

# 电力建设

## ELECTRIC POWER CONSTRUCTION

### 中国电力科学研究院电力系统研究所

中国电力科学研究院电力系统研究所在我国电力工业界享有盛誉，研究领域涵盖大电网安全分析与规划技术、电网安全控制与保护技术、特高压输变电技术、常规电源网源协调技术、新能源发电网源协调技术、电力电子应用技术及在线分析决策技术等，承担了包括国家“973”计划项目、国家自然科学基金重大项目、国家“863”重大项目、国家科技支撑计划项目以及国家电网公司重大科技项目等在内的大批科研课题，为我国电力工业和国家电网公司的发展提供了坚强的技术支撑和优质的技术服务。



国家电网  
STATE GRID

中国电力科学研究院  
CHINA ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE

单位：中国电力科学研究院  
地址：北京清河小营东路15号

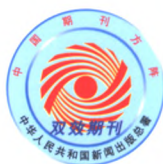
邮编：100192  
电话：(010) 82812114

传真：(010) 62913126  
网址：www.epri.sgcc.com.cn

ISSN 1000-7229



9 771000 722124  
Vol.33 万方数据 0.7



# 2012

中国电力科学研究院  
中国电力工程顾问集团公司  
国网北京经济技术研究院

# 7

主办





1958年创刊(月刊)

# 电力建设

DIANLI JIANSHE

## 目次 Contents

第33卷 第7期(总第382期) 2012年7月1日出版

### 《电力建设》第五届编辑委员会

名誉主任委员:陆延昌

主任委员:郑宝森

副主任委员:(按姓氏笔画排序)

王久玲 乌若思

石成梁 张涛

张宗富 赵洁

钟俊

委员:(按姓氏笔画排序)

于永清 方森华 卢宁先

田子恒 艾欣 刘钢

刘法书 刘朝安 孙昕

孙锐 孙忠昌 曲波

朱军 江小兵 闫留保

齐斌 严永禾 吴建生

吴景龙 张启平 张建坤

张家镇 李锐 李一凡

李晓明 李新建 杨迎建

杨建平 肖世杰 陈东平

单业才 岳和平 林雄

林光龙 苑奇 范金华

郎福堂 郑晓广 钮永华

徐杨 秦建民 耿元柱

常浩 曹晋恩 黄涛

喻新强 程永权 董景霖

### 重点理论研究

并联型有源电力滤波器控制方法与仿真.....刘桂英,粟时平(1)

电池储能系统平滑风电功率控制策略.....靳文涛,马会萌,谢志佳(7)

### 输配电技术

$\pm 800$  kV 特高压直流输电工程换流器谐波特性分析  
.....李璟延,吴方劼,聂定珍(12)

紧凑型耐张塔防雷分支地线的若干问题  
.....李健,胡守松,柏晓路,万志方,丁振(17)

1 000 kV 单回和同塔双回混合线路电气不平衡度分析  
.....魏利民,郭志涛,王伟,王辉,王亮(21)

基于偏最小二乘法与BP神经网络的电力中长期负荷预测.....张成,滕欢(26)

基于强度折减法的输电杆塔临坡基础边坡稳定性影响因素分析  
.....何运祥,徐力,聂卫平(30)

$\pm 800$  kV 直流输电线路硬跳线的三维可视化设计  
.....张瑞永,吴锁平,贾振宏,赵新宇,张瑞龙(34)

220 kV 安新变电站防洪设计  
.....冯舜凯,魏利民,李占岭,聂小莉,赵丽君,贾素华(38)

### 发电技术

某电厂直接空冷风机单元振动分析.....王勇强,雷平和,张凌伟,杨德荣(43)

火电机组电气启动试验中的问题及处理  
.....孙钢虎,兀鹏越,牛利涛,张文斌,彭金宁(46)



全国优秀科技期刊  
中国期刊方阵双效期刊  
中国电力报刊协会优秀期刊  
美国《剑桥科学文摘》(CSA)收录期刊  
波兰哥白尼索引(IC)收录期刊  
中国科技文献数据库收录期刊  
中国期刊网收录期刊  
中国核心期刊遴选数据库收录期刊  
入编中国学术期刊(光盘版)  
《CAJ-CD》执行优秀奖  
本刊参加“期刊编校无差错承诺活动”

超临界 660 MW 机组系统优化分析 ..... 汪海洋, 杜建桥, 唐广通, 王哲 (50)

印度某 2×660 MW 超临界燃煤电厂汽轮机主机选型 ..... 刘建强 (54)

基于 Ansys 和 Sap 2000 的汽轮机基座动力特性对比 ..... 郭莉, 宋扬 (58)

水工况对超(超)临界锅炉氧化皮形成的影响..... 尹连庆, 张山山, 李长鸣 (62)

超临界机组受热面预吹扫对锅炉蒸汽吹管的影响.....

林国楠, 陈金明, 张建伟, 党小建, 李长海, 韦王虎, 孙安良, 赵刚, 李康 (66)

循环水排水及中水混合回用于冷却水系统的可行性试验

..... 侯文龙, 李峰, 桑俊珍 (69)

运行与管理

基于核主成分分析模型的输电线路工程造价评价指标..... 卢艳超, 张馨 (73)

海南联网 500 kV 海底电缆建设工程规范化管理经验..... 王裕霜 (78)

500 kV 直流输电线路耐张线夹断裂的原因分析

..... 胡加瑞, 刘纯, 欧阳克俭, 谢亿, 牟申周, 陈雨 (82)

设备与材料

输电线路耐张管压接角度定位工具..... 韩启云, 孙淼 (86)

大铝钢截面比导线的蠕变试验和降温值..... 张虎, 武利会, 郑金杯 (90)

施工技术

海上风电重力式基础结构灌浆工艺..... 鲁进亮, 张羿, 任敏 (95)

1000 kV 淮上线特高压钢管塔重型构件索道运输

..... 丁宗保, 黄成云, 朱立明, 刘承志, 朱冠昱 (99)

阳江核电站 3 号机组钢衬里模块化施工方法..... 鲁勤武, 张淑霞, 郭俊营 (102)

三门核电厂 AP1000 核电机组凝汽器模块化安装工艺 ..... 黎斌, 马洪斌 (105)

期刊基本参数:  
CN 11-2583/TM\*1958\*M\*A4\*108\*zh\*P\*¥ 15.00\*4 000\*26\*2012-07



主 管: 国家电网公司  
主 办: 中国电力科学研究院  
中国电力工程顾问集团公司  
国网北京经济技术研究院  
编辑出版:《电力建设》编辑部  
主 编: 张文亮  
编 辑 部: (010)82812430  
广告部经理: 齐 华 (010)58386112  
编务、发行: (010)82812429  
编辑部地址: 北京清河小营东路 15 号  
中国电力科学研究院  
邮 编: 100192  
广告部地址: 北京市西城区广安门南滨河  
路 33 号  
邮 编: 100055  
投稿 E-mail: dljs@263.net  
网上投稿: www.cepc.com.cn  
印 刷: 北京墨阁印刷有限公司  
总 发 行: 北京报刊发行局  
定 价: 每期 15.00 元, 全年 180.00 元  
国外发行: 中国国际图书贸易总公司  
订 阅: 全国各地邮局  
邮 发 代 号: 国内 82-679 国外 C8004  
中国标准连续出版物号: ISSN 1000-7229  
CN 11-2583/TM  
国际刊名代码 (CODEN): DJ11AQ  
广告经营许可证号: 京海工商广字第 8206 号

# Contents

## Key Theoretic Study

- Shunt Active Power Filter Control Methods and Simulation ..... LIU Guiying, SU Shiping(1)  
Wind Power Smoothing Control Strategy of Battery Energy Storage System ..... JIN Wentao, MA Huimeng, XIE Zhijia(7)

## Transmission and Distribution Technology

- Analysis on Harmonic Characteristics of Converter in  $\pm 800$  kV UHV DC Transmission Project ..... LI Jingyan, WU Fangjie, NIE Dingzhen(12)  
Discussion on Bypass Shielding Wire of Lightning Protection for Tension Tower in Compact Transmission Line ..... LI Jian, HU Shousong, BAI Xiaolu, WAN Zhifang, DING Zhen(17)  
Analysis on Electric Unbalance Degree for 1 000 kV Mixed Transmission Line with Single-circuit and Double-circuit on Same Tower ..... WEI Limin, GUO Zhitao, WANG Wei, WANG Hui, WANG Liang(21)  
Mid-long Term Power Load Forecasting Based on PLSR and BP Neural Network ..... ZHANG Cheng, TENG Huan(26)  
Slope Stability Influence Factors Analysis of Slope-side Foundations of Transmission Tower by Strength Reduction Method ..... HE Yunxiang, XU Li, NIE Weiping(30)  
Research on 3D Visualization of Hard Jumper Design in  $\pm 800$  kV DC Transmission Lines ..... ZHANG Ruiyong, WU Suoping, JIA Zhenhong, ZHAO Xinyu, ZHANG Ruilong(34)  
Flood Control Design for Anxin 220 kV Substation ..... FENG Shunkai, WEI Limin, LI Zhanling, NIE Xiaoli, ZHAO Lijun, JIA Suhua(38)

## Power Generation Technology

- Vibration Analysis for Direct Air-Cooling Fan System in Power Plant ..... WANG Yongqiang, LEI Pinghe, ZHANG Lingwei, YANG Derong (43)  
Problem Treatment in the Process of Electric Start-Up Test for Thermal Power Unit ..... SUN Ganghu, WU Pengyue, NIU Litao, ZHANG Wenbin, PENG Jinning(46)  
Analysis of System Optimization for 660 MW Supercritical Unit ..... WANG Chaoyang, DU Jianqiao, TANG Guangtong, WANG Zhe(50)  
Turbine Selection of 2  $\times$  660 MW Supercritical Coal Fired Power Plant in India ..... LIU Jianqiang(54)  
Comparative Study on Dynamic Characteristics of Steam Turbine Pedestal with Ansys and Sap 2000 ..... GUO Li, SONG Yang(58)  
Impact of Water Conditions on Forming Mechanism of Oxide Skin in (Ultra) Supercritical Boiler ..... YIN Lianqing, ZHANG Shanshan, LI Changming(62)  
Impact of Heating Surface Pre-purge on Boiler Steam Pipe-blowing in Supercritical Unit ..... LIN Guonan, CHEN Jinning, ZHANG Jianwei, DANG Xiaojian, LI Changhai, WEI Wanghu, SUN Anliang, ZHAO Gang, LI Kang(66)  
Feasibility Test of Cooling Water System Using Mixture of Circulating Water Drainage and Reclaimed Water ..... HOU Wenlong, LI Hao, SANG Junzhen(69)

## Operation and Management

- Cost Evaluation Index of Transmission Line Project Based on Kernel Principal Component Analysis Model ..... LU Yanchao, ZHANG Xin(73)  
Management Experience of Engineering Standardization for Submarine Cable Construction of 500 kV Hainan Interconnecting Project ..... WANG Yushuang(78)  
Analysis on Cracking Failure of Strain Clamp on 500 kV DC Transmission Line ..... HU Jiarui, LIU Chun, OUYANG Kejian, XIE Yi, MOU Shenzhou, CHEN Yu(82)

## Equipment and Material

- Location Tool for Crimping Angle of Strained Tube in Transmission Line ..... HAN Qiyun, SUN Miao(86)  
Creep Test and Temperature Drop Value of Conductor with Large Section Ratio of Aluminum-Steel ..... ZHANG Hu, WU Lihui, ZHENG Jinbei(90)

## Construction Technology

- Grouting Technology of Gravity Base for Offshore Wind Power ..... LU Jinliang, ZHANG Yi, REN Min(95)  
Cableway Transportation for Heavy Component of Steel Tube Tower in 1 000 kV UHV Transmission Line (Huainan to Shanghai) ..... DING Zongbao, HUANG Chengyun, ZHU Liming, LIU Chengzhi, ZHU Guanmin(99)  
Modular Construction Method for Steel Lining in No.3 Unit of Yangjiang Nuclear Power Plant ..... LU Qinqiu, ZHANG Shuxia, GUO Junying(102)  
Modular Installation Technology of Condenser in Sanmen AP1000 NPP ..... LI Bin, MA Hongbin(105)

## ELECTRIC POWER CONSTRUCTION (Monthly) Vol.33 No.7 July 2012

Component Authority: State Grid Corporation of China

Sponsors: China Electric Power Research Institute

China Power Engineering Consulting (Groups) Company

State Power Economic Research Institute

Editor and Publisher: Magazine Publication of ELECTRIC

POWER CONSTRUCTION

Publication No.: ISSN 1000-7229

Web site: <http://www.cepc.com.cn>

万方数据

Editor's Tel: 86-10-82812430 E-mail: [dljs@263.net](mailto:dljs@263.net)

Fax: 86-10-82812429

Advertisement Tel: 86-10-58386112 E-mail: [adljs@263.net](mailto:adljs@263.net)

Fax: 86-10-58386113

Add: Xiaoyingdonglu 15, Qinghe, Beijing, China

Post code: 100192

Add: No.33 Nanbinhelu Rd., Xicheng District, Beijing, P.R. China

Post code: 100055