

信息科学与工程研究

Information Science and Engineering Research

Volume 5 Issue 6 June 2024 ISSN 2737-4815(Print) 2737-4823(Online)



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
 - 指导与传感技术
- 计算机网络
 - 计算机应用技术
- 信息科学
 - 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	基于物联网技术的炼化装置设备状态监测与维护管理系统设计 / 叶春来	55	人机协同背景下微创新模式在产品创新设计中的应用研究 / 方刚 王焱
4	医院医保精细化管理中的现代信息技术应用分析 / 袁海芝	62	基于 QFD 方法优化医疗系统中的人机交互研究 / 周奥 李响
7	系统集成项目管理存在的问题及对策 / 程慧	66	高职院校计算机网络安全研究与分析 / 朱立民
10	基于云开发的智能垃圾分类系统的设计 / 潘婷婷 赵吉 梅娟	69	中波广播发射台供配电系统智能化升级改造方案设计 / 任佳丽
13	基于人工智能技术的智能制造系统设计与优化 / 陈煌慧 翁晓燕 郑石凡	72	计算机网络安全隐患及防范策略分析 / 李轩
16	数智化转型企业网络信息安全体系的构建路径探索 / 赵越	75	基于大数据的电气仪表计量检定质量管理研究 / 程琳
19	电信行业工程管理的挑战与发展趋势分析 / 张梓钧	78	电力自动化通信技术中的信息安全管理措施探讨 / 李玉娜 冯白鸽
22	电信网络规划与优化在工程管理中的应用探讨 / 范时嘉	81	基于军民融合卫星通信的海军通信能力保障策略研究 / 瞿斌
25	5G+ 云网融合背景下的 SD-WAN 智选专线承载研究及实现 / 魏利朋 项朝君 段俊娜 刘倩 马淼娜	84	网络安全与信息化运维一体化建设思考 / 刘砚峰
28	免耕播种机关键件设计与仿真研究 / 陈静 罗红旗 曹可心 李娜	87	容器化平台虚机系统的构建管理实施 / 徐文可
31	SDN（软件定义网络）中的流量管理与优化策略 / 桑晨	90	交互控制中提升机器人动作时间的方法研究 / 赵乃辉 刘永立
34	计算机网络安全维护的自动化与智能化研究 / 郭华	94	PLC 与机器视觉集成在智能制造中的关键技术研究 / 徐月兰 崔秋丽
37	大数据时代下软件工程技术的应用探究 / 储少卿	97	矿山机电自动化与信息化融合的探索与实践 / 邵波
40	刍议企业信息网络安全的建设与运维对策 / 袁彬	100	项目管理方法在通信工程管理中的具体应用研究 / 田斐 邓飞
43	中国安徽省危险货物道路运输安全监管系统建设探讨 / 王莹 燕鹏飞 马玉平	103	计算机图像技术在三维动画中的应用 / 刘婷婷
46	5G 波束赋形场景化应用策略分析 / 王相彦	106	广播电视系统中智能供配电监控系统运用 / 周骥
49	基于 FPGA 的多业务传输方案 / 宁余	109	广播电视信号发射设备设计维护中的智能化技术应用与发展 / 崔羽
52	计算机与电子信息技术的应用策略思考		

- 1 Design of Condition Monitoring and Maintenance Management System of Refinery Equipment Based on Internet of Things Technology
/ Chunlai Ye
- 4 Application Analysis of Modern Information Technology in the Fine Management of Hospital Medical Insurance
/ Haizhi Yuan
- 7 Problems Existing and Countermeasures in System Integration Project Management
/ Hui Cheng
- 10 Design of an Intelligent Garbage Classification System Based on Cloud Development
/ Tingting Pan Ji Zhao Juan Mei
- 13 Design and Optimization of Intelligent Manufacturing System Based on Artificial Intelligence Technology
/ Huanghui Chen Xiaoyan Weng Shifan Zheng
- 16 Exploration of the Construction Path of the Enterprise Network Information Security System of Digital Intelligence Transformation
/ Yue Zhao
- 19 Analysis of the Challenges and Development Trend of Engineering Management in the Telecommunication Industry
/ Zijun Zhang
- 22 Discussion on the Application of Telecommunication Network Planning and Optimization in Project Management
/ Shijia Fan
- 25 Research and Implementation of SD-WAN Intelligent Selection Special Line under the Background of 5G + Cloud Network Fusion
/ Lipeng Wei Chaojun Xiang Junna Duan Qian Liu Miaona Ma
- 28 Design and Simulation Research on Key Components of No Till Planter
/ Jing Chen Hongqi Luo Kexin Cao Na Li
- 31 Traffic Management and Optimization strategy in SDN (Software Defined Network)
/ Chen Sang
- 34 Research on the Automation and Intelligence of Computer Network Security Maintenance
/ Hua Guo
- 37 Exploration on the Application of Software Engineering Technology in the Era of Big Data
/ Shaoqing Chu
- 40 The Construction and Operation and Maintenance Countermeasures of Enterprise Information Network Security Management Are Discussed
/ Bin Yuan
- 43 Discussion on the Construction of Safety Supervision System for Road Transport of Dangerous Goods in Anhui, China
/ Ying Wang Pengfei Yan Yuping Ma
- 46 Analysis of 5G Beamforming Scenario-based Application Strategy
/ Xiangyan Wang
- 49 Multi-service Transmission Scheme Based on FPGA
/ Yu Ning
- 52 Reflections on the Application Strategies of Computers and Electronic Information Technology
/ Chaoyu Zheng
- 55 Research on the Application of Micro-innovation Model in Product Innovation Design under the Background of Man-machine Collaboration
/ Gang Fang Yan Wang
- 62 Research on Human-computer Interaction in Medical System Based on QFD Method
/ Ao Zhou Xiang Li
- 66 Research and Analysis of Computer Network Security in Higher Vocational Colleges
/ Limin Zhu
- 69 Design of Intelligent Upgrade of Power Supply and Distribution System of Medium Wave Broadcasting Station
/ Jiali Ren
- 72 Computer Network Security Risks and Prevention Strategy Analysis
/ Xuan Li
- 75 Research on Quality Management of Electrical Instrument Metrological Verification Based on Big Data
/ Lin Cheng
- 78 Discussion on Information Security Management Measures in Electric Power Automation Communication Technology
/ Yuna Li Baige Feng
- 81 Research on Naval Communication Capability Guarantee Strategy Based on Civil-Military Integration Satellite Communication
/ Bin Qu
- 84 Reflection on the Integration Construction of Network

- Security and Information Operation and Maintenance
/ Yanfeng Liu
- 87 Construction and Management Implementation of Virtual
Machine System on Containerized Platform
/ Wenke Xu
- 90 Research on Methods for Improving Robot Action Time
in Interactive Control
/ Naihui Zhao Yongli Liu
- 94 Research on the Key Technology of PLC and Machine
Vision Integration in Intelligent Manufacturing
/ Yuelan Xu Qiuli Cui
- 97 Exploration and Practice of the Integration of Mining Elec-
tromechanical Automation and Informatization
/ Bo Shao
- 100 Research on the Specific Application of Project Manage-
ment Method in Communication Engineering Manage-
ment
/ Fei Tian Fei Deng
- 103 Application of Computer Image Technology in 3D Ani-
mation
/ Tingting Liu
- 106 Application of Intelligent Power Supply and Distribution
Monitoring System in Radio and Television System Luxian
Rong Media Center
/ Ji Zhou
- 109 Application and Development of Intelligent Technology
in the Design and Maintenance of Radio and Television
Signal Transmitting Equipment
/ Yu Cui

Design of Condition Monitoring and Maintenance Management System of Refinery Equipment Based on Internet of Things Technology

Chunlai Ye

China Petrochemical Corporation Jingmen Petrochemical Company, Jingmen, Hubei, 448000, China

Abstract

This study is committed to deeply explore the potential of the Internet of Things technology and build a set of innovative management system, targeted to solve the traditional bottleneck of refinery equipment management. The specific goal is to realize the intelligent management of the refinery equipment, reduce the failure rate of the equipment through real-time monitoring, predictive maintenance and other means, and finally improve the production efficiency and safety. The significance of this study is to provide a new management model for the refining industry to achieve digital transformation. In addition, it also contributes valuable case reference and strategic guidance for the practical application of the Internet of Things technology in industrial complex scenarios, and promotes the deep integration of technological innovation and industry practice.

Keywords

Internet of Things; refining plant; equipment monitoring and maintenance; system design

基于物联网技术的炼化装置设备状态监测与维护管理系统设计

叶春来

中国石油化工股份有限公司荆门石化公司, 中国 · 湖北 荆门 448000

摘 要

本研究致力于深度挖掘物联网技术潜能并构建一套革新的管理系统, 针对性解决炼化装置设备管理的传统瓶颈。具体目标是实现对炼化装置设备的智能化管理, 通过实时监测、预测性维护等手段减少设备故障率, 最终提高生产效率和安全性。本研究的意义在于为炼化行业提供一种全新的管理模式以实现数字化转型。此外, 它也为物联网技术在工业复杂场景中的实战应用贡献了宝贵的案例参考与策略指引, 推动技术创新与行业实践的深度融合。

关键词

物联网; 炼化装置; 设备监测与维护; 系统设计

1 引言

长久以来, 炼化产业维系于传统的设备管理模式, 特别依赖人力巡视进行设备监测与保养。然而人工依赖性的巡检模式不仅效率低下且难以达成长时间、全方位的设备状态覆盖, 致使故障预警滞后, 直接威胁生产活动的安全与高效运行^[1]。故而寻求一种新的、更加高效的设备管理方式成为当前炼化行业面临的重要课题。

物联网技术作为工业 4.0 时代的重要组成部分, 正在为各行业带来全新的发展机遇。物联网的基本概念在于实现物体间的互联互通并构建起一个庞大的网络系统, 通过数据的

实时采集、传输和分析实现对设备状态的精准监测和管理。在工业领域内, 物联网技术的渗透与应用已蔚然成风, 技术架构亦日趋成熟和完善, 展现出重塑行业格局、提升运作效能的广阔前景, 因而吸引了业界内外的广泛关注与深入探讨。

2 系统架构设计

2.1 总体架构

该系统的总体架构由感知层、网络层、平台层和服务层四个主要组成部分。感知层是系统与物理世界的桥梁, 通过部署各类高灵敏度传感器来紧密贴合炼化装置的实际需求。这些传感器借助网络层连接到系统的核心平台, 将采集到的数据进行实时传输。比如高温耐腐蚀传感器被安装于关键热交换器内部, 实时追踪温度变化以确保操作安全; 压力传感器则布置于管道节点, 实时监测流体传输的压力波动,

【作者简介】叶春来 (1988-), 男, 中国湖北武汉人, 本科, 工程师, 从事炼油设备研究。

防止过压或欠压造成的安全隐患；而振动传感器紧密附着于旋转机械上，能够捕捉微小的振动异常并预示潜在的机械磨损。平台层被称为整个系统的大脑，负责接收、处理并分析从感知层传来的海量数据。在平台层，数据经过处理与存储并借助大数据分析算法进行深度挖掘，为后续的维护决策提供支持。主要表现为利用时间序列分析预测设备性能衰减趋势，或利用异常检测算法从常态数据中找出隐含的故障征兆。系统在服务层提供了各种维护管理服务（如实时监测、预测性维护等），为用户提供了全方位的智能化管理方案。举例来讲，为达到实时监测的目的，操作界面以图表、警报等形式直观展现设备状态，使操作人员能一目了然地掌握全局；预测性维护模块则基于平台层的分析结果自动生成维护任务单，推荐最佳维护周期与措施进而有效延长设备寿命并优化维护成本。

2.2 安全性设计

在数据加密方面采用先进的加密算法对数据进行加密传输和存储，确保数据的安全性和隐私性。考虑到炼化行业数据的敏感性和重要性，系统采用了 AES（高级加密标准）和 TLS（传输层安全协议）等国际认可的加密算法。所有从感知层采集的设备状态数据在通过网络层传输至平台层时均会被 AES 加密，以保证数据在传输过程中不被窃取或篡改。

为了保障系统不被未经授权访问，系统实施了 RBAC（基于角色的访问控制）模型。系统根据用户的角色（如操作员、工程师、管理员等）自动分配不同的访问权限和操作权限。例如，一线操作员仅能查看实时监测数据和接收到的警报信息，而高级工程师则可访问历史数据分析报告并执行设备参数的调整操作。

系统还采取了设备认证等安全措施来确保系统的稳定运行和数据的完整性。新部署的振动传感器在首次接入系统时需要通过预先配置的设备密钥与平台进行双向认证，一旦验证通过，其唯一标识符和证书信息将被记录在系统数据库中，后续每次通信都会验证这些信息，从而确保设备身份的真实性及数据来源的可靠性。

3 设备状态实时监测模块

3.1 数据采集策略

针对不同类型的设备应设计相应的传感器布局方案。以热交换器为例，因其在炼化过程中的核心地位，为此需要设计多点温度传感器网络，并将这一传感器网络布置在进出口以监测流体温度，还需在壳程与管程的关键节点设置温度探头来实时捕获局部过热现象，预防热应力损伤。鉴于炼化装置设备运行状态的动态变化，数据采集频率需具备灵活性。在夏季高温时段，对关键旋转设备的振动与温度监测频率会自动增加，以更精细地追踪可能因高温引起的性能衰退，反之在设备平稳运行期则适当降低采样频率，达到平衡

监测精度与资源消耗的目的^[2]。此外，还对采集到的原始数据进行了必要的预处理，包括数据清洗、滤波等，数据的预处理能够消除数据中的噪声和干扰，提高了监测数据的质量和可靠性。

3.2 实时监测界面设计

作为系统与操作人员交互的最前线，实时监测界面设计不仅要美观直观，还需高度实用，确保信息传递的高效与准确。在界面设计中采用直观的图表和指示灯等元素来展示设备各项关键参数的实时变化情况。通过色彩、图标等视觉元素的设计直观地反映了设备状态的良好与否，便于用户及时发现异常情况。界面还提供了历史数据查询和分析功能以帮助用户了解设备运行趋势和历史状态，为后续的故障诊断和预测性维护提供参考。针对不同用户的需求差异，界面提供个性化配置模块并允许用户根据自己的监控偏好自由选择显示哪些参数、调整显示顺序或定制预警阈值，提升用户体验。

3.3 异常检测算法

在算法选择上采用机器学习或深度学习等先进技术，通过对大量历史数据的分析和学习，建立设备正常工作状态的模型。一旦监测到异常数据系统即可通过比对模型进行自动识别和报警，提醒用户进行及时处理。同时为了提高异常检测的准确性和可靠性，算法还考虑了设备工作环境的变化和数据的动态特性，实现对不同情况下的异常状态的有效检测和识别。以炼化装置中的大型泵为例，系统通过长期监测发现某泵的振动幅度在某一特定频率下突然增加，而该变化在常规阈值外并未触发警报。随后集成学习算法通过分析振动频谱的细微变化并结合其他参数的异常波动，准确识别出了泵轴承初期磨损的迹象，及时发出了预警，最终避免了因轴承失效导致的生产中断，这体现了算法在复杂工况下的优越性。

4 预测性维护模型构建

4.1 数据驱动维护理念

预测性维护策略的核心是利用物联网技术捕获的海量历史数据，通过深度分析与机器学习算法准确预测炼化装置设备的故障概率和时间点，从而提前采取维护行动并减少意外停机和维修成本。在炼化装置设备的预测性维护模型构建中，首先需要收集并分析大量的历史数据，包括设备运行数据、维护记录等。这些数据对于建立设备状态的模型具有重要意义，能够帮助系统准确地把握设备运行的规律和特点，进而提高预测的准确性和可靠性。

在炼化装置的环境中，数据的全面整合是预测性维护的基础。对于一个炼油装置而言，历史数据可能包括了设备的运行时间、温度、压力、液位等参数，以及维护记录、故障信息等。通过对这些数据的深入分析，系统可以发现设备在特定工况下的故障模式和趋势，如在高温高压条件下，

设备的磨损速度会加快,容易导致润滑不良或部件疲劳而引发故障。基于这些数据和发现,系统可以建立相应的预测模型,预测未来的故障发生时间和类型,为维护决策提供重要依据。

4.2 特征选择与工程

在建立预测性维护模型时,需要对影响设备状态的关键因素进行分析和提取,即特征选择与工程。这些特征包括但不限于设备的运行时间、负载情况、环境温度等。对特征进行提取和分析后可以建立设备状态与特征之间的映射关系,为后续的预测模型构建提供了数据基础和理论支持。举例来说,炼化装置设备的寿命往往与其运行时间密切相关。系统对设备运行时间的分析后可以了解设备的使用频率和工作强度,从而预测出设备的寿命和可能发生的故障类型^[1]。另外,还可以考虑其他因素(如设备的负载情况、环境温度等),这些因素对设备的运行状态和寿命都有一定的影响,需要在特征选择和工程中进行综合考虑。

4.3 预测模型开发

人工智能算法主要是通过对历史数据的学习和训练建立设备状态的预测模型,能够准确地预测设备的故障时间和类型。为提高模型的预测能力和泛化能力,还对模型进行了反复的验证和优化以确保在实际应用中的有效性和可靠性。

神经网络是一种可以学习和拟合复杂非线性关系的强大工具。系统可以通过训练神经网络模型,并借助历史数据中的模式和规律,建立设备状态与各种特征之间的复杂映射关系。经过训练和验证,神经网络模型得以准确地预测出设备未来的状态和可能发生的故障类型,为预测性维护提供了可靠的预测工具。这里举一个炼化装置中反应釜的例子,该例子详细阐述了一个预测模型的构建过程。首先基于物联网传感器记录的累计运行时长并结合设备手册推荐的维护周期,确定反应釜的维护频次和潜在风险时段。然后连续监测反应釜内的温度、压力变化以及反应物的注入速率,评估设备承受的动态负载,识别负载突变对设备的影响。监测反应釜周围环境的温度、湿度和可能的腐蚀性气体浓度,将这些环境变量与设备性能数据相结合,建立多因素影响的神经网络模型。最后对模型进行反复训练和调参,直到模型达到所需要的精度。

5 智能决策支持系统

5.1 维护策略生成

维护策略生成是智能决策支持系统的核心功能之一,主要根据设备状态监测数据和预测模型的分析结果,为用户提供相应的维护建议或计划。系统可以根据监测到的设备运

行数据和预测到的故障趋势进而生成针对性的维护计划,包括定期检查、润滑、更换易损部件等。举例来说,当系统监测到某一设备的振动频率异常升高并根据预测模型分析判断可能存在轴承故障的风险时,系统会自动生成相应的维护建议,建议用户在下一个维护周期内对轴承进行检查和维护以避免可能的故障发生。

5.2 效果评估与反馈机制

构建一套全面的效果评估与反馈机制是确保系统持续优化、高效运行的关键。这一机制不仅关乎技术性能的评判,也涉及用户满意度和系统适应性的长期提升。系统定期统计和分析维护计划的执行情况,评估维护效果和成本效益,及时发现和解决存在的问题和不足。系统应内置用户反馈接口,支持即时通讯、问卷调查、在线评价等多种形式,确保用户反馈的便捷性与多样性。例如,设置一键反馈按钮,操作人员在遇到系统操作不便或预测不准确时可以快速提交问题或建议。基于评估结果和用户反馈,系统需定期进行版本迭代,推出新功能或优化现有功能。比如根据用户对预测性分析的高需求,系统在下一版本中增加了基于 AI 的故障根源分析功能,提升故障预测的准确性和深度。

6 结语

本研究设计的基于物联网技术的智能决策支持系统能够有效提升炼化装置设备的监测效率和维护管理水平。系统内的实时监控模块确保设备异常的即刻识别,并能主动输出维护指导方案。预测性维护模型的构建使得系统能够预测设备可能出现的故障类型和时间,在减少维护成本和生产停机时间的同时提高了设备的利用率和生产效率。

在未来,随着物联网技术的不断发展和智能化水平的提升,炼化装置设备状态监测与维护管理将迎来更加广阔的发展空间和前景。未来的发展方向可能包括进一步优化智能决策支持系统的算法和模型,提高其预测能力和准确性;或是深化与工业互联网生态的对接整合来促进设备间信息的无缝流通和协同作业,全面升级炼化装置的管理效能与生产效率。总的来说,物联网技术作为创新引擎,将持续驱动炼化行业的设备管理革新,为确保装置安全、稳定运行与可持续发展奠定坚实基础。

参考文献

- [1] 刘跃先,徐晓光.大型炼化装置机组在线监测系统的设计与选型[J].压缩机技术,2012(1):23-26.
- [2] 祁天军.炼化装置自动控制系统中的仪表抗干扰措施研究[J].石化技术,2023,30(6):34-36.
- [3] 王珠,吴岩松,王少贤,等.炼化装置中检测仪表与执行机构的异常诊断[J].化工自动化及仪表,2023,50(1):88-94.

Application Analysis of Modern Information Technology in the Fine Management of Hospital Medical Insurance

Haizhi Yuan

Zhejiang Post and Telecommunications Engineering Construction Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

Abstract

Medical insurance is an important component of China's livelihood. Against the backdrop of continuous innovation and improvement in the new medical reform, the payment methods of medical insurance are constantly improving, and the corresponding medical insurance review system is also constantly upgrading. Strengthening the legality and compliance management of hospital medical insurance is also crucial. Under the joint influence of these comprehensive elements, it is necessary to carry out refined management of hospital medical insurance based on modern information technology. This paper first analyzes the relevant significance of the fine management of hospital medical insurance, and explores the application of modern information technology in the fine management of hospital medical insurance, in order to provide some reference for the efficient development and implementation of the fine management of hospital medical insurance.

Keywords

hospital; medical insurance; fine management; modern information technology; technology application

医院医保精细化管理中的现代信息技术应用分析

袁海芝

浙江省邮电工程建设有限公司, 中国·浙江 杭州 310000

摘 要

医保是中国民生事业的重要组成部分,在新医改不断革新改进的背景下,医保的支付方式在不断完善,相应的医保审核系统也在持续升级,强化对医院医保的合法性和合规性管理也十分关键,在这些综合要素的共同影响下,基于现代信息技术对医院医保开展精细化管理十分必要。论文首先分析了医院医保精细化管理的相关意义,探究了现代信息技术在医院医保精细化管理中的应用,以期在医院医保精细化管理工作的高效开展和实施提供一定的参考。

关键词

医院; 医保; 精细化管理; 现代信息技术; 技术应用

1 引言

现代医院医保开展精细化管理既能够满足患者的需求,提升医保资金的使用效率,同时也是保障医院医保报销流程规范、控制医保成本和提升医院综合服务质量的关键措施。精细化管理对医院医保工作的各个方面都提出了更高的要求,而现代信息化技术的应用则为医院医保的高效精细化管理提供了可靠的技术支持,是新时期医院医保工作创新和质量管理提升的重要保障。

2 医院开展医保精细化管理的重要意义

将精细化管理理念引入到医院医保工作中,具有十分重要的意义。

首先,精细化管理有助于提高医院医保资金的使用效

率。医保资金是医疗保障基金的重要组成部分,如何合理、高效地使用这些资金,既是医院管理的关键问题,也是医疗保障体系充分发挥作用的主要落点^[1]。医院医保通过精细化管理,加强对医保结算、费用管理、医保基金监管等方面的管理和完善,确保医保资金在合规的框架内运作,减少违规操作和资金流失的风险,减少不必要的财务管理环节,从而确保医保资金能够切实有效地应用于病患的治疗、康复等费用中,提升资金使用效率。

其次,精细化管理有助于医院医保报销流程的优化。医保报销流程是相对比较繁琐的,如果流程不规范、工作效率低,不仅会增加患者和医院的负担,还可能导致医保费用的滞留,造成不良的影响。通过精细化管理,从申请材料的准备、审批流程的简化以及报销款项的支付等方面简化报销的手续、流程,提高医保报销的速度,从而为患者提供更加便捷、高效的医保服务。

再次,精细化管理还有助于医院更合理地控制医保成

【作者简介】袁海芝(1986-),女,中国山东聊城人,本科,工程师,从事信息技术类应用电子专业研究。

本。医院医保成本是医院经营管理的重要组成部分，医院通过精细化管理可以更加精准地控制医保的支出，减少不合理的医疗费用，降低医院的运营成本。

最后，精细化管理在提升医院的工作效率和服务水平和监管和规范医疗行为等方面也会发挥积极的作用。

3 现代信息技术在医院医保精细化管理中应用的必要性

精细化管理在医院医保工作中发挥了积极的作用，但是在实际执行过程中，也存在一些突出的问题，一是监管手段有限，目前医院的医保监管主要采用人工审核和事后核查的方式，审核监管的效率低且容易出错，无法及时发现和纠正违规行为。二是信息孤岛问题比较突出，医院内部的各部门之间，信息系统共享互通程度较低，医保管理和成本控制的难度较高，并且部分医院的整体信息化程度比较低，无法实现对医保数据的实时采集、分析，影响了医保精细化管理的效果。三是专业人才缺乏^[2]。专业的、有丰富经验的医保管理人员是比较缺乏的，有时无法针对患者疑虑的医保流程复杂、报销比例不一等问题进行合理解答，造成矛盾，影响医保精细化管理工作的深入开展。

为了解决上述问题，更好地发挥精细化管理在医院医保中的效用，应当积极引入现代化信息技术。首先，应用现代化信息技术，能够进一步提高医院医保精细化管理的效率和准确性。借助于计算机、软件信息技术等，医院可以建立医保信息化管理平台系统，对医院的医保数据进行实时的采集、整理和分析，既能够大大减少人工操作的失误和工作量，提高医保数据处理的速度和准确性，而且还能为医院的管理层提供快速、全面地了解医保运行的现状和问题，为相关决策的制定和改进提供有力的支持。其次，应用现代信息技术能够强化对医院医保费用的监管和控制。通过对医保数据的实时监管，医院能够及时发现不合理、不规范的医疗费用支出，及时采取措施进行纠正，有效规避医保资金浪费和滥用问题。利用现代信息技术医院还可以建立科学的医疗费用控制管理机制，在规范医疗行为、合理降低医疗费用的基础上，进一步提高医保资金的使用效率。再次，现代信息技术有助于提升医院医保患者服务质量和满意度。信息技术应用能够进一步优化医保服务流程，提升医保服务的质量和水平，为患者提供更加便捷的医保信息查询和办理服务，减少患者的等待时间和不必要的麻烦，提高患者的就医体验。最后，现代信息技术的应用还能够有效推动医院医保精细化管理的创新。医院可以根据医保相关政策和医院工作实际，将大数据分析、人工智能等创新信息化管理工具和方法引入医保精细化管理工作中，提高医院的核心竞争力，同时为医保制度的持续完善提供有力的技术创新应用支撑^[3]。

4 现代信息技术在医院医保精细化管理中的应用分析

结合医院医保精细化管理的内容和特点，从充分发挥

现代信息技术应用效能和价值角度出发，建议从以下几个方面做好现代信息技术在医院医保精细化管理中的实践应用。

4.1 建设医保精细化管理信息化系统

建设高质量的、完善的医院医保精细化管理信息系统，既能够为医保精细化管理提供有力的技术平台应用支撑，又能够促进医院的管理水平和服务质量提升。医院应当应用好数据库技术、云计算技术、大数据技术、网络安全技术、移动互联网技术等，为医保精细化管理提供可靠信息系统支持。在建设医保精细化管理信息系统时，要重点做好以下几个方面的工作：一是医保信息化系统的需求分析与规划，要深入了解医院在医保精细化管理方面的实际需求，比如医保政策执行、费用管理、结算审核等需求，根据需求规划医保信息系统平台的功能模块和业务流程，确保医保精细化管理信息平台能够满足医院的实际工作需要。二是做好数据整合与标准化处理，对医院内部的各个系统、部门的医保相关数据进行整合，利用 B/S 模式、动态链接库以及 XML 标准等对医院门诊挂号、收费、药房以及住院处等部门以及医保管理部门的数据进行有效的整合，实现对医院医保数据的实时监控与管理。同时要确保医保信息管理平台上的数据的准确性和一致性，为医保的精细化管理提供规范的数据支持。三是开发功能模块。根据规划的功能模块，逐一对患者信息管理、医疗费用审核、医保结算管理以及费用统计分析等模块进行开发和实现，并且在这个过程中，注重用户体验和界面设计，确保医保精细化管理信息平台使用的便捷性和友好性。四是做好医保精细化管理信息系统的维护和升级，定期对平台进行巡检和修复，确保医保精细化管理信息平台的稳定运行。同时也要根据医保政策的变化和医院管理的实际，及时对信息平台进行相应的升级和改进，保持医保精细化管理信息系统的先进性和实用性。

4.2 充分发挥 HIS 系统在医保精细化管理中的作用

HIS 系统是目前最常用的医院医疗管理信息系统，是支持医院日常运行和管理的重要、集成信息管理系统，在医院患者管理、医疗记录管理和医院财会管理等方面都发挥着十分高效的作用。HIS 系统在医院医保精细化的信息化建设中发挥着十分关键的作用。一方面，HIS 系统能够有效、综合地整合医院内部各个部门之间的相关数据，这对于医保精细化管理来说，就意味着患者从诊断、治疗、用药、结算等各环节的数据、信息都可以被准确记录并统一管理，为医保精细化管理提供有力的数据支持。另一方面，HIS 系统能够在医保费用管理与控制方面发挥作用，HIS 系统能够实时对医疗服务的费用情况，包括药品、检查、治疗等各方面的费用进行监控。通过对这些费用的精确化管理，医院可以更加合理地控制医疗成本，避免不必要的浪费。同时还可以为医保提供准确的费用数据，提高医保费用核算和支付的效率。因此，医院医保精细化管理系统要与 HIS 系统紧密关联起来，一是利用 HIS 系统对医疗风险进行有效的识别和管理，

通过 HIS 系统对医疗数据的分析,发现潜在的用药不当、过度治疗等风险,及时进行预警的同时加强对医保的监管。二是要基于 HIS 系统中大量的医疗数据,针对医保工作生成相关的统计分析报告,更好地掌握医院在医保政策方面的

执行情况、医疗服务的实际效果以及患者对医保工作的满意度等,从而为医院制定更加科学、合理的医保精细化管理措施提供科学、客观的依据。

HIS 系统如图 1 所示。

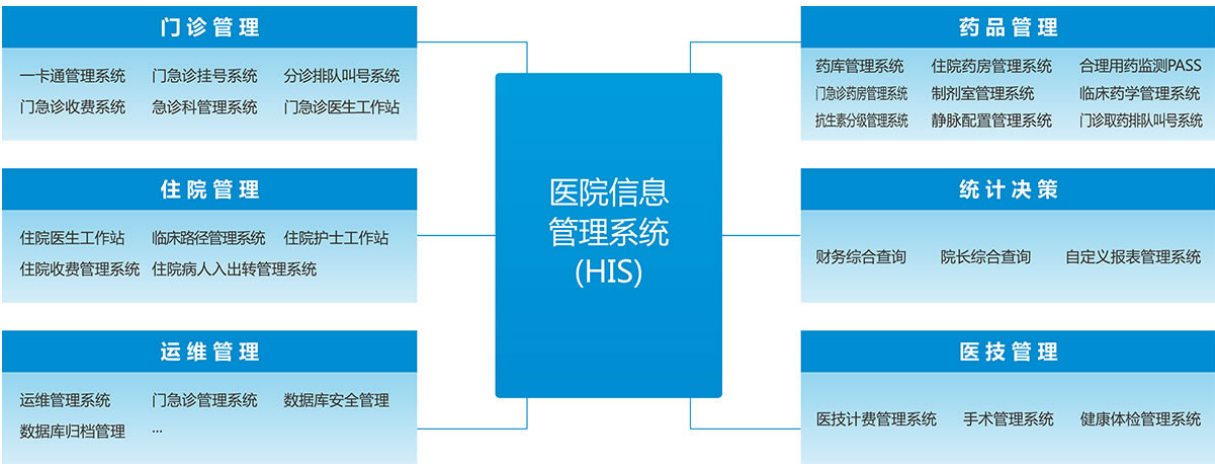


图 1 HIS 系统简单示意图

4.3 利用信息技术优化医保事前实时智能审核

医保事前实时审核是医院医保精细化管理的重要环节,是有效管理医保资源,安全、合理使用医保资金的重要载体,也是提升医院医疗质量,保障患者的合法权益的重要措施^[4]。利用信息化技术优化医保事前实时智能审核,可以进一步提高医保审核的工作效率,减少人为审核的失误,增强医保基金的安全性。一方面,医院可以利用光学字符识别(OCR)技术,对医疗票据、费用清单等文档中的关键信息、数据进行自动识别,并将其转化为结构化、标准化的数据,为后续的医保审核和分析提供快速、高质的数据基础,这既能够减少人工录入数据的工作量,又提高了数据录入的准确性和效率。另一方面,利用自然语言处理(NLP)技术对医生的医嘱、诊断报告等文本信息进行解析,对其中可能存在的违规内容或医疗风险点进行识别,警示可能存在的违规风险,确保医保精细化管理的合规性。同时,医院也可以构建基于规则引擎的智能审核系统,根据最新的医保政策和医院的各部门的业务规则,设定一系列审核规则,通过智能审核系统,对医保申请进行实时、自动的匹配和判断,快速识别出不符合规定的申请,给出相应的提示或警告,提升医保审核的效率。另外,通过自然语言处理(NLP)和智能系统等,能够对医保申请的自动分类、信息提取和初步审核实现智能化、自动化审核处理,提高医保审核的速度。

4.4 加强医院医保精细化信息队伍建设

高水平的信息化管理队伍是确保医院医保精细化管理工作高效、准确运行的关键基础。医院要注重相关专业人才队伍的建设工作,一方面,注重选拔与培训,选拔具备信息技术、医疗管理和医保政策等多方面知识的人才,组建专业

化的医保精细化信息管理队伍^[5]。同时要针对医院医保工作实际,定期开展相关的培训活动,提升管理队伍成员的业务水平和技术能力,促使其能够适应医保政策的变化和技术进步的应用。另一方面,要建立医保精细化管理的协作机制。加强医保信息化管理队伍与医院其他部门之间的沟通与协作,形成合力,共同推进医保工作的顺利开展。同时,医院也要在绩效考核与激励管理等方面采取相关措施,建立科学的绩效考核体系,对医保信息化管理队伍的工作成果进行客观评价,对表现优秀的成员给予奖励和晋升机会,激发医保精细化管理队伍的工作热情和创造力。

5 结语

医保精细化管理工作是医院运行管理的重要组成,同时也会对医院的发展产生直接影响,应当从加强精细化管理效能的角度出发,从信息系统建设、系统关联应用、智能审核以及队伍建设等方面采取措施,科学应用现代信息技术,不断提升医院医保精细化管理的水平和质量。

参考文献

[1] 梁旭梅.医院医保精细化管理中的现代信息技术应用分析[J].数字化用户,2023(46):139-140.
[2] 梁智星,许佳.现代信息技术在医院医保精细化管理中的应用探讨[J].软件,2019,40(9):209-211+232.
[3] 张旭.现代信息技术在医院医保精细化管理中的应用研究[J].健康之友,2020(5):294-295.
[4] 李雪.关于信息化在医院医保管理中的应用[J].福建质量管理,2019(22):283.
[5] 徐付敏.刍议医院医保信息化管理的问题与对策[J].电脑迷,2018(9):45.

Problems Existing and Countermeasures in System Integration Project Management

Hui Cheng

China Telecom Corporation Limited, Jiaxing Branch, Jiaxing, Zhejiang, 314000, China

Abstract

As a mature computer application platform, the system integration project can quickly complete the data excavation, analysis, integration, storage, sharing and application, effectively enhance the ability of information interaction, to meet the use requirements of different scenarios. In order to give full play to the advantages of system integration project management, through technology empowerment and process reengineering, solve the past technical shortcomings and defects, and enhance the quality and efficiency of project management. Starting from multiple dimensions, the paper analyzes the characteristics of system integration project management, draws lessons from the existing experience, absorbs past cases, takes WBS as the main structure, straighten out the management process, optimizes the management method, improves the management mechanism, scientifically deals with the series of problems such as team chaos and prominent hidden dangers, and establishes the whole chain risk management mode.

Keywords

system integration project; main features; facing problems; method path

系统集成项目管理存在的问题及对策

程慧

中国电信股份有限公司嘉兴分公司, 中国 · 浙江 嘉兴 314000

摘 要

系统集成项目作为成熟的计算机应用平台,能够快速完成数据的发掘、分析、整合、存储、共享以及应用,切实增强信息交互能力,满足不同场景下的使用要求。为切实发挥系统集成项目管理优势,通过技术赋能和流程再造,解决过往技术短板与缺陷漏洞,增强项目管理质效。论文从多个维度出发,分析系统集成项目管理的特点,借鉴已有经验,吸收过往案例,以WBS为主要架构,理顺管理流程,优化管理方法,健全管理机制,科学应对队伍混乱、隐患突出等系列问题,组建全链条风险管理模式。

关键词

系统集成项目; 主要特点; 面临的问题; 方法路径

1 引言

系统集成项目作为成熟的技术应用系统,依托通信技术、计算机技术,实现对数据信息的挖掘、分析、存储、应用,旨在提升企业管理、决策水平,降低运营成本^[1]。近些年来,随着系统集成项目日益成熟,使用场景逐步延伸,在制造业、零售业、医疗卫生、交通运输等领域得到广泛应用,获得了明显的实践效果。基于系统集成项目的技术优势和经济价值,工作团队在技术研发、流程优化、要素归纳等过程中,发挥主观能动性,有序做好技术研发和体系升级,推动系统集成项目的科学高效应用。

2 系统集成项目管理的基本特点

概括系统集成项目管理特点,明确目标与要求,引导技术团队把握关键,搭建架构,为后续系统集成项目管理体系的健全完善,提供方向性引导,消除应用盲区,保证技术应用的指向性和针对性。

2.1 持续时间长

系统集成项目开发周期长、技术难度高,工作团队在技术研发和体系搭建环节,要切实做好项目合理性、可行性分析,开展功能需求分析,结合过往经验,搭建系统架构,完善系统功能,在此基础上,进行系统验证。根据系统试运行结果,调整系统参数,丰富系统功能,保证系统集成项目管理的可行性与实用性,满足多元场景下的使用要求^[2]。根据过往经验,系统集成项目开发、调试至少要1年时间,为最大程度地压缩系统集成项目开发周期,工作团队应当充分发挥主观能动性,采取并列研发的方式,划分不同的研发阶

【作者简介】程慧(1977-),女,中国江西上饶人,本科,工程师,从事通信机房整治及智慧机房整治研究。

段,设定各类型的研发任务,通过严格审核、仔细论证等程序,修正系统集成项目管理方案,合理压缩系统研发周期,管控项目延长成本。

2.2 不确定性大

系统集成项目有着极强的复杂性、综合性、系统性,工作团队在项目优化环节,立足技术环境、用户需求、成本费用等要求,简化业务流程,确保管理质效。从实际情况来看,系统集成项目管理在用户类型、技术资源等因素叠加影响下,使得项目管理存在较大的不确定性,发生数据泄露、丢失等问题的概率较高,妨碍了系统集成项目正常使用,降低了企业等用户的使用体验。为应对这种情况,工作团队要针对不确定性,创新技术方案,完善技术架构,最大程度地排除干扰因素对系统集成项目的影响,保证系统的稳定性和高效性。

2.3 成员组成复杂

系统集成项目成员组成极为复杂,在项目布局环节,针对人员构成、专业背景、地理方位等基本情况,完善技术布局,优化项目功能。具体来看,系统集成项目涉及多个职能部门,不同的用户根据授权,完成信息上传、检索、修改、下载、共享,在保证数据信息传输质量的前提下,降低时间成本^[3]。以建筑行业为例,考虑到承包商、分包供货商构成的复杂性,越来越多的企业尝试引入系统集成项目,在信息技术框架下,将承包商、分包供货商纳入统一平台中,业主单位和施工企业结合项目开发建设要求,与承包商、分包供货商开展深度合作,在保证项目建设质量的前提下,作出合理的施工管理决策,实现施工成本、施工效率的全方位管控。系统集成项目要求工作人员具备计算机技术、网络技术、通信技术等专业知识,利用专业背景,进行技术框架的搭建和管理流程的优化。为高质量完成系统集成项目管理任务,工作团队应当做好人员与人员之间、部门与部门之间的联动,降低信息共享门槛,实现有效沟通,形成生产、研发、销售合力,整合优势资源,助推企业高质量发展。系统集成项目覆盖范围较广,满足多个群体的信息获取、发掘和使用需求,形成纵向联动、横向贯通的运营管理机制。

2.4 功能定位明确

系统集成项目主要涉及大中型计算机、通信网络,依托现有技术资源,提供信息收集、分析、存储、整理、应用等服务,为适应差异化的系统应用要求,借助物理或逻辑相结合的方式,进行局部范围的资源共享,实现对密级数据的高效处置和用户需求的定向满足。具体来看,系统集成项目定位明确,着眼技术创新、流程创新,提升运转效能,增强服务质效。考虑到系统集成项目组成复杂,项目系统集成环节,极易受到各类因素的限制,妨碍技术优势发挥,为应对这种情况,工作团队立足项目功能定位,对流程进行优化,对技术进行创新,搭建系统化、高效化、多元化的项目运行机制,最大程度地应对不可控因素,排除误差和干扰,辅助

企业决策者、管理者掌握生产、销售、研发等情况,结合行业发展趋势,作出合理布局,提升经济效益和社会效益。

3 系统集成项目管理面临的主要问题

在各类因素叠加影响下,系统集成项目管理过程中,面临范围管理失序、风险管理失衡等问题,归纳问题诱发因素,梳理问题处置脉络,不断提升系统集成项目管理服务效能。

3.1 系统集成项目管理范围失序

系统集成项目管理范围划分不清,工作团队对用户请求分析不足,没有从用户视角出发,导致系统集成项目的功能定位存在偏差,无法适应企业生产、销售、研发等要求,对潜在的安全风险难以科学应对,进而影响系统集成项目管理效能。从过往经验来看,系统集成项目开发周期较长,用户需求持续发生变化,不同阶段会提出差异化需求,这种用户需求特点使得系统集成项目管理范围难以控制,无形之中,增加了研发难度,推高研发成本^[4]。工作人员的专业能力、综合素养差异明显,在技术研发和流程调整环节,往往提出不同的技术解决方案,解决系统集成项目各类难题。但参与人员的复杂性,导致系统集成项目范围变更失控。

3.2 系统集成项目风险管理失衡

系统集成项目暴露出风险意识不强、风险处置能力不足、风险隐患评估不佳等短板,诱发风险管理失衡问题,影响了企业对各类风险隐患的处置能力。现阶段,多数企业在风险评估环节,采取专家预测法,评估风险等级,制定风险应对策略,但需要清楚地认识到,专家预测法获取到的数据真实性偏低,及时性不高,无法准确反映企业面临的风险隐患,影响了风险处置的有效性与合理性。系统集成项目管理应用环节,工作团队应当正视风险管理的重要性,创新风险预测评估方法,创新风险管理举措,实现企业不同阶段风险防控举措的有效衔接,为企业平稳运行奠定坚实基础。

3.3 系统集成项目团队管理失能

系统集成项目在研发与应用过程中,工作团队需要具备专业知识和职业技能,将人才优势转化为研发优势,高质量完成系统集成项目研发任务。从实际情况来看,系统集成项目管理效能不佳,部门与部门之间的协同性不足,影响了信息发掘、存储以及共享效果,妨碍系统集成项目作用的发挥。部分工作人员缺乏经验,对系统集成项目的重视程度不高,暴露出重技术、轻管理等问题,不利于企业内部的协同,出现分工不明确、合作不高效。为应对这种情况,工作团队要从实践角度出发,分析部门与部门之间的内在联系,以部门协同配合为基础,进行信息发掘、存储、共享等活动,打通部门间的信息“壁垒”,实现信息共享,便于企业各部门更好地完成生产、销售和研发任务。

4 系统集成项目管理应对方法与路径

完善系统集成项目管理建设思路,优化项目管理流程,

盘活项目管理资源,创新项目管理方法,搭建项目管理平台,全面发挥技术优势,满足新场景下的信息技术应用要求。

4.1 搭建完整的系统架构

为有效提升系统集成项目管理效能,应对管理范围失序、风险管理失衡等短板,工作人员在管理体系搭建过程中,充分借鉴过往经验,归纳技术规律,立足现阶段系统集成项目管理特点和定位,确立系统框架搭建的整体思路,通过展示层、服务层、数据层高效联动,在数据管理模型、数据统计分析模型的支持下,准确获取企业生产、销售、研发过程中生成的各类信息,通过信息发掘与整合,便于用户根据工

作要求,开展系列商务活动。以某商会系统集成项目管理系统架构搭建为例,工作人员将系统划分为展示层、服务层和数据层等不同层级,确定各层级的功能定位,如图1所示。

工作人员基于商会运行特点,建立数据管理模型、数据统计分析模型、安全体系控制数据,精准获取目标数据,在互联网、局域网支持下,通过WebService,开展统计分析、任务管理、资讯推送,将各类信息进行共享与交互。从实际应用效果来看,该系统架构实用性较强,实现难度较低,商会会员利用终端软件,检索、上传、下载信息,实现特定范围内商会信息的共享,加强了商会会员之间联系的密切程度。

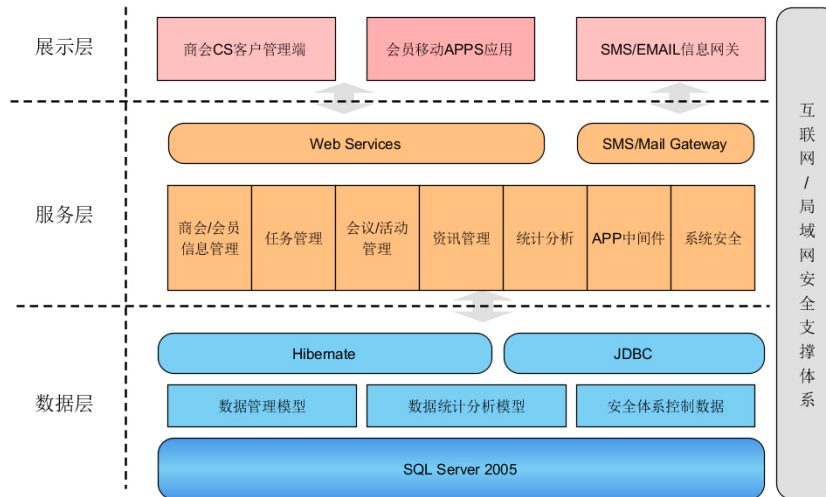


图1 某商会系统集成项目管理架构示意图

4.2 设定项目管理范围

系统集成项目管理过程中,工作人员着眼项目管理范围失序等问题,科学划定项目管理范畴,从用户角度出发,深度发掘用户需求,通过需求引导、证实、确认等流程,完善项目管理流程,设置项目管理任务,增强不同项目之间的衔接效果,搭建起完整的管理架构,实现信息数据的发掘与共享^[5]。具体来看,工作团队在信息技术、计算机技术、大数据技术的辅助下,开展数据分析、整理、存储以及共享,将破碎的信息进行整合,发掘用户需求,通过图表等方式进行展现。用户在读取图表信息后,可以快速、准确、直观地掌握信息数据,掌握部门运行情况。运用信息数据的联系、沟通和交流,提升部门与部门之间的协同能力,高质量完成生产、销售等任务,提升企业竞争力,助推企业健康全面发展。

4.3 实现项目科学分解

系统集成项目管理环节,为排除潜在风险,工作人员引入WBS结构进行项目分解,实现管理流程、管理任务和管理目标精准化控制,在达成管理目标的同时,降低管理难度,压缩管理成本,提升系统集成项目管理的实用性,应对现阶段风险管控能力不佳等问题。具体来看,工作人员遵循四十小时原则,细化任务执行时间周期,分解项目任务,综合分析可变更因素、不可变更因素,科学分配项目任务,细

化执行主体,根据实际情况,及时变更系统集成项目管理流程,提升变更系统集成项目的可行性。

5 结语

系统集成项目管理对于企业运营效能的提升、竞争潜力的挖掘有着深远影响。论文着眼实际,分析系统集成项目管理中存在的问题短板,调整思路、创新方法、健全机制,打造立体化管理机制,通过技术创新和体系创新,定向增强人员素养、协调能力、风险处置等效能,搭建完整的闭环机制,避免管理偏差,减少决策误差,满足用户多元化的使用需求。

参考文献

- [1] 刘丽.大型信息系统集成项目管理中存在的问题与对策[J].计算机应用文摘,2022(16):95-97.
- [2] 丑学峰.大型信息系统集成项目管理中的问题与策略[J].中文科技期刊数据库(全文版)经济管理,2023(6):63-65.
- [3] 周恩龙,李荣.大型信息系统集成项目管理中的问题与对策研究[J].中国管理信息化,2022(4):108-110.
- [4] 周斌.信息系统集成项目的质量管理与控制[J].新潮电子,2023(5):106-108.
- [5] 石新新.项目管理在计算机信息系统集成中的应用分析[J].计算机应用文摘,2023(12):106-108.

Design of an Intelligent Garbage Classification System Based on Cloud Development

Tingting Pan Ji Zhao Juan Mei

Wuxi City College of Vocational Technology, Wuxi, Jiangsu, 214000, China

Abstract

With the rapid development of society and economy, and the continuous enhancement of people's living standards, the amount of household waste is steadily increasing, while the lagging capacity for waste treatment has become a pressing social issue that urgently needs addressing. The paper focuses on the urgent needs and challenges of current garbage classification, and designs and implements a cloud based garbage classification system. The system uses cloud development technology to manage data through cloud functions, achieve interaction between pages and data, and then implement an intelligent garbage classification mini program that can support functions such as searching for garbage, taking photos to recognize, intelligent inquiry, site positioning, graph downloading, and site scanning.

Keywords

garbage classification; WeChat small program; cloud development

基于云开发的智能垃圾分类系统的设计

潘婷婷 赵吉 梅娟

无锡城市职业技术学院，中国 · 江苏 无锡 214000

摘 要

随着社会经济的迅速发展和民众生活质量的不断提升，生活垃圾产量持续增长，而垃圾处理能力的滞后成为亟待解决的社会问题。论文针对当前垃圾分类的迫切需求与挑战，设计并实现了一款基于云开发的垃圾分类系统，该系统运用了云开发技术，通过云函数完成对数据的管理，实现页面和数据的交互，进而实现一个可支持搜索垃圾、拍照识别、智能问询、站点定位、图谱下载、站点扫码等功能的智能垃圾分类小程序。

关键词

垃圾分类；微信小程序；云开发

1 引言

随着全球城市化进程的加速和消费模式的转变，生活垃圾的产生量正以前所未有的速度增长，给城市环境管理带来了巨大压力。传统的垃圾处理方式，如填埋和焚烧，不仅占用大量土地资源，还会造成严重的环境污染和公共卫生问题。因此，垃圾分类作为减少垃圾量、提高资源回收利用率的有效手段，被越来越多国家和地区纳入政策议程。自 2019 年起，中国在多个城市全面推行垃圾分类制度，标志着垃圾分类已成为中国城市管理现代化的重要组成部分。但

垃圾分类的推广与实施面临着诸多挑战。公众垃圾分类知识缺乏、分类意识薄弱、分类标准不统一等问题普遍存在，导致分类效率低下，资源回收利用率不高。此外，垃圾分类后如何高效收集、运输、处理，也是亟待解决的关键问题。因此，利用现代信息技术，特别是云计算、人工智能和移动互联网技术，开发智能、便捷的垃圾分类工具显得尤为重要。

微信小程序作为一种轻量化、易获取的应用形式，能够快速普及至广大手机用户，降低垃圾分类教育与参与的门槛。本项目的设计想法是来自“可持续化发展战略，走绿色发展道路”。现在已经有很多城市都在慢慢开始实行垃圾分类了，但大多数人每每拎着垃圾走向垃圾桶时，总会为手里的垃圾该归属哪一类而烦恼，最后草草丢而置之。论文开发设计的“垃圾拎得清”小程序，可支持搜索垃圾、拍照识别、智能问询、站点定位、图谱下载、站点扫码等功能，用户可搜索或是说出要分类的垃圾名称，可快速识别精准分类，用户一边拎着垃圾也不用担心分不清啦。小程序里还设计了答题与垃圾分类知识科普知识，百科全书般的解读，用户随时

【基金项目】青蓝工程“江苏省青蓝工程优秀青年骨干教师培养项目”（项目编号：070300500201）；2023年江苏省大学生创新训练项目“护网行动-网安e路同行”（项目编号：G-2023-1757）。

【作者简介】潘婷婷（1984-），女，中国江苏东台人，硕士，副教授，从事软件开发与模式识别研究。

随地便可了解相关知识。总之，“垃圾拎得清”小程序以帮助用户解决垃圾分类的困扰为理念，页面简洁，贴合社会生活，简便、精准地普及各种垃圾属性。

2 需求分析

2.1 用户需求分析

国家一直大力提倡绿色环保的理念，各大城市积极响应实行垃圾分类的环保政策，尽管大众环保意识在逐步增强，但仍有许多人在日常生活中面临垃圾分类的具体操作困惑，不清楚如何精准区分各类垃圾。论文设计的“垃圾拎得清”小程序，以智能手机为载体，旨在成为用户随身携带的垃圾分类指南，即刻解决分类难题，无需再为寻找分类信息而费时浏览网页，避免了信息冗余且不精确的困扰。通过集成先进的人工智能技术，小程序支持拍照识别、语音输入等多种交互方式，确保用户能够迅速获得准确无误的分类建议，使垃圾分类过程变得简便快捷。

2.2 可行性分析

技术上，微信小程序是由微信官方推出的基于 App 和网页的中间产物，保存了网页的随到随用，用完就清除的效果，使用与推广都十分便捷；成熟的云服务 and AI 技术也为小程序的智能识别、数据处理提供了强大支撑，保障了功能实现的高效与准确。经济上，云开发模式降低了初期投入成

本，结合合理的商业模式设计，有望实现可持续运营并创造经济价值。小程序通过便捷的交互设计和丰富功能，有效提升公众垃圾分类意识和参与度，符合国家环保政策导向，促进可持续发展。现行法律法规对数据保护、知识产权也有明确规定，为小程序的合法合规运营提供了保障。该项目不仅技术可行，且预期能产生积极的社会影响，具有明显的推广应用价值。

3 系统设计

3.1 总体设计

论文设计介绍了一种基于云开发的智能垃圾分类系统。通过垃圾分类控制器收集获取垃圾数据信息，分析以及处理后无线传输至云平台，进行数据的统计与存储；前端使用微信小程序获取用户的控制指令，并且根据控制指令从云平台调用数据。

本系统的技术目的是解决现有技术中人们由于缺乏垃圾分类的意识，在进行垃圾分类时屡屡出错的问题。垃圾分类投放错误不仅会产生罚款和行政处罚，还会影响垃圾分类的投放正确率的问题，所以设计了在使用过程中可以帮助用户对垃圾进行自动识别分类的垃圾分类系统。系统结构如图 1 所示。

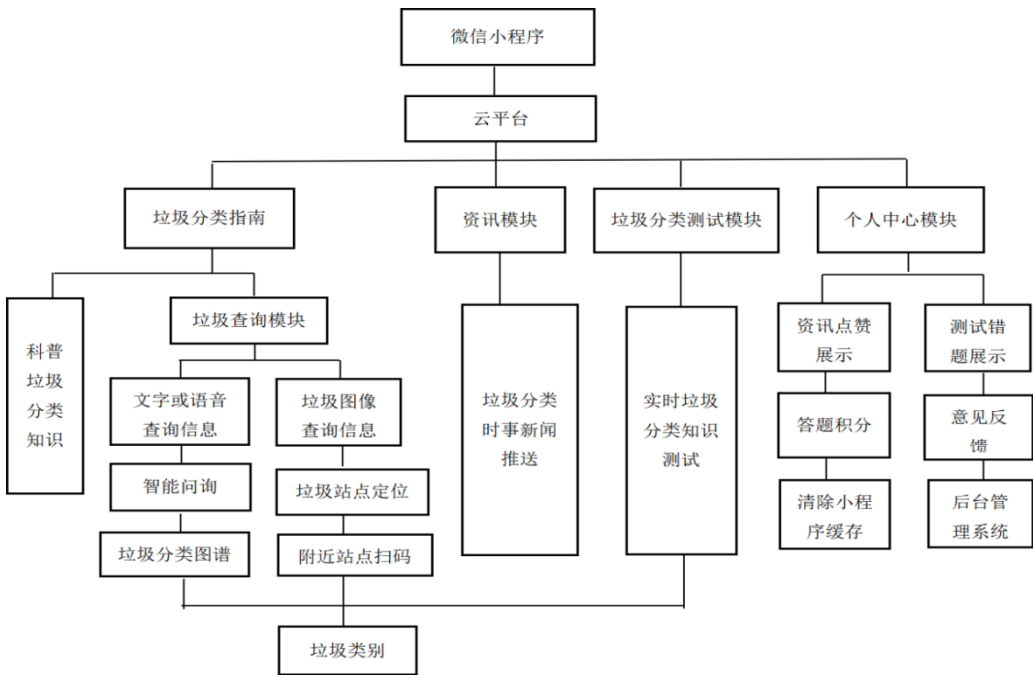


图 1 系统结构图

3.2 模块功能设计

从系统功能、页面显示、云平台、技术支持、系统流程、用户需求等各个方面来全面构架小程序的系统内容，本系统共设计了四大模块。

3.2.1 垃圾查询模块

垃圾查询模块主要内容包括搜索垃圾，拍照识别，智

能问询，站点定位，垃圾图谱下载。搜索垃圾适用于用户点击搜索功能，通过文字或语音的方式进行搜索，也可点击搜索框下方的浏览历史查询垃圾。拍照识别拥有文字识别、动植物识别、菜品识别等功能，只需拍个照，系统就会自动给出图片的相关信息介绍。智能问询功能根据用户输入问题，理解用户的问题后，通过标签分类里的问题中匹配相似问

句,并将答案反馈给用户,以此来为用户提供服务。站点定位的设计是用于方便快捷地帮助用户解决垃圾不知放哪回收的问题,设置了程序内的地图导航,高效地解决用户手头的垃圾问题,无需再打开地图 App 进行搜索。垃圾图谱下载用于帮助用户更加全面地了解所有垃圾的种类和大致的划分程度。

3.2.2 资讯模块

资讯,在我的理解中,即为在短时间内可以给用户带来价值的信息。新闻资讯在这里均以标题+图片的形式出现,真实反映每时每刻的新闻热点。用户可以清晰地查阅关于垃圾分类新闻事件、热点话题、人物动态、产品资讯等,快速了解它们的最新进展。

3.2.3 垃圾分类测试模块

测试界面的结构内容主要有:答题、排名、答题历史和错题。答题功能模块是随机生成 10 道题目,答题时间为 40 分钟,在规定时间内答题,答对即可获得积分,答错了就加入错题库并且没有积分。排名功能模块是当用户完成答题模块后,会自动生成答题排行榜,点击即可查看自己的积分排名情况。答题历史的功能为用户提供实时的分数和时间记录,错题的功能是将用户答错的垃圾分类的题目进行归类总结。

3.2.4 个人中心模块

个人中心界面主要包括:授权登录、我的错题、答题积分、意见反馈、资讯点赞。当用户点击个人中心页面时,即自动显示授权登录页面,让用户去执行授权的操作。我的错题功能可为用户提供实时的错题数量和内容。而用户在答对题目后可获得积分,点击我的积分即可查看累积的积分分数。意见反馈即用户点进“意见反馈”的页面,可提交发现的问题交由管理员进行处理。资讯点赞功能为用户提供点赞过的资讯内容,方便用户随时翻阅回顾。

4 关键技术

4.1 ColorUI

ColorUI 是一个开源的前端框架,专注于为微信小程序和 H5 页面提供美观、易用的 UI 设计解决方案。拥有丰富的色彩搭配和大量的预设样式组件,如按钮、卡片、弹框、导航栏等,可以帮助开发者快速搭建界面美观、交互流畅的移动应用。ColorUI 的特点包括轻量级、易上手、高度可定制,且文档详尽,适合不同技术水平的开发者使用。通过该框架,开发者可以在短时间内提升小程序的视觉效果和用户体验,无需从零开始设计复杂的界面元素,大大节省了开发时间和设计成本。

4.2 Node.js

项目云开发就是使用了 Node.js 的语法书写的,引入官方提供的 API (wx-server-sdk),操作云储存和云数据库,并且 npm 下载了 axios (发送 ajax 请求,实现访问接口)、tcb-router (路由分发,一个云函数操作多个接口)。云函数的鉴权机制比较完善,减少了开发的复杂度,openId、appId

可以直接拿取。

4.3 云数据库

云数据库是部署到一个虚拟计算环境中的数据库,可以实现按需付费、按需扩展以及存储整合等优势。云数据库采用了非关系型数据库,表与表之间的联系会很低,方便了用户的数据库管理。数据库字段的类型包括 String、Number、Object、Array、Bool、Date、Geo,可以满足开发者的全部需求。而且云数据库会自动生成 id,作为该条数据的唯一标识。而且云开发会为访问数据库提供专门的 API,让开发者可以轻易上手,不会像 mysql 一样书写很麻烦。

4.4 云存储

云存储提供高可用、高稳定、强安全的云端存储服务,支持视频和图片保存,开发者可以通过专属的 API 去操作这些资源文件,保存一些数据图片,可以通过云资源的专属 url 去访问资源。

5 系统测试

为了检测本系统的可行性和小程序在运行过程中的流畅性,对程序的系统性能进行了检测。在实验环境中,对小程序进行测试和运行,小程序云端数据的存储和小程序在设计开发与实际实现页面是否有差别,是否符合本系统的设计要求,模块功能是否都能够实现,作为本次测试小程序的主要方向。

本系统通过手机安卓端口的微信小程序进行系统的测试,主要从垃圾分类小程序的首页面、资讯页面、答题页面、用户页面四大页面进行全方位的运行检验,项目的各个功能模块均可正常使用,页面切换显示时无明显卡顿现象,测试效果满足项目的整体要求。

6 结语

本系统是专门为垃圾分类设计的垃圾分类小程序,具有一定实用性。它有效克服了传统的以纸质书面化或是电视宣传的缺点,实现了垃圾分类知识的方便查询。同时,通过本垃圾分类小程序系统将垃圾进行划分,将可回收物、有害垃圾、干垃圾等垃圾种类进行分类归置,降低环卫工人的工作量,让用户感受到科技带来的便捷应用,同时在一定程度上提升人们的幸福感。

参考文献

- [1] 邓斌权,李剑波,瞿先超.基于云开发和微信小程序的垃圾分类系统实现[J].电脑知识与技术,2020,16(7):82-84.
- [2] 周涛,郭宇萱,苏梦婷,等.“垃圾投一投”微信小程序——基于游戏形式的垃圾分类营销模式创新[J].投资与合作,2021(6):154-155+195.
- [3] 姜川.基于物联网的垃圾分类回收系统的设计与实现[D].上海:上海工程技术大学,2020.
- [4] 肖俐华,何学良,聂永怡,等.基于JavaScript的智能垃圾分类系统的设计与实现[J].技术与市场,2021,28(9):22-25.

Design and Optimization of Intelligent Manufacturing System Based on Artificial Intelligence Technology

Huanghui Chen¹ Xiaoyan Weng^{1*} Shifan Zheng²

1. Wenzhou Zhongyi Technology Research Institute Co., Ltd., Wenzhou, Zhejiang, 325000, China

2. Zhejiang Youzhiwang Information Technology Co., Ltd., Wenzhou, Zhejiang, 325000, China

Abstract

In order to promote the continuous development of manufacturing towards intelligence and automation, and improve the production quality and efficiency of manufacturing products, this paper applies artificial intelligence technology to divide the system architecture into three dimensions: lifecycle, system level, and intelligent features. Four modules are designed, including sensors and data collection, data processing and analysis, control and execution, user interface, and human-machine interaction. At the same time, a reasonable optimization design scheme for intelligent manufacturing systems is also formulated, providing important basis and reference for similar system design in the later stage. The proposed intelligent manufacturing system design scheme not only enhances the intelligence and automation level of the manufacturing industry, but also enhances the flexibility and scalability of the system, injecting new impetus into the sustainable development of the manufacturing industry.

Keywords

Artificial Intelligence technology; intelligent manufacturing system; design; optimization

基于人工智能技术的智能制造系统设计与优化

陈煌慧¹ 翁晓燕^{1*} 郑石凡²

1. 温州中壹技术研究院有限公司, 中国·浙江 温州 325000

2. 浙江优制网信息科技有限公司, 中国·浙江 温州 325000

摘 要

为促进制造业向智能化、自动化方向不断发展, 提高制造业产品的生产质量和效率, 论文应用人工智能技术, 将系统架构划分为生命周期、系统层次、智能特征三个维度, 分别设计传感器和数据采集、数据处理与分析、控制与执行、用户界面和人机交互四个模块, 同时还制定一套合理的智能制造系统优化设计方案, 为后期类似系统设计提供重要的依据和参考。提出的智能制造系统设计方案, 不仅提升了制造业的智能化、自动化水平, 还增强了系统的灵活性和可扩展性, 为制造业的持续发展注入了新动力。

关键词

人工智能技术; 智能制造系统; 设计; 优化

1 引言

在智能时代背景下, 人工智能技术凭借着自身计算能力强、决策能力强、人机交互性强等优势, 被广泛地应用于食品生产、医疗、制造业等领域, 并取得了良好的应用效果, 给人们的生活、工作提供了极大的便利^[1]。为充分发挥和利用人工智能技术的应用优势, 保证制造类产品生产的智能性

和高效性, 论文基于该技术, 强化对智能制造系统的设计和优化, 不断地提高智能制造系统的运行性能^[2]。

2 人工智能技术概述

人工智能技术作为一种新兴学科, 主要用于对人与计算机控制的深入研究。该技术应用原理如下: 将事先编写好的程序直接输入计算机中, 由计算机根据程序执行要求, 执行人类行为、思维过程预定命令, 从而实现对人类计算能力、工业制造能力、驾驶车辆能力等各项能力的真实化模拟, 促使制造型企业生产逐渐向智能化、高效化、数字化方向不断发展。

3 智能制造系统概述

智能制造系统主要是指运用人工智能技术、物联网技术等先进技术, 应用传感器、控制器等硬件设备, 对制造类

【作者简介】陈煌慧(1993-), 女, 中国浙江温州人, 本科, 工程师, 高级数字化管理师, 从事信息技术在工业领域的应用研究。

【通讯作者】翁晓燕(1980-), 女, 中国浙江温州人, 工程师, 高级数字化管理师, 智能制造能力成熟度模型评估师, 从事信息技术在工业领域的应用研究。

产品进行智能化生产和制造,促使产品生产制造流程向智能化、可视化、数字化方向不断发展^[3]。接下来,详细介绍智能制造系统架构和功能结构。以维度为划分标准,将智能制造系统架构划分为以下三个维度:①生命周期维度。在智能制造系统产品设计、产品生产、产品销售等生命周期中,通常会产生多种不同的数据信息^[4],通过应用该系统进行数据信息交互和共享处理,可以促使生产制造向智能化、可视化方向不断发展,有效地提高制造类产品生产质量和效率。②系统层次维度。论文系统层次可划分为设备层、单元层、车间层、企业层和协同层。技术人员做好要对以上各个层次之间的信息交互和共享以及资源合理调配,只有这样,才能有效地提高制造类产品生产质量和效率^[5]。③智能特征维度。在论文系统中,智能特征维度主要包含信息融合、能源消耗等多个维度,通过设计和应用智能特征维度,可以提高保证智能制造的智能性和高效性。

4 智能制造系统功能设计

为了充分发挥和利用人工智能技术的应用优势,提高智能制造系统设计质量和运行性能,论文将系统功能模块划分为传感器和数据采集、数据处理与分析、控制与执行、用户界面和人机交互四个模块,这些模块在具体设计时,主要选用了C#编程语言、html+CSS+JavaScript网页技术。

4.1 传感器和数据采集模块

在论文系统中,传感器和数据采集模块主要用于对环境物理量、化学量等相关特定参数的实时感知和智能监测,并将最终监测结果转化为数字信号,为后期用户分析和处理系统数据提供重要依据和参考^[6]。在设计传感器时,要综合考虑测量范围、灵敏度、安全性、精确度等多个因素,确保传感器与数据采集模块之间形成良好、稳定的通信关系,从而保证数据传输的安全性和高效性。在设计数据采集模块时,要尽可能地提高数据采集频率,扩大数据存储容量,同时,还要应用蓝牙、以太网、物联网等技术,对重要数据进行有线传输和发送。另外,还要做好对数据的全面清洗和预处理,删除噪声、冗余数据,从而筛选和提取出有价值的信息数据^[7]。

4.2 数据处理与分析模块

数据处理与分析模块设计目的是帮助用户科学处理、分析所采集的数据,并根据最终数据分析结果,创建相应的模型,从而获得有价值的信息数据。在进行数据处理时,要做好对数据清洗、整合等操作,同时,还要删除异常数据、虚假数据,并对数据格式进行标准化处理,保证数据准确性和格式统一性^[8]。在进行数据分析时,技术人员要运用机器学习、数据挖掘、数学统计法等多种技术,寻找出不同数据之间的关联性,为帮助用户深入理解和掌握产品生产过程和结果打下坚实的基础^[9]。另外,在设计数据处理与分析模块时,技术人员要做好对用户隐私数据、系统敏感数据的保护,保证系统数据安全性。总之,通过设计和优化数据处理与分

析模块,可以确保论文系统快速响应市场需求变化,实现对资源的最大化利用,降低资源利用成本。

4.3 控制与执行模块

控制与执行模块主要用于对产品生产任务调度以及控制策略的执行,因此,该模块设计目的是保证论文系统可以严格按照所制定好的计划和要求,对相关工艺流程进行执行。在设计该模块时,技术人员要运用优化算法,智能化分配资源和调度相关生产任务,为用户提供自动化操作体验,有效地简化了用户的工作量,促使产品生产过程变得更加智能化、数字化和高效化,有效地提高制造型企业生产质量和效率。

4.4 用户界面和人机交互模块

在论文系统中,用户界面和人机交互模块设计目的是提高用户使用体验。通过为用户设计直观、简洁的用户界面,可以帮助用户与系统更好地进行人机交互。在设计该模块时,技术人员要结合用户操作习惯特点,科学地布局界面元素,并以图形化展示的方式,展示最终页面交互结果,促使用户操作变得更加简洁化、明了化,方便用户通过登录和访问系统快速获取所需要的信息数据、科学调整和控制参数等^[10]。此外,为提高论文系统人机交互效果,在设计该模块时,还要为用户提供语音识别、触摸屏、手势控制等多种人机交互方式。同时,在设计该模块时,还要在保护系统隐私数据、敏感数据的基础上,为用户提供安全的数据操作指令,促使数据处理和存储变得更加合理化、规范化和安全性。总之,通过优化设计用户界面和人机交互模块,可以保证用户操作的准确率,提高智能制造工作质量和效率。

5 智能制造系统优化

5.1 产业计划与调度优化

为保证智能制造系统生产计划和调度的准确性,制造型企业要应用人工智能算法,从以下三个方面入手,对智能制造进行深入分析。首先,数据分析和预测。论文系统通过深入分析历史数据、实时数据,快速寻找制造类产品潜在生产规律。同时,运用数据挖掘、机器学习等人工智能算法,可以预测制造类产品未来市场需求,并结合未来市场需求,调整和控制产品生产数量,避免因供需失衡而出现库存积压或者缺货问题。其次,多因素考虑。论文系统可综合考虑设备利用率、订单优先级等因素,科学地优化和调整制造类产品的生产计划和调度。同时,论文系统从资源最大化利用、产品生产成本最小化两个角度入手,制定好的优化目标,同时,运用人工智能算法,不断地优化决策,最大限度地提高产品生产质量和效率。最后,实时调整和反馈。论文系统可根据市场实际需求,智能化调整和控制制造类产品的生产过程。例如,制造型企业遇到突发订单时,论文系统可调用自主决策,对产品生产计划进行科学优化和调整,保证资源分配的合理性,促使产品生产变得更加稳定可靠,保证产品如期交付。总之,论文系统通过对生产计划和调度进行优化,可以提高制造型企业资源利用率,实现对市场需求实时预测

和响应,在提高企业的知名度和生产力、客户满意度方面发挥出重要作用。

5.2 质量控制与预测优化

论文系统通过应用机器学习、深度学习等人工智能技术,可以实时监测和预测产品整个生产过程,促使产品生产质量显著提升。产品在实际生产期间,通常会形成海量的过程数据和产品数据,论文系统通过分析以上数据,可以精确识别产品质量问题,并采取相关措施,对相关问题进行及时处理,实现对制造类产品的保质保量生产,降低废品率,提高客户满意度,为进一步提高制造型企业生产力和核心竞争力产生了积极的影响。在本文系统中,通过对传感器、设备相关数据的全面化采集和整理,可以实时监测和控制产品生产过程,并应用机器学习算法,根据以上数据分析情况,构建相应的模型,确保系统第一时间内快速识别和处理产品质量问题。

5.3 能源消耗与环境影响优化

在论文系统优化设计中,通过优化系统能耗消耗情况以及对环境污染情况,可以实现对设备能源的最大化利用。具体操作如下:论文系统通过分析传感器、设备相关运行参数信息,将设备能源消耗情况形象、直观地呈现在用户面前,此外,在人工智能技术的应用背景下,系统结合设备能源利用情况,构建相应的预测模型,并制定相关优化方案,结合设备实际运行所产生的能耗量,科学调整和控制设备运行参数,从而实现对能源的最大化利用;各个设备在实际运行期间,通常会形成能量流动路径,系统可确定出最佳能量流动路径,实现能源的最大化利用。总之,为提高论文系统优化设计质量,提高能源利用率,技术人员要从以下两个方面入手:一是实现能源的节约,提高能源利用率,将能源成本降到最低,帮助企业获得较高的经济效益。二是降低企业能源消耗量,实现能源的有效节约,可以避免因过度开采和消耗自然资源而对环境造成不良影响。

5.4 故障检测与预防优化

通过强化对论文系统故障检测与预防模块的优化,可以按照如图1所示的故障监测流程,实时监测和调整设备运行相关参数,提高系统设备运行性能。系统结合设备历史数据,可以快速监测和处理设备运行异常问题,并及时维修异常设备,提高设备运行性能,延长设备使用寿命,避免制造类产品在实际生产期间因所用设备出现故障而降低产品生产质量和效率。

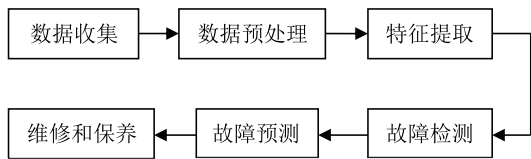


图1 故障监测流程

5.5 实时决策与优化

人工智能技术在具体应用中,表现出较高数据处理能力和决策能力,因此,将该技术应用到论文系统优化设计中,可以保证实时决策与优化效果。论文系统可从设备状态、订单数量等海量数据,筛选和获取具有价值的生产环境信息,然后,结合所获取的实时数据,对产品生产参数、资源分配情况进行动态化、科学化调整和优化,从而实现对市场需求变化的快速响应,提高企业的灵活应变能力和快速响应市场需求变化能力。

6 结语

综上所述,应用人工智能技术进行智能制造系统设计和优化时,相关技术人员需要从以下几个方面入手:

首先,结合市场需求,利用所采集的历史数据和实时数据,对生产计划和调度进行优化,从而实现资源最大化利用,缩短产品交付周期。

其次,通过应用机器学习等人工智能技术,可以实时监测和预测产品在生产期间可能出现的异常问题,降低废品率,提高客户的满意度,促使产品生产质量显著提升。再次,结合能源消耗情况,本文系统自动调用相关优化算法,保证节能减排措施实施效果,避免因废弃污染物的不规范排放而对环境造成破坏和污染。

最后,通过强化故障检测与预测模块的优化设计,保证制造业产品生产质量和效率。

参考文献

- [1] 聂华,雷开元.基于人工智能技术的船舶智能制造系统[J].舰船科学技术,2021,43(10):205-207.
- [2] 罗利河.基于人工智能技术的机械制造全过程控制系统设计[J].现代电子技术,2022,45(15):182-186.
- [3] 于洪波.人工智能在设计制造及自动化系统中的应用[J].集成电路应用,2023,40(10):360-361.
- [4] 徐轶.智能制造执行系统技术发展及工业软件平台构建与应用[J].网络安全和信息化,2023(8):101-104.
- [5] 汪文津,黄凯伦,赵坚,等.基于智能制造模式的装配式建筑构件智能生产系统建模研究[J].制造业自动化,2022,44(2):23-26+52.
- [6] 王博.基于“功能—结构”系统分析的智能制造企业职业结构变迁趋势研究[J].中国职业技术教育,2023(3):51-61.
- [7] 赵焯菊.新型碳素材料绿色制造关键工艺智能控制系统集成与应用[J].装备制造技术,2020(9):146-147+151.
- [8] 涂娟,邱武,胡曦.面向传统制造业的商业智能系统的设计与应用[J].江汉大学学报(自然科学版),2020,48(4):90-96.
- [9] 许成伟,贾晓霞,冉青云.智能问答系统在装备制造业的应用研究[J].制造业自动化,2023,45(3):38-43+75.
- [10] 李丽,邱秀兰,郑莉文.自动化智能决策支持系统在制造业变动运维中的部署与评估[J].数字化用户,2023(34):210-211.

Exploration of the Construction Path of the Enterprise Network Information Security System of Digital Intelligence Transformation

Yue Zhao

Air China Changchun Control Technology Co., Ltd., Changchun, Jilin, 130000, China

Abstract

In the new era background, enterprises want to achieve the goal of stable development, we should pay attention to innovation and exploration, as far as possible to achieve the network and intelligent development goals. Digital intelligence covers two aspects of digitalization and intelligence. In the process of enterprise development, it can actively implement the digital and intelligent development plan through corresponding channels, so that the corresponding platform can show its supporting advantages, promote enterprises to better achieve smooth transformation, and lay a solid foundation for long-term construction and scientific development. Due to the influence of a variety of factors, the information security in the transformation stage of enterprise intelligence is extremely vulnerable to threat, so it is necessary to take reasonable means to build a perfect security management system, to ensure that the development of enterprises has guarantee conditions.

Keywords

digital transformation; enterprise; network information; security system; construction path

数智化转型企业网络信息安全体系的构建路径探索

赵越

中国航发长春控制科技有限公司，中国 · 吉林 长春 130000

摘 要

在新的时代背景下，企业想要实现稳定发展的目标，就要注重创新与探索，尽可能实现网络化和智能化发展目标。数智化涵盖着数字化和智能化两个方面，在企业发展的进程中，可以通过相应渠道积极落实数字化和智能化发展规划，让相应的平台展示出支撑优势，促使企业更好地实现平稳转型，为长远建设与科学发展奠定坚实基础。因多种因素的影响，在企业数智化转型阶段的信息安全极易受到威胁，需采取合理化手段，构建起完善的安全管理体系，确保企业的发展拥有保障条件。

关键词

数智化转型；企业；网络信息；安全体系；构建路径

1 引言

随着现代化产业的飞速发展，数智化转型成为新的趋势，想要更好地实现长远稳定的发展目标，就要注重网络信息安全体系的合理构建，以此才能满足企业个性化和系统化的发展需要^[1]。论文着重分析数智化转型阶段企业网络信息安全体系的构建路径，以供借鉴。

2 数智化转型企业网络信息安全体系的应用

2.1 生产阶段

在企业发展进程中，生产是一项重要环节，也是必不可少的流程。为了更好地实现数智化转型目标，需要关注智

能仓储机器人等多种核心设备的应用情况，同时构建起完善的通信网络，促使信息采集和生产管理更加到位。根据实际的需求，应注重相关信息技术的应用情况，使其合理贯穿现场操作与设备状态分析等多个流程，确保智能化实践模式得以构建，展示出系统价值，保证资源互联和共享符合预期。

2.2 采购和销售阶段

企业在采购和销售阶段，也可融入现代化管理模式，通过网络信息资源的支持，让人工与设备得以有效管控。搭配着 WMS 系统的管理与指导，促使着出库过程更加清晰，也能完成必要的追溯与分析，妥善处理整个实践过程中出现的问题。通过相应的系统，可以适当调整采购与销售模式，让投料和供给更加到位，满足企业发展的需求。在采购和销售过程中，还需看重信息化程度的提升，利用合理化的举措让采购和销售目标圆满完成。企业数智化转型目标如图 1 所示。

【作者简介】赵越（1988-），女，中国辽宁东港人，本科，工程师，从事网络安全研究。

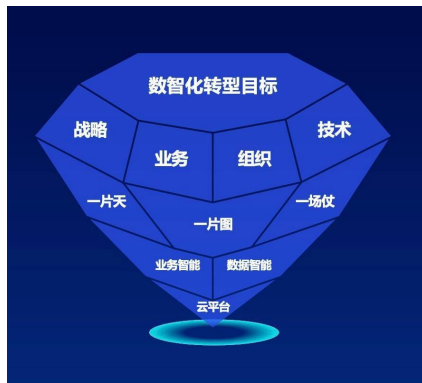


图1 企业数智化转型目标

2.3 人员管理阶段

作为参与企业发展的主体，相关工作人员的管理至关重要，应重视合理化的手段，实现动态化管理目标，保证全员参与和共同发展^[2]。在各个部门的配合下，数智化转型中的人员信息更加清晰，搭配着具体的反馈系统加以调整，保证工作实效性大幅提升。在合理利用人员管理信息系统时，可以完全覆盖岗位调整以及用工计划等，保证人事管理的整体质量进一步提高。

3 数智化转型企业网络信息安全体系的构建意义

随着信息技术的飞速发展，企业的经营呈现出大数据转变趋势，为了更好地实现阶段性发展目标，企业应革新自身的思想，在生产经营中融入全新观点，促使业务范围进一步拓宽，保障多种资源充分利用。面对数智化转型的背景，企业的网络信息安全体系展示出强大功能，为相关工作的开展以及各种程序的推进提供了帮助。此外，人工智能技术和区块链技术趋向成熟，给企业的管理模式提供了保障，促使相应的转变更加理想，呈现出非结构化转型模式，推动相关工作的深层次目标顺利实现。运用区块链模式时，相关人员对企业的发展拥有了清晰认识，搭配着较为完善的组织体系，让自身涉及的业务范围进一步拓宽。在参与企业各项工作的过程中，可以积极革新自身思想，与企业长远的发展规划密切衔接，拥有更加明确的规划。工作人员必须重视现阶段的整体趋势，利用合理化手段保障企业的数智化转型过程，促使多种信息更加完备，避免出现安全问题。智能化转型企业要了解实际情况，明确体系构建价值，在突破原有限制条件的基础上，保证信息利用价值稳步提高，加快数智化转型速度^[3]。

4 数智化转型企业网络信息安全体系的构建路径

企业在发展规划中，应重视智能化和数字化的发展背景，采取合理化手段落实实际行动，让相应的发展目标顺利实现，取得圆满的成果。在网络信息安全体系的构建环节，

应采取合理化措施让构建组织保障体系和技术模块建设等工作扎实推进，助力企业的数智化转型发展。企业数智化转型结构如图2所示。

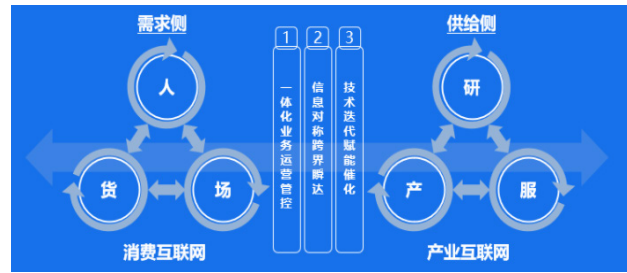


图2 企业数智化转型结构

4.1 优化组织保障体系

在具体实践的环节，为让网络信息安全体系发挥出保障功能，需要坚持可持续发展的原则，将组织保障视为关键条件，让安全治理工作有序开展。应结合相应的企业发展规划，构建起完善的董事会责任机制，管理人员也需全面分析企业的具体情况，了解风险因素，在遵循基本目标的前提下，制定出可靠的网络管理体系，使得具体工作的开展拥有稳固根基。工作人员还要关注战略目标的指导作用，从技术创新以及运营管理等多个方面加快实施相关计划，使得体系发挥出保障效力，助力数字化转型目标圆满完成。

4.2 推动技术模块建设

在数智化转型阶段，要全面分析相关体系的技术模块，应加快建设，保证通过科学的规划让多个领域有序衔接，搭配着完善的组织结构使得多种信息合理利用，以便更好地实现阶段性目标，为开展工作提供可靠保障。在技术体系的支撑下，创新用户管理模式，通过统一认证管理体系，让单点登录等多种资源加以利用，使得身份认证效率大幅提升。具体实践的环节，还要合理规避危险因素，搭配着入侵防御技术等手段，让信息网络资源更加安全，助力企业的长远发展。物联网技术的支撑下，要详细分析企业涉及的多项工作，落实好科学的视角管理，确保信息资源利用效率大幅提升，搭配着优良的物理情景，强化质量管理实效性。在转型阶段，还要注重信息资源的科学配置，搭配着无人机等多种先进设备，使得企业生产与服务有序推进，完成相应的工作目标。

根据具体的需要，必须重视终端的合理融入，详细分析资产管理涉及的各个细节，在整合管理身份的基础之上弥补现存的多个漏洞，使得信息资源得以保障，拥有稳定的维护条件。在此过程中，还要着重审查恶意软件的擅自运行，发挥出相应的管理效力^[4]。网络安全管理的重中之重是人员调整网络进出口，这样可以更好地明确安全区域，针对实际的攻击对象采取科学化的应对措施，使得信息资源的管控及时到位。若是不同类型的业务，相关人员要从多个视角加以判断，在优化系统管理模式的前提下科学防范一系列问题。总之，要全面了解安全系统建设中的相关标准，搭配具体的

工作指标,科学防范人员干预,使得信息安全得以保障,强化机密性和完整度。

4.3 构建漏洞管理机制

面对激烈的市场竞争,企业想要实现阶段性发展目标,就要做出合理的规划与安排,依照现阶段的信息发展趋势,制定出可靠的应对方案,保证进一步优化实践成果,促使相应的任务指标圆满完成。在网络信息技术应用环节,安全管理问题备受关注,为充分体现技术体系的应用价值,就要采取可靠的漏洞管理机制,使其支持相关管理工作的开展。在转型的关键时期,可以适当融入防控举措,从动态化视角展开分析,使得各种问题有效处理,保证风险防控及时到位。还要合理地利用风险防控机制,准确识别各种风险因素,保证整体的实践成果达到最佳。根据现阶段的情况分析,部分企业选择的是周期性扫描模式,重点是分析信息结果,但是在缺少动态性特征的情况下,静态管理的实效并不会受到影响。为将风险管控的整体质量进一步提升,相关人员要详细分析管理细节,注重统一管控模式的应用情况。依照具体的要求,可以构建扫描风险体系,保证产品集成管理更加到位。在识别漏洞的时候,主张通过动态化监控手段让信息分析更加到位,整合多方主体的智慧成果,将现存问题及时解决。漏洞监管阶段,相关人员要详细分析机制的应用情况,搭配科学的补救方案,让漏洞处理及时到位。整个过程还要判断干扰因素,从根本上加以防范,降低风险概率。

4.4 适度整合运营结构

新时期,网络信息安全体系的构建涉及各方主体,要求各个部门积极参与,全面落实到相关的行动中。在安全信息管理体系构建阶段,相关部门要大力配合,安排专业人员参与到协同作业的环节,借助循序渐进的模式使得保障功能充分体现。工作人员也要详细分析运营结构,通过完善基础设施,搭配可靠的空间资源,让网络安全管理顺势调整,满足相应的需求。构建相应体系的过程中,工作人员必须了解通用性这一根本特征,在开展具体业务时,以安全管理理念为指导方针,使得工作的推进更为稳定。管理者也要扮演好相应的角色,确定个性化管理目标,在妥善的风险管控中使得设施设备运作成果得以保障,提升总体的效率。信息化集成产品的运营及管理必须进行创新与完善,结合现阶段的环境,促使相应的体系展示出自身功能^[5]。

4.5 重视网络信息安全调控

数智化转型是企业发展的必然趋势,为了更好地实现阶段性目标,管理者应积极落实好研究工作,采取合理化手段推动智能化和自动化进程。企业管理人员还需综合考虑生产以及管理全过程,通过先进的理念支持各项工作的开展,让相关任务的推进有章可循。管理者也要分析相应的管控计划,规范工作人员的行为,使得相关的信息安全维护及时到位。此外,还要适当调整相应的工作模式,让网络信息资源的利用更加严谨,在规划环节注重企业文化的融入,塑造出理想的品牌形象,调动人员参与积极性,使得网络信息安全调控效果达到最佳。企业内部必须营造良好的管理环境,落实好安全管理工作,使得信息资源的维护更加到位,从根本上降低安全风险,确保数智化转型目标圆满完成。

5 结语

综上所述,企业运营阶段想要实现数智化转型目标,就要从多个方面采取实际行动,管理人员也需结合现代化技术推动网络信息安全建设,让相关资源发挥出应用价值,给企业的长远稳定发展提供支撑条件。通过论文的概述,了解到现阶段企业数智化转型中的网络信息安全体系建设情况,针对实际的问题,提出合理建议,旨在帮助企业规避各种风险,强化信息管理的整体质量,从最大程度上提升数智化转型水平。

参考文献

- [1] 周成宇.事业单位财务数智化转型路径研究——来自高校财务体系建设的经验借鉴[J].财政监督,2024(9):99-104.
- [2] 陆岷峰.金融强国与金融新质生产力:构建以数智化驱动的金融高质量发展新生态[J].中国流通经济,2024,38(5):18-27.
- [3] 韩一哲.数智化财务共享背景下企业内控现状与发展——基于阿里巴巴、苏宁易购、京东的对比分析[J].现代企业,2024(4):102-104.
- [4] 张月,王凤.数智赋能与国有企业高质量发展——来自“上云用数赋智”的经验证据[J/OL].软科学,1-15[2024-07-02].<http://kns.cnki.net/kcms/detail/51.1268.G3.20240408.1706.002.html>.
- [5] 沈馨怡,吴松强.数智化发展、双重网络嵌入与新创企业韧性——长三角中小集成电路企业的实证研究[J].科学研究,2024,42(4):797-804.

Analysis of the Challenges and Development Trend of Engineering Management in the Telecommunication Industry

Zijun Zhang

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

Abstract

The telecommunications industry is widely built as a national information infrastructure, and its engineering management faces various challenges, including rapid technological changes, huge capital investment, and risk management. This paper adopts the methods of literature study and case analysis to deeply study the main problems of engineering management in the telecommunication industry. The results show that telecommunication engineering management needs to strengthen technology R&D investment, optimize engineering process and improve management efficiency to promote the healthy development of telecommunication industry. In terms of development trend, with the development of new technologies such as 5G, cloud computing and big data, telecom engineering management will redefine the implementation and management of projects, so as to improve project efficiency and results. Such as the construction of digital, intelligent project management mode. At the same time, the development of reasonable risk management measures will help the telecom industry to achieve sustainable development on the basis of both economic and social benefits.

Keywords

telecommunications industry; engineering management; technology research and development; project efficiency; risk management

电信行业工程管理的挑战与发展趋势分析

张梓钧

山西应用科技学院, 中国 · 山西 太原 030000

摘 要

电信行业被广泛建设为国家信息基础设施, 其工程管理面临各种挑战, 包括技术快速变化、资金投入巨大、风险管理等。论文采用了文献研究和案例分析的方法, 对当前电信行业工程管理中的主要问题及其发展趋势进行了深入研究。结果表明, 电信工程管理需要加强技术研发投入, 优化工程流程, 提升管理效率, 以促进电信行业的健康发展。在发展趋势方面, 随着5G、云计算、大数据等新技术的发展, 电信工程管理将重新定义项目的实施和管理方式, 从而提高项目效率和成果。如构建数字化、智能化的项目管理模式等。同时, 制定合理的风险管理措施, 将有助于电信行业在经济和社会效益同时取得的基础上, 实现可持续发展。

关键词

电信行业; 工程管理; 技术研发; 项目效率; 风险管理

1 引言

电信行业是国家信息基础设施的重要组成部分, 其发展对于国家信息世界的发展起着至关重要的作用。然而, 随着科技快速发展, 特别是 5G、云计算、大数据等新技术的应用, 电信工程管理的任务变得愈来愈艰巨。一方面, 工程越来越复杂, 需要投入巨大的资金和技术力量, 风险管理也面临着新的挑战; 另一方面, 现代企业管理理论的深入发展, 提出了要优化工程流程, 提高管理效率等要求, 这些都为电信行业工程管理带来了前所未有的挑战。针对这些问题, 论文对电信行业工程管理的主要问题及其发展趋势进行

深入研究, 试图为电信行业工程管理的改革和发展提供一些理论依据和实践指导。以此来促进中国电信行业的健康发展, 同时兼顾经济和社会效益的提升, 实现可持续发展。

2 电信行业的工程管理挑战

2.1 技术的快速变化

电信行业的最大挑战之一就是技术的快速变化^[1]。在过去的几十年里, 包括互联网、移动通信、宽带技术、云计算、大数据、人工智能等在内的一系列技术不断地发展与变革, 为电信工程的建设带来了巨大的机遇, 也带来了新的挑战。

电信工程需要频繁的技术更新以及设备的替换。由于技术更新换代的周期正在越来越短, 一旦投资了大量的资金进行设备的采购和工程的建设, 很有可能在短期内就会因为

【作者简介】张梓钧(2003-), 男, 中国山西晋城人, 在读本科生, 从事电信工程及管理研究。

新的技术或产品的出现而导致原有的设备和设施变得落后甚至过时。这就要求电信行业的工程管理者不仅要特别关注技术的发展趋势,而且还需要具备深厚的技术背景和良好的技术判断能力,以便做出合理的决策,最大限度地保证投资的效益。

不断升级的技术同样对人才的知识和技能提出了更高的要求。已经投入工作的人员需要定期进行技术培训和学习,以便掌握最新的知识和技能。而教育和培训的投入,又会进一步增加电信行业的运营成本,对企业的经济效益产生一定的影响。

如何在技术飞速发展的背景下进行有效的电信工程管理,已经成为电信行业当前和未来需要重点解决的问题。

2.2 资金投入问题

电信工程项目因其特有的广泛性、复杂性和龙头效应,对资金投入需求极大。由于电信基础设施的广泛性,其建设往往覆盖广大地理区域,因而需求巨大的物料、人力资源和设备设施,这都需要大量的资金投入。电信工程的复杂性表现在技术、业务和服务多样性针对不同需求,可能需要采用不同的设备、技术和流程,往往意味着更高的成本。再则,电信行业作为信息社会的基石,其投入规模和技术进步程度,成为拉动相关产业链发展的重要因素,但随着技术的迅速更新换代,无形中也增加了投资风险。

资金投入问题的解决不能只依赖于简单地增加投入,还需要考虑投资效率和投入结构的优化。例如,对于技术设备的购置,可以通过采用云计算、大数据等技术,实现更高效的资源配置和使用,从而减少投入,提升回报。对于从业人员的培训和工程实施,可以通过科学的管理,提升效率,减少投入。只有通过科学合理的管理,才能解决电信行业工程管理的资金投入问题,从而更好地推动其健康发展。

3 电信工程管理的发展需求与应对策略

3.1 加强技术研发投入

电信行业工程管理的发展要求对技术研发投入给予足够的重视。在信息技术快速变革的背景下,电信工程管理为了不断适应市场的变化,需要紧密跟随新技术的步伐,提升自身的技术积累,实现服务的持续创新^[2]。而技术研发是提高电信行业竞争力的重要途径,也是推动整个行业健康、持续发展的关键因素。必须坚持以技术研发投入为核心来推进电信工程管理的改革与创新。

对于技术研发投入,应把它作为各项工作的重要基础和前提,坚持技术引领、以技术创新驱动行业发展。在技术研发投入的实施过程中,不仅要注重短期内的技术研发,实现产品、服务的快速迭代;还要有长期视角,投入基础研究和关键技术研发,提升企业的核心竞争力。

对于技术研发投入的管理和执行,应积极倡导数据驱动和以用户为中心,以挖掘客户需求、实现个性化服务为目

标,精准定位研发方向和内容,以满足市场的日益多样化、多元化需求。通过对电信行业的深入研究和跟踪,深度了解相关的市场动态和技术发展趋势,寻找并突破瓶颈,以提升服务质量,促进电信行业的健康可持续成长^[3]。

3.2 优化工程流程

在电信工程管理中,优化工程流程显得尤为重要。首要的一步就是确保工程流程的简洁化和标准化。只有规划清晰、流程顺畅的工程,才能提升工作效率,并降低出错率。电信工程项目需要结合其本身特点,进行工程流程的设计与优化,进一步明确各个环节的工作内容和标准,明确职责和角色,避免资源浪费和效率低下。

值得注意的是,优化工程流程并非一蹴而就的过程,而需要通过实践不断进行改良和完善。而信息管理系统的应用,能够有效地帮助电信工程管理实现这一目标。通过信息管理系统,可以实现工程信息的有效收集、整合和分析,基于数据驱动做出科学决策,提升工序流程的协调性和连贯性。

对于复杂的电信工程项目,除了保证各个工序流程的协调性外,还需要在全局范围内进行优化。这就需要引入先进的项目管理方法和工具,如关键路径法、网络图技术等,以便于预测工程进度,控制工程成本,有效降低项目的风险。

换句话说,优化电信工程管理的工程流程是一种循环递进的过程。只有通过科学的流程管理和不断地自我完善,才能够有效地提升电信工程的执行效率,保证共赢的电信工程管理成果。

3.3 提升管理效率

电信工程管理效率的提升是实现行业可持续发展的关键之一。管理效率的提升可以从以下几个方面进行。

为了满足工程管理需求,必须加强对工程团队及资源的科学管理。运用更加科学和严格的人力资源管理体系,可以使资源获取、配置、使用和回收等全过程高效运行,从而提升工程管理效率。

引入现代化的管理工具和技术,如项目管理软件、流程管理工具等,也是提升管理效率的有效途径。这些工具可以帮助管理者更精确地控制工程进度,及时发现和处理问题,降低因任务延期或失控导致的成本损失。

在管理模式方面,可借鉴先进的管理理念和模式,改进传统的项目管理方式。例如,通过引入敏捷管理或者精益管理模式,实现快速响应变化,缩短工程周期,提高管理效率。

建立健全的质量管理和风险管理体系也是提升管理效率的重要手段。质量管理可以向用户提供更优质的服务,增强用户满意度,而风险管理则可以帮助企业预防并应对各种可能出现的风险,防止不必要的损失。

总的来说,电信工程管理效率的提升需要综合运用多种手段,从人、财、物等各个方面入手,提升全面的管理水

平和能力,才能真正实现电信工程项目的高效运行。

4 电信行业工程管理的的发展趋势及其影响

4.1 新技术对电信工程管理的影响

新兴技术的发展对电信行业工程管理具有深远影响。目前,随着5G、云计算、大数据等新技术的持续发展与普及,传统的电信工程管理模式逐渐显露出诸多不适应的问题。例如,过去重资产、重硬件的项目管理方式单一、僵化,而新技术的引入则极大地推动了电信项目从硬件导向转向创新与灵活性的种种可能。

5G网络的普及使得电信网络的覆盖更广泛,更加复杂的网络架构也给工程管理带来新的挑战。云计算的应用使得电信服务的提供变得更加软性化,即时性大幅度提高,但也使得对电信工程的运营管理更加复杂。大数据技术的应用则使得电信工程管理能够更好捕捉用户行为和需求,以实现精细化运营,但也要求工程管理者需要具备更高的数据挖掘和分析能力。

总的来说,新技术对电信工程管理带来的挑战主要表现在提高运营复杂性,加大管理难度,而挑战背后也蕴藏着巨大的机遇。只有把握住新技术的发展趋势,才能更好地应对市场的快速变化,优化管理效率,实现电信行业的健康、可持续发展。

4.2 数字化、智能化的项目管理模式

在未来的电信工程管理中,数字化、智能化的项目管理模式的发展是大势所趋。此模式将凭借数字技术的力量,对工程管理的各个环节实现精细化、个性化和智能化管理。

以数字化管理为基础,可以实现项目的高效管理。通过计算机技术,将各种工程信息数字化,实现工程信息的快速传递和准确处理。比如,工程计划、成本、进度和质量数据等,可以实时录入、处理和分析,将实时信息反馈给决策层,增强决策精确性。

智能化管理则是以现代智能计算技术为手段,通过对大量工程数据的智能分析,为工程管理提供智能决策支持。例如,利用大数据分析、预测项目的风险和问题,提前采取对策。一方面,与传统的人工决策相比,智能化决策具有更高的准确性和效率;另一方面,它可以解决复杂项目中出现的新问题和变化,实现工程管理的灵活性和主动性。

数字化和智能化的项目管理模式将有力地推动电信工程管理的发展,提高工作效率,也为电信工程提供了新的管理模式。但是,相应地也会对电信工程管理人员的素质提出更高的要求,需要他们具备熟练的计算机操作技能和较强的

数据分析处理能力。

4.3 风险管理措施的未来发展

随着电信行业向更高级别的智能化、自动化发展,风险管理措施也需不断进行创新和完善。未来,风险管理将由传统的单一、静态、倾向于消极应对转变为综合、动态、积极防控的模式。

风险识别和偏好测评进行得越早,将对项目实施的效率和效果影响越小。引入预警机制,对可能出现的风险进行全面、细致、深入地预测,能提升电信工程管理的预见性。通过数据分析等方法,以客观、公正、全面的态度进行风险识别,能提高风险管理的精准度。

在风险处理上,注重制定完善的风险反应计划,包括风险转移、风险规避、风险接受等策略,能提高电信工程对风险应对的有效性。加强风险控制环节的工作,定期进行风险评估,制定个性化的风险应对措施,能够使项目在遭遇风险时,迅速、准确、有效地进行应对。

综合以上,风险管理措施的未来发展将更加动态、全面、积极,通过科学、精准、个性化的风险识别、处理、控制,达到较好的风险防控效果,从而在保障电信行业工程管理的效率和效果的实现行业的可持续发展。

5 结语

本研究讨论了电信工程管理的状态,也解析了影响它成长的难题,并预测了将来的发展趋势,还提出了具体的解决办法。虽然电信工程管理已取得进步,但还有很多挑战,比如技术快速发展、工程项目投资大和如何管理风险等问题。未来,新的科技会改变我们管理工程的方式,带来新的变化。对于这个问题,我们提出了强化技术研发、优化工作流程、提升管理效率等解决方法,同时也深度分析了5G、云计算、大数据等新科技对电信工程管理的影响。虽然我们的研究深入全面,但仍然有一些问题需要更深入地研究,比如如何在竞争激烈、快速发展的环境提升管理效果,如何用新科技改善电信工程管理等。总的来说,电信工程管理的核心是结合新科技和现有管理方法,让工作更科学和高效。这样不仅有助于电信的持续发展,也可以启示我们往更好的方向发展。

参考文献

- [1] 王黎明.电信通信建设工程项目管理[J].中国新通信,2020,22(14).
- [2] 张瑜.浅谈电信行业通信网络工程的施工管理[J].科学与信息化,2021(25).
- [3] 贾丽.工程管理专业及行业发展趋势展望[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2022(8).

Discussion on the Application of Telecommunication Network Planning and Optimization in Project Management

Shijia Fan

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

Abstract

In recent years, the application of telecom network planning and optimization in engineering management has gradually attracted wide attention. Based on the perspective of telecommunication network planning and optimization, this paper discusses its practical application in engineering management. By introducing the basic principle and process of telecommunication network planning, a network engineering management mode combines traditional engineering management theory and modern telecommunication technology. The model uses the method of telecommunication network planning to realize the rationalization of resource allocation in the project management and optimize the project construction and operation process. In addition, the optimization design and example analysis of the telecommunication network engineering project are also used, and the results show that the model can effectively improve the efficiency and economic effect of the engineering management. This study will provide both theoretical and practical reference value for the planning and management of telecommunication network engineering.

Keywords

telecom network planning; project management; resource allocation; optimization algorithm; network engineering management mode

电信网络规划与优化在工程管理中的应用探讨

范时嘉

山西应用科技学院, 中国 · 山西 太原 030000

摘 要

近年来, 电信网络规划与优化在工程管理中的应用逐渐引起广泛关注。论文基于电信网络规划与优化的角度, 探讨了其在工程管理中的实际应用, 通过介绍电信网络规划的基本原理与流程, 设计了一种综合运用传统工程管理理论和现代电信技术的网络工程管理模式。该模型运用电信网络规划的方法, 实现了工程管理中资源配置的合理化, 优化了工程建设与运营过程。此外, 论文还使用优化算法, 进行了电信网络工程项目的优化设计和实例分析, 结果表明, 该模型能有效提高工程管理效率和经济效果。该研究将为电信网络工程的规划和管理提供理论和实践上的参考价值。

关键词

电信网络规划; 工程管理; 资源配置; 优化算法; 网络工程管理模式

1 引言

近年来, 信息技术产业的快速发展, 推动了电信网络的规模日益扩大与复杂化, 故难度与复杂性也随之增大。尤其是在面对日趋激烈的市场竞争, 如何有效地进行电信网络规划与优化, 确保网络服务的稳定和高效, 同时又能充分节省资源, 提高经济效益, 成为电信企业面临的重大挑战。在这个背景下, 电信网络规划与优化在工程管理中的应用已经引发了广泛的关注和深入的研究。论文基于电信网络规划与优化的角度, 将深入探讨其在工程管理中的实际应用, 通过介绍电信网络规划的基本原理与流程, 以了解其在工程管理中的具体作用。然后, 将设计一种综合运用传统工程管理模式

论和现代电信技术的网络工程管理模式, 用以实现工程管理中资源配置的合理化, 并优化工程建设与运营过程。希望此研究能为电信网络工程的规划和管理提供理论和实践上的参考价值。

2 电信网络规划的基本原理与应用

2.1 电信网络规划的基本概念和起源

电信网络规划是对电信网络的发展方向和建设目标进行预测和制定的过程, 包括网络的规模、结构、功能、性能和质量等因素, 旨在满足未来业务需求, 保证网络性能, 控制网络建设和运营成本^[1]。这一学术领域的形成可以追溯到 20 世纪 60 年代, 当时由于电信业务需求的快速增长和网络技术的进步, 电信服务提供商开始面临规划和建设高效能和高质量通信网络的需求。于是, 电信网络规划的理论和方法就在这样的背景下应运而生。它从一开始的单纯硬件设备与

【作者简介】范时嘉 (2002-), 男, 中国山西临汾人, 在读本科生, 从事电信工程及管理研究。

线路布设规划,发展到现代网络架构包括软硬件设备、业务应用、网络安全以及运营和维护等全方位规划,呈现出日益复杂和科学的特点。从起源到发展,电信网络规划逐渐成为电信运营业务发展中的关键环节,也被公认为是现代电信业务成功的基石。未来电信网络规划需进一步针对新型技术和业务,如5G网络、物联网等,进行研究和创新,适应社会和经济发展的新需求。

2.2 电信网络规划的主要流程与步骤

电信网络规划的主要流程与步骤:一是从电信网络的需求分析入手,包括用户负荷、业务量等数据的搜集和预测。分析后的数据需要被准确地描述,并且需要具有一定的预见性,以便进行精准地规划。二是网络架构的设计,该环节需要考虑网络的级别分布、功能结构以及用户访问方法等^[2]。三是网络元素的规划,主要包括站点选择、设备配置以及传输线路的规划等。四是性能评估,目的在于确保规划后的网络能够满足给定的业务需求,如业务负荷、传输速率、网络可靠性等参数要符合预期目标。五是经济性评价,评价网络建设和运行成本是否合理。六是制定详细的实施计划和项目进度表,这需要对每个规划步骤的耗时、依赖关系等因素进行充分考虑。七是方案的评审和决策,这是规划流程的最后一步,需要对整个规划方案进行全面的评估和优化,在这个阶段中,可能还需要对原始方案进行反复的修改和修正,以确保最终的实施效果。

3 网络工程管理模式的设计与实现

3.1 工程管理理论与现代电信技术的结合

工程管理理论是为了有效组织和协调工程项目资源,以实现项目目标而发展起来的一种理论,它涵盖了预算管理、时间管理、质量管理、风险管理等多个方面。与此随着技术的发展,现代电信技术已经在各种行业和领域中起到了重要作用,特别是在工程项目管理中,其迅速、准确、可靠的信息传输能力,使得项目管理过程更加高效和灵活。

结合工程管理理论,现代电信技术可以在以下几个方面得到应用:

在项目的预算管理方面,通过电信技术,可以实时获取项目的各个方面信息,如工程进度,材料消耗等,可以帮助项目经理进行及时的预算调整和控制,从而更好地保证项目的经济效益。

在项目的时间管理方面,现代电信技术可通过提供即时信息,帮助项目团队对项目进度进行准确的把握,预测可能出现的延期风险,提前制定策略进行应对,有效确保项目按期完成。

在项目的质量管理方面,电信技术可以提供快速、准确的反馈信息,使项目团队可以在第一时间及时发现问题,及时进行调整,从而确保项目的质量。

在项目的风险管理方面,通过电信技术可以即时收集

和处理大量的项目信息,提前发现和评估各种风险,为项目团队提供有效的决策支持。

结合工程管理理论与现代电信技术,可以帮助工程项目有效利用资源,提高工程管理的效率和效果。

3.2 基于电信网络规划的资源配置方法

基于电信网络规划的资源配置方法主要依赖于对电信网络规划的深入理解与有效运用。电信网络规划不仅是一种技术过程,也是一种资源管理过程,旨在满足特定的服务质量要求,如可用性、可扩展性和经济性。

网络资源管理的基本任务是确保按最小成本满足服务需求,主要涉及网络资源的预测、规划、分配和优化。具体来说,通过电信网络规划能有效地管理网络资源,包括频谱资源、线路资源、设备资源等。通过巧妙地将网络资源分配给各个服务,以实现资源的最大利用,提高网络效率。

一个优秀的网络规划应考虑整个网络生命周期的需求,并考虑到未来用户增长、新技术的引入、网络退役等因素的影响。为了实现电信网络的有效管理,还需制定具有前瞻性的资源投资策略,对现有网络进行合理优化,安排适时的网络扩容,以适应不断变化的市场需求。

基于电信网络规划的资源配置方法,除了照顾到成本效益的考量,同样需要关注服务质量的保证。特别是在电信网络逐渐向宽带、大容量、高速率的发展,以及5G等新一代通信技术持续引入的背景下,资源配置策略将扮演更加关键的角色。如何在保证服务级别的持续优化资源分配,力求在网络容量和成本之间寻找最优平衡,是该方法在工程管理中需要持续优化和改进的重要任务。

3.3 工程建设与运营过程的优化策略

工程建设与运营过程的优化策略是其中的重要环节,其主要目标便是高效地利用各种工程资源,减少浪费,提升工程的建设与运营效率,从而改善工程项目的总体经济效益。

在工程建设阶段,该优化策略主要通过对电信网络的设计与部署进行全面规划,按照预先设定的规则与标准,进行合理的资源配置,部署适合的人员和技术,最大限度地提高工作效率和工程质量。为了在工程建设过程中实现规模经济,该策略注重司筹室功能的发挥,如将各项目的规划、设计和施工进行集成管理,最大程度地实现资源共享。

工程运营阶段的优化策略则着眼于对电信网络的持续优化及运营效率的提升。它主要包括对运行中电信网络的实时监控,并根据网络性能及用户需求的变化,对网络参数进行合理调整;应用现代电信技术,实行工程自动化和智能化运营,提高运营效率和服务质量,降低运营成本。

这种在建设运营过程中注重资源配置、过程管理和成本控制的优化策略,对于提高电信网络工程的管理效率和经济效果至关重要。全面深入地研究电信网络工程的优化策略,提高电信网络工程管理的科学性,有助于形成完善的网

络工程管理模式。

4 电信网络工程项目的优化设计与分析

4.1 优化算法在电信网络规划中的应用

优化算法在电信网络规划中的应用主要体现在网络结构设计和资源配置优化两方面。

网络结构设计是电信网络规划的关键步骤之一，而优化算法可以有效提升网络结构设计的质量。网络规划涉及的困难主要来自网络结构的复杂性和变化性，优化算法可以通过智能搜索，从庞大的设计空间中找出具有最优性能的网络结构。例如，遗传算法依据生物进化论的思想，实行选择、交叉、变异等操作，能有效搜索到全局最优解，避免了传统优化方法易陷入局部最优的缺点。其并行计算机制使得大规模网络规划问题变得可行。

资源配置优化则是另一重要的应用场景。资源包括频段、功率和用户等，优化目标通常涉及系统容量、覆盖范围等问题。基于优化算法，可以实现在满足用户需求和系统约束的条件下最大化系统的性能。例如，资源调度问题可应用最优优化算法进行解决，它以满足不同类型业务的需求和服务质量为目标，通过优化算法寻求最佳的资源分配策略。

当前，随着电信网络规模日益扩大，优化算法的有效性和必要性得到了更加广泛地验证。不同类型的优化算法都在电信网络规划中发挥了重要的作用，推动了电信网络规划和工程管理的进步。

4.2 基于优化算法的电信网络工程项目设计

在电信网络工程项目设计中，优化算法被广泛应用于对规划方案进行优化和调整。优化算法可以帮助工程项目在设计阶段就确定出最优的网络结构，以达到在有限资源条件下实现最高效的网络运行。

基于优化算法的电信网络工程项目设计主要涉及四个步骤。对需求进行分析，明确网络规划的目标和约束条件；选择适合的优化算法，如遗传算法、粒子群优化算法、模拟退火算法等；将优化算法应用于网络规划，进行多轮迭代计算，输出较为理想的网络结构方案；对最终方案进行效果评估和进一步优化。

在具体应用中，优化算法也能够对电信网络工程项目涵盖的各个环节进行优化，如频谱资源配置、信号传输路径选择、网络节点布局等。举例来说，频谱资源配置可以通过粒子群优化算法，自动搜索出最优频谱方案，使得在满足通

信质量的情况下，进一步压缩频谱的使用量，以达到资源最大化利用的效果。信号传输路径选择则可以通过最小成本分配法，找到最短且最小干扰的传输路径，以确保信号的稳定传输。

总的来说，基于优化算法的电信网络工程项目设计不仅可以提升项目的管理效率，也能够优化工程项目的经济效益，从而为电信网络工程的规划和管理提供了一个值得广泛应用的方法。

但在具体实施过程中，评估效益的过程也需要细致入微。比如评估电信网络工程项目优化设计的经济效益，需要考虑到项目成本、运营成本和回报等多方面因素，进行全面分析。回顾与审计过程中应成为评估的一部分，以便于反馈优化算法的有效性，对未来的工程项目进行参考，并推动电信网络规划与优化技术的进一步发展。

5 结语

论文针对电信网络规划与优化在工程管理中的应用进行了深入研究和探讨。我们对电信网络规划的基本原理与流程进行了详细介绍，并提出了一种整合了传统工程管理与现代电信技术的网络工程管理模型。应用这一模型，不仅可以实现工程管理中的资源配置的合理化，而且优化了工程建设与运营过程，具有明显的优势。我们进一步应用优化算法对电信网络工程项目进行了优化设计与实例分析，结果验证了该模型的有效性，证明其可以显著提升工程管理的效率与经济效益。这对于电信网络工程的规划与管理具有明显的理论与实践参考价值。然而，需要注意的是，尽管该模型在一定程度上优化了电信网络工程的规划与管理，但如何将其更好地应用到实际中仍有待进一步研究。未来研究可以更多地考虑电信网络工程本身的复杂性和特殊性，寻找更科学、更精确地规划与优化方法，以实现电信网络工程的高效管理。同时，我们还可以进一步拓展优化算法，不断完善和丰富该模型，把握和研究电信网络工程规划和优化更深层次的方法与技巧，使其更好地服务于电信行业的发展。

参考文献

- [1] 洪晓涛.数据挖掘技术在电信网络规划中的应用[J].信息周刊, 2019(52).
- [2] 戴晨昱.数据挖掘技术在电信网络规划中的应用探讨[J].科学与信息化,2019(30).
- [3] 王翔,宋绍鹏.数据挖掘在电信网络规划中的应用[J].中国宽带, 2020(2).

Research and Implementation of SD-WAN Intelligent Selection Special Line under the Background of 5G + Cloud Network Fusion

Lipeng Wei Chaojun Xiang Junna Duan Qian Liu Miaona Ma

China Unicom Henan Branch, Zhengzhou, Henan, 450000, China

Abstract

At present, the process of enterprise globalization is accelerating, cloud deployment and application is becoming more and more important, and industrial enterprises with multiple branches need to optimize the internal and external network performance to accelerate the application. In global or domestic branches of industrial enterprises, for confidentiality needs, often headquarters establish their own data center, but as the external network complexity, industrial branches, the requirement of flexible connection between computing platform, industrial enterprises commonly used VPN, MLPS technology in the service level agreement (SLA), network flexibility, line cost, etc., facing the pressure is more and more big. A new, intelligent and low-cost application technology urgently needs to appear to improve the competitiveness of enterprises.

Keywords

SD-WAN; intelligent road selection; aggregation gateway; front gateway; SDN controller

5G+ 云网融合背景下的 SD-WAN 智选专线承载研究及实现

魏利朋 项朝君 段俊娜 刘倩 马淼娜

中国联通河南省分公司, 中国 · 河南 郑州 450000

摘 要

当前, 企业全球化进程加快, 云端部署应用越来越重要, 多分支机构的企业亟须优化内外部的网络性能来为应用加速。在全球或国内设有分支机构的工业企业, 出于保密需要, 常在总部建立自己的数据中心, 但随着外部网络复杂程度的持续提升, 工业企业多分支机构、多计算平台之间灵活连接的要求不断提高, 工业企业常用的VPN、MLPS等技术在服务等级协议(SLA)、网络灵活度、线路成本等方面, 面临的压力越来越大。一种新的、智能化、低成本的应用技术亟待出现, 以提高企业的竞争力。

关键词

SD-WAN; 智能选路; 汇聚网关; 前置网关; SDN控制器

1 引言

论文属于云网融合领域, 研究的联通 SD-WAN 智选专线基于 SDN 化网络结构, 利用中国联通 CUII、互联网、4G/5G 等多种承载网络, 为政企客户提供运营商级的高可靠、差异化、智能随选的创新产品。通过部署 SD-WAN 可以为客户提供灵活上云方案, 助力客户业务快速上云。5G、有线多种上行, 随时随地连接到总部和云, 满足不同组网类型、组网规模需求, 使企业能够增加分支带宽、提高灵活性并降低传统 WAN 的成本。通过应用智能选路和优化, 保证办公、生产等任意地点分支的本地和云上关键应用的体验。LAN/WAN 统一云管理, 即插即用、自动化部署业务, 简化海量

分支业务部署和运维复杂度。

2 网络方案概述

论文研究的联通 SD-WAN 智选专线基于 SDN 化网络结构, 利用中国联通 CUII、互联网、4G/5G 等多种承载网络, 采用 Overlay+Underlay 的网络架构实现客户接入段灵活、差异化、骨干网段的高质量网络保障的需求。在网关节点、互联网、CUII 网络上提前精准规划 VLAN、IP 地址、路由策略等, 并通过划分 VRF 的方式实现客户 VPN 路由隔离。同时, 从安全性角度对网关节点三层交换机上联城域网的端口进行安全访问控制, 保证了企业用户数据的安全承载。构建的 SD-WAN 统一平台通过提供开放的 API 接口供其他系统调用, 实现了与云联网系统的对接, 结合中国联通骨干网自身的网络资源, 为政企客户提供了安全可靠、成本节省和灵活高效的云网融合服务, 可实现政企客户多分支机构的灵活

【作者简介】魏利朋(1981-), 女, 中国河南洛阳人, 硕士, 高级工程师, 从事数据通信研究。

高效组网，帮助企业快速入云。

2.1 网络拓扑

中国联通在全国省会城市、非省会重点城市、境外部分城市进行网关节点（POP 点）部署，每个网关节点的建设包含汇聚网关和前置网关。两套汇聚网关分别上联至 CUII 网络边缘的两台 PE 设备，每套汇聚网关分别向下连接每个厂商的两个前置网关，实现前置网关到汇聚网关的链路冗余，避免汇聚网关单点故障对业务产生影响。厂商前置网关向下连接对应的客户侧终端设备，终端设备与两个前置网关建立互为备的两条加密链路，可实现网络的链路冗余。前置网关通过交换机上联互联网出口路由器，汇聚网关通过三层交换机上联 CUII 外部 AR/ 综合 AR 路由器。

2.2 组网架构

网关节点由汇聚网关、前置网关组成，提供数据平面的加密转发，实现跨越物理网络 Overlay 隧道建立及客户业务网络通信。网关节点通过三层交换机接入 China169 网及 CUII 网，并纳入集中控制器管理，具备终结客户侧接入设备加密隧道的能力。其中前置网关主要用于终结各厂商互联网 VPN 加密隧道；汇聚网关主要用于和 CUII 预接线路资源，并且通过 API 打通业务开通流程，将租户信息同步给 CUII，实现端到端线上自动化开通，汇聚同一客户下的不同厂商的组网数据流量，以及异厂家接入终端在网关节点的互通。

3 网络方案实现

3.1 网络参数规划

3.1.1 VLAN ID 规划

接入层采用互联网隧道方式接入网关，进行业务区分和客户隔离，网关节点采用交换机进行组网，通过 VLAN 进行隔离。交换机为 underlay 网络设备，不能通过控制器下发配置，因此需要通过预配置，进行 VLAN 规划和资源预留。

3.1.2 IP 地址规划

根据 VLAN 规划，不同的网络负责分配 IP 地址。具体规划如下：

前置网关使用的 IP 地址，由城域网规划公网 IP 地址；

汇聚网关的 IP 地址由云联网自动分配私网地址；

云联网接入前置网关、自组网前置网关使用的 IP 地址由 SD-WAN 系统分配私网地址，且不能与用户地址重复。

3.2 路由策略及网络配置

3.2.1 互联网和 CUII 网

网关节点交换机上联城域网路由器，接入互联网，配置默认路由指向城域网路由器。

交换机作为 CUII 网 PE 路由器与汇聚网关之间的二层汇聚和透传交换机，配置管理 vlan ip 和到中心管理节点的 BGP 路由。

3.2.2 汇聚网关

汇聚网关与 CUII 网 PE 路由器运行 ebgp，采用 optionA 的方式进行对接，向 CUII 网 PE 路由器发布节点管理地址段路由，并接收 CUII 网发送的其他节点的管理 VPN 地址段路由以及业务 VPN 地址段路由。业务配置由控制器配置汇聚网关、PE 设备进行自动化下发。

3.2.3 多厂商前置网关

与汇聚网关通过 IBGP 的方式建立控制平面，传递客户站点路由信息，规划独立的 AS。与客户 SD-WAN 终端建立 overlay 的三层 ipsec（基于 GRE over Ipsec 或 VxLAN over Ipsec）隧道建立数据平面。

3.2.4 客户 SD-WAN 终端设备

客户 SD-WAN 终端设备为客户提供 SD-WAN 组网的最后一公里接入，SD-WAN 客户终端设备支持通过 MPLS、互联网、4G 以及 5G 多种网络接入方式。终端设备支持 ACL、QoS 等定制化网络功能，SD-WAN 系统可直接管理和配置客户设备。此设备可作为硬件设备或基于软件的路由器提供，位于物理站点上或云端，并在站点之间通过一条或多条广域网传输链路提供安全的数据平面连接，支持 ZTP（即插即用部署）。它负责流量转发、安全、加密、服务质量（QoS）、路由协议（BGP 和 OSPF），并输出性能统计数据。

3.3 可靠性设计

3.3.1 公网管理

考虑到网关节点连接公网，主要用于业务数据转发，不存储业务数据，从安全性角度对网关节点三层交换机上联互联网的端口进行安全访问控制，仅保留控制器的安全协议端口号，以及终端建立加密隧道的协议端口号，规避高风险的端口；公网访问地址仅放开特定 IP 段管理权限。

3.3.2 服务器管理

服务器网络安全将通过 CUII 内网管理 VPN 实现。

3.3.3 控制层面

运营商级的控制层面保障：通过集中平台进行终端管理、控制和定期补丁更新，防止站点设备黑客入侵，恶意篡改设备配置。集中管控平台不参与客户数据信息转发，通过控制层保障客户接入终端安全，平台部署在运营商核心 IDC，安全可靠。

加密信息安全：客户数据信息加密传输，端到端的闭环安全加密，保障客户数据隐私，防止数据篡改和信息泄露。

3.4 可扩展性设计

为了满足自动化开通、灵活组网、网络监控等需求，部署了全国 SD-WAN 统一平台，实现 SD-WAN 智选专线网关及终端集中管理、配置和监控。在此平台上可以与外部能力平台进行 API 接口调用，实现灵活扩展。除了已经实现了与云联网系统的对接外，还具备以下扩展能力。

3.4.1 北向 CUII SDN 控制器能力接口

根据 CUII SDN 控制器 API 能力平台提供标准 RESTful API 和 SDK, 基于开放可编程的 API 接口和统一抽象的业务模型, 具备以下接口能力: MPLS 三层 VPN (any-to-any、hub-spoke、max route、vpn-id); MPLS 三层 VPN 预连接专线接入 (PE-AC) (vpn service ce); MPLS 三层 VPN 存量客户 RT 值的传递。

3.4.2 北向云网协同门户接口

与统一门户系统对接, 主要是与三大实体相关的对接接口, 分别是客户、订购和计费, 订购包括订单和产品用户实体相关的接口。支持在线自助订购、提供友好用户 Portal、订单状态和详情查询。

3.4.3 南向多厂家对接 API 接口

南向厂家接口, 除了可以实现自动化开通功能, 还可以具备以下扩展功能: 查询某个网关节点的客户网关或某个客户的网关, 包含网关新开接口、更新接口、删除接口、终止接口、暂停接口、重开接口; 查询某个客户所有 SD-WAN 终端或某个接入点的 SD-WAN 终端, 包括 SD-WAN 终端新开接口、SD-WAN 终端更新接口、SD-WAN 终端删除接口、暂停接口、重开接口、终止接口。

3.5 保护机制

SD-WAN 客户终端设备采用双上联方式连接到多厂商前置网关设备, 对应双汇聚网关以及双 CUII 网 PE 设备, 形成双平面数据链路, 采用主备方式。主备方式选路通过设置优先级的方式来实现, 主用链路设置高优先级, 备用链路设置低优先级。对于不同优先级的传输网络, 采用“优先占用”的调度模式。即应用流量转发时, 首先选择优先级高的链路, 如果“切换指标”超出阈值或者带宽占用率超出“带宽上限”, 则切换至优先级较低的链路。

4 应用场景

4.1 企业组网

针对企业多点互连, 以及总部、分支机构、数据中心网络组网需求, SD-WAN 智选专线业务为客户提供灵活的组网解决方案, 节省企业组网业务开通时间。产品在每个接入点为客户配置接入终端, 通过加密隧道接入联通骨干网 POP 点, 并通过联通骨干网为客户提供高可靠的网络保障。

针对客户不同站点的类型和特点, 接入终端可以选择 MV 专线、互联网、4G/5G 等多种方式进行网络接入。客户站点只要能够上网抑或是连接到 4G 网络, 就能够实现站点的网络快速接入以及企业站点的灵活组网。企业数据信息传输采用加密隧道进行接入封装, 无需担心数据篡改和信息泄露, 同时通过联通骨干网和冗余的网络设备, 为客户准备的链路冗余保障客户网络的可靠传输。

4.2 与现有 MV 专线互通

在企业扩张和网络改造过程中, 会遇到现有资源利旧、网络平滑升级的问题。针对使用 MV 专线的企业客户的网络扁平化、智能化、固移融合等需求, SD-WAN 智选专线为客户提供与企业现有网络互联互通的解决方案。帮助客户实现网络的平滑过渡和灵活应用, 减少客户对网络基础设施的改造, 加快了企业扩张时的新增分支或门店的上线速度。客户无需额外的网络配置操作, 在自助订购时选择与现有 MV 专线打通, 即可接入企业现有广域网环境, 方便快捷。

4.3 企业组网线路备份

针对不同类型站点网络冗余备份的需求, SD-WAN 智选专线为客户提供差异化、层次化的备份线路解决方案。产品在每个站点为客户配置网络接入终端, 提供支持 MV 专线双线, MV 专线+互联网, “互联网+”4G 等组合接入方式。

对于已有 MV 专线网络和自建 IPSEC VPN 的企业客户, 可以在保留原有链路的基础上, 融合 SD-WAN 智选专线, 实现混合组网。当客户侧本地端线路或设备出现故障时, 能够通过 SD-WAN 接入互联网, 终结在就近网关节点进入企业专网。该种解决方案下, 两条链路互为备份, 并且可以通过服务平台进行统一的资源及终端管理, 实现企业网络的精细化路由管理和调度, SD-WAN 的加入可以带来备份链路运维部署的简化以及成本的降低。

5 总结与展望

联通拥有国内领先的 SDN 化骨干网络, 有 334 个地市的广泛的专线网络覆盖, 在网络质量和保障上具备明显的竞争优势。本项目研究的 SD-WAN 智选专线不仅可以为大型企业分支机构、总部、数据中心及行业云等提供基于专有 SD-WAN 网络保障的互联组网, 也可以为中小型企业、连锁门店提供价格适中的优质组网; 同时支持与企业原有 MV 专线、云资源等进行融合组网、链路备份, 实现可视化网络监测、弹性带宽、智能选路、流量 SLA 调度等服务, 对于跨城市、地区、国家的流量调度拥有纯互联网环境下不可替代的服务质量优势。下一步, 联通集团将提升网络资源覆盖, 保障业务质量; 优化重点区域时延质量, 提升用户时延需求; 同时借助于第三方应用和合作伙伴输出更丰富的服务内容, 满足客户需要, 提升产品竞争力。

参考文献

- [1] 廖雪玲. 浅析 5G 赋能 SD-WAN 技术的应用[J]. 广西通信技术, 2022(3):4.
- [2] 黄韬, 刘江, 魏亮, 等. 软件定义网络核心原理与应用实践(上册)[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2016.
- [3] 于宝郡. 电信运营商 SD-WAN 部署实践[J]. 电信快报, 2023(8):6-9.
- [4] 张宇. 基于 SD-WAN 的多云接入方案研究[J]. 广东通信技术, 2023, 43(5):43-47.

Design and Simulation Research on Key Components of No Till Planter

Jing Chen Hongqi Luo* Kexin Cao Na Li

School of Computer and Artificial Intelligence, Beijing Technology and Business University, Beijing, 102488, China

Abstract

A no till planter works in soil that has not been plowed and is covered with crop residues and straw. The working environment is harsh, and the sowing quality is difficult to ensure. It is necessary to design a suitable no till planter to improve the sowing quality. A three-dimensional modeling was conducted on the key components of the no till planter, such as the frame, trenching device, and compactor. The movement of the compaction wheel was analyzed, and the seeding compaction process of the planter was simulated through computer simulation. This is beneficial for improving the compaction effect of the no till planter, making the contact between the seeds and the soil more tight, and improving the seed emergence rate. By designing and analyzing key components, support is provided for the development of corresponding no till seeders, making their use more convenient.

Keywords

no till planter; suppressor; computer simulation

免耕播种机关键件设计与仿真研究

陈静 罗红旗* 曹可心 李娜

北京工商大学计算机与人工智能学院, 中国 · 北京 102488

摘 要

免耕播种机是在未经翻耕且有作物残茬和秸秆覆盖的土壤中工作, 工作环境恶劣, 播种质量难以保证, 需要通过设计合适的免耕播种机提高播种质量。对免耕播种机的机架、开沟器、镇压器等关键部件进行三维建模, 分析了镇压轮的运动情况, 通过计算机模拟仿真播种机的播种镇压过程, 有利于提高免耕播种机的镇压效果, 使种子与土壤接触更为严实, 提高种子出苗率。通过关键部件设计与分析, 为开发相应免耕播种机提供支撑, 使运用起来更加便捷。

关键词

免耕播种机; 镇压器; 计算机模拟仿真

1 引言

目前其他国家免耕播种机开发较快, 研发出了可以完成一系列功能的免耕机具。其他国家免耕播种机的特点是工作幅宽较宽、体型大、质量大、种肥混施、价格高等。其他国家免耕技术虽然比较成熟, 却与中国农村小动力、小地块的国情不完全适应, 需要设计合适的中小型免耕播种机。由于免耕播种机的耕作条件相对比较差需要能够满足少耕播种、留茬免耕播种以及覆盖式播种等技术。免耕播种机的

技术建立在传统的播种机技术基础之上, 目前中国很多农村地区已经开始应用免耕播种技术, 主要使用的是中小型播种机, 采用被动式根茬处理装置时, 依靠播种机自重难以入土, 根茬处理效果差, 甚至不能进行有效作业^[1]。现行的其他根茬处理方法, 都各自存在不同的问题, 如动力消耗大、跑墒严重、机具堵塞等^[1-3]。本研究针对存在的问题, 开发窄小型的开沟装置, 确保动土量小; 设计具有覆土和镇压效果的镇压器, 确保播种效果。

2 免耕播种机总体方案设计和工作原理

针对传统播种机动土量大、能耗大, 免耕播种出苗率较低等问题, 设计方案中拟开发窄小型的开沟装置, 有利于减少动土量和能耗, 并设计具有覆土和镇压效果的镇压器, 有利于改善种子的吸水效果, 提高出苗率。设计主要结合三维软件的仿真功能对免耕播种机的关键部件进行研究与理论分析, 通过建模机架、开沟器、播种器等, 装配成完整的免耕播种机^[4]。充分了解关键部件的结构功能与参数计算,

【基金项目】北京市大学生科研与创业行动计划项目(项目编号: X029)。

【作者简介】陈静(2004-), 女, 中国福建莆田人, 在读本科生, 从事农业机械设计研究。

【通讯作者】罗红旗(1977-), 男, 中国湖南邵阳人, 博士, 副教授, 从事农业机械装备设计与检测研究。

最大可能符合实际,做到真真切切的现代化农业机械,增加理论到实际的可行性与便捷性,可以顺利完成切断耕作地残茬、实现精密播种、工作结束后覆土镇压等功能^[1]。

免耕播种机的前部设计有适合牵引的结构,它能够借助拖拉机的动力来牵拉免耕播种机,通过地轮上的齿轮和链条系统将动力传递到播种箱上,同时,外槽轮开始转动以执行播种操作。种子放置于外槽轮内侧的黄色凹槽中,通过调整外槽轮的宽度,可以设定播种的数目。在播种过程中,开沟器克服土壤阻力和由运动产生的摩擦,向前移动,并在土壤中开出一定深度的沟槽,为种子的播种和萌发创造条件,最后装置后部的镇压轮利用其自身重力与与土壤的摩擦力,对形成的沟槽进行覆土和压实处理,完成整个工作流程。

3 镇压器设计与仿真

3.1 镇压器设计

本研究设计的镇压器具有一定的覆土功能,能够往播种带输送土壤覆盖种子,有利于保证播种深度,通过镇压确保种子与土壤紧密接触。镇压器主要由两个镇压轮、镇压轮支臂、镇压轴、轴承座、主动链轮、张紧轮等零部件构成。镇压轮支臂与机具相连接,因镇压轮的自身重量不足以达到所需的镇压力,所以机具上装有弹簧装置,给镇压轮施加一定的弹力,以满足镇压需要的压力。镇压轮支臂上装有轴承座,使用螺栓连接,然后再通过轴承与镇压轴连接在一起。镇压轴与镇压轮使用平键连接,镇压轴上装有链轮,当镇压轮转动的同时,链轮随之转动,带动播种传送带运动,从而达到自动播种的效果。

新建一个草图(图1),然后以黑色的中轴线为旋转轴线,使用旋转特征进行旋转,得到的三维模型,使用加强筋特征建立加强筋,再使用圆形阵列对加强筋进行阵列,最后使用拉伸特征中的去除材料模块、螺纹等做最后的修改。



图1 镇压器三维模型

创建三维实体部件使用用户可以清楚地了解零件是否合理组装在一起。在装配中,还融入了设计视图、运动部件的位置参数等选项。Inventor也提供了装配明细数据处理功能,可以管理产品结构中的外购件,参考件和虚拟零部件等,可以对部件中的零件进行完整的属性编辑。将以上三维模型进行装配,得到装配部件如图1所示。

3.2 镇压器运动仿真

将装配好的装配部件导入仿真环境中,然后将装配约束转换成运动约束,检查不合理的约束,修改运动约束,直到整个部件中没有冗余约束。其次,给镇压器施加外载荷,

并在运动输出图示器中定义部件的运动情况,为了实现压轮的纯滚动,压轮水平位移与滚动位移要相等^[4]。假设播种机播种时的速度为 $V=3.6\text{km/h}=1000\text{mm/s}$,则压轮滚动的转速为 $\omega=267\text{deg/s}$ 。将压轮与地面的作用力转移到压轮中心,得到一个垂直向上的支持力 N 和一个水平的阻力 f 以及一个力矩 M ,如图2所示。

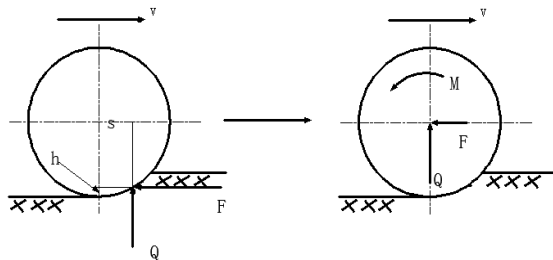


图2 压轮力的平移

经过计算得到, $s=106\text{mm}$, $h=13.2\text{mm}$ 。其中, $Q=2396\text{N}$, $F=670\text{N}$ 。

所以阻力矩为:

$$M=Q \times s - F \times (r-h)=180946\text{N} \cdot \text{mm} \quad (1)$$

在两个压轮上分别施加力矩 $M=0.5M$ 与最后打开仿真播放器,运行仿真。从运动仿真中可以看出,镇压器的运动平稳,不会出现滑移现象。图3为仿真过程。

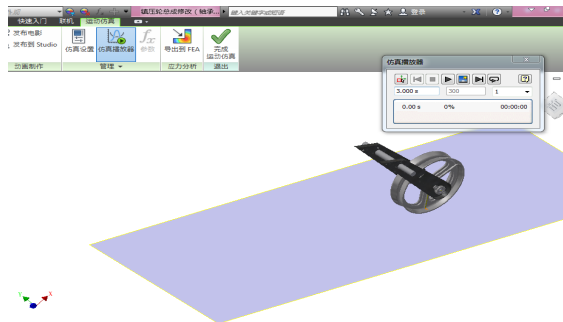


图3 仿真过程

3.3 应力分析

镇压器在镇压的过程中,有可能会因运动载荷过大,造成构件失效,所以需要对其进行强度校核。在仿真环境中,点击“导入FEA”命令,选择进行应力分析的零件,以镇压轮为例,然后选择连接的承载面,最后在输出图示器中选择需要进行应力分析的时间点,退出仿真环境。

进入应力分析界面,新建一应力分析,默认情况下,选择静态分析,并在运动载荷分析的选框前打钩,单击确定,仿真状态下所受的载荷会继承过来。镇压轮所使用的材料是灰铸铁TH200,其最低抗力强度为 200MPa 。然后进行网格化,最后运行应力分析。在等效应力分析状态下,危险点在于键槽与键的接触面,最大应力达到 158.2MPa ,小于材料的屈服强度。所以压轮的强度符合要求。

4 播种机其他关键件的设计

4.1 播种机机架与地轮结构设计

常见播种机是单根横梁安装开沟器等部件，相邻开沟器之间的横向距离较小，覆盖的秸秆与杂草容易挂在两开沟器之间造成堵塞。为了满足设计目标中对机架的疲劳强度和预期使用寿命的要求，并确保其能够被安全组装到装置中正常运行，设计了框架式机架结构，设计两根横梁，相邻开沟器错开安装在不同横梁上，增大相邻开沟器之间的距离，有利于防止堵塞，如图 4 所示。机架在前面配置了牵引装置，并且采用了左右对称设计的空心正方体钢管构成。前后两部分的机架是通过两根空心正方体钢管，配合螺栓连接和焊接来实现固定和配合，这样的结构具有了合适的力学性能和工艺性能，同时通过焊接两个支撑梁，形成了免耕播种机的牵引机架。此外设计了安装在播种箱上的机架，其主要作用是确保播种箱与开沟器之间的稳固连接，由两段钢管焊接而成。

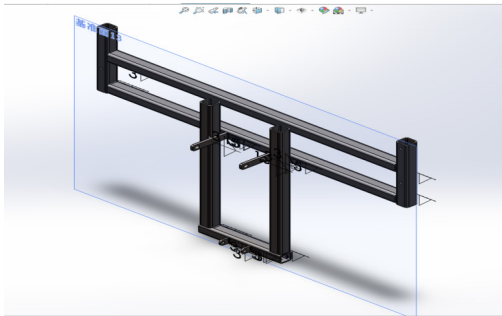


图 4 机架

4.2 开沟器设计

开沟器是免耕播种机的关键部件之一，主要功能是在待播种区域开挖沟渠。它无需单独的动力，可以依靠机构的前进行进行工作。其上方通常连接排种管以利于种子播种。同时在其工作过程中必须避免泥土黏附，否则将会堵塞开沟器并影响种子生长，甚至可能导致设备损坏并危害人身安全。

开沟器分为锐角和钝角两种类型，而在草多或有残茬的土地上，尖锐的锐角开沟器尤为重要。开沟宽度是开沟器的重要指标，较窄的宽度能够更好地进入土壤，因此应尽量窄以提高播种效果。针对农艺情况，开沟器设计成锄铲式，具有体积小、开沟速度快、安装方便等优点，如图 5 所示。

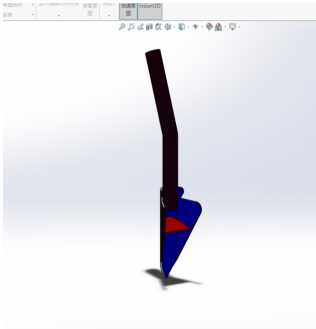


图 5 开沟器

5 结论

免耕播种机可以一次性完成开沟、排肥以及播种等多道工序，提高了机具的工作效率，利用虚拟样机技术对免耕播种机关键件进行研究，有利于提高农业机械设计的效率和精确性。通过结合仿真软件，能够在计算机上完成播种器的设计、仿真和分析，避免了传统设计方法中的时间和成本消耗，有助于提升农业机械的性能，还能够推动农业机械化和现代化的发展。

参考文献

[1] 陈永亮.高速免耕播种机单体设计与试验研究[D].沈阳:沈阳农业大学,2020.

[2] 项德响.大豆窄行密植平作高速气吸式精密播种机关键部件的研究[D].哈尔滨:东北农业大学,2010.

[3] 罗红旗,孟宇,李晓晴,等.垄作免耕播种机三维模型研究[J].农村经济与科技,2019,30(1):60-62.

[4] 李海亮,梁琦,于珍珍.宽幅播种机折叠式机架的改进设计与优化[J].农机化研究,2018,40(6):59-64.

Traffic Management and Optimization strategy in SDN (Software Defined Network)

Chen Sang

Tianfu New Area General Aviation Vocational College, Chengdu, Sichuan, 610000, China

Abstract

As a new network architecture, software-defined network (SDN) has attracted wide attention in the context of cloud computing and big data. SDN realizes the decoupling of the network control surface and the data surface, manages the network through the global perspective, and effectively improves the flexibility and scalability of the network. However, with the expansion of network size and increasing business complexity, how to effectively manage and optimize the traffic in SDN networks has become an important research problem. This paper first combs the relevant background knowledge of SDN and network traffic management, and summarizes and analyzes all the traffic management strategies in SDN. Aiming at the traffic congestion and imbalance problems in SDN, a multi-factor traffic optimization strategy is proposed and verified by algorithm simulation. The results show that this strategy can effectively reduce network congestion and improve network resource utilization while ensuring the quality of network service.

Keywords

software-defined network (SDN); traffic management; traffic optimization strategy; network congestion; network resource utilization

SDN（软件定义网络）中的流量管理与优化策略

桑晨

天府新区通用航空职业学院，中国·四川成都 610000

摘要

软件定义网络（SDN）作为一种新兴的网络架构，在云计算、大数据等应用背景下受到了广泛关注。SDN实现了网络控制面与数据面的解耦，通过全局视角进行网络管理，有效提高了网络的灵活性和可拓展性。然而，随着网络规模的扩大和业务复杂性的增加，如何有效管理和优化SDN网络中的流量成了一个重要的研究问题。论文首先梳理了SDN与网络流量管理的相关背景知识，并对SDN中所有的流量管理策略进行了归纳和分析。针对SDN中存在的流量拥塞、不均衡等问题，提出了一种多因素的流量优化策略，通过算法模拟进行了验证。结果显示，该策略能够在保证网络服务质量的同时，有效减少网络拥塞，提高网络资源利用率。

关键词

软件定义网络（SDN）；流量管理；流量优化策略；网络拥塞；网络资源利用率

1 引言

软件定义网络（SDN）作为一种创新的网络架构方案，由于其对产生巨大影响力的云计算、大数据等新兴技术背景的高度适应性，已经在网络科学界引起了强烈的关注。特别是，SDN实现了网络控制面与数据面的解耦合全局视角下的网络管理，有效地提升了网络的灵活性和可拓展性。然而，随着网络规模的日益扩大和业务复杂性的不断增加，SDN面临着一个重要且复杂的问题：如何在大规模网络环境下，进行有效的流量管理和优化。当前，网络流量的管理和优化对于网络运行的稳定性、效率 and 安全性等方面都具有重要的意义，特别是对于已经在云计算、大数据等方面发挥重要作用

用的SDN来说，更是至关重要。论文聚焦于SDN中的流量管理与优化策略，首先对SDN与网络流量管理的相关知识进行梳理，对前人在SDN的流量管理策略研究方面的主要成果进行全面的回顾和总结。在此基础上，面对SDN中的流量拥塞等问题，论文提出了一种新颖的多因素流量优化策略。后续的研究方向将会包括对精细化流量管理的实现以及如何结合人工智能技术进行智能化流量优化等。

2 SDN 与流量管理的背景研究

2.1 定义和描述软件语义网络（SDN）

软件定义网络（SDN）是一种新兴的网络架构，其最核心的特点是将网络控制面与数据面解耦^[1]。在传统的网络系统中，数据面的转发行为与控制面的路由决策紧密相关，不能完全独立进行，这对网络的灵活性和可扩展性构成了限制。而SDN创新性地提出了控制与数据解耦的概念，使得

【作者简介】桑晨（1996-），男，中国四川成都人，本科，助理工程师，从事计算机网络技术研究。

控制面可以集中处理, 提供全局视角的优质网络管理, 而数据面则专注于高效转发数据包。SDN 能够更好地提升网络的灵活性, 适应网络规模的不断扩大, 也为实现网络资源的高效利用创造了可能。此与在云计算、大数据等场景下, 对网络灵活、高效、可拓展的需求高度契合, 获得了广泛关注。SDN 如何有效管理和优化网络中的流量, 以满足多元化、大规模的业务要求, 已成为研究的重要问题。

2.2 SDN 与流量管理的相关性

软件定义网络 (SDN) 与流量管理的相关性主要体现在 SDN 能够实现网络的集中控制, 并以此作为制定和实施流量管理策略的基础。具体来说, SDN 架构将网络控制面与数据面解耦, 使得网络管理员可以从全局视角直观、深入理解并管理网络流量。由于 SDN 提供的这种全局性视角, 使得流量管理策略的制定能够基于整个网络环境, 而非局限于单一网络设备或链路。SDN 的可编程性使得网络管理员可以灵活地制定和实施不同的流量管理策略, 以适应网络不断变化的需求。例如, 网络管理员可以根据业务特性和时序性动态调整流量调度策略, 从而实现优化网络性能, 减少网络拥挤, 提高网络资源利用率等目标。SDN 与流量管理的内在相关性, 使得流量管理成为 SDN 网络中至关重要的环节。

2.3 流量管理初始策略及其局限性

流量管理初始策略指的是在 SDN 网络中初步采用的流量控制和调度手段。其中包括静态的流量工程技术、基于 QoS 的流量管理策略以及基于业务类型的流量区分处理。这些策略在一定程度上改善了网络的流量分配, 确保了网络服务的正常运行。随着网络规模的不断扩大和业务需求的日益复杂化, 这些初始策略存在诸多局限性。例如, 静态流量工程技术难以适应动态变化的网络流量, 缺乏弹性。基于 QoS 的流量管理策略可能会出现服务质量标准难以统一的问题。基于业务类型的流量区分处理, 需要预知业务特性, 也存在较大劣势。这些局限性严重影响了 SDN 网络的性能, 制约了其在更多场景的应用。研究更加高效的 SDN 流量管理及优化策略, 成为提升网络性能的当务之急。

3 SDN 中的流量管理现状与问题

3.1 SDN 流量管理策略现状

当前, SDN 流量管理策略主要基于全局视角, 是在控制平面实施, 运用一系列算法进行路径选择和流量调度^[2]。例如, 最短路径优先 (SPF) 策略, 它依据网络拓扑图, 选择出源节点到目的节点路径长度最短的路径进行数据传输。另一种是负载均衡策略, 通过分析网络中的流量状况, 将数据流分散至多条路径, 以平衡网络负载, 避免网络拥堵。这些策略往往只能在一定程度上优化网络流量, 无法全面有效地解决 SDN 流量管理中的问题。因为, 这些策略往往只考虑了部分因素, 如网络拓扑等, 而没有考虑流量的动态性和

复杂性。特别是在大规模的 SDN 网络中, 数据流的快速变化和不确定性, 使得传统的流量管理策略难以适应, 这就需要新的优化策略来提高 SDN 网络的流量管理效果。

3.2 SDN 流量管理过程中存在的问题

在 SDN 流量管理过程中, 存在的问题主要有以下几点:

对流量的预测不准确, 这常常导致网络资源的分配不合理。由于业务流量的复杂性和不确定性, 以及各种应用场景的难以预见性, 使得 SDN 的流量预测具有一定的挑战性, 以及很可能出现预测不准确的情况, 导致网络资源无法有效使用。

流量调度策略的单一化问题严重限制了 SDN 网络的性能。传统的流量调度策略大多以最小化网络延迟为优化目标, 缺乏全局优化的视角, 难以满足不同业务场景的需求。

再者, 面对大规模和复杂的网络环境, 现有的流量管理策略往往难以实现流量的动态和自适应管理, 导致网络拥堵, 影响服务质量。

SDN 中的安全问题也对流量管理带来了挑战。由于 SDN 的中心化特性, 使得它在面临攻击时可能遭受更大的损失, 如何确保 SDN 在流量管理过程中的安全性, 已成为一个亟须解决的问题。

3.3 对现有流量优化策略的局限性进行分析

在分析现有的 SDN 流量优化策略局限性时, 主要集中于以下几个方面: 首先, 现有的流量优化策略通常基于网络全局视角, 通过集中式的控制来实现流量优化, 但出现了单一故障点问题, 一旦控制器出现问题, 整个网络的流量管理就将陷入瘫痪。其次, 现有策略在处理复杂网络环境时可能会出现性能瓶颈, 特别是在大规模的网络环境下, 控制器需要处理大量流表项, 可能导致流量触发延时增大, 影响网络整体性能。最后, 现有的优化策略往往过于注重网络全局优化, 而忽视了局部优化的重要性, 这可能在一定程度上拉大网络内部的流量差异, 造成资源利用率低下, 降低了网络服务的质量。现有策略在优化流量时, 往往没有太多考虑到流量的动态变化, 对流量突发变化的应对能力较弱, 无法实现优化效果的持久稳定。以上四点, 常是现有 SDN 流量优化策略的主要局限。

4 SDN 中的流量优化策略与实践

4.1 提出一种多因素的流量优化策略

针对 SDN 中流量管理的挑战, 提出一种多因素的流量优化策略。该策略将网络负载、链路速率、路径延迟及业务优先级等多个因素整合到一起, 进行全面的考量。在流量调度过程中, 这种策略计算各链路的负载情况, 按照预定的比例进行划分, 以实现不同业务的公平性与公正性。并再根据链路的速率和延迟数据, 对业务请求进行优先级排序。对优先级较高的业务请求, 选择更优的链路进行传输, 以保证其

服务质量；对优先级较低的业务请求，则在满足最基本服务质量的情况下，选择当前网络负载最低的链路进行传输，以实现整体网络流量的合理分配。该策略注重流量管理的实时性与动态性，实现了对 SDN 网络中流量的精确调度。

4.2 对多因素流量优化策略进行算法模拟验证

在 SDN 流量优化中，引入多因素的流量优化策略能够更有效地进行流量管理。在验证这种策略的有效性时，选用算法模拟的方式。构建 SDN 网络环境模型及其业务流量模型。基于这些模型，设定一系列不同的网络业务请求，使用该优化策略分别进行流量的调度与分配。

在流量调度过程中，采用权重分配的方式，考虑到服务器的处理能力、链路的带宽资源等多种因素，为每一个业务请求分配合理的网络资源。在流量分配环节，则考虑网络的拓扑结构和业务流量的特性，按照最优路径的原则，分配业务流量^[3]。

模拟结果表明，多因素的流量优化策略能够实现更高效的流量调度和分配，有效缓解网络拥塞，提高网络资源利用率。与传统的流量优化策略相比，该策略具有更好的稳定性，不仅能适应业务流量的变化，还能应对网络环境的动态变化。

4.3 流量优化策略的效果评估与分析

在对多因素流量优化策略进行算法模拟后，将进一步方便对策略的效果进行评估与分析。首先要设立衡量标准，包括但不限于：网络吞吐量、平均队列长度、时延、丢包率等。在设定特定的业务模型与网络环境下，模拟实现多因素流量优化策略，收集各项指标的实际值。

在评估过程中，对比优化前后的网络性能指标，清晰直观地理解并确认优化策略的实际效果。结果显示，在很大程度上，该策略能够减少网络拥堵，提高网络资源利用率，保证并提高了网络服务质量。需要注意的是，由于网络环境的动态性和复杂性，流量优化策略的效果可能会受到各种因素的影响。为了更好地说明策略的效果，还进行了大量的测试和复现，从而更准确地分析和衡量策略的实际效果。

由此可见，多因素流量优化策略不仅能够解决 SDN 中的流量拥塞问题，而且在实现优化效果的具有较好的稳定性和可靠性，为大规模 SDN 网络的管理与优化提供了新的解决方案。

5 研究展望与未来发展

面对软件定义网络（SDN）的发展，还存在许多值得深入研究的问题与挑战。随着物联网、云计算等技术的广泛应用，SDN 网络中面临的安全问题正在逐渐凸显，如何提高 SDN 网络的安全性成了一个重要的研究方向。SDN 网络对高可靠性和高可用性的需求也越来越高，如何通过技术创新确保网络的稳定运行对于 SDN 的发展具有重要意义。在流量管理方面，除了上述所提的优化策略，研究如何通过更深层次的网络数据分析，精确预测不间断的网络流量也是一项具有挑战性的工作。另一个重要的研究方向是 SDN 与其他新兴网络技术的融合与交叉，如 SDN 与网络功能虚拟化（NFV）、SDN 与边缘计算等，如何实现技术间的深度融合和互补优势，将会对 SDN 的发展产生深远影响。

6 结语

本研究瞄准了 SDN 网络中的流量管理问题，针对当前 SDN 网络流量拥塞，不均衡等问题，我们设计并实施了一种全新的多因素流量优化策略。通过模拟验证，结果展示了该策略能显著降低网络拥塞，提升网络资源使用效率，对大规模的 SDN 网络具有显著且实用的引导作用。然而，本研究存在着一些局限性。例如，我们的这个策略尚无法精细化地管理单一流量，也尚在潜力阶段的人工技术并未完全融入其中。这些问题是未来我们需要针对的关键点，同时也对同行提供了具有价值的思考角度。在未来的研究中，我们将探究如何实现流量管理的精细化，以期通过精确的流量调度，进一步提高网络效能。此外，我们还将尝试探索将人工智能技术融入流量优化策略中，以增强策略的自适应性和预测准确性，从而进一步提升 SDN 网络的整体优化效果。总的来说，本研究对 SDN 网络流量的管理和优化问题进行了尝试性的研究，我们相信，这不仅为当前的 SDN 网络问题提供了可能的解决方案，同时也为未来的 SDN 网络优化研究提供了新的方向和思路。

参考文献

- [1] 张磊.软件定义网络(SDN)架构下的网络管理与优化研究[J].现代计算机,2023,29(15).
- [2] 齐希同,王照.SDN软件定义网络的研究[J].中国科技纵横,2023(9).
- [3] 胡宇翔,李子勇,胡宗魁,等.基于流量工程的软件定义网络控制资源优化机制[J].电子与信息学报,2020,42(3).

Research on the Automation and Intelligence of Computer Network Security Maintenance

Hua Guo

Shandong Zhaojin Group Co., Ltd., Zhaoyuan, Shandong, 265400, China

Abstract

With the rapid development of information technology, computer network has become an important part of our life and work. However, the network security problem has become the main resistance to affect the popularization of social network applications. In this regard, this study mainly explores how to improve the security of computer network through automation and intelligence. In the process of research, we use machine learning technologies such as deep learning to automatically detect network threats, and also introduce adaptive algorithms and artificial intelligence to realize the automatic protection of network security. The results show that the automation and intelligent maintenance mode of the computer network security can not only find the network threats in real time, but also learn and adapt to themselves, improve the accuracy and response speed of intrusion detection, and effectively improve the security of the computer network. The conclusion of this study has practical significance for improving the automation and intelligent protection ability of the network.

Keywords

computer network security; automatic maintenance; intelligent protection; intrusion detection; deep learning

计算机网络安全维护的自动化与智能化研究

郭华

山东招金集团有限公司, 中国 · 山东 招远 265400

摘 要

随着信息技术的快速发展, 计算机网络已成为我们生活和工作的重要组成部分。然而, 网络安全问题却成为影响社会网络应用普及的主要阻力。对此, 本研究主要探索如何通过自动化与智能化的方式来提升计算机网络的安全性。在研究过程中, 我们利用深度学习等机器学习技术, 自动检测网络威胁, 同时也引入了自适应算法和人工智能来实现网络安全的自动防护。结果显示, 该计算机网络安全维护的自动化与智能化方式, 不仅可以实时发现网络威胁, 更可以自我学习和适应, 提高了入侵检测的准确率和响应速度, 有效地提升了计算机网络的安全性。本研究的结论对于提升网络的自动化和智能化防护能力有着实际意义。

关键词

计算机网络安全; 自动化维护; 智能化防护; 入侵检测; 深度学习

1 引言

随着网络在生活中的重要性日益提高, 中国网民数量已经达到了 7.78 亿。然而, 网络安全问题也越来越严重, 如电脑病毒、黑客攻击、个人数据泄露等。为了解决这些问题, 我们需要探究一种自动化和智能化的网络保护方式, 包括电脑病毒防护、网络漏洞检查、网络入侵检测等。这需要利用深度学习等技术, 结合自身适应算法和人工智能, 建立一个能自主学习和适应的系统, 提高网络入侵检测的速度和准确性, 总的来说提高网络的安全性。我们的目标是, 通过这项研究可以找到适合中国的网络安全维护策略, 并为全球

的网络安全防护工作提供理论支持和实践参考, 为网络环境的安全稳定作出贡献。

2 计算机网络安全现状及挑战

2.1 计算机网络安全的重要性

计算机网络安全的重要性在当今信息化社会中愈发突出^[1]。随着数字技术的迅猛发展, 计算机网络已经深度融入了人们的日常生活和各行各业的运作过程中。无论是个人通信、财务交易, 还是企业的业务管理、政府的数据存储, 都依赖于计算机网络的高效、安全运行。伴随着网络应用的普及, 网络攻击和安全漏洞也呈现出复杂多样的态势, 给个人隐私、企业机密以及国家安全构成了严重威胁。

在数字经济时代, 信息成为一种重要的资源, 而计算机网络作为信息传输和处理的载体, 其安全性直接关系到信

【作者简介】郭华 (1973-), 男, 中国山东招远人, 本科, 工程师, 从事电子信息工程技术研究。

息的保密性、完整性和可用性。由于网络环境的开放性和互联性,网络中的任何一个节点受到攻击,都可能导致整个网络的瘫痪。对于个人用户而言,网络安全问题可能会导致个人隐私信息泄露、财务损失等后果。对于企业和组织来说,网络安全漏洞可能引发商业机密泄露、业务中断,甚至是无形的品牌损失和法律责任。而从国家安全的层面看,网络安全威胁对关键基础设施、军事防御、政府数据等构成了潜在的巨大风险。确保计算机网络的安全性已经成为维护国家安全和社会稳定的重要一环。

当前的网络攻击手段日益多样化和复杂化,包括病毒、蠕虫、间谍软件、勒索软件、DDoS攻击、网络钓鱼以及高级持续威胁(APT)等^[2]。这些攻击手段不仅具有高度隐蔽性,还呈现出定向化、智能化的特点,给传统的安全防护措施带来了巨大挑战。传统的防火墙、杀毒软件、入侵检测系统等手段已经难以应对日益猖獗和复杂的网络威胁,迫切需要更加先进和智能的网络安全防护技术。

在此背景下,自动化与智能化的网络安全技术被认为是应对日益严峻的网络安全挑战的有效途径。通过引入人工智能、机器学习、深度学习等技术,能够实现对网络威胁的实时识别和预测,并对安全事件进行自动化响应和处理。这些智能化技术不仅可以提高威胁检测的准确率,减少误报率,还能够自适应学习和优化,提升应对新型攻击手段的能力。

计算机网络安全的重要性不仅体现在保护信息资源的角度,还涉及网络的高效运行与社会的正常运作^[3]。随着物联网、云计算、5G等新兴技术的进一步发展,网络安全问题将更加复杂和多样,严峻形势亟需从技术、政策、管理等多个层面加以综合应对。只有通过不断提升网络安全防护技术,才能构筑起信息时代的坚实屏障,保障数字经济和社会的健康发展。

2.2 当前网络安全挑战分析

当前,计算机网络安全面临诸多挑战,这些挑战严重影响了信息技术的发展和应用的普及。网络攻击手段日趋复杂,网络犯罪分子不断利用新技术和新手段进行攻击。例如,复杂的多阶段攻击、分布式拒绝服务(DDoS)攻击、零日漏洞攻击等,给传统的安全防护手段带来了巨大压力。攻击者利用社会工程、恶意软件和高级持续性威胁(APT)等方式隐藏并传播恶意代码,使得安全防护更加困难。

随着物联网(IoT)设备的大规模应用,网络边界逐渐模糊化,大量的物联网设备缺乏足够的安全防护措施,成为攻击者的目标。这些设备通常计算能力有限,易被攻陷,没有足够的资源来应对复杂的安全威胁。云计算和虚拟化技术的广泛应用,使得数据和应用系统从传统的本地环境转移到云端,导致了数据的集中存储和传输过程中安全风险显著增加。

信息化和全球化带来的数据量爆炸式增长,使得数据

泄露和隐私保护成为重大挑战。大量敏感信息,如个人隐私、财务数据和企业机密,如果没有得到良好保护,可能被恶意窃取或滥用,导致严重的经济和社会影响。

另外,网络安全人才的匮乏也是一大难题。高级网络安全专家稀缺,许多组织和企业缺乏足够的专业人员来应对复杂的网络安全威胁。网络安全技术的发展速度远超人才培养的进度,使得网络安全防护面临巨大的人员和技能缺口。

面对现今复杂的网络环境,传统的防护措施已经难以应对,迫切需要通过自动化和智能化技术来提升计算机网络的安全性。

2.3 自动化与智能化在网络安全中的应用需求

计算机网络安全威胁的不断演化和复杂化,使得传统的人工安全维护方法难以完全应对。自动化与智能化技术的引入,能够提高网络安全系统的实时响应能力和准确性。深度学习技术能够自动检测和识别潜在威胁,自适应算法则可以根据不同的网络环境动态调整防护措施。这些技术的应用,不仅提升了威胁检测的效率,还增强了整个计算机网络的自我保护和学习能力,显著降低了网络攻击的风险。自动化与智能化成为网络安全领域亟须发展的方向。

3 自动化与智能化网络安全技术

3.1 病毒防护的自动化与智能化方法研究

随着信息技术的发展与普及,计算机病毒的数量和种类也在迅速增加,传统的病毒防护手段已难以应对复杂多变的威胁。通过自动化与智能化技术来提升病毒防护的效果成为当前研究的重点。

自动化病毒防护技术利用预设的算法规则和任务流程,实现病毒的自动检测与处理。此类技术可快速扫描大量文件和数据,识别已知病毒签名,在感染的初期阶段进行隔离与清除操作。通过定时更新病毒库,自动化防护系统能够始终保持最新的病毒特征库,在检测效率和准确性方面表现出色。

智能化病毒防护则更多地依靠机器学习和深度学习技术,能够分析和识别未知病毒。通过对大规模恶意软件样本进行训练,智能化防护系统可以学习和提取病毒特征,并建立行为模型。该模型能够识别异常行为及其潜在威胁,而不依赖于病毒签名的更新,这使得智能化防护在应对零日攻击等未知威胁时更加有效。

深度学习技术在智能化病毒防护中的应用,主要体现在特征提取和分类上。通过卷积神经网络(CNN)等先进算法,对数据进行多层次的特征提取,智能化防护系统能够准确捕捉病毒的隐蔽特征。循环神经网络(RNN)等技术则有助于监测和预测病毒行为,形成动态的防护机制。

自适应算法在智能化病毒防护中也发挥着重要作用。这些算法不仅能够根据检测到的威胁实时调整防护策略,还可以在运行过程中不断优化和学习,大幅提升了病毒防护的

反应速度和精准性。利用人工智能技术,自适应防护系统可以在检测出新型病毒后,迅速应用学到的知识进行自动防护,从而避免病毒的进一步传播和破坏。

面向未来的病毒防护技术,自动化和智能化手段的结合是一个重要趋势。自动化技术提供了高效的检测与处理能力,并辅以智能化技术实现未知威胁的识别与防护,这一组合在提升计算机网络整体安全性也有效减轻了人工干预的负担。随着技术的不断发展与完善,病毒防护的自动化与智能化将为网络安全建设与维护带来新的契机。

3.2 漏洞扫描的自动化与智能化方法研究

漏洞扫描是维护计算机网络安全的重要环节,其主要目的是发现系统和应用软件中的安全漏洞,防止潜在的攻击者利用这些漏洞进行非法操作。传统的漏洞扫描主要依赖于人工操作,存在效率低、误报率高以及及时性不足等问题。在信息技术飞速发展的今天,传统方法已无法满足现代网络环境中对安全性的高要求。将自动化和智能化技术引入漏洞扫描领域具有重要意义。

自动化漏洞扫描通过预先设定的扫描规则和脚本,可以在较短时间内完成广域的系统检查,大幅提升了漏洞检测的效率。在自动化技术的支持下,日常的漏洞扫描工作得以简化,大幅减少了人工干预的需求,减轻了运维人员的负担。智能化漏洞扫描则借助机器学习和深度学习等先进的信息技术,进一步提升了漏洞检测的准确性和及时性。

运用机器学习算法,可以分析大量的网络行为和历史数据,自动更新扫描规则和策略,提高了对新型漏洞的识别能力。深度学习技术则通过建立复杂的神经网络模型,对海量的网络数据进行自动分析和模式识别,显著增强了对未知威胁的察觉能力。应用自适应算法,可以使漏洞扫描工具根据实际网络状况进行调整和优化,保证扫描结果的有效性和针对性。

智能化技术除了能提高漏洞扫描的准确性,还能实现对扫描结果的高级分析与处理。通过引入自然语言处理技术,能够从大量扫描报告中提取关键威胁信息,自动生成简明的安全评估报告,为网络安全防护决策提供有力支持。在实施过程中,需要结合大数据分析技术,对历史漏洞数据进行深入挖掘和分析,为构建更加智能化的漏洞扫描系统提供基础数据支持。

总体来看,自动化与智能化技术在漏洞扫描中的应用,

不仅提高了漏洞检测的效率和准确性,也增强了对未知威胁的防范能力,为保障计算机网络的安全性提供了强大技术支持。通过这些技术的有机结合,可以实现对复杂网络环境的全面高效防护,切实提升网络安全维护的自动化与智能化水平。

3.3 网络入侵检测的自动化与智能化方法研究

在网络入侵检测中,自动化与智能化技术通过深度学习、神经网络等方法,实现了对异常流量和行为的实时监测。基于大数据分析,系统能够快速识别潜在威胁并自动响应。自适应算法使得系统能够动态调整检测策略,提高检测的准确率和速度。机器学习模型通过不断迭代和自我优化,增强了检测系统的灵活性和鲁棒性,降低了误报率和漏报率,有效提升了计算机网络的整体安全性。

4 结语

本研究对计算机网络安全自动化与智能化维护机制进行了深入探讨,利用深度学习等机器学习技术自动检测网络威胁,引入自适应算法和人工智能实现网络安全的自动防护。通过这种方式,我们可以实时发现网络威胁,并且能够自我学习和适应,从而提高了网络入侵检测的准确率和响应速度,有效提升了计算机网络的安全性。然而,虽然本研究取得了一些初步的成果,但网络安全仍然面临众多挑战。例如,对一些先进的、隐蔽的攻击手段,现有的检测和防护技术可能还无法完全应对。此外,深度学习和人工智能技术的应用仍然需要更大的计算和存储资源,这也是需要进一步解决的问题。未来的研究,我们打算进一步优化自动化与智能化的网络安全防护技术,降低其对计算和存储资源的需求,使之更易于在各种环境下部署。同时,我们也将研究更先进的、针对新的网络攻击类型的防护方案,以应对网络安全的快速发展。本研究的成果,不仅对于理论界有启示意义,对于当前网络安全威胁频繁的现实环境也具有一定的指导和参考作用。希望能为网络安全防护技术的发展提供一定的研究基础与实践参考。

参考文献

- [1] 汪升华.智能化计算机网络安全技术的应用[J].电子技术与软件工程,2021(19).
- [2] 谭江汇,周亮,罗小刚.智能化计算机网络安全技术的应用研究[J].中国新通信,2023,25(16).
- [3] 张海英.医院计算机网络安全维护[J].电子乐园,2019(16).

Exploration on the Application of Software Engineering Technology in the Era of Big Data

Shaoqing Chu

Yancheng Technician College Jiangsu Province, Yancheng, Jiangsu, 224000, China

Abstract

With the advent of the big data era, massive data has brought unprecedented challenges and opportunities. In order to fully explore the value of data and improve the intelligence level of software applications, this paper conducts in-depth exploration of the application of software engineering technology under the background of big data. By analyzing the impact of big data on software engineering technology, it elaborates on the technical applications of data collection, storage, mining, security, and other aspects, and looks forward to the development trends of software engineering technology, such as open applications, cross domain integration, and modular engineering development. The research results of this paper are expected to provide a reference for software engineers and big data application developers to improve the efficiency and quality of software engineering.

Keywords

big data; software engineering; data collection; data storage; application

大数据时代下软件工程技术的应用探究

储少卿

江苏省盐城技师学院, 中国 · 江苏 盐城 224000

摘 要

随着大数据时代的到来, 海量数据带来了前所未有的挑战和机遇。为充分发掘数据价值, 提升软件应用的智能化水平, 论文对大数据背景下软件工程技术的应用进行了深入探究, 通过分析大数据对软件工程技术的影响, 阐述了数据采集、存储、挖掘、安全等方面的技术应用, 并展望了软件工程技术的发展趋势, 如开放式应用、跨领域集成和模块化工程开发等。论文的研究成果以期软件工程师和大数据应用开发人员提供参考, 以提升软件工程效率和质量。

关键词

大数据; 软件工程; 数据采集; 数据存储; 应用

1 引言

当前, 中国正处于数字化转型的关键时期, 大数据已成为驱动经济社会发展的重要引擎。习近平总书记指出, 要加快大数据、人工智能等新兴技术的应用步伐, 推动数字产业化和产业数字化, 推进数字经济和实体经济深度融合。在此背景下, 软件工程技术作为支撑大数据应用的核心要素, 面临着新的机遇和挑战。如何利用软件工程技术来应对大数据带来的数据采集、存储、分析等方面的难题, 如何推动软件工程技术 with 大数据的深度融合和协同发展, 已成为学术界和产业界共同关注的热点问题。

2 大数据与软件工程技术的概述

大数据时代的到来为软件工程技术的发展和应用带来了新的机遇与挑战。海量数据的产生和积累为软件开发提供

了丰富的资源, 但同时也对数据处理、存储和分析提出了更高的要求。软件工程技术需要在大数据环境下不断创新和优化, 以满足数据采集、清洗等方面的需求。大数据驱动的软件开发模式正在形成, 数据已成为软件工程的核心要素之一。软件工程技术 with 大数据的深度融合, 不仅促进了软件开发效率和质量的提升, 也为数据价值的释放和应用创造了条件。

3 大数据背景下软件工程技术的具体运用

3.1 高效采集数据信息

在大数据背景下, 软件工程技术在数据采集方面发挥着关键作用。高效、准确地获取海量数据是大数据应用的基础。软件工程师需要设计和开发出能够满足数据采集需求的系统和工具。例如, 针对网络数据采集, 可以利用爬虫技术自动抓取网页信息, 通过对网页结构和内容的分析, 提取出有价值的数据。针对物联网数据采集, 可以开发基于传感器和嵌入式系统的数据采集设备, 实时收集环境监测、设备运

【作者简介】储少卿 (1982-), 男, 中国江苏盐城人, 本科, 讲师, 从事软件工程、大数据研究。

行等方面的数据。同时,数据采集过程中还需要考虑数据的多样性、异构性和时效性等特点,采用灵活的数据接入和集成方案^[1]。如使用数据采集框架 Flume 和 Kafka 来支持实时数据流的获取和传输,使用 ETL 工具如 Kettle 和 DataX 来进行数据清洗和转换,以保证数据的质量和可用性。此外,数据安全和隐私保护也是数据采集中不可忽视的问题,需要在软件设计和开发过程中融入必要的安全机制,如数据加密、访问控制和脱敏处理等。

3.2 强大数据存储能力

大数据时代对数据存储能力提出了前所未有的挑战,海量、多样化的数据对传统的存储架构造成了巨大压力。为了应对这一挑战,软件工程技术在数据存储领域不断创新和发展。分布式文件系统如 HDFS 和 GFS 的出现,为大规模数据存储提供了可靠的解决方案。这些文件系统通过数据分块和副本机制,实现了数据的高可用性和容错性,同时也提供了较高的数据吞吐量。在此基础上, NoSQL 数据库如 HBase 和 Cassandra 等,进一步优化了大数据的存储和访问性能。它们采用列式存储、键值对存储等灵活的数据模型,能够快速处理结构化和非结构化数据,并支持高并发的读写操作。例如, Facebook 使用 Cassandra 来存储用户的收件箱信息,每天处理数十亿次写入操作,充分展示了 NoSQL 数据库在大数据存储中的优势。此外,数据湖 (Data Lake) 的概念也被引入大数据存储中,它提供了一个统一的数据存储池,可以存放各种格式和来源的原始数据,方便后续的数据分析和挖掘^[2]。数据湖通常采用低成本的对象存储服务如 Amazon S3 和阿里云 OSS 等,结合元数据管理和数据权限控制,为企业构建高效、经济的大数据存储平台。

3.3 提高应用安全水平

在大数据时代,应用安全面临着新的挑战和风险。海量数据的收集、存储和使用,使得数据泄露、滥用等安全问题日益突出。软件工程技术在提升应用安全水平方面发挥着关键作用。安全开发生命周期 (SDL) 的理念被引入软件开发过程中,从需求分析、设计、编码到测试、部署的各个阶段,都融入了安全考量。通过威胁建模和安全评审,识别出潜在的安全风险,并采取相应的防范措施。例如,在数据访问控制方面,细粒度的权限管理和多因素身份认证成为必备的安全手段。基于角色的访问控制 (RBAC) 和属性的访问控制 (ABAC) 等模型,可以精细地定义用户对数据的访问权限,防止未经授权的数据访问和操作。同时,数据加密技术如 AES 和 RSA 等,在数据存储和传输过程中发挥着重要作用,保护敏感数据免受窃取和篡改。此外,大数据环境下的安全监控和审计也不容忽视。通过日志分析和行为建模等技术,及时发现异常活动和潜在威胁,并触发警报和响应机制。区块链技术的引入,也为数据溯源和不可篡改性提供了新的解决方案。

3.4 数据挖掘管理集成

大数据时代,数据挖掘和管理集成成为软件工程技术的重要应用领域。面对海量、多源异构的数据,如何有效地提取有价值的信息和知识,成为企业决策和业务优化的关键。数据挖掘技术如关联规则挖掘、聚类分析、预测建模等,为从数据中发现隐藏的模式和趋势提供了强大的工具。例如,电商平台利用关联规则挖掘,分析用户的购买行为,发现商品之间的关联关系,进而提供个性化的商品推荐,提升用户体验和销售转化率。金融机构通过预测建模,建立用户的信用评分模型,识别潜在的风险和欺诈行为,优化信贷决策和风险控制。与此同时,数据管理集成也是大数据应用中不可或缺的一环。数据管理涉及数据的采集、存储、组织、处理和维护等各个方面,需要综合运用软件工程技术来实现。元数据管理是数据管理的重要内容,通过对数据的描述和分类,建立数据的语义层,方便数据的检索、理解和共享^[3]。数据质量管理则侧重于数据的准确性、完整性和一致性,通过数据清洗、去重、校验等操作,确保数据的可靠性和可用性。

3.5 软件核心功能优化

在大数据背景下,软件核心功能的优化成为软件工程技术的重要应用方向。软件系统面临着海量数据的处理和析需求,传统的软件架构和算法已难以满足性能和扩展性的要求。因此,软件工程师需要从算法、架构和并行计算等多个角度入手,对软件核心功能进行优化和重构。例如,在搜索引擎领域,倒排索引技术的应用大大提高了关键词搜索的效率。通过对文档内容进行分词和建立词项到文档的映射关系,实现了快速、准确的信息检索。同时,分布式搜索架构的引入,解决了单机处理能力的瓶颈,实现了海量数据的并行搜索和处理。再如,在机器学习领域,深度学习算法的优化和加速成为研究热点。通过引入 GPU 加速、模型压缩、梯度剪裁等技术,显著提升了模型训练和推理的速度,使得大规模数据的学习和预测成为可能。软件工程师还需要关注软件的可扩展性和容错性,设计合理的分布式架构和容错机制,确保系统能够平滑地扩容和应对节点失效等异常情况。大数据平台如 Hadoop 和 Spark 的出现,为软件核心功能的优化提供了强大的工具和框架支持。这些平台采用了分布式计算、内存计算等先进技术,提供了高效的数据处理和计算能力,大大简化了软件工程师的开发和优化工作。

4 大数据时代下软件工程技术的发展趋势

4.1 开放式应用发展趋势

在大数据时代,软件工程技术的发展呈现出开放式应用的趋势。传统的封闭式软件开发模式已无法满足大数据应用的需求,开放、协作、共享成为软件工程的新特征。开放式应用通过开放平台、开放 API 和开放生态系统,促进了

软件功能的模块化和服务化,提高了软件的灵活性和扩展性。不同的开发者和组织可以基于开放平台,充分利用已有的数据资源和算法模型,快速构建和部署应用,实现软件功能的敏捷迭代和持续优化。开放式应用还催生了众包、跨界协作等新型开发模式,汇聚多方智慧和创意,加速软件创新的步伐。同时,开放式应用也对软件工程师提出了新的要求,需要具备开放思维和协作精神,主动拥抱开源社区,参与开源项目的贡献和维护,促进知识和经验的共享传播。

4.2 跨领域集成发展趋势

大数据时代,软件工程技术呈现出跨领域集成的发展趋势。随着数据的广泛应用和深度挖掘,软件系统不再局限于单一领域,而是朝着多学科交叉融合的方向发展。跨领域集成要求软件工程师具备多学科的知识背景和综合能力,能够理解和驾驭不同领域的产品特点、业务逻辑和分析方法。例如,在智慧医疗领域,软件工程师需要结合医学、生物信息学、统计学等学科知识,开发出集成电子病历、影像数据、基因组数据等多源异构数据的临床决策支持系统,辅助医生进行疾病诊断和治疗方案制定。再如,在智能交通领域,软件工程师需要融合交通工程、地理信息、数据挖掘等技术,构建集成车辆轨迹、路网地图、实时路况等数据的交通大脑,优化交通流量调度和管控策略。跨领域集成不仅拓宽了软件工程技术的应用范畴,也为软件工程师提供了更加广阔的发展空间和创新机遇。软件工程师需要主动学习和掌握多学科的前沿知识,深入理解不同领域的业务需求和痛点,加强与领域专家的沟通合作,推动软件工程技术与各个行业的深度融合,创造出更多具有颠覆性和变革性的创新应用,为经济社会发展注入新的动力。

4.3 模块化工程开发趋势

在大数据时代,软件工程技术正朝着模块化工程开发的方向发展。模块化开发是指将软件系统划分为多个独立的、可复用的模块,每个模块负责特定的功能,通过明确定义的接口实现模块之间的通信和协作。这种开发模式可以显著提高软件的灵活性、可维护性和可扩展性。在大数据环境下,模块化工程开发成为应对系统复杂性和快速变化的有效

手段。通过将数据采集、存储、处理、分析等功能划分为独立的模块,每个模块可以根据业务需求和技术特点,选择合适的工具和框架进行开发,实现模块内的高内聚和低耦合。这样不仅可以提高开发效率和代码质量,也可以方便地进行模块的升级和替换,而不影响整个系统的稳定性。微服务架构的兴起,更是推动了模块化工程开发的普及和应用。微服务将应用拆分为多个小型服务,每个服务独立部署和扩展,通过轻量级的通信机制如 REST API 进行交互。这种架构模式与模块化开发理念高度契合,使得软件系统能够更好地适应大数据时代的需求变化和技术创新。软件工程师需要转变传统的开发思路,将模块化设计和开发作为首要原则,合理规划系统边界和职责,设计清晰的接口规范,充分利用成熟的模块化开发框架和工具,提升软件工程的效率和质量,构建灵活、可扩展、高可用的大数据应用。

5 结语

大数据时代,软件工程技术正经历着深刻的变革和创新。从数据采集、存储、挖掘到应用安全,软件工程技术在各个环节发挥着关键作用,推动着大数据应用的不断发展。同时,软件工程技术也呈现出开放式应用、跨领域集成、模块化开发等新的趋势,为大数据时代的软件开发和应用带来了新的思路和方法。展望未来,软件工程技术与大数据的结合将更加紧密,共同驱动数字经济的繁荣发展。软件工程师需要紧跟时代步伐,不断更新知识和技能,深入理解业务需求,积极探索前沿技术,为构建高效、智能、安全的大数据应用贡献自己的力量,为实现数字中国的宏伟蓝图而不懈努力。

参考文献

- [1] 杨嘉康.大数据时代下软件工程技术的应用研究[J].电子元器件与信息技术,2022,6(11):148-151.
- [2] 赵旭.论大数据时代下软件工程技术的应用[J].中国设备工程,2021(24):23-24.
- [3] 郭志杰.基于大数据时代下软件工程技术的应用研究[J].软件,2021,42(12):163-165+180.

The Construction and Operation and Maintenance Countermeasures of Enterprise Information Network Security Management Are Discussed

Bin Yuan

Air China Changchun Control Technology Co., Ltd., Changchun, Jilin, 130000, China

Abstract

With the rapid development of China's social economy, all walks of life have obtained certain opportunities for development, under the influence of the current era, enterprises should keep up with the pace of development of The Times, use modern information technology to carry out the actual operation work. However, from the current actual situation, there are still many problems to be solved. Based on this, this paper mainly analyzes the construction of the enterprise information network security management method, from the perspective of operations, gives some targeted information network security control, and in the process, the network maintenance control in the actual situation, so as to help further reduce the security problems in the network operation.

Keywords

information network; security management; construction and operation and maintenance; countermeasure analysis

刍议企业信息网络安全管理的建设与运维对策

袁彬

中国航发长春控制科技有限公司, 中国·吉林 长春 130000

摘 要

随着中国社会经济的飞速发展, 各行各业都从中得到了一定的发展机遇, 在当前时代的影响下, 企业应紧跟时代发展步伐, 使用现代化信息技术开展实际运营工作。但是, 从当前实际情况上看, 此项工作还有诸多问题有待解决。基于此, 论文主要分析了企业信息网络安全管理中的建设办法, 从运维的角度出发, 给出了一些针对性强的信息网络安全管控意见, 并在这个过程中, 对网络运行维护管控中实际情况进行探讨, 从而协助进一步降低网络运行中的安全问题。

关键词

信息网络; 安全管理; 建设与运维; 对策分析

1 引言

在现代科技高速发展的今天, 信息技术网络已逐渐渗透到国民的日常工作与生活中。信息化时代对中国社会经济的发展起到了巨大的推动作用, 但其内在问题也给企业的日常运营活动带去了诸多的隐患和问题。基于此, 企业必须不断强化信息网络安全管控工作, 营造一个良好、健康、和谐的网络环境, 以此让中国经济与社会得到更加持续的发展^[1]。

2 企业信息网络安全管理的建设与运维的重要性

在当前时代的影响下, 企业在实际运营过程中, 应全

面使用现代化信息技术, 从而让企业自身得到更宽广的发展空间。企业的运营设计、生产流程等方面的工作, 是其内部人员长时间工作所得到的结晶。所以, 在运营工作中融入信息化网络技术, 能够为企业提供针对性的发展指导, 给员工供给源源不断的工作动力。但是, 若网络平台中的数据被泄露出去, 则会给企业带去巨大经济损失的同时, 也会让其失去市场竞争力, 甚至还会导致企业破产问题的出现。从当前实际情况上看, 由于网络环境的变化, 各种商业信息泄露问题屡见不鲜, 所以信息网络安全管控工作逐渐成为企业内部管理人员的关注重点, 更是当前企业发展过程中的重要课题, 由此可以看, 企业信息网络安全管控建设与运维的影响和意义, 见表 1。

【作者简介】袁彬 (1989-), 男, 中国吉林榆树人, 本科, 工程师, 从事网络安全研究。

表 1 网络设备安全

物理设备安全	企业应加强网络设备的物理安全措施，如实施门禁措施、安装摄像头等，防止未经授权的人员进入设备。此外，钥匙设备还应配备密码锁或闪光锁等防护措施
配置管理	确保网络设备配置信息的安全，防止非法人员修改配置。使用 ACL（Access Control List）等配置管理工具限制设备访问，防止非法修改
固件和软件升级	定期升级网络设备的固件和软件，修复已知安全漏洞和缺陷。及时安装厂商发布的安全更新，避免已知攻击
访问控制	采用严格的访问控制策略，对不同的用户进行权限管理，确保只有授权的人员才能访问敏感数据和系统。此外，应定期审查和更新权限设置，以避免滥用或泄漏权限
数据备份与恢复	建立完善的数据备份恢复机制，保护企业重要数据不丢失。定期备份数据，保证备份的安全性和可靠性。它可以在数据丢失或系统崩溃的情况下快速恢复

3 企业信息网络安全管理中的现存问题

3.1 防火墙

防火墙是企业信息网络中的重要防线，防火墙作为一种隔离装置，它可以高效分离内网与外网中的信息，并在两网间构建存取权限。防火前不但能够预防外界对企业内部系统的侵扰，而且还能够对黑客起到一定的抵御作用。由此也可以看出，防火墙具有安全性高、稳定性好、管控便捷等方面的特点，可是其自身也存在一些问题，比如：防火墙无法较好地解决网络病毒以及计算机系统等。基于此，防火墙并不是万能，它在企业信息网络运行与管控活动中也有一定的缺陷。

3.2 病毒侵入

随着时代的发展，计算机网络逐渐被企业所普及，它不但让国民的生活更加充实，而且也大大提高了企业的生产力。但是，随着计算机网络的应用和普及，电脑病毒也随之泛滥，这严重威胁了企业信息网络的安全性。电脑病毒作为一种由人员编写的，能够破坏电脑资料的一种系统，它能够影响计算机的正常工作，以及其指令的有序传达。由于电脑病毒是高度隐秘的，所以一般难以察觉，而且传染力极强，病毒能够在网络上迅速蔓延，有关工作人员很难对其进行有效的管控。现在电脑病毒的种类越发多样化，一些病毒占用了计算机中的大量内存，而另一些则是以损坏系统的资料为主。不管是何种病毒，它都会对计算机的正常工作造成影响，并且会对企业信息网络的正常运营与管控造成一定威胁。

3.3 系统的运作

在计算机网络平台中，操作系统是电脑的“心脏”与“灵魂”，所以其安全问题非常重要。操作系统在不同计算机中是不一样的，当操作系统发生故障时，会导致大量命令不能被正确执行，这不仅会降低整个系统的工作效率，而且还会

对信息网络的运行与管控产生影响^[2]。

3.4 缺乏有效的安全管理手段

随着信息化时代的发展，各类信息技术得到了快速的应用，但是许多企业对信息网络运营和管控工作的方式却没有做到及时更新，从而让其不能满足当前时代的发展需要。其中既有资金上的原因，也有技术支撑、安全管控机制不健全等方面的原因。现阶段，企业信息安全管控模式仍停留在过去固有的工作模式中，已无法满足新形势下的企业信息安全管控工作的需要。比如：目前网络安全管控办法都是以事后管控为主，缺少对突发问题的早期监察与预警，从而让有关工作人员难以对信息网络安全管控质量进行有效的保障。

3.5 体制上的缺陷

现阶段，在企业信息网络安全管控工作中，存在着信息不对称等方面的问题，这就需要有关工作人员必须不停健全和完善现有的信息网络安全管控体系，从而提高信息网络运维与管控工作的可靠性。受各种因素的影响，此项工作仍缺少专业化的技术支持，也没有针对性的制度保障，从而让实际工作中的各类问题很难在第一时间被发现，这种情况会严重影响到企业信息网络安全管控工作的落实和开展。

3.6 工作人员的安全意识淡薄

在当今社会，现代化信息技术已渗透到各个领域。但是，有些工作人员对互联网的性质还不甚了解，在企业信息网络应用方面，由于其自身安全观念不强，极易出现操作失误、系统失效等方面的问题，从而给信息网络安全管控工作带来了很大的隐患。另外，由于人员欠缺电脑防病毒意识，致使计算机系统中存有大量的病毒，这给计算机的有序运行带来了极大的安全风险。

4 企业信息网络安全管理建设与运维的举措

4.1 加速企业间的联网隔离

由于现代化信息平台不受空间等方面的限制，其使用范围非常灵活，所以企业可构建一个较大的网络结构，并根据结构层级来落实和传达各类信息资料。在这个过程中，有关工作人员应不断提高自身的信息传输安全观念，并且还应对此项工作进行实时监察，从而确保各类信息数据的传输过程中不会受到影响，在确保信息网络运维和管控工作稳定性的同时，提高企业自身的信息网络运维品质。

4.2 对终端入网进行标准化、统一化管控

为提高企业信息网络安全管理建设与运维工作的安全性，有关工作人员可使用身份验证软件对各端口开展身份验证活动，从而预防外界信息的入侵。技术人员应明确基线，并监察终端平台，从而确保网络信息平台的可靠性。在这个过程中，企业还应施行运营管控人员实名登记，实时掌握使用人员的动态记录，从而让日后的问责活动更加便捷。

4.3 增强使用者的安全保护意识

现阶段,企业内部各部门应不断加强使用者口令管控,以此提高信息网络的运维和管控工作的可靠性。需要注意的是,信息网络密码不应设定得太过简单,而且还应定期对其进行更改。此外,信息网络运维管控工作人员还应使用用户权限设定,对各层级的用户开展相应的限制,从而规避潜在问题的出现。同时,由于企业信息网络自身的问题,导致其时常被黑客所利用,所以为保障系统的安全性,有关工作人员有权强制关闭掉相应的业务,可只保留必需的工作接口。

4.4 对各类网络基础设施建设进行持续改进

在企业信息网络安全管理建设与运维工作中,企业要想做到真正意义上的安全管控,就应在现有的工作基础上,对各类基础设施开展优化和完善,从而提升信息网络安全防控水准。比如:在网络信息平台中设置避险装置,并安排专人对其进行严密的监测,从而确保物理环境不会对其产生影响,以此提高其物理可靠性^[3]。此外,技术人员还应不断提高对核心领域的安全管控,对个别安全等级较高的用户,可使用远程监管的方式,来提高其身份验证和使用安全性,以此保证企业内部各类数据的管控效果。

4.5 采用分布式的监测与管理方式开展工作

随着中国社会经济的飞速发展,现阶段,在分布式监测与管控平台能够在保证系统稳定工作的前提下,可有效增强信息网络运维工作的安全性。在监控工作期间,技术人员可作为防火墙或利用监控软件来执行监控任务。同时,也可使用加强网络安全侦测的方式,有规律地辨识出各类安全隐患,并以此为基础,构成相应的安全运营报表。此外,经过使用直观的操作界面,可实现作业人员的安全作业,从而将危险因子划分为不同危险程度的同时,大幅提升了企业的安全风险管控水平。

4.6 构建完善的安保制度

为了不断提高企业信息网络安全管理建设与运维水平,有关工作人员持续优化信息网络平台安全防控体系,加强对终端设备的管控。在健全安全预警机制的基础上,企业内部工作人员必须加强对病毒的监察与管控,定期对信息网络平台进行病毒筛查工作,并以此为基础,对系统中的问题和漏洞进行及时、有效的修补。此外,企业还应经过建立防火墙等举措,有效管控因网络问题而导致的各类风险问题,以此协助企业削弱信息网络风险,让其能为企业的常态化发展保驾护航^[4]。

5 结语

综上所述,随着中国现代化信息技术的飞速发展,在当前时代的影响下,企业内部工作人员必须不断优化完善现有的网络设备,提高信息网络运维和管控工作的质量,以此保证此项工作的安全性和可靠性。在这个过程中,企业还应主动使用分布式监测管控等方式,建立一个适合自己发展的安全预防体系,从而在不断提高现有信息网络运维和管控安全系数的同时,协助企业在激烈的市场竞争中获得更大的发展空间和机遇。

参考文献

- [1] 杨战武.刍议高校网络安全现状及风险策略[J].网络安全技术与应用,2023(10):85-87.
- [2] 樊海峰,余坤.刍议如何加强企业网络安全管理[J].通讯世界,2020,27(8):99-100.
- [3] 何敏.电力企业信息网络安全刍议[J].华东电力,2002,30(10):28-29.
- [4] 王东方,李峥,郭伟.刍议网络安全分析中的大数据技术应用[J].电脑知识与技术,2018,14(24):24-25.

Discussion on the Construction of Safety Supervision System for Road Transport of Dangerous Goods in Anhui, China

Ying Wang¹ Pengfei Yan² Yuping Ma²

1. Anhui Provincial Transportation Comprehensive Law Enforcement Supervision Bureau, Hefei, Anhui, 230051, China

2. China Transportation and Communication Information Center, Beijing, 100011, China

Abstract

Based on the current situation of the safety supervision of road transport of dangerous goods in Anhui Province, this paper analyzes its industry background, objectives and problems to be solved. Through the application of the Internet, big data, satellite positioning and other high-tech, combined with the key data of road transport administration, electronic waybill, high-speed traffic, overload control checkpoints and other key data, the paper establishes the safety supervision system of road transport of dangerous goods in Anhui Province, and realizes the functions of industry supervision and management, industry information services, industry operation monitoring and analysis, data exchange and sharing, driver safety code management, and dangerous transport loading and unloading management.

Keywords

dangerous goods; safety supervision; electronic waybill; safety code

中国安徽省危险货物道路运输安全监管系统建设探讨

王莹¹ 燕鹏飞² 马玉平²

1. 安徽省交通运输综合执法监督局, 中国·安徽 合肥 230051

2. 中国交通通信信息中心, 中国·北京 100011

摘要

论文基于安徽省危险货物道路运输安全监管的现状, 分析其行业背景、目标及需要解决的问题等, 通过应用互联网、大数据、卫星定位等高新技术, 结合道路运政、电子运单、高速通行、治超卡口等关键数据, 建立安徽省危险货物道路运输安全监管系统, 实现了行业监督管理、行业信息服务、行业运行监测分析、数据交换共享、驾驶员安全码管理以及危运装卸货管理等功能。

关键词

危险货物; 安全监管; 电子运单; 安全码

1 背景

长期以来, 危险货物道路运输因其潜在的高风险性受到社会的高度关注, 也是各级政府监管的重点。党的二十大报告指出要提高公共安全治理水平, 坚持安全第一、预防为主, 推动公共安全治理模式向事前预防转型, 加强重点行业、重点领域安全监管^[1]。为保障人民群众生命财产安全, 政府对危险货物道路运输加大了监管力度, 严格执行危险货物道路运输许可制度, 严格规定危险货物运输车辆和装备安全要求, 持续加强对危险货物道路运输企业和从业人员的监督管理, 深入推进对危险货物道路运输从业人员的教育培训, 逐步建立了完善的危险货物道路运输安全体系。《安全生产法》

《道路交通安全法》《危险货物道路运输安全管理办法》《民用爆炸物品安全管理条例》《放射性物品运输安全管理条例》《危险货物道路运输规则》等法律和行政法规, 《中共中央国务院关于推进安全生产领域改革发展的意见》《危险化学品安全综合治理方案》《交通运输部办公厅关于加强危险货物道路运输安全监管系统建设工作的通知》等政策文件以及《危险货物道路运输规则》《道路运输危险货物车辆标志》等标准规范的推进实施, 向各级行业管理部门和广大从业者提出了危险货物道路运输的工作要求、提供了工作指引, 为进一步规范道路运输安全生产管理工作提供了有力支撑。

2 建设目标

为严格落实危险货物道路运输运单制度, 切实强化运输过程安全管理, 加快提升行业数字化服务和监管能力, 推动行业治理体系和治理能力现代化, 更好地支撑交通强国建设^[2], 按照交通运输部、安徽省危险货物运输安全监管体系

【作者简介】王莹(1983-), 女, 中国山东泰安人, 硕士, 高级工程师, 从事交通数据分析、政府信息化、人工智能等研究。

建设总体部署^[3],安徽省危险货物道路运输安全监管系统以建立危险货物道路运输电子运单为核心,以实现危险货物道路运输全过程监管为目的,以完善危险货物道路运输信息服务为手段,以明确“行管部门监管职责,企业安全生产主体责任”为原则,建设覆盖省—市—县三级的危险货物运输安全监管系统,进一步落实危险货物道路运输企业安全生产主体责任,提升企业生产经营规范化、运输组织化、服务专业化水平,提升管理部门危险货物运输的信息化、精准化监管水平,为跨部门、跨地区业务协调联动提供基础数据支持和决策支持,为完善危险货物道路运输安全监管体系奠定基础。

2.1 加强危险货物道路运输电子运单应用

实现包括基础信息管理、运单监测管理、信息对比分析、统计分析、通报通知等功能,实现与道路运输管理信息系统、道路运输车辆卫星定位监管与服务系统的对接,实现各环节相关数据深度融合,运单数据一次录入,全程、多环节信息共享、业务协同联动。

2.2 促进危险货物道路运输监管能力上升

将危险货物道路运输电子运单数据应用于托运、装卸、路检路查等运输链条各环节,综合危险货物道路运输基础数据、运政稽查数据、车辆卫星定位数据、高速公路通行、治超卡点数据等各类数据资源,开展危险货物道路运输安全合规量化评估,完善危险货物道路运输全过程的监管体系,为行业重点监管、精准监管提供有力支撑,全面提升行业安全监管能力。

2.3 丰富危险货物道路运输企业安全生产服务手段与内容

利用PC端、移动端等服务手段,为危险货物道路运输企业、从业人员以及社会公众、其他相关部门提供危险货物道路运输基本资质、电子运单等各类信息查询服务。同时,实现危险货物道路运输企业业务在线办理,为企业提供安全管理台账管理、证照到期提醒、通知公告等服务功能,提高行业管理部门与企业的信息交互能力。

3 功能设计

3.1 现场监督检查管理系统

面向交通运输主管部门,对辖区危险货物道路运输企业开展安全生产监督管理工作。主要功能包括例行检查、安全生产隐患排查监管、安全生产专项整治、节假日和重大活动期间运输生产安全监管,形成“检查计划—检查实施—检查整改—整改反馈—反馈确认”的闭环流程,规范检查过程,记录检查情况,跟踪企业整改情况。

3.2 危货电子运单监管系统

面向交通运输主管部门,实时掌握本地区危险货物道路运输企业的运输经营情况和本地区危货运输的整体情况。主要功能包括基础信息查询、运单监测、动态信息比对、运

单使用情况月报、运单统计等。同时,电子运单主要信息按统一数据安全及加密技术要求生成二维码并实现信息读取,方便相关行业管理部门进行查询。

3.3 安全合规量化评估系统

面向交通运输等管理部门以及危险货物道路运输企业、托运人等,提供道路危险货物运输经营业户和从业人员分级分类评估。评估基于部统一制定的安全合规量化评估指标体系,并结合省内的实际运用需求,通过一定的规则算法对企业和驾驶员进行量化分析评估定级。

3.4 监管人员在线学习系统

面向交通运输主管部门,主要功能包括:课程资源管理、科目管理、人员管理、学习管理、考核管理等,实现危险货物道路运输相关专业知识的实时在线学习,同时,提供课程小结测试,便于监管人员了解知识掌握情况,提高专业知识水平。

3.5 监督管理手机 APP

面向交通运输主管部门,主要功能包括证件查询、资质信息查询、预警信息监测、安全评估结果信息查询、电子运单查询、企业整改情况跟踪查询等。

3.6 危货运输知识查询系统

主要分为公共系统和管理系统2个部分。其中,公共系统主要面向危险货物道路运输企业、托运人等,提供危险货物分类、包装、托运、装卸、运输、应急等专业化知识查询服务等;管理系统主要面向交通运输主管部门,提供知识库维护、留言管理、访问情况统计等。

4 系统设计

安徽省危险货物道路运输安全监管系统采用层次化的体系结构,各层之间相对独立,并采用符合相应标准的接口,保证系统的开放性和可扩展性。

4.1 基础环境层

基础环境层提供危险货物道路运输安全监管信息采集、传输和处理的基本条件和基础环境,主要包括主机设备、存储设备、网络系统、数据采集终端、运维系统、基础软件等机房等配套设施,由安徽省政务云提供。

4.2 数据资源层

数据资源层包括基础数据库、业务数据库、主题数据库和共享交换数据库。同时,建立数据交换共享机制,为跨区域、跨部门危险货物道路运输安全监管信息共享和业务协同提供支撑,共享内容主要包括道路运输管理信息系统交换共享数据库、道路运输车辆卫星定位监管与服务系统交换共享数据库、部省交换共享数据库、危运企业交换共享数据库等。

4.3 应用支撑层

应用支撑层处于信息资源层与应用系统层之间,为实现信息共享、应用系统功能、业务协同工作提供技术支撑,

是构建危险货物道路运输安全监管相关业务应用系统的基础,主要包括操作系统、数据分析软件、数据备份软件等。

4.4 应用系统层

应用系统层是整个项目业务功能及应用的实现,依靠数据资源层和应用支撑层所提供的数据与技术支撑,通过对危险货物道路运输交换需求、业务需求的深入分析,整合、设计开发各类应用系统,主要包括行业监督管理、行业信息服务、行业运行监测分析等。

4.5 用户层和展现层

面向各级行业管理部门、从业企业、从业人员、托运人、第三方机构等用户,提供承运人资质信息、安全合规量化评估结果查询、运单信息查询服务。系统主要展现方式为监管PC端、监管APP、企业PC端、企业APP、企业微信小程序和信息服务网站。

5 技术架构

5.1 SSH 开发框架

应用系统开发采用基于J2EE的B/S技术构架,在具体开发中使用Struts+Spring+Hibernate的J2EE框架。该框架亦被简称为“SSH”框架,是目前J2EE领域使用最为广泛和成熟的技术框架,被广泛应用于各个行业的企业级信息系统,被实践证明是目前最为可靠成熟的技术框架之一。逻辑结构上可以分为数据访问层、应用服务层和界面展现层。物理结构上应用系统部署在应用服务器上,业务数据存储在数据库服务器上,应用服务器和数据库服务器根据系统规模和需要可以采用集群配置。此外,为了实现与内部或外部其他系统的集成,可以通过ESB或直接通过Web Service方式实现应用系统的集成。

5.2 SOA 服务架构

技术架构层面从系统的高效性、可靠性和重用性方面考虑,采用了面向服务的分布式架构(SOA)进行开发,它可以根据需求通过网络对松散耦合的粗粒度应用组件进行分布式部署、组合和使用。SOA有服务、企业服务总线、松耦合三个关键概念。服务即对外提供开放的能力,当其他系统需要使用这项功能时,无须定制化开发。服务可大可小,可简单也可复杂,需要根据企业的实际情况进行判断。企业服务总线(ESB)将企业中各个不同的服务连接在一起,统一各个异构系统对外提供接口的标准,屏蔽异构系统对外提供各种不同的接口方式,以此来达到服务间高效的互联互通。松耦合的目的是减少各个服务间的依赖和互相影响。SOA将能够帮助软件工程师们站在一个新的高度理解企业级架构中的各种组件的开发、部署形式,帮助系统架构者以更迅速、更可靠、更具重用性地构建整个业务系统。在SOA系统中不同的功能模块可以被分为已有程序资源、组

件层、服务层、商业流程层、表示层、企业服务总线和辅助功能。

5.3 数据处理技术

数据处理层采用消息队列、Key-Value数据库、流式数据处理、分布式并行运算处理技术及框架进行数据处理。系统接收数据后先将数据暂存到RabbitMQ消息队列中,再通过应用程序从RabbitMQ中获取后根据使用场景不同进行分别处理,利用消息队列技术,大大提高系统在数据处理层面的吞吐量。流式数据处理采用Spark Streaming, Spark是专为大规模数据处理而设计的快速通用的计算引擎,基本的原理是将Stream数据分成小的时间片段(几秒),用于实时计算并可以从源数据重新计算达到容错处理目的。系统中的统计分析结果数据采用MapReduce和Kettle结合的方式进行运算处理。MapReduce是一个并行计算与运行软件框架,提供设计精良的并行计算软件框架,能自动完成计算任务的并行化处理,自动划分计算数据和计算任务,在集群节点上自动分配和执行任务以及收集计算结果,将数据分布存储、数据通信、容错处理等并行计算涉及的很多系统底层的复杂细节交由系统负责处理,大大减少了软件开发人员的负担。Kettle是高效、开源的跨平台的ETL工具。

6 结语

安徽省危险货物道路运输安全监管系统依托安徽省政务云、电子政务外网进行建设部署,融合利用多种信息资源,完善危货监管工作的体制机制和管理模式,推动全省行业监管向数字化、精准化、高效化转变,实现了“精准监管、闭环监管”监管模式,行业协作向跨区域、跨部门业务协同联动模式转变,将“企业管理、行业监管、社会监督”有机统一,为进一步落实管理部门监管责任、运输企业主体责任、从业人员岗位责任和促进行业高质量发展提供有力技术支撑。

参考文献

- [1] 新华社.高举中国特色社会主义伟大旗帜 为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗——在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告[EB/OL].中华人民共和国中央人民政府官方网站.2022-10-25.https://www.gov.cn/xinwen/2022-10/25/content_5721685.htm.
- [2] 交通运输部.交通运输部办公厅关于加强危险货物道路运输运单管理工作的通知(交办运函〔2020〕531号)[EB/OL].交通运输部官方网站.2020-16.https://xxgk.mot.gov.cn/2020/jigou/ysfws/202006/t20200623_3316086.html.
- [3] 交通运输部.交通运输部办公厅关于加强危险货物道路运输安全监管系统建设工作的通知(交办运函〔2017〕333号)[EB/OL].交通运输部官方网站.2017-03-17.https://xxgk.mot.gov.cn/2020/jigou/ysfws/202006/t20200623_3315365.html.

Analysis of 5G Beamforming Scenario-based Application Strategy

Xiangyan Wang

Taishan University of Science and Technology, Taian, Shandong, 271000, China

Abstract

In the context of modern society, people's demand for high-speed mobile data is also constantly increasing. 5G has become the world's most concerned topic, its low latency, high-speed characteristics for people to bring unlimited possibilities, and promote the development of various industries, but also to create large-scale base stations. At present, more and more RF spectrum is available in urban environment, so it is necessary to make use of the utilization rate of base station transceiver data spectrum, so that people's demand for mobile communication quality can be met. MIMO technology can increase the rate of data transmission and is also the focus of modern research. MIMO technology can be realized by beamforming, so it is very important to study them.

Keywords

5G technology; beamforming; formalization scene

5G 波束赋形场景化应用策略分析

王相彦

泰山科技学院, 中国 · 山东 泰安 271000

摘 要

在现代社会背景下, 人们对于高速移动数据需求量也在不断提高。5G 已经成为全球最受关注的话题, 其低延迟、高速的特点为人们带来了无限可能, 并且促进了各行业的发展, 还创建了大规模的基站。目前城市环境中的可用 RF 频谱越来越多, 所以要利用基站收发数据频谱的使用率, 使人们对移动通信的质量要求得到满足。MIMO 技术能够使数据传输过程中的速率增加, 并且也是现代研究重点。MIMO 技术能够通过波束赋形实现, 所以对两者进行研究具有重要作用。

关键词

5G 技术; 波束赋形; 赋形场景化

1 引言

在 5G 进入规模部署过程中, 使用大规模天线阵列设计容量解决和覆盖解决方案。通过用户的位置、空间信道传输多径非相关性构成多层概念, 从而设计三维立体容量模型。所以, 在一定范围中, 5G 扩容也就是扩流, 能够使用户业务体验效果得到提高。另外, 天线阵列中的天线振子在用户的不同位置作用, 增强用户信号的跟踪覆盖性能。论文对 5G 波束赋形的场景应用进行分析, 对应用效果经验总结, 从而促进技术发展^[1]。

2 基础原理分析

2.1 波束赋形

波束赋形的信号在单一天线振子时属于同性衰减, 无法对方向进行选择。但是, 如果将同极化的方向振子设置到间隔中, 就能够使两列波存在干涉, 在对角度变化分析的时

候, 也会改变两列波之间所存在的相位差。要想使振幅增强, 可以使某个角度的两列波同相叠; 要想降低振幅, 就可以实现反向叠加。所以, 可以通过波束赋形对天线阵元加权系统进行控制, 从而增强期望信号, 降低非期望干扰。以此精准指向用户, 从而提高覆盖性能^[2]。

2.2 波束赋形实现技术

一般可以将波束赋形技术划分成三种, 分别为模拟波束赋形技术 ABF、数字波束赋形技术 DBF、混合波束赋形技术 HBF。能够在高频大规模天线中使用, 通过模拟对固定相位调整, 并且对数字幅度调整, 提高波束收益^[3]。

2.3 5G 波束赋形

如果使用矩形天线单元, 将电磁波辐射能量在中心区域中设计主瓣和旁瓣, 从而创建波束赋形。使波束更窄, 从而能够满足快速通信的需求, 并且使能量集中。通信系统中具有大量天线, 天线的规模大, 而且波束赋形具有良好的通信效果。随着 5G 通信技术的发展, 二维天线阵列也被广泛应用, 在波束赋形过程中要充分考虑立体的多面布局, 逐渐发为 3D 波束赋形, 从而扩大了天线阵列的范围。如果用户

【作者简介】王相彦 (2004-), 男, 中国山东聊城人, 从事电子信息工程研究。

为手机端，那么手机的位置存在不确定性和可移动性。波束位就是正中间最大的波束赋形，垂直天线阵列传播，主波束的能量比较大。缺点就是在手机偏移的时候波束也无法移动，对手机信号进行接收^[4]。

2.4 5G 多场景波束权值的适应性

在城市中一般包括广场和高楼，高楼场景在设置无线信号的过程中具有较高的要求，通过垂直覆盖宽度能够提高垂直覆盖的范围。广场场景的接入信号良好，那么可以使用宽波束或者窄波束。

高楼场景主要包括高层、中层、低层的楼宇场景；广场场景包括空旷和聚集的场景。以不同的典型场景业务类型，水平波瓣宽度、宏站间距、波束权值等各有不同。通过设置波束能够在不同场景中利用高层楼宇测试，在不同场景中要设置不同基础波束^[5]。

3 5G 波束赋形的室内场景化应用

3.1 分布式 MIMO 可部署场景

分布式 MIMO 指的是在不同地理位置中分布天线，利用光纤连接天线从而构成 MIMO 系统，使用户和天线的距离缩短，避免线损从而使发射功率得到降低，还能够避免不同小区中用户数量的重复应用，使系统性能得到提高。

MIMO 在室内场景中应用的主要特点就是组网更加灵活，对模块化无线形态进行考虑，可以部署不同的场景。在办公室中部署大规模的天线子阵列，要对各个方面子阵列集中处理后创建大规模天线，或者对跨房间集中处理进行考虑。在商场等公共区域中实现天线子阵列的部署；能够在体育场中央显示屏四周部署大规模的天线振子阵列^[6]。

3.2 数字室分的实现方式

数字室分 DIS 指的是利用共同频段相同的射频模块，对不同小区进行连续覆盖并且合并，使小区边界进行消除，使小区之间的干扰得到降低。如果用户交叠，那么多个头端就是同个用户服务，使干扰信号损耗着有用信号进行转变，避免出现干扰。利用室分天线能够校正互异性，使单用户性能得到提高^[7]。

3.3 传统室分的实现方式

传统室分 DAS 能够通过一台或者多台 RRU 联合收发节点创建多维度收发系统，从而使覆盖区域的峰值速率得到提高。和现网 DAS 建设方式结合，主要实现方法包括：

①楼层相同。使同个楼层中的不同区域划分成系统，

不同支路系统的发射信号在 MIMO 区域中覆盖，使区域用户峰值速率得到提高。

②楼层不同。指的是相邻的楼层和相应区域中的分布系统覆盖，使其能够成为分布式通道。不同楼层的信号能够和相邻的楼层构成分布式 MIMO 区域，使用户的峰值速率得到提高^[8]。

4 可行性分析和效果

4.1 仿真测试

将某区域作为试验场景，包括中高层与低层。低层为 20m 以下，高层为 40m 以上，20~40m 为中层。中高层在选择垂直波宽的时候，使原本覆盖模式转变：

①中高层。针对相应区域开展 3D 仿真，实现 50 层切片刀的设定，每层 3m，垂直波宽设置 25°。

②低层。实现设定区域的 3D 仿真，切片为 30 层，水平波宽设置 25°，每层 3m，表 1 为具体仿真数据。

通过仿真数据分析，中高层场景 RSRP 有所提升，能够改善覆盖效果。在实际测试过程中，能够明显地提高 RSRP 水平。在底层场景仿真过程中，也能够提高 RSRP。针对高层楼宇，垂直波宽在增加过程中，能够使楼宇覆盖效果得到提高。低层楼宇的高度比较低，但是楼宇宽度比较大，能够使垂直波宽降低，使覆盖效率提高^[9]。

4.2 商业区仿真

在核心区域开展测试，此区域为市民中心的附近路段，周边有高档住宅区、商业中心、写字楼等。此区域站点的上站比较困难，以此开展试验。

①试验前测试。针对此区域开展摸底拉网测试，主要问题为弱覆盖。

②工具寻优后调整。以试验前测试结果，修改覆盖区域站点，对不同波束场景进行修改，表 2 为小区波束的调整结果。

③用户垂直分布。将地面和楼道窗口的垂直方向中设置七个点，从而能够区分用户垂直的角度，表 3 为垂直波束验证结果。在波束增多水平与垂直角度能够精准打到指定位置 UE 中，测试位置用户在 3 楼垂直角度偏高的地方，在设置垂直角度过程中，要对 RSRP 进行改善，从而使增益得到提高；在对第 2 个位置进行测试的过程中，1 楼的垂直角度配置七波束时能够对 RSRP 增益进行改善。其他的测试位置四波束能够调整七波束，主要是因为 UE 实际位置和四波束配置角度接近^[10]。

表 1 具体仿真数据

中高层	调整前 RSRP (dBm)	调整后 RSRP (dBm)	变化值 RSRP (dBm)
低层	-108.52	-104.65	3.85
中层	-106.54	-105.74	1.05
高层	-107.65	-105.68	2.6
总体	-108.65	-106.45	2.05
低层	调整前 RSRP (dBm)	调整后 RSRP (dBm)	变化值 RSRP (dBm)
总体	-113.57	-109.85	4.58

表 2 小区波束的调整结果

基站名称	小区名称	PCI	初始波束场景	波束调整后场景
大楼 1	大楼 1_1	110	0	12
大楼 2	大楼 2_1	109	0	3
东区 1	东区 1_1	115	0	3
东区 2	东区 2_1	116	0	2
西区	西区_1	305	0	2
计生所	计生所_0	176	0	8
会展中心	会展中心_1	52	0	6
电信枢纽大厦	电信枢纽大厦_1	35	0	2

表 3 垂直波束验证结果

楼层	水平 7 波束			2221 波束			2212 波束		
	左	中	右	左	中	右	左	中	右
16 楼	-110	-115	-91	-98	-87	-78	-97	-86	-8690
14 楼	-105	-102	-88	-95	-85	-84	-95	-87	-96
12	-100	-92	-85	-90	-91	-80	-92	-90	-84
10	-97	-35	-86	-88	-80	-78	-85	-81	-80
8	-93	-100	-88	-88	-85	-83	-82	-82	-85
6	-93	-94	-84	-90	-80	-80	-94	-96	-80
4	-96	-91	-80	-90	-74	-80	-92	-84	-80
2	-72	-92	-88	-90	-81	-76	-97	-84	-80

5 结语

现代 5G 网络覆盖的优化重点为波束优化，从而使用户覆盖更加合理，能够降低干扰的发生率。在规划不同场景波束时，要求能够满足不同的场景需求。不同场景中存在不同的波束，从而提高覆盖范围和效率，在此过程中还要实现水平和垂直方向的半功率角设置。在应用过程中实现立体覆盖，在商业广场、高层楼宇等场景中覆盖。利用波束赋形技术提高容量和范围，以不同场景对波束配置优化，使通信企业站址紧张、覆盖和建站困难等问题得到解决。

参考文献

[1] 涂淦明.5G波束配置优化提升策略分析[J].通讯世界,2022,29(9): 153-155.

[2] 李志勇,陆南昌,吴宝栋.5GPattern寻优增强场景化覆盖方案研究[J].广东通信技术,2023,43(2):11-16+28.

[3] 孙怡婷,丁杰,范凌.5G建网初期SSB波束设置策略[J].移动通信, 2022,46(2):85-88+100.

[4] 张颀,杨迎春,李里.多用户MISO场景的3D波束赋形和IRS反射优化设计[J].通信技术,2023,56(1):1-9.

[5] 李翠然,张泽鹏,谢健骊.基于LSTM动态波束赋形的高速列车越区切换算法[J].铁道学报,2023,45(10):78-86.

[6] 侯文娟.基于自定义波束的5G覆盖动态优化应用研究[J].电信工程技术与标准化,2023,36(10):40-44.

[7] 胡静雯,戴跃伟,刘光杰,等.无人机辅助场景下基于波束成形的LPD通信性能分析[J].重庆理工大学学报(自然科学版),2022, 36(3):152-163.

[8] 梁军利,涂宇,马云红,等.任务驱动的自组织蜂群柔性阵列波束赋形算法研究[J].雷达学报,2022,11(4):517-529.

[9] 陆杨,熊轲,高博,等.可见光无线信能同传网络中能量有效的波束赋形设计[J].电子与信息学报,2022,44(8):2611-2618.

[10] 张本思,彭德义,李云.星地融合网络中基于速率分割的非正交多播和单播传输波束赋形[J].天地一体化信息网络,2022,3(4): 75-82.

Multi-service Transmission Scheme Based on FPGA

Yu Ning

The 34th Research Institute of China Electronics Technology Group Corporation, Guilin, Guangxi, 541004, China

Abstract

In the optical fiber transmission system, the signal source often has a variety of complex forms, both discrete digital signals and analog signals, and different signals have different level characteristics. When the signals of different systems are mixed, how to ensure that all the signals can be accurate and low delay transmission poses a new challenge to the design of optical fiber transmission. In this paper, it multiplexes multiple signals into one high-speed serial data stream, which is transmitted through optical fiber; the receiving end transforms the optical signal into optical signal, and it restores the electrical signals at the starting end. This scheme adopts single-fiber two-way transmission, which not only achieves the low delay transmission of error code, but also meets the requirements of reducing optical fiber transmission cost and more concise design.

Keywords

multiplexing; demultiplexing; bit error rate; FPGA

基于 FPGA 的多业务传输方案

宁余

中国电子科技集团公司第三十四研究所, 中国 · 广西 桂林 541004

摘 要

在光纤传输系统中, 信号源往往有多种复杂形式, 既有离散数字信号, 也有模拟信号, 且不同信号具有不一样的电平特性。当多种不同制式信号混合传输时, 怎样确保所有信号能准确无误低时延传输, 对光纤传输设计方案提出了新的挑战。论文采取时分复用方式把多路信号复用成 1 路高速串行数据流, 经光电转换后经光纤传输; 接收端把光信号转换成电信号, 对电信号进行数字恢复、解复用, 还原出发送端的各路信号。该方案采取单纤双向传输, 在做到了无误码低时延传输的同时, 还满足了降低光纤传输成本, 设计更简洁的需求。

关键词

复用; 解复用; 误码率; FPGA

1 引言

信息社会时代, 随着信息数据的越来越庞大, 对信息数据传输提出了越来越高的要求。当信号源复杂时, 怎样准确无误及时地传输这些信息数据, 是必须面对的问题。在有有线通信系统中, 光纤传输在传输速率、保密性方面显然有着巨大优势, 所以光纤传输必然成为首选。当信号源形式复杂多样时, 发送端采用时分复用方式把多路信号复用成 1 路高速串行数据流, 经光电转换后经光纤传输; 接收端把光信号转换成电信号, 对电信号进行数字恢复、解复用, 还原出发送端的各路信号。FPGA 软件实现多业务传输模块的信号复用、解复用、数据同步处理等功能。

2 方案设计

多业务光传输模块实现发送端与接收端之间 2 路 10M/

100M/1000Mbit/s 速率自适应以太网、5 路 RS422 信号、5 路差分上下行信号和多路离散信号的单纤双向光传输功能。

多业务光传输模块主要由电源、时钟、FPGA、以太网 PHY、RS422、离散信号电平转换和光电转换功能单元组成^[1]。

多业务传输模块主要用于在 A、B 两点利用单根光纤传输以太网数据、RS422 信号、差分上下行信号、多路离散信号, 具备以下功能:

① 2 路 10/100/1000Mbit/s 自适应以太网在 A 型和 B 型多业务光传输模块之间单纤双向光传输。

② 5 路 RS422 信号在 A 型和 B 型多业务光传输模块之间单纤双向光传输。

③ 5 路差分下行信号通过光纤从 A 型模块传到 B 型模块, 从 B 型模块输出。

④ 5 路差分上行信号通过光纤从 B 型模块传到 A 型模块, 从 A 型模块输出。

⑤ 16 路 24V 离散下行信号、20 路 5V 离散下行信号通

【作者简介】宁余 (1983-), 男, 中国湖南衡阳人, 硕士, 工程师, 从事光通信、光传输研究。

过光纤从 A 型模块传到 B 型模块,从 B 型模块输出。

⑥ 16 路 24V 离散上行信号、20 路 5V 离散上行信号能通过光纤从 B 型模块传到 A 型模块,从 A 型模块输出。

3 主要技术指标要求

3.1 以太网接口要求

- ①接口数量: 2 路。
- ②速率: 10M/100M/1000Mbit/s 自适应。
- ③丢包率: 千兆模式下,丢包率 $\leq 0.1\%$ 。

3.2 RS422 接口要求

- ①波特率: 115200bit/s。
- ②误码率: $BER \leq 1 \times 10^{-6}$ 。
- ③模式: 全双工。
- ④接口数量: 5 路。

3.3 差分上下行信号接口要求

- ①波特率: 115200bit/s。

②误码率: $BER \leq 1 \times 10^{-6}$ 。

③接口数量: 5 路。

3.4 离散 24V 上、下行信号

- ①上行数量: 16 路。
- ②下行数量: 16 路。
- ③误码率: $BER \leq 1 \times 10^{-6}$ 。

3.5 离散 5V 上、下行信号

- ①上行数量: 20 路。
- ②下行数据: 20 路。

4 基本原理

多业务传输模块由发送端和接收端组成如图 1 所示。发送端采用时分复用方式把多路信号复用成 1 路 5Gbit/S 的高速串行数据流,经光电转换后经光纤传输;接收端把光信号转换成电信号,对电信号进行数字恢复、解复用,还原出发送端的各路信号^[2]。

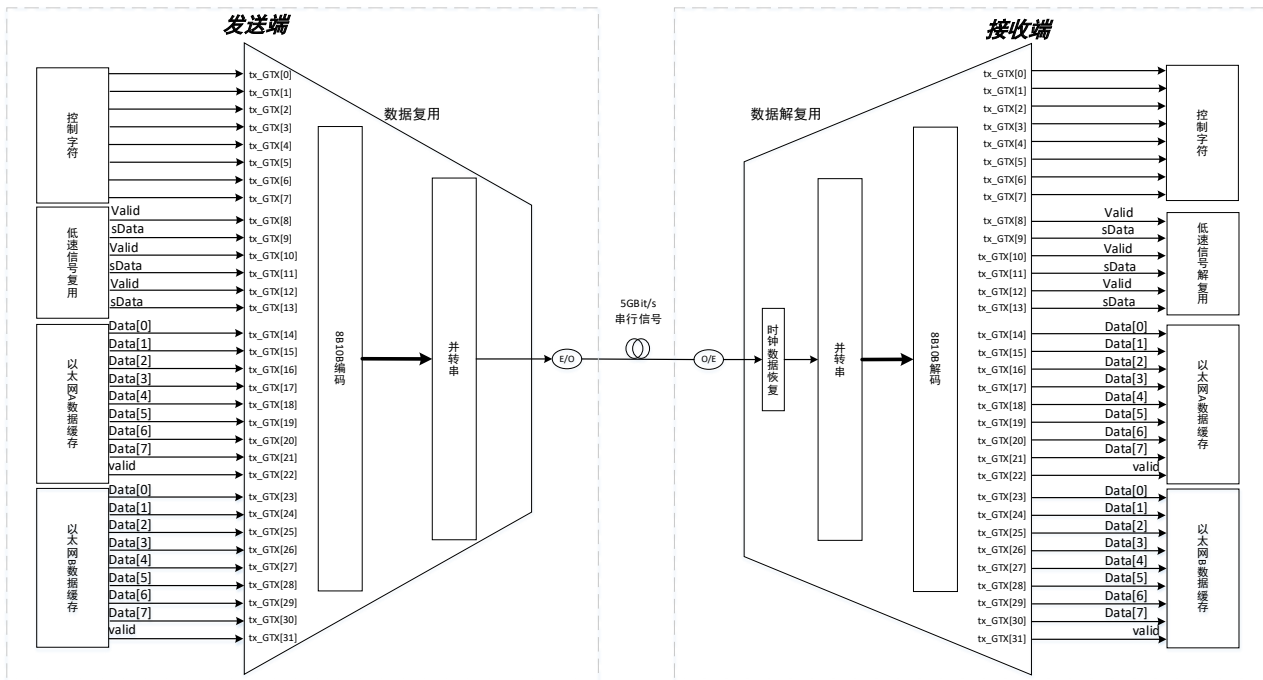


图 1 多业务传输模块基本原理框图

发送端处理过程:

- ①每 16 路低速信号指 RS422 信号、离散控制信号,速率小于等于 115200bit/s 为一组,复用成 2 路 125MBit/s 的串行信号 Valid 与 sData。
- ②每 1 路以太网信号转换成 9 路 125MBit/s 的串行信号。
- ③对 32 路 125MBit/s 并行信号进行 8B/10B 编码,插入同步控制字符。
- ④并转串、时分复用,把 32 路并行信号转换成 1 路 5Gbit/s 高速串行信号。
- ⑤光电转换后光输出。

接收端处理过程:

- ①光电转换。
- ②时钟、数据恢复处理。
- ③根据控制字符完成数据同步处理。
- ④串转并、8B/10B 解码处理,恢复出原始数据输出。

5 方案设计

5.1 总体设计

多业务光传输模块主要由电源、时钟、FPGA、以太网 PHY、RS422、离散信号电平转换和光电转换功能单元组成,如图 2 所示。

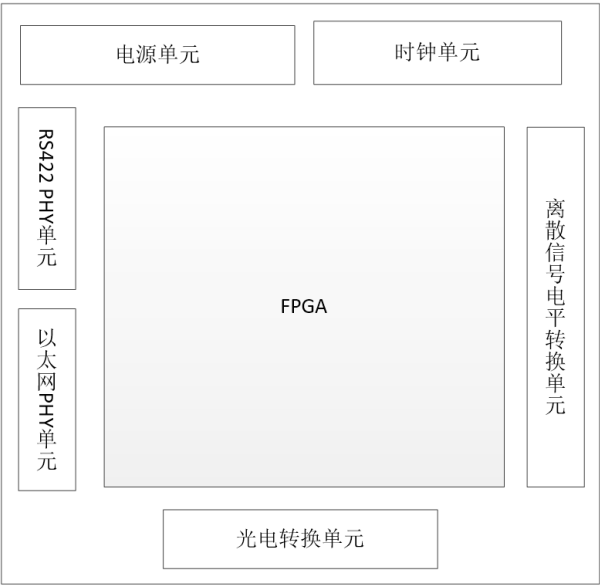


图 2 设计原理框图

5.2 软件方案设计

FPGA 软件实现多业务传输模块的信号复用、解复用、数据同步处理等功能^[3]。

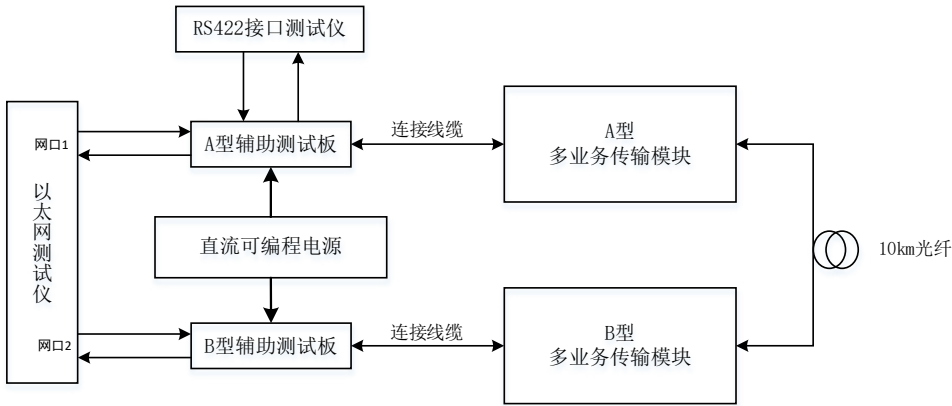


图 3 测试平台

7 结语

论文提出的时分复用方案把多路信号复用成 1 路高速串行数据流，经电光转换后经光纤传输；接收端把光信号转换成电信号，对电信号进行数字恢复、解复用，还原出发送端的各路信号。并详细介绍了复用原理，测试结果与设计相符合。

6 测试结果

图 3 为测试平台示意图。

- ①以太网测试仪的网口 1 连接到 A 型辅助测试板的网口 1。
 - ②以太网测试仪的网口 2 连接到 B 型辅助测试板的网口 1。
 - ③以太网测试仪的网口速率均设置成千兆模式。
 - ④启动误码测试，记录网口 1 的测试结果。
 - ⑤以太网测试仪的网口 1 连接到 A 型辅助测试板的网口 2。
 - ⑥以太网测试仪的网口 2 连接到 B 型辅助测试板的网口 2。
 - ⑦启动误码测试，记录网口 2 的测试结果。
 - ⑧依次将 RS422 测试仪信号接口连接到 A 型辅助测试板的第 1、第 2、第 3 个 RS422 接口，分别测试 RS422 接口、24V 离散接口和 5V 离散接口性能。
- 经过长时间拷机测试，以太网测试仪、RS422 测试仪均没有发生误码，满足设计要求。

参考文献

[1] 白杨,韦以超.基于FPGA的多路E1传输高速RS422业务方案[J].光通信技术,2016,40(5):3.

[2] 段吉海,黄智伟.基于CPLD/FPGA的数字通信系统建模与设计[M].北京:电子工业出版社,2004.

[3] 李文海,张方菡.数字通信原理[M].北京:人民邮电出版社,1986.

Reflections on the Application Strategies of Computers and Electronic Information Technology

Chaoyu Zheng

Qinghai University for Nationalities, Xining, Qinghai, 810000, China

Abstract

With the rapid development of information technology, computer technology and electronic information technology have become an indispensable part of the current society. Computers and electronic information technology have generally penetrated into all levels of people's daily life, which has had a profound impact on human production activities. The paper provides a concise and concise exposition of the core theories of computer science and electronic information technology, and discusses their key positions in the current field of science and technology. It emphasizes the key role that computer technology and electronic information technology will play in future social development, and conducts a forward-looking analysis of the possible future development trends of these technologies. The aim is to provide valuable opinions for decision-makers, experts in research fields, and technology developers in related fields through in-depth exploration and thinking.

Keywords

computer technology; electronic information technology; application strategy

计算机与电子信息技术的应用策略思考

郑朝钰

青海民族大学, 中国 · 青海 西宁 810000

摘 要

随着信息技术飞速发展, 计算机科技与电子信息技术已然成为当下社会的不可或缺的一部分。计算机和电子信息技术已经普遍渗透到人们日常生活的各个层面, 这对人类的生产活动带来了深远的影响。论文对计算机科学与电子信息技术核心理论进行了简明扼要的阐述, 并讲述了它们在当下科学技术领域所处的关键位置, 着重阐述了计算机技术和电子信息技术在未来社会发展方面将发挥的关键作用, 并对这些技术未来可能的发展趋势进行了前瞻性分析, 旨在通过深入的探讨与思考, 为在相关领域的决策层、研究领域的专家和技术开发人员带来宝贵的意见。

关键词

计算机技术; 电子信息技术; 应用策略

1 引言

计算机技术、微电子技术以及网络通信技术是在众多高科技应用中最普遍且广受欢迎的技术之一。采纳这些前沿技术不但大大提高了生产效率与民众的生活品质, 但也带来了一系列全新的难题与考验。探索如何实现计算机与电子技术的更紧密结合, 已经成为当前科技工作者所必须面对和解决的重要课题之一。论文旨在深入分析计算机科技以及电子信息技术在当前社会环境下的应用方式。

2 计算机与电子信息技术应用中的问题与挑战

2.1 数据安全和隐私保护

如今, 数据安全问题受到了广泛关注, 如何确保数据

不被不正当获取或篡改, 已成为一个亟待解答的问题^[1]。需要注意的一点是数字泄露的难题正日益加剧。黑客的入侵, 组织内人员的隐私泄露以及系统中的安全缺陷都可能变成敏感数据被非法透露的诱因。然后, 非法利用数据的风险持续增长。个人在经历身份证明、经济健康等重要信息的泄漏时, 其经济状况和社会声誉都可能受到影响和损害。与此同时, 网络里的敏感数据和文件可能遭受窃取或被修改。如果公司的重要商务信息或者客户资料被外泄, 有可能使企业遭受巨大的财务损失, 并减少其在商业竞争中的实力。在近年之间, 伴随着互联网技术的持续进步和广泛应用, 网络信息的安全性问题逐渐显著, 已经转变为限制社会和经济进步的关键障碍之一。除此之外, 网络攻击事件的规模也逐渐扩大到了一个更为严重的水平。随着网络技术迅速壮大, 各种创新型的攻击手段也不断被推出和使用。随着网络钓鱼、恶意软件以及分布式拒绝服务攻击(DDoS)等众多技术手段

【作者简介】郑朝钰(2002-), 女, 中国山东菏泽人, 在读本科生, 从事电子信息科学与技术工作研究。

的持续进化和变革，互联网的安全环境正面对前所未有的巨大考验。随着计算机网络成为越来越常见的工具，黑客所进行的犯罪行为也日益加剧，导致威胁程度持续上升。网络攻击不仅仅给个体和公司构成安全威胁，它还有可能给国家安全和整体社会稳定带来负面效果。

2.2 技术依赖与数字鸿沟

由于移动支付、在线购物以及智能化家居技术在日常生活中被广泛采用，互联网已经成为日常不可或缺的一部分。伴随着互联网时代的展开，正步入了被称为“大数据”的新时代。如果网络出现故障，这可能给人们日常生活带来重大的困境和不便。因此，深入剖析中国当前面临的数字不平衡问题成为至关重要的任务，这有助于为解决这些挑战提供更有力的支撑。数字的差异大部分集中在几个核心区域之中。中国由于其广大的土地、大量的人民和各地在经济社会发展上的不均，成为导致各区域经济不均衡发展的主要因素之一。需要明确的是，在不同地区之间，数字之间有着显著的不同^[2]。信息资源的不均匀分布是经济进展的不均衡所导致的。在如信息技术基础设施和人才培养这样的领域，发达国家和不发达国家之间有着明确的发展差距，这也导致信息技术在实际应用中各自的标准和程度有所不同。这一差距直接决定了人们对于信息资源的渴求和使用效能，进而导致数字化的断裂。随后，数字差距在各种不同的社群之间得以体现。随着信息化社会的快速发展，来自不同社会、职业和文化背景的人对信息的渴求逐渐区别。在信息技术的采集和使用中，具有不同年龄、背景和教育程度的群体都有显著的不同。再一次，探讨信息素养的不同特点。年轻人、收入较高的人群以及受教育良好的人们更容易接触到最先进的信息技术和工具，而老年人、低收入人群及受教育程度相对较低的人群往往被置于更为不利的位置。

2.3 环境影响与资源消耗

随着经济增长，中国也正遭遇能源供应不足、环境被过度污染以及资源短缺等各种挑战。首先必须认识到，资源使用的问题变得日益尖锐和突出。生产计算机和网络工具需要众多的基础材料，如金属和塑料等。这批物料主体来自报废电子产品的回收处理领域，比如电子产品的解体 and 报废车辆的回收，同时也包括相关的企业部门。随着计算机技术与网络工具的持续刷新，也看到了相关原材料使用的逐渐增长。与此同时，电子产品种类的不断增多和其被更广泛使用的频率不断提高，造成了废弃电子设备数量逐日增加，这无疑给社会带来了巨大的经济和精神压力。此外，在建设和运行中，数据中心和基站这类基本设备需要消耗巨量的电力，这也为能源提供设定了更加严格的要求。由于电子垃圾拥有庞大的体积、众多的数量与错综复杂的成分特性，因此其的处理和处置已经成为世界各国政府、企业界和普罗大众都在努力解决的一个棘手问题。电子废料的形成对环境同样产生了一定的破坏效应^[3]。因此，探讨电子废弃物的再利用技术

变得至关重要。若电脑、手机、电视等电子产品在报废后未得到恰当的净化，这些设备可能对环境，如土地、水资源等，产生污染。除此之外，电子垃圾作为一种可再生资源，它显示出很高的循环再利用价值。电子废物内含有重金属和有毒物质等多种元素，如果不谨慎地扔掉或处理得不恰当，可能会给环境和人类健康带来不良影响。

2.4 法律法规与伦理问题

对于新型技术，没有足够有力的法律支持和监控机制。现有的法规与条例或许无法完全包括新技术的适用情况，所以持续的调整和优化变得尤为重要。其后是法规框架存在缺陷，需要进一步明确相关条款，以确保其对新技术的应用能够提供充分的支持。举例来说，技术的不断进步使得对个人信息以及网络知识产权的法律和规章制度必须持续进行优化和更新。鉴于信息泄露案件频繁出现，有必要出台相应的法律标准以确保信息的安全性。此外，鉴于各个国家和地区在IT领域的相关法律和条例存在差异，国际之间加强沟通和合作以达成统一的法律准则是至关重要的。所处的全球化时期正沉浸在信息化的大潮中，信息技术已逐渐融入了公众日常生活，成为不可分割的组成部分。随后，伦理议题日渐受到人们的广泛重视。计算机技术由于其高度的复杂性、开放性和风险，这导致在使用时难免会产生各种伦理道德疑虑和问题。计算机和电子信息技术在应用时可能导致与个人隐私、数据所有权和人工智能伦理等多方面的道德问题相冲突。另外，随着互联网科技的持续创新和进步，网络信息安全正面临全新的考验。举例来说，在涉及大数据研究和人工智能应用的场合，如何有效地保障个人隐私和数据所有权得到充分保障，成了一个急需解决和解决的复杂问题。作为特定的技术领域，人工智能的诞生和运作都离不开人类的参与，这预示着人工智能的未来可能对社会结构产生深远的影响。在人工智能技术不断成熟和发展的道路上，怎样保证它的性能和伦理道德标准能够保持一致，这是一个值得深入探讨和讨论的重要议题。

3 计算机与电子信息技术应用策略

3.1 技术创新策略

虽然人工智能在各个工业部门有着广泛的应用，然而在诸如金融和交通这些行业中，它仍然只是处于初始的发展状态。机器学习的技巧赋予了这一系统不断学习与调整的技能，尤其在应对大规模数据、完成自动化的繁杂任务及为其提供量身定做服务时，这一点变得尤其重要。通过将大数据技术与云计算的先进能力融合，可以搭建一个更加强劲的数据分析和智能决策支持平台。物联网被视为新一代信息技术中的关键环节，拥有着广阔且深度不一的应用潜力。物联网（IoT）技术成功地将物质设备和网络连接，从而实现了设备的智能化和网络的相互连接。在物联网技术框架下，节点间采用无线射频识别手段实现信息的交互和通讯，以此来感

知并控制所感知的对象。边缘计算策略旨在将数据的处理和分析推到网络的边界,以更靠近真实的数据源,进而有效地减少网络延迟并提高其响应速度。本文着重探讨了如何运用边缘计算手段去应对传统数据中心遇到的难题,并为此提出了详尽的解决策略。物联网和边缘计算技术的综合应用为智能生产、智能城市及智能家居等多个行业提供了强大的技术支撑。

3.2 政策支持与法规建设

在计算机以及电子信息科技的持续健康运用上,政府

的政策支持和健全的法律体系显得尤为重要。政府在推进技术革新上发挥着至关重要的角色。为了进一步驱动和鼓励技术的创新及利用,政府需要制定与之匹配的策略方案。在前几十年的时光里,众多国家对于计算机及电子信息科技都展示了不同层次的政策扶持,并且发布了针对这一领域的专项法律法规。为了推动公司和科研机构在技术研究和应用创新领域取得明显的成就,所采取的策略涵盖了提供研究和开发资金的支持、实施税务减免以及推动创新和创新的激励措施等。

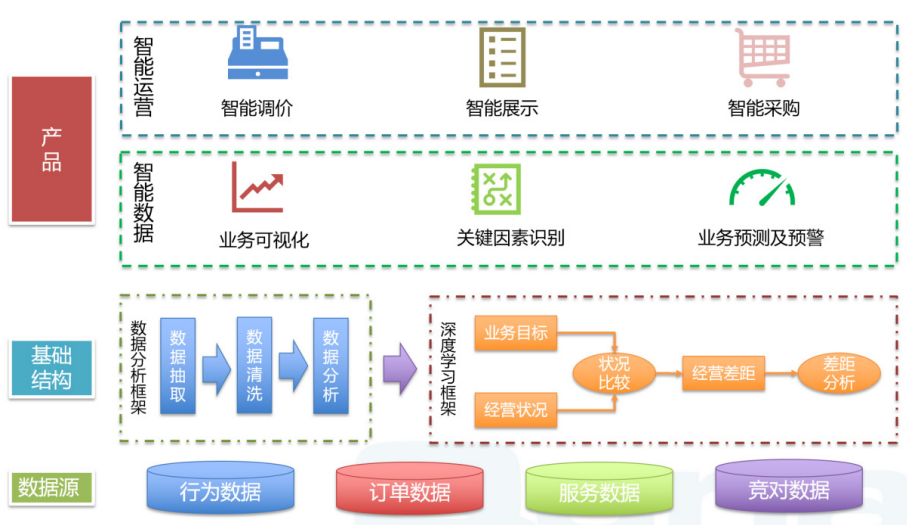


图1 深度学习在电子商务中的应用

3.3 人才培养与教育改革

中国的大学已经逐渐倾向于在其办学过程中开设计算机相关的专业。为了满足技术进步所带来的挑战,为在职工提供专业技能的培养是必要的,这有助于他们在技术及应用方面的进一步提升。随着社会和经济的迅速增长,人们日常生活中的许多方面已经融入了计算机技术的应用。这包含了诸如编程、数据处理以及网络安全这几个领域的专门培训^[4]。现阶段,中国的大学里还缺乏专门的学科课程和教学结构,这导致学生在满足社会需求方面遇到困难,且难以真正提高个人能力和水平。使用计算机和电子信息技术往往高度依赖跨学科的专门学术知识。在当前这个数字化社会中,持续的、以生命为重学习不仅已经变得流行,同时也是社会发展的一大方向。所以,必须在目前的教育结构中实施深入的改革,加强不同学科之间的教学策略,从而培养那些具备全方位技巧和应用技术的行家。终身教育作为一个社会历史的表现形式,旨在确保人们能够得到持续一生的不断学习和培训。在技术快速进步的今天,不间断的学习变得尤为重要。需要构筑一个持续的学习制度,以刺激和支撑人们不断地掌握新知与技巧,进而能更有效地应对技术的不断发展和社会的转型。

3.4 社会责任与可持续发展

当使用计算机及电子信息技术时,企业和个体都应该

承担起他们所应当承担的社会职责,从而推动可持续发展的真正落实。在现代信息科技飞速进步的背景下,无论公司还是个体,都期望能依赖尖端的科学技术为自身带来更多收益,进而追求自身价值的最大化。在追求最大的经济效益时,各个企业都应当深入探究其技术运用对外部社会和环境可能带来的隐藏后果。企业必须高度重视环境与资源的保护,以期在经济扩张、环境维护和社会回报之间找到平衡。

4 结语

综上所述,计算机与电子信息技术的执行策略应该从多个方面去进行深入探讨。在具体的工作执行中,需依照各个行业的特定需求,策划具有针对性的战略手段以加速信息化建设的速度。

参考文献

- [1] 徐奕静,柯甜.关于计算机技术运用于电子档案管理的思考[J].信息与电脑,2018(22):2.
- [2] 杜海英.应用能培养下高职计算机网络技术专业的教学策略[J].电子元器件与信息技术,2021,5(4):217-218.
- [3] 薛泽文.计算机网络技术在医院信息管理中的应用策略思考[J].通讯世界,2022,29(6):106-108.
- [4] 刘小菊.项目教学法在高中信息技术教学中的应用策略思考[J].信息产业报道,2023(6):172-174.

Research on the Application of Micro-innovation Model in Product Innovation Design under the Background of Man-machine Collaboration

Gang Fang Yan Wang

Hangzhou University of Electronic Science and Technology, Hangzhou, Zhejiang, 310018, China

Abstract

In order to improve the efficiency of man-machine collaborative product innovation, this paper combined the micro-innovation concept of “user demand-oriented, micro-micro, rapid iteration”, proposed a new concept of man-machine collaborative minimally invasive, and took the optimized design of personalized product word memory App as an example to prove the feasibility of the idea. Specifically, first of all, according to the user comment data displayed by the computer, the designer extracts the user demand image by the perceptual intention words, then sets the comprehensive evaluation objective function under the user demand in combination with the App design mode, generates the design scheme by using genetic algorithm, and obtains the optimal scheme to meet the user demand after several iterations. Finally, the designer evaluates. The results show that the man-machine collaborative micro-innovation model can better rationalize the innovation design of memorizing word App, improve innovation efficiency, and sum up experience to constantly improve the theoretical system of man-machine collaborative product innovation. This case also has certain reference significance for the design of similar Apps.

Keywords

man-machine collaboration; micro-innovation; user demand; genetic algorithm; App design

人机协同背景下微创新模式在产品创新设计中的应用研究

方刚 王焱

杭州电子科技大学, 中国·浙江 杭州 310018

摘 要

为了提高人机协同产品创新的效率, 论文结合微创新“以用户需求为导向, 微观微小, 快速迭代”理念, 提出人机协同微创新的构想, 并以个性化产品背单词App的优化设计为例, 证实了该设想的可行性。具体来说, 首先根据计算机显现的用户评论数据, 由设计师通过对其中的感性意向词进行提炼得到用户需求意象, 再结合App设计模式设定用户需求下的综合评定目标函数, 运用遗传算法生成设计方案, 经过多次迭代后得到满足用户需求的优选方案, 最后由设计师进行评价。结果表明, 人机协同微创新模式能较好地背单词App的创新设计合理化, 提高创新效率, 同时能够总结经验, 不断完善人机协同产品创新的理论体系, 此案例对类似App的设计也具有一定的参考意义。

关键词

人机协同; 微创新; 用户需求; 遗传算法; App设计

1 引言

近年来, 人机协同的合作模式步入大众视野, 根据机器智能性和创造性的强弱将其分为三个递进阶段: 人类主导, 人机分工合作, 机器主导^[1], 并且很长一段时间内, 我们都处于人类主导阶段, 随着科技的发展, 正逐步向人机分

工合作阶段转变。以人机协同进行产品创新为例, 以往研究多关注设计人员在产品创新设计中的主导地位, 认为设计师能更好地发挥创意, 有助于树立产品新形象^[2]。然而, 设计人员可能会由于思维惯性陷入已有的经验框架中, 对需求产生误判^[3], 往往设计师认为具有创意的产品, 在市场上表现可能不佳, 大大增加了产品创新成本^[4]。另外, 用户多样性的需求转变引发市场快速变化, 产品创新也很难做到全覆盖^[5]。随着数字技术的发展, 以AI为代表的智能计算机在产品创新中逐渐占据主动地位^[6], 计算机有强大的计算和分析能力, 能够快速对设计要素重组以满足用户的异质性需求, 其生成的方案可作为对设计人员创意的数据反馈, 减少经验判断造成的误差^[7], 同时, 计算机可以高效获取大量的

【基金项目】国家自然科学基金《数字时代“专精特新”企业微创新演化过程及实现机制研究》(项目编号: 72272047)。

【作者简介】方刚(1970-), 男, 中国广东龙川人, 博士, 教授, 从事创新管理研究。

用户特征以及行为数据,促进产品的研发迭代,缩短创新周期^[8]。因此,如何在产品创新上科学高效地进行人机协作,充分发挥人在感性创作与机器在理性分析上的优势,成为亟待解决的关键问题。

总的来说,已有的创新流程大多依赖设计人员对用户数据的主观评定,面临用户覆盖面有限、创新价值验证不确定性高的挑战^[9],且存在用户需求难以界定、需求到产品设计模式的映射关系模糊、创新方案生成缓慢(周期长)等问题,导致产品创新效率低下。

论文利用“微创新”模式来优化创新设计流程,强化机器智能的主动地位,以期提高在人机协同中产品创新设计的效率和效益。并以背单词 App 界面设计为例进行研究,通过数量化理论构建设计要素与感性意象的量化关系,得到设计要素的贡献矩阵^[10],再用遗传算法求解,通过对种群个体适应值的评估进行迭代优化,最终找到满足顾客需求的最优方案。其中,适应度函数的建立依赖于对用户需求的分析,优化目标也是最大化用户满意度,这是个不断完善的过程,符合微创新“以用户需求为导向,快速迭代”的理念。

2 理论背景与研究构想

2.1 理论背景

2.1.1 人机协同

人机协同概念由 20 世纪 80 年代的人机共存概念发展而来,近些年伴随着数字信息技术的快速发展得到了各行业的广泛关注,并由此进行了一系列相关研究,出现了人机交互,人机合作,人机协作等概念^[11]。人机协同旨在创造一个“人+机器”的二元智能体环境,将人在创作、判断、领导等方面的优势与机器在计算、识别、重复等方面的优势有机结合,快速准确地完成共同任务,并呈协同进化之势^[12]。人机协同被广泛应用于生产制造领域,郑逸凡^[13]等提出一种基于交叉熵—遗传算法的协同进化算法,用于解决在人机共同作业的资源约束下 U 形装配线平衡问题。人机协同也被应用于管理决策的制定,通常认为在人机协同决策中,对决策人有着更高的要求^[14],需要其对机器行为有一定的了解,可以通过人员培训和组织决策文化等方面以保障人机高效协同。进一步地,人机协同也可用于产品前端的创新设计,例如广告产品的个性化投放,游戏等 App 的界面设计等,通过设计要素的解构与重组技术,实现产品创意的多样化组合,以丰富多样的产品方案应对复杂变化的市场需求^[6]。

2.1.2 微创新

微创新是一种数字时代下涌现出的新的创新模式,不同于突破式的创新方式,微创新是一个持续迭代的过程,赵付春^[15]认为微创新是基于主导创新平台或设计,以员工的自发创新为基础,以流程、产品和服务等局部改善为手段,强调相关方(用户或供方等)的参与和反馈的而展开的创新方式。不同的是,马晓苗^[16]提出微创新兼具渐进式创新与

突破式创新的特征,认为在对现有产品、服务、流程等的不断改进、完善,使组织持续提升创新能力的同时,会引发组织体系由量变到质变的累积效应。微创新具有快速迭代性、全面开放性、单点突破性的特征^[17],在此基础上,周青^[18]等进一步总结了广泛渗透性、双重组合性、用户体验至上等特性。总的来说,微创新是一种微观微小的创新模式,不同于大刀阔斧的颠覆式创新和面面俱到的全面式创新,它的落脚点往往聚焦于一小片领域,如业务流程的某个节点,产品设计中某个设计要素等。其次,微创新的响应速度更快,效果更好,它是一个持续改进的过程,注重量变引发质变,强调在一个产品周期内快速响应用户需求,具有较强的时效性。同时,微创新要求紧密结合用户需求,聚焦关键设计模式,快速解决用户需求痛点,具有“牵一发而动全身”的效果,多次微小创新的累积最终带来绩效的大幅提升。

2.1.3 感性意象

感性意象是用户期待产品满足其情感需求的一种表达方式,反映了用户的心理感受 and 变化,是一种不易察觉的内隐性需求。产品的外观、功能、材质等都传递给用户强烈的视觉、触觉感受,用户通过这些刺激产生对产品的主观印象,引发不同的情感变化,进一步影响其对相关产品的购买决策。因此,产品在外观功能上能否满足用户的情感体验成为产品是否成功的关键因素之一。同时,感性意象也是设计师捕捉用户需求的重要媒介,在论文中,设计师通过对感性意象的提炼得出真实的用户需求,将其作为微创新模式下需求分析的起点,为产品后续创新设计提供了方向,进而能够设计出更能满足用户需求的产品。感性意象是由用户接收到产品传递的信息刺激之后产生的高度凝聚的心理感受,一般可以用形容词描述^[19]。例如,“美观的”“科技的”“实用的”等。已有学者对感性意象进行了研究,Kim 等基于感性意象和心理学情感模型,从而得出了三类不同情感活动在手机设计要素中的作用^[20],苏建宁等运用产品的感性意象结合遗传算法实现了产品进化设计^[21]。

2.2 研究构想

论文在人机协同背景下,结合微创新理论,实现对个性化产品的创新流程优化,即将微创新模式融合到现有的人机协同产品创新流程中,具体来说,先由计算机对已有用户数据进行预处理,显现初步的用户需求和感性意象,设计师再根据感性意象提炼出最终的用户需求,并明确与感性需求对应的产品设计要素,然后以最大化用户满意度设定目标函数,由计算机生成多个方案并对方案函数值进行评估,挑选出符合用户需求的最优方案,最后设计师对生成的创新方案进行评价,包括设计方案的初步评估、方案设计是否可行等,而方案的属性以及后期的表现数据将反馈给计算机,作为下一次需求分析的数据基础。其中,设计师和计算机作为协同双主体分别进行感性分析和逻辑计算的工作,充分发挥各自优势,提高创新效率。

人机协同微创新过程见图 1。

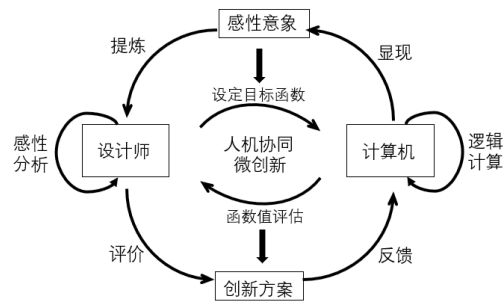


图 1 人机协同微创新过程

3 基于人机协同的背单词 App 微创新设计

语言的学习需要持之以恒的练习，背单词 App 便以此为出发点，使人们能够利用碎片化的时间去学习，市面上因此也出现了多款优秀的 App，如百词斩、扇贝单词、墨墨等等。然而，用户的需求多种多样，背单词 App 种类繁多，如何在大量的 App 中找到满足用户个性化需求的产品值得我们去研究。本研究以背单词 App 界面设计为切入点，基于人机协同微创新构想，优化已有的创新流程，提高 App 创新设计的效率，以期用更短的时间生成满足用户个性化需求的产品。

3.1 需求分析

3.1.1 App 感性意象语意构建

首先利用计算机检索在应用商店下载量前十的背单词 App，包括“百词斩”“墨墨”“扇贝单词”等主流产品，然后收集十款 App 下的各 100 个评论，共组成 1000 个评论作为初始意象池，再利用 python 对评论文本进行形容词词频统计，取前 15 个形容词作为代表意象，生成初始意向词。

以提升背单词效率为最终目的，将意向词划分为 3 个设计层面，分别为观感层面、单词记忆层面、操作层面，对上述 15 个初始意向词进行形近词归纳，依照 3 个设计层面归纳出 3 个意向词类别，并剔除掉没有归纳的单个意象词，最终结果如表 1 所示。

表 1 感性意象语意

设计层面	初始意向词	归纳意向词类别
观感层面	干净的	简洁的
	简约的	
	大方的	
单词记忆层面	有效的	高效的
	有用的	
	快速的	
	显著的	
操作层面	好用的	易操作的
	简单的	
	易使用的	
	易上手的	
	易理解的	

App 感性意向词构建结果为：观感上简洁的，单词记忆高效的，App 易操作的。

3.1.2 App 用户体验评价体系构建

对上述用户体验意象进行权重问卷调查，问卷使用 1-5 点量表，采用专家打分方式，由专家给评价指标的相对重要性赋分，并进行层次分析，见表 2。

表 2 层次分析结果

项	特征向量	权重	最大特征根	CI 值
简洁的	0.491	16.378	3.009	0.005
高效的	1.617	53.896		
易操作的	0.892	29.726		

对分析结果进行一致性检验，当一致性比率 CR 值小于 0.1 时，则认为指标相对权重具有参考性：

$$CR = \frac{CI}{RI} \# \tag{1}$$

其中，CI 为一致性指标值；RI 为随机一致性系数，查表可得对应 RI 值为 0.525，代入公式可得 CR 值为 0.009 小于 0.1，通过一致性检验。

由表 2 可知，3 个层面的评价指标“简洁的”“高效的”“易操作的”权重值依次为 0.164、0.539、0.297。可以看出，指标“高效的”权重最大，说明对用户背单词的效率而言，单词记忆是否高效成为了用户的首要考虑因素，这也符合其作为背单词 App 的核心功能体现，其次是指标“易操作的”，说明在提升背单词 App 的效率方面，相较于观感上的简洁，用户更倾向于 App 是否是易操作的。

3.2 样本生成

3.2.1 App 设计要素提炼

背单词 App 的主要用户群体为需要短时间内提高英语水平以满足各种应试的在校学生，因此论文将研究对象设置为若干名在校研究生，并把背单词效率作为核心考量因素，把 App 划分为 3 个设计模块，分别为：页面展示、单词记忆、成就互动（见表 3），其中每个模块又分为若干个设计项目，项目下设多个设计类目，共同组成背单词 App 的界面设计元素，满足用户追求观感上简洁的，单词记忆高效的，App 易操作的意象需求，提高用户与 App 的交互体验，提升语言学习的效率。

其中，App 各设计要素要相互独立，任何类目的表现不会影响其他类目的表现。同时，为了方便样本生成与评价，将设计模块“单词记忆”与“成就互动”的背景设置为系统原色图。

3.2.2 App 初始样本生成

根据上述设计要素可知，共有 9 个设计项目，包含 24 个设计类目，不同的类目组合会产生大量的样本，对每个样本进行实验是不现实的，所以采取正交试验原则提取具有代表性的样本，只用进行少量实验即可满足对设计要素的覆盖。根据正交原则，对于 6 因子 3 水平与 3 因子 2 水平的实验，最终选取 18 个代表性样本（见表 4）。

表 3 背单词 App 设计模式

设计模块	设计项目	类目 1	类目 2	类目 3
页面展示 (A)	选项标签形状 (A ₁)	圆角矩形 (A ₁₁)	旗帜形 (A ₁₂)	
	首页背景 (A ₂)	纯色图 (A ₂₁)	混色渐变图 (A ₂₂)	单词情境图 (A ₂₃)
	底部菜单栏 (A ₃)	极简线条 (A ₃₁)	卡通手绘 (A ₃₂)	拟物化 (A ₃₃)
单词记忆 (B)	进度 (B ₁)	矩形进度条 (B ₁₁)	文字显示 (B ₁₂)	
	选项交互 (B ₂)	图片释义 (B ₂₁)	文字释义 (B ₂₂)	标签处理 (B ₂₃)
	交互反馈 (B ₃)	声音 (B ₃₁)	视觉显示 (B ₃₂)	混合反馈 (B ₃₃)
	记忆方式 (B ₄)	例句词组 (B ₄₁)	词根词缀 (B ₄₂)	形近词 (B ₄₃)
成就互动 (C)	学习成就 (C ₁)	打卡天数 (C ₁₁)	积分排行 (C ₁₂)	
	互动方式 (C ₂)	点赞分享 (C ₂₁)	好友社群 (C ₂₂)	竞争挑战 (C ₂₃)

表 4 代表性样本

样本	A ₁	A ₂	A ₃	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	C ₁	C ₂
1	A11	A21	A31	B11	B21	B31	B41	C11	C21
2	A11	A21	A31	B12	B22	B32	B43	C11	C23
3	A11	A21	A31	B12	B23	B33	B42	C12	C22
4	A11	A22	A33	B11	B22	B33	B41	C12	C23
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
17	A12	A23	A31	B12	B23	B31	B42	C12	C21
18	A12	A23	A31	B11	B21	B32	B41	C12	C23

3.3 量化关系构建

3.3.1 用户体验评价数据采集

采用语义差分法进行感性意象评价，将 18 个代表性样本分别与感性意象词建立 7 级语义量表 (-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3)，由用户在 -3~3 之间进行赋值，正值表示样本正向表现了该意象，负值表示样本抑制了该意象。

研究邀请了 32 位硕士研究生参与此次问卷调查，其中包括男性 18 位，女性 14 位，平均年龄 23 岁。由每位被试者依次对 18 份样本在上述 3 个层面上分别进行评价，收集问卷结果，整理数据并记录评价得分平均值。

用户评价平均值见表 5。

表 5 用户评价平均值

样本	简洁的	高效的	易操作的
1	2.42	2	1.5
2	1.58	1.5	0.92
3	1	2.08	-0.75
4	0.08	0.83	1.33
⋮	⋮	⋮	⋮
17	0.25	0.33	-1.17
18	-0.25	0.58	-0.25

3.3.2 基于量化理论的设计要素贡献矩阵

数量化理论是由日本学者林知己夫提出的一种处理定性与定量数据的多元统计方法，其主要目的是寻找自变量对因变量的影响程度以及对因变量进行预测。数量化理论按其所研究问题目的的不同，分为数量化理论 I、II、III、IV。数量化理论 I 是用于因变量是定量变量，自变量是定性变量

时的因素分析与预测问题。在数量化理论一中，把定性变量成为项目，定性变量的各种可能取值称作类目^[22]，假设预测问题的自变量涉及 x 个项目，第 i 个项目下有 j 个类目，建立多元线性回归模型，从而对因变量 y 进行预测，数量化理论 I 所建立的预测模型是线性模型，可以对包含定性变量的问题进行量化研究^[23]，从而更准确地预测结果。

①数学模型建立。

将产品设计要素作为自变量 x (定性变量)，感性评价价值作为因变量 y (定量变量)，设有 t 个样本，有 m 个设计项目，每个设计项目有 n_r 个设计类目，($r=1, 2, 3, \cdots, m$)，一共有 $\sum_{r=1}^m n_r$ 个类目。

设 $\delta_i(j, k)$ 为第 j 个项目的第 k 个类目在样本中的反应，当 i 样本中 j 项目表现为 k 类目时，取值为 1，不表现则取值为 0，且有： $x=\{\delta_i(j, k)\}$ ($i=1, 2, 3, \cdots, t; j=1, 2, 3, \cdots, m; k=1, 2, 3, \cdots, n_r$)。

建立样本感性意象评价价值 y 与各设计要素的反应取值 x 的数学模型：

$$y_i = \sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^{n_r} b_{jk} \delta_i(j, k) + \varepsilon_i \# \quad (2)$$

其中， b_{jk} 为仅依赖于 j 项目下 k 类目的待定系数； ε_i 为第 i 次抽样的随机误差。

利用最小二乘法求得待定系数 b_{jk} 的估计值 $\widehat{b}_{jk}$ ，使随机抽样误差最小，即：

$$\sum_{i=1}^t \varepsilon_i^2 = \sum_{i=1}^t (y_i - \overline{y}_i)^2 = \sum_{i=1}^t \left[y_i - \sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^{n_r} \widehat{b}_{jk} \delta_i(j, k) \right]^2 \# \quad (3)$$

达到最小,对系数 $\widehat{b}_{jk}$ 求偏导,得系数 b_{jk} 的估计值 $\widehat{b}_{jk}$, 则:

$$\widehat{y}_i = \sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^{n_r} \widehat{b}_{jk} \delta_i(j, k) \# \quad (4)$$

在产品感性意象设计中,需 b_{jk} 进行标准化处理,此时模型假设为:

$$\widehat{y}_i = \sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^{n_r} b_{jk}^* \delta_i(j, k) + \bar{y} \# \quad (5)$$

其中, $\bar{y}$ 为感性意象得分均值:

$$\bar{y} = \frac{1}{t} \sum_{i=1}^t y_i \# \quad (6)$$

b_{jk}^* 为标准系数,也称类目得分:

$$b_{jk}^* = \widehat{b}_{jk} - \frac{1}{t} \sum_{k=1}^{n_r} t_{jk} \widehat{b}_{jk} \# \quad (7)$$

其中, t_{jk} 为 t 个样本中第 j 个设计项目第 k 个类目的反应次数,类目得分 b_{jk}^* 表示各个类目对感性词汇的影响方向和影响程度。

②设计要素贡献矩阵。

将设计类目作为自变量,感性意向词“简洁的”“高效的”“易操作的”评价得分均值依次作为因变量,进行多元线性回归分析,并对回归系数作标准化处理得到设计要素的类目得分,类目得分的大小反应该设计类目对意向词的贡献程度,分值为正表示对该意向词具有正向影响,反之则表示有负向影响,得分越大,其正向效应越强烈。

意向词“简洁的”类目得分见表 6。

表 6 意向词“简洁的”类目得分(部分)

设计类目	类目得分
圆角矩形 (A_{11})	0.48
旗帜形 (A_{12})	-0.48
纯色图 (A_{21})	0.24
混色渐变图 (A_{22})	0.14
单词情境图 (A_{23})	-0.06
极简线条 (A_{31})	0.54
卡通手绘 (A_{32})	0.28
拟物化 (A_{33})	-0.81
⋮	⋮
打卡天数 (C_{11})	0.16
积分排行 (C_{12})	-0.16
点赞分享 (C_{21})	0.35
好友社群 (C_{22})	0.01
竞争挑战 (C_{23})	-0.36
常数项:	2.548
决定系数:	0.935

由意向词“简洁的”层面下设计类目的得分可以看出,设计要素“极简线条”对“简洁的”意象正向作用最大,设计要素“拟物化”对“简洁的”意象负向作用最大,另外,设计要素“圆角矩形”“纯色图”“点赞分享”等对“简洁的”也有不同程度的正向影响,而设计要素“旗帜形”“单词情

境图”“文字显示”等对“简洁的”有不同程度的负向影响。

同理,也可以得出意向词“高效的”“易操作的”层面下设计类目得分。

其中,常数项为抽样随机误差,决定系数为 0~1 的数值,表示模型预测的精准度,其值越大代表模型精确度越高,一般大于 0.85,由各意象的类目得分可知,用户感性意象体验的决定系数分别为 0.935、0.994、0.94,表明预测模型的准确度良好。

3.4 方案迭代寻优

3.4.1 染色体编码及遗传因子参数设定

遗传算法最早由美国 Holland 教授提出,其借鉴了达尔文的进化论和孟德尔的遗传学说,是一种模拟生物进化过程的全局优化搜索算法,其主要特点是具有内在的隐并行性和更好的全局寻优能力^[24]。遗传算法模拟了自然选择和遗传中发生的复制、交叉和变异等现象,其中,选择是将上一代初始群体中适应度值较高的染色体复制到下一代群体中;交叉发生在一定数量的成对染色体之间,在某一相同位置截断,前后交叉组合成两个新的染色体;变异是对种群中的某个个体的某一位或多位基因进行等位基因变换,表现在二进制编码的取反操作。通常,遗传算法中算子参数可以进行动态调整来平衡选择与重组策略,以此加快算法收敛和提高算法的性能。

论文采用开关式编码,样本中设计要素表现取 1,未表现则取 0,共由 24 位 0、1 数码组成,并按照 9 个设计项目划分。

表 7 染色体编码

	A_1	A_2	A_3	B_1	B_2	B_3	B_4	C_1	C_2
1	10	100	100	10	100	100	100	10	100
2	10	100	100	01	010	010	001	10	001
3	10	100	100	01	001	001	010	01	010
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
18	01	001	100	10	100	010	100	01	001

遗传操作中选择策略采用轮盘赌法,结合“精英”策略,保留每一代中适应值最大的个体;采用单点交叉策略,交叉概率为 0.8;随机选择个体进行变异,对选择的基因位进行取反,种群规模为 18,迭代次数为 100 次。

3.4.2 适应度函数构建

论文由层次分析法得出感性意象权重值后,再结合感性意象预测值构建适应度函数,所得的适应值可代表用户在感性意象上的满意程度。

$$F = \sum_{j=1}^n w_j y_j \# \quad (8)$$

其中, n 为评价层面个数; w_j 为第 j 个评价层面的相对权重值; y_j 为第 j 个评价层面的用户预测值。

结合层次分析法得出评价指标的权重值,代入得适应度函数:

$$F = 0.164y_1 + 0.539y_2 + 0.297y_3 \quad (9)$$

其中, y_1 、 y_2 、 y_3 为“简洁的”“高效的”“易操作的”意象得分预测值, 运算时对类目得分和评价均值扩大十倍处理, 使适应值变化更明显。

3.4.3 迭代优化结果及评价

由图2可知, 当进化代数数为25时, 适应值达到峰值28.1左右, 此时函数已经收敛, 染色体编码为“10 001 100 10 100 001 010 01 100”, 解码为“圆角矩形、单词情境图、极简线条、矩形进度条、图片释义、混合反馈、词根词缀、积分排行、点赞分享”。

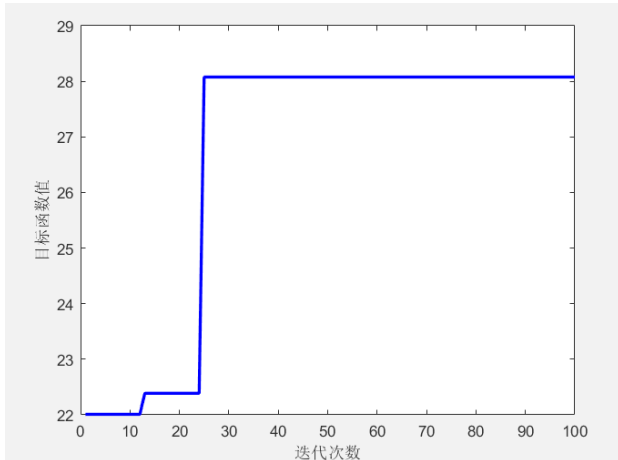


图2 适应值迭代图

利用摹客设计工具对生成的优化方案进行原型界面设计, 页面展示、单词记忆、成就互动3个设计模块的部分功能页面图如图3所示。



图3 创新方案功能页面图

“首页展示”模块的设计要素为圆角矩形标签、单词情境图、极简线条菜单栏; “单词记忆”模块的设计要素为矩形进度条、图片选项交互、混合反馈、词根词缀记忆; “成就互动”模块的设计要素为积分排行与点赞分享。除此之外, 由于“单词记忆”与“成就互动”模块在视觉显示上与背景“单词情境图”冲突, 所以在背景“纯色图”与“混色渐变图”中选择类目得分较高的纯色背景。

邀请32位被试对所得到的最优方案进行评价, 并将其结果与18个代表性样本进行比较, 可以发现利用遗传算法

得出的最优设计方案平均分最高。因此, 本研究所提出的方法能够有效地对背单词App的用户体验进行优化设计, 该设计方案整体上符合用户对观感上简洁的, 单词记忆高效的, App易操作的意象需求。

4 结语

论文将微创新理论与人机协同概念结合, 提出了人机协同微创新的构想, 以期解决原有创新流程中存在的用户需求难以界定、需求到产品设计模式的映射关系模糊、创新方案生成周期长等问题, 并以背单词App的界面创新设计为例, 展示了该方案的可行性。本研究旨在为App用户创造良好的用户体验, 提升用户对App设计的参与感并增加用户满意度, 该案例的设计流程对其他App的设计也具有一定的参考意义。

需要指出的是, 论文评价用户的选取为32名在校研究生, 缺乏对用户学历、教育背景、用途等方面的差异的研究, 未来可以把上述特征进行细致划分, 构建精确的用户画像, 提高产品创新方案与目标用户的适配性。同样地, 在用户需求分析时, 可以对显现的需求进行识别, 找出其中关键的、能带来显著绩效提升的需求模式, 再有针对性的进行优化以提高产品创新效率。此外, 由于产品设计要素不够多, 并不能充分体现出遗传算法的寻优特性, 未来可以在引入更多设计模式的同时, 动态调整遗传策略, 提高算法的整体性能, 加快最优方案生成的效率, 使最终的方案创新性更足, 设计附加值更高。

参考文献

- [1] 李亿, 喻靛茹, 邱东. 人与人工智能协作模式综述[J]. 情报杂志, 2020, 39(10): 137-143.
- [2] L. D R, Roger P, Mathew H. Innovating the product innovation process to enable co-creation[J]. RD Management, 2021, 52(3): 484-497.
- [3] Schweisfurth G T. Comparing internal and external lead users as sources of innovation[J]. Research Policy, 2017, 46(1): 238-248.
- [4] Stefano M, Mattia B, Giulia C, et al. Framing the multifaceted nature of design thinking in addressing different innovation purposes[J]. Long Range Planning, 2022, 55(5): 223-237.
- [5] Verganti R, Vendraminelli L, Iansti M. Innovation and Design in the Age of Artificial Intelligence[J]. Journal of Product Innovation Management, 2020, 37(3): 212-227.
- [6] 肖静华, 胡杨颂, 吴瑶. 成长品: 数据驱动的企业与用户互动创新案例研究[J]. 管理世界, 2020, 36(3): 183-205.
- [7] Krausman R P. Managing artificial intelligence[J]. The Journal of Wildlife Management, 2023, 87(8): 163-178.
- [8] Michael W, Martin E, Norman S, et al. Organizational Capabilities for AI Implementation—Coping with Inscrutability and Data Dependency in AI[J]. Information Systems Frontiers, 2022, 25(4): 1549-1569.

- [9] 吴小龙,肖静华,吴记.当创意遇到智能:人与AI协同的产品创新案例研究[J].管理世界,2023,39(5):112-126+144.
- [10] 李永锋,周俊,朱丽萍.基于遗传算法的老年人App用户体验优化设计方法[J].工业工程,2018,21(3):93-99+108.
- [11] Shufei Li, Ruobing Wang, Pai Zheng, et al. Towards proactive human-robot collaboration: A foreseeable cognitive manufacturing paradigm[J]. Journal of Manufacturing Systems, 2021(60): 547-552.
- [12] 任宗强,陈淑娴.人机协同创新:面向智能制造的创新新范式[J].清华管理评论,2021(11):24-31.
- [13] 郑逸凡,钱斌,胡蓉,等.CE-GA协同进化算法求解人机共同作业的U形装配线平衡问题[J].机械工程学报,2020,56(9):199-214.
- [14] 曾大军,张柱,梁嘉琦,等.机器行为与人机协同决策理论和方法[J].管理科学,2021,34(6):55-59.
- [15] 赵付春.企业微创新特性和能力提升策略研究[J].科学研究,2012,30(10):1579-1583.
- [16] 马晓苗.企业微创新的内涵、特征及其价值实现机理[J].商业研究,2015(1):110-115.
- [17] 胡丹丹,杨忠.微创新:基于不确定性竞争环境的创新范式[J].社会科学,2018(11):41-48.
- [18] 周青,吴云,方刚.新常态下企业微创新的特征与类型[J].科学研究,2015,33(8):1232-1239+1250.
- [19] 张璐,李巨韬,赵艳云,等.基于用户感性需求的产品设计方案评估方法[J].运筹与管理,2019,28(1):152-157.
- [20] Kim K H, Han H S, Park J, et al. Identifying affect elements based on a conceptual model of affect: A case study on a smartphone[J]. International Journal of Industrial Ergonomics,2016(53):193-204.
- [21] 苏建宁,张秦玮,吴江华,等.产品多意象造型进化设计[J].计算机集成制造系统,2014,20(11):2675-2682.
- [22] 苏晨,周福莹,曹剑,等.基于基因分类交互式遗传算法的品牌意象研究[J].工业工程,2022,25(2):28-33.
- [23] 王进,刘振斌,王玉振.基于矩阵半张量积方法的改进数量化理论(I)[J].系统工程理论与实践,2012,32(7):1575-1581.
- [24] 胡东方,吴盘龙.基于遗传算法的个性化服务型产品设计[J].计算机集成制造系统,2019,25(8):2036-2044.

Research on Human-computer Interaction in Medical System Based on QFD Method

Ao Zhou¹ Xiang Li^{2*}

1. School of Clinical Medicine, Jiamusi University, Jiamusi, Heilongjiang, 154000, China
2. TED Graduate School, Kookmin University, Seoul, 100-744, South Korea

Abstract

This study aims to systematically analyze and optimize the design of medical human-computer interaction by applying the QFD method. The needs of medical practitioners and patients were collected through interviews and questionnaires, and the Kano model was used to classify and score these needs. Subsequently, the user needs were converted into specific design requirements, a QFD matrix was constructed, and the total weight of each design requirement was calculated to determine its priority. The results show that design requirements such as automatic filling and error prompt functions, reducing the number of interface elements, and providing shortcut key support play an important role in improving the usability and user satisfaction of medical information systems. Based on the results of QFD analysis, specific design improvement suggestions were proposed, such as optimizing the data input process, streamlining the interface design, adding shortcut key functions, developing a convenient information query and appointment system, and providing detailed operation instructions.

Keywords

QFD, medical human-computer interaction, user needs analysis

基于 QFD 方法优化医疗系统中的人机交互研究

周奥¹ 李响^{2*}

1. 佳木斯大学临床医学院, 中国·黑龙江 佳木斯 154000
2. 国民大学 TED 学院, 韩国·首尔 100-744

摘 要

本研究旨在通过应用QFD方法, 系统分析并优化医疗人机交互设计。通过访谈和问卷调查收集医疗从业者和患者的需求, 使用Kano模型对这些需求进行分类和重要性评分。随后将用户需求转化为具体的设计要求, 构建QFD矩阵, 并计算每个设计要求的总权重, 以确定其优先级。研究结果表明, 自动填充和错误提示功能、减少界面元素数量、提供快捷键支持等设计要求对提升医疗信息系统的可用性和用户满意度具有重要作用。基于QFD分析结果, 提出了优化数据输入过程、精简界面设计、增加快捷键功能、开发便捷的信息查询和预约系统、提供详细的操作指导等具体的设计改进建议。

关键词

QFD; 医疗人机交互; 用户需求分析

1 概述

1.1 研究背景

随着医疗信息技术的快速发展, 电子病历系统、医疗管理系统和远程医疗系统等医疗信息系统在全球范围内被广泛应用。这些系统的引入旨在提升医疗服务的效率和质量, 减少人为错误。然而, 实际使用中, 很多医疗界面设计并未充分考虑到最终用户(包括医生、护士和患者)的实际

需求, 导致了以下问题: ①操作复杂: 许多医疗信息系统的界面设计复杂, 用户需要花费大量时间和精力来学习和适应, 这在工作繁忙的医疗环境中尤为不便; ②用户体验差: 不符合用户习惯的界面设计和操作流程, 可能导致医疗从业者和患者在使用过程中感到不便和不满, 从而影响系统的使用效果; ③数据输入错误: 复杂的界面和操作流程增加了用户输入错误的风险, 这在医疗环境中可能带来严重后果; ④效率低下: 操作不便和数据输入错误的累积效应, 可能导致整体工作效率降低, 延误患者的治疗和护理。鉴于上述问题, 提升医疗人机交互设计的可用性和用户满意度显得尤为重要。通过系统化的方法识别和分析用户需求, 并将其转化为具体的设计要求, 可以有效改进医疗界面设计, 从而提升系统的整体性能和用户体验。

【作者简介】周奥(2004-), 女, 中国黑龙江绥化人, 在读本科生, 从事医学检验与医疗交互研究。

【通讯作者】李响(1994-), 男, 中国黑龙江安达人, 博士, 从事交互设计研究。

1.2 研究目的

本研究的主要目的是通过应用 QFD 方法，系统分析医疗人机交互设计中的用户需求，并将这些需求转化为具体的设计要求。具体目标包括：①识别用户需求：通过访谈和问卷调查，系统收集和分析医疗从业者和患者的实际需求；②构建 QFD 矩阵：将用户需求与设计要求进行映射，构建质量屋矩阵，明确各设计要求对满足用户需求的重要程度；③确定设计优先级：通过计算各设计要求的权重，确定其优先级，为设计优化提供科学依据；④提出优化建议：基于 QFD 分析结果，提出具体的设计改进建议，以提升医疗信息系统的可用性和用户满意度。

1.3 研究意义

本研究通过引入 QFD 方法，提供了一种系统化的路径，以优化医疗人机交互设计。研究的意义主要体现在以下几个方面：①提升用户满意度：通过系统化分析用户需求，优化界面设计，提高医疗从业者和患者的使用体验；②提高工作效率：简化操作流程，减少数据输入错误，提升医疗从业者的工作效率，从而更好地服务患者；③减少医疗错误：优化数据输入和处理过程，降低人为错误的风险，保障医疗服务的安全性；④提供设计指南：为医疗信息系统的设计和开发提供科学的优化路径和具体建议，推动医疗信息技术的进一步发展。综上所述，通过 QFD 方法对医疗人机交互设计进行系统性优化，不仅能有效解决现有系统中的问题，还能为未来的医疗信息系统设计提供有力支持。该研究不仅具有理论价值，还具有重要的实际应用意义，能够为医疗从业者和患者带来切实的益处。

2 文献综述

2.1 人机交互在医疗领域的研究现状

随着医疗信息系统的普及，人机交互在医疗领域的应用研究逐渐增多^[1,2]。医疗信息系统的界面设计对医疗从业者和患者的使用体验至关重要。研究表明，良好的界面设计能够显著提高操作效率和准确性，减少用户的学习成本和使用负担^[3]。例如，电子病历系统的界面设计直接影响医生和护士的工作效率和准确性。然而，许多现有的医疗系统界面设计复杂，用户体验差，容易导致操作错误和数据输入问题。用户体验在医疗信息系统中的重要性也越来越受到重视。用户体验不仅影响系统的使用率，还影响用户的满意度和信任度^[4]。研究发现，用户对系统的满意度主要取决于系统的易用性、响应速度和信息呈现方式等因素。操作复杂、界面不友好的系统不仅降低了医疗从业者的工作效率，还可能影响患者的治疗体验。此外，操作效率和错误率是衡量医疗信息系统界面设计质量的重要指标。许多研究通过对比不同界面设计下的操作时间和错误率，发现简化操作流程和增加自动化功能可以显著减少操作时间和错误次数，提高整体工作效率和准确性。

2.2 质量功能展开（QFD）的理论基础

QFD 是一种以客户需求为导向的产品设计和开发方法，最早由日本质量管理专家提出^[5]。QFD 通过构建“质量屋”矩阵，将客户需求转化为具体的设计要求，确保设计过程紧

密围绕客户需求展开。质量屋是 QFD 的核心工具，通过二维矩阵将客户需求与设计要求进行关联。矩阵的左侧列出客户需求，顶部列出设计要求，在交叉点处填入关联值，表示某个设计要求对满足某个客户需求的重要程度。关联值通常分为强（9）、中（3）、弱（1）。QFD 方法最初应用于制造业，后逐渐扩展到服务业和软件开发等领域。例如，汽车制造业通过 QFD 方法优化产品设计，提高了产品质量和客户满意度。服务业则通过 QFD 方法提升服务质量，满足客户需求。在软件开发领域，QFD 方法被用于需求分析和功能设计，确保开发过程紧密围绕用户需求展开。

2.3 用户体验在医疗信息系统中的应用

用户体验（UX）是指用户在使用产品或服务过程中所感受到的整体体验，包括易用性、满意度、效率和情感体验等多个方面^[6]。在医疗信息系统中，用户体验尤为重要，直接影响医疗从业者和患者的使用效果和满意度。

2.3.1 用户体验的定义和维度

用户体验包括多个维度，如可用性、响应速度、信息呈现方式、用户情感等。可用性是指系统易于使用、学习和记忆，并能有效地帮助用户完成任务。响应速度是指系统对用户操作后的反应时间，这直接影响用户的操作流畅度和效率。信息呈现方式是指系统如何展示信息，是否清晰易懂。用户情感则涉及用户在使用系统过程中的情感反应，如满意度、愉悦感和信任度等^[7]。

2.3.2 用户体验在医疗系统中的重要性

良好的用户体验在医疗信息系统中具有重要意义。对于医疗从业者来说，操作简便、反应迅速的系统可以提高工作效率，减少操作错误，从而提高医疗服务的质量。对于患者来说，界面友好、信息透明的系统可以增强他们对医疗服务的信任感，提升满意度。例如，研究表明，界面简洁、信息呈现清晰的预约系统可以显著提高患者的使用意愿和满意度^[8]。

3 研究方法

3.1 研究设计

本研究采用定量分析方法，结合 Kano 模型和 QFD 矩阵进行用户需求分析和设计优化。研究流程包括数据收集、需求分析、QFD 矩阵构建和优先级排序。研究的具体步骤如图 1 所示。

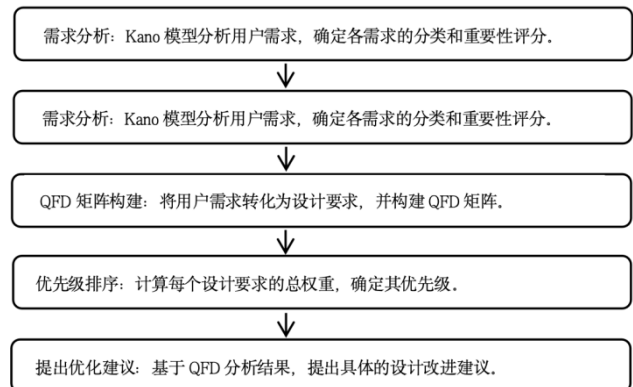


图 1 研究流程

3.2 数据收集

3.2.1 访谈

通过深度访谈收集医疗从业者和患者对当前医疗界面的使用体验和改进建议。访谈对象来自黑龙江省佳木斯大学医学院，包括 10 名医生、10 名护士和 10 名患者。访谈内容包括以下几个方面：①当前系统的主要使用问题；②希望增加或改进的功能；③对界面设计的建议。访谈结果总结如下：①医生和护士主要关注操作快捷、数据输入准确、界面简洁；②患者主要关注预约便捷、信息透明、操作简单。

3.2.2 问卷调查

设计并分发 Kano 问卷，收集定量数据，评估用户需求的重要性和满意度。问卷对象包括 50 名医疗从业者和 50 名患者。问卷设计包括以下需求：①界面简洁；②操作便捷；③数据准确；④预约便捷；⑤信息透明；⑥操作简单。每个需求的问卷包括两个问题：一个是正向问题（如果这个需求得到满足），另一个是负向问题（如果这个需求未得到满足）。用户对每个问题进行评分（1~5 分），然后通过 Kano 模型分析确定需求的分类和重要性评分^[9]。

3.3 数据分析

3.3.1 Kano 模型分析

根据问卷结果，使用 Kano 模型分析确定用户需求的类型和重要性评分。具体数据如表 1 所示。

表 1 分析结果

需求	满意度平均分	重要性平均分	Kano 分类
界面简洁	3.8	4.5	期望需求
操作快捷	4.0	4.7	基本需求
数据输入准确	4.2	4.6	基本需求
预约便捷	3.5	4.2	期望需求
信息透明	3.7	4.3	魅力需求
操作简单	3.9	4.4	基本需求

3.3.2 QFD 矩阵构建

根据 Kano 模型分析结果，将用户需求转化为具体的设计要求，并构建 QFD 矩阵^[10]。设计要求包括：①减少界面元素数量；②提供快捷键支持；③提供自动填充和错误提示功能；④开发用户友好的预约系统；⑤实现信息查询功能；⑥提供详细的操作指导和帮助系统。具体赋分如表 2 所示。

表 2 赋分结果

	减少界面元素	快捷键支持	自动填充和错误提示	预约系统	信息查询	操作指导
界面简洁	9	1	3	0	0	0
操作快捷	3	9	3	0	0	0
数据准确	1	1	9	0	0	0
预约便捷	0	0	0	9	1	0
信息透明	0	0	0	3	9	1
操作简单	1	1	1	3	3	9

3.3.3 计算权重和优先级排序

计算每个设计要求的总权重，确定其优先级。权重计算如下：界面简洁： $94.5 + 34.7 + 14.6 + 14.4 = 40.5 + 14.1 + 4.6 + 4.4 = 63.6$ ；操作快捷： $34.5 + 94.7 + 34.6 + 14.4 = 13.5 + 42.3 + 13.8 + 4.4 = 74.0$ ；数据准确： $14.5 + 14.7 + 94.6 + 14.4 = 4.5 + 4.7 + 41.4 + 4.4 = 55.0$ ；预约便捷： $94.2 + 14.3 + 3 \times 4.4 = 37.8 + 4.3 + 13.2 = 55.3$ ；信息透明： $34.2 + 94.3 + 1 \times 4.4 = 12.6 + 38.7 + 4.4 = 55.7$ ；操作简单： $14.5 + 14.7 + 14.6 + 94.4 = 4.5 + 4.7 + 4.6 + 39.6 = 53.4$ 。优先级排序如下：①操作快捷（74.0）；②界面简洁（63.6）；③信息透明（55.7）；④预约便捷（55.3）；⑤数据准确（55.0）；⑥操作简单（53.4）。

3.4 优化建议

我们根据 QFD 分析结果，提出以下设计改进：①操作快捷：增加快捷键支持，简化操作流程；②界面简洁：减少界面元素数量，优化信息布局；③信息透明：实现信息查询功能，增强用户对信息的可见性和理解；④预约便捷：开发用户友好的预约系统，简化预约流程；⑤数据准确：提供自动填充和错误提示功能，减少数据输入错误；⑥操作简单：提供详细的操作指导和帮助系统，提高用户操作的便利性和准确性。通过上述设计改进，可以显著提升医疗信息系统的可用性和用户满意度，为医疗从业者和患者提供更优质的服务体验。

4 讨论

本研究通过应用 QFD 方法，对医疗人机交互设计中的用户需求进行了系统分析，并将这些需求转化为具体的设计要求。研究表明，医疗从业者和患者对医疗信息系统的主要需求包括操作快捷、数据输入准确、界面简洁、预约便捷、信息透明和操作简单。使用 Kano 模型分析用户需求后，确定操作快捷、数据输入准确和操作简单是基本需求，界面简洁和预约便捷是期望需求，而信息透明是魅力需求。在 QFD 矩阵构建过程中，将用户需求与设计要求进行关联，并计算各设计要求的总权重。结果显示，自动填充和错误提示功能、减少界面元素数量、提供快捷键支持等设计要求在满足用户需求方面具有重要作用。具体来说，自动填充和错误提示功能被评为最高优先级，因为它们能显著减少数据输入错误，提高操作效率。减少界面元素数量和提供快捷键支持则有助于简化操作流程，提升用户体验。基于 QFD 分析结果，提出了以下设计改进建议：优化数据输入过程，减少用户输入错误；精简界面设计，突出关键信息，减少用户认知负担；增加快捷键功能，提高操作速度；开发便捷的信息查询系统，使患者和医疗从业者能快速获取所需信息；简化预约流程，提供清晰的预约指南和提醒功能；提供在线帮助和操作指导，提升用户的自助能力。通过这些改进措施，可以显著提升医疗信息系统的可用性和用户满意度。尽管本研究取得了一些重要发现，但仍存在一些局限性。首先，样本

量相对较小,仅包括50名医疗从业者和50名患者,可能影响结果的普遍性。其次,问卷和访谈的数据收集方法存在一定的主观性,可能影响数据的准确性和可靠性。最后,本研究仅选择了几个主要的设计要求进行分析,可能未能涵盖所有影响用户体验的因素。为了进一步提升医疗信息系统的设计质量和用户满意度,我们在未来的研究可以从以下几个方面进行探索:①扩大样本量,涵盖更多的医疗从业者和患者,以提高研究结果的普遍性和可靠性;②结合问卷调查、访谈、实验研究等多种数据收集方法,综合分析用户需求和设计要求,确保数据的全面性和准确性;③结合其他定量分析方法,如结构方程模型(SEM)、多层线性模型(HLM)等,深入研究医疗界面的设计优化问题;④将心理学、认知科学、社会学等学科的理论设计与交互设计理论相结合,探讨跨学科视角下的医疗人机交互设计优化策略;⑤在实际医疗信息系统中验证研究发现和设计优化建议,评估其实际效果,并根据反馈进一步改进设计。

5 结语

经过上述研究和讨论,我们发现QFD方法在医疗人机交互设计中的应用具有重要的理论价值和实践意义。通过系统性分析用户需求,将其转化为具体的设计要求,并确定其优先级,可以有效提升医疗信息系统的可用性和用户满意度,为医疗从业者和患者带来切实的益处。未来的研究将集中于具体的QFD应用案例和优化策略的实证研究,以推动这一方法在医疗领域的广泛应用。

参考文献

- [1] Sainfort, F., Jacko, J. A., Edwards, P. J., et al. Human-computer interaction in healthcare[J]. In Human-Computer Interaction CRC Press,2009(5):155-172.
- [2] Greatbatch, D., Luff, P., Heath, C., Campion, P. Interpersonal communication and human-computer interaction: an examination of the use of computers in medical consultations[J]. *Interacting with computers*,1993,5(2):193-216.
- [3] 林一,陈靖,刘越,等.基于心智模型的虚拟现实与增强现实混合式移动导览系统的用户体验设计[J].*计算机学报*,2015,38(2):408-412.
- [4] Zaki, T., Islam, M. N. Neurological and physiological measures to evaluate the usability and user-experience (UX) of information systems: A systematic literature review[J]. *Computer Science Review*,2021(40):100375.
- [5] Bouchereau, V., Rowlands, H. Methods and techniques to help quality function deployment (QFD)[J]. *Benchmarking: An International Journal*,2000,7(1):8-20.
- [6] Adarsha, A. S., Reader, K., Erban, S. User experience, IoMT, and healthcare[J]. *AIS Transactions on Human-Computer Interaction*,2019,11(4):264-273.
- [7] Albert, B., Tullis, T. Measuring the user experience: collecting, analyzing, and presenting usability metrics[J]. *Newnes*,2013(9).
- [8] Sadeghi Milani, A., Cecil-Xavier, A., Gupta, A., Cecil, J., & Kennison, S. A systematic review of human-computer interaction (HCI) research in medical and other engineering fields[J]. *International Journal of Human-Computer Interaction*,2024,40(3):515-536.
- [9] Materla, T., Cudney, E. A., & Antony, J. The application of Kano model in the healthcare industry: a systematic literature review[J]. *Total Quality Management & Business Excellence*,2019,30(5-6):660-681.
- [10] Tontini, G. Integrating the Kano model and QFD for designing new products[J]. *Total Quality Management*,2007,18(6):599-612.

Research and Analysis of Computer Network Security in Higher Vocational Colleges

Limin Zhu

Jilin General Aviation Vocational and Technical College, Jilin, Jilin, 132011, China

Abstract

Computer network security in higher vocational colleges is the basis and premise of carrying out education, teaching and scientific research work. The network architecture is open. Although relying on the Internet can greatly improve the daily work, study and life of college teachers and students, the various network security problems it faces can not be ignored. Universities as an important place to cultivate talents, must give enough attention to network security management, in the daily management and technical level, ensure the implementation of data encryption processing measures, strengthen the network monitoring, strengthen teachers and students awareness of network security risks, strengthen the construction of security system, strengthen the construction of infrastructure, strengthen the cultivation of network security, to ensure the network security of colleges and universities. Based on this, this paper analyzes and studies the problem of computer network security in higher vocational colleges.

Keywords

higher vocational college; computer network security; research; analysis

高职院校计算机网络安全研究与分析

朱立民

吉林通用航空职业技术学院, 中国 · 吉林 吉林 132011

摘 要

高职院校计算机网络安全是开展教育、教学和科研工作的基础和前提。网络架构是开放的, 虽然依托互联网可以极大地改善高校师生的日常工作、学习和生活, 但是它所面临的各种网络安全问题也不容忽视。高校作为培养人才的重要地方, 必须对网络安全管理给予足够的重视, 在日常管理和技术层面上, 保证数据加密处理措施的落实, 加强网络监控, 增强老师和学生对网络安全风险的防范意识, 加强安全系统的建设, 加强基础设施的建设, 加强对网络安全方面的人才的培养, 确保高校的网络安全。基于此, 论文针对高职院校计算机网络安全问题进行分析与研究。

关键词

高职院校; 计算机网络安全; 研究; 分析

1 高职院校计算机网络安全内容分析

随着新时代的来临, 计算机技术已广泛应用于各个领域, 彰显了信息资源的价值。尤其是随着网络技术的发展与普及, 信息资源成为了社会经济发展中至关重要的组成部分, 对高职院校的现代化建设起到了积极的推动作用。为了确保自身信息数据的安全性和可靠性, 必须加强对高职院校计算机网络信息的保护, 以确保其能够受到有效的管理。

2 高职院校计算机网络安全问题分析

2.1 计算机系统存在漏洞

这些漏洞可能源于系统设计时的缺陷、软件编码的错误, 或是后期维护不当等原因。漏洞的存在使得黑客或恶意用户有机会利用这些弱点, 对系统进行非法访问、数据窃取

或破坏。它们为黑客提供了可乘之机, 黑客可以通过利用这些漏洞, 轻易地绕过系统的安全防护措施, 进而获取敏感信息或执行恶意操作。漏洞可能导致数据的泄露或篡改, 对个人隐私和高校商业机密构成严重威胁。漏洞还可能被用于发起拒绝服务攻击, 导致系统崩溃或无法正常运行, 从而对社会经济秩序造成破坏。

2.2 黑客与网络病毒攻击

黑客是指那些利用计算机和网络技术非法侵入他人计算机系统, 窃取、篡改或破坏数据的行为者。而网络病毒则是一种能够自我复制、传播的恶意程序, 它可以在计算机系统中潜伏, 等待时机发作, 对系统造成破坏。黑客攻击带来的坏处是巨大的。黑客可能利用系统漏洞或社交工程手段, 窃取用户的敏感信息, 如银行账号、密码等, 进而实施金融诈骗或其他非法活动。黑客还可能对关键基础设施进行攻击, 如电力、交通等系统, 导致社会运行受阻, 甚至引发严

【作者简介】朱立民(1974-), 男, 中国吉林吉林人, 本科, 讲师, 从事网络技术、网络安全研究。

重的安全事故。网络病毒可以在计算机之间快速传播,感染大量设备,导致系统性能下降、数据丢失甚至系统崩溃。一些病毒还可能携带恶意负载,如勒索软件,对用户数据进行加密并索要赎金。

2.3 计算机网络操作人员操作不当

随着信息时代的到来,互联网技术已逐渐应用于人们生活和工作中。然而,由于部分用户缺乏专业技能知识和操作经验等原因,使得其在使用计算机网络时出现了一系列问题。如:部分用户在使用计算机网络时过于依赖网上银行、网上购物等应用软件及游戏软件等,其在使用过程中所选择的应用软件和游戏软件都是存在安全漏洞的。此外,部分用户在进行数据操作时不注意操作规范或不当操作等原因也会导致计算机网络系统受到攻击和破坏。

2.4 安全对策缺乏统一标准

高校计算机网络防护系统的陈旧也是一个亟待解决的问题。由于技术的迅猛发展和网络威胁形势的不断演变,传统的网络安全防护手段往往难以应对新型的网络攻击和安全威胁。传统的防火墙、入侵监测系统安全设备已经显得力不从心,无法有效应对大规模的网络攻击、高级持续性威胁(APT)。此外,高速计算机网络规模庞大,网络流量巨大,对网络安全设备的性能和扩展性也提出了更高的要求。

3 高职院校计算机网络安全技术

3.1 计算机网络安全防御技术

物联网、大数据、云计算是即将到来的人工智能时代的必然趋势。人工智能的发展依赖于数据、算法和计算能力。其中,数据是基础,算法是主体,计算能力是核心。首先,必须有准确的数据,因为数据是人工智能的基础。如果数据源错误或数据源被污染,则使用算法对数据进行分析,这将大大降低算法的准确性。其次,为了在当前计算量下获得最佳结果,需要在获得准确的数据后对算法进行优化。最后,要提高计算能力,理论上,计算能力越强,功能越强大。在这个人工智能时代,攻击者可以攻击数据、算法或设备,这些都是攻击中的通配符。因此,在这个人工智能时代,人们需要考虑的不再是技术对抗,而是各种复杂的攻击方式来解决,有必要建立一个完整的网络安全防护体系。

3.2 网络系统安全监控技术

随着大数据技术的发展,互联网上各类信息变得越来越复杂。但是,为了增强高校计算机网络的安全性,进一步促进计算机的使用,必须加强对网络的维护,以确保网络的良好运行。从高速计算机网络系统的安全监控入手,可以增强政府和相关单位的参与,从而达到净化网络环境的目的。新的监控技术可以分析网络中的数据,识别潜在的安全风险,并打击网络犯罪。简而言之,需要加快高校计算机网络环境的净化,使人们更容易接触到计算机和其他高科技服务。

3.3 网络防火墙技术

高校计算机网络防火墙是一种经常采用的技术手段,其设计需要考虑系统安全性和实用性两个方面的因素。除了能有效地防御各类病毒和木马入侵,通过持续的更新还可以提升防护性能。另外,防火墙具有安装简便、推广容易和操作便捷等优点,因此受到了广大用户的认可和接受。目前,在中国大多数高校中都采取了基于防火墙的安全策略。该款防火墙不仅具有相对较低的成本,同时还具备广泛的应用潜力。它能够监视、分析和限制数据流,并在需要时采取适当的防护措施,以确保网络的安全。在互联网上,经常有一些病毒或恶意代码通过多种途径侵入系统内,导致系统无法正常运行。许多用户对个人信息安全的保护了解不够深入。当用户下载此类软件时,病毒可能会入侵计算机,给其正常工作带来潜在的风险。

4 高职院校计算机网络安全防护策略

4.1 建立健全的网络安全防护策略

为有效应对信息化背景下的高校计算机网络安全威胁,除了采用先进的网络安全技术外,还需要建立健全的防护策略,包括多层防御体系建设、安全意识教育与培训、安全漏洞管理与应急响应、合规性与法律法规遵循等方面。多层防御体系建设是指在网络安全防护中采用多种技术手段和措施,从不同层面、不同方向对高校计算机网络安全进行全方位的保护。

常见的多层防御措施包括网络边界防火墙、入侵检测与防御系统(IDS/IPS)、安全网关、终端安全软件等,通过防火墙、入侵检测系统等技术设备对外部威胁进行防护,通过安全策略、权限管理等措施对内部威胁进行防范,形成密不透风的网络安全防护体系。安全意识教育与培训是提高网络用户对安全问题的认识和防范能力的重要途径,可以帮助用户了解常见的网络安全威胁和防范措施,增强他们的安全意识和自我保护意识。安全意识教育与培训内容包括网络安全政策、安全风险认知、安全操作技巧等,可以通过培训课程、宣传教育、安全演练等方式进行开展,全员参与,持续推进。

安全漏洞管理与应急响应是及时发现和处理网络系统中存在的安全漏洞和安全事件,减少安全漏洞对系统安全性的影响,降低安全事件的损失和影响。安全漏洞管理包括漏洞扫描、漏洞修补、安全补丁管理等活动,可以通过自动化工具和人工审核相结合的方式;应急响应则是在安全事件发生后迅速采取措施,阻止事件扩大化,减少损失。合规性与法律法规遵循是指高校计算机网络安全工作必须符合相关法律法规和政策要求,保障网络安全工作的合法合规性。

4.2 定期更新操作系统和软件

高职院校需要定期更新操作系统和软件,及时修复漏

洞,是保护计算机网络安全的重要措施。通过更新,可以获得最新的安全补丁和功能改进,提升系统的安全防护能力。这些补丁通常包括修复已知漏洞的代码,增强系统的稳定性和安全性。新版本的软件还可能引入更先进的安全机制,如更强大的加密技术或更智能的威胁检测功能,从而进一步提升高职院校网络安全防护水平。定期更新还有助于防止恶意软件的利用。恶意软件往往利用过时的系统或软件漏洞进行传播和攻击。通过保持系统和软件的最新状态,可以降低高职院校计算机网络被感染的风险,保护计算机免受恶意软件的侵害。更新操作也需要谨慎处理。在更新前,确保备份重要数据,以防万一更新过程中出现问题导致数据丢失。还应选择可信赖的更新源,避免下载和安装来自不明来源的更新文件,以免引入新的安全风险。

4.3 防火墙和入侵检测系统

防火墙作为网络安全的第一道关口,其主要功能是监控和控制进出网络的数据包。通过设定安全规则,防火墙能够阻止未经授权的访问和恶意软件的传播,从而保护内部网络免受外部威胁。现代防火墙不仅具备基本的包过滤功能,还融入了状态监测、应用层网关等先进技术,以应对日益复杂的网络攻击。入侵检测系统则是对防火墙的重要补充。它能够实时监测网络流量和系统行为,一旦发现异常或可疑活动,便会立即发出警报并采取相应的防御措施。入侵检测系统通过收集和分析各种日志信息、网络流量数据等,能够发现潜在的安全威胁,如未授权的访问、恶意软件的植入等。

通过与防火墙的协同工作,高职院校计算机网络入侵检测系统能够进一步提高网络的安全防护能力。在部署防火墙和入侵检测系统时,需要根据网络环境的实际情况和安全需求进行合理配置。例如,可以根据业务需求和风险评估结果,设定不同的安全策略和访问控制规则;高职院校还需要定期更新和升级防火墙和入侵检测系统的软件和数据库。

5 结语

高职院校计算机网络安全与防护策略的研究与实践,是一项长期而艰巨的任务。需要不断创新技术手段,完善防护策略,提高应对能力,以应对日益复杂的网络安全威胁。够构建更加安全、可靠、高效的计算机网络环境,为人类的进步与发展提供坚实的保障。

参考文献

- [1] 陈晓榕.计算机网络病毒与计算机网络安全防范的研究[J].网络安全技术与应用,2021(6):2.
- [2] 刘昱红.计算机网络安全与计算机病毒防范措施研究[J].中国新通信,2020(8).
- [3] 陈明.高职院校计算机网络安全技术概述[J].计算机技术与发展,2020,15(3):21-25.
- [4] 李晓宇,王伟.高职院校网络安全技术的发展与应用[J].信息安全与通信保密,2019,10(2):45-50.
- [5] 张磊,赵小虎.深度学习在高职院校网络安全中的应用研究[J].计算机科学与技术,2018,20(4):60-65.

Design of Intelligent Upgrade of Power Supply and Distribution System of Medium Wave Broadcasting Station

Jiali Ren

Inner Mongolia Autonomous Region Radio and Television Transmission and Launch Center Wuhai Radio and Launch Center Station, Wuhai, Inner Mongolia, 016000, China

Abstract

With the continuous progress of science and technology, intelligent technology has been widely used in various fields, especially in the power supply and distribution system of broadcast transmission stations. Based on this, this paper deeply studies the intelligent upgrading of the power supply and distribution system of medium wave broadcast transmitting station, analyzes the current situation of the power supply and distribution system of medium wave broadcast transmitting station, points out the problems existing in its operation, and puts forward the necessity of intelligent upgrading and transformation. In the aspect of scheme design, a complete intelligent upgrading scheme is proposed to monitor the power supply and distribution system in real time, so as to improve the overall performance of the system. Practice has proved that it is expected that through intelligent upgrading and transformation, the power supply and distribution system of the medium wave broadcast transmitter will achieve high operating efficiency and low maintenance cost, and provide strong guarantee for the stable operation of the broadcast transmitter.

Keywords

medium wave broadcasting transmitting station; power supply and distribution system; intelligent upgrading and transformation; scheme design

中波广播发射台供配电系统智能化升级改造方案设计

任佳丽

内蒙古自治区广播电视传输发射中心乌海广播发射中心台, 中国·内蒙古 乌海 016000

摘 要

随着科学技术不断进步, 智能化技术在各领域得到广泛应用, 尤其是在广播发射台的供配电系统中被全面推广。基于此, 论文深入研究中波广播发射台供配电系统的智能化升级改造, 分析了当前中波广播发射台供配电系统的现状, 指出其运行中存在的问题, 提出智能化升级改造的必要性。在方案设计方面, 提出一套完整的智能化升级改造方案, 进行供配电系统的实时监控, 从而提高系统的整体性能。经过实践证明, 预计通过智能化升级改造, 中波广播发射台的供配电系统将能实现高运行效率和低维护成本, 为广播发射台的稳定运行提供有力保障。

关键词

中波广播发射台; 供配电系统; 智能化升级改造; 方案设计

1 引言

近年来, 科技飞速发展, 智能化已经成为现代社会各个领域升级改造的重要方向。在广播行业中, 中波广播发射台作为信息传播的重要基础设施, 其供配电系统的稳定性和效率直接关系到广播信号的传输质量。因此, 对中波广播发射台供配电系统进行智能化升级改造, 不仅是提升广播服务质量的必要措施, 也是适应未来发展趋势的必然选择。智能化升级改造方案设计研究, 旨在通过引入先进的自动化控制技术、能源管理系统和数据分析技术, 实现供配电系统的优

化配置, 有效提高系统的可靠性, 合理控制故障发生率, 从而实现能源的节约和环境的保护, 符合绿色可持续发展的理念。基于此, 本研究将深入探讨中波广播发射台供配电系统智能化升级改造的关键技术, 分析智能化改造对提升广播发射台运行效率, 为广播行业的现代化转型提供指导。通过开展本研究, 期望能为中波广播发射台的智能化升级改造提供一套科学的方案设计, 推动广播行业的技术进步^[1]。

2 中波广播发射台供配电系统的基本结构

中波广播发射台的供配电系统是确保广播信号稳定传输的关键组成部分, 主要包括发射机、电力控制单元(供电与配电)、综合显示系统、信源监测系统、程控交换机等环节。主发射机负责日常的广播信号发射, 而备用发射机则在主发

【作者简介】任佳丽(1991-), 女, 中国内蒙古托克托人, 本科, 工程师, 从事中波广播发射研究。

射机出现故障时迅速接管,确保广播服务的连续性。天线系统则是将电波有效地辐射到预定区域,其布局直接影响广播覆盖范围和信号质量。电力控制单元负责整个发射台的供电,包括了变压器、配电柜、稳压器等设备,确保发射机和其他系统能获得稳定的电力供应。电力控制单元还具备监测和保护功能,能在电力异常时及时切断电源,保护设备不受损害(如图1所示)。

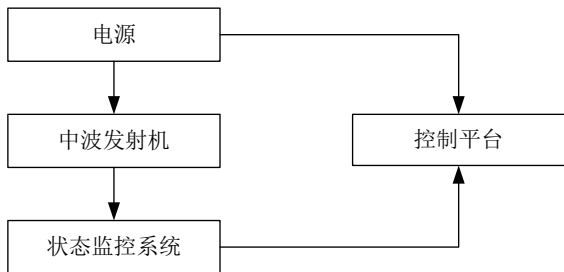


图1 系统运行流程图

综合显示系统则是通过显示屏实时展示各关键节点的运行状态,包括电压、电流、频率等参数,以及设备的工作状态,操作人员操作综合显示系统快速了解整个系统的运行情况,及时发现并处理问题。信源监测系统负责对广播信号源进行实时监控,确保信号的质量符合标准,能检测信号的频率、幅度、失真等参数,并在信号异常时发出警报,保障广播内容的高质量传输。程控交换机是供配电系统中的通信枢纽,负责内部通信和外部联络。程控交换机能够实现自动化的电话交换,确保广播发射台与外界的通信畅通无阻,同时也支持远程控制和数据传输,有效提高工作效率和响应速度^[2]。

3 发射台供配电系统运行现状

在研究既有的中波发射台供配电系统中,发现有2块10kV直流电源在运行过程中存在阻碍,无法实现自动运行,需要组织工作人员进行人工控制,从而进行10kV和0.4kV电压的自由切换。站在供配电系统运行角度进行分析,发现该供配电系统存在如下问题:

第一,电路设备陈旧与供电线路老化。发射台供配电系统是确保发射任务顺利进行的关键部分,但随着时间持续推移,电路设备逐渐显现出陈旧的迹象,供电线路也出现不同程度的老化现象。这些老化问题给系统供电稳定性带来严重影响,且在进行局部替换时,由于硬件设备型号匹配度难以保证,严重影响到其的实现程度,进一步加剧维护升级难度。

第二,电路保护机制性能阈值不足。电路保护机制是保障供配电系统安全运行的重要环节,但由于预置的性能阈值远低于标准值,给用电需求带来严重阻碍。随着发射任务持续增加,该种保护机制很难满足实际需求,无形中降低系统的稳定性,增加故障发生的风险。

第三,开关电路设置过多导致功率分配失衡。发射台供配电系统中的各子系统设置较多的开关电路,这在一定程度上增加系统的复杂性,过多的开关电路时常导致功率分配失衡,甚至出现局部电流过载,从而引发严重的安全故障。这种功率分配不均衡不仅影响供电的效率,还可能对设备造成损害,甚至引发安全事故^[3]。

4 发射台供配电系统智能化升级改造方案设计的必要性

随着航天技术不断进步,发射台供配电系统的智能化升级改造已成为提升发射效率和保障发射安全的重要措施。首先,提高供配电系统的可靠性:传统供配电系统往往依赖人工操作,容易受到人为因素的影响,导致供电系统时常出现不稳定问题。而智能化升级改造是通过引入先进的自动化控制技术,精确控制电力供应,从而大幅提高系统的可靠性。例如,通过智能传感器和监控系统,实时监测电力参数,及时发现并处理潜在的故障,确保发射任务的顺利进行。其次,优化能源管理,降低运营成本:智能化供配电系统能高效管理电力能源,建立健全的数据预测模型,优化电力分配和使用,避免出现严重的能源浪费行为。此外,智能系统还会根据实际需求自动调整供电策略,比如在非高峰时段降低供电量,从而降低运营成本,不仅有助于节约资源,也符合可持续发展的要求。最后,提升应对突发事件的能力:在发射任务中,突发事件如电力故障或自然灾害可能会对发射台造成严重影响。智能化供配电系统具备快速响应和自动切换备用电源的能力,能在紧急情况下迅速恢复供电,保障发射任务的连续性。同时,智能系统还可以通过远程监控和控制,减少现场人员的风险,提高应对突发事件的整体效率。

5 实践应用

发射台作为关键的基础设施,其供配电系统稳定性直接关系到发射任务的成功与否,传统供配电系统在面对突发情况时,往往依赖备用发电机来维持电力供应,不仅增加运营成本,也存在一定的安全隐患。因此,通过智能化升级改造,提高系统的自适应能力和故障应对能力,是当前发射台供配电系统改造的主要目标。在改造方案设计中,将原有的100kVA稳压器进行智能化改造,通过集成先进的电压监测和调节技术,确保输出电压的稳定性,减少因电压波动导致的设备故障;改造100A和300A两组配电柜,引入智能配电管理系统,实现对电流、电压等参数的实时监控和自动调节,提高配电效率;更新开关设备,采用具有远程控制 and 自动切换功能的智能开关,以便在主电源故障时,能快速切换到备用电源,减少断电时间;增加蓄电池组的容量,确保在主电源中断时,蓄电池供电时长能够达到10min以上,从而降低使用备用发电机的概率,提高系统的应急响应能力。

5.1 硬件设备和电路改造

论文以某广播电视台为主要研究对象,其作为重要的信息传播平台,其供电系统的稳定性和智能化水平直接关系到广播电视节目的正常播出质量,探讨其智能化升级改造的硬件设备与电路改造方案。某广播电视台现有的供电系统主要由变压器(TM)、电容器(C)、电力电路的开关器件(如QS1)、人工控制器件(如SH1)以及配电机柜(如K和S)组成。该系统存在自动化程度不高、能耗较大、维护成本高等问题。本次智能化升级改造的目标是提高供电系统的自动化水平,降低能耗,减少维护成本,同时确保系统的稳定性。

论文采用智能一体化电源的改造方案,部件包括RMSPD无触点稳压器、APC BR1500G-CN不间断电源(UPS)、TNSJA-1250kVA感应调压器以及HKKQ5双电源切换开关(ATS)。RMSPD无触点稳压器采用先进的无触点技术,能够实现高精度的电压稳定,有效保护发射台敏感设备不受电压波动影响,其智能化设计能实时监测电网状态,自动调整输出电压,确保供电质量。APC BR1500G-CN不间断电源(UPS)作为电源系统的关键组成部分,UPS能在电网异常或中断时提供持续稳定的电力供应。APC BR1500G-CN型号UPS具有高效率、低噪音和长寿命的特点,有效满足发射台对电源可靠性的高要求。

TNSJA-1250kVA感应调压器能根据电网的实际需求,自动调节输出电压,保证供电的稳定性。其大容量设计满足发射台大型设备的需求,同时智能化控制系统实现远程监控和故障诊断。HKKQ5双电源切换开关(ATS)在主电源和备用电源之间自动切换,确保发射台在任何情况下都能够获得稳定的电力供应。且HKKQ5型号的ATS具有快速切换和可靠操作的特点,能有效提高供电系统的可靠性。通过改造硬件设备和电路运行流程,发射台的供电系统将升级为自主式的智能一体化电源,有利于其实时监控电网状态,自动调整电压和切换电源,确保发射台设备的稳定运行。同时,系统智能化设计还能够实现故障预警和远程控制,大大提高系统的维护效率。

5.2 系统电路承载量测算

在供电系统智能化升级改造中,系统电路承载量的测算是非常重要的一,直接关系到系统的稳定运行。智能化升级改造方案设计研究,旨在通过引入先进的自动化控制技术、能源管理系统和数据分析技术,实现供电系统的优化

配置,有效提高系统的可靠性。根据电力学原理,供电系统电路的有效承载量可以通过以下公式表示:

$$\text{容量} = \text{主机功率} \times \text{功率因数} / \text{UPS 直流电压} \times \text{延时时间}$$

其中,主机功率是指供电系统中主要设备的功率需求;功率因数是衡量电力系统效率的一个重要参数,通常在0.8~1;UPS直流电压是指不间断电源(UPS)输出的直流电压;延时时间是指UPS在市电中断后能够继续供电的时间。

在测算过程中,工作人员要确定发射台主要设备的功率统计,包括发射机、控制系统、通信设备功率;通过功率分析仪等专业设备测量各设备的功率因数,获取UPS直流电压:查看UPS设备的规格参数,获取其输出的直流电压值;根据发射台的实际需求和UPS设备的性能,确定延时时间,将上述数据代入公式,计算出供电系统电路的有效承载量。根据测算出的电路承载量,设计出合理的供电系统智能化升级改造方案。①优化电路布局:根据承载量测算结果,优化电路布局,确保电路的安全和稳定。②更新设备:更换老旧设备,引入新型高效节能的供电设备。③引入智能监控系统:安装智能监控系统,实时监控供电系统的运行状态,及时发现并处理问题。④提高系统自动化水平:通过自动化技术,减少人工干预,提高系统运行的稳定性和可靠性。通过对发射台供电系统电力承载量的测算,为智能化升级改造提供科学依据,不仅能提高供电系统的性能,还能为发射台的稳定运行提供有力保障。

6 结语

综上所述,发射台供电系统的智能化升级改造方案设计,不仅能够提高系统的运行效率和可靠性,还能够实现能源的高效利用和节约,对于保障广播电视发射的安全稳定运行具有重要意义。未来,随着智能化技术的不断发展,发射台供电系统的智能化水平将进一步提升,为广播电视事业的发展提供更加坚实的保障。

参考文献

- [1] 高瑞华.高山无线发射台供电系统优化改造——以文山电视调频骨干转播台为例[J].西部广播电视,2022,43(24):230-233.
- [2] 龙云贵,罗春美.中波广播发射台供电系统智能化升级改造方案设计[J].电视技术,2023,47(2):117-119.
- [3] 赵应生.中波广播发射台前端信号数字化及供电环境监测系统技术方案[J].西部广播电视,2021,42(2):227-231+234.

Computer Network Security Risks and Prevention Strategy Analysis

Xuan Li

Weinan Technician College, Weinan, Shaanxi, 714000, China

Abstract

With the widespread use of computer networks, their accompanying security issues are becoming increasingly serious, and network security risks have become a major challenge that seriously affects social and economic development. This study focuses on the analysis and discussion of security risks and prevention strategies in computer networks. Based on actual network behavior data, some computer science theories and methods were adopted, including network programming, encryption coding, vulnerability prediction, and other technologies. Research has found that common network security risks mainly include information leakage, malicious attacks, system vulnerabilities, etc. In response to these hidden dangers, we have proposed a series of prevention strategies, such as strengthening network supervision, improving network technology level, improving network security laws and regulations, firewall protection, regular inspection and reinforcement of attack points, etc. Experiments have shown that these prevention strategies can effectively improve the security and stability of the network.

Keywords

computer network; network security risks; prevention strategy; network programming; network supervision

计算机网络安全隐患及防范策略分析

李轩

渭南技师学院, 中国 · 陕西 渭南 714000

摘 要

随着计算机网络的广泛使用, 其伴随的安全问题日益严重, 网络安全隐患已经成为严重影响社会经济发展的一大难题。本研究对计算机网络存在的安全隐患及防范策略进行了重点分析和讨论, 结合实际网络行为数据, 采用了一些计算机科学理论和方法, 包括网络编程、加密编码、漏洞预测等技术。研究发现, 常见的网络安全隐患主要包括信息泄露、恶意攻击、系统漏洞等。而针对这些隐患, 我们提出了一系列防范策略, 如加强网络监管, 提升网络技术水平, 健全网络安全法律法规, 防火墙防护, 定期检查和加固攻击点等。实验证明, 这些防范策略能有效提高网络的安全性和稳定性。

关键词

计算机网络; 网络安全隐患; 防范策略; 网络编程; 网络监管

1 引言

随着信息技术的高速发展和应用, 计算机网络已经成为现代社会生活、工作不可或缺的组成部分。然而, 计算机网络的广泛使用同时也造成了一系列安全问题的出现。当前, 网络安全问题已经成为影响社会经济健康发展的严重制约因素, 涉及信息泄露、恶意攻击、系统漏洞等方面的问题层出不穷。对于这些问题的有效防范, 不仅关乎个人信息的安全, 更关系到整个社会经济健康发展的大局。因此, 如何及时发现和防范计算机网络安全隐患, 以及如何制定和实施有效的防范策略, 成为当前我们亟须思考和研究的问题。论文将围绕计算机网络存在的安全隐患及防范策略进行分析

探讨, 旨在通过对实际网络行为数据进行分析, 提出一些行之有效的防范策略, 为构建安全稳定的计算机网络环境提供可行性参考和战略建议。

2 计算机网络的发展状况及其安全问题

2.1 计算机网络的发展概述

计算机网络的发展概述

计算机网络自诞生以来, 经历了几个重要的阶段^[1]。

20 世纪 60 年代, 初步的计算机网络技术开始萌芽, 当时的 ARPANET 被视为现代互联网的鼻祖, 其通过实现计算机之间的数据共享和通信, 为未来的网络技术奠定了基础。70 年代, 随着 TCP/IP 协议的推出, 计算机网络通信效率和可靠性得到了极大提升, 网络应用逐渐扩展到学术界和科研领域。进入 80 年代, 个人计算机的普及带动了计算机网络的发展, 局域网 (LAN) 技术快速普及, 网络连接变得更加

【作者简介】李轩 (1978-), 男, 中国陕西渭南人, 本科, 讲师, 从事计算机网络研究。

方便和普及。

20世纪90年代,万维网(WWW)的发明标志着计算机网络进入一个新的阶段,互联网开始从学术研究逐步走向商业应用,网络用户数量迅速上升。与此电子邮件、文件传输协议(FTP)等应用程序极大增强了人们对网络的依赖性。进入21世纪,宽带技术与移动互联网的兴起,使得网络覆盖范围与速度进一步扩展,互联网成为人们日常生活和工作的重要组成部分。物联网、大数据、云计算等新兴技术的出现,更是推动了计算机网络应用的多元化和深度化。

尽管计算机网络发展迅猛,带来了极大的便利和经济效益,但伴随而来的安全问题也越来越突出。信息泄露、恶意攻击、系统漏洞等网络安全隐患已经成为不可忽视的挑战。在这个背景下,研究网络安全技术和防范策略显得尤为重要。

2.2 计算机网络的安全问题分析

计算机网络的快速发展在带来便利的也引发了多方面的安全问题。信息泄露是其中尤为突出的隐患,敏感数据在传输过程中容易被不法分子截获和窃取,造成严重的商业和个人隐私损失。恶意攻击如DDoS攻击、钓鱼攻击等,不仅破坏系统正常运转,还可能导致数据丢失和服务中断。系统漏洞则是另一大隐患,软件和硬件设计中的缺陷为攻击者提供了可乘之机,允许未经授权的访问和操作。随着物联网和云计算的普及,网络边界变得更为模糊,使得传统的安全防护措施难以应对新兴的多样化威胁。所有这些问题对社会经济的稳定和发展产生了深远的影响,增加了企业和组织的运营风险,同时也对国家的网络安全提出了更高的要求,亟需通过技术手段和管理措施加以解决^[2]。

2.3 计算机网络安全对社会经济发展的影响

计算机网络安全问题对社会经济发展产生深远影响。信息泄露和数据篡改会直接导致企业的经济损失,破坏商业信誉,甚至引发法律诉讼。恶意攻击和网络犯罪,诸如勒索软件和钓鱼攻击,不仅危害企业和个人的信息安全,还可能破坏金融系统,导致经济动荡。政府和公共服务系统在遭受网络攻击时,其服务的中断和数据的篡改会严重影响公共安全和国家安全,导致社会的不稳定。系统漏洞被利用可能引发一系列连锁反应,使得关键基础设施受到威胁,影响到能源、交通、通讯等领域的正常运行。这些问题共同作用,阻碍了社会经济的顺利发展,提升网络安全成为经济发展和社会稳定的必然要求。

3 计算机网络安全隐患的类别和特性

3.1 信息泄露

信息泄露是计算机网络安全隐患中最为普遍和严重的问题之一。随着互联网的广泛应用,数据信息在网络中频繁传输,存在被不法分子截取和篡改的风险。信息泄露不仅包含个人隐私数据的曝光,如姓名、身份证号码、财务信息等

敏感资料,也涵盖商业机密、政府文件等具有高价值的信息。一旦这些数据被泄露,可能会导致经济损失、声誉受损,甚至国家安全受到威胁。

在技术层面,信息泄露主要源于网络协议的漏洞、数据传输的加密措施不足,以及操作系统或应用程序中的安全缺陷。例如,未加密的传输协议如HTTP,使得数据在传输过程中易被截取和篡改。密码破解、网络监听等技术手段的不断发展,也使得数据泄露的风险增加。

在行为层面,内部人员的疏忽和社会工程学攻击同样是信息泄露的重要原因。内部员工可能因操作不当或安全意识不足,导致敏感信息的无意或故意泄露。而社会工程学攻击则通过欺骗手段,诱使受害者主动泄露信息,比如钓鱼邮件、假冒网站等手法。

信息泄露的后果往往是严重且深远的。对于个人,可能面临身份盗用、财产损失等问题;对于企业,商业秘密的流失可能导致市场份额的丧失和竞争力的削弱;对于国家,敏感数据的泄露可能危及国家安全和公共利益。

在防范信息泄露时,需要多管齐下。技术层面,采用强加密算法、定期安全审计和漏洞扫描是常见且有效的措施。管理层面,加强内部员工的网络安全培训、建立严格的数据访问和操作权限管理体系,可以显著降低信息泄露的风险。通过全面的防范措施,可以有效提升计算机网络的安全性,保护信息安全。

3.2 恶意攻击

恶意攻击是计算机网络安全隐患中最具威胁性的一类,其主要目的是通过非法手段获取、篡改或破坏计算机网络中的数据和资源。恶意攻击者通常利用木马、蠕虫、病毒等恶意软件,通过网络钓鱼、分布式拒绝服务(DDoS)攻击、零日漏洞等手段实施攻击。这些攻击手段不仅可以导致信息泄露、数据篡改,还可能使计算机系统瘫痪,造成严重的经济损失和社会危害。

恶意攻击具有以下特性:一是隐蔽性强。恶意攻击者往往通过伪装身份、隐藏攻击源等方式,增加追踪和防御的难度。二是多样性。目前,网络攻击的手段和工具不断更新,攻击形式多样,难以全面预防。三是持续性。网络攻击往往是持续进行的,攻击者通过不断尝试和改进,以找到系统的薄弱环节^[3]。面对这些复杂多变的攻击方式,需要综合运用多种防范措施,以有效减少恶意攻击带来的危害。

3.3 系统漏洞

系统漏洞是计算机网络安全中的一大隐患,通常由设计缺陷、编程错误或配置不当引起。漏洞的存在使得攻击者能够非法获取系统权限,进而进行数据窃取、破坏系统功能或传播恶意软件。常见的系统漏洞包括缓冲区溢出、代码注入、权限提升和跨站脚本攻击。缓冲区溢出漏洞通过超出预设空间的数据输入而导致系统崩溃或代码执行;代码注入利用未检验的输入执行恶意代码;权限提升则是利用系统缺陷

获得不应有的访问权限；跨站脚本攻击通过注入恶意脚本窃取用户信息或控制用户会话。这些漏洞的存在不仅危害计算机系统的正常运行，还可能造成重大的数据泄露和经济损失。

4 计算机网络安全防范策略

4.1 加强网络监管

计算机网络安全威胁日益严重，加强网络监管成为防范网络安全隐患的重要策略之一。网络监管包括技术手段和管理措施，旨在全面监控和管理网络活动，防范潜在风险。通过实时监控网络流量，可以及时发现异常活动和潜在攻击，快速响应和处理。网络监控系统的部署，可以帮助检测非法入侵和非授权访问，从而减少信息泄露和数据篡改的风险。

提高网络监管的有效性，离不开先进技术的支持。运用大数据分析和人工智能技术，可以对海量网络数据进行智能化处理，识别潜在威胁和攻击模式。例如，机器学习算法能够根据历史数据，预测未来可能发生的网络攻击，提高防范能力。区块链技术的不可篡改特性，可以用于网络日志的记录和监控，保证网络活动的可追溯性，提高网络数据的可靠性和安全性。

在网络监管过程中，法律法规的健全和执行同样至关重要。通过制定和实施严格的网络安全法规和标准，强化企业和个人的责任意识和法律责任，减少网络安全事件的发生。政府和相关部门应加强网络安全监管，开展定期的网络安全检查和评估，对发现的安全隐患及时采取措施进行整改。

互联网企业需建立完善的内部监管机制，包括用户身份验证、权限管理和日志记录等，确保网络系统及数据的安全性。通过定期进行风险评估和安全审计，及时发现和消除潜在风险，提升网络环境的整体安全水平。

加强国际的网络安全合作与信息共享，也对网络监管发挥重要作用。全球范围内的合作能够更好地应对跨国网络犯罪，共同提升网络安全治理水平。

加强网络监管是应对计算机网络安全隐患的重要手段，必须在技术应用、法律完善和国际合作等多方面共同努力，才能有效保障计算机网络安全和稳健发展。

4.2 提升网络技术水平

提升网络技术水平是保障计算机网络安全的关键环节。需要研发和应用先进的加密技术，以保障数据在传输过程中

的机密性和完整性。加密方法的不断改进和创新能够有效抵御数据窃取与篡改等恶意行为。网络管理员应定期更新和维护系统软件，及时修补漏洞，确保网络的整体安全性。因此人工智能和机器学习技术也可以被利用来预测和发现潜在的网络威胁，通过自动化手段提高网络的防御能力。多因素认证技术的引入，可以增强用户身份验证的可靠性，进而减少非法入侵的可能性。综合运用这些先进技术，能够显著提升计算机网络安全水平，为用户提供更为安全可靠的网络环境。

4.3 健全网络安全法律法规和防火墙防护，定期检查和加固攻击点

健全网络安全法律法规是保障网络安全的重要措施。明确各方的网络安全责任和义务，推动网络安全的法治化和规范化发展，能够有效遏制网络犯罪行为。在制定法规时，应结合当前网络安全环境和技术发展趋势，涵盖数据保护、用户隐私、信息共享等方面。通过出台相关条例和政策，限制非法入侵、数据篡改等行为，并对违法行为进行严厉处罚。需要建立完善的法律监管机制，确保法律法规的有效实施和执行，以维护网络空间秩序。

5 结语

本研究从理论和实证两个角度对计算机网络安全隐患以及防范策略进行了详细阐述和分析。我们通过实际网络行为数据和计算机科学理论，揭示了网络安全隐患的形态和构成，并提出一系列具操作性的防范策略，如网络监管的强化，技术能力的提升以及法律法规的完善等。尽管这些防范策略能有效提高网络的安全性和稳定性，实现计算机网络的健康发展，但是在实践操作中，如何将这些策略具体落实到位，还需要我们进一步探索和研究。同时，针对当前日益严重的网络安全问题，个人和企业的网络安全意识的提高以及网络安全教育的普及也是我们需要重视的环节。总的来说，计算机网络安全隐患的防范需要社会共同的参与和努力，每个网民都要有自我保护的意识和能力，法律法规、技术创新以及监管机制都要不断完善，只有这样，我们才能构建一个安全、稳定、健康的网络环境。

参考文献

- [1] 马亚燕.计算机网络安全隐患与防范[J].网络安全技术与应用, 2021(12).
- [2] 李亮超.计算机网络安全隐患及防范策略[J].科技风,2019(4).
- [3] 李泳志.计算机网络安全隐患与防范策略研究[J].数字通信世界, 2020(2).

Research on Quality Management of Electrical Instrument Metrological Verification Based on Big Data

Lin Cheng

Xinjiang Bingtian Lvcheng Testing Co., Ltd., Shihezi, Xinjiang, 832000, China

Abstract

With the development of science and technology and the wide use of intelligent equipment, the application of big data is more and more extensive. Electrical instrumentation calibration has also begun to improve quality management with the advantage of big data. In this paper, a quality management research method based on big data is proposed in the field of electrical instrumentation verification quality management. Firstly, by collecting and analyzing a large number of calibration data of electrical instruments, the main influencing factors of calibration quality of electrical instruments are analyzed. Secondly, through the use of data mining technology, the prediction model is proposed and used to predict the metrological verification quality of electrical instruments. Finally, using the analysis and prediction results, the quality of electrical instrument measurement verification is carefully managed. The research shows that the quality management method based on big data can not only improve the accuracy of electrical instrument metrological verification, but also reduce errors and omissions, and effectively improve the efficiency of quality management.

Keywords

big data; electrical instrument measurement; verification quality control; data mining; prediction mode

基于大数据的电气仪表计量检定质量管理研究

程琳

新疆兵天绿诚检测有限公司, 中国·新疆 石河子 832000

摘 要

随着科技的发展和智能化设备的广泛使用, 大数据的应用越来越广泛。电气仪表计量检定也开始借助大数据的优势对质量管理进行改善。本研究针对电气仪表计量检定质量管理领域, 提出了一种基于大数据的质量管理研究方法。首先, 通过收集和分析大量的电气仪表计量检定数据, 分析出电气仪表计量检定质量的主要影响因素; 其次, 通过利用数据挖掘技术, 提出预测模型, 并将模型用于预测电气仪表的计量检定质量; 最后, 利用分析和预测结果对电气仪表计量检定质量进行精细化管理。研究表明, 基于大数据的电气仪表计量检定质量管理方法不仅能提高电气仪表计量检定的准确率, 而且还能减少错误和遗漏, 有效提高质量管理效率。

关键词

大数据; 电气仪表计量; 检定质量管理; 数据挖掘; 预测模型

1 引言

在当前科技高速发展的背景下, 大数据成为推动各领域改革创新的重要利器。其中, 电气仪表计量检定作为维护电力系统正常稳定运行的重要环节, 其质量管理问题备受关注。传统的电气仪表计量检定质量管理依赖人工经验进行质量的把控和优化, 但伴随着科技进步和电气系统复杂性的提高, 这种模式已经难以满足现今管理效率和准确性的要求。因此, 如何借鉴先进技术, 如大数据技术, 提升电气仪表的计量检定质量, 是当前急需解决的问题。本研究以电气仪表

计量检定作为研究对象, 首先通过大数据技术收集并分析其主要影响因素, 进一步运用数据挖掘进行预测, 并以此提升电气仪表计量检定质量的管理。

2 大数据在电气仪表计量检定中的应用

2.1 大数据科技的影响

随着信息技术的迅猛发展, 大数据技术在各行各业的应用日益广泛, 其在电气仪表计量检定中的影响深远而显著^[1]。大数据技术通过对海量数据的收集、存储、处理和分析, 能够发现隐藏在数据背后的规律和趋势, 从而为各项业务的优化和决策提供科学依据。在电气仪表计量检定领域, 大数据技术不仅可以提升数据处理的效率, 还能提高检定数据的准确性和可靠性。

大数据技术为电气仪表计量检定提供了更全面的数据

【作者简介】程琳(1987-), 女, 满族, 中国辽宁沈阳人, 本科, 工程师, 一级注册计量师, 从事计量检定、计量建标、计量管理研究。

支持。借助传感器和智能仪表的普及，能够收集到海量的实时运行数据和历史检测数据，通过对这些数据的整合和分析，可以全面了解电气仪表的运行状态和性能指标。这样的数据积累不仅能支撑计量检定工作的开展，还为进一步的分析和优化提供了基础。

大数据技术还增强了电气仪表计量检定的分析能力。通过数据挖掘和机器学习等技术手段，可以从海量数据中提取有价值的信息，发现影响计量检定质量的关键因素，建立起更加科学严谨的检定模型^[2]。这种基于数据驱动的分析方法，相较于传统的经验判断，更为准确和客观，从而提升计量检定的科学性和公正性。

2.2 大数据在电气仪表计量检定中的作用

在电气仪表计量检定中，大数据发挥着至关重要的作用，主要体现在以下几个方面：

大数据技术可以大幅提升数据采集和存储的效率。通过先进的传感器和数据采集器，可以实时获取大量的计量检定数据，确保数据的及时性和准确性。

借助大数据分析能力，可以全面解析来自不同源的数据，揭示出传统方法难以发现的趋势和模式。例如，通过对历史计量检定数据进行分析，可以发现设备的常见故障类型以及不同环境条件对测量结果的影响。

大数据支持的预测模型能够提高计量检定的前瞻性管理。这些模型利用机器学习和人工智能技术，对未来的计量结果进行预测，使得能够在潜在问题爆发之前采取预防措施。

大数据能够显著优化资源的配置和使用。通过对数据的全面分析，可以精确识别出哪些设备需要优先进行检定，从而提高效率，节省成本。

2.3 大数据对电气仪表计量检定质量管理价值

大数据在电气仪表计量检定质量管理中具有显著价值，通过分析和利用海量数据，可以提升检定准确率，减少错误和遗漏，并提高整体管理效率，实现质量管理的科学化和精细化。

3 基于大数据的电气仪表计量检定质量影响因素分析

3.1 大量数据的收集与分析

电气仪表计量检定质量的有效管理离不开全面且高质量的数据收集与分析。数据的来源主要包括现场检测数据、客户端数据以及历史数据等。现场检测数据是指在实际使用环境下，根据标准方法进行检定和校准所获得的数据。这些数据直接反映了仪表在工作状态下的性能表现，是进行质量管理的关键依据。客户端数据则是用户在使用过程中反馈的各种信息，如故障报告、使用情况记录等，这些信息有助于了解不同使用环境和操作习惯对仪表性能的影响。历史数据包括历年检定记录、维护记录等，这些数据能够提供长期的

趋势分析，帮助发现潜在问题。

在数据收集过程中，需要注意数据的准确性和完整性。传感器和数据采集设备的选择至关重要，应选择高精度、低误差率的设备，还需确保数据传输过程的安全性和稳定性，以避免数据丢失或错误。自动化的数据采集系统能够显著提高数据收集的效率和准确性，降低人为操作带来的误差。

对收集到的数据进行分析时，数据预处理是不可或缺的一步。包括数据清洗、缺失值填补、数据标准化等步骤。这些预处理工作能够提高数据质量，使后续的分析结果更为可靠。数据分析的方法包括统计分析、机器学习算法等，可以帮助找出电气仪表计量检定中的关键影响因素。例如，通过相关分析可以发现哪些变量对检定结果有显著影响，通过回归分析可以建立影响因素与检定结果之间的关系模型。

数据的可视化是数据分析的重要组成部分，通过图表、仪表盘等形式，可以直观地展示分析结果，便于发现问题与趋势，进而提出针对性地改进措施。综合来看，大量数据的收集与分析在电气仪表计量检定质量管理中起到了基础性作用，是后续研究和应用的根本前提。

3.2 影响电气仪表计量检定质量的主要因素分析

在电气仪表计量检定过程中，影响计量检定质量的主要因素包括但不限于环境条件、仪表性能、人为操作和校准设备精度。环境条件如温度、湿度、电磁干扰等对电气仪表的精度影响显著。仪表性能是影响计量检定质量的关键，性能不稳定或老化的仪表往往不能保证测量结果的准确性和一致性。人为操作因素也不容忽视，操作人员的技术水平、经验和操作规范的执行程度直接关系到检定结果的可靠性^[3]。校准设备的精度和稳定性也是保证电气仪表计量检定质量的基础，高精度的校准设备可以提供更加可靠的校准基准，提高检定结果的准确性。综合分析这些因素，有助于在大数据环境下更为精准地管理和提升电气仪表的计量检定质量。

3.3 基于大数据的电气仪表计量检定质量管理方法

基于大数据的电气仪表计量检定质量管理方法涵盖了数据收集、数据预处理、数据分析和模型构建等一系列流程。利用大数据技术，需建立电气仪表计量检定数据库，实时记录和更新检定数据。通过数据预处理技术，去除噪声数据和异常值，确保数据质量。数据分析过程中，采用统计分析、时序分析和回归分析等方法，挖掘隐藏的质量影响因素。构建预测模型，包括决策树、支持向量机和神经网络等，进行质量预测和风险评估，最终实现计量检定质量的全面优化与提升。

4 基于大数据的电气仪表计量检定质量预测与管理

4.1 数据挖掘技术在电气仪表计量检定中的应用

数据挖掘技术在电气仪表计量检定质量管理中的应用

发挥关键作用，通过挖掘海量检定数据中的潜在规律和趋势，为质量预测和控制提供有力的工具。数据挖掘是一种从大量数据集中提取出有用信息和知识的过程，其在电气仪表计量检定中的具体应用包括数据预处理、模式识别、预测模型构建等多个环节。

数据预处理是数据挖掘的基础步骤，通过对原始数据进行清洗、转换和归约，确保其质量和一致性。常见的数据清洗方法包括去除噪声数据、处理缺失值和异常值等。数据转换包括特征提取和选择，通过这些步骤将复杂的原始数据转换为适合分析和挖掘的格式。数据归约通过减少数据维度和样本数量，提升数据挖掘效率和有效性。

在模式识别过程中，利用数据挖掘技术可以有效识别电气仪表计量检定中的质量特征和影响因素。通过聚类分析、关联规则分析等方法，从大量计量数据中发现不同条件下的检定规律和质量模式。这不仅有助于理解电气仪表计量的内在机制，还能够为后续的质量预测提供基础数据。

构建预测模型是数据挖掘技术在电气仪表计量检定中的核心应用。采用机器学习算法，如决策树、支持向量机和神经网络等，能够建立精确的质量预测模型。这些模型通过学习历史数据中的质量特征和趋势，实现对未来计量检定结果的预测。在模型训练过程中，利用交叉验证和参数调优等技术手段，确保模型的准确性和鲁棒性。

融合这些技术手段，通过大数据平台的支持，可以实现电气仪表计量检定过程的实时监控和动态调整。例如，基于数据挖掘结果建立的预测模型，可以提前识别出可能的计量问题和质量偏差，从而采取预防措施，减少计量误差和提高检定精度。数据挖掘技术还能为电气仪表计量检定提供决策支持，通过分析历史数据和当前状态，优化检定流程和资源配置，提高整体质量管理的效率和效果。数据挖掘技术的应用为电气仪表计量检定质量管理注入了科学准确的分析手段，推动了这一领域的现代化和智能化发展。

4.2 利用大数据实现电气仪表计量检定质量的精细化管理

利用大数据实现电气仪表计量检定质量的精细化管理始于对海量检测数据的深度分析和挖掘。在数据的收集过程中，覆盖了从设备工作状态、环境影响到人工操作等多维度的信息。从中提取出有价值的指标，构建涉及计量准确性、稳定性和可靠性的多层次评估体系。这一过程中，数据挖掘技术如聚类分析、决策树和关联规则被运用以捕捉数据中的

隐藏模式和规律，提炼出关键性能指标和影响因素。

基于预测模型如回归分析、神经网络和支持向量机等，进行未来计量检定质量的预判，为潜在问题的早期干预提供科学依据。预测模型的输出不仅可以用于实时监控，还能够生成直观的可视化图表，辅助管理决策，提高管理效能与准确性。

实现精细化管理还涉及动态调整检定流程和方法。基于实时数据反馈，建立闭环控制系统，从数据采集、分析到反馈，在实际操作中不断优化检定方案，确保每一个步骤符合最优标准。数据驱动的管理模式不仅增强了对异常情况的敏感度，还能提供具体可行的改善建议，最终实现电气仪表计量检定质量的全面提升。

利用大数据技术对检定过程进行全方位、精细化的管理，不仅提升了计量检定的整体效率，还大幅度降低了错误率，有效保障了电气仪表的可靠运行和准确度，为行业的长远发展提供了强有力的技术支持。

5 结语

对于如何提高电气仪表计量检定的质量管理，我们开展了一项基于大数据手段的研究。在这项研究中，我们运用大数据分析和数据挖掘技术对电气仪表计量检定数据进行深入研究，拟定预测模型，并采用精细化管理手段对电气仪表计量检定质量进行提升。本研究揭示了基于大数据的电气仪表计量检定质量管理可以显著提高检定精度和效率，减少错误和遗漏，为电气仪表计量检定质量管理提供了新的思路和方法。然而，我们也明白当前研究仍存在一定的局限性，例如模型所需大数据的获取尚存在难度，需要电气领域的进一步实证研究和验证。尽管如此，我们坚信，随着科技的发展和大数据技术的进一步成熟，我们在电气仪表计量检定质量的提升上将取得更大的突破。对于未来的研究，我们将继续探索并完善相关理论和应用模型，以期为电气仪表计量检定质量管理实践提供更加深入、精确和有效的理论支持和技术方案。

参考文献

- [1] 韩晓峰.大数据时代数据质量管理研究[J].中国多媒体与网络教学学报(上旬刊),2021(5).
- [2] 丁小欧,王宏志,于晟健.工业时序大数据质量管理[J].大数据,2019,5(6).
- [3] 缪娟,徐磊,楼超群,等.大数据应用提升质量管理[J].中国检验检疫,2020,28(3).

Discussion on Information Security Management Measures in Electric Power Automation Communication Technology

Yuna Li Baige Feng

Zhengzhou Xianghe Group Co., Ltd. Dengfeng Branch, Dengfeng, Henan, 452470, China

Abstract

With the development of science and technology, automation technology has played an important role in the power communication system, but there are still some problems in the information security of power communication before the house, especially by the interference of external factors and internal factors, which seriously reduces the information security of power automation communication technology. Based on this, it is necessary to combine the actual situation, improve the information security management mechanism, optimize the equipment management and maintenance, and optimize the application of encryption technology, improve the personnel quality, improve the network management system, strengthen the security management of identity authentication, and further improve the information security management level of power automation communication technology. This paper mainly analyzes the influencing factors of information security of power automation communication technology, and puts forward targeted measures, so as to strengthen the information security of power automation communication technology and ensure the security of power communication.

Keywords

electric power automation; communication technology; information security; management measures

电力自动化通信技术中的信息安全管理措施探讨

李玉娜 冯白鸽

郑州祥和集团有限公司登封分公司, 中国 · 河南 登封 452470

摘 要

随着科学技术的发展, 自动化技术在电力通信系统中发挥了重要作用, 但是当前电力通信信息安全方面还存在一定的问题, 尤其是受到外部因素、内部因素的干扰, 严重降低电力自动化通信技术的的信息安全性。基于此, 要结合实际情况, 完善信息安全管理机制, 优化设备管理和维护, 并对加密技术进行优化应用, 提高人员素养, 完善网络管理系统, 强化身份验证安全管理, 进一步提高电力自动化通信技术的的信息安全管理水平。论文主要对电力自动化通信技术的的信息安全影响因素进行分析, 并提出针对性的应对措施, 从而强化电力自动化通信技术的的信息安全, 保障电力通信安全性。

关键词

电力自动化; 通信技术; 信息安全; 管理措施

1 引言

电力自动化通信技术水平的提高, 进一步保障电网系统安全性, 为电力企业可持续发展奠定良好的基础。但是在自动化技术应用中, 信息安全还存在一定的问题, 容易发生信息泄露、丢失等现象, 严重降低电力自动化通信服务质量。因此, 要结合实际情况, 采取科学合理的安全防护措施, 尤其要对安全技术、加密技术进行优化应用, 保障通信系统安全管理, 减少用户信息泄露, 为电力行业的长远发展奠定良好的基础。

2 电力系统通信自动化的重要性

电力自动化通信系统主要是在信息技术、计算机技术、网络技术、智能化技术、通信技术支持下, 形成的电力系统, 同时在数据传输协议、信号通信网络的支持下, 提升电力系统通信能力, 强化电网安全运行, 进一步提高用户用电服务质量。同时还能够保障各类信息数据的快速传输^[1]。在自动化技术支持下, 还能够对相关数据进行全面收集, 并对关键仪器设备的运行状态进行动态监测, 为电力系统调试和维护提供数据依据, 有效提升电力自动化通信系统应用效果。由此可见, 自动化技术的应用, 能够保障电力通信系统的安全可靠性运行, 并精准控制电网运行中的不同环节, 并减少系统运维成本, 具有较好的经济性优势, 具有良好的发展前景。

【作者简介】李玉娜(1985-), 女, 中国河南登封人, 本科, 工程师, 从事电气工程自动化研究。

3 电力自动化通信技术的信息安全影响因素

3.1 外在因素

影响电力通信系统信息安全的外在因素主要包含人为因素、自然因素等。其中,自然因素具有不可抗力特点,如雨雪冰雹、雷击等现象,会加大火灾发生概率,对整体信息系统的的天性造成严重危害,不利于信息安全防护。此外,人为因素也是影响信息安全的重要因素,如人员操作失误等,会加大信息安全发生概率;人为蓄意、恶意行为也会引发网络安全问题,危害信息系统安全运行;电力企业缺乏完善的电力系统安全管理机制,对信息安全管理任务分配不合理,加大了信息安全问题发生概率,甚至容易引起信息泄露等现象,不利于整体电力通信系统的安全可靠性运行。

3.2 内在因素

在电力自动化通信技术应用中,加密技术、硬件安全管理不到位,这是引起通信信息安全问题的关键因素之一^[2]。其中,加密技术是保障电力系统通信安全的重要基础,但是在实际系统运行中,信息加密、秘钥管理等工作还存在一定的不足之处,严重降低加密技术的应用效果,容易加大信息泄露概率。一旦出现这种情况会严重降低电力企业运行水平,且容易兴起用户信用危机,破坏电力企业的市场形象。如果电力企业使用的加密技术与自身实际情况不相符,往往会受到非法攻击等形象,降低通信信息安全。在硬件安全管理方面,企业硬件陈旧老化,没有及时更新,严重降低硬件安全管理。部分企业硬件设备准备不齐全,不能保障信息安全。一旦硬件设备管理不到位,会降低电力系统的安全防护能力,加大被攻击的概率,甚至容易被非法分子窃取信息。由此可见,加密技术、硬件安全等问题,都有可能降低电力系统信息安全管理效果。

4 电力自动化通信技术的信息安全防护措施

4.1 完善安全防范机制

为了保障电力自动化通信系统安全运行,需要结合实际情况,完善安全防范机制,保障自动化电信系统的高效运行,减少信息安全问题的出现几率。在构建安全防范机制过程中,要严格按照逻辑性原则要求,并根据电力企业的具体状态,精细划分重点防范区域,且对不同分区设置差异化的访问权限,保障重要安全数据、资料信息的针对性防护。在构建安全防范机制过程中,要对不同主体的管理范围、责任进行明确划分和落实^[3]。

4.2 完善设备安全机制

网络设备是电力自动化通信系统的重要硬件设备,是进行信息安全防范的关键保障。因此,为了实现电力通信系统的的天性,要结合实际情况,建立完善的设备管理机制,提高设备管理水平,减少信息安全发生概率。同时,还要优化信息网络规划设计,实现设备采购、安装调试、运行维护、技术更新等工作的优化管理,并引进激励奖罚体制,强化工

作人员的责任意识,激发主观能动性,保障安全防范效果的提升。

4.3 强化防火墙安全

在网络安全防护工作中,防护墙发挥重要的屏障作用,能够对内部可信网络和外部不可信网络之间搭建单点安全链接,从而提升通信信息安全管理水平。基于此,要结合网络安全防范体系的实际要求,强化防火墙建设力度,进一步提升整体通信系统的安全防御能力,减少信息安全事故的发生几率。当前,常用的防火墙技术包含过滤防火墙、基于代理的防火墙、基于状态分析的防火墙。其中,最后一种防护墙具有较好的伸展性和扩展性,且在使用过程中的安全性较好,具有较高的安全防范效果。所以,在电力自动化通信系统设计中,要对安全防范技术进行优化选择,一般要利用基于状态分析的防火墙技术进行安全防范。随着科学技术的发展,电力企业面临的网络恶意攻击类型、方式越来越多样化,需要电力企业对防火墙技术进行定期升级,强化防火墙技术性能,减少网络恶意攻击,保障整体系统信息的安全性。

4.4 强化身份验证安全管理

影响电力自动化通信网络管理系统运行效果的因素有通信系统规模、通信网络结构、技术经济指标等。在具体操作中,要根据实际情况,优化应对措施,实现管理系统的可靠性运行。为了保障整体系统安全,要完善网络管理系统,实现通信系统的实时监控,并优化应用密码技术,对信息安全管理状态进行动态监控。要对信息安全管理工作进行优化,做好安全认证管理,减少非法获取信息问题的发生概率^[4]。其中,要对身份验证安全管理技术进行优化应用,对用户身份进行严格验证,减少非法访问网络的现象,避免重要资料被窃取。在具体操作中,要先对用户身份进行识别,然后进行身份认证。前者需要用户向系统提供证明身份的信息,并要对用户ID进行识别;后者需要系统对用户提供方身份信息验证,确保用户拥有访问权限,保障信息安全。此外,还需要做好系统安全登录、身份认证、访问控制、访问统计、审计等工作的协同性开展。

4.5 完善网络管理系统

完善的网络管理系统是提升信息安全的重要保障。其中系统包含网元数据采集层、业务管理层、网元管理层等。且该系统的功能较为多样化,如全自动拓扑发现技术、多维度监控、故障智能预测与分析、支持多操作平台、支持分布式管理等。通过网络管理系统的建设,可以实现各类数据的动态化采集,并对其实时传输,并能够对系统故障进行在线预测和分析,促进网络安全的全面覆盖管理,促进系统管理工作的自动化与智能化,减少成本投入,保障经济效益的增加。通过全面管理系统的构建和应用,能够实现信息安全管理,避免出现安全事故,实现整体电力系统的可靠性运行。

4.6 做好日常维护工作

在电力自动化通信信息日常维护管理工作中,为了保

障信息安全，要安全专业人员定期查看软件、硬件的运行状态，并及时查看交换机、路由器的运行情况，一旦发现异常情况，需要及时维修、更换，保障维持良好的运行状态，有效控制系统故障的出现几率。还需要定期更新升级软件系统，引进最新版补丁，保障用户软件安全。要对各类模式的自动化通信系统进行有效性维护，其中包含不定期检查、定期检查等方式，强化系统信息安全性^[5]。

4.7 完善加密技术

为了保障电力通信系统信息安全，需要保障设备终端设备，对其严格认证，确保用户信息安全。此外，传输过程安全是实现电力通信系统信息安全的重要保障，防止非法人员随意访问。所以，要对加密技术进行合理应用，强化电力自动化通信技术信息安全，保障用户信息安全，并优化加密方法，对其定期升级。例如，需要利用现标准化的数据加密标准算法（如图 1 所示），强化信息安全有效性维护，加大密码破解难度，有效提升电力自动化通信技术的信息安全。此外还包括公开密钥算法等方式进行信息安全防护，如图 2 所示。

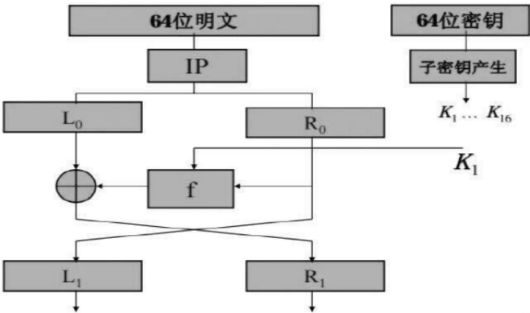


图 1 数据加密标准算法实现流程

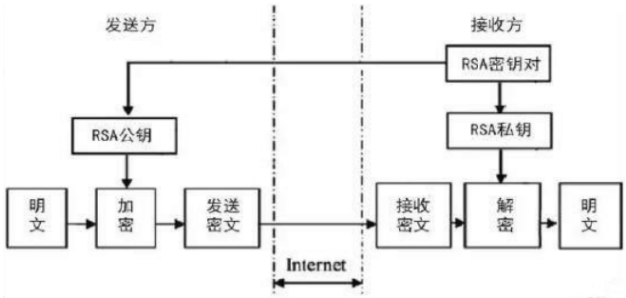


图 2 公开密钥算法实现流程

4.8 无线终端防护

无线传输是实现自动化中心与各个通信子站点间进行信息通信的重要基础。因此要做好无线终端防护工作，尤其要完善认证系统，对用户身份进行严格认证。只有拥有访问权限的用户才能通过认证，并能够对电力通信信息进行正常访问，且禁止非法用户访问，同时构建黑名单，防止出现电力信息数据泄露、丢失等问题的出现。此外，在信息传输过程中，还需要做好信息加密处理，保障电力信息通信安全，减少信息安全问题的出现。

4.9 优化安全管理机制

完善的安全管理机制是保障电力自动化通信系统信息安全的重要保障。因此，要结合电力企业发展需求，优化安全管理机制，并完善相关法律法规，为安全信息问题的解决提供法律依据。电力企业还需要结合相关法律要求，实现通信技术信息安全等级升级。要优化网络安全体系，实现系统信息安全。加大该方面的资金投入，定期组织开展安全培训工作，邀请相关方面的专家传授安全知识，强化工作人员的综合素养，保障电力通信自动化系统的安全运行。

5 结语

综上所述，随着科学技术的发展，自动化技术在电力通信系统中发挥了重要作用，进一步提高通信系统运行效率。为了解决信息安全问题，要采取科学合理的防护措施，尤其要引进信息加密技术，优化安全防护措施，做好日常维护工作，减少信息泄露、丢失等问题，保障整体电力自动化通信系统的安全可靠性运行。

参考文献

[1] 李永华.关于电力自动化通信技术与信息安全问题的分析[J].信息记录材料,2020,21(7):94-95.

[2] 崔秀敏,丁禾羽.电力自动化通信技术中存在的信息安全问题及对策分析[J].江西电力职业技术学院学报,2020,33(6):5-6.

[3] 何艾玲,刘畅.电力自动化通信技术中信息安全问题剖析及预防[J].技术与市场,2019,26(12):157+159.

[4] 胡俊,胡振保.电力自动化通信技术中信息安全问题剖析及预防[J].科技风,2018(35):62.

[5] 税明星.浅析电力自动化通信技术中的信息安全问题[J].通讯世界,2018(6):202-203.

Research on Naval Communication Capability Guarantee Strategy Based on Civil-Military Integration Satellite Communication

Bin Qu

Jianghuai Frontier Technology Collaborative Innovation Center, Hefei, Anhui, 230088, China

Abstract

With the intensification of geopolitics and local conflicts, the protection of China's overseas interests has a new requirement for the construction of the navy in the new era. Diversified military tasks such as escort, evacuation and joint military exercises have higher requirements for the communication capability of the Chinese navy. Although China has made some progress in the construction of naval satellite communication in recent years, it can not meet the increasing and increasingly complex needs of naval communication. Therefore, from the perspective of civil-military integration, this paper attempts to analyze the feasibility and related strategies of integrating civilian communication satellites into the naval satellite communication system, so as to expand the channels of naval communication capability construction and ensure the communication needs of Chinese navy to carry out diversified military tasks in the ocean. The realization of civil-military integration satellite communication is of great significance for the realization of a strong military and a powerful country in science and technology, and the construction of a modern military force system with Chinese characteristics.

Keywords

civil-military integration; satellite communications; communication support

基于军民融合卫星通信的海军通信能力保障策略研究

瞿斌

江淮前沿技术协同创新中心, 中国·安徽 合肥 230088

摘 要

随着地缘政治和局部冲突的加剧, 中国海外利益的保障对于新时代海军的建设有了全新的要求。多样化的军事任务如护航、撤侨和联合军演等, 都对中国海军的通信能力有了更高的要求。虽然近年来中国在海军卫星通信建设方面有了一定的进步, 但并不能满足日益增长和日趋复杂的海军通信的需求。因此, 论文从军民融合的角度, 尝试就将民用通信卫星纳入海军卫星通信体系的可行性与相关策略进行分析, 从而拓展海军通信能力建设的渠道, 保障中国海军在远洋执行多样化军事任务的通信需求。实现军民融合卫星通信对于实现科技强军、科技强国, 构建具有中国特色的现代化军事力量体系, 有着重要的意义。

关键词

军民融合; 卫星通信; 通信保障

1 引言

军民融合, 旨在深度整合国防与军队现代化建设与经济社会的全面发展体系。通过在人才、经济、教育和科技等多个关键领域全面推行军民融合战略, 可以实现国防和军队现代化与经济社会发展在更广泛的范围、更高的层次和更深的程度上相互融合的目的。纵观这些年的军民融合在各个领域的推进成果, 可以发现这一战略能够为国防和军队现代化提供充足的资源支撑和持久的发展动力, 确保国家的安全和稳定, 同时推动社会的全面进步。军民融合这一概念最早来

源于大洋彼岸的美国所建立的国防科技工业体系, 在这一体系中, 军民融合的概念得到了应有的应用, 即美国国防部每年将部分军用合同面向民营企业开放, 据统计, 这一举措每年都为美国的国防体系节约超过 300 亿美元的经费, 并且促进了美国的军事科技的发展, 对于军事技术人才的交流与培养有着重要意义。而中国的军民融合概念由习总书记在 2015 年将其上升为国家级发展战略, 并且在党的十九大报告中着重强调, 军民融合的深入实施, 能够为实现中国梦、强军梦提供坚强有力支撑, 军民融合发展是重要的兴国之举、强军之策。因此自 2015 年之后, 中国重点在战略指导和统筹规划层面, 出台了包括《关于经济建设和国防建设融合发展的意见》《经济建设和国防建设融合发展“十三五”

【作者简介】瞿斌 (1981-), 男, 中国安徽合肥人, 硕士, 工程师, 从事电子信息工程、人工智能、光学工程研究。

规划》等多部有关军民融合的重要文件，并颁布实施了《国防交通法》《军人保险法》等相关法律文件，除此之外抓紧推进了金融、财税等相关领域的政策保障工作，为重点领域的军民深入融合打下了政策和法律层面的基础。纵观实施军民融合战略以来，中国在交通、信息、测绘等重要领域取得了大量的军民科技协同创新成果，如国产大型客机 C919、北斗卫星导航系统和华龙一号等。并且在公共安全、海外综合保障、军事人才培养等领域，结合中国的基本国情，也取得了一定的成果。可以说，军民融合战略的实施，是中国新时代中国特色社会主义建设的历史性机遇，是支撑中国走向强大，完成中华民族伟大复兴的必然选择。长期以来，中国的科技发展依赖于世界科技革命和产业革命，缺少内在的驱动力推动中国科学技术的进步，而军民融合战略的实施，能够成为中国科学技术主动突破、实现弯道超越的一大战略途径，让科技资源在国家层面进行统筹，通过军民协同创新的方式，达到科技兴国、建设完成世界科技强国的目的。并且这些年的军民融合发展也促使中国的国家治理体系进一步得到完善，中国的军队体系也更好地融入了经济社会发展体系，为构建中国特色现代军事力量体系打下了基础。

下面论文将从卫星通信的应用领域，探究如何实施军民融合来保障和提升中国海军的通信能力。

2 军民融合卫星通信对海军通信能力保障的必要意义

2.1 “远海护卫”战略的重要支撑

海军作为一个信息化程度高、作战兵力分布范围广的军种，在实现从“近海防御”到“远海护卫”的战略转变的时候，需要的不仅仅是军事装备的革新，对于其通信能力的考验也大为提升。而自从中国在 2015 年发布国防白皮书，并在其中提出了要逐步实现“逐步实现近海防御型向近海防御与远海护卫型结合转变，构建合成、多能、高效的海上作战力量体系”要求后，“远海护卫”的战略便成了中国建设和发展海军的重要支撑。特别是随着地缘冲突的加剧，中国在海外超过 300 多万的工作人员、近 6000 万华侨和华人，以及包括进口 5 万吨以上的石油进口，这些都是中国的海外利益，是海军实施“远海护卫”战略的必要支撑之一。在地缘政治日益紧张的军事背景下，海军建设也需要围绕如何包围中国管辖的 300 多万平方千米海域安全区开展实施。因此基于上述经济和军事方面的需求，中国海军的“远海护卫”战略需要强大的通信保障能力的支撑。目前中国的军用卫星通信系统，已经实现了全球的常态化覆盖，但这并不意味着我们有着充足的可用带宽资源，在持续深化远洋护航和远航护卫的要求下，中国海军的通信能力保障，不能只依赖军用卫星通信系统，还可以将拥有多颗地球同步轨道通信卫星和较为充足的频率带宽资源的民用卫星通信系统纳入通信体系里面，如由中国自主研发建设的天通一号卫星移动通信系

统，目前已经有三颗成功发射并投入运营的天通一号卫星提供服务，能够为包括太平洋、印度洋等大部分海域的通信用户提供全天候、全天时的移动通信服务，其强大的数据通信能力，能够直接接入华为手机等民用通信设备，让客户随时随地进行语音和数据通信服务。因此民用通信卫星系统，可以成为中国海军“远海护卫”战略的通信支撑。

2.2 借鉴学习国外的成功经验与做法

早在 1996 年，美国总统国家科学技术委员会就发布了名为《技术与国家利益》的政策文件，并且在世界军事领域中首次提出军用和民用工业基础的融合问题，这一思想指导下的美国军民融合的途径，解决了美国国防工业领域的“军民分离”的现象，避免了军工领域在研发和生产方面的浪费，让军工领域和民间企业之间实现了资源和技术的双向交流。而在海军通信方面，美国海军也在这二十多年的军民融合历程中，采用了租用私营部门的商业通信卫星的策略，将部分非关键通信任务投放到商业市场上，交给民间企业或者机构提供服务，这样的策略节约了美国舰队卫星通信系统（FLTSAT）的带宽资源，让原有的军用卫星通信系统能够更好地为海军部队的指挥提供通信勤务服务。这一策略早在海湾战争期间，就有所实施，舰队通信卫星负责重要的地面部队和海军舰队的通信服务，而一些后续阶段不重要的通信保障则租用民用卫星提供服务。除了租用民用通信卫星之外，美国海军在通信领域的军民融合还体现在资助并鼓励民间科技企业的研发，从 1982 年开始，美国国防部就设立了“小企业创新研究计划”，以年资助额超过 10 亿美元的金额支持小企业服务于军队的军事需求，开展相关研发。在通信领域，美国的 SpaceX 公司就在 NASA 的资金支持下，快速发展，研发并部署了星链卫星通信系统，星链卫星通信系统与美国军队的通信服务、侦查和防御打击等相关领域开展深度合作，根据相关情报显示，美国的隐身战机 F-35A 使用星链卫星通信系统可以达到 160M/s 的数据传输速度，这一速度甚至是传统连接传输速度的 30 倍之多。由此可见，推进中国军民融合卫星通信，能够借鉴和学习他国海军在通信领域建设的宝贵经验，提升中国海军的综合实力。

2.3 服务于新形势下的多样化军事行动

目前，国际地缘政治紧张，区域冲突爆发频率大幅提升，前面也提到了，为何捍卫中国的海外利益，必须加强海军的“远海护卫”能力的建设。在其中，推进军民融合卫星通信，能够大力保障在特殊情况下的中国海军多样化军事行动。在诸如护航行动、撤侨行动、远洋军事演习等多样化军事行动的需求下，中国海军的通信要求向着常态化、不间断、高质量覆盖跟随的方向发展，特别是在这些军事行动过程中，一旦遇到突发情况，考虑到大量用户接入，现有的军事通信系统的接通率将会受到影响。而且新型战斗装备如无人机、无人艇的投入使用，对于战场可视化、信息传输的要求大为上升。因此，为了有效保障我军在“远海护卫”方面的通信建设，

提升卫星通信能力,推进军民融合卫星通信,共同构建新时代的海上信息传输支撑网络,很有必要。

3 基于军民融合卫星通信的海军通信能力保障策略

3.1 建立健全军民融合卫星通信实施体制和机制

为了实现军民融合卫星通信对海军通信能力的保障,当务之急是建立起一个适合中国海军发展和当下通信任务需求的通信实施体制和机制。首先,为确保民用卫星通信能够高效支持海军目前多样化的通信任务需求,我们需要构建一个专门的领导机构。这一机构的核心职责在于,基于当前民用卫星通信的能力和海军的通信需求,制定双方的合作框架和联合训练计划,以提供实现海军多样化军事任务的有力支撑和领导。其次,为确保指挥的顺畅和高效,必须明确民用卫星通信在保障海军行动时的指挥结构和权限。领导机构的设立,将进一步细化在通信保障过程中,民用卫星通信人员与设备的指挥归属、指挥层级以及相互之间的关系。同时,通过优化指挥流程,力求降低卫星通信中的时延,提高通信效率。最后,鉴于军事通信的重要性和特殊性,我们还需要加强民用卫星通信在保障海军行动时的业务管理。具体而言,管理部门需对各类通信业务进行优先级和安全等级的划分,确保军事通信在需要时能够得到优先保障。同时,根据通信业务的不同等级,采用相应的实现方式和通信途径,以实现高效、安全的通信联络。

3.2 从法律法规角度去推进军民融合卫星通信的发展

前面也提到了,中国自从实施军民融合战略以来,相继出台了不少有关推进军民融合领域发展的政策文件,如《国防交通法》《军人保险法》等,这些法律法规能够从全局角度,去保障军民融合的进行,也可以成为指导中国经济国防建设的重要思想。但这些法律法规均是从宏观领域出发,一旦涉及类似海军通信能力保障这些微观领域,便需要法律法规的跟进指导与完善。特别是中国的民用卫星通信领域长期以来发展过程中并未考虑到军用标准的要求,因此在实际开展军民融合卫星通信的时候,到底需要重新进行产品设计,还是修改现有的军用标准,便于军民融合卫星通信的

开展,这些都是需要法律法规进行指导的。因此我们认为,在民用卫星通信技术的发展,我们需要对现有相关法规进行修订,特别是在准入许可、保密、投资、计量、标准制定、质量保证、产品认证以及军代表验收等方面,增加更具针对性和支持性的条款。这些修订旨在为民用卫星通信技术的广泛应用和健康发展提供更为坚实的法律基础。其次,为了促进军民卫星通信技术的融合发展,我们需要加快制定和完善卫星通信的军民通用技术标准。卫星通信系统作为一个融合了大量高新技术的复杂系统,其技术标准的统一性和通用性对于促进军民卫星通信的有效对接至关重要。通过制定和完善这些标准,我们可以更好地引导民用卫星通信科研生产单位参与到军用卫星通信的技术开发中来,同时依托民用卫星通信产业的成熟技术来推动军用卫星通信装备的发展,实现军民卫星通信子系统的高效融合和对接。

3.3 技术层面鼓励关键设备和技术的突破

卫星通信在军事领域的应用,已经成为信息权的重要基础,因此在军事领域,各国都将打击、干扰和夺取假想敌的卫星通信列为重点关注目标。而军民融合卫星通信中的民用通信卫星,在通信过程中,存在着一定的安全隐患,从中国近些年的民用通信卫星发展历程来看,在诸多芯片和核心部件的研发方面,落后于国外企业,尤其是一些芯片,高度依赖国外企业的生产。因此在技术层面,需要重点关注国产芯片的研发。除此之外,在安全加密技术方面,鼓励软硬件信息和信令加密技术的应用,加上一些自适应天线调零、电波束等军事通信技术的应用,增强民用通信卫星在复杂的军事对抗环境中的可用性。

参考文献

- [1] 王海龙,刘丽峰,黄海明.卫星通信在军民融合领域的应用概述[J].科技风,2021(20):62-63.
- [2] 林竹明.卫星通信在海上感知的应用与军民融合[J].卫星与网络,2020(9):68-71.
- [3] 王琼.军民融合的通信网络构建[J].数字通信世界,2017(9):64.
- [4] 朱义勇.融合民用卫星通信加强我国海军通信能力的思考[J].海军工程大学学报(综合版),2016,13(1):50-54.

Reflection on the Integration Construction of Network Security and Information Operation and Maintenance

Yanfeng Liu

Sinopec East China Oil and Gas Branch, Nanjing, Jiangsu, 210019, China

Abstract

This paper discusses the necessity and practice of establishing an integrated platform of network security and information operation and maintenance. Through the integration of security and operation and maintenance technology forces, realize the efficient sharing of resources and information, and improve the overall operation and maintenance efficiency and security level. Put forward the construction plan of the integrated platform of network security and information technology, through the integration of the platform, realize resource and information sharing, network security and operation and maintenance integration operation, focus on the work perspective, aggregate technical capabilities, centralized monitoring and management, realize the improvement of enterprise network security management ability, and the optimization of operation and maintenance management process. Looking ahead, we will further use artificial intelligence and automation technology to promote the development of operation, peacekeeping and security management to a more efficient and intelligent direction.

Keywords

network security; information operation and maintenance; integrated platform

网络安全与信息化运维一体化建设思考

刘砚峰

中国石化华东油气分公司, 中国 · 江苏 南京 210019

摘 要

论文探讨了建立网络安全与信息化运维一体化平台的必要性与实践。讨论通过整合安全与运维技术力量, 实现资源和信息的高效共享, 提升整体的运维效率和安全水平。提出网络安全与信息化一体化平台的建设方案, 通过平台整合集成, 实现资源和信息共享, 网络安全与运维一体化运行, 聚焦工作视角, 聚合技术能力, 集中监控和管理, 实现企业网络安全管理能力提升, 运维管理流程优化。展望未来, 进一步利用人工智能和自动化技术推动运维和安全管理向更高效、更智能的方向发展。

关键词

网络安全; 信息化运维; 一体化平台

1 概述

随着互联网、大数据、云计算、人工智能等技术的加速发展, 数字化转型工作的快速推进对网络安全工作和信息化运维工作提出了更高的要求^[1], 建设全新的网络安全与运维一体化工作体系, 保障整体架构的安全、稳定运行是信息化发展的迫切需求。

信息化运行管理过程中, 网络安全与信息系统运维是相辅相成的两个方面, 它们共同确保了整个 IT 基础设施的稳定、安全和高效运行。运维负责信息系统的稳定运行和性能最优, 网络安全则关注保护系统免受各种威胁和攻击, 如病毒、黑客攻击、数据泄露。有效的安全防护措施, 可以防

止未经授权的访问和防范网络威胁, 确保信息系统的平稳运行, 安全的信息化运行环境是保证信息系统的完整性和可用性的基础。可以说, 在日常 IT 运营管理中, 网络安全与信息系统运维工作密切相关。但是实际运营中, 很多企业会分别组建独立运维团队和安全团队, 独立运作, 实际形成一种较为割裂的局面, 带来一系列问题。

举个例子, 如果一台服务器因攻击宕机了, 需要恢复、需要解决风险或隐患。它既是运维工作, 也是安全工作, 如果运维与安全工作分开独立运行, 会形成一种博弈的局面。因为运维需要的是效率, 而安全需要的是周全。特别是在运行考核不断严格的条件下, 将优先考虑系统恢复运行, 而溯源、加固等安全工作得不到充分重视, 导致信息系统长期带病运行。

整合安全和运维技术力量, 实现资源和信息共享, 是比较合理的发展方向。技术力量整合的前提是工作界面的统

【作者简介】刘砚峰(1976-), 男, 中国江苏南京人, 硕士, 高级工程师, 从事网络安全与信息系统运维研究。

一，建设一体化的安全运维平台，将网络安全与运维工作中到一个平台运行，有助于聚焦管控视角，聚合技术力量，促进信息化运维与网络安全防护工作相对最优化运行。

2 面临的挑战和解决方案

由于建设时期和重视程度的差异，企业通常首先建立信息化运维平台，随后再开发网络安全管控平台。这两个平台在建设目标和发展方向上相对独立，客观上导致了运维管理与网络安全防护之间的割裂。下面具体分析这种现象带来的挑战，并探讨解决方案。

2.1 信息化运维工作的挑战

从信息化整体视角看，运维工作面在不断地拓展。一是随着云计算、大数据、虚拟化、容器化技术的发展，后端服务器、系统架构越来越复杂；二是伴随 5G 和物联网技术的发展，网络不断扩展至生产车间和现场，尤其是在工业制造企业中，企业网络已广泛覆盖生产现场；三是信创（信息化创新）工作的快速推进，带来了前后端软硬件体系架构的重大变革。

2.2 网络安全运维工作的挑战

从网络安全的视角看，安全防护的范围和难度也在不断增加。一是随着国际形势的变化，网络安全形势更加严峻，外部威胁出现新变化，APT、供应链攻击更加频繁且破坏力更强；二是随着网络的延伸，生产现场网络逐渐暴露，工控系统面临巨大威胁，三是信息化体系架构趋于复杂，对网络安全人员的技术能力提出了更高的要求。

2.3 共同挑战

同时，运维还是网络安全工作还面临着一个共同的挑战：由于软硬件设备、监控防护设备数量众多，种类多样，各类运行数据、日志、报警信息分散，视角不聚焦，技术人员很难全面掌握整体运行、安全态势。大部分时间用于处理随时出现的问题，工作被动、低效。

2.4 解决方案

2.4.1 安全运维一体化（SecOps）

安全运维（SecOps）理论，提出将安全措施和流程集成到信息系统运维中的方法。组建安全运维团队，通过自动化工具和持续的合作流程及时识别修复安全问题，同时不会显著影响系统性能。具体实施方法包括，部署安全信息和事件管理（SIEM）系统，自动化响应系统等工具，开展持续监控，实时监控网络和系统活动，及时检测异常行为或事件，设计协作流程，确保信息共享和沟通畅通，让安全和运维能够协同高效工作。

2.4.2 ITIL V4

2019 年发布的 ITIL Foundation V4 版本中，提出了将安全性集成到服务管理过程中提出了更新和改进的方法，引入服务价值系统（Service Value System, SVS），强调了通过各种管理能力和组件，在企业中创建、交付和持续改进服

务。在 ITIL V4 中，网络安全不再在单一节点或过程中的考虑，而是成为贯穿整个服务的每个活动和实践的基本组成部分。这将提高安全防护的适应性和实时响应能力。

3 建设方案

3.1 总体思路

考虑到在运维与安全防护方面的前期建设，安全运维一体化平台的建设应尽可能通过系统集成整合的方式实现，打通与其他设备或系统，实现数据、报警信息的汇聚。既可有效降低建设成本，又可降低实施难度。同时，在平台底层引进流程引擎工具，修订或覆盖原有系统流程，实现业务全覆盖。

因此，建设总体思路是通过系统整合，打通下层异构系统，收集汇总告警、异常事件，集中监控；将运维及安全管理的工作放在一个界面运行。集成流程引擎，运用流程编排能力持续优化，实现安全管理与运维流程集成运行，闭环管理。

3.2 业务架构

在业务架构上，将系统分为三层：

数据融合层：打通异构、整体纳管安全运维工具，解决数据分散问题，构建 IT 安全运维基础能力基础库，实现异构设备、系统的统一管理、统一调度、统一运维。

业务分拨层：构建 IT 运维、网络安全一体化的业务支撑流程，实现“横向到边、纵向到底”的跨部门、跨层级的协同联动的管理模式，实现 IT 运维支撑业务提质增效。

指挥调度层：通过转变管理方式、实现 IT 运行全面监测、统一指挥、综合分析，综合运维规范化、智慧化管理目标，为决策层提供辅助决策和命令指挥，提升信息化运行质量。

根据业务架构将平台分为 5 个模块：安全运维资源库、能力纳管模块、业务流程分拨模块、安全运维应用中心和门户展示模块。

3.3 安全运维资源库

安全运维资源库是用户、资产、日志、报警等数据的集中存储中心，主要包括以下内容。

3.3.1 数字资产子库

从各类下联系统、设备收集资产数据，经汇总、清洗，形成标准化的资产信息。重点解决资产数据不全面，不准确的问题。

3.3.2 漏洞隐患信息

收储各类下联系统（如漏扫系统、服务器防护系统等）和外部公开的漏洞信息，关联资产数据，形成信息化资产的隐患治理台账。

3.3.3 威胁信息

收集各类安全防护设备的攻击、异常流量等报警，利用大数据处理能力，自动关联分析、合并验证，形成统一的

安全事件库，为网络安全事件闭环处置提供数据基础。

3.3.4 运维管理数据

收储综合运维相关数据，收集机房、网络、服务器、基础软件、日常巡检、系统定期报告等数据。

3.3.5 知识库

主要储存以下数据：

- ①安全与运维相关政策法规，技术标准，制度流程体系文件。
- ②解决方案：历史事件、故障解决方法，排除步骤等。
- ③上线及变更记录：已实施的上线及变更内容，经验教训等。
- ④培训材料和用户手册，常见问题等。

3.4 能力纳管模块

收集各类日志数据，通过 flink 计算，处理和分析不同来源的数据流，形成有价值的数据集，分类推送至安全运维资源库。对外提供一系列标准接口，对接各类下联系统，形成统一纳管。

3.5 安全运维应用中心

为业务集成分拨模块提供对应操作界面，实现人机交互，对各类应用数据的操作能力。

3.5.1 资产管理子应用

针对数字资产子库数据，定制操作界面，包括资产信息更新、资产变更流程等，关联特定资产数据（端口、告警、运维记录、漏洞修复情况等），提供特定资产多维度视角。

3.5.2 漏洞管理子应用

也可称为隐患治理模块，主要面向漏洞子库定制流程，实现信息化隐患治理的全过程管理。

3.5.3 威胁管理子应用

统一汇集各类安全类大数据，通过威胁建模、情景关联、智能研判、协同处置、设备联动等能力，实现统一的攻击检测分析、违规行为发现、安全事件响应和态势感知预警。

3.5.4 运维管理子应用

利用接口调用或界面集成的方式纳管现存运维平台，而非完全重新设计开发。提高项目的开发效率，确保用户体验的连续性。

3.5.5 合规管理子应用

用于网络安全合规领域，以信息系统等级保护作为主要管理目标，内容涉及系统的等级保护和备案状态、等级保护信息概览、过程管理以及合规状态的展示等。

3.6 业务流程分拨模块

建设支撑安全及运维工作流转的统一流程引擎，提供业务流程编排、业务流程集成及扩展、事件分拨和消息通知等能力，形成监控告警、事件管理、变更管理、风险管理一体化的安全运维业务调度枢纽，解决业务分类的问题。

3.7 门户展示模块

一是提供安全态势和运行态势综合监控大屏视图，全面掌握安全运行状态。二是实现指挥调度功能，针对工单、问题、故障事件处置，结合实时数据分析，协助管理人员准确掌握事件风险及危害级别，动态指挥、资源综合调度，实现高效的跨层级协同作战。三是建设个人工作台，提供整体视图从运营分析、安全管理、安全运维三个维度分类展现工作。

4 发展

建成的平台，已具备对下联系统、平台数据的采集汇总功能。安全与运维大数据的集中，有了数据分析、挖掘的基础，同时与各类设备的通信集成，使平台具备了进一步拓展自动化运维与脚本编排（SOAR）的能力，可以进一步提升平台的功能。

4.1 人工智能（AIGC）

基于平台的数据底座和实网运维数据，开展智能事件研判、智能告警挖掘、智能事件处置、AI 知识助手等方向的持续训练。可利用知识图谱、语音识别等技术就智能事件研判、智能告警挖掘、智能事件处置、AI 知识助手等方向开展深化研究。

4.2 自动化运维与自动化编排（SOAR）

自动化运维技术是自动逻辑分析、自动诊断、自动执行的运维技术。相对于传统手动运维有很多优势，可实现快速修改与部署，降低运维成本等^[2]。通过集成运维工具，可以实现快速部署和修改，减少重复作业，提升运维效率。

在安全防护方面，探索自动化编排（SOAR）响应与处置跟踪，包括自动化编排信息总览、状态分布情况、剧本执行情况统计等内容。进一步提升平台对整体信息化系统的安全管控能力。

5 结语

网络安全与运维协同运行是提升信息化运营效率的有效途径，通过建设一体化平台，整合安全与运维技术力量，不仅可实现资源和信息的有效共享，还可提升整体的运维效率和安全能力^[3]。一体化平台集中监控和管理能力，使企业能够更有效地对抗和管理网络威胁。同时，集成的框架使其能够持续发展，适应快速变化的信息技术环境，支持企业信息化长期战略。

参考文献

- [1] 周晔.信息化运维与网络安全管理措施改进研究[J].保密科学技术,2023(21).
- [2] 熊毅.企业网络自动化运维安全解决方案研究[J].网络安全技术与应用,2024(6).
- [3] ITIL 4服务管理认证考试指南（ITIL Foundation ITIL 4 Edition）[Z].

Construction and Management Implementation of Virtual Machine System on Containerized Platform

Wenke Xu

Yianxin Information Technology R&D (Shanghai) Co., Ltd., Shanghai, 200000, China

Abstract

This paper aims to provide a detailed introduction to a virtual machine operation and maintenance management and implementation plan based on a containerized platform. The system aims to provide an efficient and convenient container based virtual machine operation and maintenance solution to meet the needs of enterprise business transformation. By analyzing the feasibility and functional requirements of the system, we have delved into the construction, management, and operation of virtual machines on containerized platforms, the implementation details of migrating virtual machines to containerized platforms, the implementation of dependency management for external consumption services of virtual machines, and the network configuration for providing external services through clusters between virtual machines. This paper summarizes the design and implementation process of the system, emphasizing the practicality of providing containerized platform virtual machine construction management in daily enterprise operations. Through the application of this system, enterprises can easily migrate virtual machines to containerized platforms and coexist with other container based services, thereby improving the overall operation and maintenance experience, improving operation and maintenance efficiency, and reducing costs.

Keywords

virtual machine; virtualization; migration; containerized platform

容器化平台虚机系统的构建管理实施

徐文可

易安信信息技术研发（上海）有限公司，中国·上海 200000

摘 要

论文旨在详细介绍一个基于容器化平台上的虚机运维管理与实施方案。该系统旨在提供一种高效、便捷的容器化平台的虚机运维方案，以满足企业业务转型需求。通过分析系统的可行性和功能性需求，我们深入探讨了在容器化平台进行虚机的构建管理运维，迁移虚机到容器化平台的实现细节，虚机对外消费服务依赖管理实现，以及虚机之间透过集群提供对外服务的网络配置。论文总结了系统的设计和实施过程，强调了提供容器化平台虚机构建管理在企业日常运营中的可实践性。通过该系统的应用，企业能够可以方便地把虚拟机迁移到容器化平台，并与其他基于容器的服务共存，从而提升整体运维体验，提高运维效率，降低成本。

关键词

虚机；虚拟化；迁移；容器化平台

1 引言

虚拟机是公司日常运维的主要载体之一，随着越来越多云业务的转型需要，客户在 vsphere 平台使用 VM 的成本变化，大多数企业容器化转型的需求加大。为了验证虚机转向容器化平台的可能性，我们寻找一种便捷、高效的解决方案，可以帮助实施从 vsphere 平台传统虚拟机轻松迁移到值得信赖、一致且全面的混合云应用平台上，并对其管理。为此，我们采用基于红帽® OpenShift® 的虚拟化集群的实现，它为企业组织运行和部署新的和现有的虚拟机（VM）工作

负载提供了一个现代化平台。在论文中，我们将深入研究这些模块的实现细节，介绍系统架构、技术手段和关键功能。

2 项目概述

红帽® OpenShift® 虚拟化是利用云原生应用平台的简易性和速度优势，保留现有的虚拟化投资，同时采用现代管理原则，为企业组织运行和部署新的和现有的虚拟机（VM）工作负载提供了一个现代化平台。借助该解决方案，用户可将传统虚拟机轻松迁移到值得信赖、一致全面的混合云应用平台上。本项目旨在为运行传统 vm 的客户提供一套基于容器化平台的解决方案，高效地管理虚机。本项目的主要目标是实现虚机的正常构建，实施虚机迁移，日常管理等功能需求。具体包括以下方面：容器化平台上 VM 的构建，实时

【作者简介】徐文可（1991-），女，中国江苏泰兴人，本科，工程师，从事软件测试研究。

迁移, 日常运维管理访问监控。虚拟机从传统平台迁移到容器化平台。迁移在容器化平台的正常消费, 以及虚拟机在平台上网络配置访问。

3 系统需求分析

3.1 系统的可行性分析

第一, 技术可行性。一方面, 确定能满足用户商业需求的计算, 存储, 网络功能的容器化平台。另一方面, 评估所需的服务器、网络设备和存储设备等硬件资源, 以支持系统的正常运行。确保硬件资源的可获得性和性能能够满足预期的负载。第二, 经济可行性。一方面, 估算项目的总成本, 包括软件开发、硬件采购、培训和维护等各个方面的费用。同时也需要估算系统的运行成本, 包括服务器维护、人员培训和数据存储成本。另一方面, 预测项目的预期回报, 包括收入增加、运营效率提高和客户满意度的提升等。这些预测需要基于市场调研和竞争分析来进行。

3.2 系统功能性需求分析

系统功能性需求分析是容器化平台虚拟机管理运维的关键步骤之一。在这一阶段, 将明确系统应该具备哪些功能, 以满足容器化平台上虚拟机的构建和管理的各种需求。第一, 要确定支持虚拟机运行的容器化平台。平台需要能够提供虚拟化的支持。例如, 在容器化平台上虚拟机进行快照, 关机, 开机, 克隆。不同节点之间实时热迁移。第二, 平台支持虚拟机迁移。不同操作系统的虚拟机迁移, 都能够在成功迁移后继续正常运行。迁移必须能支持冷迁移, 即关闭虚拟机之后迁移到容器化平台。第三, 用户的外接服务在迁移之后可以继续。比如模拟用户在消费外界的数据库系统比如 mysql, 在迁移虚拟机或者节点间实时迁移起来之后能正常消费。第四, 网络管理模块。基于平台可以实现能够提供虚拟机之间的网络服务, 虚拟机能够通过互相通信, 并通过集群 IP 对外提供服务。

4 系统功能实现

4.1 虚拟机构建实现

平台能够支持虚拟化的实现是关键, OpenShift Virtualization 是 OpenShift Container Platform 的一个附加组件, 它可以用于运行和管理虚拟机工作负载以及容器工作负载。OpenShift Virtualization 源于 CNCF 的社区项目 KubeVirt, 由红帽主要贡献, 并进行针对性优化。KubeVirt 是 Redhat 开源的以容器方式运行虚拟机的项目, 以 k8s add-on 方式, 利用 k8s CRD 为增加资源类 VirtualMachineInstance (VMI), 使用容器的 image registry 去创建虚拟机并提供 VM 生命周期管理。

OpenShift 虚拟化, 在 KubeVirt 的基础上, 为企业客户提供生产就绪环境所需要的功能和性能加固和增强, 并配合 OpenShift 良好生态, 包括裸机管理、GPU 直通、软件定义网络、OpenShift 容器原生存储。它提供了在常规容器化工作负载旁边运行虚拟机的能力。OpenShift 虚拟化安装还

可以采用 OpenShift OperatorHub 软件商店的方式, 进行一键式安装和部署。

4.2 VM 的创建与管理

为了实现对 VM 的构建与管理, 在容器化平台准备完毕后, 可以从 operator hub 中选择在线安装 OpenShift Virtualization Operator, 然后配置创建 hyperconverged 对象。

具体安装方式是多样化的。可以用线上提供的模板, 或通过上传 ISO 文件到 OCP 平台上的 PVC 来启动安装过程, 也可以使用命令行的方式来实现 VM 的构建。举例如: 在 OCP 平台的 Web UI 的中选择对应操作系统的模板来快速创建如 fedora。在使用指定模板的同时, 支持对模板的部分参数修改来自定义用户名, 密码, 磁盘容量, 网卡类型等。特别地, 针对 Windows server 这一类型的 vm, 可以通过创建 PVC 的方式, 将 ISO 上传至新建好的 PVC, boot 到 OS 安装界面启动。在虚拟机安装完毕之后, 使用 web UI console 或者通过 virtctl 命令的方式来远程访问 vm, 并且可用 web UI 提供的 clone 功能来完成快速批量克隆。

对已经构建的 VM, 选择在不同的多个时间节点进行快照, 回滚, VM 的运行始终保持正常。连接外部的 mysql server 并且正常消费 mysql 服务之后, 在 OCP 平台执行虚拟机的 live migration。虚拟机 live migrate 到 OCP 集群其他物理节点后, 能正常启动并且持续消费 mysql server。通过 ping 命令观察迁移中的实时迁移的连接中断时间小于 1s, 连接中断时间很短。

4.3 VM 迁移的实现

Migration Toolkit for Virtualization (MTV) operator 的实现是能进行 VM 迁移实现的关键。Migration Toolkit for Virtualization 是 RedHat 提供的一个开源项目, 使用它可以将 VMware 和 KVM 的虚拟机迁移到 OpenShiftVirtualization 环境中运行。MigrationToolkitforVirtualization 支持 Cold 和 Warm 两种迁移, 本次着重介绍的是冷迁移过程。

首先配置以下环境, 准备源主机, 比如一个部署 VM 的 ESXi host, VM 操作系统可以是 windows server 2019, ubuntu20.24 等。目标主机是: OCP 集群平台。借助在 OCP 集群提供的 operator hub, 在线安装 Migration Toolkit for Virtualization operator (MTV)。通过页面来实现用于执行 VM 的并行迁移。其主要实现过程包含以下: ①从 vsphere 下载并 build 一个 VDDK 镜像推送到 OCP 的 registry server 中, 此镜像在此场景中主要用于加速 VM 的迁移, 缩短单个 VM 在转移 disk 这一过程所消耗的迁移时间。② VM provider 配置。该配置主要用于连接访问目标源主机上所需要的 vsphere 登录信息。③ Migration plan 配置, 用于创建具体执行 vm 的迁移计划, 主要包括选择指定迁移的 VM, 读取并显示迁移前的网络和存储配置信息, 指定迁移之后在容器化平台可以使用的网络模式, 可以使用的存储类型。目前 OCP 平台使用对象存储或者块存储都可以满足 VM 对

存储的消费要求, VM 都可以基于这样的存储正常运行。④ 执行迁移。在 migrate plan 创建完成后, 即可 web UI 上选择点击开始执行迁移计划, 首先 validate 输入, 并确认 VDDK image 是否可用, 之后开始实时, 页面展示具体的迁移进度细节。当配置需要更新, 可以 cancel migrate plan, 重复上述三步创建新的 migrate plan。

4.4 虚拟机外接服务访问实现

4.4.1 服务搭建实现

数据库是在 VM 的日常运行中经常用到的对外访问的服务, 因此, 需要考虑迁移前后, VM 对外消费服务是否可以继续正常工作。本项目中采用关系型数据库来存储信息, 比如准备一个 VM, 安装使用 mysql server 并生成 DB 和表等信息, 对外提供数据库的访问。

4.4.2 消费 mysql 服务

举例以下场景: 准备一个 python 脚本, 实现如下功能: 连接外接的数据库服务器, 读写数据记录, 持续进行增删改查的操作, 模拟实际用户场景下对数据库的消费。通过添加超时连接重试机制来模拟网络中断等可能造成失败重连。同时, 引用日志模块并打印生成实时日志来追踪每次读写记录操作的执行时间。

在 vsphere 平台上部署 VM 使用该脚本, 实现数据库的连接, 并将此服务设置成开机自启动。在执行对外部数据库的正常访问后, 执行对 VM 的迁移完成后, 查看服务状态并查阅日志的访问时间, 在迁移过程之后查看虚拟机仍然能够正常去读取数据库记录。迁移过程中 session 会发生中断, 可被超时连接重试机制捕获, 保证外接消费服务的不断断。

5 VM 的网络配置管理实现

缺省情况下运行在平台中的 VM 使用的是 Pod 网络, 同时 VM 迁移时默认也是 Pod Networking 配置。这样只能通过 Pod 网络实现从 OpenShift 集群外部访问 VM 或从 VM 访问外部资源。由于 VM 重启对应的 Pod 都会变更 IP, 如果只需要从集群内部访问 VM, 使用 service 对应 pod, 但如果需要从 Openshift 集群外部访问 VM, 需要为 service 绑定 Node Port。

为了让 VM 能够直接访问外部集群或使用集群 IP 对外提供服务, 可以采用 Kubernetes NMState Operator。Kubernetes NMState Operator 提供了一个 Kubernetes API, 用于使用 NMState 在 OpenShift Container Platform 集群的节点上执行状态驱动的网络配置。Kubernetes NMState Operator 为用户提供了在集群节点上配置各种网络接口类型、DNS 和路由的功能。另外, 集群节点中的守护进程会定期向 API 服

务器报告每个节点的网络接口状态。

OCP 集群平台的 OperatorHub 中提供 NMstateOperator 的安装。在线安装完成执行以下步骤。首先, 创建一个 NNCP 对象。可以选择指定节点上 up 的一张未被使用的指定网卡, 基于这个网卡名称创建 Node Network Configuration Policy 对象, 用来描述节点上请求的网络配置, 它通过将 Node Network Configuration Policy 清单应用到集群来更新节点网络配置, 包括添加和删除网络接口。

其次, 创建 Network Attachment Definition (NAD), 这是用于定义如何将网络接口附加到容器运行时的方法。在 Create Network Attachment Definition 页面下创建 Network Attachment Definition 时可选择使用 LinuxBridge/VLAN/Overlay 模式。

最后, 在 VM 中修改默认的网卡或者新增上面创建的网络配置。对 ubuntu 等 linux vms 添加指定创建网卡。在上述使用默认的 DHCP 模式配置下 VM 可以自动获取 OCP 集群分配的 IP。由此实现构建的不同操作系统 VM 互相通信, 并可以提供对外暴露虚拟机内自带的服务实现。

6 结语

基于容器化平台的 VM 的迁移与管理在企业运维运营中具有重要意义。通过对 VM 的迁移与管理, 成功地兼容了传统 VM 在 K8S 平台上的运营与运维。管理员可以更轻松地管理构建、管理虚机, 一键部署迁移, 基于容器化平台对外通过日常基本服务。然而, 我们也要认识到系统运维中可能出现的挑战。目前支持的 VM 并不包含足够多的版本的支持, 以及有些源 VM 处在复杂网络下, VM 能否显示在迁移列表中。在迁移成功后, 基于源主机的 IP 地址等信息在容器化平台上是否可以全部保存。另外, 考虑用户对平台能提供的容灾备份的需求, 针对复杂网络的具体场景实现, 以及后续的安全性、性能优化和持续维护仍然需要进一步细化。在系统的进一步演化中, 要不断优化, 以适应业务的不断变化。总之, 能在容器化平台上进行 VM 的构建, 迁移, 对外服务, 有望改善企业运维效率, 降低运维成本开销。

参考文献

- [1] <https://kubevirt.io/user-guide/architecture>.
- [2] https://access.redhat.com/documentation/en-us/openshift_container_platform/4.14/html-single/virtualization.
- [3] https://access.redhat.com/documentation/zh-cn/migration_toolkit_for_virtualization/2.6/html/installing_and_using_the_migration_toolkit_for_virtualization/index.
- [4] <https://github.com/nmstate/kubernetes-nmstate>.

Research on Methods for Improving Robot Action Time in Interactive Control

Naihui Zhao Yongli Liu

China Electronics Technology Fenghua Information Equipment Co., Ltd., Taiyuan, Shanxi, 030024, China

Abstract

In the touch screen industry, with the further increase in production capacity requirements from customers, the original equipment needs to be upgraded and transformed, and the robot's action time needs to be increased from the original 5.5S to 4.5S. Based on this, a new design control scheme is proposed. In the original usage scenario and with little change in mechanical structure, through hardware design, program control logic, and action optimization, the robot's action and communication time are further reduced, and the overall motion control effect is improved. This further proves that the optimized control method is an effective way to improve robot performance and meet customer needs. By comprehensively comparing multiple factors, the rationality of the new control system scheme was verified.

Keywords

robot; interaction control; communication

交互控制中提升机器人动作时间的方法研究

赵乃辉 刘永立

中电科风华信息装备股份有限公司, 中国 · 山西 太原 030024

摘 要

在触摸屏行业,随着客户对产能要求的进一步提高,原有的设备需要升级改造,需要将机器人的动作时间由原来的5.5S提升到4.5S,基于此提出了一种新的设计控制方案,在原有使用场景以及机械结构变化不大的情况下,通过硬件设计、程序控制逻辑,以及动作优化等多个方面,进一步减少了机器人的动作和通讯时间,提升了整体运动控制效果,进一步证明了优化控制方式是提升机器人性能、满足客户需求的有效途径。综合对比了多方面因素,验证了新控制系统方案的合理性。

关键词

机器人;交互控制;通信

1 引言

在同机器人的交互控制中,常用的方式,是把机器人当作机械手,移动前 PLC 发出定位信号,机器人走到实际位置后,再反馈给 PLC 到位信号。按这种控制方式,一个流程走下来,需要往复交互多次,占用了大量的通讯时间。同时整个交互过程中,机器人每走一个位置都需要停顿下来,发出到位信号后再等待下一次的定位信号才能动作,不能连续路径运动,极大地占用了机器人的动作时间^[1]。

基于以上情况,为了进一步提升 CT,采用了一种新的控制方案,PLC 负责启动和交互逻辑,将控制权重新交还给机器人,整个控制逻辑全部放在机器人程序内部,启动后由机器人判断什么时候应该做什么动作,以及什么时候需要

和 PLC 交互。论文通过综合对比硬件设计、程序控制逻辑、动作优化等方面,验证机器人控制系统方案的合理性。

2 机器人硬件控制设计

控制权限交给机器人后,为了最大限度地减少通讯时间,选择将气缸以及真空组件由原来接入 PLC 改为全部接入到机器人控制器,由机器人直接控制开启和关闭。

机器人自带输入输出板卡,可接入 16 到 20 点输入、输出信号,经常使用的气缸以及真空组件的输入、输出信号都可以接到上面,本案例使用了真空阀、破坏阀两个输出信号以及真空到、破坏到两个输入信号。直接接到机器人控制器也省去了 PLC 的占用点数,降低了硬件使用成本。

同 PLC 的数据交互采取通信的方式,机器人支持多种通讯方式,如 EIP、ModbusTCP、CCLINK 等,由于上位控制使用三菱 PLC,优先选择 CCLINK 通讯。PLC 设为主站,机器人设置为智能设备站,占用 4 个站数,最大支持 384 点输入信号和 384 点输出信号(不含机器人板卡自带 IO 信

【作者简介】赵乃辉(1983-),男,中国山西太原人,本科,高级工程师,从事液晶和光伏生产设备的研制与开发研究。

号)。起始地址默认设置为 X1000\Y1000，同机器人内部控制用的 O161\I161 依次对应。

3 机器人的启动控制

机器人示教器以及控制器必须全部切换为再生模式，运转准备投入 ON，急停没有按下，同时没有错误的情况下，才可以执行启动。

PLC 启动信号必须确保为 200ms 以上的脉冲信号，同时必须在机器人程序号稳定并持续 10ms 以上后，再输入“程序选通脉冲”信号。如果在程序号尚未稳定时输入“程序选通脉冲”，可能选择意料之外的程序编号，发生意外情况。在判断选择的程序号启动时将输出“程序 ACK”，输出完成后，请将“程序选择位”及“程序选通脉冲”均设为 OFF，如图 1 所示。



图 1 机器人启动逻辑

4 机器人的程序控制逻辑

程序控制逻辑在机器人的操作中扮演着至关重要的角色，它确保机器人能够按照预定的指令和规则执行各种任务。具体来说，程序控制逻辑可以分为两大部分，如图 2 所示。



图 2 机器人交互界面

第一部分专注于机器人的直接控制和状态读取。这涵盖了机器人的启动、停止、暂停等基本操作，同时也包括使

能开关的控制，确保机器人在安全状态下运行。此外，还包括程序复位功能，以便在需要时能够快速恢复到初始状态。当机器人遇到问题时，报警复位功能能够及时清除警报，使机器人能够继续正常工作。同时，机器人还能显示当前的程序号和报错代码，帮助操作人员快速定位问题。

第二部分则侧重于程序中的逻辑交互。它处理机器人与外部环境或其他设备之间的数据交换和逻辑判断，确保机器人能够按照预定的逻辑规则进行动作，实现复杂的任务需求。这两部分共同构成了完整的程序控制逻辑，确保了机器人能够高效、准确地执行任务。

机器人启动后，根据真空信号，首先判断是否有料，如果有就跳转到放料程序，如果无则跳转到放料程序。

跳转到抓料程序后，会进一步判断 PLC 是否发出抓料允许信号，收到后就通过连续轨迹方式运动到产品位置，然后打开真空阀。如果设定时间内检测不到真空信号，就发出真空吸附报警信号给 PLC，提示人工操作，等待下一步动作。如果收到真空信号就跳转到扫码程序。

到扫码程序后，机器人移动到扫码位置，给 PLC 扫码位置到信号（通 0.2S），PLC 收到后触发扫码枪扫码，如果扫码结果 NG，PLC 报警提示重新扫码，如果 OK，直接跳转到放料程序，同时 PLC 向 CIM 发送 JobDataRequest 请求，为了提高 CT，扫码位置机器人发送请求后，不做停留，直接移动到放料位置，放料前再判断请求的结果。请求结果为 1，允许机器人放料，其他结果将料放 NG 平台。

跳转到放料程序后，会进一步判断 PLC 是否发出放料允许信号，收到后就运行到放料位置，打开破坏阀。如果设定时间内检测不到破坏信号，就发出真空破坏报警信号给 PLC，提示人工操作。如果受到破坏信号就回到初始点，等待下一片产品。

机器人正常生产过程中，不同位置会分别给 PLC 相应的信号，通讯时间和动作同时进行，完全不影响动作流程，也不占用通讯时间，如抓料成功信号（通 0.2S）、放料成功信号（通 0.2S）、安全区域信号等，在给出的一瞬间，机器人已经开始了下一次的动作。

只有在异常情况下，如抓料失败、放料失败，以及扫码失败等情况，机器人才会停下来，等待 PLC 发出下一步动作指令，然后再执行对应的动作。整个逻辑如图 3 所示。

另外，在机器人生产的复杂流程中，往往需要精确控制多组参数，如速度百分比、吸附延时和超时、破坏延时和超时等，以确保机器人能够按照预定的动作和时序完成生产任务。为了提高通信效率并节省通讯点数，通常采用循环发送的方式来处理这些参数。循环发送是一种高效的数据传输策略，它允许 PLC 按照预设的顺序，依次接收和处理多组参数数据。通过这种方式，机器人生产线上所需的各项参数可以被连续、快速地传输到 PLC 中，从而实现了对机器人动作的精确控制。在实际应用中，循环发送的方式不仅减少

了通讯点数的占用，还提高了数据传输的实时性和稳定性。这对于保证机器人生产的连续性和稳定性至关重要，特别是在对时间敏感或需要高精度控制的生产场景中，循环发送的优势尤为明显。通过合理设计循环发送的参数序列和传输频率，可以确保机器人生产过程中的各项参数得到及时、准确的调整和控制^[2]。

```

REM *TRAY-AUTO*
USE 1
SETOVR V40! '设定速度百分比
MOVEX A=1P,AC=0,SM=0,M1X,P,P1,R= 100,H=1,MS
LETVI V110%,1
GETPOSE V180!,12
IF I1=1 AND V150%=1 THEN 50 ELSE 8 '判断是否有料
IF I1=1 AND V150%=0 THEN *TakeOutPanel ELSE 10
SETM O246,1
WAITI I241 '等待抓料允许信号
SETM O246,0
SETM O100,1
WAITI I100
V1! = V201%
V2! = V202%
V3! = V203%
V4! = V1!/10000
V5! = V2!/10000
V6! = V3!/10000
V7! = V4!-V180!
V8! = V5!-V181!
V9! = V6!-V183!
SETM O241,1
WAITI I241 '等待相机拍完发送数据
SETM O241,0
SETM O100,0
LETRE 1,0,0,0,7,0,0,0,0,0,0,0
LETRE 1,1,0,0,8,0,0,0,0,0,0,0
LETRE 1,5,0,0,9,0,0,0,0,0,0,0
MOVEX A=3,AC=0,SM=0,M1X,P,P14,R= 100,H=1,MS
LETVI V110%,14
SHIFTR 1,0,R1,10000
MOVEX A=3,AC=0,SM=0,M1X,P,P11,R= 100,H=1,MS
LETVI V110%,11 '移动到抓料位置
SETM O1,1 '打开真空阀
MOVEX A=1P,AC=0,SM=0,M1X,L,P12,R=80.0,H=1,MS
LETVI V110%,12
DELAY V32!
IF I1=1 THEN 40 ELSE *Adsorb_ERR2 '抓料后判断真空到信号
MOVEX A=3,AC=0,SM=0,M1X,L,P11,R=80.0,H=1,MS
LETVI V110%,11
INH
WAITL I1,V36!,*Adsorb_ERR1 '等待吸盘负压信号

```

图3 机器人控制逻辑

5 机器人动作优化

采用机器人控制后，还可以通过以下方式进一步提升CT。

第一种方式是过渡等级设定，机器人的运动精度分为8个等级，可以指定A1至A8。在这些等级中，A1代表着最高的精度等级。当选择A1时，机器人将执行极为精细、准确的动作，确保每一个动作都达到最高的标准。相对而言，A8则代表着较低的精度等级。在这种设定下，机器人虽然仍然能够完成任务，但其动作精度会相对较低，更适合于一些对精度要求不高的场景。如图4所示，直观地展示了过渡等级设定与机器人运动精度之间的关系。

控制权交给机器人后，就可以根据自身的控制逻辑，个别的点位无需停顿，直接过渡到下一个点位，减去了中间停顿的时间。

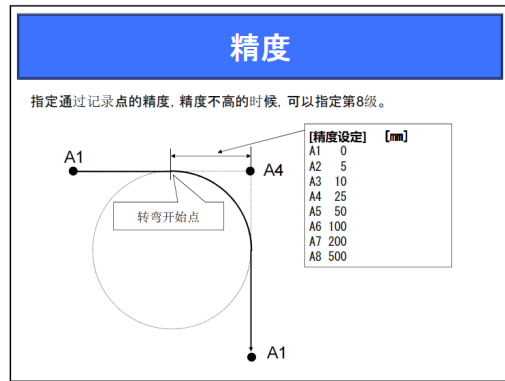


图4 过渡等级

第2种方式可以设定是否通过示教点，当设定为“定位”模式时，机器人展现出了极高的精确度和严谨性。在这种模式下，机器人会严格按照预设的路径行进，即使在没有达到指定的精度要求之前，它也会在记录的点位处暂停，以确保每一个动作都准确无误。这种严格遵循预设路径的工作方式，使得机器人在进行高精度作业时能够发挥出极大的优势，确保每一个细节都得到精准控制。

然而，在某些情况下，可能更需要机器人的灵活性和效率。这时，“通过”模式就派上了用场。在这种模式下，机器人会更加灵活地执行任务。即使指令位置并未精确达到示教点，只要处于预先设定的精度半径范围内，机器人就会以当前的速度继续运动，直接前往下一个目标点，如图5所示。这种方式不仅减少了不必要的停顿和等待时间，还使得机器人在进行连续作业时能够保持较高的工作效率，从而显著提升了整体的生产效率。

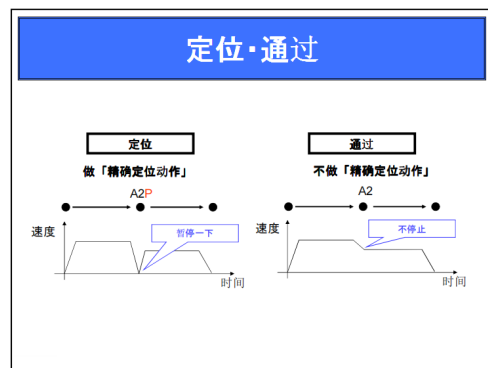


图5 示教点通过方式

此外，在选择机器人的运动模式时，我们还需要考虑工作环境的特点。在没有潜在的干涉风险的情况下，关节模式通常是我们的首选。这种模式允许机器人在各关节之间进行更流畅、更快速的移动。与直线运动方式相比，关节运动更为直接和高效。即使在相同的100%速度设定下，由于关节运动减少了不必要的转向和停顿，因此它通常能够比直线运动方式更快地完成任务。这种高效的运动模式不仅缩短了生产周期，还提高了整体的生产效率，使得机器人在现代制造业中发挥着越来越重要的作用。

6 分析对比

以 4 轴机器人为例，当深入探讨其不同控制方式下的性能表现时，可以发现一些显著的变化。在场景保持不变，且设定速度维持在 100% 的条件下，对比采用不同控制策略后的 CT（周期时间）数据。结果表明，当将控制权全权交由机器人处理时，CT 数据有了显著改善。具体来说，整体周期时间缩短了接近 1s，这不仅大幅减少了通信所需的时间，而且连续轨迹的运动也更为迅速。这种速度的提升使得机器人的运行轨迹更加平滑流畅，大大提高了其工作效率。值得注意的是，在硬件条件未做大的改动的情况下，成功地满足了客户对 CT 和产能的严格要求。这不仅体现了先进控制策略的优越性，也展示了机器人在现代化生产线中的重要价值^[3]。

7 结语

论文根据客户对设备 CT 的要求，深入探讨了 4.5S 方

案的可行性。该方案不仅注重硬件设计的创新，还细致考量了控制逻辑和动作优化的关键细节。在硬件设计环节，采用了先进的组件和材料，确保了设备的高效稳定运行。在控制逻辑方面，设计了机器人的启停、暂停、使能等控制流程，以及程序复位和报警复位机制，为设备的稳定运行提供了坚实保障。同时，还对动作进行了细致的优化，提高了机器人的运动效率和精度。经过客户现场的验证，4.5S 方案成功满足了客户对 CT 的要求，为后续设备的推广和应用奠定了坚实的基础。

参考文献

- [1] 郎新星,姜慧慧,洛春,等.偏光片除泡工艺[J].电子工艺技术,2001,22(6):260-262.
- [2] 李喜成,张建军,程建平.液晶偏光片除泡机的研制[J].电子工艺技术,2010,31(4):230-233.
- [3] 赵杰,武睿,张赫,等.面向复杂力交互任务的操作技能传递与控制研究[J].机械工程学报,2022,58(18):17.

Research on the Key Technology of PLC and Machine Vision Integration in Intelligent Manufacturing

Yuelan Xu Qiuli Cui

Suzhou Industrial Vocational and Technical College, Suzhou, Jiangsu, 215000, China

Abstract

With the deepening of industry 4.0 and intelligent manufacturing, the integrated application of PLC (programmable controller) and machine vision in the production line is becoming more and more important. In this study, the key technologies of integrated application of PLC and machine vision in intelligent manufacturing are discussed, mainly through simulation experiment and theoretical analysis. The experiments show that the integrated applications can enhance the flexibility and production efficiency of the production line operation, reduce the error rate, and reduce the operation cost. Theoretical analysis shows that the real-time performance and reliability of PLC, the high-precision recognition and image processing function of machine vision, and the deep fusion of the two are the key to realize intelligent manufacturing. For the technical bottleneck, we mainly conduct in-depth research on the stability, maintainability and high efficiency of PLC and machine vision integration system, and propose solutions. These studies have found an ideal application for intelligent manufacturing applications, especially on automated production lines, which can effectively improve production efficiency and product quality.

Keywords

PLC; machine vision; intelligent manufacturing; integrated application; technology bottleneck

PLC 与机器视觉集成在智能制造中的关键技术研究

徐月兰 崔秋丽

苏州工业职业技术学院, 中国 · 江苏 苏州 215000

摘 要

随着工业4.0和智能制造的日益深入, PLC(可编程控制器)与机器视觉在生产线上的集成应用变得越来越重要。本研究对PLC和机器视觉在智能制造中集成应用的关键技术进行深入探讨, 主要通过模拟实验和理论分析两种方法。通过实验发现, 集成应用可以增强生产线操作的灵活性和生产效率, 减少错误率, 并降低运行成本。理论分析表明, PLC的实时性和可靠性、机器视觉的高精度识别和图像处理功能, 以及两者的深度融合是实现智能制造的关键。对于技术瓶颈, 我们主要针对PLC与机器视觉集成系统的稳定性、可维护性和高效性进行了深入研究, 并提出了解决方案。这些研究发现非常适合用于智能制造领域, 尤其是在自动化生产线上, 可有效提高生产效率和产品质量。

关键词

PLC; 机器视觉; 智能制造; 集成应用; 技术瓶颈

1 引言

随着工业 4.0 和智能制造领域的不断发展, PLC(可编程控制器)与机器视觉这两项技术在当下的生产线上发挥着越来越重要的作用。这两者的集成应用旨在通过使生产线更加智能化, 从而增强工业生产过程中的操作灵活性, 提高生产效率, 同时降低错误率和运行成本。在此背景下, 本研究对 PLC 和机器视觉在智能制造中集成应用的关键技术进行了深入的理论和实证研究。第一, 通过模拟实验研究这种集成应用能带来的实际效益, 实验表明, 它能够显著提高生产效率, 同时降低生产过程中的错误率并减少运行成本。第二,

理论分析指出, PLC 技术的实时性和可靠性、机器视觉技术的高精识别与图像处理能力, 以及两者之间的深度融合, 是实现这一目标的关键。然而在集成应用过程中也存在着一些技术瓶颈, 主要包括集成系统的稳定性、可维护性和效率等问题, 这些问题是阻碍集成应用进一步推广和使用的主要障碍。因此, 本研究还深入研究了这些问题, 并提出了相应的解决方案, 期望通过解决这些问题, 推动 PLC 与机器视觉集成应用在智能制造领域的进一步发展。

2 PLC 与机器视觉在智能制造中的应用

2.1 PLC 在智能制造中的作用

智能制造作为现代制造业发展的新方向, 其核心目标是实现生产过程的自动化、智能化和高效化^[1]。在此过程中, PLC(可编程控制器)作为一种高度灵活的自动化控制工具,

【作者简介】徐月兰(1981-), 女, 中国江苏苏州人, 硕士, 讲师, 从事电气自动化研究。

发挥了至关重要的作用。PLC 的主要功能包括逻辑控制、运动控制、数据处理和通信等，这些功能使其能够在智能制造中处理复杂的控制任务。

PLC 的逻辑控制功能使制造系统能够实现复杂的顺序控制和多任务管理，从而提高生产线的灵活性和响应速度。逻辑控制是通过编程实现的，PLC 能够根据外部输入信号和预设程序自动进行判断和执行，确保生产过程的连续性和稳定性。

PLC 的运动控制功能能够精确控制机械系统的运动状态，如速度、位置和加速度等。这对于制造业中的设备协调和流水线操作尤为重要，能够显著提高产品加工的精度和一致性。PLC 通过与伺服驱动器和传感器的配合，完成从数据采集到运动控制的闭环控制，实现高精度的自动化操作。

数据处理是 PLC 在智能制造中的另一关键作用。PLC 能够实时收集、存储和处理大量生产数据，为生产管理和优化提供基础数据支持^[2]。通过这些数据，企业可以进行生产过程的实时监控、故障诊断和预测性维护，从而显著提高生产效率 and 降低维护成本。

PLC 的通信功能使其能够与其他设备和系统进行高效数据交换，构建集成化的信息管理系统。这种系统能够实现从生产规划、执行到质量控制的全流程信息化管理，实现真正的智能制造。通过与上位机、MES（制造执行系统）和 ERP（企业资源计划）的无缝连接，PLC 将信息流和物料流有效集成，使得生产过程更加透明和可控。

PLC 在智能制造中的作用不可忽视，它凭借其逻辑控制、运动控制、数据处理和通信功能，为制造系统的自动化和智能化提供了强有力的支持^[3]。通过 PLC 的应用，生产线能够实现更高的效率、精度和灵活性，推动制造业的技术进步和革新。

2.2 机器视觉在智能制造中的应用

机器视觉在智能制造中的应用主要表现在高精度的产品质量检测、快速定位与识别、生产过程监控及机器人引导等方面。通过摄像头和图像处理算法，机器视觉系统能够实现对生产线上的产品进行实时检测，有效识别瑕疵和不合格产品，提高成品率和一致性。在机器人引导应用中，机器视觉系统通过捕捉并分析工件的位置和特征，引导机器人进行准确操作，从而提高生产线的自动化水平和工作效率。这些应用 in 提高智能制造的灵活性和效率方面发挥了关键作用。

2.3 PLC 与机器视觉集成在智能制造中的优势

纵观智能制造领域，PLC 与机器视觉的集成应用显现出显著优势。融合后的系统能够实现实时监控和高精度加工，显著提升生产线的自动化程度和作业效率。PLC 的高度可靠性与可编程特性结合机器视觉的精密图像处理，确保生产过程中的高效性和质量控制。集成系统不仅能够减少人工干预，还能有助于实现智能决策与优化，从而提升整体生产效益。

3 集成应用中的关键技术分析

3.1 PLC 的实时性和可靠性

在 PLC（可编程控制器）与机器视觉系统的集成应用中，PLC 的实时性和可靠性是关键技术之一。实时性要求 PLC 能够在极短的时间内响应外部输入信号，并根据预设逻辑立即执行相应的控制指令，这对于高效的生产线至关重要。实现这一目标，需具备高性能的硬件和优化的软件算法。同样重要的是，PLC 必须支持多任务处理，确保在复杂的生产环境下，各种控制任务能同步且高效地执行。

PLC 的可靠性指的是其在长期运行中保持稳定性能、不发生故障的能力。智能制造环境中的 PLC 通常需要全天候不间断地工作，对其可靠性提出了极高的要求。为保证高可靠性，PLC 的设计和制造必须经过严格的测试和验证，包括硬件故障检测、冗余设计和程序自我诊断等技术手段。定期的维护和监测策略同样不可或缺，这包括实时监控状态与预警机制的建立，以便及时发现潜在问题。

制造环境中常遇到的各种干扰，如电磁干扰、温度变化等，对 PLC 的实时性和可靠性也提出了挑战。采用屏蔽、接地等电磁兼容设计，使用抗高温材料和增强散热设计，可以有效提升 PLC 在恶劣环境中的表现。软件设计层面，通过实施错误容忍机制、异常处理机制以及高效的任务调度算法，可以在一定程度上缓解外部扰动对 PLC 系统的影响。

综合来看，PLC 的实时性和可靠性是智能制造系统能否高效、稳定运行的基础，也是其与机器视觉系统成功融合的前提。通过先进的硬件设计、优化的软件算法和严格的环境适应性测试，可以显著增强 PLC 的实时性和可靠性，从而为智能制造的顺利实施提供坚实保障。

3.2 机器视觉的高精度识别和图像处理功能

机器视觉在智能制造中，因其高精度识别和图像处理功能而起着至关重要的作用。其高精度识别主要通过先进的图像传感器和处理算法实现，可准确识别和定位生产线上的目标物体，减少操作误差。图像处理功能则利用复杂的图像分析技术，如边缘检测、特征提取和模式识别，来保证对产品的高质量检测和分类。这些技术能实时处理大量生产数据，检测产品外观瑕疵，确保产品质量。机器视觉系统还具有高度的可扩展性和灵活性，可根据生产需要调整参数和功能，适应不同的生产环境和需求。这些高精度识别和图像处理功能大幅提升了生产线的自动化水平和运行效率，显著降低了因人工操作导致的错误率和返工率。

3.3 PLC 与机器视觉的深度融合技术

PLC 与机器视觉的深度融合技术在智能制造中占据重要地位，通过硬件和软件的紧密集成实现高效协作。硬件层面，通过高性能的 PLC 与先进的视觉传感器进行连接，提高数据交换速度和信号处理效率。软件层面，集成的算法与通信协议优化了 PLC 与机器视觉系统的协调控制与信息共享，使得系统具备实时性和高精度。采用模块化设计与标准

化接口进一步增强了系统的兼容性和可扩展性,有效支持复杂工业应用中的灵活部署与升级。

4 针对技术瓶颈的探讨和解决方案

4.1 PLC 与机器视觉集成系统的稳定性问题探讨

PLC 与机器视觉集成系统在智能制造中的应用,面临一定的稳定性挑战。这一问题的产生可归因于多种因素,包括硬件故障、通信延迟、环境干扰等。为了提高系统的稳定性,有必要从多个方面着手进行研究和改进。

硬件方面的故障是影响系统稳定性的一个重要因素。PLC 和机器视觉装备的性能和耐用性直接关系到整个系统的可靠性。选择高质量、耐用的硬件设备,并进行定期的维护和检测显得尤为重要。通过冗余设计,即在系统中增加备用设备,也可以在关键设备发生故障时迅速切换,保证系统的连续运行。

通信延迟也是影响稳定性能的重要因素之一。在 PLC 和机器视觉系统的集成过程中,数据的高速、实时传输是实现稳定性的关键。为解决这一问题,可以采用高速通信协议和网络技术,如工业以太网、Profinet 等,提高数据的传输速度和可靠性。通过优化软件算法和数据处理流程,减少数据传输过程中的延迟,可以进一步提高系统的实时性和可靠性。

环境干扰因素亦不可忽视。在生产环境中,温度、湿度、电磁干扰等因素都可能影响 PLC 与机器视觉系统的正常运行。为此,可以采取多种措施,如在设备周围设置屏蔽装置、采用抗干扰材料、优化设备布局等,以减少外界环境对系统的影响。通过建立环境监控系统,实时监测环境参数,并根据监测结果及时调整设备的工作状态,也能有效提高系统的稳定性。

通过综合运用硬件改进、通信优化和环境控制等多种措施,可以在很大程度上提升 PLC 与机器视觉集成系统的稳定性,从而更好地实现智能制造的目标。

4.2 集成系统的可维护性问题研究

在集成系统的可维护性研究中,关键在于如何简化系统的维护过程、减少停机时间以及提升系统的自诊断和自修复能力。对可维护性的提高需从硬件和软件两方面入手。硬件方面,需要采用模块化设计,使得各模块可以独立更换和维护,配备高可靠性的组件以减少故障频率。软件方面,系统应具备友好的用户界面和智能维护提示功能,辅助操作

人员快速定位和解决问题。远程监控与诊断技术的引入,有助于实现及时维护和问题预警,避免因故障扩散导致整个生产线停工。通过综合应用这些技术手段,可显著提升 PLC 与机器视觉集成系统的维护效率和稳定性,有效降低维护成本。

4.3 集成系统的高效性问题分析与解决方案

在分析集成系统的高效性问题时,需重点关注 PLC 与机器视觉在数据处理速度和系统响应时间上的协调一致性。PLC 的快速响应能力需与机器视觉的复杂图像处理速度相匹配,以防止数据传输延迟和处理瓶颈。高效算法的引入,尤其是针对图像处理领域中的并行处理技术,是提升系统整体效率的关键。通过优化 PLC 的编程逻辑和引进实时数据处理方法,可以显著提升系统的运行效率。采用模块化设计,增强系统扩展性和灵活性,有利于实现高效运行和集成管理。

5 结语

本研究以深入探讨 PLC 与机器视觉在智能制造中集成应用的关键技术为主线,通过模拟实验和理论分析两种方法,得到了一系列有价值的研究结果。我们发现,PLC 与机器视觉的集成应用在生产线上具有显著的优势,可以增强操作的灵活性、提高生产效率、减少错误率,以及降低运行成本。此外,PLC 的实时性和可靠性、机器视觉的高精度识别和图像处理功能、两者的深度融合技术,成为实现智能制造关键因素。但在实际应用中,我们也发现,PLC 与机器视觉集成系统还存在稳定性、可维护性和高效性等方面的技术问题,这需进一步在未来的研究中寻求解决方案。总体来看,本研究的结论为智能制造领域提供了具有实践指导价值的参考,尤其对自动化生产线的优化改造,有着重要的意义。我们期待在未来的研究中,能对这些问题有更深入地了解,以完成 PLC 和机器视觉技术在智能制造领域的深度集成,推动生产效率和产品质量的进一步提升。

参考文献

- [1] 郑振兴.面向陶瓷行业机器人智能集成制造关键技术与应用[J].科技成果管理与研究,2022(7):71-72.
- [2] 尹虎.探析机器视觉技术在智能制造中的应用[J].数码设计,2021(13):33-36.
- [3] 于亚平.智能制造与机器人应用关键技术研究[J].时代汽车,2020(16):8-9.

Exploration and Practice of the Integration of Mining Electromechanical Automation and Informatization

Bo Shao

Shandong Zhongkuang Group Zhaoyuan Beijie Gold Mine, Yantai, Shandong, 264000, China

Abstract

With the development of Industry 4.0 and intelligent manufacturing, the integration of electromechanical automation and informatization in the mining field has become the key to improving the competitiveness of mines. This study focuses on exploring the path and practice of integrating mining electromechanical automation and informatization. On the one hand, it is explicitly proposed to build a comprehensive electromechanical automation system that integrates control, management, and decision-making with the concept of "system integration and informatization". On the other hand, it demonstrated the use of independently developed mining electromechanical equipment status monitoring and diagnosis systems, intelligent mining power systems, and multi-source information fusion technology to achieve intelligent management and optimized control of equipment. Through the above practices, the safety, economic benefits, and maintenance and management level of equipment in mines have been significantly improved. The deep integration of mining electromechanical automation and informatization has significantly improved the intelligence level of mining facilities, providing new ideas and directions for the intelligent transformation and upgrading of mines.

Keywords

mining electromechanical automation; information integration; system integration; intelligent management and optimized control; intelligent level

矿山机电自动化与信息化融合的探索与实践

邵波

山东中矿集团招远市北截金矿, 中国·山东 烟台 264000

摘 要

随着工业4.0和智能制造的发展, 机电自动化与信息化在矿山领域的融合成为提高矿山竞争力的关键。本研究着重探讨了矿山机电自动化与信息化融合的路径和实践。一方面, 明确提出要以“系统集成与信息化”的理念, 构建集控制、管理、决策于一体的综合机电自动化系统。另一方面, 展示了利用自主研发的矿山机电设备状态监测与诊断系统、智能矿用电力系统以及多源信息融合技术, 实现设备智能管理和优化控制。通过以上实践, 明显提高了矿山的安全性、经济效益以及设备的维护与管理水平。矿山机电自动化与信息化的深度融合明显提高矿山设施的智能化水平, 为矿山的智能化转型升级提供了新的思路 and 方向。

关键词

矿山机电自动化; 信息化融合; 系统集成; 智能管理和优化控制; 智能化水平

1 引言

在 21 世纪的今天, 工业 4.0 和智能制造的概念引起了全球的广泛关注。其中, 矿山行业更是一个不能忽视的领域。随着世界经济的飞速发展, 矿产资源的开采与利用正在成为一种新的竞争焦点。同时, 由于矿山环境的特殊性和复杂性, 如何有效地提高矿山安全性和经济效益, 是这个行业所必须面临的挑战。其中, 机电自动化与信息化的融合被视为解决矿山问题的关键途径之一。通过提高矿山设备的自动化和智能化等级, 我们可以大幅度提高其工作效率, 降低设备维护

与管理的成本, 同时也能显著提高矿山的安全性。因此, 深入探讨矿山机电自动化与信息化的融合以及实现路径显得尤为重要。然而, 这一领域的研究相对较少, 问题尚待解决。本研究首次尝试以“系统集成与信息化”的理念来构建集控制、管理、决策于一体的综合机电自动化系统, 并通过实践展示了如何利用矿山机电设备状态监测与诊断系统、智能矿用电力系统以及多源信息融合技术, 实现设备智能管理和优化控制。

2 工业 4.0 时代矿山机电自动化与信息化的需求

2.1 工业 4.0 背景下矿山竞争环境的变化

工业 4.0 背景下, 矿山的竞争环境发生了深刻变化^[1]。

【作者简介】邵波 (1980-), 男, 中国山东烟台人, 本科, 助理工程师, 从事机械电气研究。

全球工业 4.0 的浪潮推动着智能制造和数字化转型，矿山行业作为传统重工业的重要组成部分，也无法避免这场技术变革。新技术的快速发展和应用，使得矿山自动化和智能化成为提升竞争力的关键因素。在这种背景下，传统的矿山生产方式已经不能满足现代化的需求，必须不断引入先进的机电自动化和信息化技术来提升生产效率、降低成本以及提高安全性。全球资源市场的竞争愈加激烈，矿山企业面临着更高的质量要求和更严格的环保规定，这些都促使矿山行业加快智能化转型步伐。另外，国内外经济形势的变化和政策环境的调整，也对矿山企业的生产经营提出了新的挑战和机遇。在激烈的市场竞争中，通过引入工业 4.0 所倡导的先进技术，矿山企业可以在提高生产效率、增强市场应对能力以及实现可持续发展方面获得更大优势。

2.2 机电自动化与信息化在矿山领域的应用需求

在矿山领域，机电自动化与信息化的应用需求主要源于提升生产效率、安全性和资源管理精度的迫切需求。随着矿山开采深度和复杂程度的增加，传统的手工作业和分散控制方法已无法满足现代矿山管理的要求。机电自动化通过对设备和生产过程的实时监控和自动控制，实现了生产效率的显著提高。而信息化在矿山中的应用则表现为对大量数据的采集、分析和处理，通过构建综合信息平台，提供决策支持和资源优化配置。两者的融合不仅能实现生产过程的联动控制，还能通过智能分析和预警系统，提升矿山的安全管理水平。探讨机电自动化与信息化在矿山领域的应用需求，无疑是应对当前复杂矿山环境和提高整体效益的关键路径。

2.3 信息化与机电自动化的融合对提升矿山竞争力的重要性

信息化与机电自动化的融合在提升矿山竞争力中显得尤为关键。通过信息化手段，可以实现对矿山生产过程的全方位监控与数据采集，为决策提供科学依据，从而优化生产流程，提高效率。融合自动化技术，能够实现矿山机电设备的智能管理与自动化控制，大幅降低人工成本，减少人为操作失误，提高安全性和稳定性。信息化和自动化技术的集成还可以实现设备状态的实时监控与预测性维护，提高设备运行的可靠性和使用寿命，进一步提升矿山的经济效益。

3 矿山机电自动化与信息化融合的路径研究

3.1 “系统集成与信息化”理念下的矿山机电自动化系统构建

系统集成与信息化理念下的矿山机电自动化系统构建旨在通过高效集成各类机电设备和信息技术，实现矿山生产过程的智能控制与管理。矿山机电自动化系统的构建需要实现设备互联与数据共享，整合矿山各类机电设备与信息管理系统，形成一个高度集成化的平台。通过物联网、大数据及云计算等技术手段，对设备运行状态进行实时监控和远程控制，提高系统的响应速度和决策准确性。实现设备数据的集中存储和分析，提供基于数据驱动的智能决策支持。信息化

的深入应用不仅提高了生产效率，还通过预测性维护技术降低了设备故障率，延长了设备使用寿命。信息的互联互通及数据的高效利用，使矿山生产过程更加透明和可控。通过智能化的控制系统优化资源配置，减少能耗和环境影响。系统集成与信息化的深度融合，为矿山机电自动化系统的高效运转和可持续发展提供了强大支持^[2]。

3.2 矿山机电设备状态监测与诊断系统的研发与应用

矿山机电设备状态监测与诊断系统的研发与应用涉及多方面技术集成，旨在实现设备的智能化管理与动态优化。系统主要利用先进的传感器技术和数据采集技术，对机电设备运行状态进行实时监测，获取关键参数，如温度、压力和振动等。通过物联网和无线传输技术，将采集的数据实时传输至中央控制系统，进行大数据分析与管理。智能算法和机器学习技术用于对设备运行状态进行诊断与预测，有效识别故障和预警。实际应用表明，该系统在提高设备运行效率、降低维护成本和避免意外停机方面表现出卓越成效，显著提升了矿山的整体运营水平与安全性。

3.3 智能矿用电力系统的建设及应用

智能矿用电力系统的建设与应用是矿山机电自动化与信息化融合的关键环节之一。基于智能化理念，智能矿用电力系统通过实时采集矿山电力设备运行数据，并利用大数据分析和人工智能技术，对电力设备的运行状态进行全面监测与预测。该系统集成了高效的数据采集、传输与分析功能，实现了电力系统的智能管理和优化控制。通过智能矿用电力系统的建设，可以有效提高电力设备的运行效率，降低维护成本，提升矿山整体的电力资源利用率。实践证明，智能矿用电力系统在设备故障预警、能耗优化以及安全管理等方面表现出显著优势，进一步推动了矿山电力系统的智能化进程，为矿山智能化转型提供了坚实的技术支撑。

4 矿山机电自动化与信息化融合实践效果展示

4.1 融合实践对矿山安全性的提升

在矿山机电自动化与信息化融合过程中，安全性提升是其关键作用之一。利用自主研发的矿山机电设备状态监测与诊断系统，通过对关键设备的实时监控，能够及时发现和预警潜在故障，避免重大事故的发生。智能矿用电力系统的建设使供电稳定性和电力故障响应速度显著提升，减少了因电力问题导致的生产安全隐患。多源信息融合技术的应用，实现了矿山生产环境的数据共享和互联，提供了全面的监测和分析平台，能够更早期识别生产过程中的异常现象，采取必要的防控措施。通过自动化系统的集成，减少了人工操作带来的误操作风险，进一步提升了矿山的整体安全水平。应用以上技术和系统，使得矿山在提高生产效率的显著提升了安全性，保障矿工的生命财产安全。

4.2 融合实践对矿山经济效益的优化提升

矿山机电自动化与信息化的融合实践在优化经济效益方面展现出显著成效。通过部署自主研发的矿山机电设备状

态监测与诊断系统,以及智能矿用电力系统,实现了对设备运行状态的实时监控和精准诊断,大幅减少设备故障率,降低了设备维护的频次和成本。多源信息融合技术的应用,使得矿山生产数据得到了全面地采集和分析,为生产决策过程提供了有力支持。通过优化设备调度和资源配置,减少了因资源浪费和生产计划不合理造成的经济损失。设备的高效运行和管理水平的提升,使得矿山的生产效率和资源利用率显著提高,直接推动了矿山经济效益的显著增长。通过对设备状态的系统化监控与智能化管理,降低了因设备突发故障带来的停产损失,确保了持续稳定的生产运营,为矿山企业带来了可观的经济回报^[1]。这些融合实践为矿山企业提供了在竞争中立于不败之地的坚实基础。

4.3 融合实践对设备维护与管理水平的提升

矿山机电自动化与信息化的融合在设备维护与管理方面表现出显著成效。通过引入状态监测与诊断系统,实时监控设备运行状态,实现故障的主动预警与精准定位,使得维护工作更加高效。智能矿用电力系统则通过自动化控制与信息化手段,优化能源分配与用电管理,减少设备过载和故障发生。多源信息融合技术在设备数据分析方面提供了全面支持,通过大数据和人工智能技术对设备健康状态进行精准评估与预测,显著提升设备寿命与可靠性。综合实践表明,设备的维护成本明显降低,管理效率显著提高。

5 矿山机电自动化与信息化融合对矿山智能化转型升级的影响

5.1 融合实践对矿山设施智能化水平的提升

矿山机电自动化与信息化的深度融合大幅提升了矿山设施的智能化水平。通过应用先进的控制和管理技术,矿山设备实现了自主监测、分析与决策的能力,显著提高了矿山作业的精确度与效率。多源信息融合技术在矿山作业中得到了充分利用,可实时获取、处理和分析大量生产数据,从而提供全面的设备状态信息和故障预测能力。

一个显著的进展是智能矿用电力系统,这一系统可以根据实时数据自动调节电力供应,确保设备在最佳工况下运行,减少因电力问题导致的设备故障和停机时间。综合机电自动化系统将控制与管理功能集成,实现了矿山生产过程的

全面自动化。该系统集成了物联网、云计算、大数据分析等前沿技术,使得矿山生产具备更高的灵活性与响应速度。

5.2 矿山机电自动化与信息化融合对矿山智能化转型升级的指导意义

矿山机电自动化与信息化融合对矿山智能化转型升级具有指导意义,在多个方面体现出其关键作用。通过融合实现的高效数据采集和实时监控,使矿山作业更加精确和可控,显著提升了生产效率。智能化电力系统的运用,确保了能源的高效利用和电力供应的稳定性,减少了能源浪费。状态监测与诊断系统的应用,使设备的运行状态和潜在故障得以及时识别和处理,延长设备寿命,减少停机时间。多源信息融合技术的实践,提供了全面的数据支持,使管理决策更加科学,为矿山智能化转型提供了坚实的基础。

6 结语

本研究探索并实践了矿山里机电自动化与信息化的融合,明确了要以“系统集成与信息化”的理念,构建集控制、管理、决策于一体的综合机电自动化系统。我们利用自主研发的矿山机电设备状态监测与诊断系统、智能矿用电力系统以及多源信息融合技术。这些实践为提高矿山的安全性、经济效益以及设备的维护与管理水平作出了突出贡献。我们的研究结果指出,矿山机电自动化与信息化的深度融合明显提高了矿山设施的智能化水平,为矿山的智能化转型升级提供了新的思路 and 方向。然而,如何进一步优化这套工作模式、提高集成效率以及降低运维成本等问题,仍是我们面临的挑战。综合机电自动化系统具有很高的复杂性和开放性,如何确保系统稳定运行是另一项大的难题。在此背景下,我们计划在未来的工作中,针对这些问题开展深入研究,并逐渐建立更科学、更合理的机电自动化与信息化的一体化模型和方法,实现矿山的高效率、高智能化运营。

参考文献

- [1] 李进,陈慧明.基于自动化信息化融合的智慧矿山建设研究与应用[J].能源与环保,2022,44(9):234-239.
- [2] 张建,董威.机电自动化和信息化探究[J].中国科技期刊数据库工业A,2020(5).
- [3] 杨虹飞.刍议矿山自动化与信息化建设研究[J].华东科技:综合,2021(2):373-375.

Research on the Specific Application of Project Management Method in Communication Engineering Management

Fei Tian¹ Fei Deng²

1. China Tower Co., Ltd. Shangluo Branch, Shangluo, Shaanxi, 726000, China

2. Tower Energy Co., Ltd. Shaanxi Branch, Xi'an, Shaanxi, 710000, China

Abstract

With the rapid development of information technology, communication engineering, as an important carrier of information transmission and communication, is playing an increasingly important role in all fields of society. However, the complexity, scale of communication engineering construction and the accelerating speed of technology update make the difficulty of communication engineering management increase continuously. As an advanced management concept and practical tool, project management method has its dynamic, systematic and optimized characteristics in communication engineering management. Therefore, this paper analyzes the application of project management method in communication engineering management, and puts forward several effective application strategies, in order to promote the smooth progress of the project.

Keywords

project management method; communication engineering management; advantage; application strategy

项目管理方法在通信工程管理中的具体应用研究

田斐¹ 邓飞²

1. 中国铁塔股份有限公司商洛市分公司, 中国·陕西 商洛 726000

2. 铁塔能源有限公司陕西分公司, 中国·陕西 西安 710000

摘 要

随着信息技术的快速发展, 通信工程作为信息传输和交流的重要载体, 在社会各个领域发挥着越来越重要的作用。然而, 通信工程建设的复杂性、规模性以及技术更新速度的不断加快, 使得通信工程管理的难度不断增大。项目管理方法作为一种先进的管理理念和实践工具, 其动态性、系统性和优化性等特点使得其在通信工程管理中具有广阔的应用前景。因此, 论文通过深入研究分析了项目管理方法在通信工程管理中的应用, 提出了几点有效的应用策略, 以期能够促进项目的顺利进行。

关键词

项目管理方法; 通信工程管理; 优势; 应用策略

1 引言

项目管理以具体项目为研究对象, 通过运用定性、定量相结合的方法, 以及先进的管理理念和手段, 对项目进行全过程、全方位的管理, 以提高项目管理的效率和质量。项目管理包括项目范围管理、项目时间管理、项目成本管理、项目质量管理等多个方面, 为项目的成功实施提供了有力的保障^[1]。

2 项目管理方法在通信工程管理中应用的优势

首先, 项目管理方法可以确保通信工程项目按时、按质量和按预算完成。通过制定详细的项目计划、资源分配、进度跟踪和风险管理, 项目经理能够有效地协调各个阶段的

工作, 及时发现并解决问题, 从而避免延期、超支或质量下降等情况。同时, 项目管理方法还提供了一套标准化的流程和工具, 使得项目团队能够清晰地了解自己的职责和任务, 提高工作效率。

其次, 项目管理方法有助于提高通信工程项目的可追溯性和透明度。通过建立项目文件管理系统, 记录每个阶段的决策、变更和交付, 可以确保项目信息的完整性和准确性。这不仅有利于项目团队之间的协作和沟通, 还可以为未来的维护和升级工作提供宝贵的参考资料。此外, 定期召开项目会议和进行项目审计, 可以及时发现问题并采取纠正措施, 增强项目的可控性和透明度。

最后, 项目管理方法可以促进通信工程项目的标准化和复用。通过建立标准化的流程、模板和最佳实践, 项目团队可以避免重复发明轮子, 提高工作效率。同时, 对于具有相似特征的通信工程项目, 可以借鉴和复用之前项目的经验

【作者简介】田斐(1985-), 中国陕西商洛人, 本科, 工程师, 从事通信研究。

教训和成功做法,从而缩短项目周期,降低风险^[2]。

通信工程项目管理模式见图1。

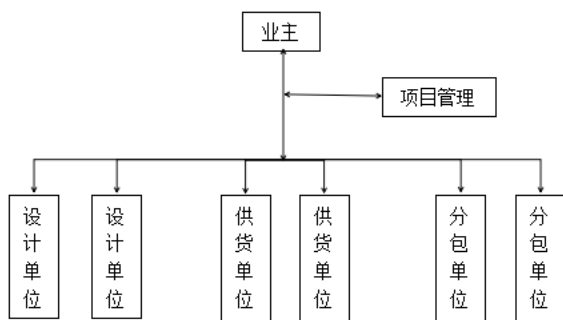


图1 通信工程项目管理模式

3 项目管理方法在通信工程管理中的应用

3.1 在工程进度管理中的应用

在工程进度管理方面,项目管理方法可以通过制定详细的项目计划和进度表,明确各项任务的时间节点和资源分配,确保工程按照预期进度有序推进。通过定期进行进度跟踪和评估,项目管理人员可以及时发现和解决进度偏差问题,调整资源配置,优化工作流程,从而有效控制工程进度。此外,项目管理方法还强调利用现代化的信息技术手段,如项目管理软件和移动应用,实现进度信息的实时共享和协同管理,提高进度管理的效率和精度。

3.2 在工程质量控制中的应用

在工程质量控制方面,项目管理方法强调全过程、全方位的质量管理。通过建立完善的质量管理体系,制定严格的质量标准和规范,实施有效的质量监督和检查,项目管理人员可以从源头上预防和控制质量问题的发生。同时,项目管理方法还注重质量数据的收集和分析,通过统计过程控制等技术手段,及时发现质量趋势和异常情况,采取纠正和预防措施,持续改进工程质量^[3]。

3.3 在工程安全管理中的应用

在工程安全管理方面,项目管理方法强调将安全管理贯穿于工程的全生命周期。通过开展全面的安全风险识别和评估,制定完善的安全管理计划和应急预案,实施严格的安全监督和检查,项目管理人员可以有效控制和消除安全隐患,防范安全事故的发生。同时,项目管理方法还注重加强安全教育和培训,增强全员的安全意识和技能,培养良好的安全文化。通过建立安全奖惩机制和安全绩效考核,项目管理方法可以调动员工的安全积极性,形成人人重视安全、人人参与安全管理的良好局面。

3.4 在项目风险管理中的应用

在项目风险管理方面,项目管理方法提供了系统的风险管理框架和工具。通过开展全面的风险识别和评估,项目管理人员可以及时发现和评估各类风险因素,包括技术风险、进度风险、质量风险、安全风险、环境风险等。在此基

础上,项目管理方法强调制定针对性的风险应对策略和措施,如风险规避、风险转移、风险缓解等,最大限度地降低风险对项目的负面影响。同时,项目管理方法还注重建立风险预警和监控机制,通过持续的风险跟踪和评估,及时调整风险应对策略,确保项目在动态变化的环境中稳步推进。

3.5 在工程成本控制中的应用

通信工程项目投资规模大,成本控制直接影响项目的经济效益。首先,项目管理方法强调成本管理计划的制定,在项目初始阶段即编制项目预算,明确成本控制目标,制定成本控制措施,为项目成本控制提供依据和指导。其次,项目管理方法注重过程控制,在项目实施过程中持续监控成本支出,及时发现偏差,分析原因,采取纠偏措施,确保项目成本在预算范围内。最后,项目管理方法推崇成本控制与进度、质量等目标的平衡,在控制成本的同时,确保项目进度和质量目标的实现,实现项目综合效益最大化^[4]。

4 项目管理方法在通信工程管理中应用的有效策略

4.1 优化人力资源配置

根据项目的特点和需求,合理确定团队成员的角色和职责。通信工程项目通常涉及多个专业领域,如无线通信、光纤通信、网络工程等,因此在人员配置时需要充分考虑每个成员的专业背景和技能特点,将其分配到最适合的岗位上。同时,还要明确每个岗位的职责和任务,确保团队成员能够各司其职,协同工作。重视团队成员的能力培养和职业发展。通信技术日新月异,项目管理也在不断发展,因此团队成员需要持续学习和提升自己的专业技能,以适应不断变化的工作环境和要求。项目管理者应该为团队成员提供必要的培训和学习机会,鼓励他们参加行业交流和学术会议,了解最新的技术动态和发展趋势。同时,还要关注团队成员的职业发展诉求,为他们提供晋升和发展的机会,激发他们的工作热情和创新动力。建立有效的绩效考核和激励机制。绩效考核是优化人力资源配置的重要手段,通过科学的考核指标和方法,可以客观评价团队成员的工作表现和贡献,发现他们的优势和不足,并据此调整人员配置和职责分工。同时,还要建立相应的激励机制,对表现优秀的团队成员给予物质和精神奖励,如奖金、晋升、表彰等,以充分调动他们的积极性和创造力。

4.2 健全管理制度,做好部门沟通

建立完善的项目管理制度是应用项目管理方法的基础。通信工程涉及多个部门和专业,需要制定明确的管理制度来规范各部门的工作职责和流程。这包括项目组织架构、人员分工、进度控制、质量管理、风险管理等方面的制度。健全的管理制度可以为项目实施提供指导和约束,减少管理中的随意性和盲目性,提高项目管理的规范化和标准化水平^[5]。加强部门间的沟通协调是项目管理的关键。通信工程涉及多

个专业部门,如设计、采购、施工、测试等,这些部门在项目实施过程中需要密切配合。项目管理者应建立有效的沟通机制,定期召开协调会议,及时解决部门间的问题和矛盾。同时,还应促进部门间的信息共享,通过信息化手段实现项目进度、质量等信息的实时传递和更新,为各部门的工作提供依据。项目管理方法的应用需要与通信工程的特点相结合。通信工程具有技术复杂、工期紧张、涉及面广等特点,项目管理必须适应这些特点。例如,在进度控制方面,要合理安排工期,留出足够的时间用于技术攻关和问题处理;在质量管理方面,要严格控制设备材料的采购和施工过程,确保工程质量满足标准要求;在风险管理方面,要全面识别和评估项目风险,制定有效的应对措施,最大限度地减少风险对项目的影响。

4.3 科学选择项目管理模式

选择项目管理模式需要考虑企业的管理成熟度。不同的企业在项目管理方面的成熟度不同,管理模式的选择应与之相适应。对于项目管理经验较少的企业,可以先从简单的管理模式入手,如功能型管理模式,逐步提高管理能力和水平;对于项目管理经验丰富的企业,可以采用更加复杂和先进的管理模式,如矩阵式管理模式或敏捷管理模式,充分发挥项目管理的优势和效能。同时,还要注重管理模式的持续改进,根据项目实施情况和反馈不断优化和调整,提高管理的适应性和有效性。选择项目管理模式需要考虑项目的目标和约束条件。不同的项目有不同的目标和约束条件,管理模式的选择应与之相匹配。例如,对于以进度为首要目标的项目,可以采用关键链管理模式,通过优化资源配置和约束管理来缩短项目周期;对于以质量为首要目标的项目,可以采用六西格玛管理模式,通过数据分析和过程控制来提高项目质量;对于以成本为首要目标的项目,可以采用挣值管理模式,通过对进度、成本、范围的综合控制来提高项目的投资回报率。选择项目管理模式还需要考虑利益相关者的需求和期望^[6]。通信工程项目通常涉及多个利益相关者,如业主、设计单位、施工单位、监理单位等,不同的利益相关者对项目有不同的需求和期望。在选择管理模式时,要充分考虑这些需求和期望,选择能够平衡各方利益、促进各方沟通与合作的管理模式。例如,可以采用IPD模式,通过合同约定和利益共享机制,促进各方的早期介入和深度合作,提高项目的整体绩效。

4.4 健全项目管理评价体系

在设计评价指标时,要充分考虑通信工程的特点,选择适合的定量和定性指标,既要有客观的数据支撑,也要有

主观的评价分析。例如,在进度管理方面,可以设置里程碑完成率、关键路径滑动率等定量指标,也可以设置进度计划的科学性、进度信息的及时性等定性指标。建立规范的评价流程和方法是健全项目管理评价体系的关键。评价流程应该清晰、合理,明确评价的时间节点、评价的主体、评价的方式等。同时,评价方法应该科学、有效,能够客观、公正地反映项目管理的实际绩效。在选择评价方法时,要考虑评价的目的和对象,采用适合的定性和定量方法,如专家评审法、问卷调查法、数据分析法等。加强评价结果的应用和反馈也是健全项目管理评价体系的重要环节。评价结果应该及时、有效地反馈给项目管理者和相关干系人,帮助他们了解项目管理的优势和不足,改进项目管理的方法和手段。同时,评价结果还应该应用于项目管理的决策和优化中,如调整项目计划、优化资源配置、改进管理流程等,不断提高项目管理的水平和能力^[7]。例如,根据评价结果,可以对项目的进度计划进行优化,调整关键路径和里程碑,确保项目按期完成等。

5 结语

总的来说,项目管理方法在通信工程管理中的应用为通信工程项目的顺利实施提供了有力保障。随着通信技术的不断发展,通信工程项目的复杂性和不确定性将不断增加,项目管理方法的应用也将成为通信工程管理的重要手段。因此,通信企业应进一步重视项目管理方法在通信工程管理中的应用,不断完善项目管理体系,提高项目管理水平,为通信事业的发展做出应有贡献。

参考文献

- [1] 曾翀.项目管理模式在通信工程管理中的应用研究[J].中国新通信,2023,25(21):16-18.
- [2] 黄东林.项目管理方法在移动通信工程管理中的应用研究[J].数字通信世界,2019(11):244-245.
- [3] 袁熹.项目管理方法在通信工程管理中的应用[J].中小企业管理与科技,2016(22):26-27.
- [4] 谢华.项目管理在通信工程建设中的应用研究[J].石化技术,2018,25(5):313.
- [5] 马增坤.项目管理在通信工程施工建设中的研究与应用[J].科技视界,2020(22):190-192.
- [6] 邹双,罗思睿.大数据技术在通信工程项目管理中的应用研究[J].通信与信息技术,2022(S1):115-118.
- [7] 周国旦.项目管理在通信工程建设中的应用研究[J].中国新通信,2019,21(24):21-23.

Application of Computer Image Technology in 3D Animation

Tingting Liu

Yancheng Technician College, Yancheng, Jiangsu, 224000, China

Abstract

With the rapid development of computer technology, from the early simple geometric model to today's lifelike digital characters, from a single offline rendering to real-time interactive experience, 3D animation has penetrated into all aspect of people's life, including film, games, architectural design, medicine and other fields. This paper will systematically introduce the application of computer image technology in 3D animation, provide a comprehensive cognitive framework for readers, and look at the future development trend of 3D animation technology. The paper points out that with the continuous improvement of computer hardware performance and the increasing improvement of graphics algorithm, the development prospect of 3D animation technology has a broad prospect, and will continue to promote the innovation and change of all walks of life.

Keywords

computer image technology; 3D animation; application

计算机图像技术在三维动画中的应用

刘婷婷

盐城技师学院, 中国 · 江苏 盐城 224000

摘 要

随着计算机技术的飞速发展,从早期的简单几何模型到如今栩栩如生的数字角色,从单一的离线渲染到实时的互动体验,三维动画已经深入到人们生活的方方面面,包括电影、游戏、建筑设计、医学等领域等。论文系统地介绍计算机图像技术在三维动画中的应用,为读者提供一个全面的认知框架,同时展望三维动画技术的未来发展趋势,指出随着计算机硬件性能的不不断提升和图形算法的日益完善,三维动画技术的发展前景广阔,将继续推动各行各业的创新和变革。

关键词

计算机图像技术; 三维动画; 应用

1 引言

2022 年动画电影《阿凡达:水之道》再次掀起了三维动画的热潮。影片中逼真的潘多拉星球景观和纳美人的细腻表情,无不彰显着计算机图像技术的非凡魅力。与此同时,元宇宙概念的兴起也为三维动画技术的应用开辟了新的空间。在虚拟现实和增强现实的加持下,人们可以身临其境地探索数字世界,与虚拟对象实时交互。面对日新月异的技术发展和市场需求,三维动画从业者不仅需要掌握扎实的美术功底,还要与时俱进地学习计算机图形学知识。

2 计算机图形学

计算机图形学是一门研究如何利用计算机进行图形处理和显示的学科。它涵盖了图形的表示、生成、存储、处理和显示等各个方面。计算机图形学的核心是将现实世界的三维物体转化为计算机可以处理的数字模型,并通过数学算法

和图形硬件,将这些模型转化为逼真的二维图像或动画。

计算机图形学的理论基础包括解析几何、线性代数、矩阵变换等数学知识,以及光学、色彩学等物理学知识。在实践中,计算机图形学广泛应用于计算机辅助设计(CAD)、计算机动画、视觉特效、虚拟现实、游戏开发等领域。

3 三维动画加工处理技术

3.1 三维动画原理

三维动画是通过创建三维模型并赋予其运动和变化,从而产生动态视觉效果的过程。与传统的二维动画不同,三维动画在空间上增加了深度维度,使得动画对象可以在三维空间中自由移动和变换。三维动画的制作流程通常包括以下步骤:①三维建模:根据设计稿或参考资料,在计算机中创建动画对象的三维模型^[1]。②材质和纹理:为三维模型添加材质属性和纹理贴图,以增强其真实感。③骨骼绑定:为需要运动的模型创建骨骼结构,并将模型的顶点与骨骼进行绑定。④关键帧动画:通过设置关键帧来定义模型在不同时间点的位置、形状和属性,从而创建动画。⑤特效和渲染:为

【作者简介】刘婷婷(1986-),女,中国江苏盐城人,本科,初级教师,从事计算机动画研究。

动画添加特效,如粒子、流体、毛发等,并通过渲染将其输出为最终的视频或图像序列。

3.2 三维动画加工处理技术

3.2.1 三维建模技术

三维建模是创建三维动画的基础。常用的三维建模技术包括:①多边形建模:使用点、边、面等基本图形元素来构建模型,是最常用的建模方法。②NURBS建模:使用非均匀有理B样条曲线和曲面来创建模型,适用于建模光滑、有机的形体。③雕刻建模:通过类似雕塑的方式,对模型的网格进行塑形和细节刻画。④程序化建模:使用算法和规则来生成具有复杂结构和纹理的模型,如植物、地形等。

3.2.2 三维动画制作技术

三维动画制作技术主要包括关键帧动画和动作捕捉两种方法。关键帧动画是通过在时间轴上设置关键帧,并在关键帧之间插值生成中间帧,从而创建动画^[2]。这种方法灵活性高,但制作过程较为耗时。动作捕捉则是通过专门的设备记录真人或物体的运动数据,并将其应用于三维模型,从而快速生成逼真的动画。这种方法效率高,但需要专业的硬件设备和演员。

3.2.3 三维渲染技术

三维渲染是将三维场景转化为二维图像的过程。常用的渲染技术包括:①光线追踪:通过模拟光线在场景中的传播和反射,计算出每个像素的颜色值,可以生成高质量的逼真图像。②扫描线渲染:按照特定的顺序对场景中的多边形进行光栅化,生成图像。这种方法渲染速度快,但图像质量相对较低。③辐射度渲染:通过计算场景中各个表面之间的光能量传输,模拟全局光照效果,生成柔和、自然的图像。

3.3 计算机图形系统

3.3.1 图形硬件系统

图形硬件是计算机系统中专门用于图形处理和显示的部件,主要包括显卡(GPU)和显示器。GPU是一种专门为图形计算设计的处理器,具有大量的并行处理单元和高带宽的显存。现代GPU不仅可以进行图形渲染,还支持通用计算(GPGPU),可以加速各种类型的并行计算任务^[3]。显示器则是将GPU输出的数字信号转化为可视图像的设备。常见的显示器类型包括CRT、LCD、OLED等。

3.3.2 图形软件系统

图形软件是指用于创建、编辑、显示和处理图形的各种程序和库。常用的图形软件包括:①三维建模和动画软件:如Autodesk Maya、3ds Max、Blender等,提供了强大的三维建模、动画、渲染和特效工具。②二维图像编辑软件:如Adobe Photoshop、GIMP等,用于创建和编辑位图图像。③矢量图形软件:如Adobe Illustrator、CorelDRAW等,用于创建和编辑矢量图形。④游戏引擎:如Unity、Unreal Engine等,提供了一整套游戏开发工具和运行环境^[4]。除了这些完整的软件包,还有各种图形库和API,如OpenGL、

Direct3D、Vulkan等,提供了底层的图形编程接口,可以用于开发定制的图形应用程序。

4 三维动画加工处理技术和计算机图形学在各领域的应用

4.1 电影和游戏行业中的应用

在电影方面,三维动画技术可以用于创建逼真的场景、角色和特效,使得电影的视觉效果更加震撼和吸引人。例如,在《阿凡达》《复仇者联盟》等大片中,大量使用了三维动画和视觉特效来呈现奇幻的世界和激烈的动作场面。利用动作捕捉技术,电影制作者可以将演员的表演实时转化为数字角色的动作,使得动画角色的表演更加自然和富有表现力。在中国电影工业蓬勃发展的今天,越来越多的国产电影也开始大规模应用三维动画和视觉特效技术,以创造出更加震撼和吸引人的视觉体验。以2019年上映的科幻电影《流浪地球》为例,该片通过大量使用三维动画和特效技术,将一个地球即将毁灭、人类不得不迁移到外星的故事生动地呈现在银幕上^[5]。影片中的太空场景、地球发动机、冰封城市等画面,都是通过CGI(Computer Generated Imagery)技术创建的,其细节之精细、质感之真实,让观众感到身临其境,代入感极强。

此外,在《流浪地球》的制作过程中,动作捕捉技术也发挥了重要作用。演员在摄影棚内表演时,身上佩戴着专门的动作捕捉设备,可以将他们的动作实时转化为数字角色的动作数据。这样一来,就可以将真人演员无法完成的危险动作或特殊动作,如太空漫步、失重状态等,通过数字角色来实现,既保证了演员的安全,又大幅提升了影片的视觉震撼力。

在游戏领域,计算机图形学和三维动画技术的应用更加广泛和深入。现代游戏引擎如Unity和Unreal Engine,都内置了强大的图形渲染和动画系统,使得游戏开发者可以更加便捷地创建高品质的游戏画面和动画效果。游戏中的角色、场景、物体都是通过三维建模和纹理绘制来创建的,而角色的动作则通过关键帧动画或动作捕捉来实现。此外,游戏引擎还支持实时渲染、物理模拟、粒子特效等高级图形功能,使得游戏的视觉表现力和交互性大大提升。

4.2 建筑设计与城市规划中的应用

在建筑设计和城市规划领域,计算机图形学和三维动画技术主要用于建筑信息模型(BIM)的创建和可视化。通过BIM技术,建筑师和工程师可以在计算机中创建建筑物的三维模型,并在模型中集成各种建筑信息,如材料、结构、管线等。利用三维动画技术,可以生成建筑物的漫游动画和施工过程的模拟动画,使得建筑方案更加直观和易于理解。

以上海中心大厦的设计和建造为例,这是目前中国第二高、世界第三高的摩天大楼,其设计和施工的复杂程度可想而知。在大厦的设计过程中,建筑师充分利用了BIM技术,

在计算机中创建了详尽的三维建筑模型。通过这个模型,设计师可以全面评估建筑的结构性能、能耗效率、空间布局等各项指标,并进行反复的优化和调整。同时,利用三维动画技术,设计师可以生成大厦的内外部漫游动画,让客户和公众直观地感受到大厦建成后的效果。此外,还可以模拟大厦的施工过程,优化施工方案,提高施工效率和安全性。正是得益于先进的计算机辅助设计和三维可视化技术,上海中心大厦才得以在如此复杂的技术条件下顺利建成,成为中国乃至世界高层建筑设计和施工的标杆。

在城市规划方面,三维城市模型的创建和应用越来越受到重视。通过对城市环境进行三维建模和渲染,城市规划者可以全面分析城市空间结构、土地利用、交通流量等因素,并通过可视化的方式展示城市发展规划和设计方案。利用虚拟现实技术,还可以创建沉浸式的城市虚拟环境,使得公众能够身临其境地体验城市规划的效果。

4.3 医学影像与仿真中的应用

在医学影像方面,现代医学成像设备如CT、MRI能够获取人体内部的高清断层图像。然而,这些平面图像对医生理解病灶的立体结构和空间关系存在一定困难。利用三维重建算法,可以将这些断层图像转化为逼真的三维器官模型。医生可以通过三维可视化技术,在计算机中自由旋转、剖切和测量这些器官模型,全面了解病灶的位置、大小、形态和与周围组织的关系,从而制定更加精准的手术方案。以肝脏肿瘤手术为例,传统的术前规划主要依赖CT或MRI的二维图像,难以准确把握肿瘤与周围血管、胆管的空间走向。而利用三维重建技术,可以清晰地显示肝脏的立体解剖结构和肿瘤的三维形态。通过可视化的手术规划,医生可以精确测量肿瘤体积,模拟手术路径,评估切除风险,有效提高手术的安全性和治疗效果。

在医学仿真方面,三维动画和虚拟现实技术的应用日益广泛。传统的医学教育主要依赖尸体解剖和动物实验,存在标本来源有限、伦理争议等问题。而利用虚拟现实技术,可以开发出逼真的人体解剖和生理过程的三维模型,学生可以在虚拟环境中反复观察、操作和探索,极大地提高了解剖生理学习的效率和质量。例如,在骨科手术的训练中,利用三维动画和触觉反馈技术,可以开发出逼真的骨科手术模拟器。学生可以在虚拟环境中练习骨钻操作、植入内固定等各

种手术操作,并感受到真实的触觉反馈。通过反复模拟训练,学生可以掌握规范的手术操作流程,提高手术技能和应对复杂情况的能力,从而缩短学习曲线,降低真实手术的风险。

4.4 虚拟现实与增强现实中的应用

虚拟现实(VR)和增强现实(AR)技术的兴起,为计算机图形学和三维动画技术提供了新的应用平台。在VR领域,利用头戴式显示器和交互设备,用户可以沉浸在由计算机生成的三维虚拟环境中,并与虚拟对象进行交互。VR技术在游戏中、电影、旅游、教育等领域都有广泛的应用前景。例如,利用VR技术,学生可以在虚拟实验室中进行危险的化学实验,或者在虚拟博物馆中欣赏古代文物。

AR技术则是将虚拟对象叠加到真实环境中,形成混合现实的效果。通过AR设备,如智能手机、平板电脑或AR眼镜,用户可以在真实世界中看到虚拟的信息和对象,并与之交互。AR技术在工业维修、产品设计、导航导览、广告营销等方面具有广阔的应用前景。例如,利用AR技术,工程师可以在维修现场看到设备的内部结构和维修指南,大大提高维修效率和准确性。

5 结语

计算机图像技术和三维动画技术的发展和运用,深刻地影响和改变着电影、游戏、建筑设计、医学等诸多行业。这些技术不仅极大地提升了视觉表现力和互动体验,也为创作者提供了更加高效、灵活的创作手段。展望未来,随着计算机硬件性能的不间断提升和人工智能算法的日益成熟,计算机图形学和三维动画技术必将迎来更加广阔的发展前景,为人类社会带来更多的惊喜和便利。

参考文献

- [1] 林深豪.计算机虚拟仿真技术在三维动画制作中的应用研究[J].软件,2023,44(2):129-131.
- [2] 梁晶晶.计算机虚拟仿真技术在三维动画中的应用[J].信息记录材料,2021,22(4):115-116.
- [3] 王艺帆.分析计算机三维动画技术在建筑设计中的应用[J].居舍,2019(23):38.
- [4] 谢江甜,裴学胜.三维软件教学过程中卡通材质的应用探析[J].电脑知识与技术,2024,20(9):110-112.
- [5] 鸿璐.计算机三维动画存在的问题与发展趋势[J].中国信息界,2024(1):161-164.

Application of Intelligent Power Supply and Distribution Monitoring System in Radio and Television System Luxian Rong Media Center

Ji Zhou

Luxian Rong Media Center (Luxian Radio and Television Station), Luzhou, Sichuan, 646100, China

Abstract

The safety and reliability of radio and TV power supply and distribution system is very important for the safe broadcast of radio and television, and it is one of the most important links involving the safe broadcast of radio and television. Therefore, the radio and television transmission room power supply and distribution work for the county financial media center security work is critical, based on this, in the county media center power supply and distribution system, for example, combined with the characteristics of the center room, the existing power supply and distribution system and intelligent, digital power management target, the center room power supply and distribution intelligent monitoring system design is introduced, in order to the county media center transmission room power supply and distribution of intelligent monitoring system construction to provide certain reference and reference.

Keywords

power supply and distribution system; safe broadcast; intelligent monitoring

广播电视系统中智能供配电监控系统运用

周骥

泸县融媒体中心（泸县广播电视台），中国·四川 泸州 646100

摘 要

广播电视供电系统的安全可靠对于广播电视安全播出至关重要，是涉及广播电视安全播出最主要的环节之一。因此，切实做好广播电视传输机房供配电工作对于县级融媒体中心安全播出工作非常关键，基于此，以县级融媒体中心供配电系统为例，结合中心机房用电特点，现有供配电系统存在的问题以及智能化、数字化用电管理目标，对中心机房供配电智能监控系统设计进行了介绍，以期对县级融媒体中心传输机房供配电智能监控系统建设提供一定的借鉴和参考。

关键词

供配电系统；安全播出；智能监控

1 引言

随着中国科技的发展和人们生活水平的提高，各类广播电视节目也更加丰富多彩，县级融媒体中心广播电视传输机房作为本地节目传播的重要阵地，设备配备越来越复杂、功率越来越大，承担的播出任务越来越多，这些都对广播电视供配电系统提出了更高的要求。

据广电系统安全播出部门调查显示，全国广播电视安全播出事故中，由于电力原因导致的安全播出事故占事故总次数的 40%~60%，对广播电视系统的安全播出造成了严重的威胁^[1]。想要将供配电系统故障造成的安全播出事故降到最低，对供配电系统的监控进行智能化、数字化改造就显得

尤为重要，论文重点对县级融媒体中心机房供配电系统智能化改造提出技术解决方案，希望在新形势下为广播电视安全播出提供供电保障。

2 机房供配电系统存在的问题

2.1 电力供应因多种原因中断

目前大部分的县级融媒体中心机房都配置了一主一备两路电源，一个取自中心机房所在的供电线路，另一个来自其他片区供电线路，两条线路同时出现停电现象的可能性比较小。同时，县级融媒体中心一般都会配备柴油发电机作为后备供电，通过检测信号引入，如果市电停电将自动启动发电机为中心供电，发电机和市电之间采用自动倒相开关来进行切换控制，利用倒相开关的自动切换可以有效地避免由于长时间停电造成的停播，但是自动切换装置在进行切换的时候需要 0.3~0.5s 左右的时间，同时发电机自启动到恢复供电

【作者简介】周骥（1979-），中国四川泸州人，本科，高级工程师，从事广播电视机房标准化建设、安全播出数字化、智慧化升级改造等研究。

需要 15s 左右的时间,也就是说利用市电加发电机供电模式还是不能确保供电的连续性^[2]。

2.2 接入的外电电压的波动范围大

近年来,全社会用电量激增,受用客观用电量负载的影响,市电电压的波动范围有时候比较大,一旦传输机房出现停电的现象,将会导致全面停播等重大的安播事故。为了让电压保持稳定,需要采取相应的措施,可以根据使用的设备情况,分别安装不同的电压稳定装置,比如对于核心播出和传输设备,可以安装专门的 UPS 电源。对于一般工作设备,可以加装一个稳压器,虽然这几种方法可以对电压波动的情况进行一定的改善,不过在市电质量比较差的时候也不能有效保证设备的正常供电。

2.3 电力供应因多种原因造成闪断

市电在用电需求较大时,偶尔会出现闪断现象。特别是一些比较老的供电区域,供电不稳的情况时有发生。当出现电源瞬断的情况,传统的模拟设备可以恢复到之前的工作状态,供电闪断不会对其造成太大的影响,但是目前广播电视台机房中的服务器、客户端等数字设备已经成为了主流,一旦出现供电闪断的情况必须重新启动或者手动登录才可以恢复正常。因此,一旦出现供电闪断将会造成一段时间的停播,并且出现电源闪断也可能造成设备故障^[3]。

3 系统设计及建设方案

智能化供配电监控系统应用计算机软硬件技术、网络通讯技术、自动控制技术、电子技术及总线技术,架构一套智能实时电力监控和管理系统,对供配电系统进行在线实时监控与管理,实现从前端供电到用电单元各环节的高可靠智能供电管理和全面监控,具有实时电力数据采集、智能预警和报警、自动数据记录、智能调度和配置等功能。系统的建设运行大大提高了泸县融媒体中心电力系统的安全保障能力和工作效率,解决了长期以来依赖值班员值班值守日常巡查,维护响应慢,安全播出保障能力低等问题^[4]。

3.1 平台建设

机房监控中心配置一套“综合监控管理平台软件”系统,承担着数据中心所有场地设施数据汇集处理的工作,是数据中心监控管理的中枢,在此基础上,不仅可以实现场地设施的监控功能,还可以根据需要扩充容量管理、设备管理、能效管理等管理模块,实现监控、管理的一体化。集中监控平台和各应用系统之间采用分布式集散结构,各项应用相对独立,一个应用系统发生故障,不影响其他应用系统的正常运作。

3.2 用户操作

①通过客户端进行监控管理,监控客户端接入大屏系统,通过大屏系统进行分屏展示。可以将系统电子地图、实时事件、页面/设备栏、视频等进行分屏显示。通过操作终端实现对监控设备的运行状态的查看,参数设置、权限设置、

报警设置的修改等。

②通过 Web 方式访问集中监控平台(由管理员分配相应账号权限)。

③通过移动终端(手机、iPad 等)访问管理,通过手持移动终端的客户端对系统进行浏览访问。

3.3 工作组态

县级融媒体中心传输机房虽然已有值班人员 24 小时值守,但大多关注信号播出和传输方面,本系统通过三种组态形式帮助值班人员全方位、全天候了解供配电系统工作情况。

①页面组态。在值班室安放专用客户端,使用电脑显示页面图元关联设备测点,通过定制的图形化界面提供与用户交互的监控信息。通过页面不仅能看到设备运行的状态,如果设备协议支持远程控制,还可通过图形化界面直接控制设备。

②设备组态。县级融媒体中心机房都安装有大屏电视,调整其中一台将各设备的模板信息通过电视直观显示出来,运行参数、运行状态一目了然。对于没有监控过的设备,可以通过厂家提供的接口协议,开发相应的动态库,即可集成到监控系统中。

③策略组态。策略组态利用系统提供的各种策略工具,通过简单的脚本语言的编写,来实现对各数据间相关性的定制。我们在前端安装声、光报警装置,可实现声光告警功能,便于值班人员快速发现问题。同时技术人员可远程打开监控画面,通过监控画面可快速了解现场状况。

3.4 权限管理

为保证系统安全性,根据不同的操作者我们划分了三级操作权限,最低级操作权限只能查看监控数据;具有控制权限的操作者可以进行对监控对象发送控制指令,例如:开、关空调;具有系统修改权限的操作者可以对系统所有控件进行属性、参数的修改;最高级的操作权限可以对用户授权,可以修改系统的所有参数,包括系统的运行参数^[5]。

在服务器端,系统对所有操作者所进行的系统操作均作详细的操作记录,包括操作人、所操作的设备、操作内容、操作时间及操作者登录、退出的系统的时间等,操作记录可以以列表的形式,以供查询之用。

3.5 系统运行及报警管理

系统平台根据国家标准和行业惯例为各类被监控设备设置预警和报警阈值,当满足告警条件的事件发生时,系统平台可提供界面报警、多媒体语音报警、短信报警、声光报警、E-mail 报警等告警方式。系统平台根据预设的条件,将任意设备、级别的报警以任意的方式对外告警。

3.6 主要监控点位及设备

3.6.1 市电监控

在配电柜中安装电量仪采集市电输入,UPS 输入进线的电量参数,电量仪本身带有 LCD 面板可以通过面板观察

采集的电量参数。同时,通过电量仪的 RS485 接口采用总线方式将进线电量参数信号发送至现场监控单元通过集中监控管理平台软件实施即时监测。通过大屏显示端,可以实行三相电量参数包括电压、电流、三相有功功率、频率、功率因数、无功功率、视在功率、有功电度、无功电度等的实时监控。

3.6.2 发电机监控

通过发电机组提供的通信接口 RS232 和通讯协议,采用总线方式将发电机组工作参数、运行状态信号发送至现场监控主设备通过集中监控管理平台软件实施即时监测。通过该系统实现了对发电机组的启动、停机、输出电压、电流、频率、功率、功率因数、机组转速、过载、机油压力、燃油油位、温度、冷却水温、运行时间等发电机的运行状况进行监控。

3.6.3 UPS 监控

通过 UPS 提供的通信接口 RS232 和通讯协议,采用总线方式将 UPS 工作参数、运行状态信号发送至现场监控主设备通过集中监控管理平台软件实施即时监测。通过该系统实行了 UPS 主机输入输出电压、输出电流、输出有功功率、负载、输入输出频率、电池电压、工作状态等的监控。

3.6.4 蓄电池监控

通过绝缘电池夹分别连接单体电池正负两极采集单体电池电压、电流;电池温度传感器采集电池本身温度或电池柜局部温度;霍尔传感器采集电池组输出电流信号;将这三类信号分别接入电池监测仪对应端口,再通过电池监测仪本身的 RS485 通讯接口采用总线方式将电池监测参数信号发送至集中监控管理平台软件实施即时监测。通过该系统可实时显示、监测蓄电池状态参数,让我们实时、精准地掌握蓄电池工作状态、健康状况,为我们制定电池维护、更换计划提供依据。

3.7 系统建设及运行中需要注意的问题

供配电智能监控升级改造是一个系统工程,在实施过程中需要注意:一是通过升级改造优化供电线路。近年来融媒体中心传输机房新增了许多项目设备,比如村响设备、无线数字传输设备、高清播出设备等,但供电线路一般都是在原有线路上相应调整解决,未全面合理进行供电线路改造,通过本次供配电监控升级可以全面优化供电线路,将核心设备和一般设备区分开来,将监控重点放在核心设备上。二是升级改造中要避免信号中断。融媒体中心节目传输和播出是 24 小时不间断,在改造过程要做到不影响节目,确要停播需要向广电行政主管局报备。三是升级改造尽量选择设计

成熟的方案。比较专业的厂家会根据各个融媒体中心供电线路走向情况和改造需求,设计出更加合理的定制方案,施工和后期运行维护也更能得到保障。四是与现有设备的兼容问题。县级融媒体中心一般都配备 UPS 后备电源和柴油发电机,如何在升级改造过程中将这些供配电设备整合兼容在一起,是需要在建设过程中需要考虑的问题,比如原有的柴油发电机自启动的原理是检测到市电停电后才启动,一般是把市电中三相电取其中一相进行检测,但实际情况是市电供电有时候存在缺相但又不是检测那一相电,在此种情况下柴油发电机将不会启动,但后端设备却存在断电不工作的情况。在本次的智能化监控改造中,我们加入了全相电源检测传感设备,对市电三相同时进行检测,市电缺相或者其中一相电峰值超过、低于某个数值时,都会切断异常的市电,让柴油发电机自启动,待市电三相异常恢复正常后再重新切换到市电供电,从而保证用电设备正常工作。

3.8 方案设计的键及未来设想

供配电监控系统智能化、数字化是大势所趋,可以更好地为广播电视信号安全播出保驾护航。在方案设计中要注意监控点位的数量冗余、监控界面刷新速度、控制响应速度、报警延时等一系列技术指标,确保项目真正取得实效。在未来我们还可以将监控延伸到更多设备和更多的电源线路,包括办公区域的每个插座,确保每一个用电设备、每一条供电电缆和用电插座的工作状态都在我们的监控之中。

4 结语

县级融媒体中心供配电智能监控系统中信号取样和控制系统是确保整个监控系统高效、稳定运行的关键环节,通过采用先进的数据采集技术与后台运算技术以及对供配电市电的切换与恢复策略,能够保证市电在电压异常、线路缺相、停电等情况下,正常切换到 UPS 电源和发电机供电,将市电异常的电源波动排除在中心机房用电设备之外,这些智能化、数字化监控措施共同构建了一个坚实的供电保障体系,为县级融媒体中心设备顺畅运行提供了有力支撑。

参考文献

- [1] 杨宁.广播电视供配电系统安全技术探讨[J].企业文化,2012(6):1.
- [2] 高雪.广播电视台配电安全智能化改造[J].中国电业,2021(12):22.
- [3] 林睿.发射台供配电系统改造研究[J].科学与信息化,2019(28):21.
- [4] 路同江.广播电视机房供配电系统技术安全[J].通信电源技术,2022,39(9):126-128.
- [5] 张咏强,王麟.发射台供配电系统的优化与改造[J].内蒙古广播与电视技术,2022(5):39.

Application and Development of Intelligent Technology in the Design and Maintenance of Radio and Television Signal Transmitting Equipment

Yu Cui

Yulin Yuyang District Radio and Television Transmission Center, Yulin, Shaanxi, 719000, China

Abstract

With the rapid development of radio and television technology, the signal transmission equipment faces many challenges in ensuring the transmission efficiency and quality. This research focuses on the design and maintenance of broadcasting and TV signal transmitting equipment, and discusses the application and development of intelligent technology. By using machine learning and data analysis, the effectiveness of intelligent diagnosis system in equipment fault prediction and processing. The experimental results show that the intelligent technology can improve the accuracy of fault diagnosis and shorten the maintenance time. In addition, the intelligent remote monitoring system can effectively improve the operation stability and security of the equipment. The research also points out that the in-depth application of intelligent technology will provide strong technical support for the stable transmission of radio and television signals, which has important theoretical and practical significance.

Keywords

intelligent technology; signal transmitting equipment; machine learning; fault diagnosis; remote monitoring

广播电视信号发射设备设计维护中的智能化技术应用与发展

崔羽

榆林市榆阳区广播电视传输中心, 中国·陕西 榆林 719000

摘要

随着广播电视技术的快速发展, 信号发射设备在保障传输效率和质量方面面临诸多挑战。本研究围绕广播电视信号发射设备的设计与维护, 探讨了智能化技术的应用与发展。通过采用机器学习和数据分析方法, 研究了智能诊断系统在设备故障预测和处理中的有效性。实验结果显示, 利用智能化技术可以提高故障诊断的准确率和维护效率, 缩短维护时间。此外, 智能化的远程监控系统能有效提升设备的运行稳定性和安全性。研究还指出, 智能化技术的深入应用将为广播电视信号的稳定传输提供强有力的技术支持, 具有重要的理论与实践意义。

关键词

智能化技术; 信号发射设备; 机器学习; 故障诊断; 远程监控

1 引言

在广播电视行业中, 信号发射设备的稳定性和效率是保障信息传输质量的关键因素。随着技术的不断进步, 传统的设备设计和维护方法已难以满足日益增长的需求。智能化技术的引入, 为解决这一问题提供了新的思路和方法。本研究旨在探讨智能化技术在广播电视信号发射设备设计与维护中的应用与发展, 通过机器学习和数据分析方法, 研究智能诊断系统在设备故障预测和处理中的有效性。研究结果表明, 智能化技术的应用能够显著提高故障诊断的准确率, 优化维护流程, 缩短维护时间, 从而提升设备的运行效率和

稳定性。此外, 智能化的远程监控系统能够实时监控设备状态, 及时发现并处理潜在问题, 有效提升设备的安全性和可靠性。这些技术的应用不仅能够保障广播电视信号的稳定传输, 还具有重要的理论与实践意义, 为广播电视行业的技术革新和发展提供了强有力的支持。

2 智能化技术在广播电视信号发射设备中的基础应用

2.1 智能化技术概述

智能化技术概述涵盖了多种现代先进技术, 这些技术通过信息处理和自动化手段提高系统的智能化水平^[1]。在广播电视信号发射设备的设计与维护中, 智能化技术的应用主要体现在设备状态监测、故障诊断和远程控制等方面。智能化技术通过集成大数据、人工智能、物联网等前沿技术, 实

【作者简介】崔羽(1983-), 女, 中国陕西榆林人, 本科, 工程师, 从事广播电视技术工程研究。

现了设备运行状态的实时监控和分析。

大数据技术在信号发射设备中的应用,通过收集和分析设备运行数据,可以提取出设备运行状态的特征参数,从而实现对设备健康状态的实时评估。人工智能技术则通过机器学习算法对这些数据进行深入分析,建立设备故障预测模型,从而在故障发生前就能进行预警和干预。

物联网技术的应用使得信号发射设备的远程监控成为可能。通过传感器和网络技术,设备的运行状态可以实时传输到监控中心,维护人员可以在远程对设备进行监控和管理,提高了维护效率和响应速度。智能化技术还可以通过自学习和自适应调整,优化设备的运行参数,提升设备的整体性能和稳定性。

在广播电视信号发射设备中,智能化技术不仅提高了设备的运行可靠性,还减少了维护成本和人工干预的需求。随着技术的不断进步,智能化技术在广播电视信号发射设备中的应用将会更加广泛和深入,为广播电视信号的稳定传输提供更为坚实的保障。

2.2 广播电视信号发射设备概述

广播电视信号发射设备是广播电视系统中至关重要的环节,负责将音频和视频信号高效、稳定地传输到广泛的受众范围。这些设备包括调制器、发射机、天线和功放等关键组件,其功能是将信号编码、调制并放大至适合远距离传输的形式^[2]。不同类型的发射设备,如地面无线电发射器、卫星发射器和有线电视发射器,根据应用场景和技术需求各有特定的设计和功能特点。近年来,随着数字化和高频传输技术的快速发展,广播电视信号发射设备的技术标准和性能要求也不断提升。为了保障传输的高质量和高可靠性,设备在信号调制、频谱效率、功耗管理等方面不断进行优化。这些设备还需具备高耐久性和可靠的散热机制,以应对长时间的高强度操作。在日益复杂的传输环境中,传统的信号发射设备已无法满足现代广播电视系统对实时监控、故障诊断和远程维护的迫切需求,这为智能化技术在广播电视信号发射设备中的应用奠定了重要基础。

2.3 智能化技术与广播电视信号发射设备集成

智能化技术在广播电视信号发射设备中的集成旨在提高信号传输的效率和稳定性。通过引入机器学习、数据分析等先进技术,设备能够自我检测和优化运行状态。智能化诊断系统通过分析历史运行数据和实时监控信息,对可能的故障进行预测和预警,从而实现故障的提前识别和快速响应。这种智能化技术不仅提高了故障诊断的准确性,还有效减少了停机时间。远程监控技术的应用使得设备运行情况可以随时远程监控和管理,进一步提升了系统的安全性和可靠性。在信号调制、功率放大和信号传输等关键环节,智能化技术的全面应用促进了设备性能的优化,确保了广播电视信号的稳定、高效传输。

3 机器学习在信号发射设备故障诊断中的应用

3.1 机器学习在故障预测与诊断中的基本原理

机器学习在信号发射设备故障预测与诊断中的基本原理是基于对大量历史数据的分析,通过建立数学模型,找出设备运行中的潜在异常及故障征兆。机器学习技术能够处理海量的数据并从中提取有价值的信息,其核心在于通过自适应算法对数据进行训练,从而实现自动化故障诊断。

在信号发射设备的故障诊断中,常用的机器学习方法包括监督学习、无监督学习和强化学习等。监督学习是通过标注数据集进行模型训练,模型学会根据输入特征对输出结果进行预测;无监督学习则是在没有标注的情况下,通过分析数据的内在结构实现分类或聚类,从中发现异常模式;强化学习则是通过与环境交互,不断调整策略,以达到最大化累计奖励,适用于长时间监控和维护策略优化。

具体应用中,常用的算法涵盖支持向量机(SVM)、随机森林和神经网络等。支持向量机通过构建超平面对设备状态进行分类,适用于小样本、高维度的数据;随机森林通过集成多棵决策树,提高分类或回归问题的准确性和稳定性;神经网络尤其是深度学习模型,在处理复杂数据、图像和时间序列信号方面表现出色,通过多层非线性变换,实现对故障模式的高精度识别。

数据预处理也是机器学习应用的关键环节,包括数据的清洗、归一化、降维等步骤,能有效提高模型的训练效果和预测性能。通过优化特征选择和模型参数,可以进一步增强故障诊断的准确性和可靠性,为设备维护提供有效的技术支持^[3]。

3.2 数据驱动的故障诊断方法

数据驱动的故障诊断方法在信号发射设备中的应用主要依赖于大量历史数据和实时监测数据。通过采集设备运行过程中的各项参数,如温度、电流、电压等,建立全面的数据集。数据预处理是关键步骤,包括数据清洗、归一化和特征提取,以确保数据质量和一致性。基于这些处理后的数据,利用机器学习算法,如支持向量机、随机森林和神经网络,建立故障预测模型。模型训练过程中,选择适当的训练集和验证集,并采用交叉验证方法评估模型性能。优化后的模型可以精准识别出设备的潜在故障点,提供预警信息。结合时序分析和异常检测技术,可进一步提高故障诊断的准确性。应用这些数据驱动的方法,不仅能实现对设备故障的早期预测,还能大幅降低维护成本,提高设备的运行可靠性和寿命。通过持续的数据积累和模型优化,故障诊断系统将不断完善,适应性更强,从而为广播电视信号的稳定传输提供坚实保障。

3.3 实验与应用案例分析

在实验与应用案例分析中,选取了某城市广播电视台的信号发射设备作为实验对象。通过在设备上安装传感器和

数据采集系统,收集设备运行状态的数据。这些数据经过预处理后,输入构建的机器学习模型中进行故障预测和诊断。实验结果表明,该模型能准确识别和预测设备潜在故障点,诊断准确率达到94%。在实际应用中,该智能诊断系统成功地提前预警了多起设备故障,显著缩短了故障处理时间,确保了信号传输的稳定性和连续性。智能化技术的实施提高了设备维护的效率和可靠性。

4 远程监控系统的设计与优化

4.1 远程监控系统架构与技术要点

远程监控系统在广播电视信号发射设备中的应用,旨在通过实时监控和管理设备运行状态,提高系统的稳定性和安全性。该系统的架构设计需要考虑多个关键技术要点,包括硬件配置、软件平台、数据传输以及安全保障等。

在硬件配置方面,远程监控系统通常由传感器、数据采集模块、处理单元和通信设备组成。传感器用于实时采集设备的运行参数,如温度、湿度、电压、电流等。数据采集模块则负责将这些参数转换为数字信号,传输给处理单元。处理单元通过预设的算法对数据进行分析 and 处理,生成相应的控制命令或预警信息。通信设备则负责将处理后的信息传输至远程监控中心,确保数据的实时性和准确性。

在软件平台方面,远程监控系统需要一个强大的后台管理系统,支持多设备、多用户的接入和管理。该平台通常包括数据存储、数据分析、报警处理和报表生成等功能模块。数据存储模块负责保存所有监控数据,以便后续分析和查询。数据分析模块利用机器学习和大数据技术,对监控数据进行深入分析,识别潜在的设备故障和异常情况。报警处理模块则根据预设的阈值和规则,实时监控设备状态,及时发出报警信息。报表生成模块可以根据监控数据,自动生成设备运行报告,帮助管理人员全面了解设备运行状况。

数据传输是远程监控系统的关键环节,直接影响系统的实时性和可靠性。常见的数据传输方式包括有线传输和无线传输。有线传输通常采用光纤或网线,具有传输速率高、稳定性好的优点,但布线复杂、成本较高。无线传输则采用Wi-Fi、4G/5G等技术,具有布置灵活、成本低廉的特点,但容易受到干扰,需要加强信号稳定性和传输加密技术。

安全保障是远程监控系统设计中的重要内容。为了防止数据泄露和系统被入侵,需采用多层次的安全防护措施。这包括数据加密传输、防火墙设置、入侵检测和身份认证等。数据加密传输确保数据在传输过程中的保密性和完整性。防火墙设置则防止未经授权的访问和攻击。入侵检测系统实时

监控网络流量,识别和阻止可疑活动。身份认证机制则确保只有授权用户才能访问和操作系统。

远程监控系统架构的设计需要综合考虑硬件配置、软件平台、数据传输和安全保障等多个方面。只有各个环节相互配合,才能构建一个高效、可靠、安全的远程监控系统,为广播电视信号发射设备的稳定运行提供强有力的技术支持。

4.2 智能化远程监控系统的实现与效果评估

智能化远程监控系统的实现依托于先进的传感技术和网络通信技术,通过部署各类传感器实时采集设备运行数据,并将数据通过无线网络传输至监控中心。系统利用大数据分析和云计算技术,精准识别设备运行状态和潜在故障,提供预测性维护建议。效果评估表明,该系统显著提高了设备的运行稳定性和安全性,减少了维护成本和停机时间,提升了故障响应速度和处理效率,能够在实际运行中提供有效的技术保障。

5 结语

论文通过深入研究广播电视信号发射设备的设计与维护中智能化技术的应用,展示了机器学习和数据分析在设备故障预测与处理中的重要作用。研究结果验证了智能诊断系统在提高故障诊断准确率、维护效率以及缩短维护时间方面的显著优势。此外,智能化的远程监控系统也证实能有效增强设备的运行稳定性与安全性。然而,智能化技术的应用并非没有挑战。目前,这些技术在实际应用中仍面临数据收集的难度、算法的优化以及系统整合的复杂性等问题。这些限制因素可能影响智能系统的实际运行效果和广泛应用。展望未来,进一步的研究应着重于优化智能化技术的算法,提升系统的自适应能力和故障响应速度。同时,探索更高效的数据集成方法和系统安全策略,将为广播电视信号的更加稳定与安全传输提供坚实的技术基础。此外,加强跨领域的技术融合和创新,如结合物联网技术,将进一步推动广播电视信号发射设备向全面智能化迈进,为行业的持续发展注入新的活力。

参考文献

- [1] 叶东建.广播电视发射信号远程监控技术分析[J].卫星电视与宽带多媒体,2023(19):10-12.
- [2] 范会雨.数字广播电视信号发射技术[J].西部广播电视,2019(12):226-226.
- [3] 靖增磊.地铁信号设备智能化维护[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2020(12):286-287.