

# 电力建设

## 07

### 2022

#### ELECTRIC POWER CONSTRUCTION

主办：国网经济技术研究院有限公司 | 中国电力工程顾问集团有限公司 | 中国电力科学研究院有限公司

2022年第43卷第07期

专栏

## 双碳目标驱动下的 能源电力经济与市场机制

## 面向新型电力系统的 灵活性资源发展 关键技术及应用



国家电网  
STATE GRID

国网经济技术研究院有限公司  
STATE GRID ECONOMIC AND TECHNOLOGICAL RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.

## 生物质发电厂与锯木厂的默契

德国施文迪生物质发电厂收集周边锯木厂的废弃木屑作为燃料进行生物质发电，所产电能除供应锯木厂需求外，还给附近的医院和居民提供用电。燃烧产生的废料通过处理又能循环作用于周边的林业。

ISSN 1000-7229



9 771000 722223







1958年创刊(月刊)

《电力建设》第六届编辑委员会

主任委员:郑宝森

副主任委员:(按姓氏笔画排序)

王琳 王久玲 那希志 苏力 张涛  
陈杭君 赵洁 姚强 高嵩

编委会委员:(按姓氏笔画排序)

丁扬 丁广鑫 王立 王成山 王益民  
方森华 艾欣 龙辉 朱军 全成浩  
刘钢 刘开俊 刘少军 刘传柱 刘泽洪  
刘朝安 刘福卿 齐斌 闫子政 池涌  
孙昕 严永禾 李正 李永平 李向荣  
李建林 宋璇坤 杨建平 肖世杰 吴景龙  
何金良 张书豪 张明光 张春城 陈维江  
邵汉桥 苑奇 林光龙 周卫 周兰欣  
庞可 郑晓广 郎福堂 房大中 赵庆波  
秦建明 贾彦兵 晏新春 徐阳 徐政  
郭纪中 郭剑波 盛大凯 康重庆 谢秋野  
曾鸣 曾挺建 蔡革胜

《电力建设》第一届青年编辑委员会

青年委员:(按姓氏笔画排序)

于森 王丹 王明浩 王琦 文云峰  
吕铎 刘友波 刘华坤 刘敦楠 许寅  
李更丰 杨知方 杨贺钧 杨媛 杨德昌  
肖浩 宋蕙慧 宋毅 张沈习 张磊  
范高锋 罗湘 周勤勇 赵波 赵彪  
胡俊杰 侯佑民 姚伟 高亚静 高海峰  
郭春义 蔡宇 臧海洋

《电力建设》荣誉顾问

荣誉顾问:(按姓氏笔画排序)

沈国荣 周孝信 郑健超 黄其励 谭靖夷  
薛禹胜

# EPC 电力建设

DIANLI JIANSHE

第43卷 第7期(总第502期) 2022年7月1日出版

## 目次

### 双碳目标驱动下的能源电力经济与市场机制

· 栏目主持 文福拴教授、刘敦楠教授 ·

- “双碳”目标下风氢联合系统参与现货市场的优化运行与效益分析  
..... 时维帅, 孙欣, 谢敬东, 严佳嘉, 张誉匀(1)
- 考虑不平衡资金处理的电力市场结算机制研究..... 丁伟斌, 谭忠富(13)

### 面向新型电力系统的灵活性资源发展关键技术及应用

· 栏目主持 鞠立伟副教授、谭忠富教授 ·

- 计及碳捕集和电转气的农村虚拟电厂多目标随机调度优化模型  
..... 李鹏, 余晓鹏, 张艺涵, 周青青, 田春笋, 乔慧婷(24)
- 考虑碳排放的综合能源系统“结构-型号-容量”优化模型  
..... 李国堂, 宋福浩, 陈杰, 刁利, 王永利, 郭远征, 刘桢梁(37)
- 考虑灵活性的交直流混合配电网储能双层规划  
..... 宫建锋, 周宗川, 靳盘龙, 张斌, 韩一鸣, 冯雪(48)

### 智能电网

- 一种应用于柔性直流输电控制保护系统的波特率动态自适应通信技术  
..... 董朝武, 李哲, 蒲莹, 钟启迪, 李明, 郝俊芳(57)
- 计及激励型需求侧响应的发输电鲁棒规划策略  
..... 孙磊, 王均, 丁江, 丁明, 王芃(63)
- 中国台湾“3·3”大规模停电事故分析及其对未来电网发展的启示  
..... 吴界辰, 汪莹, 易海琼, 李晖, 刘建琴, 冯腾(73)
- 适用于柔性直流电网的500kV级直流电缆与架空线路并联运行控制及保护策略  
..... 钟启迪, 蒲莹, 孙建锋, 姜崇学, 李探, 赵鹏, 周扬(80)



中国科学引文数据库 (CSCD) 核心期刊  
 中文核心期刊和中国科技核心期刊  
 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  
 RCCSE中国核心学术期刊 (A)  
 英国《科学文摘》(SA) 收录期刊  
 俄罗斯《文摘杂志》(AJ) 收录期刊  
 美国《剑桥科学文摘》(CSA) 收录期刊  
 荷兰《文摘与引文数据库》(Scopus) 收录期刊  
 日本科学技术振兴机构数据库 (JST China) 收录期刊  
 中国知网 (CNKI) 和万方数据知识服务平台收录期刊



直流微电网不同荷电状态多储能系统分布式控制  
 ..... 马海宁, 王鲁杨, 仇成, 乔露, 吉铭成 (87)

基于互信息和 LSTM 的用户负荷短期预测  
 ..... 钟劲松, 王少林, 冉懿, 冉新涛, 于金平, 俞海猛 (96)

基于 ST-SSIM 的电力系统缺失数据重建方法 ..... 宋铁维, 施伟锋, 毕宗 (103)

多应用场景低压配网无缝合环转电解决方案  
 ..... 李俊林, 韩捷, 谢聪, 刘晓, 张旭, 王丹 (113)

## 新能源发电

基于多滑模变结构的双向并网变换器虚拟惯性控制策略  
 ..... 刘彦呈, 吕旭, 张勤进, 胡王宝, 张瀚文 (121)

新能源基地经特高压交流送出系统输电能力与提升措施  
 ..... 习工伟, 赵兵, 郑帅飞, 沈琳, 贾琦, 袁超 (131)

考虑风速差异的风电场减载方案与一次调频策略  
 ..... 何廷一, 孙领, 李胜男, 陈亦平, 李崇涛, 王晨光 (139)

广告目次 ..... (72)

期刊基本参数:

CN 11-2583/TM\*1958\*m\*A4\*148\*zh\*P\* ¥ 40.00\*4 000\*16\*2022-7

主管单位: 国家电网有限公司  
 主办单位: 国网经济技术研究院有限公司  
 中国电力工程顾问集团有限公司  
 中国电力科学研究院有限公司  
 编辑出版: 《电力建设》编辑部  
 主 编: 郭铭群  
 副 主 编: (按姓氏笔画排序)  
 王成山 徐 政 康重庆  
 常务副主编: 杨卫红 盛 道

本期责任编辑: 魏希辉

电 话: 010-66602697 (编辑部)  
 010-66602693 (发行广告)

传 真: 010-66602711

地 址: 北京市昌平区未来科学城  
 国家电网办公区 A225

邮 政 编 码: 102209

网 址: www.cepc.com.cn (在线投稿)

电 子 信 箱: dljs@263.net

印 刷: 北京科信印刷有限公司

总 发 行: 北京报刊发行局

国内邮发代号: 82-679

国外发行: 中国国际图书贸易总公司

国外发行代号: C8004

国内定价: 每期 40.00 元, 全年 480.00 元

订 购: 全国各地邮局

中国标准连续出版物号: ISSN 1000-7229  
 CN 11-2583/TM

国际刊名代码 (CODEN): DJIAQ

广告发布登记号: 京昌市监广登字 20190006 号



# Contents

## Energy Power Economy and Market Mechanism Driven by Dual Carbon Targets

•Hosted by Professor WEN Fushuan and Professor LIU Dunnan•

- Optimal Operation and Benefit Analysis of Wind-Hydrogen Combined System in Spot Market with the Double Carbon Goal  
..... SHI Weishuai, SUN Xin, XIE Jingdong, YAN Jiajia, ZHANG Yuyun(1)
- Research on Settlement Mechanism of Bilateral Power Market Considering Unbalanced Capital Treatment ..... DING Weibin, TAN Zhongfu(13)

## Key Technology and Application of Flexible Distributed Energy Resources Oriented to New Power System

•Hosted by Associate Professor JU Liwei and Professor TAN Zhongfu•

- Multi-objective Stochastic Scheduling Optimization Model for Rural Virtual Power Plant Considering Carbon Capture and Power-to-Gas  
..... LI Peng, YU Xiaopeng, ZHANG Yihan, ZHOU Qingqing, TIAN Chunzheng, QIAO Huiting(24)
- Structure-Model-Capacity Optimization Model of Integrated Energy System Considering Carbon Emissions  
..... LI Guotang, SONG Fuhao, CHEN Jie, DIAO Li, WANG Yongli, GUO Yuanzheng, LIU Zhenliang(37)
- Two-Level Planning of ESS in AC/DC Hybrid Distribution Network Considering Flexibility  
..... GONG Jianfeng, ZHOU Zongchuan, JIN Panlong, ZHANG Bin, HAN Yiming, FENG Xue(48)

## Smart Grid

- A Baud Rate Dynamic Adaptive Communication Technology for Flexible DC Transmission Control and Protection System  
..... DONG Chaowu, LI Zhe, PU Ying, ZHONG Qidi, LI Ming, HAO Junfang(57)
- Robust Generation and Transmission Expansion Planning Model Considering Incentive-Based Demand Response  
..... SUN Lei, WANG Yijun, DING Jiang, DING Ming, WANG Peng(63)
- Analysis of the Power Outage in Taiwan, China on March 3, 2022 and its Implications for Future Power Grid Development  
..... WU Jiechen, WANG Ying, YI Haiqiong, LI Hui, LIU Jianqin, FENG Teng(73)
- Operation Control and Protection Strategy of Domestic 500 kV DC Cable in Flexible DC Grid  
..... ZHONG Qidi, PU Ying, SUN Jianfeng, JIANG Chongxue, LI Tan, ZHAO Peng, ZHOU Yang (80)
- Research on Distributed Control of Multiple Energy Storage Systems with Different SOC in DC Microgrid  
..... MA Haining, WANG Luyang, QIU Cheng, QIAO Lu, JI Mingcheng(87)
- Short-Term Consumer Load Forecasting Based on Mutual Information and LSTM  
..... ZHONG Jingsong, WANG Shaolin, RAN Yi, RAN Xintao, YU Jinping, YU Haimeng(96)
- Reconstruction Method Based on ST-SSIM for Missing Data in Power System ..... SONG Tiewei, SHI Weifeng, BI Zong(103)
- Solutions for Seamless Closed-Loop Load Transfer of Low-Voltage Distribution Network in Multiple Application Scenarios  
..... LI Junlin, HAN Jie, XIE Cong, LIU Xiao, ZHANG Xu, WANG Dan(113)

## New Energy Power Generation

- Virtual Inertia Control Strategy of Bidirectional Grid-Connected Converter Applying Multiple Sliding Mode Variable Structure Control  
..... LIU Yancheng, LÜ Xu, ZHANG Qinjin, HU Wangbao, ZHANG Hanwen(121)
- Transmission Capacity and Improvement Measures of the UHVAC Sending System from New Energy Base  
..... XI Gongwei, ZHAO Bing, ZHENG Shuaifei, SHEN Lin, JIA Qi, YUAN Chao(131)
- Research on Deloading Scheme and Primary Frequency Regulation Strategy of Wind Farm Considering Wind Speed Difference  
..... HE Tinyi, SUN Ling, LI Shengnan, CHEN Yiping, LI Chongtao, WANG Chenguang(139)

## ELECTRIC POWER CONSTRUCTION (Monthly) Vol.43 No.7 July 2022

Competent Authorities: State Grid Corporation of China  
Sponsors: State Power Economic Research Institute  
China Power Engineering Consulting (Groups) Company  
China Electric Power Research Institute  
Editor and Publisher: Editorial Department of ELECTRIC  
POWER CONSTRUCTION  
Editor-in-Chief: GUO Mingqun  
Publication Number: ISSN 1000-7229

CODEN: DJIIAQ  
Web Site: <http://www.cepc.com.cn>  
Editor's Tel: 86-10-66602697 E-mail: [djls@263.net](mailto:djls@263.net)  
Advertisement Tel: 86-10-66602693  
Fax: 86-10-66602711  
Add: Tower A225, SGCC, Future Science & Technology Park,  
Beijing, China  
Post code: 102209