

TELECOM POWER TECHNOLOGY



本公司官网



本刊数字期刊

# 通信电源技术

2023.9

下半月刊

第40卷 第18期 总第282期

ISSN 1009-3664

CN 42-1380/TN

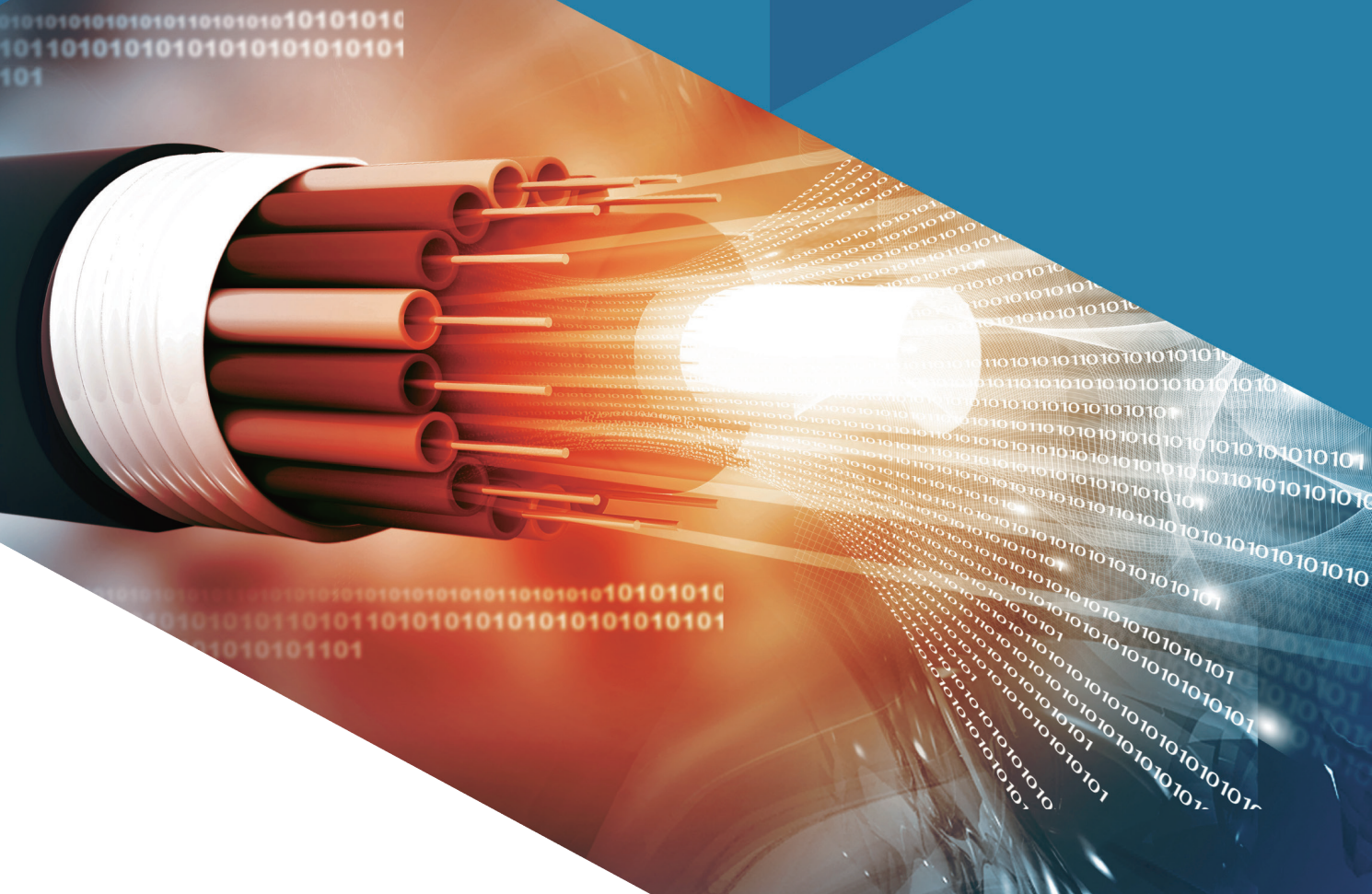
中国普天信息产业股份有限公司主管

武汉普天文化传媒发展有限公司出版

- P28 | 基于母线电压信息的直流微电网协调控制策略
- P37 | 大容量波分复用网络中下一代光交叉连接 (OXC) 的设计
- P98 | 基于远程控制的电力通信电源分布式监控技术

中国核心期刊(遴选)数据库收录期刊  
中文科技期刊全文数据库全文收录期刊  
中国通信学会年会指定刊物

通信电源技术  
二〇二三年九月  
第四十八期



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     |
| 张谷勤 | 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撑中心 | 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

### 设计应用技术

- 宽带电力线载波一体化嵌入式系统设计 ..... 孙业栋 (1)
- 智能电网调度一体化设计与研究 ..... 黄静文 (4)
- 新能源场站智慧监控平台建设策略分析 ..... 赵军帅 (7)
- 无线通信网络输电线路监测平台设计 ..... 郑威, 汤荣生 (10)
- 电力通信传输网自愈能力评估系统的设计与实现 ..... 卢静 (13)
- 基于传感信号响应的电容型验电器电压智能检测方法 ..... 张渊 (16)
- 基于物联网的高可靠过渡电源装置的设计 ..... 杨伟财, 庄丽燕 (19)
- 一种电源传输线路雷电防护装置设计 ..... 周静 (22)
- 用电信息采集系统在智能电网中的应用 ..... 吴建兰 (25)
- 基于母线电压信息的直流微电网协调控制策略 ..... 李露露, 赵世芳 (28)
- 铁路通信信号一体化技术及其应用探究 ..... 李海, 姚春庄, 李俊杰 (31)
- 提升光伏电站功率因数的优化方案 ..... 汪鹏, 钟自禄 (34)
- 大容量波分复用网络中下一代光交叉连接 (OXC) 的设计 ..... 毕煜杰, 宋永廷 (37)
- 采用 LoRa 无线技术的高压互感器智能测试装置 ..... 翁铭杰, 纪梦楚 (40)
- GIS 技术在配电网数字化管理中的应用分析 ..... 王珂 (43)
- 一种基于 TMS570 的高安全电源模块设计 ..... 刘力, 陈亚都, 汪利建, 刘少龙, 徐叶斌 (46)

### 电力技术应用

- 电力系统的自动化技术问题与对策分析 ..... 杨艺 (49)
- 继电保护系统自动测试技术探讨 ..... 曾亚恒 (52)
- 分布式发电及其对电力系统的影响 ..... 詹竞, 程丽平, 李烁宇, 陈虎, 童世成, 陈博 (55)
- 电力系统配电网自动化技术的研究 ..... 屈梦禹 (58)
- 基于深度神经网络的电力调度稳定控制方法 ..... 路智斌 (61)
- 配网自动化技术在配电网故障处理中的应用 ..... 曹晓燕 (65)
- 基于卡尔曼滤波的电力系统运行状态实时监测 ..... 郭亚峰, 杨卫卫, 乌大鹏 (68)
- 电力智能通信电源技术的关键点分析 ..... 孙镇, 胡宇行 (71)
- 基于智能网联技术的电力生产与输配协同优化 ..... 王剑 (74)
- 电力配电自动化与配电管理的措施 ..... 欧阳思聪 (77)
- 智能变电站自动化系统的结构及其工程调试技术 ..... 杨洪明, 侯顺 (80)

### 电源与节能技术

- 磷酸铁锂电池在电力应用中输出电流异常状态监测方法 ..... 陈忠武 (83)
- 基于智能算法的蓄电池远程核容优化路径探究 ..... 李晓玲 (86)
- 电力电子技术在开关电源中的应用 ..... 孙艳凤, 张金虎 (89)
- 便携式多功能机车充电机研究及应用分析 ..... 孙燕亭, 周震 (92)
- 新能源接入对传统配电网升级的影响 ..... 姜自超 (95)
- 基于远程控制的电力通信电源分布式监控技术 ..... 白文亮, 杨峰 (98)
- 新能源电力系统中储能技术研究 ..... 孙明 (101)
- 含分布式电源的交直流混合配电网规划研究 ..... 江钧, 周嫣蕾 (104)
- 基于 5G 网络的基站电源建设策略 ..... 樊一林, 秦剑涛, 冯其华 (107)
- 基于启发式 PSO 算法的新能源电池组串联充放电均衡优化 ..... 王莎莎, 罗留祥 (110)
- 基于智能变脉冲充电的电动汽车快速充电方法 ..... 上官安琪 (113)
- 面向大规模可再生能源集成的电网功率平衡与控制策略 ..... 李卉祥 (116)
- 带有热插拔功能的冗余电源设计 ..... 史志伟 (119)
- 基于刀片电源的户外极简站点能源优化与管理 ..... 丁倩倩 (122)

社长兼主编: 李 隽  
副 主 编: 黄秀军 程 刚  
王 倩 027-87922722  
广 告 部: 027-87922716  
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: 027-87922676  
网 址: www.tptpower.com  
www.whptcm.com  
邮 箱: ed@tptpower.com  
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: 2023 年 9 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

本刊声明: 凡提交本刊发表的文稿, 一经录用, 视同全体作者同意与本刊签订论文著作权许可使用协议, 许可本刊在著作权保护期内复制、发行、信息网络传播、翻译、汇编、改编该论文, 并同意本刊将上述权利的全部或者部分许可给包括但不限于万方、维普、超星、博看网等第三方使用。未经本刊书面同意, 文稿的任何部分不得转载他处。本刊刊出的文章不代表本刊编委会的观点。

### 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

# 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

低压配电网中新能源接入的影响..... 甘 新 (125)

## 通信网络技术

电磁场和电磁波在电子通信技术中的应用研究..... 闵文兵 (128)  
计算机网络通信技术和光纤通信技术研究... 朱明明, 王家琦 (131)  
云计算网络中多租户虚拟网络隔离的分布式实现..... 许康铭 (134)  
无线通信网络安全态势识别方法分析..... 张小锋 (137)  
5G 通信网络技术在煤矿智能化的应用 ..... 杨玉明 (140)  
5G 通信技术在电力信息采集中的应用 ..... 尹春浩 (143)  
基于 Anycast 模型的农田环境下的无线传感器网络研究  
..... 高承彬, 于 雪, 魏常进, 刘茹敏, 李洁静 (147)  
用电信息采集系统及通信网的建设  
..... 徐羽涵, 苏晨飞, 代迎凯, 霍 刚, 郭龙弟 (150)  
ROADM 技术在区域骨干网中的部署策略  
..... 祝遵坤, 王 睿, 杨 峰 (153)  
OTN 技术在 5G 传送网中的应用 ..... 马 欣 (156)  
基于云计算的信息网络安全技术研究与应  
用..... 吴小锋, 宋 洋, 梁 旭 (159)  
大数据背景下人工智能在通信网络中的应用研究..... 彭思迪 (162)  
基于 TD-LTE 技术的机场无线宽带集群专网应用分析..... 李若晨 (165)  
基于射线追踪法的 5G 室内无线网络规划与优化研究..... 杨云明 (168)  
大数据技术与 5G 通信技术融合的应用探究 ..... 高 端 (171)  
计算机通信技术在信息管理系统中的应用探讨..... 丁 榴 (174)  
统一继电保护装置通信协议及其应用..... 汤尔东, 刘泽浩 (177)  
基于区块链技术的智能电能表通信安全研究..... 闫匡迪 (180)

## 运营维护技术

新型在线监测技术在变电设备维护中的应用..... 赵雅静 (183)  
输电线路运行检修和防雷技术..... 白 煜 (186)  
发电厂电气设备局部放电检测与诊断技术研究..... 黄继文 (189)  
电网系统与电力设备的防雷与接地设计..... 杨 桢, 李大贵 (192)  
采用人工智能方法的继电保护误动判据分析与改进..... 索梦娜 (195)  
无功功率对油田电网稳定性的影响及优化研究..... 单 斌 (198)  
变压器故障状态及保护措施..... 余文强 (201)  
输电通道远程可视化集中巡线管理..... 张传奇, 赵 强, 侯 森 (204)  
分布式光伏电源并入配电网的故障分析及保护研究  
..... 莫 伟, 林中原, 骆海雄 (207)  
数字化变电站的主要特征和关键技术..... 李春花 (210)  
基于 GOOSE 通信技术的高压电网运行故障定位方法研究  
..... 陈 勇 (213)  
电力计量设备智能化监测与故障诊断研究..... 王 乐 (216)  
电信运营商核心机楼容灾思路..... 奚 爽 (219)  
考虑相电流突变量的配网自动化系统中单相接地故障区段定位方法  
..... 王喻田, 游 威 (222)  
10 kV 配网调度运行故障分析与对策 ..... 庄靖诗 (225)  
状态检修模式下探析变电检修技术..... 薛 龙 (228)  
500 kV 智能变电站电气施工中 GIS 设备安装调试技术分析  
..... 李佩瑶, 陈 晨, 郭 蓉, 刘 飞 (231)  
电力系统中变电站 GIS 安装与调试技术 ..... 庞超文 (234)  
大数据技术在输电安全应急管理中的应用..... 文 晶 (237)  
基于红外热成像技术的变电设备故障检测方法... 沈蔡媛, 张译丹 (240)  
电网规划业务数字化转型构想的研究..... 罗青松 (243)  
关于一体化管控用于变电设备运维检修探索..... 郑 斌 (246)

# CONTENTS

## Design and Application Technology

- Design of Broadband Power Line Carrier Integrated Embedded System ..... SUN Yedong(1)
- Integrated Design and Research of Smart Grid Dispatching ..... HUANG Jingwen(4)
- Analysis on the Construction Strategy of Intelligent Monitoring Platform for New Energy Stations ..... ZHAO Junshuai(7)
- Design of Wireless Communication Network Transmission Line Monitoring Platform ..... ZHENG Wei, TANG Rongsheng(10)
- Design and Implementation of the Self-Healing Capability Evaluation System of the Power Communication Transmission Network ..... LU Jing(13)
- Intelligent Voltage Detection Method for Capacitive Electrode Based on Sensing Signal Response ..... ZHANG Yuan(16)
- Design of High Reliability Transition Power Supply Device Based on Internet of Things ..... YANG Weicai, ZHUANG Liyan(19)
- A Lightning Protection Device for Power Transmission Lines ..... ZHOU Jing(22)
- Application of Electricity Information Acquisition System in Smart Grid ..... WU Jianlan(25)
- Coordinated Control Strategy of DC Microgrid Based on Bus Voltage Information ..... LI Lulu, ZHAO Shifang(28)
- Research on the Integrated Technology and Application of Railway Communication Signal ..... LI Hai, YAO Chunzhuang, LI Junjie(31)
- Optimization Scheme of Improving the Power Factor of Photovoltaic Power Station ..... WANG Peng, ZHONG Zilu(34)
- Design of Next Generation Optical Cross Connect (OXC) in High Capacity Wavelength Division Multiplexing Network ..... BI Yujie, SONG Yongting(37)
- Intelligent Test Set for High Voltage Transformers with LoRa Wireless Technology ..... WENG Mingjie, JI Mengchu(40)
- Application Analysis of GIS Technology in Distribution Network Digital Management ..... WANG Ke(43)
- Design of High Safety Power Module Based on TMS570 ..... LIU Li, CHEN Yadu, WANG Lijian, LIU Shaolong, XU Yebin(46)

## Electric Power Technology Application

- Analysis of Automation Technology Problems and Countermeasures in Power Systems ..... YANG Yi(49)
- Discussion on Automatic Testing Technology for Relay Protection Systems ..... ZENG Yaheng(52)
- Distributed Generation and Its Impact on Power Systems ..... ZHAN Jing, CHENG Liping, LI Shuoyu, CHEN Hu, TONG Shicheng, CHEN Bo(55)
- Research on the Power System Distribution Network Automation Technology ..... QU Mengyu(58)
- Power Dispatching Stability Control Method Based on Deep Neural Network ..... LU Zhibin(61)
- Application of Distribution Automation Technology in Fault Treatment of Distribution Lines ..... CAO Xiaoyan(65)
- Real Time Monitoring Method of Power System Operation State Based on Kalman Filter ..... GUO Yafeng, YANG Weiwei, WU Dapeng(68)
- Analysis of Key Points in Power Intelligent Communication Power Supply Technology ..... SUN Zhen, HU Yuxing(71)
- Collaborative Optimization of Power Production and Transmission and Distribution Based on Intelligent Network Technology ..... WANG Jian(74)
- Measures for Power Distribution Automation and Distribution Management ..... OUYANG Sicong(77)
- Structure of Intelligent Substation Automation System and Its Engineering Debugging Technology ..... YANG Hongming, HOU Shun(80)

## Power Supply and Energy-Saving Technology

- Monitoring Method of Abnormal Current Output State of Lithium Iron Phosphate Battery in Electric Power Application ..... CHEN Zhongwu(83)
- Research on Optimization Path of Battery Remote Core Capacity Based on Intelligent Algorithm ..... LI Xiaoling(86)

## Telecom Power Technology

Semimonthly

Started Publication in 1984

Vol. 40 No. 18 (Serial No. 282)

September 2023

**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:** 87922722

**Fax:** 027-87922676

**Printed by:** Langfang Bolin Printing Co.,Ltd.

**Subscription:** Domestic & Foreign

**Publisher & Chief editor:** LI Jun

**Deputy Editor-in-chief:** HUANG Xiujun, CHENG Gang,  
WANG Qian

**China Standard Serial Numbering:** ISSN 1009-3664  
CN 42-1380/TN

**Advertising Registration:**

Wu Market Guanguang Zi [2020] No. 5

**Issuing Date:** September 25, 2023

**Price:** 30.00 RMB

Application of Power Electronics Technology in Switching Power Supplies .....	SUN Yanfeng, ZHANG Jinhu(89)
Research and Application Analysis of Portable Multifunctional Locomotive Charger .....	SUN Yanting, ZHOU Zhen(92)
Impact of New Energy Access on the Upgrade of the Traditional Power Distribution Network .....	JIANG Zichao(95)
Distributed Monitoring Technology for Power Communication Power Supply Based on Remote Control .....	BAI Wenliang, YANG Feng(98)
Research on Energy Storage Technology in New Energy Power System .....	SUN Ming(101)
Research on Planning of AC/DC Hybrid Distribution Network with Distributed Power Sources .....	JIANG Jun, ZHOU Yanlei(104)
Power Supply Construction Strategy of Base Station based on 5G Network .....	FAN Yilin, QIN Jiantao, FENG Qihua(107)
Optimization of Series Charge-Discharge Equilibrium of New Energy Battery Pack Based on Heuristic PSO Algorithm .....	WANG Shasha, LUO Liuxiang(110)
Fast Charging Method for Electric Vehicles Based on Intelligent Variable Pulse Charging .....	SHANGGUAN Anqi(113)
Power Balance and Control Strategies for Large-Scale Integration of Renewable Energy Sources into Power Grids .....	LI Huixiang(116)
Redundant Power Supply Design with Hot Swap Function .....	SHI Zhiwei(119)
Energy Optimization and Management of Outdoor Minimalist Site Based on Blade Power Supply .....	DING Qianqian(122)
Influence of New Energy Access into Low Voltage Distribution Network .....	GAN Xin(125)

## Communication Network Technology

Research on the Application of Electromagnetic Field and Electromagnetic Wave in Electronic Communication Technology .....	MIN Wenbing(128)
Research on Computer Network Communication Technology and Optical Fiber Communication Technology .....	ZHU Mingming, WANG Jiaqi(131)
Distributed Implementation of Multi Tenant Virtual Network Isolation in Cloud Computing Networks .....	XU Kangming(134)
Analysis of Wireless Communication Network Security Situation Identification Methods .....	ZHANG Xiaofeng(137)
Application of 5G Communication Network Technology in Coal Mine Intelligence .....	YANG Yuming(140)
Application of 5G Communication Technology in Power Information Collection .....	YIN Chunhao(143)
Research on Wireless Sensor Network in Farmland Environment Based on Anycast Mode .....	GAO Chengbin, YU Xue, WEI Changjin, LIU Rumin, LI Jiejing(147)
Construction of Electricity Information Collection System and Communication Network .....	XU Yuhan, SU Chenfei, DAI Yingkai, HUO Gang, GUO Longdi(150)
Deployment Strategy of ROADM Technology in Regional Backbone Network .....	ZHU Zunkun, WANG Rui, YANG Feng(153)
Application of OTN Technology in 5G Transmission Network .....	MA Xin(156)
Research and Application of Information Network Security Technology Based on Cloud Computing .....	WU Xiaofeng, SONG Yang, LIANG Xu(159)
Research on the Application of Artificial Intelligence in Communication Network under the Background of Big Data .....	PENG Sidi(162)
Application Analysis of Airport Wireless Broadband Trunking Private Network Based on TD-LTE Technology .....	LI Ruochen(165)
Research on Planning and Optimization of 5G Indoor Wireless Network Based on Ray Tracking Method .....	YANG Yunming(168)
Application Exploration of the Integration of Big Data Technology and 5G Communication Technology .....	GAO Duan(171)
Discussion on the Application of Computer Communication Technology in Information Management Systems .....	DING Liu(174)
Unified Relay Protection Device Communication Protocol and Its Application .....	TANG Erdong, LIU Zehao(177)
Research on Smart Electric Meter Communication Security Based on Blockchain Technology .....	YAN Kuangdi(180)

## Operation and Maintenance Technology

Application of New Online Monitoring Technology in the Maintenance of Substation Equipment .....	ZHAO Yajing(183)
Transmission Line Operation Maintenance and Lightning Protection Technology .....	BAI Yu(186)
Research on Partial Discharge Detection and Diagnosis Technology for Electrical Equipment in Power Plants .....	HUANG Jiwen(189)
Lightning Protection and Earthing Design for Power Grid Systems and Electrical Equipment .....	YANG Zhen, LI Dagui(192)
Adopting Artificial Intelligence Methods for Misoperation Criterion Analysis and Improvement in Relay Protection .....	SUO Mengna(195)
Study on the Influence and Optimization of Reactive Power on the Stability of Oilfield Power Grid .....	SHAN Bin(198)
Transformer Failure State and Protection Measures .....	YU Wenqiang(201)
Remote Visualization and Centralized Patrol Management for Transmission Channels .....	ZHANG Chuanqi, ZHAO Qiang, HOU Sen(204)
Fault Analysis and Protection Research on Integrating Distributed Photovoltaic Power into Distribution Network .....	MO Wei, LIN Zhongyuan, LUO Haixiong(207)
Main Features and Key Technologies of Digital Substations .....	LI Chunhua(210)
Research on the Fault Location Method of High-Voltage Power Grid Operation Based on GOOSE Communication Technology .....	CHEN Yong(213)
Research on Intelligent Monitoring and Fault Diagnosis of Power Metering Equipment .....	WANG Le(216)
Research on Disaster Tolerance of Telecom Operators' Core Building .....	XI Shuang(219)
A Method for Locating Single-Phase Grounding Fault Sections in Distribution Automation Systems Considering Phase Current Sudden Variables .....	WANG Yutian, YOU Wei(222)
Fault Analysis and Countermeasures for 10 kV Distribution Network Dispatching Operation .....	ZHUANG Jingshi(225)
Analysis of Substation Maintenance Technology in Condition Based Maintenance Mode .....	XUE Long(228)
Analysis of GIS Equipment Installation and Debugging Technology in Electrical Construction of 500 kV Intelligent Substation .....	LI Peiyao, CHEN Chen, GUO Rong, LIU Fei(231)
Installation and Debugging Technology of Substation GIS in Power System .....	PANG Chaowen(234)
Application of Big Data Technology In Power Transmission Safety Emergency Management .....	WEN Jing(237)
Fault Detection Method of Substation Equipment Based on Infrared Thermal Imaging Technology .....	SHEN Caiyuan, ZHANG Yidan(240)
Conception of Digital Transformation of Power Grid Planning Business .....	LUO Qingsong(243)
Explore the Integrated Management and Control for the Operation and Maintenance and Overhaul of Substation Equipment .....	ZHENG Bin(246)



**CEIC** 武汉普天文化传媒发展有限公司  
Wuhan Putian Culture Media Development Co., Ltd.

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  
邮编：430223  
传真：027-87922676  
网址：www.whptcm.com

ISSN 1009-3664



国际标准连续出版物号：ISSN 1009-3664

国内统一连续出版物号：CN 42-1380/TN

邮发代号：38-371

定价：30 元 / 册

通  
信  
电  
话  
技  
术

二  
〇  
二  
三  
年  
九  
月  
下

第  
四  
十  
卷

第  
十  
八  
期

总  
第  
二  
八  
二  
期