

# 南方电网技术

**SOUTHERN POWER SYSTEM TECHNOLOGY**

2016年8月出版

第10卷 第8期

Vol. 10 No. 8 Aug. 2016

能源互联网专刊



nfdwjs.csg.cn



万方数据

南方电网科学研究院有限责任公司 主办



中文核心期刊  
中国科技核心期刊

## 《南方电网技术》 第二届编辑委员会

名誉主任 赵建国

主任委员 王良友

副主任委员 许超英 余建国  
汪际锋 李立涅

委员 (按姓氏笔画为序)

王文	王成山	文劲宇
卢强	刘强	严正
李鹏	李成榕	李若梅
李定林	杨奇逊	吴宇宁
别朝红	余贻鑫	沈国荣
张尧	张文峰	苟锐峰
周孝信	郑健超	郑耀东
赵建宁	胡子珩	钟连宏
饶宏	洪潮	夏清
徐政	唐炬	梁曦东
韩英铎	程时杰	曾嵘
谢国恩	廖瑞金	薛禹胜

## 目次

特约主编寄语 ..... 董朝阳 (1)

### 能源互联网

能源互联网的形态与试点构想

..... 马溪原, 郭晓斌, 董朝阳, 雷金勇, 魏文潇 (2)

基于能源路由器的能源互联网结构及能源交易模式

..... 田兵, 雷金勇, 许爱东, 郭晓斌, 李鹏,

于力, 喻磊, 马溪原, 魏文潇 (11)

能源互联微电网的商业模式分析

..... 辛立宸, 董朝阳, 徐岩, 刘峻玮,

孙艺伦, 乔驿辰 (17)

### 新能源与微电网

削峰填谷策略下微电网多时间尺度能量优化

..... 茆美琴, 张永宁, 王杨洋, 张榴晨 (23)

供电设备模型对冷热电联供微网系统经济调度的影响

..... 荆朝霞, 袁灼新, 胡荣兴, 吴青华 (32)

能源互联网环境下用户侧微电网的形态及优化运行

..... 郑宇, 田兵, 雷金勇, 郭晓斌, 董朝阳, 李鹏 (40)

工业型用户侧微电网储能运行方式与微电网的运营模式

..... 田兵, 喻磊, 雷金勇, 刘石生, 李恒真,

许爱东, 郭晓斌, 李鹏 (48)



本刊对所发表的文章支付稿酬，其中预付了文章电子版本的使用费。为了扩大文章的传播范围，提高其影响力，本刊与作者约定：本刊有权与有关数据库及电子出版物出版者合作，使用文章电子版本的部分内容或全文而不再向作者支付使用费。作者向本刊供稿的行为视为已经了解和同意上述声明和约定。

### 考虑空调负荷的微网联络线功率波动平抑方法

…………… 潘浩，彭潇，潘舒扬，杨洪明，

董朝阳，David J. Hill (56)

### 分时电价下电动汽车路径选择和充电导航策略

…………… 李明，邓友均，杨洪明，赖明勇，

董朝阳，David J. Hill (61)

## 系统分析与运行

### 能源互联网中基于多微网校正控制的安全约束最优潮流

…………… 张望，徐岩，孟科，董朝阳，张睿 (67)

### 负荷聚合商参与可中断负荷项目的成本效益分析

…………… 张静页，王磊，刘顺桂 (74)

### 不确定环境条件下光伏储能系统作为电网黑启动电源的可

行性分析…………… 刘建坤，崔文琪，汪成根，

刘梦佳，徐青山 (88)

### 基于半定规划的三相主动配电网无功优化

…………… 于汀，崔琳，董雷，蒲天骄，明捷，徐绍军 (89)

### 输变电工程造价合理性评价方法研究

…………… 陈洁，侯凯，高晓彬 (95)

## ◇ 信息

广告目次…………… (31)

“多能源环境下电力市场与经济运行”专刊征稿启事 …… (102)

“电力大数据技术”专刊征稿启事…………… (103)

直流输电与电力电子专委会2016年学术年会征文启事 …… (104)

英国《科学文摘》(INSPEC)收录期刊  
美国《剑桥科学文摘(工程技术)》(CSA)收录期刊  
美国《乌利希期刊指南》(UPD)收录期刊  
波兰《哥白尼索引》(IC)收录期刊  
《中国学术期刊网络出版总库》全文收录期刊  
《中文科技期刊数据库(全文版)》收录期刊  
《中国核心期刊(遴选)数据库》收录期刊  
《中国学术期刊文摘》收录期刊  
中国电力报刊协会优秀期刊  
广东省优秀科技期刊

# 南方电网技术

(月刊，2007年10月创刊)

主管单位 中国南方电网有限责任公司  
主办单位 南方电网科学研究院有限责任公司

编辑出版发行 《南方电网技术》编辑部  
主 编 饶 宏  
副 主 编 蔡宗远 赵 勇  
本期特约主编 董朝阳  
编辑部主任 张亚拉  
本期责任编辑 黄 瑜  
编 辑 李蓉蓉 李艳菁  
黄 成

发行范围 国内外发行  
印刷单位 广东广州日报传媒股份有限公司  
印务分公司  
国内发行 广东省邮政局  
国内邮发代号 46-359  
国内定价 15.00元  
国外发行 中国国际图书贸易总公司  
国外邮发代号 BM 439

编辑部地址 广州市黄埔区科学城科翔路11号  
邮政编码 510663  
电 话 (020) 36625647  
传 真 (020) 36625640  
电子邮箱 nfdwjs@csg.cn  
网 址 nfdwjs.csg.cn



微信: nfdwjs

## CONTENTS

Foreword for the Special Issue on Energy Internet .....	DONG Zhaoyang (1)
<b>• Energy Internet •</b>	
Features and Demonstration Prospect of Energy Internet .....	MA Xiyuan, GUO Xiaobin, DONG Zhaoyang, LEI Jinyong, WEI Wenxiao (2)
Structure and Energy Trading Mode of Energy Internet Based on Energy Router .....	TIAN Bing, LEI Jinyong, XU Aidong, GUO Xiaobin, LI Peng, YU Li, YU Lei, MA Xiyuan, WEI Wenxiao (11)
Business Mode Analysis of Energy Internet Based Microgrids .....	XIN Lichen, DONG Zhaoyang, XU Yan, LIU Junwei, SUN Yilun, QIAO Yichen (17)
<b>• New Energy &amp; Microgrid •</b>	
Multi-time Scale Energy Optimization of Microgrid with Load Shifting Strategy .....	MAO Meiqin, ZHANG Yongning, WANG Yangyang, ZHANG Liuchen (23)
Effect of Component Models on Economic Dispatch of CCHP-Type Microgrid .....	JING Zhaoxia, YUAN Zhuoxin, HU Rongxing, WU Qinghua (32)
Configuration and Optimal Operation of User-Side Microgrids in Energy Internet Environment .....	ZHENG Yu, TIAN Bing, LEI Jinyong, GUO Xiaobin, DONG Zhaoyang, LI Peng (40)
Energy Storage Operation Mode and Business Mode of Industrial Type User-Side Microgrid .....	TIAN Bing, YU Lei, LEI Jinyong, LIU Shisheng, LI Hengzhen, XU Aidong, GUO Xiaobin, LI Peng (48)
Smoothing Method of Microgrid Tie-Line Power Fluctuation Considering Air Conditioning Load .....	PAN Hao, PENG Xiao, PAN Shuyang, YANG Hongming, DONG Zhaoyang, DAVID J. Hill (56)
Electric Vehicle Route Selection and Charging Navigation Strategy Considering Time-of-Use Price .....	LI Ming, DENG Youjun, YANG Hongming, LAI Mingyong, DONG Zhaoyang, DAVID J. Hill (61)
<b>• System Analysis &amp; Operation •</b>	
SCOPF for Corrective Control Using Multi-microgrids in Energy Internet .....	ZHANG Wang, XU Yan, MENG Ke, DONG Zhaoyang, ZHANG Rui (67)
Cost-Benefit Analysis of Load Aggregator Participating in Interruptible Load Program .....	ZHANG Jingye, WANG Lei, LIU Shungui (74)
Feasibility Analysis on Using Photovoltaic System with Battery as Black-Start Unit Under Uncertain Environment.....	LIU Jiankun, CUI Wenqi, WANG Chenggen, LIU Mengjia, XU Qingshan (82)
Reactive Power Optimization for Three-Phase Active Distribution Network Based on Semi-definite Programming.....	YU Ting, CUI Lin, DONG Lei, PU Tianjiao, MING Jie, XU Shaojun (89)
Research on Cost Reasonability Evaluation Method of Power Transmission and Transformation Projects .....	CHEN Jie, HOU Kai, GAO Xiaobin (95)
<b>◆ Information</b>	
Advertisement List.....	(31)
Announcement.....	(102,103,104)



# 直流输电技术国家重点实验室



世界首个多端柔性直流输电工程——青澳换流站



220 kV大电网建模工作现场



特高压工程技术（昆明）国家工程实验室



特高压工程技术（昆明）国家工程实验室

直流输电技术国家重点实验室是以南方电网科学研究院“国家能源大电网技术研发（实验）中心”为基础，整合南方电网优势科技资源而形成的研究机构，2014年由国务院国资委推荐申报，2015年9月30日由国家科技部批准建设。

实验室现有固定人员106人，拥有一支包括中国工程院院士、千人计划专家以及47个细分领域人才库组成的高素质科研团队。拥有直流输电系统分析和设计软件平台、柔性直流输电研究与试验平台、交直流大电网全景交互实时仿真平台、电磁机电混合实时仿真系统（SMRT）、交直流电力系统计算分析系统（DSP）等试验研究条件，并且与特高压工程试验基地（昆明和广州基地）相互配合，形成功能完备的直流输电系统设计、仿真、试验与验证手段，具备开展特高压直流、柔性直流输电系统的技术研发、控制保护策略验证等能力。

实验室主要研究方向为先进直流输电技术集成和应用、交直流复杂大电网优化与控制和多形态直流电网特性与构建。目前，实验室已承担直流输电领域10项863计划、2项973计划、18项科技支撑计划、2项国家自然科学基金等一系列国家重大科研项目，解决了直流输电技术领域的重要技术和工程问题。实验室围绕研究方向累计获得专利授权192项，发表SCI、EI论文42篇，专著5部，获得国家及省部级奖励25项，在交直流互联电网安全稳定分析、直流输电工程关键技术研究与自主化实施、电网仿真技术研究等领域取得了丰硕成果。