

# 电工技术

DIAN GONG JI SHU

## 自动控制

2019/12  
半月刊 1980年创刊 总第498期

主管/主办:重庆西南信息有限公司  
(原科技部西南信息中心)  
编辑出版:《电工技术》杂志社

编辑委员会主任:房兆源  
编委:廖常初 王少华 刘继权  
朱海君 陈永标 员建红  
杨正祥 周渠 周登波  
陶果 徐剑 夏德明

社长:陈伟  
总编:车东林  
主编:徐书令  
编辑部主任:陈胜  
编辑部:(023)63502993  
67039613  
电子邮件:diangong@chinaet.net

市场部:(023)67039610  
67039611  
传真:(023)67398527  
电子邮件:ad@chinaet.net

发行部:(023)63501714

版权所有 不得转载

本刊常年法律顾问:重庆百君律师事务所 刘凡强  
律师办公电话:(023)67621818

地址:重庆市渝北区洪湖东路财富大道2号财富A座7楼

凡发表在本刊的文章,若没有特殊声明,均视作者同意将  
信息网络传播权及转授权授予本刊

网 址

服务·品牌·创新

中国电工网  
www.chinaet.net

理事单位:中冶赛迪工程技术股份有限公司  
重庆土木建筑学会建筑电气专委会  
网络合作:中华工控网(www.gkong.com)

地址:重庆市渝北区洪湖西路18号

邮编:401121

印刷:重庆紫石东南印务有限公司

发行:重庆市邮政局(国内外公开发)

订阅:全国各地邮局

邮发代号:78-61

出版日期:2019年6月25日

国际标准连续出版物号:ISSN 1002-1388

国内统一连续出版物号:CN 50-1072/TM

广告经营许可证:(渝新两江)广准字(19)第007号

每期定价:15.00元 \$5.00

如有质量问题,请与重庆紫石东南印务有限公司联系退换

地址:重庆市北碚区蔡家岗镇嘉德大道99号(盈田·蔡家工谷27-2) 邮编:400707

# HNAC

华自科技

## 华自科技股份有限公司

华自科技股份有限公司是原长沙华能自控集团整合所有资产及业务成立的拟上市企业,一直致力于电力自动化控制及信息综合处理的技术研发和设备制造,是国家多项标准主要起草单位。近二十年来,华自产品已在6000余站成功投运,并远销全球32个国家,已成为行业内著名的电力自动化解决方案专家。

地址:湖南长沙高新区麓谷麓松路 网址:www.cshnac.com 服务专线:400-6480-888

传真:0731-88907777

总机:0731-88238888

邮箱:hnac@cshnac.com

## 目次

### 自动控制

- 1 新疆准东泵站供水自控系统的设计与实现 ..... 邵志刚
- 4 一期机组停机过程中煤仓煤位的控制方法研究 ..... 马锋
- 6 Q系列PLC的CC-Link通信控制的编程实现方法——以《现代电气控制系统安装与调试》竞赛项目为例\* ..... 黄戈里
- 9 基于门限值控制的单轮ABS控制器仿真设计 ..... 刘朝涛 狄科宏 宋鹏宇
- 12 基于PLC的无线机井监控系统设计 ..... 李强
- 14 基于中控DCS的化工生产“一键启动”设计 ... 张宁波 何玉汝 张芳芳
- 17 基于调速执行机构的一种高精度阀门控制方法实现 ..... 徐艳超
- 19 基于多传感器融合的智能窗设计与实现\* ... 吴哲 刘星雨 黄建行 等

### 电力设备

- 22 一种快速收放型集线箱的研制 ..... 林伟军
- 24 辽宁电网220 kV及以上系统继电保护设备分析 ..... 朱兴勇
- 27 电力变压器油箱强度分析与仿真研究\* ..... 刘小鹏 李小蓉 宁朝辉 等
- 29 直流光测量装置运行维护及常见故障分析 ..... 严洪波
- 31 西开JWG-550地刀快速地刀传动拐臂防雨罩的应用 ... 梁增杰 林明伟
- 33 基于仿真分析的电力变压器故障后动作评估研究 ..... 包艳艳 王永奇 温定筠 等
- 36 电厂变压器故障的检测与诊断问题研究 ..... 南华兴
- 38 晶闸管换流阀冷却系统进阀温度保护配置方法研究 ..... 袁琨 景兆杰 刘俊杰 等
- 40 三相变压器平衡线圈不同绕向分析与研究 ..... 刘洁
- 42 长期服役耐张线夹鼓胀机制及预防措施研究\* ..... 陈庆吟 汪立锋 马恒 等
- 45 基于虚拟同步发电机的微网逆变器控制策略分析 ..... 王鑫琪 黄陈蓉 张建德 等

### 电力自动化

- 48 继电保护检修方法与技术探讨 ..... 易妍 方磊 张小亮 等
- 50 串联谐振调感法在大容量发电机交流耐压试验中的应用研究 ..... 肖发福 黄明浩
- 53 基于PLC通信的非入户式串户排查技术 ..... 陈迪松
- 55 某10 kV架空输电线路方案设计优化 ..... 于静
- 57 利用旁路开关进行配网架空线路临时分段的方法 ..... 金涛 刘欣宇 沈达 等
- 59 10 kV线路单相接地保护的研究与应用 ..... 漆志平

- 61 基于可视化分析的智能变电站继电保护故障识别研究 ..... 任 罡 庞 霞 徐 彰 等
- 63 基于智能开关技术的配电网CPS供电可靠性评估\* ... .. 徐世琨 齐冬莲 张建良
- 67 基于智能电容器的无功补偿系统设计 ..... 朱 洪 王 康
- 69 智能电站域孤岛保护控制技术的研究 ..... 王 泳
- 72 架空线路激光除异物设备的安全防护研究 ..... 王红亮 程中普 窦灵慧 等
- 74 热电厂节能减排技术路径设计与评价研究 ... 姜青松
- 77 输电线路雷击故障行波暂态特性分析与辨识方法\* ... .. 郝文海 邓名高 武国梁 等
- 79 两种现行直流屏供电系统的优缺点分析及改进方法 ... .. 汪 成
- 81 220 kV输电线路不停电跨越施工技术研究 ... 谭桂锋
- 83 阀冷控制系统直流供电回路的优化设计 ..... 耿要强 杨 扬 赵正一等
- 85 煤矿变电所无人值守自动化系统研究与示范应用 ... .. 刘 用

## 传感检测及物联网系统

- 87 基于LoRa技术的电网数据传输系统的设计与研究 ... .. 孙 航 梁丹丹 文世杰 等
- 89 弗莱克森超声波流量计的应用探讨 ..... 余梦远
- 91 利用无线物联网技术实现智能电力计量 ..... 梁裕琪
- 94 机器视觉技术在火花塞间隙测量中的应用\* ..... 薛 彬 王浩波 荏文清 等
- 97 GIS室环境中SF<sub>6</sub>、O<sub>2</sub>浓度及温湿度的监控和报警研究 ..... 乔海滨 张源渊

## 新能源

- 99 全国风电平价上网项目的经济效应评估研究 ..... 陈佳扬
- 102 山地光伏电站设计建设的关键技术研究 ..... 董国飞
- 104 基于专用无线局域网的风电场生产管理实践研究 ... .. 李 硕
- 109 光伏发电系统短路电流特性及计算模型研究 ..... 王林富 赵湖珊 邱方驰 等

## 机器人

- 112 机器人在电炉测温取样中的研究与应用 ..... 董京帅
- 114 基于Web前端应用与VC的Delta机器人远程控制\* ... .. 付瑜彬 魏 鑫 熊田忠 等

## 系统解决方案

- 117 转炉炼钢计算机二级管理系统开发应用 ..... 刘怡生
- 119 空管设备供电系统实际应用分析 ..... 闫飞龙

## 指尖上的正泰 让沟通零距离

扫一扫正泰微信，关注正泰微信(chintnews)

不仅让你了解最新鲜的公司资讯，更有精彩的有奖互动活动等您参与！

正泰历经三十年发展，已经发展成为电气全产业链集成供应商，产业涵盖低压电器、输配电设备、仪器仪表、建筑电器、工业自动化、光伏发电和装备制造等。

产品畅销世界100多个国家和地区，并已进入欧洲、亚洲、中东和非洲等国际主配套市场。

► 正泰，让电尽其所能



- 121 基于LKJ-15应答器数据与车载数据控车模式转换的研究 ..... 苗 壮 陈泽华 王 强
- 124 化工企业中机电一体化技术的应用探究 ..... 马 斌
- 126 一拖三中压软启动装置差动故障分析 ..... 严福超 梁晓红 刘永青 等
- 128 快速提高电力微信公众号渗透率的措施 ..... 朱小如 李香君 赵珊珊 等
- 130 基于MVB/WTB总线的磁浮车辆状态监测系统研究\* ..... 陈 涛 许平洋 王小明 等
- 133 基于Android的电源监控终端软件的设计与实现 ..... 邹伟昊
- 136 大学生电动方程式赛车电控安全系统的设计 ..... 陈凯琦 彭 辉
- 138 关于数据总线故障简单测试的思路 ..... 张 阳
- 140 噪音控制目标下的变电站平面布置优化探讨 ..... 庞 博
- 142 城市轨道交通盖下车辆段火灾探测及消防联动方案... .. 卢应晓
- 145 基于STM32能量回馈装置的研究 ..... 李梦涵 赵振伟 王晓慧 等

## 扫一扫，当期目次提前看！



中国电工网



官方微信

参与互动，与更多专业人士一起交流！QQ群(234427119)

中国电工网(www.chinaet.net)

更多行业资讯、技术文章免费看！

# ELECTRIC ENGINEERING

(Automatic Control) No.12

---

## CONTENTS

### Automatic Control

- 1 Design and Implementation of Water Supply Automation Control System in Xinjiang Zhundong Pump Station ..... SHAO Zhigang
- 4 Research on Control Method of Coal Level of Coal Bunker During Shutdown of First Stage Units ..... MA Feng
- 6 CC-Link Communication Control Programming Method for Q Series PLC——Take "Installation and Debugging of Modern Electrical Control System" as an Example ..... HUANG Geli
- 9 Simulation Design of Single Wheel ABS Controller Based on Threshold Control ..... LIU Chaotao DI Kehong SONG Pengyu
- 12 Design of Wireless Well Monitoring System Based on PLC ..... LI Qiang
- 14 One-Button Start Design for Chemical Production Based on SUPCON DCS ..... ZHANG Ningbo HE Yuru ZHANG Fangfang
- 17 Realization of a High Precision Valve Control Method Based on Variable Speed Electric Actuator ..... XU Yanchao
- 19 Design and Implementation of Intelligent Window Based on Multi-sensor ..... WU Zhe LIU Xingyu HUANG Jianhang et al

### Electrical Equipment

- 22 Development of a Fast Take-up and Pay-off Type Wire Collection Box ..... LIN Weijun
- 24 Analysis of Relay Protection Equipment for 220 kV and Above Systems in Liaoning Power Grid ..... ZHU Xingyong
- 27 Analysis and Simulation Study on Strength of Power Transformer Tank ..... LIU Xiaopeng LI Xiaorong NING Zhaohui et al
- 29 Operation and Maintenance of DC Optical Measuring Device and Analysis of Common Faults ..... YAN Hongbo
- 31 Application of Rain Cover of Xikai JWG-550 Fast Ground Knife Drive Arm ..... LIANG Zengjie LIN Mingwei
- 33 Research on Motion Assessment after Power Transformer Fault Based on Simulation Analysis ..... BAO Yanyan WANG Yongqi WEN Dingjun et al
- 36 Research on Detection and Diagnosis of Transformer Faults in Power Plants ..... NAN Huaxing
- 38 Study on Protection Configuration Method of Inlet Temperature for Cooling System of Thyristor Converter Valve ..... YUAN Kun JING Zhaojie LIU Junjie et al
- 40 Analysis and research of balancing winding with different directions in Three-phase transformer ..... LIU Jie
- 42 Study on Bulging Mechanism and Preventive Measures of Tension Clamp in Long-Term Service ..... CHEN Qingyin WANG Lifeng MA Heng et al
- 45 Analysis of Control Strategy of Microgrid Inverter Based on Virtual Synchronous Generator ..... WANG Xinqi HUANG Chenron ZHANG Jiande et al

### Power Automation

- 48 Discussion on Maintenance Method and Technology of Relay Protection ..... YI Yan FANG Lei ZHANG Xiaoliang et al
- 50 Application Research of Inductance Adjusting Method for Series Resonance in AC Withstand Voltage Test of Large Capacity Generator ..... XIAO Fafu HUANG Minghao
- 53 Non-Household Missort Fault Inspection Technology based on PLC Communication ..... CHEN Disong
- 55 Scheme Design and Optimization of a 10 kV Overhead Transmission Line ..... YU Jing
- 57 Method for Temporarily Segmenting Overhead Line of Distribution Network by Using Bypass Switch ..... JIN Tao LIU Xinyu SHEN Da et al
- 59 Research and Application of Single-phase Grounding Protection for 10 kV line ..... QI Zhiping
- 61 Research on Fault Identification of Relay Protection in Intelligent Substation Based on Visual Analysis ..... REN Gang PANG Xia XU Zhang et al
- 63 Power Supply Reliability Evaluation of CPS in Distribution Network Based on Intelligent Switch Technology ..... XU Shikun QI Donglian ZHANG Jianliang
- 67 Design of Reactive Power Compensation System Based on Smart Capacitors ..... ZHU Hong WANG Kang

- 69 Research on Application of Islanding Protection and Control Technology in Substation Area of Smart Grid ..... WANG Yong
- 72 Research on Safety Protection of Laser Removal Equipment for Foreign Objects in Overhead Lines ..... WANG Hongliang CHENG Zhongpu DOU Linghui et al
- 74 Path Design and Evaluation Research of Energy Saving and Emission Reduction Technology in Thermal Power Plants ..... JIANG Qingsong
- 77 Transient Characteristics Analysis and Identification Method for Traveling Waves of Lightning Strike Faults in Transmission Lines ..... HAO Wenhai DENG Minggao WU Guoliang et al
- 79 Analysis of Advantages and Shortcomings of the Two DC Panel Power-Supplying System and the Improving Methods ..... WANG Cheng
- 81 Research on Spanning Construction Technology of 220 kV Transmission Line without Power Cut ..... TAN Guifeng
- 83 Optimization Design of DC Power Supply Circuit of Valve Cooling Control System ..... GENG Yaoqiang YANG Yang ZHAO Zhengyi et al
- 85 Research and Demonstration Application of Unmanned Automatic System in Coal Mine Substations ..... LIU Yong

## Sensing Detection and Internet of Things Systems

- 87 Design and Research of Power Grid Data Transmission System Based on LoRa Technology ..... SUN Hang LIANG Dandan WEN Shijie et al
- 89 Discussion on Application of FLEXIM FLUXUS Ultrasonic Flowmeter ..... YU Mengyuan
- 91 Intelligent Power Metering Using Wireless IoT Technology ..... LIANG Yuqi
- 94 Application of Machine Vision Technology in Spark Plug Gap Measurement ..... XUE Bin WANG Haobo CHI Wenqing et al
- 97 Research on Monitoring and Alarming of Concentrations of SF<sub>6</sub> and O<sub>2</sub>, Temperature and Humidity in GIS Room Environment ..... QIAO Haibin ZHANG Yuanyuan

## New Energy

- 99 Economic Impact Assessment of National Grid Parity Projects for Wind Power ..... CHEN Jiayang
- 102 Research on Key Technologies of Design and Construction of Mountain Photovoltaic Power Stations ..... DONG Guofei
- 104 Practice Research on Production Management of Wind Farm Based on Private Wireless Local Area Network ..... LI Shuo
- 109 Study on Short Circuit Current Characteristics and Calculation Model of Photovoltaic Power Generation System ..... WANG Linfu ZHAO Hushan QIU Fangchi et al

## Robot

- 112 Research and Application of Robot in Temperature Measuring and Sampling of Electric Furnace ..... Dong Jingshuai
- 114 Remote Control of Delta Robot Based on Web Front-End Application and VC Technology ..... FU Yubin WEI Xin XIONG Tianzhong et al

## System Solution

- 117 Development and Application of Computer Level Two Management System for Converter Steelmaking ..... LIU Yisheng
- 119 Analysis on Practical Application of Power Supply and Distribution System of ATC Equipment ..... YAN Feilong
- 121 Research on Mode Transition of Train Control Based on LKJ-15 Balise Data and On-Board Data ..... MIAO Zhuang CHEN Zehua WANG Qiang
- 124 Research on Application of Mechatronics Technology in Chemical Enterprises ..... MA Bin
- 126 Analysis on Differential Fault of One-Driving-Three Medium Voltage Soft Starting Device ..... YAN Fuchao LIANG Xiaohong LIU Yongqing et al
- 128 Measures to Improve the Permeability of "State Grid Electric Power" WeChat Official Account Quickly ..... ZHU Xiaoru LI Xiangjun ZHAO Shanshan et al
- 130 Research on Maglev Vehicle Condition Monitoring System Based on MVB/WTB Bus ..... CHEN Tao XU Pingyang WANG Xiaoyang et al
- 133 Design and Implementation of Power Monitoring Terminal Software Based on Android ..... ZOU Weihao
- 136 Design of Electronic Control Safety System of Racecar for Formula Student Electric China ..... CHEN Kaiqi PENG Hui
- 138 Thoughts on Simple testing of Data Bus Fault ..... ZHANG Yang
- 140 Discussion on Optimization of Substation Plane Layout under Noise Control Target ..... PANG Bo
- 142 Fire Detection and Fire-fighting Linkage Scheme in Upper-covered Depot of Urban Rail Transit ..... LU Yingyao
- 145 Research on Energy Feedback Device Based on STM32 ..... LI Menghan ZHAO Zhenwei WANG Xiaohui et al