

# 电力建设

## 11

### 2020

#### 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  
2020年第41卷第11期

专栏

- 区块链技术在电力物联网中的应用
- 电动汽车参与电网调度的关键技术



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.

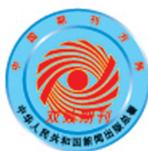
### 垂直潮汐多功能水坝

这是来自中国设计团队 eVolo 的获奖作品，多功能水电大坝被设计在湄公河老挝流域，层叠的结构为当地居民提供了安全的捕鱼环境，并解决了干旱季节农作物的种植难题。

ISSN 1000-7229



9 771109 220209





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41卷 第11期(总第482期) 2020年11月1日出版

## 目次

### 区块链技术在电力物联网中的应用

· 栏目主持 袁勇副研究员、张俊教授、颜拥高工 ·

区块链技术在能源电力行业的研究及业务应用综述

..... 杨珂, 玄佳兴, 王焕娟, 李国民, 沈雪晴(1)

基于区块链含电动汽车的微电网组合出力优化策略

..... 付晓琳, 王鸿, 王致杰(16)

### 电动汽车参与电网调度的关键技术

· 栏目主持 傅质馨副教授 ·

共交流母线电动汽车充放电系统小信号建模及稳定性分析

..... 原增泉, 许海平, 陈曦, 袁志宝(27)

基于用户出行模拟的电动汽车快充站负荷预测及其优化调度

..... 卢少平, 应黎明, 王霞, 李文杰(38)

计及电动汽车充电需求的孤岛微网可靠性计算方法

..... 梁海峰, 李梓杨, 郭杰(49)

### 智能电网

欧洲电网的发展及其与全球能源互联网的兼容性

..... 韩正一, CRESPI Giulia, 黄涛, 谭新, 马志远, 杨方, 黄瀚(60)

基于SWOT-云物元理论的城市配电网发展形态评估方法

..... 郭铭群, 赖清平, 卢杰, 王智冬, 彭冬, 赵朗, 于海泳(71)

基于线性自抗扰技术的SMES储能变流器控制策略

..... 张刚, 雷勇, 李永凯, 周威(78)

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  
 RCCSE中国核心学术期刊(A)  
 荷兰《文摘与引文数据库》(Scopus)收录期刊  
 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  
 中国知网和万方数据库收录期刊



一种抑制含光伏电源配电网电压越限的方法  
 ..... 路怡, 江道灼, 梁一桥, 杨晓雷, 黄金波 (87)

基于智能电表量测数据的配网线变关系反向识别  
 ..... 谢超, 李晨曦, 张代润, 曾皓冬 (94)

## 电力经济研究

计及多能源柔性负荷调度的微电网多目标演化博弈  
 ..... 耿世平, 牛东晓, 郭晓鹏, 陈梦, 谭彩霞 (101)

考虑风光不确定性的含储能 CCHP 微网市场环境下两阶段鲁棒优化运行策略  
 ..... 赵会茹, 陆昊, 李子衿, 王学杰, 李兵抗 (116)

考虑可转移负荷的售电公司负荷组合优化  
 ..... 黄国日, 宋艺航, 蔡浩, 高赐威, 陈涛 (126)

考虑输配电价改革的省级电网规划投资效率效益评估  
 ..... 汪荣华, 杜英, 苟全峰, 杨杰, 游维扬, 李东伟 (135)

考虑可中断负荷的风电接入系统旋转备用双层优化方法  
 ..... 李鹏, 李凤婷, 黄蓉, 陶仁峰, 马小峻 (145)

### 期刊基本参数:

CN 11-2583/TM\*1958\*m\*A4\*152\*zh\*P\* ¥ 40.00\*4 000\*15\*2020-11

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: 蔡革胜

本期责任编辑: 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

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

## Application of Blockchain Technology in Power Internet of Things

•Hosed by Associate Research Fellow YUAN Yong, Professor ZHANG Jun and Senior Engineer YAN Yong•

- Overview on Research and Business Applications of Blockchain Technology in Energy and Power Industry  
..... YANG Ke, XUAN Jiaying, WANG Huanjuan, LI Guomin, SHEN Xueqing(1)
- Combined Output Optimization Based on Blockchain for Micro-grid with Electric Vehicles ..... FU Xiaolin, WANG Hong, WANG Zhijie(16)

## Key Technologies of Electric Vehicle Participating in Power Grid Dispatching

•Hosed by Associate Professor FU Zhixin•

- Small-Signal Modeling and Stability Analysis of Charging and Discharging System of Electric Vehicles with Common AC Bus  
..... YUAN Zengquan, XU Haiping, CHEN Xi, YUAN Zhibao (27)
- Charging Load Prediction and Optimized Scheduling of Electric Vehicle Quick Charging Station According to User Travel Simulation  
..... LU Shaoping, YING Liming, WANG Xia, LI Wenjie(38)
- Reliability Calculation Method for Island Microgrid Considering Electric Vehicle Charging Demand ..... LIANG Haifeng, LI Ziyang, GUO Jie(49)

## Smart Grid

- Development of European Power Grid and Its Compatibility with Global Energy Interconnection  
..... HAN Zhengyi, CRESPI Giulia, HUANG Tao, TAN Xin, MA Zhiyuan, YANG Fang, HUANG Han(60)
- Evaluation Based on Cloud Matter Element Theory for the Development Form of Urban Distribution Network  
..... GUO Mingqun, LAI Qingping, LU Jie, WANG Zhidong, PENG Dong, ZHAO Lang, YU Haiyong(71)
- Control Strategy for SMES Energy Storage Converter Based on Linear Active Disturbance Rejection Control  
.....ZHANG Gang, LEI Yong, LI Yongkai, ZHOU Wei(78)
- A Method for Suppressing Voltage Beyond Limits in Distribution Network with Photovoltaic Power Sources  
..... LU Yi, JIANG Daozhuo, LIANG Yiqiao, YANG Xiaolei, HUANG Jinbo(87)
- Reverse Identification of the Relationship of Feeder-Transformer Connectivity in Distribution Grid Applying Smart Meter Measurement Data  
..... XIE Chao, LI Chenxi, ZHANG Dairun, ZENG Haodong(94)

## Power Economic Research

- Multi-objective Evolutionary Game of Micro Energy Grid Considering Multi-energy Flexible Load Scheduling  
..... GENG Shiping, NIU Dongxiao, GUO Xiaopeng, CHEN Meng, TAN Caixia(101)
- Two-Stage Robust Optimization of CCHP Microgrid with Consideration of Wind Power and PV Uncertainty and Storage System  
.....ZHAO Huiru, LU Hao, LI Zijin, WANG Xuejie, LI Bingkang (116)
- Combinatorial Optimization Strategy of Power Sales Company Considering Transferable Load  
.....HUANG Guori, SONG Yihang, CAI Hao, GAO Ciwei, CHEN Tao(126)
- Evaluation of Planning Investment Efficiency and Benefit of Provincial Power Grid Considering the Reform Transmission and Distribution Prices  
..... WANG Ronghua, DU Ying, GOU Quanfeng, YANG Jie, YOU Weiyang, LI Dongwei(135)
- Two-Level Optimization Method for Spinning Reserve in Wind Power System Considering Interruptible Load  
..... LI Peng, LI Fengting, HUANG Rong, TAO Renfeng, MA Xiaojun(145)

## ELECTRIC POWER CONSTRUCTION (Monthly) Vol.41 No.11 November 2020

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](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