

信息科学与工程研究

Information Science and Engineering Research

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



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

INFORMATION SCIENCE AND ENGINEERING RESEARCH

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

E-mail:contact@nassg.org

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



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

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

- 通信与安全
- 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 三综合环境试验测量不确定度的评定
/ 神力 范广智
- 4 基于光纤惯导的组合导航系统设计技术
/ 徐宏江
- 7 通信新业务引领无线通信终端的未来
/ 徐芳
- 10 IDC 机房出口网络建设方案浅析
/ 王伟奇
- 13 基于 Esp8266 万物模块的设计与研究
/ 单熙龙 马玉英 徐程伟 李恒辉 林芙冰
- 16 浅谈自动同步放球技术
/ 陆达 陈晓平
- 19 基于微信小程序的大学生资助工作系统设计
/ 余帅
- 22 加强工程建设系统集成项目管理的思考
/ 程慧
- 25 城市发展中电子信息技术应用
/ 郭际军
- 28 信息技术与物联网及大数据技术的融合应用
/ 袁海芝
- 31 电子信息工程技术实际应用中的问题及解决对策
/ 张少凯
- 34 电子信息技术应用问题与发展分析
/ 章有华
- 37 无线电监测数据统计分析探讨
/ 邢仁超
- 40 嵌入式人体跌倒视频电子检测系统设计研究
/ 张昭 蒋志凯
- 43 5G 无线通信技术与网络安全的研究
/ 杨帆 康琬悦
- 46 铁路信号设备状态修的研究与探讨
/ 刘静
- 49 人工智能在网络安全领域的应用与挑战
/ 朱朝阳
- 52 数字化应用在国际投资项目中的实践与探索
/ 李巍
- 55 新时代联通电信共维共优新模式的探究及应用
/ 梁昭 曹治娇 梁春雨 路景刚 纪翔
- 58 机房数字孪生运维管理平台的架构与应用研究
/ 朱博余
- 61 基于大数据的矿山机电设备智能监控系统应用体现
/ 宁琛瑶
- 64 北斗导航系统在铁路通信系统中的应用
/ 李政
- 67 融媒体背景下电视播出系统中计算机网络技术的实施
/ 韩雪冬

- 1 Evaluation of Measurement Uncertainty in Three Comprehensive Environmental Tests
/ Li Shen Guangzhi Fan
- 4 Design Technology of Integrated Navigation System Based on Fiber Optic Inertial Navigation
/ Hongjiang Xu
- 7 New Communication Services Lead the Future of Wireless Communication Terminals
/ Fang Xu
- 10 Analysis of IDC Room Export Network Construction Scheme
/ Weiqi Wang
- 13 Design and Research Based on ESP82666 Everything Modules
/ Xilong Shan Yuying Ma Chengwei Li Henghui Li Fubing Lin
- 16 New Intelligent Synchronized Ball Release System
/ Da Lu Xiaoping Chen
- 19 Design of University Student Financial Aid System Based on Wechat Small Program
/ Shuai Yu
- 22 Reflection on Strengthening Project Management of Engineering Construction System Integration
/ Hui Cheng
- 25 The Application of Electronic Information Technology in Urban Development
/ Jijun Guo
- 28 The Integration and Application of Information Technology, Internet of Things, and Big Data Technology
/ Haizhi Yuan
- 31 Problems and Solutions in the Practical Application of Electronic Information Engineering Technology
/ Shaokai Zhang
- 34 Analysis of the Application Problems and Development of Electronic Information Technology
/ Youhua Zhang
- 37 Exploration of Statistical Analysis of Radio Monitoring Data
/ Renchao Xing
- 40 Design Research of Embedded Human Fall Video Electronic Detection System
/ Zhao Zhang Zhikai Jiang
- 43 Research on 5G Wireless Communication Technology and Network Security
/ Fan Yang Wanyue Kang
- 46 Research and Discussion on State Repair of Railway Signal Equipment
/ Jing Liu
- 49 Application and Challenge of Artificial Intelligence in the Field of Network Security
/ Zhaoyang Zhu
- 52 The Practice and Exploration of Digital Application in International Investment Project Management
/ Wei Li
- 55 Exploration and Application of the New Mode of Joint Maintenance and Optimization of China Unicom Telecom in the New Era
/ Zhao Liang Zhijiao Cao Chunyu Liang Jinggang Lu Xiang Ji
- 58 Research on the Architecture and Application of Digital Twin Operation and Maintenance Management Platform in Computer Room
/ Boyu Zhu
- 61 The Application of Intelligent Monitoring System of Mine Mechanical and Electrical Equipment Based on Big Data
/ Chenyao Ning
- 64 The Application of Beidou Navigation System in Railway Communication System
/ Zheng Li
- 67 The Implementation of Computer Network Technology in the TV Broadcast System under the Background of Integrated Media
/ Xuedong Han

Evaluation of Measurement Uncertainty in Three Comprehensive Environmental Tests

Li Shen Guangzhi Fan

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

Abstract

The purpose of the three comprehensive environmental tests is to confirm the comprehensive effects of temperature, humidity, and vibration on the functionality and performance of the product during operation. Compared with the effect of a single factor, it can more accurately reflect the adaptability of the product to changes in temperature, humidity, and vibration composite environment during transportation and actual use, and expose product defects. The evaluation of measurement uncertainty in experiments mainly includes three aspects: temperature, humidity, and vibration. It mainly involves the calibration parameters of relevant performance of temperature and humidity test chambers and vibration test benches, measurement repeatability, and correction values of measuring instruments. The measurement uncertainty of the three comprehensive experiments is obtained by combining standard uncertainty components into standard uncertainty. The evaluation of measurement uncertainty is an important means to ensure the effectiveness, accuracy, and authenticity of experiments.

Keywords

three comprehensive environmental test; mathematical mode; synthesis standard uncertainty; extension uncertainty

三综合环境试验测量不确定度的评定

神力 范广智

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

三综合环境试验目的是确认产品在工作期间, 温度、湿度和振动对产品的功能和性能的综合影响。与单一因素作用相比, 更能真实地反映出产品在运输和实际使用过程中、对温湿度及振动复合环境变化的适应性, 暴露产品的缺陷。试验的测量不确定度评定主要包含温度、湿度、振动三个方面, 主要涉及温湿度试验箱、振动试验台的相关性能校准参数、测量的重复性、测量仪器的修正值等, 通过标准不确定度分量合成标准不确定度的方式得到三综合试验的测量不确定度。测量不确定度的评定是确保试验有效性、准确性、真实性的重要手段。

关键词

三综合环境试验; 数学模型; 合成标准不确定度; 扩展不确定度

1 引言

三综合环境试验是温度、湿度、振动三个试验条件同时开展的综合性环境试验。目前广泛运用于航空、航天、军工、电工、电子等产品整机及零部件上, 是暴露产品的缺陷, 是新产品研制、样机试验、产品合格鉴定试验全过程必不可少的重要试验手段。通过一台由高低温快速温变湿热试验箱和电动振动台组合而成的试验设备实现的试验条件, 与单一应力试验作用相比, 三综合环境试验更能真实地反映电工电子产品在运输和实际使用过程中对温湿度及振动复合环境变化的适应性。在进行温度、湿度、振动三种应力同时施加的综合试验时, 从故障发生的机理来说, 进行温度循环的产

品内部由于材料膨胀系数的差异发生伸缩, 在结合部位发生松动, 这时如果施加湿度, 潮气就会从缝隙间侵入, 使结合部和连接处的摩擦系数降低。再施加振动应力, 相对于特定的频率, 产品的共振现象还会发生。像这样通过运动、吸湿、冻结、共振的反复过程, 使新的失效模式(由大幅度加速的单独因子失效模式和三种因子综合的相叠加效果引起的)的出现成为可能。

2 温度与湿度的测量不确定度评定

2.1 概述

2.1.1 环境条件及设备

温度 15℃~35℃, 湿度: $\leq 85\%RH$; 高低温快速温变湿热试验箱(温度指示分辨率为 0.1℃, 湿度指示分辨率为 0.1%RH); 数字温湿度计。

【作者简介】神力(1990-), 男, 中国广西桂林人, 本科, 工程师, 从事光通信设备试验与检测技术研究。

2.1.2 测量方法

直接测量，将样品放在试验箱中，尽量处于箱体中心位置，将数字温度计的温感探头放置在样品旁，设定试验箱的温度变化速率为 1/min，数字温度计的温度显示作为温度监控^[1]。开启温箱，将箱内温度升高到温度 40℃、湿度 95%，并保持稳定后，记录数字温度计的显示温度，使试验样品达到温度稳定，并保持 2h 后，记录数字温湿度的显示温度^[2]。

2.1.3 不确定度的来源

测量的重复性、测量仪器修正值、试验箱的偏差、试验箱的校准^[3]。

2.2 数学模型

2.2.1 温度数学模型

$$\Delta T = T_1 + T_2 + T_3 \quad (1)$$

其中， ΔT 为温度偏差，℃； T_1 为设备显示温度平均值，℃； T_2 为中心点 5 次测量的平均值，℃； T_3 为测量仪器指示值的修正值，℃。

2.2.2 湿度数学模型

$$\Delta H = H_1 + H_2 + H_3 \quad (2)$$

其中， ΔH 为湿度偏差，%RH； H_1 为设备显示湿度平均值，℃； H_2 为中心点 5 次测量的平均值，%RH； H_3 为测量仪器指示值的修正值，%RH。

2.3 灵敏度系数

式 (1) 中 T_1 、 T_2 、 T_3 互相独立，对其分别求导得到灵敏度系数 $C_1=1$ ， $C_2=-1$ ， $C_3=-1$ 。式 (2) 中 H_1 、 H_2 、 H_3 互相独立，对其分别求导得到灵敏度系数 $C_4=1$ ， $C_5=-1$ ， $C_6=-1$ 。

2.4 标准不确定度的评定

2.4.1 由 T_1 、 H_1 引入的不确定度

以相同的测量程序、相同的测量人员、在相同条件下使用相同的设备、在相同的地点，并且在充分保证其他条件的时间内，重复读取试验箱 5 次的显示数据如表 1 所示。

表 1 重复性读取数据

测量次数	1	2	3	4	5
温度 (℃)	40.3	40.1	40.2	40.1	40.0
湿度 (%RH)	95.1	95.2	95.1	95.0	95.2

根据贝塞尔公式， T_1 、 H_1 分量的标准不确定度为：

$$\text{温度: } u_1 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (T_i - \bar{T})^2}{n-1}} = 0.114^\circ\text{C}$$

$$\text{湿度: } u_2 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (H_i - \bar{H})^2}{n-1}} = 0.084\%RH$$

2.4.2 由 T_2 、 H_2 引入的不确定度

以相同的测量程序、相同的测量人员、在相同条件下使用相同的设备、在相同的地点，并且在充分保证其他条件的

时间内，用数字温湿计重复 5 次测量的显示数据如表 2 所示。

表 2 重复性测量数据

测量次数	1	2	3	4	5
温度 (℃)	40.18	40.22	40.09	40.16	40.27
湿度 (%RH)	95.08	95.21	95.25	95.16	95.10

根据贝塞尔公式， T_2 、 H_2 分量的标准不确定度为：

$$\text{温度: } u_3 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (T_i - \bar{T})^2}{n-1}} = 0.067^\circ\text{C}$$

$$\text{湿度: } u_4 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (H_i - \bar{H})^2}{n-1}} = 0.072\%RH$$

2.4.3 由 T_3 、 H_3 引入的不确定度

由校准证书知，数字温湿计温度修正值 T_3 的扩展不确定度 $U=0.06^\circ\text{C}$ ，湿度修正值 H_3 的扩展不确定度 $U=0.08\%RH$ 。以正态分布估计， $k=2.0$ ， $u_5=0.06^\circ\text{C}/2.0=0.030^\circ\text{C}$ ， $u_6=0.08\%RH/2.0=0.040\%RH$ 。

2.4.4 试验箱的偏差

由校准证书知，试验箱的温度最大偏差为 0.7°C ，服从均匀分布，则 $u_7=0.7/2 \sqrt{3} = 0.20^\circ\text{C}$ 。试验箱的湿度最大偏差为 $0.9\%RH$ ，服从均匀分布，则 $u_8=0.9/2 \sqrt{3} = 0.26\%RH$ 。

2.4.5 试验箱的校准

由校准证书知，试验箱校准的温度扩展不确定度为 0.3°C ， $k=2$ ，则标准不确定度为： $u_9=0.3/2=0.15^\circ\text{C}$ 。试验箱校准的湿度扩展不确定度为 $1.0\%RH$ ， $k=2$ ，则标准不确定度为： $u_{10}=1.0/2=0.5\%RH$ 。标准不确定度汇总于表 3，输入量标准不确定度汇总表如表 3 所示。

表 3 标准不确定度汇总表

不确定度分量	不确定度来源	c_i	不确定度
u_1	试验箱温度读数的重复性	1	0.114
u_2	试验箱湿度读数的重复性	1	0.084
u_3	试验箱温度测量的重复性	-1	0.067
u_4	试验箱湿度测量的重复性	-1	0.072
u_5	数字温湿计温度修正值	-1	0.030
u_6	数字温湿计湿度修正值	-1	0.040
u_7	试验箱温度偏差	1	0.20
u_8	试验箱湿度偏差	1	0.26
u_9	试验箱温度校准	1	0.15
u_{10}	试验箱湿度校准	1	0.5

2.5 合成标准不确定度

温度合成不确定度：

$$u_{T_c} = \sqrt{\sum_{i=1}^2 U_i^2} = \sqrt{u_1^2 + u_3^2 + u_5^2 + u_7^2 + u_9^2} = 0.29^\circ\text{C}$$

湿度合成不确定度：

$$u_{H_c} = \sqrt{\sum_{i=1}^2 U_i^2} = \sqrt{u_2^2 + u_4^2 + u_6^2 + u_8^2 + u_{10}^2} = 0.58\%RH$$

2.6 扩展不确定度

取 $k=2$ ，温度扩展不确定度的计算公式为： $U=k \times u_{Tc}=2 \times 0.29=0.58^{\circ}\text{C}$ ，湿度扩展不确定度的计算公式为： $U=k \times u_{Hc}=2 \times 0.58=1.16\%\text{RH}$ 。

3 振动的测量不确定度评定

3.1 概述

3.1.1 环境条件及设备

温度 $15^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$ ，湿度： $\leq 85\%\text{RH}$ ；电动振动试验台。

3.1.2 测量方法

将测振仪的与振动台刚性连接，使其工作轴线与振动台振动方向相一致。开始工作振动台，通过软件采集和分析振动台的相关参数，依据测振仪和振动试验台的控制软件的试验对比结果判断仪器设备是否合格^[4]。

3.1.3 不确定度的来源

测振仪的加速度示值误差引入的标准不确定度分量，测量的重复性引入的标准不确定度分量。重复性测试记录表如表 4 所示。

表 4 重复性测试记录表

次数	1	2	3	4	5	6
测量值 (m/s^2)	10.10	10.24	10.32	10.25	10.12	10.02
次数	7	8	9	10	\bar{X}	—
测量值 (m/s^2)	10.08	10.26	10.15	10.05	10.159	—

3.2 数学模型

根据检定规程，用振动分析系统检定振动台的加速度示值误差的数学模型为：

$$\delta_a = a_s - a_o \quad (3)$$

式中： a_s ——振动台控制仪的加速度幅值的示值；

a_o ——测振仪实测加速度幅值。

方差和传播系数：依照公式 (1) 得 $u_c^2 = u^2(\delta) = c_1^2 u_1^2 + c_2^2 u_2^2$ ，式中 u_1 、 u_2 分别为 a_s 、 a_o 的不确定度。

传播系数：

$$c_1 = c_{(a_s)} = \frac{\partial \delta_a}{\partial a_s} = 1, \quad c_2 = c_{(a_o)} = \frac{\partial \delta_a}{\partial a_o} = -1$$

3.3 标准不确定度评定

3.3.1 $u(\bar{f})$

以 160Hz ， 10m/s^2 为例，测振仪的加速度误差引入的相对标准不确定度 $u(\bar{f})$ ，测振仪的误差引入的相对标准不确定度 $u(f_1)$ ，按照测振仪的极限误差指标为 2% ，设为均匀分布。则 $k = \sqrt{3}$ ， $u(f_1) = 2\% / \sqrt{3} = 1.15\%$ 。

3.3.2 $u(f_2)$

温度、湿度、磁场、电场、周围低频振动、噪声等环境因素所引入的相对标准不确定度 $u(f_2)$ ，根据有关资料 and 实际经验，这些环境影响的误差极限为 0.2% 。设为均匀分布， $k = \sqrt{3}$ ，则 $u(f_2) = 0.2\% / \sqrt{3} = 0.12\%$ 。

由于以上各标准不确定度分量是相互独立的，故合成标准不确定度 $u(\bar{f})$ 为：

$$u(\bar{f}) = \sqrt{u(f_1)^2 + u(f_2)^2} = 1.16\%$$

3.3.3 $u(f)$

重复性引入的相对标准不确定度 $u(f)$ ，A 类评定，在 10m/s^2 这一点，用本检定装置对其进行 10 次测量，记录其测量值如下：

$$\text{根据公式 } s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}, \text{ A 类标准不确定度 } u=s=$$

$$0.3057\text{m/s}^2 = 0.306\text{m/s}^2, \text{ 则相对标准不确定度 } u(f) = \frac{0.306}{10} \times 100\% = 3.06\%。$$

3.3.4 标准不确定度

标准不确定度汇总于表 5。

表 5 输入量标准不确定度汇总表

标准不确定度分量	不确定度来源	评定方法	分布	分布因子 ki	相对标准不确定度
$u(\bar{f})$	加速度值	B	均匀	$\sqrt{3}$	1.16%
$u(f)$	重复性	A	/	/	3.06%

3.3.5 合成标准不确定度

$$u_c(F) = \sqrt{u(\bar{f})^2 + u(f)^2} = \sqrt{(0.0116)^2 + (0.0306)^2} = 3.27\%$$

3.4 扩展不确定度

取 $k=2$ ，则相对扩展不确定度为：

$$U_{rel} = k \times u_c(F) = 2 \times 3.27\% = 6.54\%$$

4 结语

三综合环境试验测量不确定度是一个合理表征环境试验测量结果的分散性的参数，是对环境试验测量结果准确性的定量表征。文中以试验案例的形式对三综合环境试验中温度、湿度、振动三个试验条件分别进行不确定度评定，采用的方式为：①建立相应的数学模型；②根据数学模型评定各分量标准不确定度；③各不确定度分量合成标准不确定度；④计算出扩展不确定度。在受试产品的环境试验规范、试验大纲等文件编制的过程中，合理地考虑相关试验的不确定因素有利于提升试验的准确性、真实性，对于整个试验过程的测量、试验允差的制定、试验结果的准确性判断均有很好的指导作用。

参考文献

- [1] JJF 1011—2019 环境试验设备温度、湿度参数[S].
- [2] 赵云鹏,韩崧,谢海滨.温湿度标准箱温度均匀度测量值的不确定度评定[J].计量与测试技术,2017(3).
- [3] 倪育才.实用测量不确定度评定[M].6版.中国质量标准出版传媒有限公司,2020.
- [4] 刘元新,宋晓辉.测量不确定度评定案例[M].北京:中国建材工业出版社,2021.

Design Technology of Integrated Navigation System Based on Fiber Optic Inertial Navigation

Hongjiang Xu

Qingdao Jereh Automation Co., Ltd., Qingdao, Shandong, 266101, China

Abstract

The paper designs an integrated navigation system based on fiber optic inertial navigation, which realizes the three-axis orthogonality design of six inertial sensitive devices. The integrated navigation system is designed by integrating high-precision A/D acquisition modules into the integrated navigation computer. The integrated navigation computer adopts a mature DSP+FPGA architecture, which delegates the data exchange task between the system and peripherals to FPGA logic, DSP is used for navigation and filtering algorithms, improving data processing efficiency. This dual processor master-slave architecture design method is convenient and fast for engineering implementation, and achieves the integration of inertial measurement and navigation with the smallest circuit size. It has good application prospects and significant military significance in the field of precision guidance control.

Keywords

fiber optic gyroscope; integrated navigation; Kalman filtering

基于光纤惯导的组合导航系统设计技术

徐宏江

青岛杰瑞自动化有限公司, 中国 · 山东 青岛 266101

摘要

论文设计了基于光纤惯导的组合导航系统, 实现6只惯性敏感器件三轴正交性设计, 并通过组合导航计算机集成高精度A/D采集模块方式, 实现组合导航集成系统设计。组合导航计算机采用成熟DSP+FPGA架构, 将系统与外设的数据交换任务交由FPGA逻辑实现, DSP用于导航及滤波算法, 提高了数据处理效率。这种双处理器主从架构设计方法, 工程实现方便、快捷, 用最小的电路规模实现惯性测量及导航一体化的设计, 在精确制导控制领域具有良好的应用前景和重大军事意义。

关键词

光纤陀螺; 组合导航; 卡尔曼滤波

1 引言

组合导航系统经过多年的发展, 已形成系列化产品, 满足于各类军用特殊领域使用需求, 其自主性、精确和快速的定位定向导航性能, 在提高部队的协同作战能力, 单兵快速反应能力、精确打击能力方面正发挥越来越大的作用和意义。

近十几年来, 光纤陀螺技术突飞猛进, 其特有的工作原理和相对简单的结构组成, 决定了它在精度、可靠性、环境适应性、功耗、重量、体积、成本等诸多方面具有先天的优势。中国光纤陀螺中低精度已经实现工程化, 中高精度取得了快速发展, 为研制高精度光纤惯导系统提供了技术保障^[1]。

根据技术方案不同, 导航系统大体可分为两类: 一是平台式, 一般采用高精度机械陀螺和加速度计构成三轴机

械平台式惯导系统, 并采用零速修正技术, 抑制误差发散, 提高定位定向精度, 如法国的 ULISS30, 以及我国 618 所、707 所、33 所研制的高精度惯导, 目前大多应用于需要高精度定位定向场合。二是捷联式, 多采用光纤陀螺与加速度计, 利用导航计算机解算实现数学平台, 在实际使用中一般以捷联惯导信息为主, 同时结合 GPS、里程计信息等, 通过卡尔曼滤波技术实现最优导航信息输出, 如法国的 SIGMA30 惯性定位导航装置等。捷联惯性导航系统 (SINS) 具有自主性、信息的完备性等优势, 组合导航技术其中一个比较热门的研究方向是: GNSS 卫星导航 +SINS 惯性导航组合, 利用卫星导航瞬时高精度定位优势, 以及惯性导航短时间数据连续漂移误差小优势, 经过数据融合, 实现高精度导航定位, 此种 GNSS+SINS 信息融合方式在组合导航领域有着非常重要的地位。

2 总体架构设计

组合导航系统中的光纤陀螺和石英挠性加速度计负责

【作者简介】徐宏江 (1988-), 男, 中国云南宣威人, 本科, 工程师, 从事惯性制导与控制研究。

敏感沿导弹弹体坐标系三个轴上的角运动分量及线运动分量。导航计算机负责惯性测量数据采集、补偿算法、BD/GPS 信息接收、组合导航算法融合实现和接口管理等功能。

组合导航系统用捷联惯性导航为主架构的定位定向组合导航系统方案，以三个光纤陀螺和三个石英加速度计为敏感器件，构成惯性测量组件（IMU），选用公司成熟北斗定位模块 DXN2101，运用 FPGA 处理电路、DSP 处理电路进行信号采集、控制及导航计算，实现自主对准、卡尔曼滤波信息融合、导航输出等功能。系统有自主导航、组合导航两种工作模式，可工作在复位、自检、装订、对准、导航等工作状态。图 1 为组合导航系统总体架构图。

导航计算机作为数据采集与处理中心，一方面采集光纤陀螺仪组件及石英挠性加速度计敏感的弹体运动参数，根据导航力学编排完成误差补偿预处理计算出角速度、角度增量、视加速度、速度增量及温度数据；另一方面接收 BD/GPS 信息，按照组合导航信息融合算法实现载体姿态、速度、位置信息的更新，最后按照对外接口通讯协议要求，输出组合导航定位信息^[2]。

3 组合导航系统设计

光纤陀螺作为新一代的实用惯性元件，其构成的捷联系统与平台系统相比，省去复杂的机械平台部分，系统成本得到明显的降低，系统的可靠性和可维修性也大大提高。同时，光纤陀螺所具有的快速启动、标度系数稳定、抗强冲击振动等自身固有的特点，使其特别适合于高精度导航领域使用。

北斗定位系统是中国完全自主研制的卫星导航定位系统，2000 年建成北斗一号系统；2012 年建成北斗二号系统；2020 年建成北斗三号系统，为全球用户提供高精度的定位、

导航和授时服务，已经成熟应用在海上北斗高精度卫星定位、海洋动平台高精度水面水下定位、海上平台安全监测、海上应急救援以及海上立体观测等方面。

捷联惯性导航系统（SINS）不受外界干扰影响，具备较好的自主性、信息的完备性等优势，在军事导航领域有着非常重要的地位，但捷联惯性导航系统由于精度高本身存在着成本高、误差积累等缺点。随着电子技术的快速发展，采用高性能导航计算机将卫星导航与惯性导航进行实时数据采集和信息融合，充分发挥各自的优势，获得较高的导航定位精度，是未来高精度导航定位的一个重要发展方向。

目前，对于 GNSS、SINS 组合导航系统的研究内容比较多，主要集中在组合方式和数据处理方法两方面^[3]。在信息融合方式上，根据不同导航设备间组合的深度划分，可分为三种组合方式：松组合、紧组合、超紧组合。

松组合方式是卫星导航和惯性导航，两种设备间的物理融合，通过合理的结构和电气设计，实现两设备的信息交互，再通过组合导航计算机完成 GNSS 接收机的数据实时校正 SINS 信息，校正系统间部分偏差，达到消除惯导系统误差积累的目的。这种方式工程实现较简单，两设备独立工作，信息融合技术难度不大，但是导航定位精度性能提升有限。

紧组合方式是利用惯导输出的位置和速度信息来估计 GNSS 的伪距和伪距率，与 GNSS 输出值相比较，用差值构造观测方程进行组合，也可将惯导的数据引入接收机内部辅助接收机工作，可以提高接收机的抗干扰性和动态性能^[4]。由于紧组合需要设计接收机的内部编排，实现较为复杂，目前国内对紧组合的研究经过近几年的发展，已取得部分成果。其他国家对于紧组合系统研究起步较早，产品已经得到大量应用，如美国的联合制导攻击武器（JDAM，杰达姆）。

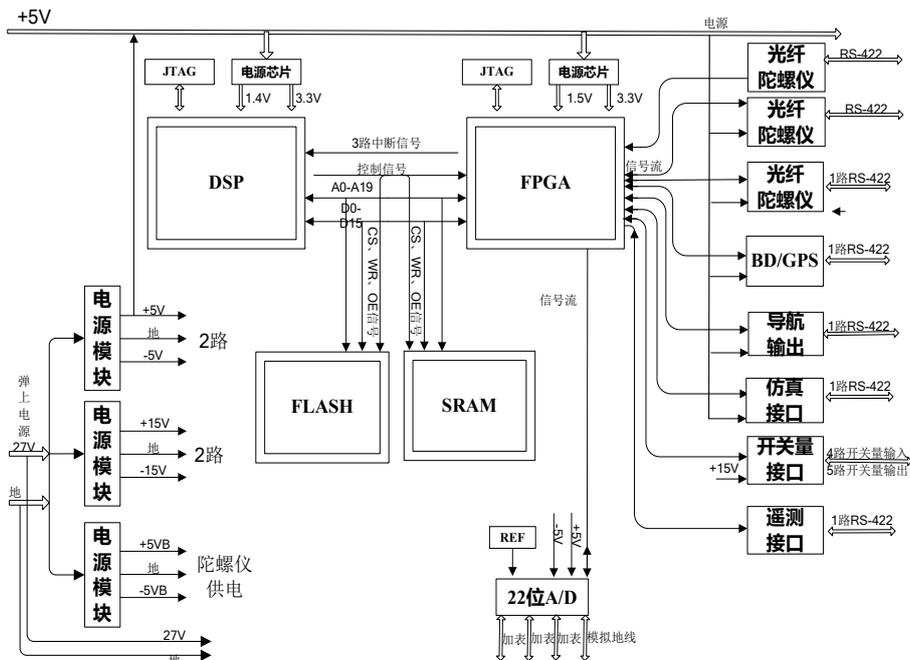


图 1 组合导航系统总体架构图

超紧组合方式目前还处于理论研究阶段，实际运用复杂，技术难度较大，未大面积推广。其核心是惯导信息辅助卫星导航接收机的跟踪环，在惯导的辅助下，利用接收到尽可能多的卫星信息来提高滤波修正的精度，改变了传统接收机的内部结构，在高动态、卫星信号中断等特定环境条件下仍能实时高精度导航定位。在数据融合处理方法上，初期采用标准的卡尔曼滤波算法实现，后期随着组合导航系统复杂度的不断提高，导航系统向着高维数、非线性系统方向延伸，逐渐发展到其他非线性滤波方法，目前存在的有扩展卡尔曼滤波、无迹卡尔曼滤波、粒子滤波等处理方法，组合导航系统的矩阵维数增加了，同时算法的复杂度同步提升，导航定位精度变得更好。

卡尔曼滤波是一种递归的滤波算法，它通过线性系统状态方程和观测方程，结合系统的输入输出观测数据，对系统状态进行最优估计^[5]。卡尔曼滤波的本质是一种线性最小方差估计，与传统的最小二乘估计、最小方差估计、极大验后估计、贝叶斯估计、极大似然估计相比，卡尔曼滤波有良好的递归性和高效性，非常适用于均方差方面的数学统计。它存在以下技术优点：

- ①递归算法，不需要占用大量的 CPU 存储原始数据的空间，利用资源空间小。
- ②时域设计算法，通过一种状态空间法描述惯导系统，多维的平稳和非平稳的随机过程均能较好地实现数据处理。
- ③离散型或连续性算法，数据离散后可以直接在计算机上实现，方便快捷。因此，卡尔曼滤波算法在各个领域的工程实践中均有着广泛的应用。

卡尔曼滤波算法主要分为两步：预测和更新。

①在预测时，计算机运行算法，完成使用状态转移矩阵和控制输入矩阵来预测下一时刻的状态。

②在更新时，计算机根据观测数据和预测状态来评估卡尔曼增益值，并利用卡尔曼增益来更新状态估计。

假设 t_k 时刻，组合导航系统被估计状态 X_k ，受信号系统噪声 W_{k-1} 影响，状态方程为公式 (1)：

$$X_k = \Phi_{k,k-1} X_{k-1} + \Gamma_{k-1} W_{k-1} \quad (1)$$

对 X_k 的量测满足线性关系，量测方程公式为公式 (2)：

$$Z_k = H_k X_k + V_k \quad (2)$$

W_k 和 V_k 满足公式 (3) 和 (4)：

$$E[W_k] = 0; \quad Cov[W_k, W_j] = E[W_k, W_j^T] = Q_k \delta_j \quad (3)$$

$$E[V_k] = 0; \quad Cov[V_k, V_j] = E[V_k, V_j^T] = R_k \delta_j$$

$$Cov[W_k, V_j] = E[W_k, V_j^T] = 0 \quad (4)$$

其中， Q_k 为系统噪声方差阵； R_k 为量测噪声方差阵。

离散系统中 X_k 的估计 \hat{X}_k 如下：

状态预测为公式 (5)：

$$\hat{X}_{k/k-1} = \Phi_{k,k-1} \hat{X}_{k-1} \quad (5)$$

均方误差预测为公式 (6)：

$$P_{k/k-1} = \Phi_{k,k-1} P_{k-1} \Phi_{k,k-1}^T + \Gamma_{k-1} Q_{k-1} \Gamma_{k-1}^T \quad (6)$$

滤波增益为公式 (7)：

$$K_k = P_{k/k-1} H_k^T (H_k P_{k/k-1} H_k^T + R_k)^{-1} \quad (7)$$

状态估计为公式 (8)：

$$\hat{X}_k = \hat{X}_{k/k-1} + K_k (Z_k - H_k \hat{X}_{k/k-1}) \quad (8)$$

均方误差估计为公式 (9)：

$$P_k = (I - K_k H_k) P_{k/k-1} (I - K_k H_k)^T + K_k R_k K_k^T \quad (9)$$

公式 (1) ~ (9) 即为卡尔曼滤波基本方程，通过给定初值 \hat{X}_0 和 P_0 ，根据 K 时刻的量测值 Z_k ，计算机运行程序递推计算出 K 时刻的状态估计 \hat{X}_k ($k=1,2,\dots$)。

卡尔曼滤波中的滤波计算回路和增益计算回路，分别完成滤波回路计算和更新过程。计算机运行每次估计更新分两步：时间更新、量测更新。前者基于状态转移方程，对系统状态量进行时间预测，后者将预测的状态量和观测量，作为输入对系统状态量，随后进行最小二乘估计。得到的估计值，又递归作为下一时刻系统更新的起点，如此循环迭代^[6]。

4 结语

论文基于光纤惯导的组合导航系统，通过融合 GNSS 和 SINS 导航定位数据，依靠两种导航定位系统的优势互补来提高定位精度和可靠性。在具体设计方法上，采用 GNSS/SINS 组合导航系统的设计思想，自主设计 DSP 和 FPGA 导航计算模块，通过合理的组合导航信息融合技术，实现高精度的定位导航。此种设计具有良好的通用性和扩展性，应用前景十分广阔。

参考文献

- [1] 李方慧,王飞,何佩琨,著.TMS320C6000系列DSP原理及其应用[M].北京:电子工业出版社,2005.
- [2] 王剑飞,程耀瑜,王鹏,著.基于FPGA和DSP的多路信号采集系统的设计[J].电视技术,2013(3).
- [3] 练军想.GNSS与惯性及多传感器组合导航系统原理[M].北京:国防工业出版社,2015.
- [4] 秦永元.惯性导航(第二版)[M].北京:科学出版社,2014.
- [5] 高伟.捷联惯性导航系统初始对准技术[M].北京:国防工业出版社,2014.
- [6] 严恭敏.惯性仪器测试与数据分析[M].北京:国防工业出版社,2015.

New Communication Services Lead the Future of Wireless Communication Terminals

Fang Xu

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

Abstract

With the continuous progress of science and technology, the future of wireless communication terminals is full of various possibilities and innovation opportunities. In particular, the continuous development of new communication services not only meets the growing and rich personalized communication needs of users, but also provides great opportunities for the future development of wireless communication terminals. New communication services are leading the development of wireless communication terminals, and promoting the wireless communication terminals to a higher level and a broader field. This paper briefly analyzes and expounds the future development of wireless communication terminals, in order to provide some reference for the development of related business fields.

Keywords

new communication service; wireless communication terminal; leading; future

通信新业务引领无线通信终端的未来

徐芳

浙江省邮电工程建设有限公司, 中国·浙江 杭州 310000

摘要

随着科技的不断进步,无线通信终端的未来充满了各种可能性和创新机遇。尤其是通信新业务的持续发展,在不断满足用户日益增长、丰富的个性化的通信需求的同时,也为无线通信终端未来的发展提供了巨大的机遇。通信新业务正在引领无线通信终端的发展,推动无线通信终端不断向更高层次、更广阔领域迈进。论文对通信新业务引领无线通信终端的未来发展的相关内容进行了简单分析和阐述,以期对相关业务领域工作的开展提供一定参考。

关键词

通信新业务;无线通信终端;引领;未来

1 引言

随着信息技术的持续创新,通信新业务在蓬勃发展,同时也对无线通信终端产生了全面、深远的影响,最明显的是推动了无线通信终端在功能、性能、智能化、安全性和形态设计等多个方面的不断发展和创新^[1]。未来,随着相关技术的持续创新和优化,通信新业务将引领无线通信终端功能、性能的显著提升,从而为用户带来更便捷、智能和高效的通信体验。

2 通信新业务相关简介

所谓的通信新业务,是指利用新型的科学信息技术,在传统的通信业务基础上,融合了现代通信市场的新需求而涌现出的新型的通信服务。这些通信新业务的出现和发展,不仅丰富了现代通信服务的内容,同时也推动了通信事业的

全面、可持续发展。

一是5G增强技术,称为5G-Advanced或5G-A,是对5G技术的进一步演进和增强,在带宽、速率、时延和可靠性等方面全面提升5G网络的性能,以更好地满足日益增长的数据传输需求。具体地说,5G-A综合采用了高频段利用技术、大规模多输入多输出技术、网络切片技术以及边缘计算等创新技术,既能够为用户提供更大的带宽和传输速率,明显提高信号的传输效率,覆盖范围更广,而且也实时应用场景提供了更好、更多的支持,有利于满足个性化的网络服务的实现。

二是移动支付技术,随着智能手机的普及,在人们应用移动支付技术的逐渐成熟背景下,移动支付已经成为现代通信行业的一大新的、主要的业务类型。移动支付技术依赖无线通信技术的应用,如NFC技术、蓝牙、移动网络等,既能够为用户提供了方便快捷、安全可靠的支付体验,满足不同用户的支付需求。同时也为通信的运营商带来了新的收入来源^[2]。

【作者简介】徐芳(1982-),女,中国浙江桐庐人,本科,工程师,从事通信终端与业务研究。

三是云计算与边缘计算服务技术，目前，通信运营商会通过建设、运营云计算中心和边缘计算设施等措施，为企业和个人用户提供强大的数据处理和应用能力。一方面，通过云计算技术，将传统的通信网络与云计算平台深度融合在一起，实现资源的共享与协同，同时，不同的通信终端设备可以通过云服务相互的连接和交互互动，在提高了资源的利用效率的同时，还能够根据用户需求提供高效、灵活和可扩展的通信解决方案。另一方面，边缘计算服务则为通信领域的实时应用、数据安全以及网络效率提升等提供了有力的技术支持，比如利用边缘计算服务业务的拓展能够极大地减少数据传输的延迟，这对于通信领域中的实时应用如在线游戏、实时视频通话等至关重要，是现代通信行业业务发展的重要趋势之一^[3]。

四是大数据技术应用，大数据技术在通信行业的应用能够为通信运营商更好地分析用户行为、做好数据存储和管理、优化网络资源配置等提供可靠的业务技术支持。比如通过大数据技术，通信系统可以分析用户的通信习惯、偏好以及社交关系等，从而为用户提供个性化的服务和推荐，如根据用户的通信记录和浏览行为，推荐相关的通信服务和产品，这有利于用户满意度和忠诚度的提高。

五是人工智能应用，人工智能技术在通信领域的应用已经取得了显著的成果，出现了智能语音助手、智能网络管理、故障溯源与预警、个性化推荐和营销以及智能安全防护等新业务类型。比如智能语音助手能够快速解决通信用户问题，改善了用户体验。人工智能技术能够在恶意代码检测、恶意流量监测、威胁情报收集等通信网络安全提供坚实的技术支持。

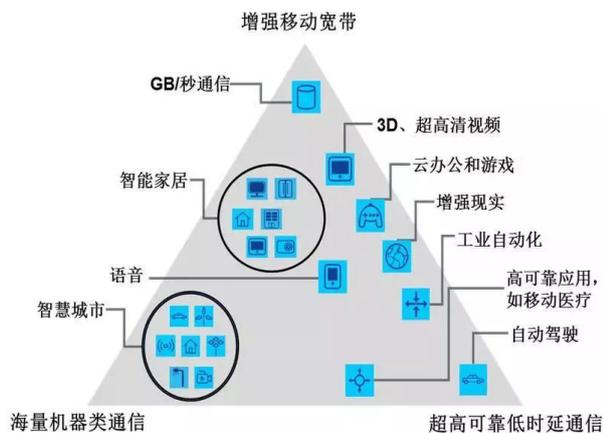


图1 通信新业务下的无线通信终端的特点

除了上述提到的技术服务和应用新业务之外，新型的通信协议与标准、物联网应用、AI技术等也在不断融合应用与发展，尤其是新协议、新标准发展更新，既是提高通信效率、降低能耗重要基础，同时也注重强调通信安全的增强与管理改进，是通信新业务的发展重要支撑。

3 通信新业务对无线通信终端的影响分析

根据上述关于几种通信新业务的相关分析，可以将通信新业务对无线通信终端的具体影响总结为以下几个方面。

3.1 功能不断增强与扩展

通信新业务的不断涌现对无线通信终端的性能提出了更高的要求，进而推动无线通信终端的功能不断地增强、持续地扩展^[4]。实际上，在通信新业务发展影响下，无线通信终端已经不再是单一的通信工具，而是成为连接各种智能设备的、集中数据传输处理的枢纽。一方面，在5G-A技术、移动支付技术等新技术融合下的通信新业务为用户提供了更高质量、更快速率和更安全的通信服务，而这就要求无线通信终端要具备更强大的处理能力、更高速的数据传输功能和更完善的安全保障措施。另一方面，在物联网、云计算服务、大数据技术下的通信新业务，要求无线通信终端要具备更加智能、更加灵活的功能。例如，物联网通信业务要求终端能够支持各种传感器的接入，并且具有较高的数据传输效率，在这种情况下，无线通信终端必须具备更强的设备连接能力和数据处理功能。

3.2 性能综合提升

在通信新业务的不断发展下，无线通信终端的性能得到综合提升。首先，数据传输速度与容量不断优化。无线通信终端要具有支持更高的数据传输速度和更大的容量的功能，才能够满足高清视频、实时游戏、大数据传输等通信新业务的发展需求。因此，先进的调制技术、编码技术和多天技术将应用于无线通讯终端中，确保频谱效率和数据传输速率的有效提高。其次，延迟性能持续优化。在实时通信、远程控制等通信新业务的发展下，无线通信终端在降低延迟方面采用了新的技术创新，比如优化调度算法、资源分配策略以及引入新的传输协议等，以确保信息的实时传输的速度和稳定性。最后，通信业务也给无线通信终端带来了更多的安全威胁和隐私泄露风险，因此无线通信终端将在加密技术的升级、身份验证完善以及网络安全防护能力等方面优化安全性能，以保障用户的信息安全和隐私。

3.3 个性化特点突出

通信新业务促进了无线通信终端的个性化。随着新业务的推动，无线通信终端会通过集成先进的传感器、人工智能算法等技术，精准地感知用户的通信应用需求，为其提供个性化的服务。例如，根据用户的习惯和偏好，自动调整屏幕亮度、音量等设备参数，或者符合在大数据技术分析支持下为用户推荐符合兴趣爱好倾向的、相关的应用和内容。

3.4 形态与设计变革创新

通信新业务通过技术创新、用户需求变化、业务模式创新等方式，推动了无线通信终端形态与设计的变革创新。一方面，通信新业务的发展往往依赖于最新的无线通信技术，如上述提到的5G-A，这些技术的创新应用让无线通信终端可以处理更复杂、更精细的任务，无线通信终端设备可

能需要更紧凑的散热设计,来适应高速的数据处理要求,或者是要优化天线布局,以实现更稳定的信号接收。另一方面,在物联网、云计算、大数据等技术的影响下,用户对于无线通信终端的需求已经从简单的语音通话、数据传输,逐渐发展为更加智能化、个性化的服务,这就要求无线通信终端在设计上要更加注重用户体验,会通过改进用户界面、优化操作流程、增加个性化设置等方式,提升用户的使用满意度。这些通信新业务模式的创新都会对无线通信终端的形态设计产生深刻的影响^[5]。

4 未来无线通信终端的发展方向 and 趋势

在通信新业务的不断深化发展和引领下,无线通信终端的未来发展有以下几个主要的方向和趋势。

4.1 无线通信终端将进一步实现智能化

随着通信新业务的不断进步和应用场景的不断扩展,无线通信终端的智能化发展将持续深化。首先,无线通信终端将进一步加强与云计算服务、大数据技术、边缘计算技术等融合,对更复杂、更庞大的数据进行更加高效地处理和分析,为用户提供更精准的个性化服务。其次,无线通信终端的自主学习和决策能力将进一步提高。通过融合更先进的机器学习算法和深度学习技术,可以更加精准地掌握用户的需求与习惯,主动提供智能化的建议。比如可以根据用户的位置、时间以及日常行为等,智能地推荐附近的美食、景点或最适宜的交通方式。最后,无线通信终端还会通过物联网技术,与更多的设备实现更加紧密的互联互通,无线通信终端将作为物联网中各类设备的中心控制器,结合用户需求,实现对家居、办公环境等场景的智能化管理。比如用户可以通过无线通信终端,方便地控制灯光、空调、安防系统等,享受智能化的生活和工作体验。

4.2 无线通信终端将进一步集成化

在应用方面,未来无线通信终端可能会集成更多的传感器和功能,包括生物识别、环境感知等,无线通信终端能够适应智能交通、远程医疗等更多的应用场景。在软件功能

方面,随着大数据和人工智能等技术的融合发展,无线通信终端的软件系统也将实现更程度的集成,通过集成统一的操作系统、应用程序商店和云服务等,为用户提供更加流畅、便捷的应用体验。

4.3 无线通信终端将进一步的便携和灵活

一方面,在不断成熟和进步的半导体技术支持下,无线通信终端中的芯片将实现更高的集成,射频前端模块、基带处理器、存储器等通信终端的关键组件的集成度会不断提升,单个芯片能够完成更多的功能,从而无线通信终端设备的体积和重量会持续优化。另一方面,随着柔性显示、可穿戴技术等的发展,无线通信终端可能会摆脱传统的固定形态,变得更加灵活,应用的适应性会更强。

4.4 面临更多的安全和隐私挑战

通信新业务持续优化和革新,无线通信终端的功能也会逐渐增强,相应的数据会持续增加,如何保护用户的隐私和数据安全将成为无线通信终端重要的问题。可以肯定的是,未来的无线通信终端将采用更加先进的加密技术和安全措施,更加注重安全性和隐私保护。

5 结语

在通信新业务的引领下,无线通信终端将会以更加智能化、集成化、便携化、安全化的面貌出现在人们的生活中,为人们带来更加便捷、高效、安全的通信体验。

参考文献

- [1] 杨关获.探讨通信新业务引领无线通信终端的未来[J].电脑爱好者(普及版)(电子刊),2020(3):2921-2922.
- [2] 崔晶晶,赵飞,李伟.5G网络技术特点及无线网络规划思路分析[J].数字化用户,2021(34):1-3.
- [3] 韩志英.探讨通信新业务引领无线通信终端的未来[J].数字化用户,2019,25(8):7.
- [4] 薛波.探讨通信新业务引领无线通信终端的未来[J].数码设计(下),2018(5):173.
- [5] 何佳,周知,李先进,等.面向6G的通信感知一体化:基于无线电波的感知与感知辅助通信[J].信息通信技术与政策,2022(9):9-17.

Analysis of IDC Room Export Network Construction Scheme

WeiQi Wang

Guangxi Computing Center Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530000, China

Abstract

This paper takes the IDC (Internet Data Center) computer room exit network construction as the research object, through how to design and optimize the IDC computer room exit network under the current network environment, in order to improve the network performance and security for the purpose, in-depth analysis of the basic architecture and technical characteristics of the IDC export network. This paper introduces the basic composition and functions of IDC export network, and then analyzes the challenges and requirements of IDC export network construction, including network bandwidth, load balance, security protection and so on. Then, corresponding solutions and optimization strategies are put forward for these problems, and provide reference for the research and practice in related fields, and verified and evaluated combined with actual cases.

Keywords

IDC computer room; export network; network construction; performance optimization; security protection

IDC 机房出口网络建设方案浅析

王伟奇

广西计算中心有限责任公司, 中国·广西 南宁 530000

摘要

论文以IDC (Internet Data Center) 机房出口网络建设为研究对象, 通过对当前网络环境下IDC机房出口网络如何设计和优化, 以提高网络性能和安全性为目的, 深入分析IDC出口网络的基本架构和技术特点。论文介绍了IDC出口网络的基本组成和功能, 进而分析了包括网络带宽、负载均衡、安全防护等多个方面在内的IDC出口网络建设所面临的挑战和需求。然后针对这些问题提出相应的解决方案和优化策略, 并对相关领域的研究和实践提供参考, 并结合实际案例加以验证和评价。

关键词

IDC机房; 出口网络; 网络建设; 性能优化; 安全防护

1 引言

随着互联网的飞速发展和信息化进程的加速推进, Internet Data Center (IDC) 作为承载大量网络数据流量和提供网络服务的重要基础设施, 在当今数字化时代扮演着至关重要的角色。IDC 机房作为数据中心的重要组成部分, 其出口网络的建设与优化直接影响着整个数据中心的性能和稳定性。但是随着网络规模的不断扩大和用户需求的日益增长, IDC 机房出口网络面临着诸多挑战和需求, 如网络带宽的快速增长、负载均衡与流量管理的复杂化, 以及网络安全防护的日益严峻。为了更好地满足用户对网络服务的需求, 提高网络性能和安全性已成为 IDC 机房出口网络建设的当务之急。因此, 深入研究 IDC 机房出口网络的建设方案和优化策略, 探索有效的技术手段和管理方法, 对于提升 IDC

机房网络服务质量, 推动数字经济发展具有重要意义。

2 IDC 机房出口网络基本架构与功能

2.1 IDC 机房出口网络概述

IDC (Internet Data Center) 机房作为现代信息技术基础设施的重要组成部分, 承载着大量的网络数据流量和提供各类网络服务, 其出口网络的概念和功能至关重要。IDC 机房出口网络是连接 IDC 内部网络与外部网络之间的桥梁, 负责将 IDC 内部用户的请求和数据流量传输到外部网络, 同时也承载外部网络传入的数据流量并分发到 IDC 内部各个业务系统^[1]。在整个 IDC 架构中, 出口网络起着关键的作用, 直接影响着用户体验、服务质量以及网络安全等方面^[1]。

IDC 机房出口网络通常由包括路由器、交换机、防火墙、负载均衡器等一系列网络设备和技术组成。在物理层面, 这些设备构建了复杂而庞大的网络结构, 通过物理链路相互连接, 如高速光纤和以太网线。在逻辑层面上, 为了实现功能的清晰分离和管理的灵活性, 出口网通常采用分层的设计思路, 将网络功能分成不同的层级。

【作者简介】王伟奇 (1980-), 男, 中国广西南宁人, 本科, 助理工程师, 一级建造师, 从事IDC数据中心运维研究。

2.2 基本组成和功能介绍

IDC 机房出口网络的基本组成和功能是保证其正常运行和高效服务的重要保证,其主要组成及功能特点将在下文中进行详细介绍。

路由器 (Router): 路由器是连接不同网络的设备,负责在不同网络之间进行数据包的转发和路由选择。在 IDC 机房出口网络中,路由器起着连接 IDC 内部网络与外部网络的关键作用,承担着数据的传输和转发任务。通过路由器, IDC 机房可以实现与 Internet、其他 IDC 机房以及企业内部网络的互联互通。

交换机 (Switch): 交换机是局域网中常用的网络设备,用于在局域网中传输数据包。在 IDC 机房出口网络中,交换机主要负责内部网络设备之间的通信,如连接服务器、存储设备、防火墙等设备,以及连接到路由器的上行链路。

防火墙 (Firewall): 防火墙阻止恶意攻击和未经授权的访问,通过设置访问控制策略,进行数据包过滤和检测来保护网络流量。

负载均衡器 (Loadbalancer): 负载均衡器 (Loadbalancer) 是一种用于均衡网络流量的设备,能够合理地将传入的数据流量分配到不同的服务器或网络链路上,从而提高网络的吞吐能力和负载均衡器常用于在 IDC 机房出口网络中向不同服务器集群分发用户请求,以达到均衡负载和高可用性。

3 IDC 机房出口网络建设面临的挑战与需求

3.1 网络带宽需求分析

随着互联网用户的不断增加,以及各种新兴互联网应用的出现,用户对网络带宽的需求也在不断增加。特别是随着移动互联网的快速发展,用户对高清视频、在线游戏等大流量应用的需求急剧增加,对网络带宽提出了更高的要求。随着云计算、大数据、人工智能等新技术的不断应用,网络应用和业务的复杂度也在不断提高。这些复杂的应用和业务对网络带宽的需求较大,需要有足够的带宽支持才能保证其正常运行和高效传输。

另外,在网络流量较大时其变化率也很大。实际运行中网络流量往往会呈现比较大的波动性,特别是在特定时间段出现突发的增加量会比较如节假日期间或者是重大促销活动的时间段。既然如此就需要在网络带宽的规划中考虑到流量的波动性进行预留一定数量的带宽资源以备不时之需应对突发流量的增长情况的发生。

3.2 负载均衡与流量管理

网络和系统的性能都得到了很大的提高,因为负载均衡器对网络流量进行智能分发和调度而将流量平均分配到每台服务器上来。这样就避免了单个服务器负载过重的情况发生而减少了单点故障的概率。另外也有效地提高了网络的吞吐量和响应速度。而且负载均衡技术还可以在实际运行中有效地平衡服务器之间的负载而提高了整个系统的可用性

和可靠性。因此网络性能得到了很好的提高而稳定性也得到了很好的保持^[2]。

流量管理策略对网络的稳定性和安全性有重要保障作用。采用流量限制有流量优先级流量过滤等策略,对网络流量进行有效的控制和管理,防止恶意攻击和网络拥塞,在实际应用中有效地保护了网络不受各类网络攻击和恶意行为的侵害,使网络的安全性和稳定性得到提高。所以,在定期对负载均衡器和流量管理设备的性能和配置进行监测和调优的同时,也应对负载均衡算法和流量管理策略进行相应的调整和优化,以适应网络流量的变化和发展,从而保证网络的正常运行和高效运转。因此,在构建网络的时候,对于流量管理策略的设置应该引起足够的重视。

3.3 安全防护需求分析

安全防护需求分析是保证 IDC 机房出口网络安全运行的重要环节,包括对网络攻击的识别、对敏感数据的保护、对恶意行为的防范以及对安全威胁的应对等方面的特定需求。针对网络攻击的需求, IDC 机房需要强大的防火墙系统和入侵检测系统 (IDS),以识别和阻止 DDoS (分布式拒绝服务攻击)、SQL 注入、跨站脚本攻击等各种类型的网络攻击。这些安全设备需要具备能够及时察觉异常流量和攻击行为,并确保网络安全可靠而采取相应防御措施的高性能和智能化特征。

对于 IDC 机房的安全保护,保护敏感数据是其中一项重要工作。IDC 机房往往承载着需要严格保护的个人隐私、财务数据、商业机密等大量用户数据和企业敏感信息,以防止泄密、被盗事件的发生。IDC 机房需要部署数据加密、门禁、数据备份等保障数据在传输、存储过程中安全完整的安全措施,以实现敏感数据的保护。同时,还需加强对数据中心物理安全的管理,如对机房进出口的控制、对设备运行状态的监控等,防止擅自进入机房的人员,避免数据被非法获取或损毁。

4 IDC 机房出口网络建设方案与优化策略

4.1 解决网络带宽问题的方案

保证 IDC 机房出口网络正常运行,提高用户体验,关键一环就是解决网络带宽问题。包括升级带宽、优化带宽利用、流量压缩等多种方案都可以针对网络带宽问题采取。一是直接解决网络带宽问题的途径之一就是带宽升级。通过增加网络带宽的容量,满足用户对网络服务的需求,提高网络的传输速度,提高网络的吞吐能力。例如,对于一个带宽需求超过目前带宽容量的 IDC 机房出口网络,为了提高网络的带宽利用率和性能,可以考虑对带宽容量进行升级。假设目前网络带宽为 100Mbps,而实际网络流量峰值达到 120Mbps,为了保证网络的稳定性和性能,为了满足用户对网络服务的需求,带宽可以升级到 150Mbps 或 200Mbps。网络的带宽利用率将在带宽升级后得到提升,用户的上网体

验将得到显著提升。

网络带宽问题的另一种有效解决方式是优化带宽利用。充分利用现有带宽资源,提高带宽的利用效率,从而减少网络拥塞和延迟,通过优化网络流量的分配和调度。例如,对于某一 IDC 机房出口网络,在某些特定时间段或某些特定服务器上存在某些流量集中的情况,为了避免带宽浪费、负载不均等情况的发生,可以通过负载均衡等技术手段,将流量合理地分配到不同的服务器或网络链路上。假设某台服务器的带宽利用率较高,达到 80%,而其他服务器的带宽利用率较低,只有 50%,为了实现带宽的优化利用,可以通过负载均衡器从高负载服务器向低负载服务器转移一部分流量。优化后将提高网络带宽利用率,提升网络整体性能。

4.2 负载均衡与流量管理的优化策略

优化负载均衡与流量管理是提高 IDC 机房出口网络性能和稳定性的关键步骤。在负载均衡方面,可以用加权轮询算法(Weighted Round Robin, WRR)。该算法根据服务器的权重分配流量,服务器的权重越高,分配到的流量就越多。其计算公式如下所示:

$$WPR(i) = \frac{C}{\gcd(\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_n)} \times \omega_i$$

其中, $WPR(i)$ 为第 i 台服务器的权重值; C 为所有服务器权重的最大公约数; ω_i 为第 i 台服务器的权重。

为了更好地优化负载均衡效果,需要根据服务器的实际负载情况动态调整其权重。可以通过监控服务器的 CPU、内存、网络等资源利用率,计算出一个动态权重值,并将其代入加权轮询算法中进行流量分配^[2]。例如,假设服务器 i 的动态权重值为 $WPR_d(i)$, 则其动态权重计算公式如下:

$$WPR_d(i) = \frac{WPR(i) \times Load(i)}{MaxLoad}$$

其中, $Load(i)$ 为服务器 i 的负载情况,可以根据 CPU 利用率、内存利用率等指标进行综合计算, $MaxLoad$ 表示所有服务器的最大负载值。

在流量经营上,可采用流量记号控制流量。该策略通过标记网络流量来保证网络的稳定和安全,根据标记优先级和策略的不同来管理流量。其中,一种常用的标记方式是通过在数据包头上添加优先级字段来标记的 DiffServ (Differentiated Services) 技术。根据优先级的不同,可以制定优先级队列调度、拥塞规避控制等不同的流量管理策略。

假设网络中有三个优先级(高、中、低),其标记值分别为 1、2、3。流量管理器根据标记值对流量进行分类,并根据优先级制定不同的处理策略。例如,可以将高优先级

的流量分配到带宽较大的通道,中优先级的流量分配到带宽适中的通道,低优先级的流量分配到带宽较小的通道。这样可以有效地保障高优先级流量的传输质量,同时充分利用带宽资源,提高网络的整体性能。

4.3 安全防护方案与实施策略

确保 IDC 机房出口网络安全的一项重要举措就是设计和实施安全防护方案。入侵检测与防御、数据加密与身份认证等多个方面都应该包括一个综合的安全防护方案。Invasion Detection System (IDS) 能够实时监控网络流量和系统日志,识别并警告潜在的入侵行为,及时采取相应的防御措施。它的基本工作原理是发现异常的流量和行为,并通过分析比对网络流量产生相应的报警信息^[3]。例如,IDS 可以检测到大量重复的恶意行为,例如连接请求,数据包格式异常等,并针对攻击来源 IP 的封锁、防火墙规则的更新等采取相应的防御措施。而入侵防御系统 (IPS) 则能对恶意流量和攻击行为进行主动阻止,保护网络免受各种安全威胁^[3]。

数据加密能保护数据在传输及储存时的安全及完整性,防止数据被窃取及篡改。常用的数据加密演算法有 AES 等对称性加密演算法, RSA 等非对称性加密演算法。它的基本工作原理是保证数据的保密性和完整性,通过对数据的加密和解密。身份认证是为了防止不法用户的访问和使用,确保使用者身份的正当性和真实性。常用的身份验证技术有密码验证,证书验证,双因子验证等。它的基本工作原理是:确定用户的真实身份,并授权其访问相应的资源和服务,通过验证用户提供的身份信息和证明。

5 结语

综合考虑了 IDC 机房出口网络建设中的关键问题,从网络带宽需求分析、负载均衡与流量管理优化到安全防护方案与实施策略,论文提出了一系列解决方案和技术手段。针对网络带宽问题,通过升级带宽和优化带宽利用等方式,提高了网络的传输速度和吞吐量;在负载均衡与流量管理方面,采用了加权轮询算法和基于流量标记的流量控制策略,优化了网络流量的分配和调度;在安全防护方面,设计了入侵检测与防御、数据加密与身份认证等多层次安全防护方案,保障了 IDC 机房出口网络的安全性和稳定性。

参考文献

- [1] 吕莹亮.IDC数据机房设计探讨[J].通信电源技术,2020,37(10): 136-138.
- [2] 施智恒.IDC技术机房建设分析[J].通信电源技术,2018,35(5): 158-159.
- [3] 陈文尧.电信运营商IDC机房核心网络设计[J].电脑与电信,2018 (3):40-42.

Design and Research Based on ESP8266 Everything Modules

Xilong Shan Yuying Ma* Chengwei Li Henghui Li Fubing Lin

Shandong University of Engineering Vocational Technology, Jinan, Shandong, 250000, China

Abstract

This project engages in research and innovation during the current era of widespread Internet of Things (IoT) adoption, utilizing the unique features of IoT devices. It integrates functions such as manual start-stop, or pause and resume, thereby solving for the conservation of human and time resources. The Universal Module, as its name suggests, is a type of IoT-style universal switch that turns any connected hardware module into an IoT device. This enables it to receive remote on/off control and status checks through a WeChat mini-program. For example, connecting it to a light module will transform it into an IoT light, and connecting it to an electromagnetic lock module will turn it into an IoT lock. The modules are divided into sub-control panels and a master control panel, both of which support Wi-Fi and voice dual control modes. When controlled via the voice module, the master control sends device status bits to the WeChat mini-program, synchronizing the device status in the cloud. The sub-control panel adopts a single-board control strategy, with each sub-panel equipped with a voice module and directly connected to the server, without interference between boards. The master control panel employs a master control strategy, only connecting to the voice module. Upon receiving a voice command, the master control panel forwards it to the WeChat mini-program, which then interprets and sends it to the respective sub-panel for execution.

Keywords

IoT; MQTT; voice and Wi-Fi dual control; WeChat mini program

基于 Esp8266 万物模块的设计与研究

单熙龙 马玉英* 徐程伟 李恒辉 林美冰

山东工程职业技术大学, 中国·山东 济南 250000

摘要

本项目在当前物联网普及的时代进行研发创新, 利用物联网设备的特殊性, 将普通设备与网络连接, 使其能接收上位机的远程控制与状态监测。万物模块, 顾名思义是一种物联网式万能开关, 使其连接的任意硬件模块变为物联网设备, 使其可以接受微信小程序的远程开关调控并查看其工作状态, 如接到灯光模块将变成物联网灯, 接到电磁锁模块则变为物联网锁。模块按控制形式分为分控板和总控板, 两板均支持Wi-Fi语音双控模式, 当通过语音模块控制后, 主控向微信小程序发送设备状态标值位, 同步云端设备状态。分控板采用单板控制策略, 每块分控板都配有语音模块, 单板直连服务器, 各板之间互不干扰。总控板采用总控策略, 仅总控版接入语音模块, 总控版收到语音指令后上发至微信小程序, 微信小程序收到语音指令后解析, 并发送至对应的分板执行。

关键词

物联网; MQTT; 语音Wi-Fi双控; 微信小程序

1 引言

物联网 (Internet of Things, IoT) 技术正迅速改变我们生活和工作的方式, 通过将设备连接到互联网, 它为智能家居、工业自动化、环境监测等众多领域带来了革命性的变革。论文旨在探索万物模块在不同应用场景下的通用性, 以及如何优化其功能以满足非专业人群需求, 更快更便捷地将普通

的家用设备接入网络。除此之外, 研究还将关注模块的安全性、稳定性和能耗等方面问题。

2 国际研究现状

2.1 中国研究现状

在中国, 物联网产业市场规模在 2011 年达到了 2300 亿元, 比上年增长 24%, 其中安防、交通和医疗领域有望率先受益。中国政府在 2010 年将物联网写入政府工作报告, 显示出国家对物联网技术的重视和支持。

2.2 其他国家研究现状

在国外, 物联网市场的容量更为庞大。这主要得益于各国在物联网技术方面的深厚积累和广泛需求。欧美等发达国家在物联网技术研发和应用方面处于领先地位, 其市场规

【基金项目】 山东工程职业技术大学2023年校级大学生科研项目 (一般项目65): 基于Esp8266的节能物联终端控制模块。

【作者简介】 单熙龙 (2000-), 男, 中国山东潍坊人, 本科, 从事嵌入式开发研究。

模和发展速度都超过了中国。同时，随着全球化和贸易自由化的推进，物联网技术也在全球范围内得到了广泛应用和推广。

2.3 存在的不足

物联网产业的发展还面临着诸多挑战和问题，如技术安全、隐私保护、标准制定等，需要政府、企业和社会各界共同努力，共同推动物联网产业的健康、可持续发展。

3 研究总体设计

在模块设计之初，为实现便捷性要求可以直接接人家用电，所以在现有模块的基础上板载 220VAC-DC5V 模块。PCB 改进 6 脚为 4 脚，单进单出，不分正负，使用方便快捷。为保证过大电流能力，市电走线部分均已两面布铜且已尽可能增大线宽。

同时考虑到其他开发者对模块的二次开发，保留了烧录功能，为方便开发者烧录模块，在硬件设计时将 GND 引脚与 GPIO0 引脚引出（ESP8266 在烧录时要求 GND 与 GPIO0 短接，但由于空间体积要求，ESP8266 直接焊接在模块上难以拆卸烧录，故此），烧录时直接将板线连接件短接即可使用。

4 硬件设计

4.1 分控板设计

分控板分为 Wi-Fi 版和 Wi-Fi 语音双控版，二者区别在于 Wi-Fi 语音双控版搭载 HALK-V20 语音模块而单 Wi-Fi 版

则没有。Wi-Fi 版为核心控制器，需配合总控板使用，Wi-Fi 语音双控版独立使用。Wi-Fi 版整体电路如图 1 所示。

4.2 总控板设计

总控板主控为 Esp8266NodeMcu，语音模块为 HALK-V20。二者通过串口进行通信，因为只需要语音模块向主控发送指令，通信为单向通信，所以只需要使语音模块的 TX 接主控的 RX，同时为方便使用预留出 HALK-V20 的烧录口 PB6，PB7。HALK-V20 电路如图 2（a）所示。

HALK-V20 所需供电电压为 5V，但 Esp8266NodeMcu 最大输出电压为 3.3V，为保证 HALK-V20 正常运行需要单独绘制供电电路，供电电路输入选择 Type-C 16P 卧贴。电路如图 2（b）所示。

Esp8266NodeMcu 模块工作电压为 3.3V，所以还需要绘制降压电路。降压芯片采用 AMS1117-3.3，同时在 5V 输入端添加两个滤波电容，滤除输入电压中的噪声，稳定输入电源，并防止断电后出现电压倒灌现象。输出端同样增加电容，抑制自激振荡，平滑输出电压，减少纹波和噪声。电路如图 2（c）所示。

5 软件设计

为方便普通用户使用，ESP8266 模块支持写入初始化模式，开机上电后首先放出热点，连接 ap 热点强制跳转配网页面，输入 Wi-Fi 名称与密码后完成初始化配网，重新上电后即可使用，免去二次开发和烧录的步骤。

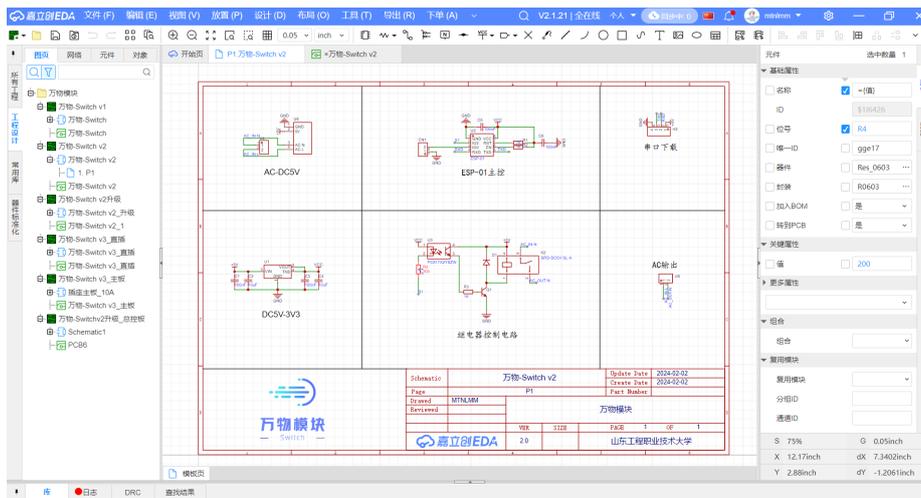


图 1 Wi-Fi 版整体电路

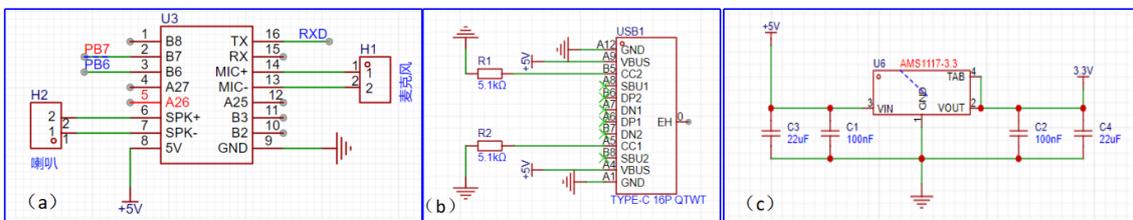


图 2 总控电路模块

首先配置 HALK-V20 SDK, UART1_TX 配置波特率为 115200, 数据位 8, 停止位 1, 当收到语音指令开启时, UART1_TX 发送参数 0xAA, 关闭时发送 0xBB。当 ESP8266 串口收到数据后进行读取并判断字符, 如果字符为 AA 且设备为分控板 Wi-Fi 语音双控版, 则直接驱动继电器吸合, 同时将设备标志位置上传至微信小程序同步设备状态。

```

if (Serial.available()){
  {
    char a=Serial.read();
    if (a == 0xBB)
    {
      turnOff();
      ledstatus = "off" ;
    }
    else if (a == 0xAA)
    {
      turnOn();
      ledstatus = "on" ;
    }
  }
}
    
```

如果当前设备为总控板则只改变该设备对应状态标志位, 然后通过 # 进行 JSON 封装, 将所有设备状态标志位发送至微信小程序, 微信小程序收到 JSON 包后进行拆包解

析, 然后将控制指令发送至对应 WiFi 分控板执行指令。

```

String msg = "#" + ledstatus + "#" + fanstatus + "#" +
beepstatus;
client.publish(topic, msg.c_str());
    
```

6 系统调试

系统硬件调试步骤:

- ①电路检查: 确保所有电路连接正确, 没有短路或断路的情况。
- ②电源测试: 检查电源模块是否提供稳定的电压和电流, 确保所有组件得到正确的供电。
- ③传感器校准: 对温湿度、空气质量等传感器进行校准, 确保数据采集的准确性。
- ④执行器测试: 测试继电器等执行器的反应时间和可靠性, 确保它们能够准确响应控制信号。
- ⑤通信测试: 验证 Wi-Fi 模块的通信稳定性和数据传输速率。

系统软件调试步骤:

- ①对代码进行审查, 确保逻辑正确无误。
- ②错误处理测试: 确保系统能够正确处理异常情况, 如传感器读取失败、通信中断等。
- ③性能测试: 检查系统在高负载下的表现, 确保系统稳定运行不出现卡顿或延迟。

微信小程序如图 3 所示。

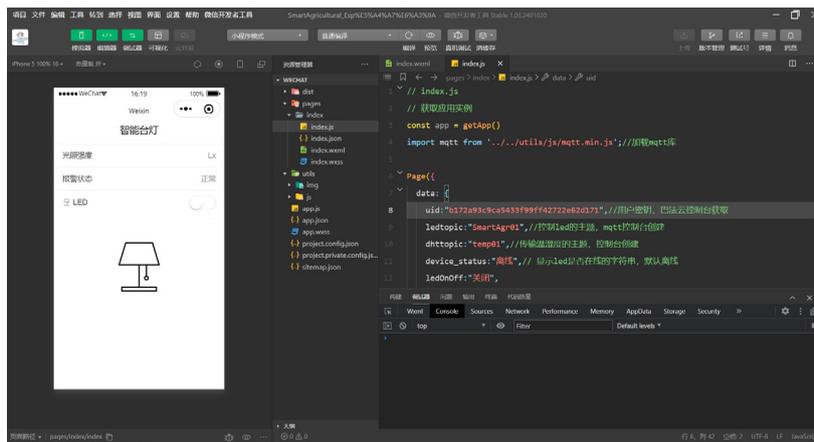


图 3 系统调试成功平台显示效果

7 结论

本研究成功设计并测试了一款创新的基于 Esp8266 的万能控制模块, 它可以让用户快速将家用电子设备接入物联网系统, 并进行便捷的控制, 为人们提供一个安全、节能、便利和舒适的家居环境, 提高人们的生活质量。

参考文献

- [1] 刘怡彤. 智能家居在现代室内空间设计中的应用[J]. 居业, 2023 (1):131-133.
- [2] 丁倩. 智能家居与室内设计相融合的实践探讨[J]. 居舍, 2022(35): 17-19.
- [3] 姚婧媛. 基于“5G+AI”智能家居在室内设计中的应用[J]. 产业创新研究, 2022(18).

New Intelligent Synchronized Ball Release System

Da Lu Xiaoping Chen

Bayannur Meteorological Bureau, Inner Mongolia, Bayannur, Inner Mongolia, 015000, China

Abstract

The first and second generation synchronous ball release systems have innovated the traditional mode of manual ball release, solving the problem of inaccurate synchronization of manual ball release. However, the technology of ball release system using analog circuit is relatively backward; the stability and reliability are not ideal; the synchronization time difference is relatively large (about 0.5 seconds); the automation degree is low; the defect of mechanical structure makes the operation not convenient, and the misoperation is unavoidable, and sometimes occur. In order to address the aforementioned issues and improve performance, we have completed research on a third-generation intelligent synchronous ball release system. The system has been upgraded to a full digital product, with intelligence, high degree of automation, stable and reliable performance. It has been fault-free business operation for 6 years, and has begun to promote and apply, and the economic benefits and business benefits are very considerable. The system is composed of indoor and outdoor units, which innovates the new technology of secondary automatic transmission and receiving communication. The product uses the operation is simple and easy, safe and reliable.

Keywords

automatic ball release; intelligence; automatic recognition; microcontroller; sensors; synchronous start

浅谈自动同步放球技术

陆达 陈晓平

内蒙古巴彦淖尔市气象局, 中国·内蒙古 巴彦淖尔 015000

摘要

一、二代同步放球系统革新了人工放球的传统模式, 解决了手动放球无法准确同步的难题。但采用模拟电路的放球系统技术相对落后; 稳定性、可靠性均不够理想; 同步时间差相对较大(约0.5s); 自动化程度低; 机械结构的缺陷使得操作不够方便, 误操作现象难以避免, 空放球、误同步事故时有发生, 为了解决以上存在的问题, 提高性能, 我们完成了三代智能同步放球系统的研究。该系统升级为全数字产品, 智能化、自动化程度高、性能稳定可靠, 现已无故障业务运行6年, 且已开始推广应用, 经济效益和业务效益非常可观。系统由室内机和室外机构成, 创新了二次自动发射、接收通讯新技术。产品使用的操作简单轻松、安全可靠。

关键词

自动放球; 智能化; 自动识别; 单片机; 传感器; 同步启动

1 新型《智能同步放球系统》工作流程

1.1 室外机操作流程

外机的操作只有简单的一个气球挂装动作。拉动拉杆拉索→语音报告: 欢迎使用智能同步放球系统, 请挂装气球→把与探空仪、气球连接的绳套放在固定位置处→放开拉索即完成气球挂装任务→①语音报告: 现在处于锁定状态; ②系统初始化→放松气球绳牵引环→3s后: ①系统自动判断已经完成气球挂装, 同时工作主电源自动打开; ②照明系统会根据环境的亮度自动控制证明灯的开与关; ③语音报告: 准备就绪等待放球。

1.2 放球、接收软件自动同步启动流程

连续3秒按动室内机的放球键→室内机的发射机生成并发射433MHz数字编码的放球信号→室外接收机接收放球信号→送给单片机→单片机结合压力传感器测得的压力值、拉杆的位置状态等条件综合判断, 如果具备放球条件, 输出放球指令→驱动电路工作→拉杆向右运动到完全打开的状态, 完成放球。①3s后自动关闭电源和照明灯, 进入待机状态等待下个时次的放球; ②判断确认后, 单片机生成计算机软件启动指令到→室外发射机, 发射433MHz数字编码等幅调频信号→室内接收机接收、处理→输入单片机, 处理后输出到→系统与雷达接口→雷达→自动完成计算机软件接收软件与气球升空的同步启动任务。同步的时间差牢牢地锁定在0.2s以内。

【作者简介】陆达(1988-), 男, 中国内蒙古巴彦淖尔人, 硕士, 工程师, 从事气象研究。

2 室内外分机主要单元功能、原理简述

2.1 室外分机

机械机构的主要部分：由直径 16mm 的不锈钢拉杆，直径 16mm、长 60mm 的直线轴承、拉索、接近传感器感应动感应片、定滑轮、压力传动钢球等构成。定向受力导向环确保拉杆的受力始终向上，使系统本身不受风向风速的影响，气球施放 360° 无死角。

2.2 电气部分

2.2.1 原理方框图

电气部分原理如图 1 所示。

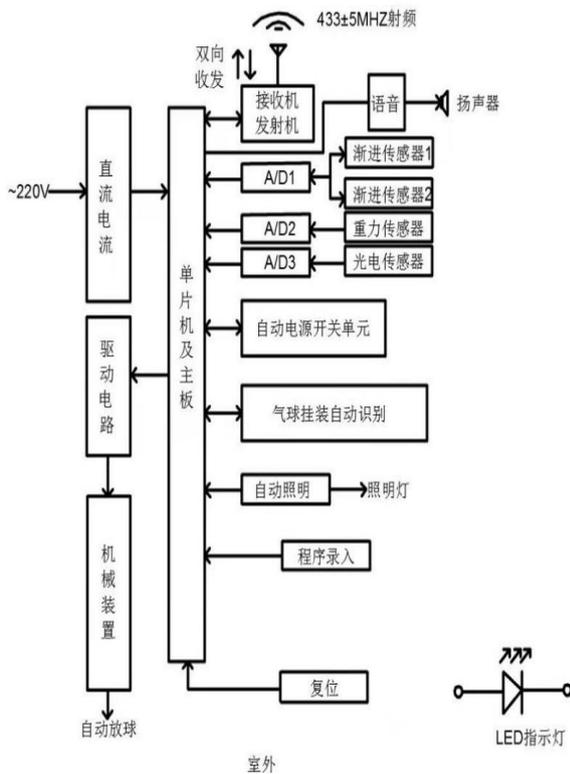


图 1 电气部分原理图

2.2.2 探空气球挂装自动识别

该单元是新型《智能同步放球系统》的创新点之一，是系统的智能化、自动化的重要基础之一。利用重力传感器获取气球对拉杆的净举力，根据拉力的大小判断是否已完成气球挂装，如确认挂装，3s（可编程）后语音报告：准备就绪，等待放球；同时自动打开工作主电源；根据环境亮度（阈值在软件里设置）自动开关照明灯。

2.2.3 自动语音单元

语音报告操作室外机的运行状态，实现了人机交流。在语音指导下挂装也更可靠。

2.2.4 自动照明单元

高空气象探测气球固定在早 7:15 和晚 19:15 施放，冬季里天短夜长，这两个时间点天色较暗，雷达摄像头里看不见探空仪的影像，自动照明就是为了给探空仪提供照明而设

计的。该单元由光电传感器获取光亮度信息，当天色较暗时，系统会经过取样后与软件里已设置好的阈值进行比对、判断，自动完成对照明灯的开、关控制。

2.2.5 挂装拉杆位置状态单元

该单元用两个接近传感器检测拉杆的位置状态。拉动拉索完全打开拉杆后，语音单元会报告：欢迎使用无线同步放球系统，请挂装气球；此时开始挂装操作。释放拉索拉杆回位后，报告：现在处于安全锁定状态；同时系统在这一瞬间自动进行初始化复位。撤去对气球绳索的拉力，完成挂装，经过 3s（这个时间在软件里可以根据需求自主设置）后系统会自动打开工作主电源，同时语音报告“准备就绪，等待放球”，此时工作人员就可以放心地回到值班室等待放球了。

2.2.6 放球驱动单元

该单元用来驱动电磁拉力器释放气球的。电磁拉力器向右拉动拉杆，绳套与拉杆脱开，完成气球的施放，放球后语音报告：已放球，再见；3s（可在软件里设置）后自动回位到锁定状态，等待下次操作。

2.2.7 接收机、发射机单元

该单元用来与室内机通信。

接收机是用来接收室内机发来的放球信号，处理后送往单片机。

发射机是用来向室内机发送自动启动计算机接收软件的同步指令。

2.2.8 放球驱动指令的生成

接收机将处理后的放球指令送往单片机，单片机对系统做最后的自检，自检正常则输出放球指令到驱动单元释放气球，如果自检没有过关，并且连续重复 3 次自检均有问题，系统将拒绝执行放球，放弃本次放球任务。

2.2.9 计算机软件启动指令的生成

程序里有约定，必须同时满足以下 3 个条件，单片机才会输出软件启动给发射机。

①必须接收到室内的放球指令，这是决定性的必要条件，目的就是区别对待手动解除拉杆上已完成挂装的气球。有时候因仪器不合格、变性等需要更换时，已受力的拉杆也会失去拉力，拉杆也会同时完全打开；临近放球时风向发生变化需要改变放球点时也会出现上述情况，在这些情况下就不能生产计算机软件启动指令，否则就会出现接收软件的误启动造成不必要的麻烦，避免因耽误时间而晚放球影响测报质量，产生更多的错情。

②拉杆必须处于完全打开状态。

③重力传感器测出的压力必须变为“0g”。

同时满足这 3 条，说明气球确实是在放球指令下被有效释放。生成软件启动指令发往室内。

2.2.10 自动电源开关单元

室外机在完成气球挂装 3s 后自动打开工作主电源；完成放球 3s 后关闭其工作主电源、照明灯待机。即省去操作

又可节能降耗,也有利于延长系统的使用寿命,室外整机年耗电小于30°。

2.2.11 自动同步性指标

自动同步是该系统的核心指标,系统的同步时间差<0.2s。自动同步技术在全国气象高空测报放球业务中尚属独创首创,已申报了知识产权专利。它解决了手动无法精准同步的重大棘手难题,告别了时间订正,减小了工作量,更重要的是把这个环节因同步时间订正而产生的错情降为零。

2.2.12 软件

主板上软件输入口,根据需要可方便修改程序。

2.2.13 扩展口

为了方便以后升级或特殊需求,主板上预留了两个输入和输出。比如在低于零下40℃的环境里使用就会影响其可靠性,利用扩展口就可以增加辅助加热功能。

2.2.14 其他

室外机可在-40℃~65℃环境中使用,除了漠河等极少数地区外,在全国绝大多数地区可无障碍使用机箱上无电气操作装置,防尘防雨水。

3 室内分机

室内机是由单片机主板、雷达接口、软件及放球键组成。

3.1 原理方框图

室内分机原理如图2所示。

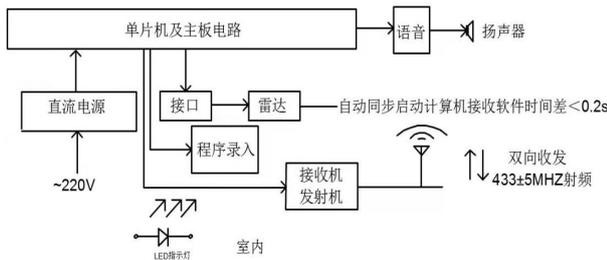


图2 室内分机原理图

3.2 单片机主板主要包含单片机、发射机接收机

3.2.1 发射机

用来向室外发送放球指令。连续按动放球键3s→单片机生成放球指令→发射机发送4.33MHz放球信号(二进制

编码),发射时间持续0.1s,在发射之后的5s内连续按动或再次按动放球键均不予响应,此时间段发射机处于休眠状态,接收机处于工作状态。

3.2.2 接收机

其功用是接收室外分机发来的同步启动信号给单片机→雷达接口。

3.2.3 雷达接口单元

通过该接口单元将信号送往雷达的串口→启动计算机接收软件→实现同步启动的核心目标。记录无需时间订正。

3.2.4 放球键

大行程嵌入式放球键降低了误碰触概率。连续按动3s发射放球信号,否则视为无效操作。

3.2.5 自动语音单元

开机时会有提示语音:欢迎使用无线放球系统,请您在放球前将天线对准探空仪,并打开雷达天控开关;为防止工作人员因疏忽造成雷达不能正常跟踪而导致补放小球或重放球。

4 结语

《智能同步放球系统》是机、电、软件一体化气象探空气球施放设备。室内、室外机采用二次发射的无线通讯方式,构思新颖独创。无需铺设电缆,500m远距离收发,安装方便,选址灵活。室外机可在-40℃~65℃的环境里正常工作,适应全国所有气象高空站使用。挂装智能识别、放球智能识别、电源和照明智能开关、挂装操作与系统语音协调交流、软件自动同步启动是本系统的创新点。设备在长期的业务运行中正常率达100%,为获取准确的第一手高空气象资料奠定夯实了基础,是气象高空测报业务的强力助手。

参考文献

- [1] 黄强,张金凤,张会贞.提高探空气球探测高度和质量的措施分析[J].农家参谋,2019(13):214.
- [2] 范英杰.探空气球自动充放装置的优化设计[J].中国机械,2016(10):52.
- [3] 游华标,郑东齐,陈庆琼.高空气象探测对气球和气体的要求[J].农技服务,2016,33(7):84.

Design of University Student Financial Aid System Based on Wechat Small Program

Shuai Yu

Nanyang Institute of Technology, Nanyang, Henan, 473000, China

Abstract

This paper designs a university student financial aid system based on wechat small program to improve the efficiency of financial aid and user experience. Firstly, this paper analyzes the advantages of the system, including its convenience, low cost and good user experience, which provides a theoretical basis for the system design. Then, the paper elaborated the small procedure design plan, including the home page, the support work page and the news information page concrete design mentality. In the aspect of technical realization, this paper introduces the key steps of wechat small program development environment, interface design and realization, function module development, etc. Through the research of this paper, it provides a kind of efficient financial aid work solution for institutions of higher learning, which is helpful to promote the informationization process of financial aid work for college students.

Keywords

student financial aid work; WeChat applet; JavaScript

基于微信小程序的大学生资助工作系统设计

余帅

南阳理工学院, 中国·河南 南阳 473000

摘要

论文设计了一种基于微信小程序的大学生资助工作系统, 以提升资助工作的效率和用户体验。论文首先分析了依靠微信小程序系统开展资助工作的优点, 包括其便捷性、低成本和良好的用户体验, 为系统设计提供了理论基础。接着, 论文详细阐述了小程序的设计方案, 包括首页、资助工作页面和新闻资讯页面的具体设计思路。在技术实现方面, 论文介绍了微信小程序的开发环境搭建、界面设计与实现、功能模块开发等关键步骤。通过论文的研究, 为高校等机构提供了一种高效的资助工作解决方案, 有助于推动大学生资助工作的信息化进程。

关键词

学生资助工作; 微信小程序; JavaScript

1 引言

微信小程序作为一种轻量级的应用, 以其无需下载安装、即用即走的特点, 迅速获得了广大用户的青睐。在教育领域, 微信小程序也逐渐为各类教育服务提供了便捷、高效的解决方案。大学生资助工作关系到学生的切身利益和教育公平。然而, 传统的资助工作方式往往存在信息传递不畅等问题, 影响了资助工作的效果。因此, 借助微信小程序平台, 设计一款专门用于大学生资助工作的系统, 具有重要的应用价值。

论文通过深入分析大学生资助工作的实际需求, 结合微信小程序的技术特点, 设计出一套功能完善、操作简便的系统方案。该系统能够为用户提供资助政策查询、留言建议、新闻资讯浏览等功能, 提升了资助工作的透明度和效率, 增

强了用户体验。同时, 论文还从技术层面简要探讨了微信小程序的开发与实现过程, 包括开发环境搭建、界面设计、功能模块开发以及交互等方面。

2 小程序设计方案

2.1 设计目标与原则

论文设计的资助工作小程序是一个功能完善、操作便捷的资助工作服务系统, 旨在提升资助工作的效率和透明度, 优化用户体验。在设计过程中, 遵循功能实用的原则, 确保小程序能够满足大学生的实际需求, 提供高效、便捷的服务。

2.2 功能模块设计

首页模块: 首页以简洁明了的风格展示学院大学生资助工作的基本简介, 包括资助工作的宗旨、资助政策的种类、资助工作的成就等关键信息。

资助工作模块: 该模块提供资助政策查询功能, 用户可通过关键词搜索或分类浏览的方式查找相关政策。此外,

【作者简介】余帅(1991-), 男, 中国河南南阳人, 硕士, 助教, 从事电子信息科学与技术研究。

设置留言板功能，用户可在此提出建议、反馈问题或表达感情，为资助工作提供改进方向。

新闻资讯模块：此模块用于展示学院资助工作的最新动态、政策解读以及工作成果等信息，帮助用户及时了解资助工作的进展和变化，以此增强学生对国家资助政策的了解，增强学生的感恩和爱国主义情怀。

2.3 界面设计

论文设计的小程序界面符合现代审美趋势的设计风格，色彩搭配和谐统一，字体大小和文字排版合理，确保用户能够轻松阅读。同时，注重交互设计的细节，如按钮的点击反馈、页面的滑动效果等，提升用户操作的流畅度，小程序编译完成后界面如图1所示。

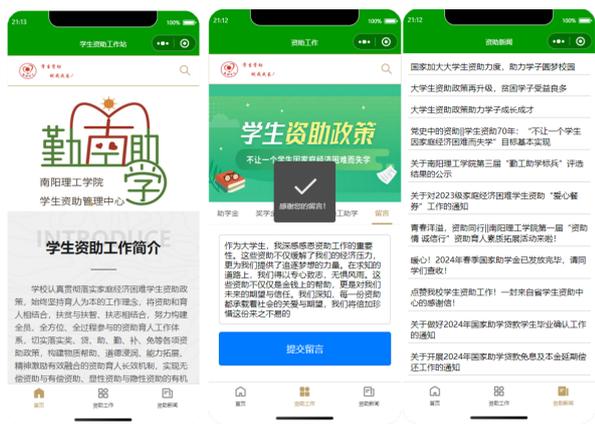


图1 微信小程序界面

3 微信小程序技术实现

3.1 开发环境搭建

在微信官网可以下载微信开发者工具，获得小程序的AppID。微信小程序开发中需要使用npm (Node Package Manager) 来安装和管理依赖包，可以从Node.js官网 (<https://nodejs.org/>) 下载对应版本的Node.js安装包，按照提示进行安装即可。安装Vant移动端组件库，Vant是一个轻量、可靠的移动端Vue组件库，非常适合在微信小程序中使用。为了在小程序中使用Vant组件库，我们需要通过npm进行安装。打开命令行工具，进入小程序项目根目录。执行以下命令安装Vant组件库：npm install @vant/weapp-S--production#。

安装Vant组件库，安装完成后，微信开发者工具会自动提示构建npm，点击“确定”按钮进行构建。构建完成后，就可以在小程序中使用Vant组件库了。

3.2 功能模块开发

3.2.1 小程序的全局设置和页面路由信息设置

对小程序进行全局设置和页面路由信息设置至关重要，全局设置能够统一小程序的外观和风格，提升用户体验，规范开发行为，便于管理和维护。而页面路由信息设置则是实现页面跳转与导航的基础，有助于优化用户体验，支持复杂业务场景的高效处理。通过对app.json文件合理设置这些配

置信息能够确保小程序的稳定性、质量和用户满意度，图2为app.json配置文件的部分代码。

```
{
  "pages": [
    "pages/index/index",
    "pages/search/search",
    "pages/work/work",
    "pages/news/news",
    "pages/newsDetail/newsDetail",
    "pages/proDetail/proDetail"
  ],
  "window": {
    "navigationBarBackgroundColor": "#090",
    "navigationBarTitleText": "学生资助工作站",
    "navigationBarTextStyle": "white"
  }
}
```

图2 json 配置文件部分代码

window字段用以定义小程序的窗口属性，如导航栏的背景色 (navigationBarBackgroundColor)、导航栏的标题文字 (navigationBarTitleText) 以及导航栏标题文字的颜色 (navigationBarTextStyle)。这些设置将应用到小程序的所有页面，确保了小程序在视觉上的统一性和一致性。

pages字段定义了小程序中所有页面的路径。这些路径按照用户在访问时看到的顺序进行排列，通常首页放在最前面。当用户通过点击或其他交互方式访问某个页面时，小程序会根据这些路径加载和展示对应的页面。

tabBar字段定义了小程序底部的标签栏。tabBar中的list数组包含了每个标签的信息，如标签的文本 (text)、对应的页面路径 (pagePath) 以及标签的图标路径 (iconPath和selectedIconPath)。这些设置确保了底部标签栏的显示逻辑和样式，为用户提供了直观的页面导航方式。

3.2.2 首页部分

首页主要通过轮播图片展示热点新闻和资助政策，通过文字简介学院资助政策工作。通过编写.js文件可以实现从后端接口获取导航信息和新闻列表数据的功能，并将这些数据动态地展示在前端页面上。这样，页面内容可以实时与服务器保持同步，确保用户看到的是最新信息。

代码主要逻辑简介：

初始化数据：在data对象中定义了两个数组navArr和newsArr，分别用于存储导航数据和新闻列表数据。

页面加载时获取数据：在onLoad生命周期函数中，调用了getNavData和getNewsData两个方法来获取导航数据和新闻列表数据。

getNavData方法：调用listNav接口来获取导航数据，并将返回的数据赋值给navArr。

getNewsData方法：调用queryNews接口来获取新闻列表数据。这个接口还传递了两个参数limit和hot，用于限制返回的新闻数量和只获取热门新闻。获取到新闻列表后，遍

列表中的每一项，使用 `formatNum` 和 `formatTime` 函数分别格式化新闻的浏览次数和发布日期，并将格式化后的数据赋值给 `newsArr`。

生命周期函数：微信小程序提供了丰富的生命周期函数，用于在不同的页面生命周期阶段执行特定的操作。

onPullDownRefresh：用户下拉刷新的处理函数。

onReachBottom：页面上拉触底的处理函数，目前为空。当用户滚动到页面底部时，通常用于加载更多内容。

onShareAppMessage：用户点击右上角分享的处理函数。

3.2.3 资助工作页面

此页面实现资助政策的分类查询展示以及留言功能，部分 js 文件代码如图 3 所示，代码主要处理页面的数据加载和表单提交功能。在加载时，根据传入的参数获取对应的导航项和资助政策列表，并处理表单提交后的用户反馈。

```
queryPolicy({
  navid:navid,
  size:s
}).then(res=>{
  let oldArr= this.data.poliArr;
  let newArr=oldArr.concat(res.data)
  console.log(res);
  this.setData({
    poliArr:newArr,
    loading:false
  })
  if(res.total == this.data.poliArr.length){
    this.setData({
      isData:true
    })
  }
})
```

图 3 资助工作页面 js 文件部分代码

代码主要逻辑简介：

数据结构和初始化：`data` 对象初始化了页面的数据状态，包括导航栏的状态 (`navActive` 和 `navArr`)、是否显示感谢信息的弹框 (`showThankMessage`)、产品列表 (`proArr`)、加载状态 (`loading`) 和数据是否存在状态 (`isData`)。

页面方法：当表单提交时触发函数 `formSubmit`，获取表单中的留言信息，显示表示感谢的弹框。

onLoad：页面加载时的生命周期函数，从页面启动参数中获取 `idx`。如果 `idx` 存在，则调用 `navChange` 方法。如果 `idx` 不存在，则默认选中第一个导航项，并获取产品列表。

getNavList：异步获取分类导航列表。使用 `listNavAPI` 获取数据，更新 `navArr` 数据。调用 `resize` 方法调整导航组件的大小。`getProductList`，获取产品列表。根据 `navid` 数值过滤资助政策列表。使用 `queryPolicyAPI` 获取资助政策数据，并拼接到现有的 `poliArr` 中。当所有数据都加载完成后，将加载状态设置为。

3.2.4 资助资讯页面

微信资讯页面具有微信小程序新闻页面的基本功能，包括新闻列表的加载、分页、下拉刷新和上拉加载更多。

代码主要逻辑简介：

数据结构和初始化：`data` 对象初始化了页面的数据状态，包括新闻列表 (`newsArr`)、加载状态 (`loading`) 和数据是否存在状态 (`isData`)。

页面方法：`onLoad` 页面加载时的生命周期函数。调用 `getNewsData` 方法获取新闻数据。`getNewsData` 获取新闻列表数据。设置加载状态为 `true`。调用 `queryNewsAPI` 来获取新闻数据，`size` 参数用于分页。对获取到的新闻数据进行处理，格式化浏览次数 (`view_count`) 和发布时间 (`publish_date`)。将新获取的数据拼接到现有的 `newsArr` 中并停止下拉刷新动作，更新 `newsArr` 和 `loading` 状态。如果新闻列表的长度等于 `res.total` (表示所有新闻已加载完毕)，则设置 `isData` 为 `true`。`onPullDownRefresh` 监听用户下拉动作，当下拉刷新时，清空新闻列表，设置 `isData` 和 `loading` 状态，并重新获取新闻数据。`onReachBottom` 页面上拉触底事件的处理函数，如果所有数据已加载 (`isData` 为 `true`)，则不执行任何操作。否则，继续获取新闻数据，并传入当前新闻列表的长度作为 `size` 参数 (用于分页)。

生命周期函数：`onReady`、`onShow`、`onHide` 和 `onUnload` 是微信小程序的页面生命周期函数，分别对应页面初次渲染完成、页面显示、页面隐藏和页面卸载时的事件。

4 总结与展望

论文设计了一个功能完善、操作便捷的大学生资助工作平台小程序，为类似的小程序页面开发提供了有益的参考和借鉴。通过编写规范、高效的代码，实现了首页的导航信息展示和新闻列表加载功能，提升了资助工作的效率和透明度，优化了用户体验。这一研究不仅具有理论价值，更具有实际应用意义，有助于推动小程序在大学生资助工作领域的广泛应用和发展。

未来，随着微信小程序技术的不断发展和完善，资助工作系统将更加智能化、个性化。系统能够根据用户的需求和偏好，提供更加精准的服务。其次，随着高校信息化建设的不断推进，资助工作系统将与其他校园服务进行融合。未来的系统将与学籍管理、成绩查询、就业服务等其他校园服务进行深度整合，形成一个综合性的校园服务平台。

参考文献

- [1] 张洋.基于微信小程序的成人教育Python语言程序设计课程考试平台设计[J].信息与电脑(理论版),2023,35(12):251-253.
- [2] 刘浩迪,王振铎,李小蝶,等.一个心理健康微信小程序的设计与实现[J].电脑知识与技术,2023,19(16):38-40.
- [3] 隋远琦,潘静,那月光,等.基于天气预警信息服务的微信小程序设计[J].现代信息科技,2023,7(10):6-9.
- [4] 马海燕.基于微信小程序的单选题题库开发[J].现代信息科技,2023,7(1):36-39.
- [5] 吴海彦.基于微信小程序的智慧社区服务程序设计与实现[J].新媒体研究,2022,8(21):30-35.

Reflection on Strengthening Project Management of Engineering Construction System Integration

Hui Cheng

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

Abstract

With the continuous development of science and technology and the gradual deepening of the application in engineering construction, engineering construction system integration project has gradually become the main trend of the development of engineering management industry, and has played a very positive role in promoting social progress and economic development. However, because the system integration project of engineering construction involves many fields, many departments or even many majors, the difficulty of engineering construction project management is relatively large, and the requirements for many specific work are also relatively high. Based on this, this paper analyzes and explores the relevant content of strengthening the project management of engineering construction system integration, in order to provide some reference for the development of related work.

Keywords

engineering construction; system integration project management; work thinking

加强工程建设系统集成项目管理的思考

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

随着科学技术的不断发展以及在工程建设中应用的逐步深入, 工程建设系统集成项目逐渐成为工程管理行业发展的主要趋势, 在推动社会进步和经济发展等方面发挥了十分积极的效用。但是, 由于工程建设的系统集成项目涉及多个领域、多个部门甚至是多个专业, 工程建设项目管理的难度是比较大的, 对很多具体工作的要求也比较高。基于此, 论文对加强工程建设系统集成项目管理的相关内容进行了分析和探究, 以期对相关工作的开展提供一定参考。

关键词

工程建设; 系统集成项目管理; 工作思考

1 引言

所谓的系统集成项目管理工程, 是指将多个相互独立的子系统集成为一个完整的系统, 并通过项目管理的方式进行规划、组织、实施和控制, 以确保项目的顺利进行和高质量的交付。系统集成项目管理在工程建设中的应用, 是现代工程建设管理创新的主要方向, 在提升工程建设项目管理质量、降低成本等方面发挥了积极的作用。

2 工程建设系统集成项目管理相关内容简述

工程建设系统集成项目管理, 就是对涉及多个系统、技术、流程或资源的工程建设项目进行整合、优化和管理的过程。工程建设系统集成项目管理的主要目标是确保工程建设项目在预定的时间、成本和质量范围内顺利、高效地完成, 确保工程建设项目各方都能够实现最大化的满意。与其他工

程建设项目管理方式相比, 工程建设系统集成项目具有一些显著特点, 比如技术的综合度较高、专业要求强、人员投入多以及建设周期相对较长等。由于每个工程建设项目都是不同的, 都有其独特的个性和标准要求, 因此进行系统集成管理, 不仅需要提供项目管理的产品, 还需根据工程建设的特定需求提供不同的、针对性的解决方案^[1]。

另外, 在工程建设系统集成项目管理中, 项目经理或管理团队需对工程建设项目的各个方面进行细致的管理, 从需求分析、系统设计, 到实施部署、测试验收等各个阶段, 都要进行精细化的系统集成管理。既要做好工程建设项目的进度管理、成本管控和质量管理等, 也要积极应对可能出现的各种风险和隐患。

最后, 由于系统集成项目管理在整体技术环境、用户需求、进度管理和成本控制上都面临更高的要求。因此, 工程建设系统集成项目管理相关人员要具备深厚的技术背景和丰富的项目管理经验, 同时还要能够灵活应对各种复杂情况。

【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。

3 目前工程建设系统集成项目管理中存在的主要问题

3.1 需求变更频繁

在工程建设系统集成项目管理过程中,需求变更频繁是最常见和最主要的问题,主要表现在以下几个方面:一是工程项目目标和范围的不断调整。在工程建设项目整个执行过程中,客户或相关利益方可能会根据市场变化、技术进步或业务需求的新认识,对工程建设项目的目标进行重新定位,或者对工程建设项目的范围进行扩大或缩小。这种变更可能涉及工程建设项目的功能、性能、交付时间等,进而对项目的整体进度和计划产生影响。二是工程建设设计方案的频繁修改。由于客户需求的变化或者对原有设计的不满意,可能需要多次修改设计方案以满足新的需求。这不仅会增加工程建设设计工作的复杂性,还可能影响施工进度和项目成本。三是工程建设施工过程中的不断调整也是需求变更的体现。在施工过程中,可能会发现原有设计方案与实际施工条件存在不符,或者客户提出新的施工要求,这都需要施工单位在施工过程中进行相应的调整。这种调整可能会导致施工进度延误和成本的增加。另外,由于客户需求的变化或者技术进步,原有选定的材料和设备可能不再适用,需要进行更换,而材料的更换可能涉及采购、运输、安装等多个环节,对项目的进度和成本都会产生影响。因此,建立完善的需求变更管理机制,加强与客户的沟通,以及进行风险评估和优先级排序是工程建设系统集成项目管理首要解决的问题。

3.2 资源不足

资源不足也是目前工程建设系统集成项目管理中急需解决的主要问题。首先,人力资源短缺是一个显著问题^[2]。工程建设系统集成项目管理通常涉及多个专业领域,需要不同技能和经验的团队成员协作完成。然而实际中,由于招聘困难、人员流失或项目任务分配不当等原因,导致关键岗位的人员缺失或能力不足,影响项目管理的推进。其次,技术资源不足也是一大挑战。工程建设系统集成项目管理通常需要使用先进的技术设备和软件工具来支持实施。实际中经常会出现项目团队缺乏必要的技术资源,或者技术资源无法满足项目需求,影响项目的进度,严重的甚至会引发技术风险。此外,时间紧张也是常见的问题,由于工程建设系统集成项目管理的任务繁重、资源调度困难或需求变更频繁等原因,可能导致项目时间紧迫,无法按时完成。最后,资金资源匮乏也是工程建设系统集成项目管理中常见的问题。系统集成项目通常需要大量的资金投入,包括设备采购、软件开发、人力成本等,项目资金不足或资金管理调配不当,将直接影响项目的进展和工程建设系统集成项目管理的质量。

3.3 沟通不畅

由于工程建设系统集成项目管理的成员可能分布在不同的地理位置,且工作内容具有专业性和技术性,极有可能会出现沟通不畅的问题。具体表现为信息传递不及时或遗漏

重要信息。由于工程建设系统集成项目管理的沟通渠道不畅或者信息传递机制不完善,导致关键信息无法及时传达到相关人员,或者重要信息在传递过程中被遗漏,从而影响项目的决策和执行。由于工程建设系统集成项目管理团队成员之间的专业背景、工作经验和思维方式存在差异,对于同一信息的理解可能存在偏差或误解,导致工作方向不一致。另外,沟通渠道单一也是比较常见的问题,如果工程建设系统集成项目管理团队没有根据项目的实际情况和团队成员的特点选择合适的沟通方式,或者只依赖单一的沟通渠道,可能导致信息传递效率低下。因此,项目管理团队需要建立有效的沟通机制,确保信息的准确、及时传递和理解。

3.4 管理标准不统一

由于管理标准的不统一,不同环节或部门的工作成果可能在质量上存在较大差异,对工程建设系统集成项目管理的整体质量造成不良影响。一方面,工程建设项目的进度不稳定。由于管理标准的不统一,不同部门或团队可能按照各自的理解和标准进行工作,导致项目整体进度难以控制,甚至可能出现某些环节进度超前而其他环节严重滞后的情况。另一方面,有可能导致资源分配不均。缺乏统一的管理标准,使得项目资源的分配可能出现偏差。一些关键领域可能因资源不足而进展缓慢,而一些非关键领域则可能因资源过剩而造成浪费。由于不同部门或团队可能采用不同的成本计算方法和标准,导致工程建设项目的总成本难以准确估算和控制,可能出现预算超支的情况。

4 加强工程建设系统集成项目管理的措施和方法

4.1 建立统一的管理标准和规范

在工程建设系统集成项目管理中,建立统一的标准和规范是确保项目顺利进行、提高管理效率和质量的关键。首先,要结合工程建设项目的实际进行相应的需求调研和分析。重点要对市场需求、技术需求和相关的法律法规等进行调研和分析,为制定统一的工程建设系统集成项目管理标准和规范提供有力的依据和指导。其次,要根据需求调研和分析的结果,制定包含范围、目标、具体要求、操作流程等内容标准与规范具体内容,并组织对项目团队成员进行培训和学习,确保每个工程建设系统集成项目管理成员都能够理解并认同这些标准和规范。最后,为了确保管理标准和规范的切实发挥作用,要建立相应的监督和考核机制。设立专门的监督机构或人员,负责对工程建设系统集成项目管理实施过程中遵守标准和规范的情况进行监督和检查。对于违反标准和规范的行为,应建立相应的惩罚机制;而对于表现优秀的团队和个人,应给予奖励和表彰。同时,要随着工程建设项目的进展和市场的变化,在充分调查项目管理团队成员对管理标准和规范相关意见的基础上,对管理标准和规范进行调整和优化,确保工程建设系统集成项目管理标准和规范的

时效性和适用性^[3]。

4.2 强化项目管理团队的沟通与协作

强化沟通与协作在工程建设系统集成项目管理中至关重要,具体地说,要在以下几个方面采取有效措施:一是建立明确的沟通渠道和流程。工程建设系统集成项目管理团队应建立清晰、明确的沟通渠道,包括会议、电子邮件、即时通信工具等,采用项目管理软件、协作平台等工具和技术,提高沟通和协作的效率。这些工具可以帮助团队成员实时共享信息、跟踪项目进度、协作完成任务等,确保团队成员之间的信息畅通无阻。制定明确的沟通流程,规范信息传递的方式和步骤,减少误解和沟通障碍。二是注重培养团队意识和合作精神。通过团队建设活动、培训等方式,增强团队成员之间的凝聚力和合作精神。鼓励团队成员积极参与项目讨论和决策,共同解决问题,形成积极的团队氛围。三是制定详细的项目计划和进度安排,明确各阶段的目标和任务,使团队成员能够清楚地了解自己的工作内容和进度要求,减少因信息不对称而导致的沟通问题。四是建立沟通协作的反馈机制,通过定期的团队建设会议、一对一沟通等方式,及时了解团队成员的需求和困难,调整沟通策略和协作方式。

4.3 多方面采取措施解决资源不足问题

针对人力、技术、资金等资源不足的问题,在工程建设系统集成项目管理中,建议通过以下几个途径进行解决:

一是对有限的资源进行优化与重新分配。根据工程建设的实际,深入分析工程建设项目管理的需求和优先级,根据关键路径,优先分配有限的资源给那些对项目进度和质量影响最大的任务,并且在项目执行过程中,根据实际情况动态调整资源的分配,确保资源的最大化利用。二是积极寻求外部资源支持。多方搭建战略合作关系,共享资源或进行资源互换,以弥补自身资源的不足。比如针对技术不足的问题,可以考虑租赁或购买所需的设备、技术或人力资源,以满足工程建设系统集成项目管理的临时需求。三是优化工作流程和项目管理方法,提升资源使用效率,减少不必要的资源消耗和浪费也是十分关键的措施。

4.4 应对好需求变更

为了有效应对需求频繁变化这一常见问题,可以采取以下策略和方法:一是建立明确的需求管理流程(图1),制定详细的需求收集、分析、确认和变更流程,确保每个阶段都有明确的责任人和时间节点。二是加强与客户的沟通与协作,建立定期沟通机制,如周会、月会等,及时同步工程建设项目进展和需求变更情况,以便提前识别可能的变更风险并制定相应的应对策略。三是进行需求变更影响分析,对每次需求变更进行详细的影响分析,包括范围、成本、进度等方面的评估。根据分析结果,及时调整项目计划,包括任务分配、时间节点等,确保项目能够按照新的需求顺利进行。



图1 工程建设系统集成项目管理中需求变更管理相关示意图

5 结语

工程建设系统集成项目管理存在的需求变更频繁、资源不足、沟通不畅和管理不统一问题,需要结合工程建设的相关实际,从管理方法、沟通协作、工作机制等方面采取措施,切实做好工程建设系统集成项目管理,发挥系统集成项目管理在工程建设管理中的积极效用。

参考文献

- [1] 赖东展.建筑智能化工程项目系统集成管理方案设计[J].散装水泥,2023(5):26-28.
- [2] 王玲.浅析通信工程项目系统集成服务[J].信息技术时代,2023(12):1-3.
- [3] 叶利芳.论大型智能化系统集成项目的工程管理方式[J].城市建设理论研究(电子版),2012(23).

The Application of Electronic Information Technology in Urban Development

Jijun Guo

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

Abstract

This paper analyzes the advantages of electronic information technology in urban development, such as improving the efficiency and convenience of cities, optimizing the allocation of resources, and promoting innovation and industrial upgrading. It also explores the challenges of electronic information technology in urban development, such as privacy and data security, digital divide, technology updates and talent training. Finally, the research conclusion is summarized and the development prospect of electronic information technology in urban development is discussed, and the corresponding suggestions and measures are put forward. Through the research of this paper, we can better understand the important role of electronic information technology in urban development, and provide reference and guidance for related practices.

Keywords

urban development; electronic information technology; data security

城市发展中电子信息技术应用

郭际军

浙江省邮电工程建设有限公司, 中国·浙江 杭州 310000

摘要

论文分析了电子信息技术在城市发展中的优势,如提高城市效率和便利性、优化资源配置以及促进创新和产业升级。同时也探讨了电子信息技术在城市发展中面临的挑战,如隐私和数据安全问题、数字鸿沟问题以及技术更新和人才培养等。最后总结了研究结论并展望了电子信息技术在城市发展中的发展前景,并提出了相应的建议和措施。通过论文的研究,可以更好地认识电子信息技术在城市发展中的重要作用,并为相关实践提供参考和指导。

关键词

城市发展; 电子信息技术; 数据安全

1 引言

本文将重点探讨电子信息技术在城市发展中的应用,旨在揭示其对城市建设、经济发展和治理能力提升等方面的影响。首先,介绍电子信息技术的基本概念和特点,以及城市发展所面临的需求和挑战。然后,将详细阐述电子信息技术在智慧城市建设、电子商务与城市经济以及电子政务与城市治理等领域的具体应用案例。通过以上内容,能够看到电子信息技术在城市各个方面的应用效果和优势^[1]。

2 电子信息技术与城市发展的关系

2.1 电子信息技术的定义和特点

电子信息技术是一种综合性技术,涵盖了计算机科学、通信技术和控制技术等多个领域。它通过数字化、网络化和智能化的手段来处理、传输和存储信息,实现人与人、人与

物、物与物之间的互联互通。电子信息技术具有以下几个主要特点:

①数字化。电子信息技术将信息进行数字化处理,可以将各种形式的数据转化为数字信号进行传输和处理,提高了信息的精确度和可靠性。

②网络化。电子信息技术利用计算机网络和通信技术,将各种设备和系统连接起来,形成一个复杂而庞大的网络体系,实现信息的快速传输和共享。

③智能化。电子信息技术融合了人工智能和机器学习等技术,使得系统具有自动学习和自适应能力,能够根据环境变化进行智能决策和优化调整。

④多样化。电子信息技术涵盖了众多应用领域,如计算机软硬件、通信设备、传感器、云计算和大数据分析等,具有广泛的应用范围和多样化的形态。

2.2 城市发展的需求与挑战

城市作为人类社会重要的集中活动区域,其发展面临着诸多需求和挑战。

【作者简介】郭际军(1982-),男,中国浙江金华人,本科,工程师,从事信息技术类应用电子专业研究。

①经济发展需求。城市是经济活动的中心，需要提供适宜的商业环境、高效的物流和交通系统，以促进产业发展和创新创业。

②环境可持续性需求。城市发展需要解决环境污染、资源消耗和能源紧缺等问题，实现生态环境的可持续发展。

③社会服务需求。居民对于教育、医疗、文化娱乐等社会服务的需求不断增加，需要建设更加便捷和高质量的公共服务体系。

④智慧城市需求。随着城市规模的扩大和人口的增长，城市管理面临越来越复杂的挑战，需要利用先进的信息技术来提升城市治理的效率和质量。

2.3 电子信息技术对城市发展的影响

电子信息技术在城市发展中发挥着重要的作用，对城市的经济、环境和社会生活产生着深远的影响。

①智慧城市建设。电子信息技术可以实现城市各个领域的智能化和自动化，如智慧交通系统可以提高交通效率和安全性，智能能源管理可以优化能源消耗和供应，智慧环境监测可以实现环境污染的实时监测和预警。这些应用可以大幅提升城市的品质和可持续发展能力。

②电子商务与城市经济。电子商务的快速发展改变了传统的商业模式，为城市经济带来了新的机遇。通过电子商务平台，企业和消费者可以更方便地进行交易和互动，打破了地域限制，扩大了市场范围。电子商务的兴起促进了城市经济的发展。

3 电子信息技术在城市发展中的应用领域

3.1 智慧城市建设

3.1.1 智慧交通系统

智慧交通系统是通过电子信息技术来实现对城市交通流量的监测、管理和调控，旨在提高交通效率和减少交通拥堵。一方面，智慧交通系统通过安装传感器和摄像头等设备，可以实时收集道路上的交通数据，如车流量、行驶速度和交通事故等情况^[2]。这些数据通过无线网络传输到中心控制中心，交通管理人员可以实时监测路况，及时采取措施进行交通调度，以减少拥堵和提高交通流畅性。另一方面，智慧交通系统还可以利用智能算法和人工智能技术，预测交通拥堵的发生和扩大趋势，为交通管理人员提供决策支持。例如，根据历史数据和实时流量信息，系统可以预测哪些路段可能出现交通堵塞，并提前采取交通管制措施，引导交通流向畅通的道路。

3.1.2 智能能源管理

智能能源管理利用电子信息技术来监测、控制和优化城市能源的使用，旨在提高能源利用效率和减少能源消耗。首先，智能能源管理通过安装传感器和智能计量设备，可以实时监测和记录建筑物、工厂和家庭的能源使用情况。这些数据可以通过互联网传输到能源管理中心，对能源消耗进行

分析和评估。其次，根据能源数据分析的结果，智能能源管理系统可以自动调节能源的供应和使用。例如，在低负荷时段降低照明和空调的能耗，或者根据天气预报和人员数量来调整供暖系统的运行。最后，智能能源管理还可以与可再生能源系统相结合，如太阳能光伏板和风力发电机等。系统可以实时监测可再生能源的产生量和储存量，并根据需求和天气条件来控制能源的分配和利用。

3.1.3 智慧环境监测

智慧环境监测利用传感器和无线通信技术来实时监测和评估城市环境的污染和质量状况，以实现环境保护和可持续发展。其一，智慧环境监测系统可以安装在城市各个区域，监测空气质量、水质、噪音等环境参数。这些数据可以通过云平台传输和存储，并通过数据分析和模型预测来评估环境污染的程度和来源。其二，智慧环境监测系统还可以与城市规划和建设相结合。通过实时监测和评估环境情况，可以为城市规划提供科学依据，优化建筑设计和道路布局，减少对自然环境的影响。

3.2 电子商务与城市经济

3.2.1 电子商务的兴起与发展

随着互联网技术和移动设备的普及，电子商务迅速崛起并得到广泛应用。电子商务是通过网络平台进行商品和服务交易的商业活动，它打破了传统实体店面的地域限制和时间限制，为消费者提供了更方便、快捷的购物方式^[3]。首先，电子商务的兴起源于互联网技术的突破。互联网的普及和发展为企业和消费者提供了一个相互联系的平台，使得商品和服务可以随时随地传播和获取，为电子商务的发展提供了基础条件。其次，移动设备的普及也推动了电子商务的发展。智能手机和平板电脑的普及使得人们可以随时随地进行在线购物，大大扩展了电子商务的市场范围。再次，移动支付技术的发展也加速了电子商务的普及，使得消费者可以方便地完成支付交易。最后，电子商务平台的不断创新也推动了电子商务的发展。诸如淘宝、京东等知名平台通过引入用户评价、购物推荐和物流配送等服务，增强了消费者和商家之间的互动和信任，并提升了购物体验。

3.2.2 电子商务对城市经济的促进作用

电子商务对城市经济的发展具有积极的促进作用。首先，电子商务拓宽了企业的市场范围。传统实体店面受地理位置、店面面积等限制，而电子商务平台可以覆盖全国乃至全球的潜在客户。通过电子商务，企业可以将商品和服务推向更广泛的市场，吸引更多的消费者，扩大销售规模。其次，电子商务提高了商业运营的效率 and 灵活性。传统实体店需要投入大量人力和物力，而电子商务平台减少了这些成本。企业可以通过在线展示产品、精细化的供应链管理和智能化的物流配送，提高库存周转率和运营效率。最后，电子商务还促进了创新和创业的发展。电子商务平台为创业者提供了创造品牌和开展业务的机会，降低了进入市场的门槛。通过社

交媒体和网络营销手段,创业者可以与目标消费群体建立联系,并推广自己的产品和服务。

4 电子信息技术在城市发展中的优势和挑战

4.1 发展的优势

4.1.1 提高城市效率和便利性

电子信息技术在城市发展中的应用,可以显著提高城市的运行效率和人们的生活便利性。首先,智慧交通系统的引入可以优化城市交通流量,减少拥堵现象,提高道路利用率。通过实时监测车流量和道路情况,智慧交通系统可以快速调度交通信号灯,实现智能交通控制和导航服务,减少行车时间,提高交通效率。其次,电子商务的兴起使得购物变得更加便利和高效。通过在线购物平台,消费者可以随时随地进行购物,无需前往实体商店。同时,电子商务还提供了丰富的商品选择、比较价格和读取其他用户评价的机会,方便消费者做出更明智的购买决策。最后,电子政务的推广也提高了城市服务的效率和便利性。通过在线政务平台,居民能够方便地办理各类手续,如申请证件、缴纳税费等,避免了传统排队等待的繁琐过程。同时,电子政务还提供了公共信息查询和在线投诉渠道,方便居民获取信息和表达意见^[4]。

4.1.2 优化资源配置

电子信息技术的应用有助于更科学地进行资源配置,提高资源利用效率,减少资源浪费。首先,智慧能源管理系统通过实时监测能源使用情况和需求预测,可以合理调控能源供应,避免能源的过度消耗。例如,在低负荷时段降低照明和空调的能耗,根据天气情况调整供暖和制冷设备的运行,实现能源的节约和优化。其次,智慧水务管理系统采用传感器和物联网技术对城市供水管网进行监测和管理,可以实时检测漏水、水压和水质等指标,及时发现问题并进行修复,减少水资源的浪费。最后,智慧垃圾管理系统通过智能垃圾桶和传感器技术,可以实时监测垃圾容量,对垃圾收集进行动态调度,减少垃圾收运的不必要成本和能源消耗。

4.1.3 促进创新和产业升级

电子信息技术的应用在城市发展中也促进了创新和产业升级。一方面,电子商务平台为创业者提供了低成本的创业机会。通过电子商务平台,创业者可以建立自己的品牌和销售渠道,推广自己的产品和服务。这为创新型企业和个人创业者提供了更多机会,促进了创新和创业的发展。另一方面,智慧城市建设需要各种新兴技术和解决方案,促使相关行业进行技术创新和产业升级。例如,智慧交通系统需要先进的交通监测和控制技术;智能能源管理需要高效的能源计量和优化调度技术;智慧环境监测需要精准的传感器和数据分析技术。

4.2 存在的挑战

4.2.1 隐私和数据安全问题

随着电子信息技术在城市发展中的广泛应用,隐私和数据安全问题引起了人们的关注。在智慧城市建设、电子商务和电子政务等领域,大量个人和企业的数据被收集、存储和处理,如果这些数据没有得到妥善保护,将会给用户和企业带来重大风险。

4.2.2 数字鸿沟问题

在电子信息技术的应用中,数字鸿沟指的是不同人群之间在获取和利用信息技术方面的差距。城市发展中电子信息的广泛应用,可能导致一些人群无法充分获得和使用相关技术,加剧了社会和经济的不平等。

4.2.3 技术更新和人才培养

在城市发展中,电子信息的迅速发展和创新不断涌现,对技术更新和人才培养提出了新的要求和挑战。技术更新的速度快、周期短。随着科技的进步,旧有的技术和系统可能很快过时,需要及时更新和升级。这要求城市管理者和企业持续关注技术发展动态,加强技术研究和创新,及时应用先进的技术来提高城市的发展。同时,也需要加强与科研机构和企业合作,共同推动技术创新和应用。

5 结语

电子信息技术在城市发展中的应用已经取得了显著成果,为城市建设、经济发展和治理能力提升等方面带来了巨大的变革。通过论文的研究,我们可以看到电子信息技术在智慧城市建设、电子商务与城市经济以及电子政务与城市治理等领域的广泛应用和积极效果^[5]。然而,我们也必须正视电子信息技术在城市发展中所面临的挑战,如隐私和数据安全问题、数字鸿沟问题以及技术更新和人才培养等。解决问题需要各方共同努力,加强合作与交流,制定相关政策和法规,加强技术研发和人才培养,确保电子信息的可持续发展。

参考文献

- [1] 冯俊达.论城市发展中电子信息技术的应用[J].科技尚品,2017(1):1.
- [2] 夏天宁.浅析电子信息工程技术的发展和应用[J].科研,2015(2):14.
- [3] 雷明辉.城市发展中电子信息技术的应用[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2023(2):4.
- [4] 汪艳玲.城市交通中电子信息的运用探究[J].2021(17):165-166.
- [5] 张津浦.浅析“电子信息通信+计算机”技术对于“智慧城市”的推动作用[J].中国科技纵横,2018(25):75-76.

The Integration and Application of Information Technology, Internet of Things, and Big Data Technology

Haizhi Yuan

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

Abstract

In 2023, the domestic Internet of Things and big data will develop rapidly, and the research and development system and industrial model are increasingly perfect. According to incomplete statistics, the market size of the national Internet of Things will reach 3.9 trillion yuan, and the market size of the big data industry will reach 1152.25 billion yuan. As the basic module of the Internet of Things and big data, electronic information technology can steadily exert the technical benefits, social effects and industrial effects of electronic information technology, and empower economic development and social governance. Starting from multiple dimensions, this paper focuses on the application scenarios of the Internet of Things and big data technology, combines the principles of electronic information technology, and enhances the ability of data identification, disposal and application through technology interaction and integration, so as to realize the interconnection, common and coupled development of different modules.

Keywords

electronic information technology; Internet of Things; big data technology; interactive fusion; application strategy

信息技术与物联网及大数据技术的融合应用

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

2023年国内物联网和大数据迅猛发展, 研发体系和产业模式日益完善, 据不完全统计, 2023年全国物联网市场规模达到3.9万亿元、大数据产业市场规模将达到11522.5亿元。电子信息技术作为物联网和大数据的基础性模块, 为稳步发挥电子信息技术的技术效益、社会效应和产业效应, 赋能经济发展与社会治理。论文从多个维度出发, 着眼物联网与大数据技术应用场景, 结合电子信息技术原理, 通过技术交互融合, 增强数据识别、处置和应用能力, 实现不同模块之间的互联互通和耦合发展。

关键词

电子信息技术; 物联网; 大数据技术; 交互融合; 应用策略

1 引言

电子信息技术作为物联网和大数据技术的底层逻辑, 能够提升数据识别效率和应用效能, 加强不同用户端之间的联动, 满足物流产业、便捷支付、智能驾驶、数据挖掘等行业发展要求, 创造经济新增长点, 培育新质生产力^[1]。以便捷支付为例, 2023年的移动支付业务达到了1851.47亿笔, 同比增长了16.81%, 提高了支付效率和便利性, 拉动国内消费。物联网和大数据技术产业优势和社会价值, 技术团队投入大量资源, 定向创新电子信息技术, 通过技术迭代, 解决物联网和大数据技术发展过程中面临的难点堵点问题。

2 电子信息技术概述

概括电子信息技术原理和特点, 实现思路认知的有效调整, 总结电子信息技术发展趋势, 确保电子信息技术在实践领域的科学化、高效化运用, 更好地服务于产业发展和社会生活。

电子信息技术借助传感技术、计算机技术和网络通信传输技术等手段, 实现对体量庞大的信息数据进行获取、传递、发掘和处理, 凭借技术优势, 电子信息技术在物联网、大数据、云计算、通信领域得到广泛应用。近些年来, 中国投入大量资金进行电子信息技术的研究, 据不完全统计, 2023年, 中国21家上市券商合计在信息技术方面的投入金额达到了202.22亿元, 相关企业和技术团队围绕高密度集成、模块嵌入等课题, 开展了系统性的深入研究, 使得电子信息技术呈现出智能化、自动化、微型化、数字化等特点^[2]。借助新材料、新算法、新模型, 电子信息技术能够在短时间

【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。

内,快速分析、挖掘、存储、共享有效信息,减少了信息处理的人工成本,强化了信息传递和处置效能,为物联网的推广提供了有力支撑。同时,电子信息技术通过虚拟化、网络化,能够最大程度地获取实时性数据,保证数据共享能力,打破信息“茧房”,实现用户与用户之间的有效串联,为大数据技术、云计算技术体系的构建提供技术支持。

3 物联网与大数据技术特点

明确物联网与大数据技术的特点,归纳技术底层逻辑与核心环节,引导技术人员调整思路,明确目标,为后续电子信息技术融合应用提供便利条件。

3.1 物联网技术特点分析

物联网借由信息传感设备,按照设定的协议,将物体与网络连接起来,形成智能识别、定位、跟踪、监管等丰富功能。经过多年发展,物联网技术日益成熟,在制造业、运输业以及金融业等领域得到广泛应用。

依托物联网的技术优势,赋能传统产业,形成了智能生产、自主规划、智能驾驶、智能物流、智能家居、区块链等全新的产业模式,在提高生产效能,便捷公众生活的同时,改变了原有的社会形态^[1]。例如,物联网与物流行业的融合,实现运输、仓储、分拣流程的智能化,物流企业运用PDA管理系统、智能库存管理系统,能够及时准确掌握物流信息,进行库存实时管理,极大减少库存压力,控制物流成本。

3.2 大数据技术特点分析

大数据技术作为成熟的信息处置机制,通过各类软件对数据进行抓取、处理和存储,形成有价值的数据集,服务金融、医疗、电子商务、公共服务等行业领域。与其他信息处理技术相比,大数据技术优势明显,依托大规模并行处理数据库、数据挖掘工具、分布式文件系统、云计算平台和可扩展数据存储系统的支持下,在极短的时间内,完成对体量庞大数据的挖掘、分析、存储、共享,保证了数据获取的有效性,最大程度地排除冗余信息对决策、管理和服务等活动的影响。大数据技术适应性强,可以处置结构化数据、半结构化数据和非结构化数据等各类不同数据,满足不同场景下的技术应用要求。大数据技术在各类软件和算法的支持下,能够及时、快速地处理各类信息,实现对低价值密度信息的整合与处置。例如,京东、淘宝等平台,利用大数据技术,深入分析消费者的消费习惯和消费特点,通过用户画像,制定针对性的营销策略,刺激消费者进行消费。

4 电子信息技术对物联网和大数据技术的作用分析

廓清电子信息技术对物联网、大数据技术的重大作用,消除思维盲区,打破旧有观念,更加充分地发挥出电子信息技术优势,助推技术体系的迭代升级。

4.1 搭建完整的技术平台

电子信息技术作为物联网的基础,对相关算法和技术

体系做出适当的调整、优化,能够切实保证物联网的智能化、集约化水平,满足不同行业领域对物联网技术的使用要求。

具体来看,以电子信息技术为框架,强化物联网中各类传感器对数据的获取、捕捉和处理能力,提升物联网对外界环境的感知能力,在算法模型辅助下,形成操作指令,驱动执行器作出相应动作,完成有关指令^[4]。以智能驾驶为例,车辆在各类传感器的辅助下,及时感知路况信息、人口密度,快速回传环境信息,结合定位技术,合理规划路径,灵活调整车辆速度、行进路线,使得车辆在复杂的场景下,安全、高效通行,全方位提升车辆驾乘体验。在环境信息收集处理、操作指令执行过程中,需要电子信息技术的支持,实现信息数据的有效传输,高效串联感知层、网络层和应用层,保证智能驾驶的稳定性,减少各类安全意外的发生。

4.2 强化数据的处理效能

电子信息技术在大数据技术体系中的应用,能够大幅度提升数据收集、挖掘、存储、分析和应用效能,为数据处理与应用,提供算法支持,降低数据应用难度和成本。具体来看,大数据来源多样,涉及网络日志、社交媒体等不同主体,电子信息技术有着较强的数据整合能力,可以根据数据来源的不同,分层分类机械能数据采集、整合。例如,数据挖掘、机器学习作为电子信息技术的重要分支,能够高效分析数据,归纳数据规律,发掘有效信息,为市场营销、公共服务提供数据支撑。同时,电子信息技术能够强化大数据技术的适应能力,保证存储设备和网络设施的稳定性,排除干扰因素的影响,保证数据安全,减少数据丢失、泄露等风险。例如,电子信息技术安全性较强,通过数据加密模块和访问控制功能,规范数据采集、存储、处理等流程,防止数据泄露、滥用。大数据技术应用环节,为降低数据存储成本,现阶段,主要利用直接附加存储(DAS)、网络连接存储(NAS)、存储区域网络(SAN)等网络化存储方式,这种数据存储方案,能够控制数据存储成本,减少费用支出,但出现数据丢失的概率较高。电子信息技术能够对数据进行备份和恢复,降低突发情况对数据完整性的影响,切实提升数据的有效性和实用性。

5 电子信息技术与物联网和大数据技术的交互融合策略

电子信息技术与物联网、大数据技术的交互融合,要求技术人员遵循客观规律,发挥主观能动性,围绕技术应用过程中堵点、痛点,定向开展技术创新,探索电子信息技术应用的新场景、新路径。

5.1 持续转换技术理念

电子信息技术与物联网、大数据技术进行交互融合的过程中,为保证不同技术之间的交互融合效果,技术人员要率先做好理念转换和认知调整,准确把握电子信息技术与物联网以及大数据技术之间的内在联系,明确电子信息技术

的应用场景和价值作用，以此为契机，定向开展技术创新，通过电子信息技术迭代升级，满足物联网、大数据技术应用环节，对信息数据的获取、处理和共享要求，实现技术的痛点式创新，带动物联网和大数据技术的快速发展^[5]。以RFID技术为例，作为使用频率较高、应用范围较广的物联网技术，其主要由RFID电子标签、RFID读写器以及网络服务器等三部分组成，其技术原理如图1所示。

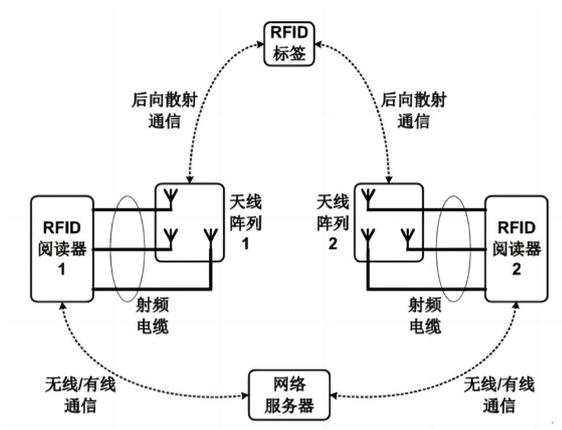


图1 RFID系统技术原理示意图

电子信息技术实现了RFID阅读器与网络服务器之间的互联互通，将标签内存储的数据借助无线通信、有线通信，即时传输到网络服务器。网络服务器通过数据交换，生成有关操作指令，向服务终端进行反馈，用户在接收反馈信息后，采取相应的动作，实现自动化和智能化控制。

5.2 创新技术应用流程

电子信息技术与物联网、大数据技术交互融合过程中，技术人员要立足现有技术成果，打造统一化的技术标准和平台，通过这种方式，实现电子信息技术、物联网、大数据技术的融合。具体来看，对数据格式、通信协议和安全标准等，要做好统一，畅通数据交互渠道，保证不同设备、系统之间的兼容能力，高效完成数据交互和身份识别。同时，建立起开源式的技术平台架构，保证不同技术、不同平台之间的兼容性，降低技术创新和研发成本。电子信息技术为物联网、大数据提供了强大的数据处理能力，为更好地发挥技术优势，技术人员要结合实际，不断提升数据分析能力，

使得电子信息技术可以对物联网、大数据技术中涉及的各类数据信息，开展实时分析，为智能化控制提供支撑。随着用户数量的增加和应用场景的丰富，电子信息技术在应用过程中，技术人员着重做好数据存储体系的优化和传输方案的调整，例如，根据物联网和大数据技术应用场景，技术人员选择网络存储、云存储、分布式存储、异站保护等多种方式，通过传输数据路径的选择，实现数据存储的安全性和高效性，更好地兼顾经济成本与使用需求，提升数据存储的容错率，有效应对数据泄露、丢失等风险。利用电子信息技术进行数据传输过程中，技术人员可以选择串行传输、并行传输、同步传输、异步传输等多种方式，在TCP/IP协议、HTTP协议、FTP协议辅助下，高质量完成信息交互任务。从实际应用效果来看，电子信息技术的合理使用，不仅提高了传输速度，延长了传输距离，降低传输成本，还实现了不同规格数据的检测和纠正，保证了数据传输的准确性，规避数据误差，更好地发挥物联网、大数据技术的整体优势。

6 结语

电子信息技术作为物联网和大数据技术基础架构，能够切实提升数据获取、总结、归纳和处置能力，全方位提升物联网和大数据技术的实际应用效果。文章从多个维度出发，系统性梳理电子信息技术与物联网、大数据技术之间的内在联系，通过技术迭代、技术创新等有效举措，推动电子信息技术与物联网、大数据技术的交互融合，满足物流、医疗等行业要求，助推新质生产力的健康全面发展。

参考文献

- [1] 林丽真. 电子信息技术与物联网以及大数据技术的交互融合应用[J]. 信息与电脑, 2022(11): 193-195.
- [2] 王静. 大数据时代电子信息技术应用特点及发展趋势探析[J]. 信息记录材料, 2022(4): 81-83.
- [3] 雷明辉. 电子信息技术与物联网以及大数据技术的交互融合应用[J]. 移动信息, 2023(6): 281-282.
- [4] 张辉. 电子信息技术在物联网中的应用与融合发展思路分析[J]. 科学与信息化, 2023(11): 31-33.
- [5] 申作伟. 大数据时代电子信息技术应用特点及发展趋势研究[J]. 科学与信息化, 2022(6): 69-71.

Problems and Solutions in the Practical Application of Electronic Information Engineering Technology

Shaokai Zhang

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

Abstract

Electronic information engineering technology plays an important role in the modern society, but it also faces some problems in the practical application process. This paper studies and analyzes the practical application of electronic information engineering technology, summarizes the main problems, and proposes the corresponding solutions. First, hardware failure and equipment damage are common problems, requiring a sound maintenance and maintenance mechanism. Secondly, software defects and system vulnerabilities may lead to system instability or security problems, so software quality management and security audit need to be strengthened. In addition, fast technology updates and iterations make some old devices and systems easy to be eliminated, requiring continuous learning and adaptation to new technologies. Finally, the problems of data security and privacy protection are increasingly prominent, and corresponding data security measures and privacy protection policies must be adopted. By solving these problems, the practical application effect of electronic information engineering technology can be effectively improved to ensure its stability, safety and sustainability.

Keywords

electronic information engineering; practical application; problems; solutions

电子信息工程技术实际应用中的问题及解决对策

张少凯

浙江省邮电工程建设有限公司, 中国·浙江 杭州 310000

摘要

电子信息工程技术在现代社会中发挥着重要作用,但在实际应用过程中也面临一些问题。论文通过对电子信息工程技术实际应用的研究和分析,总结了其中的主要问题,并提出了相应的解决对策。首先,硬件故障和设备损坏是常见的问题,需要建立健全的维修与维护机制。其次,软件缺陷和系统漏洞可能导致系统不稳定或安全性问题,需要加强软件质量管理与安全审计。此外,技术更新和迭代速度快使得一些旧设备和系统容易被淘汰,需要持续学习和适应新技术。最后,数据安全和隐私保护问题日益凸显,必须采取相应的数据安全措施和隐私保护政策。通过解决这些问题,可以有效提高电子信息工程技术的实际应用效果,确保其稳定性、安全性和可持续性。

关键词

电子信息工程; 实际应用; 问题; 解决对策

1 引言

电子信息工程技术在当今社会中发挥着重要的作用,涵盖了通信、计算机、控制等多个领域。随着科技的不断进步和应用的广泛推广,电子信息工程技术在各行各业中得到了广泛应用。然而,在实际应用过程中,也面临一些问题和挑战。本文将针对这些问题展开讨论,并提出相应的解决对策。通过认识并解决这些问题,在实际应用过程中能够更好地利用电子信息工程技术,提高效率、保障安全,并为社会发展和创新创造更多的机会^[1]。

2 电子信息工程技术的应用范围

电子信息工程技术作为一门综合性学科,涵盖了通信、计算机、控制等多个领域。随着现代科技的迅速发展,电子信息工程技术在各行各业中扮演着越来越重要的角色。

2.1 通信领域的应用

电子信息工程技术在移动通信领域的发展是其最大的贡献之一。从2G到5G,无线通信技术不断创新,推动了人们对移动通信的依赖和需求。这些技术的发展使得人们可以随时随地连接互联网,并进行高速的数据传输。

① 2G技术的出现实现了数字信号的传输和语音通信的数字化。它通过将语音信号转换为数字信号并进行压缩,使得通信更加可靠和高效。而3G技术的引入进一步提升了数据传输速度和网络容量,使得人们可以进行更快速的互联网

【作者简介】张少凯(1983-),男,中国浙江绍兴人,本科,工程师,从事信息技术专业应用电子研究。

访问和多媒体服务。

②随着4G技术的普及，移动通信进入了一个全新的时代。4G技术提供了更高的数据传输速度和带宽，支持高清视频流媒体、在线游戏等应用的流畅运行。此外，4G还引入了LTE（长期演进）技术，使得移动通信网络更加稳定和可靠。

③目前，5G技术正在快速发展和部署中。5G技术以其超高速的数据传输、低延迟和大容量的优势，将进一步推动互联网的智能化和物联网的发展。它将支持更多的设备连接，实现智能家居、智慧城市、自动驾驶等领域的广泛应用。

④除了移动通信技术，光纤通信技术的出现也对通信领域作出了巨大贡献。相比传统的铜缆线路，光纤通信具有更高的传输速度和带宽，同时也更抗干扰。它通过利用光信号在纤维中的传播，实现了远距离的高速数据传输。这为互联网的发展提供了坚实的基础，并极大地推动了信息时代的到来。

2.2 计算机领域的应用

①电子信息工程技术在软件开发领域起到重要的推动作用，涉及操作系统、数据库管理、人工智能等方面。

②计算机系统的高效数据处理和大容量存储技术为科学研究、商业运营和决策支持提供了强有力的支撑。

③云计算技术使得大规模的计算和存储资源能够以服务的形式提供给用户，而大数据技术则帮助人们从庞大的数据中挖掘出有价值的信息。

2.3 控制领域的应用

①电子信息工程技术在自动化控制系统中起到关键作用，可以实现对生产过程、环境参数等的实时监测和精确控制，提高生产效率和质量。

②机器人技术是电子信息工程技术在控制领域的重要应用之一，广泛应用于制造业、医疗保健、农业等领域，提高了生产力和工作效率。

③电子信息工程技术在交通领域的应用使得交通管理更加智能化和高效化，如智能交通信号灯控制、交通流量监测等。

3 电子信息工程实际应用中的问题

3.1 硬件故障和设备损坏

在电子信息工程的实际应用中，硬件故障和设备损坏是一个常见且重要的问题。由于电子设备的复杂性和长时间的使用，硬件故障和设备损坏可能导致系统的不稳定或无法正常运行^[2]。硬件故障可以包括各种组件的损坏，如芯片、电路板、存储器等。这些故障可能是由于设计缺陷、制造过程中的错误、环境因素如温度、湿度等引起的。当硬件出现故障时，可能会导致系统崩溃、数据丢失、性能下降等问题。设备损坏则更多地涉及物理因素，如机械冲击、水浸、火灾等。这些事件可能会导致设备部分或全部损坏，从而影响系

统的正常运行。为了避免硬件故障和设备损坏带来的问题，工程师们通常采取一系列措施来提高设备的可靠性和耐久性，如优化设计、选择高质量的硬件组件、进行严格的测试和质量控制等。

3.2 软件缺陷和系统漏洞

电子信息工程实际应用中常见的问题是软件缺陷和系统漏洞。随着软件在各种设备和系统中的广泛应用，软件的质量和安全性变得尤为重要。软件缺陷可能是由于设计错误、编码错误或测试不足引起的。这些缺陷可能导致软件功能异常、崩溃或无法正常运行。在一些关键系统中，如航空航天、医疗设备等，软件缺陷可能会对人身安全产生严重影响。系统漏洞则更多地指的是软件中存在的安全漏洞。黑客可以通过利用这些漏洞入侵系统，并进行恶意操作，如窃取敏感数据、破坏系统功能等。因此，确保软件的安全性和防御能力成为电子信息工程中必须重视的问题。为了解决软件缺陷和系统漏洞带来的问题，工程师们通常采取一系列措施来提高软件的质量和安全性。这包括进行严格的软件测试和代码审查、采用安全开发流程、持续监测和修复漏洞等。

3.3 技术更新和迭代速度快

电子信息工程领域的另一个问题是技术更新和迭代速度快。随着科学技术的不断进步，新的技术和产品层出不穷。这对工程师们来说既是机遇也是挑战。技术的更新和迭代速度快意味着工程师们需要不断学习新知识、掌握新技术，并能够快速适应变化。他们需要密切关注行业的最新动态，并及时调整自己的技术路线和项目计划。此外，技术更新通常涉及软硬件设备的升级和替换。旧设备的淘汰和替换不仅需要耗费大量的资金，还可能对企业的正常运营产生一定的影响。工程师们需要进行前期调研和规划，确保设备更新的顺利进行，并最大程度地减少对业务的干扰。在技术更新过程中，还需要考虑到现有系统与新技术之间的兼容性问题。某些新技术可能无法与现有系统完全兼容，这可能需要对系统进行重新设计或开发。此时，工程师们需要综合考虑成本、时间和资源等因素，选择最合适的解决方案^[3]。

4 有效的解决对策

4.1 建立健全的维修与维护机制

在电子信息工程实际应用中，建立健全的维修与维护机制是至关重要的。由于硬件故障和设备损坏不可避免，及时有效地进行维修与维护可以减少系统停机时间和数据丢失的风险。为了建立健全的维修与维护机制，首先需要确立相关的流程和责任分工。这包括设立专门的维修与维护团队，明确各个成员的职责和权限，并建立起协作和沟通的机制。同时，还需要制定详细的维修与维护计划，包括定期检查、预防性维护、故障排除等内容，以确保设备的正常运行和性能的稳定。此外，建立健全的维修与维护机制还需要配备必要的设备和工具，以便快速诊断和修复故障。同样重要

的是，建立合理的备件库存和供应链管理，以保证及时获取所需的备件和材料。同时，还需要建立完善的记录和文档管理系统，对维修与维护过程进行跟踪和记录，方便后续分析和改进。

4.2 加强软件质量管理与安全审计

在面对软件缺陷和系统漏洞的问题时，加强软件质量管理和安全审计是非常重要的。软件质量管理包括从设计、开发到测试的全过程控制，以确保软件的可靠性、稳定性和功能完整性。为了加强软件质量管理，可以采用一些有效的方法和工具，如代码审查、自动化测试、持续集成等。通过这些措施，可以及早发现和修复软件缺陷，提高软件的质量和可靠性。此外，进行安全审计也是至关重要的。安全审计可以评估系统中存在的安全风险和漏洞，并采取相应的措施进行防范和修复。安全审计包括对系统的网络安全、数据安全、用户权限管理等方面进行全面的检查和评估。通过定期的安全审计，可以发现潜在的安全隐患，及时采取措施加以解决，确保系统的安全性和稳定性^[4]。

4.3 持续学习和适应新技术

面对技术更新和迭代速度快的挑战，持续学习和适应新技术是非常重要的。工程师们需要保持学习的状态，不断更新自己的知识和技能，以适应不断变化的行业需求。持续学习可以通过参加培训课程、研讨会、学术会议等方式实现。此外，积极参与行业交流和合作，与同行进行经验分享和技术探讨，也是提升自身的有效途径。除了学习新知识，适应新技术也是至关重要的。工程师们需要密切关注行业的最新动态，了解新技术的应用场景和发展趋势。并及时调整自己的技术路线和项目计划，以确保自己在行业中保持竞争力。适应新技术需要具备开放的心态和学习的能力。工程师们应该主动探索并尝试新技术，不断实践和积累经验。他们可以参与创新项目或研发团队，与团队成员共同探索新技术的应用和潜力。同时，工程师们还可以通过构建个人技术实验室或参与开源社区等方式，获取更多的实践机会和交流平台。此外，为了确保自身能够适应新技术的发展，工程师们还应注重培养综合能力。这包括提升问题解决能力、扩展领域知识、加强团队合作和沟通能力等。只有具备了全面的能力和素质，工程师们才能更好地应对技术更新和迭代速度快的挑战。

4.4 采取数据安全措施和隐私保护政策

在电子信息工程实际应用中，数据安全和隐私保护是一个重要的问题。随着大数据时代的到来，企业和个人的数据变得越来越重要和敏感。因此，采取有效的数据安全措施和隐私保护政策至关重要。

首先，工程师们需要确保系统和网络的安全性。这包括采用强大的防火墙、加密技术、访问控制等手段，保护系统和网络免受未经授权的访问和攻击。此外，对系统进行定期的漏洞扫描和安全评估，及时修复或弥补发现的安全风险。其次，工程师们还需要制定和执行严格的数据访问和使用政策。这包括明确数据的归属权和使用权限，限制和监控对数据的访问和操作。同时，还应建立数据备份和恢复机制，以防止数据丢失或损坏。最后，隐私保护也是非常重要的。工程师们需要遵守相关法律法规，对个人隐私信息进行保护。在设计和开发软件和系统时，应考虑到隐私保护的需求，并采取相应的技术和措施，如数据匿名化、脱敏处理等^[5]。

5 结语

电子信息工程技术的实际应用中存在着一系列问题，包括硬件故障、软件缺陷、技术更新等。这些问题给我们在工作和生活中带来了不少困扰，甚至可能对系统的正常运行和数据的安全性造成威胁。然而，在面对这些问题时，我们也可以采取相应的解决对策，确保系统的正常运行和数据的安全性。只有不断创新和努力，才能更好地利用电子信息工程技术，推动科技的进步，为社会的发展作出更大的贡献。

参考文献

- [1] 刘建康.电子信息工程技术在实际应用中的问题及解决对策[J].科学与信息化,2022(15):13-15.
- [2] 杨静.浅析电子信息工程技术实际应用中的问题及解决对策[J].价值工程,2021(17):2.
- [3] 张清波.电子信息工程技术实际应用中的问题及解决对策分析[J].2021(25):74-76.
- [4] 谭薇.浅析电子信息工程技术实际应用中的问题及解决对策[J].休闲,2020(9):1.
- [5] 刘存鹏,李名楠.浅析电子信息工程技术实际应用中的问题及解决对策[J].大市场,2020(4):118.

Analysis of the Application Problems and Development of Electronic Information Technology

Youhua Zhang

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

Abstract

This paper aims to analyze the problems existing in the application of electronic information technology, and discuss its development trend. Firstly, analyze the development of electronic information technology, including the application of artificial intelligence, the Internet of Things, and big data; Secondly, discuss the issues in the application of electronic information technology, including security, privacy, dependency, etc; Finally, propose ways to address these issues, including strengthening security measures and developing privacy protection policies. Through the analysis of this paper, it is hoped to improve the understanding of the problem of electronic information technology application, and promote its sustainable development.

Keywords

electronic information technology; problems; solutions

电子信息技术应用问题与发展分析

章有华

浙江省邮电工程建设有限公司, 中国·浙江 杭州 310000

摘要

论文旨在分析电子信息技术应用中存在的问题,并探讨其发展趋势。首先,分析电子信息技术的发展情况,包括人工智能、物联网、大数据的应用等;其次,讨论电子信息技术应用中的问题,包括安全性、隐私性、依赖性问题;最后,提出解决这些问题的途径,包括加强安全保障措施、制定隐私保护政策等。通过论文的分析,希望能够提高人们对电子信息技术应用问题的认识,并促进其可持续发展。

关键词

电子信息技术; 问题; 解决措施

1 引言

在当今信息化时代,电子信息技术的应用已经成为社会发展的重要推动力。无论是个人生活还是企业运营,都离不开电子信息技术的支持和应用。然而,随着电子信息技术的迅猛发展,也出现了一系列问题和挑战。安全性问题、隐私问题、依赖性问题、环境问题以及法律和道德问题等,不仅影响到人们的生活和工作,也给社会带来了不小的风险与压力。论文通过深入分析电子信息技术应用中存在的问题,并探索解决问题的途径和方法,目的是推动电子信息技术应用的健康发展^[1]。

2 电子信息技术的应用发展分析

电子信息技术的应用正以惊人的速度改变着我们的生活和工作方式。从个人使用到企业运营,从社会管理到科学

研究,电子信息技术的广泛应用对于推动社会发展和提高生产效率起着至关重要的作用。

首先,电子信息技术在通信领域的应用已经成为现代社会的基石。移动通信技术的发展使得人们可以随时随地进行语音通话、短信和互联网连接,极大地方便了我们的日常生活。同时,互联网的普及也为人们提供了丰富的信息资源和全球范围内的交流平台。其次,电子信息技术在制造业中的应用也引领了工业革命的新阶段。通过自动化技术和智能化设备的应用,生产过程变得更加高效、精确和灵活。机器人技术的发展使得生产线上的重复性劳动可以被取代,降低了人力成本,并提高了产品质量和生产效率。再次,电子信息技术的应用在医疗健康领域也有重要的影响。从电子病历管理到医疗设备的智能化,电子信息技术的应用促进了医疗资源的共享和医疗服务的优化。远程医疗技术使得患者可以在家中接受专业的医疗服务,减少了医疗资源的浪费和患者的负担。最后,电子信息技术的应用还推动了金融领域的创新发展。移动支付、云计算和区块链等新技术的应用使得金

【作者简介】章有华(1982-),男,中国浙江遂昌人,本科,工程师,从事信息技术类应用电子专业研究。

融服务更加便捷、安全和高效。个人和企业可以通过电子银行、投资理财平台等方式进行在线交易和资金管理,实现财富增值和风险控制。

总体而言,电子信息技术的应用正不断推动着社会的进步和发展。然而,随着技术的迅速发展,也面临着一系列问题和挑战,如数据安全、隐私保护、人工智能的伦理问题等。因此,我们需要在推动技术应用的同时,加强相关法律法规建设和道德约束。

3 电子信息技术应用问题分析

3.1 安全性问题

在电子信息技术的应用中,安全性问题是一个极其重要的方面。随着网络攻击和数据泄露事件的频繁发生,保护用户的数据安全已经成为不可忽视的挑战。

首先,网络安全是最为关键的问题之一。黑客攻击、恶意软件、网络钓鱼等威胁对个人和企业的网络安全构成了巨大的风险。为了解决这些问题,各级机构和组织需要加强网络防御体系的建设,更新和升级安全补丁,加强对员工的安全教育和培训,以减少网络攻击的成功率。其次,数据安全也是一个紧迫的问题。大规模的数据泄露事件给个人隐私和商业机密带来了极大的威胁。因此,数据加密、访问控制和备份恢复等技术 and 策略应该被广泛采用,以确保数据在传输和存储过程中的安全性。最后,物联网设备的安全性也是一个备受关注的问题。由于物联网设备通常缺乏足够的安全措施,攻击者可能利用这些设备入侵用户的网络,并造成严重的损失。因此,制造商和开发人员需要加强对物联网设备的安全设计、认证和更新机制的规范性要求^[1]。

3.2 隐私问题

在电子信息技术的应用中,隐私问题也日益受到关注。随着个人数据的大规模收集和利用,用户的隐私权面临着许多潜在的威胁。

首先,数据收集和使用的透明度是保护隐私的基本要求。用户需要清楚地了解哪些数据被收集,以及这些数据将如何被使用。同时,企业和组织也需要制定清晰的隐私政策,并确保其合法合规。其次,数据安全与隐私密切相关。只有通过加密、身份验证和访问控制等措施,才能确保个人数据的安全性,防止未经授权的访问和滥用。最后,隐私保护的主动权也应该掌握在用户手中。用户应该有权选择是否分享个人数据,并有权在不必要的情况下撤销共享许可。同时,用户也应该对自己的数据拥有更多的控制权,包括数据的访问和删除。

3.3 依赖性问题

电子信息技术的广泛应用也带来了对技术的过度依赖问题。当个人、企业和社会高度依赖于电子信息技术时,一旦出现故障、攻击或其他意外情况,可能导致严重的后果。

一方面,网络中断是一个常见的依赖性问题。如果网

络无法正常运行,将影响到人们的日常生活和工作,尤其是对于那些依赖互联网进行交流、支付和数据存储的人们来说。因此,应该建设更加稳定和鲁棒的网络基础设施,并制定相应的应急措施,以应对网络中断的风险。另一方面,依赖于电子设备也是一个值得关注的问题。随着人们生活和工作中对电子设备的依赖程度不断增加,一旦这些设备出现故障或损坏,会给人们带来很大的不便和困扰。

3.4 环境问题

电子信息技术的快速发展也带来了一系列环境问题。电子设备的制造和废弃产生了大量的电子垃圾,同时电子信息技术的能源消耗也对环境造成了压力。

一方面,电子垃圾的处理是一个亟待解决的问题。电子设备的更新换代速度加快,导致大量的旧设备被淘汰。这些废弃设备中含有许多有害物质,如果不正确处理和回收,将对土壤、水源和空气造成污染。因此,应建立完善的电子垃圾回收和处理体系,鼓励企业和个人参与到回收行动中。另一方面,能源效率也是一个重要的环境问题。电子信息技术的使用需要大量的能源供应,其中包括数据中心的运行、设备的充电等。

3.5 法律和道德问题

随着电子信息技术的快速发展,法律和道德问题也日益凸显。首先,隐私保护是一个重要的法律和道德问题。在数字化时代,个人数据的收集和利用变得越来越普遍,因此需要建立相应的隐私保护法律框架和道德准则^[1]。法律应该明确规定个人数据的收集、使用和共享的条件和限制,并对违反隐私权的行为进行惩罚。同时,个人也应该增强对自己隐私权的保护意识,谨慎地选择分享个人信息,以确保个人数据的安全和隐私。其次,知识产权保护是另一个重要的法律和道德问题。在数字化时代,信息的复制和传播变得非常容易,因此知识产权的侵权问题日益突出。创新和创造需要得到妥善保护,以鼓励创新活动和知识产权的价值实现。政府和法律机构应加强知识产权保护的立法和执法,同时提高公众对知识产权保护的重视和尊重。最后,网络犯罪和网络欺诈也是需要关注的法律和道德问题。随着电子信息技术的发展,网络犯罪行为不断演变和增加,如网络诈骗、网络盗窃、网络欺凌等。针对这些问题,应建立健全的网络安全法律体系,加强对网络犯罪的打击和惩治。同时,也需要加强网络安全意识教育,提高用户对网络风险的认识和防范能力。

4 解决电子信息技术应用问题的有效途径

4.1 加强安全保障措施

为了应对电子信息技术应用中的安全性问题,我们需要加强安全保障措施。具体而言,可以采取以下措施:

①建立多层次的网络安全体系,包括防火墙、入侵检测系统、安全审计等,以及定期对网络进行漏洞扫描和安全

测试。②采用双因素认证、单点登录等技术，确保用户身份的真实性和安全性，限制用户权限，避免非法访问和数据泄露。③对敏感数据进行加密存储和传输，确保数据在传输和存储过程中的机密性和完整性。同时，建立定期的数据备份机制，以应对突发事件导致的数据丢失或损坏。④开展定期的安全培训和教育，提高员工对网络安全风险和威胁的认识，增强他们的安全意识和行为规范。

4.2 制定隐私保护政策

隐私保护是电子信息技术应用中的重要问题，为了保护用户的个人隐私，我们需要制定隐私保护政策。以下是一些具体措施：

①明确哪些数据会被收集，以及如何使用、存储和共享这些数据，同时要遵循数据最小化原则，只收集和使用必要的信息。②向用户提供透明的隐私政策，清晰地告知用户数据的收集和使用方式，并给予用户选择是否分享个人数据的权利。③采取必要的技术和组织措施，加强对个人数据的保护，包括加密数据传输、访问控制、数据备份等。④建立用户投诉和申诉处理机制，及时回应用户的隐私请求和投诉，并进行相应的纠正措施。

4.3 减少对电子信息技术过度依赖

过度依赖电子信息技术可能导致系统脆弱性和安全风险增加。为了减少对电子信息技术过度依赖，可以考虑以下方面：

①在实现特定任务时，不仅仅依赖于单一的电子信息技术，而是采用多种技术工具结合使用，以提高系统的稳定性和安全性。②建立人力备份计划，当电子系统出现故障时，能够及时调动人员进行手动操作，确保业务的持续运行。③加强对电子系统的可靠性和容错性设计，在系统设计阶段就考虑到各种可能的故障和风险，并制定相应的应急预案。

4.4 推动环境友好型技术应用

电子信息技术广泛应用给环境带来了一定的影响，为了减少其负荷，应该积极推动环境友好型技术应用。以下是一些具体措施：

①在电子信息技术的设计和制造过程中，优先选择节能和低碳的材料、组件和设备。同时，通过优化算法和软件，提高能源利用效率，减少能源消耗。②鼓励电子设备制造商采用可循环利用的材料，并建立健全的电子垃圾回收和处理体系。通过回收和再利用废旧电子设备，减少对原材料的需求和环境污染。③从供应商到生产商再到消费者，建立绿色

供应链管理体系，鼓励采购环保认证产品和服务，降低整个供应链对环境的影响。④推广数字化办公和电子文档管理，减少纸张的使用和浪费。通过电子邮件、云存储等工具进行协同办公，减少交通通勤和物流成本。⑤优化数据中心的设计和运营，采用节能设备、高效降温系统和可再生能源供应，减少数据中心对能源的消耗和碳排放^[4]。

4.5 加强相关法律法规建设

为了规范电子信息技术的应用和保护公众利益，我们需要加强相关法律法规的建设。以下是一些具体措施：

①制定明确的隐私权保护法律和政策，规范数据的收集、使用和共享，保护个人隐私不受侵犯。②完善网络安全法律体系，加强对网络安全的监管和执法。对于违反网络安全法律法规的行为，给予相应的惩罚和处罚。③制定支持电子信息技术创新的法律政策，提供优惠政策和资金支持，鼓励企业和研究机构进行技术创新和应用开发。④加强知识产权法律保护，打击盗版和侵权行为，鼓励知识产权的创造和创新。⑤在电子信息技术领域加强国际合作，制定统一的国际标准和规范，促进全球范围内的技术交流与合作。

5 结语

在信息技术飞速发展的时代，电子信息技术的应用无疑给人们的生活和工作带来了极大便利和改变。然而，与此同时，也面临着一系列问题和挑战。从安全性问题到隐私问题，从依赖性问题到环境问题，这些问题不仅需要高度重视，还需要共同努力寻找解决方案^[5]。只有通过加强安全保障措施、制定隐私保护政策、减少对技术的过度依赖、推动环境友好型技术应用以及加强相关法律法规建设等途径，才能够有效解决这些问题，并确保电子信息技术的可持续发展。

参考文献

- [1] 杨永军. 电子信息技术应用问题与发展分析[J]. 科学与财富, 2019(3).
- [2] 张欣. 电子信息技术存在的问题及发展趋势分析[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2021(8).
- [3] 谢伯进. 分析电子信息技术实际应用中(IDC)的问题及解决对策[J]. 电子乐园, 2022(1):14.
- [4] 张清波. 电子信息工程技术实际应用中问题及解决对策分析[J]. 2021(24):75-76.
- [5] 张睿宁. 基于电子信息工程的发展前景及目前国内所面临的问题分析[J]. 科技风, 2018(33):1.

Exploration of Statistical Analysis of Radio Monitoring Data

Renchao Xing

China Communications System Co., Ltd., Beijing, 100076, China

Abstract

Radio monitoring is a technology that obtains information by monitoring and analyzing electromagnetic wave signals. In modern communication systems, radio spectrum is widely used in fields such as wireless communication, radar, satellite communication, etc. This paper aims to reveal relevant information on radio spectrum utilization, communication system performance evaluation, and spectrum management through statistical analysis and exploration of radio monitoring data. It explores the application of radio monitoring data in communication system performance evaluation, spectrum management, and security fields, and demonstrates its effectiveness and significance in practice through practical cases. It also looks forward to future development trends and challenges, and proposes possible solutions and development directions.

Keywords

radio monitoring; data statistical analysis; spectrum management; communication system performance

无线电监测数据统计分析探讨

邢仁超

中华通信系统有限责任公司, 中国·北京 100076

摘要

无线电监测是一种通过对电磁波信号的监测和分析来获取信息的技术。在现代通信系统中,无线电频谱被广泛应用于无线通信、雷达、卫星通信等领域。论文通过对无线电监测数据的统计分析探讨,旨在揭示无线电频谱利用状况、通信系统性能评估以及频谱管理等方面的相关信息,探讨了无线电监测数据在通信系统性能评估、频谱管理和安全领域中的应用,并通过实际案例展示了其在实践中的效果和意义,对未来发展趋势和挑战进行了展望,并提出了可能的解决方案和发展方向。

关键词

无线电监测; 数据统计分析; 频谱管理; 通信系统性能

1 引言

无线电监测作为一种重要的技术手段,在现代通信、安全和频谱管理领域发挥着至关重要的作用。通过对无线电信号进行监测和分析,可以获得宝贵的频谱利用信息,评估通信系统的性能,并监测潜在的安全威胁。然而,随着通信技术的不断发展和应用场景的不断扩展,无线电监测面临着越来越多的挑战和需求。因此,对无线电监测数据进行统计分析,有助于更好地理解 and 利用这些数据,提高频谱管理效率,优化通信系统性能,保障信息安全。论文将从数据统计分析的角度出发,探讨无线电监测数据的相关问题,并通过实际案例展示其应用效果,以期为相关领域的研究和实践提供参考和启示。

2 无线电监测技术概述

2.1 无线电监测基础知识

无线电频谱是指一定频率范围内的所有电磁波信号的集合,通常分为不同的频段,如无线电、微波和红外线等。不同频段的电磁波具有不同的传输特性和应用场景,因此需要采用不同的监测技术和设备进行监测和分析。

2.2 监测设备和技术

无线电监测涉及到各种各样的设备和技术,用于捕获和分析无线电频谱中的信号,常用的监测设备包括频谱分析仪、扫描接收机、定向天线等。频谱分析仪是一种常用的无线电监测设备,能够实时捕获并显示一定频段内的信号功率分布情况,为频谱监测提供了直观的视觉化工具。扫描接收机则可以实现对更广泛频段的监测,适用于大范围的频谱监测任务。定向天线则可用于指定方向上信号的定位和跟踪。除了硬件设备外,还有许多软件技术用于无线电监测数据的分析和处理,如信号识别算法、数据解调技术等。

【作者简介】邢仁超(1984-),男,中国陕西大荔人,硕士,工程师,从事无线电监测研究。

2.3 监测数据的采集和处理方法

监测数据的采集和处理是无线电监测的关键步骤之一，数据采集通常通过监测设备实时捕获无线电频谱中的信号，并将其转化为数字信号进行存储和处理。数据处理包括数据预处理、特征提取、信号识别等多个步骤。数据预处理主要包括信号去噪、滤波等操作，以提高数据质量和减少干扰。特征提取则是从原始数据中提取出有意义的特征，如信号频率、带宽、调制方式等，为后续的信号识别和分类提供依据。信号识别是无线电监测数据处理的核心任务之一，其目标是将监测到的信号与已知的信号类型进行匹配，以实现信号的自动识别和分类。常用的信号识别方法包括基于特征匹配的方法、机器学习方法等。

3 数据统计分析方法

3.1 基本统计概念回顾

在进行数据统计分析之前，必须理解基本的统计概念，平均值是一组数据的总和除以数据的个数，它是衡量数据集中趋势的关键指标。平均值能够反映数据集的集中趋势，但在面对异常值或数据分布不对称时，它可能不是最优选择^[1]。中位数则是数据集中的中间值，对于存在极端值的情况下更具代表性。标准差是数据集散布程度的度量，它描述了数据点相对于平均值的离散程度。方差则是标准差的平方，用于度量数据的离散程度。

3.2 数据分布和描述统计

数据分布是指一组数据在数值上的分布情况，常见的数据分布包括正态分布、偏态分布等。正态分布是一种对称的钟形曲线分布，自然界中许多现象都符合这种分布，偏态分布则表明数据在分布上的不对称性，描述统计是对数据集进行整体描述和概括的方法。描述统计包括计算数据的中心位置（如平均值、中位数）、散布程度（如标准差、方差）以及数据分布的形态。

3.3 统计推断方法

统计推断是通过样本数据进行分析来推断总体特征的方法，参数估计和假设检验是常见的统计推断方法。参数估计是根据样本数据估计总体参数的值，可以使用点估计和区间估计两种方法。点估计是直接利用样本数据估计总体参数的值，而区间估计是对总体参数进行一个区间范围的估计。假设检验用来判断总体参数是否符合某种假设，包括单样本检验、双样本检验、方差分析等。

3.4 数据模型和拟合

数据模型是对数据分布形态的数学描述，常用的数据模型包括正态分布、泊松分布、指数分布等。数据拟合是将数据与某个已知的模型进行匹配的过程，常用的拟合方法包括最小二乘法、最大似然估计法等。数据模型和拟合可以帮助我们更好地理解数据的分布特征，从而进行更精确的统计分析和推断。通过数据模型和拟合，我们可以找出最能代表

数据集合的数学模型，并用于预测、分类或其他统计分析应用中。

4 无线电监测数据应用

4.1 通信系统性能评估

无线电监测数据在通信系统性能评估中发挥着至关重要的作用，通过监测和分析无线电频谱利用情况，可以评估通信系统的覆盖范围、信号质量以及干扰程度等关键性能指标。例如，在移动通信网络中，监测数据可以用于评估基站覆盖范围的有效性，优化信号覆盖强度分布，提高通信质量和用户体验。同时，监测数据还可以用于监测通信网络中的干扰源，及时发现和定位干扰问题，保障通信系统的稳定运行。

4.2 频谱管理和规划

频谱是一种宝贵的资源，在无线通信领域起着至关重要的作用，无线电监测数据可以用于频谱管理和规划，帮助政府和相关机构有效地管理和分配频谱资源，以满足不同业务和应用的需求。通过监测数据的收集和分析，可以了解当前频谱利用情况，识别空闲频段和频谱瓶颈，并制定相应的频谱分配政策和规划方案，以提高频谱利用效率和优化频谱资源的分配。

4.3 无线电频谱监测在安全领域的应用

无线电频谱监测在安全领域具有重要的应用价值，通过监测和分析无线电频谱中的信号，可以及时发现和识别潜在的无线电信号干扰、间谍活动以及非法无线电设备等安全威胁。监测数据还可以用于对通信网络进行安全评估，发现网络中的漏洞和弱点，及时采取相应的安全措施和防范措施，保障通信系统的安全运行^[2]。

4.4 无线电信号识别和分类

无线电信号识别和分类是无线电监测数据处理的重要任务之一，监测数据的信号特征提取和分析，可以实现对不同信号类型的自动识别和分类。例如，可以识别出各种调制方式的信号（如调幅、调频、调相等），区分不同通信系统的信号（如 GSM、CDMA、LTE 等），并根据识别结果进行相应的处理和分析。无线电信号识别和分类技术对于频谱监测、通信系统管理和安全防护等方面具有重要的应用意义。

5 无线电监测数据的实际案例研究

5.1 实验设置和数据收集

在进行无线电监测数据的实际案例研究时，首先需要设计合适的实验设置和数据收集方案，实验设置涉及到监测设备的选择、布置和参数设置等。例如，可以选择使用频谱分析仪、扫描接收机等监测设备，并将其布置在不同的监测点位上，以覆盖目标监测区域。同时，需要设置监测设备的工作频段、带宽、采样率等参数，以确保监测数据的准确性和完整性。数据收集过程中，监测设备会实时捕获无线电频

谱中的信号,并将其转化为数字信号进行存储和处理。同时,还需要记录监测设备的工作状态、环境条件、监测时间等相关信息,以便后续数据分析和结果验证。

5.2 数据分析结果展示

在数据收集完成后,接下来是对监测数据进行分析和处理,并展示分析结果。数据分析可以包括数据预处理、特征提取、信号识别和分类等多个步骤。首先,对原始监测数据进行预处理,包括去噪、滤波、数据对齐等操作,以提高数据质量和减少干扰。然后,进行特征提取,从原始数据中提取出有意义的特征,如信号频率、带宽、调制方式等。其次,采用信号识别和分类算法对特征进行分析,识别出不同类型的无线电信号,并对其进行分类和归类^[3]。最后,将数据分析的结果进行可视化展示,如绘制频谱图、时域图、功率谱密度图等,以直观地展示监测数据的分布特征和统计规律。

5.3 案例分析和讨论

在展示数据分析结果的基础上,进行案例分析和讨论,探讨监测数据在实际应用中的意义和效果。通过对监测数据的分析,可以发现不同类型的无线电信号特征,了解频谱利用情况和通信系统性能,进一步分析监测数据中的异常信号和干扰源,探讨其对通信系统的影响和可能的解决方案。同时,结合实际场景和需求,讨论监测数据在频谱管理、通信系统优化和安全防护等方面的应用前景和挑战。最后,总结案例分析的经验教训,提出进一步研究和应用的建议,为相关领域的实践提供参考和指导。

6 未来发展趋势和挑战

6.1 技术发展趋势

无线电监测技术将会面临着多方面的发展趋势。首先,随着物联网、5G等新兴通信技术的快速发展,无线电频谱的利用和管理将面临更大的挑战和压力。因此,无线电监测技术需要不断提升其监测范围、灵敏度和分辨率,以适应日益复杂的通信环境。其次,人工智能和机器学习技术的应用将为无线电监测带来新的机遇^[1]。通过利用深度学习、强化学习等技术,可以实现对无线电信号的智能识别、分类和分析,提高监测数据的处理效率和准确性。最后,随着软件定义无线电(SDR)等新型技术的发展,无线电监测设备将变得更加灵活和智能化,能够适应不同频段和通信制式的监测需求。

6.2 挑战和问题

无线电监测技术在发展过程中也面临着诸多挑战和问

题,频谱资源的有限性和频谱管理的复杂性将会成为制约无线电监测技术发展的主要因素之一。频谱资源的竞争激烈、频谱利用的不均衡等问题将给监测数据的采集和分析带来困难。随着通信技术的不断发展和创新,无线电信号的多样性和复杂性将不断增加,对监测设备和算法提出了更高的要求。同时,无线电监测技术的成本和能耗也是一个重要的挑战,需要不断优化监测设备的设计和性能,降低监测成本和能源消耗。

6.3 可能的解决方案和发展方向

为了应对以上挑战和问题,可以采取一系列可能的解决方案和发展方向。加强国际合作和频谱管理机制,推动建立开放、公平、高效的频谱管理制度,促进频谱资源的合理利用和共享。加大对无线电监测技术的研发投入,推动监测设备的智能化和自动化,提高监测数据的采集和分析效率^[4]。同时,加强对人工智能和机器学习技术在无线电监测领域的应用研究,探索新的数据处理方法和算法,提高监测数据的识别和分类准确性。此外,加强对无线电频谱利用规律和通信系统性能的研究,为频谱管理、通信系统优化和安全防护等提供科学依据和技术支撑。综上所述,未来无线电监测技术的发展需要政府、学术界和产业界的共同努力,通过技术创新和合作共赢,实现无线电频谱资源的有效管理和可持续利用。

7 结语

综上所述,无线电监测作为一种关键的技术手段,在通信、安全和频谱管理领域发挥着重要作用。论文对无线电监测数据的统计分析、应用和未来发展进行了探讨和分析。在无线电监测数据的应用方面,相关研究者探讨了其在通信系统性能评估、频谱管理、安全领域和信号识别分类等方面的重要意义。通过实际案例研究,进一步深入探讨无线电监测技术的关键问题,推动其在各个领域的广泛应用,为建设数字化、智能化的社会提供更加可靠和安全的无线通信环境。

参考文献

- [1] 吴礼湘.无线电频谱监测统计在无线电管理工作中的作用[J].国际援助,2021(4):25-27.
- [2] 关玉莲.无线电频谱监测统计工作信息化需求分析[J].中国无线电,2020(9):3.
- [3] 唐艳,吴文博.数据挖掘在频谱监测数据分析中的应用思考[J].中国无线电,2022(3):38-40.
- [4] 袁琴.无线电监测数据统计分析[J].通讯世界,2019,26(12):2.

Design Research of Embedded Human Fall Video Electronic Detection System

Zhao Zhang Zhikai Jiang

College of Mechanical and Electrical Engineering, Wuyi University, Wuyishan, Fujian, 354300, China

Abstract

Based on the development of electronic technology, this paper puts forward the research results of electronic detection when human body falls. Due to the use of embedded processor and camera, the system has a small volume and power consumption, which can be easily integrated into various environments, such as home, medical institutions or public places. Using the deep learning algorithm to analyze video streaming in real time, the system can efficiently capture human posture and movement characteristics, so as to accurately detect fall events and improve the efficiency and timeliness of rescue. Moreover, by classifying features with pre-trained models, the system can make judgments quickly, avoiding the subjectivity and latency of artificial judgments. After judging the fall event, the system can immediately take corresponding measures, such as issuing an alarm to inform the family members or medical staff, or automatically triggering the emergency rescue system to help the fall person get help as soon as possible.

Keywords

AX620A; AI; HRNet neural network; human body pose

嵌入式人体跌倒视频电子检测系统设计研究

张昭 蒋志凯

武夷学院机电工程学院, 中国·福建 武夷山 354300

摘要

论文基于现在电子技术的发展,提出了人体跌倒时的电子检测研究成果。本系统由于采用了嵌入式处理器和摄像头,系统具有较小的体积和功耗,可以方便地集成到各种环境中,如家庭、医疗机构或公共场所。利用深度学习算法实时分析视频流,系统能够高效地捕捉人体姿势和动作特征,从而准确地检测跌倒事件,提高了救援的效率和及时性。此外,通过预先训练好的模型对特征进行分类,系统可以快速做出判断,避免了人为判断的主观性和延迟性。在判断出跌倒事件后,系统可以立即采取相应的措施,如发出警报通知家人或医护人员,或者自动触发紧急救援系统,帮助跌倒者尽快得到帮助。

关键词

AX620A; 人工智能; HRNet神经网络; 人体姿态

1 引言

随着人工智能技术的迅猛发展,嵌入式人工智能技术在各个领域得到了广泛应用。其中,人体跌倒视频检测是一项关键的研究方向,对于保障人类健康和安全具有重要意义。老年人和行动不便的人群常常面临着跌倒的风险,而及时发现和处理跌倒事件可以极大地减少其带来的不良后果^[1]。

【基金项目】福建省中青年教育科研项目(项目编号: JAT220378); 大学生创新创业训练计划项目(项目编号: 202210397013)。

【作者简介】张昭(1982-),男,中国福建建阳人,硕士,副教授,从事机器视觉研究。

2 系统程序设计

2.1 姿态识别程序设计

本系统是一个基于神经网络算法的嵌入式系统。系统首先通过摄像头 GC4653 采集图像,然后对图像进行处理。处理过程包括图像增强、去噪等步骤,以提高后续算法的准确性。为后续的姿态关键点识别提供准确的输入。然后,系统将提取出的人体图像送入设计好的 HRNet 神经网络进行人体姿态关键点识别^[2]。HRNet 是一种高分辨率网络结构,能够有效地捕捉人体姿态的细节信息,提高姿态识别的准确性和稳定性。识别出的人体姿态关键点会通过 MIPI 屏进行显示,使用户能够实时观察到识别结果。同时,系统还会将结果通过蓝牙发送到 STM32 单片机。单片机通过控制 GMS 模块将结果发送到手机,用户可以通过手机查看姿态识别结果。具体的程序流程图如图 1 所示。

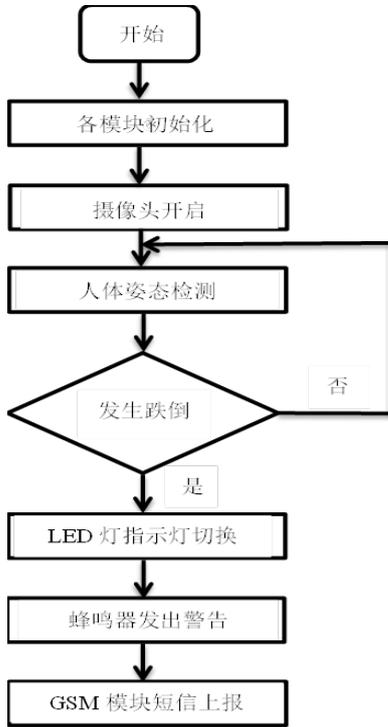


图 1 程序流程图

2.2 人体姿态解算

人体姿态估计的任务是确定图像人体关键点位置坐标，通常包括 17 个关键点。17 个关键点分别是：1—鼻子；2—左眼；3—右眼；4—左耳；5—右耳；6—左肩；7—右肩；8—左肘；9—右肘；10—左腕；11—右腕；12—左胯；13—右胯；14—左膝；15—右膝；16—左踝；17—右踝。人体姿态关键节点图如图 2 所示^[3]。

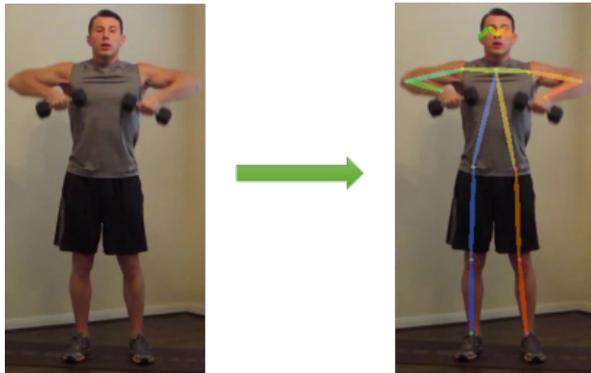


图 2 人体姿态关键节点图

HRNet (High-Resolution Net) 是针对 2D 人体姿态估计 (Human Pose Estimation 或 Keypoint Detection) 任务提出的，并且该网络主要是针对单一个体的姿态评估 (即输入网络的图像中应该只有一个人体目标)。人体姿态估计在现今的应用场景也比较多，比如说人体行为动作识别，人机交互 (比如人作出某种动作可以触发系统执行某些任务)，动画制作 (比如根据人体的关键点信息生成对应卡通人物的动作) 等^[4]。

2.3 COCO 人体姿态数据集

COCO 数据集包含 200000 幅图像和 250000 个带有 17 个关键点的 person 实例。我们在 COCO train2017 数据集上训练人体姿态 Hmnet 神经网络模型，包括 57K 图像和 150K person 实例。我们在 val2017 和 test-dev2017 上评估我们的方法，这两个集合分别包含 5000 幅图像和 20K 幅图像^[5]。

2.4 人体姿态识别算法

通过上面所介绍 HRnet 神经网络和 COCO 人体姿态数据集得出来的关于人体的 17 个关键点以及这 17 个关键点的相对的 X 和 Y 坐标。识别出人体骨骼中的关键点，并将这些关键点的三维空间信息转变成二维像素坐标，以便进行空间维度的分析。经过对不同动作的数据进行归纳后，影响摔倒行为的识别与人体关键点组成的向量角度、模长有关，因此数学模型中需要进行两个部分的工作：向量计算、模长计算。首先对人体骨骼关键点躯干向量进行计算和模长比率的计算，分别判断两种比率是否在阈值范围内，从而来判断当前人体的姿态^[5]。

2.4.1 向量计算

以向量为例选取人体关键点编号为 15,16 的中点坐标为向量的起点关键点标号为 0 为向量的终点得到向量的坐标表示为：

$$\vec{a} \left(x_0 - \frac{(x_{15}+x_{16})}{2}, y_0 - \frac{(y_{15}+y_{16})}{2} \right) \quad (1)$$

其中， x_0, y_0 为人体关键点鼻子编号为 0 的坐标； x_{15}, y_{15} 为人体关键点左脚脚踝处编号为 15 的坐标； x_{16}, y_{16} 为人体关键点右脚脚踝处编号为 16 的坐标。

2.4.2 模长计算

当人体摔倒倾向与摄像机拍摄的方向同向或反向时，通过摄像头很难通过人体倾斜角度来判断人体是否摔倒在地。当摄像机与身体摔倒方向同向时，识别到的人体关键点在转换为二维图像坐标时的表示人体的特定向量的模长会发生大幅度的变化。采用计算模长比率的方式来解决，计算方式如下：

$$\eta = \frac{|\vec{a}_1|}{|\vec{a}_2|} \quad (2)$$

通过向量计算和模长计算我们得出“站”“坐”“躺”三个静态动作的相关数据，“站”的数值基本上保持在 0.6 范围，“坐”的数值基本上保持在 0.4 的范围，“躺”的数值基本上保持在 0.2 的范围。我们将“站”“坐”“躺”分别标记 1、2、3 来表示三种不同的状态。摄像头每隔 1s 识别一种状态，并记录当前的状态值，当人体从一种状态切换到另外一种的时候，触发动态动作发生的条件，从而实现在很短的时间内，当人体的姿态发生变化能够及时被摄像头检测到及发出警告。同样的道理，当人体从“站”的状态或“坐”的状态突然变成“躺”的状态就可以认为人体发生了跌倒的情况。通过扩展和优化以上方法，我们可以更精确地识别人体的姿态和跌倒情况，提高监测的准确性和实时性^[6]。

3 系统功能测试

测试本系统能否准确且及时地在居家室内环境下区分出正常行为状态和跌倒行为状态。选用五男五女，两个年龄在21岁的志愿者模拟老人摔倒，每个志愿者分别进行五组不同的测试，分别是人在不同距离，不同光照，不同角度，不同性别以及摄像头的不同角度识别的准确率^[7]。

①本次测试记录人在不同距离的实验次数、识别正确次数和错误次数。对于不同距离检测人体跌倒，在人体距离摄像头为3m的时候，识别效果最好，识别跌倒行为的准确率为100%，当人体距离摄像头2m和4m的时候，识别效果较好，识别跌倒行为的准确率为90%，当人体距离摄像头1m和5m的时候，识别效果一般，识别跌倒行为的准确率为80%，发现当人体距离摄像头较近或者较远的时候，系统识别的效果就会降低。

②本次测试记录人在不同光照的实验次数、识别正确次数和错误次数。对于不同光照条件下检测人体跌倒，在正常光源和近光源的时候，识别效果最好，识别跌倒行为的准确率为100%，在远光源时候，识别效果较好，识别跌倒行为的准确率为90%。

③本次测试记录人在不同角度的实验次数、识别正确次数和错误次数。对于不同角度条件下检测人体跌倒，在向前跌倒和侧边识别跌倒行为的准确率为90%，在向前跌倒的情况下，跌倒行为的准确率为80%。

④本次测试记录摄像头在不同水平角度（5m以内）的实验次数、识别正确次数和错误次数。将摄像头平时设置为0°，向左移动为负数，向右移动为正数。对于摄像头在不同水平角度检测人体跌倒，摄像头的水平转动角度在±45°的范围之内，检测效果的准确度都是比较高的。

⑤本次测试记录摄像头在不同垂直角度（5m以内）的实验次数、识别正确次数和错误次数。将摄像头平视设置为0°，向下俯视为负数，向上仰视为正数。对于摄像头不同角度条件下检测人体跌倒，摄像头处于0°的时候，人体的各个关节关键点都显示正常，识别的准确率高。但是当摄像

头的角度往上时候，人体的下半身的关键点会逐渐消失，识别的准确率依旧很高。当摄像头处于20°以上的时候，人体将会从摄像头内消失，识别不到人体。摄像头角度往下的时候，人体上半部分的关键点会逐渐消失，准确率也会逐渐降低。

4 结语

嵌入式人工智能技术的人体跌倒视频检测系统的设计，摄像头选用AX620A为主要控制芯片，选用MIPI屏为显示模块，通过蓝牙模块传递姿态信息，用STM32F103RCT6来处理摄像头传递过来的姿态信息，SIM900A型号的GSM模块发送短信，LED指示灯显示当前模块的工作状态，再加上蜂鸣器报警。经过多次实验证明该系统已经实现了人体跌倒识别和警告的功能，在5m以内水平角度30°垂直角30°范围内准确率达到80%以上。此设计的优点是在终端就可以实现跌倒判断，不需要上传图像到云端判断，节省了通信资源，保护了用户隐私。缺点是在嵌入式系统中跌倒识别模型有所简化，准确率比电脑端模型会有所下降。

参考文献

- [1] 吉承文,马超,张铁钢,等.基于视觉识别的人体跌倒检测研究[J].数字通信世界,2020(3):7-8.
- [2] 钱庆庆.基于混合方式的室内老人跌倒检测系统的方法实现[D].南京:南京邮电大学,2023.
- [3] 卫伟.基于FPGA的人体跌倒检测系统的设计及实现[D].呼和浩特:内蒙古大学,2023.
- [4] 伏娜娜.基于嵌入式人工智能的人体姿态识别研究与实现[D].银川:宁夏大学,2022.
- [5] 徐思成.基于改进Openpose网络的多特征跌倒识别系统[D].南京:南京邮电大学,2022.
- [6] 卫金金.基于单目摄像头的室内老人跌倒识别研究[D].南京:南京邮电大学,2022.
- [7] 汪晨灿.基于卷积神经网络的人体跌倒检测方法的研究[D].合肥:安徽理工大学,2023.

Research on 5G Wireless Communication Technology and Network Security

Fan Yang Wanyue Kang

Education & Examination Center of Ministry of Industry and Information Technology, Beijing, 100040, China

Abstract

The key features of 5G wireless communication technology include high speed, low latency, large capacity, wide coverage and intelligent connection, which will bring faster, more stable and more intelligent communication experience for future communication networks. With the continuous development of 5G wireless communication technology, people's communication needs have been better met, but there are many network security challenges hidden behind this technology. In this paper, the principles and characteristics of 5G wireless communication technology are elaborated, and network security challenges such as privacy disclosure, data tampering, and denial of service attacks in 5G wireless communication technology are deeply analyzed. Besides, the application of enhanced encryption and identity authentication technology, security protocol design and implementation, security monitoring and threat monitoring, emergency response and recovery of 5G network are discussed. Strong network security measures are proposed in many aspects such as understanding and training of network security risks.

Keywords

5G wireless communication technology; network security; security challenges; safety measure

5G 无线通信技术与网络安全的研究

杨帆 康琬悦

工业和信息化部教育与考试中心, 中国·北京 100040

摘要

5G无线通信技术的关键特征包括高速率、低延迟、大容量、广覆盖和智能连接, 这些特点将为未来的通信网络带来更快速、更稳定和更智能的通信体验。随着5G无线通信技术的不断发展, 人们的通信需求得到了更好的满足, 然而在这一技术的背后却隐藏着诸多网络安全挑战。论文详细阐述了5G无线通信技术的原理和特点, 深入分析了5G无线通信技术中的隐私泄密、数据篡改、拒绝服务攻击等网络安全挑战, 并从强化加密与身份认证技术的应用、安全协议设计与实现、安全监控与威胁监测、5G网络的应急响应与恢复, 以及对网络安全风险的认识和培训等多个方面提出了网络安全措施。

关键词

5G无线通信技术; 网络安全; 安全挑战; 安全措施

1 引言

随着移动互联网的迅猛发展, 5G无线通信技术以其更高的传输速率、更低的时延、更高的连接密度, 将对人类的工作和生活产生巨大的影响。但是, 随着网络规模的不断扩大, 网络的安全性问题也愈发突出, 尤其是5G时代更是如此。随着信息技术的不断发展, 网络攻击方式日趋复杂、高端化, 这就需要更多的信息安全保障。为此, 论文拟开展5G移动通信技术和网络安全问题的研究, 探讨5G移动通信系统在应对不断增加的网络威胁中的安全问题, 以应对各类网络攻击。在此背景下, 开展5G移动通信和网络安全方面的研究, 不仅可以更好地利用5G的优点, 而且可以更好地保护用户

的信息安全, 维护网络社会的稳定与发展。

2 5G 无线通信技术详解

5G无线通信技术是第五代移动通信技术, 是一种全新的通信网络技术, 与以往的4G技术相比, 5G无线通信技术更具特色与优点^[1]。其主要特点是高传输速率、低时延、大容量、大范围的覆盖面、智能化等。深入了解5G无线通信技术关键特征、网络架构与协议栈, 网络安全需求与标准等能够更加深入的分析5G无线通信技术与网络安全。

2.1 5G 无线通信技术关键特征

首先, 5G最大的特点就是高速通信, 可以达到100M/s, 是4G的几倍以上, 可以使数据传送速度更快, 通讯经验更有效率。其次, 5G网络的时延非常小, 能够达到毫秒级的数据传输延时, 可以满足无人驾驶、智能工厂等多个实时应用的需求。再次, 5G还具备两个特点, 一是容量大; 二是

【作者简介】杨帆(1982-), 女, 中国北京人, 本科, 从事科技项目管理、人工智能研究。

覆盖面广。在提高频谱利用率的基础上,采用多种天线技术,极大地提高了网络的承载能力,并具有较大的覆盖范围,使用户能够在更多的地区享受到快速稳定的通信服务。最后,5G网络具有智能互联特征,将人工智能、物联网等技术应用于移动终端,能够实现智能互联与自主协同,这样就可以使通讯网络更加智能和高效。

2.2 5G 网络架构与协议栈

5G的体系结构是一种具有很强弹性和可伸缩性的体系结构,主要包括核心网和无线接入网。5G基站与终端的无线接入网相连,而无线接入网将终端与核心网相连。5G网络采用了一种面向服务的体系结构,能够有效地满足各种不同的业务需要与应用环境^[2]。5G网络架构与协议栈无线接入网由基站和传输网两部分组成,主要用于向骨干网传送来自终端的数据。核心网络为用户提供数据处理、控制、管理等多种功能,为多种网络业务和应用提供了支撑。5G网络的协议栈包含了多个层次,如物理层、数据链路层、网络层,以及应用层。其中,物理层主要是对无线信号进行调制、调制、发送;在数据链路层,主要是对数据进行发送与接收;在网络层,则是对分组进行路由与转发;在应用层,则是对网络应用进行处理与管理。

2.3 5G 网络安全需求与标准

5G网络的安全性是5G通信技术中的一个关键问题,由于5G的快速发展,网络攻击日趋复杂化,其安全性问题也日益突出^[3]。5G网络虽具有速度快、容量大、时延短等特点,同时也存在着极高的网络攻击风险。为此,5G网络对用户数据及网络的安全性提出了更高的要求。针对此问题,相关的5G网络安全需求和标准已经得到了广泛的制定和认可。主要包括用户资料的加密、网络的认证、数据的传输保护,针对网络攻击的检测与防护需求。另外,为保证5G网络的安全、稳定运行,各运营商、网络设备生产商也必须遵循相关的标准与规范。

3 5G 无线通信技术中的网络安全挑战

5G无线通信技术是当今通信界的研究热点,使人们的生活更加快捷、更加可靠。但是,随着智能终端和物联网等技术的广泛应用,网络安全问题也越来越突出^[4]。5G无线通信技术中的网络安全挑战主要包括隐私泄密、数据篡改,以及拒绝服务攻击等方面。

3.1 隐私泄密

5G移动通信环境下,用户的个人信息、隐私等信息均集中在云平台上,易受黑客、恶意攻击等攻击^[5]。隐私泄密是指在网络环境下,用户信息被窃取、滥用,甚至被窃取身份等严重后果。5G移动通信系统中,终端接入的终端和节点数目急剧增多,同时也带来了大量的个人信息与隐私数据,对其安全性提出了更高的要求。

3.2 数据篡改

在传统的网络通讯中,数据的篡改会造成信息泄漏或

者破坏,5G网络具有数据传输率高、覆盖面积大等特点。因此,在5G网络环境下,数据的传输速度将会受到严重的影响,数据伪造会给使用者和装置带来更为严重的后果。数据伪造是指对信息进行篡改、伪造、删除等行为,对信息的完整性与可靠性产生严重的威胁。这对于金融交易、电子商务等方面的信息传递至关重要。一旦被恶意攻击者利用,将会造成经济损失和虚假交易等严重后果。此外,数据的伪造还会造成个人隐私的泄漏以及用户的数据被盗。5G网络环境下,海量的个人资料通过互联网传递,一旦被篡改,不仅会导致用户的个人信息泄漏,还会给使用者带来隐私风险。

3.3 拒绝服务攻击

拒绝服务攻击是指攻击者通过一系列手段,让服务无法提供正常的网络通信,导致用户无法正常访问网络或服务。由于5G的高速率和大容量,拒绝服务的攻击将使5G网络的性能恶化。一方面,5G网络具有高速的传输与处理能力,攻击者能够通过发送海量的数据流来消耗网络的带宽与资源,使得网络系统无法对合法用户的请求做出正确的反应,从而导致网络服务中断。另一方面,5G网络具有高连通性,信息接入量大,占用的网络资源较多,致使网络拥塞。

4 5G 无线通信技术中的网络安全措施

4.1 强化加密与身份认证技术的应用

在5G无线通信技术中,采用加密技术能够有效地保证数据的安全,防止信息被窃取和篡改。同时,通过身份验证技术,可以有效地阻止非授权用户进入网络,保证了网络的安全与完整。5G无线通信技术使用了高密度的加密算法来实现数据的加密,从而保证5G移动通信的保密性和安全性。另外,5G网络还能利用双向身份鉴别技术对通信双方进行身份验证,保证通信双方的合法性、可靠性。强化加密与身份认证技术的应用,可以有效地应对日趋复杂的网络安全威胁,保证网络及使用者的信息安全。

4.2 安全协议设计与实现

在5G无线通信技术中,如何设计和实现安全协议是一个至关重要的问题。在设计安全协议时,应充分考虑数据的隐私性、完整性和可用性,并能有效抵御不同类型的安全攻击。在5G无线通信技术中,常用的安全性协议有身份鉴别、密钥协商、加密以及数据完整性等。安全协议设计与实现,可以有效地防止恶意、假冒、不合法的使用者与他人进行交流。密钥协商是指在通信双方开始通讯前,先协商出一个共用的密匙,以保证通信资料的保密性。密码协定利用密码运算法则来加密资料,防止资料被侦听与篡改。而数据安全协议通过对数据的完整性进行检查,判断出在传输过程中是否被人篡改。5G无线通信技术,在保障信息安全的前提下,需要满足高速率、低延迟、低功耗等性能指标。为了保证5G移动通信系统的安全可靠,必须对其进行持续的创新与完善。

4.3 安全监控与威胁监测

在5G无线通信技术中,网络管理人员能够对网络流量、设备状态以及用户的行为进行实时监测,并对其进行有效地应对。同时,通过对网络攻击、恶意程序等检测手段,能够及时地发现网络攻击、恶意程序以及其他的安全隐患,并对其进行有效地预防与处理。通过网络流量分析、入侵检测、入侵防御、漏洞扫描、日志分析等方法来完成。该方法可以使网络管理人员能够及时地检测到网络中存在的安全问题,并对其做出迅速响应,从而保证了网络通讯的安全可靠。此外,随着5G网络的不断发展,人工智能、机器学习等技术也将在安防监测、威胁监测等方面起到重要作用。可以有效地解决各类网络安全问题。因此,如何提高5G网络的安全监测和威胁探测能力,是保证5G网络安全的一项重要措施。

4.4 5G网络的应急响应与恢复

在5G无线通信技术中,网络的应急响应与恢复是至关重要的一环。5G无线通信技术具有复杂、高速等特点,一旦发生网络安全事件,将会快速扩散,给用户带来巨大的损失。为此,5G网络亟需一套完备的突发事件应对机制与应急预案。首先,要构建5G移动通信网络的实时监测与监测体系,以实现5G移动通信网络的异常与安全隐患的快速探测。利用该监测系统对网络流量、设备状态、数据传输等进行实时监测,能够迅速地检测出网络中的异常,并及时采取应对措施。其次,5G网络必须有完善的安全漏洞修补机制以及针对5G网络的漏洞修补程序。当网络中出现安全漏洞时,应立即对其进行修补,并及时发布漏洞修补程序,避免漏洞被黑客所利用,从而导致更大的损失。最后,5G网络还需构建灾后的恢复规划与备份机制,以保证在受到攻击或者灾害的情况下,可以迅速地恢复网络的正常运转,减少损失。应急处置组需经常进行演习与训练,以提升处置网络安全事件的应变能力。要解决这些问题,须有一个完备的解决方案,以保证用户的数据及网络的安全。

4.5 强化网络安全风险的认识和培训

在5G无线通信技术中,强化网络安全风险的认识和培训具有重要意义。要充分理解5G网络的体系结构、协议和技术缺陷,才能正确地理解网络安全的风险。只有充分认识

5G移动通信系统中可能出现的各种威胁与缺陷,才能更好地进行有效的安全防护与对策。有关部门及企业应定期组织网络安全培训,如网络安全意识培训、网络攻防演练、应急响应培训等,以增强从业者对网络安全风险的意识。通过这一系列的训练,能够加强企业员工的信息安全风险辨识和应急响应能力,为5G网络的安全提供有力保障。同时,应从全社会的角度出发,提高公众对网络安全风险的意识、训练能力。政府、企业、科研院所应该携手合作,共同促进网络安全教育的普及与提高。唯有多方合作,才能使5G网络的安全性得到有效的保护,使用户的信息、资料免受侵害。

5 结语

随着新技术的发展,网络攻击日趋复杂化、隐蔽性越来越强,需要充分了解其所面临的安全问题,并针对这些问题提出相应的应对措施,才能保证其安全、稳定地运行。为解决5G无线通信技术与网络安全相关问题,论文通过对5G无线通信技术进行了深入研究,分析了5G无线通信技术中的网络安全挑战,如隐私泄密、数据篡改、拒绝服务攻击等方面,并强化加密与身份认证技术的应用等多个方面提出了针对性策略。在5G无线通信技术下,相关人员必须具有较高的网络安全意识,适时地掌握各种威胁信息,不断跟踪最新的安全缺陷和攻击模式。通过论文的研究可知,在5G时代,信息系统的安全已成为一个不容忽视的问题,只有对威胁有了深刻的认识,才能更好的预防和处理。

参考文献

- [1] 唐忠杰.5G无线通信技术与网络安全研究[J].长江信息通信,2023,36(12):197-199.
- [2] 刘闯.5G无线通信技术与网络安全探析[J].中国设备工程,2023(23):217-219.
- [3] 符凌翔,姜春凯.5G无线通信技术与网络安全研究[J].光源与照明,2023(10):85-87.
- [4] 王书义.5G无线通信技术与网络安全研究[J].中国新通信,2023,25(17):5-7.
- [5] 王强,李志民,张伟.5G无线通信技术关键技术的应用[J].无线互联科技,2023,20(7):5-7.

Research and Discussion on State Repair of Railway Signal Equipment

Jing Liu

Guoneng Huangda Railway Co., Ltd., Dongying, Shandong, 257000, China

Abstract

Railway signal equipment is a general term for various control and remote control technologies used in railway transportation systems to ensure train safety, improve the passing capacity of stations and sections, and enhance the stepped grouping capacity of marshalling yards. These devices are mainly used to display commands to train operators indicating train operation and shunting operations. Railway signal equipment is a key facility to ensure the safety and efficiency of railway transportation, and its reliability and safety are directly related to the operation status of the entire railway system. The traditional maintenance mode often has problems such as high cost and low efficiency, so seeking a more effective maintenance strategy is of great significance. The aim of this study is to explore the state maintenance mode based on microcomputer monitoring and big data analysis, providing new ideas and technical support for the maintenance of railway signal equipment.

Keywords

signal equipment; maintenance mode; computer monitoring; big data; new technologies; state repair

铁路信号设备状态修的研究与探讨

刘静

国能黄大铁路有限责任公司, 中国·山东 东营 257000

摘要

铁路信号设备是铁路运输系统中用于保证行车安全、提高车站和区间的通过能力、编组站阶梯编组能力的各种控制及远程控制技术的总称。这些设备主要用于向行车人员显示指示列车运行及调车作业的命令。铁路信号设备是确保铁路运输安全和效率的关键设施,其可靠性和安全性直接关系到整个铁路系统的运行状况。传统的维修模式往往存在成本高、效率低等问题,因此寻求一种更加行之有效的维修策略具有重要意义。本研究旨在探究基于微机监测和大数据分析的状态修模式,为铁路信号设备的维护提供新的思路和技术支持。

关键词

信号设备; 维修模式; 微机监测; 大数据; 新技术; 状态修

1 引言

铁路信号设备包括车站联锁设备、区间闭塞设备、机车信号、超速防护、调度监督、调度集中、调车场控制及道口信号等设备。它的主要功能是指导列车运行并确保列车之间的安全距离。它们通过信号机、信号标志等装置向驾驶员和乘务员传递信息,使其了解前方路段的状态和行驶要求。同时,信号设备还负责控制轨道的占用情况,以避免多列车在同一区段相撞。

2 传统维修模式分析

铁路信号设备的传统维修模式主要包括计划维修、突发故障维修和传统故障诊断方法。这些模式在一定程度上保

障了铁路信号设备的正常运行,但随着科技的进步,这些模式也在不断地优化和升级。

2.1 计划维修

这是一种制定周期性、可持续的设备维护计划的方式。通过固定的时间周期,对固定的信号设备进行维护,记录设备的损耗情况,并进行保养检修。这种维修模式大多适用于铁路室外设备的维护与保养,如转辙机、信号机、轨道电路等。通过合理的、周期性的计划维护,可以掌握设备的状况,对设备进行针对性的调整,方便企业对设备维护工作的管理,降低铁路运行故障率。然而,计划维修也存在局限性,如周期制定过长可能导致设备磨损严重,而周期制定过短则可能造成设备维护工作的重复,浪费企业资源^[1]。

2.2 突发故障维修

当设备出现故障或设备的状态不满足运营要求时,需要进行维护抢修工作,这是计划外的抢修。每个铁路企业都

【作者简介】刘静(1984-),男,中国湖南湘潭人,本科,助理工程师,从事铁道电务、铁道信号研究。

会采取这种维护模式，有专业的维修小组时刻准备，以保障铁路的安全持续运营。

2.3 传统故障诊断方法

这种方法依赖于信号设备维修人员的技术和经验，他们通常会采用比较法、校核法、代换法、观察检法、优先选择法、实验分析法、逻辑推理法等多种方法，来到现场进行实地分析、考察，以提高判断和处理故障的准确性。

然而，随着科技的发展，传统的维修模式也在逐渐改进和升级。例如，利用大型计算机联锁设备和设施，可以对传统的故障方法进行故障处理和诊断工作，实现对硬件故障和软件故障的诊断。此外，信号处理法也逐渐被引入，通过信号模型检测铁路信号，以顺利诊断出铁路信号设备的故障。

3 状态修

铁路信号设备状态修是一种基于设备实际运行状态的维修策略，它侧重于对设备当前状态的实时监测和评估，以决定是否需要进行维修。这种维修方式旨在提高设备的可靠性、降低维修成本，并优化维修资源的分配。

3.1 状态修的界定

①设备状态监测：通过安装传感器、采集数据等方式，实时监测设备的运行状态，包括电气参数、机械性能、温度、振动等。②状态评估：根据监测到的数据，对设备的状态进行评估，判断其是否存在故障或潜在故障，并预测其剩余寿命。③维修决策：根据状态评估结果，制定维修计划，包括维修时间、维修内容、维修方式等^[1]。

3.2 状态修具有的优势

①提高设备可靠性：状态修可以实时监测设备的状态，及时发现并处理潜在故障，避免故障的发生，从而提高设备的可靠性。②降低维修成本：状态修可以根据设备的实际状态进行维修，避免了不必要的维修和过度维修，降低了维修成本。③优化维修资源分配：状态修可以根据设备的状态和维修需求，合理分配维修资源，提高了维修效率。然而，状态修的实施也面临一些挑战，如需要专业的监测设备和技术支持，以及需要建立完善的数据分析和处理系统。因此，在实施状态修时，需要充分考虑设备的特点和实际需求，制定合适的维修策略。

状态修是一种高效、经济的维修方式，它可以提高设备的可靠性、降低维修成本，并优化维修资源的分配。随着技术的发展和应用，状态修将在铁路信号设备的维修管理中发挥越来越重要的作用。

4 微机监测系统

4.1 微机监测系统的技术特点

①高速信息处理能力：微机监测系统利用高速信息处理能力，进行实时监测、故障诊断和自动分析。这使得系统能够迅速响应并处理各种信号设备的信息，为电务部门提供

实时、准确的数据支持。②大规模信息存储能力：微机监测系统具有强大的信息存储功能，可以进行数据处理、记忆、储存和回放再现。这一特点使得系统能够长时间保存设备运行状态的历史数据，为后续的故障分析和维修提供重要依据。③联网能力：微机监测系统通过联网功能，可以实现调度指挥、故障处理和集中管理的加强。这使得多个微机监测系统可以相互连接，形成一个统一的监控网络，实现信息的共享和协同工作。

4.2 微机监测系统在状态修中的具体应用

①监测信号设备状态：微机监测系统能够实时监测信号设备的运行状态，包括设备的电压、电流、温度等参数。通过实时监测，系统可以及时发现设备隐患，为维修工作提供预警^[1]。②故障诊断与分析：当信号设备出现故障时，微机监测系统能够自动进行故障诊断和分析。系统通过收集设备运行过程中的各种信息，结合预设的故障判断逻辑，可以快速定位故障点，并给出相应的处理建议。③指导现场维修：微机监测系统可以为现场维修人员提供实时的数据支持和指导。维修人员可以通过系统查看设备的实时状态和历史数据，了解设备的运行情况和故障趋势，从而更加准确地判断故障原因和制定维修方案。④提高维护水平和效率：微机监测系统的应用可以显著提高电务部门的维护水平和效率。通过实时监测和故障诊断，系统可以帮助维修人员及时发现和处理设备故障，避免故障扩大和影响行车安全。同时，系统还可以为维修人员提供历史数据和经验支持，帮助他们更加高效地开展维修工作。

5 大数据分析技术

大数据分析技术在提高铁路信号设备状态评估方面具有重要的作用。加强对大数据分析技术的应用和研究，不断提高设备状态评估的水平和质量，确保设备的正常运行和铁路运输的安全稳定。

大数据分析技术设备状态评估中起到的作用如下：①大数据分析技术通过处理海量的铁路信号设备数据，能够从中提取出关键的特征信息，如设备状态、故障模式、运营指标等。这些信息对于准确评估铁路信号设备的状态至关重要。②大数据分析技术能够揭示数据背后的规律和趋势，帮助铁路部门更好地了解设备性能的变化情况。通过应用数据挖掘技术，可以挖掘出关联规则、聚类结构、决策树等知识，为铁路信号设备的状态评估提供有力的支持。③大数据分析技术还可以应用于预测模型的构建。通过应用机器学习技术，可以构建铁路设备故障预测模型，提前预测设备可能出现的故障，从而采取相应的维护措施，避免事故的发生。④大数据分析技术可以提高铁路信号设备状态评估的准确性和效率。传统的状态评估方法往往依赖于人工经验和定期巡检，存在主观性和耗时长的问题。而大数据分析技术可以自动化地处理和分析数据，减少人为因素的干扰，提高评估的准确

性和效率。

6 新技术在状态修领域的集成与创新实践

铁路信号新技术在状态修领域的集成与创新实践，主要体现在提升铁路信号设备的监测、诊断、预警及修复能力，以实现更高效、更安全、更可靠的铁路运输服务。

6.1 集成应用新技术提升状态监测能力

随着物联网、大数据、人工智能等技术的快速发展，铁路信号设备状态监测手段得到了极大的提升。通过集成应用这些新技术，可以实现对铁路信号设备的实时在线监测，获取设备的运行状态、故障信息等数据，为状态修提供有力支持。例如，通过物联网技术，可以将铁路信号设备连接成网络，实现设备之间的信息互通与共享。同时，利用大数据技术对设备运行状态数据进行挖掘和分析，可以预测设备的故障趋势，提前发现潜在的安全隐患。此外，人工智能技术还可以应用于故障诊断，通过机器学习算法对故障模式进行识别和学习，提高故障诊断的准确性和效率。

6.2 创新实践提升状态修水平

在状态修领域，新技术的应用不仅可以提升监测能力，还可以推动修复手段的创新。同时，利用虚拟现实（VR）和增强现实（AR）技术，可以构建虚拟维修环境，提高维修人员的培训效果和维修效率。

此外，随着预测性维护技术的发展，铁路信号设备的维护模式正在从传统的计划修向状态修转变。通过实时监测设备状态，预测设备的剩余寿命和故障风险，可以制定更加科学合理的维护计划，降低维护成本，提高设备的可靠性和可用性。

6.3 挑战与展望

尽管铁路信号新技术在状态修领域的集成与创新实践取得了显著成果，但仍面临一些挑战。未来，随着技术的不断进步和应用场景的拓展，铁路信号新技术在状态修领域的应用将更加广泛和深入。同时，也需要加强技术研发和创新，不断提高新技术在铁路信号设备状态修领域的应用水平和效果，为铁路运输的安全、高效、可靠提供有力保障。

铁路信号新技术在状态修领域的集成与创新实践对于提升铁路运输的安全性和效率具有重要意义。通过不断推动新技术的研发和应用，可以实现铁路信号设备状态修的智能化、高效化和精准化，为铁路运输的可持续发展提供有力支撑。

7 案例分析

ZD6 转辙机故障修复案例如下：①故障发现。在日常巡检中，发现某道岔的 ZD6 转辙机动作异常，无法正常转换道岔位置。通过观察信号显示和现场检查，初步判断为转辙机内部故障。②故障诊断。使用专用测试仪器对转辙机的

电气参数进行测量，发现电机线圈存在异常电阻。进一步拆卸转辙机，检查内部机械部件，发现摩擦连接器磨损严重，导致传动不畅。③维修措施。更换磨损的摩擦连接器，确保传动机构顺畅。对电机线圈进行检查和修复，或更换新的电机线圈。重新组装转辙机，并进行电气参数调整，确保设备性能恢复正常。④结果评估。修复完成后，对转辙机进行多次操作测试，确保动作准确、可靠。观察信号显示和现场使用情况，确认故障已完全排除，设备恢复正常工作状态。⑤经验总结。通过本次故障修复，发现摩擦连接器是 ZD6 转辙机常见的易损件，应加强日常检查和定期更换。在维修过程中，应严格按照操作规程进行，确保设备安全、可靠。对于复杂故障，应充分利用专用测试仪器和诊断方法，提高故障定位的准确性和维修效率。在实际应用中，铁路信号设备状态修涉及的设备类型、故障类型、维修方法等都可能有不同。因此，在进行案例分析时，应根据具体情况进行具体分析，并结合实际经验进行总结和提炼。此外，随着铁路信号技术的不断发展，新的设备和技术不断涌现，对维修人员的技能水平也提出了更高的要求。因此，维修人员应不断学习和掌握新知识、新技能，以适应铁路信号设备状态修的需求。

8 结论与展望

设备状态修是一种前瞻性的维护方法，其关键在于实时监测信号设备的状态，并在设备性能出现明显下滑或出现故障迹象前采取适当的维护措施。这不仅可以有效预防设备故障，保障铁路运输的安全和稳定，还可以减少不必要的维修成本，提高设备的整体运行效率。

展望未来，设备状态修将会继续向智能化、自动化方向发展。随着技术的不断进步，我们可以期待更加精准、高效的监测手段和更加智能的维护策略的出现。同时，随着铁路运输需求的不断增长和铁路网的持续扩展，铁路信号设备状态修的重要性也将更加凸显。

9 结语

总的来说，铁路信号设备状态修是铁路维修维护行业发展的重要方向之一，它不仅能够提升铁路系统的安全性和可靠性，还能够降低运营成本，提高运营效率。随着技术的不断进步和应用，铁路信号设备状态修的前景将更加广阔。

参考文献

- [1] 许锦江. 铁路信号设备的防雷与接地研究[J]. 中国设备工程, 2024(6): 246-248.
- [2] 宋玉鼎. 铁路信号设备防雷技术应用[J]. 中国信息界, 2024(1): 198-201.
- [3] 毕超. 铁路信号系统轨道电路分路不良的危害及防治研究[J]. 中国设备工程, 2024(1): 223-225.

Application and Challenge of Artificial Intelligence in the Field of Network Security

Zhaoyang Zhu

International Institute of Engineering Psychology, Colorado, America

Abstract

With the rapid development of science and technology and the wide application of information technology, artificial intelligence (AI) has gradually emerged and become an indispensable tool in the field of network security. The rise of AI technology has not only changed the protection mode of traditional network security, but also significantly improved the protection capability of network security. AI technology is widely and deeply applied in the field of network security. However, with the widespread application of AI in network security, there are also many challenges. In order to address these challenges, this article will take an in-depth look at the application of AI in the field of cybersecurity and the challenges it faces, analyze existing technologies, assess their strengths and weaknesses, and look at future trends. Through continuous research and practice, we will further play the role of AI technology in the field of network security.

Keywords

AI; network security; apply; challenge

人工智能在网络安全领域的应用与挑战

朱朝阳

国际工程心理学研究所, 美国·科罗拉多州

摘要

随着科技的飞速发展和信息技术的广泛应用, 人工智能(AI)逐渐崭露头角, 成为网络安全领域不可或缺的重要工具。AI技术的崛起不仅改变了传统网络安全的防护模式, 而且显著提高了网络安全的防护能力。AI技术在网络安全领域的应用广泛而深入。然而, 随着AI在网络安全中的广泛应用, 也面临着诸多挑战。为了应对这些挑战, 论文对AI在网络安全领域的应用及其面临的挑战进行深入探讨, 分析现有技术, 评估其优缺点, 并展望未来发展趋势。通过不断的研究和实践, 进一步发挥AI技术在网络安全领域的作用。

关键词

人工智能; 网络安全; 应用; 挑战

1 引言

网络安全作为保障信息社会健康发展的重要基石, 一直是全球关注的焦点。随着网络技术的飞速发展和攻击手段的不断演变, 传统的网络安全技术已难以满足日益复杂的安全需求。而人工智能(AI)作为一项前沿技术, 为网络安全领域带来了新的机遇和挑战。AI技术以其强大的数据处理能力和自学习能力, 在网络安全领域展现出巨大的应用潜力。

2 人工智能技术的特点和优势

2.1 计算成本低

传统的网络安全技术运算程序确实复杂, 导致能源消

耗巨大, 超出常规想象。相对而言, 人工智能技术采用的控制算法为网络安全领域带来了革命性的改变。这种算法简洁高效, 通过预先寻找最优解, 一次性完成运算任务, 不仅大幅减少了人工参与和资源消耗, 还极大地提高了任务完成的速度和效率。

2.2 具有一定的学习能力

工智能技术在网络安全领域的应用, 除了具备学习能力和计算成本低的优势外, 还有处理模糊信息的能力。随着互联网的高速发展, 出现了许多未知问题, 这些问题往往具有模糊不确定的特点, 给人们带来各种风险。人们有时会对这些问题或信息感到反感, 因为处理它们很困难, 稍有不慎就可能陷入风险中。人工智能技术的出现有效地应对了这些挑战。与传统网络安全技术相比, 人工智能采用了模糊逻辑的推理方式, 能够感知网络中存在的风险, 并对未知问题进行筛选、整理, 从而提高网络安全维护工作的效率^[1]。

【作者简介】朱朝阳(1995-), 男, 中国河南驻马店人, 博士, 研究员, 从事人工智能研究。

2.3 具有处理模糊信息的能力

人工智能技术除了具备学习能力和计算成本低的优势外,还拥有处理模糊信息的能力。在互联网高速发展的今天,出现了很多人们不确定或者是不知道的问题,即未知问题。这些模糊又不确定的网络信息具有相当多的可能性,这一点也就表明了这些问题的出现将会带给人们各种各样的风险。当人们看到这些问题或者是信息时,心里有时候是非常反感的,因为这些信息或数据处理起来是非常困难的,稍有不慎,就会陷入风险之中。模糊信息的大量涌现,对于网络风险的预防,将会是非常大的一项挑战^[2]。

3 人工智能在网络安全领域的应用

3.1 身份认证识别

人工智能在网络安全领域中的身份认证识别方面有着广泛的应用。随着技术的发展,人们对身份验证的安全性要求越来越高,推动了身份验证技术的不断创新。在这一背景下,人工智能发挥了重要的作用。

人工智能可以通过多种方式进行身份认证识别,如面部识别、虹膜识别、声纹识别等。这些技术都是基于生物特征识别,通过对人体生理和行为特征进行检测和识别,实现身份验证的功能。例如,面部识别技术可以通过深度学习对面部图像进行学习和训练,从面部轮廓、亮度、角度等方面对人脸进行准确识别,并与系统中保存的人脸信息进行比较,从而实现身份验证。虹膜识别技术则通过分析虹膜纹理来进行身份验证,具有高度准确性。声纹识别技术则是通过语音信号中鲜明的个体差异对个人身份进行识别。

3.2 恶意域名检测

不法分子经常利用恶意域名进行非法活动,如诈骗、色情传播、网络钓鱼或非法网站运营等。以往,人们主要依赖基于特征的黑名单技术来识别这些恶意域名。但随着技术的不断发展和犯罪手法的日益复杂,尤其是恶意软件的出现,使得这种方法变得越来越无效。因为恶意软件能自动生成大量的域名,使得恶意域名的数量持续激增,并且不断变化和进化。为了应对这一挑战,深度学习中的循环神经网络(RNN)技术应运而生。这种网络能够区分由人类手工编写的正常域名和由恶意软件生成的域名。因为恶意软件生成的域名在结构上往往呈现出一些特定的模式,如元音和辅音字母的比例可能不太自然,或者频繁出现大小写字母与数字的混合组合。这些特征使得RNN可以相对容易地识别和区分这些域名^[3]。

3.3 流量攻击检测

人工智能在网络安全领域的流量攻击检测方面有着广泛的应用。传统的网络安全系统主要依赖于规则和模式匹配来检测网络攻击,但这种方法在面对新型攻击行为时往往显得力不从心。而人工智能技术,特别是机器学习,能够学习并理解网络的正常行为模式,使其能够更快速地检测到异常

的网络流量。

具体来说,基于机器学习的流量攻击检测可以通过分析网络流量的统计特征,建立模型来检测异常行为。例如,通过对网络流量的实时监测,机器学习算法可以识别出与正常流量模式不符的异常流量,如突然增加的流量、来自未知源的流量或者具有特定特征的流量等。这些异常流量可能预示着潜在的网络攻击,如DDoS攻击、网络钓鱼等。此外,人工智能技术还可以应用于威胁情报分析。网络攻击往往具有高度变异性和复杂性,传统的威胁情报分析方法往往难以从庞大的数据中识别出有用的信息。而基于人工智能的威胁情报分析可以自动对大量的网络流量数据进行筛选和关联分析,从而提取出潜在的威胁情报。

3.4 恶意软件识别

恶意软件的出现,给国家、企业和个人带来了严重的经济损失。尽管常规的防御措施能起到一定的遏制作用,但其自身的变异与演化却使传统的防御措施很难有效地应对。与此形成鲜明对比的是,有指导的学习方法可以从海量样本中挖掘出恶意代码与恶意代码的特性,从而更加高效地对恶意代码进行识别与防御。该方法既能对已知的恶意程序进行检测,又能通过对其行为模式的分析,对其可能的变化进行预测,进而对新的攻击进行预防。马尔可夫模型、长短期记忆网络LSTM、自动编码器AE、生成对抗网络GANs以及大规模语言模型LLMs等人工智能技术可以作为自动生成邮件的有效工具。对于Transformer、BERT、GPT生成式大模型来说,制造钓鱼邮件和垃圾邮件的成本很低,只需给出关键提示词,这些模型就可以在秒级内生成大量逼真、切题的鱼叉式钓鱼邮件和垃圾邮件,继而成为钓鱼攻击和拒绝服务攻击的跳板。该技术可以在最短的时间内将受病毒计算机与整个网络隔离开来,并有效地阻断了病毒的扩散,极大地减少了病毒对网络的危害。

3.5 垃圾邮件检测

随着互联网的迅速发展,与智慧型通讯设备的广泛使用,电邮已经逐渐成为人们生活中不可缺少的一种工具。但同时,这也成为了垃圾信息泛滥的温床。传统的垃圾信息检测技术以文字串匹配、地址黑名单等为手段,无法有效应对新的垃圾信息。与恶意程序识别相似,大量样本库可为深度神经网络的训练提供充足的资源。随着用户和服务商的持续报道,这两个数据库也在不断地增加。深度神经网络不但可以侦测到信息的源头,更可以对其中有无价值或恶意的信息进行分析与判断,将卷积神经网络与循环神经网络相结合,能够大幅提升识别精度,为更高效地处理垃圾信息提供理论支撑。

3.6 异常检测

网络防护系统的优化,关键是它是否能够及时识别和及时处理异常状况。网络状态是一个不断变化的动态过程,其呈现方式也是多种多样的。该方法不仅可以有效地识别外

界的攻击，还可以探测到内部的违规行为，对网络安全具有重要的意义。异常行为通常包含了大量的数据流，并且包含了大量的操作，如文件存取的频繁、数据的异常转移等，如何对其进行有效的提取与表示，是图像识别中的一个重要难题。近几年，非监督学习被广泛用于异常检测。其中，降维可以有效地对数据进行降维处理，去除冗余，提升辨识精度，更好地挖掘数据的本质特性^[4]。

4 人工智能技术在网络安全管理中的挑战与对策

4.1 数据质量和隐私保护

4.1.1 数据质量

人工智能技术对海量、海量、高质量的数据需求。但是，如何获得高质量的有标签的数据，一直是网络安全研究中的一个难题。这是由于来自网络的攻击与威胁的资料往往是有限的，而且还会含有诸如错误标记或离群的噪音。这些噪音会使模型的性能变差。针对这一问题，可以通过对样本进行异常检测，并对其进行预处理。另外，网络中还经常出现信息缺失和不完全等问题。这会造成训练模型不精确或者不能有效地处理新的威胁。为了解决这个问题，可以利用数据清洗技术，以及填充缺失值的技术，来完善数据集，从而提高模型的性能。

4.1.2 隐私保护

在网络安全管理的过程中，由于会涉及许多敏感数据，如用户的身份信息、IP地址、网络流量数据等，因此在利用人工智能技术进行数据分析和处理时，用户的隐私保护显得尤为重要。为了确保用户的隐私权益，需要采取一系列的策略和措施。一方面，数据脱敏。数据脱敏可以通过修改原始数据的方式来保护用户的隐私，使得未经授权的人员无法获取到真实的信息。另一方面，加密匿名化也是一种常用的手段，通过将数据进行加密和匿名化处理，可以有效防止数据泄露和滥用。

4.2 对抗性攻击和对抗性学习

在对抗性攻击中，攻击者可以通过改变输入数据或者增加噪音等方式，使模型产生错误的结果。针对这一问题，研究者们正致力于建立一种新的对抗样本产生方法，并设计相应的防御措施。然而，攻击者可以使用微小的、不易察觉的攻击来躲避已有的侦测与防御。为此，可以通过提高算法的鲁棒性，并将行为分析与异常检测相结合，以更好地处理对抗性攻击。由于对抗攻击中所使用的样本数量较少，导致在训练过程中存在大量对抗样本不足的问题。针对这一难题，研究者们开始研究如何利用人工数据产生与迁移学习来

提高对抗样本的种类与数量。本项目的研究成果将有助于提升模型的健壮性，增强对抗攻击的能力。

4.3 可解释性和可信度问题

可解释性是指人工智能算法在做决策时，其决策逻辑和依据能够被人类所理解和解释。在网络安全领域，这些算法通常基于大量数据学习和决策，但其内部逻辑和过程常常像是一个“黑盒子”，让人难以捉摸，这就给网络安全管理带来了挑战，因为安全专家需要明白算法是如何得出结论的，这样才能验证其决策的准确性和可靠性。同时，可信度也是人工智能算法在网络安全管理中需要考虑的重要因素。这意味着算法的决策结果应该是值得信赖的。但在实际应用中，由于历史数据可能存在噪声、偏差，甚至可能受到恶意攻击的影响，这些都可能降低算法的决策准确性，从而影响其可信度。

为了应对这些挑战，可以考虑以下几种策略：①选择那些解释性较好的算法，如决策树或规则集等。这类算法可以为提供关于其决策过程的更多信息，使得可以更清楚地了解它们是如何得出结论的。②可以通过构建可解释性模型来优化算法的输出。这意味着将算法的决策结果转化为更直观、更易于理解的形式，如规则或图形。这样一来，安全专家就能更容易地理解并验证算法的决策过程。③开发一种能够评估算法决策结果的可信度评估方法也至关重要。这种评估方法将为提供关于算法决策结果准确性的反馈，从而确保算法在实际应用中的可信度。

5 结语

综上所述，人工智能为网络安全领域带来了巨大的机遇与挑战。其广泛的应用，如入侵检测、恶意软件分析、数据泄露预防、风险评估和自动化响应等，不仅提高了安全性的实时性和准确性，还降低了人为错误的风险。此外，随着技术的发展，新型的攻击方式和漏洞也在不断地出现，这对于人工智能模型的适应性和更新速度提出了更高的要求。如何在不断变化的威胁环境下保持技术的先进性和实时性，是我们必须克服的难题。

参考文献

- [1] 高义升.基于人工智能技术的计算机网络安全防护系统设计[J].网络安全和信息化,2024(4):127-128.
- [2] 茹素岩.网络社会安全视角下人工智能活动特征、风险及公共政策选择[J].广州社会主义学院学报,2024(1):110-116.
- [3] 苏德悦.“人工智能+”时代开启,怎么守护安全?[N].人民日报,2024-03-18(003).
- [4] 李乔宇.借助AI加速网络安全技术创新[N].证券日报,2024-03-09(A04).

The Practice and Exploration of Digital Application in International Investment Project Management

Wei Li

China United Network Communication Group Co., Ltd. International Company, Hong Kong, 999077, China

Abstract

In recent years, with the continuous expansion of China Unicom's international business and the continuous improvement of network capabilities, the traditional project management mode can no longer meet the needs of efficient management and agile response to the market. In view of the particularity of international projects, it is of vital significance to enhance the ability of digital project management, comprehensively improve the quality of project management, and meet the requirements of innovative management concepts and practical application capabilities. This paper will explain the practice and exploration of digital application in international investment project management from several aspects, such as process reengineering, digital platform construction, and the construction of overseas hierarchical delivery system.

Keywords

project management; digital application; international business

数字化应用在国际投资项目中的实践与探索

李巍

中国联合网络通信有限公司国际公司, 中国·香港 999077

摘要

随着联通国际业务的不断拓展、网络能力的不断提升,传统的项目管理模式,已不能满足高效管理、敏捷响应市场的需要。鉴于国际项目的特殊性,提升数字化项目管理能力,全面提高项目管理品质,以及满足创新管理理念和实际运用能力的要求,具有至关重要的意义。论文从流程再造、数字化平台建设、构建境外分级交付体系等几个方面阐述数字化应用在国际投资项目中的实践与探索。

关键词

项目管理; 数字化应用; 国际业务

1 项目管理数字化的背景

中国联通国际有限公司,是中国联通原有各海外运营公司的基础上整合而成,担负着中国联通迈向国际化的重要任务。各海外运营公司开展跨境租线等数据业务,部分地区也开展移动语音或其他增值业务。

国际业务发展能力资源底座来自各个固定资产投资项目,而在项目管理手段上是应用集团项目管理系统以及手工台账的模式。联通国际公司为了更好地面对后续业务扩展需要以及项目基础管理需要,特别是赋能海外分公司业务拓展和管理,适应互联网的发展和IT技术的变革,提升基础资源和业务能力的扩展性,有必要对现有固定资产投资项目的管理模式进行一次数字化变更。

1.1 集团数字化转型要求

中国联通坚定维持三个核心经营哲学,致力推动全面数字化改革、科技要素价值提升,建设智能化运营机制,畅通智能化运营环境,大力推进公司的数字化改革,构建出基于平台的、数字化的、智能化的及生态化的企业形象。

1.2 项目管理数字化应用的价值与问题

在执行项目管理时,充分地利用数字化应用的长处,是提升管理水平和效率的关键所在。结合实际场景应用数字化手段,可以有力地提升项目管理的能力,开创新的管理方式。数字化应用是当代项目管理中必不可少的一环^[1]。

管理投资项目的任务范围相当广泛,需要提升项目管理的整体品质,这就需要针对数字化技术的实际运用,从多个视角进行优化和设计。然而,在实际运用的过程中,技术运用深度低的问题十分明显。在工程项目管理中,数字化技术的运用只能满足常规的工作需求,软件的应用仅停止在一般性的环节,并未将资源共享和集成应用的重要性显现出来,这对数字化管理的效果产生了负面影响,从而影响了项

【作者简介】李巍(1984-),男,中国吉林长春人,本科,工程师,从事通信工程、项目管理、信息化研究。

目管理工作的执行效果。

2 国际项目管理的特点与难点

2.1 国际投资项目的特点

国际公司固定资产投资管理工作基于集团框架，结合境外资源建设特点开展，在确保投资精准、关键环节管理合规的同时，传统的建设思路和方式，在数字化转型的当下，整体敏捷响应效率偏低。

国际公司固定资产投资有别于境内项目，受到货期、清关、物流、当地政商环境影响较大，无法按照电信行业传统的项目管理模式进行管理。

2.2 国际投资项目管理的难点

首先，在项目管理流程上，对历年基础资源建设项目进行自查，平均建设周期长达 382 天，其中“可研审批流程问题”和“采购流程问题”的占比分别为 46% 和 51%，是在数字化转型中通过流程优化要解决的问题^[1]。

其次，在能力协同上，从需求对接、项目建设、物资采购、包括对供应商的管理、后期的运营维护，仍然存在断点，协同能力待加强，全过程缺乏系统的数字能力支撑和协同机制。

最后，基于管理统筹职能，对于项目从无到有，从有到如何运营到优，提升项目的整体运营能力，关注资源投放后如何提升网络效益效率便成为了又一个关键问题。

基于此，国际公司投资项目管理，要从面向客户敏捷交付的角度出发，完善投资运营模式，应用系统工具，提升整体交付能力及管控能力。

3 项目管理数字化变革路径及应用效果

3.1 构建数字化管理系统的必要性

为了确保国际投资项目管理的顺利进行，实现数字化管理的目标变得尤为重要。唯有采用创新的视角，完善项目管理的流程，与数字化技术紧密配合，科学运用数字化管理系统，才能助力提高管理执行的品质，对实际工作的顺利推进起到有效推动的作用。构建信息化管理系统则是一项关键任务，需要从多角度发挥系统的优点，这样才能真正助力项目管理工作的顺利进行^[3]。

3.2 认识数字化管理的重要性

项目数字化管理基于企业数字化经营理念为背景，无缝对接海量实时数据，以项目管理全流程为主线，通过数据分析直观反馈项目管理过程，快速定位问题，实现大数据驱动运营管理能力提升，以数据驱动决策，赋能企业实现运营管理数字化，资源管理可视化。

掌握项目的核心职能，战略职能、开发职能、控制职能、运营职能、支持职能。抓住项目管理的关键要素，战略管理、项目组合管理、产能和能力管理、干系人管理、风险管理、价值管理。

在执行项目管理任务时，我们必须对信息化技术运用

进行科学管理，结合当代社会的需求，采纳信息化的思维方式，只有这样，我们才能确保项目管理的有效执行，从基本流程上进一步加强项目管理的实施，并为后续的项目管理工作打造稳固的基础。

3.3 项目管理数字化的具体举措

通过对传统项目管理知识体系的梳理，以及对国际投资项目的特点剖析，对于接下来的数字化应用，要符合项目过程管理路径的“数字孪生”、敏捷灵活的管理机制，以及主动赋能的核心能力这三项特点。最终可以达到资源精准配置、流程高效运营、防范投资经营风险、助力资源创收的目标^[4]。

从流程治理、完善系统平台、协同能力建设、数据可视四方面推进，打造国际公司投资建设的数字化能力。

3.3.1 流程再造

基于传统项目管理知识体系，从项目启动、制定计划、执行任务、监控过程、项目收尾，结合国际公司境外项目管理实际特点，对监控过程与任务执行行程符合实际情况的管理模式，重点推动项目执行过程中的质量管控。

交付时间上，多部门协同，针对流程短平快、系统支撑能力、设备线路供给能力，备件库能力进行打造。实现交付敏捷化，缩短建设周期，以集团流程治理为前驱，通过管理办法强化落实，通过串行向并行优化调整，压缩项目平均时限 50%。节点上，串行变并行，长流程变短流程。感知上，针对客户需求牵引的项目，进行关键节点前置和流程简化、并行。启动敏捷，交付顺畅。效果上，跨年交付变为当年交付，自有资源满足需求的供给程度逐步加大，贴近并逐步超越外购资源供给时间。关键环节前置方面，可研简化，项目库前置，框架采购先于项目启动完成。合并同类审批环节，按项目类型，场景化合并可研及采购评审环节。

3.3.2 完善数字化系统平台

构建国际公司投资项目管理建设的本地系统，以满足客户需求、敏捷交付为管理提升目标，规范、效益、效率并重，供给线建、维、采协同推进，提升数字化管理能力，完善资源供给模式，支撑一线发展，提升客户感知。

打造需求管理平台，基于本地业务支撑系统框架，构建针对网络需求的工单管理系统，明确需求归口部门职责，匹配不同流程，目前为受理需求的唯一正式渠道。

打造资源可视平台，本地建设的网络资源可视化平台，资源一张图呈现，数据基于通道及端口数据进一步整理，具备数据分析和查询功能。

创新开发工程账务平台，同样基于本地业务支撑系统框架，建设工程账务管理平台，于 2020 年上线，解决了国际项目、合同、账务的打通，实现入账在线操作，提供付款依据，有效衔接网络线及财务线，已纳入全量固定资产投资项目。

在集团项目管理系统的基礎上，开发上线项目流程管

理平台,进行全专业、全生命周期的管理优化,形成过程可视、智能提醒、风险管理等功能,弥补集团系统在国际投资项目过程管理上的不足。此系统有创新性及实用性,具体包含留个方面:第一,对国际公司全专业全量固定资产投资项目管理,并管理至合同维度的颗粒度;第二,主项及子项均具备可视化展现项目进度能力,可拆分,可汇总;第三,补充集团PMS3.0系统中缺少的实施、交付及关闭的过程管理,真正做到了全生命周期管理;第四,通过计划管理,对项目风险进行报备,对实际风险进行延期计划的确定;第五,全量项目文档资料集中管理,形成了项目管理历史资料库;第六,优化工程账务中入账、合同信息、付款信息的校验问题。

3.3.3 构建项目分级交付体系

通过专项体系推进,加强国际公司网络规划执行效率,提高立项执行比例和项目管理效率,统筹完善从规划到交付的各环节能力建设,达到风险可控、敏捷响应、快速实施、按期交付的目标,如期保质推进国际新型数字信息基础设施行动计划的落地,支撑赋能市场一线快速发展。

3.3.4 攻克国际投资项目管理的币种转化难点

国际公司由于其境外特殊性,业务处理面临多币种问题,特别在项目管理上,各系统间需开展多币种支撑能力建设,提升国际公司项目管理运营能力,实现过程可控、降本增效、风险防控,服务企业高质量发展。需要完成面向国际公司多币种业务项目结转和立项金额实施精准管控的功能模块。

同时,也迭代上线了其他管理功能,如WBS分解、组织结构优化、PA模块、本地采购系统打通等具体功能模块。

3.4 数字化应用管理提升效果

①首先,流程环节节点由22个优化至13个,优化比例40%。

②以系统数据作为统计依据,平均可研周期48.91天,较前期项目同阶段耗时72.5天减少32%。

③项目交付周期实际完成压降33%,平均工期240天,整体管理效率提升。

④CAPEX完成偏差率小于5%,计划完成率提升,并连续在总部投资管理通报中位于子公司前列。

4 对于数字化应用的进一步探索

在逐步完善项目管理数字化应用的基础上,面向一线、面向市场,深化数字化运营,做好数据治理和平台搭建,辅

助公司决策,将成为网络线发挥职能价值的又一探索点。随着ChatGPT等AI技术模型的广泛应用,结合商机、客户需求及企业自身业务及资源数据的决策树模型将成为未来的应用发展方向,通过数据积累整理、协同机制建立、平台搭建,数据分析,以实现“一国一策”及“规划投资建议书”的快速、专业输出^[9]。

在数据治理方面,对商机系统进行全面梳理,标准化字段,依据业务形态进行打标,形成和资源工单的唯一标识;并标准化商机录入的流程和机制,以强化商机信息和数据对规划的支撑作用。

打通和业务支撑系统网络资源需求工单以及可视化平台的数据,以形成需求平台和资源可视化对规划平台的直接支撑作用,从而可以按国家和城市维度形成“一国一策”“资源建设必要性”“当地投资建设成本分析”“资源池补充计划”等基于数据基础的专题分析。

面向对象方面,主要适用于四类用户:一为业务线的人员,用于日常商机的维护和需求数据的提出;二为网络线的专业人员,进行投资数据和资源数据的更新和管理;三为规划团队的专业人员,通过数据查询归纳,进行调研辅助和经营分析,以形成规划中的关键结论;四为公司的管理层,通过系统进行辅助决策。

在技术和系统架构层面,主要为三大类功能的建设:第一类为数据的汇聚展示,包含商机、用户、业务、资源信息,通过资源现状、业务特点、用户画像、网络属性、建设建议等固有标签进行打标和整理;第二类为区域的视图展示,里面按照大洲、国家、城市进行区分,可视化呈现各国业务与资源匹配情况,强化作战谋略;第三类为工单的跟踪执行功能,引入建设流程运营,强化一线作战执行。

在规划工作不断强调方法论、投资建设不断强调精准投资的同时,对于数据价值的挖掘和应用,变为公司重要决策的直接辅助工具,根据场景对数据进行归类 and 整理,以能在依赖于客户和需求的现状下实现网络驱动业务发展,是此方案最为重要的成果和趋势。

参考文献

- [1] 白思俊.现代项目管理[M].北京:机械工业出版社,2002.
- [2] 苏伟伦.项目策划与运用[M].北京:中国纺织出版社,2000.
- [3] 戚安邦.项目管理学[M].天津:南开大学出版社,2003.
- [4] 陈雪频.一本书读懂数字化转型[M].北京:机械工业出版社,2020.
- [5] 陈峰.与AI对话:ChatGPT提示工程揭秘[M].北京:电子工业出版社,2023.

Exploration and Application of the New Mode of Joint Maintenance and Optimization of China Unicom Telecom in the New Era

Zhao Liang Zhijiao Cao Chunyu Liang Jinggang Lu Xiang Ji

China United Network Communication Co., Ltd. Xinxiang Branch, Xinxiang, Henan, 453000, China

Abstract

In order to adhere to the concept of green innovation and innovative development and build a super competitive quality network, China Unicom and China Telecom work together to create a new model of joint construction and shared development. This paper starts from the sharing of its infrastructure, to competition and cooperation, to 5G co-construction and sharing until the joint promotion of 4G network, and expounds the cooperation process of bilateral network sharing from shallow to deep. Then by dealing with contractor PLMN parameter configuration error cause shared customer call abnormal actual complaint case, after the depth and sharing, in the process of optimal collaborative operation problems, and the subsequent dimension of optimal unified specification rationalization proposal, promote both sides give full play to share the new advantages, thus forming a new situation of win-win.

Keywords

joint construction and sharing; common maintenance and common optimization; operation system; standardized configuration; win-win mode

新时代联通电信共维共优新模式的探究及应用

梁昭 曹治娇 梁春雨 路景刚 纪翔

中国联合网络通信有限公司新乡市分公司, 中国·河南新乡 453000

摘要

为坚持绿色创新发展理念, 构建超强竞争力的精品网, 中国联通和中国电信携手合作, 开创共建共享发展新模式。论文从电联基础设施共享入手, 到竞合共享, 再到5G共建共享直至共同推进4G一张网, 阐述了双方网络共享由浅至深的合作历程。然后通过处理承建方PLMN参数配置错误导致共享方客户通话异常的实际投诉案例, 说明在深度共建共享后, 共维共优过程中容易出现的协作运营问题, 并对后续共维共优统一完善提出合理化建议, 促进双方充分发挥共享新优势, 从而形成共赢的新局面。

关键词

共建共享; 共维共优; 运营体系; 规范配置; 共赢模式

1 引言

为深化落实建设网络强国、数字强国的战略部署, 深入贯彻创新、协调、绿色、开放、共享的发展新理念, 中国联通根据国家、行业相关规定, 于2019年和中国电信签署相关协议, 5G网络全面共建共享, 同时为进一步响应提质增效赋能高质量发展的政策, 将近十年的4G网络竞合模式也正在向“4G中频一张网”逐步转变, 中国联通、中国电信两家运营商正在开创新的合作、共赢模式。

移动网络从客户端、无线网、再到核心网由多个节点、多层设备组成, 客户在接入过程中的鉴权、通信、计费各环节均需考虑共享带来的接口、参数等协议问题, 5G网络

建设初期既共建共享, 而4G中频一张网的推进是由双方原来已经建成的网络进行精简、合并、拆除, 将会带来更多执行层面细枝末节的问题, 因此越深层次的共享, 则需要考虑更多在共享过程中维护、优化的对接问题。

2 共享合作模式探索

5G网络建设之前, 中国联通、中国电信双方已签订相关协议, 5G网络的共建共享从建设规划初期即执行, 基站建设及共享是以区县甚至整个地市为界, 一方承建, 另一方共享, 无线侧共享模式简单, 核心网对接相对容易。4G网络共享是在双方建设进入中期阶段开始, 核心网对接相对复杂, 且存在共享区域基站插花情况。近两年“4G电联一张网”的推进, 需要对频率、主设备、空间、机房、塔桅、天面等多类资源进行整合后, 重新对网络架构进行部署。

【作者简介】梁昭(1978-), 男, 中国山东莱阳人, 本科, 高级工程师, 从事移网规划、建设、维护研究。

2.1 共建共享历程

2.1.1 共享基础设施

各运营商响应国家节约投资号召，共享以基础设施为主，包括机房、管道、电源、塔桅等，移网主设备上几乎没有任何共享交集。如图1(1)仅共享基础设施所示。

2.1.2 独立载波共享模式

4G网络建设初期联通、电信双方使用各自授权的1.8G频段开通基站，并开启双方战略合作即竞合模式，在覆盖盲区共享对方基站弥补无线信号空洞，从而达到降低投资，提升感知的目的。通过在承建方基站上为共享方开通20M独立载波频段，即同扇区即有联通载波小区，又有电信载波小区，各自客户在同一物理扇区通过不同频率接入归属运营商核心网。如图1(2)共享无线设备-独立载波所示。

2.1.3 共享载波模式

联通、电信共享载波模式首先从低效能基站优势入手，在不影响现有感知的基础上，通过共享载波进行覆盖弥补。即双方客户可以从共享载波的相同频率接入后分别到达所归属的核心网，以此方式盘活挖潜双方低负荷资源，提升网络覆盖及设备利用率，减少低业务区的无线投资和维护成本。如图1(3)共享无线设备及频率所示。

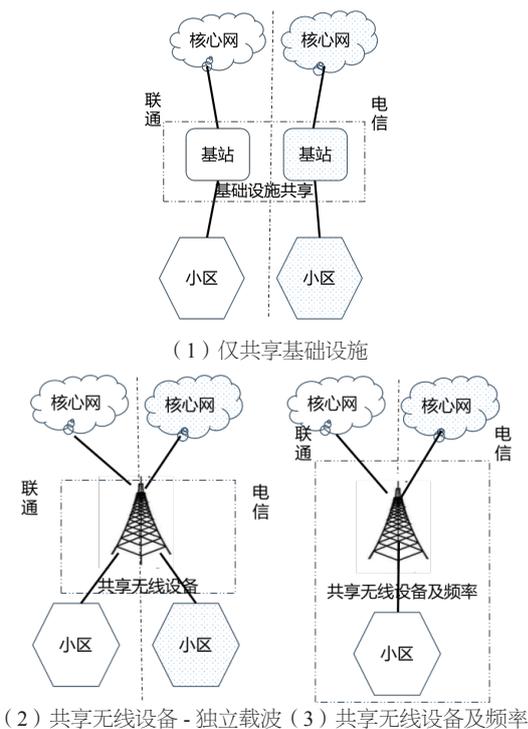


图1 共建共享历程

共享载波带来的正面收益加快推进了联通、电信“中频一张网”的深度共享，双方从强覆盖、节投资、优感知、降成本、压代维及优化费用等多方面全方位借力共建共享新战略，达成网络竞争力共同提升的目标^[1]。

2.2 共维共优新模式探索

较之前简单共享模式，联通、电信要共同打造一张效

能高、覆盖好、竞争力强的“4G一张网”，则需要将更多、更详尽的基础工作做扎实。维护优化工作需要一系列规范操作，比如实施频率、站址、天面、网元、竞争力及运营管理的重新整合，一格一策编制一张网方案，逐网格、分层次、抓关键，依序推进一张网共享，实现共建共享工作的转变。

2.2.1 现网网络整合

第一是频率重耕，通过双方频率进行单载波或聚合共享共用，提升频谱效率和网络容量，突破网速慢的痛点。第二是站址重构，在5/4G协同规划基础上，做好低效、过近、共站的筛选去重。第三是天面整合，5G腾挪最优天面节约天面租金。第四是网元整合，结合双方业务和覆盖情况进行共享。第五是竞争力提升，通过整合所挖潜的资源用至新的覆盖需求，以改善高价值区域的网络覆盖能力，实现竞争力的提升^[2]。

2.2.2 运营管理整合

以县或区为最小单元，划分双方日常维护优化区域，统一监控、维护、优化管理，梳理整合双方各自运营资源，在各自责任区内由责任方统一维护、统一优化。双方统一维护和优化标准、统一网络日常及应急保障机制、统一资源管理，实现极简一张网共维共优高度融合运营。

3 共维共优执行存在问题

联通、电信共享模式在共同运营中不断磨合，形成了一系列的协议规范，其中包括具体的联合运营职责划分、工作界面、沟通机制、分歧处理制度、约束制度等，但在实际运行中仍会存在不同的问题。

一是维护问题，维护模式、区域不同、代维程度不同，按区域区分维护界面，双方分摊成本支出比例全市不易统一，成本不均衡。二是优化问题，双方维优能力和人数不对等，投诉及站点故障处理进度要求不同、参数统一难等情况。三是网管不统一，传输网不统一使对接增加难度。双方均增加设备厂家类型和数量，对维优能力又是新的挑战。

4 经典案例

联通、电信双方深度合作，无线网络架构相应也越来越复杂，运营管理协作难度和维优排查问题难度也随之增加。对客户而言并不关心运营商网络架构组成，感知好才是重要评判标准。其中，最基本的感知即“无缝切换”，如果出现切换失败、掉话、掉线等问题会严重影响网络体验。在深度共享的网络中发生客户投诉，无疑又较大增加了定位、处理问题的难度。下面分享一个共维优过程中遇到的典型投诉处理案例。

4.1 某路段通话异常

A运营商客户反映近期在金穗大道东段附近4G上网、通话感知较差，但不能准确描述位置和出现问题的具体现象，为此A方工作人员安排进行现场测试。

DT测试中车辆在金穗大道自东向西行驶，UE始终占

用 B 运营商产权的竞合独立载波 GYJ03282213020 延津南环酒楼 12-LT 信号（频点=1650、PCI=323），随着该小区信号的 RSRP 以及 SINR 下降，邻区表中存在一个电平更好的县城南关 F_3（频点=1650、PCI=161），且手机一直上报 A3 事件，却一直未能切换^[3]。

4.2 分析原因

按常规处理方式，首先查看问题小区在此期间是否存在告警，或存在历史告警。其次查看问题小区周边基站是否存在当前和历史告警，经查均无告警。

分析邻区关系发现该站点为 B 运营商某厂家基站为 A 方开通的竞合独立载波站点，登录该设备网管核查该站上配置的 A 方外部小区以及邻区情况，eNodeBID、CellID、频点、PCI、TAC 均配置正确，但 PLMN 配置有问题，如图 2 所示。

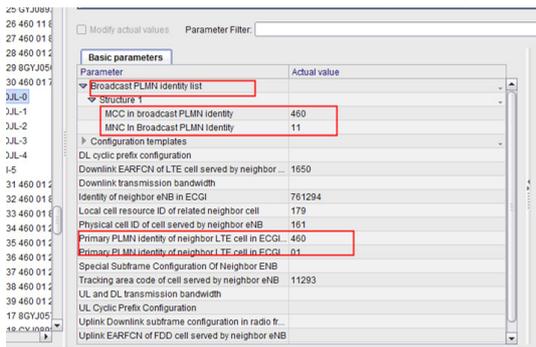


图 2 网管配置 PLMN

从上图看到该设备外部站点上配置的外部小区 PLMN，主 PLMN 为“46001”与 PLMN List 中的“46011”不一致。分析该站点下的外部小区定义 PLMN 错误导致无法正常切换。

4.3 处理解决

将该 A 运营商此厂家网管上 B 方的问题站点上配置的外部小区进行修改，重新定义为 PLMN List 中的“46011”，后进行测试对比。参数修改后验证测试切换正常，具体如图 3 所示。请客户继续观察使用，有问题可以再反馈，一周后客户反应使用正常。

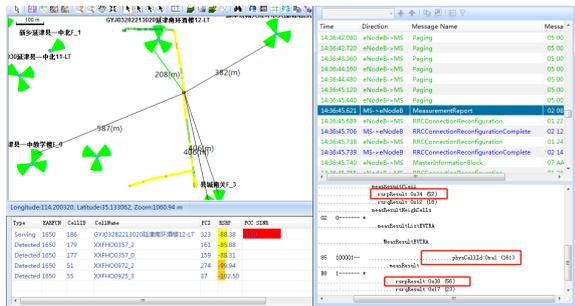


图 3 修改参数后测试图

4.4 案例小结

本案例因承建方共享基站独立载波设置外部小区 PLMN 参数错误，导致共享方使用独立载波时无法正常切换，影响无线网络质量和影响客户感知。通过本次投诉问题的处理解决引申出共享合作过程中仍有许多细枝末节的规范需要在工作中不断补充。联通、电信应双方定期召开协同沟通会，互通基础数据和网管参数配置等，规范数据审核、规范数据制作和开通调测流程，确保参数配置正确，网络运行正常，共同为客户营造良好的网络环境，提升双方网络竞争力，实现合作共赢的新局面。

5 结语

在数字化转型的关键时期，中国联通、中国电信肩负着网络强国的重要使命，双方坚持协同创新，在网络覆盖和质量、用户感知共同提升的原则下，建立了电联深度融合的统一运营维护体系。但是影响共享效果的往往是一些细枝末节的小问题，针对共维共优过程中出现的细节问题需要持续补充进规范体系中。涉及到的主要内容：一是统一共维共优组织，制定统一的跨专业故障处理、网络优化、投诉处理等日常作业流程。二是电联双方统一制定维护、性能等指标标准，建立统一的评价指标体系和网管、数据、接口。三是规范并统一参数配置策略，如调度策略、规划参数、频率规划等，确保用户业务体验一致。四是定期召开共维共优专业联合运营工作例会，交换共享网络的维护优化情况、需求和数据。通过例会，定期沟通联合运营的需求和问题，讨论网络调整方案，制定后续工作计划等，遇有紧急或重大事件，应召开临时会议进行协商，并形成正式会议纪要。五是日常工作中的协作问题，形成文档，经过省、集团审核后及时补充到体系中去。

在数字中国、网络强国高质量发展的大背景下，联通、电信深度共享合作，以客户感知为尺，以提质增效为基本原则，共同努力打造 5G 精品网，整合 4G 一张网，实现双方网络质量、客户感知共提升，建立共维共优新模式，开创携手共进、合作共赢的新局面。

参考文献

- [1] 曹广山,马丹,宋玉利,等.5G 共建共享基础资源择扰方案探讨[J].邮电设计技术,2021(2):1-5.
- [2] 谢泽斌,徐雷,张曼君,等.5G 网络共建共享安全研究[J].邮电设计技术,2021(4):5-9.
- [3] 章勋,邱广.电联共建共享场景下的网络优化方法研究与应用[J].长江信息通信,2022(35)6:184-186.

Research on the Architecture and Application of Digital Twin Operation and Maintenance Management Platform in Computer Room

Boyu Zhu

Shanghai Post and Telecommunications Design and Consulting Research Institute Co., Ltd., Shanghai, 200434, China

Abstract

Digital twinning is mainly the digital image of firmware physical entity in information space, so as to visualize more complex physical system and optimize and control it. Under the support of digital twin technology, an intelligent operation and maintenance management platform of computer room is built, which can realize the mutual connection between physical entities and digital twins and synchronize relevant data in real time. At the same time, it has good prediction, optimization and fault analysis functions, and can perform automatic operation and maintenance of the management platform with the assistance of artificial intelligence technology and Internet of Things technology. Reduce operation and maintenance costs, ensure accurate data analysis, and promote enterprise digital transformation.

Keywords

computer room; digital twinning; operation & maintenance management; platform architecture; application research

机房数字孪生运维管理平台的架构与应用研究

朱博余

上海邮电设计咨询研究院有限公司, 中国·上海 200434

摘要

数字孪生主要是在信息空间固件物理实体的数字镜像, 以便对较为复杂的物理系统进行可视化呈现, 以便对其进行优化管控。在数字孪生技术支持下, 构建机房智能化运维管理平台, 能够实现物理实体与数字孪生体的相互联系, 并对相关数据实时同步, 同时具备良好的预测、优化、故障分析功能, 且能够在人工智能技术、物联网等技术的辅助作用下, 进行管理平台的自动化运维, 减少运维成本, 保障数据精准性分析, 推动企业数字化转型。

关键词

机房; 数字孪生; 运维管理; 平台架构; 应用研究

1 引言

在现代化科学技术支持下, 数字化智慧城市网络系统逐渐普及, 推动了立体化的智慧机房管理系统的广泛推广和应用。其中, BIM、5G、人工智能等前沿数字科学技术的发展背景下, 数字孪生技术在各个领域获得了良好的发展机遇, 推动了机房数字孪生运维管理平台的建设, 可以在信息空间构建物理实体模型, 在虚拟空间实现多系统、多维度、多逻辑的仿真孪生, 对实体对象的全生命周期运行过程进行可视化反映、管控。

2 数字孪生介绍

数字孪生即数字镜像、数字映射等, 主要在物理模型、

传感器等基础上, 联合历史运行数据, 实现多学科、多尺寸的仿真过程, 在虚拟空间实现真实映射, 对物理实体运行全过程进行动态仿真孪生^[1]。在 BIM、5G、人工智能、大模型技术支持下, 构建机房数字孪生运维管理平台, 能够对物理世界进行仿真模拟, 并实现精准预测分析, 进一步强化运维效率, 为管理决策的科学制定提供依据。其中, 数字孪生的特点如下:

①实时同步和反应, 数字孪生体能够根据物理实体的变化, 实现相关数据的同步更新, 并对物理体的真实状态和行为进行可视化、客观性反映, 通过这一功能, 能够保障孪生数字体精准预测物理体的运行情况和发展趋势, 及时发现问题, 并提出针对性的优化措施, 保障物理实体始终保持良好的运行状态。

②跨时空维度, 数字孪生体能够在虚拟空间中对物理实体的运行全过程进行同步实时模拟, 如设计、建设、运营、

【作者简介】朱博余(1989-), 男, 中国上海人, 本科, 工程师, 从事数字孪生、BIM、双碳研究。

维护等环节,具有明显的跨时空维度优势,为各个阶段的运维决策提供参考依据,保障各类问题的有效性解决^[2]。

③多源数据集成,数字孪生模型对各类数据进行优化整合,如物理实体、传感器等各类数据源,并形成全方位的数据集合,从而提供精准的信息数据,辅助运维管理人员对物理实体进行深入分析,优化运维管理决策。

3 机房数字孪生运维管理平台架构

3.1 平台定位

机房数字孪生运维管理平台,是面向数据中心及机房运维管理需求的客户,基于BIM、数字孪生、物联网、大模型技术,打造的智慧运维管理平台产品,产品具备业内首创的资源驱动成模能力,通过资源数据进行驱动,自动生成与物理空间孪生的数字空间模型,模型精度可达到板卡级,并跟随资源数据的变化进行模型的自动调整,是业内唯一符合机房高频率变化特性的真数字孪生,形成高准确度的机房资源管理,与此同时,基于数字孪生模型,产品构建高精度的告警管理、容量管理、环境管理能力,提升机房安全性、运维效率以及用能优化^[3]。由此可见,通过构建机房数字孪生运维管理平台,能够对多源信息进行优化整合,实现物理实体的虚拟映射,并对物理实体运行状态进行精准模拟,可以对未来发展动态进行预测分析,保障运维效率的提升,强化决策质量,在智能制造、智慧城市等领域发挥重要作用,有效推动运维管理的数字化变革。

3.2 主要优势

①资源驱动成模。在该平台应用背景下,机房区域不采用传统的人工建模模式,而是采用资源数据与模型库的匹配,自动生成现场模型的资源驱动成模模式,此模式更适应机房高频率变化的特点,能够保证数字空间的模型始终与物理空间一致,同时大幅度减少建模成本与操作成本,无需建模人员的二次参与,运维人员通过对资源数据的简单调整,即可实现模型的动态变化^[4]。

②模型反向稽核能力。基于第一点资源驱动成模能力,该平台的数字空间模型与资源数据处于绑定状态,模型上搭载了基于机位、U位、槽位的半自动设备上下架能力与板卡插板能力,无需专业建模人员,由现场运维人员即可进行简单操作,并反向提资给资源系统,通过双向稽核,保证资源管理的高度准确。

③数字孪生高精度运维管理。基于高精度的数字孪生模型,可以进行报警设备的精确定位,最优路径的自动规划、设备上架布置的仿真模拟,冷量分布的直观感知,人员路径的动态分析,温度场的针对性优化等特有的运维辅助功能,提高安全性,提升运维效率,降低机房能耗,构建智慧化的机房管理。

3.3 核心功能

①驱动成模。在机房模型中布置机位(用于机架放置

位置的定位)后,通过驱动成模的功能,即可通过关联的资源系统,进行机架—机框—板卡模型的自动生成。

②资源稽核。在模型界面中点击机位、U位、槽位后,可以在模型库中选择要布置在当前位置的机架、机框、板卡,通过资源稽核功能,系统会识别模型变更相比资源数据变化的内容,向资源系统提交变更审批,审批后进行资源数据的变更,达成稽核的目的^[5]。

③告警管理。通过告警管理功能,平台会在机柜上方悬浮告警标识,通过不同颜色标识告警重要程度,同时对于发生告警的具体设备进行颜色变化,形成告警源的精确定位。

④容量管理。通过容量管理功能,平台会对空间容量、电力容量、承重容量三个维度进行剩余容量展示,在机架顶部会悬浮内含百分比的剩余容量示意。

⑤环境管理。平台会对房间内的冷量分布情况形成温度云图进行展示,通过颜色区分,标注冷量过程的蓝绿区域与温度过高的红黄区域,进行针对性的余量释放和用能优化。

⑥最优路径自动布线。基于高精度的数字孪生模型,选择需要布线的两个设备,即可根据设备定位与桥架位置,进行最优路径的自动布线模拟,大幅度减少材料损耗。

⑦人员路径分析。通过内部人员手持的蓝牙门禁卡和数字孪生模型相关联,实现人员行动路径的动态定位,防止危险移动路径,实现安全管理。

⑧设备上架模拟。基于数字孪生模型进行设备的模拟布置,平台会根据当前机架的剩余容量,进行结果分析与预警,支撑寻找最优的布置方式。

3.4 平台架构

①实时数据采集和传输子系统,主要功能就是采集物理实体的同步数据,并将其实时传输大平台上,优化数据处理。组成部分为不同类型的传感器、通信设备等,能够对不同规模各类实体数据进行采集和传输。

②数字孪生建模和管理子系统,主要功能就是建立物理实体数字孪生模型,并对其相关数据进行组织、管理,且能够将孪生体与实时数据有机联系,构建仿真孪生模型,与实体保持同步更新。

③数据分析和决策管理子系统,主要功能就是对物理实体数据、数字孪生模型进行动态分析和模拟,以便对设备运行情况进行精准预测,优化运维决策。此外,在智能算法、模型的辅助作用下,实现智能化故障诊断、优化决策,对设备异常情况进行高效解决^[6]。

④数字可视化和交互界面子系统,主要功能就是提供可视化、交互界面,以便对实体模型进行可视化、直观化展现,协助用户进行交互操作,辅助用户对实体状态进行直观化观察,进而开展优化实验,对物理实体的运行全过程进行分析和掌握。

4 机房数字孪生运维管理平台应用场景

机房数字孪生运维管理平台的研发工作,产品面向机房运维管理的核心痛点问题,结合数字孪生技术,对空间资源、告警、环境、容量的管理提供精细化支撑,带来机房运维的全方位优化。其应用场景主要如下:

①机房的设备上下架/板卡插拔。现代化企业运维管理中,机房变更频繁,无法频繁消耗人力进行建模,通过专业人员建模资源消耗过大。针对这种情况,需要快速修改数字孪生模型,并利用资源驱动成模,根据资源数据的变更,自动模型调整。

②资源数据稽核校准。机房频繁变更,需要对资源数据进行稽核,保证准确性,但传统只依靠人力稽核的模式,资源投入较多,且始终存在误差^[7]。因此,为了达到用户对资源数据稽核的目的,需要通过在数字孪生模型上进行变更的模式进行资源数据的稽核,人力投入较少,响应时间快速。

③机房现场发生设备告警。现有的告警系统大多提供告警设备的ID号,依赖运维人员的熟悉度进行定位,响应时间较长,存在一定安全隐患^[8]。因此,为了对告警位置进行快速定位,需要通过数字孪生模型进行快速定位,问题设备高亮显示,规划行动路径,快速响应。

④机房新设备上架位置的选择。在企业运维管理中,要对空间容量、电力容量、承重容量进行综合考虑,往往需要现场查勘工作,以及部分需要设计人员复核工作,资源投入大,效率低,时间慢^[9]。针对这种情况,为了实现对机房性设备上架位置的选择优化,通过平台的设备上架模拟功能,综合分析各个机架的空间容量、电力容量、承重容量、形成全面支撑。

⑤机房非满负荷运转时,需要对一些冷量过剩区域进行优化。但在目前的机房运维管理中,缺少温度分布情况的直观信息,冷量优化依赖经验,且有局部区域温度过高的风险^[10]。针对这种情况,通过平台的环境管理功能,基于直观的温度云图,展示冷量过剩的区域与冷量不足的区域,进行针对性的余量释放和用能优化。

⑥机房的布线及其复杂,在目前的运维模式中,布线大多依托人力判断,由此带来大量的材料浪费、布线混乱,通过平台的最优路径布线功能,对任意两个设备间的布线进行模拟,通过三维空间定位自动寻找最优的路径,大幅提升运维效率,降低运维成本。

5 结语

综上所述,机房数字孪生运维管理平台的建设和应用,能够对设备运行数据进行动态监测,提前识别潜在故障,并主动预防设备故障,减少停机损失。此外,还可以对不同运维决策效果进行仿真模拟,优化运维决策,并对资源、生产流程等进行精细化管理,进一步提升运营效率。还能够对物理设备状态进行远程监控,并在虚拟环境中控制操作,从而拓展运维时空界限,减少人员在复杂环境中的操作风险。通过机房数字孪生运维管理平台在用户企业中的真实应用,可以优化运维管理水平,解决运维痛点问题,如针对用户准确率低、运维管理效率低、运维管理安全问题等,可以利用资源系统的数据驱动生产模型,并反向稽核资源数据,减少人力投入,实现资源数据的全面校准;还可以通过其容量管理功能,构建设备上下架支撑,实现机房全面规划,有效提升运维效率;利用告警功能,快速定位告警位置,提升响应速度,真正达到降本增效的效果。

参考文献

- [1] 李自尊,张一凡.智能运维监控平台在数字孪生黄河建设中的应用[J].水利水电快报,2024,45(1):95-100+115.
- [2] 许俊,牛建生,田阿康,等.基于BIM的数据中心数字孪生云平台技术研究[J].邮电设计技术,2023(12):7-11.
- [3] 蒋海刚,凌瑞.基于BIM的建筑机房数字化巡检系统研发与应用[J/OL].土木工程信息技术,1-6[2024-05-08].
- [4] 蒋海刚,凌瑞.基于RPA+BIM的建筑机房远程运维技术应用研究[J].微型电脑应用,2023,39(7):117-120+131.
- [5] 王乃洲.数字孪生技术在广电运维管理中的应用研究[J].广播电视网络,2023,30(5):35-37.
- [6] 张晶,侯晓燕.智能运维管理平台在山东黄河数字孪生建设中的研究与实现[C]//2023(第十一届)中国水利信息化技术论坛论文集,2023.
- [7] 苏红莉,洪紫薇,赵梦杰,等.能源互联网数字孪生技术研究与应用[C]//2022电力行业信息化年会论文集,2023.
- [8] 贺晓,许俊,胡孝俊,等.数据中心机房设计运行全过程数字孪生关键技术及体系架构[J].邮电设计技术,2022(12):9-13.
- [9] 亢旭源,杨梅青,童强,等.基于数字孪生驱动的电力通信机房智能化运维应用研究[C]//中国水力发电工程学会自动化专委会2022年年会暨全国水电厂智能化应用学术交流会会议论文集,2022.
- [10] 徐丹丹,李洪波.面向通信机房的数字孪生技术及其应用探讨[J].中国信息化,2022(11):96-97.

The Application of Intelligent Monitoring System of Mine Mechanical and Electrical Equipment Based on Big Data

Chenyao Ning

Xishan Coal Electricity (Group) Co., Ltd., Taiyuan, Shanxi, 030053, China

Abstract

In the context of industry 4.0, the paper studies and integrates the latest big data technology to demonstrate its application value in fault prediction and maintenance decision. The intelligent monitoring system uses the Internet of Things to collect data, processes massive information with the help of cloud computing, and applies machine learning algorithms to achieve accurate fault warning, which significantly enhances the reliability of equipment and reduces maintenance costs. In view of the problems of monitoring and maintenance of mechanical and electrical equipment in mine, the paper puts forward an intelligent monitoring system scheme based on big data, aiming to improve the efficiency and safety of equipment management through intelligent means, and verify the actual effect of big data-driven intelligent monitoring in mine through example analysis. In addition, the paper looks forward to the deep integration of big data and artificial intelligence in the management of mine mechanical and electrical equipment, emphasizes the necessity of technological iteration to promote the intelligent transformation of the industry, provides theoretical basis and practical guidance for the intelligent upgrading of mining enterprises, and realizes the strategic significance of efficient and sustainable development.

Keywords

big data technology; intelligent monitoring system; equipment maintenance; deep integration

基于大数据的矿山机电设备智能监控系统应用体现

宁琛瑶

西山煤电(集团)有限责任公司, 中国·山西太原 030053

摘要

在工业4.0背景下, 研究融合最新大数据技术, 展示其在故障预测与维护决策中的应用价值。智能监控系统利用物联网采集数据, 借助云计算处理海量信息, 并应用机器学习算法实现精准故障预警, 显著增强设备可靠性, 降低维护成本。论文针对矿山机电设备监控与维护难题, 提出一种基于大数据的智能监控系统方案, 旨在通过智能化手段提升设备管理效率与安全性, 并通过实例分析, 验证大数据驱动的智能监控在矿山的实际成效。此外, 论文展望大数据与人工智能在矿山机电设备管理中的深度融合, 强调技术迭代对促进行业智能化转型的必要性, 为矿山企业智能化升级提供了理论依据与实践指导, 实现高效可持续发展中的战略意义。

关键词

大数据技术; 智能监控系统; 设备维护; 深度融合

1 引言

论文概述智能监控系统的核心架构, 强调其利用物联网传感器收集实时数据, 借助云计算平台进行大规模数据分析处理的能力, 旨在为矿山企业的智能化升级提供科学依据, 也为该领域未来的学术探索和技术实践提供新的思考方向。

2 大数据技术基础与应用趋势

2.1 大数据技术基础

首先, 数据采集与传输, 当今物联网(IoT)、传感器

网络的普及极大丰富了数据采集手段, 实时监测逐渐走向人们的生活。

其次, 数据存储功能, 面对海量数据分布式存储系统如Hadoop HDFS、NoSQL数据库等, 以其高扩展性、低成本的优势, 成为主流存储方案。云存储服务的兴起, 更是提供了弹性的存储资源与便捷的数据访问。

最后, 数据处理与分析功能, MapReduce、Spark等分布式计算框架, 能够高效处理大规模数据集, 支持复杂的分析任务。机器学习与深度学习算法的融入, 使系统具备自我学习与预测能力, 大幅提升了数据分析的深度与广度^[1]。

2.2 矿山行业中的大数据应用

在采矿行业中, 大数据技术的应用正逐渐从资源勘探、开采优化拓展到设备监控与安全管理。通过对设备状态、环

【作者简介】宁琛瑶(1987-), 女, 中国山西太原人, 本科, 工程师, 从事机电管理研究。

境参数的持续监测与分析,大数据技术助力矿山企业实现设备故障预测、能耗优化、安全预警,推动行业向智能化、绿色化转型。大数据技术以其强大的数据处理与分析能力,正深刻影响着各个行业的发展趋势,为矿山机电设备智能监控系统提供了坚实的技术基础和广阔的应用前景。

3 矿山机电设备智能监控系统及大数据关键技术

3.1 矿山机电设备智能监控系统概述

智能监控系统通常由数据采集层、数据处理层、分析决策层与执行控制层组成。数据采集层利用遍布设备的传感器收集各类运行数据;数据处理层借助云计算平台,实现数据的高效存储与初步处理;分析决策层运用大数据分析技术,包括机器学习与深度学习算法,对数据进行深入挖掘,识别设备状态模式,预测潜在故障;执行控制层则根据分析结果,触发预防性维护或紧急响应措施。

智能监控系统显著提升了设备管理的自动化与智能化水平,减少了人工干预的需要,降低了维护成本,同时提高了生产连续性和安全性。通过实时监测与预测性维修,有效延长了设备使用寿命,减少了因故障引起的生产中断。

3.2 大数据驱动的智能监控关键技术

①数据采集技术:物联网技术是数据采集的基础,通过部署在设备上的各种传感器,实时采集温度、振动、电流等多维度数据,为后续分析提供全面信息源。边缘计算的应用,则能现场处理部分数据,减轻云端负担,加快响应速度。

②大数据处理与存储:面对海量数据,分布式存储系统如 Hadoop、Cassandra 等,提供了高扩展性与成本效益的存储解决方案。数据处理框架如 Apache Spark,凭借其内存计算能力,加速了数据处理速度,支持复杂的数据分析任务。

③数据分析与故障预测:机器学习算法,特别是监督学习与无监督学习模型,如支持向量机(SVM)、随机森林、神经网络等,被广泛应用于故障模式识别与预测。通过历史故障数据训练模型,系统能够学习到故障发生前的特征模式,从而在相似情况出现时提前发出警报。

④实时监控与预警系统:结合流处理技术(如 Apache Kafka、Flink)与规则引擎,智能监控系统能够实时分析数据流,识别异常情况,并立即触发预警机制,为运维团队提供及时的干预指导。

3.3 实施挑战与对策

尽管智能监控系统展现出巨大潜力,但在矿山环境中实施仍面临数据质量问题、算法模型的适应性挑战、系统稳定性与安全性要求高等问题。为此,需要采取以下对策:

①数据清洗与预处理:确保数据质量,采用数据清洗技术去除噪声与异常值,提高模型准确性。

②算法优化与定制化:根据矿山机电设备特性和工作环境,不断优化算法模型,提高预测精度。

③网络安全加固:加强数据加密、访问控制等安全措施,保护敏感信息,防止系统被恶意攻击。

④持续监测与反馈循环:建立系统性能的持续评估机制,根据反馈调整优化策略,确保系统长期稳定高效运行。

4 基于大数据的矿山机电设备智能监控系统应用体现

4.1 案例背景

本节通过详尽的案例分折,展现该系统在提升矿山作业效率、降低维护成本、增强安全性能方面的具体成效。通过深入剖析某大型矿山企业实施智能监控系统的全过程,论证大数据技术在矿山机电设备管理中的实战价值^[2,3]。

本次展示的案例是 LY 公司所生产的 Atmel 中央处理器进行分析,该处理器的优势在于外部接口扩展性较好,可提供多种电源接口和 OI 接口,使用单周期对系统的指令进行执行等特点,通过无线传感器数据与系统中的其他硬件设备进行串行外围接口配合的方式使得数据接收更快速。系统设计采纳 Neasd 读卡器,其核心竞争力在于集成的 NY2012 芯片,赋予读卡器超越同类的休眠续航及数据读取性能,可以最大限度满足大数据技术接入下的信息处理能力的需要。为确保设备故障概率降至最低,需在彻底分析故障类型及其预防策略的基础上,选取并部署最适合的无线传感器方案。本次无线传感器设计方案采取“1对1”配置原则,依据系统实际所需监控区域,针对机电设备的多样运行特性定制化部署无线传感装置,涵盖了温度、速度、电流电压及振动等多个监测维度的传感器。下文详述这些无线传感器的部署细节。无线传感器具体布置设计见表 1。

表 1 无线传感器具体布置设计

传感器	安装位置	安装个数
温度传感器	设备发动机箱体下方	2
速度传感器	设备减速器箱体右侧	1
电流电压传感器	设备电源连接处	2
震动传感器	设备抽成盖上方	2
检测传感器	设备箱体底座后侧	1
压力传感器	设备箱体底座螺栓上方	3

4.2 实验结果及分析

通过两组实验对比进行分析,分别为传统系统和基于大数据的矿山机电设备智能监控系统,两套系统配置下的矿山机电设备参数保持一致,组件包括单一矿井提升机、双重空气压缩机、一对水泵、一部通风设备、一台滚筒采掘机、两个液压支撑架及两部输送机。每组试验均设置双系统对比,确保对矿山机电设备实施智能化监控持续 10min 后收集数据,期间若遭遇任何外部干扰导致数据异常,则该次实验无效,需重新进行,以确保最终获取的数据既可靠又有实用及参考意义。并将实验后的结果进行统计、处理并形成图 1。

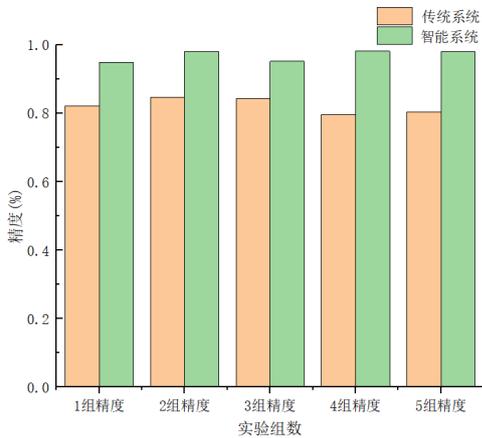


图1 两种系统监控精度

从展示的数据中可以清晰地观察到，系统二在监控精确性方面表现优异，其准确率稳固在90%以上的高位。相比之下，第三组的准确率为94.85%，尽管略低于其他组别，但值得注意的是，剩余四组的监控精准度均突破了95%的门槛，显著优于传统系统的最佳水平，后者顶峰时也只能达到84.65%的准确率。这一系列对比鲜明的数据显示，借助大数据技术支持的矿山机电设备智能监控系统，在实践应用上确立了其显著的优势地位。

深入分析发现，系统设计的科学性和合理性对于提升监控精度起到了决定性作用。设计者与研发团队在构建设备系统之际，必须充分沟通信息，细致规划，确保每一环节都能紧密贴合矿山的实际运营需求和规模。这意味着，不仅要矿山的特定生产环境和硬件设施有全面了解，还应精心挑选与之匹配的软件解决方案，通过软硬件的协同优化，来进一步巩固和提升系统的整体性能与精确监控的能力。

4.3 应用成效分析

通过实际的实验结果并结合现场实际实施后的大数据统计，进行整体应用成效分析，并从更深层次对其影响进行探索。

4.3.1 设备维护与故障响应

自智能监控系统实施以来，最直观的成效体现在设备维护与故障管理上。通过实时数据监测与高级算法分析，故障预警准确率由先前的65%跃升至93%，大幅减少了因突发故障导致的非计划停机事件。据统计，平均故障响应时间缩短了近50%，从原来的4小时减少到2小时以内，确保了快速修复，维持了生产的连续性。

4.3.2 生产效率与成本节约

系统优化了维护计划，实现了从被动维修向主动预防的转变，使得设备的整体可用率提升了18%。这一提升直接转化为生产效率的显著增长，据统计，年产量较之前提高了12%，有效缓解了市场需求压力。同时，由于故障次数减少，维护成本降低了约25%，其中备件库存成本因需求预测更为精确而下降15%，整体运营成本得到有效控制。

4.3.3 安全管理与环境监控

智能监控系统对矿山环境及设备安全状况的持续监控，极大地提高了安全管理水平。通过数据分析，系统能提前识别潜在的安全隐患，如通风不良、气体浓度异常等，使紧急疏散与应急响应时间缩短了30%。此外，系统对设备操作合规性的实时监督，减少了人为失误，年度安全事故率降低了60%，保障了作业人员的生命安全。

4.3.4 能源效率与环境友好

在能源管理方面，通过对设备运行数据的深度分析，系统帮助矿山实现了能源使用的精细化管理，优化了设备启停策略，降低了能耗约10%。此外，结合环境监测数据，系统辅助制定了更为合理的开采计划，减少了对周边环境的扰动，展现了矿山企业向绿色、可持续发展转型的决心与成效。

除了上述直接成效，智能监控系统的应用还促进了矿山管理的数字化转型，提升了决策的科学性与准确性。管理层基于系统提供的数据报告，能够更快做出有效决策，增强了企业的市场竞争力与行业影响力。

5 结语

论文深入分析了大数据技术在矿山机电设备智能监控中的应用效果，通过一系列实证研究，彰显了其对提升监控精确度与效率的显著优势。研究数据显示，该智能监控系统平均准确率超过90%，部分配置甚至达到了95%以上，大幅超越了传统系统约84.65%的水平，为矿山安全管理与设备维护提供了更为精确的决策依据。系统设计注重个性化与适应性，依据矿山具体条件整合多元传感器，形成全方位监控网络，有效解决了监控盲区问题。跨学科团队的早期介入确保了系统设计的前瞻性和实用性，促进了大数据处理技术与矿山实际需求的深度融合。智能监控系统的实施不仅强化了矿山作业的安全屏障，通过精细的数据分析指导维修策略，还显著降低了运营成本，促进了设备资产的高效利用，加速了矿山向智能化、数字化转型的步伐。

尽管成就显著，未来研究仍需关注几个核心领域：加速数据处理速度，以应对日益增长的数据量；加强数据安全保障措施，确保信息的完整性和隐私性；以及深入探索人工智能技术，特别是在故障预测与自适应控制方面的应用，以进一步提升系统的智能水平和响应速度。通过不懈的技术创新与实践验证，基于大数据的矿山机电设备智能监控系统将持续推动行业向更加安全、高效、可持续发展的方向发展，为矿山现代化管理提供强大的技术支持。

参考文献

- [1] 黄粒,付智博.基于大数据的矿山机电设备智能监控系统应用体现[J].数字通信世界,2023(11):88-90.
- [2] 骆杰,吕勇,易灿灿.基于量子遗传优化的原子分解算法及其在机械故障诊断中的应用[J].机械设计与制造,2017(7):82-85.
- [3] 王天君.基于云计算的矿山机电设备智能监控系统[J].矿业装备,2022(3):228-229.

The Application of Beidou Navigation System in Railway Communication System

Zheng Li

Guoneng Huangda Railway Co., Ltd., Dongying, Shandong, 257000, China

Abstract

With the continuous development of technology and the advancement of the wave of intelligence, intelligent construction has gradually penetrated into various industries and become the key to industrial transformation and upgrading. The intelligent railway service platform, as an important link in the intelligent development of the transportation field, is not only related to the improvement of railway operation efficiency, but also the key to ensuring railway communication security. In order to improve the efficiency, accuracy, and reliability of the platform, it is necessary to combine it with satellite navigation systems to build a comprehensive and highly integrated navigation and positioning system. Among numerous satellite navigation systems, beidou navigation system has become an ideal choice for the development of intelligent railway service platforms due to its unique technological advantages and wide coverage. Based on this, this paper delves into the application of the beidou navigation system in railway communication systems, and attempts to build an integrated platform based on the beidou navigation system, aiming to provide strong support for the intelligent development of railway communication systems.

Keywords

beidou navigation system; railway communication system; application

北斗导航系统在铁路通信系统中的应用

李政

国能黄大铁路有限责任公司, 中国·山东 东营 257000

摘要

随着科技的不断发展和智能化浪潮的推进,当前,智能化建设已逐渐渗透到各个行业领域,并成为产业转型升级的关键所在。智能铁路服务平台作为交通领域智能化发展的重要环节,不仅关乎铁路运营效率的提升,更是保障铁路通信安全的关键。为了提升该平台的高效性、精准性和可靠性,必须将其与卫星导航系统相结合,以构建一个全面覆盖、高度集成的导航定位体系。在众多卫星导航系统中,北斗导航系统凭借其独特的技术优势和广泛的覆盖范围,成为了智能铁路服务平台开发工具的理想选择。基于此,论文深入探讨了北斗导航系统在铁路通信系统中的应用,并基于北斗导航系统尝试构建一体化集成平台,旨在为铁路通信系统的智能化发展提供有力支撑。

关键词

北斗导航系统; 铁路通信系统; 应用

1 引言

北斗导航系统(CNSS)作为中国自主研发的卫星导航技术,独具导航与通信双重服务特色,被定位为服务于区域性需求的重要空间基础设施。该系统以其先进的定位、导航和授时能力,已经在电信、交通运输、国家安全等多个领域展现出不可替代的价值。特别是在铁路通信系统领域,北斗导航系统有望为铁路行业的现代化和智能化发展提供有力支持。然而,尽管北斗导航系统具有诸多优势,其在铁路通信系统中的应用仍面临一系列挑战。在此背景下,研究北斗导航系统在铁路通信系统中的应用不仅能够为该领域的研

究提供理论支持和实践指导,还能为国家铁路通信安全提供更为可靠的技术保障。

2 北斗导航系统原理简介

北斗导航系统是一个高效且可靠的区域性定位系统,可以实现全天候、全天时提供精准的导航信息。该系统由三部分组成:太空导航通信卫星、地面控制中心以及北斗用户终端。其中,太空导航通信卫星是北斗系统的核心组成部分,其分布在地球周围的轨道上,通过发射和接收无线电信号,与其他两部分保持密切联系;地面控制中心负责处理和管理北斗导航系统中所有的导航信息,并对其精确的计算和分析,以确保导航信息的准确性和可靠性;北斗用户终端则是安装在用户的移动设备上,当用户终端接收到来自导航通

【作者简介】李政(1991-),男,中国山西定襄人,本科,工程师,从事铁道电务,铁道通信研究。

信卫星的信号后，对其进行处理和解析，从而得出用户的位置信息，帮助用户实现精准定位和导航。北斗卫星导航系统具有三大主要功能：快速定位、简短通信和精密授时。快速定位功能可快速确定用户所在的地理位置，并以此为基础向用户及主管部门提供导航信息；简短通信功能使得用户之间、用户与中心控制系统之间的信息交换变得简单、快捷，满足了现代社会对即时通信的需求；精密授时功能对于卫星导航、金融交易等需要高精度时间同步的应用来说具有重要价值^[1]。同时，用户也可以通过中心控制系统的授时信息，来精准调整自己的时间设备。

3 北斗导航系统在铁路通信系统中的应用

通过深入调研和分析，并结合北斗导航系统在其他行业中的应用案例，可以将北斗导航系统在铁路通信系统中的应用大致分为两类。

3.1 日常监测预警系统

在铁路行业中，构建日常监测预警系统是至关重要的。为此，可以从其他相关领域中汲取经验，并结合铁路通信系统的独特性质，构建出一个全面且高效的监测预警体系。这一体系不仅可以应用于桥梁、山体滑坡、轨道路基和隧道的监测预警，确保这些关键部位能够在面临潜在风险时第一时间发出警报，从而最大程度上减少事故发生的可能性。同时，该体系还可以用于雷电监测预警，及时捕捉异常天气信息，确保列车的安全运行。此外，当列车接近时，这一系统也能够发出预警，使相关人员能够提前做好准备工作。

值得注意的是，日常监测预警系统通常情况下处理的是小数据量的状态报告。这些数据虽然规模不大，但其中却蕴含着一些关键信息，能够帮助铁路通信系统运行人员及时发现并解决潜在的问题。此外，此类报告还可以广泛应用

于重大设备故障报警、车辆位置跟踪等方面。通过这些数据，可以实时了解列车的运行状态，以确保运输和乘务员的安全。

3.2 重特大事故现场应急通信

在应对重特大事故时，必须确保现场应急通信的及时性和有效性。北斗导航系统作为一种新型的应急通信手段，即使在出现地震、泥石流等一些会造成通信手段失效的自然灾害时，北斗导航系统依然能够有效发挥自身作用，不仅能够发送短消息报告事故状况，还可以在地面控制中心的帮助下，集中通道资源，实现灾害现场的语音和静图传送功能，以此帮助救援人员迅速获取事故现场的相关信息和图像，为救援决策提供有力支持。

4 基于北斗导航系统的智能铁路服务平台构建

4.1 平台整体架构构建

本研究致力于利用北斗导航系统来构建一个全方位、智能化的铁路服务平台。该平台实现了多种先进功能的有机整合，能够为用户提供一站式、高效便捷的铁路服务体验。如图 1 所示，第一，借助北斗导航系统的精确定位技术，平台能够实时为用户提供列车、机车、车辆等铁路设备的精确位置信息。第二，北斗导航系统的高精度授时功能也为平台提供了准确、可靠的时间基准。第三，北斗导航系统还可以对平台硬件、软件等进行全面监控功能和维护，从而为用户提供更为稳定的服务。第四，该平台还可以通过对列车运行数据、设备状态数据等信息进行实时监控和分析，以此为铁路运营部门提供决策支持。第五，该平台还提供了在网设备管理服务。通过对铁路通信系统内部设备进行远程监控和管理，能够及时发现和处理出现故障的设备，从而降低铁路通信系统的运行成本。

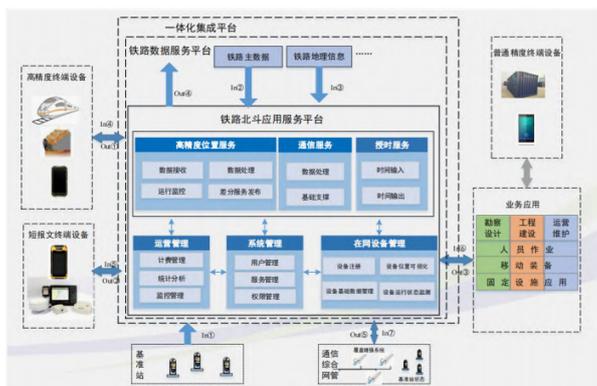


图 1 系统总体架构

4.2 基础设施监测

为了保障铁路基础设施运行的安全性和稳定性，必须实行持续且高效的基础设施状态监测。传统的监测方法容易受到作业时间、环境条件等外在因素的影响，难以满足长期、实时的监测需求。因此，本研究致力于开发一种创新性的综合技术方案，将实时统一解算与单基站 RTK（实时动态差分）

模式相结合，以此构建一个全面、高效的铁路基础设施状态监测体系^[2]。这一技术方案的核心在于其实时监测能力，能够对地表沉降、桥梁变形等基础设施问题进行动态监测，通过精心设计的铁路监测基础设施体系（如图 2 所示），能够实现铁路通信系统关键部位的全方位监控，并为后续问题解决对策的制定提供精准的数据支持。



图2 铁路监测基础设施体系

如图2所示,该体系采用太阳能和蓄电池组合而成的供电模块,既保证了系统的可持续性运行,又避免了因传统电力供应受限而导致的问题。其中,GNSS(全球导航卫星系统)接收机作为该体系的核心组成部分,通过GNSS天线与北斗卫星建立起稳定的通信连接,以此实时获取具体的导航信息,确保数据的实时性和准确性。通过这种方式,铁路监测人员可以精准捕捉到变形问题发生的位置,为铁路基础设施的安全评估提供有力的数据支持。为了进一步提升铁路监测基础设施体系的稳定性和安全性,还可以再接收机与天线间设置天馈防雷器。这一措施旨在有效减少因特殊天气(如雷暴)对铁路监测设施的危害,从而确保监测工作的连续性和稳定性。

4.3 隧道内外应急通信设计

4.3.1 隧道外应急通信设计

在铁路隧道沿线发生突发事件时,如何快速、有效地采集和传输信息,对于事件的及时处理至关重要。根据现场的网络覆盖情况,需要灵活采取不同的通信应急策略。

当事件发生所在地区有4G、5G覆盖时,现场人员就可以直接利用这些现成的网络资源。通过手机App、移动布控球等便携设备,迅速采集事件的相关信息。同时,现场人员还可以利用无人机进行空中侦察,并将直观、全面的现场画面通过无线传输装置发送至指挥中心,确保管控人员能够在第一时间了解现场情况,从而做出准确的判断和决策。

当事件发生所在地区没有4G、5G覆盖时,传统的通信手段可能无法发挥作用。针对这种情况,现场人员可以启动Ka高通量宽带卫星终端。这种终端具有高宽带、低延时的特点,能够确保视频信息的实时、稳定传输^[1]。通过改用这种终端,及时在一些没有公网覆盖的偏远地区,现场人员也可以将现场视频信息传输到指挥中心,从而指导现场人员进行有效的应急处置。

4.3.2 隧道内应急通信设计

当隧道内铁路沿线发生紧急事件时,必须迅速建立隧道内部与指挥中心的通信连接。为了确保信息传递的及时性和隧道内的安全监控,现场人员可以利用专业设备,并根据不同情况设计相应的应急通信方案。

当隧道内存在4G、5G信号覆盖时,现场人员可以利用专用手持台和移动布控球来传送视频信息。这些设备具

有高度的移动性和灵活性,可以快速放置在隧道内的关键位置。借助隧道外的工业路由器强大的数据处理能力,现场人员可以将隧道内的视频信息实时转发至指挥中心。通过构建这样一个自组网络体系,能够使隧道内部迅速建立起与指挥中心的通信连接。

考虑到部分隧道内可能存在无4G、5G信号覆盖的情况,现场人员就需要设计另一种应急通信方案。在此情况下,为确保相关专业设备功能的正常运行,现场人员可以在隧道外配备Ka高通量卫星终端设备。这种设备具有高度、稳定的数据传输能力,能够满足大容量的数据传输需求。通过与卫星网络进行连接,该设备可以建立起一个独立的互联网体系,绕过公网覆盖的限制,确保在任何条件下都能将隧道内的视频信息及时传输至指挥中心,为应急指挥提供有力支持。

4.4 追踪定位设计

追踪定位在铁路服务项目中扮演着至关重要的角色,尤其是在铁路施工现场的安全性保障方面。为了确保施工现场的安全与高效运行,本研究致力于开发一套先进的追踪定位架构。首先,本研究充分利用地面传输网络,构建了一个稳定可靠的通信连接,将中心调度室与施工现场紧密相连。这一连接的实现主要依赖于基站的作用,基站能够实时转发铁路施工现场的各种信息,包括设备状态、作业进度等,这些信息可以被当作追踪定位的来源和参考。在追踪定位架构的设计方面,本研究采用了车外与车内云台摄像机相结合的方式。通过高清摄像机的运作,能够实现全方位、无死角地捕捉施工现场的实时画面等信息,随后将其借助于基站这一媒介传输至中心调度室,为管理人员提供实时的监控和调度依据。这样,一旦发现施工现场存在安全隐患,中心调度室能够迅速做出反应,并通过基站将指挥消息迅速发送至每一个工作人员的通讯设备中。同时,管理人员还会利用电台在第一时间向现场人员发出明确的警告信号和安全指令,督促现场人员即时采取相应的措施,从而保障自身人身安全。

5 结语

综上所述,在当今信息化、智能化水平快速发展的时代背景下,智能铁路服务平台的建设已成为铁路行业转型升级的重要渠道。为了推动这一进程,论文以北斗卫星导航系统作为核心开发工具,深入探究智能铁路服务平台的建设问题,并据此搭建起一个全面、高效的系统框架结构。北斗导航系统的应用不仅能够推动铁路通信系统的创新发展,还能为广大乘客带来更加优质、高效的铁路服务体验。

参考文献

- [1] 刘博.北斗导航系统在铁路通信系统中的应用[J].数字技术与应用,2022,40(5):166-168.
- [2] 辛纬.铁路通信系统中的信息安全隐患识别与防范策略[J].运输经理世界,2023(19):133-135.
- [3] 赵运海.GIS+北斗时空信息服务平台建设方案研究[J].中国铁路,2023(11):105-111.

The Implementation of Computer Network Technology in the TV Broadcast System under the Background of Integrated Media

Xuedong Han

Chifeng Wengniute Banner Integrated Media Center, Chifeng, Inner Mongolia, 024500, China

Abstract

With the advent of the era of integrated media, the construction and operation of TV broadcasting system also gradually rely on computer network technology. This paper analyzes the implementation of computer network technology in the TV broadcast system. The application and effect of computer network technology in practical operation are analyzed by cases. The results show that through the implementation of computer network technology, the stability and efficiency of TV broadcast system have been greatly improved, and the quality of program broadcast and signal transmission are more stable and accurate, effectively enhancing the competitiveness of TV broadcast. At the same time, the computer network technology for the diversified and personalized broadcast of the program content, the study proposed that we should continue to pay attention to the development trend of financial media related technology, make full use of the computer network technology to optimize the TV broadcast system, to adapt to the changes in the era of integrated media, to meet the audience's higher audio-visual enjoyment needs.

Keywords

integrated media; TV broadcast system; computer network technology; stability efficiency; audio-visual needs

融媒体背景下电视播出系统中计算机网络技术的实施

韩雪冬

赤峰市翁牛特旗融媒体中心, 中国·内蒙古赤峰 024500

摘要

随着融媒体时代的到来, 电视播出系统的建设和运行也逐渐依托于计算机网络技术。论文以融媒体的实际应用需求为背景, 以电视播出系统为研究对象, 对计算机网络技术在电视播出系统中的实施进行剖析。通过案例分析实际操作中计算机网络技术的应用及其效果。结果显示, 通过实施计算机网络技术, 电视播出系统的稳定性和效率得到极大提高, 节目播出质量和信号传输也更稳定、准确, 有效提升了电视播出的竞争力。同时, 计算机网络技术对于节目内容的多元化、个性化播出, 研究提出, 应持续关注融媒体相关技术的发展趋势, 充分利用计算机网络技术优化电视播出系统, 以适应融媒体时代的变化, 满足观众更高的视听享受需求。

关键词

融媒体; 电视播出系统; 计算机网络技术; 稳定性与效率; 视听需求

1 引言

全球化的融媒体环境正在对现有的电视播出方式带来翻天覆地的变化。传统的播出模式无法满足现代观众的需求, 因此电视播出系统势必要进行升级和改造。在这个过程中, 计算机网络技术扮演了重要的角色, 现已成为一个不可或缺的工具。计算机网络技术在电视播出系统中的实施, 为电视播出带来了极大的便利性和高效率。本研究借助实证分析方法, 以融媒体的实际应用需求为出发点, 对计算机网络技术在电视播出系统中的实施进行深入探讨。我们的主要研究对象是电视播出系统的运行过程以及计算机网络技术在

其中的实际应用。通过实际操作中的案例分析, 我们将进一步证明计算机网络技术对于提高电视播出系统的稳定性和效率, 以及优化节目播出质量和信号传输的重要性。

2 融媒体时代的来临及其对电视播出系统的影响

2.1 融媒体的相关概念及其功能

融媒体是一种新的传媒形态, 其出现与当今信息社会的高速发展密不可分^[1]。融媒体的相关概念和功能面向的是一个更加广阔的传播领域, 其的实质是通过信息化、网络化等手段, 将互联网、广播电视、报纸、杂志等不同的传播方式与内容有效地整合, 构建一个具有互动性、开放性、参与性的传播平台。

通常来讲, 融媒体运用信息技术, 消除了传统媒体之间

【作者简介】韩雪冬(1980-), 男, 中国内蒙古赤峰人, 本科, 工程师, 从事新闻传播、广播技术研究。

的边界,让各种媒体形态在一个平台上交汇,形成一种新的媒体形态。进一步深化理解,融媒体还可以看作是一种媒体的生态系统,即通过媒体的融合,整合报道、传播、功能以及观众的反馈等多个方面,构建出一个全新的媒体生态环境。

融媒体的功能是多方面的。首要的一点是内容的整合。在传统媒体中,由于技术和资源的限制,信息倾向于被各个媒体评级进行垄断和片面报道。在融媒体的环境下,这种遭遇可以打破,信息可以通过不同的渠道、方式进行有效的整合和共享,构成一种全方位、立体的报道方式。

融媒体的功能体现在它的互动性。借助互联网和计算机技术,融媒体消除了媒体与受众之间的壁垒,让信息的接收者变成信息的参与者,观众不再是被动地接收信息,而是可以参与到信息的生产和传播中去。

融媒体的功能也体现在其开放性。一方面,融媒体不再是一个封闭的、单一的信息传播平台,而是成为一个开放的、多元化的信息集成平台。另一方面,融媒体的开放性也为信息的自由流动提供了更加广阔的空间,消除了信息的壁垒和障碍^[2]。

2.2 融媒体时代的到来及其特性

融媒体时代的到来标志着传媒产业的深刻变革。传统的电视播出系统面临着面临土炮制作、内容呈现单一、观众参与度低等问题。融媒体时代具有以下特性:多元化的内容形式、全球化的信息传播、个性化的用户需求、互动性和实时性的特点。这些特性对传统的电视播出系统提出了巨大的挑战。

2.3 融媒体背景下的电视播出系统的变迁与挑战

在融媒体背景下,电视播出系统经历了从传统的模拟播出系统到数字化播出系统的变迁。数字化播出系统通过计算机网络技术实现了视频、音频和数据的集成传输。电视播出系统仍面临着内容丰富性、实时性、互动性和稳定性等方面的挑战。

网络技术的实施对电视播出系统具有重要的意义。在章节中,将重点分析计算机网络技术在电视播出系统中的实施,以及对电视播出质量和业务发展的促进作用。从而为电视播出系统在融媒体时代的变革中找到合适的应对策略。

3 电视播出系统中计算机网络技术的实施分析

3.1 计算机网络技术的基本原理和关键技术

计算机网络技术是指利用计算机和通信设备相互连接和通信的技术,其基本原理是通过将各种设备连接到统一的网络中,实现数据的传输和共享。在电视播出系统中,计算机网络技术可以提供高效的数据传输和处理功能,为电视节目的传输和播出提供必要的支持。

关键技术包括网络拓扑结构、传输协议、网络安全等。网络拓扑结构决定了计算机网络中各个节点之间的连接方式,常见的拓扑结构有星型、环型、总线型等。传输协议是计算机网络中数据传输和通信的规则和标准,常见的协议有TCP/IP协议、HTTP协议等。网络安全是保证计算机网络中

数据传输和通信的安全性和可靠性,包括数据加密、身份验证、防火墙等技术手段。

3.2 计算机网络技术在电视播出系统中的应用

在电视播出系统中,计算机网络技术的应用主要体现在以下几个方面:

计算机网络技术实现了电视节目的远程传输和接收。传统的电视播出系统需要通过卫星信号进行传输,受限于信号传输的距离和带宽等问题。而利用计算机网络技术,可以实现电视节目的高速传输和接收,不受地域限制,大幅提升了电视节目的传输效率和质量。

计算机网络技术支持了电视节目的多媒体互动和个性化播出。通过计算机网络技术,观众可以通过电视机、手机、平板电脑等终端设备,随时随地观看电视节目,也可以参与互动活动,如投票、评论等,提升了观众的参与度和体验感。

计算机网络技术还可以实现电视节目的存储和管理。传统的电视播出系统往往需要借助磁带等物理媒介进行节目的存储和管理,不仅效率低下,而且容易丢失^[3]。而利用计算机网络技术,可以将电视节目存储在服务器上,实现集中管理和快速检索,提高了节目的存储效率和管理水平。

3.3 计算机网络技术对电视播出系统稳定性和效率的影响

计算机网络技术的实施对电视播出系统的稳定性和效率有着重要的影响。

计算机网络技术提高了电视节目的传输稳定性。相比传统的卫星传输,计算机网络通过多路径传输和容错机制,有效降低了传输中的丢包率和延迟,保证了电视节目的高质量传输。

计算机网络技术提高了电视节目的播出效率。通过计算机网络,电视节目可以实现快速地传输和接收,避免了传统方式中的排队等待和传输时间的浪费,提高了播出效率,使电视节目能够及时、准确地播出。

计算机网络技术还提供了远程维护和管理的可能。通过远程监控和管理,可以及时发现和处理电视播出系统中的故障和问题,提高了系统的稳定性和可靠性,减少了人力成本和维护时间。

计算机网络技术在电视播出系统中的实施分析表明,它为电视节目的传输和播出提供了高效、稳定的支持。通过多媒体互动和个性化播出的实现,计算机网络技术使电视节目更具吸引力和参与性,也提高了观众的视听享受。计算机网络技术的实施对电视播出质量和业务发展具有促进作用。

4 计算机网络技术实施对电视播出质量和业务发展的促进作用

4.1 计算机网络技术对电视节目内容多元化、个性化播出的支持

在融媒体背景下的电视播出系统中,计算机网络技术的实施为电视节目内容的多元化和个性化播出提供了重要

支撑。计算机网络技术可以实现视频点播和回看功能,观众可以根据自己的需求选择感兴趣的电视节目进行观看,这大大提高了电视节目的个性化播出。计算机网络技术可以通过在线直播等方式将不同地区或者之间的电视节目进行传输,实现了电视节目的时空转移,让观众可以在不同的时间、不同的地点收看电视节目,提高了节目内容的多元化播出。计算机网络技术还可以通过用户数据分析和个性化推荐等手段,为观众提供个性化的电视节目推荐,从而增加了观众的选择多样性和观看体验。

4.2 计算机网络技术对用户端多平台、异地接收的实现

在融媒体时代,电视播出系统在内容传输方式上的变化是显著的。传统的电视传输系统,受限于硬件设备和网络环境,只能实现单向的内容传输,而且只能在特定的播放设备上播出。随着计算机网络技术的发展,以及用户对多样化的观看体验需求的提升,多平台、异地接收的电视播出系统在融媒体环境中越来越重要。

计算机网络技术的出现,对电视播出系统的传输模式进行了重大的改革。计算机网络技术的开发者设计出新的数据传输协议,使得电视频道可以被分解为数字信号,通过因特网进行传输,并在各类终端设备上解解码,从而实现电视内容的多平台播出。这使得无论用户身处何处,即使是异地,只要有网络连接,就可以通过多种终端设备观看到各类电视内容。计算机网络技术的高速发展,也为电视内容的实时传输提供了可能,实现了即时播放和观看,提高了用户的观看体验。

虚拟化技术、云计算技术和大数据技术等计算机网络技术的发展,也进一步丰富了电视播出系统内容的多平台、异地接收的实现方式。比如,云计算的出现,使得电视内容可以储存在云端,用户无需下载,就可以在任意网络连接的设备上进行观看,实现了真正意义上的异地接收。而大数据技术的应用,让电视广播者可以根据观看行为、用户喜好和时间等数据,进行精准推送,从而达到个性化播出的效果。

在实施的过程中,也需要考虑到计算机网络技术对电视播出系统可能带来的问题,如安全性和稳定性等问题。对于这些问题,可以通过加强系统的防护,提升传输安全性,以及选择稳定可靠的网络进行运行,来确保电视播出系统的正常运行。

在此,可以看出,计算机网络技术对用户端电视播出内容的多平台、异地接收实现了重大突破,为用户提供了更

丰富、更便捷的观看体验,也为电视播出系统提供了无限的可能。而这些,正是电视播出系统能在融媒体时代稳固地立足,继续发展的重要因素。

4.3 计算机网络技术在满足观众视听享受需求中的重要性

计算机网络技术的实施对电视播出质量和业务发展具有重要促进作用,其中之一就是满足观众的视听享受需求。通过计算机网络技术,电视播出系统可以提供高清、流畅的视频传输,让观众可以享受到更好的观看体验。另外,计算机网络技术还可以通过实时互动、社交分享等方式,增加观众与电视节目之间的互动性,也为观众提供了更多的内容获取途径和交流平台,满足了观众对于个性化、多元化视听体验的追求。计算机网络技术还可以提供多样化的增值服务,如电视购物、游戏互动等,进一步丰富了观众的视听享受。

计算机网络技术的实施对电视播出质量和业务发展起到了重要的促进作用。通过支持电视节目内容的个性化和多元化播出、实现用户端多平台和异地接收,以及满足观众的视听享受需求,计算机网络技术为电视播出系统带来了更多的可能性,提高了电视播出的质量和用户体验,也推动了业务的发展和业务创新。

5 结语

本研究深入探讨了融媒体背景下电视播出系统中计算机网络技术的具体实施方式及其效果,结果揭示了计算机网络技术对于提升电视播出系统稳定性、效率,以及节目内容的多元化、个性化播出有着重要贡献。不过,随着融媒体技术的日新月异,我们对于计算机网络技术在电视播出系统中的应用还需保持敏感和关注,并根据发展变化进行及时优化和调整。而且,尽管计算机网络技术在一定程度上改善了电视播出质量和信号传输,但在用户侧的多平台、异地接收方面仍有进一步的优化和提升空间。未来的研究应更加关注观众的视听需求,以期寻找效率更高、服务更优的播出模式,进一步提升电视播出竞争力,在融媒体时代占据无可替代的地位。

参考文献

- [1] 苏言文.计算机网络技术在广播电视播出系统中的应用[J].传播力研究,2021,5(5).
- [2] 郑磊.计算机网络技术在广播电视播出系统的应用[J].数字传媒研究,2022,39(7).
- [3] 董慧平.计算机网络技术在广播电视播出系统中的运用分析[J].IT经理世界,2020,23(11).