

电网技术

POWER SYSTEM TECHNOLOGY

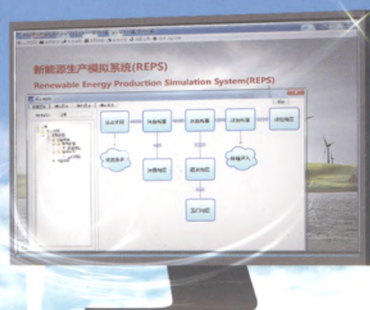
10
2016

第40卷10期
Vol.40 No.10

新能源生产模拟系统 (REPS)

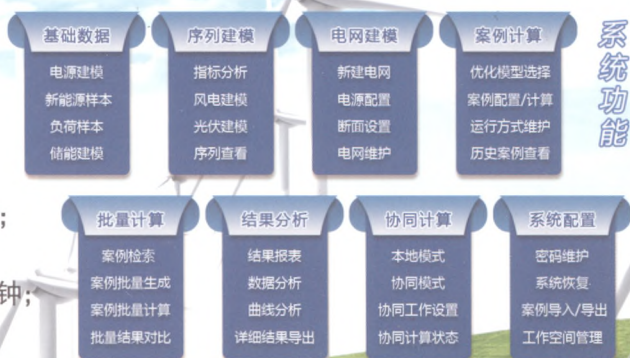
软件介绍

中国电力科学研究院新能源研究中心自主研发的“新能源生产模拟系统 (REPS)”，是新能源电力系统生产模拟优化工具，主要用于新能源发电对电力平衡的影响分析、新能源接纳能力计算、新能源开布局优化、新能源年/月电量计划优化、含新能源的电网运行方式优化、促进新能源消纳的储能配置优化等，目前已在全国10多个电网调度部门应用。



功能特点

- ★ 风/光长时间序列随机建模；
- ★ 水/火/核/燃气/供热等多种电源模型；
- ★ 可视化电网聚合模型；
- ★ 抽蓄/化学储能/储热模型；
- ★ 开机方式/电量/供热等时变运行方式约束；
- ★ 新能源消纳/煤耗/联络线/热电联合等多种优化目标；
- ★ 单机计算与主-从多级协同计算；
- ★ 省级电网一年逐小时生产模拟计算时间小于30分钟；
- ★ 人机交互灵活方便，可扩展性强。



系统应用

- 1、“三北”地区新能源消纳能力计算。“三北”地区15个省级电力调控中心利用本软件完成了2014、2015和2016年新能源消纳能力计算，相关成果已纳入《国家电网运行方式》。
- 2、张北柔直电网示范工程新能源装机容量优化。实现了直流系统充分利用情况下的张北、康保风电和光伏发电装机容量优化配置以及变流器容量优化设计。
- 3、促进风电消纳的抽水蓄能优化规划研究。完成了2015年和2020年场景下7个省级电网抽水蓄能容量优化规划研究。

地址：北京市海淀区清河小营东路15号 100192
 联系人：礼晓飞 电话：010-82812256
 邮箱：lixiaofei3@epri.sgcc.com.cn



《电网技术》

编辑委员会

主任：刘振亚

委员（按姓氏笔画排序）：

Wei-Jen Lee 丁明 尹积军 文福拴

王敏 王成山 王相勤 王益民

Haifeng Wang (王海凤) 韦化

帅军庆 伍莹 刘广迎 刘开俊

刘开培 刘玉田 刘建明 印永华

孙昕 汤涌 纪延超 吴云

吴玉生 Qinghua Wu (吴青华)

张文亮 张丽英 张启平 张运洲

张春城 张智刚 李卫东 李文毅

李向荣 李庆林 李成榕 李群湛

杜至刚 杨庆 肖世杰 肖立业

陈峰 陈月明 周浩 郑宝森

K L Lo (罗国麟) 段献忠 赵庆波

Wilsun Xu (徐文远) 索南加乐

栾军 郭剑波 康重庆 曹一家

曹均正 曹志安 黄强 程浩忠

舒印彪 葛正翔 路书军 廖瑞金

穆钢 鞠平

顾问委员会

主任：陆延昌

副主任：周孝信 郑健超

委员（按姓氏笔画排序）：

马伟明 王锡凡 卢强 孙才新

朱英浩 严陆光 余贻鑫 宋永华

Felix Wu (吴复立) 杨奇逊 汪懋生

沈国荣 邱爱慈 陆佑楣 陈清泉

赵遵廉 唐任远 顾国彪 黄其励

程时杰 韩祯祥 潘家铮 薛禹胜

目次

·能源与电力供给侧改革关键技术(特约专题主编 曾鸣)·

智能用电背景下考虑用户满意度的居民需求侧响应调控策略

.....曾鸣, 武庚, 王昊婧, 李冉, 曾博, 孙辰军 (2917)

面向综合能源供给侧改革的城市配网规划方法

.....田园园, 廖清芬, 刘涤尘, 朱振山, 彭思成, 徐雨田 (2924)

考虑冷热电存储的区域综合能源站优化设计方法

.....管霖, 陈鹏, 唐宗顺, 陈肖灿, 江泽涛 (2934)

电-热-气综合能源系统多能流计算方法...王英瑞, 曾博, 郭经, 等 (2942)

市场环境下考虑降压节能调节的主动配电网运行优化策略

.....蔡宇, 林今, 万灿, 陈晓爽, 宋永华 (2951)

基于热电比可调模式的区域综合能源系统双层优化运行

.....施锦月, 许健, 曾博, 张建华 (2959)

基于滚动线性规划的光伏充电站自动需求响应

.....陈奇芳, 刘念, 赵天阳, 张建华 (2967)

·可再生能源发电与综合消纳技术(特约专题主编 陈皓勇、李方兴)·

大规模多源联合外送协调调度中基于核仁理论的利润分配研究

.....伍栋文, 于艾清 (2975)

风电/光伏/制氢/超级电容器并网系统建模与控制

.....蔡国伟, 陈冲, 孔令国, 彭龙, 章昊 (2982)

基于“两个替代”战略的甘肃新能源就地消纳模式研究与实践

.....李明, 胡殿刚, 周有学 (2991)

考虑电压控制成本的分布式电源优化配置.....刘文霞, 徐慧婷 (2998)

基于DG并网运行的中压配网可靠性评估实用方法

.....韦婷婷, 王主丁, 寿挺, 万凌云, 赵丹阳 (3006)

以改造配电网设备适应性为目的的分布式电源准入容量计算

.....于辉, 王心, 赵冬梅 (3013)

考虑LVRT的风电场馈线短路电流特性与保护整定计算

.....武晗, 孙建龙, 乔黎伟, 乔颖, 鲁宗相, 阮佳阳 (3019)

考虑蓄电池分组优化的风储系统多层次调度策略

.....刘春阳, 王秀丽, 吴雄 (3029)

分布式光伏集群分层多模式无功控制策略...李鹏, 于航, 夏曼, 等 (3038)

·直流输电与直流电网(特约专题主编 汤广福)·

适用于多端柔性直流输电系统的快速电压裕度控制策略

.....李梅航, 刘喜梅, 陈朋 (3045)

计及柔性直流输电系统损耗模型的交直流电网无功优化

.....柯圣舟, 郑欢, 林毅, 杨晓东, 蒋朋博 (3052)

直流闭锁引起的暂态过电压计算方法及其影响因素分析

.....王峰, 刘天琪, 丁媛媛, 曾琦, 李兴源 (3059)

检修的共用接地极线路分流电流实测分析

.....林少伯, 谢国平, 孙栩, 王华伟, 雷霄, 王明新, 李新年, 王亮 (3066)

直流配电网的集中-分布式控制策略

.....杨舒婷, 王承民, 李骄阳, 谢宁, 王勇 (3073)

网侧分层接入500 kV/1000 kV交流电网的特高压直流系统控制保护

方案.....蒲莹, 厉璇, 马玉龙, 李俊霖, 马为民, 石岩 (3081)

基于SIEMENS技术的高压直流输电线路保护失配

.....丁晓兵, 朱韬析, 田庆, 杨通赞, 李晓华, 戴扬宇, 蔡泽祥 (3088)

基于反行波幅值比较的高压直流输电线路纵联保护方法

.....李小鹏, 汤涌, 滕予非, 甄威, 李旻 (3095)

· 电力系统 ·

输电网扩展优化规划研究综述

.....洪绍云,程浩忠,曾平良,田书欣,张立波(3102)
非侵入式负荷监测与分解研究综述

.....程祥,李林芝,吴浩,丁一,宋永华,孙维真(3108)

源网冲突度量的两层优化模型与分析.....刘国静,韩学山,杨明,等(3118)

考虑多形态间歇性电源集中接入的输电网随机双层规划方法

.....甘磊,谷纪亭,钟守军,李庚银,周明(3125)

基于序贯重要性采样的电力系统连锁故障负荷损失分析方法

.....郭金鹏,黄少伟,梅生伟,刘锋,魏巍,丁理杰(3132)

分区柔性互联城市电网的静态安全性分析

.....肖峻,郭伟,李蕴,黄仁乐,杨楠(3140)

基于复杂网络理论的直流受端系统暂态电压控制选点方法

.....乔煌煌,马丁,沈沉,王雅婷,郭小江,张一驰(3147)

以提高供电可靠性为目的的主动配电网负荷转供优化方法

.....段青,赵阅群,颜磊,吕志鹏,马春艳,王尧,艾欣(3155)

基于开关特性的配电网可靠性等效叠加评估算法

.....黄辉,王淳,王宁,孔令飞,熊云,黄德志(3163)

利用改进 G1-TOPSIS 法的智能配电网层次化评价

.....赵凤展,王佳慧,卫泽晨,赵婷婷,孟晓丽,陈登明(3169)

钳位双子模块型 MMC 的电磁暂态等效模型

.....徐东旭,刘崇茹,王洁聪,洪国魏(3176)

基于短时傅里叶变换及其谱峭度的电能质量混合扰动分类

.....黄建明,瞿合祚,李晓明(3184)

基于实测数据的谐波负荷模型控制策略

.....尹志勇,陈永光,刘正春,刘洪文,解璞(3192)

改进广义积分器在三相基波正序有功电流检测中的应用

.....王平,李刚健,张海宁,李春来,杨立滨,潘震(3199)

· 自动化 ·

应用智能电网统一数据模型的大数据应用架构及其实践

.....韩笑,狄方春,刘广一,张逸,陈金祥,刘凤成,孙昕(3206)

基于大数据平台的电网防灾调度系统功能设计与系统架构

.....王逸飞,张行,何迪,郭创新,朱文兵,杨祎(3213)

基于复杂事件处理的用户需求响应性能实时监测分析

.....祖向荣,白焰,阳建坤(3220)

网省地一体化电网运行方式可视化交互策略及实践

.....罗彬,刘本希,王健,程春田,吴琛,杨浚文(3228)

基于广域零序分布电压特征的小电流接地选线方法

.....梁睿,杨学君,彭楠,薛雪,程真何,沈兴来(3236)

一种单端注入-多端检测的配电网故障分支判定方法

.....雷勇,何晓,周聪聪(3243)

· 高电压技术 ·

全火焰条件下植被燃烧特征量对导线-板间隙击穿特性的影响

.....黎鹏,黄道春,阮江军,魏晗,吴传平(3250)

直接地极对埋地金属管道影响的电路模型及应用

.....曹方圆,孟晓波,廖永力,李锐海,张波(3258)

基于多分辨高阶奇异谱熵分析的局部放电信号特征提取

.....杨丰源,宋辉,程序,高兆丽,陶诗洋,段大鵬,盛戈皞,江秀臣(3265)

用于局部放电模式的深度置信网络方法

.....张新伯,唐炬,潘成,张晓星,金淼,杨东,郑建,汪挺(3272)

声明.....(2941)

“大规模新能源并网系统振荡稳定性及安全运行”专题征稿启事.....(2990)

“主动配电网关键技术研究及示范”专题征稿启事.....(3065)

“能源与电力供给侧改革关键技术”专题征稿启事.....(3072)

“电力市场”专题征稿启事.....(3183)

“电动汽车与能源互联网”专题征稿启事.....(3257)

《工程索引》(EI) 收录核心期刊

2015 年度全国“百强报刊”

中国最具国际影响力学术期刊

中国百种杰出学术期刊

中国精品科技期刊

全国中文核心期刊

RCCSE 中国权威学术期刊

《科学文摘》(SA) 收录期刊

《文摘杂志》(AJ) 收录期刊

中国科学引文数据库(CSCD)

中国期刊方阵双效期刊

电力行业优秀科技期刊

《电网技术》(月刊)

第 40 卷 第 10 期(总第 395 期)

主 管: 国家电网公司

主 办: 国家电网公司

编 辑: 《电网技术》编辑部

出 版: 《电网技术》杂志社

主 编: 张文亮

副主编: 郭剑波 汤 涌

编辑部副主任: 刘浩芳 010-82812536

广告部经理: 齐 华 010-58386112

发 行: 闫 岷 010-82812465

编 辑: 010-82812523/2543/2981/2982

网上投稿: <http://www.dwjs.com.cn>

电力系统内部电话: 91871+后四位

传 真: 010-82812980

地 址: 100192 北京清河小营东路 15 号

中国电力科学研究院内

印 刷: 北京科信印刷有限公司

北京市昌平区七北路马连店甲 6 号

总发行: 北京报刊发行局

国外发行: 中国国际图书贸易总公司

订 阅: 全国各地邮局

邮发代号: 国内 82-604 国外 1474M

中国标准连续出版物号: ISSN 1000-3673

CN 11-2410/TM

广告经营许可证号: 京海工商广字第 0168 号

期刊基本参数: CN 11-2410/TM * 1957 * M * A4 * 364 * zh * P * ¥ 80.00 * 20000 * 48 * 2016-10 版权所有 未经许可不得转载及上网

POWER SYSTEM TECHNOLOGY

2016, Vol. 40 No. 10 (Ser. 395)

Contents

• Key Technologies of Apply-Side Reform in Energy and Electric Power Industry •

- Regulation Strategies of Demand Response Considering User Satisfaction Under Smart Power Background**
..... Zeng Ming, Wu Geng, Wang Haojing, Li Ran, Zeng Bo, Sun Chenjun (2917)
- Planning of Urban Distribution Network Considering the Integrated Energy Supply-Side Reform**
..... Tian Yuanyuan, Liao Qingfen, Liu Dichen, Zhu Zhenshan, Peng Sicheng, Xu Yutian (2924)
- Integrated Energy Station Design Considering Cold and Heat Storage**
..... Guan Lin, Chen Peng, Tang Zongshun, Chen Xiaocan, Jiang Zetao (2934)
- Multi-Energy Flow Calculation Method for Integrated Energy System Containing Electricity, Heat and Gas**
..... Wang Yingrui, Zeng Bo, Guo Jing, et al (2942)
- Optimal Operation Strategy for Active Distribution Company With Conservation Voltage Reduction in Competitive Electricity Markets**
..... Cai Yu, Lin Jin, Wan Can, Chen Xiaoshuang, Song Yonghua (2951)
- A Bi-Level Optimal Operation for Energy Hub Based on Regulating Heat-to-Electric Ratio Mode**
..... Shi Jinyue, Xu Jian, Zeng Bo, Zhang Jianhua (2959)
- Automatic Demand Response for PV Charging Station Based on Receding Linear Programming**
..... Chen Qifang, Liu Nian, Zhao Tianyang, Zhang Jianhua (2967)

• Renewable Energy Generation and Integration •

- Research on Nucleolus Theory Based Profit Distribution Method for Joint Delivery System of Large-Scale Hybrid Power Generation**
..... Wu Dongwen, Yu Aiqing (2975)
- Modeling and Control of Grid-Connected System of Wind/PV/Electrolyzer and SC**
..... Cai Guowei, Chen Chong, Kong Lingguo, Peng Long, Zhang Hao (2982)
- Research and Practice of Renewable Energy Local Consumption Mode in Gansu Province Based on “Double Alternative” Strategy**
..... Li Ming, Hu Diangang, Zhou Youxue (2991)
- Optimal Distributed Generator Allocation Method Considering Voltage Control Cost**
..... Liu Wenxia, Xu Huiting (2998)
- A Practical Reliability Assessment Method of Distribution Systems With Grid Connected DGs**
..... Wei Tingting, Wang Zhuding, Shou Ting, Wan Lingyun, Zhao Danyang (3006)
- Calculation of Distributed Generation Permeability for the Adaptability Reform of Distribution Network Equipment**
..... Yu Hui, Wang Xin, Zhao Dongmei (3013)
- Short Circuit Current Characteristics and Calculation of Current Protection Setting of Feeder Lines in Wind Farms Considering LVRT**
..... Wu Han, Sun Jianlong, Qiao Liwei, Qiao Ying, Lu Zongxiang, Ruan Jiayang (3019)
- A Multi-Layer Dispatch Strategy of Combined Wind-Storage Systems Considering Optimization of Battery Units**
..... Liu Chunyang, Wang Xiuli, Wu Xiong (3029)
- A Hierarchical Multi-Mode Var Control Strategy for Grid-Connected PV Clusters**
..... Li Peng, Yu Hang, Xia Man, et al (3038)

• HVDC Transmission & HVDC Grid •

- Fast Voltage Margin Control Strategy for VSC-MTDC Systems**
..... Li Meihang, Liu Ximei, Chen Peng (3045)
- Reactive Power Optimization of AC-DC Grid in Consideration of VSC-HVDC Transmission Loss Model**
..... Ke Shengzhou, Zheng Huan, Lin Yi, Yang Xiaodong, Jiang Pengbo (3052)
- Calculation Method and Influencing Factors of Transient Overvoltage Caused by HVDC Block**
..... Wang Feng, Liu Tianqi, Ding Yuanyuan, Zeng Qi, Li Xingyuan (3059)
- Analysis on Shunt Current Measured of Sharing Earth Electrode Lines Maintained in HVDC System**
..... Lin Shaobo, Xie Guoping, Sun Xu, Wang Huawei, Lei Xiao, Wang Mingxin, Li Xinnian, Wang Liang (3066)
- Centralized-Distributed Control Strategies in DC Distribution**
..... Yang Shuting, Wang Chengmin, Li Jiaoyang, Xie Ning, Wang Yong (3073)
- Control and Protection System Scheme on UHVDC With Hierarchical Connection to 500 kV/1000 kV AC Systems**
..... Pu Ying, Li Xuan, Ma Yulong, Li Junlin, Ma Weimin, Shi Yan (3081)
- Research on Mismatch of HVDC Transmission Line Protection Based on SIEMENS Technology**
..... Ding Xiaobing, Zhu Taoxi, Tian Qing, Yang Tongyun, Li Xiaohua, Dai Yangyu, Cai Zexiang (3088)
- Pilot Protection Method Based on Amplitude Comparison of Backward Traveling Wave for HVDC Transmission Lines**
..... Li Xiaopeng, Tang Yong, Teng Yufei, Zhen Wei, Li Min (3095)

• Power System •

- Review of Transmission Network Expansion Optimization Planning**
..... Hong Shaoyun, Cheng Haozhong, Zeng Pingliang, Tian Shuxin, Zhang Libo (3102)
- A Survey of the Research on Non-intrusive Load Monitoring and Disaggregation**
..... Cheng Xiang, Li Linzhi, Wu Hao, Ding Yi, Song Yonghua, Sun Weizhen (3108)

A Bi-level Programming Formulation of Conflict Degree Between Source and Network

Liu Guojing, Han Xueshan, Yang Ming, et al (3118)

Bi-level Stochastic Planning Method of Transmission Networks With Multiple Centralized Intermittent Generations

Gan Lei, Gu Jiting, Zhong Yujun, Li Gengyin, Zhou Ming (3125)

Load Loss Analysis Method of Cascading Outage in Power System: an Sequential Importance Sampling Approach

Guo Jinpeng, Huang Shaowei, Mei Shengwei, Liu Feng, Wei Wei, Ding Lijie (3132)

Security Assessment on Urban Power Network With Partitioned Flexible Interconnection

Xiao Jun, Guo Wei, Li Yun, et al (3140)

Site Selection Method for Transient Voltage Control for Receiving End of HVDC System Based on Complex System Theory

Qiao Huanghuang, Ma Ding, Shen Chen, Wang Yating, Guo Xiaojiang, Zhang Yichi (3147)

Load Transfer Optimization Methods for Distribution Network Including Distribution Generation

Duan Qing, Zhao Yuequn, Yan Lei, LÜ Zhipeng, Ma Chunyan, Wang Yao, Ai Xin (3155)

Equivalent Superposition Algorithm for Distribution Network Reliability Evaluation Based on Switch Characteristics

Huang Hui, Wang Chun, Wang Ning, Kong Lingfei, Xiong Yun, Huang Dezhi (3163)

Hierarchical Evaluation of Smart Distribution Grid Based on Improved G1-TOPSIS Method

Zhao Fengzhan, Wang Jiahui, Wei Zechen, Zhao Tingting, Meng Xiaoli, Chen Dengming (3169)

Equivalent Electromagnetic Transient Model of CDSM-MMC

Xu Dongxu, Liu Chongru, Wang Jiecong, Hong Guowei (3176)

Classification for Hybrid Power Quality Disturbance Based on STFT and Its Spectral Kurtosis

Huang Jianming, Qu Hezuo, Li Xiaoming (3184)

Control Strategy Analysis of the Harmonic Load Model Based on Measured Data

Yin Zhiyong, Chen Yongguang, Liu Zhengchun, Liu Hongwen, Xie Pu (3192)

Application of Improved Generalized Integrator in Three-Phase Fundamental Positive-Sequence Active Current Detection

Wang Ping, Li Gangjian, Zhang Haining, Li Chunlai, Yang Libin, Pan Zhen (3199)

• Automation •**A Big Data Application Structure Based on Smart Grid Data Model and Its Practice**

Han Xiao, Di Fangchun, Liu Guangyi, Zhang Yi, Chen Jinxiang, Liu Fengcheng, Sun Xin (3206)

Function Design and System Architecture of Disaster Prevention and Dispatch System in Power System Based on Big Data Platform

Wang Yifei, Zhang Hang, He Di, Guo Chuangxin, Zhu Wenbing, Yang Wei (3213)

Real-Time Monitoring Analysis of Customer Demand Response Performance Based on Complex Event Processing

Zu Xiangrong, Bai Yan, Yang Jiankun (3220)

Visualization Interaction Strategy and Its Practice of Operation Modes Between Regional, Provincial and District Power Grids

Luo Bin, Liu Benxi, Wang Jian, Cheng Chuntian, Wu Chen, Yang Junwen (3228)

A Method for Single-Line-to-Ground Fault Feeder Selection Based on the Characteristic of Wide Area Zero Sequence Voltage

Liang Rui, Yang Xuejun, Peng Nan, Xue Xue, Cheng Zhenhe, Shen Xinglai (3236)

A Distribution Network Fault Branch Identification Method Using Single-Ended Injecting and Multi-Terminal Detecting

Lei Yong, He Xiao, Zhou Congcong (3243)

• High Voltages •**Influence of Vegetation Combustion Features on Breakdown Characteristics of Conductor-Plane Gap Under Full Flame Condition**

Li Peng, Huang Daochun, Ruan Jiangjun, Wei Han, Wu Chuanping (3250)

Circuit Model and Application for Influence of DC Ground Electrode on Buried Metal Pipelines

Cao Fangyuan, Meng Xiaobo, Liao Yongli, Li Ruihai, Zhang Bo (3258)

Partial Discharge Feature Extraction Based on Multi-Resolution Analysis of Higher-Order Singular Spectrum Entropy

Yang Fengyuan, Song Hui, Cheng Xu, Gao Zhaoli, Tao Shiyang, Duan Dapeng, Sheng Gehao, Jiang Xiuchen (3265)

Research of Partial Discharge Recognition Based on Deep Belief Nets

Zhang Xinbo, Tang Ju, Pan Cheng, Zhang Xiaoxing, Jin Miao, Yang Dong, Zheng Jian, Wang Ting (3272)

Sponsor: State Grid Corporation of China**In Cooperation with:** China Electric Power Research Institute (CEPRI)**Chairman of Editorial Committee:** Liu Zhenya**Editor-in-Chief:** Zhang Wenliang**Editor and Publisher:** Power System Technology Press**Associate Director of Editorial Board:** Liu Haofang**Publication Number:** ISSN 1000-3673**CODEN:** DIJIES **Devey#:** 621.31

Address: China Electric Power Research Institute, Qinghe, Beijing 100192, China**Tel/Fax:** 86-10-82812980**E-mail:** pst@epri.sgcc.com.cn http://www.dwjs.com.cn**Agent of Subscriptions Abroad:** China International Book Trading Corporation (GUOJISHUDIAN) P.O.Box 399, Beijing, China

智能电网、新能源及电能质量测试 解决方案提供商



可编程电源系列产品

- PHL高/低电压穿越测试装置
- PGA电网适应性测试装置
- PSVT动态无功补偿装置测试装置
- PADS能量回馈式可编程交直流电源
- PBT电池测试系统
- PBS电池模拟器

高精度负载 系列产品

- PAL高精度有源负载
- PRLC高精度无源交流负载
- PDR高精度无源直流负载



电能质量 系列产品

- PVDG电压扰动发生器
- PHGD可编程谐波发生器
- PNCS非线性电流模拟源
- PGFA大电流/电压故障模拟装置



北京博电新力电气股份有限公司

北京博电新力电气股份有限公司（证券简称：博电电气，证券代码：832921）——电力系统检测方案解决商，电气试验及检测、监测设备制造商，新能源、能源互联网电气试验及检测服务提供商。

北京博电2001年注册成立，2011年改制成为现代股份制企业，总部坐落于中关村高科技产业园区，是“国家火炬计划重点高新技术企业”，“新三板”上市企业。

北京博电现已成为中国电力检测、监测、仿真设备制造领域的龙头企业。公司检测产品范围涵盖智能电网检测（新能源及微网、特高压、智能变电站、智能配电网）、电气化交通检测（电动汽车、轨道交通）、工业电气检测（航空、航天、石化、冶金、煤炭、船舶、国防、军工）、智能用电检测（储能设备、智能电表）等方面。

欲了解产品详情，敬请致电博电总部或各地派出机构

24小时技术服务热线：**400-680-0650** 电话：010-58526100

地址：北京市北京经济技术开发区经海三路139号 100176

内蒙 吉林 辽宁 024-31314420/31328422 浙江 福建 0571-88867519/0591-62700989

广东 海南 020-38105422

江苏 安徽 025-83344652/4653

西藏 四川 云南 028-85257761/8057

重庆 023-88625013

贵州 广西 0771-5618014

山东 0531-87923775

湖南 湖北 江西 027-56521918/1919

黑龙江 吉林 0451-87535873

河北 河南 山西 0371-67170077/0078

新疆 0991-6871822

内蒙古 陕西 甘肃 宁夏 青海 029-89379801

北京 天津 河北 010-51926050

上海 021-62036771

南京技术服务部 025-83344652/4653

<http://www.ponovo.cn>



*扫一扫*关注北京博电微信公众号

万方数据