条件下 SFR 液体悬浮式 PSS 移动体的运动及动力特性研究 王 欣,匡 波,刘鹏飞,袁浩然,黎 闫(920)

快堆燃料组件少棒替代方法研究 王嘉瑞,陆道纲,钟达文,王 雨(926)

束流瞬变下 CiADS 次临界反应堆燃料包壳响应特性研究 张庆阳,彭天骥,盛 鑫,顾 龙(931)

快堆组件数值模拟研究 李 淞,杨红义,周志伟,冯预恒(937)

快堆中心测量柱高周热疲劳评定方法 郑 澍,陆道纲,曹 琼,刘 超,丁云龙(942)

流致振动与流固耦合

乏燃料贮存格架流固耦合参数的数值模拟 殷亭茹,陆道纲,刘 雨(948)

带格架 5×5 燃料棒束流致振动特性数值研究 陈德奇,刘海东,黄彦平,袁德文,王艳林,高 虹(954)

期刊基本参数: CN 11-2044/TL * 1959 * m * A4 * 192 * zh * P * ¥40.00 * 1200 * 29 * 2018-05

本期责任编辑 侯翠梅 王调霞 汤晓浩 马英霞 王宝金 张秀平 韩翠娥

CONTENTS

REACTOR THERMAL HYDRAULICS AND SAFETY DESIGN

Numerical Study on Heat Transfer Characteristic of CO₂ in Helical Tube at Supercritical Pressure
..... HUANG Xiaorui, ZHANG Zhen, YANG Xingtuan, JIANG Shengyao, TU Jiyuan(769)

Numerical Study of Heat Transfer on Flow Boiling in Vertical Tube by LB Method Simulation
SUN Tingzhen, LIU Qian, GUI Nan, YANG Xingtuan, TU Jiyuan, KONG Haizhi, JIANG Shengyao(776)

Prediction of Critical Heat Flux in Rod Bundle Based on CFD Methodology
..... ZHANG Rui, TIAN Wenxi, QIU Suizheng, SU Guanghui(782)

Design of Space Reactor Radiation Radiator
LIU Xiao, ZHANG Wenwen, WANG Chenglong, ZHANG Dalin, TIAN Wenxi, QIU Suizheng, SU Guanghui(788)

Tritium Transport Characteristics Analysis for Fluoride-salt-cooled High-temperature Reactor under Transient
Condition QIN Hao, WANG Chenglong, QIU Suizheng, TIAN Wenxi, SU Guanghui(795)

Analysis of Factor Affecting Separation Efficiency of Wave-plate Steam Separator
..... DU Lipeng, ZHANG Hui, TIAN Ruifeng, ZHANG Pengfei(802)

Throttling Characteristic Analysis for Pipeline with Large Pressure Drop and Optimal Design of Orifice Plate
..... LI Xudong, LI Yong, ZENG Xiaokang, DU Daiquan, ZHENG Hua(808)

REACTOR THERMAL HYDRAULIC EXPERIMENTAL TECHNOLOGY

Experimental Investigation on Dryout in Upflow Vertical Tube
..... YANG Bing, ZHAO Minfu, CHEN Yuzhou, BI Keming, ZHANG Dongxu, DU Kaiwen(816)

Experimental Investigation on Flow Instability under Low Pressure and High Subcooling Natural Circulation
Conditions WANG Qiang, GAO Puzhen, WANG Zhongyi, CHEN Xianbing, HUANG Ying(822)

Experiment Study on Natural Convection Heat Transfer Characteristic of Fuel Assembly in Transfer Tube
..... MAO Xidao, LIU Yang, JIA Haijun, GUO Qiang, XIA Hong(829)

Experiment Research on Characteristic of Steam Plume of Sonic Submerged Jet
..... SUN Lu, SHI Erbing, HAO Rui, HU Shangwu, WANG Chang(834)

Mixing Characteristic of Spacer grid in Rod Bundle Channel by Laser Induced Fluorescence Technique
..... HUANG Yunlong, TAN Sichao, MI Zhengpeng, LI Xing, SU Jianke(839)

Visual Experimental Investigation of Temperature Field inside Rod Bundle
..... MI Zhengpeng, TAN Sichao, LI Xing, HUANG Yunlong, WANG Xiaoyu(847)

Experimental Study on Critical Breakup of Liquid Film in Corrugated Plate Dryer
..... MAO Feng, TIAN Ruifeng, CHEN Yixuan(855)

Experimental Investigation of ADS-4 Entrainment with Air and Boric Acid JIANG Bin,
ZHANG Peng, ZHANG Lei, HU Xiao, HE Dandan, CHEN Lian, CHANG Huajian, CHEN Peipei(862)

Integrated Experiment Research of New Steam Generator
..... ZHAO Erlei, LI Pengzhou, PENG Xingjian, ZAN Yuanfeng, ZHUO Wenbin(868)

REACTOR SYSTEM SIMULATION

Flow Instability in Parallel Double Channels under Motion Condition Based on Modified RELAP5
..... LIAN Qiang, LIU Di, TIAN Wenxi, QIU Suizheng, SU Guanghui(875)

Analysis of EBR- II Shutdown Heat Removal Test and Passive Decay Heat Removal Performance
..... SUI Danting, LU Daogang, GUO Chao(881)

Research on Partial Stratification and Partition Calculation in Passive Containment
..... WANG Shengfei, WANG Yeyun, HAO Zulong, YU Yu, LYU Xuefeng, NIU Fenglei(891)

Seismic Reliability Analysis for Passive Core Cooling System PANG Bo, YU Yu, WANG Bin(896)

Prediction and Comparison of Molten Core-Concrete Interaction in Mixed and Stratified Pool Configuration
..... MA Jian, YAN Xiao, ZAN Yuanfeng, ZHUO Wenbin(904)

IVR Analysis Code Development and Validation Based on Three-layer Melt Pool Configuration
..... CAO Zhen, WANG Jiayun, GUO Ning, HUANG Xingguan, LU Wei(912)

THERMAL HYDRAULIC PROBLEMS IN ADS AND FAST REACTOR

Performance Study of Moving Body Dynamics in Hydraulic Suspended PSS for SFR under Unprotected Loss of Flow
Accident WANG Xin, KUANG Bo, LIU Pengfei, YUAN Haoran, LI Yan(920)

Research on Alternative Method of Fast Reactor Fuel Assembly
..... WANG Jiarui, LU Daogang, ZHONG Dawen, WANG Yu(926)

Study on Response Characteristic of CiADS Sub-critical Reactor Fuel Cladding under Beam Transient
..... ZHANG Qingyang, PENG Tianji, SHENG Xin, GU Long(931)

Numerical Simulation of Fast Reactor Fuel Assembly
..... LI Song, YANG Hongyi, ZHOU Zhiwei, FENG Yuheng(937)

High Cycle Thermal Fatigue Assessment in Center Measurement Column of Fast Reactor
..... ZHENG Shu, LU Daogang, CAO Qiong, LIU Chao, DING Yunlong(942)

FLOW INDUCED VIBRATION AND FLUID STRUCTURE INTERACTION

Numerical Simulation of Fluid Structure Interaction Parameter of Spent Fuel Storage Rack
..... YIN Tingru, LU Daogang, LIU Yu(948)

Numerical Study on Flow-induced Vibration Characteristics of 5×5 Rod Bundle with Spacer Grid
..... CHEN Deqi, LIU Haidong, HUANG Yanping, YUAN Dewen, WANG Yanlin, GAO Hong(954)

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

《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);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、作者简介(第1作者姓名(出生年—)、性别(民族,汉族略)、籍贯、职称、学位、从事专业)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;易混淆的外文字母、符号在第1次出现时应注明文种。
- 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。文献数量不少于10篇。
- 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,作者可改投它刊;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,作者要求退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) 请勿一稿两投。

原子能科学技术
(月刊 1959年创刊)
2018年5月 第52卷第5期

ATOMIC ENERGY SCIENCE AND TECHNOLOGY
(Monthly Started in 1959)
Vol. 52 No. 5 May 2018

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: yzk@ciae.ac.cn
<http://www.aest.org.cn>
主编:万钢
印刷:中国文联印刷厂
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: yzk@ciae.ac.cn
<http://www.aest.org.cn>
Editor in Chief: WAN Gang
Printed by Printing House of WenLian in China
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