



电力自动化设备

Electric Power Automation Equipment

中文核心期刊 中国科技核心期刊 CSCD 核心期刊 《工程索引》(Ei) 核心期刊 RCCSE 权威学术期刊(A+) SA/INSPEC、AJ、CSA、Scopus、EBSCO、JST 收录期刊

新 / 型 / 电 / 力 / 系 / 统 / 关 / 键 / 技 / 术



电力市场 交易理论与支撑技术

Fundamental Theories and Technologies of Power Markets

专 辑

★本期为“新型电力系统关键技术：电力市场交易理论与支撑技术”专辑

ISSN 1006-6047



南京电力自动化研究所有限公司
国电南京自动化股份有限公司

主办

2023

第43卷
Vol. 43

5

第5期
No. 5

月刊



电力自动化设备

DIANLI ZIDONGHUA SHEBEI

(月刊,1973年创刊)



5月
2023年

第43卷第5期
(总第349期)
2023年5月10日出版

名誉编委 (按姓氏笔画排序)

王成山 王锡凡 严璋 杨以涵 杨奇逊
吴青华 吴复立 余贻鑫 辛耀中 宋永华
宋璇坤 张丽英 张伯明 陈 陈 陈德树
罗 安 周有庆 周孝信 洪佩孙 贺家李
钱清泉 徐文远 韩英铎 韩祯祥 程时杰
舒印彪

编委 (按姓氏笔画排序)

丁 明 于继来 卫志农 王守相 王克文
王增平 韦 化 文劲宇 文福拴 尹项根
艾 芊 艾 欣 卢志刚 朱守真 刘天琪
刘玉田 刘向杰 刘明波 刘俊勇 刘宪林
刘 健 江全元 孙元章 孙宏斌 毕天姝
阮新波 严干贵 严 正 李生虎 李永丽
李庚银 李 斌 束洪春 别朝红 何正友
辛焕海 闵 勇 张 尧 张 兴 张 波
张保会 张道农 陆于平 陈星莺 陈维荣
陈皓勇 邵能灵 林中达 林湘宁 和敬涵
周 浩 周雄维 赵争鸣 赵建国 赵剑锋
赵晋泉 胡家兵 胡敏强 段献忠 袁 越
贾宏杰 夏 清 徐丙垠 徐 政 徐殿国
高仕斌 高厚磊 郭创新 郭效军 唐 炬
涂春鸣 黄学良 梅生伟 曹一家 符 杨
康重庆 康 勇 董朝阳 董新洲 程浩忠
曾祥君 曾 嵘 谢少军 蔡泽祥 廖瑞金
薄志谦 穆 钢 鞠 平

主 编 郭效军

目次 Contents

“新型电力系统关键技术： 电力市场交易理论与支撑技术”专辑

- 1 特约主编寄语 陈启鑫,邓瑞龙,郭鸿业
- ▶▶ 新型电力系统下电力市场机制设计
- 3 北美容量市场需求曲线设计及其对中国的启示 杨 颖,王蓓蓓,牟玉亭,黄文渊,耿思敏
- 15 黑龙江电力现货市场建设建议及结算机制设计 付黎苏,王 宁,王春虎,刘 扬,周 尧,李 兵,张 宁
- 23 考虑碳交易收益和网损成本的发电权交易优化模型 王子恒,鲍 海,张 峰,丁津津
- 30 考虑价格歧视的端对端正负瓦特耦合市场:基于纳什谈判的合作模型 夏元兴,徐青山
- 38 基于非同质化代币的主动能量体社群点对点电能交易 傅晟程,徐志宇
- 45 基于纳什谈判的智能园区P2P电能交易优化运行 刘可真,董 敏,杨春昊,李林耘,陈艳霞,李星源
- 54 考虑与集中市场协同的本地点对点交易双层优化模型 关颖聪,刘明波,雷振兴
- 61 “三北”地区热负荷参与风电消纳的日前市场交易机制 韩小齐,刘文颖,申自裕,庞清仑,张尧翔,李亚楼
- 70 考虑交易和谐度的虚拟电厂参与调峰市场交易匹配方法 牛焕娜,李宗晟,窦 伟,薛佳炜,葛绪伍
- 77 多虚拟电厂参与日前电力市场的鲁棒竞标博弈方法 宋嘉启,杨永标,徐青山,刘知秋,张翔颖
- 86 考虑风电消纳与火-储深度调峰的系统优化调度及补偿费用分摊策略 崔 杨,安 宁,付小标,修志坚,赵钰婷,仲悟之
- 96 考虑分散式资源互动响应的虚拟电厂智能化调峰定价 卿竹雨,安 锐,高红均,高艺文,王 程,杨景茜,刘俊勇

▶▶ 新型电力系统下电力市场的报价决策

- 104 促进新能源消纳的光热电站现货交易模式及竞价策略 郭 慧,马志程,王秀丽,李宛洳,马春喆

- 113 两级电力市场环境考虑条件风险价值的新能源场站最优售电模型
王天航,王艺博,尹立敏,刘 闯,蔡国伟
- 121 巨型水电站参与省内-省间电力市场竞争策略联合优化方法
于 申,申建建,张俊涛,程春田,胡晓勇
- 129 基于纳什谈判理论的风电-虚拟氢厂参与现货市场合作运行策略
潘郑楠,梁 宁,徐慧慧,郑 峰,何照宇,张江云
- 138 考虑碳排放金融市场的风-氢-火多能耦合系统交易模型
刘志坚,余宸昕,梁 宁,潘郑楠,余成骏,自 超
- 145 多能源微网参与电-气多能源市场的多主体主从博弈交易策略
李 雪,杨敏欢,张儒峰,姜 涛,付麟博
- 154 面向产消用户的售电公司发-用电多元电力套餐优化
陈钱蓁,高红均,王晓辉,刘俊勇,王雯沁
- 163 基于固定效应空间滞后模型的报价策略及联合交易模式
王 敏,陈 媛,左方林,于子暄,王惠琳
- 171 储能聚合商自营共享模式下电能交易方法
周天娇,周任军,黄婧杰,秦子恺,杨洪明

▶▶ 新型电力系统下电力市场的优化与运行

- 177 代理购电政策下电网双轨制不平衡费用评估
吕 泉,李建男,张 娜,葛 晟,柴 雪
- 184 保供电型光储微电网运营策略分析
王凤学,欧阳森,辛 曦,杨墨缘,陈义森
- 192 现货市场环境低水头梯级水电群精细化建模出清方法
卓毅鑫,李 凌,李思思,黄 旭,胡甲秋,陈明媛,唐 健,赖晓文
- 199 市场模式下兼顾区域负荷特性的多虚拟电厂分布式协调优化
谢宏伟,严 强,李 扬,史云鹏,沈运帷
- 210 考虑多重不确定性的含需求响应及电碳交易的虚拟电厂优化调度策略
李东东,王啸林,沈运帷,蒋 丹
- 218 考虑双重需求响应及阶梯型碳交易的综合能源系统双时间尺度优化调度
刘光宇,韩东升,刘超杰,郭洪昌,范瑞卿,张保健
- 226 考虑用电满意度与响应量期望的虚拟电厂需求响应交易模型
陈宇扬,邵军杰,陈进举正,陈雪洁,林智威,吴英俊
- 235 电-碳联合市场下虚拟电厂主从博弈优化调度
王佳惠,牛玉广,陈 玥,杜 鸣
- 243 计及不同类型用户需求的售电公司投资、运营、运行一体化竞争力提升策略
蒋卓成,刘继春,魏昭彬,刘俊勇
- 252 市场环境下满足机组成本回收约束的电源规划方法
田曦晨,郭鸿业,李可昕,黄俊灵,陈启鑫

第三届全国期刊奖提名奖获奖期刊

中文核心期刊

《工程索引》(Ei)核心期刊

中国科学引文数据库(CSCD)核心期刊

中国科技核心期刊

RCCSE 中国权威学术期刊(A+)

入选《能源电力领域高质量科技期刊分级目录》(T2)

入选《科技期刊世界影响力指数(WJCI)报告》

英国《科学文摘》(SA,INSPEC)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)来源期刊

俄罗斯《文摘杂志》(AJ,VINITI)收录期刊

美国 EBSCO 学术数据库收录期刊

日本科学技术振兴机构数据库(JST)收录期刊

美国《乌利希期刊指南》(UPD)收录期刊

第七届华东地区优秀期刊

中国电力报刊协会优秀期刊

EPAE 电力自动化设备 杂志社
EPAE Periodical Press

主管单位 中国华电集团有限公司

主办单位 南京电力自动化研究所有限公司

国电南京自动化股份有限公司

编辑出版 《电力自动化设备》编辑部

地 址 南京高新技术产业开发区星火路8号

邮政编码 210032

社 长 康鲁豫

编辑部主任 李育燕

编辑部副主任 李 莉、李 玲

广告部主管 张芳芳

发行部主管 于娜娜

本期策划组稿 王锦秀

本期栏目统筹 李 莉

美 术 编 辑 卞金晶

电 话 (025)51859278(社长室)

(025)83537347,51859279(编辑部)

(025)83537349(广告部)

(025)51859280(发行及读者服务部)

(025)51183898(平面设计部)

网 址 www.epae.cn

电子信箱 epae@sac-china.com

发行范围 国内外公开发行业

印 刷 中闻集团南京印务有限公司

国内发行 江苏省邮政管理局

邮发代号 28-268

订 阅 处 全国各地邮局

国内定价 每期50.00元,全年600.00元

海外总发行 中国国际图书贸易集团有限公司
(100048)

海外发行代号 MO-4802

ISSN 1006-6047

中国标准连续出版物号 CN 32-1318/TM

国际刊名代码(CODEN) DZSHFK



关注微信



访问官网

Special Issue:Key Technologies for New Type Power Systems: Fundamental Theories and Technologies of Power Markets

POWER MARKET MECHANISM DESIGN FOR NEW TYPE POWER SYSTEMS

- 14 Design of capacity market demand curve in North America and its enlightenment to China
YANG Ying, WANG Beibei, MOU Yuting, HUANG Wenyuan, GENG Simin
- 22 Construction suggestions and settlement mechanism design of Heilongjiang electricity spot market
FU Lisu, WANG Ning, WANG Chunhu, LIU Yang, ZHOU Yao, LI Bing, ZHANG Ning
- 29 Optimization model of power generation right trading considering carbon trading income and network loss cost
WANG Ziheng, BAO Hai, ZHANG Feng, DING Jinjin
- 37 Peer-to-peer watt-negawatt coupled market considering price discrimination: game model based on Nash negotiation
XIA Yuanxing, XU Qingshan
- 69 Peer-to-peer electricity trading of active energy agent community based on non-fungible tokens
FU Shengcheng, XU Zhiyu
- 53 Optimal operation of P2P electric power trading in smart park based on Nash negotiation
LIU Kezhen, DONG Min, YANG Chunhao, LI Linyun, CHEN Yanxia, LI Xingyuan
- 60 Bi-level optimization model for local peer-to-peer trading considering coordination with centralized market
GUAN Yingcong, LIU Mingbo, LEI Zhenxing
- 69 Day-ahead market trading mechanism for heat load participating in wind power consumption in "Three North" Regions
HAN Xiaoqi, LIU Wenyong, SHEN Ziyu, PANG Qinglun, ZHANG Yaoxiang, LI Yalou
- 76 Transaction matching method for virtual power plant participating in peak regulation market considering transaction harmony degree
NIU Huanna, LI Zongsheng, DOU Wei, XUE Jiawei, GE Xuwu
- 85 Robust bidding game approach for multiple virtual power plants participating in day-ahead electricity market
SONG Jiaqi, YANG Yongbiao, XU Qingshan, LIU Zhiqiu, ZHANG Xiangying
- 95 Optimal scheduling of system and compensation cost sharing strategy considering wind power consumption and thermal-storage deep peak shaving
CUI Yang, AN Ning, FU Xiaobiao, XIU Zhijian, ZHAO Yuting, ZHONG Wuzhi
- 103 Intelligent peak regulation pricing for virtual power plant considering interactive response of distributed resources
QING Zhuyu, AN Rui, GAO Hongjun, GAO Yiwen, WANG Cheng, YANG Jingxi, LIU Junyong

DECISION-MAKING IN POWER MARKETS OF NEW TYPE POWER SYSTEMS

- 112 Spot trading mode and bidding strategy of solar power station for promoting renewable energy consumption
GUO Hui, MA Zhicheng, WANG Xiuli, LI Wanru, MA Chunzhe
- 120 Optimal power sales model for new energy stations considering conditional value-at-risk in two-level electricity market
WANG Tianhang, WANG Yibo, YIN Limin, LIU Chuang, CAI Guowei
- 128 Bidding strategy coordinated optimization method for giant hydropower stations participating in intra- and inter-provincial electricity markets
YU Shen, SHEN Jianjian, ZHANG Juntao, CHENG Chuntian, HU Xiaoyong
- 137 Cooperative operation strategy of wind power-virtual hydrogen plant participating in spot market based on Nash bargaining theory
PAN Zhengnan, LIANG Ning, XU Huihui, ZHENG Feng, HE Xiyu, ZHANG Jiangyun
- 144 Trading model of wind-hydrogen-fire coupled energy system considering carbon emission financial market
LIU Zhijian, YU Chenxin, LIANG Ning, PAN Zhengnan, YU Chengjun, ZI Chao

Competent Authorities China Huadian Corporation Ltd.

Publication Number ISSN 1006-6047

Sponsor Nanjing Electric Power Automation Research Institute Co., Ltd.
Guodian Nanjing Automation Co., Ltd.

Editor and Publisher Electric Power Automation Equipment
Editorial Department

Editor in Chief GUO Xiaojun

Add 8 Xinghuo Road, Pukou District, Nanjing, China

Web Site www.epae.cn

Post Code 210032

E-mail epae@sac-china.com

Tel 86-25-51859278, 83537347, 83537349

- 153 Multi-agent Stackelberg game trading strategy of electricity-gas multi-energy market considering participation of multi-energy microgrids
LI Xue, YANG Minhuan, ZHANG Rufeng, JIANG Tao, FU Linbo
- 162 Prosumer oriented multiple generation-consumption electricity package optimization for electricity retailers
CHEN Qianzhen, GAO Hongjun, WANG Xiaohui, LIU Junyong, WANG Wenqin
- 170 Quotation strategy and joint transaction mode based on fixed effect spatial lag model
WANG Min, CHEN Yuan, ZUO Fanglin, YU Zixuan, WANG Huilin
- 176 Energy trading method of energy storage aggregators under self-operating and sharing mode
ZHOU Tianjiao, ZHOU Renjun, HUANG Jingjie, QIN Zikai, YANG Hongming

OPTIMIZATION AND OPERATION IN POWER MARKETS OF NEW TYPE POWER SYSTEMS

- 209 Unbalanced cost assessment of power grid dual-track pricing system under agent electricity purchasing policy
LÜ Quan, LI Jiannan, ZHANG Na, GE Sheng, CHAI Xue
- 191 Operation strategy analysis of power supply ensuring microgrid with photovoltaic and energy storage
WANG Fengxue, OUYANG Sen, XIN Xi, YANG Moyuan, CHEN Yisen
- 198 Clearing method for refined modeling of low head cascaded hydropower group under spot market environment
ZHUO Yixin, LI Ling, LI Sisi, HUANG Kui, HU Jiaqiu, CHEN Mingyuan, TANG Jian, LAI Xiaowen
- 209 Distributed coordination optimization of multiple virtual power plants considering regional load characteristics in market
XIE Hongwei, YAN Qiang, LI Yang, SHI Yunpeng, SHEN Yunwei
- 251 Optimal scheduling strategy of virtual power plant with demand response and electricity-carbon trading considering multiple uncertainties
LI Dongdong, WANG Xiaolin, SHEN Yunwei, JIANG Dan
- 225 Dual time scale optimal scheduling of integrated energy system considering dual demand response and stepped carbon trading
LIU Guangyu, HAN Dongsheng, LIU Chaojie, GUO Hongchang, FAN Ruiqing, ZHANG Baojian
- 234 Demand response trading model of virtual power plant considering electricity consumption satisfaction degree and response quantity expectation
CHEN Yuyang, SHAO Junjie, CHEN Jinjuzheng, CHEN Xuejie, LIN Zhiwei, WU Yingjun
- 242 Master-slave game optimal dispatching of virtual power plant under electricity-carbon joint market
WANG Jiahui, NIU Yuguang, CHEN Yue, DU Ming
- 251 Competitiveness improving strategy for electricity retailer integrating with investment, marketing and operation considering needs of different types of users
JIANG Zhuocheng, LIU Jichun, WEI Zhaobin, LIU Junyong
- 258 Power source planning method satisfying unit cost recovery constraints under market environment
TIAN Xichen, GUO Hongye, LI Kexin, HUANG Junling, CHEN Qixin

《电力自动化设备》部分重点专题汇集

近年来, 结合中国能源与电力领域发展的新形势, 《电力自动化设备》追踪行业热点问题, 陆续推出了诸多重点专题。现整理部分专题信息如下, 欢迎读者参阅。未来《电力自动化设备》亦将继续推出更多热点专题, 敬请关注!



1 新型电力系统关键技术: 五大动态特性研究专题

专题特约主编: 浙江大学徐政教授



2 新型电力系统关键技术: 广义负荷智能认知与高效调控专题

专题特约主编: 河海大学鞠平教授



3 面向高比例新能源电力系统的储能规划、调控与运营技术专题

专题特约主编: 清华大学梅生伟教授、青海大学陈来军教授、华南理工大学朱建全副教授



4 未来能源系统的转型与变革: 低碳与清洁技术专题

专题特约主编: 东南大学顾伟教授、清华大学郭庆来教授、河海大学陈胜副教授



5 中低压直流配电用电系统稳定与控制专题

专题特约主编: 天津大学李霞林副教授、天津大学王成山教授、山东理工大学彭克副教授



6 电力系统广义同步稳定性与宽频谐振稳定性专题

专题特约主编: 浙江大学徐政教授



7 大型交直流混联电网运行控制与保护专题

专题特约主编: 清华大学董新洲教授、中国电科院汤涌教授级高工、中国电科院卜广全教授级高工、清华大学王宾副研究员



8 综合能源系统安全分析与优化控制技术专题

专题特约主编: 河海大学卫志农教授、天津大学王丹副教授、河海大学孙国强教授



9 “智能电网+”专题

专题特约主编: 河海大学鞠平教授、秦川副教授



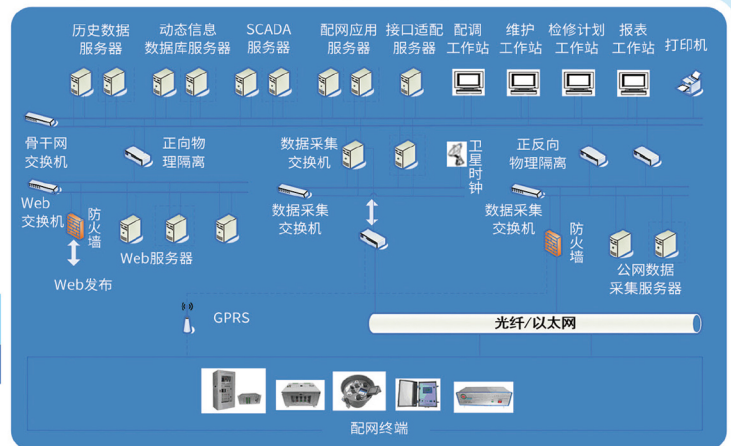
10 多能协同综合能源系统专题

专题特约主编: 清华大学郭庆来教授、广州供电局刘育权教授级高工

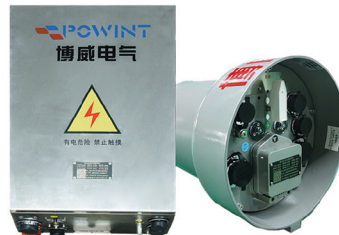
提供 配电自动化 系列产品和方案

公司坐落于珠海国家高新区，秉承“从全心全意为客户服务中获得回报”的核心价值理念，现已成长为国内专业研发、生产、销售配电自动化终端产品的知名企业。公司获得的资质有：国家专精特新“小巨人”企业，国家高新技术企业，国家高新软件企业，广东省工程技术中心，珠海市重点企业技术中心，珠海市创新产业化示范基地，珠海市创新小巨人。

CMS-7000配电
自动化系统软件（后台）



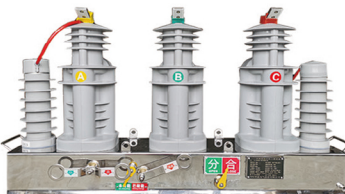
配电自动化站所终端DTU



配电自动化馈线终端FTU



智能配变终端TTU



数字化电容取电智能型开关



智能分布式DTU



TC系列手动柱上断路器用无源保护终端

企业研发成果



珠海博威电气股份有限公司

地址：广东省珠海市高新区金业一路128号 传真：(0756) 6333556
电话：(0756) 8637195 E-mail: copowe@copowe.com
网址：www.copowe.com

广告