ISSN 1000-6931
CN 11-2044/TL

2020 中国精品科技期刊 OUTSTANDING S&T JOURNALS OF CHINA

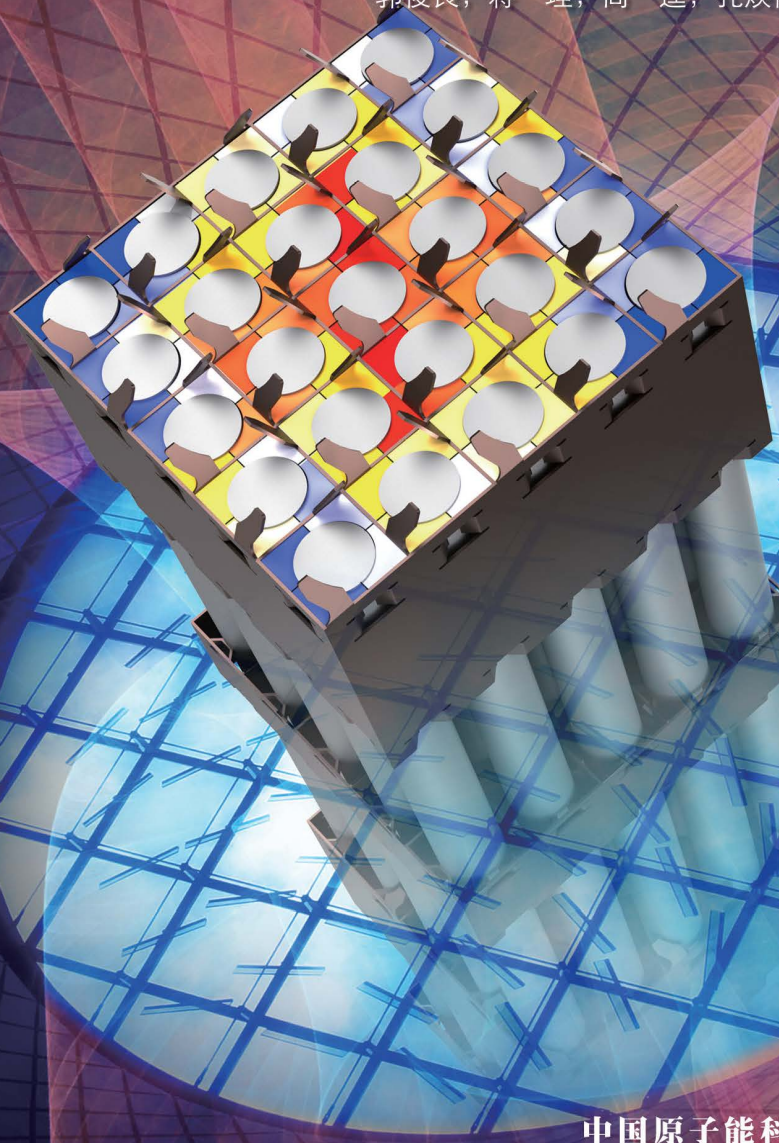
原子能科学技术

ATOMIC ENERGY SCIENCE AND TECHNOLOGY

NO.8 2023 第57卷

基于高精度子通道程序的棒束临界热流密度机理模型

郭俊良，蒋　理，高　逵，孔焕俊，桂　淼，单建强



中国原子能科学研究院　主办
中国核工业集团有限公司　主管

原子能科学技术　二〇二三年　第五十七卷　第八期　中国原子能科学研究院

ISSN 1000-6931
9 771000 693233 08

2023 年 8 月　　原子能科学技术　　第 57 卷第 8 期

目　次

封面文章

基于高精度子通道程序的棒束临界热流密度机理模型 … 郭俊良,蒋　理,高　逵,孔焕俊,桂　淼,单建强(1473)

物理

锦屏深地核天体物理实验进展 ……

…… 连　钢,郭　冰,谌阳平,苏　俊,李志宏,何建军,唐晓东,崔保群,孙良亭,安　竹,柳卫平(1482)

化学

裂变产物^{90}Rb半衰期测量 …… 岳远振,毛国淑,杨　磊,丁有钱,马　鹏,张生栋(1498)

反应堆工程

起伏对强迫循环下铅铋合金阻力及换热特性影响实验研究 ……

…… 赵亚峰,刘志鹏,王成龙,于启帆,苏光辉,秋穗正,田文喜(1504)

铅铋堆堆芯燃料组件棒束弯曲工况下流动换热特性研究 ……

…… 秋涵瑞,李　俊,王明军,章　静,田文喜,苏光辉(1514)

双模式热管堆非核原理样机热力特性数值分析 ……

…… 张凌义,李潘潇,张　胤,王成龙,田文喜,苏光辉,秋穗正(1525)

非均匀加热工况高温平板热管的稳态性能研究 …… 于莲韵,杨　夷(1534)

倾斜棒束通道过冷沸腾传热模型研究 …… 李宗坤,范广铭,曾晓波,严一鸣,马富兵(1544)

窄矩形通道内环状流周期性携带特性研究 …… 金光远,赵珂欣,王　睿,白镜湖,杜利鹏,张文超(1553)

电子输运过程的确定论计算方法研究 …… 李晓英,李云召,邵睿智,徐　宁(1561)

钒 SPND 中瞬发 γ 电流对堆芯测量的影响分析 …… 邵睿智,曹良志,李云召,司峰伟,杜　超(1568)

一种基于本征正交分解的并群方法 …… 武世伏,张　乾,张晋超,赵　强(1575)

基于降阶模型的中子扩散特征值问题的不确定性分析研究 …… 梁鑫源,王毅箴,郝　琛(1584)

单节热离子燃料元件燃料质量迁移及其对元件性能影响 …… 雷华桢,钟武烨,姜　玮,赵振华(1592)

AlCrNbSiTi 高熵合金涂层对锆合金 1 200 ℃下高温蒸汽氧化保护作用研究……

…… 涂蒙河,胡　勇,张宝亮,刘　鑫,李　燊,王　辉(1606)

基于 Burgers 向量提取与分析的改进 PRD 算法在位错环模拟中的应用……

…… 徐鑫铖,聂宁明,王　瑾,贺新福,曾　艳,张纪林,王　珏,万　健(1614)

不对称气隙对涡流限速器阻尼影响研究 …… 吴泓宇,闫 贺,董玉杰,刁兴中(1625)

技术及应用

单粒子效应辐照实验 50～500 MeV 准单能中子源模拟研究 ……
…… 陈启明,郭 刚,韩金华,赵树勇,马 旭,张 峥,刘建成(1633)
由质子单粒子效应截面预测重离子单粒子效应截面方法研究 ……
…… 马 旭,韩金华,郭 刚,陈启明,刘建成,赵树勇,张 峥(1640)
用于中国散裂中子源闪烁体中子探测器的^{6}LiF/ZnS(Ag)闪烁屏性能研究……
…… 蒋俊杰,黄 畅,魏亚东,唐 彬,于 潜,周诗慧,蔡小杰,邓 强(1650)
空气中氚的液体闪烁法测量条件优化 ……
…… 董传江,苟家元,蒲显恩,汤梦琪,吴 耀,王雅洁,王鲁丰,陈灵珠,黎皖豪,李俊杰,高 婧(1658)

期刊基本参数:CN 11-2044/TL * 1959 * m * A4 * 192 * zh * P * ¥50.00 * 1200 * 21 * 2023-08

本期责任编辑 王调霞 王宝金 侯翠梅 汤晓浩 张秀平 韩翠娥 骆淑莉 姬 璇

ATOMIC ENERGY SCIENCE AND TECHNOLOGY
Vol. 57 , No. 8 Aug . 2023

CONTENTS

COVER PAPER

Mechanism Model of Critical Heat Flux in Bundle Based on High-precision Subchannel Code ····· GUO Junliang , JIANG Li , GAO Kui , KONG Huanjun , GUI Miao , SHAN Jianqiang (1473)

PHYSICS

Progress in Jinping Underground Nuclear Astrophysics Experiment ····· LIAN Gang , GUO Bing , SHEN Yangping , SU Jun , LI Zhihong , HE Jianjun , TANG Xiaodong , CUI Baoqun , SUN Liangting , AN Zhu , LIU Weiping (1482)

CHEMISTRY

Half-life Measurement of Fission Product ^{90}Rb ····· YUE Yuanzhen , MAO Guoshu , YANG Lei , DING Youqian , MA Peng , ZHANG Shengdong (1498)

REACTOR ENGINEERING

Experimental Study on Flow Heat Transfer Characteristics of Lead-bismuth Eutectic under Heaving Condition ··· ZHAO Yafeng , LIU Zhipeng , WANG Chenglong , YU Qifan , SU Guanghui , QIU Suizheng , TIAN Wenxi (1504)

Flow and Heat Transfer Analysis in Lead-bismuth Reactor Core under Rod Bending Condition ····· QIU Hanrui , LI Jun , WANG Mingjun , ZHANG Jing , TIAN Wenxi , SU Guanghui (1514)

Numerical Analysis of Thermal Characteristic of Dual-mode Heat Pipe Reactor Non-nuclear Prototype ····· ZHANG Lingyi , LI Panxiao , ZHANG Yin , WANG Chenglong , TIAN Wenxi , SU Guanghui , QIU Suizheng (1525)

Analysis of Steady State Performance of High Temperature Flat Heat Pipe Under Non-uniform Heating ····· YU Lianyun , YANG Yi (1534)

Study on Sub-cooled Boiling Heat Transfer Model in Inclined Rod Bundle Channel ····· LI Zongkun , FAN Guangming , ZENG Xiaobo , YAN Yiming , MA Fubing (1544)

Periodic Flooding Characteristics of Annular Flow in Narrow Rectangular Duct ····· JIN Guangyuan , ZHAO Kexin , WANG Rui , BAI Jinghu , DU Lipeng , ZHANG Wenchao (1553)

Study on Deterministic Calculation Method for Electron Transport Process ····· LI Xiaoying , LI Yunzhao , SHAO Ruizhi , XU Ning (1561)

Impact Analysis of Vanadium SPND Prompt Gamma Current in PWR-core Measurement ····· SHAO Ruizhi , CAO Liangzhi , LI Yunzhao , SI Fengwei , DU Chao (1568)

A Group Condensation Method Based on Proper Orthogonal Decomposition ····· WU Shifu , ZHANG Qian , ZHANG Jinchao , ZHAO Qiang (1575)

Uncertainty Analysis of Neutron Diffusion Eigenvalue Problem Based on Reduced-order Model ····· LIANG Xinyuan , WANG Yizhen , HAO Chen (1584)

Fuel Mass Transfer in Single-cell Thermionic Fuel Element and Its Influence on Fuel Performance ····· LEI Huazhen , ZHONG Wuye , JIANG Wei , ZHAO Zhenhua (1592)

Protection of AlCrNbSiTi High Entropy Alloy Coating on Zirconium Alloy by High-temperature Steam Oxidation at 1 200 ℃ ····· TU Menghe, HU Yong, ZHANG Baoliang, LIU Xin, LI Shen, WANG Hui (1606)
Application of Improved PRD Algorithm Based on Burgers Vector Extraction and Analysis in Dislocation Loop Simulation ····· XU Xincheng, NIE Ningming, WANG Jin, HE Xinfu, ZENG Yan, ZHANG Jilin, WANG Jue, WAN Jian (1614)
Study on Influence of Asymmetric Air Gap on Damping Performance of Eddy Current Retarder ····· WU Hongyu, YAN He, DONG Yujie, DIAO Xingzhong (1625)

TECHNIQUES AND APPLICATIONS

Simulation of 50-500 MeV Quasi-monoenergetic Neutron Source for Single Event Effect Irradiation Experiment ··· CHEN Qiming, GUO Gang, HAN Jinhua, ZHAO Shuyong, MA Xu, ZHANG Zheng, LIU Jiancheng (1633)
Research on Prediction Method for Heavy Ion SEE Cross-section Based on Proton SEE Cross-section ····· MA Xu, HAN Jinhua, GUO Gang, CHEN Qiming, LIU Jiancheng, ZHAO Shuyong, ZHANG Zheng (1640)
Study on Performance of ^{6}LiF/ZnS(Ag) Scintillation Screen for Scintillator Neutron Detector in China Spallation Neutron Source ····· JIANG Junjie, HUANG Chang, WEI Yadong, TANG Bin, YU Qian, ZHOU Shihui, CAI Xiaojie, DENG Qiang (1650)
Optimization of Measurement Condition for Determination of Tritium in Air by Liquid Scintillation Counting ····· DONG Chuanjiang, GOU Jiayuan, PU Xianen, TANG Mengqi, WU Yao, WANG Yajie, WANG Lufeng, CHEN Lingzhu, LI Wanhao, LI Junjie, GAO Jing (1658)

Editors WANG Tiaoxia, WANG Baojin, HOU Cuimei, TANG Xiaohao, ZHANG Xiuping, HAN Cuie, LUO Shuli, JI Xuan

《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)，英文摘要不少于400个实词且不必与中文摘要全部对应；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、通信作者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。
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(超过15个)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。
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，作者可改投他刊；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，作者要求撤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) 请勿一稿多投。

原子能科学技术

(月刊　1959年创刊)

2023年8月　第57卷第8期

ATOMIC ENERGY SCIENCE AND TECHNOLOGY

(Monthly　Started in 1959)

Vol. 57 No. 8　Aug. 2023

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：yznkxjs7285@163.com
http：//www.aest.org.cn
主编：薛小刚
印刷：北京圣美印刷有限责任公司
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: yznkxjs7285@163.com
http://www.aest.org.cn
Editor in Chief: XUE Xiaogang
Printed by Beijing Shengmei Printing Co., Ltd.
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

中国标准连续出版物号：ISSN 1000-6931 CN 11-2044/TL　　2023年8月20日出版　　定价：50.00元