

中国电力

11
2016

ELECTRIC POWER

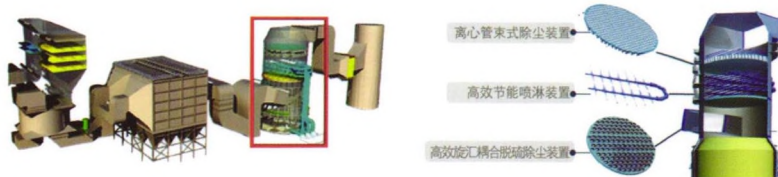
SPC 北京清新环境技术股份有限公司
Beijing SPC Environment Protection Tech Co., Ltd

拥有15家子公司8家运营分公司集技术研发、项目投资、工程设计、施工建设、运营服务为一体的综合型运营商

SPC-3D 技术

燃煤电厂卓越而经济的超低排放选择!

单塔一体化 脱硫效率高 运行低能耗
投资省 运行简便 适应性强



WWW.QINGXIN.COM.CN
客服热线 +86010 **88111168**

地址: 北京市海淀区西八里庄路69号人民政协报大厦10层
邮编: 100142 传真: 010-88146322

ISSN 1004-9649



中国电力

ZHONGGUO DIANLI
第 49 卷第 11 期 2016 年 11 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 博

责任编辑 杨 静 李秀平 张重实 辛培裕

张 燕 张子龙 韩 峰 杨 娜

刘 明

发行广告 杨 娜 孙 洁 李蔚君

专稿

对中国新能源消纳问题的分析与建议

..... 裴哲义,王彩霞,和青,王跃峰,范高锋,刘力华,王靖然 (1)

电网

750 kV/220 kV 电网电磁合环操作冲击电流 分析与实践

..... 李山,李伟,陈文涛,何丹东,张媛,王建 (8)

交直流老化后 ZnO 压敏电阻宏观电容量随时间变化的特性分析

..... 徐乐,游志远,胡玉玲,张洁茹,柏杨 (14)

± 800 kV/6 250 A 锡盟—泰州直流输电工程换流阀合成运行试验

..... 才利存,常忠廷,李娟 (20)

500 kV 输电线路耐张线夹电接触计算及其发热研究

..... 包健康,高波,张血琴 (25)

基于正则化的接地网断开故障诊断方法

..... 祝邴伟,沈晓明,杨帆,刘兴平,王晓宇,刘凯 (31)

电力系统控制保护平台高速电路信号完整性研究

..... 顾灶根,李宁,张何,徐建松 (36)

输电线路通道可视化远程巡检探讨与实践

..... 蒋涛,蔡富东,杨学杰,李思毛 (42)

基于灰色支持向量机的输电线路覆冰厚度预测模型

..... 马小敏,高剑,吴驰,何锐,龚奕宇,李熠,吴天宝 (46)

厦门柔性直流输电工程换流阀充电触发无源逆变试验研究

..... 胡文旺,石吉银,唐志军,林国栋,邓超平 (51)

复合横担用复合法兰设计研究 王娇,赵雪灵,王虎长 (57)

SF₆ 电流互感器绝缘缺陷的放电及气体分解特性

..... 王圆圆,邵颖彪,王世谦,苗福丰,田春笋,汲胜昌 (63)

新型营销电费回收控制研究及其应用 汤克艰,王树全,孙强 (70)

新能源

PEMFC 并网发电系统建模与优化控制 蔡国伟,孔令国 (75)

VRB-Boost 变换器系统非线性行为对储能系统的影响特性

..... 严豪杰,徐晔,王金全,许磊,严鋈 (82)

分布式光伏对智能配网馈线电压影响灵敏度研究 李卫良,刘蓉晖 (88)

故障下双馈风电系统机电能量平衡的可行性分析

..... 王珂,王新霞,焦东翔,张鹏,魏新宇 (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

国产分散控制系统的可靠性实现技术	牛海明,张洪敏	(100)
大型火电机组分散控制系统性能测试试验研究	刘哲,万文军,胡康涛	(105)
1 000 MW 二次再热示范机组降压冲管研究	陈有福,陶谦,管诗骅,丁建良	(112)
1 000 MW 二次再热汽轮机启动步序及问题处理	薛江涛,马运翔,张耀华,丁建良	(119)
空气分级燃烧对再热汽温静态特性的影响	黄香彬,龙涛,蒋宏利,魏铜生	(124)
火电厂锅炉受热面管弯头在役涡流检测装置研究	刘云龙,李登科,秦永亮,熊亮,沈丁杰,龙毅	(129)
某 600 MW 超临界机组 1 号瓦振动异常分析与处理	黎瑜春,陈涛,杨为民,齐敏芳	(135)
特高压受端电网直流闭锁故障下机组一次调频性能分析	宣晓华,尹峰,张永军,张宝,卢敏,陈利跃	(140)
火力发电机组辅机故障减负荷常见问题及技术规程的制定	张秋生,贾强邦,尹峰	(145)
改进型低氧处理精确加氧技术在超超临界机组的应用	李俊苑,曹杰玉,刘玮,何磊,王德军,孟林辉,汪思华	(149)

节能与环保

300MW 级燃煤机组 SCR 烟气脱硝超低排放性能评估	冯前伟,张杨,王丰吉,朱跃	(153)
富氧燃烧模拟烟气石灰石-石膏湿法脱硫试验研究	刘毅,仲兆平,赵凯,史晓宏,陈创社,王文宝	(159)
燃煤电厂湿式电除尘器喷嘴故障处理及防范对策	陆瑞源,李卓,王利强	(165)
应用响应曲面法的波纹板除雾器钩片尺寸优化 ...	洪文鹏,雷鉴琦	(170)
含钡 SCR 脱硝催化剂运行后的再生研究	余维佳,王金秀,陈进生,于艳科,苗纪法	(175)
循环水泵节能降耗的途径与实践	李志恒,张娟,宋星	(181)

同期声 (7)

电力动态 (35,50,74)

中国电力

(月刊,1956 年创刊)
第 49 卷第 11 期(总第 576 期)
2016 年 11 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)
010-66603801 (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.49 No.11 Nov. 2016

MAIN CONTENTS

Special Contribution

- Analysis and Suggestions on Renewable Energy Integration Problems in China
..... PEI Zheyi, WANG Caixia, HE Qing, WANG Yuefeng, FAN Gaofeng, LIU Lihua, WANG Jingran (7)

Power System

- Analysis on Surge Current Characteristics of Electromagnetic Closed-loop Operation in 750 kV/220 kV Power Grid
..... LI Shan, LI Wei, CHEN Wentao, HE Dandong, ZHANG Yuan, WANG Jian (13)
- Analysis on the Time-Dependent Characteristics of ZnO varistor's Capacitance after DC and AC Degradation
..... XU Le, YOU Zhiyuan, HU Yuling, ZHANG Jieru, BAI Yang (19)
- Thyristor Valve Synthetic Operational Test of ± 800 kV/6 250 A Ximeng-Taizhou UHVDC Project
..... CAI Licun, CHANG Zhongting, LI Juan (69)
- Research on Electric Contact Calculation and Heating of 500 kV Transmission Line Clamps
..... BAO Jiankang, ZHANG Xueqing, GAO Bo (30)
- Break Fault Diagnosis Method of Grounding Grids Based on Regularization
..... ZHU Liwei, SHEN Xiaoming, YANG Fan, LIU Xingping, WANG Xiaoyu, LIU Kai (35)
- Research of High Speed Circuits Signal Integrity of Controller Platform in Power System
..... GU Zaogen, LI Ning, ZHANG He, XU Jiansong (62)
- Discussion and Practice of Visual Remote Inspection of Transmission Line ... JIANG Tao, CAI Fudong, YANG Xuejie, LI Simao (45)
- Prediction Model for Icing Thickness of Power Transmission Line Based on Grey Support Vector Machine
..... MA Xiaomin, GAO Jian, WU Chi, HE Rui, GONG Yiyu, LI Yi, WU Tianbao (50)
- Research on the Converter Valves Charging and Triggering Passive Inversion Test of Xiamen Flexible DC Transmission Project
..... HU Wenwang, SHI Jiyin, TANG Zhijun, LIN Guodong, DENG Chaoping (56)
- Design and Research on Composite Flanges Applied to Composite Cross Arms ... WANG Jiao, ZHAO Xueling, WANG HuChang (62)
- Discharge and Gas Decomposition of Typical Insulation Defects in 500 kV SF₆ Current Transformer
..... WANG Yuanyuan, SHAO Yingbiao, WANG Shiqian, MIAO Fufeng, TIAN Chunzheng, JI Shengchang (69)
- Research and Application of New Type of Electricity Tariff Recovery Control Measures
..... TANG Kejian, WANG Shuquan, SUN Qiang (74)

New Energy

- Modelling and Optimal Control of PEMFC Grid-Connected Power Generation System CAI Guowei, KONG Lingguo (81)
- Research on the Nonlinearity Characteristics of VRB-Boost Converter System
..... YAN Haojie, XU Ye, WANG Jinqian, XU Lei, YAN Jun (87)
- Study on the Impact of PV Generation on Voltage Sensitivity of Smart Distribution Network Feeder ... LI Weiliang, LIU Ronghui (93)
- Feasibility Analysis on Energy Balance of Doubly-Fed Wind Power Systems Under Grounding faults
..... WANG Ke, WANG Xinxia, JIAO Dongxiang, ZHANG Peng, WEI Xinyu (99)

Generation Technology

- Implementation of Reliability Technologies for Domestic Distributed Control System NIU Haiming, ZHANG Hongmin (104)
- Performance Testing on the DCS of a Large Thermal Power Generation Unit LIU Zhe, WAN Wenjun, HU Kangtao (111)
- Study on Depressurized Steam Blowing of Demonstrative 1 000-MW Unit with Double Reheat Cycles
..... CHEN Youfu, TAO Qian, GUAN Shipian, DING Jianliang (118)
- Startup Sequence and Troubleshooting of 1 000-MW Double Reheat Steam Turbine
..... XUE Jiangtao, MA Yunxiang, ZHANG Yaohua, DING Jianliang (164)
- Study on Effects of Air-Staging Combustion on the Static Characteristics of Reheat Steam Temperature
..... HUANG Xiangbin, LONG Tao, JIANG Hongli, WEI Tongsheng (128)
- Study on Online Eddy Current Detecting of the Boiler Heating Surface Tube Elbow in Thermal Power Plants
..... LIU Yunlong, LI Dengke, QIN Yongliang, XIONG Liang, SHEN Dingjie, LONG Yi (169)
- Analysis and Treatment of Bearing 1 Vibration Fault in a 600-MW Steam Turbine
..... LI Yuchun, CHEN Tao, YANG Weimin, QI Minfang (139)
- Analysis on Primary Frequency Regulation Performance of the Units under DC Blocking Fault in UHV Receiving End Power Grid
..... XUAN Xiaohua, YIN Feng, ZHANG Yongjun, ZHANG Bao, LU Min, CHEN Liyue (144)
- Common Issues of Runback Fossil Fuel Power Plant Load Shedding and Its Technical Code Constitution
..... ZHANG Qiusheng, JIA Qiangbang, YIN Feng (148)
- Application of Improved Oxygenated Treatment on Ultra-Supercritical Unit with Precise Low Oxygen Content Dosing Technology
..... LI Junwan, CAO Jieyu, LIU Wei, HE Lei, WANG Dejun, MENG Linhui, WANG Sihua (158)

Energy Conservation and Environmental Protection

- Evaluation on Ultra-Low Emission Performance of SCR Flue Gas Denitrification Device for 300-MW Class Coal-Fired Units
..... FENG Qianwei, ZHANG Yang, WANG Fengji, ZHU Yue (158)
- Experimental Study on Limestone-Gypsum Wet Desulphurization with Simulated Flue Gas under Oxygen-Enriched Combustion
..... LIU Yi, ZHONG Zhaoping, ZHAO Kai, SHI Xiaohong, CHEN Chuangshe, WANG Wenbao (164)
- Troubleshooting and Preventive Measures of WESP Spray Nozzle Faults in Coal-Fired Power Plants
..... LU Ruiyuan, LI Zhuo, WANG Liqiang (169)
- Optimization of Corrugated Plate Mist Eliminator Hook Dimensions with Response Surface Method
..... HONG Wenpeng, LEI Jianqi (174)
- Study on Regeneration of Used SCR Catalysts Containing YU Weijia, WANG Jinxiu, CHEN Jinsheng, YU Yanke, MIAO Jifa (180)
- Approach of Energy Saving and Consumption Reduction of Circulating Water Pump and Its Application
..... LI Zhiheng, ZHANG Juan, SONG Xing (184)

ELECTRIC POWER (Monthly) Vol.49 No.11 (Ser. 576) Nov. 2016

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, 66603801

Fax: +86-10-66603578

节能减排 创造绿色能源

东芝三菱电机工业系统(中国)有限公司(TMEIC中国)始终致力于技术的不断创新,以品质卓越的高低压变频器、高低压电机、发电机、变压器、UPS等产品、系统及服务,确保泵、风机、压缩机、传送带等设备可靠并高效运行。从煤炭运输、碾磨、脱硫脱硝、燃烧到发电,优化各个工艺环节。助力电力用户显著提升能效,保证供电质量,节约能源,降低成本。



TMdrive-MVG2系列变频器



大型/超大型电机



中等容量电机



低压高效电机

东芝三菱电机工业系统(中国)有限公司

Tel: 010-5873 2277 (Beijing) 021-3279 3188 (Shanghai) www.tmeic.com/China



关注TMEIC样本通
了解MVe2变频器信息