



中国电力

9

2017

ELECTRIC POWER

宁静环境，中华永远的追求！



上海中华声学装备有限公司

SHANGHAI SHENHUA ACOUSTICS EQUIPMENT CO., LTD.

**专业从事电厂、电网噪声
治理的设计、制造与安装！**



广东大埔电厂



深圳宝安换流站



天津福源热电厂



湖北宜都换流站

- ◆ 环保工程专业承包一级资质
- ◆ 注册资金5000万人民币
- ◆ ISO9001质量体系认证
- ◆ GB/T28001职业健康安全体系认证

- ◆ 环境工程专项乙级设计资质
- ◆ 高新技术企业
- ◆ ISO14001环境体系认证
- ◆ 中国环保产业骨干企业



上海中华声学装备有限公司
SHANGHAI SHENHUA ACOUSTICS EQUIPMENT CO., LTD.

地址：上海市中兴路1286号
传真：021-56630331

邮编：200070
邮箱：shenhua@stn.sh.cn

电话：021-56313128 13901632557
网址：www.shenhua.com.cn

ISSN 1004-9649



9 771004 964179

万方数据



中国电力

ZHONGGUO DIANLI
第 50 卷第 9 期 2017 年 9 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 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 王耀华

副主编 李 琼

本期执行主编 李 博

责任编辑 杨 静 张重实 李秀平 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

电力批发市场设计的经济学原理 刘树杰,杨娟 (1)

电力规划专栏

“十三五”中国电力需求水平预测 杜忠明,王雪松 (11)

适应新能源发展的电力规划方法研究
..... 徐林,黄晓莉,杜忠明,张韬,李振杰,程临燕 (18)

新形势下能源发展需求与智能电网建设
..... 黄晓莉,李振杰,张韬,古含,陈国栋,宗志刚,段炜 (25)

基于解释结构模型的能源需求影响因素分析 王敬敏,康俊杰 (31)

水风互补四川清洁能源外送优化 陈汉雄 (37)

配电自动化规划研究及工程实践
..... 张韬,田斌,宗志刚,于源,杨刚,苗竹,阿斯楞 (44)

光煤互补发电系统研究综述 彭烁,周贤,王保民 (52)

电网

± 1100 kV 导线覆冰断线时 V 串偏移及不平衡张力分析
..... 杨风利,李正 (59)

基于脆弱线路辨识的电网连锁故障严重路径快速搜索
..... 杨超平,马志远,沈沉,张爽,顾雨嘉 (66)

渝鄂直流背靠背联网工程最后断路器跳闸功能配置
..... 张群,赵倩,郝俊芳,严兵,陈朋,孔令凯 (72)

一种具有相位自适应能力的新型 PSS 及其仿真
..... 卢岑岑,吴跨宇,吴龙,韩兵,沈轶君,陆海清 (77)

信息与通信

掌上电力巡检系统的设计与实现 陶莉,朱小光,王善红 (84)

基于小波神经网络的低压电力线背景噪声建模
..... 索超男,赵雄文,张慧,卢文冰 (89)

面向“互联网+电力营销”的智能互动服务创新体系架构
..... 涂莹,朱炯,裘华东,王晓雯,姜磊 (95)

统计分析评价在电力通信系统中的应用和流程设计
..... 于亮亮,赵永彬,赵景宏 (100)

“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

节能环保

湿法脱硫工艺对电厂烟气颗粒物排放的影响研究
..... 李朋,丁立萍,李睿,卢林,康玺,周卫青,吴华成 (105)

超低排放改造工程脱硝催化剂的设计和采购分析
..... 晏敏,李超,朱跃 (111)

省煤器给水旁路提升 SCR 进口烟温应用研究
..... 关键,项群扬,沈利,沈伟军,裴立春 (116)

低低温电除尘器粉尘及 SO₃ 协同去除研究
..... 曹御风,姚宇平,刘含笑,李文华,郦建国 (121)

低低温电除尘器对粉尘特性和 SO₃ 脱除效果影响分析
..... 杜振,杨立强,魏宏鸽,叶伟平,朱跃 (125)

基于贝叶斯网络的脱硫烟尘协同控制集成设计系统 王艺霏 (129)

电厂工业废水处理后回用于脱硫工艺水的试验研究
..... 孙立娇,叶治安,胡特立,李荣轩,曹瑞雪,王宏宾 (135)

发电

1 000 MW 二次再热超超临界机组再热汽温控制策略及工程应用
..... 牛海明,邱忠昌,黄焕袍 (138)

上汽超超临界汽轮机汽门快关控制逻辑优化
..... 樊印龙,张宝,李蔚,丁阳俊,顾正皓 (143)

火力发电厂辅助设备可靠性指标评价体系研究
..... 白翎,陈杭君,李石,赵振宁,孙志春 (148)

某电厂主蒸汽管道爆管原因分析 孙中元,仇云林 (155)

气相色谱 - 质谱联用法测定涡轮机油中 3 种抗氧化剂
..... 孟维鑫,汪红梅,钱艺华,张丽 (161)

新能源

大型直驱风电机组快速响应优化控制策略
..... 孟杰,潘巧波,高庆水,邓小文 (165)

基于改进功率环的微电网对等控制策略研究
..... 王凌云,周璇卿,李升,刘远 (171)

对称故障且 crowbar 保护未动作情况下双馈感应发电机转子电流
增量分析 王义军,雷洋,沈清坤 (178)

电力动态 (24,51,83,147,154)

中国电力

(月刊,1956 年创刊)
第 50 卷第 9 期(总第 586 期)
2017 年 9 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
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)
010-66603803 (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.9 Sept. 2017

MAIN CONTENTS

Special Contribution

The Economic Principles of Electricity Wholesale Market Design LIU Shujie, YANG Juan (10)

Power Planning

Electricity Consumption Forecasting of China During the Period of the 13th Five-Year DU Zhongming, WANG Xuesong (17)

Study on Power System Planning Method Adapting to New Energy Development XU Lin, HUANG Xiaoli, DU Zhongming, ZHANG Tao, LI Zhenjie, CHENG Linyan (24)

Study on the Energy Development Demand and Smart Grid Construction Under New Situation HUANG Xiaoli, LI Zhenjie, ZHANG Tao, GU Han, CHEN Guodong, ZONG Zhigang, DUAN Wei (30)

Analysis on Influencing Factors of Energy Demand Based on Interpretative Structural Modeling WANG Jingmin, KANG Junjie (36)

Optimizing Sichuan Clear Energy Delivery by Hydro/Wind Power Complementation CHEN Hanxiong (43)

Planning and Typical Engineering Application of Distribution Automation ZHANG Tao, TIAN Bin, ZONG Zhigang, YU Yuan, YANG Gang, MIAO Zhu, A Sileng (51)

Overview of the Hybrid Solar Coal Power System PENG Shuo, ZHOU Xian, WANG Baomin (58)

Analysis on the V-String Offset and Unbalanced Tension Forces Under Broken Iced Conductor of ± 110 kV Transmission Lines YANG Fengli, LI Zheng (65)

Rapid Search of Cascading Failure Serious Paths in Power Systems Based on Vulnerable Line Identification Results YANG Chaoping, MA Zhiyuan, SHEN Chen, ZHANG Shuang, GU Yujia (71)

Configuration of Last Breaker Trip Function for Chongqing-Hubei Back-to-Back HVDC Project ZHANG Qun, ZHAO Qian, HAO Junfang, YAN Bing, CHEN Peng, KONG Lingkai (76)

Study on a New-Type Phase Adaptive Power System Stabilizer and Its Simulation LU Cencen, WU Kuayu, WU Long, HAN Bing, SHEN Yijun, LU Haiqing (83)

Design and Implementation of the Hand Heldpower Substation Inspection System TAO Li, ZHU Xiaoguang, WANG Shanhong (88)

Research on Modeling of Low-Voltage Power Line Background Noise by Wavelet Neural Networks SUO Chaonan, ZHAO Xiongwen, ZHANG Hui, LU Wenbing (94)

Research on Innovative System of Intelligent Power Utilization and Interactive Service for the Internet+Power Marketing TU Ying, ZHU Jiong, QIU Huadong, WANG Xiaowen, JIANG Lei (99)

Application and Process Design of Statistical Analysis and Evaluation in Power Communication System YU Liangliang, ZHAO Yongbin, ZHAO Jinghong (104)

Study on the Effect of Wet Flue Gas Desulphurization (WFGD) Technology on Flue Gas Particle Emission from Power Plants LI Peng, DING Liping, LI Rui, LU Lin, KANG Xi, ZHOU Weiqing, WU Huacheng (184)

Analysis on Design and Procurement of the Catalyst for Ultra Low Emission Reconstruction Project YAN Min, LI Chao, ZHU Yue (115)

Study on Application of Economizer Feedwater Bypass to Increase the Flue Gas Temperature GUAN Jian, XIANG Qunyang, SHEN Li, SHEN Weijun, QIU Lichun (128)

The In-Depth Research on PM and SO₃ Simultaneous Removal by Low-Low Temperature ESP Technique CAO Yufeng, YAO Yuping, LIU Hanxiao, Li Wenhua, Li Jianguo (124)

Analysis on the Impacts of Low-Low Temperature Eletrostatic Precipitator on Dust Characteristics and SO₃ Removal Effect DU Zhen, YANG Liqiang, WEI Hongge, YE Weiping, ZHU Yue (128)

The Integrated Design Technology for Simultaneous Dust Control and Desulfurization System Based on Bayes Network Model WANG Yifei (170)

Feasibility Analysis on Reusing Treated Industrial Wastewater for Desulfurization Process Water in Power Plants SUN Lijiao, YE Zhian, HU Teli, LI Rongxuan, CAO Ruixue, WANG Hongbin (137)

The Reheat Steam Temperature Control Strategy for the 1 000 MW Ultra-Supercritical Double-Reheat Unit and Its Application NIU Haiming, QIU Zhongchang, HUANG Huanpao (142)

Optimization on the Logic of Fast Valving System of Ultra-Supercritical Unit of Shanghai Turbine Company FAN Yinlong, ZHANG Bao, LI Wei, DING Yangjun, GU Zhenghao (147)

Study on the Reliability Evaluation System for the Auxiliary Equipment in the Thermal Power Plant BAI Ling, CHEN Hangjun, LI Shi, ZHAO Zhenning, SUN Zhichun (154)

Cause Analysis of Main Steam Piping Explosion in a Coal-Fired Power Plant SUN Zhongyuan, QIU Yunlin (160)

Determination of Three Antioxidants in Turbine Oil by GC-MS Method MENG Weixin, WANG Hongmei, QIAN Yihua, ZHANG Li (164)

Optimal Control Strategy of Quick Response of Large Direct-Drive Wind Turbine MENG Jie, PAN Qiaobo, GAO Qingshui, DENG Xiaowen (170)

Research on Peer to Peer Control Strategy for Microgrid Based on the Improved Power Loop WANG Lingyun, ZHOU Xuanqing, LI Sheng, LIU Yuan (177)

Rotor Current Increment Analysis of Doubly-Fed Induction Generator During Symmetrical Faults Before Crowbar Protection Trigger WANG Yijun, LEI Yang, SHEN Qingkun (184)

Analysis on Design and Procurement of the Catalyst for Ultra Low Emission Reconstruction Project YAN Min, LI Chao, ZHU Yue (115)

Study on Application of Economizer Feedwater Bypass to Increase the Flue Gas Temperature GUAN Jian, XIANG Qunyang, SHEN Li, SHEN Weijun, QIU Lichun (128)

The In-Depth Research on PM and SO₃ Simultaneous Removal by Low-Low Temperature ESP Technique CAO Yufeng, YAO Yuping, LIU Hanxiao, Li Wenhua, Li Jianguo (124)

Analysis on the Impacts of Low-Low Temperature Eletrostatic Precipitator on Dust Characteristics and SO₃ Removal Effect DU Zhen, YANG Liqiang, WEI Hongge, YE Weiping, ZHU Yue (128)

The Integrated Design Technology for Simultaneous Dust Control and Desulfurization System Based on Bayes Network Model WANG Yifei (170)

Feasibility Analysis on Reusing Treated Industrial Wastewater for Desulfurization Process Water in Power Plants SUN Lijiao, YE Zhian, HU Teli, LI Rongxuan, CAO Ruixue, WANG Hongbin (137)

The Reheat Steam Temperature Control Strategy for the 1 000 MW Ultra-Supercritical Double-Reheat Unit and Its Application NIU Haiming, QIU Zhongchang, HUANG Huanpao (142)

Optimization on the Logic of Fast Valving System of Ultra-Supercritical Unit of Shanghai Turbine Company FAN Yinlong, ZHANG Bao, LI Wei, DING Yangjun, GU Zhenghao (147)

Study on the Reliability Evaluation System for the Auxiliary Equipment in the Thermal Power Plant BAI Ling, CHEN Hangjun, LI Shi, ZHAO Zhenning, SUN Zhichun (154)

Cause Analysis of Main Steam Piping Explosion in a Coal-Fired Power Plant SUN Zhongyuan, QIU Yunlin (160)

Determination of Three Antioxidants in Turbine Oil by GC-MS Method MENG Weixin, WANG Hongmei, QIAN Yihua, ZHANG Li (164)

Optimal Control Strategy of Quick Response of Large Direct-Drive Wind Turbine MENG Jie, PAN Qiaobo, GAO Qingshui, DENG Xiaowen (170)

Research on Peer to Peer Control Strategy for Microgrid Based on the Improved Power Loop WANG Lingyun, ZHOU Xuanqing, LI Sheng, LIU Yuan (177)

Rotor Current Increment Analysis of Doubly-Fed Induction Generator During Symmetrical Faults Before Crowbar Protection Trigger WANG Yijun, LEI Yang, SHEN Qingkun (184)

ELECTRIC POWER (Monthly) Vol.50 No.9 (Ser. 586) Sept. 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: WANG Yaohua

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 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



HG1000 系列网络智能型变频器

- 高性能空间电压矢量V/F算法，噪音低，精度高，调试简单；
- 强大的PID功能：两套PID参数，3种PID参数过渡方式，9种给定通道选择，10种反馈通道选择，7段PID给定，灵活编程满足不同行业对张力、压力、流量、温度、湿度、同步控制的要求；
- 程满足不同行业对张力、压力、流量、温度、湿度、同步控制的要求；
- 转速追踪启动功能，使离心机、脱水机、风机等大惯性设备可随时启动，大大提高设备工作效率；
- 带参数复制功能的操作面板，大大提高检修、批量调试设备的效率；
- 丰富的可编程数字输入、数字输出、模拟输入、模拟输出功能，满足不同场合的功能需求；
- 内置恒压供水专用软件，具有多种供水模式：消防控制、休眠运行、定时换泵、水泵检修等；
- 可定义30个用户参数，支持与出厂值不同的参数显示，特别适合设备配套客户使用；

希望森兰科技股份有限公司
www.chinavvfv.com

地址：四川省成都市西航港经济开发区空港二路二段1599号
服务热线：028-85964751 市场热线：028-85960127
传真：028-85962488 Email: markd@chinavvfv.com
邮编：610207

全国统一服务热线：400-619-6968

希望森兰
节能中国·传动世界



官网



微信