

中国电力

4

2017

ELECTRIC POWER



高硫煤超低排放的利器
凯迪高效分级复合脱硫塔技术



单塔双区 高硫高效 节能经济

武汉凯迪电力环保有限公司

地址：中国湖北武汉市东湖新技术
开发区江夏大道特1号凯迪大厦
网址：www.kdpe.com.cn

电话：027-67869000 (销售)
传真：027-67869200 (销售)
邮箱：kaidi@kdpe.com.cn

ISSN 1004-9649



0 4>

9 771004 964179



中国电力

ZHONGGUO DIANLI
第 50 卷第 4 期 2017 年 4 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 李秀平

责任编辑 杨 静 李 博 张重实 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 -(下)电源部分 孙昕 (1)

电力市场与电力改革

特约主编寄语 夏清,叶泽 (6)

中国能源大省电力市场建设经验分析 张粒子,许传龙 (7)

考虑碳减排的发电商电量上网机制设计 刘定宜,叶泽,张新华 (11)

中国新一轮电力市场改革试点有序运行关键问题
..... 马莉,黄李明,薛松,范孟华,张晓萱 (17)

输配电事前定价情况下投资监管的国际经验及启示
..... 李成仁,高效,尤培培,卜银河 (23)

批发电力市场中清洁能源发电及调度——美国的经验
..... David Hurlbut,马莉,Ella Chou,张凡,范孟华,李景,曲昊源 (28)

2016 年电力交易情况分析 胡卫东,顾宇桂,徐亮,李增彬 (35)

新能源跨省区消纳交易方式研究与应用分析
..... 李国栋,李庚银,严宇,周明,庞博,李竹 (39)

市场环境下的售电商合作博弈研究
..... 谭忠富,王冠,李鹏,喻小宝,李秋燕,王利利 (45)

电网

基于图分割的潮流计算中的节点优化编号
..... 唐灿,郭睿,顾黎强,董树锋 (52)

适用于不同随机变量的主动配电网拉丁超立方抽样法概率谐波潮流计算
..... 杨文海,黄玲玉,程华新,李瑞环,王敬敏 (59)

基于两种仿生算法的低碳主动配电网规划 李昱佳,董川 (66)

基于灰色关联分析法的电压稳定故障筛选与排序
..... 党杰,张文朝,王少博,奚江惠,徐友平,陆勇,顾雪平,潘艳 (71)

宜宾±800 kV 换流站接地极线路断线故障分析
..... 张刘春,康鹏,张翠霞 (77)

有功潮流追踪优化建模及其应用
..... 洪绍云,程浩忠,黄丽娜,金艳鸣,柳璐 (81)

计及线损评估指标的中压配电线路节能改造决策
..... 彭显刚,林卓琼,刘艺 (87)

聚酯纤维用于低频降噪的研究 张斌,裴春明,张建功,周兵 (94)

“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

发电

汽轮发电机组轴系扭振模型参数识别方法 金铁铮,张磊,徐亚涛,张俊杰,崔亚辉,顾煜炯 (100)

火电燃煤机组大频差一次调频性能研究与优化实施 ... 归一数,沈丛奇,陈欢乐,程际云,王念龙,唐龙胜,刘刚,陈元良 (106)

1 000 MW 超超临界汽轮机润滑油系统优化研究 叶朋珍,刘长生,李建河,汪广玲,洪建华 (113)

电厂水汽中痕量铁自动快速测定法的研究与应用 星成霞,王应高,刘郦雅,王丹 (118)

红沿河核电站凝结水精处理系统的启动与运行 周广吉,徐岩,张兰河 (123)

能量色散 X 射线荧光光谱法检测抗燃油氯含量的研究 明菊兰,李海燕,余璐静,周飞梅,潘芝瑛,沈晓明 (130)

电厂调速器油系统颗粒度的光散射法在线监测 胡边,万元,唐伟,苏明旭 (135)

风机齿轮箱轴承状态评估与剩余寿命预测 赵洪山,张健平,高夺,李浪 (141)

中水回用对超滤系统运行的影响研究 贾建波 (146)

节能与环保

燃煤电厂烟气超低排放与深度节能综合技术研究及应用 ... 吴来贵, 刘玉海,徐庆国,刘晓东,梁成武,梅魁,刘日卫,沈健,雍国松 (150)

现役燃煤机组 SCR 烟气脱硝装置运行现状分析 冯前伟,张杨,王丰吉,朱跃 (157)

燃煤电厂污染控制设备脱汞效果及汞排放特性试验 刘发圣,夏永俊,徐锐,吴英,王潜,桂良明 (162)

火电厂 SCR 脱硝系统喷氨优化调整及烟气取样方法改进 毛奕升,吴智鹏,张孝天 (167)

电力信息化

基于大数据分析的智能电网降损效果估计模型仿真 吕守旭 (172)

智能变电站二次系统信息标准化平台关键环节与技术 刘清泉,郝晓光,何磊 (176)

疑似火点监测定位及电网运行预警方法 孙世军,张治取,韩洪 (181)

同期声 (112)

电力动态 (134)

中国电力

(月刊,1956 年创刊)
第 50 卷第 4 期(总第 581 期)
2017 年 4 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.4 Apr. 2017

MAIN CONTENTS

Special Contribution

Progress and Development Trend of Electric Power Construction Technology in China Part II -Power Source SUN Xin (5)

Column of Power Market & Reform

Electricity Market Construction Experience of Major Provinces of Energy in China ZHANG Lizi, XU Chuanlong (10)

Mechanism Design of on-Grid Electricity Considering Carbon Emissions LIU Dingyi, YE Ze, ZHANG Xinhua (58)

Key Issues for Orderly Operation of China's New Electricity Market Reform Pilot

..... MA Li, HUANG Liming, XUE Song, FAN Menghua, ZHANG Xiaoxuan (22)

International Experience and Enlightenment of Regulatory Investment in Pre-pricing of Transmission and Distribution

..... LI Chengren, GAO Xiao, YOU Peipei, BU Yinhe (34)

Clean Energy Generation and Dispatch in Reformed Wholesale Electricity Markets: Experience in the United States

..... David Hurlbut, MA Li, Ella Chou, ZHANG Fan, FAN Menghua, LI Jing, QU Haoyuan (34)

2016 Annual Report on Power Trading HU Weidong, GU Yugui, XU Liang, LI Zengbin (38)

Research and Application of Trans-Province Trading Modes of Renewable Energy

..... LI Guodong, LI Gengyin, YAN Yu, ZHOU Ming, PANG Bo, LI Zhu (44)

Research on Cooperative Game of Electricity Providers under the Market Environment

..... TAN Zhongfu, WANG Guan, LI Peng, YU Xiaobao, LI Qiuyan, WANG Lili (51)

Power System

Node Ordering in Power Flow Calculation Based on Graph Partitioning Algorithm

..... TANG Can, GUO Rui, GU Liqiang, DONG Shufeng (58)

Probabilistic Harmonic Power Flow Based on Latin Hypercube Sampling Applied to Different Random Variable for Active

Distribution Network YANG Wenhai, HUANG Lingyu, CHENG Huaxin, LI Ruihuan, WANG Jingmin (65)

Low-Carbon Active Distribution Network Planning Based on Two Bionic Algorithms LI Yujia, DONG Chuan (76)

Contingency Screening and Ranking for Voltage Stability Based on Grey Correlation Analysis Method

..... DANG Jie, ZHANG Wenchao, WANG Shaobo, XI Jianghui, XU Youping, LU Yong, GU Xueping, PAN Yan (76)

Research and Analysis of Electrode Line Breakage Fault of Yibin ± 800 kV Converter Station

..... ZHANG Liuchun, KANG Peng, ZHANG Cuixia (86)

Real Power Flow Tracing Optimal Modeling and Its Application

..... HONG Shaoyun, CHENG Haozhong, HUANG Lina, JIN Yanming, LIU Lu (86)

Research on Energy-Saving Reform Decision-Making of Medium-Voltage Distribution Lines Considering Line Loss

Evaluation Index PENG Xiangang, LIN Zhuoqiong, LIU Yi (93)

Research on Polyester Fiber for Low Frequency Sound Absorption - ZHANG Bin, PEI Chunming, ZHANG Jiangong, ZHOU Bing (99)

Generation Technology

Parameter Estimation Method for Torsional Vibration Model of Turbine-Generator Shafts

..... JIN Tiezheng, ZHANG Lei, XU Yatao, ZHANG Junjie, CUI Yahui, GU Yujiong (105)

Research and Optimization on Primary Frequency Regulation Characteristics with Large Frequency Deviation for Coal-Fired

Power Plants

..... GUI Yishu, SHEN Congqi, CHEN Huanle, CHENG Jiyun, WANG Nianlong, TANG Longsheng, LIU Gang, CHEN Yuanliang (112)

Study on Optimization of Lubricating Oil System of 1 000-MW Ultra Supercritical Steam Turbines

..... YE Pengzhen, LIU Changsheng, LI Jianhe, WANG Guangling, HONG Jianhua (117)

Research and Application of the Automatic Determination of ppb-Level Total Iron in Water-Steam System of Power Plants

..... XING Chengxia, WANG Yinggao, LIU Liya, WANG Dan (140)

The Starting up and Operation of Condensate Polishing Treatment System for Hongyanhe Nuclear Power Plant

..... ZHOU Guangji, XU Yan, ZHANG Lanhe (129)

Detection of Chlorine Content in Phosphate Ester Fire-Resistant Fluids Using Energy Dispersive X-ray Fluorescence

Spectrometry Method MING Julan, LI Haiyan, YU Lujing, ZHOU Feimei, PAN Zhiying, SHEN Xiaoming (134)

Light-Scattering-Based Online Monitoring on Governor Oil Particle Size for Power Plants

..... HU Bian, WAN Yuan, TANG Wei, SU Mingxu (140)

Condition Assessment and Residual Life Prediction for Gearbox Bearing of Wind Turbine

..... ZHAO Hongshan, ZHANG Jianping, GAO Duo, LI Lang (145)

Study on the Impact of Reclaimed Water Reuse on Ultrafiltration System Operation JIA Jianbo (166)

Energy Conservation and Environmental Protection

Research on and Application of Comprehensive Ultra-Low Emission and Deep Energy Saving Technologies in a Coal-Fired

Power Plant

..... WU Laigui, LIU Yuhai, XU Qingguo, LIU Xiaodong, LIANG Chengwu, MEI Kui, LIU Riwei, SHEN Jian, YONG Guosong (171)

Analysis on Operating Status of SCR Facilities in Active Coal-Fired Units

..... FENG Qianwei, ZHANG Yang, WANG Fengji, ZHU Yue (161)

Experimental Study on Mercury Removal Effect and Mercury Emission Characteristics of Pollution Control Equipment in

Coal-Fired Power Plants LIU Fasheng, XIA Yongjun, XU Rui, WU Ying, WANG Qian, GUI Liangming (166)

Optimization and Adjustment of Ammonia Injection System and Improvement of Flue Gas Sampling Method for SCR Denitrification

System of Thermal Power Plants MAO Yisheng, WU Zhipeng, ZHANG Xiaotian (171)

Information and Communication

Estimation Model Simulation on the Loss-Reduction Effect of Smart Grid Based on Big Data Analysis LV Shouxu (175)

Key Link and Technology of Secondary Information Standardization Platform of Smart Substation

..... LIU Qingquan, HAO Xiaoguang, HE Lei (180)

Study on the Method of Power Network Operation Early Warning Using Remote Sensor Monitoring and Locating of Satellites Based

on Power Grid GIS SUN Shijun, ZHANG Zhiqiu, HAN Hong (184)

ELECTRIC POWER (Monthly) Vol.50 No.4 (Ser.581) Apr. 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

KGE

南电科技

为客户提供电动汽车 充换电**整体解决方案**



广州南方电力集团科技发展有限公司
广州科立通用电气公司

总部：广州市江南大道中穗花南街1号 邮编：510245
传真：86-20-28377112 总机：86-20-28377888 网站：www.kge.cn

中国标准/连续出版物号：ISSN 1004-9649
CN 11-3265/TM

国内邮发代号：2-427
国外发行代号：M-276

国内定价： $\frac{50.00\text{元/期}}{600.00\text{元/年}}$

广告经营许可证号：京宣工商广字第8004号