

中国电力

3

2017

ELECTRIC POWER

热烈庆祝大连华鸿工业集团公司成功收购江苏透平密封高科技有限公司 (透平高科, 股票代码831644) 主营密封业务、47项专利技术、老用户售后服务及新用户续订货业务! 华鸿工业秉持16年品质第一经营理念, 为广大用户提供中国优质刷封。



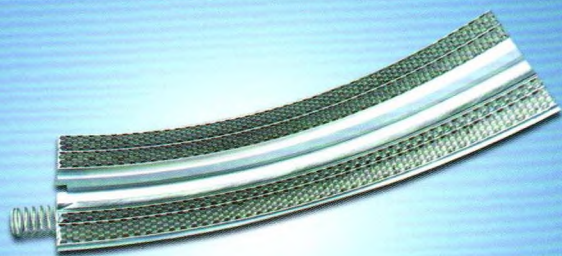
刷式侧齿汽封



刷式侧齿自调整汽封



刷式蜂窝汽封



刷式蜂窝自调整汽封



大连保税区华鸿工业技术有限公司

<http://www.harrier2000.com> business@harrier2000.com

Tel: 0411-39275056 39275059 Fax: 0411-87112706

24小时服务热线: 400-655-7169 400-655-7168

ISSN 1004-9649



03



中国电力

ZHONGGUO DIANLI
第 50 卷第 3 期 2017 年 3 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 邓建玲 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 文福拴

甘德强 司马文霞 刘建明 孙献斌

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 邱忠涛

副主编 李 琼

本期执行主编 张重实

责任编辑 杨 静 李秀平 李 博 韩 峰

辛培裕 张 燕 张子龙 杨 娜

刘 明

发行广告 杨 娜 孙 洁 李蔚君

专稿

中国电力建设技术进展及发展趋势 -(上) 电网部分 孙昕(1)

火电厂超低排放技术专栏

特约主编寄语 朱法华(9)

燃煤电厂烟气污染物超低排放技术路线的选择 朱法华(11)

基于 CFB-FGD 技术的烟气超低排放工程性能测试评估
..... 黄茹,马德彭,莫华,朱杰,吴家玉,徐海红(17)

超净电袋复合除尘技术的研究应用进展 陈奎续(22)

低低温电除尘技术特点及在高灰煤超低排放工程中的应用
..... 郦建国,何毓忠,刘含笑,赵海宝(28)

特高硫煤 SO₂ 超低排放技术评估
..... 易玉萍,朱法华,张文杰,李军状,段玖祥,李小龙(34)

"W" 火焰锅炉脱硝超低排放技术与经济分析
..... 王建峰,尤良洲,胡妲,信晓颖(38)

超低排放电站锅炉 SCR 脱硝装置的故障诊断及运行优化研究
..... 潘栋,李淑宏,景云辉,徐晓涛,舒凯,杨世极,牛国平(41)

超低排放下不同湿法脱硫技术脱除 SO₃ 效果测试与分析
..... 莫华,朱杰,黄志杰,朱法华,崔立明(46)

一种提高 SO₂ 和 NO_x 分析仪稳定性与准确度的方法
..... 张曦丹,朱法华,汤光华,韩少鹏(51)

广东省燃煤机组超低排放改造成本收益分析 ... 宋佩珊,梁龙妮,吴锦泽(55)

发电

600 MW 超临界 CFB 锅炉风道燃烧器结构改进研究 雷秀坚(60)

一种电机振动不稳定现象诊断和治理 李振,胡大千(65)

利用一次调频扰动计算火电机组锅炉蓄热系数
..... 卫丹靖,田亮,乔弘,刘吉臻(71)

制粉方式及煤种对煤炭掺烧锅炉热力性能影响与方案优化
..... 周永刚,王欢,王景,李培,赵虹(77)

火电机组低负荷下主要节能潜力探讨
..... 邓山,李健平,吕海涛,张建忠,吴利平(83)

冷却塔内冷却水特性三维数值模拟研究
..... 齐慧卿,高德申,韩强,李鹏(88)

EPR 与 CPR1000 核电厂 1 级部件制造与安装水压试验差异研究
..... 赵伟华,丰慧星(92)

基于 CFD-DEM 仿真耦合技术的转运站诱导风量预测研究
..... 夏博实,廖荣福,潘仁湖,曹强利,刘志新(96)

“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)收录期刊
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

电网

考虑负荷控制的有源配电网故障恢复策略
..... 姜惠兰,钱广超,范中林,陈娟(101)
六边形输电塔体型系数与风荷载计算
..... 张宏杰,李正,杨风利,韩军科,宫博(107)
基于理想方案排序法的黑启动方案相对有效性评价
..... 闫庆友,王旭,郭万望(113)
基于最大供电能力的配电网分区方法
..... 李晓辉,谭向红,张轶君,张璇,肖峻,祖国强(117)
添加剂对变压器油腐蚀性和油色谱测定结果的影响
..... 何志满,王剑飞(124)
基于直觉模糊粗糙集相似度的电压暂降源定位方法 吴丹岳(128)
有载分接开关油箱渗漏导致变压器油色谱数据异常诊断
..... 李予全,寇晓适,郑含博,赵磊,邵颖彪,王伟,谢伟,张震,屈少平(133)

新能源

多负荷水平下含风电接入的配电网无功优化
..... 姜凤利,张鑫,王俊,朴在林(137)
风电机组变桨轴承变形研究与有限元分析 郑辉,芮晓明,黄浙(143)
含分布式电源的配电网优化研究 张世翔,邵慧壮(147)
基于扰动观察法和电导增量法的光伏发电系统 MPPT 算法研究综述
..... 邱革非,张春刚,仲泽坤,杨晓龙,字杨(154)
考虑电动汽车的微电网复合储能容量优化配置
..... 王帅,赵兴勇,贺天云,刘健(161)

技术经济

基于改进萤火虫算法优化 SVM 的变电工程造价预测
..... 宋宗耘,牛东晓,肖鑫利,朱琳(168)
基于河南省视角的新形势下分区域电力综合资源战略规划布局研究
..... 白宏坤,王江波,尹硕,郑雅楠,刘永民,李虎军(174)
基于 CO₂ 排放达峰目标的中长期能源需求展望
..... 马丁,单葆国,朱发根(180)
抽水蓄能-火电调峰优化对污染物处理成本影响分析
..... 张宏伟,赵军(186)

电力动态 (82,112)

中国电力

(月刊,1956 年创刊)
第 50 卷第 3 期(总第 580 期)
2017 年 3 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
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
技城北区国家电网办公区 B315

邮政编码:102209
电 话:010-66603808(编辑部)
010-66603803(广告)
010-66603802(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.50 No.3 Mar. 2017

MAIN CONTENTS

Special Contribution

Progress and Development Trend of Electric Power Construction Technology in China: Part I -Power Grid SUN Xin(8)

Ultra Low Emission Technologies for Coal-Fired Power Plants

Methodologies on Choosing Appropriate Technical Route for Ultra Low Emission of Flue Gas Pollutants from Coal-Fired Power Plants ZHU Fahua(16)

Testing and Assessment on Performance of Flue Gas Ultra Low Emission Based on CFB-FGD Technology HUANG Ru, MA Depeng, MO Hua, ZHU Jie, WU Jiayu, XU Haihong(21)

Research and Application Progress of Ultra-Clean Electrostatic-Fabric Integrated Precipitator Technology CHEN Kuixu(27)

Characteristics of Low-Low Temperature ESP Technology and Its Application in Ultra-Low Emissions for High-Ash Coal-Fueled Power Plant LI Jianguo, HE Yuzhong, LIU Hanxiao, ZHAO Haibao(33)

Assessment of Ultra-Low SO₂ Emission Technology for Ultra-High Sulfur Coal YI Yuping, ZHU Fahua, ZHANG Wenjie, LI Junzhuang, DUAN Jiuxiang, LI Xiaolong(59)

Technical and Economical Analysis on Denitration Ultra-Low Emission of W-Flame Boilers WANG Jianfeng, YOU Liangzhou, HU Da, XIN Xiaoyin(70)

Study on Fault Diagnosis and Operation Optimization for Power Plant SCR with Ultra-Low Emission PAN Dong, LI Shuhong, JING Yunhui, XU Xiaotao, SHU Kai, YANG Shiji, NIU Guoping(64)

Test and Study on SO₃ Removal Performance of Different Wet Flue Gas Desulfurization Technologies at Ultra-Low Pollutants Emission MO Hua, ZHU Jie, HUANG Zhijie, ZHU Fahua, CUI Liming(50)

A Novel Method to Improve the Stability and Accuracy of SO₂ and NO_x Analyzer ZHANG Xidan, ZHU Fahua, TANG Guanghua, HAN Shaopeng(76)

Cost Benefit Analysis on Coal-Fired Unit Modification with Ultra-Low Emission in Guangdong SONG Peishan, LIANG Longni, WU Jinze(59)

.....

Generation Technology

Research on Improvement of the Air Duct Burner of a 600-MW Supercritical CFB Boiler LEI Xiujian(64)

Diagnosis and Treatment of an Unstable Motor Vibration Case LI Zhen, HU Daqian(70)

Calculation of Boiler Heat Storage Coefficient for Thermal Power Units Based on Primary Frequency Regulation Disturbance WEI Danjing, TIAN Liang, QIAO Hong, LIU Jizhen(76)

Impact of Coal Types and Pulverizing Methods on the Thermal Performance of Blending Coal-Fired Boilers and Their Operational Optimization ZHOU Yonggang, WANG Huan, WANG Jing, LI Pei, ZHAO Hong(82)

Discussion on Main Energy Saving Potential under Low Loads of Thermal Power Unit DENG Shan, LI Jianping, LV Haitao, ZHANG Jianzhong, WU Liping(87)

Three-Dimensional Numerical Simulation of Cooling Water Characteristics QI Huiqing, GAO Deshen, HAN Qiang, LI Peng(91)

Research on the Differences of Hydrostatic Test for Class 1 Components of EPR and CPR1000 Nuclear Power Plants in the Phases of Manufacturing and Installations ZHAO Weihua, FENG Huixing(100)

The CFD-DEM Based Prediction Technology for Entrained Air Volume of Transfer Station XIA Boshi, LIAO Rongfu, PAN Renhu, CAO Qiangli, LIU Zhixin(100)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ELECTRIC POWER (Monthly) Vol.50 No.3 (Ser.580) Mar. 2017

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: QIU Zhongtao

Publication Number: ISSN 1004-9649

General 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 & Technology Park, Beijing 102209, China

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

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

Tel: +86-10-66603802, 66603803

Fax: +86-10-66603578

UT-F500D

电厂安全生产管控一体化平台



针对火电、水电和风电企业的生产环境和作业特点，平台全面分析安全生产过程漏洞，在风险管控闭环管理过程中，采用“技防+人防+物防”的管控思路，综合应用互联网、物联网、信息处理、测控等各种科技手段，在发电企业内构建全面性、系统性的安全生产过程管控体系。提供了“安全监测、设备管理、作业管理、风险管控、安全监督、应急管控、辅助决策、辅助决策”七个子系统，同时支持移动应用模式，帮助发电企业控制人的不安全行为、设备的不安全状态和环境的不安全因素，预防事故发生，提升安全生产管理水平。

系统组成



系统特点

- 安全风险自动识别
- 安全措施强制执行
- 作业人员实时监督
- 作业过程全程管控
- 作业流程更加高效
- 生产决策更加合理