

TELECOM POWER TECHNOLOGY



本公司官网



本刊数字期刊

# 通信电源技术

2023.6

下半月刊

第40卷 第12期 总第276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 | 基于无线网络技术的船舶通信系统设计
- P10 | 一种FSK来电显示软调制的设计与实现
- P45 | 电力通信系统中无线专网技术的应用研究

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  
第40卷第12期  
2023年6月  
第276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

|                                |                         |
|--------------------------------|-------------------------|
| 基于无线网络技术的船舶通信系统设计              | 嵇冠男 (1)                 |
| 智能变电站通信网络与监测技术措施研究             | 王 妍 (4)                 |
| 电气工程及其自动化的节能设计分析               | 段智文 (7)                 |
| 一种 FSK 来电显示软调制的设计与实现           | 饶维意 (10)                |
| 多功能存储测试记录仪设计                   | 郭慧斌, 丁高林 (15)           |
| 基于云计算的乡村视频监控系统应用技术及模式研讨        | 黄海花 (18)                |
| Ku 波段镜像抑制混频多功能 MMIC 芯片设计       | 屈晓敏, 段 磊, 郭跃伟, 于长江 (21) |
| 基于二阶微分方程的波浪能输出功率优化模型           | 罗 惠 (24)                |
| 生态住宅直流供电设备启动故障差异性检测方法          | 李 栋 (27)                |
| MIMO 技术在 5G 室分场景的应用与移频 MIMO 改造 | 周 捷 (30)                |
| 电力系统运行的分布式在线优化算法研究             | 万玉辉 (33)                |
| 一种光伏组件融雪方法                     | 汪晶晶, 陈 娟, 相国华, 梁 城 (36) |
| 微电网中的储能蓄电池仿真研究                 | 何文涛, 王 尧, 夏沈阳 (39)      |
| 考虑时滞影响的新型电力系统微弱广域信号检测技术        | 杜 欣 (42)                |

### 电力技术应用

|                               |               |
|-------------------------------|---------------|
| 电力通信系统中无线专网技术的应用研究            | 梅松竹 (45)      |
| 云计算环境下电力系统调度方法研究              | 宁 婷 (48)      |
| 城市配电网负荷转供方法分析研究               | 梁 峰, 王环环 (51) |
| 人工智能技术在电力系统继电保护中的应用           | 涂文超 (54)      |
| 一种新型单体共负极锂电池组恒压充电控制策略         | 蔡清源, 王 阳 (57) |
| 计算机网络技术在电子信息工程中的应用研究          | 张 兵 (60)      |
| 超高压变电站继电保护改造调试技术研究            | 谭深文 (63)      |
| 电力工程中变电站施工技术的应用研究             | 郭文俊 (66)      |
| 基于机器视觉的 10 kV 变电站电气设备运行状态智能监测 | 常开敏 (69)      |
| 云数据中心可信计算池关键技术研究与实践           | 邵松青 (72)      |
| 加强电力通信电源系统安全稳定运行的策略           | 王浩成 (76)      |

### 电源与节能技术

|                          |                    |
|--------------------------|--------------------|
| 通信电源节能减排中的技术应用分析         | 田成立 (79)           |
| 光储一体基站通信电源研究             | 陈嘉灿 (82)           |
| 5G 基站市外电建设与改造方案探讨        | 王 珏 (85)           |
| 基于大数据的短期负荷预测技术           | 陈 丹 (88)           |
| 电力系统中新能源发电技术的应用          | 周裕辉 (91)           |
| 民用直升机应急供电研究              | 马静宇, 关思洋, 徐野夫 (94) |
| 基于遗传算法的增量式配电网电源容量规划方法    | 杨华林 (97)           |
| 基于云边协同的分布式电源运行控制方法       | 王琦煊 (100)          |
| 5G 基站的符号节能特性探讨           | 李 雁, 曾 涛 (103)     |
| 网络远程控制技术在通信电源分布式监控系统中的应用 | 唐 贤 (106)          |

### 通信网络技术

|  |           |
|--|-----------|
| 电力通信系统的网络优化与安全保障融合研究                     | 周 巍 (109) |
| 1.8 GHz & 2.1 GHz 双频 RRU 在 4/5G 协同建设中的应用 | 张宏亮 (112) |
| 基于 5G 背景的室内信号覆盖解决方案研究                    | 徐燕霞 (116) |
| 5G 移动通信技术的传输网络建设                         | 胡勤伟 (119) |
| OTN 技术在电力通信传输中的应用策略探析                    | 李雅静 (122) |



社长兼主编：李 隽  
执行主编：宋厚志 027-87922692  
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 6 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

|                             |                               |
|-----------------------------|-------------------------------|
| 云计算技术下网络通信数据安全传输方法研究        | 宋恩浩 (126)                     |
| 基于 5G 技术的无人机信息传输研究          | 顾 蕾, 万 馨 (129)                |
| 面向 5G 融合计费多种业务场景的熔断恢复技术研究   | 吴列宏, 庞维翰, 刘跃欣, 姚 琨, 陶 轶 (132) |
| 5G VoNR 语音质量 MOS 值优化分析与研究   | 周普成 (135)                     |
| 计算机网络信息通信的安全防范探讨            | 蔡 庆 (138)                     |
| 计算机网络与通信技术的构建与关键技术分析        | 苏鹏飞, 熊代军 (141)                |
| 5G 通信中传输技术的应用研究             | 马凤旭 (144)                     |
| 人工智能发展中的安全风险防范体系研究          | 赵欣莹 (147)                     |
| 基于 VoIP 语音通信技术的分析与问题研究      | 韩少平 (150)                     |
| 基于云计算技术的 5G 移动通信网络优化策略研究    | 蔡 浩 (153)                     |
| STN+OTN 传输技术在城域传送网中的应用探讨    | 尹立正 (156)                     |
| 计算机网络安全存储中云计算技术的应用研究        | 谢建文 (159)                     |
| 基于 FPGA 的 4 通道中频信号采集单元设计与实现 | 张洪峰, 王 浩, 黄 柳 (162)           |
| 基于 5G 无线通信系统关键技术的分析实践       | 景玉峰 (165)                     |
| 新形势下网络技术在电力信息通信中的应用分析       | 邵云蛟, 阎 鑫, 孟庆申, 王 琰 (168)      |

### 运营维护技术

|                                |                                    |
|--------------------------------|------------------------------------|
| 通信设备数据采集管理系统的分析与设计             | 李文强 (171)                          |
| 关于计算机网络安全存储中运用云计算技术的分析         | 阎 鑫, 邵云蛟, 王 琰, 孟庆申 (174)           |
| 高速铁路 5G 网络低成本覆盖策略研究            | 叶 军 (177)                          |
| pRRU 变频拉远系统在 5G 高价值场景中的应用研究    | 吴敏娜 (180)                          |
| 智能变电站运维的关键技术研究                 | 王少创 (183)                          |
| 电磁兼容辐射安全裕度测量的不确定度分析            | 杨 越, 沈韦舟 (186)                     |
| 虚拟技术在供电企业信息网络中的应用              | 杨文保, 朱亚飞, 王其明, 王文平, 钱 鑫, 杨 晨 (189) |
| 某 110 kV 变电站 35 kV 母线电压互感器故障分析 | 陆海洋, 崔建明 (192)                     |
| 基于智能算法的分布式电源接入配电网优化配置研究        | 陈 谊 (195)                          |
| 电网企业生产现场移动应用技术的管控方法            | 章志翔, 崔 屹, 张思成 (198)                |
| 大型电动机高阻抗差动保护故障的分析及处理           | 刘明玉 (201)                          |
| 电力通信网风险分析与控制技术探讨               | 王 翔 (204)                          |
| 用于数字微波功率放大器的先进集总元件滤波器          | 孙 凯 (207)                          |
| 220 kV 输电线路故障点定位技术研究           | 李乔松 (210)                          |
| 调频广播干扰民用航空无线电导航频率的排查及相关处理      | 江祖建 (213)                          |
| 变电站接地网接地性能分析方法研究               | 宋萌清, 郑 轩, 杨劲松, 马成康 (216)           |
| 变电站时钟不同步的解决办法研究                | 蔡 楠, 何宽鑫, 张 硕 (221)                |
| 某机架背板信号短路故障排查及启示               | 张吉辰 (224)                          |
| 10 kV 真空断路器机械特性及故障诊断方法         | 王 震 (227)                          |
| 变电站一次设备故障预测及检修研究               | 林竞德 (230)                          |
| 35 kV 油浸电力变压器的故障诊断分析及检修策略研究    | 郝文康, 杨 彬 (233)                     |
| 智能变电站变压器内部故障诊断系统的设计            | 金秋森 (236)                          |
| 电力系统继电保护可靠性研究                  | 卢 潇, 石 天, 徐志豪, 吴天辰, 周会川 (239)      |
| 变电设备智能传感与状态感知技术及应用             | 夏 侃 (242)                          |
| 云平台音视频一体化通信综合业务系统设计            | 孙 影 (245)                          |

# CONTENTS

## Design and Application Technology

- Design of Ship Communication System Based on Wireless Network Technology ..... JI Guannan(1)  
Research on Communication Network and Monitoring Technology Measures for Intelligent Substation ..... WANG Yan(4)  
Energy Saving Design Analysis of Electrical Engineering and Automation ..... DUAN Zhiwen(7)  
Design and Implementation of Soft Modulation for FSK Caller ID ..... RAO Weiyi(10)  
Multifunctional Storage Test Recorder Design ..... GUO Huibin, DING Gaolin(15)  
Discussion on Application Technology and Mode of Rural Video Surveillance System Based on Cloud Computing ..... HUANG Haihua(18)  
Design of Ku Band Image Rejection Mixer Multi-function MMIC Chip ..... QU Xiaomin, DUAN Lei, GUO Yuewei, YU Changjiang(21)  
Optimization Model of Wave Energy Output Power Based on Second Order Differential Equation ..... LUO Hui(24)  
Differential Detection Method for Start-Up Faults of Direct Current Power Supply and Distribution Equipment in Ecological Houses ..... LI Dong(27)  
Application of MIMO Technology in 5G Room Scene and Frequency Shift MIMO Transformation ..... ZHOU Jie(30)  
Research on Distributed Online Optimization Algorithm for Power System Operation ..... WAN Yuhui(33)  
A Method for Melting Snow of Photovoltaic Modules ..... WANG Jingjing, CHEN Juan, XIANG Guohua, LIANG Cheng(36)  
Simulation Research on Energy Storage Batteries in Microgrid ..... HE Wentao, WANG Yao, XIA Shenyang(39)  
A Novel Weak Wide Area Signal Detection Technology for Power Systems Considering the Influence of Time Delay ..... DU Xin(42)

## Electric Power Technology Application

- Research on the Application of Wireless Private Network Technology in Power Communication System ..... MEI Songzhu(45)  
Research on Power System Scheduling in Cloud Computing Environment ..... NING Ting(48)  
Analysis and Research on Load Transfer Method of Urban Distribution Network ..... LIANG Feng, WANG Huanhuan(51)  
Application of Artificial Intelligence Technology in Power System Relay Protection ..... TU Wenchao(54)  
A New Control Strategy for Constant Voltage Charging of Single Common Anode Lithium Battery Pack ..... CAI Qingyuan, WANG Yang(57)  
Application Research of Computer Network Technology in Electronic Information Engineering ..... ZHANG Bing(60)  
Research on Relay Protection Transformation and Debugging Technology for Ultra High Voltage Substation ..... TAN Shenwen(63)  
Research on the Application of Substation Construction Technology in Electric Power Engineering ..... GUO Wenjun(66)  
Intelligent Monitoring Method for the Operating Status of Electrical Equipment in 10 kV Substations Based on Machine Vision ..... CHANG Kaimin(69)  
Research and Practice of Key Technologies of Trusted Computing Pool in Cloud Data Center ..... SHAO Songqing(72)  
Strategies for Strengthening the Safe and Stable Operation of Power Communication Power Supply Systems ..... WANG Haocheng(76)

## Power Supply and Energy-Saving Technology

- A Brief Analysis of the Core Framework of Energy Conservation and Emission Reduction Measures for Communication Power ..... TIAN Chengli(79)  
Research on Optical Storage Integrated Base Station Communication Power Supply ..... CHEN Jiacaan(82)  
Discussion on the Construction and Transformation Plan of 5G Base Station's Offsite Electricity ..... WANG Jue(85)  
Short-term Load Forecasting Technology Based on Big Data ..... CHEN Dan(88)

## Telecom Power Technology

Semimonthly

Started Publication in 1984

Vol. 40 No. 12 (Serial No. 276)

June 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:** 027-87922692, 87922722

**Fax:** 027-87922676

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

**Subscription:** Domestic & Foreign

**Publisher & Chief editor:** LI Jun

**Executive Chief Editor:** SONG Houzhi

**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 Guangdeng Zi [2020] No. 5

**Issuing Date:** June 25, 2023

**Price:** 30.00 RMB



|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| Application of New Energy Power Generation Technology in Electric Power System .....                                  | ZHOU Yuhui(91)                      |
| Research of Helicopter Emergency Power Supply Endurance .....   | MA Jingyu, GUAN Siyang, XU Yefu(94) |
| Power Supply Capacity Planning Method of Incremental Power Distribution Network Based on Genetic Algorithm .....      | YANG Hualin(97)                     |
| Distributed Power Generation Operation Control Method Based on Cloud Edge Collaboration .....                         | WANG Qihuan(100)                    |
| Discussion on Symbol Energy-Saving Characteristics of 5G Base Stations.....   | LI Yan, ZENG Tao(103)               |
| Application of Network Remote Control Technology in Distributed Monitoring System of Communication Power Supply ..... | TANG Xian(106)                      |

## Communication Network Technology

|  |   |
|--|---|
| Research on Network Optimization and Security Guarantee Integration of Power Communication System .....          | ZHOU Wei(109)   |
| Application of 1.8 GHz & 2.1 GHz Dual Band RRU in 4/5G Collaborative Construction .....                          | ZHANG Hongliang(112)                                      |
| Research on Indoor Signal Coverage Solution Based on 5G Background .....   | XU Yanxia(116)  |
| Construction of Transmission Network Based on 5G Mobile Communication Technology .....                           | HU Qinwei(119)  |
| Application Strategy Analysis of OTN Technology in Power Communication Transmission .....                        | LI Yajing(122)  |
| Research on Secure Transmission Method of Network Communication Data Under Cloud Computing Technology .....      | SONG Enhao(126)   |
| Research on Unmanned Aerial Vehicle Information Transmission Based on 5G Technology .....                        | GU Lei, WAN Xin(129)                                      |
| Research on Fuse Recovery Technology for Multi-service Scenarios of 5G Convergence Billing .....                 | WU Liehong, PANG Weihan, LIU Yuexin, YAO Kun, TAO Yi(132) |
| Analysis and Research on Optimization of MOS Value of 5G VoNR Speech Quality .....                               | ZHOU Pucheng(135)   |
| Discussion on Security Prevention of Computer Network Information Communication .....                            | CAI Qing(138)   |
| Construction and Key Technology Analysis of Computer Network and Communication Technology .....                  | SU Pengfei, XIONG Daijun(141)                             |
| Application Research of Transmission Technology in 5G Communication .....  | MA Fengxu(144)  |
| Research on Security Risk Prevention System in the Development of Artificial Intelligence .....                  | ZHAO Xinying(147)   |
| Research and Problem Analysis of VoIP Based Voice Communication Technology .....                                 | HAN Shaoping(150)   |
| Research on Optimization Strategy of 5G Mobile Communication Network Based on Cloud Computing Technology .....   | CAI Hao(153)  |
| Discussion on Application of STN+OTN Transmission Technology in Metro Transport Network .....                    | YIN Lizheng(156)  |
| Research on the Application of Cloud Computing Technology in Computer Network Security Storage .....             | XIE Jianwen(159)  |
| Design and Implementation of Four Channel Intermediate Frequency Signal Acquisition Unit Based on FPGA .....     | ZHANG Hongfeng, WANG Hao, HUANG Liu(162)                  |
| Analysis and Practice of Key Technologies in 5G Wireless Communication System .....                              | JING Yufeng(165)  |
| Application Analysis of Network Technology in Electric Power Information Communication under New Situation ..... | SHAO Yunjiao, YAN Xin, MENG Qingshen, WANG Yan(168)       |

## Operation and Maintenance Technology

|  |   |
|--|---|
| Analysis and Design of Communication Equipment Data Acquisition Management System .....                              | LI Wenqiang(171)  |
| Analysis of Cloud Computing Technology in Computer Network Security Storage .....                                    | YAN Xin, SHAO Yunjiao, WANG Yan, MENG Qingshen(174)                         |
| Research on Low-Cost Coverage Strategy for High-Speed Railway 5G Network .....                                       | YE Jun(177)   |
| Research on Application of pRRU Frequency Conversion Remote System in 5G High Valued Scenario .....                  | WU Minna(180)   |
| Research on Key Technologies of Intelligent Substation Operation and Maintenance .....                               | WANG Shaochuang(183)  |
| Uncertainty Analysis of Electromagnetic Compatibility Radiation Safety Margin Measurement.....                       | YANG Yue, SHEN Weizhou(186)   |
| Application of Virtual Technology in Power Supply Enterprise Information Network .....                               | YANG Wenbao, ZHU Yafei, WANG Qiming, WANG Wenping, QIAN Xin, YANG Chen(189) |
| Fault Analysis of 35 kV Busbar Voltage Transformer in a 110 kV Substation .....                                      | LU Haiyang, CUI Jianming(192)   |
| Research on Optimal Allocation of Distributed Power Access Distribution Network Based on Intelligent Algorithm ..... | CHEN Yi(195)  |
| Control Method of Mobile Application Technology in Power Grid Enterprise Production Site ...                         | ZHANG Zhixiang, CUI Yi, ZHANG Sicheng(198)                                  |
| Analysis and Treatment of High Impedance Differential Protection Fault of Large Motor .....                          | LIU Mingyu(201)   |
| Discussion on Risk Analysis and Control Technology of Electric Power Communication Network .....                     | WANG Xiang(204)   |
| Advanced Lumped Element Filters for Digital Microwave Power Amplifiers .....   | SUN Kai(207)  |
| Research on Fault Location Technology of 220kV Transmission Line .....   | LI Qiaosong(210)  |
| Investigation and Related Treatment of FM Radio Interference in Civil Aviation Radio Navigation Frequency .....      | JIANG Zujian(213)   |
| Research on Grounding Performance Analysis Method of Substation Grounding Network .....                              | SONG Mengqing, ZHENG Xuan, YANG Jinsong, MA Chenglian(216)                  |
| Research on the Solution of Substation Clock Synchronization .....   | CAI Nan, HE Kuanxin, ZHANG Shuo(221)  |
| Troubleshooting and Enlightenment of Signal Short-circuit Fault in Backplane .....                                   | ZHANG Jichen(224)   |
| Mechanical Characteristics and Fault Diagnosis Methods of 10 kV Vacuum Circuit Breakers .....                        | WANG Zhen(227)  |
| Research on Primary Equipment Failure Prediction and Maintenance of Substation .....                                 | LIN Jingde(230)   |
| Fault Diagnosis Analysis and Maintenance Strategy Research of 35kV Oil-Immersed Power Transformer .....              | HAO Wenkang, YANG Bin(233)  |
| Design of an Intelligent Substation Transformer Internal Fault Diagnosis System .....                                | JIN Qiushen(236)  |
| Research on Relaying Protection Reliability of Power System .....  | LU Xiao, SHI Tian, XU Zhihao, WU Tianchen, ZHOU Huichuan(239)               |
| Intelligent Sensing and State Sensing Technology and Application for Substation Equipment .....                      | XIA Kan(242)  |
| Design of Cloud Platform Audio Video Integrated Communication Comprehensive Business System.....                     | SUN Ying(245)   |



**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  
六  
月  
下

第  
四  
十  
卷

第  
十  
二  
期

总  
第  
二  
七  
六  
期