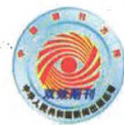


# 电气自动化

## 2018.1

# DIANQI ZIDONGHUA



第40卷 第1期  
总第235期

中国科技核心期刊 全国优秀科技期刊 中国期刊方阵科技期刊

## CSIC 昆船智能制造

- 行业领先的解决方案提供商
- 经验丰富的系统集成商
- 个性化定制的专业设备研发商

1 基于仿真的虚拟化智能工厂

2 面向“无人化”的智能工厂

3 智能的精益数字化车间建设

4 产品全生命周期管理

### 让制造更智能 让生活更快乐



昆船入选工信部第一批智能制造系统解决方案供应商推荐目录

地址：云南省昆明国家级经济技术开发区昆船工业园  
 联系电话：0871-67232120 0871-67233305  
 传真：0871-67232120 0871-67234729  
 E-mail: kcdzjyb@163.com  
 网址: http://www.ynkcdz.com.cn



昆船 KSCC 云南昆船电子设备有限公司

诚邀国内外客商代理加盟，愿与您共赢共建、共谋发展



# 电气自动化

Dianqi Zidonghua

双月刊 创刊于 1979 年



中国科技核心期刊  
全国优秀科技期刊  
华东地区优秀期刊  
中国期刊方阵科技期刊

2018 年  
第 40 卷第 1 期  
(总第 235 期)

主 管 上海电气(集团)总公司  
主 办 上海电气自动化设计研究所  
有限公司  
上海市自动化学会  
出 版 《电气自动化》编辑部  
国内总发行 上海市报刊发行局  
国内订购 全国各地邮局  
国外发行 中国出版对外贸易总公司  
封面印刷 上海新华印刷有限公司  
正文印刷 上海七〇四研究所印刷厂  
定 价 16.00 元

国际标准连续出版物号:ISSN 1000-3886  
国内统一连续出版物号:CN 31-1376/TM  
邮发代号:4-346  
社 长:张玉龙  
主 编:张玉龙  
常务副主编:张晓黎  
责任编辑:蒲刘弟  
地 址:上海市蒙自路 360 号  
电 话:63014492(直)  
63018345(总)  
传 真:(021)63018720  
邮 政 编 码:200023  
投 稿 网 址:<http://www.dqzdh1979.com>  
<http://dqzdh.cnjournals.com>  
Email:dqzdh2007@126.com

出版日期:单月 30 日  
发行范围:公开

《电气自动化》杂志欢迎业界同  
仁以电邮、电话等各种方式前来洽谈  
广告业务。

## 目 次

### 变流技术

Trans-Z 源逆变器的设计与研究 ..... 仲崇旭,曹茂永,王毅,郑凯(1)  
等效正弦分级变频软启动器的研究 ..... 杨宁波,童军(4)  
基于免疫克隆优化的阴性选择算法在电机故障检测中的应用

..... 姜新通,陈言,刘钊铭(7)  
基于可拓控制的感应电机节能滑模控制器的研究  
..... 陶国彬,李道成,刘幸幸,任万程,乔永娜(10)

### 控制理论及其应用

鲁棒静态输出反馈控制律的粒子群优化设计 ..... 彭程(12)

### 计算机技术及其应用

基于改进 HHT 算法的 GIS 机械振动信号时频分析  
..... 郑浩,朱胜龙,欧阳昱,李檀(15)

“黑科技”在设备维保系统中的应用 ..... 李科(19)

基于 WiFi 无线视频监控的移动机器人的研发 ..... 田亚娟(22)

浇注型电流互感器自动设计软件的研究 ..... 李志南,许建林,刘玮(24)

基于 IEC61850 的配电自动化系统信息交互技术 ..... 宣科,粟大维,王立靖(26)

变电站智能巡检 VR 可视化辅助平台的研究  
..... 钱碧甫,刘主光,张磊,陈捷冬(30)

基于异众比率图的调度公平性评估方法研究  
..... 张志翔,梁志飞,郭少青,匡洪辉(33)

### 电动汽车技术

计及电动汽车的并网运行微电网容量优化配置  
..... 吴新华,赵兴勇,贾燕冰,陈浩宇,赵钰彬(36)

### 电源技术

大容量电池多模块并联型化成电源的设计 ..... 杨占录,王宗亮,刘吉军(40)  
考虑不同电源运行特性的电网有偿调峰辅助服务需求计算方法  
..... 王光辉,王欣,匡洪辉,朱国锋(44)

### 新能源发电控制技术

高渗透率的分布式电源并网后电能质量评估 ..... 钟建伟,姜芮,王晨(48)

光伏电站模型与谐波研究 ..... 罗为,姚希(51)

### 电力系统及其自动化

基于多机组并联的 10 kV 电网有源滤波器扩容方法  
..... 王玲,代东旭,马志骥,陈超楠,孙文(55)

基于预测-校正内点法 ATC 计算 ..... 王永贵,孙超,厉超(59)  
计及分布式能源影响的母线净负荷预测方法研究  
..... 黄静,陆春良,张俊,吴华华,罗欣,申鸿伟(63)

新一代基于 XML 文件交互的安全自动装置远程修改定值系统  
..... 张海宇,祁忠,刘伟,陈兴华,魏宏(67)  
计及分布式电源功率不确定性的配电网多目标无功优化  
..... 潘曙冰,陆政,高莹,汪立俊,周武(70)

牵引变电所三维演示培训系统的研究与实现 ..... 张陈擎宇,陈德明(74)

基于信息分类提取和语义强度分级的 SCD 正确性检查技术  
..... 王可,胡炎,高翔(77)

就地化保护互操作性测试研究 ..... 杨生革,刘天祥,程克杰,许英豪(80)

配电系统中超导限流器与继电保护的配合研究  
..... 米警伟,苏小林,阎晓霞,谭逸雪(84)

### 自动控制系统与装置

复合材料自动铺放技术的研究进展及其工艺特点分析 ..... 徐志明(88)

基于 RTDS 的实时仿真自动测试系统研发 ..... 董磊超,浮明军,于朝辉(92)

基于单片机 STC89C52 的串联型移位步进控制器的设计  
..... 金珍珍,徐锋,林海波(95)

基于 PC+运动控制板卡的银行自动盖章机设计 ..... 单报立,朱合新(98)

游泳池控制系统及算法设计 ..... 肖清,王琪,李丰,李剑(101)

自动化装置与设备  
基于最小二乘支持向量机的城市供水短期水量预测研究 ..... 朱慧峰(105)

测量与检测技术  
利用 AP-SSVM 算法识别 GIS 的局放缺陷类型 ..... 高强,刘齐,张军阳,许永鹏(108)

粒子群算法用于局部放电小波阈值去噪 ..... 李蓝青,赵刚(112)

Hilbert 模量与 MUSIC 相结合的感应电机转子断条故障检测方法  
..... 张正勇,苟旭丹,严居斌,陈健飞,张玉鸿(116)

### 本刊被以下数据库收录:

- ① 中国核心期刊(遴选)数据库
- ② 中国学术期刊网络出版总库及 CNKI 系列数据库
- ③ 中文科技期刊数据库收录期刊

# ELECTRICAL AUTOMATION

ISSN 1000-3886

CODEN DIZIE6

(A Bimonthly)

Vol. 40 No. 1

Jan. 2018

(Serial Issue No. 235)

## Competent Department:

Shanghai Electric (Group) Corp.

## Sponsors:

Shanghai Electrical Automation D&R  
Institute

Shanghai Association of Automation

## Edited by

《ELECTRICAL AUTOMATION》

Editorial Board

**Director:** Zhang Yulong

**Chief Editor:** Zhang Yulong

**Vice Chief Editor:** Zhang Xiaoli

**Editor:** Pu Liudi

## Published by

《ELECTRICAL AUTOMATION》

Editorial Board

## Printed by

Shanghai Printing Factory of 704  
Research Institute and Shanghai  
Xinhua Printing Co., Ltd.

## Subscribing Place:

All the post offices in China

## Distributed in China by

Shanghai Newspaper and Magazine  
Publishing Bureau

## Distributed Abroad by

China National Publishing Industry  
Trading Corporation

## Publishing Code:

CN 31-1376/TM

## Ad-license

Business No. 3100320080045

**Add:** 360 Mengzi Road, Shanghai  
200023, China

**Postcode:** 200023

**Tel:** (86 21) 63014492, 63018345

**Fax:** (86 21) 63018720

**http://**www.dqzdh1979.com

**http://**dqzdh.cnjournals.com

**Email:** dqzdh2007@126.com

## CONTENTS

Design and Research of the Trans-Z Source Inverter .....	Zhong Chongxu, Cao Maoyong, Wang Yi, Zheng Kai (1)
Research on an Equivalent Sine Discrete Variable Frequency Soft Starter .....	Yang Ningbo, Tong Jun (4)
Application of the Negative Selection Algorithm Based on Immune Clone Optimization in Motor Fault Detection .....	Jiang Xintong, Chen Yan, Liu Zhaoming (7)
Research on an Energy-saving Sliding Mode Controller Based on Extension Control for Induction Motors .....	Tao Guobin, Li Daocheng, Liu Xingxing, Ren Wancheng, Qiao Yongna (10)
PSO Design of the Robust Static Output Feedback Control Law .....	Peng Cheng (12)
Time-frequency Analysis of GIS Mechanical Vibration Signals Based on Improved HHT Algorithm .....	Zheng Hao, Zhu Shenglong, Ouyang Yu, Li Tan (15)
Application of "Black Technology" in the Equipment Maintenance System .....	Li Ke (19)
Research and Development of Mobile Robots Based on Wifi Video Surveillance .....	Tian Yajuan (22)
Research on Automatic Design Software for Casting-type Current Transformers .....	Li Zhinan, Xu Jianlin, Liu Wei (24)
Information Interactive Technology for the Distribution Automation System Based on IEC 61850 .....	Xuan Ke, Li Dawei, Wang Lijing (26)
Study on the Supplementary VR Visual Platform for Intelligent Substation Operation and Maintenance .....	Qian Bifu, Liu Zhuguang, Zhang Lei, Chen Jiedong (30)
Research on Evaluation System of Scheduling Fairness Based on Variation Ratio Chart .....	Zhang Zhixiang, Liang Zhifei, Guo Shaoqing, Kuang Honghui (33)
Capacity Allocation of Grid-connected Microgrid Optimized in Consideration of Electric Motorcar .....	Wu Xinhua, Zhao Xingyong, Jia Yanbing, Chen Haoyu, Zhao Yubin (36)
Design of the Power Source Formed by Multiple Large-capacity Battery Modules in Parallel Connection .....	Yang Zhanlu, Wang Zongliang, Liu Jijun (40)
Calculation Method for Auxiliary Service of Paid Peak Grid Regulation in Consideration of Different Operating Characteristics of Power Supply .....	Wang Guanghui, Wang Xin, Kuang Honghui, Zhu Guofeng (44)
Evaluation of Power Quality after Grid Connection for Distributed Power Supply with High Permeability .....	Zhong Jianwei, Jiang Rui, Wang Chen (48)
Research on the Model of the Photovoltaic Charging Station and Its Harmonics .....	Luo Wei, Yao Xi (51)
Capacity Expansion Method for Active Power Filters in 10 kV Grids Based on Parallel Multi-units .....	Wang Ling, Dai Dongxu, Ma Zhiqi, Chen Chaonan, Sun Wen (55)
ATC Calculation Based on Predictor-corrector Primal-dual Interior-point Method .....	Wang Yonggui, Sun Chao, Li Chao (59)
Study on Bus Net Load Forecast Method Considering the Influence of Distributed Energy .....	Huang Jing, Lu Chunliang, Zhang Jun, Wu Huahua, Luo Xin, Shen Hongwei (63)
New Generation Remote Setting Modification System for the Automatic Safety Device Based on XML File Interaction .....	Zhang Haining, Qi Zhong, Liu Wei, Chen Xinghua, Wei Hong (67)
Multi-objective Reactive Power Optimization of the Distribution Network Considering DG Power Uncertainties .....	Pan Shubing, Lu Zheng, Gao Ying, Wang Lijun, Zhou Wu (70)
Research and Implementation of a 3D Demonstration Training System for Traction Substations .....	Zhangchen Qingyu, Chen Deming (74)
SCD Validity Check Technique Based on Information Classified Extraction and Semantic Strength Grading .....	Wang Ke, Hu Yan, Gao Xiang (77)
Test and Study of Interoperability for Localized Protection .....	Yang Shengping, Liu Tianxiang, Cheng Kejie, Xu Yinghao (80)
Study on the Coordination between Superconducting Current Limiter and Relay Protection in Power Distribution System .....	Mi Jingwei, Su Xiaolin, Yan Xiaoxia, Tan Yixue (84)
Research Progress of Automatic Placement of Composite Materials and Analysis of Its Technological Characters .....	Xu Zhiming (88)
Development of a Real-time Simulation Automatic Test System Based on RTDS .....	Dong Leichao, Fu Mingjun, Yu Zhaohui (92)
The Design of a Cascaded Shift Step Controller Based on SCM STC89C52 .....	Jin Zhenzhen, Xu Feng, Lin Haibo (95)
Design of a Bank Automatic Stamping Machine Based on PC + Motion Control Card .....	Shan Genli, Zhu Hexin (98)
Design of a Swimming Pool Control System and Its Algorithm .....	Xiao Qing, Wang Qi, Li Feng, Li Jian (101)
Predictive Study on Short-term Urban Water Supply Based on Least Squares Support Vector Machines .....	Zhu Huifeng (105)
Identification of GIS Partial Discharge Defect Type through AP-SSVM Algorithm .....	Gao Qiang, Liu Qi, Zhang Junyang, Xu Yongpeng (108)
Application of Particle Swarm Optimization to Wavelet Threshold De-noising for Partial Discharge .....	Li Lanqing, Zhao Gang (112)
Fault Detection Approach for Broken Rotor Bar of the Induction Motor Based on Combined Hilbert Modulus and MUSIC .....	Zhang Zhengyong, Gou Xudan, Yan Jubin, Chen Jianfei, Zhang Yuhong (116)



# iPlant 智慧污水处理工艺控制解决方案

作为智慧化污水处理厂工艺控制的先行者，我们为城市污水处理厂提供完整的工艺自动化控制解决方案，智能化的控制系统涵盖了污水的进水、分配、处理等各工艺段，同时还有外加药剂与碳源的优化控制，完成污水厂从能耗到药耗的优化运行，最终达到降低人工劳动负荷，稳定出水指标，降低能源消耗的目标。

智能进水监测系统 iInfluent

智能水泵控制系统 iPump

智能曝气控制系统 iAir

智能碳源投加控制系统 iDosing-Carbon

智能回流控制系统 iRecycle

智能加药除磷控制系统 iDosing-TP

智能中控监视系统 iMonitor

## 做懂污水工艺的自动化控制系统

Process matters more in wastewater automation system

上海电气自动化设计研究所有限公司

电话TEL: 86-21-6301 8345

传真FAX: 86-21-6301 8720

<http://www.seari.com>

售前: [iplant\\_sales@seari.com](mailto:iplant_sales@seari.com)

技术: [iplant\\_tech@seari.com](mailto:iplant_tech@seari.com)

中国上海市黄浦区蒙自路360号 (200023)

