

电力建设

01
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01期

专栏

支撑碳达峰、碳中和的
能源电力技术、经济和政策

综合多元能源及信息技术的
能源互联网规划与运行

高比例新能源交直流电网特性
分析与运行控制



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.

悬崖上的希望之塔

ISSN 1000-7229



9 771000 722223
万方数据



来自中国的设计师结合当地文化，运用新材料、新技术为大山中的村落提供了一座链接综合体，解决了当地居民的供电供水、出行、经贸文化交流等问题。太阳能光伏板屋檐的设计可提供塔内基本的用电需求，实现低碳运行。



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 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 臧海祥

《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 1 期 (总第 496 期) 2022 年 1 月 1 日出版

目 次

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、邱靖博士、文福拴教授 ·

- 碳交易机制下考虑需求响应的综合能源系统优化运行
- 魏震波, 马新如, 郭毅, 魏平桢, 卢炳文, 张海涛 (1)
- 碳中和愿景下考虑电氢耦合的风光场站氢储能优化配置
- 许传博, 赵云灏, 王晓晨, 柯毅明 (10)

综合多元能源及信息技术的能源互联网规划与运行 · 栏目主持 刘洋副教授、韩富佳博士 ·

- 考虑可再生能源不确定性的热电联供型微网随机鲁棒经济调度
- 欧阳翰, 吕林, 刘俊勇, 高红均 (19)
- 基于参数线性规划的电 - 气综合能源系统最优能量流算法
- 蔡杰, 赵海彭, 关钦月, 郭婷, 张迪, 苗世洪 (29)
- 基于服务商引导的综合能源系统源 - 荷协同优化方法
- 廖宗毅, 万文略, 陈曦, 陈岚 (38)

高比例新能源交直流电网特性分析与运行控制 · 栏目主持 辛业春教授、姜涛教授、吴宇光教授、宋晓喆博士 ·

- 风电场交直流并网次 / 超同步振荡交互影响
- 杨秀, 胡浩然, 李增尧, 李莉华, 吴琼, 徐立成 (49)
- 逆变型新能源场站柔性直流送出系统交流线路差动保护灵敏性优化方案
- 刘一民, 王书扬, 李彬, 王兴国, 郑少明, 董鹏 (63)

智能电网

- LCL 型并网逆变器临界无源阻尼参数设计
- 陈伟, 张岩, 屠一鸣, 刘进军, 姜新生 (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

基于动态下垂系数的低压微电网无功控制策略	
..... 罗朝旭，刘洋，罗钦，秦建衡（78）	
改善不平衡配电网电压质量的分布式储能序次优化配置方法	
..... 李英量，蔡鹤鸣，王康，孙西瑶，周丽雯，高兆迪（87）	
基于风机调频特性的储能配置方法及协调运行策略	
..... 陈长青，李欣然，杨徉，刘小龙（96）	
虚假数据注入攻击建模及攻击下脆弱线路的快速筛选	
..... 王竞才，李琰，徐天奇（104）	
基于 APRIORI- 贝叶斯优化 XGBoost 的电力通信网根告警预测	
..... 程路明，楼平，诸骏豪，李凌雁，崔晓昱，孙毅（113）	

电力经济研究

光热发电商参与下的电力现货市场均衡分析	
..... 梁政，魏震波，孙舟倍，马志程，周强，邵冲（122）	
考虑火电深度调峰的多类型储能经济性分析	
..... 张松岩，苗世洪，尹斌鑫，姚福星，王廷涛（132）	

广告目次	（18）
------	------

期刊基本参数：
CN 11-2583/TM*1958*m*A4*142*zh*P* ¥ 40.00*4 000*15*2022-1



《电力建设》
官方微信号：
DLJS-1958

国网经研院
官方微信号：
speri_sgcc

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

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

ISSN 1000-7229
中国标准连续出版物号：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

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•	
Optimized Operation of Integrated Energy System Considering Demand Response under Carbon Trading Mechanism	
.....	WEI Zhenbo, MA Xinru, GUO Yi, WEI Pingan, LU Bingwen, ZHANG Haitao(1)
Optimal Configuration of Hydrogen Energy Storage for Wind and Solar Power Stations Considering Electricity-Hydrogen Coupling Under Carbon Neutrality Vision	
.....	XU Chuanbo, ZHAO Yunhao, WANG Xiaochen, KE Yiming(10)

Integrated Multiple Energy and Information Technologies in Enabling Planning and Operation of Energy Internet

•Hosted by Associate Professor LIU Yang and Dr. HAN Fujia•	
Stochastic Robust Economic Dispatch of Combined Heat and Power Microgrid Considering Renewable Energy Uncertainty	
.....	OUYANG Han, LÜ Lin, LIU Junyong, GAO Hongjun(19)
An Optimal Energy Flow Calculation Method for Integrated Electricity-Gas System Applying Parametric Linear Programming	
.....	CAI Jie, ZHAO Haipeng, GUAN Qinyue, GUO Ting, ZHANG Di, MIAO Shihong(29)
Source-Load Collaborative Optimization Method of Integrated Energy System Based on Service Provider Guidance	
.....	LIAO Zongyi, WAN Wenlue, CHEN Xi, CHEN Lan(38)

Characteristics Analysis, Operation and Control of AC/DC Power Grid with High Proportion of Renewable Energy

•Hosted by Professor XIN Yechun, Professor JIANG Tao, Professor WU Xueguang and Dr. SONG Xiaozhe•	
Interaction Between AC and DC Grid-Connected Sub-Synchronous and Super-Synchronous Oscillations in Wind Farms	
.....	YANG Xiu, HU Haoran, LI Zengyao, LI Lihua, WU Qiong, XU Licheng(49)
Sensitivity Optimization Scheme of AC Line Differential Protection in MMC-HVDC System of Inverter New Energy Station	
.....	LIU Yimin, WANG Shuyang, LI Bin, WANG Xingguo, ZHENG Shaoming, DONG Peng(63)

Smart Grid

Design of Critical Passive Damping Parameters for LCL-Type Grid-Connected Inverter	
.....	CHEN Wei, ZHANG Yan, TU Yiming, LIU Jinjun, JIANG Xinsheng(70)
Reactive Power Control Strategy of Low-Voltage Microgrid Applying Dynamic Droop Coefficient	
.....	LUO Zhaoxu, LIU Yang, LUO Qin, QIN Jianheng(78)
Sequence Optimal Configuration of Distributed Energy Storage for Improving Voltage Quality of Unbalanced Distribution Network	
.....	LI Yingliang, CAI Heming, WANG Kang, SUN Xiyao, ZHOU Liwen, GAO Zhaodi(87)
Energy Storage Configuration Method and Coordinated Operation Strategy Based on Wind Power Frequency-Regulation Characteristics	
.....	CHEN Changqing, LI Xinran, YANG Yang, LIU Xiaolong(96)
Modeling of False Data Injection Attack and Rapid Screening of Vulnerable Lines Under Attack	
.....	WANG Jingcai, LI Yan, XU Tianqi(104)
Root Alarm Prediction of Power Communication Network Applying APRIORI-Bayesian Optimization XGBoost	
.....	CHENG Luming, LOU Ping, ZHU Junhao, LI Lingyan, CUI Xiaoyu, SUN Yi(113)

Power Economic Research

Analysis of the Equilibrium of Electricity Spot Market with the Participation of CSP	
.....	LIANG Zheng, WEI Zhenbo, SUN Zhoubei, MA Zhicheng, ZHOU Qiang, SHAO Chong(122)
Economic Analysis of Multi-type Energy Storages Considering the Deep Peak-Regulation of Thermal Power Units	
.....	ZHANG Songyan, MIAO Shihong, YIN Binxin, YAO Fuxing, WANG Tingtao(132)

ELECTRIC POWER CONSTRUCTION (Monthly) Vol.43 No.1 January 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: DJIAQ
Web Site:http://www.cepc.com.cn
Editor's Tel: 86-10-66602697 E-mail: 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