

2

2018

第11卷 第2期

ISSN 1674-1617
CN 11-5660/TL



中国核电

CHINA NUCLEAR POWER



ISSN 1674-1617

06>

9 771674 161083

万方数据

主管单位 中国核工业集团有限公司
主办单位 中国原子能出版社

本刊已被中国学术期刊(光盘版)电子杂志社《中国学术期刊网络出版总库》、北京万方数据股份有限公司“万方数据—数字化期刊群”和《中国核心期刊(遴选)数据库》、重庆维普资讯有限公司《中文科技期刊数据库(全文版)》、“超星期刊域出版平台”等数据库收录。本刊所付稿酬,包含上述报酬。

刊名题字: 吴邦国

主管单位: 中国核工业集团有限公司

主办单位: 中国原子能出版社

学术委员会

主任 叶奇蓁

副主任 王大中 欧阳予

委员 (按姓氏笔画排序)

于俊崇 王乃彦 王方定 阮可强 孙玉发 李冠兴
陈念念 周永茂 钱皋韵 徐 铎 徐大懋 彭士禄
潘自强

编辑委员会

主编 俞培根

副主编 (按姓氏笔画排序)

史宗恺 孙汉虹 余剑锋 张凤伟 祖 斌 雷增光
魏 远

常务编委 (按姓氏笔画排序)

张文其 张庆春 邹德麟 薛峻峰

编委 (按姓氏笔画排序)

于 涛 马文革 王 平 王 侃 王 俊 王成立
王黎明 韦龙生 牛玉清 邓林涛 田佳树 田锡清
伍崇明 任俊生 任晓娜 庄火林 刘 巍 刘振河
刘建桥 刘晓英 孙力平 孙礼亚 孙永忠 孙自福
孙宏伟 严嘉鹏 苏光辉 巫世晶 李苏甲 杨燕华
吴 涛 何 剑 宋雅南 邹树梁 沈文权 张凤伟
张伟国 张初明 张明兴 陆道纲 陈仁杰 陈廷祥
武中地 武汉璟 胡晓丹 段旭如 秦明宽 贾桂秀
高虎贤 龚 俊 姜小平 姜 勇 常华健 符志轩
康椰熙 董宏亮 蒋祖跃 程新和 程慧平 蔡剑平
蔡振芳 潘传红 潘启龙 薛昌林 鞠德重

专栏执行主编 邢 继

杂志社

社长: 李 涛

编辑部主任: 王 丹

本期责任编辑: 白 佳

编辑部: 王 丹 韩 霞 左浚茹 白 佳 高树超 赵志军
谭 俊 李 宁 李新邦 潘玉玲 赵 杰 官博胜
杜学功 皮 俏

地址: 北京市海淀区阜成路43号 邮编: 100048

联系人: 王 丹 韩 霞 左浚茹 白 佳 高树超 皮 俏

编辑部电话: 010-88828694/88828674/88828685

电子邮箱: zgnd2008@sina.com

投稿网址: http://zgnd.cbpt.cnki.net

国内统一刊号: CN 11-5660/TL

国际标准刊号: ISSN 1674-1617

广告经营许可证: 京海工商广字第8244号

市场推广: 韩 月 于 建 010-62519929

目录照片: 福清核电站5、6号机组

声明: 本刊所有文章均代表作者和被采访者个人观点, 文责自负。未经授权, 不得转载, 不得使用本刊的版式设计。作者向本刊提交文章发表的行为即视为同意本刊上述声明。

万方数据

◆ 华龙一号

“华龙一号”专栏开篇语

邢 继 134

“华龙一号”核岛厂房防御外部事件设计改进

潘 蓉, 朱秀云 135

“华龙一号”数字化仪控系统纵深防御设计

陈日昱, 李 超 141

停堆期间主系统冷态超压及未预期温度变化保护操作研究

孙燕宇 147

“华龙一号”上充泵流量曲线及部分控制逻辑优化

孙 奇, 王广飞, 吴 萍, 等 153

“华龙一号”废气处理系统活性炭延迟衰变工艺研究

苏鸣皋, 李永国, 贾惠敏, 等 157

“华龙一号”主控制室不可居留转向远程停堆站运行分析

张圣陶, 徐 钊, 李 力 161

◆ 核电研发

AP1000 非能动三代核电技术及工程进展

颜 岩, 程应社, 程 昭 167

CAP1400 核电站非能动安全系统试验验证

常华健, 李玉全, 房芳芳, 等 172

中国实验快堆三回路计算机监控系统系统结构可靠性设计改造

白欣然, 肖鹤飞, 武 杰, 等 178

电感耦合等离子体发射光谱法测定核电设备冷却水中的痕量硼

卢 盖, 吴玉彬, 高 倩 185

核主泵屏蔽电机推力轴承装配冲击载荷估算分析

李梦启 188

◆ 核电技术

AP1000 核电站虚拟现实技术模型简化

杲家胜 193

PCI 二类工况瞬态分析计算流程自动化技术研究

张 勇, 沈才芬, 毕树茂 200

冷装技术在核电设备中的应用

杨美昆 206



张殿元 摄

P130

院士专栏

未来我国核能技术发展的主要方向和重点

叶奇蓁

◆ 核电建设

核电站低洼厂房常见水淹原因及防范措施

彭昆明, 唐燕平 212

田湾核电站 3、4 号机组合同管理创新与实践

张伟, 周智勇, 孙蓉晖, 等 217

方家山核电工程测量质量管理

苗刚锋 221

◆ 核电设备

氟气流量测量装置的设计制造及应用

田小刚, 王丽萍, 魏国胜, 等 227

全屏蔽金属波纹管旋转传动密封装置

杨宏悦, 马文杰, 李 岚, 等 231

方家山核电站凝结水泵电机轴承温度过高的原因分析

程义岩, 张 健, 周剑鸣, 等 237

核电厂风冷机组和冷冻水循环泵供电可靠性研究

龚贵辉, 刘海蛟 245

蒸汽发生器下封头力学性能的均匀性分析

张乐福, 毛新阶, 刘庆冬, 等 249

◆ 燃料循环

球磨时间对快堆 MOX 粉末搅拌球磨效果的影响

郭 亮, 朱桐宇, 李 婕, 等 255

压水堆核电站燃料包壳破损状态下主系统氘的测量方法

范柄辰, 曹 刚, 谭海青 259

◆ 核电论坛

当前核电的形势分析——专访郁祖盛

本刊记者 高树超 262

秦山核电厂运行技术规格书应用与改进

陈学锋 265

◆ 核电资讯

国内资讯 270

国外资讯 272

◆ 核电知识

大“核”治水 192

数字反应堆 244

◆ 核电链接

第三届“核能梦·劳动美”活动 274

中国核学会召开第九次全国会员代表大会 276

2018 年核能发电技术创新高峰论坛在福州举办 277

2018 “美丽中国，核安全，我是行动者”征文启事 278

会议·征文·书讯 156/166/199/205/258

Under the auspices of China National Nuclear Corporation
Sponsored by China Atomic Energy Press

Academic Committee

Chairman YE Qizhen

Vice Chairmen WANG Dazhong OUYANG Yu

Members

YU Junchong	WANG Naiyan	WANG Fangding	RUAN Keqiang
SUN Yufa	LI Guanxing	CHEN Niannian	ZHOU Yongmao
QIAN Gaoyun	XU Mi	XU Damao	PENG Shilu
PAN Ziqiang			

Editorial Committee

Editor-in-Chief YU Peigen

Deputy Editors-in-Chief

SHI Zongkai	SUN Hanhong	YU Jianfeng	ZHANG Fengwei
ZU Bin	LEI Zengguang	WEI Yuan	

Standing Editor

ZOU Delin	ZHANG Wenqi	ZHANG Qingchun	XUE Junfeng
-----------	-------------	----------------	-------------

Editors

YU Tao	MA Wenge	WANG Ping	WANG Kan
WANG Jun	WANG Chengli	WANG Liming	WEI Longsheng
NIU Yuqing	DENG Lintao	TIAN Jiashu	TIAN Xiqing
WU Chongming	REN Junsheng	REN Xiaona	ZHUANG Huolin
LIU Wei	LIU Zhenhe	LIU Jianqiao	LIU Xiaoying
SUN Liping	SUN Liya	SUN Yongzhong	SUN Zifu
SUN Hongwei	YAN Jiapeng	SU Guanghui	WU Shijing
LI Sujia	YANG Yanhua	WU Tao	HE Jian
SONG Yanan	ZOU Shuliang	SHEN Wenquan	ZHANG Fengwei
ZHANG Weiguo	ZHANG Chuming	ZHANG Mingxing	LU Daogang
CHEN Renjie	CHEN Tingxiang	WU Zhongdi	WU Hanjing
HU Xiaodan	DUAN Xuru	QIN Mingkuan	JIA Guixiu
GAO Huxian	GONG Jun	JIANG Xiaoping	JIANG Yong
CHANG Huajian	FU Zhongxuan	KANG Yexi	DONG Hongliang
JIANG Zuyue	CHENG Xinhe	CHENG Huiping	CAI Jianping
CAI Zhenfang	PAN Chuanhong	PAN Qilong	XUE Changlin

JU Dezhong

Standing Editor XING Ji

Periodical Press

Director: LI Tao

Director of Editorial Office: WANG Dan

Editor of the issue: BAI Jia

Editorial Department:

WANG Dan	HAN Xia	ZUO Junru	BAI Jia	GAO Shuchao
ZHAO Zhijun	TAN Jun	LI Ning	LI Xinbang	PAN Yuling
ZHAO Jie	GUAN Bosheng	DU Xuegong	PI Qiao	

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

Contacts: WANG Dan, HAN Xia, ZUO Junru, BAI Jia, GAO Shuchao,
PI Qiao

Tel: (8610)88828694/88828674/88828685

E-mail: zgnd2008@sina.com

Submission URL: <http://zgnd.cbpt.cnki.net>

CN 11-5660/TL

ISSN 1674-1617

Advertising Business Permit: 京海工商广字第 8244 号

Marketing: HAN Yue YU Jian 010-62519929

Contents Photo: Units 5&6 of Fuqing Nuclear Power station

◆ HPR1000

The Design Improvement on Defense of External
Events of Nuclear Island Building in HPR1000
Units

PAN Rong, ZHU Xiu-yun 135

Defense-in-Depth Design of Digital I&C System
in NPP

CHEN Ri-gang, LI Chao 141

Study on Cold Overpressure and Unexpected
Temperature Changes of the RCS during
Shutdown

SUN Yan-yu 147

The Optimal Design of Charging Pump Discharge
Curve and Partial Logic Optimization In HPR1000

SUN Qi, WANG Guang-fei, WU Ping, et al. 153

Study on Activated Carbon Delay Decay for
Gaseous Waste Treatment System of HPR1000

SU Ming-gao, LI Yong-guo, JIA Hui-min, et al. 157

Study on Analysis Method of Operating Strategy
for Moving to Remote Shutdown Station when the
Main Control Room is Uninhabitable in HPR1000

ZHANG Sheng-tao, Xu Zhao, LI Li 161

◆ Nuclear Power R&D

AP1000 Passive Nuclear Power Technology and
Project Progress

YAN Yan, CHENG Ying-she, CHENG Zhao 167

Thermal Hydraulic Tests for CAP1400 Passive
Safety Systems

CHANG Hua-jian, LI Yu-quan, FANG Fang-fang, et al. 172

The Computer Supervisory Control System of
CEFR Three-loop Design and Renovation

BAI Xin-ran, XIAO He-fei, WU Jie, et al. 178

Determination of Trace Boron in Cooling Water by
ICP-OES

LU Gai, WU Yu-bin, GAO Qian 185

Estimate Analysis on Impact Load of Nuclear Main
Pump Shield Motor Thrust Bearing Assembl

LI Meng-qi 188

◆ Nuclear Power Technology

The Simplification of the Virtual Reality
Model of AP1000 Nuclear Power Plant

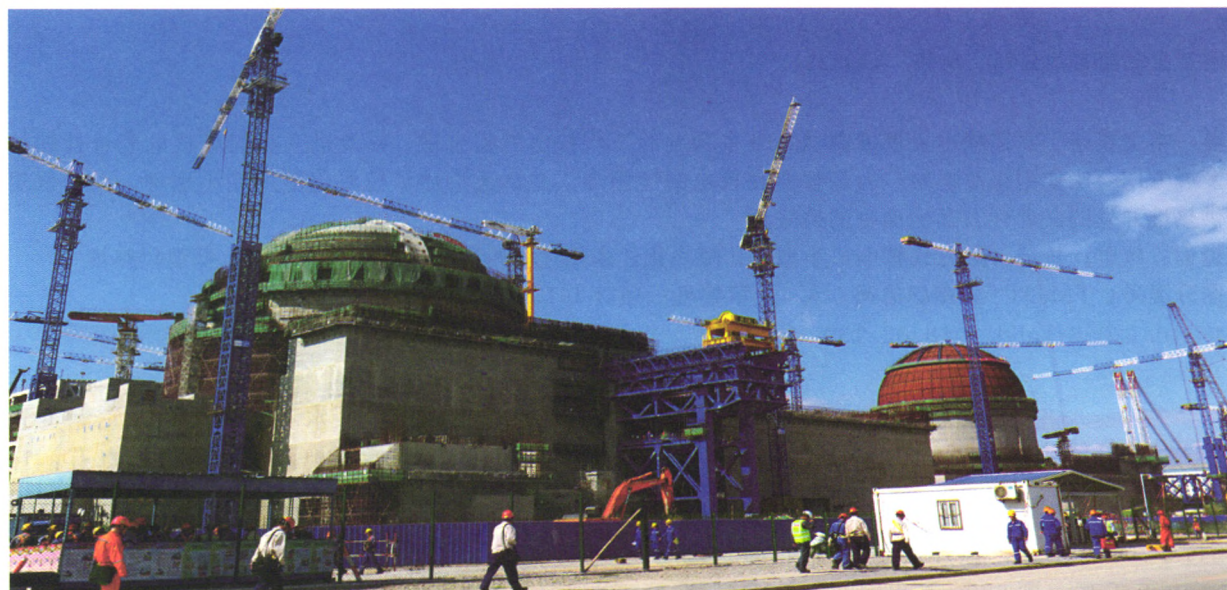
GAO Jia-sheng 193

Research on Automation Technology of PCI
Condition II Transients Analysis Process

ZHANG Yong, SHEN Cai-fen, BI Shu-mao 200

Application of Cold Mounting Technology in
Nuclear Power Equipment

YANG Mei-kun 206



Photograph by ZHANG Dian-yuan

P130

Academician Column

The Main Direction and Focus of China's Nuclear Energy Technology Development in the Future

YE Qi-zhen

◆ Nuclear Power Construction

Nuclear Power Plant Low-lying Caused Flooding and Preventive Measures

PENG Kun-min, TANG Yan-ping 212

The Management Innovation and Practice of China-Russia Contract on Units 3&4 of Tianwan Nuclear Power Station

ZHANG Wei, ZHOU Zhi-yong, SUN Rong-hui, et al. 217

Engineering Survey Management in the Fangjiashan Nuclear Power Project

MIAO Gang-feng 221

◆ Nuclear Power Equipment

Design of a Gas Flow Measurement Device for a Nuclear Military Production Line

TIAN Xiao-gang, WANG Li-ping, WEI Guo-sheng, et al. 227

Full-shielded Metal Bellows of Rotary Transmission Sealing Means

YANG Hong-yue, MA Wen-jie, LI Lan, et al. 231

Bearing Temperature too High Cause Analysis of Fangjiashan Nuclear Power Plant's Condenser Pump Motor

CHENG Yi-yan, ZHANG Jian, ZHOU Jian-ming, et al. 237

Research on Reliability of the Power Supply for Air-cooled Chiller and Chilled Water Pump of Nuclear Power Plant

GONG Gui-hui, LIU Hai-jiao 245

On Homogeneity of Mechanical Properties of Steam Generator Lower Head

ZHANG Le-fu, MAO Xin-jie, LIU Qing-dong, et al. 249

◆ Fuel Cycle

Effect of Milling Time on the Stirring Ball Milling of Fast Reactor MOX Powder

GUO Liang, ZHU Tong-yu, LI Jie, et al. 255

Study on Measuring Method of Tritium in Main System during Fuel Cladding Breakage of PWR Nuclear Power Plant

FAN Bing-chen, CAO Gang, TAN Hai-qing 259

◆ Nuclear Power Forum

The Current Situation of Nuclear Power

Journalist GAO Shu-chao 262

An Application and Improvement on Operating Technical Specifications of QNPP

CHEN Xue-feng 265

◆ Nuclear Power Information

Domestic Report 270

Foreign Report 272

◆ Nuclear Power Knowledge

Nuclear Technology & Sewage Treatment 192

Digital Nuclear Reactor 244

◆ Links to Related Organizations

The 3rd "Nuclear Dream · Labor Beauty" Contest 274

The 9th National Congress of the Chinese Nuclear Society 276

Innovative Technology of Nuclear Power Generation Summit Digital Nuclear Reactor 277

2018 "Wild China, Nuclear Safety, Acting" Call for Papers 278

Meeting/Essay Collection/Book News

156/166/199/205/258

声明:《中国核电》投稿网址为<http://zgnd.cbpt.cnki.net>,此网站是唯一官方网址。



杂志二维码



投稿二维码



中核智库二维码

2018年6月第11卷第2期(总第42期)

(季刊 2008年创刊)

主管:中国核工业集团有限公司

主办:中国原子能出版社

主编:俞培根

出版发行:《中国核电》杂志社

发行范围:国内外公开发行

联系人:王丹,韩霞,左浚茹,白佳,高树超,皮俏
(北京市海淀区阜成路43号 邮编100048)

电话:(010)88828694/74/85

E-mail:zgnd2008@sina.com

投稿网址:<http://zgnd.cbpt.cnki.net>

印刷:保定市中国画美凯印刷有限公司

国内发行:全国各地邮局

邮发刊号:80-910

国外发行:中国国际图书贸易总公司
(北京市399信箱,邮编100044)

市场推广:韩月,于建 010-62519929

Jun.2018 Vol.11 No.2(Sum No.42)

(Quarterly, First started in 2008)

Under the auspices of China National Nuclear Corporation

Sponsored by China Atomic Energy Press

Editor-in-chief:YU Peigen

Published and issued by Periodical Office of China Nuclear Power

Public issue both at home and abroad

Contacts:WANG Dan,HAN Xia, ZUO Junru, BAI Jia, GAO Shuchao, PI Qiao
(No.43, Fucheng Road, Haidian District, Beijing 100048, China)

Tel:(8610)88828694; 88828674; 88828685

E-mail:zgnd2008@sina.com

Submission URL: <http://zgnd.cbpt.cnki.net>

Printed by Zhonghuameikai Printing Co.,Ltd., Baoding

Distributed Inland by Local Post Offices

Postal Issue No.80-910

Distributed Abroad by China International Book
Trading Corporation

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

2018年6月出版

中国标准刊号: ISSN 1674-1617
CN 11-5660/TL

国内定价:45.00元
国外定价:20.00美元

万方数据