

电力建设

10
2021

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

2021年第42卷第10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

高渗透率可再生能源发电
及其先进并网技术



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.

烟囱的共生碳中和净化塔

来自中国的刘雪奎、陈亚树等设计师设计的和烟囱共生的 Symbiosis 摩天大楼，通过 SPC-3D 技术和气泡收集器三种新型净化技术的综合运用，实现摩天大楼和烟囱之间的“碳中和”。

ISSN 1000-7229



10

9 771 万方数据 216





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 陈升 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

顾问:(按姓氏笔画排序)

沈国荣(工程院院士)
周孝信(科学院院士)
郑健超(工程院院士)
黄其励(工程院院士)
谭靖夷(工程院院士)
薛禹胜(工程院院士)

EPC 电力建设

DIANLI JIANSHE

第42卷 第10期(总第493期) 2021年10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·

考虑碳预算与碳循环的能源规划方法及建议

..... 邱炜, 赵腾, 李隽, 高艺, 江涵, 高超(1)

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·

电能替代下考虑需求响应的综合园区风光储配置方法

..... 杨颖, 刘友波, 黄媛, 刘俊勇, 王潇笛(9)

面向能源互联网终端用户的异常数据检测方法..... 户艳琴, 李海明, 刘念,
傅皆恺, 黄天翔, 李承霖, 李珂舟, 胡志强, 范志夫, 邬小可(19)

考虑源网荷储聚合交易的区域电热综合能源系统优化调度

..... 杨冬梅, 王俊, 杜炜(28)

高渗透率可再生能源发电及其先进并网技术

·栏目主持 张兴教授、李飞副教授·

基于风光数据驱动不确定集合的配电网与多微网鲁棒经济调度

..... 张宇威, 肖金星, 杨军, 徐冰雁, 李蕊, 李勇汇(40)

高比例新能源电网多源最优协同调频策略..... 何廷一, 李胜男, 陈亦平,
吴水军, 沐润志, 和鹏, 孟贤, 何鑫, 杨博, 曹璞璘(51)

直流配电网光伏逆变器柔性出力自适应分段下垂控制

..... 刘青, 张彤钰, 田艳军(60)

智能电网

面向电网调度领域的实体识别技术..... 徐会芳, 张中浩, 谈元鹏, 韩富佳(71)

基于深度置信网络状态最优反馈的智能发电控制策略

..... 戚焕兴, 殷林飞, 万俊, 黄阳龙(78)

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

双馈风机附加频率控制对系统调频动态的影响
张政，彭晓涛，李少林，梁恺，许饶琪，张锐（89）

新能源发电

考虑风电接入的电力系统鲁棒经济优化调度..... 邱革非，张鹏坤，贺漂（101）
 云南电网低频问题下风机转子动能控制研究
 何廷一，王晨光，李胜男，陈亦平，李崇涛，高琴（110）
 确定风电厂最优落点的概率特征值灵敏度方法
 和萍，刘东哲，文福拴，方祺元，郑明明，李钊（119）

电力经济研究

考虑分布式光伏电源接入模式的低压配电网不平衡线损计算方法
 刘科研，贾东梨，王薇嘉，耿光飞，魏琛豪（129）
 消纳保障机制下增量配售电公司的投资组合决策
 李金城，蒋轶澄，江海龙，王海超，林振智，文福拴（139）

广告目次.....（18）

期刊基本参数：
 CN 11-2583/TM*1958*m*A4*148*zh*P* ¥ 40.00*4 000*15*2021-10



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：潘尔生
 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
 北区国家电网公司办公区
 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

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

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

Energy Planning Methods and Proposals Considering Carbon Budget and Carbon Cycle ... WU Wei, ZHAO Teng, LI Jun, GAO Yi, JIANG Han, GAO Chao(1)

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

•Hosted by Associate Professor LIU Yang and Dr. HAN Fujia•

Allocation of Wind-Solar-Battery Under Electric Energy Substitution in Integrated Park Considering Demand Response
..... YANG Ying, LIU Youbo, HUANG Yuan, LIU Junyong, WANG Xiaodi(9)

Detection Method of Abnormal Data for End Users of Energy Internet
..... HU Yanqin, LI Haiming, LIU Nian, FU Jiekai, HUANG Tianxiang, LI Chenglin, LI Kezhou, HU Zhiqiang, FAN Zhifu, WU Xiaoke(19)

Optimal Dispatching for Regional Integrated Electric and Heating Systems Considering Aggregation and Transaction of Generation-Grid-Load-Storage
..... YANG Dongmei, WANG Jun, DU Wei(28)

Hige-Penetration Renewable Energy Generation and Advanced Grid Connection Technology

•Hosted by Professor ZHANG Xing and Associate Professor LI Fei•

Data-Driven Robust Economic Dispatch for Distribution Network and Multiple Micro-grids Considering Correlativity of Wind and Solar Output
..... ZHANG Yuwei, XIAO Jinxing, YANG Jun, XU Bingyan, LI Rui, LI Yonghui(40)

Multi-source Optimal Coordinated Frequency Regulation for Power Grid with High Penetration of Renewable Energy
..... HE Tingyi, LI Shengnan, CHEN Yiping, WU Shuijun, MU Runzhi, HE Peng, MENG Xian, HE Xin, YANG Bo, CAO Pulin(51)

Adaptive Segmented Droop Control for Flexible Output of Photovoltaic Converter in DC Distribution Network ... LIU Qing, ZHANG Tongyu, TIAN Yanjun(60)

Smart Grid

Research on Entity Recognition Technology in Power Grid Dispatching Field..... XU Huifang, ZHANG Zhonghao, TAN Yuanpeng, HAN Fujia(71)

Smart Generation Control Strategy Based on State Optimal Feedback of Deep Belief Network QI Huanxing, YIN Linfei, WAN Jun, HUANG Yanglong(78)

Influence of Additional Frequency Control of DFIG on Frequency-Regulation Dynamic Characteristics of Power System
..... ZHANG Zheng, PENG Xiaotao, LI Shaolin, LIANG Kai, XU Raoqi, ZHANG Rui(89)

New Energy Power Generation

Economic Dispatch of Power System Considering Wind Power Integration..... QIU Gefei, ZHANG Pengkun, HE Piao(101)

Research on Rotor Kinetic Energy Control of Wind Turbines Under Low-Frequency Condition in Yunnan Power Grid
..... HE Tingyi, WANG Chenguang, LI Shengnan, CHEN Yiping, LI Chongtao, GAO Qin(110)

Probability Eigenvalue Sensitivity Indices for Determining Optimal Access Points of Wind Farms
..... HE Ping, LIU Dongzhe, WEN Fushuan, FANG Qiyuan, ZHENG Mingming, LI Zhao(119)

Power Economic Research

Calculation Method of Unbalanced Line Loss in Low-Voltage Distribution Network Considering the Access Mode of Distributed Photovoltaic Generation
..... LIU Keyan, JIA Dongli, WANG Weijia, GENG Guangfei, WEI Chenhao(129)

Portfolio Investment Strategies of Incremental Electricity Distribution and Retail Companies under the Guaranteed Mechanism for Accommodating
Renewable Energy Generation LI Jincheng, JIANG Yicheng, JIANG Hailong, WANG Haichao, LIN Zhenzhi, WEN Fushuan(139)

ELECTRIC POWER CONSTRUCTION (Monthly) Vol.42 No.10 October 2021

Component 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: PAN Ersheng

Publication Number: ISSN 1000-7229

CODEN: DJIIAQ

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