

# 电力建设 06

ELECTRIC POWER CONSTRUCTION

2023

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

2023年第44卷第06期

专栏

新型电力系统背景下储能系统  
规划配置与运行控制

支撑碳达峰、碳中和的  
能源电力技术、经济和政策



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.

沙漠里的太阳能游隼天堂

ISSN 1000-7229



06

9 771109 数据 230



Robert Flottemesch 团队设计的太阳能游隼天堂坐落在阿布扎比，驯养游隼是当地文化的重要组成部分，游隼天堂可以给猛禽提供绿色的栖息空间，同时也能成为当地重要的文化观光设施。系统运用单晶双面 PERC 太阳能模块，能实现年发电量 6,633MW·h，让整座设施实现全年零碳运行。





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)

于淼 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44卷 第6期(总第513期) 2023年6月1日出版

## 目次

### 新型电力系统背景下储能系统规划配置与运行控制

·栏目主持 李相俊教授级高工、帅智康教授、颜宁副教授·

- 考虑梯次利用储能系统安全阈值的综合能源系统低碳经济调度方法  
..... 宁毕武,张冠锋,王海鑫,颜宁(1)
- 考虑不同容量的储能SOC均衡与功率分配策略 ..... 代广贵,何晋,张博嘉(12)

### 支撑碳达峰、碳中和的能源电力技术、经济和政策

·栏目主持 赵俊华副教授、邱晴博士、文福拴教授·

- 考虑电炉短流程的钢铁工业园区综合能源系统低碳运行模式分析  
..... 赵海祺,董树锋,南斌,张祥龙(23)
- 全生命周期视角下区域级电动汽车碳排放评估  
..... 王嘉诚,刘晓峰,梅文卿,季振亚,刘国宝(33)
- 计及碳抵消-碳交易下天然气管网压力能发电的IES低碳经济优化调度  
..... 邱彬,姚铭承,王凯,刘宏志,慕会宾,张志超(41)
- 绿电交易背景下5G基站降碳路径分析  
..... 吴建斌,任中睿,薛磊,李强,高玮,谭忠富(53)

### 智能电网

- 配电信息物理系统的架构与规划综述  
..... 赵洪磊,徐正阳,谷毅,韩柳,刘洪,杜咏梅(61)
- 基于证据理论的电网稳控系统可控容量不确定性分析  
..... 李生虎,周慧敏,颜云松,韩伟,任建锋,肖超(70)

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



计及高渗透率分布式电源的韧性配电网数据驱动鲁棒规划方法  
 ..... 黄梦旗, 李勇汇, 曾海燕, 陈艳, 王宣, 王东旭, 杨军 (79)

基于多尺度特征集的高占比新能源电网连锁故障数据驱动辨识方法  
 ..... 李国庆, 张斌, 肖桂莲, 刘大贵, 范慧静, 甄钊, 任惠 (91)

考虑开关重构与需求响应的配电网分布鲁棒优化运行  
 ..... 舒俊霖, 刘俊勇, 高红均, 何鑫, 胡人川 (101)

基于小信号稳定性的直流微电网多控制器参数全局优化方法  
 ..... 朱晓荣, 冯天娇 (112)

高比例新能源电网运行备用容量需求概率动态评估方法  
 ..... 吴思嘉, 迟方德, 叶希, 况理, 王泽, 文云峰 (126)

考虑能量时空转移的城市规模化共享电动汽车充放电优化调度  
 ..... 万玲玲, 陈中, 王毅, 张梓麒 (135)

江苏如东海上风电柔直工程系统谐振分析与抑制  
 ..... 赵峥, 李明, 田园园, 黄曹炜, 熊凌飞, 朱明晞 (144)

**广告目录** ..... (22)

**期刊基本参数:**

CN 11-2583/TM\*1958\*m\*A4\*152\*zh\*P\* ¥ 40.00\*4 000\*15\*2023-6

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 谊

本期责任编辑: 张小飞  
 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): DJIIAQ  
 广告发布登记号: 京昌市监广登字 20190006 号



# Contents

## Planning, Configuration and Operation Control of Energy Storage System under the Background of New Power Systems

•Hosted by Professor-level Senior Engineer LI Xiangjun, Professor SHUAI Zhikang and Associate Professor YAN Ning•

A Low-Carbon Economic Dispatch Method for IES Considering the Safety Threshold of Echelon Utilization Energy Storage System	NING Biwu, ZHANG Guanfeng, WANG Haixin, YAN Ning(1)
SOC Balancing and Power Distribution Strategies Considering Different Capacities of Energy Storage	DAI Guanggui, HE Jin, ZHANG Bojia(12)

## Energy and Power Technology, Economy and Policies Towards Carbon Peaking and Carbon Neutrality

•Hosted by Associate Professor ZHAO Junhua, Dr. QIU Jing and Professor WEN Fushuan•

Analysis of Low Carbon Operating Models in Steel Industrial Community Integrated Energy System Considering Electric Arc Furnace Short Process	ZHAO Haiqi, DONG Shufeng, NAN Bin, ZHANG Xianglong(23)
Carbon-Emission Assessment of Regional Electric Vehicles From the Full Life Cycle Perspective	WANG Jiacheng, LIU Xiaofeng, MEI Wenqing, JI Zhenya, LIU Guobao(33)
IES Low-Carbon Economic Optimal Dispatch of Pressure-Energy Generation in Natural Gas Pipeline Network Considering Carbon Offset and Carbon Trading	QIU Bin, YAO Mingcheng, WANG Kai, LIU Hongzhi, MU Huibin, ZHANG Zhichao(41)
Carbon Reduction Path Analysis of 5G Base Stations in the Context of Green Power Trading	WU Jianbin, REN Zhongrui, XUE Lei, LI Qiang, GAO Wei, TAN Zhongfu(53)

## Smart Grid

Review of Architecture and Planning of Cyber-Physical Distribution System	ZHAO Honglei, XU Zhengyang, GU Yi, HAN Liu, LIU Hong, DU Yongmei(61)
Reliability Analysis of Security and Stability Control Systems Based on Evidence Theory	LI Shenghu, ZHOU Huimin, YAN Yunsong, HAN Wei, REN Jianfeng, XIAO Chao(70)
Data-Driven Robust Planning Method for Resilient Distribution Networks Considering High-Permeability Distributed Generation	HUANG Mengqi, LI Yonghui, ZENG Haiyan, CHEN Yan, WANG Xuan, WANG Dongxu, YANG Jun(79)
Data-Driven Cascading Failure Prediction Method for High-Proportion Renewable Energy Systems Based on Multi-scale Topological Features	LI Guoqing, ZHANG Bin, XIAO Guilian, LIU Dagui, FAN Huijing, ZHEN Zhao, REN Hui(91)
Distributionally Robust Optimal Operation of Distribution Network Considering Switch Reconfiguration and Demand Response	SHU Junlin, LIU Junyong, GAO Hongjun, HE Xin, HU Renchuan(101)
Global Optimization Method for Multi-controller Parameters of DC Microgrids Based on Small-Signal Stability	ZHU Xiaorong, FENG Tianjiao(112)
Probabilistic Dynamic Assessment for Operating Reserve Requirements of Power System with High Penetrated Renewables	WU Sijia, CHI Fangde, YE Xi, KUANG Li, WANG Ze, WEN Yunfeng(126)
Optimal Charging and Discharging Scheduling of Urban Large-Scale Shared Electric Vehicles Considering Energy Temporal and Spatial Transfer	WAN Lingling, CHEN Zhong, WANG Yi, ZHANG Ziqi(135)
Resonance Analysis and Suppression in Jiangsu Rudong Offshore Wind Power Flexible DC System	ZHAO Zheng, LI Ming, TIAN Yuanyuan, HUANG Caowei, XIONG Lingfei, ZHU Mingxi(144)

## ELECTRIC POWER CONSTRUCTION (Monthly) Vol.44 No.6 June 2023

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