

中国电力

系统集成度高，
便于安装调试

结构更紧凑，总体占
地面积小，应用适应性强

简约外观

超值整合

VCSFU
SCIENCE

ISSN 1004-9649





中国电力

ZHONGGUO DIANLI
第 54 卷第 6 期 2021 年 6 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 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
汤广福 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 陈 新
岳光溪 庞 辉 胡兆光 姚良忠
姚 强 徐 政 郭经红 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 汤广福 王耀华

副 主 编 康重庆 朱法华 方 彤 李 琼

本期执行主编 李 博

责任编辑 张重实 张 燕 张子龙 蒋东方
许晓艳 吴恒天 杨 彪

发行广告 孙 洁 王瑞民

电力现货市场运行分析与机制设计专栏

- 特约主编寄语……………冯冬涵, 荆朝霞, 杨知方 (1)
- 西北省间调峰辅助服务市场机制设计与实践
……………马晓伟, 薛晨, 任景, 张小东, 孟鑫羽, 杨迎, 汪洋, 夏清 (2)
- 云南电力市场建设的实践及展望
……………王子石, 邢玉辉, 杨知方, 余娟 (12)
- 现货市场环境下的可再生能源消纳责任权重市场机制设计
……………林华, 杨明辉, 盖超, 林晓凡, 冯冬涵 (22)
- 一种基于标准化期货合约的中长期电力交易新模式
……………史俊强, 刘泽宇, 冯冬涵 (29)
- 澳大利亚电力金融市场运营机制及对中国电力市场建设的启示
……………冷媛, 辜炜德 (36)
- 新加坡电力市场授权合约分析及其启示
……………陈柏柯, 张经纬, 朱继松, 荆朝霞 (44)
- 适应中国电力市场改革现状的输电权分配机制
……………甘子莘, 荆朝霞, 谢文锦, 刘煜, 潘湛华 (54)
- 双轨市场电价定价模型及交叉补贴处理机制
……………刘思强, 叶泽, 吴永飞, 王亚莉 (62)
- 基于序关系-熵权法的电力市场风险评估
……………谢敬东, 陆池鑫, 鲁思薇, 孙波, 黄溪滢, 孙欣 (71)
- 现货市场中考虑中长期交易限制的售电公司决策……………徐云 (79)

发电

- 碳达峰、碳中和目标下中国核能发展路径分析……………王海洋, 荣健 (86)
- 基于 XGBoost 与 LSTM 的风力发电机绕组温度预测
……………滕伟, 黄乙珂, 吴仕明, 柳亦兵 (95)
- 燃气机组调峰性能及经济性分析
……………刘嘉乐, 马素霞, 马红和, 张立芳 (104)
- 火电机组一次调频功率响应特性精细化建模
……………盛锴, 邹鑫, 邱靖, 朱晓星 (111)

“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

新能源

P2X 技术进展及其参与电力系统运行优化模拟研究
..... 张宁, 代红才, 王轶楠, 刘林, 汤芳, 徐楠 (119)
基于负荷功率特征分区的用户侧储能经济运行优化
..... 易斌, 赵伟, 邓凯, 钟国彬, 肖元 (128)
储能电站在多站融合场景下的运行策略优化
..... 白中华, 李强, 陈晶, 袁福生, 徐文波, 孙奉昌, 余宗泽 (136)

节能与环保

燃气轮机与燃煤机组 SCR 脱硝催化剂特性比较
..... 刘志坦, 姚杰, 庄柯, 喻乐蒙, 周凯 (145)
湿法脱硫系统 PM_{2.5} 排放特性分析
..... 杜振, 王志东, 江建平, 朱跃 (153)

电网

考虑供需综合因素的电网检修计划最优决策模型
..... 刘辉, 江千军, 桂前进, 王磊, 田宏强, 王京景, 杨贺钧 (159)
基于灰色关联分析的电网安全事故关键致因分析
..... 江世艳, 王燕青, 徐越峰, 冯杰, 孙青青, 陈红, 张智成, 余磊, 牟思南 (168)
直流闭锁故障下风电并网功率和直流输送功率的耦合关系分析
..... 郗朝辉, 李兆伟, 王维洲, 李威, 柯贤波 (175)
面向主动需求响应的需求侧荷源二重性建模方法
..... 艾欣, 徐立敏, 刘汇川, 王雪莹, 刘宏杨, 李一铮 (183)
基于模糊层次分析法的扶贫光伏电站运维模式选型
..... 郑云安, 夏哲辉, 罗毅, 陈耀红, 周力行, 彭俊程 (191)

信息与通信

全双工和半双工自适应的电力线中继和功率优化分配算法
..... 陈智雄, 曾鸿海, 韩东升 (199)
基于 LabVIEW 的特高压工程水土保持在线监测
... 雷磊, 万昊, 白晓春, 刘士祥, 王少军, 王良, 樊创, 李昊阳 (208)

中国电力

(月刊, 1956 年创刊)
第 54 卷第 6 期(总第 631 期)
2021 年 6 月 5 日出版

主管单位: 国家电网有限公司
主办单位: 国网能源研究院有限公司
中国电机工程学会
全球能源互联网研究院有限公司

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)
010-66603801 (广告、发行)

传 真: 010-66603578

网上投稿: www.chinapower.org

印 刷: 北京科信印刷有限公司

总 发 行: 北京市报刊发行局

订 购: 全国各邮局

国内邮发代号: 2-427

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

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: $\frac{\text{ISSN } 1004-9649}{\text{CN } 11-3265/\text{TM}}$

广告登记号: 京昌市监广登字 20190011

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. 54 No. 6 June 2021

MAIN CONTENTS

Operation Analysis and Mechanism Design of Electricity Spot Market

- Design and Practice of Inter-Provincial Peak Regulation Auxiliary Service Market Mechanism for Northwest China Power Grid
..... MA Xiaowei, XUE Chen, REN Jing, ZHANG Xiaodong, MENG Xinyu, YANG Ying, WANG Yang, XIA Qing (11)
- Practice and Prospect of Electricity Market Reform in Yunnan..... WANG Zishi, XING Yuhui, YANG Zhifang, YU Juan (21)
- Market Mechanism Design of Renewable Energy Accommodation Responsibility Weight under Spot Market Environment
..... LIN Hua, YANG Minghui, GAI Chao, LIN Xiaofan, FENG Donghan (28)
- A New Mode for Medium and Long-Term Electricity Trade Based on Standardized Futures
..... SHI Junqiang, LIU Zeyu, FENG Donghan (70)
- Operating Mechanism of Australian Electric Financial Derivatives Market and Its Implications for Electricity Market Construction in China..... LENG Yuan, GU Weide (61)
- Analysis and Enlightenment of Vesting Contract in Singapore Electricity Market
..... CHEN Baiké, ZHANG Jingwei, ZHU Jisong, JING Zhaoxia (53)
- Financial Transmission Right Mechanism and Its Application in China Electricity Market
..... GAN Zishen, JING Zhaoxia, XIE Wenjin, LIU Yu, PAN Zhanhua (61)
- Pricing Model and Cross Subsidy Treatment Mechanism in Dual-Track Electricity Market
..... LIU Siqiang, YE Ze, WU Yongfei, WANG Yali (70)
- Electricity Market Risk Evaluation Based on Order Relation-Entropy Weight Method
..... XIE Jingdong, LU Chixin, LU Siwei, SUN Bo, HUANG Xiyang, SUN Xin (78)
- The Decision Making Process of an Electricity Retailer Under Medium and Long Term Restriction in Spot Market
..... XU Yun (85)

Generation Technology

- Analysis on China's Nuclear Energy Development Path under the Goal of Peaking Carbon Emissions and Achieving Carbon Neutrality..... WANG Haiyang, RONG Jian (94)
- Wind Turbine Generator Winding Temperature Prediction Based on XGBoost and LSTM
..... TENG Wei, HUANG Yike, WU Shiming, LIU Yibing (103)
- Analysis on Thermal Peak Shaving and Economic Performance of Gas-Fired Unit
..... LIU Jiale, MA Suxia, MA Honghe, ZHANG Lifang (110)
- Refined Modeling for Power Response Characteristic of Thermal Power Unit under Primary Frequency Control
..... SHENG Kai, ZOU Xin, QIU Jing, ZHU Xiaoxing (152)

New Energy

- P2X Technology Progress and Simulation Studies on Its Participation in Power System Operation Optimization
..... ZHANG Ning, DAI Hongcai, WANG Yinan, LIU Lin, TANG Fang, XU Nan (135)
- Economic Operation Optimization of User-Side Energy Storage System Based on Complex Power Characteristic Zone of Load
..... YI Bin, ZHAO Wei, DENG Kai, ZHONG Guobin, XIAO Yuan (135)
- Operation Strategy Optimization of Energy Storage Power Station in Multi-Station Integration Scenario
..... BAI Zhonghua, LI Qiang, CHEN Jing, YUAN Fusheng, XU Wenbo, SUN Fengchang, YU Zongze (144)

Energy Conservation and Environmental Protection

- Comparison of Characteristics of SCR-DeNO_x Catalyst for Gas-Turbine Units and Coal-Fired Units
..... LIU Zhitan, YAO Jie, ZHUANG Ke, YU Lemeng, ZHOU Kai (152)
- Analysis on PM_{2.5} Emission Characteristics of Wet Desulfurization System
..... DU Zhen, WANG Zhidong, JIANG Jianping, ZHU Yue (158)

Power System

- Optimal Decision-Making Model for Power Grid Maintenance Scheduling Considering Comprehensive Supply-Demand Factors
..... LIU Hui, JIANG Qianjun, GUI Qianjin, WANG Lei, TIAN Hongqiang, WANG Jingjing, YANG Hejun (167)
- Investigation of Key Causes for Power Grid Safety Events Based on Grey Correlation Analysis
..... JIANG Shiyan, WANG Yanqing, XU Yuefeng, FENG Jie, SUN Qingqing, CHEN Hong, ZHANG Zhicheng, YU Lei, MOU Sinan (198)
- Coupling Relationship Between Wind Power Grid-Connected Power and DC Transmission Power with DC Block Fault
..... QIE Zhaohui, LI Zhaowei, WANG Weizhou, LI Wei, KE Xianbo (182)
- Demand Side Load Source Duality Modeling Method for Active Demand Response Consumption Structure of Subdivided Industries
..... AI Xin, XU Limin, LIU Huichuan, WANG Xueying, LIU Hongyang, LI Yizheng (190)
- Research on Operation and Maintenance Mode of Photovoltaic Poverty Alleviation Power Station Based on Fuzzy Analytic Hierarchy Process
..... ZHENG Yunan, XIA Zhehui, LUO Yi, CHEN Yaohong, ZHOU Lixing, PENG Juncheng (198)

Information and Communication

- Adaptive Full-Duplex and Half-Duplex Power Line Relay and Power Optimization Allocation Algorithm
..... CHEN Zhixiong, ZENG Honghai, HAN Dongsheng (207)
- On-Line Monitoring of Soil and Water Conservation for UHV Project Based on LabVIEW
..... LEI Lei, WAN Hao, BAI Xiaochun, LIU Shixiang, WANG Shaojun, WANG Liang, FAN Chuang, LI Haoyang (214)

ELECTRIC POWER (Monthly) Vol.54 No.6 (Ser.631) June 2021

Competent Authorities: State Grid Corporation of China
Sponsors: State Grid Energy Research Institute Co., Ltd.
Chinese Society for Electrical Engineering
Global Energy Interconnection Research Institute Co., Ltd.
Editor and Publisher: Editorial Department of Journal
Editor-in-Chief: TANG Guangfu, 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>
Tel: +86-10-66603801
Fax: +86-10-66603578