

电工技术 官方微信

主管单位: 重庆西南信息有限公司

(原科技部西南信息中心)

主办单位: 重庆西南信息有限公司

重庆市电机工程学会

编辑出版:《电工技术》编辑部 **协办单位:** 重庆市电源学会

社长: 陈 伟

总编:徐书令

编委会(按姓氏拼音排列)

主编:

谢开贵

委员:

白 锐 曹永兴 陈艳波 程 杉 董张卓 杜 雄 房兆源 郭成 郝占军 何 山 侯兴哲 汲胜昌 贾 科 李 辉 李 勇 李振华 李志军 刘 健 吕干云 梅生伟 朴昌浩 谭向宇 唐震 王志新 杨博 杨国华 魏纲 杨什友 张晓星 张志劲 郑涛 曾宇

执行委员:

安小宇 陈民武 邓 军 樊启高 李军徽 李永福 郝 建 凌志斌 刘继权 刘 铖 刘刚 刘小康 马红波 马志钦 彭庆军 陶 果 汪 可 王洪彬 王少华 王小宇 谢旭琛 熊连松 杨海马 杨涛 伊力哈木・亚尔买买提 由佳欣 张施令 张镱议 朱孟兆

执行主編: 何 欣 (023)67039621 編辑部主任: 陈 胜 (023)67039613 編辑部: (023)63502993 E-mail: diangong@chinaet.net

市场部: (023)67039610 E-mail: matrevhx@sina.com 发行部: (023)63501714

地址: 重庆市渝北区洪湖西路18号

邮编: 401121

网址: www.chinaet.net

印刷: 重庆紫石东南印务有限公司 **发行**: 重庆市邮政局(国内外公开发行)

订阅: 全国各地邮局 **邮发代码:** 78-61

毎期定价: 20.00元 \$5.00 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

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

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

自动控制 电工技术 DIAN GONG JI SHU

半月刊 1980年创刊

2022/22期(总第580期) 2022年11月25日出版

目 次

自动控制

1	基于模式匹配的步进式加热炉操作参数优化		刘宏晟	崔桂梅
4	基于STM32的远程控制电源系统		董 鑫	魏蒙希
7	基于PLC的金属粉末增材制造自动收送粉系统研究			沈在平
10	基于Flash的TMS320C6713自启动实现方法	胡明昆	杨国瑞	许晨煜
13	基于模糊神经网络的在线配液控制系统设计	刘根水	沈健增	张大兵
15	基于单片机的天然气管道压力监测系统设计			陈冬鸥
18	基于图像处理的生球粒度检测研究	李艺萌	刘丕亮	贾星月
21	新能源供暖监控系统的应用	王梦婷	刘景霞	宋冠军
24	磁制冷冰箱的热交换模拟与算法优化*	殷佳男	李爱莲	解韶峰
27	基于模拟量控制系统中主泵控制回路失电分析和优	化		
		官辉	徐辛酉	熊 磊
30	大型同步电机变频启动系统的调试技术	周淑兰	周洪云	孙 鑫
33	PLC与触摸屏技术在车灯检测中的应用			王 威

新能源系统与设备

3411	3043.73.770 3 AZ EL	_		
36	一起分布式风电谐振事故分析	何卓林	王世勇	王志会等
38	海岛微电网储能技术发展			邱博源
41	小型工业园区储能容量优化配置研究			汪海涛
43	面向MMC型电力电子变压器可视化平台的设计与	5开发*		
		胡佳辉	窦一鸣	张惠泽等
47	基于SCADA数据驱动的风电机组状态监测	张舒翔	刘晓彤	郭旭峰等
51	考虑典型日的综合能源系统容量配置与经济运行			刘磊
55	动力电池系统汇流排阻抗辨识及单体电压补偿*	黄伟平	姚堤照	涂成姣等
60	考虑风机出力不确定性的能源系统多目标协调优	化运行研究	兑	
		付佳字	2 陶	啻 王英林
64	单电感双输出Buck变换器电流型自适应斜坡补偿	技术研究	+	
		刘荣海	郑 欣	郭新良等
69	计及污染物和碳排放的微电网容量配置优化*	蔡建煌	皇 陈思氨	敀 陈柯任

人工智能与传感技术

72 基于"1+X"背景的关节部件装配程序设计*

75 基于声学指纹的换流变状态智能监测及诊断系统开发

严 伟 孔玮琦 许浩强等

78 工业机器人末端操作器稳定性的研究与仿真试验

陆继忠

贾得山 梁小娟

 82
 基于STM32F103C8T6控制太阳能灯的App设计*
 陈河洲 芮新花 张治强等

 85
 基于事件特征聚类的非侵入式小餐饮负荷辨识算法研究*
 马云龙 裴子霞 李新家等

 89
 一种城市轨道供电环网终端缺陷的智能识别方法
 李海岳

 92
 基于机器学习的燃煤火电机组智能监盘系统研究
 杨双华

电力设备

服务器讲风挡板对单机柜数据中心的热性能优化 95 刘红敏 卞家港 100 发电厂电动给水泵转速异常波动分析及改讲* 缪琦欣 俞凯耀 谌 娟 干 凯 安军鹏 102 CRH5型动车组用IGBT器件寿命评估* 105 基于业务末端融合的电力营销移动作业平台研究 李晶洁 刘译聪 马程锦等 闫凯歌 占添乐 杜欢欢等 109 逆变站换流阀差动保护动作波形分析 113 一种多脉冲常数输出三相智能电表设计 董占国 武鸿熙 杨迎辉等 116 一种射频通用测试平台的设计及实现 臧 宏 陶 轩 周元元等 119 配电网智能安全警示装置的应用 林子杰 李泽玮 黄 平等 122 基于SOM神经网络算法的配电台区低压出线终端设计 郑 琰 张延辉 陈一潇等 125 一种绝缘橡胶手套存放及干燥装置设计 周济舟 刘欣宇

电力自动化

127 固态继电器在电厂余热锅炉给水系统中的应用 于庭芳 李 帅 王赞惠 丁瑾高翔 129 调度自动化系统故障智能定位功能设计与应用 132 配网自动化方案设计 王轩 136 基于Pvthon软件的数字式距离保护仿真 汪缪凡 丁煜飞 夏寅宇等 138 便携式继电保护维护软件的设计与实现 汪 勤 杨 灵 姚辉昌等 141 在线监测高压负荷监测采集器的设计与研究* 丁 迅 张 忠 夏兆俊等 144 浅析自适应综合型馈线自动化的应用 李生珠 李亚刚 邓 凯 何茂慧 王之赫等 148 基于XGBoost的换流阀冷却系统加药状态评估 151 局放行波测距技术在高速公路供电系统的应用 乔 峰 154 牵引变辅助设备监控系统故障定位可视化方案研究 胡斌赵丹陈良等 158 电网调度控制系统数据库间同步故障分析及处理 张龑侯娟 161 基于模块化和可配置继电保护测控系统研究 向莉华 林 超 陈策富

系统解决方案

226 高速铁路牵引供电系统供电能力评估方法

166	交直流双流制轨道交通钢轨电位特性研究	何昌艳 王建娜
170	基于成熟度分析的电网企业项目重要程度测算模型	丁小叶 顾彬仕 张 敏
174	全保护加氧技术分析	彭吉伟
177	一起铁心夹件接地电流异常案例分析	黄银龙 李洪波 罗光辉等
179	智能井盖管理系统构建与实践	李晓东 张文鑫 乔 阳等
183	城市轨道交通直流接触网残压形成原因探究	许金友
186	500 kV升压站断路器误跳闸事故分析及处理措施	张小伟 朱力维 邹皎月
189	动叶可调轴流式送风机振动故障诊断与处理	夏亚磊
192	基于布尔逻辑和Openpyxl的招标文件合规性自动化审查方案	喻 琤 吴越人 潘丐多等
195	手腕式血氧心率检测仪的设计*	王岩松 冯 芳 杜 青等
199	UNITROL6800励磁系统V/Hz限制器仿真研究	何武略 韩 静 林震宇等
202	基于"大云物移智"技术的"山城特色"电缆精益化管理综合平台的研发与应用	盛 健 王彦力 熊 刚等
207	电缆终端漏油缺陷红外图像自动识别算法	宋 伟 李昆晟 吴 科等
210	变电工程三维设计应用现状及挑战	周镇苑博
213	220 kV变电站单一供电通道停电检修时运行方式优化、操作步骤分析及风险应对	郁景礼 郭修杰 张 峰等
217	基于MATLAB/Simulink软件实现对航空电源车直流升压不成功故障快速分析	庄新闯 李 威 蒋 超等
220	厂站端计划值曲线接收系统架构设计	王 辉 张铁男 朱 健
223	某展览中心分馆配电系统的设计简析	何保涛

张存竹

ELECTRIC ENGINEERING

(Automatic Control) No.22

CONTENTS

Automatic Control

1	Optimization of Operating Parameters of Walking Heating Furnace Based on Pattern Matching
4 7	Optimization of Operating Parameters of Walking Heating Furnace Based on Pattern Matching
10 13	Self-starting Implementation of TMS320C6713 Based on Flash · · · · · · · · · HU Mingkun YANG Guorui XU Chenyu Design of On-Line Liquid Dispensing Control System Based on Fuzzy Neural Network · · · · · · · LIU Genshui SHEN Jianzeng ZHANG Dabing
15 18	Design of Natural Gas Pineline Pressure Monitoring System Based on MCU
21 24 27	Research on Particle Size Detection of Green Balls Based on Image Processing LI Yimeng LIU Piliang JIA Xingyue Application of New Energy Heating Monitoring System WANG Mengting LIU Jingxia SONG Guanjun Heat Exchange Simul and Optimal Control of Magnetic Refrigerator* YIN Jianan LI Ailian XIE Shaofeng Analysis and Optimization of Power Loss in Control Loops of Main Pump Based on Analog Control System GUAN Hui XU Xinyou XIONG Lei
30 33	Debugging Technology of SFC Start System for Large Synchronous Motor ZHOU Shulan ZHOU Hongyun SUN Xin Application of PLC and Touch Screen Technology in Vehicle Light Detection WANG Wei
Ne	ew Energy Systems and Equipment
36 38 41 43	Analysis of a Distributed Wind Power Resonance Accident ···········HE Zhuolin WANG Shiyong WANG Zhihui et al Development of Energy Storage Technology for Island Microgrid ····································
47	Wind Turbine Condition Monitoring Based on SCADA Data Drive
51 55	Capacity Allocation and Economic Operation of Integrated Energy System Considering Typical Days LIU Lei Bushar Impedance Identification and Cell Voltage Compensation for Power Battery System*
60	Study on Multi-objective Coordinated Optimal Operation of Energy System Considering the Uncertainty of Fan Output FU Jiayu TAO Lei WANG Yinglin
64 69	Research on Adaptive Single Slope Compensation Technology for Single-inductor Dual-output Buck Converter* LIU Ronghai ZHENG Xin GUO Xinliang et al Capacity Allocation Optimization of Microgrid Considering Pollutants and Carbon Emissions*
	CAI Jianhuang CHEN Simin CHEN Keren
Ar	tificial Intelligence and Sensing Technology
72 75	Design of Assembly Program for Joint Parts Based on the Background of "1+X"* ······ JIA Deshan LIANG Xiaojuan Development of Intelligent Monitoring and Diagnosis System for Converter Transformer's Status Based on Acoustic Fingerprint ····· YAN Wei KONG Weiqi XU Haoqiang et al
78 82	Research and Simulation Test on Stability of End Effector of Industrial RobotLU Jizhong Design of an Solar Lamp Control App Based on STM32F103C8T6*
85	Research on Non-invasive Small Catering Load Identification Algorithm Based on Event Feature Clustering*
89 92	An Intelligent Identification Method for Terminal Defects of Urban Rail Power Supply Ring Network · · · · · LI Haiyue Research on Intelligent Monitoring System of Coal-fired Thermal Power Units Based on Machine Learning · · · · · · · YANG Shuanghua
Ele	ectrical Equipment
95	Thermal Performance Optimization of Server Air Inlet Baffle for Single Rack Data Center
100	Analysis and Improvement of Abnormal Speed Fluctuation of Electric Feed Pump in Power Plant*

102	Lifetime Estimation of IGBT Module for CRH5 EMU* CHEN Juan YU Kai AN Junpeng
105	Research on Power Marketing Mobile Operation Platform Based on Business End Integration
	······································
113	Design of a Three-Phase Smart Meter with Multi-Pulse Constant Output
119 122	Design and Realization of an RF General Test Platform ZANG Hong TAO Xuan ZHOU Yuanyuan et al Application of Intelligent Safety Warning Device in Distribution Network LIN Zijie LI Zewei HUANG Ping et al Design of Low Voltage Outlet Terminal in Distribution Station Based on SOM Neural Network Algorithm ZHENG Yan ZHANG Yanhui CHEN Yixiao et al
125	Design of a Storage and Drying Device for Insulating Rubber Gloves ······ZHOU Jizhou LIU Xinyu
Po	wer Automation
127	Application of Solid State Relay in Feed Water System of Waste Heat Boiler in Power Plant
129	Application of Solid State Relay in Feed Water System of Waste Heat Boiler in Power Plant YU Tingfang LI Shuai WANG Zanhui Design and Application of Intelligent Fault Location Function of Dispatching Automation System DING Jin GAO Xiang Application of Distribution Network Automation in Power System WANG Xuan
122	DING Jin GAO Xiang
136	Simulation of Digital Distance Protection Based on Python Software WANG Miaofan DING Yufei XIA Yinyu et al Design and Implementation of Portable Relay Protection Maintenance Software WANG Qin YANG Ling YAO Huichang et al Design and Research on On-line Monitoring High Voltage Load Monitoring Collector*
141	Design and Research on On-line Monitoring High Voltage Load Monitoring Collector*
	Analysis of the Application of Self-Adaptive Integrated Feeder Automation
151	Application of Partial Discharge Traveling Wave Ranging Technology in Expressway Power Supply System
154	Research on Fault Location Visualization Scheme of Auxiliary Equipment Monitoring System in Traction Transformer
158	Analysis and Treatment of a Synchronization Fault Between Databases of Power Grid Dispatching Control System
161	Research on Measurement and Control System Based on Modularization and Configurable Relay Protection
	XIANG Lihua LIN Chao CHEN Cetu
•	stem Solution
166	Study of Rail Potential Characteristics of Rail Transit Systems with AC/DC Two Traction Power Supply Standards · · · HE Changyan WANG Jianna
170	Calculation Model of Project Importance of Power Grid Enterprises Based on Maturity Analysis
174	Technical Analysis of Full Protection Oxygenation
177	Case Analysis of Abnormal Grounding Current of Iron Core Clamp
179	Construction and Practice of Intelligent Manhole Cover Management System LI Xiaodong ZHANG Wenxin QIAO Yang et al
183	Research on the Causes of Residual Voltage of Urban Rail Transit DC CatenaryXU Jinyou
186	Analysis and Treatment Measures of Circuit Breaker Mistrip Accident in 500 kV Booster Station ZHANG Xiaowei ZHU Liwei ZOU Jiaoyue
192	Vibration Fault Diagnosis and Treatment of Axial Flow Forced Draft Fan with Adjustable Moving BladesXIA Yalei An Automatic Review Scheme of Bidding Document Compliance Based on Boolean Logic and Openpyxl
195	Design of Wrist Blood Oxygen and Heart Rate Detector* WANG Yansong FENG Fang DU Qing et al
199 202	Simulation Research on V/Hz Limiter of UNITROL6800 Excitation System ······ HE Wulue HAN Jing LIN Zhenyu et al Research and Application of Cable Lean Management Integrated Platform Based on "Big Data, Cloud Computing, Internet of Things, Mobile Technology, Artificial Intelligence" Technology with "Mountain Cities Feature" ·······
207	Automatic Infrared Image Recognition Algorithm for Oil-leakage Defect of HV Cable Terminal
210	Application Status and Challenges of 3D Design in Substation Engineering
213	Optimization of Operation Mode, Analysis of Operation Steps and Risk Response during Outage Maintenance of Single Power Supply Channel in 220 kV Substation
217	Fast Analysis of Failure of DC Boost of Aviation Power Vehicle Based on MATLAB/Simulink SoftwareZHUANG Xinchuang LI Wei JIANG Chao et al
220	Architecture Design of the Planned Value Curve Receiving System at the Plant and Station
223 226	Brief Analysis of the Design Scheme of the Distribution System for a Branch of Exhibition Center HE Baotao Evaluation Method of Power Supply Capacity of High-speed Railway Traction Substation ZHANG Cunzhu