

TELECOM POWER TECHNOLOGY

# 通信电源技术



本公司官网



本刊数字期刊

2022.7

上半月刊

第39卷 第13期 总第253期

ISSN 1009-3664

CN 42-1380/TN

中国普天信息产业股份有限公司主管

武汉普天文化传媒发展有限公司出版

- P10 | 基于自适应粒子群的含分布式电源配电网多目标规划
- P93 | 基于人工智能的通信电源监控数据采集方法
- P129 | 复杂电磁环境下的短波频谱感知技术

通信电源技术 2022年7月上 第39卷第13期



# 目次

中文科技期刊数据库全文收录期刊  
中国核心期刊(遴选)数据库收录期刊  
工业和信息化部优秀科技期刊

## 研制开发

基于超声波的 GIS 组合电器局部放电识别方法 ..... 吕顺伦 (1)

基于大数据分析的低压台区三相不平衡治理方法 ..... 吴胜 (4)

省级电网智慧能源需求响应系统设 ..... 张毅, 柏青 (7)

基于自适应粒子群的含分布式电源配电网多目标规划 ..... 赵玮 (10)

电气连接程控阵列交换电路设计研究 ..... 赵斌洁 (13)

基于输电线路在线巡视系统的智能预警技术研究 ..... 管晓静 (16)

变电站一次设备在线监测系统建设研究 ..... 田小鹰 (19)

数字电压调节技术在柴油发电机中的应用研究  
..... 郑真福, 玛丽娅·巴特尔, 周俊 (22)

面向弹性提升的智能配电网远动开关优化配置模型研究 ..... 路恒达 (25)

数据中心 AI 能耗优化控制系统方案研究 ..... 马骏, 张仁玉, 闻政昕 (28)

“双碳”目标下通信基站建设模式研究 ..... 王钦, 薛俊伟, 王国庆 (31)

基于综合智能管控平台的主运皮带集控系统设 ..... 王玉福 (35)

## 设计应用

柔性通信电源系统的创新型设计 ..... 赵峙钧 (37)

一种宽温应用的近正弦载波发生器设计方法  
..... 余莉, 尹伟伟, 于江海, 杨业明 (41)

基于移动端 App 的通信电源信息采集管理平台设计  
..... 张光辉, 汤玮, 蔡健挺, 彭琳钰, 刘旭, 郑君 (44)

基于无监督聚类的电力用户智能用电异常检测方法 ..... 付浩然 (47)

物联网智能家电控制开关设计 ..... 程治永 (50)

通信行业动力锂电池应用研究 ..... 李月奎, 高彬杰, 李岩 (54)

基于太阳能的智慧照明系统设计 ..... 王坤阳, 刘洋 (57)

契合环巢湖生态高地的“零碳”新型电力系统  
..... 范荣琴, 赵刚, 李博逊, 左奎 (60)

锦界风井 35 kV 变电站直流系统研究与改造 ..... 杜水霞 (63)

基于质量评价的网络视频通信编码设计分析 ..... 杨培楨 (67)

基于用户需求挖掘的智慧能源系统设计 ..... 杜思阳 (69)

变电站常见对时系统故障处置方式研究  
..... 童大中, 唐明, 韩磊, 周开运, 朱开成 (73)

光纤传输通信设备异常信号自动跟踪方法研究 ..... 宣立岩 (77)

基于递归学习的静态逻辑电路功耗优化方法 ..... 扎西群宗, 次央 (79)

大型数据中心园区 10 kV 供电系统改造方案探讨  
..... 朱发熙, 张森, 张仁玉 (82)

5G 无线网络通信设备安装与调试方法 ..... 欧永青 (87)

基于多维数据的数据中心智慧运维监控平台 ..... 翁瑜卿, 梁光瑞, 巩志强 (90)

基于人工智能的通信电源监控数据采集方法 ..... 李建, 傅政 (93)

电动汽车换电站的电气控制与 PLC 应用 ..... 张霞 (96)

基于 AR 与 ASR 的变电运检系统设计与实现  
..... 梁日才, 刘文平, 罗海鑫, 王晓强 (99)

利用暂态信号的配电网单相接地故障定位方法研究  
..... 黄灿英, 杨埔金, 晏慧敏 (104)

主管单位: 中国普天信息产业股份有限公司  
 主办单位: 武汉普天电源有限公司  
 编辑出版: 武汉普天文化传媒发展有限公司  
 印刷单位: 廊坊市博林印务有限公司

编委会主任: 宋绍曾  
 编委会副主任: 黄秀军 程勇 雷志鸿 程刚  
 编委会委员(按姓氏笔划排序):

王殿魁 工业和信息化部通信电源专业情报网 秘书长  
 孙研 中国移动通信集团公司网络部综合处 副处长  
 李占师 中国电源学会 副秘书长  
 李建兵 解放军信息工程大学 副教授  
 朱忠尼 空军预警学院 教授  
 刘群 湖北工业大学 教授  
 刘希禹 中讯邮电咨询设计院 教授级高工  
 阮新波 华中科技大学 教授, 博导  
 吴雷 江南大学 副教授  
 张占松 广东工业大学 教授  
 张谷勋 武汉国测数字公司 总工  
 张清泉 中讯邮电咨询设计院 教授级高工  
 杨世忠 中国电信集团公司网络运行维护中心高级业务督导  
 陈坚 华中科技大学 教授  
 陈祖新 武汉软件工程职业学院 副教授  
 陈秋麟 台湾大学电机系 教授  
 陈道炼 青岛大学 教授, 博导  
 邹云屏 华中科技大学 教授  
 吴正国 海军工程大学 教授  
 余岳辉 华中科技大学 教授  
 何湘宁 浙江大学 教授  
 罗方林 新加坡南洋理工大学 教授  
 林维明 福州大学 教授, 博导  
 范敦浩 武汉普天通信设备有限公司 高工  
 侯福平 中国电信通信电源维护技术支持中心 主任  
 桂长清 中船总公司 712 研究所 研究员  
 康勇 华中科技大学 教授, 博导  
 秦娟英 武汉理工大学 教授  
 黄悦华 三峡大学 教授  
 谢运祥 华南理工大学 教授  
 熊兰英 通信标准化协会 主席

# CONTENTS

## Manufacture & Development

- Partial Discharge Recognition Method of GIS Combined Electrical Apparatus Based on Ultrasonic Wave ..... LV Shunlun(1)  
Treatment Method of Three-Phase Unbalance in Low-Voltage Substation Based on Big Data Analysis ..... WU Sheng(4)  
Design of Smart Energy Demand Response System for Provincial Power Grid  
..... ZHANG Yi, BO Qing(7)  
Multi Objective Planning of Distribution Network with Distributed Generation Based on Adaptive Particle Swarm Optimization ..... ZHAO Wei(10)  
Design and Research of Electrical Connection Programmable Array Switching Circuit  
..... ZHAO Binjie(13)  
Research on Intelligent Early Warning Technology Based on Transmission Line Online Inspection System ..... GUAN Xiaojing(16)  
Research on the Construction of Online Monitoring System for Primary Equipment in Substation  
..... TIAN Xiaoying(19)  
Research on Application of Digital Voltage Regulation Technology in Diesel Generator  
..... ZHENG Zhenfu, MALIYA-Bateer, ZHOU Jun(22)  
Research on Optimal Configuration Model of Telecontrol Switch in Intelligent Distribution Network for Elastic Lifting ..... LU Hengda(25)  
Research on Scheme of AI Energy Consumption Optimization Control System of Data Center  
..... MA Jun, ZHANG Renyu, WEN Zhengxin(28)  
Research on Construction of Communication Base Station under the Double Carbon Target  
..... WANG Qin, XUE Junwei, WANG Guoqing(31)  
Design of Centralized Control System of Main Transportation Belt Based on Integrated Intelligent Control Platform ..... WANG Yufu (35)

## Design Application

- Innovative Design of Flexible Communication Power Supply System ..... ZHAO Zhijun(37)  
A Design Method of Near Sinusoidal Carrier Generator for Wide Temperature Application  
..... YU Li, YIN Weiwei, YU Jianghai, YANG Yeming(41)  
Design of Communication Power Information Collection and Management Platform Based on Mobile App ..... ZHANG Guanghui, TANG Wei, CAI Jianting, PENG Linyu, LIU Xu, ZHENG Jun(44)  
An Unsupervised Clustering-Based Intelligent Power Consumption Anomaly Detection Method for Power User ..... FU Haoran(47)  
Design of Control Switch for Intelligent Household Appliances Based on Internet of Things  
..... CHENG Zhiyong(50)  
Research on Application of Power Lithium Battery in Communication Industry  
..... LI Yuekui, GAO Binjie, LI Yan(54)  
Design of Intelligent Lighting System Based on Solar Energy ..... WANG Kunyang, LIU Yang(57)  
A New "Zero Carbon" Power System that Fits the Ecological Highland around Chaohu Lake  
..... FAN Rongqin, ZHAO Gang, LI Boxun, ZUO Kui(60)  
Research and Transformation of DC System of Jinjie Air Shaft 35 kV Substation ... DU Shuixia(63)  
Design and Analysis of Network Video Communication Coding Based on Quality Evaluation  
..... YANG Peizhen(67)  
Intelligent Energy System Design Based on User Demand Mining ..... DU Siyang(69)  
Study on Troubleshooting Methods of Common Time Check System in Substation  
..... TONG Dazhong, TANG Ming, HAN Lei, ZHOU Kaiyun, ZHU Kaicheng(73)  
Research of Abnormal Signal Automatic Tracking Method for Optical Fiber Transmission Communication Equipment ..... XUAN Liyan(77)  
Optimization Method of Static Logic Circuit Power Consumption Based on Recursive Learning  
..... ZHAXI Qunzong, CI Yang(79)  
Discussion on the Transformation Scheme of 10 kV Power Supply System in Large Data Center Park..... ZHU Faxi, ZHANG Sen, ZHANG Renyu(82)  
Installation and Commissioning Method of 5G Wireless Network Communication Equipment  
..... OU Yongqing(87)  
Intelligent Operation and Maintenance Monitoring Platform of Data Center Based on Multidimensional Data ..... WENG Yuqing, LIANG Guangrui, GONG Zhiqiang(90)  
Data Acquisition Method of Communication Power Monitoring Based on Artificial Intelligence  
..... LI Jian, FU Zheng(93)  
Electric Control and PLC Application in Electric Vehicle Power Station ..... ZHANG Xia(96)  
Design and Implementation of Substation Operation and Maintenance System Based on AR and ASR ..... LIANG Ricai, LIU Wenping, LUO Haixin, WANG Xiaojiang(99)  
Research on Single Phase to Ground Fault Location in Distribution Network Using Transient Signals  
..... HUANG Canying, YANG Yongjin, YAN Huimin(104)

Telecom Power Technology

Semimonthly

Started Publication in 1984

Vol. 39 No. 13 (Serial No. 253)

July 2022

Supervised:

China Potevio Co.,Ltd.

Charged by:

Wuhan Putian Power Supply Co.,Ltd.

Edited and Published by:

Wuhan Putian Culture Media Development Co.,Ltd.

Post Code: 430223

Tel: 027-87922692, 87922693

Fax: 027-87922716

Published by: Langfang Bolin Printing Co.,Ltd.

Subscription: Domestic & Foreign

Publisher & Chief editor: LI Jun

Executive Chief Editor: SONG Houzhi

Deputy Editor-in-chief: ZENG Wei

Executive Editor: WANG Qian

China Standard Serial Numbering:

ISSN 1009-3664

CN 42-1380/TN

Advertising Registration:

Wu Market Guangdeng Zi [2020] No. 5

Issuing Date: July 10, 2022

Price: 30.00 RMB

TONGXIN DIANYUAN JISHU

# 通信电源技术

TELECOM POWER TECHNOLOGY

半月刊 1984年创刊

2022年7月上 第39卷 第13期 总第253期

社长兼主编：李 隽  
 执行主编：宋厚志 027-87922692  
 副主编：曾 蔚 027-87922693  
 责任编辑：王 倩 027-87922722  
 广告部：15527273108, 15827105246  
 通信地址：武汉市东湖新技术开发区大学园路20号中国普天科技园  
 邮政编码：430223  
 传 真：027-87922716  
 网 址：www.tptpower.com  
 www.whptcm.com  
 邮 箱：ed@tptpower.com 或 ad@tptpower.com  
 或 txdjys027@126.com

中国标准连续出版物号：  
 ISSN 1009-3664  
 CN 42-1380/TN

邮发代号：38-371  
 广告发布登记：武市场广登字[2020]5号  
 出版日期：2022年7月10日  
 发行范围：国内外公开发行  
 总发行：中国邮政集团有限公司湖北省分公司  
 订阅处：全国各地邮政局  
 中国邮政报刊订阅网址：<http://bk.11185.cn>  
 定 价：30.00元

## 目 次

中文科技期刊数据库全文收录期刊  
 中国核心期刊(遴选)数据库收录期刊  
 工业和信息化部优秀科技期刊

含分布式电源的配电网继电保护技术研究.....	黄伟洁 (106)
汇聚机房空间规划与设计.....	雷明慧 (109)
大型空管工作区能耗分析及优化管理策略.....	梅 龙 (112)
浅析榆家梁选煤厂筛分二楼10 kV配电柜升级改造 .....	马智军, 李福平 (115)

### 通信技术

#### 移动通信技术在物联网中的应用研究

.....	李 波, 叶 强, 黄 嘉, 周希强, 许文博, 金 敏 (118)
基于西门子 S7-1200 Modbus 通信协议的应用 .....	周博遥 (121)
“端-边-云”超融合背景下的算力网络架构 .....	祁昊颖 (124)
复杂电磁环境下的短波频谱感知技术 .....	张福宝 (129)
云计算无线接入网下的物理下行控制信道增强.....	杜 宁 (132)
5G 通信技术在电力物联网中的运用探究 .....	蔡 晖 (135)
电力信息系统大数据的高效处理.....	林宇照 (138)
可见光通信技术应用研究.....	朱蔓菁 (142)
5G 时代有线数字电视的转型与发展 .....	张 斌 (145)
双 5G 通信技术在港口智能理货系统中的应用研究 .....	赵 萌, 曲 涛 (148)

### 运营探讨

变电运维一体化推进过程中的问题与对策研究.....	赵昕昕 (151)
输配电系统中节能降耗技术的运用与分析.....	成连明 (154)
智能变电站继电保护软压板防误操作策略及实现分析.....	林 涛 (157)
计算机信息技术中虚拟化技术的实践分析 .....	许文博, 何宛星, 涂艳丽, 吴 玥, 李 波, 金 敏 (160)
配网自动化技术在配网运维中的应用.....	郁志伟, 叶 欣 (164)
变电站综合自动化改造及安全管控分析.....	张 强 (166)
变电运维管理中危险点的识别与控制.....	张振宇 (169)
宜昌广电 OTN 系统维护及故障检修 .....	蒋利民, 刘启罡 (172)
变电运维中红外测温技术的应用.....	俞文俊 (175)
变电运维风险及技术检修分析.....	朱 灵 (178)
5G+AR 技术在民航领域创新应用的研究和探索 .....	郑 磊 (180)
智能化数字电源的应用及其发展前景.....	樊兆宝, 王京亮 (183)
±800 kV 陕武特高压直流输电系统直流电流测量故障分析 .....	刘云舒, 郑 昆, 万 泉, 黄 元 (186)
集控站通信网络分层分控管理模式研究.....	王巍巍, 朱杰媛, 樊 虎 (189)
无人值守变电站监控中视频分析技术的应用.....	骆 丰 (192)
基于云计算资源池的运维管理平台.....	杨 烨 (195)
电气二次设计常见问题及对策探讨.....	刘力铭 (199)
数据中心余热回收技术应用.....	娄小军, 韩冠军, 李 印, 刘海潮, 尹朝辉 (202)
通信机房安保监控平台的搭建.....	农建超, 秦 彪, 高 朗 (205)

#### 期刊基本参数:

CN 42-1380/TN\*1984\*b\*16\*208\*zh\*P\*¥ 30.00 \*3000\*66 \*2022-13

WWW.TPTPOWER.COM

# CONTENTS

Research on Relay Protection Technology of Distribution Network with Distributed Power Supply ..... HUANG Weijie(106)  
Planning and Design of Convergence Room space..... LEI Minghui(109)  
Energy Consumption Analysis and Optimization Management Strategy of Large ATC Working Area ..... MEI Long(112)  
Brief Analysis Yujialiang Coal Preparation Plant Screening Second Floor 10 kV Distribution Room Upgrade Transformation ..... MA Zhijun LI Fuping(115)

## Telecom Technology

Research on the Application of Mobile Communication Technology in the Internet of Things ..... LI Bo, YE Qiang, HUANG Jia, ZHOU Xiqiang, XU Wenbo, JIN Min(118)  
Application of Modbus Communication Protocol Based on Siemens S7-1200 ... ZHOU Boyao(121)  
Computing Power Network Architecture under the Background of "End-Edge-Cloud" Super Fusion ..... QI Haoying(124)  
Shortwave Spectrum Sensing Technology in Complex Electromagnetic Environment ..... ZHANG Fubao(129)  
Physical Downlink Control Channel Enhancement under Cloud Computing Wireless Access Network ..... DU Ning(132)  
Research on the Application of 5G Communication Technology in Power Internet of Things ..... CAI Hui(135)  
Efficient Processing of Big Data in Power Information System ..... LIN Yuzhao(138)  
Application Research of Visible Light Communication ..... ZHU Manjing(142)  
On the Transformation and Development of Cable Digital TV in 5G Era ..... ZHANG Bin(145)  
Research on the Application of Dual 5G Communication Technology in Port Intelligent Tally System ..... ZHAO Meng, QU Tao(148)

## Operation Discussion

Problems and Countermeasures in the Process of Integration of Substation Operation and Maintenance ..... ZHAO Xinxin(151)  
Application and Analysis of Energy Saving and Consumption Reducing Technologies in Power Transmission and Distribution Systems ..... CHENG Lianming(154)  
Intelligent Substation Relay Protection Soft Platen Anti-Misoperation Strategy and Implementation Analysis ..... LIN Tao(157)  
Practical Analysis of Virtualization Technology in Computer Information Technology ..... XU Wenbo, HE Wanxing, TU Yanli, WU Yue, LI Bo, JIN Min(160)  
Application of Distribution Automation Technology in Distribution Network Operation and Maintenance ..... YU Zhiwei, YE Xin(164)  
Analysis on Comprehensive Automation Transformation and Safety Control of Substation ..... ZHANG Qiang(166)  
Identification and Control of Dangerous Points in Substation Operation and Maintenance Management ..... ZHANG Zhenyu(169)  
Maintenance and Trouble Shooting of OTN System in Yichang Radio and Television ..... JIANG Limin, LIU Qigang(172)  
Application of Infrared Temperature Measurement Technology in Substation Operation and Maintenance ..... YU Wenjun(175)  
Substation Operation and Maintenance Risk and Technical Maintenance Analysis ... ZHU Ling(178)  
Research and Exploration on Innovative Application of 5G+AR Technology in Civil Aviation ..... ZHENG Lei(180)  
Application and Development Prospect of Intelligent Digital Power Supply ..... FAN Zhaobao, WANG Jingliang(183)  
Analysis on  $\pm 800$  kV Shan-Wu UHVDC System DC Current Measurement Fault ..... LIU Yunshu, ZHENG Kun, WAN Quan, HUANG Yuan(186)  
Research on the Hierarchical and Sub-Control Management Mode of the Communication Network of the Centralized Control Station ..... WANG Weiwei, ZHU Jieyuan, FAN Hu(189)  
Application of Video Analysis Technology in Unattended Substation Monitoring ..... LUO Feng(192)  
Operation and Maintenance Management Platform Based on Cloud Computing Resource Pool ..... YANG Ye(195)  
Discussion on Common Problems and Countermeasures of Electrical Secondary Design ..... LIU Liming(199)  
Application Analysis of Waste Heat Recovery Technology in Data Center ..... LOU Xiaojun, HAN Guanjun, LI Yin, LIU Haichao, YIN Chaohui(202)  
Construction of Security Monitoring Platform for Communication Room ..... NONG Jianchao, QIN Biao, GAO Lang(205)

## Telecom Power Technology

Semimonthly

Started Publication in 1984

Vol. 39 No. 13 (Serial No. 253)

July 2022

本刊声明：本刊已许可万方数据、维普网、超星、博看网以数字化方式复制、汇编、发行、信息网络传播本刊全文。所有署名作者向本刊提交文章发表之行为视为同意上述声明，如作者不同意网络传播，请在投稿时声明，本刊将做适当处理。

## 广告索引

武汉普天文化传媒发展有限公司	刊眼
武汉普天电源有限公司	封二
公益广告	封三