

中国通信学会 2019 年和 2020 年年会指定刊物  
中国学术期刊(光盘版)收录期刊  
中国核心期刊(遴选)数据库收录期刊

TELECOM POWER TECHNOLOGY



本公司官网



本刊数字期刊

# 通信电源技术

2021.3 **下半月刊**

第 38 卷 第 6 期 总第 222 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

- P1 | 变电站直流系统并联蓄电池组核容技术研究
- P30 | 基于 PIC 单片机的锂电池智能充电机设计
- P78 | 5G 基站供电管理智能配电单元系统设计

通信电源技术  
第 38 卷第 6 期  
2021 年 3 月  
第 222 期

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

# 目次

中国学术期刊综合评价数据库统计源刊  
 中国核心期刊（遴选）数据库收录期刊  
 中国学术期刊（光盘版）收录期刊  
 工业和信息化部优秀科技期刊

## 研制开发

- 变电站直流系统并联蓄电池组扩容技术研究  
 ..... 金烂聚, 贾平, 周鸿喜, 贺琛, 何劲池, 郑益 (1)
- 高压开关柜热稳定试验方法的研究 ..... 尹奎龙, 任炜, 任社宜, 王磊 (6)
- 地震地倾斜仪器超量程可预估与通信监控软件设计应用  
 ..... 常城, 白若冰, 王卫平, 古云鹤, 张璐, 杜睿攀 (10)
- 单元数字化收发 SIP 的研究 ..... 唐亮, 陈利杰 (13)
- 基于模糊神经网络 PID 的机载蓄电池恒流充电控制  
 ..... 丁羿茗, 吕瑞强, 蒋超 (17)
- 输电线路无人机精细化巡检自动驾驶系统研发与应用  
 ..... 王成皓, 黄海鹏, 周海峰, 唐光辉 (21)

## 设计应用

- 220 kV GIS 设备操作联锁回路分析 ..... 段文学, 谭武光, 李永涛 (24)
- 基于 PIC 单片机的锂电池智能充电机设计  
 ..... 张锦升, 刘佳俊, 吕健, 梅俊锋 (30)
- 基于 LTC3780 的四开关降压型汽车开关电源设计 ..... 张学功 (34)
- 变压器直流电阻测量影响因素及抑制措施分析 ..... 陈冬平 (38)
- 一款可替代 XXX 系列 300 W 的 DC/DC 变换器设计  
 ..... 陈俊, 陈瑜, 乔欢, 温博超 (41)
- 汽轮发电机定子线棒层间温度和出水温度异常分析与处理 ..... 吴笃超 (44)
- 六号线浔峰岗车厂供电区整体绝缘低不良状态分析 ..... 谷剑利 (47)
- 某严寒缺水地区大型数据中心暖通设计 ..... 王桂坤 (50)
- 基于高速以太网的乘客信息系统在地铁列车上的应用 ..... 刘国菲 (52)
- 同塔双回超高压输电线路 T 接过渡方案设计研究 ..... 吴威 (56)
- 电子电路设计中抗干扰技术的实现 ..... 苏江帆 (60)
- 基于物联网的变电站智能监测系统设计 ..... 王泽忠, 王军 (63)
- 智能变电站继电保护二次回路设计及应用研究 ..... 马凤贵 (66)
- 电力系统中继电保护自动化的应用 ..... 冒润宇 (69)
- 继电保护技术在智能电网中的应用研究 ..... 杨涵鼎 (72)
- 基于单片机的电压监测测试仪设计 ..... 缪杰 (75)
- 5G 基站供电管理智能配电单元系统设计  
 ..... 叶鸽, 康晓龙, 马强, 周鹏, 熊伟, 张永红 (78)
- 基于 CPS-PWM 的多电平变换器控制研究  
 ..... 李振盛, 范嘉晨, 何东源, 徐群人, 刘庚其, 覃军 (81)
- C 波段矩形微带天线设计 ..... 卢慧 (84)
- 一种大功率射频同轴开关的设计 ..... 杨倩, 刘贝, 操基德, 盛金月 (87)

## 通信技术

- NFV 技术及网元生命周期管理分析 ..... 谢淑琳 (90)
- 互联网+智慧城市的公共管理平台建设 ..... 王磊 (93)
- 现代物流管理中的信息化发展 ..... 刘鑫 (96)
- 5G 传输承载网络建设中无源波分彩光模块应用的技术探讨 ..... 蔡勇 (99)
- EUHT-5G 的产业化应用分析 ..... 林立新 (101)
- 对 5G 与 VR 技术面向垂直行业的系统设计及应用实践研究 ..... 郭帅 (105)
- 基于 5G 移动通信技术下的物联网时代探讨 ..... 沈银玲 (108)

# CONTENTS

## Manufacture & Development

- Capacity Checking Technology Research of Parallel Battery Packs in Substation DC System ..... JIN Lanju, JIA Ping, ZHOU Hongxi, HE Chen, HE Jingchi, ZHENG Yi(1)  
 Research on Dynamic Thermal Stability Test Method of High Voltage Switchgear ..... YIN Kuilong, REN Wei, REN Sheyi, WANG Lei(6)  
 Over-Range Measurement Predicting and Communication Monitoring Software Design for Seismic Ground Tiltmeter ..... CHANG Cheng, BAI Ruobing, WANG Weiping, GU Yunhe, ZHANG Lu, DU Ruipan(10)  
 The Research of Unit Digital Transceiver SIP ..... TANG Liang, CHEN Lijie(13)  
 Battery Constant Current Charging Control Based on FUZZY Neural Network PID Algorithm ..... DING Yiming, LV Ruiqiang, JIANG Chao(17)  
 Development and Application of UAV Automatic Driving System for the Transmission Lines Fined Inspection ..... WANG Chenghao, HUANG Haipeng, ZHOU Haifeng, TANG Guanghui(21)

## Design Application

- Analysis of 220 kV GIS Equipment Operation Interlocking Loop ..... DUAN Wenxue, TAN Wuguang, LI Yongtao(24)  
 Design of Lithium-Ion Battery Intelligent Charger Based on PIC MCU ..... ZHANG Jinsheng, LIU Jiajun, LV Jian, MEI Junfeng(30)  
 Design of Four Switch Power Supply for Vehicle Using LTC3780 ..... ZHANG Xuegong(34)  
 Analysis on Influencing Factors and Restraining Measures of Transformer DC Resistance Measurement ..... CHEN Dongping(38)  
 Design of A DC/DC Converter That Can Replace XXX Series 300 W ..... CHEN Jun, CHEN Yu, QIAO Huan, WEN Bochao(41)  
 Analysis and Treatment on Abnormal Temperature of the Stator Bars Interlamination and the Water Outlet of Turbogenerator ..... WU Duchao(44)  
 Analysis on the Poor Insulation Condition of Xunfenggang Depot Power Supply Area of Line 6 ..... GU Jianli(47)  
 HVAC Design for a Large Data Center in Severe Cold and Water-Deficient Area ..... WANG Guikun(50)  
 Application of Passenger Information System basic on High Speed Ethernet in Metro Train ..... LIU Guofei(52)  
 Design of T-connection Transition Scheme for Double Circuit EHV Transmission Lines on the Same Tower ..... WU Wei(56)  
 Realization of Anti-Interference Technology in Electronic Circuit Design ..... SU Jiangfan(60)  
 Design of Intelligent Monitoring Substation System Based on Internet of Things ..... WANG Zezhong, WANG Jun(63)  
 Design and Application of Relay Protection Secondary Circuit in Intelligent Substation ..... MA Fenggui(66)  
 Application of Relay Protection Automation in Power System ..... MAO Runyu(69)  
 Application of Relay Protection Technology in Smart Grid ..... YANG Handing(72)  
 Design of Voltage Monitoring and Testing Instrument Based on Single Chip Microcomputer ..... MIAO Jie(75)  
 Design of Intelligent Distribution Unit System for Power Supply Management of 5G Base Station ..... YE Ge, KANG Xiaolong, MA Qiang, ZHOU Peng, XIONG Wei, ZHANG Yonghong(78)  
 Design of Multilevel Converter Control Device ..... LI Zhensheng, FAN Jiachen, HE Dongyuan, XU Qunren, LIU Gengqi, QIN Jun(81)  
 Design of Asymmetrical Directional Coupler ..... LU Hui(84)  
 Design of A High Power RF Coaxial Switch ..... YANG Qian, LIU Bei, CAO Jide, SHENG Jinyue(87)

## Telecom Technology

- Analysis of NFV Technology and Network Element Life Cycle Management ..... XIE Shulin(90)  
 Internet+ Smart City Public Management Platform Construction ..... WANG Lei(93)  
 Research on the Development of Information Networking in Modern Logistics Management ..... LIU Xin(96)  
 Discussion on Application of Passive Wavelength Division Color Light Module in the Construction of 5G Transmission Carrying Network ..... CAI Yong(99)  
 Industrialization Application Analysis of EUHT-5G ..... LIN Lixin(101)  
 Research on System Design and Application Practice of 5G and VR Technology for Vertical Industries ..... GUO Shuai(105)  
 Discussion on Internet of Things Era Based on 5G Mobile Communication Technology ..... SHEN Yinling(108)  
 Research on the Application of Optical Fiber Cable Communication Technology in Modern Communication Engineering ..... CAI Yingqian, GAO Yujun, TAO Na, WEN Liya(111)  
 Application and Networking Analysis of Optical Communication Technology in Power Communication System ..... WANG Fuan, FENG Yanyan, CHEN Ruonan, LI Zhi(114)  
 Application of Data Encryption Technology in the Era of Network Communication Security ..... YIN Lixia(117)

Telecom Power Technology  
 Vol.38 No.6 (Serial No.222)  
 March 2021

### 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: March 25, 2021

Price: 30.00 Yuan RMB



# 目次

中国学术期刊综合评价数据库统计源刊  
 中国核心期刊(遴选)数据库收录期刊  
 中国学术期刊(光盘版)收录期刊  
 工业和信息化部优秀科技期刊

现代通信工程中光纤有线通信技术的运用研究 ..... 蔡莹乾, 高予军, 陶娜, 文莉雅 (111)

光通信技术在电力通信系统中的运用及组网分析 ..... 王福安, 冯妍妍, 陈若男, 李智 (114)

网络通信安全时代数据加密技术的应用 ..... 尹利霞 (117)

基于机器学习的光纤通信技术研究 ..... 陈晓 (120)

光纤通信传输技术在通信领域的应用与展望 ..... 樊玉俊 (123)

大数据分析在移动通信网络优化中的应用探析 ..... 刘炜 (126)

物联网形势下的 5G 通信技术运用分析 ..... 陈卫康 (129)

移动云计算环境下的监控系统通信安全协议应用研究 ..... 冯焕婷 (132)

有线传输技术在通信工程中的应用及发展趋势 ..... 彭先硕 (135)

火灾救援现场通信保障系统的构建 ..... 高霖月 (138)

基于无线传感器网络的机房环境监控系统实现 ..... 赵文丹 (141)

电网信息化建设中的数据防泄露技术 ..... 韩宝卿, 索吉鑫, 马志梅 (144)

C-RAN 传输承载技术解决方案的应用研究 ..... 谭立 (147)

## 运营探讨

UPS 故障判断处理方法及维护保养 ..... 王秋彦, 张亚宁 (150)

提高 10 kV 配电网供电可靠性的方法 ..... 蒋伟洪 (153)

特高压交流输电线路对管道电磁干扰的研究 ..... 曾波, 吴昆霖 (156)

检测技术实训平台现状与技术改进建议 ..... 韩立星, 廖金团 (158)

移动边缘计算中数据缓存和计算迁移的智能优化技术 ..... 彭智 (161)

民航甚高频多频点不正常原因分析与应对措施 ..... 李自义 (164)

变电站综合自动化改造及安全管控探讨 ..... 黄文彪 (168)

消防电气配电系统的设计及改善策略 ..... 李海洋 (171)

新能源并网对电力系统电能质量的影响 ..... 杨俊丽 (174)

矿用本安开关电源的设计与性能研究 ..... 王笑, 余智勇, 代创伟 (177)

台区智能终端配用电数据新型存取方法 ..... 杨旭昕 (181)

风光能源系统在西藏通信基站的应用 ..... 王继现, 夏保通, 柳晓瑶, 江磊 (185)

智能电网云计算平台构建 ..... 顾文明, 李崇旭 (192)

微机保护硬件发展研究 ..... 刘盛 (196)

通信电源在电力系统中的应用 ..... 张勤虎 (199)

无人机在消防通信中的应用 ..... 刘峰 (203)

10 kV 配变电工程的线路配置技术探析 ..... 杨桂斌 (205)

应急状态下发电机密封油系统直流应急油泵启动缺陷分析 ..... 李秀臣 (208)

云时代下 IDC 建设的实践与思考 ..... 喜艺 (211)

面向主动配电网的源-网-荷-储新型能源协调控制技术研究 ..... 王建, 高飞 (214)

GSM-R 数字光纤直放站环形组网场景下的动态检测探讨 ..... 邬云胜 (217)

数据中心供配电设备设计选型 ..... 贾桥龙, 高石岩, 崔国利, 柴龙, 郭松 (220)

E 罗兰 / 北斗组合终端应用技术 ..... 田震华, 张亮, 邹四 (225)

加密技术在网络安全传输中的应用 ..... 王红娟 (228)

广播电视安全播出监测系统的构建与应用研究 ..... 袁剑锋 (231)

智能电网大数据平台及其关键技术分析 ..... 郭璐冰 (234)

大数据技术在通信网络优化中的运用研究 ..... 梁勇华 (237)

通信电源常见故障分析与维护措施研究 ..... 唐明涛 (240)

云计算环境下计算机网络安全问题探讨 ..... 胡凡玮, 潘娟 (243)

中小城市宽带 IP 城域网网络优化技术探析 ..... 黄小川 (246)

期刊基本参数:

CN 42-1380/TN\*1984\*b\*16\*248\*zh\*P\*¥ 30.00\*5000\*76\*2021-06

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 txdyjs027@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: 2021 年 3 月 25 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



# CONTENTS

Research on Optical Fiber Communication Technology Based on Machine Learning .....	CHEN Xiao(120)
Application and Prospect of Optical Fiber Communication Transmission Technology in Communication Field .....	FAN Yujun(123)
Application of Big Data analysis in Mobile Communication Network Optimization .....	LIU Wei(126)
Application Analysis of 5G Communication Technology Under the Situation of Internet of Things .....	CHEN Weikang(129)
Research on Communication Security Protocol Application of Monitoring System in Mobile Cloud Computing Environment .....	FENG Huanting(132)
Application and Development Trend of Wired Transmission Technology in Communication Engineering .....	PENG Xianshuo(135)
The Construction of the Communication Guarantee System on the Fire Rescue Scene .....	GAO Jiyue(138)
Realization of Computer Room Environment Monitoring System Based on Wireless Sensor Network .....	ZHAO Wendan(141)
Data Leakage Prevention Technology in Power Network Information Construction .....	HAN Baoqing, SUO Jixin, MA Zhongmei(144)
Research on the Application of C-RAN Transmission Technology Solution .....	TAN Li(147)

## Operation Discussion

UPS Fault Diagnosis and Maintenance .....	WANG Qiuyan, ZHANG Yaning(150)
Methods of Improving Power Supply Reliability of 10kV Distribution Network .....	JIANG Weihong(153)
Research on Electromagnetic Interference of UHVAC Transmission Line to Pipeline .....	ZENG Bo, WU Kunlin(156)
Effect Evaluation and Deficiency Analysis of Domestic Sensor Training Platform .....	HAN Lixing, LIAO Jintuan(158)
Intelligent Optimization of Data Caching and Computing Migration in Mobile Edge Computing .....	PENG Zhi(161)
Analysis and Countermeasures of the Abnormal Multi-frequency Points of Civil Aviation VHF .....	LI Ziyi(164)
Discussion on Comprehensive Automation Reform and Safety Management and Control of Substation .....	HUANG Wenbiao(168)
Improvement Strategy of Fire-Fighting Electrical Distribution Power Supply System .....	LI Haiyang(171)
Influence of New Energy Grid on Power Quality of Power System .....	YANG Junli(174)
Design and Performance Research of Intrinsically Safe Switching Power Supply for Mining .....	WANG Xiao, YU Zhiyong, DAI Chuangwei(177)
A New Method of Data Access in Power Distribution and Utilization for Distribution Smart Terminal Unit .....	YANG Xuxin(181)
Application of Wind and Solar Energy System in Tibet Communication Base Station .....	WANG Jixian, XIA Baotong, LIU Xiaoyao, JIANG Lei(185)
Construction of Smart Grid Cloud Computing Platform .....	GU Wenming, LI Chongxu(192)
Development of Microprocessor Based Protection Hardware .....	LIU Sheng(196)
Application of Communication Power Supply in Power System .....	ZHANG Qinhu(199)
Application of UAV in Fire Communication .....	LIU Feng(203)
Analysis on Line Configuration Technology of 10 kV Distribution and Transformation Project .....	YANG Guibin(205)
Analysis on Start-Up Defects of DC Emergency Oil Pump of Generator Sealing Oil System in Emergency State .....	LI Xiuchen(208)
The Practice and Thinking of IDC Construction in the Cloud Era .....	XI Yi(211)
Research on the Coordinated Control Technology of Energy Source Network Load Storage for Active Distribution Network .....	WANG Jian, GAO Fei(214)
Discussion on Dynamic Inspection in the Ring Network Scenario of GSM-R Digital Optical Fiber Repeater .....	WU Yunsheng(217)
Design and Selection of Power Supply and Distribution Equipment in Data Center .....	JIA Qiaolong, GAO Shiyan, CUI Guoli, CHAI long, GUO Song(220)
Application Technology of E-Loran / BeiDou Combined Terminal .....	TIAN Zhenhua, ZHANG Liang, ZOU Si(225)
Application of Encryption Technology in Network Security Transmission .....	WANG Hongjuan(228)
Research on the Construction and Application of Radio and Television Safety Broadcast Monitoring System .....	YUAN Jianfeng(231)
Smart Grid Big Data Platform and Its Key Technology Analysis .....	GUO Lubing(234)
Research on Application of Data Technology in Communication Network Optimization .....	LIANG Yonghua(237)
Analysis of Common Fault of Communication Power Supply and Study of Maintenance Measures .....	TANG Mingtao(240)
Discussion on Computer Network Security in Cloud Computing Environment .....	HU Fanwei, PAN Juan(243)
Research on Optimization Technology of Broadband IP Metropolitan Area Network in Medium and Small Cities .....	HUANG Xiaochuan(246)

Telecom Power Technology

Vol. 38 No. 6 (Serial No.222)

March 2021

本刊声明：本刊已许可中国知网、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
武汉普天洲际物业管理有限公司	封三