

# 电力建设

06  
2017

## ELECTRIC POWER CONSTRUCTION

主办：国网北京经济技术研究院 | 中国电力工程顾问集团有限公司 | 中国电力科学研究院

2017年第38卷第06期

### 人工智能在新一代能源 电力系统中的应用专栏

如何利用新一代能源电力系统的运行机理及其数据源，通过合适的人工智能技术来处理系统的各种复杂任务，以实现整个系统的安全、可靠、经济、环保运行，是目前国内外的热点问题。本期特设专栏，精选六篇该领域最新研究成果论文，以飨读者。

### 新能源社区—亚洲石堆

“亚洲石堆”是法国 Vincent Callebaut 建筑事务所为深圳设计的新能源城市规划方案，它塑造了一种绿色、紧凑、智能城市的模型，每颗“鹅卵石”都安装了光电板、太阳能电池、风能系统及废水回收机制。该项目将建筑理念整合在城市生态系统当中，将废物变为可再生的天然能源。



国家电网  
STATE GRID

国网北京经济技术研究院  
STATE POWER ECONOMIC RESEARCH INSTITUTE

ISSN 1000-7229



06



9 771 万方数据 179







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 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38卷 第6期(总第441期) 2017年6月1日出版

## 目次

### 人工智能在新一代能源电力系统中的应用

· 栏目主持 余涛教授 ·

电力系统动态经济调度优化问题的膜计算方法

..... 谢敏, 杜余昕, 程培军, 胡昕彤, 刘明波(1)

航海家优化算法在电力系统最优潮流计算中的应用..... 栗然, 张凡, 靳保源(7)

考虑多智能体协同的电动汽车充放电分散式实时优化策略

..... 郑宇, 董朝阳, 赵俊华, 李正佳, 潘振宁(15)

计及碳交易机制的电力系统随机优化调度

..... 郑宇, 赵俊华, 孟科, 李正佳, 瞿凯平(21)

基于深度学习的超短期光伏精细化预测模型研究..... 史佳琪, 张建华(28)

基于可变模式分解和NWCSO优化极限学习机的短期风速预测

..... 殷豪, 董朕, 马留洋(36)

### 智能电网

考虑电压控制的含移动储能的主动配电网调度策略

..... 凌开元, 关志坚, 吴涵, 袁越, 范绪然(44)

基于自抗扰控制的电动汽车快速充电纹波抑制方法..... 尹忠东, 汪沛(52)

直流配电电压等级及负荷距分析... 姜世公, 吴志力, 李红军, 王云飞, 郑浩(59)

应用于交直流配电网的电力电子变压器

..... 张爱萍, 陆振纲, 宋洁莹, 刘海军, 李卫国(66)

柔性直流互联电网的孤岛频率快速控制技术..... 瞿艳霞, 马覃峰, 时伯年(73)

基于模态分析与相对增益矩阵的多STATCOM交互影响分析与仿真

..... 刘青, 王皓(80)

考虑储能站投资收益的配电网规划模型

..... 贺继锋, 杜治, 黄家祺, 方仍存, 周玉洁, 刘源, 杨军(92)

中文核心期刊  
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  
英国《科学文摘》(SA, INSPEC) 收录期刊  
俄罗斯《文摘杂志》(AJ, VINITI) 收录期刊  
美国《剑桥科学文摘》(CSA) 收录期刊  
中国期刊全文数据库(知网) 收录期刊  
万方数据库收录期刊

基于复杂网络理论的电网分区及断面搜索方法

..... 闫瑜, 周勤勇, 贺海磊, 梁才浩 (100)

## 新能源发电

服务于预测评价的风功率出力模式聚类研究

..... 魏梦洋, 刘力铭, 李耀华, 王永, 王飞 (108)

基于极点对称模态分解的混合储能系统容量配置

..... 王跃, 吕林, 李星雨, 宁世超, 廖秋萍 (116)

海上风电机组分阶段预防性维修策略

..... 符杨, 马媛, 刘璐洁, 唐征歧, 屠晔华 (124)

永磁直驱风电系统网侧换流器混合控制策略研究

..... 李晖, 王丹, 李庚银, 刘崇茹, 张宁 (133)

## 电力经济研究

计入柔性负荷的售电公司参与市场竞价两阶段优化模型

..... 杜蜻蜓, 刘继春, 王冬, 杨常 (142)

热电联产经济环保调度优化..... 林艺城, 孟安波 (149)

## 信息服务

电力信息..... 目次前页

期刊基本参数:

CN 11-2583/TM\*1958\*M\*A4\*158\*zh\*P\* ¥ 30.00\*4 000\*20\*2017-6



电力建设 官方微信  
微信号: DLJS-1958

主管单位: 国家电网公司

主办单位: 国网北京经济技术研究院  
中国电力工程顾问集团有限公司  
中国电力科学研究院

编辑出版: 《电力建设》编辑部

主 编: 刘开俊

副 主 编: (按姓氏笔画排序)

王成山 徐 政 康重庆

常务副主编: 蔡革胜

本期执行主编: 张小飞

电 话: 010-66602697 (编辑部)  
010-66602696 (发 行)  
010-66602700 (发 行)  
010-66602693 (广 告)

传 真: 010-66602711

地 址: 北京市昌平区北七家未来  
科技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 30.00 元, 全年 360.00 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): DJIAQ

广告发布登记号: 京昌工商广登字 20170002 号

# Contents

## Application of Artificial Intelligence in New Generation of Power Systems

·Held by Professor YU Tao·

|                                                                                                                              |                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Membrane Computing Method for Power System Dynamic Economic Dispatch Optimization Problem                                    |                                                             |
| .....XIE Min, DU Yuxin, CHENG Peijun, HU Xintong, LIU Mingbo(1)                                                              |                                                             |
| Application of Navigator Optimization Algorithm in Optimal Power Flow Calculation of Power System                            | LI Ran, ZHANG Fan, JIN Baoyuan(7)                           |
| Distributed Real-Time Optimization Strategy of Electric Vehicle Charge/Discharge in Cooperation with Multi-Agent System      |                                                             |
| .....ZHENG Yu, DONG Zhaoyang, ZHAO Junhua, LI Zhengjia, PAN Zhenning(15)                                                     |                                                             |
| Carbon Trading Based Stochastic Optimal Dispatching of Power System                                                          | ZHENG Yu, ZHAO Junhua, MENG Ke, LI Zhengjia, QU Kaiping(21) |
| Ultra Short-Term Photovoltaic Refined Forecasting Model Based on Deep Learning                                               | SHI Jiaqi, ZHANG Jianhua(28)                                |
| Short-Term Wind Speed Forecasting Based on Variational Mode Decomposition and Extreme Learning Machine Optimized by NW Small |                                                             |
| World Crisscross Optimization                                                                                                | YIN Hao, DONG Zhen, MA Liuyang(36)                          |

## Smart Grid

|                                                                                                                              |                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Active Distribution Network Dispatch Strategy with Movable Storage Considering Voltage Control                               |                                                                      |
| .....LING Kaiyuan, GUAN Zhijian, WU Han, YUAN Yue, FAN Xuanran(44)                                                           |                                                                      |
| Methods to Suppress Voltage Ripple of Electric Vehicle Fast Charging Based on Active Disturbance Rejection Control Technique |                                                                      |
| .....YIN Zhongdong, WANG Pei(52)                                                                                             |                                                                      |
| Voltage Stage and Load Distance for DC Distribution Network                                                                  | JIANG Shigong, WU Zhili, LI Hongjun, WANG Yunfei, ZHENG Hao(59)      |
| Power Electronic Transformer Used in AC/DC Hybrid Distribution Network                                                       | ZHANG Aiping, LU Zhengang, SONG Jieying, LIU Haijun, LI Weiguang(66) |
| Fast Control Technology of Isolated Frequency for VSC-HVDC Interconnected Grid                                               | QU Yanxia, MA Qinfeng, SHI Bonian(73)                                |
| Interactions and Simulation of Multiple STATCOMs Based on Modal Analysis and Relative Gain Array                             | LIU Qing, WANG Hao(80)                                               |
| Distribution Network Planning Model Considering Income from Investment of Energy Storage Station                             |                                                                      |
| .....HE Jifeng, DU Zhi, HUANG Jiaqi, FANG Rengcun, ZHOU Yujie, LIU Yuan, YANG Jun(92)                                        |                                                                      |
| Subarea Division and Transmission Sections Search Method Based on Complex Network Theory                                     |                                                                      |
| .....YAN Yu, ZHOU Qinyong, HE Hailei, LIANG Caihao(100)                                                                      |                                                                      |

## New Energy Power Generation

|                                                                                                         |                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Wind Power Output Pattern Clustering for Severing Prediction Evaluation                                 | WEI Mengyang, LIU Liming, LI Yaohua, WANG Yong, WANG Fei(108) |
| Capacity Allocation of Hybrid Energy Storage System Based on Extreme-Point Symmetric Mode Decomposition |                                                               |
| .....WANG Yue, LYU Lin, LI Xingyu, NING Shichao, LIAO Qiuping(116)                                      |                                                               |
| Phasic Preventive Maintenance Strategy of Offshore Wind Turbines                                        | FU Yang, MA Yuan, LIU Lujie, TANG Zhengqi, TU Niehua(124)     |
| Compound Control Strategy for Grid-Side Converter of PMSG-Based Wind Power Generation System            |                                                               |
| .....LI Hui, WANG Dan, LI Gengyin, LIU Chongru, ZHANG Ning(133)                                         |                                                               |

## Power Economic Study

|                                                                                                                |                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| A Two-Stage Optimization Model of Power Sale Company Participating in Market Bidding Considering Flexible Load |                             |
| .....DU Qingting, LIU Jichun, WANG Dong, YANG Chang(142)                                                       |                             |
| Economic and Environmental Dispatch Optimization of Combined Heat and Power                                    | LIN Yicheng, MENG Anbo(149) |

## ELECTRIC POWER CONSTRUCTION (Monthly) Vol.38 No.6 June 2017

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: LIU Kaijun  
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 E-mail: adljs@263.net  
Fax: 86-10-66602711  
Add: Tower A225, SGCC, Future Science & Technology Park,  
Beijing, China  
Post code: 102209





国家电网  
STATE GRID

南瑞集团公司  
NARI GROUP CORPORATION

客户服务热线：400-828-8108

## 为全球能源互联网战略 提供全面的技术支撑和装备保障



Global Energy Interconnection

### 主要专业领域

- |                 |              |               |             |            |
|-----------------|--------------|---------------|-------------|------------|
| ● 电网安全稳定分析与控制   | ● 轨道交通自动化及保护 | ● 通信系统及通信设备   | ● 水电自动化     | ● 非晶合金变压器  |
| ● 电网调度自动化       | ● 工业控制自动化    | ● 通信运营管理及系统集成 | ● 水利信息化     | ● 硅钢配电变压器  |
| ● 电力市场          | ● 信息管理       | ● 高压继电保护      | ● 环保与气象     | ● 箱变及特种变压器 |
| ● 变电站保护及综合自动化   | ● 企业信息化      | ● 电力电子及应用     | ● 开关类设备     | ● 高压电力变压器  |
| ● 用电自动化及终端设备    | ● 信息安全       | ● 电站及辅机       | ● 开关柜（箱）    | ● 电力电缆     |
| ● 电动汽车充换电站      | ● 信息系统集成及运维  | ● 风电自动化       | ● 其他一次设备    | ● 导线       |
| ● 农电/配电自动化及终端设备 | ● 信息通信综合监管   | ● 太阳能发电自动化    | ● 一次设备运行与维护 |            |

地址：江苏省南京市江宁区诚信大道19号 邮编：211106

