

信息科学与工程研究

Information Science and Engineering Research

Volume 5 Issue 4 April 2024 ISSN 2737-4815(Print) 2737-4823(Online)



信息科学与工程研究 INFORMATION SCIENCE AND ENGINEERING RESEARCH Volume 5 Issue 4 April 2024 ISSN 2737-4815(Print) 2737-4823(Online)

INFORMATION SCIENCE AND ENGINEERING RESEARCH

Nanyang Academy of Sciences Pte. Ltd.
Tel.:+65 65881289

E-mail:contact@nassg.org

Add.:12 Eu Tong Sen Street #07-169 Singapore 059819



《信息科学与工程研究》为全球电子信息与工程同行发表有创见性的学术论文，介绍有特色的科研成果，探讨有新意的学术观点提供理想园地，扩大国际交流。以从事电子信息技术开发的科研人员、工程技术人员、各大专院校师生、计算机爱好者为主要作者和读者群体。本刊是一本拥有高水准的国际性同行评审团队的学术期刊出版物，编委鼓励符合本刊收稿范围的，有理论和实践贡献的优质稿件投稿。

为满足广大科研人员的需要，《信息科学与工程研究》期刊文章收录范围包括但不限于：

- 通信与安全
- 计算机网络
- 信息科学
- 指导与传感技术
- 计算机应用技术
- 电子通信工程

版权声明/Copyright

南洋科学院出版的电子版和纸质版等文章和其他辅助材料，除另作说明外，作者有权依据Creative Commons国际署名—非商业使用4.0版权对于引用、评价及其他方面的要求，对文章进行公开使用、改编和处理。读者在分享及采用本刊文章时，必须注明原文作者及出处，并标注对本刊文章所进行的修改。关于本刊文章版权的最终解释权归南洋科学院所有。

All articles and any accompanying materials published by NASS Publishing on any media (e.g. online, print etc.), unless otherwise indicated, are licensed by the respective author(s) for public use, adaptation and distribution but subjected to appropriate citation, crediting of the original source and other requirements in accordance with the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) license. In terms of sharing and using the article(s) of this journal, user(s) must mark the author(s) information and attribution, as well as modification of the article(s). NASS Publishing reserves the final interpretation of the copyright of the article(s) in this journal.

Nanyang Academy of Sciences Pte. Ltd.
12 Eu Tong Sen Street #07-169 Singapore 059819
Email: info@nassg.org
Tel: +65-65881289
Website: <http://www.nassg.org>



About the Publisher

Nanyang Academy of Sciences Pte. Ltd. (NASS) is an international publisher of online, open access and scholarly peer-reviewed journals covering a wide range of academic disciplines including science, technology, medicine, engineering, education and social science. Reflecting the latest research from a broad sweep of subjects, our content is accessible worldwide – both in print and online.

NASS aims to provide an analytics as well as platform for information exchange and discussion that help organizations and professionals in advancing society for the betterment of mankind. NASS hopes to be indexed by well-known databases in order to expand its reach to the science community, and eventually grow to be a reputable publisher recognized by scholars and researchers around the world.

Database Inclusion



Asia & Pacific Science
Citation Index



Creative Commons



MyScienceWork



Google Scholar



Crossref



China National Knowledge
Infrastructure

信息科学与工程研究

Information Science and Engineering Research

主 编

陈惠芳

浙江大学，中国

编 委

曾念寅 Nianyin Zeng

刘新华 Xinhua Liu

涂 锐 Rui Tu

李绍滋 Shaozi Li

刘士虎 Shihu Liu

马建伟 Jianwei Ma

朱昌明 Changming Zhu

刘超勇 Chaoyong Liu

彭照阳 Zhaoyang Peng

吴 喆 Zhe Wu

李 砚 Yan Li

赵 雨 Yu Zhao

朱朝阳 Chaoyang Zhu

- 1 广播电视信号传输质量与影响因素分析
/ 郭玲玲
- 4 广电被动式光纤通信技术接入方式分析
/ 陈功
- 7 基于机器学习的移动通信网络切片安全部署系统设计
/ 尹子骞
- 10 基于大数据算法的网络信息安全系统设计
/ 徐壮壮
- 13 基于计算机视觉技术矿山运输智能调速控制系统研究
/ 赵宝文 李冬 祁闻 张成森
- 16 5G 基站网点建设中光伏发电系统的应用研究
/ 崔立硕 刁学明 闫琳琳
- 19 数字化遥测发射机的国产化设计与实现
/ 祝京 黄鸿嘉 郑凡凡 严帅
- 22 大数据背景下的信息安全挑战与对策
/ 杨普煜
- 25 基于 Wi-Fi 定位的智能停车场设计
/ 陈浩 孙晓亮 程安南 卢尚亮 高钟冕
- 28 电子信息技术在安全保障管理中的应用
/ 李文增
- 31 一种国产化 L 波段频率综合器的设计与实现
/ 符瑞娇
- 34 一种基于侧壁摄像头和 IMU 传感器的胶囊内窥镜定位优化方法
/ 林美冰 马玉英 张梦玥 单熙龙 张春鹏
- 37 电网企业数字化转型背景下的数据安全研究
/ 刘涛
- 40 智慧终端系列对讲机在智能城市建设中的角色与影响
/ 潘仁兴
- 43 移动网室内覆盖扩容工程项目施工研究
/ 夏其林
- 46 多网融合的通信工程技术分析
/ 宋琼
- 49 电信工程变更管理在项目实施中的应用研究
/ 袁佳航
- 52 电信工程项目管理中的团队协作与沟通策略研究
/ 张晓雷
- 55 基于物联网技术的多功能监测时钟
/ 孙铭遥 胡诚皓 盛宇轩 卢锦雨

- 1 Analysis of Transmission Quality and Influencing Factors of Radio and Television Signal
/ Lingling Guo
- 4 Analysis of Access Methods for Passive Fiber Optic Communication Technology in Broadcasting and Television
/ Gong Chen
- 7 Design of Mobile Communication Network Slicing Security Deployment System Based on Machine Learning
/ Ziqian Yin
- 10 Design of Network Information Security System Based on Big Data Algorithm
/ Zhuangzhuang Xu
- 13 Research on Intelligent Speed Control System for Mine Transportation Based on Computer Vision Technology
/ Baowen Zhao Dong Li Wen Qi Chengsen Zhang
- 16 Research on the Application and Optimization of Photovoltaic Power Supply Systems in the Construction of 5G Base Station Networks
/ Lishuo Cui Xueming Diao Linlin Yan
- 19 Localization Design and Implementation for Digital Telemetry Transmitter
/ Jing Zhu Hongjia Huang Fanfan Zheng Shuai Yan
- 22 Information Security Challenges and Countermeasures in the Context of Big Data
/ Puyu Yang
- 25 Design of Intelligent Parking Lot Based on Wi-Fi Positioning
/ Hao Chen Xiaoliang Sun Annan Cheng Shangliang Lu Zhongmian Gao
- 28 The Application of Electronic Information Technology in Security Management
/ Wenzeng Li
- 31 Design and Implementation of a Domestically Produced L-band Frequency Synthesizer
/ Ruijiao Fu
- 34 An Optimization Method for Capsule Endoscope Localization Based on Side Wall Camera and IMU Sensor
/ Fubing Lin Yuying Ma Mengyue Zhang Xilong Shan Chunpeng Zhang
- 37 Research on Data Security in the Context of Digital Transformation of Power Grid Enterprises
/ Tao Liu
- 40 The Role and Influence of Smart Terminal Series Walkietalkies in the Construction of Smart Cities
/ Renxing Pan
- 43 Research on the Construction Project of Mobile Network Indoor Coverage and Capacity Expansion Project
/ Qilin Xia
- 46 Analysis of Communication Engineering Technology for Multi-network Fusion
/ Qiong Song
- 49 Research on the Application of Telecommunication Engineering Change Management in the Project Implementation
/ Jiahang Yuan
- 52 Research on Team Cooperation and Communication Strategy in Telecommunication Engineering Project Management
/ Xiaolei Zhang
- 55 Multi-function Monitoring Clock Based on the Internet of Things Technology
/ Mingyao Sun Chenghao Hu Yuxuan Sheng Jinyu Lu

Analysis of Transmission Quality and Influencing Factors of Radio and Television Signal

Lingling Guo

Shandong Radio and Television Transmission Support Center, Jinan, Shandong, 250014, China

Abstract

As a traditional media of information dissemination, radio and television have been playing an important role in people's life. With the progress of science and technology and the development of society, the form and content of radio and TV programs are increasingly rich, and the demand for signal transmission quality is getting higher and higher. However, in the actual operation process, radio and television signal transmission will be affected by various interference factors, and even affect the broadcast quality of the program. Therefore, the transmission quality of radio and television signal and its influencing factors are analyzed, it is of great significance to optimize the transmission system of radio and television and improve the broadcast quality. This paper analyzes the transmission quality of radio and television signal and its influencing factors, and puts forward some specific suggestions and measures.

Keywords

radio and television signal; transmission quality; influencing factors

广播电视信号传输质量与影响因素分析

郭玲玲

山东省广播电视传输保障中心, 中国·山东 济南 250014

摘要

广播电视作为传统的信息传播媒介, 在人们的生活中扮演着重要角色。随着科技的进步和社会的发展, 广播电视节目的形式和内容日益丰富, 对信号传输质量的要求也越来越高。然而, 在实际运行过程中, 广播电视信号传输会受到各种干扰因素的影响, 严重时甚至会影响到节目的播出质量。因此, 对广播电视信号传输质量及其影响因素进行分析, 对于优化广播电视传输系统, 提高节目播出质量具有重要意义。论文对广播电视信号传输质量与影响因素进行分析, 提出一些针对性的建议和措施。

关键词

广播电视信号; 传输质量; 影响因素

1 引言

广播电视作为人类社会的重要信息传播工具, 自古以来都发挥着不可替代的作用。它通过图像、声音等多媒体信息形式, 将各种新闻、娱乐和教育内容传播给广大观众, 是人们日常生活中不可或缺的重要组成部分。随着科技进步和数字化时代的到来, 广播电视节目的数量和形式不断增加, 观众对于节目传输质量的要求也越来越高。

2 广播电视信号传输的基本过程和特点

广播电视信号的传输是一个复杂且敏感的过程。从信号的发射到接收, 中间要经过多个环节, 包括信号的调制、编码、加密、传输等, 每一个环节都可能对信号的质量产生影响^[1]。广播电视信号传输的基本过程和特点可以归纳为以

下几个方面, 如图1所示。

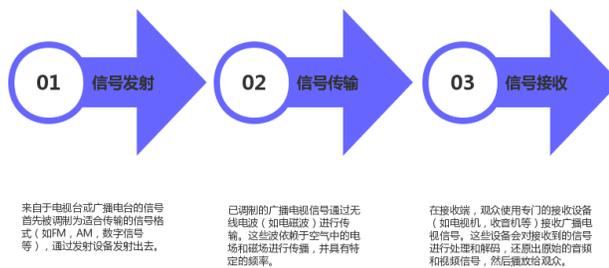


图1 广播电视信号传输的基本过程

每一个步骤都具有其特定的特点: ①信号的发射。通常由专业的发射设备进行, 需要考虑设备的性能、天线的选择和布局、发射功率等。②信号的传输。在传输过程中, 信号会受到各种自然和人为因素的影响, 如大气条件(如天气、电磁环境等)、地形、人为干扰等, 可能导致信号强度的降低和质量的损失。③信号的接收。观众需要根据设备的性能

【作者简介】郭玲玲(1965-), 女, 中国河南范县人, 本科, 高级工程师, 从事广播电视工程研究。

和接收环境（如地理位置、建筑物等）进行合理的配置和调整，以获得最佳的接收效果。

总的来说，广播电视信号传输是一个复杂且敏感的过程，每个环节都有可能影响到传输的质量，通过对每个环节的深入理解和优化，可以提高传输质量，提升观众的观看体验。

3 影响广播电视信号传输质量的各类因素

3.1 自然条件因素

自然条件因素对广播电视信号传输质量的影响是不可忽视的。在雨天或雷击天气中，无线电波的传输特性会发生变化，由于水分子和空气中的微粒对电磁波的吸收和散射作用增强，电磁波的传播路径变长，能量衰减严重，可能导致信号质量下降，甚至信号中断。风和雷电也是影响信号传输质量的自然条件。强风可能会引起天线的摇晃，导致信号接收质量下降，雷电产生的高压电磁场则可能对信号传输设备产生干扰，严重时可能导致设备故障。气候变化如温度、湿度等也可能会影响信号传输质量，如低温可能导致设备工作异常，湿度过大则可能引起设备锈蚀等问题^[2]。由于卫星信号传输的路径长，且大多在天气较为恶劣的高空环境中进行，因此更容易受到自然条件因素的影响。此外，自然条件因素还可能影响卫星地面站设备的正常工作，雷击可能会损坏地面站的电子设备，导致信号传输中断，风和雨也可能会影响卫星天线的对星精度，导致信号接收质量下降。

3.2 电磁因素

随着城市的发展和工业的进步，各种电子设备和电力设施的普及，使得电磁环境日益复杂。高压电线、广播发射机等设备在工作时可能会产生电磁干扰（EMI），影响广播电视信号的传输质量。

电磁干扰和雷电电磁脉冲可能对信号传输造成严重的影响，而无线电波干扰则可能干扰或阻碍信号的接收^[3]。电磁干扰是来自各种电子设备和电力设施的干扰。这些设备在运行过程中会产生电磁辐射和电磁感应，干扰广播电视信号的正常传输。例如，变压器、电动机、发电机等电力设施产生的电磁噪声可能影响到电视画面的稳定性和清晰度。同样，周围的家电设备如电视机、计算机、手机等也可能产生电磁干扰，影响广播电视信号的传输和接收。雷电电磁脉冲对广播电视信号传输的影响则更加明显。在雷电天气下，雷电放电会产生强大的电磁脉冲，瞬间干扰甚至损坏广播电视信号传输设备，导致信号中断或质量严重下降。无线电波干扰也可能影响广播电视信号的传输，其他无线电发射设备、工业干扰等可能造成信号接收困难或无法接收^[4]。此外，雷电、太阳黑子活动等自然现象也可能对电磁环境产生影响，从而影响信号传输质量。

3.3 人为因素

人为因素对广播电视信号传输质量的影响是多方面的，人为操作失误、设备故障、恶意攻击等都可能导致信号传输中断或质量下降。不正确的维护和操作方式也可能导致设备故障或损坏，进而影响信号的传输。安全漏洞也是人为因素的一个重要体现。广播电视信号传输系统可能存在安全漏洞，特别是当系统由人为操作和管理时，这些漏洞便可能被黑客或恶意攻击者利用，这些攻击可能干扰信号的传输、截获或篡改信号内容，甚至可能导致整个传输系统的瘫痪，对广播电视的安全性和可靠性产生严重威胁。

另外，设备故障也与人为因素密切相关。人为因素可能导致设备故障，如不正确的使用方式、维护不当或设备质量问题等，无论是由于人为操作还是由于其他管理问题，设备故障都可能对广播电视信号的传输产生不利影响，导致信号中断或质量下降。此外，网络攻击是另一种可能影响广播电视信号传输质量的因素，攻击者可能利用网络漏洞或恶意软件对传输系统进行攻击，导致信号中断或数据泄露，对广播电视的正常运行造成严重威胁^[5]。

3.4 传输设备因素

从信号的生成、传输到接收，传输设备的质量和性能直接决定了信号的质量和稳定性。传输设备的性能是影响信号传输质量的关键因素。例如，信号发射设备的功率、灵敏度和信噪比等性能参数直接决定了信号的覆盖范围、传输质量和稳定性。如果发射设备的性能不足，可能会导致信号衰减、失真或中断等问题。传输设备的可靠性和稳定性也对信号传输质量产生重要影响。设备故障或不稳定可能导致信号传输中断或质量下降，从而影响广播电视节目的播出效果。例如，传输线路中的故障可能会导致信号丢失或延迟，影响观众的观看体验。不同的传输设备和接收设备可能具有不同的信号格式和传输协议，如果设备的兼容性不足或接口不匹配，可能会导致信号无法正常传输，如果传输设备的接口与接收设备的接口不匹配，可能会导致信号失真或无法接收，卫星广播电视节目信号无法正常传输。

3.5 接收设备因素

接收设备因素对广播电视信号传输质量的影响不容忽视，如果接收设备的性能不佳、配置错误或出现故障，都会导致信号接收质量下降。接收设备的质量和性能直接决定了观众接收到的信号质量和稳定性，接收设备的性能是影响信号接收的关键因素。例如，接收设备的灵敏度和动态范围等性能参数决定了信号接收的可靠性和稳定性，如果接收设备的性能不足，可能会导致信号失真、噪声干扰或无法接收等问题。设备故障或不稳定可能导致信号传输中断或质量下降，从而影响观众的观看体验，并且不同的传输设备和接收设备可能具有不同的信号格式和传输协议，如果设备的兼容性不足或接口不匹配，可能会导致信号无法正常接收。

4 提高广播电视信号传输质量的建议

4.1 改善信号传输设备和接收设备的性能，提高信号的质量和稳定性

提高广播电视信号传输质量的关键在于改善传输设备和接收设备的性能。在传输设备方面，应选择使用具有高性能、可靠性和兼容性的设备，以确保信号的优质传输，通过选择高品质的传输和接收设备，以及确保设备的性能参数符合相关标准来实现。并且加强信号传输和接收设备的兼容性和接口的匹配性，以确保信号可以正常传输和接收，采用标准的传输协议和接口，确保传输和接收设备的型号和规格相匹配。此外，设备的安装和布局也需要合理规划，以减少信号在传输过程中的损耗和干扰。在接收设备方面，观众对信号质量的需求同样重要，接收设备的性能应得到充分提升，以满足观众对高清、流畅和稳定的信号传输需求，并且设备的安装和布局也需要考虑用户接收信号的便捷性和舒适性，以提高观众的观看体验。

4.2 优化信号传输和接收设备的安装布局，改善信号覆盖范围和接收效果

除了改善传输设备和接收设备的性能之外，优化它们的安装布局也是提高广播电视信号传输质量的有效手段。对于传输设备，合理地安装布局能够确保信号的稳定传输，减少信号的衰减和失真。例如，在山区或高层建筑上安装传输设备时，应考虑到地形和建筑物对信号传输的影响，选择合适的安装位置和发射方向，以扩大信号的覆盖范围和提高信号的接收效果。对于接收设备，合理的安装布局能够改善信号的接收效果。例如，在家庭环境中，接收设备的安装位置应考虑到房间的结构、墙壁材质和家具布局等因素，避免信号被遮挡或干扰，提高信号的接收质量和稳定性。此外，在城市环境中，由于建筑物密集、电磁干扰严重，优化接收设备的安装位置和朝向也能够提高信号的接收效果。例如，在楼房中，可以尝试将接收设备放置在较高楼层或朝向信号发

射方向，以改善信号的接收效果。

4.3 实施严格安全管理措施，保护信号传输的安全性和可靠性

应建立完善的安全管理制度，规范信号传输和接收流程，明确各岗位职责，加强部门之间的沟通与协作。并且采取有效的安全防范措施，如定期对传输和接收设备进行巡检和维护，及时发现和排除安全隐患，防止非法攻击和破坏。此外，对于重要信号传输节点和设备，应采用备份和恢复措施，确保在设备故障或其他问题导致信号中断时，能够快速恢复信号的正常传输。还要加强员工的安全意识和培训，建立完善的安全监测和应急预案，实时监控信号传输过程中的安全风险，及时响应和处理异常情况，确保信号传输的安全性和可靠性。

5 结语

影响信号传输质量的因素多种多样，包括电磁因素、人为因素、传输设备因素和接收设备因素等。为提高信号传输质量，应关注设备性能的提升、布局的优化以及严格的安全管理措施的落实。实施这些举措有助于确保信号传输的安全性和可靠性，提升观众的观看体验，推动广播电视产业的持续发展。

参考文献

- [1] 李海涛. 探讨数字广播电视信号覆盖技术[J]. 电子测试, 2021(21): 132-133+136.
- [2] 陈晨. 数字卫星广电信号传输质量探讨[J]. 电子元器件与信息技术, 2020, 4(6): 34-35+37.
- [3] 董梁. 广播电视节目信号传输质量影响因素分析[J]. 中国新技术新产品, 2018(11): 30-31.
- [4] 杨帆. 浅谈影响广播电视卫星信号传输安全的主要因素[J]. 通讯世界, 2016(9): 97-98.
- [5] 宋鹏飞. 影响数字电视信号传输质量的因素分析及对策[J]. 中国传媒科技, 2012(2): 60-61.

Analysis of Access Methods for Passive Fiber Optic Communication Technology in Broadcasting and Television

Gong Chen

Shucheng County Tangchi Town Social Service Center, Lu'an, Anhui, 231343, China

Abstract

With the progress of science and technology, passive optical fiber communication in wireless communication systems has been more and more applied to the communication industry. Passive optical fiber communication for broadcasting and television is a kind of optical communication technology based on light, its basic feature is that the communication can be completed only through the transmission of optical signals without active interference. Because of its long transmission distance, large bandwidth and strong anti-interference ability, it has been widely used in TV signal transmission and data transmission. This paper reviews the development of passive optical fiber communication for radio and television, and expounds the working principle and advantages of passive optical communication. On this basis, a passive optical fiber access mode based on network is proposed, that is, single point access, centralized access and decentralized access, and the existing passive optical fiber communication system in China is deeply studied from two aspects of theory and practice.

Keywords

radio and television passive optical fiber communication technology; access mode; single point access; centralized access; distributed access

广电被动式光纤通信技术接入方式分析

陈功

舒城县汤池镇社会事业服务中心, 中国·安徽六安 231343

摘要

随着科技的进步, 无线通信系统中的被动式光纤通信已越来越多地应用于通信行业。广播电视被动式光纤通信是一种以光为基础的光通信技术, 其基本特征是不需要有源的干扰, 仅通过光信号的传送就能完成通信。由于其传输距离远, 带宽大, 抗干扰能力强, 在电视信号的传输和数据传输中得到了广泛的应用。论文综述了广播电视被动式光纤通信的发展概况, 阐述了被动式光通信的工作原理及优点。在此基础上, 提出了一种基于网络的被动式光纤接入模式, 即单点接入、集中接入分散接入, 从理论和实践两个方面对中国现有的被动式光纤通信系统进行了深入研究。

关键词

广电被动式光纤通信技术; 接入方式; 单点接入; 集中接入; 分布式接入

1 引言

广电被动式光纤通信技术是一种高效灵活的通信手段, 是一种极具发展潜力的信息传输技术。在不同的应用环境中, 如何选取合适的接入模式, 直接关系到整个通讯系统的性能与稳定。所以, 对中国广播电视系统中被动式光纤通信系统的接入模式进行了深入的研究, 对于该系统的发展有着十分重要的意义。

2 广电被动式光纤通信技术概述

2.1 光纤通信技术的原理和特点

光纤通信是以光为载体进行信息传送的一门技术, 光

纤通信以其高速、宽带和稳定的通信质量而被广泛地应用于现代通信领域^[1]。光纤通信具有比传统铜缆传输速率高得多的优点, 能够进行大容量的数据传输, 适合高速网络通信、卫星通信、广播电视、计算机网络等。另外, 光纤通信具有传送距离长、不容易受干扰、不容易衰减的特点, 可以确保通信品质的稳定性和可靠性。总之, 光纤通信以其高速度、高带宽、低时延、高可靠性等优点, 在现代通信中发挥着不可替代的作用, 极大地提高了人们的工作和生产效率。

2.2 光带被动式光纤通信技术的定义和应用场景

被动式光纤通信是一种在不增加能源的情况下, 通过光纤进行信息传输的一种新的通信方式。在被动式光纤通信系统中, 利用外光源将光信号送入光纤, 再由光纤将光信号传送到接收器, 再由接收器将光信号转化为电信号, 经译码与处理^[2]。被动式光纤通信在各类通信网中得到了广泛的应

【作者简介】陈功(1994-), 男, 中国安徽六安人, 本科, 助理工程师, 从事广电工程研究。

用。被动式光通信不需要附加能量，从而降低了系统的能量消耗，提高了系统的可靠性与稳定性。另外，被动式光纤通信具有高速率、高带宽等优点，可适应多种应用场合的通信要求。被动式光通信是实现高速、稳定、可靠通信的一种有效手段。随着通信科技的发展与进步，被动式光纤通信在未来仍将扮演举足轻重的角色，其应用将会越来越广泛。

2.3 现有接入方式及其优缺点

当前，广电被动式光纤通信技术的主要接入模式有EPON（Ethernet Passive Optical Network）和千兆接入网（Gigabit Passive Optical Network）。EPON（EPON）是一种以太网为基础的被动式光纤接入网，具有价格低廉、易于部署等优势，但存在带宽不足、服务质量不高、容量有限等问题^[3]。GPON是一种速度更快、服务质量更好、带宽更高、服务质量更高的光网络接入技术，但其代价更大，实现难度更大。EPON与GPON两种接入模式各有优劣，EPON适用于中小规模、资金有限的客户，GPON适用于高带宽、高服务质量的客户。随着科技的进步，被动式光纤接入模式将越来越丰富，用户可依据自己的需要，选择合适的接入模式。

3 广电被动式光纤通信技术接入方式分析

3.1 单点接入

在广播电视的被动式光网络中，单点接入是一种较为普遍的接入模式。在单一接入方式下，多个用户通过相同的接入点接入到光纤网中。这样就能使多个用户共用一根光缆，减少了施工、维修费用。单点接入技术能够降低光纤网的建设费用，提高网络资源利用率^[4]。这样的访问模式还可以使网络的管理与维修工作得到简化，降低了由多个用户访问所引起的失败率。单点访问还能增强网络的扩展性，当有新的用户加入时，也便于扩充。但是，单点访问技术也有其不足之处，比如当一个访问节点失效时，整个网络都会受到影响。另外，多个用户共用一条光缆，也会造成网络拥塞、频宽短缺等问题。所以，在实际应用中，必须针对不同的环境，选取适当的接入方法，才能保证系统的稳定高效。

3.2 集中接入

在广播电视的被动式光网络中，采用的是集中式接入。采用集中访问技术，可以把多个用户的数据通过光缆汇集在一起，然后集中在一个集中的位置，以便对其进行处理和分配。该方法能有效地减少网络中的接入点，提高网络的传输效率，同时也便于管理与维护^[5]。在集中访问模式下，通过光缆将用户的数据传送到中央节点，并对其进行处理，然后将其分配给各节点。它既能降低光缆的使用，又能减轻网络负荷，又能改善讯号传送的速率与品质。另外，采用集中访问技术，可以使多个用户共用一个光纤接入点，从而提高了网络的资源利用率。在广播电视被动式光通信系统中，集中接入是一种重要的接入手段，它能够有效地改善系统的运行效率，改善系统的性能，减少系统开销，提高用户体验。从

未来的发展来看，集中式接入具有广阔的应用前景。

3.3 分布式接入

分布式接入（Distributed Access）是广电被动式光纤通信技术中常用的一种接入模式，它是指由传输节点向各用户终端分配光缆，各终端可直接访问光纤网；保证网络的高速和稳定。这样的访问模式可以减轻光通信网的负荷，改善光网络的性能与稳定度。利用分布式访问技术，用户可以在多个地方同时访问，而不需要通过复杂的网络转移，降低了网络的延迟。此外，分布式访问技术还能对整个网络进行分布式的管理与监测，便于运营商对网络的维护与优化。总体而言，分布式接入作为一种灵活而有效的接入手段，可以满足用户对高速稳定网络连接的要求，提高网络的总体性能与用户体验。

4 广电被动式光纤通信技术接入方式选择的影响因素

4.1 用户规模和分布

广播电视被动式光纤通信系统的接入模式，与用户数量及分布密切相关。用户规模是指访问该网络的用户数目，而用户分布则是该地区的用户分布。第一，由于用户数量的多少，对网络带宽的要求以及网络的容量都有很大的影响。在大规模的用户群中，为了保证大容量的数据传输，必须选用合适的访问模式。而小型客户群可以采用更加灵活、更加经济的接入模式，从而减少建设、维修费用。第二，用户的分布状况对访问模式的选择有一定的影响。当用户分散在不同的区域，或者集中在一个区域时，就必须考虑到网络的覆盖范围和连通性问题。当用户分布较广时，可以通过多维度访问来达到多点、覆盖范围。这样就可以根据不同的用户数量及分布状况，根据广电被动式光纤通信技术的不同接入模式，达到提高网络效率，提高用户体验的目的。在具体实施过程中，要根据用户的规模、分布及业务需求来选择最佳的接入模式。该方案能够很好地满足用户对数据传输的要求，增强系统的稳定可靠度。

4.2 网络建设成本和运维成本

光纤光缆的铺设、设备的购置及安装等费用是构成整个通信系统的重要组成部分。在光纤传输技术中，网络的建设与运行费用将会对企业或事业单位的介入决策产生重要的影响。若网络的建造及维护费用过高，对经费有限的公司而言，则难以负担，他们可以转而使用其他更负担得起的通讯科技。此外，在选择光纤通信技术的接入模式时，维护费用也是一个很大的考量。高的运行维护费用会使企业的运行费用上升，利润下降。所以，在选择光纤传输技术的接入模式时，要充分考虑网络的建设费用和运营费用，对各方面的因素进行综合评价，做出合理的决策。

4.3 网络质量和稳定性

在选取光纤传输技术的接入模式时，应综合考虑网络

的带宽、时延、丢包率等因素，以保证网络的质量与稳定程度符合用户的要求。首先，网络的传输速率是一个非常关键的指标，它直接关系到整个系统的性能。随着带宽的增加，网络可以传送更多的数据。同时，用户也能感受到更快的速度和更稳定的连接。在选用光纤通信技术的接入模式时，应充分考虑网络的带宽能否满足用户的要求，避免因网络拥塞而造成通信质量的降低。其次，延时也是一个重要的因素，它对整个系统的性能有很大的影响。延时指的是网络上的数据传送所需要的时间，而当延时较小时，则能让使用者感受到更多的即时及更快的讯息传送。其中，应充分考虑网络时延，保证高速传输和低延迟，提高用户体验。最后，数据包丢失率也是一个很大的影响因素。高的丢包率会造成数据的丢失，从而降低系统的通信品质和稳定性。在选取光纤传输技术的接入模式时，应充分考虑数据丢失率的影响，并保证其具有较高的稳定性；不会由于信息丢失而导致的通讯内容中断或不完整。网络的品质与稳定性是决定广电被动式光纤通信技术接入模式的关键因素，在进行接入模式的选择时，应将网络的带宽、时延、丢包率等多个方面进行综合考量，才能保证网络的质量与稳定性，达到用户的要求。

4.4 政策法规和标准规范

政策、法规、标准等是决定广电被动式光纤通信技术接入模式的关键因素。一方面，国家出台了相应的政策、规定，对光纤通信的普及与应用产生了直接的影响。通过政府的扶持与规制，可以促进科技进步、规范市场秩序、保护使用者的利益，并能有效地促进该产业的良性发展。另一方面，标准的制定与实施对促进和推广技术的发展具有重要意义。只有按照统一的规格、规格，才能使各厂家生产的设备、元件能够相互兼容，从而保证系统的稳定、可靠运行。在选择广电被动式光纤通信技术的接入模式时，应充分考虑到相关的政策、法律、规范等方面的需求，保证其技术的合法性；在此基础上，通过政策、法规、标准等方面的支撑，促进该技术的推广和应用。与国家及工业主管机构紧密配合，严格按照国家有关法规，严格按照规范要求，严格按照标准要求进行，将有利于公司的技术工程顺利进行，得到更多的支持与认同。企业在对技术准入的选择时，应充分考虑到政策、法规、标准等方面的影响。

5 广电被动式光纤通信技术实现方案

5.1 光收发器

光收发器是实现光与电信号相互转化的器件，在光纤通信中占有举足轻重的地位。光电转换器分为光电转换器与光电转换器。光电转换器将来自纤维的光讯号转变成电讯号，并将电讯号转化成光讯号，再由电讯号转换成光讯号进入纤维。所以，在光纤通信系统中，光收发模块承担着接收

和传输信号的重任。在广播电视被动式光通信系统中，光收发系统的设计与制作对制作工艺要求较高，且要求有较高的技术含量。经过持续的工艺改进与创新，光收发模块在信号传输速度、降低功耗、增强稳定性等方面均有明显进展，为光纤通信的进一步发展提供了强有力的支撑。

5.2 光纤线路

光纤线路作为光纤通信的基本结构，是向远方传送光信号的重要通道。光缆以低损耗光纤为传输媒介，可以实现高速率、高带宽和低延迟的数据传输。光缆施工主要包括光缆敷设及配套设施安装。光缆敷设时，应充分考虑光缆的种类、尺寸、抗拉强度、走向、埋深等，以保证光缆的稳定可靠。连接器包括光纤连接器、分光器、耦合器等，其主要功能是实现光信号的连接与转换。通过对光纤线路的合理设计与构建，能够有效地提高光信号的传输效率，并有效地增加传输距离，为实现被动式光纤通信技术的发展提供重要支撑。光纤线路的持续优化与升级，将使光纤通信系统的性能与可靠性得到进一步提高，从而促进通信技术的发展与应用。

5.3 网络协议和接口

在光纤通信系统中，为了保证数据的准确传送与管理，需要制定相应的规范与协议。IP、UDP、HTTP是目前最常用的一种通信协议，在光纤通信中占有重要地位。此外，在光纤通信系统中，接口是将各种设备连接起来的一座桥梁。在光纤通信系统中，常用的接口有光口接口、网口接口、串口接口等，这些接口可以在不同的设备间进行数据的交换与传送，以达到迅速的信息传送与共享。在光纤通信中，如何正确地选取与配置网络协议与接口，是保证光纤通信系统稳定可靠、工作效率的重要途径。

6 结语

论文在分析了广电被动式光纤通信技术的接入模式后，发现各种接入模式都有各自的优点和不足之处，要针对特定的应用场合来选择适合自己的方案。随着科技水平的提高，广播电视被动式光纤通信必将成为通信行业的重要组成部分。

参考文献

- [1] 高娟娟,韩学利.广电网络光纤通信网络技术的分析[J].中小企业管理与科技(中旬刊),2021(6):183-184.
- [2] 张铎.光纤通信技术在广播电视媒体中的应用分析[J].中国有线电视,2021(1):64-66.
- [3] 毕磊.光纤通信技术在广电网络中的应用[J].数字通信世界,2020(10):57-58.
- [4] 程安鸿,邓鹏.光纤通信技术在广播电视传输中的应用[J].卫星电视与宽带多媒体,2020(13):5-6.
- [5] 刘洋,穆森.广电网络光纤通信网络技术的研究与应用[J].电子技术与软件工程,2020(8):5-6.

Design of Mobile Communication Network Slicing Security Deployment System Based on Machine Learning

Ziqian Yin

Taishan College of Science and Technology, Tai'an, Shandong, 271000, China

Abstract

In order to improve the prediction accuracy and capability of big data flow and meet the requirements of security and utilization of mobile communication network traffic packets, a mobile communication network slicing security deployment system based on machine learning is designed. Network is organized through network slicing to improve the adaptability of network and service, so as to realize the prediction of big data flow. In this paper, system topology, slicing and hierarchy were created, and machine learning structures were used to create security deployment and resource allocation programs for communication network slicing. Experimental results showed that the prediction accuracy of the system exceeded 95%, and initial parameters could be well selected to improve the reliability of system security deployment.

Keywords

machine learning; mobile communication; network slicing; network security

基于机器学习的移动通信网络切片安全部署系统设计

尹子骞

泰山科技学院, 中国 · 山东 泰安 271000

摘要

为了使大数据流的预测精度和能力得到提高, 移动通信网络流量包的安全性和利用率满足需求, 实现移动通信网络切片安全部署系统设计。根据网络切片组织网络, 使网络与业务适配度得到提高, 从而实现大数据流的预测。论文创建系统拓扑、切片和层次结构, 使用机器学习结构创建通信网络切片安全部署和资源分配程序。通过实验结果表明, 系统预测精度超过95%, 能够良好选择初始参数, 提高系统安全部署可靠性。

关键词

机器学习; 移动通信; 网络切片; 网络安全

1 引言

在移动通信技术不断发展的背景下, 移动通信网络也在持续发展, 人们也越来越依赖移动通信网络。移动通信主要优势为机动便捷、随遇入网、快速高效等, 在此背景下的网络安全问题也越来越突出。移动通信网络平台在设计过程中要充分考虑其安全性, 比如网络接入安全、网络域安全、后台应用域安全等。针对移动通信网络传输信息的敏感性来说, 缺乏独立应用域空间, 无法隔离普通公网用户, 存在非法访问、信息窃取和病毒摆渡等威胁。因此, 论文提出了移动通信网络切片安全部署系统, 从而使系统安全保密问题得到解决。

2 系统的架构设计

针对移动通信中的网络威胁所导致出现的安全隐患, 设计了移动通信网络安全架构, 详见图 1。创建移动密码基础设施, 根据安全模块能够实现应用层、传输层等应用需求。移动密码管理基础设施能够将管理密码资源, 移动通信网络的每个端设备身份认证标识为入网号码, 使应用系统根据地域划分成为多个小型 IB 域, 通过 PKI 管理 IBE 域, 并且发放域证书, 创建信任关系, 对系统参数进行共享。在域的内部能够利用密码服务, 创建高效信任体系。安全构件能够通过标准接口连接安全模块, 实现安全协议的设计, 从而保护信息。利用安全芯片实现移动平台的设计, 从而开展一体化平台的设计, 对安全芯片密码服务进行调用, 从而实现信息存储和传输保护, 使高敏感信息安全防护需求得到满足; 配套设施能够构成相应标准体系, 系统运维管理人员能够实现系统安全构件的运行、审计、监控等, 从而保证系统运行正常。

【作者简介】尹子骞 (2002-), 男, 中国山东泰安人, 本科, 从事通信工程研究。

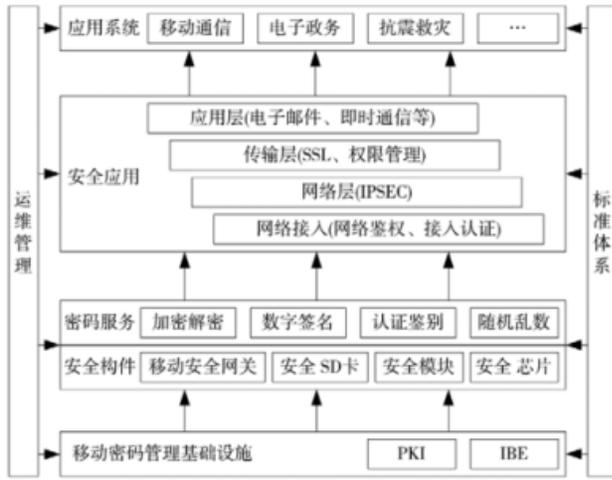


图 1 系统安全框架

3 移动通信网络切片安全部署系统的设计

3.1 安全部署的问题描述

在部署网络切片时的业务场景和资源需求都各有不同，所以要设置不同的网络切片结构。在底层物理网络中设置端到端网络切片，比如核心网、接入网或者传输网，实现切片之间的协作和连接。论文通过节点的安全信任值展现网络资源的安全性，一般取值为 0~1。在增加安全信任值时，能够使网络安全性得到提高。

在网络切片部署过程中，节点部署为主要环节。在部署请求时 VNF 部署 CPU 资源值为重点，还包括资源的安全信任需求值和自身安全信任值。在切片部署的过程中，要求满足节点 VNF 部署请求的值都能够超过网络资源中的相应值，不仅能够保证网络资源充足，还不会影响到底层物理网络的部署。

3.2 资源分配程序设计

将机器学习为基础设计移动通信网络切片安全部署系统，对信息资源进行分配。要求创建系统切片结构模型，系统结构关键节点和虚拟模型节点对应，其中的网络切片控制方式为模型程序，为用户提供系统网络服务，并且创建数字系统模型，将网络资源分配给系统。基于通信运营商管控，移动通信有一个网络基础，无向图 P 指的是通信网络数字模型，计算公式为：

$$P = (A, B, C) \quad \text{公式 1}$$

其中，A、B、C 分别为网络关系链路、网络节点的集合和网络切片资源数量。

针对资源数量和分布的约束情况，从而分配资源的优化，r 表示节点的变化，资源流动变量详见公式 2：

$$J_m \in \{0,1\} \quad \text{公式 2}$$

其中， J_m 为单位时间内节点 r 网络资源中网络切片 Q_n 的分配数量，约束公式详见公式 3：

$$\sum_{n=1}^q J_m T \leq C_r \quad \text{公式 3}$$

其中，T 为单位时间长度；n 为网络资源的分配数量； C_r 为资源数量；q 为最大的网络资源分配数量，要求能够结合资源分配的价格计算资源分配价格约束公式：

$$S_n = \sum_{n=1}^q J_m TS \quad \text{公式 4}$$

其中，S 为网络资源分配价格，和网络切片资源的分配结合，从而对资源进行控制，得到不同部分网络资源最优配置资源。

3.3 网络切片的安全隔离技术

本地用户无法使用移动通信网络业务资源，并且不会存储在云中，无法控制其中的数据。多租户数据存在模糊的数据边界，而且还出现各种风险，比如私有、共有的数据非法流动、迁移等。那么，要重视共有数据和私有数据的控制和隔离。为了在独立虚拟安全切片中实现数据资源的分布，要求研究逻辑边界层和数据层。在逻辑边界层识别租户资源的安全边界，有效控制虚拟转发租户的数据。在数据中对租户数据进行绑定，对多租户私有、共有的数据进行区分，根据标识为基础的访问控制机制限定虚拟机信息流动，避免私有数据出现泄露等问题，还要能够保证租户数据的安全性。

①基于逻辑边界。此方法主要包括对多租户逻辑边界进行检测、识别和划分，在此过程中能够绑定租户标识和虚拟域的逻辑，通过量化不同租户的服务器请求，从而有效识别非法租户的越界访问行为。针对边界租户数据的流动性要设置安全防护策略，从而转发虚拟网络切片限定的数据，避免出现非法流动等问题。

②基于数据层次。为了能够保证租户私有数据应用过程中的安全性，要对租户数据进行识别，并且设置不同的权限，避免不同租户的虚拟机数据流非法流动和数据泄露。设计服务器监控机制，并且提取租户数据流的标识，以此判断是否会出现在虚拟机租户中。如果不是，就要对虚拟机是否迁移进行判断。如果没有迁移，就要禁止租户数据流入。要不然，要以租户标识，在虚拟机中迁移合法的数据。利用数据和逻辑边界的安全隔离，实现 UE 接入访问虚拟域的创建，从而满足数据之间的隔离需求，避免租户数据流动和用户信息泄露，从而创建虚拟网络安全切片。

3.4 切片内部的安全通信

切片内部安全通信能够使接入网和核心网的子切片安全通信问题得到解决，UE 利用无线和网络相互连接，与 5G 核心网络 CN 相互连接，要求 RAN 和 CN 能够传递信令，从而接入 UE，对信令安全性进行保证，避免被篡改，保证安全接入。实现 CN 切片和 RAN 的安全通信，并且协商两者的安全通信参数。论文基于用户身份标识创建动态安全通道机制，实现公私对和身份标识的分配，实现临时会话密钥 k 的生成。通过 SG 公钥加密，发送到 SG 中。SG 使用自身

的密钥对临时会话密钥 k 进行解密, 然后使用 k 解密对信令进行发送, 并且全面验证 ENode 合法性, 还要保证信令安全性, 避免伪基站攻击。在切换 UE 移动基站切换时, 将原本安全通道撤销, 实现新安全通道的创建, 部分安全通信主要代码如下:

```
public class TestSocketManager : System.IDisposable
{
    public TestSocketTcpRoutine m_MainSocket;
    public void Init()
    {
        m_MainSocket = CreateSocketTcpRoutine();
    }
    public void Connect(string ip, int point, System.
Action<bool> connectComplete)
    {
        m_MainSocket.Connect(ip, point, connectComplete);
    }
    public TestSocketTcpRoutine CreateSocketTcpRoutine()
    {
        return TestGameEntry.PoolMgr.Class_Dequeue<TestSocketTcpRoutine>();
    }
    public void Update()
    {
        if (m_MainSocket != null)
        {
            m_MainSocket.OnUpdate();
        }
    }
    public void Dispose()
    {
    }
}
```

4 实验研究

为了对论文研究效果进行验证, 要求对其进行设计和实验。

4.1 实验设置

选择不同的三个数据集进行实验, 对部署系统的实际的应用效果进行验证, 表 1 为数据流的特点。

表 1 数据流的特点

数据流大小 /bit	数据关系模式
1200	联机表达模式
2400	数据到达模式
3600	数据无限模式

4.2 实验结果

通过实验结果表示, 在数据流大小为 1200bit 的时候, 预测方法的预测能力良好, 预测精度超过 95%; 在数据流为 2400bit 的时候, 三种预测方法存在差异, 论文基于机器学习的预测精度在 95% 以上, 并且没有下降; 在数据流为 3600bit 的时候, 论文的预测效果比其他两种方法理想, 能够为后期的安全工作打下基础。

另外, 论文方法的平均部署成本优于其他的算法。是因为论文的算法根据不同的业务类型和不同域资源差别分配资源, 制定部署方案, 使平均部署成本得到降低。其他的方法寻找虚拟链路的时间比较长, 从而使节点和链路出现重合等问题, 从而提高了部署成本。在部署中设计请求拓扑, 剩下了底层部分资源, 使部署成本增加。

5 结语

论文实现移动通信网络切片安全部署系统的设计, 利用设计系统切片结构能够通过最大熵算法预测系统网络流量数据, 在复杂的网络下精准预测不同时间段的流量数据, 及时处理预测问题并且进行修复, 有效满足安全部署系统的需求。开展实验对比标识, 论文方法具有较高的预测精度, 能够使工作过程中的效率得到提高, 还能够有效保证网络运行过程中的平稳性。

参考文献

- [1] 赵志俊. 基于机器学习的通信网络安全漏洞监测系统[J]. 长江信息通信, 2022, 35(12): 175-177.
- [2] 蒋志颖, 范雷. 基于机器学习的无线通信网络安全漏洞智能监测系统[J]. 电子设计工程, 2021, 29(15): 115-119.
- [3] 王可阳. 基于机器学习的网络安全态势感知系统研究[J]. 无线互联科技, 2023, 20(6): 161-164.
- [4] 杨婉琳. 基于机器学习的网络安全态势感知系统研究[J]. 无线互联科技, 2022, 19(18): 163-165.
- [5] 夏海亮, 钱锡颖, 叶明达, 等. 基于机器学习的电力信息通信风险感知研究[J]. 电子设计工程, 2023, 31(13): 141-145.
- [6] 石乐义, 刘佳, 刘伟豪, 等. 网络安全态势感知研究综述[J]. 计算机工程与应用, 2019, 55(24): 1-9.
- [7] 隆峻, 陈佐瓚. 基于机器学习的通信网络安全防护过程数据加密方法[J]. 自动化技术与应用, 2022, 41(12): 81-85.
- [8] 蒋建峰, 张凤岩, 孙金霞, 等. 基于隔离粒子群算法的智慧矿山 5GSA 网络切片部署策略[J]. 国外电子测量技术, 2022, 41(4): 42-48.
- [9] 于运涛, 张大松, 姜洪朝, 等. 基于区块链的网络安全系统关键数据存储处理系统设计[J]. 电子技术应用, 2023, 49(4): 78-82.
- [10] 顾仁龙, 曾鸿孟, 徐超, 等. 基于机器学习的云原生结构数据攻击检测系统设计[J]. 电子设计工程, 2023, 31(14): 62-65+70.

Design of Network Information Security System Based on Big Data Algorithm

Zhuangzhuang Xu

Taishan College of Science and Technology, Tai'an, Shandong, 271000, China

Abstract

In view of the huge loss caused by network information security, the following paper designs the corresponding network information security system based on big data algorithm, and introduces the software and hardware design of the system in detail. On this basis, the system is tested, the test results show that the system has good performance and high stability, which can provide some theoretical support for computer network information security protection.

Keywords

big data algorithm; network information; security system

基于大数据算法的网络信息安全系统设计

徐壮壮

泰山科技学院, 中国·山东 泰安 271000

摘要

针对网络信息安全引起的巨大损失, 论文依据大数据算法设计相应的网络信息安全系统, 详细介绍系统软、硬件设计情况。在此基础上, 对系统展开测试, 测试结果证实, 所用系统性能较好、稳定性高, 能够为计算机网络信息安全防护工作提供一定的理论支持。

关键词

大数据算法; 网络信息; 安全系统

1 引言

在互联网快速发展背景下, 其广泛用在不同的领域。但针对各种数据信息安全方面的问题日益显现出来, 如果网络信息泄露, 会给个人或企业带来严重的问题。针对上述情况, 越来越多的学者开展这方面的研究工作, 如韦瀛寰研究中采用 RSA 及 CSC 算法对网络信息进行加密, 研究结果证实, 所用网络信息安全性较高, 运行速度满足实际需求^[1]。有学者研究指出, 设计网络信息安全系统旨在对网络传输内容实施监控, 做好网络上流通数据监视工作, 达到对可疑网络行为进行捕捉的要求, 从而及时发现网络安全存储方面的问题^[2]。论文根据网络信息安全常见的问题, 依托大数据算法设计相应的网络信息安全系统, 为系统实现奠定相应的理论基础。

2 系统设计需求分析

随着计算机网络技术的快速发展, 越来越多的人使用网络存储各类信息, 网络安全问题受到更多的重视及关注。

【作者简介】徐壮壮(2004-), 男, 中国山东齐河人, 本科, 从事电子信息工程研究。

依托优化网络信息安全设计, 有利于预防网络信息安全隐患, 确保用户的信息安全。基于此, 所设计系统要配置友好的界面, 方便开展系统控制、管理工作, 在网络环境中, 能够准确捕捉需要监控的各种信息, 若存在入侵检测行为进行响应, 支持开展还原网络数据等一系列操作。详细需求如下: 由于每个用户的身份有所不同, 实际管理工作比较麻烦。基于此, 必须建立全局的统一身份, 从而更好完成用户信息管理工作, 也支持整合统一网络下相关信息。由于不同类型信息比较混乱, 要采用行之有效的解决对策, 如通过管理系统各项数据, 包含硬件、人员等。在此基础上, 做好系统信息储存、传送等环节的保护工作, 有利于提升所用信息安全性。如果遇到非法访问者, 系统会将其阻挡在内部网之外, 确保网络正常运行。必须注意, 网络内部涉及大量的网络设备、服务器, 确保这些设备稳定运行, 成为企业对于网络最基本的安全需求。系统能够识别不同的攻击模式, 借助 Internet 实施更新处理, 有助于扩充检测库, 尽可能防范入侵的非法行为。若出现可疑信息, 可以精准显示相关数据的来源, 发出针对性的报警提示; 判断是否有人入侵行为, 及时调整各项安全措施, 便于及时发出报警信息, 经系统进行阻断或管理者手动阻断。系统保存全面的日志记录, 包含管理者日志等不同类型, 包

含较大容量的日志数据库，能全面记录非法行为。

3 系统硬件设计

3.1 加密芯片设计

网络信息加密操作中采用加密芯片与公、私钥进行对接，并把获取的信息传送到加密终端，开展加密保存处理。该系统所选加密芯片为 Cyclone III。系统使用 Cyclone III 芯片时要保证其有空余，避免出现时序收敛问题，促使信息获得良好的加密效果^[3]。进行加密操作中，芯片展现出阶段性变化，结合主动串行（Active Serial, AS）等混合加密模式，全面记录不同模式下输出状况，设计 Passive serial 表格，保证各加密接口使用安全的连接方法。

3.2 接口电路设计

为便于对加密漏洞问题予以修改，动态化开展随机加密操作，以同步动态随机存取内存（SDRAM）接口电路予以设计。该电路与加密芯片达到时钟同步要求，支持数据线级联，一次最多可以获得 32 位数据。此外，该电路使用门阵列芯片进行现场编程，满足数据连接转化各项要求，从而提高系统的自适应性。

3.3 存储器设计

网络信息经过加密处理后必须传送到相应存储空间，并通过存储空间传送到信息提取终端，上述操作配制性能、承载力好的存储设备进行支持^[4]。基于此，选取 C5402 数字信号处理设备作为系统的核心存储器，达到各种数据格式的要求。系统投入工作后，存储器可采用并读取设备的内部信息，把冗余信息传输至外部存储器，有利于降低系统所用存储成本。

4 软件设计

4.1 私钥选取流程

为高效率处理原始网络信息，采用私钥生成器当做相应的生成中心，可选用密钥管理系统对私钥进行处理。私钥与系统多个部分联系起来，见图 1。实现流程如下：建立原始的 PKG 管理中心，准确输入账号、密码后管理者进入系统，达到处理密钥相关信息的要求。设置密钥筛选指标后，工作人员开展初步筛选工作。此外，输入相应的筛选号码，并把生成与标准密钥对比，从而获得密钥准确输入终端，满足网络信息加密操作要求。

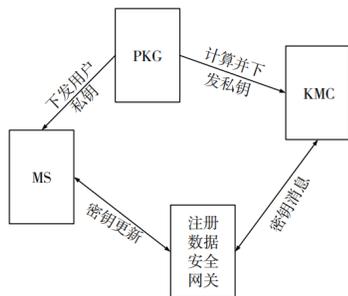


图 1 网络信息加密私钥连接效果

4.2 大数据下加密算法

基于大数据针对网络信息安全设计相应的加密算法。根

据网络信息传输情况设置加密控制参数，其求解公式如下：

$$z = \frac{a}{3a+1} \quad (1)$$

a 表示经过加密节点的数量。这种情况下，不同加密节点处在初始状态，极易受到网络异常的影响。对已有加密异常节点数量 n 进行求解，计算公式如下：

$$n = \frac{3a+1}{b} \quad (2)$$

上述式子中， b 代表出现异常节点的控制参数，依据发生异常的加密节点数据，联合计算操作生成详细的加密指标 b_i ，计算公式如下：

$$b_i = \omega (a_1 + a_0)^2 \quad (3)$$

上述式子中， ω 表示经过加密处理的编码参数； a_1 、 a_0 分别表示开展加密操作前、后的数据信息。根据上述环节，满足及时处理原始数据信息的要求。在此基础上，根据加密指标对各项信息展开处理，从而改善系统的性能。

4.3 入侵检测功能

数据检测是开展入侵检测不可缺少的内容，主要包含基于规则建立、规则检测，其中规则经文本实现，依据不同组完成分类，具有较好的可读性，且达到修改要求。规则集合作为经常遭受攻击的特征库，每一条规则均有相应的攻击标识，依托其准确识别出现的攻击行为^[5]。必须注意，规则库作为文论文件，当使用入侵检测功能时，读取全部的规则文件并实施解析处理，创建三维规则链表，大大提升匹配检测速度。入侵检测是系统一项重要的内容，可以准确提炼与之对应的入侵行为特征码，并将其归结到不同字段特征值，撰写出相对简单的检测规则，通过预处理数据包与规则库每一条规则匹配状况实施判断，判定是否存在入侵行为。如果确定是入侵行为，会调动事件响应功能予以处理。捕获和解析作为入侵检测模块的基础功能，其根据协议分层原理对数据包内的数据信息进行处理，将协议结果存储至相应的数据库内，为后续开展各项操作提供一定的支持。

4.4 数据包预处理

该功能旨在将数据包传送到数据检测前，提供与之对应的报警、丢弃数据包等操作框架。具体功能如下：对 TCP 协议进行重组处理，提供与之对应的会话信息，对一些协议传输过程中的特殊编码数据予以检查。

4.5 数据还原功能

该功能旨在对网络传输环节的数据包实施捕捉处理，支持数据包由下至上逐层展开，并把相应的协议内容实施处理，保存到相对应的变量内，顺利开展读取、还原处理，并把相应结果存储至数据库，便于管理人员查看、操作^[6]。

4.6 日志审计功能

日志审计作为系统安全结构中重要的组成部分，其包含文件访问、内存管理等内容^[7]。日志审计管理需要采用 syslog-ng 日志工具，其具有强大的功能，支持过滤信息、输出选择等，安全将信息传送到远端。

5 数据库设计

数据库主要功能在于保存相应的数据包及用户信息、日志等,方便系统管理人员及使用者开展查询、分析工作^[8]。该系统选用 My SQL 数据库,其具有多线程、多用户等特点,能够迅速组织、管理大量的用户,支持采用不同语言查询各类数据操作。系统所用数据库创建相应的数据表,主要功能在于保存处理、分析等信息。其中,日志审计表涉及用户名、日志描述等内容,见表 1。

表 1 日志审计表

字段名	分类	默认值	说明
host	Varchar (32)	NULL	用户名称
level	Varchar (10)	NULL	危险等级
msg	Text		日志内容描述
tag	Varchar (10)	NULL	标识
seq	Int (10)	unsigned	存储日志序号
date	date	NULL	存储日志日期

用户管理表主要涉及用户名、访问权限等信息,通过该表实现用户管理功能,详细信息见表 2。

表 1 用户管理表

字段名	类型	默认值	说明
username	char (8)		用户名称
Password	char (64)	NULL	密码
enable	char (1)	0	普通和特权用户标识
locked	char (1)	0	该用户名是否可用
Login_num	Int (11)	0	已登录系统用户数量

6 系统性能测试

6.1 搭建测试平台

为验证此次设计系统的加密情况,配置相应的测试平台,并将其与文献^[9,10]中的常规系统进行比较。系统开展初期测试时,要确定针对性的测试指标。由于网络负载与系统运行状况存在一定的关联,以网络负载率作为重要的测试指标,设计包括各种虚拟机组成的一体化测试平台。该平台配置 INTEL8 核处理器作为主处理器,内存设定为 16GB。测试平台通过层叠样式表进行编程,选取 PYUmbra1 作为加密工具,对平台实施设置后,检测实验数据的吞吐情况,有利于降低实验误差。所用实验数据的吞吐关系如图 2 所示。

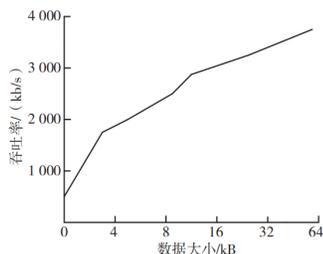


图 2 实验数据吞吐关系

通过分析可知,随着数据量日益增加,测试平台的吞

吐率明显提高,满足系统测试的实际需求,支持后续开展相应的测试工作。

6.2 测试结果分析

顺利完成上述实验准备工作后,顺利进行下一环节测试,即分别使用论文设计的系统文献对各种数据展开加密操作,获取与之对应的网络负载情况,如表 3 所示。通过分析发现,文中所用系统进行加密后,不同数据量下系统负载率较低,即使数据量增加其未出现明显的改变;使用文献^[9]系统实施加密,基于不同数据量下系统的负载率比较高,但由于数据量增加其波动比较大;采用文献^[10]系统加密处理后不同数据量下负载率偏高,但变化波动最大。

表 3 不同系统网络负载率对比分析

数据/kB	文献 ^[6] 系统	文献 ^[7] 系统	论文系统/%
4	24.543	55.325	11.547
8	31.245	61.446	13.215
16	39.264	62.247	16.269
32	41.895	66.875	22.443
64	45.246	79.265	24.699

7 结论

常规网络信息安全系统由于自身的网络负载高,无法满足信息动态化实施加密操作的要求。论文根据大数据算法设计相应的网络信息安全系统,详细介绍系统各功能及数据库情况。分析系统测试结果可知,系统具有良好的性能及可靠性,满足对网络信息安全传输及存储的要求。

参考文献

- [1] 张国萍.基于大数据的网络信息传输安全态势感知算法[J].电子设计工程,2022,30(12):185-188+193.
- [2] 韦瀛寰.融合大数据算法的网络信息安全系统设计[J].电气自动化,2023,45(2):11-14.
- [3] 唐博海.计算机网络信息安全防护使用大数据聚类算法的策略分析[J].通信电源技术,2021,38(18):155-157.
- [4] 李旭晴.顾及大数据聚类算法的计算机网络信息安全防护策略[J].九江学院学报(自然科学版),2019,34(2):77-79.
- [5] 郭畅.基于大数据聚类算法的计算机网络信息安全防护研究[J].现代信息科技,2022,6(7):141-143.
- [6] 刘浚哲,刘伟.基于大数据的计算机网络信息安全防护与信息评估算法研究[J].网络安全和信息化,2023(8):136-138.
- [7] 何海祝,乔世成.基于大数据的网络信息安全认证仿真研究[J].计算机仿真,2023,40(8):398-402.
- [8] 陆斌彬.基于大数据的网络数据信息安全实时监测方法[J].数字通信世界,2023(1):40-42.
- [9] 李波,赵瑞峰,卢建刚,等.基于聚类算法的电力大数据信息分析系统研究[J].自动化仪表,2023,44(8):84-90.
- [10] 陈吉祥,刘永.计算机网络中隐私信息安全存储系统设计[J].信息记录材料,2023,24(1):132-134.

Research on Intelligent Speed Control System for Mine Transportation Based on Computer Vision Technology

Baowen Zhao Dong Li Wen Qi Chengsen Zhang

Ansteel Group Mining Corporation Ltd., Liaoyang, Liaoning, 111000, China

Abstract

As the core tool of mine transportation, belt conveyor plays a crucial role in the mining of mineral resources in China due to its significant characteristics of continuous transportation, large capacity, and long-distance transportation, its application prospects are very broad. However, in the actual production of coal mines, due to various factors such as production environment and process requirements, belt conveyors are often in a light load or even empty state, this imbalance phenomenon leads to huge waste of power resources, posing significant challenges to the sustainable development of coal mines. To solve this problem, frequency conversion technology has emerged. It can not only achieve soft start of the belt conveyor, reduce mechanical impact, and extend the service life of the equipment, but also achieve variable frequency control of the conveyor by adjusting the motor speed. This paper mainly focuses on in-depth research on the intelligent speed control system for mining transportation combined with computer vision technology, aiming to provide reference for relevant personnel.

Keywords

computer vision technology; mining transportation; intelligent speed regulation

基于计算机视觉技术矿山运输智能调速控制系统研究

赵宝文 李冬 祁闻 张成森

鞍钢集团矿业有限公司, 中国·辽宁 辽阳 111000

摘要

带式输送机作为矿井运输的核心工具,以其连续运输、大容量和远距离运输的显著特点,在中国矿产资源开采中占据举足轻重的地位,其应用前景十分广阔。然而,在煤矿生产实际中,受生产环境、工艺需求等多种因素制约,带式输送机常常处于轻载甚至空载状态,这种不平衡现象导致电力资源的巨大浪费,给煤矿的可持续发展带来不小的挑战。为解决这一问题,变频技术应运而生。它不仅能够实现带式输送机的软启动,减少机械冲击,延长设备使用寿命,更能够通过调整电机转速来实现对输送机的变频控制。论文主要围绕结合计算机视觉技术的矿山运输智能调速控制系统展开深入研究,旨在为相关人员提供参考。

关键词

计算机视觉技术; 矿山运输; 智能调速

1 引言

随着煤炭行业智能化、自动化水平的不断提高,分级智能化自动调节装置在带式输送机中的应用将越来越广泛。通过计算机视觉技术和模糊控制算法的有机结合,能够实现带式输送机输送速率的精确调节,从而满足不同采煤面的实际需求。这种智能化调节方式还有助于降低能耗、减少机械损耗,提高矿山运输的整体效率,但当前智能化调节技术还存在一些不足和挑战,如模糊控制算法在某些特定情况下可能不够精准,需要进一步优化和完善。此外,随着煤炭开采深度的不断增加和地质条件的日益复杂,对带式输送机智

能化调节的要求也将越来越高。因此,有必要加大对矿山运输智能调速控制系统的研究,为提高中国煤矿开采效率提供技术支持。

2 研究背景

目前大部分矿山在应用变频技术时,仅将其视为一种软启动装置,未能充分发挥其自动调速的功能。即便有些矿山尝试利用变频技术调节皮带转速,也往往依赖于人工操作,效率低下且难以精确控制^[1]。因此,针对煤矿生产的实际需求,开发一套基于计算机视觉技术的矿山运输智能调速控制系统显得尤为重要。该系统能够实时检测带式输送机的负载情况,通过计算机视觉技术精确识别物料流量和分布,进而智能调节输送机的转速,实现能源的高效利用。这不仅对于提升带式输送机的工作效能、减少能源消耗具有重大意

【作者简介】赵宝文(1982-),女,中国辽宁辽阳人,本科,工程师,从事电气工程研究。

义,同时也将为矿山的智能化、绿色化生产提供有力支撑。

为实现带式输送机的高效运行和能源节约,智能转速自动调节技术应运而生。该技术根据带式输送机上所载煤炭的多少,自动调节转速,并对输送速率进行精准监控,是矿山智能化运输的重要一环^[2]。在这一过程中,煤炭的实时监控是实现智能调节的前提和基础。目前,矿山中常用的煤量监控方法主要有直接法和间接法两种。直接测量法通过激光称、电子秤等装置实时测量皮带上的煤炭量,结果准确可靠。然而,这种方法存在安装困难、搬运不便以及投资成本较高等问题。间接法则是通过采集采掘工作面的刮板输送机、带式输送机的开关信号、电流、功率等间接参数来推算煤炭数量。虽然间接法能够反映输送带上煤炭的总量,但无法准确反映煤炭在皮带上的流动状态和瞬时数量,因此其精度和实时性有所欠缺。

随着煤矿开采规模的扩大,带式输送机的长度和宽度也在不断增加。以神东煤矿为例,其带式输送机的输送长度可达8700m,皮带宽度为1600mm。在这种情况下,即使皮带局部满载,电机的电流变化也可能并不显著,这很容易导致输送机出现撒料和堆积等问题^[3]。随着计算机技术和图像识别技术的飞速发展,计算机视觉技术在矿山运输领域的应用逐渐增多。通过采用基于图像处理和识别的方法,可以实现对皮带上煤炭流动的精准定位和分布分析,为煤量监控提供新的途径。基于这种方法,可以实时监控皮带上煤流的动态变化,并根据获得的煤流数据,通过分级调节的方式,实现带式输送机煤量与运转速度之间的智能化匹配。这样不仅可以提升带式输送机的工作效率,还能有效减少设备的运行能耗,实现绿色、高效的矿山运输。

3 带式输送机智能解体调速系统结构

以计算机视觉技术作为煤流量监测基础的带式输送机智能解体调速系统结构主要包含以下几个模块:图像处理单元、视觉信息采集单元、调速单元和执行单元,结构组合形式如图1所示。

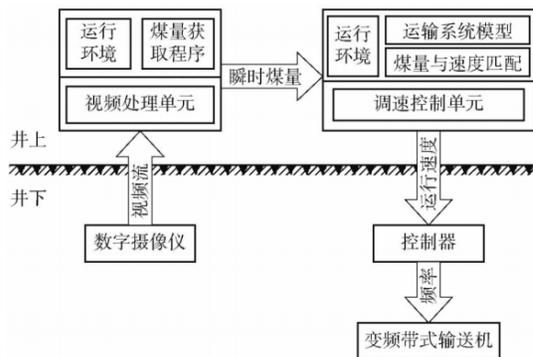


图1 带式输送机智能解体调速控制系统构成

该系统通过安装在关键位置的数码摄像机,实时捕捉传送皮带上的煤流图像。这些图像数据通过矿井内铺设的工

业以太网,高效、稳定地传输至图像处理装置。图像处理装置则运用先进的图像处理技术和模式识别算法,对煤流图像进行精确解析,从而准确获取皮带上的煤流分布和流动情况。在获得煤流数据后,系统采用模糊控制方法,智能分析并处理皮带机运行速度与输送速度之间的复杂关系。通过模糊控制策略,系统能够实现对皮带机运行状态的实时调整,以确保输送速度与煤流的实际需求相匹配,从而避免能源的浪费。系统采用变频调速技术实现对皮带传动系统的智能化调节。通过精确调节变频调速系统的输出功率,系统能够实现对皮带机运行速度的精准控制。这种智能化调节不仅提高皮带传动系统的工作效能,还显著降低装置的能源消耗。此外,系统还在运输大巷、工作面运输巷和主斜井等关键部位布设数码摄像机,以实现对各部位煤流数据的全面采集。通过综合分析这些数据,系统能够实现对带式输送机在各部位的输送流量的精确控制,进而实现带式输送机全程调速。这一设计使得系统能够适应不同工作环境和煤流条件,提高系统的适应性和可靠性。

带式输送机智能解体调速系统通过综合运用计算机视觉技术、图像处理技术、模糊控制方法和变频调速技术,实现对带式输送机运行状态的智能监测和精准调节,为矿山运输的智能化和高效化提供有力支持。

4 煤流量识别

论文介绍一种基于计算机视觉技术的皮带输送装置煤流量识别方法。该装置采用先进的图像处理技术,通过对皮带输送装置中的煤流数据进行精确分析和处理,实现煤流信息的实时采集和准确识别,该装置布置图如图2所示。

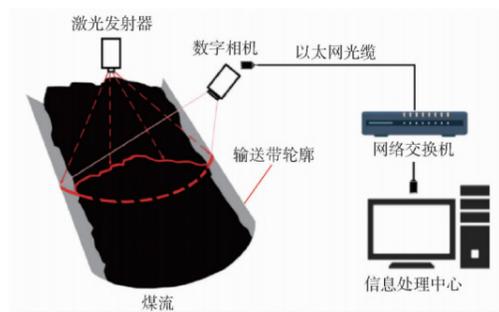


图2 煤流量识别装置布置示意图

该装置主要由数码相机、激光发射器、输送带轮廓、网络交换机和信息处理中心等共同构成。其中激光发射器的主要作用是在皮带上投射出一条清晰的激光条带,有效改善煤炭流动的成像效果。数码摄像机则负责捕捉设定范围内的皮带上的煤流图像。

在煤流量识别过程中,首先通过数码摄像机采集实时影像,然后利用图像处理技术,对影像进行前处理,以突出煤流区域和感测区的特征。通过对比“煤流区”和“感测区”的区域差异,能够准确确定煤流的范围,并据此计算出传送

带上瞬间的煤炭流量。在煤流动态辨识中,煤流区域的准确提取和兴趣区域的界定是关键步骤。通过准确获取输送带的宽度和位置信息,有效减少背景干扰,为煤流量的精确计算提供有力支持。此外,还利用煤流的颜色、能量和运动等特征,在频域和时域上进行特征提取,进一步提高煤流识别的准确性和可靠性。

以山西某煤矿 1506 大巷的带式输送机为例,其额定承载能力为 4500 t/h。在实际应用中,通过采集煤流区图像,并计算图像中的像素点数量,实现对煤流量的实时监测。当煤流区图像中的像素点数量达到 59800 个时,即可准确判断带式输送机所输送的煤炭流量,并实时显示在监控系统中。

5 输送机智能调速控制

5.1 阶梯调速

基于计算机视觉技术,能够实时获取煤炭的流动情况,而智能化的调节系统则根据这些流动数据来调节输送装置的运转速率。由于煤炭的流动是持续变化的,如果简单地采用智能调速系统,可能会导致变频器、电动机和传送带等装置因频繁调节而受损,从而影响带式输送机的工作效率。因此,提出了一种阶梯调速策略。阶梯调速策略的核心思想是在一定的区段内,根据带式输送机的载煤量来匹配相应的转速。通过设定不同的速度阶梯,可以确保输送机的转速与实际的煤炭流量相匹配,从而避免转速过高导致的各种问题。以 1506 大巷为例,根据带式输送机的实际运行情况和载煤量的变化,制定了相应的阶梯调速方案,并给出了运转速率与载煤量之间的阶跃函数及计算公式。

5.2 智能调速

在阶梯调速策略的基础上,进一步提出了一种基于模糊控制器的带式输送机智能调速系统。该系统利用计算机视觉系统实时采集皮带机的煤流量和速度数据,并将这些数据导入预设的动态模型中。通过动态模型的自动运算,可以获得皮带机的最佳运转速度。模糊控制器是该系统的核心部分。它根据煤炭流动的信息和动态模型的运算结果,按照预设的阶梯调速方式,生成相应的调速命令。这些命令被发送到变频控制系统中,通过调节输出电流的频率来实现对带式输送机运转速率的精确控制。

6 现场应用分析

山西某煤矿 1506 采区皮带大巷成功应用分级智能化自动调节装置,实现了带式输送机的自动调节功能,显著提升了运输效率与安全性。该运输大巷采用先进的 DTL-1200 型带式输送机,配合 3×400 kW 的强大电机,皮带强度高达 2500 N/m,输送长度达到 1650m,设计输送速率 4.8m/s。当前,该运输巷主要服务于 3605 综采面,由于 6 号煤层的厚度在 3.6~8.9m 波动,这就导致工作面出煤量在 1600~3800t/h

范围内大幅变化,给矿流量控制带来了极大的挑战。在实际应用中,利用计算机视觉技术获取煤流量数据,通过分级调速智能调速方式,精确调控带式输送机的输送速率。经过实际运行数据的分析,得到了带式输送机的输送速率曲线,并据此优化了调节策略。

分析结果显示:

①通过计算机视觉技术的应用,能够更精确地掌握传送带上煤炭量的实时变化。在煤炭流量波动较小的情况下,带式输送机的输送速率能够保持相对稳定,避免了因速率频繁调整而带来的能耗和机械损耗。

②在监控期内,带式输送机实际输送的最大煤量始终控制在其额定载煤量的 80% 以内,确保了设备的安全稳定运行。在大部分时间内,带式输送机以 3.5m/s 的速率稳定运转,未出现输送机异常停机、工作面堆煤、漏煤等异常情况。这一成果充分证明了分级智能化皮带输送方式在有效控制工作面采煤量方面的有效性。

③带式输送机在高转速(大于 4.0m/s)和低速运转(小于 3.0m/s)的时间段较短,分别为 12min,而中速运转(大于 3.5m/s)的时间占比较大,达到了 96min。这种运转模式既满足了采煤面的实际需求,又有效避免了因频繁变速而可能导致的变频调速系统损坏。

④监控数据还显示,在高转速运行阶段,带式输送机偶尔会出现转速异常升高的情况,如在 25~28min 和 100~110min 时间段内,转速升高了 2~5 倍。这主要是由于当前使用的模糊控制方法在某些情况下尚不够完善。针对这一问题,将在后续工作中进一步优化控制算法,确保带式输送机的平稳高效运行。

分级智能化自动调节装置在山西某煤矿 1506 采区皮带大巷的应用取得了显著成效,不仅提高了运输效率,还确保了设备的安全稳定运行。

7 结语

综上所述,分级智能化自动调节装置在矿山运输领域的广阔应用前景和巨大潜力。从阶梯调速策略的提出,到智能调速系统的构建,再到现场应用分析的验证,每一步都体现了科技创新在推动矿山运输智能化发展中的重要作用。未来,相关人员应继续致力于科技创新,才能依托先进技术为中国矿产开发提供可靠支持和助力。

参考文献

- [1] 王建皓.煤矿辅助运输系统标准化及智能化技术研究[J].内蒙古煤炭经济,2023(24):49-51.
- [2] 高小强,李程,张沙.露天矿大吨位自卸车无人驾驶系统及技术研究[J].武汉理工大学学报,2023,45(11):148-156.
- [3] 周爱平,曹正远.煤矿胶带运输监控系统技术现状及智能化方案设计[J].工矿自动化,2023,49(S2):13-17.

Research on the Application and Optimization of Photovoltaic Power Supply Systems in the Construction of 5G Base Station Networks

Lishuo Cui Xueming Diao* Linlin Yan

Shandong University of Engineering and Vocational Technology, Jinan, Shandong, 250200, China

Abstract

In order to better enable 5G base stations to function, the structure and design of 5G base stations can be indoor and outdoor base stations or microcells, etc. We can choose to build 5G base stations in areas with sufficient light sources and flat terrain, which can improve the efficiency of the base stations. In addition, to maximize the utilization of available spectrum resources, we should consider different channel allocation algorithms and strategies to ensure that each user can obtain sufficient bandwidth and quality of service. In addition to network security, 5G base stations also need to consider physical level security issues. This includes research on physical access control, security camera monitoring, and protective measures for base station equipment. Among them, the data transmitted by 5G base stations should be encrypted to prevent unauthorized access and eavesdropping.

Keywords

5G base station; photovoltaic power supply; application; optimization

5G 基站网点建设中光伏供电系统的应用研究

崔立硕 刁学明* 闫琳琳

山东工程职业技术大学, 中国·山东 济南 250200

摘要

为了更好地让5G基站发挥作用, 5G基站结构和设计可以是室内和室外基站或微小蜂窝等。我们可以选择把5G基站选择建设光源充足、地势平坦的地方, 这样能够使基站的工作效率更高。此外, 为了最大限度地利用可用频谱资源, 我们应考虑不同的信道分配算法和策略, 以确保每个用户都能获得足够的带宽和服务质量。除了网络安全外, 5G基站还需要考虑物理层面的安全问题。这包括对基站设备的物理访问控制、安全摄像监控和防护措施的研究。其中, 5G基站传输的数据应该进行加密, 以防止未经授权的访问和窃听。

关键词

5G基站; 光伏供电; 应用; 优化

1 概述

1.1 背景与意义

5G 基站建设中光伏供电系统的应用及优化研究的背景与意义是为了解决传统基站供电方式存在的一些问题, 例如供电状况不稳定、耗电高, 成本贵等一系列问题。在 5G 基站建设中, 微基站、皮基站和飞基站有小型化、低发射

功率、可控性好、智能化和组网灵活等特点, 成为基站建设热点。本系统采用光伏发电与市电同时发电为 5G 基站设备提供供电的方式, 在保障基站设备正常工作的前提下, 减少运营商的电费支出。除此之外, 5G 技术与新能源技术的结合能够创造一些新功能和新创意, 而现在我们要做的就是如何利用好 5G 技术, 给新能源项目的建设创造更多的可能。

1.2 研究目标与内容

研究目标: 可以放在对光伏供电系统的应用和优化中。研究它不仅可以提高基站的工作效率和稳定性, 还可以为我们创造更便捷的生活和更好的环境。

研究内容: 光伏供电系统原理与技术特点; 光伏供电系统在 5G 基站网点建设中的应用场景分析; 光伏供电系统的优化措施; 光伏供电系统在 5G 基站网点建设中的发展前景展望。

【课题项目】山东工程职业技术大学2023级校级科研项目(09); 5G基站网点建设中光伏供电系统的应用及优化研究。

【作者简介】崔立硕(2002-), 男, 中国山东菏泽人, 本科, 从事通信工程研究。

【通讯作者】刁学明(1987-), 男, 中国山东淄博人, 本科, 从事通信工程研究。

2 光伏供电系统原理与技术特点

2.1 光伏发电原理

光伏发电是利用半导体的效应将光能直接转变为电能的一种技术。这种技术的关键是太阳能电池。光子照射到金属上时,它的能量能被金属中电子全部吸收,电子吸收的能量足够大,能克服金属内部引力做功,离开金属表面逃逸出来,成为光电子。太阳光照在半导体 p-n 结上,形成新的空穴-电子对,在结电场的作用下,空穴由 n 区流向 p 区,电子由 p 区流向 n 区,接通电路后就形成电流^[1]。

2.2 逆变器与储能设备

逆变器是在半导体功率开关的开通和关断作用下能够把直流电能转变成交流电能也可将一电压的直流电转变成另外一种电压的直流电升压或降压。除此之外逆变器还能执行其他功能如将电路断开避免电路因电流突变而损坏此外还能为电池充电、对数据的使用和性能进行存储以及跟踪最大功率点等以尽可能提高发电的效率^[2]。

2.3 光伏供电系统性能指标

光伏供电系统的各种性能指标有发电效率、能量储存效率、功率输出、电压与电流、安全性、能耗等。

①发电效率:光伏发电是利用太阳能电池板将光能转化为电能的过程。发电效率是指电池板将光能转换成电能的比率。
②能量储存效率:能量储存效率是指电池存储太阳能并将其释放为直流电的能力。提高能量储存效率可减少能源损失。所以应选择质量可靠的电池,适当提高充电电压,同时注意电池的温度和充电状态。
③功率输出:光伏供电系统的功率输出受太阳辐射强度、电池板温度、电池板面积等多种因素影响。为了提高功率输出;可以采用最大功率点追踪(MPPT)技术,通过控制电路设计和太阳辐射角度调整等方法来实现。
④安全性:光伏供电系统应具有完善的安全保护措施。过电压、过电流等可能导致设备损坏或火灾的危险因素应该对其做出有效控制。为此,系统应配备断路器、熔断器、温度传感器等安全保护装置,同时加强防雷、接地措施,确保系统安全可靠。

2.4 能耗

光伏供电系统的能耗主要来自两个方面:电池板转换光能为电能的能耗以及系统控制、保护装置的工作能耗。在保证系统正常运行的前提下,应尽量降低能耗。这可以通过选用高效电池板、优化系统控制策略、降低系统工作负载等方式来实现

3 光伏供电系统在 5G 基站网点建设中的应用场景分析

3.1 室外型光伏供电系统

农村户用太阳能光伏发电简图如图 1 所示^[3]。

①在海拔比较高或者偏远地区,光伏发电可以降低基站建成的成本,提高保障能力。②在城市地区,可用土地资

源比较少,那么建设比较大的电力厂就显得很困难,而且城市用电很多,因此,建设小型室外光伏电站,为 5G 基站提供电力保障迫在眉睫。

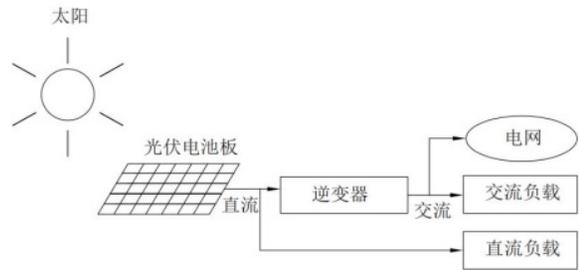


图 1 太阳能光伏发电简图

3.2 室内型光伏供电系统

室内型光伏发电系统是一种应用在家庭、办公等场所的太阳能发电系统。它的主要组成部分包括光伏组件、逆变器和控制器。室内覆盖的设备需要满足各种场景的需求,并且具备易安装、方便部署的特点。如果需要保护基站的保密性和安全性,且需要环境安静等严格要求,那么就要在室内建设基站,而这个基站需要利用室内光伏供电系统提供电力保障,保证基站的正常运行。在城市很密集的地区或者建设室外小型基站不行的情况下,我们完全可以利用已有的建筑来建设室内光伏供电系统。保证基站的正常运行。

3.3 综合型光伏供电系统

综合型光伏供电系统包括太阳能电池板、蓄电池、充电控制器、逆变器、分布式能源管理系统、储能系统、电力需求响应系统、智能监控系统、防雷保护系统和接地系统。

分布式能源管理系统:它能够了解整个能源系统的过程,对它们每个部分都有很好地把握,并且能提高系统的效率和可靠性,也对环境很友好。

储能系统:该系统非常需要的部分,它能存储过剩的电能并在需要时释放出来。

电力需求响应系统:如果电力需求高峰时,系统可以使光伏的电能直接进入电网,减少电网的压力。

智能监控系统:这可以帮助用户了解系统的运行状态,及时发现并处理问题,并提高系统的性能和效率。

防雷保护和接地系统:以防止雷电对系统的损害。这些措施包括安装避雷针等设备以减少被雷击的可能。

综合型具有以下优势:①适应能力强,不用很多的基础设施的建设,降低成本。②可以减少对电网的压力,而且在保护环境方面作出巨大的贡献。

4 光伏供电系统的优化措施

4.1 优化逆变器和储能设备的选型与配置

①逆变器选择:根据系统的功率需求和电压等级,选择合适功率的逆变器。同时,要考虑逆变器的输出特性、效率、安全性等因素。②储能设备选择:储能设备主要有蓄电

池、锂离子电池、钠硫电池、超级电容器等。在选择储能设备时,要考虑设备的能量密度、寿命、成本等因素。③系统配置:系统配置包括逆变器与储能设备的连接方式、并网控制策略、故障保护措施等。

4.2 建立智能监控与运维管理系统的主要步骤如下

①需求分析:分析企业的业务需求,确定需要监控和管理的资源和服务。明确系统的功能模块,包括性能监控、故障管理、配置管理、安全管理等。②设计架构:根据需求分析,设计系统的架构。包括硬件、软件、网络等方面。③部署实施:按照设计方案,进行系统的部署和实施。包括硬件设备的安装、软件的安装和配置、网络的连接和调试等。④数据收集与处理:通过各种手段,如SSH、Telnet等,实时收集所需的数据。

4.3 多场景下光伏供电系统的整合与协同控制策略研究

第一,多场景下的光伏供电系统需求分析。在城市中,光伏供电系统可以用于解决居民用电问题、路灯照明、交通信号灯等。因此,针对不同场景的光伏供电系统需求,需要制定相应的整合与协同控制策略。第二,实现多场景下的光伏供电系统整合,需要采取以下策略:①采取模块化设计。即通过模块化设计,将光伏供电系统划分为若干个功能模块,每个模块可以根据实际需求进行组合和扩展,从而实现多场景下的光伏供电系统整合。②运用标准化接口。为了实现不同模块之间的互联互通,需要制定统一的标准接口,以便于各个模块之间的数据交换和信息共享。③争取软件平台支持。通过开发相应的软件平台,对光伏供电系统进行集中管理和监控,实现各功能模块之间的协同工作。第三,为了实现光伏供电系统的高效运行,需要采取以下策略:①逆变器并网控制:通过实施逆变器并网控制策略,实现光伏发电与电网的有效接入,提高光伏发电的利用率。②储能设备配置:通过配置储能设备,实现光伏发电的平滑输出,提高电能质量。③故障诊断与保护:建立完善的故障诊断与保护机制,实时监测光伏发电系统的运行状态,及时发现并处理故障,保证系统的稳定运行。

5 光伏供电系统在5G基站网点建设中的发展前景展望

5.1 政策支持与市场需求分析

政策支持和市场需求对光伏供电系统在5G基站网点建设中的发展有着重大影响。随着中国对新能源产业的大力支持,光伏产业开始迅速发展,为5G基站的建设和运营提供了可靠的电力保障。根据国家能源局发布的《关于促进光伏产业发展的指导意见》,到2020年,光伏发电装机容量要达到1.5亿千瓦以上,其中分布式光伏发电装机容量要占到80%以上。

此外,随着大众的环保意识水平的不断提高,人们对环境保护的重视程度也越来越高。光伏供电系统作为一种清洁、可再生的能源,符合国家节能减排的政策导向。因此,

在未来的社会发展中,光伏供电系统在5G基站建设中将会得到广泛应用。

5.2 技术创新与发展动态预测

光伏供电系统在5G基站网点建设中的发展前景展望受到技术创新和发展动态的影响。目前,光伏供电系统已经在5G基站建设中得到了广泛应用,但是仍然存在一些重要问题,如光伏发电效率低、储能技术不成熟等。为了解决这些问题,科技工作者正在不断进行技术创新和发展动态预测。根据中国信息通信研究院泰尔系统实验室对4G/5G现网全部主流基站测试的结果显示,在峰值吞吐量的情况下,5G基站能效是4G基站能效的12倍^[4]。

5.3 持续推进绿色通信基础设施建设的重要性与挑战

第一,本系统采用光伏发电与市电同时为5G基站设备负载供电的方式,在保障基站设备正常运行的前提下,不仅可以减少运营商的电费支出,还可以有效地缓解缺乏电力供应地区的通信环境,提高通信基站运行水平。第二,持续推进绿色通信基础设施建设的问题。①5G基站的建设和运营问题。5G基站的建设和运营成本较高,需要大量的资金投入。而且就光伏发电系统的可靠性和稳定性问题来说,基站的建设和运行需要大量的能源,因此需要采取一些措施来维持。②光伏发电系统与市电切换的问题。在5G基站建设中,光伏发电系统与市电切换是一个比较棘手的问题。如果切换不及时或者切换不当,会影响到5G基站的正常运行。③光伏发电系统的安装和维护问题。安装和维护成本较高,由于5G基站一般建设在偏远地区,因此在这些地区建设光伏发电系统需要进行大量的设备运输和安装工作,这也会增加成本。

6 结语

综上所述,本研究通过深入分析和系统优化,展示了光伏供电系统在5G基站建设中的应用潜力和实际效益。我们的研究成果不仅有助于推动5G基站向绿色、低碳发展转型,也为未来通信网络的能源供应提供了可靠的参考方案。尽管存在一些技术和市场的挑战,但通过持续的研究和创新,光伏供电系统有望在5G及其他领域发挥更大的作用,为实现全球可持续发展目标贡献力量。我们期待着在这一领域进行更多的探索 and 发现,以不断完善和优化光伏供电技术,为通信行业的绿色发展注入新的活力。

参考文献

- [1] 冯龙生. 新能源光伏发电助力建筑电气节能减排探讨[J]. 上海轻工业, 2023(5): 80-82.
- [2] 张武勤. 移动通信基站太阳能电源系统设计研究[D]. 郑州: 郑州大学, 2010.
- [3] 孙楠. 农村户用光伏系统的蓄能策略及运行方案研究[D]. 济南: 山东建筑大学, 2023.
- [4] 马玉英, 丁亮, 吕岩, 等. 可远程控制的5G基站微光伏充电系统设计[J]. 信息科学与工程研究, 2023, 4(6).

Localization Design and Implementation for Digital Telemetry Transmitter

Jing Zhu Hongjia Huang Fanfan Zheng Shuai Yan

Beijing Institute of Astronautical Systems Engineering, Beijing, 100076, China

Abstract

The digital telemetry transmitter can collect real-time working state information of the aircraft and complete signal modulation, amplification and RF output, is the key product of the aircraft telemetry system. With the rapid development of the domestic semiconductor industry and the increasing maturity of the technology, the performance and reliability of domestic components have been significantly improved. According to the design requirements of the full localization of digital telemetry transmitter in aerospace field, this paper presents a localization design implementation scheme, it mainly includes the whole structure of telemetry transmitter, digital baseband circuit design, RF up-conversion circuit design, power amplifier circuit design, core components selection, software algorithm design and physical index test, etc.

Keywords

telemetry transmitter; localization; design; implementation

数字化遥测发射机的国产化设计与实现

祝京 黄鸿嘉 郑凡凡 严帅

北京宇航系统工程研究所, 中国·北京 100076

摘要

数字化遥测发射机能够汇集飞行器实时工作状态信息, 完成信号调制、放大及射频输出, 是飞行器遥测系统的关键产品。随着国内半导体产业的快速发展和技术的日益成熟, 国产元器件性能与可靠性得到显著提升。论文根据航空航天领域数字化遥测发射机的国产化设计要求, 给出一种国产化设计与实现方案, 主要包括遥测发射机的整机架构、数字基带电路设计、射频上变频电路设计、功率放大电路设计、核心元器件选用、软件算法设计与实物指标测试等内容。

关键词

遥测发射机; 国产化; 设计; 实现

1 引言

数字化遥测发射机, 广泛应用于航空航天领域的飞行器遥测^[1], 其主要功能是汇集飞行器实时工作状态信息, 并调制在射频载波上, 输出某一中心频率上具有一定带宽的射频调制信号。近年来随着国产元器件工作性能与可靠性的显著提升, 在器件层面有力支撑了国产化装备的自主可控设计。论文给出一种符合 PCM—FM 技术体制的数字化遥测发射机的国产化设计与实现方案。

2 国产数字化遥测发射机设计思路

2.1 总体架构

发射机架构包括两种, 即直接变频发射机^[2]以及两步发射机。其中两步发射机又被称为超外差发射机, 该体系被

认为是较为可靠的拓扑结构, 由于其数字调制是在比较低的频率完成的, 较直接变频体制更容易实现。随着软件无线电的迅速发展, 低频数字调制完全可以在 FPGA 内部采用数字形式实现, 进一步降低了实现的复杂度, 节省了器件, 并且具有数据速率, 调制度等可调节的优势, 在通用性上得到了增强。并且超外差体制采用带通滤波器, 可以很好地滤除发送信号中的噪声和毛刺, 避免对其他设备以及接收机造成影响, 避免污染频谱, 还可以合理进行增益分配, 改善发射机整体性能^[3]。

本设计方案采用两次变频架构方案, 详见图 1。

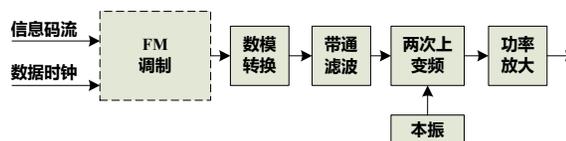


图 1 国产数字化遥测发射机整机架构图

如图 1 所示, 发射机工作基本过程是输入到发射机的

【作者简介】祝京 (1984–), 男, 中国北京人, 硕士, 高级工程师, 从事测量通信与测控系统技术研究。

时钟和数据先送到调制器进行调制，已调中频信号经过上变频电路、带通滤波器、功率放大器放大后，由天线发射出去。载波源采用锁相变频技术，上变频器采用两次上变频电路可以有效地滤除杂波和限制信号带宽。图 1 中虚线所示的 FM 调制算法由 FPGA 嵌入式软件进行实现，其余模块均通过硬件实现。

2.2 硬件方案

2.2.1 数字基带硬件电路

数字基带电路接收 PCM 码流和时钟，完成数字中频调制，经过数模转换输出 70MHz 中频调制信号。数字基带电路硬件核心采用可编程逻辑器件 FPGA 实现 PCM-FM 调制算法，硬件平台框图如图 2 所示。数模转换器 D/A 采用低功耗 16 位高速 D/A 转换器，最高转化速率需达到 200MSPS 以上，在保证性能的前提下，PCM 码流传输速率最高可以达到 10Mbps。

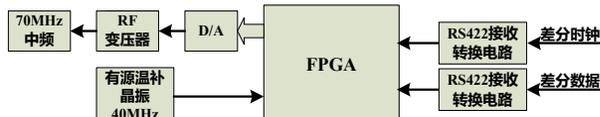


图 2 数字基带硬件电路方案

2.2.2 射频上变频硬件电路

射频上变频电路模块把基带调制信号上变频到射频，射频上变频电路结构形式如图 3 所示。

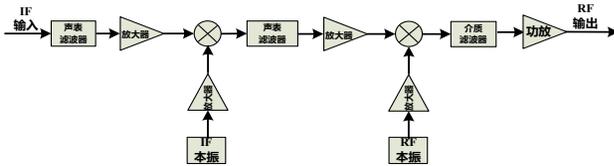


图 3 射频上变频硬件电路方案

基带电路输出的 70MHz 中频信号，首先经过声表带通滤波器滤除 D/A 输出产生的镜频信号、谐波信号以及其他杂波信号。滤波后的信号与 600MHz 本振信号混频产生 670MHz 第二中频信号。混频器后接 670MHz 声表带通滤波器滤除混频器输出的其他杂波信号，滤波后的 670MHz 中频信号经过放大器放大输出到射频混频器，与 L 频段的本振信号混频产生 S 频段的射频调制信号，再进入带通介电滤波器滤除杂波后输出至功率放大器。

2.2.3 功率放大器硬件电路

功率放大器设计为输入信号通过隔离器、温补衰减器后进入三级放大器（预放大器、初级功率放大器、末级功率

放大器），经腔体滤波后输出放大信号。其电路结构如图 4 所示。

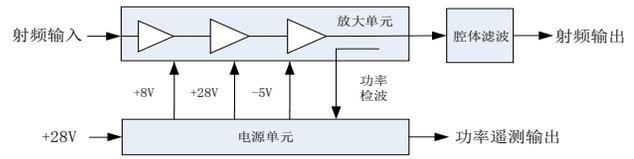


图 4 功率放大器硬件电路方案

2.2.4 国产元器件选用情况

针对上述各部分功能电路的核心器件开展国产元器件选型，在元器件选型时应尽量选择国内主流元器件厂家，且元器件质量等级应尽可能高，核心元器件选型结果如表 1~表 3 所示。

表 1 数字基带电路部分核心元器件

序号	元器件名称	元器件规格
1	FPGA	SMQ4V5X55
2	D/A 转换器	GDA16DC250MME

表 2 射频上变频电路部分核心元器件

序号	元器件名称	元器件规格
1	频综器	GM4384A
2	RF 放大器	SX502MQ
3	混频器	JHSP1330

表 3 功率放大器电路部分核心元器件

序号	元器件名称	元器件规格
1	场效应晶体管	WCN2083H
2	单片放大器	NC3046S-103
3	单片放大器	WCN2083H

2.3 软件方案

如前所述发射机的调制器以 FPGA 为软件处理平台，使用数字电路实现调制器输出 70MHz 中频调制信号。利用 Verilog 硬件描述语言实现 FM 调制方式。

调频信号的表达式如式所示：

$$s(t) = \cos(\omega t + k \int_0^t D(t) dt)$$

其中， ω 载波频率； $D(t)$ 为信息码流。

用数字电路实现调频调制器，可以使用直接数字频率合成技术（DDS），利用调制信息改变 DDS 的频率控制字实现频率调制。这种方式结构简单，相位连续，恒包络，并且可以方便的设置频偏大小。利用 DDS 实现 FM 调制的框图如图 5 所示。

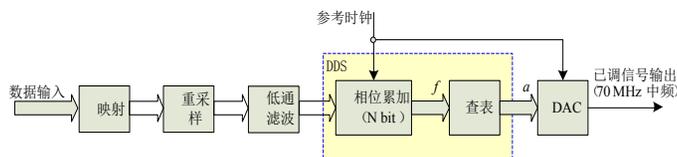


图 5 软件原理框图

发射机输入的 PCM 码流首先进行映射,其中比特“1”映射为 k , 比特“0”映射为 $-k$, k 的大小根据系统所需的频偏大小确定。映射后的数据,经过内插使每个比特有 20 个采样点,然后进行低通滤波,滤除高频分量。低通滤波器采用 20 阶 FIR 滤波器,采用 Kaiser 窗截取理想低通滤波器冲击响应设计,滤波器带宽取 0.7 倍的码速率。滤波后的信号进入 DDS 完成 FM 调制,经数模转换输出 70MHz 调制后中频信号到达变频器。

3 产品实物测试验证情况

整机实物针对功耗、输出信号功率、频偏、调制特性等多个指标开展测试,各指标测试方法如下:

①功耗:读取整机正常工作时的工作电压与工作电流,计算出功耗。

②输出信号功率:信号源输出伪随机码,使用功率计测量整机输出功率。

③频偏:信号源输出全 0 或全 1 单载波,信号分析仪设置为频谱分析方式,测量全 0 全 1 单载波信号频率,计算出全 0 全 1 频率差值,再除以调制信息速率。

④调制特性:信号源输出伪随机码,信号分析仪调制方式设为“Digital Demod, 2FSK”,读取 FSK ERR 与 CARROFST。

整机测试结果如表 4 所示,功耗、输出信号功率、频偏、调制特性等技术指标,均能够满足设计预期。

表 4 整机测试情况

序号	整机设计情况			国产发射机 实测情况
	检测项目	计量 单位	设计指标	
1	功耗测试	W	≤ 42	37.81
2	信号输出功率	dBmW	≥ 38.45	40.16
3	频偏测试(调制度)		0.7 ± 0.025	0.696
4	载波偏移(频率准确度)	kHz	CARROFST ≤ 22	2.12
5	调制特性测试	—	FSK ERR $\leq 10\%$	9.32%

4 结语

论文给出了全国产数字化遥测发射机的整机架构设计,针对各部分功能电路的技术原理完成详细阐述,并进行相关核心国产元器件选型。通过实物测试指标,验证了方案可行性与设计可实现性,显著提升了相关设备的元器件自主可控水平。

参考文献

- [1] 王国辉,张金刚,耿胜男,等.运载火箭新一代测量系统发展设想与关键技术分析[J].宇航总体技术,2020,4(1):1-7.
- [2] 赵宇鑫,王乐,齐建中.基于零中频的新型调制体制遥测发射机设计[J].无线电工程,2018,48(9):732-736.
- [3] A Luzzatto, G Shirazi. Wireless Transceiver Design: Mastering the Design of Modern Wireless Equipment and Systems[M]. Wiley,2007.

Information Security Challenges and Countermeasures in the Context of Big Data

Puyu Yang

National Research Center for Information Technology Security, Beijing, 100083, China

Abstract

With the rapid development of big data technology, information security issues have become increasingly concerning in the digital world. This paper aims to explore the challenges faced by information security in the big data environment, such as the risk of data breaches, inadequacies in privacy protection mechanisms, and the frequent occurrence of cyber attacks. Through a thorough analysis of these core issues, the paper aims to reveal the deep connotation and importance of information security to the education sector. The research not only focuses on theoretical discussion but also combines actual cases and data analysis to provide a comprehensive understanding of information security issues for the whole society. At the same time, the paper also proposes a series of practical and feasible coping strategies, aiming to contribute to improving students' cognitive level and coping abilities in the field of information security.

Keywords

big data; information security; challenges; solutions; privacy protection

大数据背景下的信息安全挑战与对策

杨普煜

国家信息技术安全研究中心, 中国 · 北京 100083

摘要

随着大数据技术日新月异的发展, 信息安全问题在数字世界中愈发引人关注。论文致力探讨大数据环境下信息安全所面临的挑战, 诸如数据泄露风险、隐私保护机制的不足以及网络攻击的频繁发生等。通过深入剖析这些核心问题, 论文旨在向教育领域揭示信息安全领域的深层内涵和重要性。研究不仅限于理论探讨, 还结合了实际案例与数据分析, 为全社会提供了对信息安全问题的全面认识。同时, 论文还提出了一系列切实可行的应对策略, 旨在为提升学生在信息安全领域的认知水平和应对能力作出贡献。

关键词

大数据; 信息安全; 挑战; 对策; 隐私保护

1 引言

大数据技术的广泛应用已逐渐渗透到社会的各个角落, 不仅深刻改变着我们的生活方式和工作模式, 更对信息安全领域带来了前所未有的挑战。这一变革不仅影响着国家层面的战略安全, 也直接关系到社会的稳定与和谐, 更与每个人的隐私权益息息相关。鉴于此, 论文致力于全面深入地探讨大数据技术在信息安全领域的实际应用, 并针对其面临的挑战进行深入剖析。通过对比分析中国和其他国家相关领域的研究成果, 提出一系列具有针对性的对策和建议, 以期为中国的信息安全工作提供切实有效的参考和借鉴。

2 大数据背景下的信息安全挑战

2.1 数据泄露风险加大

信息技术的飞速发展, 数据泄露的风险日益加大, 给个人、企业和国家都带来了前所未有的挑战^[1]。近年来, 重大数据泄露事件层出不穷, 令人触目惊心。回顾这些事件, 我们不难发现, 数据泄露的背后往往隐藏着多重原因。其中, 技术漏洞和人为疏忽是最主要的两大因素。技术漏洞可能源于系统安全性的不足, 如防火墙设置不当、加密技术不完善等。而人为疏忽则可能表现为员工对安全规定的忽视、密码管理不善等。这些原因共同导致了数据泄露事件的发生。数据泄露的影响也是深远的。对于个人而言, 隐私泄露可能导致财产损失、身份盗用等严重后果。对于企业而言, 数据泄露可能导致商业机密泄露、客户信任丧失, 甚至面临法律追究。而对于国家而言, 重要数据泄露可能危及国家安全和社会稳定^[2]。因此, 我们必须高度重视数据泄露风险, 加强数据安全防护。一方面, 要加强技术研发, 提升系统的安全性

【作者简介】 杨普煜 (1995-), 男, 中国河北涿州人, 本科, 中级测评师, 从事网络安全研究。

能,减少技术漏洞。另一方面,要加强员工的安全教育和培训,增强安全意识,避免人为疏忽。

2.2 隐私保护面临新威胁

在大数据背景下,我们的隐私保护正面临着前所未有的新威胁。社交媒体、电商平台等网络平台的普及,使得我们的个人信息时刻暴露在网络环境中,成为不法分子窥探的猎物^[5]。这些平台掌握着大量的用户数据,包括个人信息、购物习惯、社交关系等,一旦泄露,后果不堪设想。在隐私泄露的案例中,社交媒体尤为突出。用户发布的动态、照片等信息,往往成为黑客攻击的目标。他们通过盗取账号、篡改内容等手段,窃取用户的个人信息,进而进行网络诈骗、身份盗窃等犯罪活动。此外,电商平台也存在着严重的隐私泄露风险。用户的购物记录、支付密码等信息,一旦泄露,将给用户带来巨大的经济损失。面对这些威胁,我们需要加强隐私保护技术的研发和应用。加密技术是保护个人隐私的重要手段之一。通过对数据进行加密处理,可以有效防止数据在传输和存储过程中被窃取或篡改。同时,匿名化技术也可以帮助用户隐藏真实身份,避免个人信息被滥用。这些技术的应用,将极大地提高我们的网络安全水平,保护我们的个人隐私不被侵犯。

2.3 网络攻击手段日益复杂

信息技术高度发达的今天,网络攻击手段愈发变得复杂多变,令人防不胜防。其中,DDoS攻击和勒索软件便是两种典型的网络攻击案例。DDoS攻击,即分布式拒绝服务攻击,通过大量合法的请求占用目标资源,使其无法为正常用户提供服务。这种攻击方式往往以巨大的流量冲击目标服务器,造成网络拥堵甚至服务瘫痪。而勒索软件则是一种恶意软件,通过加密用户文件或锁定系统,向受害者索要赎金才能恢复。这种攻击不仅威胁到个人信息安全,也给企业和社会带来巨大损失。面对日益猖獗的网络攻击,如何构建有效的防御策略显得尤为重要。多层次安全防护体系的构建便是一个明智的选择^[4]。这一体系涵盖了网络安全的多个方面,包括预防、检测、响应和恢复。预防层面,可以通过定期更新软件、强化密码策略、限制访问权限等方式降低安全风险。检测层面,利用入侵检测系统和日志分析工具,及时发现异常行为和潜在威胁。响应层面,建立快速响应机制,确保在发现攻击后能够迅速采取措施,减轻损失。恢复层面,制定完善的灾难恢复计划,确保在遭受攻击后能够迅速恢复服务。

3 信息安全对策探讨

3.1 加强法律法规建设

为了确保信息安全,加强法律法规建设显得尤为重要。在这一方面,中国和其他国家均有着相应的法律法规,但其执行力度和具体条款却存在明显的差异。在中国,我们有着一系列的信息安全法律法规,如《网络安全法》《个人信息

保护法》等。这些法律法规的制定,旨在规范网络行为,保护个人和企业的信息安全。例如,《网络安全法》要求网络运营者采取技术措施,加强网络安全防护,确保网络数据的安全。同时,对于违反法律法规的行为,中国也设立了相应的惩罚机制,以维护法律的严肃性和权威性。而在其他国家,尤其是欧美发达国家,信息安全法律法规同样得到了高度重视。例如,美国的《计算机欺诈和滥用法》和欧盟的《通用数据保护条例》等,都对信息安全提出了明确要求。这些法律法规不仅关注技术层面的安全防护,还注重个人信息的保护,对于违规行为也采取了严格的惩罚措施。

通过中国和其他国家法律法规的对比,我们不难发现,法律法规对信息安全的重要性不言而喻。首先,法律法规的制定和执行,为信息安全提供了法律保障,使得网络行为得以规范,减少了信息安全风险^[9]。其次,法律法规的完善,有助于提升公众的信息安全意识,促进信息安全文化的形成。最后,法律法规的严格执行,对于打击网络犯罪、维护国家安全和社会稳定具有重要意义。因此,我们必须进一步加强法律法规建设,完善信息安全法律体系,提高法律法规的执行力度。同时,还需要加强国际合作,共同应对全球范围内的信息安全挑战。

3.2 提升技术防范能力

当前,先进技术的应用已成为提升技术防范能力的关键所在。其中,人工智能和区块链等技术的引入,为我们的安全防线注入了新的活力^[6]。然而,任何技术都有其局限性与挑战,我们需要全面而深入地了解这些特点,才能更好地发挥它们的优势。在先进技术的应用方面,人工智能以其强大的数据处理能力和自我学习能力,为我们提供了强大的技术支持。在防范领域,人工智能可以通过分析海量数据,发现潜在的安全风险,并提前做出预警^[7]。同时,它还可以模拟人类专家的决策过程,实现自动化应对,提高防范效率。区块链技术的引入,则为我们的数据安全提供了强有力的保障。区块链的去中心化、不可篡改等特性,使得数据在传输和存储过程中更加安全可靠。在防范领域,我们可以利用区块链技术,构建安全可靠的数据共享平台,实现各部门之间的数据互通有无,共同应对安全挑战。

然而,技术的局限性与挑战也不容忽视。首先,任何技术都有其适用的范围和边界,我们不能盲目地依赖技术,而忽视了人的因素。其次,技术的发展也带来了新的安全挑战。例如,随着人工智能技术的普及,如何防范恶意攻击、保护数据安全等问题也日益凸显。最后,区块链技术的去中心化特性也带来了监管难题,如何在保障数据安全的同时,防止其被用于非法活动,是我们需要深入思考的问题。因此,在提升技术防范能力的过程中,我们既要充分发挥先进技术的优势,也要清醒地认识到技术的局限性与挑战。

3.3 培养专业人才队伍

信息安全专业教育在培养专业人才队伍方面发挥着举

足轻重的作用。随着信息技术的迅猛发展,信息安全问题日益凸显,对于具备专业知识和技能的人才需求也日益旺盛^[8]。因此,学校信息安全专业教育不仅关乎学生的个人发展,更是关乎国家信息安全和社会稳定的重大问题。学校信息安全专业教育的重要性不容忽视。首先,学校作为人才的摇篮,具备培养专业人才的优势和资源。通过系统、全面的课程体系设置,可以为学生提供扎实的理论基础和实践能力。其次,学校信息安全专业教育能够帮助学生掌握前沿技术,提高应对复杂安全问题的能力。最后,学校还能够通过科研活动和创新实践,培养学生的创新意识和实践能力,为信息安全领域输送高素质人才。

在培养专业人才队伍方面,校企合作与人才培养模式的创新至关重要。一方面,学校可以与企业建立紧密的合作关系,共同制定人才培养方案,实现资源共享和优势互补。企业可以为学校提供实践平台和实践机会,帮助学生更好地了解企业需求和市场动态,提高就业竞争力。另一方面,学校可以积极探索人才培养模式的创新,如开展跨学科课程、引入行业导师、建立实践基地等,为学生提供多样化的学习和发展路径。具体而言,学校可以与企业合作开设联合培养课程,将理论知识与实践技能相结合,提高学生的综合素质。同时,学校还可以引入企业导师,为学生提供实践指导和职业规划建议。此外,学校可以与企业合作建立实践基地,为学生提供真实的实践环境和项目经验,帮助学生更好地适应市场需求。

4 结语

大数据时代的浪潮已经到来,信息安全问题已经成为

一个不可忽视的重要议题。面对日益严峻的信息安全挑战,我们必须深入剖析其背后的原因,并寻找有效的应对策略。信息安全不仅是技术问题,更是一个涉及国家安全、社会稳定和个人权益的重大课题。学生作为未来社会的中坚力量,应该积极关注信息安全领域的发展动态,不断提升自己的专业素养和技能水平。只有这样,我们才能更好地应对未来信息安全工作的挑战,为保障国家安全和人民利益做出更大的贡献。让我们共同努力,为构建一个更加安全、可靠的信息网络环境而奋斗。

参考文献

- [1] 魏涛.大数据背景下计算机网络信息安全风险和解决对策研究[J].软件,2022,43(11):120-122.
- [2] 段华斌.论大数据背景下计算机网络信息安全风险和解决对策[J].信息记录材料,2021,22(4):235-236.
- [3] 常燕.大数据背景下计算机网络信息安全风险和解决对策[J].信息记录材料,2021,22(4):198-199.
- [4] 韩旭,彭金鹏.防火墙技术在企业网络安全中的应用研究[J].数字通信世界,2020(4):184.
- [5] 王瑞彬,邱治国.云安全计算技术在企业网络安全中的应用[J].网络安全技术与应用,2020(1):71-73.
- [6] 刘佳.大数据背景下网络信息安全风险及解决对策[J].计算机与网络,2021,47(11):50.
- [7] 雷梦玲.大数据背景下中国网络信息安全管理对策研究[J].网络安全技术与应用,2022(12):166-167.
- [8] 谢旺润,张立畅.大数据背景下个人信息安全建设的多重对策[J].数字技术与应用,2022,40(9):220-224.

Design of Intelligent Parking Lot Based on Wi-Fi Positioning

Hao Chen Xiaoliang Sun Annan Cheng Shangliang Lu Zhongmian Gao

Shandong Jianzhu University, Qingdao, Shandong, 250101, China

Abstract

As the number of private cars increases, roads and parking lots within the city cannot meet the parking spaces required by the growing number of vehicles, making parking increasingly difficult. With location technology, people can plan the best path and quickly find available parking spaces. This system is designed using ultrasonic ratio sensor and Wi-Fi wireless communication technology, and the parking space detection terminal has the advantages of accurate detection of parking space status, low power consumption and low cost. In the Tencent Cloud server IoT platform, the platform is developed using Python and cloud disks, and the docking with the mobile Internet of Things is completed to realize the communication between the parking space detection terminal, mobile phone, and the IoT cloud platform.

Keywords

Wi-Fi positioning; positional fingerprint; WKNN algorithm; filtering algorithm

基于 Wi-Fi 定位的智能停车场设计

陈浩 孙晓亮 程安南 卢尚亮 高钟冕

山东建筑大学, 中国·山东 青岛 250101

摘要

随着私家车数量的增加, 城市内的道路和停车场无法满足日益增长的车辆数量所需的停车位, 使停车变得越来越困难。而利用定位技术, 人们可以规划最佳路径并快速找到可用的停车位。这个系统利用超声比传感器和 Wi-Fi 无线通信技术进行设计, 该车位检测终端具有准确检测车位状态、功耗低、成本低等优点。在腾讯云服务器物联网平台, 利用 python、云盘进行平台开发, 完成与移动互联网进行对接, 实现车位检测终端、手机、物联网云平台之间的通信。

关键词

Wi-Fi 定位; 位置指纹; WKNN 算法; 滤波算法

1 引言

相比其他室内定位技术, Wi-Fi 技术具有以下优点: Wi-Fi 信号传输距离比较远, 且可以覆盖的范围比较广; 传输速率快, 可实现快速信息交流; 部署方便, 成本低。基于 Wi-Fi 信号的定位算法则是基于位置指纹的定位。根据 Wi-Fi 信号的空间差异性, 将 RSS 向量作为指纹映射到位置坐标, 通过在参考点 (Reference Point, RP) 处采集指纹并建立 Wi-Fi 指纹数据库的方式, 匹配位置指纹来估算测试点 (Test Point, TP) 的位置信息。

2 基于 Wi-Fi 定位智能停车场设计

2.1 总体设计

基于 Wi-Fi 定位的智能停车场设计包括:

①硬件部分: 基于激光雷达的构图机器人, 主要用于构建最开始的定位地图, 即构建在学校的地下停车场的

地图。

②车位检测系统设计: 具体工作为检测车位的状态, 即检测该车位是否已有车辆停放。

③软件部分: 基于 Python 的物联网数据传输: 主要任务为数据库的搭建与储存, Wi-Fi 信号的处理, WKNN 算法的编写。

④基于位置指纹定位法的手机 APP, 即主要功能为显示位置与方向, 人机交互界面、定位显示、前端等。

2.1.1 系统的整体架构

系统架构总共分为 6 个部分, 分别为环境搭建、数据库、应用层、硬件层、通讯层与展现层。

2.1.2 运行总流程

总流程分为三个阶段分别为, 离线采集阶段, 在线定位阶段与车位检测阶段, 将详细地介绍三个阶段的具体功能, 运行总流程如图 1 所示。

①离线采集阶段。

利用激光雷达构图机器人与 pc 端连接, 对学校的地下停车场进行地形勘测与结构分析, 并画出栅格地图。将地图

【作者简介】陈浩 (2003-), 男, 中国山东青岛人, 本科, 从事机械电子工程研究。

保存备用后，在地下停车场标记参考点，共 598 个参考点。并布置了四个 Wi-Fi 信号发射器（AP），确保将定位精度和地下停车场的全部覆盖。接下来是数据库的收集与储存阶段，打开 Wi-Fi 信号发射器的开关，开始测量每一个参考

点所对应的 Wi-Fi 信号强度。理论上来说每一个参考点对应的 Wi-Fi 信号强度是唯一的，于是学术界生动形象地称之为“位置指纹”。利用 Python 将这些位置指纹数据处理，并保存备用。如此的数据便搭建完成。

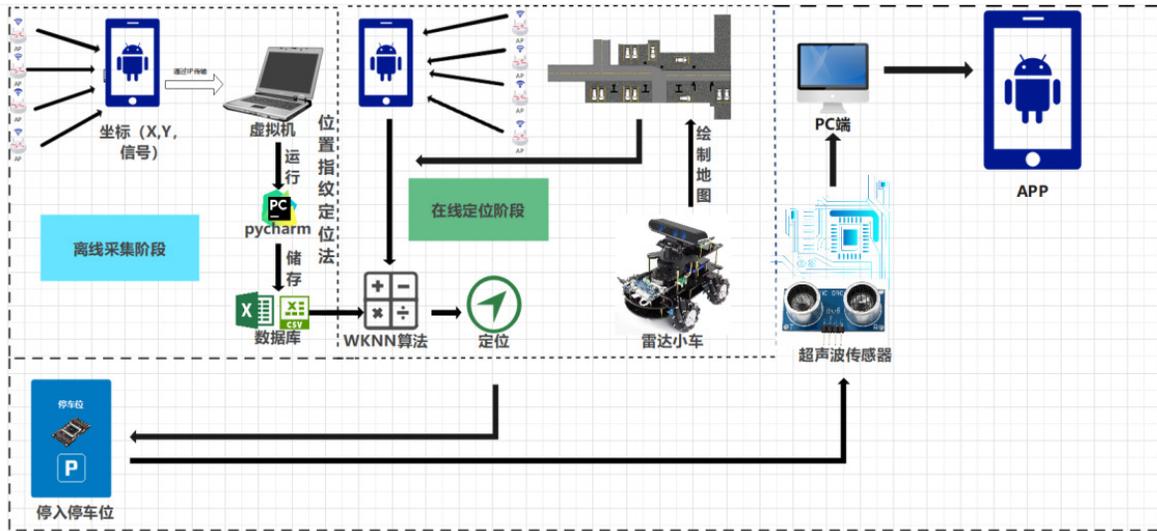


图 1 运行总流程

②在线定位阶段。

在待测点，利用手机定位 APP 扫描所有的 Wi-Fi 发射器的信号，将形成一条 Wi-Fi 信号指纹，手机 APP 将该指纹传输给 Python，Python 依次与指纹数据库内的指纹比对并计算相似程度，并测算出待测点所在的坐标。

③车位检测阶段。

将车位检测系统嵌入所有停车位的下方，以此来检测车位是否空余。

当车主使用 APP 时，将看到所有车位的空余状态。当车主找到空余车位，会将车辆停入车位，车位检测系统将会检测到车位已有车辆占用，并将信息传输给手机 APP。

2.2 数据库储存功能：基于 Python 的手机与物联网数据传输

云服务器指的是通过网络连接提供的一种虚拟化的服务器。他是将所有的资源和服务都托管在云服务商的数据中心中，并且可以根据实际需求进行弹性伸缩，即可快速部署应用程序、搭建网站、存储数据等功能。同时，由于云服务器的弹性伸缩特性，用户可以根据业务量或者访问量的变化，动态调整服务器的规模，从而节省成本，提高效率。

2.2.1 云服务器：Python 的运行环境

当采集各个参考点的“指纹数据”时，所采用的收集工具为手机，但的数据库需要储存在电脑上，所以当用普通方法手动采集时会十分困难。如果用手机采集，采集完毕，自动上传至电脑会十分方便。由于手机和笔记本电脑连接网络均为内网，二者无法进行信息互通。使用腾讯云服务器建立链接。

云服务器的搭建：利用公网制作的网站可以被任何设

备访问。建立此网站目的是，利用网站作为媒介，用手机扫描 Wi-Fi 信号，访问并传输到借助公网制作的网站，再运行 Python 对此网站进行数据抓取工作和处理工作，最终形成 Excel 表格。该虚拟机含有 2 核 CPU、2GB 内存与 40GB SSD 云硬盘，勉强可以达到要求。操作系统为 Windows Server 2019 Data Center 64bit CN，比其他的操作系统更加稳定。

2.2.2 指纹数据库的储存

在虚拟机通过公网 IP 下载 Python 等一系列软件后，开始了软件的编程工作。通过学习 python 各种各样的模块，进行编写代码工作。首先，用于建立网站，该网站作为 Wi-Fi 扫描获得的数据的中转站，也俗称为“梯子”。其次，作为网站数据抓取工具，读取数据。最后，作为数据处理工作，将数据分析并填入 excel 表格内。

2.2.3 指纹数据库的传输

利用 python 编写 WKNN 的算法来计算实时定位到位置，实现了一个基于加权 K 最近邻算法的定位功能。该算法用于估计待定位数据 (w1) 在二维平面上的位置，通过计算待定位数据与已知位置数据集 (从 3.csv 文件中读取) 之间的欧几里得距离来确定最近的 K 个点，并对它们进行加权求和，得到估计位置。

具体来说，函数先通过读取 3.csv 测试集文件将数据集导入到程序中，然后将待定位数据转换成数组，同时将数据集也转换为数组。接下来，设定初始值 x、y 以及 K 值，定义一个数组 distance 用于储存每个位置点与待定位数据的距离，并且对距离进行排序，选取前 K 个距离最近的点。然后计算权重之和 sum，根据加权公式对 K 个点进行加权求和，

得到估计位置坐标并返回结果。

2.3 信号源：基于 ESP8266 的 Wi-Fi 发射源

ESP8266 含有高性能的 Wi-Fi 串口，是目前最广泛的 Wi-Fi 模块之一。购买了 7 块 Wi-Fi 模块，其中四块作为 AP 点发射 Wi-Fi 信号，其他三块作为备用模块。应用 ESP8266 单片机的 AP 模式，提供无线接入服务，允许其他无线设备接入，提供数据访问。

接下来进行程序的烧录，选择了 Arduino IDE 作为烧录软件，下载了 ESP8266 单片机的环境包与驱动。

这段代码是为了在 ESP8266 芯片上建立一个 Wi-Fi 接入点 (Access Point, AP)，允许其他设备连接到它并与之通信。

一方面，它包含了头文件 ESP8266Wi-Fi.h，这个库提供了一些函数来实现 Wi-Fi 连接。

另一方面，在 setup() 函数中，它初始化串口通信，并将 GPIO 引脚 D4 设成输出模式。然后，通过调用 Wi-Fi.softAP() 函数，开启 NodeMCU 的 AP 模式。这个函数需要两个参数来设置网络名称和密码。代码中的名称是“AP2”，密码是“12345678”。

在 loop() 函数中，它通过交替地设置和清零 GPIO 引脚 D4，以产生一个闪烁效果，表示 NodeMCU 正在运行。

2.4 检测功能：基于超声波传感器的车位检测系统设计

超声波传感器的工作原理是基于声波在空气中的传播速度和回声的时间差来确定距离。传感器先发送一个高频的声波脉冲，并等待回声信号的返回。当回声信号返回时，传感器记录下此时的时间戳。然后，传感器通过计算发送信号和接收回声信号之间的时间差，就可以计算出物体与超声波传感器之间的距离。基于这个距离，车位检测系统可以判断车位是否有车辆停放。

具体的检测流程如下：

①安装超声波传感器：需要先将超声波传感器安装在车位上方的适当位置，将其安置在车位前端中央。

②发射声波：传感器会定期发射声波脉冲，这个声波脉冲会在车位表面和车顶之间来回反弹。

③接收反弹声波：传感器会接收这些反弹的声波，并计算它们之间的时间差。

④判断车位状态：根据时间差，传感器可以判断车位是否被占用。如果时间差很小，说明车上有车；如果时间差较大，说明车位空闲。

⑤输出结果：根据车位状态，传感器会输出相应的信号，

以便 APP 设备处理和显示。

3 算法选择与设计

WKNN (Weighted K-Nearest Neighbor) 算法是一种基于 KNN (K-Nearest Neighbor) 算法的改进方法，它将 KNN 算法中每个近邻点的权重考虑在内，从而更准确地分类新样本。该算法常用于模式识别、数据挖掘和分类等领域。

WKNN 算法的步骤如下：

- ①计算实测的样本与每个参考点的距离。
- ②选择最近的 K 个临近点。
- ③为每个邻居计算一个权重值，通常是距离的倒数或指数函数。
- ④根据每个邻居的权重值计算类别的加权得分。
- ⑤将测试样本分类为具有最高得分的类别。

总体来说，WKNN 算法通过考虑邻居之间的权重关系来改进 KNN 算法，从而更准确地分类新样本。

4 结语

Wi-Fi 指纹数据库的采集成本是限制 Wi-Fi 室内定位普及的一个主要问题。建立 Wi-Fi 指纹数据库需要花费大量时间和精力，在地下停车场采集实验数据后深有体会。根据采集数据的经验，可以发现采集数据是一项机械、枯燥、重复的任务。这种任务最适合机器自动完成。相信未来可以用机器人来实现此数据库的搭建。

参考文献

- [1] 周洪波. 地下停车场基于 Wi-Fi 信号的室内定位方法研究[D]. 北京: 华北电力大学(北京), 2021.
- [2] 丁一钧, 聂电开, 武存山. 基于北斗系统和物联网的野外图像采集设备防盗定位系统设计[J]. 物联网技术, 2020, 10(9): 31-32+36.
- [3] 旭辉, 高博林. 煤矿定位系统快速建站移站调平装置设计[J]. 陕西煤炭, 2023, 42(2): 1-5.
- [4] 祎承, 杨东晓, 高翔, 等. 面向智能汽车的地下停车场定位与路径规划[J]. 光学精密工程, 2023, 31(5): 757-766.
- [5] Ma Zhanwu. Application of GPS Positioning Technology in Civil Engineering Survey[J]. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2020, 560(1).
- [6] Li Bai, Tang Shiqi, Zhang Youmin, et al. Occlusion-Aware Path Planning to Promote Infrared Positioning Accuracy for Autonomous Driving in a Warehouse[J]. Electronics, 2021, 10(24).
- [7] 徐建华, 张雨霖, 韩勇强. 基于移动节点辅助定位的 UWB 室内定位方法[J]. 中国惯性技术学报, 2023, 31(2): 141-147.

The Application of Electronic Information Technology in Security Management

Wenzeng Li

Dongming County Emergency Management Support and Technical Service Center, Heze, Shandong, 274000, China

Abstract

With the continuous development of science and technology, electronic information technology has become the focus of security management. This paper mainly focuses on the application of electronic information technology in security management. First, we outline the development of electronic information technology and its role in security management. Then, selected a number of examples of electronic information technology in the security management for discussion, and found that the electronic information technology can effectively improve the efficiency of security management, reduce risks, and provide accurate decision-making basis. Secondly, electronic information technology can identify potential security risks and take preventive measures through data analysis, so as to effectively prevent and deal with all kinds of security problems. Further, it also has obvious advantages in improving the speed and effect of information sharing and linkage. Finally, it triggers the far-reaching influence and significance of electronic information technology in security management, and is expected to promote the development of security theory and practice to a higher level in the future.

Keywords

electronic information technology; security management; risk early warning system; data analysis; information sharing

电子信息技术在安全保障管理中的应用

李文增

东明县应急管理保障与技术服务中心, 中国·山东 菏泽 274000

摘要

随着科技的不断发展, 电子信息技术已经成为安全保障管理中的重心。论文主要聚焦于电子信息技术在安全保障管理中的应用。首先, 我们概述了电子信息技术的发展及其在安全管理中的作用。接着, 选取了多个电子信息技术在安全保障管理中的实例进行讨论、发现, 电子信息技术可以有效地提升安全管理的效率, 降低风险, 提供精确的决策依据。其次, 电子信息技术可以通过数据分析, 识别潜在的安全风险, 并采取预防措施, 从而有效地防止和应对各类安全问题。更进一步, 其在提升信息共享和联动的速度及效果上也有明显优势。最后, 引发出电子信息技术在安全保障管理中的深远影响和意义, 未来有望推动安全保障理论和实践向更高水平发展。

关键词

电子信息技术; 安全保障管理; 风险预警系统; 数据分析; 信息共享

1 引言

信息化时代的到来, 无疑为安全保障管理带来了全新的角度和思路。当今, 电子信息技术已经渗透进我们日常生活的各个领域, 而其在安全保障管理中的应用更是引起了广泛的关注。电子信息技术以其无可比拟的优势, 为安全保障管理提供了极具前瞻性的展望。这一研究主要围绕电子信息技术在安全保障管理中的应用展开, 通过详实的案例分析, 对电子信息技术如何提升安全保障管理的效率, 提高其精准度, 提供精确的决策依据, 进行了深入探讨。电子信息技术从实时监控、精准预警、快速响应等多个角度, 全面覆盖安

全保障管理的各个环节, 并配合数据分析, 识别和预防潜在风险, 有效防止和应对各类安全问题。对于信息的共享和联动, 电子信息技术同样显现出其巨大潜力与优势, 为安全保障管理的各个环节提供了全新的可能。论文剖析电子信息技术在安全保障管理中的应用, 以期对相关研究领域, 特别是对信息技术与安全管理的深度融合提供理论参考和实践借鉴, 推动安全保障理论和实践向更高水平发展。

2 电子信息技术的发展与应用

2.1 电子信息技术的发展概况

随着信息时代的到来, 电子信息技术得到了快速发展, 为现代社会的各个领域带来了重大的变革和创新^[1]。电子信息技术包括了计算机科学、通信技术、人工智能等领域, 在

【作者简介】李文增(1979-), 男, 中国山东东明人, 本科, 工程师, 从事电子信息安全研究。

硬件、软件和网络等方面都取得了巨大的进步。

在硬件方面, 电子信息技术实现了硬件设备的迅速发展, 如计算机的不断更新换代、存储设备的容量不断扩大、传感器的敏感度和精确度的提高等。这些硬件设备的发展为电子信息技术的应用提供了坚实的基础^[2]。

在软件方面, 电子信息技术的发展使得软件系统的功能与复杂程度不断提高, 能够满足各种应用需求, 如操作系统、数据库管理系统、网络通信协议等软件系统的发展, 使得电子信息技术在各个领域的应用更加便捷和高效。

在网络方面, 电子信息技术的发展促进了网络的普及和快速发展, 实现了信息的全球化传输和共享。互联网的普及使得信息的获取和传播更加便捷, 推动了社会的信息化进程。

2.2 电子信息技术在各领域的应用研究

电子信息技术在各个领域的应用研究不断深入和扩展, 为各行各业的发展提供了强大的支持和助力。

在制造业领域, 电子信息技术的应用推动了智能制造的发展, 如工业机器人、自动化生产线等的应用, 提高了生产效率和质量。

在医疗领域, 电子信息技术的应用推动了医疗设备的智能化和信息化, 如医学影像技术、远程医疗等, 提高了医疗服务的质量和效率。

在交通领域, 电子信息技术的应用实现了智能交通管理和车辆导航系统的发展, 提高了交通运输的效率和安全性。

在金融领域, 电子信息技术的应用推动了金融服务的创新和变革, 如电子支付、网上银行等, 提供了更加方便和安全的金融服务。

2.3 电子信息技术在安全保障管理中的应用概述

电子信息技术在安全保障管理中的应用日益重要, 在保障国家安全、社会安全和个人安全方面发挥着关键作用。

电子信息技术的应用提高了安全监控和防范能力。例如, 视频监控系统可以实时监测和记录不同区域的安全情况, 并通过图像识别和分析技术, 快速识别异常情况, 提供预警和应急响应。

电子信息技术的应用提高了身份认证和访问控制的精确度和可靠性。如生物识别技术、智能门禁系统等能够有效防止非法入侵和信息泄露, 保障安全管理的可靠性。

电子信息技术的应用实现了安全风险的快速预警和准确识别。通过风险预警系统, 可以及时获取并分析各类安全风险的数据, 提供决策支持和应急措施, 优化安全保障管理的效果。

电子信息技术的发展和应用为安全保障管理提供了新的手段和方法, 不断加强了安全保障管理的能力和水平。在章节中, 将详细介绍电子信息技术在安全保障管理中的具体应用实例以及对安全保障管理的影响和意义。

3 电子信息技术在安全保障管理中的具体应用实例

3.1 视频监控系统在安全保障管理中的角色和影响

视频监控系统是现代安全保障管理中不可或缺的一项重要技术应用。通过安装摄像头和相关设备, 可以对特定区域进行实时的监控和录像, 帮助管理人员及时获取信息, 并在出现安全问题时采取相应措施。具体应用实例如下:

视频监控系统在公共场所安全保障管理中发挥重要作用。例如, 机场、车站、商场等人员密集的场所, 通过设置监控摄像头可以实时监测人流情况、发现异常行为, 并及时采取相应措施保障人员安全。

视频监控系统在交通安全管理中起到关键作用。例如, 城市交通路口设置的红绿灯监控摄像头可以及时监测交通违法行为, 并对违法行为进行记录和处理, 提高交通管理的效率和精确度。

视频监控系统在工业安全管理中也起到重要作用。例如, 重要的工业设施和生产线可以安装监控摄像头, 实时监测设备运行状态、生产线情况等, 一旦出现异常情况可以及时发现并采取措施, 保障工业安全。

3.2 身份认证系统的应用及在安全管理中的价值

身份认证系统是一种电子信息技术应用, 用于确认用户的身份, 并控制对系统或者资源的访问权限。它在安全保障管理中具有重要的应用和价值。具体应用实例如下:

身份认证系统在网络安全管理中起到关键作用。例如, 在企业内部网络中, 员工需要通过身份认证才能获取特定权限, 确保敏感信息的保密性和安全性。

身份认证系统在金融领域的应用也愈发重要。例如, 银行卡身份验证系统通过身份认证确认用户身份, 有效防止银行欺诈行为, 维护用户的财产安全。

身份认证系统在政府机构和公共服务场所也得到广泛应用。例如, 居民身份证系统通过身份认证确认个人身份, 在居民服务中起到重要作用, 也确保信息安全。

3.3 风险预警系统的运用及对安全管理的优化

风险预警系统是一种利用电子信息技术对可能出现的危险或风险进行预测和提醒的系统。它在安全保障管理中的应用可以优化安全管理工作^[3]。具体应用实例如下:

风险预警系统在环境安全管理中具有重要作用。例如, 通过监测大气污染、水质状况等指标, 及时预警可能出现的环境风险, 并采取相应措施保障人民生活和健康。

风险预警系统在自然灾害防范中发挥关键作用。例如, 利用监测设备和数据分析, 预测可能发生的地震、洪水等自然灾害, 并及时发布预警信息, 提醒人们采取适当措施。

风险预警系统在金融领域的应用也非常重要。例如, 利用大数据分析和风险模型, 预测金融市场的风险, 提前采取相应措施, 降低金融风险对经济的影响。

通过以上具体应用实例可以看出, 视频监控系统、身

份认证系统和风险预警系统在安全保障管理中发挥着重要作用。它们利用电子信息技术优势,提高了安全管理的效率和精确度,降低了安全风险的发生概率,对于保障人民的生命财产安全起到了积极的促进作用。

4 电子信息技术对安全保障管理的影响和意义

4.1 提高安全管理的效率和精确度 实时监控、精准预警与快速响应

科技进步带来的电子信息技术在安全保障管理中的应用,对效率和精度的提高具有重大影响。在实时监控方面,借助电子信息技术的发展,各类监控设备可以工作24小时不间断,有效地提高了安全监控的全天候性和全方位性,助力安全管理即时、准确地侦测异常情况。精准预警系统的运用,更是辅助安全管理实现提前预知、提前防范,进一步提升了安全保障的可预测性和可防治性。电子信息技术的应用,透过信息的实时传输和快速处理,使得安全管理能够在第一时间做出反应,如进行紧急撤离或者实施遣散手段,减缓甚至避免灾害的进一步发生。

4.2 数据分析在安全风险识别和预防中的应用

随着电子信息技术的发展和应用,数据分析在安全风险识别和预防中的应用逐渐显现。该技术采用高级算法对大量数据进行挖掘和解析,帮助安全保障管理者在早期阶段识别并预防安全风险。

数据分析在安全风险识别中的关键作用在于,它能有效预测和发现潜在的安全威胁。传统的安全保障措施通常在事后进行应对,如发生安全事故后才启动应急机制。而数据分析使得安全管理从被动应对转变为积极预防,使得潜在的风险在形成严重影响之前就被发现并处理。数据分析基于历史数据和现有数据模型预测未来风险,通过深度学习、模型训练等技术进行模式识别,将这些模式的发现转化为安全风险的预警信号,极大增强了安全保障的及时性和针对性。

数据分析还能优化安全预防措施。在传统的安全保障管理中,对于新出现的安全威胁通常需要一段时间来形成应对策略,而数据分析可以通过学习和累积历史案例,快速形成对新威胁的理解和应对策略。得益于大数据的海量、多样性,数据分析能够提炼出丰富多元的风险模式,使得安全威胁的应对从经验主导转变为数据支持,从而提高安全预防的精准度和有效性。

值得注意的是,数据分析在安全风险识别和预防中的应用并非易事,其面临的挑战也不少,如何准确分析和处理大量复杂数据,如何保护数据的安全性和隐私性等问题。在数据分析技术的引入和应用过程中,安全保障管理者应充

分考虑这些挑战,并制定相应的对策,并持续关注技术在实际应用中的表现,以实现其在安全风险识别和预防中的最大价值。

无论如何,数据分析在安全风险识别和预防中发挥着重要的作用。随着电子信息技术的进一步发展,数据分析将会更加深入地融入安全保障管理,帮助建立更加高效、精准的安全防护体系。

4.3 电子信息技术对信息共享和联动的推动及其效果

电子信息技术对于信息共享与联动的推动功不可没。通过构建安全信息共享平台,各个安全保障部门之间可以实现信息的实时交流,进行协同工作,从而更加全面、更加立体地进行安全管理。电子信息技术不仅在信息的收集、存储以及共享方面起着至关重要的作用,更在安全联动响应中显示出其独特优势。借助电子信息技术,各部门可以进行快捷有效地联动,减少不必要的信息传递环节,大大提高处理问题的速度,防止问题进一步扩大。电子信息技术推动信息共享也有利于提高安全管理工作的透明度,提升公众的安全感知力度。

总而言之,电子信息技术在安全保障管理中的应用不仅提高了工作的效率和精确度,也极大地扩展了安全管理工作的深度和广度。通过实时监控、精准预警、快速响应,提供了对安全风险更为全面和准确地掌握。借助数据分析、信息共享等技术手段,提升了安全保障管理体系的联动性和公众的安全感知。

5 结语

论文通过研究和分析,深入探讨了电子信息技术在安全保障管理中的应用,包括实时监控、身份认证、风险预警等多方面。研究发现,电子信息技术可以提升安全管理效率,降低风险,提供精准的决策依据,这都将对安全保障理论和实践产生深远影响。同时,随着技术的进步,电子信息技术在安全保障管理中的应用还将呈现更多的可能。例如,可以更好地实现信息共享和联动,这些都将成为我们提供新的思考和探索方向。据此,我们期待电子信息技术在安全保障管理上的应用能够发挥更大的作用,推动安全保障理论和实践向更高层次发展。

参考文献

- [1] 张文娟. 电子信息技术的安全管理与保障措施[J]. 电子乐园, 2021(5).
- [2] 牛庆. 电子信息的安全管理技术与保障措施[J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术, 2021(1).
- [3] 武明斐. 电子信息技术在安全保障管理中的应用[J]. 集成电路应用, 2023, 40(4).

Design and Implementation of a Domestically Produced L-band Frequency Synthesizer

Ruijiao Fu

China Academy of Network Communications, Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract

In recent years, the embargo on imported chips has gradually expanded, and it is urgent for the domestic development of new research and design semiconductor industry technology. With the improvement of electronic technology development level, China has emerged a group of excellent chip development manufacturers, which can completely replace imported chips in various electronic products. This paper proposes an L-band frequency synthesizer designed using domestic chips, in which the MCU chip is mainly controlled by Zhaoyi Innovation's GD32F103RCT6, and the frequency synthesizer chip is designed using Chengdu Zhenxin Technology's GM4384A. The experimental test results show that the frequency synthesizer meets the requirements and can be applied to various communication systems. At the same time, a design plan was proposed to further achieve national industrialization.

Keywords

frequency synthesizer; MCU; localization

一种国产化 L 波段频率综合器的设计与实现

符瑞娇

中国网络通信研究院, 中国·河北 石家庄 050000

摘要

近年来, 进口芯片的禁运逐步扩大, 新研制设计半导体产业技术水平国产化发展迫在眉睫。随着电子科技发展水平的提升, 中国出现一批优秀的芯片研制厂家, 可以达到完全代替进口芯片应用在各类电子产品上。论文提出了一种采用国产芯片进行设计的L波段频率综合器, 其中主要控制MCU芯片采用兆易创新的GD32F103RCT6, 频率综合芯片采用成都振芯科技的GM4384A。实验测试结果表明, 频率综合器满足指标要求, 可适用于多种通信系统。同时, 提出了进一步实现全国产化的设计方案。

关键词

频率综合器; 微控制器; 国产化

1 引言

近年来进口芯片的禁运逐步扩大, 越来越多厂家和种类的进口芯片的使用受到了限制, 中国电子行业对芯片国产化的需求越来越迫切: 一方面是需要对于现有产品进行 Pin To Pin 替换, 另一方面需要对新研制产品进行国产化设计^[1]。随着中国半导体产业技术水平的发展, 中国出现了一批优秀的芯片研制厂家, 研制出的部分芯片指标良好, 完全可以代替进口芯片应用在各类电子产品上。

2 频率综合器的设计

L 波段频率综合器主要设计指标是:

①射频输出电平大于 10 dBm。

②相位噪声指标小于: -70 dBc/Hz @ 100 Hz; -80 dBc/Hz @ 1 kHz; -90 dBc/Hz @ 10 kHz; -100 dBc/Hz @ 100 kHz。

L 波段频率综合器主要由频综电路, 控制电路, 放大电路, 滤波电路, 电源电路组成。方案框图如图 1 所示。

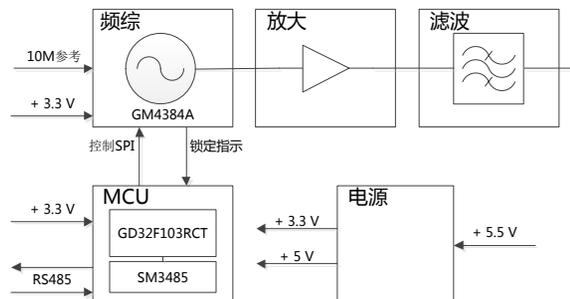


图 1 方案框图

【作者简介】符瑞娇 (1988-), 女, 中国河北衡水人, 本科, 工程师, 从事电子信息工程研究。

2.1 频综电路

频综电路采用 GM4384A 芯片进行设计, GM4384A 是

振芯公司新研制的采用锁相式频率合成技术的芯片，是一款片上集成了 VCO 的小数 / 整数分频频率源芯片，其主要指标如表 1 所示。

表 1 GM4384A 主要指标

特性	条件	极限值			单位
		最小值	典型值	最大值	
输出频率范围 / 带宽	—	0.05	—	4.1	GHz
参考频率	—	—	—	150	MHz
相位噪声	$f_{ref} = 100$ MHz, 输出频率 3 GHz, 频偏 10 kHz	—	-112	—	dBc / Hz
电源电压	—	3.10	3.3	3.47	V
电源电流	—	—	220	—	mA

GM4384A 频综芯片使用 SPI 协议对其内部寄存器进行配置，SPI 最大速率为 20 MHz，MODE0 模式（相位 0，上升沿），三线 SPI（SEN、SLK、SDI）。

2.2 MCU 电路

MCU 电路采用兆易创新的 GD32F103RCT，这是一款基于 Cortex - M3 RISC 内核的 32 位通用微控制器，采用 LQFP64 封装，最高可支持 108 MHz 工作频率，具有 3MB 片上 Flash 内存，高达 96 KB 的 SRAM 内存，芯片接口丰富集成有 51 个 GPIO 接口，10 个 16 位的计时器，1 个

CAN 接口，3 个 12 位 ADC，2 个 12 位的 DAC，3 个 SPI 接口，2 个 I2C 接口，2 个 UART 接口等，功耗低，在休眠模式下功耗将进一步降低^[2]，且开发环境与意法半导体公司的 STM32F103RCT 相同，仅需改动少量程序代码即可实现原位替换，可作为 STM32F103RC 国产化替代的选择，广泛应用于如工业控制，电机驱动，消费电子，掌上设备等方面。

2.3 放大电路、滤波电路、电源电路

由于频综芯片 GM4384A 射频输出电平可以根据寄存器配置在 -7 dBm~2 dBm，并且经过测试当输出电平在 0 dBm 左右杂散指标最好。所以设计频综芯片射频输出电平为 0 dBm，但是不能满足设计大于 10 dBm 的指标要求，因此在射频输出后需要加一次放大。放大器选择 MINI 公司的 SBB 5089 Z，其指标如表 2 所示。

为了抑制二次谐波、三次谐波及高频段杂散，在放大器之后设计了一个滤波器，滤波器选择的是 MINI 公司的 LFCN-1700+，其指标如表 3 所示。

由于供电电压是 +5.5 V，而大部分器件是 +3.3 V 供电或者 +5 V 供电，同时需要对数字器件及模拟器件进行电源隔离，所以需要输入的供电进行二次稳压，稳压器选择 ADI 的 LT1763CS8 系列线性稳压器。对频综芯片、MCU 芯片均选用 LT1763CS8 -3.3 V 芯片，对放大器芯片选用 LT1763CS8 -5 V 芯片，LT1763CS8 芯片指标如表 4 所示。

表 2 SBB 5090 Z 放大器指标

Parameter	Conditions ⁽¹⁾	Min	Typ	Max	Units
Operational Frequency Range		50		6000	MHz
Gain, Small Signal	850 MHz	19.0	20.5	22.0	dB
	1950 MHz	18.3	19.0	21.5	dB
	6000 MHz	14.5	15.5	17.5	dB
Input Return Loss	1950 MHz	10	13		dB
Output Return Loss		10	14		dB
Output P1dB	850 MHz		20.5		dBm
	1950 MHz		19.0	20.0	dBm
Output IP3 ⁽²⁾	850 MHz		38.5		dBm
	1950 MHz	33.0	35.0		dBm
Bandwidth	Minimum 10 dB typical return loss		3000		MHz
Reverse Isolation	1950 MHz		23.3		dB
Noise Figure			3.9	4.9	dB
Device Operating Current, I _c	Pin 3	60	75	92	mA
Thermal Resistance, θ_{jc}	Junction to case		69.9		°C/W

表 3 LFCN - 1700+ 滤波器指标

Parameter	F#	Frequency (MHz)	Min.	Typ.	Max.	Unit	
Pass Band	Insertion Loss	DC-F1	DC-1700	—	—	1.0	dB
	Freq. Cut-Off	F2	2050	—	3.0	—	dB
	VSWR	DC-F1	DC-1700	—	1.2	—	:1
Stop Band	Rejection Loss	F3	2375	20	—	—	dB
		F4-F5	2500-6500	—	30	—	dB
	VSWR	F6	7000	—	20	—	dB
		F3-F6	2375-7000	—	20	—	:1

表 4 LT1763CS8 稳压器指标

PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
Minimum Operating Voltage	C, I Grade: $I_{LOAD} = 500\text{mA}$ (Notes 3, 11)	●	1.8	2.3	V	
	MP Grade: $I_{LOAD} = 500\text{mA}$ (Notes 3, 11)	●	1.8	2.35	V	
Regulated Output Voltage (Note 4)	LT1763-1.5 $V_{IN} = 2\text{V}, I_{LOAD} = 1\text{mA}$ $2.5\text{V} < V_{IN} < 20\text{V}, 1\text{mA} < I_{LOAD} < 500\text{mA}$	●	1.485	1.5	1.515	V
		●	1.462	1.5	1.538	V
	LT1763-1.8 $V_{IN} = 2.3\text{V}, I_{LOAD} = 1\text{mA}$ $2.8\text{V} < V_{IN} < 20\text{V}, 1\text{mA} < I_{LOAD} < 500\text{mA}$	●	1.782	1.8	1.818	V
		●	1.755	1.8	1.845	V
	LT1763-2.5 $V_{IN} = 3\text{V}, I_{LOAD} = 1\text{mA}$ $3.5\text{V} < V_{IN} < 20\text{V}, 1\text{mA} < I_{LOAD} < 500\text{mA}$	●	2.475	2.5	2.525	V
		●	2.435	2.5	2.565	V
LT1763-3 $V_{IN} = 3.5\text{V}, I_{LOAD} = 1\text{mA}$ $4\text{V} < V_{IN} < 20\text{V}, 1\text{mA} < I_{LOAD} < 500\text{mA}$	●	2.970	3	3.030	V	
	●	2.925	3	3.075	V	
LT1763-3.3 $V_{IN} = 3.8\text{V}, I_{LOAD} = 1\text{mA}$ $4.3\text{V} < V_{IN} < 20\text{V}, 1\text{mA} < I_{LOAD} < 500\text{mA}$	●	3.267	3.3	3.333	V	
	●	3.220	3.3	3.380	V	
LT1763-5 $V_{IN} = 5.5\text{V}, I_{LOAD} = 1\text{mA}$ $6\text{V} < V_{IN} < 20\text{V}, 1\text{mA} < I_{LOAD} < 500\text{mA}$	●	4.950	5	5.050	V	
	●	4.875	5	5.125	V	

3 频率综合器的调试及测试

频率综合器的调试主要由软件调试和硬件调试两部分组成，软件调试主要工作是通过编写程序利用 MCU 的 GPIO 模拟 SPI 配置频率芯片的寄存器。硬件调试主要工作是调试频率芯片的环路参数及衰减，使各项指标满足设计要求^[1]。L 波段频率综合器实物如图 2 所示。

最终测试结果满足设计要求。

①射频输出电平为：15.43 dBm。

②相位噪声：-86.1 dBc / Hz @ 100 Hz；-98.3 dBc / Hz @ 1 kHz；-94.9 dBc / Hz @ 10 kHz；-104.8 dBc / Hz @ 100 kHz。

具体如图 3~ 图 4 所示。

4 结语

对实际测量结果进行分析，该 L 波段频率综合器满足设计要求，并且具有调试量小，结构简单，集成度高的特点。

由于器材采购周期的关系，放大电路、滤波电路、电源电路采用了采购周期短的进口芯片，下一步工作是需要对进口芯片进行国产化替代，放大电路中的放大器预计选用中国电科 13 所的放大器进行替换，滤波电路中滤波器计划选用株洲宏达的 LTCC 滤波器进行原位替换，电源电路计划选用北京迦略的线性稳压芯片进行原位替换，从而实现百分之百国产化。



图 2 频率综合器实物图

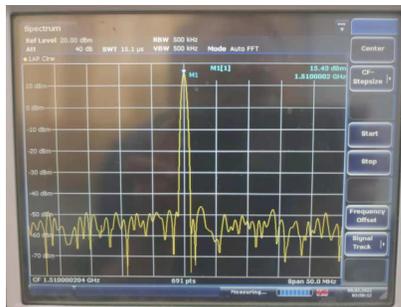


图 3 输出电平测试图

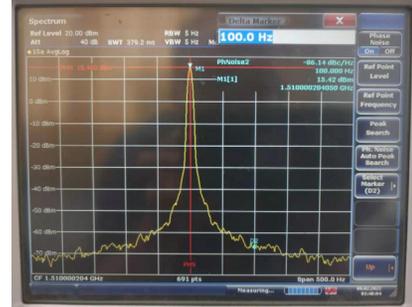


图 4 相位噪声测试图 1

参考文献

- [1] Banerjee D. PLL Performance, Simulation and Design 4 th Edition[J].Sirirajmedj Com, 2006(5).
- [2] GM4384A. DATASHEET[Z].2019.
- [3] GD32F103. DATASHEET. V2.9[Z].2021.

An Optimization Method for Capsule Endoscope Localization Based on Side Wall Camera and IMU Sensor

Fubing Lin Yuying Ma* Mengyue Zhang Xilong Shan Chunpeng Zhang

Shandong Vocational and Technical University of Engineering, Jinan, Shandong, 250000, China

Abstract

This paper proposes a new method for locating capsules within the human gastrointestinal tract orbit, equipped with four side wall cameras and an inertial measurement unit (IMU). This unit consists of 9 degrees of freedom (DOF), including gyroscopes, accelerometers, and magnetometers, to monitor the direction and travel direction of the capsule. The low resolution monochromatic camera installed along the wide wall is responsible for measuring the actual capsule movement, rather than the involuntary movement of the small intestine. Among them, the fusion algorithm is used to combine all the data together, obtain the travel path, and draw the trajectory. Compared with other methods, the proposed system has resistance to surrounding conditions, such as GI non-uniform structure and involuntary urination. In addition, it does not require external antennas or arrays. Therefore, gastrointestinal tracking can be achieved without interfering with the patient's daily activities.

Keywords

IMU; capsule endoscopy; medical examination

一种基于侧壁摄像头和 IMU 传感器的胶囊内窥镜定位优化方法

林芙冰 马玉英* 张梦玥 单熙龙 张春鹏

山东工程职业技术大学, 中国·山东 济南 250000

摘要

论文提出一种定位人体胃肠道轨道内胶囊的新方法, 为胶囊配备四个侧壁摄像头和一个惯性测量单元 (IMU)。该单元由9个自由度 (DOF) 组成, 包括陀螺仪、加速度计和磁力计, 以监测胶囊的方向和行进方向。沿着宽壁安装的低分辨率单色相机负责测量实际的胶囊运动, 而不是小肠的不自主运动。其中, 使用融合算法将所有数据组合在一起, 得出行进路径并绘制轨迹。与其他方法相比, 所提出的系统对周围条件具有抵抗力, 如GI非均匀结构和不自自主的小便运动。此外, 它不需要外部天线或阵列。因此, 可以在不干扰患者日常活动的情况下实现胃肠道跟踪。

关键词

IMU; 胶囊内窥镜; 医疗检测

1 引言

胃肠病是常见病多发病, 总发病率约占人口的 20% 左右。年龄越大, 发病率越高, 特别是 50 岁以上的中老年人更为多见, 男性高于女性, 如不及时治疗, 长期反复发作, 极易转化为癌症。胃肠病历来被医家视为疑难之症, 一旦得

病, 应及时治疗、长期服药, 才能控制或治愈。

现在的技术检测肠胃道并不方便, 需要许多大型仪器共同进行检测, 无线胶囊内窥镜 (WCE) 的发明是诊断胃肠道 (GI) 问题的突破。WCE 设计在患者可以吞咽的小型电子设备中, 然后通过胃肠道。相机放置在胶囊顶部, 并连续捕获图像并将其传输到体外的数据记录器。几种严重的疾病, 如模糊的胃肠道出血、溃疡感染、克罗恩病、肿瘤、乳糜泻、巴雷特食管和癌症发生在胃肠道的不同区域, 没有任何症状。可用的 WCE 设备可提供实时视频数据或记录区域的 pH 或气体分布。然后医生检查这些信息以检测任何异常。在另一种类型的 WCE 中, 相机被温度, 压力, 氢电位 (pH) 等传感器所取代或光谱分析仪传感器, WCE 可以查明胃肠道系统的异常。图像处理算法检测疾病并通知医生进行进一步检查然而, 医生对按其相对于胃肠道通路的位置标记的图

【基金项目】山东工程职业技术大学2023年校级大学生科研项目 (一般课题: 76) 《一种基于侧壁摄像头和IMU传感器的胶囊内窥镜定位优化方法》。

【作者简介】林芙冰 (2000-), 女, 中国山东烟台人, 本科, 从事计算机技术研究。

【通讯作者】马玉英 (1985-), 女, 中国山东日照人, 硕士, 教授, 从事电子信息领域教学研究。

像感兴趣,以便他们可以检查疾病进展并相应地进行治疗。在手术时,异常的位置有助于医生正确操作,或者在药物输送过程中,药剂师可以选择正确的胶囊和药物输送到身体的正确部位并在异常点激活。

2 中国和其他国家的研究现状

2.1 中国研究现状

在中国,胶囊内窥镜的研究和发展也取得了显著的进展。中国的研究团队和企业已经在胶囊内窥镜的设计、制造、定位技术等方面进行了深入研究和探索,并取得了一系列重要的成果。在定位技术方面,中国的研究团队已经开发出了多种胶囊内窥镜定位方法,包括基于磁场、超声波、惯性传感器等多种技术的定位方法。这些方法可以实现对胶囊内窥镜在消化道内的实时跟踪和定位,为医生提供更加准确和全面的诊断信息。

2.2 其他国家研究现状

其他国家胶囊内窥镜的研究现状表现出显著的进步和广阔的市场前景。这些进步不仅体现在技术层面,还在市场规模和发展速度上得到了体现。在技术层面,其他国家胶囊内窥镜的研究已经取得了重要突破。例如,CMOS感光芯片和标清(SD)可视化系统在胶囊内窥镜中得到了广泛应用。这些技术的应用不仅提高了胶囊内窥镜的成像质量和清晰度,还拓宽了其在临床诊断中的应用范围。此外,随着微型化和智能化技术的不断发展,胶囊内窥镜的体型更小、操作更便捷、功能更强大,能够更好地满足临床需求。在市场层面,其他国家胶囊内窥镜市场已经形成了较为完整的产业链和市场体系。市场规模不断扩大,发展速度超过了中国。这主要得益于其他国家胶囊内窥镜技术的成熟和广泛应用以及全球化和贸易自由化的推进。随着物联网技术的广泛应用和推广,其他国家胶囊内窥镜市场的未来发展前景更加广阔。

2.3 存在的不足

也需要注意到胶囊内窥镜市场存在的一些问题和挑战。例如,市场竞争激烈,技术更新换代速度快,需要不断创新和提高产品质量和服务水平。同时,随着全球化和贸易自由化的推进,也需要加强国际合作和交流,共同推动胶囊内窥镜技术的进步和发展。

3 研究总体设计

经过对所有数据的融合处理,指示器能够精确提供胶囊在三维(3D)空间中的位置信息。在前期研究中,有文章采用接收信号强度指示器(RSSI)测量信号电平,并结合预定义的传播特性来解析身体构造。在此基础上,研究人员提取了114D位置数据,其中平均位置误差为3.37mm,最大位置误差为7mm。然而,这种精度尚不足以被视为一种普遍适用的解决方案,因视线等技术问题对这些方法构成了挑战。特别需要注意的是,在实际实验中,天线需要被安

装在患者身体上,用作定位的参考,而参考身体本身也在运动,这进一步增加了定位的复杂性。

另一种方法是基于磁场的外部定位技术。这种方法的核心理念是在胶囊内集成一个小磁铁,然后通过外部磁力来测量磁场。最后,利用三角测量等方法在3D空间中精确定位胶囊。与其他定位方法相比,这种方法的显著优势在于低频磁信号能够穿过人体组织而不发生退化,从而克服了射频信号强度衰减的问题。此外,磁传感器无需视线视觉即可检测胶囊,进一步提高了定位的灵活性和准确性。总体而言,基于磁性技术的定位方法在计算复杂性和整体精度方面与RF定位方法相比具有一定的优势。例如,塔德塞等人在他们的研究中采用了基于磁性的定位方法,实现了低于5mm和6mm的位置和指向精度。邵等人最近的一项研究则通过用生物组织封闭一块磁铁并试图定位它来验证磁场定位的可行性。他们的实验表明,非铁磁性生物组织对磁场的影响较小,因此定位精度不会受到人体组织的显著影响。此外,他们提出的方法通过基于方差的算法获得位置的初始猜测,从而减少了迭代次数,提高了定位精度。尽管如此,邵等人报告的定位误差高达10mm,平均方向误差为12mm,这表明该方法仍有待进一步优化。

内部定位技术在医疗领域具有不可替代的重要性,尤其在那些需要高度精确导航的手术与检查流程中。随着科技的日新月异,图像处理技术已成为推动这一领域发展的关键动力。传统的内窥镜系统配备有IMU(惯性测量单元)传感器,该传感器能够捕捉相机的航向并补偿旋转,从而在一定程度上提升了定位的精确度。然而,单纯依赖IMU传感器仍无法确保精确的位置信息,因为其定位精度易受多种因素如温度、振动和磁场变化的干扰。为了克服这些固有的局限性,图兰等人提出了一种基于单目视觉里程计的WCE(无线胶囊内镜)定位方法。该方法充分利用了深度递归卷积神经网络(RCNNs)的强大功能,实现了系统端到端的训练方式。这种方法避免了烦琐的网络参数微调过程,从而显著提高了工作效率。尽管该方法在理论上具有巨大的潜力,但在实际应用中仍面临一些挑战。其中,最主要的问题之一是体内缺乏参考点导致的定位精度不足。由于WCE在人体内部移动时缺乏稳定的参照物,因此很难确保定位的精确性。此外,WCE捕获和传输的帧数有限以及机身内部偶尔的运动,也会进一步加大定位误差。为解决这些问题,研究者们正付出巨大的努力。一方面,他们正在探索如何将更多的传感器和算法融入WCE系统中,以提升定位的精度和稳定性。另一方面,他们也在深入研究如何利用人工智能和机器学习等先进技术,对图像处理算法进行进一步的优化和改进。这些努力有望为医疗领域带来更加精准和高效的内部定位技术。

在现代医疗科技的进步下,除了传统的定位手段,亦有新兴的定位方法正在探索与应用中。这些方法不仅提升了

定位的精确性,同时为医者提供了丰富的诊断资料。论文旨在详细阐述两种具有创新性的定位技术,并探讨其在临床应用中的潜力与前景。

一方面,值得关注的是 Kalantar-Zadeh 等人所研发的一种电子胶囊。此胶囊的独特之处在于其能够侦测肠道内各类气体的存在与浓度,包括氧气、氢气和二氧化碳等关键性气体。为了验证此胶囊的实用性, Kalantar-Zadeh 等人进行了人体初步试验,结果显示胶囊成功植入受试者胃肠道,并准确感知了不同器官的气体浓度变化。研究指出,二氧化碳浓度分布作为一种定位手段,具有巨大潜力,能够帮助医者精确地将胶囊定位在体内,进而理解胃肠道功能与健康状况。通过监测气体浓度的变动,医者能及时发现问题,为针对性地诊断与治疗提供依据。除电子胶囊外, Jang 等人亦研发了一种内窥镜胶囊,展现了同样的创新性与实用性。此胶囊侧面配备两个摄像头,能够拍摄胃肠道内部壁面的照片,为医者提供直观的诊断资料。

另一方面,他们的系统还运用 RSSI(接收信号强度指示)技术进行胶囊在胃肠道内的定位。据称,此定位方法平均误差仅为一厘米,展现了极高的定位精度。RSSI 技术是一种基于无线信号强度测量的定位方法,通过测量胶囊发出的无线信号强度,系统能准确计算出胶囊在胃肠道中的位置。此方法的优点在于其简易性、可行性,且无需额外的硬件设备,因此有望在未来成为胃肠道疾病诊断与治疗的重要工具。

此外,医学和放射成像技术,如磁共振成像(MRI)、计算机断层扫描(CT)、超声、X射线和伽马射线技术或混合方法等,也被考虑用于胶囊定位。然而,这些技术不易与 WCE 结合使用,因为它们需要在整个检查过程中进行连续成像,可能长达 8 小时。

目前,可用于 WCE 定位的方法已有很多。选择最合适的方法时需综合考虑很多因素,其中包括地点的准确性,稳健性,病人舒适度和医院设施可用性。尽管某些基于辐射的方法(如 MRI 和 X 射线)提供了高水平的准确性,但长时间执行这些方法是不可行的,并且存在辐射暴露的风险。稳健性也是一个关键指标,用以判断该方法是否能有效地追踪多种不同类型的运动,其中包括最具挑战性的小肠非自主运

动。肠道在人体中有内在的活动,所以有必要根据肠道目前的情况来记录胶囊所处的部位。过了一定的时间,也许要重新定位了。手术或者药物输送过程中,尤其要考虑小肠新走向及胶囊所在部位。另外,病人的舒适度亦是不可忽视的影响因素。侵入性较强或者扰乱日常活动的手段一般都不会流行。要求外部参考点可能限制病人的行动,所以有必要思考如何尽量减少这一限制。最后,医院设施是否可用或者是否有必要,也是必须考虑的问题。有的办法可能要求技术人员对病人进行持续的监控,这样做可能增加医疗成本,加大工作量。

4 结论

基于侧壁摄像头和 IMU 传感器的胶囊内窥镜定位优化方法的研究、应用与发展,将会对医学、生物学、热学、光学、力学、工程学等诸多领域产生较为深远的影响,该项目应用于医疗后,使社会主义现代化的医疗水平迈出新的步伐,促进市场供需的和谐与发展;人类的生活、生产方式会因此而发生重大变革。该项目的完成将为中国医药工业带来巨大效益,也必将推动世界医药技术进步,提高中国在国际上的竞争力。

参考文献

- [1] 李海斌.基于IMU传感器的胶囊内窥镜定位方法研究[J].电子测量与仪器学报,2022,36(1):1-8.
- [2] 图兰.基于单目视觉里程计的WCE定位方法[J].计算机辅助设计与图形学学报,2021,33(12):2345-2352.
- [3] 于敏.一种基于IPMC驱动的胶囊内窥镜及其驱动方法[J].百度文库,2022,22(1):5-8.
- [4] 胡超,蔡振宇,尤晓赫,等.基于胶囊内窥镜图像的胃肠道三维重建技术[J].传感技术学报,2017,5(1):7-9.
- [5] 袁伟钊.胶囊内窥镜图像压缩转发与自诊断初步研究[J].万方医学,2021,17(1):11-13.
- [6] 赵德春,郭毅军,彭承琳.胶囊内窥镜中主动式运动机构综述[J].维普网,2023,44(1):21-25.
- [7] 刘修泉,李艳红,刘畅,等.胶囊内窥镜磁定位算法改进及实验研究[J].维普期刊专业版,2022,23(1):3-8.

Research on Data Security in the Context of Digital Transformation of Power Grid Enterprises

Tao Liu

Jinan Licheng District Power Supply Company of State Grid Shandong Electric Power Company, Jinan, Shandong, 250000, China

Abstract

With the booming development of China's digital economy, digital transformation has become an important lever for the power industry to enhance its ability to serve the real economy, shape core competitiveness, and move towards high-quality development. In this context, new technologies such as big data, artificial intelligence, industrial Internet and massive digital products are applied to the process of digital transformation of power grid enterprises, and data security issues become more and more critical. Firstly, this paper introduces the core meaning of data security and its practical application in power grid enterprises, clearly pointing out the importance of data protection for the stable operation of the country and enterprises. Secondly, an in-depth analysis was conducted on the data security threats faced by power grid enterprises in the digital transformation environment. Finally, a data security strategy for the digital transformation of power grid enterprises was proposed to better maintain the country's energy security and economic prosperity.

Keywords

power grid enterprise; digital; data security

电网企业数字化转型背景下的数据安全研究

刘涛

国网山东省电力公司济南市历城区供电公司, 中国·山东 济南 250000

摘要

随着中国数字经济的蓬勃发展,数字化转型已经成为电力行业增强服务实体经济能力、塑造核心竞争力、迈向高质量发展的重要抓手。在此背景下,大数据、人工智能、工业互联网等新技术以及海量数字产品应用到电网企业数字化转型的进程中,数据安全问题变得越来越关键。首先,论文介绍了数据安全的核心含义及其在电网企业的现实运用,明确指出了数据保护对国家和企业的稳健运行的重要性。其次,深入剖析了电网企业在数字化转型环境下面临的数据安全威胁。最后,提出了电网企业数字化转型的数据安全策略,以期更好维护国家的能源安全与经济繁荣。

关键词

电网企业; 数字化; 数据安全

1 引言

在数字化转型的持续推进中,电网企业等关键的基础设施单位正在遭遇前所未有的大量数据安全的威胁。数据作为电网企业的主要财产之一,其保护度与安全性对国家的能源稳定及经济增长有着至关重要的影响。但是,数据量的指数级扩大、种类繁多且新的技术被普遍使用,电网企业的数据安全遭受了越来越大的压力。所以,构建合理的并有效地实施的数据安全计划,强化数据的安全控制与防范措施,已经成为电网企业在数字化进程中的首要任务。

2 数据安全在电网企业中的重要性

2.1 数据安全的基本概念

基本理念在于确保信息的安全,包括保全信息的完好性、可使用度及隐私权,以防非许可者获取或者修改这些资料。对于电网企业而言,保障数字安全的必要性显而易见,由于作为重要的基础建设设施之一,因此它们的运作内容及数据信息涵盖了国家安全、民众生活质量与经济发展等多项因素,如果数据信息遭到外流或是被人为变更,可能会给国家和公众带来巨大的损害。

近几年来,随着数字化转型的加速推进,电网企业面对着前所未有的数据安全挑战。数字化转型导致电网企业的运营数据量急剧增加,数据种类也更加多样,包括结构化数据、半结构化数据和非结构化数据等。与此同时,随着云计

【作者简介】刘涛(1988-),男,中国山东文登人,本科,工程师,从事5G通信及大数据在电力行业的应用研究。

算、大数据、物联网等技术的广泛运用，电网企业的数据边界也在不断扩展，进而增加了数据泄露的风险。

为处理这些难题，电网企业需构建精确且高效的信息保护方案。第一步要确定信息安全的指导方针，这应包含合法性、全面性、灵活性和实用性等因素。第二步是必须执行具体的防护手段，如强化权限管理、优化数据存储与复原流程、提升密码学及通信保密水平等。第三步还需定期检查并评价信息的保障成效，以便尽早识别并解决问题可能带来的安全隐患。

2.2 数据安全在电网企业中的实际应用

对于电网企业而言，保障数据的安全使用不仅仅影响其常规运作，而且对国家能源稳定有着直接的影响。近些年，由于电网企业的数字化进程加快，大量的核心业务资料被整合并储存，如客户用电情况、设备运转状况等。如果这类数据遭到泄露或者修改，可能会导致严重的问题出现，如供电系统瘫痪、恶意的网络攻击等。所以，在电网企业内，确保数据的安全运用变得至关重要。

为解决此一难题，电网企业需进一步强化其数据保护策略。首要任务是构建一套全面且细致的数据保全规章制度，明晰各层级职员的责任与权利分配，以保障信息在传递、储存及操作过程中保持稳妥无虞。接着，该公司应当利用前沿科技工具，如数据加密、访问限制、漏洞检测等，以此提升数据防卫性能。同时，电网企业也应该增强职工的信息安全教育，增进职工对于数据安全的认识深度。

2.3 数据安全对电网企业的重要性

对于电网企业来说，保护信息的安全至关重要。伴随着数字化的深度演进，电力行业正面对着空前的数据压力。因为数据是公司的关键资源，它的保密程度决定了公司的平稳运作及长期的发展。如果数据遭到了泄露或者修改，那么不仅仅会给公司带来严重的发展损害，还会对全国的电能系统造成安全隐患，乃至危害国家的能源保障。

因此，电网企业在其数字化的转变过程中，应把信息保护视为关键任务，构建全面的信息保障系统，利用最前沿的科技工具与策略来保证信息的稳固性和可信度。唯有如此，电网企业才能够在严酷的市场环境下保持优势地位，并为国家能源稳定及经济增长作出更深远的贡献^[1]。

3 电网企业数字化转型背景下的数据安全挑战

3.1 数字化转型对数据安全的影响

在深度推动数字化变革的过程中，电网企业遭遇了史无前例的数据保护难题。这主要是因为企业的所有业务流程都在向数字化的方向转变，涵盖从数据收集到储存、分析、传递再到使用的全过程。在这个阶段中，数据量的扩大、类型的变化及流通性的增强对数据保密产生了巨大的威胁。根据最新的研究结果显示，近年来的各行业各类信息泄漏案件数量正在逐年攀升，而且这些案例中的许多都是由于数字化

改革的不当操作导致的。

多维度地来看，数字化的变革对于数据安全的威胁是全方位的。首当其冲的是，伴随着公司经营活动的数字化进程，电网企业的关键数据资源愈发丰厚且多元化，涵盖诸如消费者资料、电网运作数据及能源买卖数据等，如果这些敏感的信息遭到盗取或者修改的话，将会给公司的营运和品牌形象带来巨大的冲击。同时，数字化改革促使电网企业同其他行业进行了深入的整合，使得数据分享和交流更为频繁，这无疑增大了数据泄密的可能性。另外，数字化升级引入的新科技、新型应用大量出现，如互联网、云计算、大数据分析等，这些新兴工具不仅提高了电网企业的运转效能，同时也引发了一系列的安全漏洞和潜在风险。

针对数字化的转变可能带来的影响，电网企业必须实施一些有效的策略以保护其数据的安全。首要任务是构建全面的信息安全管控系统，设定清晰的数据安全的目标、准则及职责，保证信息安全工作有条不紊地推进。接下来，应强化科技开发与创新，持续增强数据保卫的能力，如利用前沿的加密手段、网络攻击防御工具等来防止信息的泄露或修改。同时，也需加强对职工的信息安全教育和训练，增进电网企业对于数据安全的关注度和处理技巧^[2]。

3.2 电网企业面临的数据安全挑战

面对数字化的转变过程中的众多信息安全的难题，电网企业正日益受到数据的深度依赖的影响。技术进步使得电网企业更需要通过数据来指导商业策略与运营效率提升，但这也引发了诸如数据被盗取、修改或未经授权访问等问题。近些年，电网企业的数据安全问题频发，包括高等级的持久性的网络威胁等复杂的攻击方式。这类的袭击可能会使企业的机密资料外流，同时也会给电网的基础设施带来严重的损害，乃至危害国家的稳定性和民众的生活质量。

由于电网企业的业务数据巨大，在处理数据以及分析数据过程中，同时进行数据管理工作会出现信息拥堵的情况，影响数据处理的效率。电网企业需要搭建能够承受巨大的数据冲击管理平台，但是要使数据管理平台能够在如此庞大的数据冲击中正常运行，其日常维护的成本也会大大增加。所以数据管理平台能否对数据进行有效的分类、筛选、过滤，对电网企业经营数据处理效率有很重要的意义。另外，大数据时代下大量的数据在数据管理平台上进行交换、处理、分析，如果没有有效的安全防范机制，数据安全是存在较大风险的^[3]。

3.3 电网企业数据安全问题的原因分析

在电网企业推进数字化的进程中，数据安全的挑战日益凸显。这主要归因于多种因素的共同作用。首先，是技术进步迅速，使得黑客及恶意侵入者采取了更为狡猾且不易察觉的方式来实施攻击。近年来的数据显示，对电力的网络袭击案件呈现出显著上升趋势，尤其是涉及高阶持久性的威胁（APT）等复杂攻势。这种类型的攻击通常无法通过传统的

防护策略予以辨识,因此对于电网企业的信息保护构成了重大风险。其次,电网企业在其数字化的转变进程中,必须融合众多商业与客户的数据,其中可能包含了公司的关键竞争力及顾客的信息保护问题。但在此类信息的集成与分享过程当中,因为缺少适当的数据处理和保密措施,常常会引发数据外泄或滥用的潜在威胁。最后,电网企业在其数字化的转变中也常常遇到人力匮乏与技巧缺乏的挑战。因为数据安全的科技发展迅猛,需要员工具有高超的技术能力和专业的素质。但是,当前电网企业的数据保护人员数量并未达到足够的程度,这也部分地影响到电网企业对数据安全的防护力量。

4 电网企业数字化转型背景下的数据安全策略

4.1 数据安全策略的制定原则

在设定电网企业数字化转型的数据安全策略时,首要的考虑因素是策略的制定准则。这些准则不仅为策略的设立提供了导向,也保障了策略的有效性和适应性。其中,明确性、可行性、灵活性以及成本效益性是关键的原则。

原则明确性要求数据安全策略需要明确、详尽,以便清楚地指导公司如何保护数据。这就要求在策略中不只是一要设定数据安全的目标和标准,还要清晰地指出责任主体、操作步骤以及违规行为的处罚等,以保证每一个员工都能清楚地了解自己的职责和行动路径。

实施性的准则要求我们根据公司的现实状况与资源条件来设定数据安全的策略。这就表示我们的方案不仅仅应考虑到理论上的数据保护,还需兼顾实践中其有效性和实用性。以电网企业为例,电网企业可能会思考怎样既能保证数据的安全又能维持电力的平稳运作及持续供应。

遵循成本效益性的准则意味着我们在设计与执行数据保护措施的过程中必须全面权衡其所产生的费用及收益。这就提示公司在构建方案的时候,不但需评估防护投资所需的花费,还需要预估该决策实行后的财务成果及其社会影响。例如,合理的保密政策能有效减低信息被盗取的可能性,从而避免了由于资料外泄而导致的经济亏损和名誉受损。

4.2 数据安全策略的具体措施

完善数据信息安全规定,确保电网企业数字化转型顺利有序。制定科学的数据安全规范,强化网络安全,防范信息网络犯罪,提升数据安全保护工作,借鉴先进管理模式,解决存在问题,提升数字化转型质量。

提升全员数据安全意识,降低信息安全风险。工作人员应辨别真伪信息,保护数据隐私,管理账户,备份数据。

企业更新补丁,完善访问验证,宣传安全意识,减少风险操作。

制定数据安全防范标准,营造安全网络环境。加强数据安全治理,增强基础设施建设,保障数据传输安全。升级系统,过滤敏感词,封锁聊天系统,分析安全风险,利用大数据技术提高安全水平。

严防外部手段侵害数据安全,打造安全数字化平台。提高网络稳定性,规避不合法入侵。利用病毒检测技术,创新网络安全技术,设计访问系统,管理用户身份和权限。优化数据共享路径,提升数字化转型工作质量。

4.3 数据安全策略的实施效果评估

在电网企业数字化的进程里,对于数据保护措施执行成效的评价变得至关重要。这种评价不仅仅是对该措施方案的测试,也是判断电网企业是否能顺利完成其数字化转型的关键指标。通过评价结果,公司能够迅速识别出方案中的缺陷和欠缺之处,进而采取相应的措施加以改善和提升。

为了衡量并评价数据安全的执行情况,须运用严谨且有效的技术与模式。例如,可以通过比较实施措施之后发生的数据泄漏次数及数据复原所需的时间等参数,以定量的形式评判其成效。同时,也能够利用问卷调查或面对面的交流方式,获取员工对于该项措施有效性的看法,以此更加深入理解其实际影响。

5 结语

面对数字化的变革之路,电网企业不仅要应对内外的各种信息安全的难题。论文对数据安全的核心含义、实践运用及数字化转型环境中的问题进行了深入探讨,并提出了一系列合理且有效的信息安全方案和方法。该方案覆盖了自设定准则至执行细节的所有环节,目的是构建全面的安全数据库系统,维护重要数据资源,保证公司的稳健运营。此外,还需要必须持续提升科技研发能力,强化员工培训,及时更新数据安全防御机制以适应时代的变化更加有效地抵抗各种安全威胁,保障国家的能源安全和社会安定,提高电网企业数字化转型工作质量。

参考文献

- [1] 迟克寒,李凤丽,冀爽.网络信息安全对电网企业数据的保护作用[J].现代企业文化,2023(10):53-56.
- [2] 白津夫.国有企业数字化转型与产业链现代化[N].经济参考报,2020-05-11(007).
- [3] 黄涛,余先敏.基于电网企业安全监督的大数据分析[J].企业科技与发展,2022(11):72-74.

The Role and Influence of Smart Terminal Series Walkie-talkies in the Construction of Smart Cities

Renxing Pan

Zhongruike Technology Co., Ltd., Shenzhen, Guangdong, 518000, China

Abstract

With the continuous application of artificial intelligence, Internet of Things, big data and other advanced technologies in the field of urban management, the importance of intelligent terminal series walkie-talkies, as an important part of the intelligent system, is increasing. At present, China's smart city smart terminal series walkie-talkie plays an irreplaceable role in realizing urban information interconnection, improving the efficiency of urban governance and improving the level of urban management. This paper provides an in-depth analysis of the technical characteristics, application scenarios, and role and impact of the smart terminal series walkie-talkies in the construction of smart cities. Based on the current situation of smart city construction in China, this article looks forward to the development trend of future smart terminal series walkie-talkies in smart city construction.

Keywords

smart terminal; walkie-talkie; smart city; real-time communication; city management

智慧终端系列对讲机在智能城市建设中的角色与影响

潘仁兴

中瑞科技术有限公司, 中国·广东深圳 518000

摘要

随着人工智能、物联网、大数据等先进技术在城市管理领域的不断应用,智慧终端系列对讲机作为智能化系统的重要组成部分,其重要性正在与日俱增。目前,中国智慧城市智慧终端系列对讲机在实现城市信息互联互通、提高城市治理效率以及提升城市管理水平等方面发挥着不可替代的作用。论文从智慧终端系列对讲机的技术特点、应用场景以及在智能城市建设中的角色和影响等方面对其进行深入分析。结合当前中国智慧城市建设的实际情况,对未来智慧终端系列对讲机在智能城市建设中的发展趋势进行了展望。

关键词

智慧终端; 对讲机; 智能城市; 实时通信; 城市管理

1 引言

智能城市是指利用先进的信息技术、物联网技术、云计算技术等手段,对城市各项设施进行智能化改造和升级,实现城市管理的智能化、高效化和精细化。在智能城市的建设过程中,各种智能设备和终端的应用是必不可少的。智慧终端系列对讲机作为其中的一种重要设备,具有实时通信、高效协作等特点,为城市管理和公共安全等领域提供了有力的支持。

2 智慧城市建设背景

2.1 智慧城市概念和特点

智慧城市是指在互联网、物联网、云计算、大数据等新一代信息技术的支撑下,运用先进的信息通信技术手段,

将人、建筑、环境和社会紧密联系起来,实现对城市建设管理和社会各项事业全面协调可持续发展的全新城市形态。智慧城市的建设涉及经济、社会、环境等各个方面,是一个复杂的系统工程。其主要特点包括:一是信息化。智慧城市是一种基于先进信息技术手段和信息共享平台的新型城市形态,以信息化为基础和核心。二是智能化。智慧城市包括通信、计算和应用三个层面,以智能化为核心。三是可持续发展。智慧城市不仅能够创造经济价值,还能提供可持续发展的环境价值。

2.2 智慧城市建设现状与发展趋势

随着信息化技术的不断发展,人们对智慧城市建设的关注度越来越高。智慧城市是互联网与传统行业的深度融合,将各种信息通信技术应用于城市中的各个领域,是一种基于新一代信息技术的城市发展战略,其核心是以人为本、全面感知、协同工作、共同进化。当前,随着中国城市化进程的不断加快,智慧城市建设也得到了快速发展,通过构建

【作者简介】潘仁兴(1980-),男,中国福建南安人,从事通信技术研究。

智能基础设施、智能社会治理、智能公共服务等关键领域，实现智慧交通、智慧环保、智慧旅游等主要任务。在未来，智慧城市将逐步进入应用阶段，在提升公共服务水平方面发挥重要作用。

2.3 智慧终端系列对讲机在智慧城市建设中的地位和作用

智慧终端系列对讲机是城市公共安全、应急通信保障、智能交通等领域的重要工具，其应用可以有效提升政府行业部门对城市运行状态的感知能力，实现对城市运行状态的动态监控，提高突发事件的快速响应能力，提升城市治理的智能化水平。智慧终端系列对讲机通过构建覆盖广泛、互联互通、安全可靠的综合信息平台，可有效整合公安、城管、交通、医疗等系统资源，实现各部门信息资源共享，有效提高城市应急管理。在智慧城市建设中，智慧终端系列对讲机可以作为政府行业部门高效指挥调度的工具，成为城市安全管理的有力保障^[1]。

3 智慧终端系列对讲机技术特点与应用

3.1 智慧终端系列对讲机的基本功能和特点

智慧终端系列对讲机主要有三个系列：第一，无线集群对讲机，主要是模拟对讲机；第二，数字对讲机，主要是数字集群对讲系统；第三，无线多模对讲系统，包括模拟对讲机、数字集群对讲机和无线多模对讲系统^[2]。

智慧终端系列对讲机不仅具备了普通对讲机的基本功能，还具有一些独特的特点：一是支持智能终端 APP 控制；二是支持大数据分析处理；三是具备定位、广播、视频等功能；四是具备语音识别能力。例如，中瑞科 S350 是基于 Android 安卓系统的专业级智慧终端，采用了高端 5G 智能终端才使用的 LDS 天线工艺，能够有效避免内部射频干扰，信号更稳定。主打 PoC 公网通信，集即时语音通信、文字短信、图像视频传输、用户运动轨迹于一体。支持 5G 全网通，并向下兼容 4G、3G、2G 系统。硬件支持双 SIM 卡。S350 像常规手机一样支持 WIFI，公网及其他网络应用都可通过 WIFI 数据交换。适合高端服务业和制造业（公共事业、交通、制造业）等对时延、功能和数据业务有需求的用户。作为开放安卓终端，中瑞科 S350 扩展性较强，对行业软件应用的兼容性友好，能够使其进一步发挥智慧终端的潜能，在更多行业展现专业通信能力。具体如图 1 所示。



图 1 中瑞科 S350 5G 大屏专业智慧终端

3.2 智慧终端系列对讲机的技术原理与应用场景

智慧终端系列对讲机，主要包括可实现多频多模功能的全数字对讲机以及可实现对讲、移动互联网应用功能的智能终端。其中，全数字对讲机是指频率范围覆盖 4~20 MHz 的对讲机产品，主要应用于行业用户、运营商专网、宽带网络等场景。智能终端则是指具有对讲、移动互联网应用功能的智能终端，主要应用于个人用户、家庭用户、企业用户等场景^[3]。

智慧终端系列对讲机在产品设计上与传统对讲机有着较大的差异，采用了一系列新技术和新功能，能够满足城市综合管理、交通指挥调度、应急指挥救援等特定需求。智慧终端系列对讲机的应用场景非常广泛。

3.3 智慧终端系列对讲机在智慧城市建设中的应用案例分析

智慧终端系列对讲机主要应用于智慧城市指挥调度、应急通信、公共安全等领域。例如，某城市采用基于指挥调度平台的智慧终端系列对讲机，融合了对讲、视频、多媒体数据等多业务的数据传输通道，实现了多个部门间的互联互通，为城市公共安全提供了信息化保障。该系统能够对各类应急事件实现快速调度和指挥，对突发事件及时进行准确预警和应急处置^[4]。该系统还可支持多点进行实时语音对讲和视频调度，实现智慧城市应急指挥的一体化。该系统还可以支持应急突发事件发生时的多方实时语音对讲，将视频画面实时推送至指挥中心。

4 智慧终端系列对讲机在智慧城市建设中的角色与影响

4.1 提高城市管理效率和服务质量

通过智慧终端系列对讲机，可以将城市的监控视频、车辆信息、公共设施的运行信息等及时传递到管理人员手中，使管理人员能够快速、准确地了解到城市的各类信息。通过对监控视频、公共设施运行信息等数据的分析，可以使管理人员及时发现城市存在的问题，及时采取措施。在紧急情况下，相关人员通过智慧终端系列对讲机发送求救信息，指挥调度相关部门人员前来救助。通过智慧终端系列对讲机对城市中各种突发事件的应急处理，能够大大提高城市管理效率和服务质量，实现智能化、信息化、精细化的管理目标。

4.2 促进城市信息化和数字化建设

智慧终端系列对讲机通过统一的信息传输平台，对城市公共设施的运行状态、道路交通、园林绿化、市容环境、公安消防等各种情况进行实时监控，实现对城市信息资源的整合，促进城市信息化和数字化建设。特别是在重大事件发生时，通过智慧终端系列对讲机可以实时感知事件发生的现场情况，为指挥中心提供及时准确的信息支持。智慧终端系列对讲机还可以广泛应用于城市应急指挥和社区管理等领域，实现对城市运行状态的实时感知^[5]。

4.3 优化城市交通和安全管理

智慧终端系列对讲机在智能交通领域的应用,能够充分发挥其定位、监控和管理功能,对交通运输的各个环节进行全方位实时监控,在保证安全的前提下,实现对车辆、人员、货物等的快速调度,大大提高城市交通运行效率,通过数据统计和分析,优化城市交通管理模式和道路交通状况。例如,中瑞科 IRC380 定位多模智能对讲终端,主打中瑞科 PTT 公网和 DMR 常规对讲两大功能。中瑞科 IRC380 提供商用 400~480MHz UHF 或 136~174MHz VHF 频段支持以及 FM 模拟制式,具有最大的兼容性。IRC380 的 DMR 功能与专业的单功能 DMR 手持对讲机相当,都能提供 5W VHF 或 4W UHF 发射功率。提供实时语音对讲、通话录音、地图定位、SOS 报警、巡更任务等功能,涵盖公共安全、铁路、消防、物流、仓储需求。同时定制的公网 APP 与安卓系统深度融合,完成度很高,并提供加强的加密功能,确保重要通讯和信息传输的安全。在比较容易被窃听的 DMR 模式下,可使用国际标准的 ARC4/AES128/AES256 加密。公网对讲则基于公众 4G LTE 小区制基站数字调制信号,其本身就不易被截取。

4.4 促进城市智能化发展和可持续发展

智慧城市是在物联网、云计算、大数据等信息技术的基础上,利用物联网技术、人工智能和智能控制技术等实现城市资源的整合和优化,达到提升城市管理效率、服务质量,提升城市治理能力,促进城市可持续发展的目的。在智慧城市建设中,智慧终端系列对讲机作为智能终端系统的一部分,能够有效发挥“千里眼”“顺风耳”作用,有效整合分散的各种数据资源和信息资源,形成一个有机整体,为城市的信息化建设和智能化发展提供有力支撑。智慧终端系列对讲机是促进智能城市建设和可持续发展的重要工具和手段之一,在促进智能城市建设和可持续发展中发挥着不可替代的作用。

5 智慧终端系列对讲机在智慧城市建设中存在的问题与挑战

5.1 技术标准和规范不统一

虽然对讲机技术标准已经比较成熟,但不同的厂商生产的对讲机在功能上并不相同,就需要统一标准,对不同厂商的产品进行统一的功能规范。目前,全球对讲机相关标准主要有 CCC、ETSI、ITU-T、JSTAR 等,但由于这些标准和规范在技术上并不统一,不同厂家生产的产品在功能上也存在很大的差异,所以就需要制定一个统一的技术规范和标准。

5.2 数据安全和隐私保护问题

智慧城市中,不同的应用场景,需要不同类型的数据。这些数据都是需要隐私保护的,还涉及国家安全。智慧终端系列对讲机具有强大的通信能力,其应用场景包括城市管理、应急管理、交通管理、智慧社区、平安社区等,需要对

终端进行加密保护,确保在安全防护下进行数据传输和处理。智慧终端系列对讲机具有较强的计算能力和存储能力,通过对数据进行处理分析,能够发现城市管理和应急管理中存在的问题。在智慧城市建设中,智慧终端系列对讲机也需要对数据进行加密处理,保证数据不被泄露或篡改,保障隐私安全。

5.3 成本和投资回报率问题

虽然智慧终端系列对讲机有着上述诸多的优点,但是对于建设单位来说,采购价格仍然是一大难题。目前市面上智慧终端系列对讲机的价格差异很大,从几十元到几千元不等。价格上的差距一方面是因为不同的厂商在成本控制和产品质量上都有所不同,另一方面也与销售渠道有关,一些比较有实力的渠道可以从厂商那里拿到较低的价格。所以如何采购到物美价廉的产品也是智慧终端系列对讲机厂商需要思考的问题。对于很多建设单位来说,虽然也会考虑性价比和投资回报率等问题,但是由于智慧终端系列对讲机相对于传统对讲机有着更高的技术含量,对于建设单位来说也更有吸引力。

5.4 社会接受度和管理模式问题

智慧终端系列对讲机的普及是一个长期的过程,需要在行业主管部门的指导下,通过相关政策的支持,结合智能城市建设的进程,循序渐进地推动其应用。在推广过程中,智慧终端系列对讲机的使用人员可以分为两类:一类是已经使用过智慧终端系列对讲机的用户,这些用户可能会形成一定的口碑效应,也会对其他尚未使用过智慧终端系列对讲机的用户产生一定影响。另一类是还没有接触过智慧终端系列对讲机的用户,这部分用户可能会产生一定的观望情绪。在推广过程中,需要针对不同人群采用不同的推广方式,并结合宣传、教育等手段来促进智慧终端系列对讲机在社会中的接受度和使用。

6 结语

在智慧城市建设中,智慧终端系列对讲机将会扮演越来越重要的角色,通过不断的技术创新和应用创新,将会在应急管理、公共安全、交通管理、环境监测、医疗健康等领域发挥重要作用,成为智慧城市建设不可或缺的重要组成部分。

参考文献

- [1] 章啸程,马焯贝.CIM基础平台在智慧城市建设中的应用研究[J].城市建设理论研究(电子版),2023(31):226-228.
- [2] 袁名人.AI,大数据时代智能安防在智慧城市建设中的发展趋势[J].中国安防,2019(2).
- [3] 李鑫.信息传播在智慧城市建设中的作用[J].时代金融,2020(6):2.
- [4] 赵红柏.浅谈AI+安防在智慧城市建设中的现在与未来[J].中国安防,2017(8):5.
- [5] 李伟.一种智能应急的对讲机智慧指挥系统:202110897244[P].2024-03-02.

Research on the Construction Project of Mobile Network Indoor Coverage and Capacity Expansion Project

Qilin Xia

Shanghai Longsheng Communication Technology Co., Ltd., Shanghai, 201512, China

Abstract

With the accelerating pace of urbanization, the number of high-rise buildings gradually increased, but a large number of high-rise buildings also indoor coverage of mobile communication network, put forward higher technical problems, need staff clear full coverage of mobile network indoor focus and difficulties, meet the social masses of mobile network communication demand. Therefore, this paper mainly analyzes the construction measures of the mobile network indoor coverage expansion project, takes the actual project project as the case analysis and puts forward the corresponding optimization measures, so as to better meet the social requirements of the network within the society, hope to provide reference or suggestions for the future work and similar related engineering projects.

Keywords

mobile network; indoor coverage; capacity expansion project

移动网室内覆盖扩容工程项目施工研究

夏其林

上海龙盛通信科技有限公司, 中国·上海 201512

摘要

随着城市化建设步伐的不断加快, 高层建筑的数量逐渐增多, 但大量的高层建筑也对移动通信网络的室内覆盖, 提出了更高的技术难题, 需要工作人员明确移动网络室内全覆盖的工作重点和工作难点, 满足社会群众对移动网络的通讯需求。因此, 论文主要分析移动网室内覆盖扩容工程项目施工措施, 以实际项目工程为案例分析并提出相应的优化措施, 以更加满足社会对室内网络的要求, 希望对以后的工作和类似相关工程项目提供借鉴或建议。

关键词

移动网; 室内覆盖; 扩容工程

1 引言

随着高层建筑规模的不断扩大, 室内移动网络覆盖工程逐渐引起了社会群众的广泛关注。因此, 论文主要结合实际案例, 分析移动网络室内覆盖设计项目的特点问题及解决措施, 对室内覆盖移动网络的解决方案进行分析, 进一步满足社会群众对室内网络的通信需求。

2 工程案例

论文以中国上海电信金山局 2018—2019 年的移动网室内覆盖工程为例, 详细分析室内移动网络覆盖工程的具体建设情况以及项目开展的难点, 提出相应的解决措施。该项目总投资经费约 159.5 万元, 在上海山阳、金山卫等分局所辖区域开展, 并在 2019 年验收通过, 满足了社会群众的网络通信需求。

【作者简介】夏其林 (1982—), 男, 中国上海人, 本科, 工程师, 从事电子信息与多媒体技术研究。

3 移动网络室内覆盖扩容工程

3.1 室内覆盖扩容工程

移动网络室内覆盖系统是从整体出发, 针对建筑物内部社会群众的通信网络需求, 采取网络容量、网络质量、网络覆盖的优化方案, 能够根据建筑物的密度, 提高移动通信网络的覆盖程度。目前, 随着中国高层建筑物的不断增多, 建筑物的规模不断庞大, 对移动信号的传输就会产生较强的屏蔽作用, 在大型的建筑物底层, 地下商场、地下停车库, 就会出现移动通信网络信号较为薄弱, 手机不能够正常使用, 社会群众不能够用网络沟通交流, 出现了移动通信网络的盲区^[1]。并且在中间楼层, 由于高层建筑数量较多, 也会在周围出现了不同基站, 出现了基站信号重叠的现象, 造成手机所接收的信号导频出现污染, 频繁切换, 出现了网络掉线, 影响了手机的正常使用, 影响了社会群众日常的生活。此外, 在部分建筑物内部, 虽然手机网络能够正常运行, 能够正常网络通话, 但由于建筑物内部人员较多, 用户密度较

大,基站信号较为拥挤,手机在连接网络时,也会出现一定的难题,因此需要积极采取优化措施,在移动网络扩容工程中,提高室内的覆盖程度。

其中,无线室内覆盖系统在使用时,能够满足通信建设要求,能够单独建设,满足网络指标要求,并且能够保障各网络通信路线互相不受干扰,能够按照各自的网络指标运行,实现预期的建设目标。

3.2 室内覆盖系统原理

室内覆盖系统就是采用直放站,将移动网络信号放大,通过放大基站的上下联络信号,来提高信号的覆盖范围,能够在不扩大网络容量的前提下,扩大网络的覆盖面积,提高网络容量的利用率,如图1所示。同时,也能够在信号穿透不到的地方,通过提高信号的传输效率,进行信号覆盖,有放大信号的整体功能。因此,在采用室内覆盖系统时,需要选择符合质量要求的合格产品,在不同地区投放直放站,提高信号的传输效率。在使用该设备时,需要进行扩容工程项目管理工作,要进行数据分析,明确周围环境以及电波传播内容,并用手机测试信号信息,根据基站频率,分析信号来源、信号方向、固定频率等,并明确信号覆盖范围,测试信号在传播过程中,可能引起的信号干扰。在室外放置直放站时,也要选择信号强度较大、传播范围较广的信号基站,而对于较弱的信号基站,也要采取相应的机器设备放大信号,从而保证该区域内的社会群众都能够连接信号,推动了网络扩容工程的有效进行。例如,华为工程的室内覆盖系统,性能为行业领先在工信部组织的5G三阶段室内覆盖NSA测试中,进行峰值速率1.46Gbps,上行速率达到180Mbps,用户体验可达1.65Gbps,能够实现预期的扩容目标^[2]。

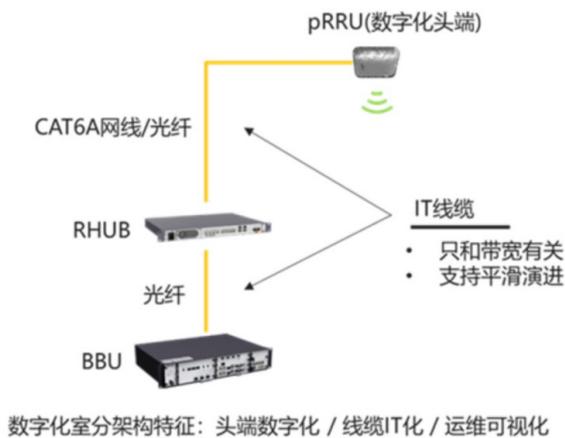


图1 室内覆盖系统原理分析

4 移动网室内覆盖扩容工程项目施工存在的问题分析

4.1 建筑物的阻挡

建筑物规模较大,高度较高,建筑物的物理结构、天花板、墙壁等都会对信号产生一定的阻挡,导致移动网络信

号在传播过程中,容易出现一定问题,信号传播速度较慢,信号遭受阻挡,传输到建筑物内部后就会出现信号衰减的现象,严重地影响了社会群众的移动网络质量,导致社会群众无法使用网络通信,影响了社会群众的满意度。

此外,在大型商场内部,社会群众的人数较多,使用移动通信网络的规模较为庞大,那么同一基站所传播的移动网络信号,就会受到社会群众的分散,导致信号在传输过程中逐渐衰退,严重地影响了社会群众的日常使用。

4.2 大型建筑物内部环境复杂

大型建筑物自身的物理结构,会对信号造成一定阻挡,导致信号传播逐渐衰减,影响了社会群众的移动网络通信质量。并且,大型建筑物内部相对复杂,具有多功能的分区,包括电梯、地下停车库等,不同建筑物的不同层高,也会接收不同质量的移动网络信号。地下停车场、电梯井等地下部位移动网络通信信号较差,社会群众通常无法在地下停车场接收移动通讯信息,不能用网络发送消息、接收通话,会直接影响社会群众的生活满意度,并且建筑物内的复杂环境,也会导致信号在传播过程中,受到了不同程度的阻挡,会直接影响信号的传输效率,直接影响了信号的传输品质。

4.3 扩容基础设施建设不完善

随着无线通讯技术的不断更新换代,无线通讯技术不断优化和升级,所采用的机器设备的标准和要求也越来越高,那么如何实现新旧设备的有效融合,实现新旧技术的平稳过渡,也成为工作人员开展扩容工程的重要环节,需要工作人员从整体出发,根据各地区的实际建设情况以及社会群众的实际需求,明确移动网室内覆盖扩容工程的具体要求,并积极地采用先进的信息技术,实现新技术和传统旧技术的有机融合,实现新旧基础设施的平稳过渡,进一步地满足社会群众对移动通信网络的实际需求。

5 有效开展移动网室内覆盖扩容工程项目施工的措施分析

5.1 新建微基站

为有效解决商场高层建筑内社会群众人流量较大,导致信号传输速度较慢的问题,各地区也要积极加强资金和人才的投入,结合地质条件以及商场规模,建设微基站。微基站是先进的机器设备,是一种小型的移动通信基站,能够在室内环境快速部署,并且在室内环境中有效运行,为社会群众提供更好的室内信号,实现了室内信号全覆盖的工作目标,满足了社会群众日常生产生活的需求,即使在商场流量较大的地区,也能够通过建立微基站,提高了信号的传播效率,扩大了信号的覆盖范围,满足社会群众对移动通讯网络的实际需求,实现了扩容工程的建设目标^[3]。5G基站是移动通信网络运行的核心基础设施,通过建设微基站能够有效地扩大网络信号的传播范围,提高信号的传播速度,因此为实现移动通信网络室内全覆盖,也要积极地建设微基站。

从国家层面出发,到2022年以来,中国5G基站建设不断推进,截至2022年11月末,5G基站总数已经达228.7万个,移动基站总数增加约20%,与去年相比提升了6.8个百分点,能够大幅度地提高信号的传播效率,信号能效提升20%以上。

5.2 建设分布式天线系统

通过在建筑物内部分析建筑物结构,分布天线系统,实现了天线系统和建筑结构的有机融合,提高了室内信号的覆盖程度,也切实地提高了室内社会群众接收移动网络通信信号的质量,实现了理想的信号接收效果。此外,工作人员也可以在进入室内布置信号增强器,通过信号增强器放大周围的微弱信号,将周围的微弱信号重新发射,从而提高了信号的传播强度,满足了社会群众对移动网络通信信号的实际需求。此外,RAU能够有效地进行信号传输,将数字光纤信号转换,发射射频信号,将信号传输DAS天花板天线。RAU通过电缆连接,实现更大的覆盖范围和更长的通信距离。

5.3 设置小区网

在新形势下,中国科学技术不断进步,社会群众对移动通讯网络需求量也在不断提高,因此工作人员为了进一步地实现扩容工程的建设效果,也可以布置小区网,通过小区网为该区域提供室内信号,扩大室内信号的覆盖程度,并安装配备小型设备,及时连接到周围区域的互联网中,利用宽带连接,提供无线服务。

5.4 安全管理方案

通信工程行业本身具有一定的危险性,因此工作人员必须树立安全意识,增强自身的责任意识,并在后续正式施工时,避免由于人为因素失误给整个施工环节带来严重的阻碍。同时,管理者也要积极开展员工培训工作,让广大员工都能够明确扩容工程的具体操作方法,都能够明确操作流程,运用项目管理理论,开展扩容施工,明确各个部门的工作责任,强化安全意识,始终将安全生产放在第一原则,保障移动通信网络室内覆盖扩容工程的有效进行。同时,管理者也要建立健全完善的安全管理制度,覆盖全体工作人员,让工作人员能够严格地遵守国家相关法律法规,保障后续施工工作的有效进行。

5.5 进度管理方案

首先,在开展扩容施工时,工作人员也要明确移动通信网络的具体施工流程,要加强进度管理,做好进度管理方案。要切实地对扩容工程的整个项目进度,进行计划编制,将项目内容、流程以及各个阶段的工作内容进行预先规划,明确计划编制,防止在后续正式开展扩容施工时,出现严重的问题。其次,为了有效落实制度目标,工作人员也要明确各个工作部门的具体工作职责,明确工程交付的具体时间,

并分阶段、多层次地开展目标划分工作,保障移动通信网络室内覆盖工程能够顺利进行。同时,要及时地解决通信工程的设计问题,在室内覆盖扩容工程施工时,要解决通信工程廊道问题,解决土地资源紧张的发展局面,廊道能够有效地保护通信工程线路的稳定性,也能够有效保障移动通信网络的安全传输。通信工程廊道必定会占用一部分的土地资源,并且土地资源的占用面积相对较大,因此在开展移动通信网络扩容工程施工时,也需要解决用地矛盾,要与目标地区的地区规划工作进行协调和优化,并对已经存在的建设厂房进行分析,保障相关设施设备的安全性和稳定性,切实地防止在后续通信工程施工时,出现严重的安全问题。最后,要考虑设计因素,在室内覆盖扩容工程设计施工时,也要考虑周围的地质条件和社会群体的日常生活,如果在后续正式施工时,因工程设计变更造成停工或误工,将会直接影响通讯网络施工的建设进度。

5.6 质量管理方案

第一,工作人员要对材料、设备、工艺等进行详细分析,并进行严格管控,切实地保障移动通讯网络施工工程的建设质量。人员是开展移动通信全覆盖扩容工程施工的基础环节,因此管理者必须加强员工技能培训,让工作人员都能够明确扩容工程的具体操作方法,增强工作人员的专业意识,减少由于人为因素对后续扩容施工造成的不利影响,切实地保障后续施工工作的有效进行。

第二,要明确材料性能,提高材料的稳定性。材料是有效开展后续扩容施工的基础环节,因此工作人员也要及时地对材料和机械设备进行定期考核,要消除影响通信网络、室内覆盖施工工程的各项影响因素,并对现场条件、机械设备性能、操作因素进行详细分析,制定合理的施工方案,确保后续施工环节的有效进行。

6 结论

综上所述,为了进一步地满足不同地区社会群众对室内移动网络的实际需求,工作人员要积极采取优化措施,根据当地的地质条件和建设情况,开展室内覆盖扩容工程的项目施工工作,要积极地采取质量控制措施,进度控制措施,建设微基站,通过设置小区网等多种方式,提高移动网室内的覆盖面,满足社会群众对移动网络的实际需求,切实地提高移动网的覆盖面积,提高社会群众的生活满意度。

参考文献

- [1] 马禹昇.佳木斯移动4G无线主设备扩容工程项目风险管理研究[D].哈尔滨:哈尔滨理工大学,2020.
- [2] 孙玉光.河北移动经营分析系统(BASS)扩容工程设计与实施[D].南京:南京邮电大学,2018.
- [3] 曾元元,蚁静绒.4G核心网分光器技术及规划方法探讨[J].数字通信世界,2017(7):34+73.

Analysis of Communication Engineering Technology for Multi-network Fusion

Qiong Song

Shanghai Longsheng Communication Technology Co., Ltd., Shanghai, 200020, China

Abstract

With the rapid increase in the number of smart devices and the widespread popularity of mobile internet applications, there is an unprecedented demand for multi-network fusion communication technology. However, there are certain difficulties and challenges in the practical application of multi-network fusion technology, which limits its effectiveness. To fully leverage the role of multi-network fusion, this paper elaborates on the important role of multi-network fusion technology in improving data transmission efficiency, reducing latency, and enhancing user experience, and systematically analyzes the main challenges encountered in implementing multi-network fusion. In response to the above challenges, this paper takes practical engineering as an example and proposes a series of effective measures, which not only achieve efficient integration and management in multi-network environments, but also significantly improve the performance and security of the overall communication system, providing practical reference for relevant personnel.

Keywords

multi-network convergence; communication technology; coverage; security protection

多网融合的通信工程技术分析

宋琼

上海龙盛通信科技有限公司, 中国·上海 200020

摘要

随着智能设备数量的激增和移动互联应用的广泛普及,对多网融合通信技术提出了前所未有的需求。然而,多网融合技术在实际应用中存在一定难度,面临诸多挑战,限制了其作用的发挥。为充分发挥多网融合的作用,论文阐述了多网融合技术在提高数据传输效率、降低延迟以及增强用户体验中的重要作用,并系统地分析了在实施多网融合过程中遇到的主要挑战。针对上述挑战,论文以实际工程为例,提出了一系列有效措施,不仅实现了多网络环境下的高效融合与管理,而且显著提升了整体通信系统的性能和安全性,以此为相关人员提供实践参考。

关键词

多网融合; 通信技术; 覆盖率; 安全防护

1 引言

随着移动互联网、物联网 (IoT) 和第五代移动通信技术 (5G) 的快速发展,社会对数据传输速度更快、覆盖范围更广和连接更可靠的网络系统需求日益增长,此种趋势催生了多网融合技术的研究与应用,其旨在通过整合不同类型的网络资源,如蜂窝网络、Wi-Fi、卫星通信和有线网络等,可为相关单位提供无缝、高效和安全的通信服务。多网融合技术不仅可以大幅提升数据处理能力和网络覆盖率,还能有效解决异构网络间的兼容性问题,实现资源优化配置,提高网络服务的灵活性和鲁棒性。但在推进多网融合过程中,也面临诸多挑战,限制了其作用的发挥,因此探讨有效的融合

策略和解决方案对于推动多网融合技术的发展具有较强的现实意义。

2 多网融合技术的作用

多网融合技术是一种先进的通信工程技术,它通过整合不同类型和属性的网络系统,旨在创造统一、高效和可靠的通信环境,该技术涵盖了从物理层到应用层的多个层次,包括但不限于蜂窝网络、Wi-Fi、卫星通信以及有线网络等。其主要目标是优化资源利用,提高服务质量、增强用户体验,并满足日益增长的数据传输需求。多网融合技术的含义在于实现不同网络技术之间的无缝集成与互操作,通过采用统一的通信协议、接口标准和网络管理策略,使得原本独立运作的网络能够共享资源、信息和服务,此种融合不仅限于网络层面,还包括数据、应用和服务层面的深度集成^[1]。

【作者简介】宋琼 (1982-),女,中国河南人,本科,工程师,从事计算机应用与网络工程研究。

3 多网融合的通信工程技术应用面临的挑战

3.1 网络覆盖率与质量保证难度大

多网融合旨在将蜂窝网络、Wi-Fi、卫星通信等不同类型的网络整合到一起，但这些网络在设计标准、操作频率、传输协议等方面存在显著差异，此种多样性使得实现它们之间无缝连接与互操作变得更加困难，从而影响到整体网络覆盖的连续性和稳定性，所以不同网络技术之间的兼容性问题对网络覆盖率构成了重大挑战。而且多网融合需要在不同网络间动态分配资源，以优化各类服务的性能表现，但由于每种网络有自己独特的资源利用策略和限制条件，如带宽分配、功率控制等，统一高效地管理这些不同来源的资源并确保满足各类业务需求对于服务质量的保证而言较为复杂^[2]。

3.2 网络安全风险高

在现代通信领域，多网融合技术的应用日趋广泛，其旨在通过整合不同类型的网络（如有线和无线网络、公共和私有网络等）来提供更加高效、可靠和灵活的通信服务，但随着这种技术的发展和应用，网络安全风险的挑战也日益显著。在多网融合环境中，数据需要在不同网络之间传输，包括敏感信息和用户个人数据，其中每一个网络节点或传输路径都可能成为潜在的攻击目标，黑客可以利用网络接口的安全漏洞，进行数据窃取或监听，从而导致重要信息泄露。而且多网融合通常涉及众多不同类型的设备、协议和技术标准。不同系统间的互操作性要求高，但同时也带来了更多的兼容性问题和安全缺陷，攻击者可能会针对这些系统间交互的薄弱环节发起攻击，使得整体网络系统面临更大的威胁^[2]。

3.3 异构网络无缝连接较难

在多网环境下，设备可能会被分配多个IP地址或需在不同地址体系间转换，这对IP地址管理和数据包路由提出了新的要求，正确高效地处理跨网络数据传输，确保数据包能够在不同网络间正确路由至目标地址，同时避免循环路由或路径断裂等问题，需要复杂的算法和策略支撑^[1]。

3.4 能源消耗大

多网融合增加了系统运行的复杂性，而每种网络技术都有其特定的能源需求，将它们融合到一起意味着必须同时满足各自的能源需求，这不仅涉及运行这些网络所需的直接能源消耗，也包括了为实现网络间无缝切换所必需的额外能源投入。而且维持异构网络之间的无缝连接需要持续的信号处理和数据转发，在多网融合系统中，数据可能需要通过多个网络传输才能到达最终目标，其中每一次的数据传递都伴随着能量的消耗。

4 多网融合的通信工程技术应用的有效措施

4.1 工程概况

2022年中国电信股份有限公司上海金山电信局启动了金山山阳虹迪物流科技等政企楼宇、园区FTTO（Fiber To The Office）覆盖工程。该项目立项于2022年3月23日，

旨在通过多网融合技术，为山阳虹迪物流科技以及周边的政府机关和企业楼宇提供高效、稳定的网络服务，项目总经费49万元人民币。多网融合作为本次工程的核心技术应用之一，不仅涵盖了传统的光纤通信技术，还整合了4G/5G移动通信、Wi-Fi以及最新的IoT设备接入技术，实现了数据、语音和视频服务的高质量传输。该工程通过对现有网络架构进行深入分析与优化，确保了高带宽和低延迟的网络性能，同时引入智能网络管理系统，实时监控网络状态，快速响应并解决可能出现的各类问题，并加强网络安全防护措施，确保数据传输安全可靠。该项目已于2022年6月27日顺利完成验收，其在实施过程中展示了多网融合技术在通信工程中的巨大潜力与应用价值。

4.2 深化网络密集部署与优化频谱利用，提高网络覆盖率

深化网络密集部署与优化频谱利用是提高网络性能和服务质量的关键措施，可以显著提升网络覆盖范围、增强信号稳定性，并有效应对日益增长的数据传输需求。针对网络密集部署，案例工程采用小区划分技术，将大区域划分为多个小区域，每个小区域配备独立的接入点（AP），从而减少单个AP的负载压力并提升用户访问速度。具体而言，案例工程根据用户密度和地理特征精确计算并布局AP位置，确保无线信号覆盖均匀，避免信号死角产生。在优化频谱利用方面，案例工程采用动态频谱管理技术，通过实时监控网络流量和频谱使用情况，动态调整频率资源分配。例如，当某一频段出现过载情况时，系统自动将部分流量迁移到其他较空闲的频段上，以此平衡不同频段的负载压力。最后，案例工程采用先进的编码技术。例如，非正交多址接入（NOMA）技术能够让多个用户在相同的时间和频率资源上进行通信，相比传统正交多址接入（OMA）技术大幅提高了频谱效率，而且MIMO（多输入多输出）技术通过在发送端和接收端使用多个天线同时传输数据，能够显著增加数据吞吐量，并通过空间复用进一步提升频谱使用效率。

4.3 采取多层安全策略与智能监测技术，加强安全防护

针对园区出口边界防御的需求，案例工程部署了高性能防火墙设备于园区出口位置，防火墙设备或核心交换机内置的防火墙模块旨在减缓来自网络及企业外部网络的风险传播，有效阻挡外部攻击行为。为满足高性能、高可靠、高安全的要求，选用的防火墙设备支持灵活的业务流控制策略配置，能够根据需要特定流量引导至防火墙进行深入处理，同时确保其他流量正常旁路。在园区内部边界防御方面，案例工程将园区划分为信任区域和非信任区域，并实施差异化安全策略，提升了内部网络安全级别。汇聚交换机上集成防火墙（单板）模块实现了对不同区域间隔离与受限访问的功能，有效预防了潜在的内部DoS攻击等安全威胁。

此外，园区网中无论是独立设备还是集成于核心/汇聚

交换机内部的防火墙都设计有冗余系统,支持 Active/Active HA 设计方式,允许多块防火墙板卡共享负载,并在必要时进行主备切换,保证了高度的可靠性和连续性。最后,在物理层面上分割网络区域,案例工程对不同区域之间的数据流执行精确控制,对数据包的源地址、目标地址、源端口、目标端口以及网络协议等参数加强检查,实现了对数据流的细致管理,不仅提升了网络安全性,而且优化了网络性能,确保关键业务数据流的顺畅运行。

在上述基础上,为进一步提升安全防护水平,案例工程部署了全面的网络性能监测系统,实时收集和分析网络流量数据,使用先进的流量分析工具,如 NetFlow, sFlow 或 IPFIX,细致地监控每一条经过网络的数据流,该数据流包括收集数据包的源地址、目的地址、端口号以及传输协议等信息,以此帮助管理员理解网络中的流量模式和趋势。凭借这种深入分析,网络管理人员可以快速识别出异常流量模式。例如,潜在的 DoS 攻击或者网络拥塞情况,从而迅速采取相应措施进行缓解或阻断。案例工程还采用了终端监控技术加强对内部威胁的警觉,在企业内部网络中部署终端检测与响应(EDR)方案,监测用户设备上发生的可疑活动,EDR 平台不仅记录设备上所有执行的命令和网络连接请求,还能利用机器学习算法对异常行为进行早期警告。

4.4 采用统一标准与中间件技术,实现无缝连接

在多网融合环境中,由于各个子网可能基于不同的技术架构和协议运行,如 4G/LTE、Wi-Fi、ZigBee 等。为了实现这些不同网络的高效整合,案例工程团队选择了广泛支持且易于兼容的通信协议作为基础,利用 IP 协议作为跨网络的传输层,确保任何子网都能按照统一格式处理数据包,此举消除了因协议差异而导致的交互障碍,提升了数据交换的效率和可靠性。并采用了中间件技术来促进不同网络和应用之间的互操作性,中间件位于应用程序和网络软硬件平台之间,可以处理复杂的数据转换、消息队列管理和服务请求调度等任务,通过引入具有高度灵活性和扩展性的中间件框架,如企业服务总线(ESB)和面向服务的架构(SOA)解决方案,案例工程成功地实现了不同来源数据和服务的集成,使得新增服务或更新现有系统变得更加简单,并且能够确保各种组件之间高效、安全地交换信息。

虽然统一通信标准和中间件技术已经在很大程度上简化了跨网络通信,但某些旧系统或专用设备可能无法直接支持这些新标准。为此,案例工程开发了专门的协议转换器,

这些转换器能够在发送端将数据从原始格式转换为目标网络所需格式,接收端再将其还原,即便是最难以适配的设备或系统也能被无缝集成到整个通信网络中。

4.5 加强节能技术与设备的应用,实现节能降耗

为降低多网融合技术应用中能源消耗,案例工程采用了高效能源管理系统,针对整个通信网络的运行状态进行实时监测与分析,通过智能调度算法优化设备功率使用和调整网络设备的工作模式。例如,在流量较低的时段自动降低基站功率或关闭部分无线接入点以减少不必要的能耗,此种动态的能源管理策略极大地提高了电源利用效率,并显著减少了整个通信网络的总体能耗。同时使用低功耗硬件设备和部署节能型基站,有效利用可再生能源为通信网络供电,而且还采用了先进的散热设计和材料减少设备运行中产生的热量,从而降低空调和冷却系统对电力资源的依赖。最后,案例工程开发和部署先进的网络软件,如软件定义网络(SDN)和网络功能虚拟化(NFV),实现更灵活、高效的网络资源管理。SDN 允许网络管理员中心化管理网络资源,依托集中控制可以更精确地调配各类资源以满足实际需求,避免过度投资和能源浪费。NFV 则通过将传统硬件网络功能虚拟化为软件应用,运行在通用计算硬件上,不仅提高了硬件利用率,也降低了因硬件更新换代带来的环境负担。

5 结语

综上所述,论文以实际工程为例深入分析多网融合的通信工程技术,明确了其在当前以及未来通信领域中的重要地位及作用。实际应用中,相关技术人员应深化网络密集部署、优化频谱利用,并采取多层安全策略提高网络安全性,依托中间件技术实现异构网络的无线连接,充分发挥多网融合技术的作用。未来,随着人工智能、大数据分析、云计算以及物联网等现代信息技术的迅速发展和日益成熟,将有更多相关技术策略和创新性解决方案的持续开发与应用,此类先进技术将深度应用到多网融合中,推动传统通信网络、互联网乃至物联网之间的无缝连接和高效互操作。

参考文献

- [1] 章伟.多网融合技术在通信工程中的应用[J].无线互联科技,2022,19(24):25-27.
- [2] 王磊.通信工程技术在多网融合环境下的应用分析[J].长江信息通信,2022,35(2):216-217+223.
- [3] 周羽.多网融合的通信工程技术应用[J].软件,2021,42(12):150-152.

Research on the Application of Telecommunication Engineering Change Management in the Project Implementation

Jiahang Yuan

Shanxi College of Applied Science and Technology, Taiyuan, Shanxi, 030000, China

Abstract

Telecom engineering project change management is a key link in the project implementation process. In order to improve the efficiency and effect of telecommunication engineering, this paper discusses the application of telecommunication engineering change management in project implementation. On the one hand, the paper provides a deep understanding of the characteristics of telecommunications engineering projects and analyzes the possible changes and their impacts that may be encountered during the telecommunications engineering project process; On the other hand, crowdsourcing was used to collect change management practice data from dozens of telecommunications engineering projects, and it was found that the leadership ability of project managers, the collaboration ability of project teams, the scientificity and execution strength of change management systems are key factors affecting the effectiveness of telecommunications engineering change management. Practice has proven that adopting a structured and systematic change management process can significantly reduce project delays and cost overruns, improve project execution efficiency, and ensure the smooth implementation of telecommunications engineering projects. In addition, effective change management can enhance the market competitiveness of enterprises and provide useful references for the sustainable development of the telecommunications industry.

Keywords

telecommunication engineering project; change management; project implementation; change management process; market competitiveness

电信工程变更管理在项目实施中的应用研究

袁佳航

山西应用科技学院, 中国·山西太原 030000

摘要

电信工程项目变更管理是项目实施过程中的关键环节。为了提升电信工程的效率和效果, 论文探讨了电信工程变更管理在项目实施中的应用。一方面, 对电信工程项目特点进行了深入理解, 分析了在电信工程项目过程中可能遇到的变更及其影响; 另一方面, 采用众包方式收集了数十个电信工程项目的变更管理实践数据, 发现项目经理的领导能力、项目团队的协作能力、变更管理系统的科学性和执行力度是影响电信工程变更管理效果的关键因素。实践证明, 采用结构化、系统化的变更管理流程, 能大幅度减少项目延期和成本超支, 提高项目执行效率, 确保电信工程项目顺利实施。此外, 有效的变更管理还能增强企业的市场竞争力, 为电信业界的可持续发展提供有益的借鉴。

关键词

电信工程项目; 变更管理; 项目实施; 变更管理流程; 市场竞争力

1 引言

在当今科技快速发展的信息化社会中, 电信作为支持公共服务系统运行的重要基础设施, 已深入生活的每一个角落。而电信工程项目的实施, 也随着科技的日新月异而变得越来越复杂, 这就使得项目执行过程中的变更管理显得尤为重要。电信工程项目变更管理, 是指在电信工程项目执行过程中, 对原定计划和资源进行合理、有序和有效的改变和配置, 以确保项目目标的顺利实现。但在实际操作中, 电信工

程变更常常带来许多未预期的影响, 如项目延期、成本超支等, 抑或由于缺乏准确、及时的信息汇报和反馈, 导致了变更决策和执行的失败。这种现象往往会严重影响电信工程项目的完成质量和效率, 甚至可能引发一系列诸如责任纠纷等复杂问题, 对企业发展造成长远的影响。因此, 深入研究电信工程变更管理的应用方式, 以提升电信工程实施的效率和效果, 对电信业发展有着重要的实际价值和意义。

2 电信工程项目和变更管理的关系

2.1 电信工程项目的特性和需求

电信工程项目是指在电信行业中进行的各种工程项目, 包括网络建设、设备安装、系统集成等^[1]。其特点主要包括

【作者简介】袁佳航(2003-), 男, 中国山西临汾人, 在读本科生, 从事电信工程及管理研究

技术复杂性高、项目规模大、时间紧迫、资源依赖性强等。在电信工程项目中，变更是不可避免的，因为项目过程中会出现需求变化、技术更新、资源调整等因素。

2.2 变更管理在电信工程中的角色和意义

变更管理在电信工程项目中起着至关重要的角色。变更管理可以帮助项目团队有效控制变更，避免因变更导致项目延误或者成本超支。变更管理可以保证项目的稳定性和可靠性，避免因未经控制的变更对项目产生不可预见的影响。变更管理可以提升项目团队的协作能力和应变能力，使其更好地适应电信行业的快速变化^[2]。

2.3 对电信工程项目中可能遇到的变更及其影响的分析

在电信工程项目中，可能遇到的变更包括需求变更、技术变更、资源变更等。需求变更可能是由于用户需求的变化或者对市场竞争的应对而引起的，它可能对项目进度、资源配置和成本控制等产生重要影响。技术变更可能源于技术更新或者新技术的应用，它可能对项目的设计、实施和测试等环节带来影响。资源变更可能涉及人力、物力、财力等资源的调整，它可能对项目进度、质量和成本等产生重要影响。

电信工程项目和变更管理密不可分。电信工程项目的特性决定了变更是其固有的需求，而变更管理可以帮助项目团队有效控制变更，提升项目执行效率，降低项目风险，进而提升企业的市场竞争力。对电信工程项目可能遇到的变更及其影响的分析可以为项目团队制定合理的变更管理策略提供指导。电信工程变更管理在项目实施中具有重要意义。

3 电信工程变更管理实践数据收集和分析

3.1 采用众包方式收集电信工程项目的变更管理实践数据

为了了解电信工程项目中变更管理的实践情况，可以采用众包方式进行数据收集。众包是指将任务通过网络发布给广大用户，由他们分担完成，实现快速而高效的数据收集。在电信工程变更管理实践数据的收集，众包方式具有以下优势：

众包能够扩大数据样本的规模和多样性^[3]。通过将任务发布给广大用户，可以吸引更多的参与者，从而获得更大的样本量。这使得可以更全面地了解电信工程项目中的变更管理实践情况，并对其进行深入分析。

众包能够提供多元化的观点和经验。参与众包的用户来自不同的背景和领域，他们具有各自独特的知识和经验。通过收集他们的意见和建议，可以得到更全面、多样化的变更管理实践数据，从而提高研究的准确性和可靠性。

众包方式具有高效、快速的特点。通过互联网的便利性，可以迅速地将任务发布给参与者，并收集他们的反馈。相比传统的数据收集方式，众包能够节省时间和成本，提高研究的效率。

3.2 定性和定量研究方法在实践数据分析中的运用

在对电信工程变更管理实践数据进行分析时，可以运用定性和定量研究方法。定性研究方法主要通过描述和解释研究对象的特征、过程和现象，从而揭示其内在的规律和意义。定量研究方法则通过数值分析和统计推断，量化和检验研究对象的特征和关系。

在定性研究方法的运用中，可以通过对众包收集的变更管理实践数据进行整理和分类，提取其中的关键特征和因素，并进行描述和解释。通过对不同项目中的实际案例进行分析，可以探索电信工程项目中变更管理的模式、方法和效果，深入理解其背后的原因和影响因素。

在定量研究方法的运用中，可以通过对收集到的实践数据进行统计分析，获得各种变更管理指标的数值表达和变化趋势。通过建立数学模型和运用统计方法，可以对变更管理实践的效果进行量化评估，并分析其与项目绩效之间的关系。这样可以为电信工程项目的变更管理提供科学依据和数据支持。

3.3 影响电信工程变更管理效果的关键因素分析

在电信工程变更管理实践数据的分析中，还需进一步探索影响变更管理效果的关键因素。通过对众包收集的数据进行统计和分析，可以识别出一些关键因素的影响程度，并进行深入研究。

项目管理能力和经验是影响变更管理效果的重要因素。项目管理团队的能力和水平直接影响着变更管理实践的质量和效果。可以通过对项目管理团队的专业背景、资质认证和项目经验进行分析，了解其对变更管理实践的影响，并提出针对性的建议和改进措施。

组织文化和沟通能力也是影响变更管理效果的关键因素。电信工程项目中，变更管理需要涉及多个部门和团队的合作和协调^[4]。组织文化和沟通能力的差异可能导致信息传递和决策不畅，从而影响变更管理实践的质量和效率。可以通过对组织文化的文化背景、沟通渠道和决策机制进行分析，了解其对变更管理的影响，并提出改进建议。

外部环境的变化也是影响变更管理效果的重要因素。电信行业的快速发展和技术的不断更新，使得电信工程项目中的变更管理面临着日益复杂和多变的挑战。可以通过对外部环境的行业动态、市场竞争和政策法规的分析，了解其对变更管理实践的影响，并提出应对策略和措施。

通过对这些关键因素的分析，可以深入理解电信工程变更管理的实践情况，并为提升变更管理效果提供有针对性的建议和指导。这有助于电信工程项目更加顺利和有效地实施变更管理，提高项目的绩效和竞争力。

4 电信工程变更管理在提升项目效率及市场竞争力中的作用

4.1 变更管理流程的优化及其对项目执行效率的影响

在电信工程项目中，变更管理流程的优化对于提升项

目执行效率至关重要。通过对变更管理流程进行合理的优化,可以减少项目中的变更次数、减轻变更带来的影响,并且能够更加高效地实施和控制变更。

优化变更管理流程可以帮助项目团队更快地发现和评估变更需求。通过建立明确的变更申请和评审机制,可以确保所有变更需求得到及时捕捉和审查,避免因遗漏或缺乏评估而引入无效的变更。合理分配变更管理资源和明确的工作流程,可以加快变更申请的处理速度,提高决策效率。

优化变更管理流程还能够帮助项目团队更好地控制变更的风险。通过建立有效的变更评估和风险管理机制,可以对变更进行全面的分析和评估,及时发现潜在的风险,并采取相应措施进行控制。通过建立变更管理的沟通和协调机制,可以确保项目各方的共识和理解,避免因变更引起的冲突和延误。

优化变更管理流程还可以提高项目的执行效率^[5]。通过建立规范的变更控制机制,可以对变更进行优先级排序和资源分配,确保项目团队能够快速、有序地应对变更。通过建立变更审计和监控机制,可以及时发现和纠正项目执行过程中的偏差,确保项目按时、按质完成。

4.2 变更管理在减少项目延期和成本超支中的作用

电信工程项目中,变更管理的有效实施可以大大降低项目延期和成本超支的风险。

在项目执行过程中,变更管理可以帮助项目团队及时发现和处理潜在的变更需求,避免因变更的发生导致项目计划的延误。通过建立灵活的变更控制机制和快速响应机制,能够及时评估变更的影响和风险,合理调整项目计划和资源分配,确保项目能够按时顺利完成。

变更管理还可以帮助项目团队有效控制成本。通过对变更需求进行审慎评估和决策,可以避免不必要的变更和重复工作,减少额外资源和成本的投入。通过建立变更的变更授权和成本核算机制,可以确保变更的实施符合项目经济效益的考量,避免因变更导致项目成本超支。

变更管理还可以优化项目团队的资源利用和工作效率。通过合理安排和调度变更工作,避免资源冲突和重复工作,提高资源的利用率。通过建立变更管理的监控和反馈机制,可以及时发现和纠正工作中的问题和偏差,保持项目整体工作的高效性。

4.3 变更管理如何增强企业的市场竞争力及其在电信业界的应用前景

电信工程变更管理的有效实施可以帮助企业提升竞争力,在市场中占据更有优势的位置。

电信工程变更管理的应用前景广阔。随着技术的不断发展和市场的快速变化,电信工程项目面临的变更需求将越来越多。通过建立成熟的变更管理机制和技术支持,能够更好地满足项目管理的需求,并提供更加高效和优质的服务。在电信行业中,变更管理已经成为企业在市场竞争中的核心竞争力之一,具有广泛应用的前景。

电信工程变更管理在提升项目效率和市场竞争力中起着关键作用。通过优化变更管理流程和实施有效的变更管理措施,可以有效降低项目延期和成本超支的风险,提高项目的执行效率和质量。电信工程变更管理的应用前景广阔,能够增强企业市场竞争力,为企业在市场中取得更好的发展和竞争优势提供支持。

5 结语

论文对电信工程变更管理在项目实施中的应用进行了深入研究,首先理解了电信工程项目的特性和可能遇到的变更及其影响,然后采集了众包方式收集来的电信工程项目的变更管理实践数据,并运用定性和定量研究方法进行了分析,发现项目领导的领导能力、项目团队的协作能力、变更管理系统的科学性以及执行力度是影响电信工程变更管理效果的关键因素。实践也证明,采用结构化和系统化的变更管理流程,能有效地减少项目延期和成本超支,提高项目执行效率,确保电信工程项目的顺利实施。而且,一个有效的变更管理制度能够增强企业的市场竞争力,为电信业界的持续发展提供有益的借鉴。然而,此项研究成果及其应用仍有一些限制。例如,数据主要来源于中国的电信工程项目,可能无法全面适用于其他国家和地区的项目。未来的研究可进一步拓宽数据来源,比如引入来自其他国家和地区的项目数据,为电信工程变更管理的应用研究提供更全面的视野和更深入的理解,以期为电信工程变更管理的理论和实践打造一条更科学、更有效的路径。

参考文献

- [1] 葛佳美.工程项目变更索赔的风险管理[J].市场周刊:商务营销,2019(95):1.
- [2] 吴方平.建设工程项目变更索赔管理探讨[J].产城(上半月),2021(12):1-2.
- [3] 王修武,杨学平,马伟,等.PPP项目工程变更管理研究[J].建筑经济,2021,42(10):5.
- [4] 吴渝玲.BIM技术在工程项目变更管理中的应用研究[J].南北桥,2023(2):3.
- [5] 孙翌婷.做好变更签证管理 确保工程项目效益[J].前卫,2022(5):3.

Research on Team Cooperation and Communication Strategy in Telecommunication Engineering Project Management

Xiaolei Zhang

Shanxi College of Applied Science and Technology, Taiyuan, Shanxi, 030000, China

Abstract

In the telecommunication engineering project management, teamwork and communication strategies have a decisive impact on the success of the project. This paper proposes and studies a project management method that jumps out of the traditional category and pays more attention to structured communication and collaboration. Furthermore, firstly, the characteristics of the working team in the telecommunication engineering project are explored, and then the core position of team cooperation and communication in the project management process is analyzed. Secondly, with relevant theories, we built a model that enhances team collaboration and communication, emphasizing an open interface, transparent communication, and clear team structure and role definition. It is found that the application of this model in telecommunication engineering projects can effectively shorten the project cycle and reduce the project cost. The resources are also allocated more optimized. Finally, through the research of this paper, we provide a new perspective and scheme to deal with the problems of team cooperation and communication in telecom engineering project management, which will be of substantial help to improve the efficiency of engineering projects.

Keywords

telecommunication engineering project management; team collaboration; communication strategy; resource optimization allocation; project risk

电信工程项目管理中的团队协作与沟通策略研究

张晓雷

山西应用科技学院, 中国·山西太原 030000

摘要

在电信工程项目管理中,团队协作与沟通策略对项目的成功具有决定性的影响。论文提出并研究一种跳出传统范畴、更加注重彼此结构化沟通与协作的项目管理方法。首先探究了电信工程项目中的工作团队的特性,分析了团队协作和沟通在项目管理过程中的核心地位。其次,借助相关理论,我们构建了一个增强团队协作和沟通的模型,强调开放界面、透明沟通以及清晰的团队构架和角色定义。研究发现,这一模型在电信工程项目中的应用能有效缩短项目周期、降低项目成本。也将资源得到了更优化的配置,最后,通过论文的研究,我们提供了一种新的视角和方案来应对电信工程项目管理中团队协作和沟通存在的问题,对于提高工程项目效率将有着实质性的帮助。

关键词

电信工程项目管理;团队协作;沟通策略;资源优化配置;项目风险

1 引言

随着时代的发展,电信工程项目在我们生活中越来越重要。因此团队的协作与沟通就显得尤为关键,但是面对项目越来越大和技术需求提升,项目团队的沟通协作有很大的挑战。传统的管理方式忽视了这一点,而且因为团队构架和角色不明确,团队协作和沟通变得很混乱,导致资源浪费。因此,我们需要一种新的方法,强调团队的沟通和协作。为此,论文研究了电信工程项目中的团队协作与沟通,理解项目和团队的特点,提出了一种新的电信工程项目管理方法。

【作者简介】张晓雷(2001-),男,中国山西运城人,在读本科生,从事电信工程及管理研究。

希望这种方法能提高项目管理的效率和效果。

2 电信工程项目工作团队特性探究

电信工程项目工作团队特性是项目管理成功的核心要素^[1]。根据现代管理理论,团队成员的个体特性,团队的形成模式,以及团队之间的协作模式都会对项目效果产生直接影响。

在电信工程项目中,工作团队主要由项目经理、电信工程师、采购经理、安装工程师、销售人员等不同岗位的员工组成。这些团队成员分别对应项目的不同阶段和任务,彼此之间的协调运作是顺利完成任务的关键。项目经理需统筹任务进度,电信工程师需提供技术支撑,采购经理则需要负责设备及物料的采购,与此销售人员需要与客户进行信息交

流,更好地满足客户的要求。

电信工程项目团队的成员特性研究中,注意到,团队成员的能力及其个人特性对项目的影响不容忽视。具备丰富经验和专业知识的团队成员有利于解决项目过程中出现的技术难题,他们的解决策略往往是项目成功的关键。团队成员的个人特性对团队的合作关系和氛围也有深远影响。适应性强、沟通能力好的团队成员能够有效地提升团队的协作效率。

对电信工程项目中的团队动态与协作模式进行探讨,可以发现,有效的沟通和协作模式有助于提高团队效率。具备开放、包容、互相尊重的团队文化可以降低团队间的摩擦,提高工作效率。定期的团队会议、工作汇报以及透明的任务分配机制也是必不可少的。通过这些方式,可以保证各个团队成员对整个项目的进度和目标有清晰的认识,从而提高他们的工作效率。

电信工程项目是一个复杂系统,涉及众多的工作任务和各种各样的技术问题,团队的合作和协作是核心的成功因素^[2]。通过深入研究电信工程项目工作团队的特性,可以了解团队成员的个体特性对项目的影响,以及团队之间的协作模式对整个项目效果的影响。这一研究对于优化项目管理、提高项目效率,从而有效地推动电信工程项目的顺利进行有着深远的指导意义。

3 团队协作和沟通在项目管理中的重要性

团队协作与沟通是项目管理中不可或缺的重要环节。其核心价值体现在对电信工程项目的深度影响,以及对项目管理核心作用的贡献及提供的效率增长。

深入探索团队协作对电信工程项目的影。团队协作关乎整个项目的推进速度和效率。在电信工程项目中,由于涉及技术复杂度高、工作量大、时效性强的特点,必须依靠团队成员的紧密协作才能保证高效率地完成。这需要团队成员之间有良好的协作关系,能快速地形成工作同步,提高工作效率。团队的凝聚力越强,对项目的推进力度就越大,在困难面前,团队越是能够团结一致,为实现项目目标而努力。

聚焦沟通策略在项目管理中的核心作用。良好的沟通策略可以降低误解和冲突,提升团队成员之间的信任与理解,它还能让团队成员更深入地了解项目的目标、任务以及期望的结果。在电信工程项目中,由于每个参与者可能都具有不同的专业背景,透明、及时与准确地沟通不仅能减少任务间的冲突,还能提高团队的工作效率。良好的沟通策略也有助于提升团队成员的积极性,增强团队的凝聚力,使得团队在面对困难和难题时,可以保持冷静和理智,提升问题解决效率。

讨论团队协作和沟通策略对项目效率的影响^[3]。高效的团队协作可以有效地提升项目的执行效率。团队成员协作分工合理,相互配合紧密,工作效率自然会高。合理的沟通策略,使得团队成员及时明确各自的任务,减少了误解和冲

突,从而提高工作效率。如果团队协作出现问题,或者沟通策略不恰当,就可能导致工作效率的下降,甚至影响到项目的进度。

在团队协作与沟通方面,不应仅仅满足于现状,需要不断地进行研究和实践,以求更好地提升团队工作效率,提高项目管理的水平和效益。团队协作与沟通的优化,会在提升项目效率、提高工作质量、降低项目风险等方面起到重要的促进作用。

4 增强团队协作与沟通的模型构建

团队协作与沟通的优化有赖于科学的模型构建,有助于提高电信工程项目的效率和质量。本章重点介绍团队协作与沟通模型的构建及其内在机理。

面对团队协作和沟通的挑战,有必要构建一个理论模型。理论模型可以指导实践操作,帮助解决在团队协作与沟通过程中出现的问题。该模型应包括团队成员的角色分配、任务分配、信息交流的方式和频率等多个维度。理论模型的构建需要综合运用项目管理理论、社会心理学原理以及沟通学原理,全面系统地考虑团队协作与沟通的内在机制。

对开放界面和透明沟通的重要性进行探讨^[4]。开放界面,意味着团队成员之间的信息交流不设阻碍,能有效提高信息的流通效率,减少信息的滞塞和失真。透明沟通则是指团队成员之间的交流开放、公正,每个团队成员都清楚地知道其他成员的工作任务和进度,以及项目的整体目标和方向,有效减少误会和冲突的发生。开放界面与透明沟通是增强团队协作和沟通的核心与关键。

团队构架和角色定义的设定亦是必不可少的重要环节。团队构架,根据团队的具体形态和需求进行设计,决定了团队的工作模式和结构。角色定义则是团队构架的细化,明确定义了每个团队成员的工作职责和角色定位,明确各自的职责,有利于增强团队协作。在角色定义环节,需要充分考虑团队成员的专业能力、经验和兴趣,开展面向个体的定制化角色设计,提高工作效率和成员的工作满意度。

团队协作与沟通的模型构建是一个科学和艺术并存的过程,它既需要良好的理论基础和研究方法,又需要充分考虑团队成员的实际情况和需求。合理的模型能够帮助提高团队的活动效率,增进团队成员之间的理解和协作,提升电信工程项目的实施效果,为提升国内电信工程项目的管理水平,优化项目管理效果提供重要的理论指导和实践借鉴。搭建出一套全面、具体而且可行的团队协作与沟通模型,预期能够大大减少因团队沟通失误而导致的项目延误、成本过高、工程质量低下等问题,从而以更高效、更优质地完成电信工程项目。

5 模型应用与效果评估

在实证分析中,选择了具有代表性的电信工程项目作为应用背景,将前文构建的增强团队协作与沟通的理论模型

运用到实际项目过程中,并对其效果进行深入评估和讨论。

5.1 模型在电信工程项目中的应用

在电信工程项目运作过程中,前文构建的团队协作与沟通模型发挥了关键性的角色。通过明确的团队构架和角色定义,团队成员能够明确各自的工作职责和任务目标,帮助团队形成高效的协作模式。通过开放界面和透明沟通的策略,能够大幅度提升团队信息分享和决策效率,促进团队快速响应工程变化,确保项目的顺畅运行^[9]。

5.2 模型在缩短项目周期、降低项目成本方面的效果评估

以实际电信工程项目为例,发现应用该模型后,项目周期明显缩短,项目成本大幅度降低。主要原因在于,团队通过明确的角色和职责划分,能够有效提升工作效率;而透明沟通策略则能够避免信息冗余和误解,降低无效工作,从而大幅度减少项目的浪费和成本。

5.3 模型在提升工程质量、优化资源配置、降低项目风险方面的效果评估

该模型在提升工程质量、优化资源配置、降低项目风险方面也表现出显著优势。准确的角色定位和高效的团队协作模式,使得各项工程任务能够得到精准地执行,大幅提升工程质量。通过开放界面和透明沟通策略,项目经理能够对项目进度和资源分配进行及时调整,大大优化了资源配置,降低了项目风险。

6 结论与未来研究方向

6.1 研究结论

电信工程项目是一种复杂的系统工程,其队伍构成多样,团队成员的特性和协作模式的研究对于提高项目效率至关重要。通过对电信工程项目团队的深入剖析,拓宽了对其工作团队构成、团队成员特性以及团队动态与协作模式的理解。的研究结果显示,团队协作和有效的沟通策略对电信工程项目起着关键性的作用。

通过对团队协作对电信工程项目的影 响以及沟通策略在项目管理中的核心作用的深入探讨,有效的团队协作以及符合团队需求的沟通策略能够显著提高整个项目的效率。针对这一观点,构建了一个增强团队协作和沟通的理论模型,期望能为实际操作提供理论支持。

基于模型的研究结果,开放界面、透明沟通在团队协作和沟通模型中起到了避免信息阻塞,提高信息传递效率的作用,团队构架和角色定义也在最大限度地发挥个体差异,提升团队整体表现方面起到了积极作用。对几个模型应用案例进行了分析和评估,结果表明:模型在缩短项目周期、降低项目成本方面有明显作用,并能有效提升工程质量、优化

资源配置、降低项目风险。

6.2 研究局限性和未来研究方向探讨

在研究深度和广度上还存在一定的局限性。在信息收集与整理环节,团队的内部信息流通和外部沟通信息可能存在一定的偏差,这可能会对研究结果产生一定影响。在未来的研究中,需要进一步强化对团队内部沟通信息和外部信息流通的理解与掌握。

侧重于理论模型的构建与应用,对模型的实际应用效果评估主要依赖于理论推算和案例分析,其真实性和客观性仍需进一步实践验证和优化。

电信工程项目的团队协作和沟通的问题是复杂多变的,未来的研究需要进一步深化对影响团队协作和沟通的多元因素的理解,包括团队成员间的心理契约、信任水平等潜在因素。对于如何具体提高团队协作和有效沟通的策略方面,如激励机制、团队建设活动等具体方法需要进一步探索和实践。

7 结语

论文主要探究了电信工程项目管理中的团队协作与沟通策略,并针对其在项目管理过程中的重要性进行了深入研究。我们初步了解了电信工程项目团队的特性,并在此基础上,提出并构建了一种注重结构化沟通和协作的项目管理模型。在实际应用中,该模型已经证明,其能有效地缩短项目周期,降低项目成本,优化资源配置,提升项目完成的质量,并降低项目风险,从而提升了电信工程项目的管理效率。然而,本研究并无法完全覆盖所有项目类型和规模,也未必适用于所有项目环境和团队组成。此外,虽然模型的实际应用中取得了明显成功,但其可能还存在一些潜在的改进空间,比如在团队构造、成员角色定义、沟通策略等方面。未来的研究可以进一步探究和优化这个模型,以适应更多类型和规模的项目,也可尝试对团队构造、成员角色定义、沟通策略等相关因素进行深入分析,以进一步提高模型的应用效果。我们期待未来有更多的实践和研究能够对我们 在电信工程项目管理中的团队协作和沟通的理解做出更具价值的贡献。

参考文献

- [1] 吕振雷.浅析M公司工程项目团队管理优化策略[J].中文科技期刊数据库(全文版)经济管理,2023(5).
- [2] 王秀猛.化工工程项目风险管理的策略研究[J].中国科技期刊数据库工业A,2023(8).
- [3] 张颖.国际工程项目风险管理组织建设与团队管理[J].现代营销:下,2020(6).
- [4] 王仁杰.工程项目沟通管理[J].中国科技纵横,2019(12).
- [5] 杨国安.电力工程项目风险管理策略[J].中国科技期刊数据库工业A,2019(11).

Multi-function Monitoring Clock Based on the Internet of Things Technology

Mingyao Sun Chenghao Hu Yuxuan Sheng Jinyu Lu

Yunnan University, Kunming, Yunnan, 650504, China

Abstract

The idea proposed in this project comes from the lack of a comprehensive home monitoring, protection and information acquisition platform in the daily family and school life. Through the application of STM 32, ARM Cortex-M0 and other embedded chips to achieve low power consumption of the information platform, and the whole in the form of intelligent alarm clock. The current idea is as follows: First, achieve the most basic time display and alarm clock reminder, and try to achieve time calibration through Bluetooth or wireless network; second, use sensors to obtain local indoor temperature and humidity information, and directly display and record. In addition, conceive to use a single intelligent alarm clock or multiple intelligent alarm clock clusters as the center of data acquisition, processing and storage, and use some other sensor nodes to realize simple indoor alarm, fire prevention and poisoning alarm function. If conditions permit, all kinds of information obtained can be synchronized to the mobile APP in real time to realize the real-time control and monitoring of the situation at home.

Keywords

Internet of Things; embedded; STM32; smart home

基于物联网技术的多功能监测时钟

孙铭遥 胡诚皓 盛宇轩 卢锦雨

云南大学, 中国·云南昆明 650504

摘要

本项目提出的思路来源于平时家庭和学校的生活中缺少一个居家的综合监测、保护与信息获取平台。通过应用STM32、ARM Cortex-M0等嵌入式芯片实现低功耗的信息化平台,并整体以智能闹钟的形式进行呈现。做到最基本的时间显示与闹钟提醒,并尝试通过蓝牙或无线网络实现时间的校准;使用传感器获取本地的室内温度、湿度的信息,并进行直接显示与记录。此外,构想将单个智能闹钟或者多个智能闹钟集群作为数据获取、处理和存储的中心,配合使用一些其他的传感器节点,实现简单的室内防盗、防火、防中毒的警报功能。在条件允许的情况下,可以将获取到的各种信息实时同步到手机APP上,实现对家中情况的实时掌握与监测。

关键词

物联网; 嵌入式; STM32; 智能家居

1 概述

1.1 研究目的

从古时根据太阳、影子判断时间,到如今随着科技的发展和时代的进步,手机、手表等电子产品逐渐融入人们日常生活当中,获取时间已经成为人们日常生活中触手可及的东西,甚至全国各地的时间都可以轻松获取。原始的只具有闹铃功能的时钟也将逐渐失去市场竞争力,人们对它的购买力度也将日益降低。因此,为提高时钟的实用性和广泛性,恢复时钟在市场上的竞争力度,我们小组决定丰富时钟的功能,打造集多种功能于一体的新型时钟,让时钟变得更加实

用、耐用、好用。

我们项目所研发的时钟除了拥有闹铃的功能,还兼具对该区域温度、湿度的实时检测以及实现对该区域进行实时监控的功能进行突发情况的预处理从而降低突发情况所带来的严峻后果。不仅如此,我们所研发的时钟还可以通过烟雾浓度和温度高低进行火灾的预防,真正做到让时钟不仅可以作为装饰品美化我们的生活环境,还可以给我们的生活安全带来保障。同时,本项目也将致力于APP的设计与开发,通过在相关的APP或者HMI上显示相关功能信息供客户进行查看和选择,让时钟不再仅仅只是一个闹铃,而是我们日常生活中的一个“百宝箱”。

最终基于时钟功能的丰富以及时钟的广泛性和实用性的提升,给客户带来不一样的体验和使用感,提高时钟在市场上的竞争力和影响力。

【作者简介】孙铭遥(2002-),女,在读本科生,从事物联网工程研究。

1.2 当前市面产品概况

本项目为实现时钟功能上的丰富,提高时钟的适用范围和使用领域,致力于在丰富时钟功能的同时保证所呈现的数据的精准以及对所作出的反映和判断的准确,从而在给用户提供多重体验感的同时也不会因作出错误的判断而给客户带来不必要的困扰和麻烦。

当前中国传统闹钟市场门槛较低,传统闹钟的机芯结构主要有机械式和石英电子式两大类。传统的机械式闹钟由于功能单一、用户体验差的原因,逐渐被市场所淘汰,而当前的电子式类闹钟的相关技术持续优化与创新,给用户不断带来新的体验,为用户提供了更为优质的服务,深受用户的喜爱。

传统的电子式闹钟分为指针式和数字式石英闹钟:指针式石英电子闹钟的走时系统包括石英谐振器、CMOS 集成电路、步进电机、计数和传动机构、指针机构等部件;数字式石英电子闹钟的走时系统包括石英谐振器、CMOS 集成电路、液晶显示屏或发光二极管、导电橡胶等部件。

当前,信息化和智能化是闹钟发展的主要方向,以用户需求为导向给闹钟添加相应传感器来实现更多的功能,逐步优化产品与用户体验,这将是未来闹钟发展的必然趋势。

2 研究内容

2.1 项目总体架构

在项目的前期阶段,项目组成员致力于通过使用 STM32 标准库的编程技术在舰板上连接不同功能的传感器,让时钟不仅拥有闹铃的功能,同时还能够给客户呈现当前环境下实时的温度、湿度情况。而且,通过监控系统的安装能够实时监控家中 24 小时的情况,同时我们还会设置光敏传感器和烟雾传感器来实现对火灾的监测,提高家庭的安全保障。

不仅如此,时钟基于人体红外热释电传感器来实现对是否有人正在使用时钟进行监测,从而控制电子屏幕的显示,以达到节约用电减少能源消耗的目的。而烟雾传感器的嵌入是因为有很多区域发生火灾的原因可能是由于电路的短路或者电器的自燃,通过检测家庭烟雾浓度同时检测家庭温度情况将两者信息综合分析后判断该区域是否发生火灾,然后及时拨打火警电话第一时间实现救火,防止造成局势进一步的恶化。

后期,本项目将致力于 APP 的设计与开发,通过在相关的 APP 或者 HMI 上显示相关的功能信息供客户查看选择,从而能够直接通过该 APP 了解到是否有地震、泥石流等自然灾害发生的预警以及其他多方面功能的使用,最终实现时钟的创新和发展。

2.2 创新点与项目特色

目前市场上的时钟包含有语音播报、温度显示、日期显示、多组闹钟、智能感光等功能。但是不能进行联网以拥

有更多功能。相比市面上已有的时钟,本项目包含以下创新点:

①结构上实现多机一体化,减少不必要的手机软件,功能上增加了如火灾感应、天气显示、实时监控等功能,实现多功能一体化智能家居。

②技术上综合了物联网及智能技术,实现了运用简单、易行的方式来感知环境因素,实现物联网工程并且远程操控。

③通信上设计蓝牙、Wi-Fi 等通信方式,实现联网功能,可通过互联网和用户进行交互。

④火灾感应功能上通过嵌入烟雾传感器以避免由于电路的短路或者电器的自燃。

⑤能源损耗方面通过人体红外热释电传感器来监测用户是否正在使用设备,从而控制电子屏幕的显示,以减少能源损耗。

2.3 学术思路、技术路线及可行性分析

该项目使用 STM32 实现功能。目前 ARM 公司 2007 年首次推出 Cortex 内核,ST 凭借基于 ARM CORTEX-M3 内核的 STM32F1,无疑成为最大的赢家之一。特别是 STM32F103 系列,更是成为市场上最通用的 MCU 系列之一。STM32F103 器件采用 Cortex-M3 内核,CPU 最高速度达 72MHz。该产品系列具有 16KB~1MBFlash、多种控制外设、USB 全速接口和 CAN。

本项目主要使用 STM32、ARM Cortex-M0 等常用的嵌入式芯片进行开发,以嵌入式平台为基础,兼容汇集需要的传感器。通过各种传感器汇集数据后,经过综合分析自动给出各种判断结果,最终实现对家庭、宿舍、办公室等场景下的安全监测与使用信息获取。形成“以闹钟等小设备为信息处理中心,配合其他感知结点”的室内监测网络。

3 硬件设计

3.1 系统组件

本系统由五大部分组成,包括 STM32F103ZET6 舰板、ESP8266-01 Wi-Fi 模块、OneNet 云平台、Android Studio 开发的 APP 和各种传感器^[1]。STM32F103ZET6 舰板作为微控制器,控制系统中的各种外围设备和模块。通过其丰富的外设可以与传感器、执行器、通信设备等进行数据交换和控制操作。OneNet 云平台提供了设备接入与管理、数据采集与存储、远程控制与指令下发、数据可视化与应用开发等一系列功能,为物联网应用的开发和运营提供了全面的支持。ESP8266-01 Wi-Fi 模块在系统中的主要作用是实现无线通信功能,使得系统可以连接到 Wi-Fi 网络,并实现数据传输、远程监控与控制等功能,从而实现更加智能化和便捷化的应用。各种传感器节点主要负责环境中各类数据的采集。

3.2 系统架构

系统的核心是 STM32F103ZET6 舰板,负责处理

来自各传感器的数据，并通过 ESP8266-01 Wi-Fi 模块与 OneNet 云平台进行通信，如图 1 所示。云平台存储并处理数据，而 Android 应用程序则提供用户友好的界面，使用户能够实时监视和控制系统^[2]。此外，系统还包括多种传感器，这些传感器不断监测环境，并将数据传输给主控板。

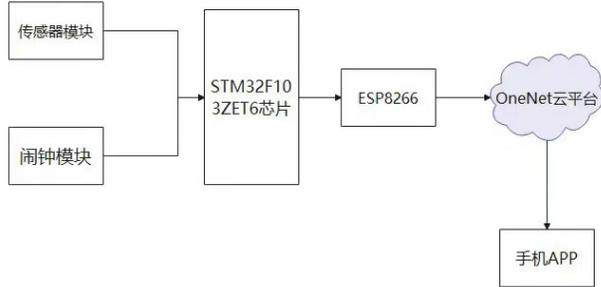


图 1 系统架构图

4 软件设计

4.1 软件价值

该软件的核心功能之一是能够实时查看智能闹钟所处空间的环境状态。通过内置的传感器，智能闹钟可以实时监测并上传环境温度、空气湿度等关键数据。用户只需打开软件，便能了解各个智能闹钟所在环境的实时状态^[3]。这对于许多需要关注环境变化的用户来说，是一项非常实用的功能。例如，对于患有呼吸道疾病的用户，他们可以根据软件提供的数据调整室内湿度，从而改善呼吸环境。此外，该软件还支持用户购买多个智能闹钟，并在软件上进行添加和管理。这意味着，用户可以轻松地掌握多个不同位置的智能闹钟所处空间的环境状态。无论是家中的客厅、卧室还是办公室等场所，只要安装了智能闹钟，用户都可以通过这款软件实现全面的监测和感知。

4.2 软件功能概述

该软件的功能结构图如图 2 所示。

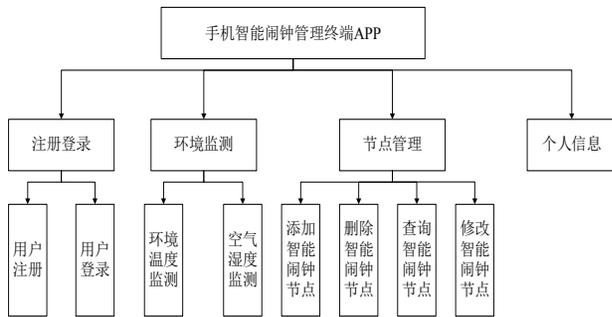


图 2 软件功能结构图

该软件功能模块主要分为以下几种：

注册登录功能模块：其主要包含用户的账户密码注册，对于用户名重复的情况将不予以注册。用户的登录，当且仅当用户的账户名和密码相匹配时才能成功登录。最后，用户密码的找回，当用户忘记个人账户密码时，可通过输入自己的用户名实现对密码的查找。

环境监测功能模块：主要包含对智能闹钟所在环境温度以及空气湿度进行实时监测，并将监测数据返回至手机智能闹钟管理终端，使用户可以随时随地进行查看^[4]。

节点管理功能模块：当用户新购入了智能闹钟时，可以在手机智能闹钟终端节点管理界面中点击添加按钮，输入智能闹钟相关的配置信息，实现新的智能闹钟节点的添加。当用户原有的智能闹钟故障或不使用时，点击删除按钮进入智能闹钟节点删除界面，选择待删除的智能闹钟节点即可。当用户想要查询现有的智能闹钟信息时，点击查询按钮，该软件将显示对应用户所拥有的全部智能闹钟信息。当用户需修改智能闹钟节点信息时，点击修改按钮，进入节点修改界面，选中待修改智能闹钟即可编辑该智能闹钟相关信息^[5]。

个人信息模块：其主要实现用户个人信息的编辑。

5 结语

通过小组成员的分工合作，最终我们实现了实物连接和软件 APP 的制作，实现了传感器节点收集数据，软件 APP 记录数据功能。

物联网多功能监测时钟的研究与应用，是对传统时钟功能的一次革命性提升。它不仅实现了时间的精准显示，更通过集成物联网技术，赋予了时钟环境监测、数据传输等多项功能。这一创新成果在智能家居、环境监测等领域展现出巨大的应用潜力，为人们的生活带来了更多便利和智能化，不仅推动了时钟行业的创新发展，更为物联网技术在更多领域的应用提供了有益的探索和实践。随着技术的不断进步和应用场景的不断拓展，相信物联网多功能监测时钟将会在未来发挥更加重要的作用。

参考文献

- [1] 汪刚,张振峰,王萍.基于GPS+物联网技术的智能时钟系统设计与开发[J].电子技术与软件工程,2020(17):33-34.
- [2] 刘经纬.ZigBee在物联网中的应用与设计[J].科技创新与应用,2017(2):89.
- [3] 史亚萍,李双伟,王波,等.一种物联网系统设计[J].物联网技术,2015,5(6):46-48+52.
- [4] 陈余,杨黎,张海乾.基于物联网的LED无线时钟群的设计与实现[J].数字技术与应用,2013(12):169.
- [5] 卢旭,程良伦.物联网中无线传感节点跨层数据收集协议[J].计算机工程,2013,39(5):110-113.