



中国电力

2

2019

ELECTRIC POWER



金属陶瓷复合磨辊（替代进口）、纯金属高铬磨辊

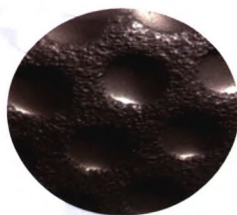
火力发电防磨耐高温解决方案服务商

典型客户

国电汉川发电有限责任公司 1 000 MW 机组 (ZGM133G)、大唐七台河发电有限责任公司 600 MW 机组 (ZGM123N)、大唐西固热电 300 MW 机组 (ZGM95G)、江苏南通发电有限公司 1 000 MW 机组 (HP1203)、合肥中亚建材装备有限公司、泰安玻纤有限公司等电力、水泥及玻纤行业。

产品特性

1. 蜂窝状陶瓷网格材料复合增强技术, 产品使用寿命提高 2~3 倍;
2. 可减少 2~3 次磨辊及衬板检修, 可减少对骨架、油封及轴承等的损耗, 大大降低电厂检修成本;
3. 蜂窝状结构设计, 可使陶瓷材料凸出于表面, 增大了摩擦系数, 煤粉出力大大提高;
4. 节电: 因研磨效率的提高, 使磨煤机单耗降低约 1 kW·h/t;
5. 设备安全可靠: 陶瓷磨辊及衬板同时兼具陶瓷的高耐磨性和金属的耐冲击性, 两者协同作用, 保证设备安全运行。



通过江苏省新技术鉴定, 技术水平达国际先进!

地址: 江苏省南通市港闸区永达路 759 号
网址: www.gaoxinnm.com
诚寻全国各地代理商 联系电话: 13906291664

电话: 0513-82030888
传真: 0513-83524161
电子邮箱: gxnm@gaoxinnm.com

ISSN 1004-9649





中国电力

ZHONGGUO DIANLI
第 52 卷第 2 期 2019 年 2 月

目次

《中国电力》编辑委员会

名誉主任委员 舒印彪

主任委员 张运洲

副主任委员

陈维江 陈小良 蒋敏华 王成山
叶 泽 康重庆 朱法华

顾问委员(按姓氏笔画排序)

王志轩 卢 强 史玉波 刘吉臻
杜祥琬 周孝信 黄其励 韩祯祥
潘自强 薛禹胜

委 员(按姓氏笔画排序)

丁 明 王继业 王锡凡 王耀华
文福拴 甘德强 司马文霞 刘建明
孙献斌 汤广福 李若梅 李明节
李庚银 邱忠涛 何金良 余 军
余贻鑫 辛耀中 汪小刚 沈 沉
宋永华 张伯明 张保会 岳光溪
胡兆光 姚 强 姚良忠 徐 政
郭剑波 曹一家 程时杰 程浩忠
翟永平 穆 钢

国际顾问(以姓名英文字母为序)

Kevin DU (Canada) Laili LAI (UK)
Wei-jen LEE (USA) Hao LIU (Canada)
Kwok Lun LO (UK) Jianhui WANG (USA)
Xiaofeng ZHANG (USA) Henry ZHAO (USA)
Suyan ZHOU (France)

主 编 汤广福 王耀华

副主编 康重庆 朱法华 李 琼

本期执行主编 张重实 方 彤

责任编辑 李 博 张 燕 张子龙 蒋东方
吴恒天 韩 峰 杨 娜 刘 明

发行广告 孙 洁 王瑞民

IGCC 发电技术专栏

IGCC 电厂气化装置满负荷试验进展

李海明,王相平,付彬,吴平,于洋,步新战,文子强

国内外 IGCC 技术典型分析

任永强,车得福,许世森,李小宇,陶继业,刘刚

IGCC 燃用低热值燃料的燃气轮机运行性能优化

郭磊,宋文蛰,王相平,于洋,王二信

IGCC 电站控制系统应用及示范

王剑钊,钟祎勃,孙阳阳,周贤

IGCC 电厂水分级利用与零排放方案研究

吴火强,袁国全,刘亚鹏,王相平,王璟,李相军,吴志宏

需求响应策略研究专栏

计及滚动评价的居民群需求响应策略

孙毅,刘昌利,刘迪,李彬,景栋盛,陈宋宋

国外促进新能源消纳的典型市场机制分析

李国栋,李庚银,周明,张凡

英国改进的输电过网费定价机制分析

肖江,刘瑞丰,荆朝霞,贺元康

考虑系统灵活性约束与需求响应的源网荷协调规划模型

张宁,代红才,胡兆光,沈波

电网

调度自动化系统知识图谱的构建与应用

李新鹏,徐建航,郭子明,李军良,宁文元,王震学

含烟气储存装置的风电-垃圾焚烧虚拟电厂双阶段优化调度

周任军,陈溢,阳卫伟,王仰之,徐健,朱疆生

适用于多工况优化设计与重复仿真的 MMC 快速仿真平台

周国梁,谢竹君,向往,贺永杰,彭开军,梁言桥

“国家期刊奖”获奖期刊

中文核心期刊

中国期刊方阵期刊

中国科学引文数据库(CSCD)核心期刊

中国科技核心期刊

RCCSE 中国核心学术期刊(A)

英国《科学文摘》(SA, INSPEC)收录期刊

俄罗斯《文摘杂志》(AJ of VINITI)收录期刊

美国《剑桥科学文摘》(CSA)收录期刊

中国科技论文统计源期刊

中国科技文献数据库收录期刊

中文科技期刊数据库收录期刊

中国期刊网收录期刊

中国电力报刊协会优秀期刊

基于灰度关联法和 TOPSIS 法的继电保护状态评估综合算法研究与应用

..... 杨国生,戴飞扬,王文焕,郭鹏,李妍霏 (94)

基于属性数学的配电网运行状态评估

..... 黄建勇,孟琦斌,吴顺超,施会,马淑淑 (104)

KLU 稀疏直接求解器在状态估计中的应用

..... 罗玉春,王毅,闪鑫,邹德虎 (111)

中国电网行业发展效率及区域差异分析..... 鲁强,刘进,蒋东方 (119)

基于 AMI 量测信息的低压配电网拓扑校验方法

..... 闫卫国,王高猛,林济铿,郭凌旭,蒋菱,陈建 (125)

真型开关柜模拟缺陷下的局部放电试验研究

..... 范敏,叶会生,段肖力,黄海波 (134)

特高压半波长输电线路绝缘配合深化研究..... 张刘春 (139)

发电

循环水泵动态镜板翘曲故障诊断及振动评价讨论

..... 张楚,杨毅,金格,刘石,高庆水 (144)

扩容蒸发式光煤互补发电系统变辐照特性研究..... 冯蕾 (149)

1 000 MW 汽轮机快速冷却的应用与分析

..... 吴昕,李磊,王争明,梅隆,宋亚军 (158)

板框式旋转滤网清污性能分析及提升研究

..... 汪建军,李俊峰,张守杰,胡定科,易强 (165)

节能环保

双塔双循环脱硫除雾器故障分析及对策研究

..... 李壮,胡旭,朱跃 (172)

W 型锅炉 SCR 脱硝装置积灰原因分析与治理

..... 王方勇,李文杰 (178)

中国电力

(月刊,1956 年创刊)

第 52 卷第 2 期(总第 603 期)

2019 年 2 月 5 日出版

主管单位:国家电网公司

主办单位:国网能源研究院有限公司

中国电机工程学会

编辑出版:《中国电力》编辑部

地 址:北京市昌平区北七家镇未来科学城滨河大道 18 号“国家电网公司”园区 B315

邮政编码:102209

电 话:010-66603808(编辑部)

010-66603801(广告、发行)

传 真:010-66603578

电子信箱:ZGDL@sgeri.sgcc.com.cn

网 址:www.chinapower.org

印 刷:北京科信印刷有限公司

总 发 行:北京市报刊发行局

订 购:全国各邮局

国内邮发代号:2-427

国内定价:50.00 元/期

600.00 元/年

国外发行代号:M-276

国外总发行:中国国际图书贸易总公司

(北京 399 信箱)

中国标准连续出版物号:ISSN 1004-9649

CN 11-3265/TM

广告经营许可证号:京宣工商广字第 8004 号

声明

本刊已与相关数据库合作,许可在其数据库产品中以数字化方式复制、汇编、发行、信息网络传播本刊全文,该数据库著作权使用费与本刊稿酬一并支付。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。

ELECTRIC POWER

Vol.52 No.2 February 2019

MAIN CONTENTS

Column of IGCC Technology

- Progress of the Full Load Test of the Gasification Unit in IGCC Power Station
..... LI Haiming, WANG Xiangping, FU Bin, WU Ping, YU Yang, BU Xinzhan, WEN Ziqiang (103)
- Study on Typical Domestic and Foreign IGCC Technology Applications
..... REN Yongqiang, CHE Defu, XU Shisen, LI Xiaoyu, TAO Jiye, LIU Gang (184)
- Performance Optimization of the IGCC Gas Turbine Fueled with Low Heat Value Syngas
..... GUO Lei, SONG Wenzhe, WANG Xiangping, YU Yang, WANG Erxin (19)
- Engineering Application and Demonstration of Control System for IGCC Power Station
..... WANG Jianzhao, ZHONG Yiqing, SUN Yangyang, ZHOU Xian (45)
- Study on Water Gradient Utilization and Zero Emission Technology in IGCC Power Plant
..... WU Huoqiang, YUAN Guoquan, LIU Yapeng, WANG Xiangping, WANG Jing, LI Xiangjun, WU Zhihong (33)

Column of Demand Response Strategy Research

- Residents Demand Response Strategy Considering Rolling Evaluation
..... SUN Yi, LIU Changli, LIU Di, LI Bin, JING Dongsheng, CHEN Songsong (45)
- Analysis on Foreign Typical Market Mechanisms for Promoting New Energy Consumptive
..... LI Guodong, LI Gengyin, ZHOU Ming, ZHANG Fan (60)
- Analysis on Improved Transmission Use of System Charging Methodology in UK
..... XIAO Jiang, LIU Ruifeng, JING Zhaoxia, HE Yuankang (60)
- A Source-Grid-Load Coordinated Planning Model Considering System Flexibility Constraints and Demand Response
..... ZHANG Ning, DAI Hongcai, HU Zhaoguang, SHEN Bo (69)

Power System

- Construction and Application of Knowledge Graph of Power Dispatching Automation System
..... LI Xinpeng, XU Jianhang, GUO Ziming, LI Junliang, NING Wenyuan, WANG Zhenxue (157)
- Two-Stage Optimal Dispatching of Wind Power-Waste Incineration Virtual Power Plant with Flue Gas Storage Device
..... ZHOU Renjun, CHEN Yi, YANG Weiwei, WANG Yangzhi, XU Jian, ZHU Jiangsheng (84)
- Fast Simulation Platform of MMC Suitable for Multi-case Optimization Design and Repetitive Simulation
..... ZHOU Guoliang, XIE Zhujun, XIANG Wang, HE Yongjie, PENG Kaijun, LIANG Yanqiao (93)
- Research and Application of Comprehensive Algorithm of Relay Protection Status Assessment Based on Gray Correlation Analysis and TOPSIS Method
..... YANG Guosheng, DAI Feiyang, WANG Wenhuan, GUO Peng, LI Yanfei (103)
- Operation State Evaluation of Distribution Network Based on Attribute Mathematics
..... HUANG Jianyong, MENG Qibin, WU Shunchao, SHI Hui, MA Shushu (118)
- Application of KLU Sparse Direct Linear Solver in State Estimation
..... LUO Yuchun, WANG Yi, SHAN Xin, ZOU Dehu (118)
- Analysis of Development Efficiency and Regional Differences in China Power Grid Industry
..... LU Qiang, LIU Jin, JIANG Dongfang (124)
- Method for LV Distribution Network Topology Verification Based on AMI Metering Data
..... YAN Weiguo, WANG Gaomeng, LIN Jikeng, GUO Lingxu, JIANG Ling, CHEN Jian (133)
- Partial Discharge Experiment Research under Simulated Defect of Real Switch Cabinet
..... FAN Min, YE Huisheng, DUAN Xiaoli, HUANG Haibo (143)
- Further Research on Insulation Coordination of UHV Half-Wavelength Power Transmission Line
..... ZHANG Liuchun (143)

Generation Technology

- Diagnosis on Failure of Dynamic Warping of Circulating Water Pump's Mirror Plate and Discussion on Vibration Evaluation
..... ZHANG Chu, YANG Yi, JIN GE, LIU Shi, GAO Qingshui (177)
- Study on Thermodynamic Performance of Volume Expanding Evaporative Solar System Hybrid with Coal Fired Power Generation System under Varying Radiations
..... FENG Lei (157)
- Analysis on Rapid Cooling Technology in a 1 000 MW Steam Turbine and its Application
..... WU Xin, LI Lei, WANG Zhengming, MEI Long, SONG Yajun (171)
- Analysis and Enhancement Study on the Cleaning Capacity of Plate-Frame Rotary Filter
..... WANG Jianjun, LI Junfeng, ZHANG Shoujie, HU Dingke, YI Qiang (171)

Energy Conservation and Environmental Protection

- Failure Analysis and Countermeasures of Double Tower Double Cycle Desulfurization Demister
..... LI Zhuang, HU Da, ZHU Yue (177)
- Analysis and Treatment of Ash Deposition in SCR Denitration Equipments of W Boiler
..... WANG Fangyong, LI Wenjie (184)

ELECTRIC POWER (Monthly) Vol.52 No.2 (Ser.603) February 2019

Competent Authorities: State Grid Corporation of China

Sponsors: State Grid Energy Research Institute

Chinese Society for Electrical Engineering

Editor and Publisher: Editorial Department of Journal

Editor-in-Chief: TANG Guangfu, WANG Yaohua

Publication Number: ISSN 1004-9649

万国数据 Distribution: Beijing Office of Postal Service

Distributed Abroad: China International Book Trading Corporation,
P.O. Box 399 Beijing, China

Add: Tower B, SGCC, Future Science Park, Beijing 102209, China

Web Site: <http://www.chinapower.org>

E-mail: ZGDL@sgeri.sgcc.com.cn

Tel: +86-10-66603801

Fax: +86-10-66603578



华云集团

HUAYUN GROUP

浙江华云清洁能源有限公司

ZHEJIANG HUAYUN CLEAN ENERGY CO.,LTD.

浙江华云清洁能源有限公司成立于2016年4月，公司秉承着“建设优秀的现代能源服务企业”的企业精神，围绕能源服务、电动汽车、运维检测、电网服务、智能巡检等业务，创新商业模式，优化资源配置，注重科技研发，强化竞争能力，实现跨越发展。公司拥有电力工程施工总承包二级资质、电力承装（承修、承试）二级证书、输变电工程专业承包二级、信息系统集成及服务资质四级、测绘资质乙级，安全生产许可等资质证书，通过ISO系列体系认证。致力于服务电源企业、电网企业、用电客户。



华云清洁能源始终如一坚持工匠精神，为客户提供专注、专业、专心的服务，让我们携手同行，打造更加美好的未来！



浙江华云清洁能源有限公司
ZHEJIANG HUAYUN CLEAN ENERGY CO.,LTD.

地址 浙江省杭州市上城区南复路一号水澄大厦17楼
☎ / 0571-51104458