

计算机 科学技术与应用

Technology and Application of Computer Science



ART AND DESIGN PRESS INC.

(626 810 4480)

119 S Atlantic Blvd, Suite 300D

Monterey Park, CA 91754

Copyright © 2024 by ART AND DESIGN PRESS INC.

Complimentary Copy



Editorial Board Member

刘锐 中石油中亚天然气管道有限公司

Rui Liu Trans-Asia Gas Pipeline Co.,Ltd.

崔芸 江苏科技大学

Yun Cui Jiangsu University of Science and Technology

刘婉婷 鸿富锦（郑州）精密电子有限公司

Wanting Liu HongFuJin(ZhengZhoHon) Precision Electronitronic Company
Limited.

计算机科学技术 与应用

Technology and Application of Computer Science

第2卷 第1期 2025年1月刊

主 管 ART AND DESIGN PRESS INC.

主 办 ART AND DESIGN PRESS INC.

编 辑 《计算机科学技术与应用》编辑部

ISSN(O): 2998-8926

ISSN(P): 2998-8934

地 址: 119 S Atlantic Blvd, Suite 300D Monterey
Park, CA 91754

网 址: <https://www.artdesignp.com>

本刊说明:

凡向本刊所投稿件, 全体作者需签署论文著作权
转让声明书和论文发表承诺书, 声明、承诺及相关事
项如下:

1. 作者将论文的复制权、发行权、网络传播权、
翻译权、汇编权、信息网络传播权、改编权等著
作权在世界范围内免费转让给本刊。
2. 论文不侵犯他人著作权和其他权利, 否则作者将
承担由此产生的全部责任, 并赔偿由此给出版单
位造成的全部损失。
3. 论文署名作者享有该作品的完全著作权, 署名作
者的身份真实。
4. 论文未曾以任何形式公开发表过。
5. 作者所投本刊稿件, 本刊编辑部拥有修改权。



计算机科学与技术 | COMPUTER SCIENCE AND TECHNOLOGY

- | | | |
|-----|---|---|
| 001 | 云计算及物联网背景下的网络安全技术架构路径研究
Research on the Path of Network Security Technology Architecture
in the Context of Cloud Computing and the Internet of Things | 谭云
Tan Yun |
| 004 | 价值引领与技术赋能:
课程思政在大学计算机基础教学中的双维驱动实践研究
Value Guidance and Technology Empowerment: A Practical Study on
the Dual-Dimensional Drive of Curriculum Ideology and Politics in
Basic Computer Teaching in Universities | 焦媛, 郭钰
Jiao Yuan, Guo Yu |
| 008 | 计算机网络技术发展下网络数据传输安全的加固方向
Strengthening Directions for Network Data Transmission Security under
the Development of Computer Network Technology | 齐瀚喆
Qi Hanzhe |
| 011 | 基于大数据技术的高职计算机专业实践教学探究
Exploration of Practical Teaching of Computer Major in Higher
Vocational Education Based on Big Data Technology | 陈志濠
Chen Zhihao |
| 014 | 大数据技术在计算机远程网络通信系统中的应用探析
Exploration of the Application of Big Data Technology in Computer
Remote Network Communication System | 戴源
Dai Yuan |
| 017 | 基于国产化新型数智基础设施体系的先进制造
技术应用研究
Research on the Application of Advanced Manufacturing
Technology Based on Domestic New Digital Intelligence
Infrastructure System | 梁杰, 马科, 陆诗清
Liang Jie, Ma Ke, Lu Shiqing |
| 020 | 计算机技术在企业财务管理的应用
The Application of Computer Technology in Enterprise
Financial Management | 马东菲
Ma Dongfei |
| 023 | 数字认证技术在医院医技系统中的应用研究
Research on the Application of Digital Authentication Technology
in Hospital Medical Technology System | 吴昌儒
Wu Changru |
| 026 | AI 技术赋能高校计算机网络教育改革与发展研究
Research on the Reform and Development of College Computer
Network Education Empowered by AI Technology | 丘洪伟
Qiu Hongwei |
| 029 | 基于区块链技术的信息网络安全防护体系构建与优化
Construction and Optimization of Information Network Security
Protection System Based on Blockchain Technology | 杜刚
Du Gang |
| 032 | 基于 AI 云模型技术的中高职 3+2 教学质量评价
研究与实践
Research and Practice on Quality Evaluation of 3+2 Teaching in
Middle and Vocational Colleges Based on AI
Cloud Model Technology | 岳守春, 张莉莉
Yue Shouchun, Zhang Lili |
| 035 | 焊接机器人配套电源关键技术研究综述
Overview of Key Technologies for Welding Robot Supporting
Power Supply | 李小伟
Li Xiaowei |

计算机工程与应用 | COMPUTER ENGINEERING AND APPLICATIONS

039	基于生成式 AI 的智能办公助手在自动化文档处理中的应用 Application of Intelligent Office Assistant Based on Generative AI in Automated Document Processing	芦金柱 Lu Jinzhu
043	探讨计算机网络中的硬件安全与维护策略 Exploring Hardware Security and Maintenance Strategies in Computer Networks	王晨旭 Wang Chenxu
046	高校档案管理在校园文化建设中的作用与实践 The Role and Practice of University Archives Management in Campus Culture Construction	王利青 Wang Liqing
049	网络空间安全类专业思政教育创新模式探究 Exploration of Innovative Models for Ideological and Political Education in Cyberspace Security Majors	安德智, 袁小刚, 陆军 An Dezhi, Yuan Xiaogang, Lu Jun
052	基于 eNSP 的网络综合实训的设计与仿真 Design and Simulation of network comprehensive training based on ENSP	邓秀娟, 李俊辉 Deng Xiujuan, Li Junhui
055	基于注意力增强和结构信息蒸馏的超声图像斑点噪声抑制 Speckle Noise Suppression in Ultrasound Images via Attention Enhancement and Structural Information Distillation	冯翔飞, 朱菊秀, 聂藏, 桂改花, 苑占江, 胡建华, 麦胜通 Feng Xiangfei, Zhu Juxiu, Nie Wei, Gui Gaihua, Yuan Zhanjiang, Hu Jianhua, Mai Shengtong
058	人工智能集成学习算法在集成电路测试中的应用研究 Research on the Application of Artificial Intelligence Integrated Learning Algorithm in Integrated Circuit Testing	黄悦影 Huang Yueying
061	智能家居与智慧校园的融合与发展 Integration and Development of Smart Home and Smart Campus	罗旭 Luo Xu
064	数字化赋能高等教育高质量发展的策略 Strategies for Digital Empowerment of High-Quality Development in Higher Education	李跃勇 Li Yueyong
067	浅析中职网络课程 OSI 七层模型的教学方法——以分层教学为视角 Teaching Strategies for the OSI Seven-Layer Model in Secondary Vocational Networking Courses: A Hierarchical Pedagogy Approach	余晶晶 She Jingjing
070	移动警务系统中数据管理监督措施探讨 Discussion on Supervisory Measures of Data Management in Mobile Police System	刘骋昊, 尤慧, 宋蕾 Liu Chenghao, You Hui, Song Lei
073	做好出版社的图书数据管理路径分析 Analyzing the Path of Book Data Management for Publishing House	李琛 Li Chen
076	AI 大模型快速发展推动算力供给结构改革 The Rapid Development of LLMs Drives Reform of Computing Power Structure	路宇浩, 王童, 吴琦婕, 姚雪冰, 徐影 Lu Yuhao, Wang Tong, Wu Qijie, Yao Xuebing, Xu Ying
079	关键信息基础设施安全保障浅论 A Brief Discussion on the Security Guarantee of Key Information Infrastructure	周德宇 Zhou Deyu
081	基于项目式学习的物联网 AI 应用教学模式探索与实践 Exploration and Practice of the Teaching Mode of IoT AI Application Based on Project-Based Learning	邱俊斌, 蔡金玲 Qiu Junbin, Cai Jinling

人工智能 | ARTIFICIAL INTELLIGENCE

084	人工智能与教育深度融合的计算机辅助教学系统设计 Design of a Computer-Aided Instruction System for Deep Integration of Artificial Intelligence and Education	郭蕾 Guo Lei
087	人工智能在计算机应用软件开发中的应用 Application of Artificial Intelligence in the Development of Computer Application Software	戴源 Dai Yuan
090	人工智能在医院病历档案管理中的实践 The Practice of Artificial Intelligence in the Management of Hospital Medical Records	郝丽 Hao Li
093	人工智能背景下图像识别技术探究 Exploration of Image Recognition Technology under the Background of Artificial Intelligence	庞博, 于南楠, 蒋弘瑞, 姜鸿 Pang Bo, Yu Nannan, Jiang Hongrui, Jiang Hong
096	人工智能在计算机网络安全态势感知中的应用 Application of Artificial Intelligence in Computer Network Security Situation Awareness	左双左 Zuo Shuangzuo
099	人工智能对政府采购多元主体的场景应用探索 Exploring the Application Scenarios of Artificial Intelligence in the Context of Multiple Entities in Government Procurement	徐盈 Xu Ying
102	智驱变革：人工智能赋能产业的深层机制与高效推进路径 Smart-driven Transformation: Deep Mechanisms and Efficient Paths for AI to Empower Industries	徐旭, 罗桂华, 何俊, 曾运达 Xu Xu, Luo Guihua, He Jun, Zeng Yunda
105	人工智能在网络安全中的应用、挑战与对策研究 Countermeasures of Artificial Intelligence in Cybersecurity	李晓娟, 马浩平 Li Xiaojuan, Ma Haoping

计算机理论与研究 | COMPUTER THEORY AND RESEARCH

108	智慧校园建设背景下高校档案数字化管理路径研究 Research on the Path of Digital Management of University Archives under the Background of Smart Campus Construction	邓珊燕 Deng Shanyan
111	计算机硬件设备常见故障及维修研究 Research on Common Faults and Maintenance of Computer Hardware Equipment	王晨旭 Wang Chenxu
114	“三教”改革背景下中职计算机专业教学实施路径研究 Research on the Implementation Path of Vocational Computer Specialty Teaching under the Background of "Three Teachings" Reform	王燎望 Wang Liaowang
117	基于深度学习的车辆重识别方法研究 Research on Vehicle Re-Identification Method Based on Deep Learning	谢宇 Xie Yu
120	基于语音特征的抑郁症 AI 筛查模型的研究与设计 Research and Design of AI Screening Model for Depression Based on Speech Features	张宵，白雪俊，唐琳，张乐伊，苏雪，王金社，沈宇星，陈彦华 Zhang Xiao, Bai Xuejun, Tang Lin, Zhang Leyi, Su Xue, Wang Jinshe, Shen Yuxing, Chen Yanhua
122	信息互联互通对医生双向转诊意向的影响研究——以河南省某医院为例 TResearch on the Impact of Information Interconnection on Doctors' Intention for Two-Way Referral — A Case Study of a Hospital in Henan Province	贾雪山 Jia Xueshan
126	小样本情况下的 PHM 系统预测能力评估方法研究 Research on the Evaluation Method of PHM System Prediction Ability under Small Sample Conditions	解江，王唯良 Jie Jiang, Wang Weiliang
130	基于机器学习方法的信用风险监测实证研究 Empirical Study on Credit Risk Monitoring Based on Machine Learning Methods	吴方智，王睿斌，张圣凯，王愉鉴，卢靖 Wu Fangzhi, Wang Ruibin, Zhang Shengkai, Wang YuJian, Lu Jing
135	新时期建筑企业数字化转型研究 Research on Digital Transformation of Construction Enterprises in the New Era	白海 Bai Hai
138	差异化设计在智能制冷设备中的应用研究 Research on the Application of Differentiated Design in Intelligent Refrigeration Equipment	薛炜麟，应雅佳，陈建英 Xue Weilin, Ying Yajia, Chen Jianying
141	集群机器人路径轨迹控制方法研究与实践 Research and Practice on Path Trajectory Control Method of Cluster Robots	乔海晔 Qiao Haiye
144	中职学校数字媒体专业工学一体化教学研究与实践——以影视后期课程为例 Research and Practice on Work-Study Integrated Teaching for Digital Media Major in Secondary Vocational Schools — Taking Film and Television Post-Production Courses as an Example	黄炜 Huang Wei

云计算及物联网背景下的网络安全技术架构路径研究

谭云

青岛职业技术学院, 山东 青岛 266555

DOI: 10.61369/TACS.2025010001

摘 要 : 在云计算及物联网蓬勃发展的当下, 网络安全面临着全新且复杂的挑战。云计算凭借其资源共享、灵活部署等特性, 改变了传统的 IT 资源交付模式; 物联网则通过设备互联, 拓展了网络边界。二者融合虽带来诸多便利, 却也滋生了诸如数据泄露、恶意攻击等安全隐患。本文深入剖析云计算及物联网背景下网络安全技术架构面临的问题, 从数据安全、网络边界、身份认证、安全管理等维度探讨相应路径。通过强化加密技术、构建动态边界防护、创新身份认证机制、完善安全管理体系等举措, 旨在打造适应新时代需求的网络安全技术架构, 保障云计算与物联网环境下数据与系统的稳定、可靠与安全。

关 键 词 : 云计算; 物联网; 网络安全; 技术架构

Research on the Path of Network Security Technology Architecture in the Context of Cloud Computing and the Internet of Things

Tan Yun

Qingdao Vocational and Technical College, Qingdao, Shandong 266555

Abstract : With the vigorous development of cloud computing and the Internet of Things, network security is facing new and complex challenges. Cloud computing, with its characteristics of resource sharing and flexible deployment, has changed the traditional IT resource delivery model, while the Internet of Things has expanded network boundaries through device interconnection. Although the integration of the two brings many conveniences, it also gives rise to security risks such as data leakage and malicious attacks. This article deeply analyzes the problems faced by the network security technology architecture in the context of cloud computing and the Internet of Things, and explores corresponding paths from the dimensions of data security, network boundaries, identity authentication, and security management. By strengthening encryption technology, building dynamic boundary protection, innovating identity authentication mechanisms, and improving the security management system, we aim to create a network security technology architecture that meets the needs of the new era and ensures the stability, reliability, and security of data and systems in the cloud computing and Internet of Things environments.

Keywords : cloud computing; Internet of Things; network security; technology architecture

引言

在数字化转型的时代浪潮中, 云计算与物联网技术作为前沿力量, 正深刻重塑着各行业的运作模式与发展格局。云计算凭借其强大的计算资源共享、灵活的服务定制以及高效的资源调度能力, 为企业与机构提供了便捷且低成本的 IT 基础设施解决方案, 促使各类应用得以在云端高效部署与运行, 极大提升了业务的灵活性与可扩展性^[1]。物联网则通过将海量物理设备接入网络, 实现设备间的互联互通与数据交互, 使物理世界与数字世界深度融合, 催生出智能交通、智慧医疗、工业互联网等丰富多样的创新应用场景, 推动传统产业向智能化、自动化方向转型升级^[2]。然而, 这两项技术的迅猛发展与深度融合, 也使网络安全领域面临前所未有的严峻挑战。云计算环境下多租户共享资源带来的数据隔离难题、云服务的可靠性与稳定性风险; 物联网中大量设备接入导致的网络边界模糊、设备安全防护薄弱、数据传输安全隐患等问题, 都对构建稳固、可靠的网络安全技术架构提出了紧迫需求, 亟待深入研究应对之策。

一、云计算及物联网背景下网络安全面临的挑战

（一）数据安全风险

在云计算与物联网融合场景下，数据量呈爆发式增长，数据安全风险随之剧增。一方面，云计算平台上存储着海量来自物联网设备及企业用户的数据，多租户模式下，数据隔离难度加大，一旦隔离机制出现漏洞，便可能导致数据泄露，使敏感信息被恶意获取。例如，不同企业的业务数据存储在单一云平台，若因技术故障或人为攻击突破了数据隔离边界，一家企业的数据可能被其他租户窥探^[3]。另一方面，物联网设备采集的数据在传输过程中，由于其网络环境复杂，涉及多种通信协议与链路，易遭受中间人攻击，数据可能被窃取、篡改或伪造，这对依赖准确数据的业务应用，如智能医疗中的远程诊断、工业物联网中的精准生产控制等，构成严重威胁，可能引发错误决策，甚至造成安全事故。

（二）网络边界模糊带来的威胁

传统网络具有清晰的边界，便于实施安全防护措施，但云计算与物联网打破了这一界限。云计算的分布式特性使得数据与应用在云端、边缘端和用户端之间流动，网络边界被极大拓展且动态变化^[4]。物联网中，大量设备通过无线、有线等多种方式接入网络，从智能家居设备到工业现场的传感器、执行器，设备类型繁杂，接入点众多，难以进行统一有效的边界管理。黑客可利用这些模糊的边界，通过物联网设备作为跳板，潜入云计算平台，或者绕过传统安全防护机制，对网络核心区域发起攻击，导致安全防护难度大幅提升，传统基于固定边界的防火墙等安全设备难以发挥有效作用^[5]。

（三）设备身份认证与访问控制难题

物联网设备数量庞大、种类多样，且部分设备计算与存储资源有限，难以采用复杂的身份认证与访问控制机制。许多物联网设备在出厂时默认配置简单，如默认密码等，用户往往未及时修改，这为攻击者提供了可乘之机，容易引发设备被劫持、非法访问等问题^[6]。在云计算环境中，用户与应用对云资源的访问频繁且复杂，传统静态的身份认证方式，如用户名加密码，已无法满足安全需求，难以应对日益增长的网络攻击手段，如暴力破解、密码窃取等。若身份认证与访问控制环节存在漏洞，攻击者可轻易获取合法身份，肆意访问和操作云资源与物联网设备，对系统造成严重破坏^[7]。

（四）安全管理复杂性增加

云计算及物联网的广泛应用，使网络环境变得错综复杂，安全管理的难度和复杂性显著提升。从管理对象来看，涉及云服务提供商、物联网设备制造商、网络运营商、企业用户等多个主体，各方在安全责任界定、协调合作等方面存在诸多难题^[8]。例如，当出现安全事件时，难以快速确定是云平台的安全漏洞、物联网设备的安全隐患，还是用户自身操作不当所致。从技术层面，云计算与物联网涉及多种新技术、新协议，如虚拟化技术、边缘计算、MQTT 协议等，安全管理人员需要掌握大量不同领域的知识，才能有效应对安全问题，这对人员的专业素质提出了极高要求，也增加了安全管理的人力成本与技术难度^[9]。

二、云计算及物联网背景下网络安全技术架构构建路径

（一）强化数据安全保护技术

为应对云计算及物联网中的数据安全风险，需从数据加密、

存储与传输安全等方面强化技术手段。在数据加密方面，采用先进的加密算法，如国密算法 SM4 等，对静态存储在云平台的数据和传输过程中的物联网数据进行加密处理，确保数据在任何状态下的保密性。对于不同敏感度的数据，设置不同的加密级别，提高加密效率与安全性^[10]。在存储安全上，云平台应构建冗余存储机制，通过多副本存储技术，防止因硬件故障或攻击导致数据丢失，并采用数据完整性校验技术，定期检测数据是否被篡改。在数据传输环节，利用虚拟专用网络（VPN）技术，建立安全加密通道，结合传输层安全协议（TLS）等，保障数据在复杂网络环境中传输的安全性，防止数据被窃取或篡改^[11]。

（二）构建动态网络边界防护体系

针对网络边界模糊的问题，构建动态网络边界防护体系至关重要。摒弃传统固定边界防护思路，引入软件定义网络（SDN）和网络功能虚拟化（NFV）技术，实现网络边界的动态调整与灵活配置。通过 SDN 控制器，实时感知网络流量与设备接入情况，根据预先设定的安全策略，动态调整网络拓扑结构，隔离异常流量与非法接入设备^[12]。利用 NFV 技术，将传统网络安全设备，如防火墙、入侵检测系统等，进行虚拟化部署，使其能够快速适应网络边界的变化，在不同网络节点灵活部署安全功能。同时，采用零信任安全理念，对网络内外部的所有访问请求进行持续验证与授权，不论其是否来自传统意义上的内部网络，以最小权限原则严格控制访问，有效抵御从模糊边界发起的攻击^[13]。

（三）创新身份认证与访问控制机制

为解决设备身份认证与访问控制难题，需创新相关机制。对于物联网设备，采用轻量级身份认证技术，结合设备的唯一标识、硬件特征等，生成设备的数字证书，利用椭圆曲线密码体制（ECC）等高效加密算法，在资源受限的设备上实现安全可靠的身份认证。同时，引入基于生物特征的认证方式，如指纹识别、人脸识别等，应用于具备相应功能的物联网设备，增强认证的准确性与安全性^[14]。在云计算环境中，推行多因素身份认证，除传统用户名密码外，结合短信验证码、硬件令牌、生物特征等多种因素进行身份验证，大幅提高认证强度。采用基于属性的访问控制（ABAC）模型，根据用户、设备、资源的属性及环境因素，动态授予访问权限，实现细粒度、灵活的访问控制，有效防止非法访问与权限滥用^[15]。

（四）完善安全管理体系

面对云计算及物联网环境下安全管理复杂性的显著增加，完善安全管理体系是保障网络安全的核心任务。明确各方安全责任是构建有效安全管理体系的基础。云服务提供商作为云平台的运营者，承担着保障云平台基础设施安全、数据存储与传输安全的主要责任，需确保云平台具备完善的安全防护措施，防止因平台漏洞导致用户数据泄露或服务中断。物联网设备制造商在设备生产过程中，应充分考虑设备的安全性，采用安全的芯片、操作系统与通信协议，确保设备在出厂时具备基本的安全防护能力，并及时为设备提供安全漏洞修复与升级服务。网络运营商负责保障网络传输的稳定性与安全性，防止网络链路遭受攻击或出现故障影响数据传输^[16]。其次，建立统一的安全管理平台，整合云计算与物联网中的安全信息，实现对设备状态、网络流量、安全事件等的集中监控与管理。利用大数据分析技术，对海量安全数据进行实时分析，及时发现潜在安全威胁与异常行为，提前预警并采

取相应措施^[17]。再者，加强安全人才培养，通过组织专业培训、开展安全技术竞赛等方式，提升安全管理人员的专业素养与实战能力，使其能够熟练应对云计算及物联网环境下复杂的安全管理任务。

三、云计算及物联网背景下网络安全技术架构的发展趋势

（一）人工智能与机器学习助力安全防护

随着人工智能与机器学习技术的不断发展，其在网络安全领域的应用将愈发广泛与深入。在云计算及物联网安全防护中，利用机器学习算法对大量网络流量数据、设备行为数据进行学习与分析，建立正常行为模型^[18]。一旦网络流量或设备行为偏离正常模型，系统可自动识别并预警潜在的安全威胁，如入侵行为、恶意软件传播等。人工智能还可用于优化安全策略，根据实时安全态势自动调整访问控制策略、动态部署安全防护措施，提高安全防护的精准性与效率，实现从被动防御向主动防御的转变，有效应对日益复杂多变的网络攻击手段。

（二）量子加密技术提升数据安全

随着量子计算技术的发展，传统加密算法面临被破解的风险，而量子加密技术作为一种新兴的加密方式，为数据安全提供了更高等级的保障。量子加密基于量子力学原理，利用量子态的不可克隆性与测量坍缩特性，实现信息的安全传输。在云计算及物联网场景中，量子加密可用于保护关键数据的传输与存储安全，如金融交易数据、医疗敏感信息等。采用量子密钥分发技术，生成绝对安全的加密密钥，确保数据在传输与存储过程中无法被窃听与篡改，极大增强数据的保密性与完整性，为云计算及物联网的数据安全构筑坚固防线^[19]。

（三）云边协同安全架构的深化应用

云边协同作为云计算与物联网融合发展的重要模式，其安全架构也将不断深化应用。在这种架构下，云计算中心负责提供强大的计算资源与全局安全策略管理，边缘计算节点则靠近物联网设备，承担本地数据处理与实时安全防护任务^[20]。通过云边协同，实现安全数据的共享与联动，如边缘节点实时采集设备安全

信息并上传至云端，云端利用大数据分析 with 人工智能技术进行综合研判，将分析结果与安全策略反馈至边缘节点，指导其进行本地安全防护。同时，云边协同安全架构可根据网络状况、业务需求等动态调整安全防护资源的分配，提高整体安全防护效能，适应云计算及物联网环境下多样化的安全需求。

（四）标准化与合规化发展

随着云计算及物联网在各行业的广泛应用，网络安全的标准化与合规化发展成为必然趋势。一方面，行业组织与标准化机构将制定更加完善、统一的网络安全标准，涵盖云计算服务安全标准、物联网设备安全标准、数据安全标准等，为企业与机构实施网络安全防护提供明确指导，促进不同厂商产品与服务之间的兼容性与互操作性。另一方面，各国政府也将加强网络安全立法与监管，出台严格的法律法规，要求企业在使用云计算与物联网技术时，必须遵守数据保护、隐私安全等方面的规定，对违规行为进行严厉处罚。企业与机构为满足合规要求，将不断完善自身网络安全技术架构与管理体系，推动整个行业网络安全水平的提升。

四、总结

云计算及物联网的融合发展，为社会带来了巨大的发展机遇，但也使网络安全形势变得异常严峻。数据安全风险、网络边界模糊、设备身份认证与访问控制难题以及安全管理复杂性增加等问题，严重威胁着云计算及物联网环境下信息系统的稳定运行与数据安全。通过强化数据安全保护技术，从加密、存储、传输等多维度保障数据安全；构建动态网络边界防护体系，利用新技术实现边界的灵活管控；创新身份认证与访问控制机制，提高认证强度与访问控制的精准性；完善安全管理体系，明确各方责任、建立统一平台并加强人才培养，能够有效应对当前网络安全挑战，构建起适应云计算及物联网发展的网络安全技术架构。展望未来，人工智能与机器学习、量子加密技术、云边协同安全架构以及标准化与合规化发展等趋势，将为网络安全技术架构的进一步优化与完善指明方向，持续推动云计算及物联网行业在安全的轨道上蓬勃发展，为各行业数字化转型与智能化升级提供坚实保障。

参考文献

[1] 达斯孟. 基于网络安全维护的计算机网络安全技术分析[J]. 集成电路应用, 2024, 41(4): 298-299.
[2] 徐梓容. 大数据时代计算机网络安全技术的优化策略[J]. 电子元器件与信息技术, 2024, 8(3): 192-195, 199.
[3] 魏国富, 石英村. 人工智能数据安全治理与技术发展概述[J]. 信息安全研究, 2021, 7(2): 110-119.
[4] 钟国辉, 郎颂. 面向智慧安防的新型网络安全技术思考与探索[J]. 中国安防, 2024, (11): 109-113.
[5] 陆海峰, 张雅娟, 张明雨. 物联网技术在网络安全策略中的应用[J]. 集成电路应用, 2024, 41(10): 41-43.
[6] 王雪. 大数据技术应用背景下计算机网络安全技术专业人才培养的探讨[J]. 电脑知识与技术, 2024, 20(09): 148-150.
[7] 陆海峰, 张雅娟. 物联网背景下计算机网络安全技术分析[J]. 中国新通信, 2024, 26(05): 50-52+85.
[8] 郝博麟. 物联网在提升网络安全技术中的应用分析[J]. 网络安全技术与应用, 2023, (11): 6-7.
[9] 杜璞, 宫甜甜. 云计算及物联网背景下的网络安全技术架构[J]. 信息系统工程, 2023, (05): 11-13.
[10] 刘陈晓. 基于大数据的5G物联网安全分析[J]. 电子元器件与信息技术, 2023, 7(02): 198-201.
[11] 胡璇, 李伟玥, 冷昊, 程德斌. 美军网络安全技术研究现状及发展趋势[J]. 电子产品可靠性与环境试验, 2022, 40(06): 96-104.
[12] 张赛男. 区块链技术的网络安全技术的有效应用[J]. 电子技术与软件工程, 2022, (21): 5-8.
[13] 郭娇娇. 物联网背景下计算机网络安全技术研究[J]. 电子技术与软件工程, 2022, (11): 30-33.
[14] 宋采燕. 移动物联网智能信息终端网络安全技术的应用分析[J]. 电子技术与软件工程, 2022, (10): 26-29.
[15] 李星. 云计算及物联网背景下的网络安全新技术[J]. 数字技术与应用, 2022, 40(02): 209-212.
[16] 刘沛. 探析云计算及物联网背景下的网络安全新技术[J]. 电子世界, 2021, (20): 166-167.
[17] 田赓文. 物联网技术背景下网络安全及应用——评《物联网网络安全及应用》[J]. 热带作物学报, 2021, 42(08): 2459.
[18] 梁军. 物联网技术背景下探讨网络安全问题及应对策略研究——评《物联网网络安全及应用》[J]. 中国测试, 2021, 47(05): 174.
[19] 郑轶, 王路路, 胡志锋, 陈琳. 泛在物联网背景下智慧电力物联网网络安全技术探索[J]. 网络空间安全, 2020, 11(12): 65-72.
[20] 陈飞. 云计算及物联网背景下的网络安全新技术探究[J]. 数码世界, 2020, (06): 266.

价值引领与技术赋能：课程思政在大学计算机基础教学中的双维驱动实践研究

焦媛, 郭钰

天津商业大学宝德学院, 天津 300384

DOI: 10.61369/TACS.2025010004

摘要：课程是高校人才培养的最基本载体，具有知识传授与价值引领的双重属性。大学公共基础课作为学生接触最早、课程门数较多、课时占比较大的一类课程，在教学中如何落实“课程思政”是当前高校公共基础课教育教学改革的重点和热点。以大学计算机基础课程为例，在价值引领方面，系统挖掘计算机基础课程中的思政元素并进行多维度分类；于技术赋能方面，全面阐述现代教育技术在课程思政中的应用方式。结合丰富的教学实践案例及学生学习情况的数据，详细说明双维驱动的实施过程与效果，提出涵盖师资队伍、教学资源及教学评价等多方面的保障机制，旨在为大学计算机基础课程思政教学提供可操作、可借鉴的策略参考，助力高校计算机基础课程的思政教育深入推进与质量提升。

关键词：课程思政；大学计算机基础；价值引领；技术赋能

Value Guidance and Technology Empowerment: A Practical Study on the Dual-Dimensional Drive of Curriculum Ideology and Politics in Basic Computer Teaching in Universities

Jiao Yuan, Guo Yu

Tianjin University of Commerce Boustead College, Tianjin 300384

Abstract：Curriculum is the most basic carrier of talent cultivation in universities, which has the dual attributes of knowledge imparting and value guidance. As a type of course that students encounter earliest, with a large number of courses and a relatively large proportion of class hours, how to implement "curriculum ideology and politics" in teaching is the focus and hotspot of the current reform of public basic courses in universities. Taking the basic computer course in universities as an example, in terms of value guidance, this paper systematically explores the ideological and political elements in the basic computer courses and carries out multi-dimensional classification. In terms of technology empowerment, it comprehensively elaborates on the application of modern educational technology in curriculum ideology and politics. Combining rich teaching practice cases and student learning data, this paper details the implementation process and effects of the dual-dimensional drive, and proposes a guarantee mechanism covering multiple aspects such as teaching team, teaching resources, and teaching evaluation. The aim is to provide operable and referential strategic references for the ideological and political teaching of basic computer courses in universities, and to facilitate the in-depth promotion and quality improvement of ideological and political education in basic computer courses in universities.

Keywords：curriculum ideology and politics; basic computer courses in universities; value guidance; technology empowerment

引言

大学计算机基础课程作为高等教育的重要公共基础课程，受众面广、影响力大。在新时代背景下，将课程思政融入其中，实现知识传授与价值引领相统一，具有极为重要的意义。如何在计算机基础课程教学中有效开展课程思政，成为当前教育领域的研究热点之一。本文提出价值引领与技术赋能的双维驱动理念，旨在探索大学计算机基础课程思政的有效实践路径。

一、价值引领维度的深度挖掘

计算机基础课程思政元素广泛存在于课程内容与教学过程中。从计算机发展历史看，早期计算机科学家们为解决复杂计算问题而不懈努力，如阿兰·图灵在二战时期破解德军密码，其专注科研、为国家和人类福祉奉献的精神可作为思政素材，培养学生的爱国情怀与科学探索精神。

（一）培养创新思维和实践能力

计算机基础课作为大学生的通识课程，首先要注重培养所有大学生的创新思维和实践能力。中国式现代化需要具有创新精神和实践能力的人才来推动。通过案例教学、项目驱动等方式，鼓励学生积极思考、大胆尝试，让他们在实际操作中掌握计算机技能，培养解决实际问题的能力。例如，在讲解数据库课程时，我们会偶尔布置一些具有挑战性的小项目，让学生在实践中锻炼计算机思维和软件实现能力。

同时，要紧密结合全会提出的构建高水平社会主义市场经济体制，关注我们学院所涉及的专业市场需求和行业发展动态。向学生介绍计算机技术在各个领域的应用和发展趋势，使他们了解计算机专业的广阔前景和就业方向，引导学生将个人发展与国家需求紧密结合起来。比如，在课堂上为工商管理专业的学生分享一些企业数字化转型的成功案例，让学生明白计算机技术对于提升企业竞争力的重要性。为金融专业的学生介绍大数据分析技术对金融风险的有效识别，了解计算机对于投资者的策略影响。为外语专业学生拓展更有效的语言语法相关软件，演示语料库的使用，实现有针对性外语学习指导。为艺术专业学生展示多媒体手段下对艺术作品的编辑与润色，拓展学生艺术视野。

（二）培养正确价值观和社会责任感

在传授计算机知识的同时，还要注重培养学生的正确价值观和社会责任感。例如，我们在讲授“计算机网络”这个章节时，会提及我国的“无人驾驶”技术，会为学生们介绍华为的“鸿蒙智行”L3级刹车机系统和今年年初正式通车的“杭绍甬高速公路”，介绍这条不限速高速公路中涉及的视频AI算法、物联网、V2X等相关科技元素。同时也让学生们明白计算机技术是一把双刃剑，要合理、合法、安全地使用计算机技术，为社会的发展和进步做出积极贡献，引导学生树立正确的网络道德观念。

在软件应用教学中，如办公软件的使用，可培养学生严谨认真的工作态度。以制作一份精确的财务报表为例，数据的准确性、格式的规范性要求学生一丝不苟地对待工作任务，从而养成良好的职业素养。此外，在介绍计算机前沿技术如人工智能时，引导学生思考技术发展带来的社会伦理问题，培养学生的社会责任感与批判性思维。

二、技术赋能：现代教育技术助力课程思政实施

大学计算机基础课程思政旨在培养学生具备正确三观（世界观、人生观、价值观）、良好道德规范、科学思维方式与强烈社会责任感，使其在掌握计算机知识技能同时，能以正向价值取向

运用技术服务社会、助力国家发展，理解信息技术背后蕴含的人文与思政价值，成长为德才兼备高素质人才。

（一）教育大数据精准思政教学

借助教育大数据技术，收集学生在计算机基础课程学习过程中的数据，如学习进度、作业完成时间与质量、在线学习行为等。通过数据分析精准定位学生的学习困难与思政教育需求点。例如，高校利用大数据分析发现，在网络安全知识学习部分，约40%的学生对网络安全法律法规理解薄弱。针对这一情况，教师推送个性化的网络安全案例与法规解读资料，学生在后续考核中该部分知识的得分率平均提高25%。

（二）虚拟仿真技术增强思政体验

在计算机基础课程中引入虚拟仿真技术，如在计算机网络课程教学中，利用虚拟仿真软件构建网络攻防场景。学生在虚拟环境中体验网络攻击与防御过程，深刻理解网络安全的重要性以及网络攻击的危害。据学生反馈调查，参与虚拟仿真实验后，学生对网络安全重要性的评分从之前的70分（满分100）提升到了90分，对网络道德规范的遵守意愿也更为强烈。同时，在计算机组成原理教学中，通过虚拟仿真展示计算机内部硬件工作流程，融入思政元素，如芯片制造背后的科研团队协作故事，增强学生的团队合作意识与民族自豪感。

（三）人工智能辅助个性化思政教学

人工智能技术在课程思政教学中可实现个性化学习路径规划与智能辅导。例如，通过对学生学习数据的挖掘分析（如学习时长、知识点掌握情况、答题错误率等），智能学习系统能够精准判断学生的学习状态与思政素养水平。以高校中引入的智能学习系统为例，在对大学计算机基础课程的应用中，系统分析发现约30%的学生在计算机伦理部分理解困难。针对这一情况，系统自动推送个性化的思政学习资料，如相关案例解析、专家讲座视频等。经过一个学期的实践，这部分学生在计算机伦理知识测试中的平均成绩提高了20分，思政素养认知水平也有显著提升。

三、双维驱动的教学实践案例剖析

以“计算机程序设计基础”课程为例。在价值引领方面，在讲解程序算法设计时，引入我国航天工程中火箭发射轨道计算程序的案例。航天工程中对程序准确性、可靠性的极高要求体现了精益求精的工匠精神，同时航天事业的伟大成就激发学生的爱国情怀与民族自豪感。据课程思政教学效果问卷调查显示，约80%的学生在学习该案例后表示对航天事业有了更深入了解，爱国情感得到增强，且在自己的程序设计作业中更加注重细节与准确性。

在技术赋能方面，运用在线编程竞赛平台开展课程思政实践。在竞赛题目设置中融入思政元素，如要求学生编写一个关于社区志愿服务活动安排的程序，在程序设计过程中考虑资源合理分配、人员协调等问题，培养学生的团队合作精神与社会服务意识。平台统计数据表明，参与此类竞赛的学生在团队协作能力测评中的平均得分从之前的60分提高到75分，对社会服务相关思

政概念的理解与应用能力也有明显提升。

利用在线多媒体创作平台开展教学。平台提供丰富的素材资源与便捷的创作工具，同时记录学生创作过程数据。教师根据数据反馈指导学生创作，并在创作主题中融入思政元素，如要求学生创作以“弘扬传统文化”为主题的多媒体作品。通过对学生作品的分析评估，学生在多媒体技术应用能力提升的同时，对传统文化的理解与传承意识也得到了显著增强。以下是该课程部分学生学习情况对比数据：

学生学习指标	教学前平均值	教学后平均值	提升幅度
多媒体技术知识掌握程度（满分100分）	60	80	20%
思政素养综合评分（满分100分）	65	85	20%

四、双维驱动实施的保障机制构建

积极探索教学方法的改革与创新，三中全会提出，要健全因地制宜发展新质生产力机制，这也启示我们在教学中要因势利导，根据学生的不同特点和学习情况，采用多样化的教学方法和手段。我们在学期初的问卷及教学中发现，我国北部、中部的大部分地区的学生在初高中的计算机学习程度比较低，电子设备主要集中在移动终端的使用上，对计算机软件的操作比较薄弱。但东部沿海的个别省份在高中已经要求学生掌握部分计算机知识，计算机的使用上也比较普及。根据教学目标，我们对教学内容进行分层设计。对于基础较弱的学生，重点讲解计算机的基本概念、操作系统的基本操作、办公软件的常用功能等；对于中等层次的学生，增加一些高级功能的讲解和实践项目；对于基础较好的学生，可以提供一些类似于 AI 技术应用的拓展性学习内容。对于基础较弱的学生，采用更加耐心细致的讲解和辅导；对于学习能力较强的学生，提供更多拓展性的学习资源和自主探索的机会。

“价值引领”与“技术赋能”并非孤立，而是相互交织。基于 OBE（成果导向）理念，围绕既定思政与知识目标设计教学流程：理论讲授以价值为导向挖掘思政点，技术展示助理解；实践教学依托技术平台、仿真资源开展，在任务驱动下践行思政要求（小组项目遵循合作规范、合法用技术），全程用技术采集数据评估调整，循环优化教学。

（一）教师思政教育能力提升体系

计算机教师自身也要不断提升专业素养。计算机专业很特殊，每天都有大量新知识，是一个需要不断学习的专业，硬件不断进步，软件不停更迭，新的计算机语言层出不穷，新兴领域不断崛起，这就要求我们计算机教师随时保持学习的热情和好奇心。积极参加各类培训和学术交流活动，紧跟计算机领域的前沿技术和教育理念的发展，将最新的“人工智能”知识和技术融入到教学中，为各个专业赋能。只有我们教师不断进步，才能更好地引领学生成长，为培养中国式现代化的人才奠定坚实的基础。

建立系统的教师思政培训机制，包括定期举办课程思政专题讲座、教师工作坊等。例如，在一年内组织若干场课程思政专题

讲座，邀请思政教育专家与计算机教育领域学者共同探讨课程思政融合策略。同时，开展教师课程思政教学能力考核，将考核结果与教师绩效挂钩。经过培训与考核，教师在课程思政教学设计中的优秀率从原来的30%提升到50%，能够更有效地将思政元素融入计算机基础教学。

（二）课程思政教学资源库建设

整合优质课程思政教学资源，建立涵盖教学课件、案例集、视频素材等的资源库。以区域高校联盟为例，联盟内高校共同建设课程思政资源库，其中大学计算机基础课程相关的思政教学案例已收集整理超过 500 个，教学课件 200 余份。通过资源共享平台供教师下载使用，促进了高校之间课程思政教学经验交流与资源互补，为教师开展课程思政教学提供了丰富的素材支持。

五、计算机类基础课程在课程思政中存在困难与反思

经实践，学生思政测试平均成绩提升10%，项目作品体现更高道德标准、责任担当；课堂参与度从60%跃至74%，但部分学生对思政融入生硬处抵触，后续要优化结合方式、深挖鲜活元素，持续升级技术应用，协同师资队伍建设，深化课程思政改革，为高校人才培养筑牢根基。

（一）教师方面

思政融合难度大，计算机基础课程具有较强的专业性和技术性，内容相对固定，要将思政元素自然地融入其中有一定难度，可能会出现为了思政而思政的情况。

（二）课程方面

教材缺乏思政内容，现有的计算机基础教材大多侧重于专业知识的讲解，缺乏思政元素的融入，给教师的课程思政教学带来一定困难。

缺乏实践环节，课程思政不仅要在理论教学中体现，还需要通过实践教学让学生亲身体验和感悟，但目前可能缺乏有效的实践教学环节来强化课程思政的效果。

（三）学生方面

认知偏差，部分学生可能对课程思政存在误解，认为这是一种形式主义，或者是对他们进行思想灌输，从而产生抵触情绪。

进一步推动计算机类基础课程的课程思政，还可以从一下几个着眼点发力。

1. 教师要关注时事热点，将计算机领域的最新发展与思政教育相结合，引导学生树立正确的世界观、人生观和价值观。
2. 鼓励教师编写融入思政元素的计算机基础教材，或者在现有教材的基础上，编写补充教材和教学案例，为课程思政提供丰富的教学资源。
3. 强调数字素养与社会和谐，在数字时代，每个人都应该具备良好的数字素养，包括正确使用信息技术、辨别信息真伪、尊重他人隐私等。培养学生成为有责任感数字公民，促进社会的和谐发展。
4. 鼓励学生在学习计算机基础课程的过程中，主动思考和探索其中的思政元素，培养学生的批判性思维和创新能力。

五、结束语

价值引领与技术赋能的双维驱动为大学计算机基础课程思政教学开辟了新的道路。通过深入挖掘思政元素、巧妙运用现代教育技术、精心设计教学实践案例并构建完善的保障机制，能够切实提高课程思政教学质量，使学生在掌握计算机知识与技能的同

时，塑造正确的世界观、人生观、价值观，为培养德才兼备的高素质人才奠定坚实基础，也为高校其他课程的课程思政建设提供有益借鉴与示范。

计算机网络技术发展下网络数据传输安全的加固方向

齐瀚喆

青岛恒星科技学院, 山东 青岛 266041

DOI: 10.61369/TACS.2025010005

摘 要：在当前多元网络生态加速演进的背景下，数据作为系统间交互的核心载体，其传输过程的安全性不再仅仅是技术问题，更关乎信息可信、链路稳定与系统整体韧性的基础保障。本文立足于计算机网络技术的发展趋势，围绕数据传输场景中所面临的结构性隐患与安全挑战，梳理出当前链路中存在的关键脆弱环节，并以多维技术路径为切入点，构建了系统性加固逻辑。

关 键 词：计算机网络技术；网络数据；传输安全

Strengthening Directions for Network Data Transmission Security under the Development of Computer Network Technology

Qi Hanzhe

Qingdao Hengxing University of Science and Technology, Qingdao, Shandong 266041

Abstract： In the context of the accelerated evolution of the current diverse network ecology, data, as the core carrier of interaction between systems, has seen its transmission security transform from being merely a technical issue to being a fundamental guarantee for information credibility, link stability, and overall system resilience. Based on the development trends of computer network technology, this paper focuses on the structural risks and security challenges faced in data transmission scenarios, identifies key vulnerable links in current networks, and constructs a systematic strengthening logic using multi-dimensional technical pathways as entry points.

Keywords： computer network technology; network data; transmission security

引言

随着网络基础设施架构从集中式转向多源分布式形态，数据传输链路的组成愈发复杂，不同节点之间的交互频次、协议兼容性与访问权属界限不断模糊。在此背景下，原有基于边界信任与集中控制的安全体系逐渐显露出适配性缺口，而数据在传输过程中所遭遇的完整性破坏、身份伪装与链路注入等安全事件频率亦呈增长态势。针对这一趋势，研究者陆续提出包括端到端加密、动态密钥协商与行为识别模型在内的多项改进措施，虽在局部场景中取得积极进展，但仍难以构成覆盖式解决方案。基于上述问题，本文试图在保持安全防护完整性的前提下，兼顾部署可操作性与策略可调节性，通过分类建模、模块重构与运维闭环等技术路径，对数据传输加固机制进行系统重塑，为构建面向未来网络环境的实用型安全体系提供参考依据。

一、网络数据传输安全的现实困境与隐性风险

（一）多源异构环境下的链路安全一致性难题

当数据在不同服务商架设的节点与设备之间流动时，其加密标准往往因底层架构、协议调用方式与中间件接口规则的不同而出现不统一，形成安全策略在链路路径上的断裂带。特别是在跨平台调用或多跳转传输中，链路的加密与认证策略极易“碎片化”，导致整体传输难以构建连续、闭合的安全逻辑。一旦攻击者发现链路薄弱环节，便可利用中间接口或协议转换点作为切

入，实现数据篡改或伪造传输状态，严重威胁数据完整性与路径可信度。^[1]

（二）加密协议演进滞后于攻击技术的现实挑战

尽管行业标准在不断更新（如 TLS 协议版本升级），但现实中的攻防节奏始终失衡，尤其在流量高峰或链路处于混合负载状态下，系统往往自动降低加密强度以维持传输效率，这为攻击者创造了可操作窗口。更值得注意的是，部分老旧操作系统或嵌入式设备依然停留在旧协议运行模式之下，构成整体网络传输体系的“兼容性死角”，难以完全同步更新。这种滞后性使得本应构

成防线的加密技术，反而成为攻击者精准定位与绕行的目标。

（三）动态数据传输过程中的完整性验证漏洞

在流式传输成为主流的今天，数据往往不是以整包形式发送，而是经历多次拆分、缓存、聚合过程，这就对完整性验证机制提出了全新的适应性挑战。传统基于静态校验值的完整性保护方法，在面对实时传输、异步重构等复杂操作时，容易出现验证偏移或滞后反应，给恶意数据注入提供了“中间窗口”。更有甚者，一旦攻击者能提前识别缓存策略与重组逻辑，便可通过微小篡改实现对整体信息语义的操控，从而绕过原有的完整性校验体系，造成业务逻辑上的误判。^[2]

二、数据传输安全的多维加固路径探索

（一）构建基于量子密钥分发（QKD）的超前加密体系

随着量子计算技术的理论推进，传统基于因子分解与离散对数问题构建的对称或非对称加密算法正面临潜在的数学解构风险。量子密钥分发（QKD）作为一种利用量子态不可克隆性实现信息传输安全的方式，为数据加密提供了物理层级的安全保障机制。其核心优势在于密钥生成与分发过程具备天然防窃听属性，一旦外部干预企图发生，量子通道即被扰动，可立即感知风险并自动终止通信。在实际部署中，QKD已在部分高敏感场景如国家政务链路、金融主干网等开展实验性布设，虽然当前仍受限于链路距离、系统稳定性及设备成本等因素，但其在防止中间人攻击、协议伪造与密钥截取方面展现出独特优势，是未来高强度传输链路加固的重要研究方向。

（二）零信任架构重构传输路径的安全验证机制

以往基于边界划分的“信任域”模型在面对多云、多端与动态接入的环境下显得日益脆弱。零信任架构则主张“始终验证、绝不默认信任”，通过对每次通信请求进行身份、行为、位置与历史状态的多维评估，动态构建传输权限，并在链路中实现细粒度访问控制。其核心理念在于不再预设可信通道，而是将每次数据交换视作一次独立风险事件进行审查。在工程实践中，这一架构需配合身份与访问管理系统（IAM）、多因素认证（MFA）及上下文感知引擎协同运作，以实现传输链条的端到端访问裁决。目前已有部分政企单位在核心数据传输场景中尝试将零信任框架与边界防御体系相融合，从而在不破坏现有网络结构的前提下，实现动态信任验证机制的嵌入式构建。

（三）基于区块链的链路记录与数据可信追踪机制

数据在传输过程中面临的另一个突出问题，是事件发生后缺乏可验证、可回溯的责任链条。区块链技术因其具备分布式存储、不可篡改与时间戳记特性，成为构建数据链路可信追踪体系的重要支撑手段。通过将传输过程中关键操作行为写入链上记录，系统可在不依赖单一节点信任的前提下，构建起跨平台、跨链路的“证据闭环”。具体而言，链上可记录包括数据片段流转路径、节点签名、权限调用日志等信息，便于在安全事件发生后追溯行为源头与责任主体。同时，链下的实际数据传输仍由现有协议执行，区块链作为行为日志系统进行平行记录，实现了性能与溯源能力的兼容共存。这种“双轨运行”的机制，已在部分敏感行业中逐步试点，并展现出提升事后追责与事前震慑双重能力的潜力。^[3]

三、数据加固技术的工程化实施策略与场景落地

（一）基于行业属性的数据安全加固分类框架设计

在工程实践层面，数据传输安全加固的实施效果往往受到“安全能力与业务需求匹配度”的直接制约。由于各类行业在网络拓扑结构、数据流强度、协议规范与监管要求等方面存在高度差异，若采用单一通用化加固机制，极易出现资源冗余或防护缺口等失衡问题。因此，加固框架必须从“行业属性”出发进行横向区分，并基于业务脉络、链路特征与风险类型等维度，构建分类分级的实施模型。

在实际分类过程中，应当引入“行业－场景－链路”三元交叉参数矩阵，作为加固机制模块化设计的指导依据。以金融系统为例，其数据传输链路普遍处于高并发、高一致性、高合规监管状态，风险多集中于实时传输中断、账户劫持及非法篡改审计信息等场景。因此，加固框架应聚焦于高强度加密算法（如国密SM4）、多通道冗余链路架构（如动态选路）与权限审计日志（如不可篡改链式记录）的集成部署。相比之下，工业控制类系统的数据链路多为低频、小包、实时性强、设备异构严重，其安全需求更偏向于抗干扰性与操作指令完整性，此时需弱化算法复杂性，转而强化边缘节点的身份绑定、指令签名与端口行为建模识别等功能。

而在医疗数据场景中，患者隐私与实时诊疗并重，数据加固需要兼顾传输敏捷性与信息脱敏处理，因此应优先引入内容级加密（field-level encryption）机制，并对传输前后的“明密转换过程”加入可信执行环境（TEE）管控，防止敏感数据在加密解密环节被篡改。

此类按需分层设计不仅可显著提升加固策略的适配性与执行效率，还能在实施层构建“技术可组合、结构可裁剪、策略可回滚”的弹性体系，有效支撑加固机制在复杂业务网络中的平滑接入与持续演化。^[4]

（二）数据链路加固系统的模块化部署流程

1. 系统功能模块划分与部署边界设计

为实现分布式部署下的最优性能匹配，应将数据加固系统拆解为若干功能层级明确、通信边界清晰的模块单元。整体结构可划分为以下四个核心部分：

接入控制模块：位于链路起始段，负责身份绑定与发起方校验，可结合终端指纹识别与动态认证口令机制，提升源头可信度；

链路保护模块：部署于跨节点传输路径之间，负责加密算法调度、传输参数协商及路径连续性保护，是系统中性能负载最为集中的关键组件；

接收验证模块：驻守目标端点，进行完整性回执、时间标记校验与结果确认，保障数据落地真实性；

副通道行为审计模块：与主链路并行记录操作日志、策略调用记录与异常响应指标，为后续溯源与策略迭代提供原始依据。

这些模块可依据业务类型进行裁剪部署。例如，在对实时响应要求较高的工业链路中，可减轻链路保护模块负担，转而强调接入鉴权与边界隔离，而在医疗隐私数据链路中，则应加强副通道记录与回执机制，确保敏感数据可控可审。

2. 安全强度与系统性能的动态均衡机制

值得注意的是，模块部署本身并非孤立操作，其在运行过程中的参数配置直接影响链路传输效率。在实际系统设计中，强加密、密集校验、高权限验证等操作将不可避免地引发系统响应延迟与资源占用飙升，尤其在并发密集场景中极易形成“策略反噬业务”的现象。因此，为实现安全与效率之间的实用平衡，系统应引入策略调度逻辑嵌套机制，根据链路状态、任务属性与历史负载轨迹自动调整加固等级。

例如，在数据密度波动较大的链路中，可启用“节段级策略切换模式”：对关键字段采用高强度保护，对非敏感载荷实施基础校验；在系统资源紧张时，临时降低校验频率并延后日志写入节奏；而在链路空闲周期，则自动恢复高强度全流程加固。这类“运行中渐进式调整机制”可有效降低过度加固带来的性能瓶颈，同时避免因策略僵化而丧失系统弹性。

调度机制运行不依赖预设静态参数，而由系统根据负载观测值、自学习曲线与策略回报指标生成调优策略池，并动态从中择优选取执行路径。这种“安全适应性部署思想”目前已在高频金融交易链路、应急指令发布系统与跨境医疗数据同步通道中实现初步验证，具备良好的实效性工程兼容性。

3. 部署流程中的系统适配与风险预控策略

在实施路径设计层面，加固系统应在部署前基于链路拓扑、节点能力与应用耦合程度建立“资源适配矩阵”，以便对各模块的优先部署顺序与能力阈值进行预配置。典型做法包括：将轻量模块优先布设于边缘计算节点，重负载模块部署于链路出口中枢，通过策略中心统一管理。对运行中可能出现的协议冲突、策略失效、资源争抢等风险因素，也需配置旁路监控机制与回退链路，确保系统在局部组件发生异常时可通过旁通通道继续维持传输任务不中断。

此外，为避免策略执行误伤业务流，应在部署过程中引入“行为仿真验证阶段”，先以灰度方式在非关键链路运行策略子集，通过模拟流量与伪任务判断策略在不同业务行为下的适应性，再决定是否全量推广。这种“部署前预验证+部署中旁路检测+部署后自适应修正”的全流程控制机制，为数据加固系统的大规模推广提供了技术与工程上的双重缓冲。

（三）加固系统的持续运行与闭环维护机制建设

1. 多维度运行监控与状态感知体系

加固系统的运行状态需要从多个层面同步监测，包括链路稳定性、密钥使用频率、策略执行成功率、行为验证偏移度、异常会话密度等指标。这类信息需通过低干扰方式在加固模块内部被采集，并定期上传至中央监控平台或运维中控系统。监测过程不应只停留于事件日志的被动记录，而应引入状态行为模型，对关

键运行指标进行周期性波动趋势建模，并在偏离正常阈值时自动触发预警或执行策略调整建议。例如，当链路异常中断频次连续超标，系统可自动降低传输加密等级、开启缓冲延迟机制，或转移数据流向备用冗余路径。

2. 策略自诊断与自动修复机制

系统在长时间运行后，原有的策略组可能因结构老化、外部依赖失效或场景演化而不再适配当前业务流特征。为避免人工迟滞调整造成故障积压，应在加固系统中部署轻量化的策略诊断引擎，结合历史策略效果数据、运行错误回溯与当前任务负载状况，进行自适应修正操作。修复机制包括但不限于：自动回滚至上一个版本策略组、基于时间窗动态切换至备用验证逻辑、或对密钥策略组进行强制更新。该诊断体系需与权限管理系统联动，确保策略调整过程中不产生新的访问泄露窗口。当前在部分边缘安全网关平台上已部署类似模块，并实现了策略崩溃率下降超过40%的稳定性提升。

3. 密钥生命周期与轮换机制的工程闭环

作为加固系统核心安全要素之一，密钥在部署之初往往被忽视其生命周期管理问题，然而一旦密钥长时间未更新或分发流程中断，整体传输安全性将陷入结构性风险。因此，必须建立系统化的密钥轮换机制，具体包括：定期计划轮换、策略触发轮换、异常检测触发更新、撤销级联密钥同步替换等四类轮换逻辑。同时，轮换操作需具备冗余密钥通道设计，确保在主密钥体系切换期间，链路不会出现不可逆的通信中断或身份丢失风险。

此类机制不应由系统管理员手动执行，而需由调度控制器基于“密钥有效期+调用频次+风险分布权重”进行动态轮换计划制定。在数据敏感场景中还可引入“密钥沙箱隔离机制”，即密钥仅可在受控环境中解密，避免实际明文密钥暴露于物理终端，进一步增强抗泄露能力。

四、结束语

数据加固不应是一组孤立技术的简单堆叠，而应是一个能够自适应、多层次、可演化的系统构建过程。通过识别数据传输链路中存在的多维安全风险，明确了传统防护逻辑在动态网络结构中所遭遇的失效边界，并以结构化的策略框架与模块化部署逻辑，提出了覆盖“需求识别—系统部署—策略调控—运维维稳”的加固机制全景图。未来，随着量子计算、分布式信任与智能识别技术的不断推进，数据传输安全的构建逻辑也将进一步向泛在化与自治化方向拓展。如何在技术精细化的同时构建面向工程实践的可操作体系，仍将是值得持续探讨的方向。

参考文献

- [1] 王斌, 金丽丽, 张琦. 基于开源社区 Linux 的网络通信数据传输安全防护方法 [J]. 长江信息通信, 2024, 37(08): 111-113.
- [2] 尤子喏, 穆慰, 邵星. 基于压缩感知的网络数据传输高密度医疗信息安全存储方法 [J]. 微型电脑应用, 2024, 40(07): 160-163.
- [3] 网络数据传输安全分析与防护方案 [J]. 网络安全和信息化, 2024(07): 33.
- [4] 张磊, 张仁飞, 任冬. 面向无线网络数据安全的非对称加密传输方法 [J]. 信息技术, 2024(02): 132-137.

基于大数据技术的高职计算机专业实践教学探究

陈志豪

湖北孝感美珈职业学院, 湖北 孝感 432000

DOI: 10.61369/TACS.2025010009

摘 要 : 近些年, 随着信息技术的飞速发展, 大数据技术已成为推动各行各业变革的重要力量, 特别是高职计算机专业实践教学, 大数据技术的应用也日益凸显其重要性。将大数据技术应用到高职计算机专业实践教学之中, 不仅能够提升学生的数据处理和分析能力, 还能促进学生在实际项目中运用所学知识, 解决实际问题。同时, 也能够激发学生的学习兴趣, 培养他们的创新思维和解决问题的能力。对此, 本文首先阐述基于大数据技术的高职计算机专业实践教学意义, 接着分析教学现状, 进而提出行之有效的教学策略, 以期对相关教育研究者提供一定的参考与借鉴。

关 键 词 : 大数据技术; 高职; 计算机专业; 实践教学

Exploration of Practical Teaching of Computer Major in Higher Vocational Education Based on Big Data Technology

Chen Zhihao

Meiga Polytechnic Institute Hubei, Xiaogan, Hubei 432000

Abstract : In recent years, with the rapid development of information technology, big data technology has become an important force driving changes across various industries. Particularly in the practical teaching of higher vocational computer majors, the application of big data technology has increasingly highlighted its significance. Applying big data technology to the practical teaching of higher vocational computer majors can not only enhance students' data processing and analysis capabilities but also promote the application of learned knowledge in actual projects to solve real-world problems. At the same time, it can stimulate students' interest in learning and cultivate their innovative thinking and problem-solving abilities. In this regard, this article first elaborates on the significance of practical teaching based on big data technology for higher vocational computer majors, then analyzes the current state of teaching, and subsequently proposes effective teaching strategies, with the aim of providing some reference and insight for related educational researchers.

Keywords : big data technology; vocational school; computer science major; practice teaching

在当今信息化社会, 大数据技术正以前所未有的速度改变着各行各业的发展格局。教育领域, 尤其是高等职业教育, 亦不例外, 大数据技术不仅为计算机专业的教学提供了丰富的资源和手段, 更为实践教学注入了新的活力^[1]。基于大数据技术的高职计算机专业实践教学, 不仅能够有效提升学生的专业技能和实践能力, 还能够促进教学模式的创新, 提高教育质量。所以, 基于大数据技术探索和实施高职计算机专业实践教学策略显得尤为重要, 使教学实践更加贴合行业需求, 培养出更多符合市场需求的高素质技能型人才。

一、基于大数据技术的高职计算机专业实践教学意义

在信息爆炸时代下, 大数据技术逐渐成为引领各行各业转型升级的关键动力。所以, 对高职计算机专业来说, 在实践教学中引入大数据技术具有深远意义, 具体如下:

首先, 大数据技术能够丰富计算机专业实践教学资源。教师借助大数据技术的分析功能, 能够接触到丰富的计算机行业信息、前沿技术以及最新动态, 这些宝贵资源能够为学生提供更加贴近实际、形象直观的学习环境, 从而加深他们对计算机专业知识与技能的理解和把握^[2]。

其次, 大数据技术能够为增强学生的实践能力提供强大的助力。在实践教学中, 学生可以灵活运用大数据对计算机专业知识进行深度挖掘、细致分析和有效处理, 这样不仅能锻炼他们的数据处理技术, 还能增强他们的实践操作能力。此外, 大数据技术所具有的复杂性及多样性特性, 也能有效发展学生的创新思维^[3]。

最后, 大数据技术能够为推动校企合作、产学研深度融合提供助力。高职院校能够利用大数据技术与企业实现紧密协作, 在计算机专业实践教学中引入行业真实项目, 实现理论与实践的完美融合。这不仅显著提升了学生的就业实力, 还为企业技术革新提供了坚实的人才支撑。

二、高职计算机专业实践教学现状

首先, 教学内容不够新颖。随着大数据时代的来临, 计算机专业的知识更新的速度较快, 对计算机专业实践教学内容改革是必然发展态势。但目前高职计算机专业教学内容不够新颖, 未能及时跟上计算机专业知识更新的速度, 未能有效满足相关企业对人才的需求, 甚至还有的教师仍沿用以前的教学大纲, 致使学生的知识储备无法同岗位需求相适应, 他们难以快速适应岗位^[4]。

其次, 实践教学效果不够理想。现阶段, 高职计算机专业实践教学不够理想, 除了图形图像、动画设计和网络课程的实践效果还不错外, 像程序设计类课程、数据库课程实践效果都很难达到预期的要求。再比如程序类课程, 像C语言程序设计、Java程序设计课程多学生在实践教学中仅是简单跟着教师敲代码, 缺乏主动去探究计算机知识的积极性, 并且也能不能灵活应用专业知识来解决现实问题, 这导致实践教学效果同行业对人才的需求相悖。

三、基于大数据技术的高职计算机专业实践教学策略

(一) 大力开展分层教学, 推动学生个性化发展

在大数据技术高速发展的当今, 教师应该合理利用大数据技术及其相关工具, 动态化管理计算机专业学生, 实现信息的精准记录与更新。另外, 教师通过深度分析学生数据, 智慧化分析、整合相关数据, 这些数据包括他们在计算机专业实践教学中的表现、逻辑思维能力生成情况、实际操作能力等。这样, 教师便能够识别学生在实践教学中的优势与短板, 贯彻落实因材施教理念, 主动推进分层教学, 满足学生的个性化学习需求, 促使其实现真正意义上的全面发展^[5]。例如, 在《三维动画设计与制作》教学中, 教师应该持续评估学生的多方面能力, 并利用大数据技术生成电子化档案, 实时监控学生的学习进度。教师则根据这些数据, 灵活调整《三维动画设计与制作》教学方式, 设定分层学习目标和评价指标, 并向学生提供多元化学习资源。如, 对于基础能力强的学生, 教师可结合行业中的真实项目设定个性化学习方案, 强化其学习过程中的综合性与实践性; 对于基础能力不是很理想的学生, 教师应该注重培养学生的基础能力, 通过简单的实操训练, 提升教学的针对性和成效, 进一步夯实学生的基础能力^[6]。这样, 通过实施分层教学, 能够满足各个层次学生的学习需求, 并持续提升计算机专业实践教学质量。

(二) 深化校企合作, 优化实践教学资源

随着大数据时代的到来, 各行各业迎来相应的发展机遇与变革, 如, 软件开发、网络与信息安全以及人工智能等岗位, 均对计算机专业人才提出了比较高的要求, 特别是对他们的实践能力所提出的要求越来越高。因此, 教师应该着重强化计算机专业实践教学, 并充分利用大数据技术优势不断深化校企合作, 完善课程资源, 向学生提供更为优质的实践教学服务。这样, 不仅能有效提升学生的实践能力, 他们也能积累丰富的实习和工作经验, 提升就业竞争力, 助力学生找到理想岗位, 并为推动计算机行业

发展贡献自己力量^[7]。对此, 教师应该与企业搭建深度合作关系, 并利用大数据技术联合搭建智慧教学平台, 该平台汇聚企业、教师和学生等主体, 其中, 企业可以在智慧平台上发布招聘信息、合作项目、行业资讯和用人标准等, 并直接向学生推送相关岗位的工作要求、项目内容和业务流程。另外, 企业中的技术骨干可以通过直播、制作教学视频等驱动介入到计算机专业实践教学, 实时指导学生的实践操作, 纠正他们在思维或理解上的偏差。此外, 教师要为学生争取力所能及的实习项目, 并通过大数据技术对学生的实习情况进行监督, 对学生起到监督、约束和推动的作用。最后, 教师还可以在大数据技术的支持下邀请企业参与课程评价, 使学生能从社会实践的角度去审视自我, 以推动他们专业实践素养的提升, 进而培养出企业真实所需的计算机人才^[8]。

(三) 搭建智慧化实践基地, 增强实践教学效果

在计算机专业实践教学, 教师可以利用大数据技术搭建智慧化实践基地, 能够安排复杂、操作系数高的实践项目, 除了可以维持学生的持续学习热情, 引导他们不断吸纳、内化所掌握的计算机专业知识之外, 学生也能灵活运用所学知识高效完成各项实践任务, 以此增强他们的综合素养。另外, 教师通过智慧化实践基地能够营造真实的工作场景, 使计算机专业实践内容与行业真实情况无缝对接, 学生在观察与操作中激发深入的思考与感悟, 促进技术创新的发展^[9]。此外, 教师应注重从网络搜集计算机专业实践教学资源, 利用3D技术构建计算机硬件的三维模型, 打造交互式的实践场景, 并在此基础上整合教学模型、音频、文本等多重元素, 以网页形式生动呈现给学生。这不仅有利于学生从多角度审视计算机专业知识, 掌握行业最新进展, 丰富计算机知识体系, 同时培养创新思维, 根据不同的实践项目要求自主完成实践操作, 从而逐步提高学生的计算机实践能力。此外, 智慧化实践基地还具备实现远距离协作的强大功能, 确保学生不受时间、空间的约束, 得以与世界各地专业人士进行即时沟通。这种跨越地域的交流互动, 不仅有助于拓宽学生的知识领域, 而且使他们有机会接触到丰富多彩的计算机技术以及多样化思维模式, 从而激发他们的创新潜能, 并确保每位学生都能在最适合自己的学习环境中成长^[10]。

(四) 构建智能化评价与反馈系统, 准确评价学生表现

智能化评价与反馈系统能够全面记录学生的学习过程和成果, 利用大数据分析技术, 对学生的实践能力、创新能力和解决问题的能力进行科学评估, 而且该系统可以根据学生的学习表现, 智能推荐适合的学习资源和实训项目, 帮助学生针对性地提升技能。同时, 智能化评价与反馈系统还能为教师提供详尽的教学反馈, 帮助教师了解学生的学习情况, 及时调整教学策略, 优化教学内容, 确保实践教学的针对性和实效性, 有效提升高职计算机专业实践教学质量, 促进学生的全面发展^[11]。此外, 智能化评价与反馈系统还能够实现个性化学习路径的规划。每个学生都有独特的学习风格和进度, 系统通过分析学生的学习数据, 能够识别出学生的学习偏好和强项, 为每位学生量身定制学习计划, 推荐最适合他们的学习资源和实训项目, 从而最大限度地发挥学

生的学习潜力，这种个性化的学习支持，不仅提升了学习效率，还增强了学生的自主学习能力和自信心。除此之外，智能化评价与反馈系统也是推动教育公平的重要手段。通过系统提供的数据分析，学校和教育管理部门可以了解不同学生群体的学习差异和需求，从而制定针对性的教育政策和支持措施，确保每位学生都能在公平的教育环境中成长和发展^[12]。

四、总结

总而言之，在高职计算机专业实践教学中引入大数据技术，不仅能够优化实践教学的内容与方法，还能有效提升学生的数据处理

与分析能力，为他们未来的职业发展奠定坚实基础。对此，可以从大力开展分层教学，推动学生个性化发展；深化校企合作，优化实践教学资源；搭建智慧化实践基地，增强实践教学效果；构建智能化评价与反馈系统，准确评价学生表现等策略着手。这样，便能充分利用大数据技术的优势，为高职计算机专业实践教学注入新的活力，促进学生成长为高素质计算机专业人才。

参考文献

[1] 陈一心. 人工智能支持的计算机专业实践教学体系构建 [J]. 信息与电脑, 2024, 36(24): 215-217.

[2] 郑羽洁. 人工智能背景下本科院校计算机专业实践教学体系构建 [C]. 香港新世纪文化出版社. 2023年第六届智慧教育与人工智能发展国际学术会议论文集（第二卷）. 广西职业技术学院计算机与信息工程系; ,2023: 66-67.

[3] 吾尔尼沙·叶海亚. 现代信息技术背景下中职计算机应用专业的实践教学 [C]. 中国管理科学研究院教育科学研究所. 教学质量研究网络论坛——社会发展与管理分论坛论文集（一）. 新疆哈密中等职业学校; ,2023: 352-354.

[4] 钱锋. 基于虚实融合的中职实践教学环境实证研究——以中职计算机专业为例 [J]. 职教通讯, 2021, (06): 95-101.

[5] 薛虎. 虚拟机技术在高职计算机实践教学中的应用探析 [J]. 无线互联科技, 2021, 18(05): 98-99.

[6] 解定东. 基于虚拟化技术的计算机组装与维护实践教学 [J]. 信息与电脑（理论版）, 2020, 32(20): 227-229.

[7] 李佩. 基于大数据的计算机网络技术实践教学质量评价指标体系研究 [J]. 网络安全技术与应用, 2020, (05): 99-100.

[8] 侯海燕. 虚拟化技术在计算机网络应用实践教学的应用 [J]. 电脑知识与技术, 2020, 16(14): 185-186.

[9] 史素真, 冯健松. 人工智能时代下计算机类专业实践教学研究 [J]. 数码世界, 2020, (05): 162.

[10] 刘斌. 虚拟化技术在高校计算机实践教学中的应用分析 [J]. 湖北开放职业学院学报, 2020, 33(06): 140-141.

[11] 崔佳. 虚拟技术在高职计算机实践教学中的应用 [J]. 中外企业家, 2019, (34): 156.

[12] 李慧. 提升大数据时代应用型本科院校计算机实践教学管理水平研究 [J]. 数码世界, 2019, (07): 178.

大数据技术在计算机远程网络通信系统中的应用探析

戴源

吉林大学, 吉林 长春 130000

DOI: 10.61369/TACS.2025010010

摘要 : 在大数据技术快速发展的时代背景下, 计算机远程网络通信技术应当跟随时代发展的趋势, 不断创新和改革, 从全方位出发提高通信速度和稳定水平。同时, 还要利用大数据技术不断更新和构建新的系统, 以此营造一个良好的网络环境, 增强各项数据和信息传输的稳定性和安全性, 实现计算机远程网络通信系统有效发展。

关键词 : 机器学习算法; 大数据技术; 通信服务; 网络系统; 机制

Exploration of the Application of Big Data Technology in Computer Remote Network Communication System

Dai Yuan

Jilin University, Changchun, Jilin 130000

Abstract : Against the background of the rapid development of big data technology, computer remote network communication technology should follow the trend of the times, continuously innovate and, and improve the communication speed and stability from all aspects. At the same time, we should make use of big data technology to constantly update and build a new system, so as create a good network environment, enhance the stability and security of data and information transmission, and achieve the effective development of computer remote network communication system.

Keywords : machine learning; big data technology; communication service; network system; mechanism

引言

大数据技术是一种处理和分析海量数据的技术体系, 旨在从各种类型的数据中快速获得有价值的信息。它集数据采集、数据储存、数据分析和可视化于一体。计算机远程网络通信系统具有较为全面和强大的优势, 其应用方式较为多样。具有稳定的传播路径、较高的传播效率、安全的信息保障与稳定地运行功能, 是保障计算机远程网络通信系统可以全方位、多角度发展的关键因素。^{[1][2]} 对此, 技术人员需要结合计算机远程网络通信系统的多样化发展需求, 充分利用大数据技术, 创新和更新系统结构, 为计算机有效发展奠定基础。此外, 技术人员还可以利用大数据奇偶数进一步建立数据库, 优化安全系统和提高数据传播效率, 以此提升系统整体水平。^[3]

一、大数据技术在计算机远程网络通信系统中的应用优势

(一) 有助于提高数据传输速度

大数据技术具有强大的功能, 可以依靠其完善和系统的并行处理框架, 高效地处理大规模数据集, 提高数据传输效率和响应速度。其中, 编程模型可以将复杂任务拆解为多个子任务, 并由不同计算节点共同处理, 以此加速数据处理进程。^[4] 而计算机引擎可以利用内存计算技术, 有效突破数据存取的瓶颈, 有效提高数据处理效率。大数据技术的引入, 可以有效减少传统系统处理所带来的时间延后。比如, 计算机远程通信系统在处理大规模数据传输时, 可以实现数据在不同时间点的并行传输, 提高数据块处理的效率和质量, 以此避免系统正常运行时产生的延迟, 从而进

一步提高系统的数据整合速度。^{[5][6]} 在面对高负载网络环境时, 大数据技术可以帮助系统缩短等待时间, 提高整体吞吐量, 从而保持系统稳定运行, 满足用户需求。

(二) 有助于提高系统稳定性

大数据技术的核心优势在于其能够高效处理海量、多样化的数据, 并从中提取高价值信息以支持决策优化和效率提升。大数据技术的分析和整合能力, 可以帮助计算机远程网络通信系统实现设备的实时监控、网络流量的监测和监控节点负载的情况。^[7] 在数据分析下, 网络系统可以整体识别出计算机引发故障的异常模式, 从而在故障发生前进行预警。^[8] 当网络系统检测到潜在的故障问题, 大数据技术将会立刻触发故障预警机制, 迅速进行故障排除或修复, 以减少停机时间和服务中断的风险。故障问题监管、故障准确诊断、大数据修复等多个环节是计算机远程网络通信系

统自愈系统构建的主要内容，而大数据技术的引入，可以帮助计算机远程网络通信系统快速找到问题根源，提高故障检测和诊断的准确性。在大型云计算平台等场景中，大数据技术可以提前洞察服务器硬件故障的风险，自动将负载迁移至其他健康节点，从而有效避免服务中断，提升网络通信的稳定性和可靠性。数据技术赋能的智能机制可以有效缩短停机时间，提升网络通信的稳定性和可靠性。^{[9][10]}

（三）有助于实现个性化服务

依靠大数据技术收集并整合海量用户数据，计算机远程通信系统可以准确描述出用户的行为特征，其中包括用户的访问历史、互动模式、偏好等信息，为提供个性化服务奠定基础。通过大数据技术的应用，计算机远程通信系统可以更好地整合和分析用户的访问历史、互动模式及偏好兴趣，以此实现网络的流量预判与动态化机制优化。以电信运营商为例，在大数据分析技术的支撑下，技术人员可以有效搜集用户的网络使用习惯，以此帮助用户设计网络解决方案，降低网络延迟率，提升网络传输速度。^[11]在此过程中，计算机远程通信系统可以更好地对用户的网络使用情况及具体的使用情况进行深入分析，这样可以更精准地为用户推荐可能感兴趣的服务选项或内容，不仅可以增强用户的使用频率，还可以提升用户的满意度，推动用户对通信服务的有效性和持续性使用。

三、大数据技术在计算机远程网络通信系统中的应用

（一）设计数据共享模块，满足计算机网络系统运行需求

从计算机远程网络通信系统当前的应用需求来看，技术人员需要利用大数据技术对系统进行针对性设计，并在系统内设计具有共享优势的大数据模块，以此提高系统运行的稳定性和安全性，满足应用场景的多样化要求。例如，在更新和优化电力领域的计算机远程网络通信系统时，技术人员可以将系统数据模块划分为数据采集、数据传输、数据接入三层，形成清晰的 B/C 架构优化模式。^[12]并将其放置于系统软件模型的最底部，以此整合多源异构的电力数据，对其进行搜集和分类，将各种数据进行有效整合，包括运行数据、用户的使用数据、营销数据、设备维护数据等。同时，通过统一数据格式和标准化接口，消除数据源头差异性。在此基础下，技术人员应当将数据接入环节的数据格式进行统一，实现计算机远程网络通信系统内数据的互相统一，满足系统的多样化需要。此外，技术人员可以基于计算机网络系统功能需求，挖掘电力数据共享、整合、传输功能。通过传输数据，系统可以接收到原始数据，并进行清洗工作，包括剔除重复数据、失效数据以及不符合规定格式的数据。在清洗过程中，系统可能利用大数据技术来识别并处理重复数据，使之形成结构化数据，以此传送到相关外部系统中，构建大数据共享服务机制，从而有效提高计算机远程网络通信系统运行中的数据传输效率和整体服务质量。

（二）借助大数据技术，创新计算机远程网络通信系统

目前，在大数据技术的广泛应用下，我国各行各业都逐渐

开始转型，并有效推动了产业全面发展和突破。^{[13][14]}在此背景下，计算机远程网络通信技术也应当进行创新。当前计算机远程网络通信技术主要停留在传统的数据化传播层面，难以满足日益增长的复杂数据传输需求。随着数据量增加，网络不稳定性和传输中断成为常见问题，使得网络系统传输效率较低。大数据时代对网络的稳定性和容量提出了更高要求，为了避免出现各种各样问题，技术人员需要结合大数据技术，构建高效的数据处理和分析平台，提升数据传输的效率和准确性，以此满足用户的不同需求。同时，技术人员需要建立实时网络监测系统，对当下的网络系统进行实时检测，并构建智能化的大型资料识别系统，自动识别并处理大数据资料，避免传输中断。此外，为了更好地应用大数据技术，技术人员需要建设全面化、专业化的模型，对用户需求进行全面排列和整合，提供个性化服务，提高传输数据效率。在遇到大数据资料时，大数据技术可以加大软硬件协同创新力度，提升系统整体性能和稳定性，使之成为一个关键的触发机制。

对此，在大数据技术全面应用的过程中，技术人员应当加大软硬件协同创新力度，提升系统整体性能和稳定性。并增加资金投入，支持创新项目的研发和实施，降低创新过程中的不确定性和风险。

（三）构建安全防护体系，增强系统安全性与稳定性

多层次、全方位的安全防护体系的构建是实现远程网络通信系统与大数据技术结合的重要策略。数据加密是保护数据安全的基石，通过采用先进的加密算法，确保数据在存储和传输过程中的保密性，其在计算机远程网络通信系统中具有不可忽视的作用。^[15]在此基础上，大数据技术可以将敏感数据划分为多个部分并分开进行存储，可以有效降低数据泄露的风险。这样可以保障当数据被窃取，攻击者也难以拼凑出完整信息，有效增加数据恢复的难度。

在数据传输过程中，采用 SSL/TLS 协议可以实现数据在客户端和服务端之间的安全传输，防止数据被窃听或篡改，提升数据传输效率与传输安全性。为了防止系统被恶意攻击，技术人员应当引入更加全面性和系统化的访问控制机制与身份验证机制。对于角色的访问控制机制来说，系统可以为用户分配不同的角色，并根据角色设定访问权限，实现精细化的权限管理。这有助于减少权限滥用和误操作的风险。对于身份验证机制来说，除了传统的密码认证外，还可以引入生物特征识别、手机验证码、硬件令牌等多种认证方式，形成多层次的身份验证防线，提高系统的安全性。此外，在构建系统化安全防护体系的过程中，系统可以通过大数据技术对用户访问模式进行深度剖析，以此实时检测并识别异常行为。例如，当某个用户突然访问敏感数据或访问模式与以往显著不同时，系统可以触发警报并采取相应的安全措施。

（四）利用大数据技术，优化计算机网络整体性能

在大数据技术的支撑下，智能算法成为优化计算机远程通信系统综合性能与资源挖掘和利用中的关键力量。智能算法通过对历史数据的整合和分析，可以有效预测流量的发展形势，从而进一步提高网络的利用率。具体来说，作为一种特殊类型的循环环

经网络，擅长处理时间序列数据，长短期记忆网络可以精准捕捉到数据中的长期依赖关系。在计算机远程通信系统中，长短期记忆网络可以有效预测通信的未来变化趋势，从而帮助系统提前进行带宽分配和路由调整，有效预防突发流量引发的网络拥塞。在资源优化和应用方面，大数据技术可以模拟环境中的智能体与环境的交互过程，使之形成最优的执行策略。同时，大数据技术中的学习算法可以根据实时网络状态与系统负载，迅速做出最优的资源调度决策。

大数据技术为强化学习提供了丰富的历史数据和实时数据，使得强化学习能够在信息不完全的情况下通过不断探索和调整，实现资源调度策略的优化。这种动态资源调度能力在跨节点、跨服务器的分布式架构中尤为重要，可以确保系统的高效运行和资源的充分利用。

此外，智能算法中的数据压缩技术是基于深度学习的图像压缩算法，在保持数据高质量的同时，将数据量大幅压缩。这不仅可以有效减少数据传输量，降低带宽消耗，还在一定程度上可以

提高传输效率。

例如，在大规模数据传输场景下，采用高效数据压缩算法可以显著节省带宽资源。同时，智能算法还可以结合数据去重技术，进一步减少数据传输中多余数据，提高宽带利用率，从而进一步智能化调整网络拓扑，选择最佳路径以规避拥塞，提升通信效率。这样，远程通信系统可以更好地适应网络流量的变化，确保数据的快速、可靠传输。

四、结束语

计算机远程网络通信系统的全面创新需要立足于大数据技术，结合设计数据共享模块、创新计算机远程网络通信系统、构建安全防护体系、优化计算机网络整体性能等策略，提高传输性能和数据传输效率，优化服务质量，促进技术的有效进步，实现计算机远程网络通信系统的可持续性发展。

参考文献

[1] 黄晓平. 分析大数据技术在计算机远程网络通信系统中的应用 [J]. 中国宽带, 2024, 20(4): 145-147.

[2] 关毅凯, 李然. 大数据技术在计算机远程网络通信系统中的应用 [J]. 2024(5): 326-327.

[3] 张素琳, 连希腾, 郭培, 等. 计算机远程网络通信技术在大数据时代中的应用 [J]. 自动化应用, 2024(S2).

[4] 王志凌. 大数据时代计算机远程网络通信技术及应用 [J]. 微型计算机, 2024, 000(3): 3.

[5] 李华. 大数据时代计算机远程网络通信技术创新 [J]. 中国宽带, 2024, 20(1): 31-33.

[6] 李华. 大数据时代计算机远程网络通信技术创新 [J]. 中国宽带, 2024, 20(1): 31-33.

[7][1] 潘远. 大数据与计算机网络中的通信技术分析 [J]. 集成电路应用, 2024, 41(4): 140-141.9.

[8] 张洪滔. 大数据时代计算机远程网络通信技术创新策略研究 [J]. 信息产业报道, 2024(9): 0209-0211.

[9] 周艳秋. 计算机远程网络通信技术的创新应用 [J]. 集成电路应用, 2024, 41(4): 204-205.[10]

[11] 党万兴. 基于互联网的计算机技术分析 [J]. 集成电路应用, 2024, 41(3): 282-283.9.

[12] 许金超, 席守都, 李兆鹏. 基于计算机通信技术的电力电源监测系统研究 [J]. 通信电源技术, 2024, 41(20): 104-106.

[13] 刘书宇. 基于计算机通信的电网变电运行维护技术研究 [J]. 通信电源技术, 2024, 41(19): 206-208.

[14] 巢晨盛. 基于计算机数据挖掘处理的网络信息平台搭建 [J]. 价值工程, 2024, 43(31): 150-152.

[15] 张本玉, 邵明宝. 计算机远程网络通信技术的应用与研究 [J]. 移动信息, 2023, 45(6): 11-13.

基于国产化新型数智基础设施体系的先进制造 技术应用研究

梁杰¹, 马科², 陆诗清^{1*}

1. 中国航天系统科学与工程研究院, 北京 100037

2. 北京华为数字技术有限公司, 北京 100085

DOI: 10.61369/TACS.2025010017

摘 要 : 本文探讨了国产化新型数智基础设施体系中先进制造技术的应用, 重点分析了数字化制造、高性能材料、智能传感与物联网技术、柔性制造以及智能化维护技术等领域。先进制造技术不仅提升了基础设施的质量、可靠性和适应性, 还在促进经济发展、优化资源配置、推动产业升级和保障国家安全等方面发挥着积极作用。通过深入研究这些技术的实际应用, 本文为进一步推动国产化数智基础设施的建设提供了重要参考。

关 键 词 : 先进制造技术; 数智基础设施; 数字化制造

Research on the Application of Advanced Manufacturing Technology Based on Domestic New Digital Intelligence Infrastructure System

Liang Jie¹, Ma Ke², Lu Shiqing^{1*}

1. China Academy of Aerospace Systems Science and Engineering, Beijing 100037

2. Beijing Huawei Digital Technology Co., Ltd., Beijing 100085

Abstract : This article explores the application of advanced manufacturing technology in the domestic new digital intelligence infrastructure system, with a focus on digital manufacturing, high-performance materials, intelligent sensing and IoT technology, flexible manufacturing, and intelligent maintenance technology. Advanced manufacturing technology not only improves the quality, reliability, and adaptability of infrastructure, but also plays a positive role in promoting economic development, optimizing resource allocation, advancing industrial upgrading, and safeguarding national security. Through in-depth research on the practical applications of these technologies, this article provides important references for further promoting the construction of domestic digital intelligence infrastructure.

Keywords : advanced manufacturing technology; Digital infrastructure; Digital Manufacturing

引言

随着全球经济和技术的迅猛发展, 基础设施的建设模式逐渐向数字化、智能化转型。在这一背景下, 先进制造技术作为支撑新型数智基础设施建设的重要动力, 正在得到越来越广泛的应用。这些技术不仅能够提升生产效率、降低成本, 还能促进产业升级和技术创新。在我国的基础设施建设中, 国产化的先进制造技术在保障质量的同时, 也为自主可控、可持续发展的目标提供了有力支撑。^[1] 本文将深入探讨数智基础设施建设中先进制造技术的多方面应用, 分析其对经济社会发展的深远影响。

一、先进制造技术的概念

先进制造技术是指在现代制造业中应用的高新技术, 以提高生产效率、优化产品质量、降低生产成本, 并增强企业竞争力。融合了信息技术、自动化技术、新材料技术和智能化技术, 推动制造业向智能化、柔性化和绿色化方向发展。先进制造技术涵盖

多个领域, 包括计算机集成制造系统 (CIMS)、精密与超精密加工技术、柔性制造系统 (FMS)、人工智能与大数据分析、增材制造 (3D 打印) 等。^[2] 这些技术的应用不仅提升了产品的精度和可靠性, 还缩短了产品开发周期, 促进了产业升级和可持续发展。先进制造技术广泛应用于航空航天、汽车制造、电子信息、生物医疗等行业, 助力高端制造业的发展。

二、国产化新型数智基础设施体系的先进制造技术重要性

（一）促进经济发展与社会进步

国产化新型数智基础设施体系的先进制造技术在推动经济发展和社会进步方面发挥着关键作用。先进制造技术通过智能化、自动化和信息化手段，提高了制造业的生产效率，降低了生产成本，增强了企业的市场竞争力，从而带动整体经济增长。先进制造技术的应用促进了高附加值产业的发展，如智能制造、精密制造和生物医药等新兴领域，这些行业的发展不仅创造了大量高质量就业岗位，也带动了相关配套产业链的协同升级。^[3]先进制造技术能够缩短产品研发周期，加快科技成果的产业化进程，提高我国在全球市场中的核心竞争力。

（二）促进国家安全与防御能力的提升

国产化新型数智基础设施体系的先进制造技术对国家安全与防御能力的提升具有战略意义。在国防工业领域，先进制造技术能够提高武器装备的研发和生产效率，如高精度数控机床、增材制造（3D 打印）以及智能机器人等技术的应用，使我国军工产业具备更强的自主创新能力和生产能力，减少对国外技术和设备的依赖，确保国防现代化建设的自主可控。先进制造技术支持国防装备的智能化升级，例如人工智能、物联网和大数据分析的深度融合，使现代武器系统具备更高的感知、决策和作战能力，提高战场信息化水平。^[4]在国家基础设施安全方面，先进制造技术在智能电网、轨道交通、航空航天等关键领域的应用，有助于提高基础设施的可靠性和抗风险能力，保障国家关键产业的稳定运行。

（三）推动技术创新与产业升级

先进制造技术促进了智能制造、自动化生产和精密加工等高端制造领域的发展，加速了传统制造业的数字化转型。通过人工智能、大数据和云计算技术的深度融合，制造企业可以实现智能生产调度、设备预测性维护和全流程质量控制，从而提高生产效率和产品质量。先进制造技术推动了新兴产业的发展，如生物医药、航空航天、新能源汽车等领域，在国家政策和市场需求的驱动下，形成了新的经济增长点。^[5]国产化的先进制造技术有助于减少对国外关键技术和设备的依赖，提升自主创新能力，增强产业链的稳定性和安全性。

（四）优化资源配置与减少重复投入

先进制造技术能够提高资源利用率，例如智能生产管理系统可以通过实时数据分析优化生产流程，减少原材料浪费和能源消耗，提高整体生产效率。精密制造和增材制造（3D 打印）技术的应用，使产品生产更加精确，有助于降低材料浪费和制造成本，提升制造业的可持续性。国产化的先进制造技术可以减少对国外设备和技术的依赖，降低长期采购和维护成本，同时避免因外部技术封锁或供应链断裂带来的风险，提高我国制造业的自主可控能力。在产业协同方面，先进制造技术促进了产业链上下游的深度融合，例如通过工业互联网平台实现生产数据共享，减少信息孤岛，提高企业间协作效率，从而避免重复建设和资源浪费^[6]。

三、国产化新型数智基础设施体系的先进制造技术应用

（一）数字化制造技术的应用

数据采集与分析是数字化制造的核心环节。通过传感器和物联网设备，在生产过程中可以实时采集大量数据，如温度、压力、湿度、设备状态等信息。这些数据通过集成系统进行汇总和分析，能够对生产过程进行精准监控，确保每一环节的精度和稳定性。在基础设施生产过程中，通过数据采集系统对设备的工作状态进行实时监测，任何异常都可以立即反馈到生产管理系统，及时进行调整，从而避免质量问题的发生。^[7]3D 打印技术的应用是数字化制造的重要创新。与传统制造方式相比，3D 打印可以根据数字化设计直接生产复杂形状的零部件，这对于基础设施建设中的复杂部件尤其重要。通过 3D 打印技术，生产周期得以缩短，材料浪费减少，生产效率得到大幅提升。特别是在基础设施的设计与建设过程中，3D 打印技术可以直接按照 BIM（建筑信息模型）设计图纸制作精确的部件，减少了人工干预的误差。

（二）高性能材料的应用

复合材料的应用大大提升了基础设施的耐久性和适应性。复合材料是由两种或多种不同材料按一定比例复合而成，具有比单一材料更优异的性能。以碳纤维复合材料为例，它具有极高的强度和良好的抗腐蚀性能，在桥梁、建筑物等基础设施的结构部分得到了广泛应用。复合材料的轻质特性使得基础设施更加节能，同时提高了施工效率和安全性。复合材料在耐高温、抗震性等方面也表现出色，特别适合在极端环境下使用，确保基础设施的长期稳定运行。自修复材料的研发和应用正在成为基础设施建设领域的一个突破。^[8]自修复材料能够在受到损伤后，通过自身的化学反应或物理变化自动修复，恢复材料的原有性能。这种材料对于基础设施的长期使用至关重要，尤其是在桥梁和隧道等承受较大压力和应力的建筑中。如果发生微裂纹或损伤，自修复材料能够自动修复，从而避免了大规模的修复和更换工作，减少了维护成本，提高了使用寿命。环保材料的应用在当前的基础设施建设中得到了广泛关注。随着全球对环境保护的重视，绿色建筑材料逐渐成为行业发展的趋势。低碳水泥、可回收材料、无毒无害的环保涂料等材料逐步替代传统的高污染建筑材料^[9]。

（三）智能传感技术与物联网技术的应用

传感器网络的部署在数智基础设施建设中扮演着至关重要的角色。传感器能够实时采集关于基础设施运行状态的数据，如温度、湿度、压力、振动等。通过布设传感器网络，能够对基础设施进行全面监测，获取有关设备、环境以及人流、车流等重要数据。这些数据被收集后，可以通过云平台或边缘计算设备进行分析，帮助运营管理者做出精准的决策。在桥梁或隧道的建设中，传感器能够监测结构的变化和应力情况，确保及时发现潜在的安全隐患。物联网技术的应用使得数智基础设施能够实现远程监控和智能管理。^[10]通过物联网技术，将传感器与控制系统连接起来，构建起基础设施的智能监控平台。该平台不仅能够实时传输基础设施的运行数据，还能通过人工智能算法分析数据，生成预测和

预警。对于电力、交通、水利等领域的基础设施，通过物联网平台实现了全面的远程管理，能够实时了解设施的使用状况，并及时进行调整和优化，避免系统性故障和突发事件的发生。^{[11][12]}智能诊断与预警系统的建立进一步提升了基础设施的安全性和运营效率。通过物联网技术与人工智能结合，建立智能诊断系统，可以对设备进行远程监控与故障诊断。当系统检测到设备异常或性能衰退时，能够发出预警，并自动生成维修建议或方案^[13]。

（四）柔性制造与定制化生产的应用

灵活生产线的设计是柔性制造的核心。传统的生产线通常是固定的，生产内容和流程相对单一，难以应对多样化的生产需求。而柔性生产线则具有高度的可调节性，能够根据不同需求快速更改生产方式。在数智基础设施项目中，柔性生产线能够根据不同的设计要求、材料选择和生产批次，调整生产过程，以适应快速变化的市场需求。在建设大型智能建筑时，柔性生产线能够根据设计要求快速调整，生产符合不同规格和性能要求的部件。定制化组件的制造是柔性制造技术的一个重要应用方向。^[14]对于一些特殊的基础设施项目，如个性化的桥梁、道路、智能建筑等，传统的批量生产方式无法满足高定制化需求。通过柔性制造技术，可以根据客户或项目的具体需求，定制生产所需的每一个零部件。这不仅提升了基础设施的设计美观性和功能性，还能确保各个部件的精度与质量，提升整个基础设施项目的建设水平。快速响应与柔性调度使得生产过程更加高效。在生产过程中，通过灵活的生产调度，能够快速响应市场变化和生需求。面对突发的项目调整或紧急订单，柔性制造能够快速调整资源配置，确保项目能够按时交付。

（五）智能化维护与自主服务技术的应用

智能巡检机器人作为智能化维护技术的重要组成部分，能够

定期对基础设施进行检查。这些机器人通过集成的传感器和摄像头，能够自动化地检测设施的各个方面，如结构的完整性、设备的运转状态等。智能巡检机器人可以穿越复杂环境，如高空、地下管道等人类难以到达的地方，进行精确检查。机器人还能够实时传回数据，并生成详细的检查报告，从而减少人工巡检的工作量，提高巡检效率和准确性。无人机技术在基础设施维护中的应用也逐渐成熟。无人机通过搭载高清摄像头和传感器，能够对桥梁、电力线、风力发电机等设施进行空中巡检。无人机能够拍摄高分辨率的图像和视频，对基础设施的状况进行全面评估。尤其在高空或偏远地区的基础设施检查中，无人机提供了极大的便利，减少了人工登高作业的危险，确保了检查结果的高效与准确。智能化预测与大数据分析的结合，使得基础设施的维护工作更加智能化。通过对设备使用数据的收集与分析，能够预测设备的故障周期和维修需求。通过分析传感器采集的数据，系统可以预测某些设备可能出现的故障，并提前发出预警信号^[15]。

四、结束语

先进制造技术在国产化新型数智基础设施体系中的应用展现了巨大的潜力。从数字化制造技术到高性能材料的广泛应用，再到智能传感与物联网技术、柔性制造和智能化维护技术的结合，这些先进制造技术不仅有效提升了基础设施的建设质量，还增强了其长久使用的可持续性。随着技术的不断进步和创新，这些技术将在未来的基础设施建设中扮演更为重要的角色，推动我国经济高质量发展、优化资源配置、提高产业竞争力，并为国家安全提供有力保障。

参考文献

- [1] 王爱丽, 陈桢, 孙喜利, 等. 铁路数字孪生生态共享服务平台架构及功能研究 [J]. 中国铁路, 2023, (1).
- [2] 数智技术引爆基础设施行业革命 [J]. 国际工程与劳务, 2024, (10): 54-56.
- [3] 向书坚, 姚敏, 徐应超. 数智化基础设施发展的服务业结构升级效应——基于“宽带中国”战略的准自然实验分析 [J]. 调研世界, 2024, (08): 3-16.
- [4] 绿色引领数智驱动金融赋能合作共赢——第14届国际基础设施投资与建设高峰论坛概览 [J]. 国际工程与劳务, 2023, (12): 52-54.
- [5] 姜桂平. 先进制造技术及其发展趋势 [J]. 天津职业院校联合学报, 2006, 8(2): 43-46.
- [6] 杨叔子, 李斌, 吴波. 先进制造技术发展展望 [J]. 机械制造与自动化, 2004(01): 1-6. DOI: 10.3969/j.issn.1671-5276.2004.01.002.
- [7] 杨叔子, 李斌, 吴波. 先进制造技术发展展望 [J]. 机械制造与自动化, 2004, 033(001): 1-6.
- [8] 张菁. “数智化”提高城市基础设施运行效率研究——以宜宾市智慧停车平台为例 [J]. 江南论坛, 2024(2): 71-75.
- [9] 欧阳日辉. 数据基础设施保障数据安全及高效流通 [J]. 人民论坛, 2024, (7): 70-75.
- [10] 数智引领, 创新应用着力推进新型城市基础设施建设 [J]. 中国建设信息化, 2021, (21): 22-23.
- [11] 王文京. 用工业互联网夯实数智化基建 [J]. 经理人, 2021(10).
- [12] 弓少敏. 浅谈数字化制造技术 [J]. 引文版: 工程技术, 2016, 000(001): P.290-290.
- [13] 牧涛. 数字化制造设备引导数据传输准确性矫正仿真 [J]. 计算机仿真, 2020, 37(4): 4. DOI: CNKI: SUN: JSJZ.0.2020-04-041.
- [14] 孙贵杰. 先进制造技术与机械制造工艺分析 [J]. 化工管理, 2018(11): 1. DOI: CNKI: SUN: FGGL.0.2018-11-068.
- [15] 谢超明. 先进制造技术中钳工工艺的应用研究 [J]. 中国新技术新产品, 2018(10): 2. DOI: CNKI: SUN: XPJX.0.2018-10-043.

计算机技术在企业财务管理的应用

马东菲

焦煤高级技工学校，河南 焦作 454000

DOI: 10.61369/TACS.2025010019

摘 要： 随着计算机技术的可持续发展与普及应用，现代企业财务管理工作逐步向信息化、智能化、数据化发展，不仅可以有效提升财务管理工作的实效性，而且能够依托数据分析与智能服务，为企业提供决策指导，助推企业高效发展。本文即以现阶段计算机技术在企业财务管理的应用问题为出发点，深入探讨计算机技术在企业财务管理的应用策略，并充分发挥大数据、人工智能等前沿技术优势，构建新时代企业财务管理智慧工作范式。

关 键 词： 计算机技术；财务管理；大数据；人工智能；应用

The Application of Computer Technology in Enterprise Financial Management

Ma Dongfei

Coking Coal Senior Technical School, Jiaozuo, Henan 454000

Abstract： With the sustainable development and widespread application of computer technology, modern enterprise financial management is gradually moving towards informatization, intelligence, and dataization. This not only effectively improves the effectiveness of financial management work, but also relies on data analysis and intelligent services to provide decision-making guidance for enterprises and promote efficient development. This article takes the current application of computer technology in enterprise financial management as the starting point, deeply explores the application strategies of computer technology in enterprise financial management, and fully leverages the advantages of cutting-edge technologies such as big data and artificial intelligence to construct a new era of intelligent work paradigm for enterprise financial management.

Keywords： computer technology; financial management; big data; artificial intelligence; application

随着市场竞争激烈化角逐，财务管理工作模式优化成为企业提高经济效益、降低成本支出的重要手段。面对计算机计算的普及应用，企业不仅要全面构建财务信息管理系统平台，更要发挥大数据与人工智能等先进技术优势，建立以数据策略为支持、以智能服务为依托的财务管理模式，进而为企业的可持续发展奠定基础。

一、境遇脉络：计算机技术在企业财务管理的应用问题

随着财务管理信息化系统的持续推广，目前大多数企业已经建立起完善的企业财务管理系统与平台，为企业财务管理工作提供了便捷服务。但随着各项技术的持续升级发展，企业财务管理中应用计算机技术时面临的问题也在不断更新，并总体暴露出以下几个方面的不足。

（一）远程协同管理缺失与信息孤岛问题

部分企业由于资金投入不足或重视度较低，在企业财务管理系统构建时采取本地化办公模式，这就导致异地分支机构或者出差员工无法通过网络平台完成相关的数据共享或财务管理工作，比如预算审批、报表合并等，需要以来人工传递相关表格与数据，从而导致相关工作与决策存在滞后，严重影响企业的运营与

管理进程。造成远程协同缺失与信息孤岛问题的原因主要存在三个层面，一是企业自身关注度不足，未能投入资金进行优化建设；二是企业采用的财务软件仅具有单一账务功能，无法实现云端协同与联网操作；三是部分企业在系统构建过程中未能统一数据标准、系统接口等关键要素，比如 ERP 与税务系统数据无法互通，又或者采购系统与财务系统数据割裂，进而导致“信息孤岛”出现^[1]。

（二）数据安全风险与系统脆弱性问题

对于企业而言，财务数据是极其重要的保密信息，但计算机技术支持下的财务管理系统平台往往需要联网使用，这就使得大量财务数据暴露在网络环境下，一旦财务数据库收到黑客攻击，财务数据、客户信息等均容易发生泄露问题，进而为企业造成巨额损失。该类问题出现的主要原因体现在两个层面，一是企业自身未能建立完善的安全防护机制，比如在本地服务器存储中，未

能建立备份机制；在账号管理中，未能分级设置权限，甚至多部分采用同一系统账号；在操作日志中未能建立追踪功能等。二是企业未能采用先进的防火墙、数据加密等技术，导致服务器系统防护能力较差^[2]。

（三）财务流程自动化程度不足问题

在企业财务管理工作改革升级中，传统财务会计岗位逐步向管理会计发展，而具有重复性操作的工作内容逐步由计算机财务系统或人工智能软件辅助完成。但目前部分企业并未推动财务流程的自动化发展，一方面需要繁琐的人工干预操作，尤其在发票录入、银行对账等环节中，必须由人工完成操作，甚至在数据报表核对中，也需要人工确认，导致工作流程延长且效率低下^[3]。另一方面，企业对于管理会计的支持度不足，财务人员的数据分析能力、机器学习应用技能、财会算法掌握等能力不足，无法根据财务数据进行分析预测，也无法为企业提供必要的决策支持^[4]。

（四）大数据整合不足与 AI 模型训练数据质量低下

现阶段大数据技术与财务会计管理工作的融合不断深化，但部分企业缺乏大数据整合能力，导致 AI 模型训练数据质量低下，从而无法发挥大数据与人工智能技术的智能分析与辅助优势。对于企业而言，一方面其积累了大量的财务数据，但由于前端工作不到位，导致数据分散在采购、销售、生产等不同部门，而不同部门的数据缺乏统一标准，导致大数据系统无法快速整合分析相关数据内容^[5]。另一方面，部分企业也面临着技术瓶颈问题，比如各个部门之间未能建立协同共享机制，无法实现数据系统的融合应用。又比如在原始数据方面由于各部门审核要求不同，导致部分数据缺乏完整记录，甚至存在错误数据，使得 AI 模型训练效果不佳^[6]。此外还面临着 AI 算法可解释性差与决策信任危机，比如 AI 模型缺乏透明度，复杂神经网络难以追溯关键决策节点；又比如 AI 模型未能与企业行业特性进行综合，使得业务适配性差。

二、解构再生：计算机技术在企业财务管理的应用策略

（一）构建云端协同平台与集成化系统

针对远程协同与数据孤岛方面的问题，企业应推进云端协同平台与集成化系统建设，以此通过统一平台整合财务数据，实现各部门信息协同共享效果。

从技术层面分析，企业可以部署 SAP S/4HANA 等集成化 ERP 系统，通过财务网络平台的一体化建设，确保采购、生产、销售与财务等部门之间的协同关系，并实现多部门财务模块数据的共享，达到全链路自动化工作效果^[7]。首先，基于云端协同平台与集成化系统可以构建统一的财务信息底座。比如在生成采购订单后，系统可以自动触发库存更新与应付账款核算，并将销售订单同步到财务模块，当订单完成后即可自动实现收入确认。其次，通过 ERP 系统还可以驱动端到端流程重构。比如在采购环

节，可以实现“采购申请→订单生成→供应商协同→发票核对”的闭环管理，并在三单匹配环节减少人工干预需求，以此降低报销周期^[8]。在生产与财务的联动过程中，生产工单数据可以根据系统设定自动触发成本分摊机制，从而实时提供标准成本与实际成本数据，并给出相应的分析结论。此外，在销售回款环节，还可以通过系统自动跟踪订单的状态变化情况，由此触发应收账款数据更新，甚至还可以驱动信用管理模块，发出自动催收提醒^[9]。

（二）强化数据安全防护与灾备机制

针对数据安全问题，企业应通过两个层面的技术路径建立安全防护与灾备机制。其一要采用加密与权限管理机制，通过区块链技术为财务数据提供分布式存储与加密传输服务，提高数据信息传输的安全性。另一方面则要建立多层备份策略，在本地服务器与异地云存储分别建立备份方案；同时还应运用人工智能系统智能识别和检测网络异常数据，以此达到预警和预防入侵行为的效果。当防护系统识别到入侵问题时，则要立即发出预警并自动切断网络，以此做到保护企业财务数据的目的和效果。

从企业内部来说，则要建立完善的安全防护体系。一要建立账号分级与权限制度，根据生产、销售、采购、财务等部门工作内容差异，为员工账号设置不同的操作权限；在同一部门内，则要根据岗位级别进行权限分类，以此提高数据信息的保密性^[10]。二要建立数据信息操作规范，尤其在处理或分析较高机密等级的财务数据时，应确保至少两名同等级员工共同操作，并安排一名审核人员负责监督^[11]。三要定期开展员工培训工作，除了提高财务人员的数据素养、信息素养外，还应强化安全防护教育，提高员工的安全意识。

（三）引入 AI 与大数据驱动智能财务

针对财务流程自动化程度不足的问题，企业应推动 AI 与大数据技术在财务管理中的应用，并以此构建智能财务系统。

首先，企业应运用 RPA 机器人并实现流程自动化目标。比如在智能财务系统重部署 UiPath 机器人，通过该智能机器人即可替代员工自动处理发票检验、银行对账等具有重复性的财务工作，同时还能减少人为操作的失误率^[12]。其次，企业可以充分发挥生成式人工智能的便捷服务功能，提高财务管理工作的效率与质量。比如在财务文档处理中，可以借助 Deepseek、Chat-GPT-4 等软件自动生成财务分析报告、招股说明书等，以此降低财务报告的编制时间，同时也能通过人工复核确保其文档合规^[13]。

（四）构建多源数据融合平台与高质量训练数据集

针对训练数据集质量较低的问题，企业则要构建多源数据融合平台。其一要建设数据中心，通过湖仓一体化架构实现结构化与非结构化数据统一存储，确保企业所有财务数据的统一采集与整合分析^[14]。其二要建立财务数据治理规范，形成统一的数据清洗规则，包括字段校验规范、异常数据剔除标准等。在此基础上还可以通过分布式计算处理方案，提高训练数据集的质量。其三可以开发可解释性 AI 与行业垂直模型。比如在财务报告审计追踪工作中，可以

利用决策可视化工具优化风险预警模型，以此提高追踪效率^[15]。又比如可以构建行业知识图谱，将会计准则、供应链特征等领域知识融入大模型，从而达到数据领域的垂直化控制。

三、结束语

综上所述，随着计算机技术领域下前沿科技的快速发展与应用，企业财务管理工作的的发展趋势逐步向自动化、数据化、智能

化发展。企业要想持续提升自身竞争力，获得更好的市场，就必须从财务管理工作入手，通过全面构建智能财务管理机制与系统平台，推进企业财务会计向管理会计模式发展，以此达到提升财务管理质量与效率的目的，并为企业的可持续发展奠定基础。

参考文献

- [1] 柴菁华. 大数据时代企业财务管理信息化建设研究 [J]. 乡镇企业导报, 2024(9): 27-29.
- [2] 赖梅香. 业财融合背景下企业财务信息化管理 [J]. 现代审计与会计, 2024, (05): 39-41.
- [3] 张涛. 企业财务管理数智化转型的路径 [J]. 纳税, 2024, 18(34): 82-84.
- [4] 马楚颜. 大数据背景下人工智能在企业财务风险预警中的应用 [J]. 纳税, 2024, 18(12): 94-96.
- [5][1] 韦雪玲. 财务风险分析生成式 AI 虚拟仿真实验室建设研究 [J]. 企业科技与发展, 2024, (06): 107-111.
- [6] 毋永慧. 会计信息化在现代企业财务管理中的应用 [J]. 大众投资指南, 2024, (26): 163-165.
- [7] 赵心彤, 李卓健. 大数据背景下中小企业财务管理问题及创新对策研究 [J]. 行政事业资产与财务, 2023, (22): 88-90.
- [8] 刘娟. 基于互联网的企业财务管理案例分析 [J]. 电子技术, 2023, 52(05): 344-345.
- [9] 张皓, 万珂, 郑霖晨. 探讨大数据时代企业财务分析与管理路径 [J]. 财会学习, 2023, (13): 1-3.
- [10] 黄砚, 张芳, 刘天贻. 计算机技术在财务管理中的应用 [J]. 中小企业管理与科技 (下旬刊), 2021, (07): 170-171.
- [11] 唐文婷. 计算机财务管理技术在财务管理中的应用 [J]. 信息与电脑 (理论版), 2020, 32(17): 26-28.
- [12] 李川. 浅析计算机技术在企业财务管理中的应用 [J]. 软件, 2020, 41(03): 235-237+249.
- [13] 杨晓宇. 浅谈计算机技术在现代财务管理中的应用 [J]. 山东农机化, 2019, (06): 31-32.
- [14] 成爱民. 计算机技术在财务管理中的应用 [J]. 软件, 2019, 40(10): 198-201.
- [15] 胡宇阳. 计算机技术在事业单位财务管理中的应用探究 [J]. 计算机产品与流通, 2019, (09): 6.

数字认证技术在医院医技系统中的应用研究

吴昌儒

皖西卫生职业学院附属医院, 安徽 六安 237000

DOI: 10.61369/TACS.2025010023

摘要 : 随着信息技术的发展, 医疗行业也逐步实现信息化。医院医技系统作为医疗信息化的重要组成部分, 在提高医疗服务质量和效率方面发挥着重要作用, 但医院医技系统的安全性问题也随之而来。数字认证技术作为一种有效的信息安全保障手段, 在医院医技系统中得到广泛应用。对此, 本文旨在探讨数字认证技术在医院医技系统中的应用情况及其效果。

关键词 : 数字认证技术; 医院医技系统; 应用研究

Research on the Application of Digital Authentication Technology in Hospital Medical Technology System

Wu Changru

Wanxi Medical Vocational College Affiliated Hospital, Lu'an, Anhui 237000

Abstract : With the development of information technology, the medical industry has gradually realized informatization. As an important part of medical informatization, the hospital medical technology system plays an important role in improving the quality and efficiency of medical services, but the safety of the hospital medical technology system also arises. As an effective means of information security, digital authentication technology has been widely used in hospital medical technology systems. The purpose of this study is to explore the application and effect of digital authentication technology in hospital medical technology system.

Keywords : digital authentication technology; hospital medical technology system; applied research

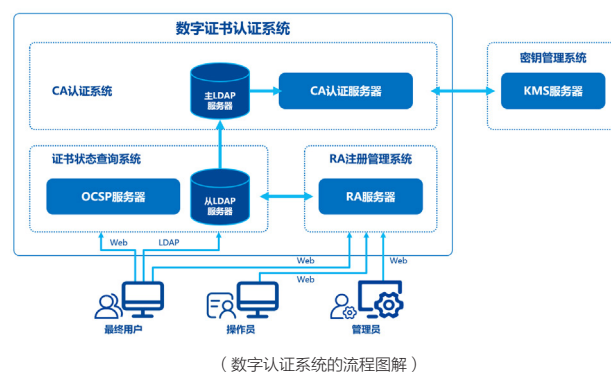
一、数字认证技术在医院医技系统中的应用背景

(一) 数字认证技术的概念

数字认证技术是一种基于密码学原理的安全技术, 旨在确保信息的真实性和完整性, 防止信息被篡改或伪造。在医院医技系统中, 数字认证技术的应用对于保障医疗数据的安全性和可靠性至关重要^[1]。

在具体实施过程中, 数字认证技术主要包含两个重要组成部分: 数字签名和电子签章。这两者虽然功能有所区别, 但在实际应用中相辅相成, 共同构建了医院医技系统中的安全防护体系^[2]。一方面, 数字签名是利用非对称加密算法来保证文件或消息的完整性和发送者的身份真实性。发送方使用自己的私钥对文件或消息摘要进行加密, 形成数字签名并附带于文件或消息之后一同发送给接收方。接收方则使用发送方公开的公钥解密数字签名, 如果解密成功且得到的消息摘要与重新计算的消息摘要一致, 则可以确认消息确实由声称的发送方发出, 并且未被篡改。在医院医技系统里, 医生或其他工作人员在提交诊断报告、检查结果等敏感信息时, 可通过数字签名确保这些信息不会在传输过程中遭到非法篡改, 同时也为患者提供了额外的信任保障^[3]。另一方面, 电子签章是以电子形式存在的印章或签名图像, 它模拟了传统纸质文档上的手写签名或印章效果, 但又远不止于此。电子签章结合了时间戳、证书等元素, 赋予其更强大的安全属性。当一份电子文档需要加盖电子签章时, 系统会自动为该文档分配一个唯一的时

间戳, 并将其与签章者的数字证书绑定在一起。这样一来, 不仅可以验证签章者的身份, 还能证明文档是在特定时间之前创建并签署的。



(二) 医院医技系统应用数字认证技术的必要性

随着信息技术的飞速发展, 医疗行业也在不断变革进步。近年来, 我国医疗信息化建设取得了显著成效, 医院信息管理系统逐渐普及和完善。在此背景下, 数字认证技术迎来了难得的发展契机^[4]。一方面, 国家政策大力支持数字认证技术的研究与发展, 出台了一系列相关政策法规, 为数字认证技术提供了良好的发展环境; 另一方面, 互联网技术、大数据技术、云计算技术等新兴技术的涌现, 为数字认证技术注入了新的活力, 使其在算法优化、应用场景拓展等方面有了质的飞跃。

医院作为医疗服务的主要提供者, 其规模不断扩大, 业务范

围也日益广泛。大型综合医院不仅设有众多临床科室，还有检验科、放射科、超声科等多个医技科室^[5]。医技科室承担着辅助诊断的重要任务，每天需要处理大量的检查检验数据。这些数据涉及患者的隐私健康信息，在存储、传输过程中必须确保安全性和完整性。数字认证技术能够满足这一需求，通过对数据进行加密处理，只有经过授权的人员才能解密查看，防止数据泄露。在医院内部，不同科室之间存在频繁的信息交互^[6]。例如，医生开具检查单后，相关信息需要准确无误地传递给相应医技科室。借助数字认证技术中的身份验证功能，可以确保接收信息的是正确的科室工作人员。当患者完成检查后，结果需要及时反馈给临床医生。此时，利用数字签名技术，可保证检查结果未被篡改，且能明确责任主体。

医院的业务发展还体现在远程医疗方面。远程会诊、远程影像诊断等新型医疗服务模式逐渐兴起，打破了地域限制，让患者享受到更优质的医疗资源。然而，远程医疗中同样面临着信息安全的问题。数字认证技术能够保障远程医疗过程中的数据传输安全，建立起医患之间的信任桥梁。在药品管理方面，从采购入库到临床使用，每一个环节都需要严格把控。通过应用数字认证技术，实现对药品流转全过程的追溯，确保用药安全^[7]。

三、数字认证系统在医技科室的应用功能

（一）身份验证

医技系统中的用户涵盖医生、护士以及其他医疗人员，设备包括各种用于诊断和治疗的仪器，而机构则涉及医院内部各个部门。数字认证技术通过为这些主体颁发数字证书，能够确保医技系统内的操作安全性和权限管理的有效性。

对于医技科室而言，在日常工作中需要经常调取患者的电子病历信息进行诊断和治疗工作，这就要求医技系统必须严格控制访问权限，保护患者隐私并确保数据的安全性。借助数字认证技术，每位合法用户都被赋予一个独一无二的数字证书，这个证书包含了用户的个人身份信息以及与之相关的权限设置。每当用户试图登录系统时，系统会自动读取并验证其数字证书，确认无误后才会授予相应级别的访问权限。这样做不仅提高了工作效率，还大大降低了因误操作或其他人为因素导致的数据泄露风险^[8]。

针对不同类型的设备，如超声波机、X光机等大型医疗设备，同样需要采用数字认证技术来进行身份识别和权限分配。每台设备也会被分配到唯一的数字证书，从而保证只有经过授权的设备可以连接到医技系统中，并且只能执行与其功能相匹配的操作。例如，一台特定型号的CT扫描仪只允许执行图像采集任务，不能随意修改其他无关的数据记录。

在机构层面，数字认证技术同样发挥着重要作用。医院内部通常设有多个部门，每个部门都有各自不同的职责范围和工作流程。因此，在构建医技系统时就需要根据不同部门的需求来定制相应的数字认证方案^[9]。比如放射科、检验科等重点科室可能需要更高级别的安全保障措施，所以会为其配置更加严格的身份验证机制；而对于一些辅助性部门，则可以根据实际需求适当放宽限

制条件^[10]。

（二）数字签名

数字签名采用非对称加密算法实现，确保数据的真实性和完整性。医技系统利用用户持有的私钥对需要保护的数据信息进行运算处理，生成唯一的数字指纹，并将其存储于安全可靠的数据库内^[11]。这种基于私钥生成的数字签名具备高度的法律效力，一旦某份电子病历或诊断报告被赋予了有效的数字签名，就相当于为这份文件盖上了不可篡改的电子印章。从法律角度看，这种带有数字签名的文件与传统纸质文件上的人工签名具有同等效力，任何未经授权的修改都将导致签名失效，从而使得篡改行为无所遁形。

在医技系统的日常运作中，医生或其他医务人员在提交检验结果、影像资料等重要信息时，会使用个人专属的私钥对该批数据进行签名^[12]。由于每个私钥都是独一无二且由合法持有者保管，因此通过这种方式生成的数字签名能够精准地追溯到具体的操作人员，极大地增强了责任认定机制。当其他相关人员需要查看已签名的数据时，可以通过公钥来验证这些数字签名的真实性。公钥是与私钥成对存在的公开部分，广泛分发给所有需要验证签名的实体。验证过程简单高效，只需要将待验证数据与原始数据重新计算哈希值，并用公钥解密附带的数字签名，对比两者是否一致即可完成验证^[13]。如果两者完全吻合，则表明该数据自始至终未被篡改，且确实来源于声称的签署人；反之，则意味着数据可能已被修改或来源存疑。

为了进一步提升数字签名的安全性和便捷性，现代医技系统通常还会结合智能卡、USB Key等硬件设备，用于安全存储私钥并辅助完成签名操作。这种方式不仅提高了私钥的安全等级，防止因私钥泄露而引发的安全风险，同时也简化了医务人员的操作流程，使得他们在繁忙的工作环境中仍能轻松地完成高安全性要求的任务。

（三）数据信息加密、解密

在医院医技系统中，当涉及到患者病历、检验结果、影像资料等敏感数据时，加密技术能够确保这些重要信息在传输过程中的安全性。

在医院环境中，常用的对称加密算法如AES（高级加密标准）因其高效性和安全性而被广泛应用。对称加密的特点在于加密和解密使用相同的密钥，这使得加密和解密过程更加高效。例如，在医生工作站与检验科之间的数据交互过程中，采用AES算法可以快速地对大量数据进行加密，保证了数据在传输过程中的保密性^[13]。然而，为了解决对称加密中密钥分发的问题，非对称加密算法也被引入到医技系统中。非对称加密使用一对密钥，即公钥和私钥，公钥用于加密，私钥用于解密。这意味着发送方可以利用接收方公开的公钥对数据进行加密，只有持有对应私钥的接收方才能解密数据。这一机制不仅提高了数据的安全性，还简化了密钥管理的复杂度。

对于解密过程而言，当数据到达目的地后，系统会自动启动相应的解密程序。以患者检查报告为例，报告从放射科传输到主治医生处，医生登录系统，系统会依据预先设定的权限检查，确

认医生身份合法后就可以使用之前约定好的密钥对加密数据进行解密，将原本的检查结果清晰地呈现给医生。整个过程在后台自动完成，医生无需额外操作，既保证了数据的安全性，也不影响工作效率。

四、数字认证技术在医院医技系统的实施

DSVS（数字签名验证服务器）作为数字认证服务硬件实施的核心组件之一，在医院医技系统中发挥着不可或缺的作用。该服务器主要负责处理来自客户端的数字签名验证请求，确保每一条医嘱、检验报告以及各类医疗文件的真实性和完整性。通过高速运算能力，能够迅速完成复杂的数学运算，实现对数字签名的有效性判断，保障医疗数据的安全可靠^[14]。

在医院医技系统实施中，数字证书和电子签章系统的建立和完善是确保数字认证服务顺利运行的关键。医院通常会选择符合国家安全标准的第三方认证授权机构（CA），以此为基础构建整个数字认证体系。具体来说，CA 会根据国家相关法规和技术规范，为每位医技人员创建独一无二的数字证书，此证书包含了个人基本信息、公钥等内容，并且明确了证书的有效使用期限。为了便于管理和识别，CA 还会对电子签章的外观进行精心设计，使其具备直观可视的效果，方便医护人员日常操作时快速确认文件

来源及真伪。

对于电子签章而言，其存储介质 UserKey 的选择至关重要。不同于常见的 U 盘，UserKey 是一种专门用于存放电子签章的安全设备，它严格遵循国家安全标准制造，能够在物理层面有效防止未经授权的访问行为。当医技人员需要使用电子签章时，只需将 UserKey 插入计算机 USB 接口，系统便会自动识别并加载其中存储的数字证书信息，进而完成相应的签署流程。此外，针对可能出现的证书丢失或损坏情况，医院还提供了完善的补救措施，包括初次办理、丢失补办、重置密码、证书吊销等服务，以确保每位医技人员都能持续拥有合法有效的数字身份认证工具，保障医疗服务的连续性和安全性^[15]。

五、结束语

综上所述，数字认证技术在医院医技系统中的应用，不仅解决了信息传输不完整、科室登录信息系统身份验证困难以及电子信息储存和录入具有不可抵赖性的难题，而且提高了工作效率和服务质量，增强了系统的安全性。未来，随着技术的不断发展和完善，数字认证技术将在更多场景下为医院医技系统提供更加全面的安全保障。

参考文献

[1] 史森中. 医院电子病历电子签名需求分析及实施方案 [J]. 医学信息学杂志, 2019, 40(3): 48-51.

[2] 靳萍, 尉俊铮, 孟岩. 通过数字认证技术实现围手术期无纸化 [J]. 中国卫生质量管理, 2019, 26(1): 3-6.

[3] 蔡卫新, 张冉. 数字认证技术基础上的电子签章在移动护理信息系统中的应用实践 [J]. 医学信息学杂志, 2017, 38(9): 43-46.

[4] 张洪亮, 张静. 保障电子病历法律效力的电子认证技术研究 [J]. 信息安全研究, 2017, 3(8): 758-761.

[5] 张晓燕, 杨霜英, 刘娟. 医院电子病历系统数字签名集成方案研究 [J]. 中国医学装备, 2017, 14(2): 97-99.

[6] 王云军. 基于数字签名的电子病历及其研发思路探讨 [J]. 医院管理论坛, 2017, 34(2): 61-63.

[7] 陈冯慧, 俞刚. 基于国家电子病历系统应用水平评级标准的儿童医院主数据管理平台建设实践 [J]. 中国医疗设备, 2019, 34(9): 110-112.

[8] 赵敏婵, 温明峰, 李迎新, 郑文俊, 杨楚欣, 施高瞻, 古机泳. 数字认证技术在电子病历系统中的应用 [J]. 医学信息, 2019, 32(21): 18-19.

[9] 张丽翔. 数字认证与签章在医院电子病历系统中的深化运用研究 [J]. 通讯世界, 2020, 27(3): 72-73.

[10] 段文舟, 连万民. 时间戳在电子病历无纸化归档中的应用研究 [J]. 科技风, 2019(14): 71-72.

[11] 侯鹏, 肖永平. 病案复印全流程管理系统的设计与应用 [J]. 中国数字医学, 2024, 19(7): 36-40.

[12] 邱磊. 基于电子签名的病案无纸化归档系统的实现与应用 [J]. 移动信息, 2024, 46(7): 292-294.

[13] 徐孟艳, 张丽萍, 操敏. 公立医院病案无纸化建设的优势和困难 [J]. 中国卫生产业, 2024, 21(9): 253-256.

[14] 江山. 医疗设备计算机管理系统的应用及设计 [J]. 电子元器件与信息技术, 2022, 6(12): 79-82.

[15] 苏玉成, 张亚娜, 尹凤英, 陈帆, 张泽琳, 高荷, 蒋昆. 基于 CA 认证的病案网上分发系统的设计与实现 [J]. 医疗卫生装备, 2023, 44(5): 113-117.

AI 技术赋能高校计算机网络教育改革与发展研究

丘洪伟

广州工商学院, 广东 广州 510850

DOI: 10.61369/TACS.2025010029

摘 要 : AI 技术的蓬勃发展与广泛应用让高校计算机网络教育焕发生机与活力。先进的 AI 技术已然成为促进高校计算机网络教育改革与发展的重要驱动力。其不仅能优化高校计算机网络教育教学资源, 还能模拟网络环境, 让高校计算机网络实验教学不再受到时间与空间的限制, 帮助学生规划个性化学习路径。本文通过研究 AI 技术为高校计算机网络教育改革与发展带来的积极影响, 总结提出 AI 技术赋能高校计算机网络教育改革与发展的有效策略, 以期为高校计算机网络教育改革与发展提供新视角, 将人工智能赋能教育的优势作用充分发挥出来, 全面提高高校计算机网络教育水平。

关 键 词 : AI 技术; 高校; 计算机网络教育; 改革发展

Research on the Reform and Development of College Computer Network Education Empowered by AI Technology

Qiu Hongwei

Guangzhou College of Technology and Business, Guangzhou, Guangdong 510850

Abstract : The vigorous development and wide application of AI technology have injected vitality into college computer network education. Advanced AI technology has become an important driving force for promoting the reform and development of college computer network education. It can not only optimize the teaching resources of college computer network education but also simulate the network environment, enabling college computer network experimental teaching to break free from the limitations of time and space and helping students plan personalized learning paths. This paper studies the positive impacts of AI technology on the reform and development of college computer network education and summarizes effective strategies for AI – empowered reform and development of college computer network education. The aim is to provide a new perspective for the reform and development of college computer network education, give full play to the advantages of AI – empowered education, and comprehensively improve the level of college computer network education.

Keywords : AI technology; colleges and universities; computer network education; reform and development

引言

在当今数字化时代, AI 技术正以前所未有的速度渗透到各个领域, 高校计算机网络教育也迎来了深刻变革。以往的高校计算机网络教育模式以教师为主导, 学生常常处于被动接受知识的位置。而人工智能技术的融入强调师生间的无障碍沟通交流, 不仅能满足学生在特殊环境下的个性化学习需求, 还能突显学生在整个教学过程中的主体地位。研究表明, 将人工智能技术融入高校计算机网络教育中, 是迎合时代变革的重要举措, 也是显著提升计算机网络教育质量和效率的有效路径^[1]。由此看来, 深入研究 AI 技术赋能高校计算机网络教育改革与发展的相关内容具有深远的意义。

一、AI 技术对高校计算机网络教育改革与发展带来的积极影响

AI 技术为教学资源优化带来了新契机。传统计算机网络教学中, 资源的整理与更新常依赖人工, 耗时费力且易滞后。而借助 AI, 能快速分析海量网络数据, 精准筛选出优质教学素材, 无论

是前沿的技术案例, 还是经典的理论知识讲解视频, 都能被智能整合, 让教师轻松获取丰富资源, 学生也能接触到更新鲜、更贴合实际需求的内容。

智能辅导方面, AI 大显身手。它可以根据学生的网络学习轨迹, 像分析在线答题情况、课程浏览时长等, 精准洞察每个学生的学习进度与薄弱环节, 为网络知识掌握不扎实的学生推送基础

巩固练习，对已熟练的学生提供拓展提升任务，实现个性化的学习路径规划，打破传统齐步走教学模式的局限。

在实验教学里，AI 模拟网络环境真实又灵活。以往搭建复杂网络实验场景困难重重，如今 AI 能迅速模拟出各种网络故障、拓扑结构，让学生在虚拟环境中反复演练排查问题、搭建架构，极大地降低了实验成本，提升了实践操作的可行性与频次。

AI 助力教学评价多元化。不再单纯依靠考试成绩，它能综合考量学生在网络学习社区的参与度、讨论活跃度、团队协作贡献等多维度数据，全方位评估学生的学习成效，促使学生全面发展。

AI 技术全方位赋能高校计算机网络教育，从资源、教学、实验到评价，推动其不断改革前行，为培养适应时代需求的网络专业人才奠定坚实基础。

二、AI 技术赋能高校计算机网络教育改革与发展的有效策略

（一）加大资金投入，提高教师人工智能应用水平

众所周知，人工智能技术在高校计算机网络教育中的应用，离不开先进的教学设备、硬软件等做支撑，而这一目标的实现，要求高校甚至地方政府等应加大对高校教育的资金投入力度。政府可以通过设立专项教育基金、出台一系列税收优惠政策等方式，进一步扩宽高校教育资金来源渠道，为人工智能的融入奠定坚实的基础^[2]。不仅如此，企业与社会机构也应积极主动参与，除了定期向高校捐赠先进的教学设备之外，还应依托产学研针对性培养懂技术、善实践的复合型人才，这也能为人工智能技术向高校计算机网络教育中的渗透提供坚实的人才支撑与保障^[3]。有了充足的资金与系统的政策支持，高校便有机会吸引更多优秀的在人工智能领域拥有卓越成绩的专家、学者等加入计算机网络教育团队。他们不仅可以为广大师生带来最前沿的行业资讯，还可以面对面指导学生，同时，帮助教师设计高质量的 CAI 实验课件，推动实验教学工作的有序开展。比如，人工智能专家可以与计算机网络教师一起开发并制作系列虚拟实验课件并推出混合式教学模式，促进线上预习、线下实操的紧密融合，与此同时，将虚拟实验融入教学中，这对大幅度提升计算机网络教学效率，针对性培养学生的实践能力发挥着积极作用^[4]。除此之外，高校还应重视教师人工智能应用水平的提高。若想实现这一目标，高校需建立常态化的教师培训机制，除了定期组织人工智能技术方面的理论培训外，还应引导教师积极将理论付诸实践。高校可以以实际项目驱动教师及时将人工智能技术应用于计算机网络教育中，帮助教师扎实掌握先进的技能，比如利用虚拟仿真系统设计教学课件等，如此，让学生的个性化学习目标得以实现，同时，推动计算机网络教育不断与人工智能接轨^[5]。

（二）融入智能导学教育系统，创新计算机网络教育方式

智能导学教育系统作为一款以人工智能技术为核心支撑的智能化教学辅助平台，内置丰富多样的功能，能为教师的“教”和学生的“学”创造便利条件，便于计算机网络教育教学工作的高

质量开展^[6]。在实际教学之前，教师应寻找恰当时机灵活引入智能导学教育系统，在先进人工智能技术的支持下，对学生的基础水平、学习需求等进行深入了解与精准评估，以便为他们提供更具有针对性的优质导学服务。比如，针对基础较为薄弱的学生，教师可借助系统向他们推送基础性学习资料，以视频的方式帮助学生逐步理解并掌握网络协议原理、网络拓扑结构等基础性知识并通过基础练习与测试夯实他们的知识基础；相比之下，针对基础良好的学生，教师则可以通过系统向他们推送一些具有一定难度的高级学习内容，比如网络安全攻防、大数据与云计算网络应用等，旨在增强这部分学生的专业深度，让他们的视野不再被局限于传统教材内^[7]。除此之外，智能导学教育系统还可以让智能答疑与互动教学成为可能。尤其在学生自主学习阶段，如若得不到教师的及时回复，学生可以将在学习过程中遇到的困惑或难题输入系统。在接收到学生的问题后，系统会自动检索知识库并输出与学生问题相匹配的答案，以解学生的燃眉之急。另外，教师可以借助该系统完成线上考试。先进的神经网络技术可以根据教师需求重组或者构建测试题，确保试题与不同层次学生的能力水平相匹配。在学生提交试卷后，教师还可以在系统的帮助下对试卷进行自动批改。通过系统生成的详细的报告，教师和学生均能精准定位薄弱之处，如此，为制定个性化的学习方案提供科学依据^[8]。

（三）强化网络安全管理，优化计算机网络教育环境

尽管人工智能技术为高校计算机网络教育改革与发展带来了诸多便利，但是，不得不提的是，计算机网络教育始终面临着数据泄露、网络攻击等一系列潜在风险，尤其是在人工智能技术广泛应用于教育各个环节的背景下，这些风险不得不引起格外关注。为了为计算机网络教育营造一个安全、稳定的环境，高校的首要任务就是建立系统的网络安全防护体系，通过正确部署安全设备，对教育过程中产生的数据进行加密处理，同时，不定期更新教学软硬件设施，检查系统的稳定性等，以此来为计算机网络教育教学提供一个安全、稳定的环境。高校可以聘请专业的技术人员定期对人工智能系统进行维护并评估其安全性，以保障教育教学工作的有序开展。除了上面提到的之外，高校还应以计算机网络课程为有效载体，广泛实施对师生的网络安全教育，以提升他们对网络安全的重视程度。比如，教师可以结合具体教学内容为学生设置网络安全专题课。课程的核心内容是向学生讲解并展示常见的网络攻击手段，帮助学生掌握科学有效的应对方法并鼓励学生付诸实践^[9]。在此过程中，教师可组织学生搭建智能化防火墙，以此来实现对重要数据信息的隔离与保护，全面提升学校网络安全防护等级，避免教育数据遭受被泄露、被窃取等一系列风险。

（四）融入智能教学专业系统，提升计算机网络教育水平

智能教学专业系统作为一款专门为计算机网络教育开发的智能化教学平台，其功能除了包括智能备课、智能授课之外，还涵盖智能评价。该系统集成了诸多先进的技术，比如 AR 技术、VR 技术、大数据分析技术、人工智能技术等。在先进技术的强有力支持下，学生可以沉浸式学习计算机网络的相关知识，与此同时，还能借助虚拟仿真实验平台锻炼技能，以便为今后的实操奠

定坚实的基础。具体而言,教师可以借助智能教学专业系统有机整合优质的教学资源,常见的有在线课程、教学视频甚至学术论文等^[10]。值得一提的是,系统可根据学生的实际需求智能化推荐学习资源,这有助于促进学生的个性化学习。例如,在讲解“网络路由协议”的时候,教师可借助系统向学生直观演示路由器工作原理。在此基础上,教师还可以带领学生走进虚拟场景中实际操作路由器,以此来帮助学生巩固所学,提升其实操技能。在实际教学环节,教师可借助智能白板、虚拟现实眼镜等实现与学生之间的无障碍沟通交流。尤其在讲授比较复杂的知识,比如网络拓扑结构、协议流程的时候,教师可以利用智能白板生动展示相关知识,同时,利用触控技术将重难点标注出来,以加深学生对知识点的理解与记忆^[11]。不仅如此,教师还可以教会学生正确佩戴虚拟现实眼镜并带领他们走进虚拟网络实验室,让他们在虚拟实验室内沉浸式进行一系列实操,比如配置网络设备、排除网络

故障等,以此来让教学变得更富有趣味性,同时,提升学生的参与度,大幅度提升教学质量。

三、结束语

综上所述,尽管高校计算机网络教育的难度较大,知识点较为复杂,但是,在人工智能技术的大力支持下,计算机网络教育水平将得到空前提升,学生参与学习的兴趣也将得到有效激发。为了尽可能满足学生多样化、个性化的学习需求,教师应积极引进人工智能技术,充分发挥先进技术的辅助教学作用,运用人工智能技术不断创新计算机网络教育模式,优化教学过程,促进师生间的无障碍沟通交流,继而推动高校计算机网络教育不断向现代化、智能化的方向改革与发展。

参考文献

-
- [1] 崔庆雄. 人工智能技术在高校计算机网络教育中的应用和策略 [J]. 湖北开放职业学院学报, 2024, 37(7): 166-168.
- [2] 李妍. 人工智能技术在高校计算机网络教育中的应用 [J]. 移动信息, 2024, 46(5): 128-130.
- [3] 吴锦钊. 人工智能技术在高校计算机网络教育中的应用 [J]. 数字化用户, 2024(19): 227-228.
- [4] 荣蓉. 关于人工智能技术在高校计算机网络教育中的应用探讨 [J]. 数字技术与应用, 2023, 41(8): 87-89.
- [5] 姚丽. 计算机网络教育中人工智能技术的运用 [J]. 无线互联科技, 2018, 15(13): 136-137.
- [6] 张立强, 武玲梅, 蒋林利, 等. 面向新工科应用创新型人才培养的计算机网络课程教学改革与实践 [J]. 电脑知识与技术, 2024, 20(30): 161-163, 170.
- [7] 陶施帆. 人工智能技术在计算机网络教育中的应用探讨 [J]. 通讯世界, 2024, 31(9): 55-57.
- [8] 韩佳颖. 基于人工智能技术在计算机网络教育中的应用 [J]. 科技风, 2023(3): 68-70.
- [9] 吴建华. 人工智能技术在计算机网络教育中的应用 [J]. 电脑知识与技术, 2021, 17(5): 204-205.
- [10] 赵铮, 朱炳奇. 人工智能技术在计算机网络教育中的应用 [J]. 造纸装备及材料, 2021, 50(1): 118-119, 128.
- [11] 彭登云. 探析在计算机网络教育中人工智能技术的有效应用 [J]. 科技资讯, 2019, 17(11): 117-118.

基于区块链技术的信息网络安全防护体系构建与优化

杜刚

黑龙江大学, 黑龙江 哈尔滨 150008

DOI: 10.61369/TACS.2025010031

摘 要 : 互联网技术以迅雷不及掩耳之势渗透进各行各业发展中, 对信息网络安全带来了不小的挑战, 尤其对用户数据安全、网络信任机制和系统安全造成了威胁。区块链技术具有去中心化、不可篡改和共识性强等优点, 为构建信息网络安全防护体系提供了新的技术支持。本文分析了传统网络安全防护体系核心缺陷, 明确了区块链技术在信息网络安全防护体系中的优势, 提出要优化体系架构设计、明确关键技术模块、改进 PBFT 共识算法、开启分布式身份认证、智能合约安全验证, 实时动态访问控制, 从而全面提高信息网络安全防护能力。

关 键 词 : 区块链技术; 信息网络安全; 防护体系; 共识机制; 智能合约

Construction and Optimization of Information Network Security Protection System Based on Blockchain Technology

Du Gang

Heilongjiang University, Harbin, Heilongjiang 150008

Abstract : Internet technology has penetrated into the development of various industries at an overwhelming speed, posing significant challenges to information network security. It particularly threatens user data security, the network trust mechanism, and system security. Blockchain technology, with its advantages of decentralization, immutability, and strong consensus, provides new technical support for constructing an information network security protection system. This article analyzes the core defects of traditional network security protection systems, clarifies the advantages of blockchain technology in information network security protection systems, and proposes measures such as optimizing the system architecture design, defining key technical modules, improving the PBFT consensus algorithm, enabling distributed identity authentication, conducting smart contract security verification, and implementing real-time dynamic access control, so as to comprehensively enhance the information network security protection capabilities.

Keywords : blockchain technology; information network security; protection system; consensus mechanism; smart contract

引言

数字经济时代下, 信息网络成为数字金融、社会治理、企业管理的核心技术之一, 应用范围越来越广泛, 带来的网络安全威胁也趋向于多元化、复杂化。据《2024年全球网络安全报告》显示, 全球每年因网络攻击导致的经济损失超过6万亿美元, 如何提高网络安全防护能力成为计算机领域研究热点。随着计算机病毒、网络攻击技术不断升级迭代, 传统安全防护技术在预防数据篡改、识别身份伪造和地域分布式 (DDoS) 攻击等方面逐步实效。基于此, 区块链技术逐步成为信息网络安全防护的核心技术之一, 有效应对分布式拒绝服务 (DDoS) 攻击, 直接进行可信数据交互, 通过智能化算法识别用户身份, 解决网络安全防护体系中的“信任孤岛”和“单点故障”问题。

本文分析了区块链技术在信息网络安全防护中的应用优势、应用策略, 明确区块链技术在信息网络安全防护体系中的基础设施层、中间件层和应用中的应用, 阐述 PBFT 共识算法优化、智能合约动态更新机制和隐私数据保护方式, 为信息网络安全防护体系研发提供参考。

一、传统信息网络安全防护体系的缺陷分析

（一）中心化架构的单点风险

传统网络安全体系采用中心化管理模式，通过集中式认证服务器、单一防火墙和统一日志进行安全防护。这种安全防护体系存在很大弊端，一旦防护体系中心节点被黑客攻破或感染计算机病毒，整个安全防护体系就会瘫痪，容易导致用户计算机数据丢失，带来难以挽回的损失^[1]。

（二）数据完整性保护机制的局限性

在传统网络安全防护体系中，数字签名技术、哈希校验是维护数据完整性的主要技术，通过中心化数据库储存和验证数据，一旦攻击者篡改中心数据库记录、伪造数字签名，容易导致系统数据被窃取或篡改，威胁用户数据安全、资金安全。此外，在进行跨系统数据交互时，不同系统采用的数据库不同，存在数据信任壁垒，难以实现数据共享、数据安全验证。

（三）动态信任机制的缺失

计算机网络运行过程中会产生大量数据，需要安全防护体系实施动态化防护，但是传统网络安全防护体系采用静态权限，无法根据实时网络动态调整信任等级，难以及时发现系统运行过程中存在的安全漏洞、外部攻击，威胁了系统安全^[2]。传统安全防护体系缺少自动化信任评估、响应机制，无法根据实时监测到的网络威胁调整信任等级，导致 APT 攻击监测时间过长，影响了网络安全防护体系运行。

二、区块链技术在网络安全防护中的核心优势

（一）去中心化架构增强系统稳定性

区块链采用分布式节点网络，具有去中心化特征，各个节点可以独立存储数据、执行共识算法，即使某个节点被攻击，其他节点也可以顺利运行，从而保证整个计算机网络系统顺利运行。区块链去中心化结构可以显著提升网络安全防护体系稳定性，各个节点之间不会制约，每个节点可以独立存储数据，即使某个节点遭受攻击、感染计算机病毒，其他节点也可以保证整个安全防护体系的运转，从而提高安全防护体系抗攻击能力^[3]。

（二）不可篡改特性保障数据完整性

区块链采用密码学哈希链技术存储数据，每一个节点都包含前一个节点的哈希值，形成不可逆的链式结构，确保整个安全防护体系数据的完整性。链式结构上的数据彼此之间联系紧密，任何一个数据的修改都需要通过整个系统共识节点的验证，只有通过验证后才可以修改数据，从而有效杜绝安全防护体系数据被篡改或伪造的可能。

（三）智能合约实现自动化信任机制

智能合约是区块链运行过程中的可编程代码，根据预设算法、程序自动执行合约条款，自动对系统运行过程中的访客权限、数据存储等进行验证，从而建立自动化信任机制。在智能合约技术支持下，区块链可以帮助网络安全体系实现动态访问控制，一旦检测到系统数据异常、外部攻击时，可以自动开启权限降级或隔离，保证系统顺利运行^[4]。对系统数据共享过程进行动态监测，根据实时信任评分自动调整数据访问、下载和传输权限，保证安全防护体系数据共享的安全性。

（四）分布式共识构建可信协作环境

区块链采用 POW、POS、PBFT 共识机制，确保各个分部节点数据动态保持一致，让各个节点之间建立信任机制，营造可信协作环境，提高系统安全防护性能。在跨机构网络中，各参与方通过区块链技术参与系统管理，通过公示算法、分布式节点建立可信账本，实现安全数据共享、协同审计，从而提高安全防护体系抵御风险的能力^[5]。

三、基于区块链的信息网络安全防护体系构建

（一）体系架构设计

1. 基础设施层：分布式信任底座

分布式身份认证（DID）：信息网络安全防护体系采用区块链分布式身份系统，利用加密哈希值存储用户信息，并把用户信息存储在区块链链式结构上，通过零知识证明技术进行身份验证，避免用户数据泄露或被篡改^[6]。例如信息网络安全防护体系可以开启动用户年龄限制，要求注册用户年满 18 周岁，无需用户上传具体的出生年月信息，仅需用户提交年龄证明即可，通过智能合约进行验证，便于用户操作、保障用户数据安全。

共识节点部署：根据用户安全防护需求、网络规模来部署区块链共识节点，采用 PBFT 或改进的 DPoS 算法，明确各个节点共识原则、数据共享程序，从而数据共享。例如在企业内网中，可以采用许可链架构，针对各个节点设置身份认证要求，只有通过身份认证后才可以加入内网，各个节点数据独立存储，即使某个节点受到攻击、数据被篡改，整个信息网络安全防护体系也可以顺利运行。

2. 中间件层：智能安全策略引擎

动态访问控制模块：基于智能合约技术支持，网络安全防护体系可以建立访问控制数据库，明确用户权限等级、设备终端安全等级、时间窗口、身份认证等参数，开展智能安全防护，提高系统防御能力^[7]。一旦用户向系统发送访问请求时，智能合约可以自动调取区块链各个节点上的实时数据，例如系统安全漏洞修复记录、用户访问和资源下载记录，计算该用户信任评分，从而自动调整用户访问权限，从而实现智能控制访问权限。

入侵检测与响应模块：在网络安全防护体系中部署分布式 IDS/IPS 系统，将各个节点检测到的可疑数据上传到区块链上，通过智能合约把这些可疑数据和链上的攻击特征库数据进行对比。一旦发现可疑数据与攻击特征库数据相同或高度疑似，可以自动触发跨节点预警，封禁攻击源 IP、隔离受感染的节点和移动终端设备，并把本次攻击事件、可疑数据记录在审计链上，杜绝后续再次遭受相似攻击^[8]。

3. 应用层：全场景安全防护

数据安全共享：医疗、金融等机构网络安全防护要求比较高，可以搭建联盟链，满足医疗、金融跨机构数据共享需求，根据机构需求对数据进行加密处理，把加密数据哈希值上链，当检测到需求方访问申请后，智能合约对其账户权限进行审核，并生成临时解密密钥，实时记录密钥使用记录、数据访问和操作记录，确保后续数据流向可以精准追溯。

安全审计与溯源：构建独立的审计区块链，自动采集系统运行过程中的操作日志、数据库、策略调整等数据，对各个节点数

据进行审计，确保数据不会被篡改。

（二）关键技术模块实现

1. 改进的 PBFT 共识算法优化

本文提出基于分组的分层 PBFT（HPBFT）算法，把信息网络安全防护体系中的各个节点划分为若干小组，明确每个小组的主节点、组内共识，再在主节点上形成上层共识网络，利用分层 PBFT 算法对每层数据进行审核与监管。

2. 零知识证明与同态加密结合的隐私保护

基于区块链的信息网络安全防护体系采用零知识证明技术、同态加密技术保护用户隐私，重点对系统内用户身份认证、数据共享过程进行监管，隐藏用户敏感信息，并对数据传输、共享过程进行同态加密处理。例如，用户向服务器发出“访问某文件”请求时，只需要根据用户在区块链上的权限合约的哈希值进行验证即可，不涉及对用户隐私数据的传输，从而保证用户隐私数据安全。

3. 智能合约动态更新机制

为解决智能合约漏洞问题，信息网络安全防护体系可以采用“沙箱测试－多签审批－灰度部署”的动态管理流程。新合约版本首先在隔离环境中进行形式化验证和攻击模拟测试，通过后需至少 3/4 的管理节点多重签名确认，再逐步部署到部分节点进行灰度测试，最终全网同步更新，确保策略调整的安全性和可靠性。

四、基于区块链技术的信息网络安全防护体系优化策略

（一）性能优化策略

跨链协同机制：针对复杂网络中多区块链并存的场景，引入跨链技术（如哈希锁定、公证人机制）实现不同链间的安全数据交互。例如，企业内部业务链与审计链通过跨链接口同步关键数据，既保证业务链的高效运行，又满足审计链的监管需求^[9]。

轻节点技术应用：在资源受限的物联网设备中部署轻节点，仅存储区块信息而非完整账本，通过向全节点请求证明来验证交易合法性，降低设备存储和计算负担，使区块链技术可扩展至边缘计算场景。

（二）安全性增强策略

量子抗性优化：随着量子计算技术的发展，传统加密算法面临破解风险。在区块链底层引入抗量子密码算法（如格密码、哈希签名），对私钥生成、交易签名等关键环节进行升级，确保体

系在量子计算环境下的安全性^[10]。

动态蜜罐诱捕系统：在区块链节点中嵌入智能蜜罐，当检测到异常连接请求时，自动生成虚假交易数据和节点地址，引导攻击者进入隔离的蜜罐网络，同时将攻击特征上链共享，实现全网协同的主动防御。

五、挑战与未来研究方向

（一）现存挑战

性能与扩展性：尽管改进的共识算法提升了效率，但区块链的 TPS（每秒交易处理量）仍低于中心化系统，需进一步研究分片技术、二层网络（如闪电网络）在安全防护中的应用。

监管与合规：区块链的去中心化特性与数据主权监管存在潜在冲突，需探索“监管节点”机制，在保证安全性的同时满足合规要求。

跨代技术融合：5G、物联网、人工智能与区块链的深度融合面临协议不兼容、安全边界模糊等问题，需构建跨技术领域的协同防护框架。

（二）未来研究方向

AI 驱动的智能合约审计：利用机器学习技术自动识别合约漏洞，结合形式化验证构建全方位的合约安全检测体系；

自进化安全体系：通过区块链记录安全事件和防护策略，利用联邦学习实现全网安全知识共享，使系统具备自我优化和威胁预测能力；

标准化建设：推动区块链安全技术标准制定，包括数据上链规范、共识算法安全评估、跨链互操作协议等，促进技术落地和产业协同。

六、结论

本文构建的基于区块链技术的信息网络安全防护体系，通过去中心化架构、智能合约自动化和分布式共识机制，有效解决了传统体系的单点风险、信任壁垒和动态响应不足问题。实证分析表明，该体系在数据安全、抗攻击能力和协作效率上具有显著优势，为网络安全防护提供了可落地的技术方案。未来需进一步突破性能瓶颈，加强跨技术融合和标准化建设，推动区块链技术在关键信息基础设施保护中的规模化应用。

参考文献

[1] 李明, 王芳. 区块链技术在网络安全中的应用研究 [J]. 信息安全学报, 2023, 8(3): 45-53.
[2] 顾丽旺, 梁娜, 初晓翠, 等. 基于区块链技术的互联网信息安全思路探索 [J]. 网络安全技术与应用, 2023, (10): 16-18.
[3] 彭青梅. 基于区块链技术的网络信息安全管理系统设计 [J]. 信息记录材料, 2024, 25(4): 110-112.
[4] 梁娜, 李修倩, 丁宜鹏, 等. 基于区块链的分布式网络安全防护架构设计 [J]. 软件, 2024, 45(12): 180-182.
[5] 张铠, 黄晋, 汪希. 基于区块链技术的网络信息安全访问控制方法 [J]. 信息技术与信息化, 2024, (09): 197-200.
[6] 崔馨月. 基于大数据区块链的网络安全防护系统研究 [J]. 网络空间安全, 2024, 15(04): 248-251.
[7] 刘斯远, 王博琼. 基于区块链技术的网络用户隐私信息安全防护研究 [J]. 信息记录材料, 2024, 25(01): 20-22.
[8] 谭小伟. 基于区块链技术的网络信息安全防护与应用 [J]. 电脑知识与技术, 2023, 19(32): 78-80.
[9] 詹冰. 基于区块链的网络隐私数据安全防护模型设计 [J]. 信息与电脑 (理论版), 2022, 34(24): 219-221.
[10] 韩阳, 石颖. 局域网环境下计算机网络安全防护技术应用研究 [J]. 中国新通信, 2022, 24(16): 113-115.

基于 AI 云模型技术的中高职 3+2 教学质量评价 研究与实践

岳守春^{1*}, 张莉莉²

1. 重庆水利电力职业技术学院, 重庆 402160

2. 重庆财经职业学院, 重庆 402160

DOI: 10.61369/TACS.2025010033

摘 要 : 中职高职衔接 3+2 教育模式, 占高职教育比重较大, 如何提高中高职衔接 3+2 高职段的教学质量? 本文采用 AI 云模型技术进行中高职 3+2 高职段教学质量评价研究与实践, 并实例应用, 结果说明, 此方法应用效果较好, 一定程度上能够促进中高职 3+2 高职段教学质量的提高, 具有推广应用价值。

关 键 词 : 云模型; 正态云发生器; 评价方法; 教学质量

Research and Practice on Quality Evaluation of 3+2 Teaching in Middle and Vocational Colleges Based on AI Cloud Model Technology

Yue Shouchun^{1*}, Zhang Lili²

1.Chongqing Water Resources and Electric Engineering College, Chongqing 402160

2.Chongqing College Of Finance And Economics, Chongqing 402160

Abstract : The 3+2 education model, which connects vocational schools and higher vocational education, accounts for a large proportion of vocational education. The technical and skilled talents cultivated help the country's construction, and it is imperative to improve the quality of talent cultivation. How to improve the teaching quality of the 3+2 vocational education section that connects vocational schools and higher vocational education is one of the important aspects. This article uses AI cloud model technology to conduct research and practice on the teaching quality evaluation of the 3+2 vocational education section in vocational schools and higher vocational education, and applies it to examples. The results show that this method has good application effects. It can promote the improvement of the teaching quality of the 3+2 vocational education section to a certain extent, and has promotion and application.

Keywords : cloud model; normal cloud generator; evaluation method; teaching quality

引言

依据国家出台的职业教育相关文件和（渝教职成发〔2021〕12号）等文件精神，高等职业教育所占高等教育比重越来越大，魏麟懿^[1]提出高技能人才有一部分来自高职毕业生，高等职业学校的学生生源有一部分来自于“三·二分段制”，这部分学生占的数量有些高职院校比较大。

随着《关于推动现代职业教育高质量发展的意见》文件国家出台，文件中指出职业高等教育要高质量发展，要提高育人质量；上述已提到“三·二分段制”如何提高这部分学生的培养质量？其中教学质量评价尤为重要，通过数字化、智能化、科学化的综合教学质量评价，可以为决策者提供决策信息，促进学生高质量培养，这些就本文要研究的内容重点，可以看出势在必行。

一、云模型技术

李德毅^[2]院士提出的云概念，通过研究，云模型技术很好将数据的模糊性和随机性在实际应用中进行了应用融合，定性和定

量^[3]的转换呈现了科学性；王芳^[4]把它的应用推广到高校教师满意度评价当中，岳守春^[5]把它的应用推广到高职院校教学质量^[6]评价当中，杜鹞^[7]等提出关联挖掘，李丹^[8]把它的应用推广到煤矿的生态环境评价当中，宋远骏^[9]云模型应用到环境因素评价，

基金项目：重庆市2022年度教委科学技术研究计划项目（KJQN202203804）；重庆市高等职业技术教育研究会高等职业教育科学研究规划课题（76）。

通讯作者简介：岳守春（1978.07—），男，辽宁辽中人，副教授，研究方向：人工智能云模型技术及高职教育。

贾琦^[10]等水资源评价,王威^[11]等防震评价,路石俊^[12]等运营成本,张冬雯^[13]等多属性,秦湘灵^[14]等人力资源风险等评价应用实践性较强,应用效果较好,但是查阅相关文献没有发现它在中职3+2高职段教学质量评价的应用。

(一) 云模型定义

设U是一个用精确数值表示的定量论域,C是U上的定性概念,若定量值 $x \in U$ 是定性概念C的一次随机实现, x 对C的确度 $\mu(x) \in [0,1]$ 是有稳定倾向的随机数^[2]

$$U \rightarrow [0,1] \quad \forall x \in U, x \rightarrow \mu(x)$$

则x在论域U上的分布称为云,每一个x称为一个云滴^[3]。

(二) 云模型相关技术点

云模型技术有3个数字特征,它分为逆态云发生器和正向云发生器,逆向云发生器是实现数值和其语言值之间随时转换的不确定性转换模型。

二、基于 AI 云模型技术评价方法

1. 构建实际云模型,采集评价数据采用领域专家打分的方式得到评价数据,之后利用 JAVA 程序设计技术得到海量的领域专家评价数据,利用均值和方差的数学理念,其公式如下:

$$y' = \mu' + \sigma' \sqrt{2} \left(\sum_{k=1}^6 \varepsilon_k - 3 \right) \tag{1}$$

使用 JAVA 程序设计技术依据上述公式形成海量评价数据;张国英^[15]提出考虑赋权。

2. 形成海量评价数据后利用综合评估云虚云算法得到定性评价,虚云算法的计算过程如下^[14]:

$$E_x = \frac{E_{x1}W_1 + E_{x2}W_2 + \dots + E_{xn}W_n}{W_1 + W_2 + \dots + W_n} \tag{2}$$

$$E_n = \frac{W_1^2}{W_1^2 + W_2^2 + \dots + W_n^2} E_{n1} + \frac{W_2^2}{W_1^2 + W_2^2 + \dots + W_n^2} E_{n2} + \dots + \frac{W_n^2}{W_1^2 + W_2^2 + \dots + W_n^2} E_{nn} \tag{3}$$

$$He = \frac{W_1^2}{W_1^2 + W_2^2 + \dots + W_n^2} H_{e1} + \frac{W_2^2}{W_1^2 + W_2^2 + \dots + W_n^2} H_{e2} + \dots + \frac{W_n^2}{W_1^2 + W_2^2 + \dots + W_n^2} H_{en} \tag{4}$$

三、重庆 XXXX 职业学院3+2高职段教学质量评价实例应用

1.XXXX 职业学院简介:XXXX 职业学院大数据学院成立时间不到8年,发展迅速,本文以其计算机应用技术专业2023、2022届3+2高职段教学质量评价,进行教学质量评价实例应用,涉及评价原始数据等资料由学院教学秘书提供。

2. 教育领域专家打分评价法来确定,在调研30位高等职业教育专家(管军教授、武春岭教授等)及咨询了重庆本科高校的专家确定权重,见表1。

表1 教学质量评估的评价指标及其权重

总指标	教学质量评估的子指标	指标权重
重庆 XXXX 学院3+2高职段教学质量	领导作为力	0.19
	校企师资队伍	0.14
	亮点专业建设	0.10
	教学管理	0.12
	科研成效	0.10
	学生就业效果	0.17
	学生综合素质	0.18

3. 评语集的建立:经咨询上述30位教育领域专家及重庆评估院的专家后将学生就业效果、校企师资队伍、亮点专业建设、教学管理、学生综合素质,评价集如下表2:

表2 评价集

评价集定为为 P(P1, P2, P3, P4, P5)
P1[90-100 分]表示非常好
P2[80-90 分) 表示好
P3[60-80 分) 表示基本达到要求
P4[45-60 分) 表示没有达到要求
P5[0-45 分) 表示很差
领导作为力评价集为不强[0-60)、强[60-100]
科研成效评价集为不显著[0-60)、显著[60-100]
最终的综合评价集定为[90-100 分]优; [80-90 分) 良; [60-80 分) 中; [0-60 分) 差

表3 教学质量子指标的实际云的数字特征

子指标(权重)	云的数字特征(Ex,En,He)
领导作为力(0.19)	(93.16,3.13,0.02)
校企师资队伍(0.14)	(72.62,3.36,0.02)
亮点专业建设(0.10)	(81.25,4.18,0.02)
教学管理(0.12)	(93.86,4.38,0.02)
科研成效(0.10)	(85.79,3.58,0.02)
学生就业效果(0.17)	(95.35,5.56,0.02)
学生综合素质(0.18)	(90.63,4.72,0.02)

表4 教学质量子指标的领域专家打分

属性 专家	领导作为力	校企师资队伍	亮点专业建设	教学管理	科研成效	学生就业效果	学生综合素质
专家1	93	72	82	97	85	98	89
专家2	94	73	76	90	76	97	92
专家3	97	71	83	99	92	97	90

.....

4. 评价云图生成

录入评价信息后,经过“基于人工智能云模型技术重庆XXXX 职业学院教学质量评价”系统智能处理后,在决策者登录的页面中,点击评价结果信息,就会显示评价结果信息界面。

5. 生成总体评价决策

根据领域专家的打分,采用计算机模拟技术模拟生成多个评价数据,生成的评价数据通过逆态云发生器得到云模型及其数字特征,云滴数量越多,误差越小,本文模拟生成7000个云滴。

由于篇幅有限,本文只显示关键评价指标的评价结果,评价综合决策云的数字特征(88.3573,2.97,0.02),如图3所示:

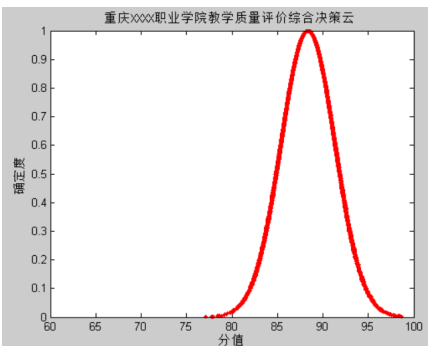


图3 总体评价综合决策云图

将相关评价数据录入自主研发的基于 JSP 技术的“基于人工智能云模型技术重庆 XXXX 职业学院教学质量评价”系统，呈现实时性、智能性、科学性，其总体评价结论为良好。

四、结论

采用基于 AI 人工智能的云模型技术对重庆 XXXX 职业学院 3+2 高职段教学质量评价，利用 JAVA 程序设计技术模拟领域专

家的思维，生成海量评价数据，实现智能生成决策数据，促进教学质量提高，说明此技术路线是正确的，对高职教育 3+2 高职段的学生培养起到促进作用，也增加了云模型技术的实践应用。

参考文献

[1] 张继伟. 高职院校发展型资助育人实践困境与路径优化 [J]. 淮北职业技术学院学报, 2024, 23(6): 60–63.

[2] 李德毅, 史雪梅, 孟海军. 隶属云和隶属云发生器 [J]. 计算机研究和发展. 1995, 32(6): 16–21.

[3] 李德毅. 不确定性人工智能 [M]. 北京: 国防工业出版社, 2005.

[4] 王芳. 基于云模型的高校教师满意度综合评价 [J]. 技术与创新管理. 2009–3, 30(5): 638–639.

[5] 岳守春. 基于计算机模拟的云模型评价方法研究 [D]. 哈尔滨: 黑龙江科技学院. 2012–6.

[6] 岳守春, 董春游, 张莉莉. 基于计算机模拟的云模型高职院校教学质量评估研究 [J]. 计算机与现代化. 2011, (9): 86–90

[7] 杜鹞, 李德毅. 基于云模型的概念划分及其在关联挖掘上的应用 [J]. 软件学报, 2001, 12(2): 196–203.

[8] 李丹. 基于云模型的多属性决策系统应用研究 [D]. 哈尔滨: 黑龙江科技学院, 2010.

[9] 宋远骏, 杨孝宗, 李德毅, 等. 考虑环境因素的计算机可靠性云模型评价 [J]. 计算机研究与发展, 2001, 38(5): 631–636.

[10] 贾琦, 段春青, 陈晓楠. 黄河流域水资源可再生能力评价的云模型 [J]. 中国人口资源与环境, 2010. 20(9): 48–52.

[11] 王威, 田杰, 马东辉, 苏经宇, 韩阳. 基于云模型的城市防震减灾能力综合评估方法 [J]. 北京工业大学学报, 2010, 36 (6) : 764–770.

[12] 路石俊, 李翔, 林艳. 基于云模型的变电站运营成本分析 [J]. 电网技术, 2010, 34 (6) : 205–209.

[13] 张冬雯, 张利民. 基于云模型的多属性决策分析 [J]. 计算机技术与应用进展, 2007.

[14] 秦湘灵, 居勇, 曾鸣, 赵微, 马博. 基于云模型的供电企业人力资源风险评价 [J]. 技术经济与管理研究, 2009, (6) : 61–63

[15] 张国英, 沙云. 高维云模型及其在多属性评价中的应用 [J]. 北京理工大学学报, 2004, 24(12): 1065–1069.

焊接机器人配套电源关键技术研究综述

李小伟

山东交通学院, 山东 济南 250357

DOI: 10.61369/TACS.2025010043

摘要： 焊接机器人作为自动化焊接技术的核心设备，在制造业中的应用日益广泛。配套电源作为焊接机器人的重要组成部分，其性能直接影响到焊接质量和效率。本文综述了焊接机器人配套电源的关键技术，包括高效能电源技术、智能化控制技术、节能环保技术以及焊接过程监测与诊断技术。通过深入分析这些技术的发展现状和应用案例，发现高效能电源在提升焊接速度和焊缝质量方面表现突出，智能化控制技术则实现了焊接参数的自动优化和精准控制，节能环保技术有效降低了焊接过程中的能源消耗和环境污染。未来，随着技术的不断进步和制造业的转型升级，焊接机器人配套电源技术将朝着高效化、智能化、环保化的方向发展，为制造业的智能化转型和可持续发展提供有力支撑。

关键词： 焊接机器人；配套电源；高效能电源技术

Overview of Key Technologies for Welding Robot Supporting Power Supply

Li Xiaowei

Shandong Jiaotong University, Jinan, Shandong 250357

Abstract： As the core equipment of automated welding technology, welding robots are increasingly widely used in the manufacturing industry. As an important component of welding robots, the performance of the supporting power supply directly affects the welding quality and efficiency. This article summarizes the key technologies of power supply for welding robots, including high-efficiency power supply technology, intelligent control technology, energy-saving and environmental protection technology, and welding process monitoring and diagnostic technology. Through in-depth analysis of the development status and application cases of these technologies, it was found that high-efficiency power sources have outstanding performance in improving welding speed and weld quality. Intelligent control technology has achieved automatic optimization and precise control of welding parameters, and energy-saving and environmental protection technology has effectively reduced energy consumption and environmental pollution during the welding process. In the future, with the continuous advancement of technology and the transformation and upgrading of the manufacturing industry, the power supply technology for welding robots will develop towards high efficiency, intelligence, and environmental protection, providing strong support for the intelligent transformation and sustainable development of the manufacturing industry.

Keywords： welding robot; supporting power supply; high efficiency power supply technology

引言

（一）焊接机器人的发展背景

焊接机器人作为自动化焊接设备的关键组成部分，在制造业领域内已经展现出了越来越广泛的应用潜力和发展前景。自20世纪60年代这一技术诞生起，随着科技的不断革新与进步，焊接机器人已从初期执行简单重复劳动的工具，逐步演变为能够胜任复杂焊接任务的高精度自动化设备^[1]。这一演变过程不仅彰显了科技的力量，更体现了制造业对高效率、高质量生产模式的持续追求。

在汽车制造、航空航天、船舶制造及工程机械等多个行业中，焊接机器人的应用日益广泛。它们的加入，不仅显著提升了生产效率，更在降低人力成本、改善工人工作环境方面发挥了积极作用^[2]。

焊接机器人在制造业中的应用已呈现出不可逆转的趋势。随着技术的不断进步和市场的持续扩大，我们有理由相信，焊接机器人将在未来制造业的发展中扮演更加重要的角色，为推动工业行业的高速发展、实现更高的经济效益和社会效益贡献更多力量^[3]。

（二）电源技术在焊接中的重要性

电源技术是焊接过程中的核心环节，对焊接质量和效率具有直接的影响。在焊接作业中，电源的功能不仅限于供给稳定的电流与电压，其核心作用在于维持电弧的稳定燃烧状态，并实现对焊接熔池形态的精确调控。这种控制对于保证焊缝质量、提高焊接速度以及实现自动化控制至关重要^[4]。

随着技术的发展，逆变焊接电源已成为现代焊接技术的重要组成部分。逆变焊接电源通过高频逆变技术，能够实现对焊接电流和电压的精确控制，从而提高焊接的稳定性和质量。此外，逆变焊接电源还具有体积小、重量轻、节能高效等优点，非常适合现代化、自动化的焊接生产需求^[5]。

在焊接电源的控制技术方面，多焊接电源控制技术的发展为焊接过程的自动化和智能化提供了有力支持。这种技术可以实现对多个焊接电源的统一控制，进一步提高焊接效率和稳定性^[7]。同时，随着计算机和网络技术在焊接电源设计中的应用，组织焊接电源数据库、实现电源 CAD 及仿真设计系统，以及构建基于 Web 的焊接电源开发与应用平台，已成为可能，这些技术的发展和應用无疑为焊接电源的设计、开发和应用带来了巨大的便利和价值^[6]。

焊接电源的稳定性和精确性并不仅仅取决于电源本身的技术水平，还与焊接操作的环境、条件以及焊接工人的技能水平等因素密切相关。因此，监管人员在对焊接工作例行检查时，必须对焊缝进行严格的检查，以确保焊接质量^[8]。

随着焊接技术的进步，对焊接电源的要求也在不断提高。例如，高速逆变器的最新进展使得电源能够以数据处理速度控制高电流输出，从而实现了对接电弧的前所未有的控制。这种控制技术的创新不仅推动了焊接技术的进步，也为焊接行业的数字化和智能化发展奠定了基础^[9]。

（三）研究现状与研究意义

焊接机器人配套电源技术的研究正受到国内外学者和企业的高度关注。这一领域的研究不仅关乎焊接机器人性能的提升，更对制造业的整体转型升级具有深远影响。高效能、智能化、节能环保已成为焊接电源技术的重要发展趋势，体现了现代工业对焊接技术的高标准和严要求^[10]。

智能化和节能环保也是当前焊接电源技术研究的热点方向。通过引入先进的控制算法和智能化技术，焊接电源能够实现更为精准的能量控制和更高的能效比，从而降低能源消耗并减少环境污染。这不仅符合绿色制造的发展趋势，也为企业节约了大量成本并提高了市场竞争力。

一、关键技术研究进展

（一）高效能电源技术

得益于半导体技术的飞速发展，高效能焊接电源得以实现。这些电源采用了先进的功率器件和控制电路，不仅具有高精度和高效率，还在稳定性和可靠性方面表现出色。例如，某些高效能电源能够在宽范围内精确调节焊接电流和电压，确保焊接过程的稳定性和可控性。此外，这些电源还具备快速响应的特性，能够迅速适应焊接过程中的各种变化，进一步提升了焊接质量。

在大型结构件的焊接作业中，高效能电源技术的优越性显得尤为显著。鉴于这类焊接任务通常涉及厚重的材料以及复杂的焊缝形态，传统的焊接电源往往难以达到高效、高质量的标准。而高效能电源则能够通过精确控制焊接参数，实现更快的焊接速度和更低的热输入，从而有效减少焊接变形和裂纹等缺陷的产生。这不仅提高了焊缝的质量和性能，还为后续的处理工序带来了便利。

总的来说，高效能电源技术作为焊接机器人领域的关键技术之一，正以其卓越的性能和广泛的应用前景引领着焊接行业的发展。未来，随着技术的不断进步和创新，我们有理由相信，高效能电源技术将在推动焊接自动化、智能化和绿色化方面发挥更加重要的作用。

（二）智能化控制技术

智能化控制在焊接电源领域的应用正日益成为研究的热点。这一技术的核心在于通过集成先进的传感器、精密的算法以及高效的控制系统，赋予焊接电源以智能决策和自适应调整的能力。

在智能化控制技术的引领下，焊接电源已超越了传统电流电压输出设备的范畴，转变为能够实时监测焊接状态并自动优化焊接参数的高级智能系统。例如，借助电弧传感器，焊接电源可以精确地捕捉电弧的动态行为，包括电弧长度、稳定性等关键指标。这些数据经由高速处理器的精密分析处理后，能够迅速转化为对焊接参数的细致调整，进而确保焊接过程的稳定性和焊缝质量的高度一致性。

智能化控制技术还具备远程监控与故障诊断的能力。借助网络连接与云计算技术，焊接电源的运行状态能够被实时上传至远程监控中心，进而实现对设备状态的即时监测与故障预警。这不仅大大提高了设备的可靠性和可维护性，还为生产企业提供了便捷的设备管理手段。

（三）节能环保技术

为了实现开发高效节能、低排放焊接电源技术的目标，研究者们积极探索并采纳了多种前沿的技术手段。其中，功率因数校正技术是一种重要的节能措施。通过优化电源的功率因数，可以

减少无效功率的损耗，提高能源利用效率。这种技术的应用使得焊接电源在工作时能够更加高效地利用电能，从而减少不必要的能源消耗。

软开关技术也是近年来焊接电源节能环保领域的一项重要突破。传统的硬开关在通断过程中会产生较大的开关损耗和电磁干扰，而软开关技术则能够在开关过程中实现零电压或零电流切换，从而显著降低开关损耗和噪声。这不仅提高了焊接电源的效率，也减少了电磁污染，对于实现绿色环保的焊接过程具有重要意义。

（四）焊接过程监测与诊断技术

焊接过程的复杂性决定了对其进行有效监测与诊断的重要性。随着传感器技术和数据分析方法的进步，焊接过程监测与诊断技术已逐渐成为确保焊接质量、提升生产效率的关键环节。

在焊接过程中，通过精确监测各项参数，如电流、电压的波动，焊接温度的变化，以及电弧的稳定性等，可以获得关于焊接状态的实时反馈。这些信息对于操作人员而言，不仅有助于他们及时调整焊接参数，以有效应对焊缝不直、熔深不足或过度熔化等潜在问题，而且能够为后续的焊接工艺优化提供极具价值的

数据支撑。焊接过程监测与诊断技术还涉及到大量的数据处理和分析工作。通过对传感器采集到的原始数据进行滤波、特征提取和模式识别等处理，可以提取出反映焊接过程状态的关键信息，如焊接速度、熔池形态、热输入量等。这些信息对于评估焊接质量、预测焊缝性能以及优化焊接工艺具有极高的价值。

总体而言，焊接过程监测与诊断技术的深入研究和广泛应用，对于提升焊接过程的自动化与智能化水平、减少对操作人员技能水平的依赖、显著提高焊接质量和生产效率以及推动焊接行业的持续发展与进步具有重要意义。

二、存在的问题与挑战

（一）技术瓶颈与难题

在高效能电源的研发领域，尽管当前的焊接电源已展现出较高的能效和稳定性，然而，随着制造业对焊接效率和质量要求的日益提升，探索如何实现更高的能效和更卓越的性能稳定性已成为该领域研究的重中之重。特别是在高功率、高电流密度条件下，电源的散热、效率及可靠性问题变得尤为突出。此外，高效能电源还需要具备更强的抗干扰能力和更宽广的调节范围，以适应不同焊接材料和工艺的需求。

智能化控制技术方面，传感器的精度和可靠性、算法的优化以及控制系统的实时性等是亟待解决的问题。在焊接过程中，电弧的稳定性、焊缝的跟踪精度以及焊接质量的实时监测都高度依赖于传感器的精确反馈。然而，当前部分传感器在高温、强磁场等极端环境下的性能表现仍有待进一步提升。同时，优化算法的性能对于实现焊接参数的自动调整和焊接质量的自适应控制至关重要。这需要研究者们不断探索新的算法模型，提高控制系统的智能化水平。

节能环保技术方面，随着全球能源危机和环境污染问题的加剧，焊接电源的能效和环保性能受到了越来越多的关注。尽管当前已经采纳了诸如功率因数校正技术、软开关技术以及能量回收技术等节能环保措施，然而在实际应用过程中，这些技术仍面临诸多制约因素。例如，部分节能环保技术的成本较高，难以在中小企业中推广应用；另外，一些技术在降低能耗和排放的同时，可能牺牲了电源的某些性能指标。因此，如何在保证电源性能的前提下，进一步降低能耗和排放、提高设备的环保性能成为了当前研究的热点和难点。

（二）市场需求与竞争态势分析

在制造业持续进步与革新的大背景下，焊接机器人及其配套电源技术的市场需求呈现出多元化、高精尖化的趋势。特别是近年来，全球范围内对于高效能、智能化、节能环保型焊接电源的渴求愈发强烈，这不仅体现了现代工业生产对于焊接效率与质量的极致追求，更彰显了企业在激烈的市场竞争中谋求技术领先与品牌差异化的战略意图。

具体到高效能电源方面，市场期待的是能够在保证焊接质量的前提下，实现更快速的焊接过程、更低的能源消耗以及更高的设备稳定性。这种迫切需求促使研发人员深入探索材料科学、电力电子技术等领域，力求通过技术创新与突破来回应市场的期望。

在智能化控制技术领域，市场的需求则更为迫切。随着工业自动化水平的持续提高，传统的手动或半自动焊接方式已难以契合现代制造业对生产效率及产品一致性的高标准要求。因此，市场急需能够自主感知、实时决策、精准执行的智能化焊接电源，以实现焊接过程的全面自动化与智能化。这种需求不仅推动了传感器技术、数据处理技术、机器学习算法等多个领域的交叉融合，也为智能化焊接电源的研发与应用提供了广阔的市场空间。

节能环保技术的需求也日益凸显。在全球能源危机与环境保护意识不断提升的双重压力下，制造业对于焊接电源的能耗与排放要求越来越严格。市场急需的是既能够满足高效焊接需求，又能够实现低能耗、低排放的环保型焊接电源。这种需求不仅推动了焊接电源在能效提升与环保技术方面的创新与发展，也为绿色制造与可持续发展理念的深入实施提供了有力支撑。

三、结论与展望

（一）研究总结

在高效化方面，未来的焊接电源将更加注重能源利用效率的提升。通过采用先进的电力电子技术，焊接电源的能量转换效率将得到显著提高，从而减少能源浪费。此外，随着新型材料的持续研发与应用，焊接电源的体积和重量将得到进一步优化，进而使焊接机器人更加轻便且灵活，显著提升焊接作业的效率。

智能化是未来焊接机器人配套电源技术发展的另一重要方向。借助人工智能、机器学习等先进技术，焊接电源将具备更强的自适应能力和智能决策能力。它们能够根据不同的焊接任务和环境条件，自动调整焊接参数，确保焊接质量的稳定性和一致

性。同时，智能化的焊接电源还能够实现远程监控和故障诊断，及时发现并解决问题，提高设备的可维护性和使用寿命。

环保化是未来焊接机器人配套电源技术发展不可忽视的一个重要趋势。随着全球对环境保护的日益重视，焊接电源的环保性能将成为评价其优劣的重要指标。未来的焊接电源将更加注重绿色设计和制造，采用低污染、低能耗的材料和工艺，降低对环境

的影响。同时，废弃焊接电源的回收利用流程将得到进一步优化和完善，以确保资源的可持续利用和高效回收。

未来焊接机器人配套电源技术的发展将是一个多元化、综合化的过程，涉及高效化、智能化、环保化等多个方面。这将为焊接机器人的应用开辟更为广阔的前景，并预示着一个更加光明的未来。

参考文献

- [1] 刘群芳, 周胜男, 范和平, 等. 大规格 H 型钢结构自动化焊接生产线工艺流程设计 [J]. 造船技术, 2022, 50(05): 69-71+88.
- [2] 徐佳. 基于激光视觉传感的焊接机器人焊缝识别方法研究 [D]. 重庆: 重庆交通大学, 2024.
- [3] 刘登华. 焊接机器人的发展及相关技术分析 [J]. 今日自动化, 2022(9): 131-133. DOI:10.3969/j.issn.2095-6487.2022.9.jrzd202209044.
- [4] 李俊南. 船舶中小组立弧线焊缝机器人焊接电源研究 [D]. 江苏: 江苏科技大学, 2022.
- [5] 刘松. 一种新型变极性等离子弧焊接电源的研制 [D]. 北京: 北京工业大学, 2014.
- [6] 殷树言, 陈树君, 刘嘉, 等. 逆变焊接电源及现代焊接技术现状与思考 [J]. 电焊机, 2003, 33(8): 12-17.
- [7] 张嘉波, 张宪. 多焊接电源控制技术 [J]. 轻工机械, 2011, 29(4): 63-67.
- [8] 王锦, 陈宏燕. 电厂焊接缺陷产生的原因机理与处理措施分析 [J]. 电源技术应用, 2013(6): 323.
- [9] Jim Rappl; J Rappl A Power Play: to truly understand welding technology advances, you have to check your (power) sources Canadian Metalworking 2006.
- [10] 魏娜然, 刘明亮, 唐文庆. 我国焊接技术的发展现状及趋势 [J]. 科技创新导报, 2009(3): 2-2.

基于生成式 AI 的智能办公助手在自动化文档处理中的应用

芦金柱

徐州工程学院, 江苏 徐州 221008

DOI: 10.61369/TACS.2025010002

摘要 : 随着生成式 AI 技术的快速发展, 智能办公助手在自动化文档处理中的应用逐渐成为企业提升工作效率的重要工具。本文旨在探讨生成式 AI 如何通过智能办公助手优化文档处理流程, 进而提高办公效率和文档质量。首先, 文章介绍了生成式 AI 的基本概念及其在文档处理中的应用潜力, 强调了其在自动文档生成、编辑校对和信息提取等方面的优势。接着, 分析了智能办公助手的功能和技术架构, 包括数据处理、模型训练和用户交互设计。通过案例分析, 本文展示了智能办公助手在实际企业中的应用效果, 指出其在文档处理时间和用户满意度方面的显著提升。最后, 文章展望了生成式 AI 在智能办公助手中的未来发展方向, 包括技术优化、应用场景扩展及应对数据隐私和安全挑战的策略。研究结果表明, 智能办公助手不仅能够有效减少人为错误和时间成本, 还为企业的核心业务提供了更大的发展空间。

关键词 : 生成式 AI; 智能办公助手; 自动化文档处理; 工作效率; 文档质量

Application of Intelligent Office Assistant Based on Generative AI in Automated Document Processing

Lu Jinzhu

Xuzhou Institute of Technology, Xuzhou, Jiangsu 221008

Abstract : With the rapid development of generative AI technology, the application of intelligent office assistants in automated document processing has gradually become an important tool for enterprises to improve work efficiency. This article aims to explore how generative AI can optimize document processing procedures through intelligent office assistants, thereby improving office efficiency and document quality. Firstly, the article introduces the basic concepts of generative AI and its potential applications in document processing, emphasizing its advantages in automatic document generation, editing and proofreading, and information extraction. Subsequently, it analyzes the functions and technical architecture of intelligent office assistants, including data processing, model training, and user interaction design. Through case studies, this article demonstrates the application effects of intelligent office assistants in actual enterprises, highlighting significant improvements in document processing time and user satisfaction. Finally, the article discusses the future development directions of generative AI in intelligent office assistants, including technology optimization, expansion of application scenarios, and strategies to address data privacy and security challenges. The research results indicate that intelligent office assistants can not only effectively reduce human errors and time costs but also provide greater development space for the core business of enterprises.

Keywords : generative AI; intelligent office assistant; automated document processing; work efficiency; document quality

引言

随着科技的迅猛发展, 生成式 AI 技术逐渐成为各行业关注的焦点。生成式 AI 是一种能够根据输入数据生成新内容的技术, 近年来在自然语言处理、图像生成等领域取得了显著进展。在办公自动化领域, 生成式 AI 展现出巨大的潜力, 能够帮助企业提高工作效率, 减少人工成本, 优化文档处理流程。

在当前数字化转型的背景下，生成式 AI 的应用为各行业带来了深刻的变革，尤其是在文档处理领域。研究生成式 AI 在智能办公助手中的应用，不仅能够提升办公效率，还能为企业带来更高的文档处理质量。随着生成式 AI 技术的不断进步，其在自动化文档处理中的潜力愈加显著，能够有效减少人工干预，提高工作效率，降低错误率。这一研究将为企业在选择和实施智能办公助手时提供重要的理论支持和实践指导。

一、生成式 AI 与智能办公助手

（一）生成式 AI 的基本概念

生成式 AI 是指通过算法和模型生成新内容的人工智能技术。其核心技术包括深度学习、自然语言处理和计算机视觉等。生成式 AI 的应用范围广泛，涵盖文本、图像、音频等多种内容生成，极大地推动了各行业的创新与发展。在科研领域，生成式 AI 被广泛运用，尤其是在提升研究生科研创造力方面，其影响逐渐成为学术界关注的热点议题。研究表明，生成式 AI 的使用动机对研究生的科研创造力有显著影响，内在动机能够有效促进科研创造力的提升，而外在动机也呈现出一定的正向影响^[4]。

为了帮助读者更好地理解生成式 AI 的优势，以下表格对比了生成式 AI 与传统 AI 技术的主要区别：

表 1 生成式 AI 与传统 AI 技术的对比

特征	生成式 AI	传统 AI
内容生成能力	能生成新内容	主要基于已有数据进行分析
创造性	高，能够创造性地生成内容	低，通常依赖于规则和模式
应用范围	文本、图像、音频等多模态内容	主要集中在特定任务
学习方式	自我学习与适应	依赖于人工标注的数据

在新闻传播领域，生成式 AI 正在重构生态体系，其技术能力涵盖文本、图像、视频等多模态内容生成，显著提升了新闻生产的效率与多样性。然而，AI 生成内容的真实性危机、版权争议、算法偏见等问题也引发了广泛关注。未来，生成式 AI 将推动新闻业向“场景化智能”与“超个性化”方向演进^[1]。在教育领域，生成式 AI 作为关键驱动力，推动教育从单一知识传递模式向更具互动性、个性化和智能化的教学范式演进，强调真实性、批判性、情境性、关联性和迁移性等核心素养^[3]。

生成式 AI 的技术背景和应用现状在多个行业中展现出巨大的潜力，尤其是在银行业和广电行业，其应用创新为行业带来了突破性变革。生成式 AI 的实施路径和面临的挑战也成为研究的重点，旨在为其在各行业的落地提供框架性的建议和指引^[5,6]。

（二）智能办公助手的功能

智能办公助手的功能涵盖了多个方面，旨在提升用户的工作效率和文档处理能力。首先，自动文档生成是智能办公助手的一项核心功能。用户只需输入关键词或主题，助手便能根据这些信息生成相关的文档内容。这一功能不仅节省了用户的时间，还能确保文档的结构和逻辑性，帮助用户快速完成任务。

其次，文档编辑与校对功能使得用户在撰写文档时能够得到实时的反馈。智能办公助手能够自动检查文档中的语法和拼写错

误，并提供修改建议。这一功能对于需要频繁撰写报告或邮件的用户尤为重要，能够有效减少人为错误，提高文档的专业性和准确性。

信息提取与总结功能同样不可忽视。智能办公助手能够从大量文档中提取关键信息，并生成简明扼要的总结。这一功能在处理大量信息时尤为重要，能够帮助用户快速获取所需信息，提升工作效率。此外，任务管理与提醒功能也为用户提供了便利，能够帮助用户合理安排日常工作，避免遗漏重要任务。

在数据分析与报告生成方面，智能办公助手能够根据输入的数据自动生成分析报告。这一功能不仅提高了数据处理效率，还为决策提供了有力支持。通过这些功能的综合应用，智能办公助手能够显著提升用户的工作效率和文档处理质量，推动办公自动化的进程。

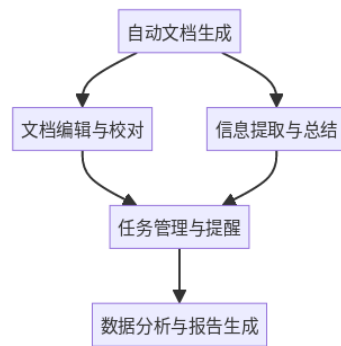


图 1 智能办公助手功能模块流程图

为了更清晰地展示智能办公助手各功能模块之间的关系及其工作流程，以下是相关的流程图（图 1）。

（三）技术架构与实现

智能办公助手的技术架构主要由数据处理、模型训练、用户交互、系统集成和安全保障五个部分组成。数据处理是整个系统的基础，涉及到对文档数据的收集、整理和预处理。通过对大量高质量数据的积累，生成式 AI 能够在后续的模型训练中获得更好的效果。模型训练则是利用深度学习和自然语言处理等技术，对数据进行训练，以提升生成内容的准确性和相关性。生成式 AI 的能力在于其模型的复杂性和训练数据的丰富性，这一点在银行业的应用中得到了充分体现，研究指出生成式 AI 在数据密集和人力密集的行业展现出巨大的潜力与价值^[6]。

用户交互部分则关注于如何设计友好的界面，使用户能够方便地与智能办公助手进行互动。良好的用户体验能够显著提升用户的使用意愿和满意度。系统集成是将智能办公助手与现有办公系统进行无缝对接的关键环节，确保用户在使用过程中能够顺畅地访问所需功能。安全保障则是保护用户数据隐私的重要措施，建立信任机制是智能办公助手成功应用的前提。

在技术架构的实现过程中，生成式 AI 的应用效果和技术潜力也得到了广泛关注。研究表明，生成式 AI 在中文书目工作中的应用效果显著，能够有效提升文献组织、揭示和传播的效率^[8]。通过

构建混合模型架构的书目工作智能系统，能够突破生成式 AI 在综合性书目工作任务中的能力瓶颈，为未来的智能化发展提供有益参考^[8]。

二、自动化文档处理的应用案例

（一）应用案例分析

在多个企业中，基于生成式 AI 的智能办公助手已成功应用于文档处理。以一家大型咨询公司为例，该公司利用智能办公助手自动生成项目报告，显著减少了文档编写时间，提高了工作效率。通过对项目相关数据的输入，智能办公助手能够快速生成结构化的报告，涵盖项目背景、目标、实施方案及预期成果等内容。这种自动化的文档生成方式，不仅节省了人力资源，还提高了报告的准确性和一致性。

另一家律师事务所的案例同样值得关注。该事务所通过智能办公助手快速生成法律文书，提升了客户服务质量。智能办公助手能够根据法律条款和案例自动生成相关文书，减少了律师在文书撰写上的时间投入，使其能够将更多精力集中在案件的分析和策略制定上。这种应用不仅提高了文书处理的效率，还降低了人为错误的发生率。

在教育领域，智能办公助手的应用也展现出良好的效果。一所高校利用智能办公助手生成课程材料，减轻了教师的工作负担。教师只需输入课程主题和大纲，智能办公助手便能自动生成相应的教学资料，包括讲义、习题和参考文献等。这种方式不仅提高了教学资源的生成效率，还为教师提供了更多的时间进行教学创新和学生互动。

为了更直观地展示智能办公助手在文档处理中的效果评估，我们可以通过表格总结不同企业应用智能办公助手的具体案例及其效果，便于读者进行比较（见表2）。

表2 不同企业应用智能办公助手的案例及效果总结

企业类型	应用案例	效果描述
咨询公司	自动生成项目报告	显著减少文档编写时间，提高工作效率
律师事务所	快速生成法律文书	提升客户服务质量，减少文书撰写时间
企业类型	应用案例	效果描述

以下流程图总结了未来技术优化、应用场景扩展及潜在挑战之间的关系（图2）。

通过这些案例分析，可以看出生成式 AI 在文档处理中的应用潜力巨大。其在现代目录学、结构化书目工作任务以及大众书目工作场景中展现出良好的技术适配性，推动了书

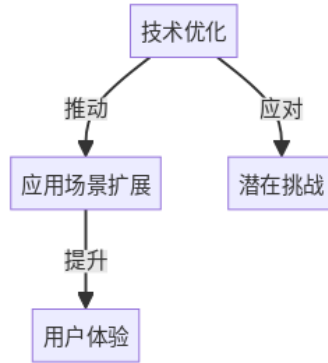


图2 未来技术优化、应用场景扩展及潜在挑战关系图

目工作的智能化发展^[9]。同时，大学生在校期间对生成式 AI 的使用意愿也受到多种因素的影响，这为未来相关软件的改进提供了理论参考^[9]。在认知层面，生成式 AI 的应用可能引发认知不公问题，需通过技术改进和社会机制完善来应对^[10]。

（二）效果评估

在对智能办公助手在文档处理中的应用进行效果评估时，研究发现其在效率提升和用户满意度方面均表现出色。通过对多个企业的实证研究，用户反馈显示，使用智能办公助手后，文档处理时间平均缩短了30%。这一数据表明，生成式 AI 在文档生成和编辑方面的能力得到了有效验证，能够显著提高工作效率。此外，用户满意度提升了20%，这反映出智能办公助手在满足用户需求方面的有效性。

在具体的应用场景中，智能办公助手的使用不仅减少了人为错误，错误率降低了15%，还提升了文档处理的质量。用户普遍反映，智能办公助手的使用提升了工作积极性和创造力。通过对文献的分析，生成式 AI 在文档处理中的应用潜力得到了进一步的确认。研究表明，生成式 AI 在中文书目工作中展现出较强的能力，尤其是在现代目录学和结构化书目工作任务中更具技术适配性，这为未来的书目工作智能系统构建提供了理论支持和实践指导^[8]。

在大学生使用生成式 AI 的研究中，可信度对使用意愿的影响并不显著，而查全率与查准率与大学生感知有用性密切相关，这进一步说明了生成式 AI 在用户体验和实用性方面的重要性^[9]。通过对生成式 AI 的认知不公问题的探讨，研究指出人机关系层面可能引发的认知不自信 and 知识传承受挤压等问题，这为智能办公助手的未来发展提供了新的视角^[10]。

（三）未来发展方向

随着生成式 AI 技术的不断进步，智能办公助手在未来的发展方向将呈现出多样化的趋势。技术的优化将是一个重要的方向，随着算法的不断改进，生成式 AI 在文档处理中的准确性和效率将得到显著提升。研究表明，生成式 AI 的认知不公问题可能会影响其在实际应用中的效果，因此，针对这一问题的技术改进将成为未来发展的关键之一^[10]。

应用场景的扩展也是未来发展的重要方向。智能办公助手不仅可以在文档处理领域发挥作用，还可以逐步应用于教育、医疗、法律等多个行业，以满足不同用户的需求。随着企业对智能化工具的需求增加，智能办公助手的市场潜力将进一步释放。

人机协作的深化将是未来发展的另一重要趋势。智能办公助手将更加注重与人类用户的互动，通过不断学习用户的偏好和习惯，提升其服务质量和用户体验。研究发现，用户对生成式 AI 的感知有用性与其使用意愿密切相关^[9]，因此，提升用户体验将直接影响智能办公助手的普及程度。

在应对潜在挑战方面，数据隐私和安全性问题将成为重要议题。随着智能办公助手的广泛应用，如何保护用户数据的安全性和隐私将是技术开发者需要重点关注的问题。通过建立完善的安全机制和用户信任机制，可以有效缓解用户对数据安全的担忧，从而促进智能办公助手的广泛应用。

持续的用户反馈机制也将是未来发展的重要组成部分。通过收集用户的反馈和建议，开发者可以不断优化和更新智能办公助手的功能与性能，以更好地满足用户的需求。这种以用户为中心的开发模式将有助于提升智能办公助手的市场竞争力。

三、结束语

生成式 AI 技术在智能办公助手领域的应用，标志着办公自动化迈向了全新的智能化阶段。通过自动文档生成、智能校对、信息提取等功能，生成式 AI 显著提升了工作效率，降低了

人力成本，并为多行业提供了高质量的文档处理解决方案。案例分析表明，其在咨询、法律、教育等领域的成功实践，充分验证了技术的实用性与变革潜力。然而，未来的发展仍需关注技术优化、数据安全及人机协作等挑战，以确保生成式 AI 在提升效率的同时，兼顾可靠性与用户体验。随着技术的持续迭代与应用场景的拓展，智能办公助手有望成为企业数字化转型的核心工具，为办公自动化注入更多创新动能。。

参考文献

[1] 陈昌凤. 生成式人工智能与新闻传播：实务赋能、理念挑战与角色重塑 [J]. 新闻界, 2023, (06): 4-12. DOI: 10.15897/j.cnki.cn51-1046/g2.20230614.001.

[2] 喻国明, 苏芳, 蒋宇楼. 解析生成式 AI 下的“涌现”现象——“新常人”传播格局下的知识生产逻辑 [J]. 新闻界, 2023, (10): 4-11+63. DOI: 10.15897/j.cnki.cn51-1046/g2.20231107.001.

[3] 梁劲新. 从新课标到课堂：人工智能教学促进学生核心素养发展的路径分析 [J]. 中小学信息技术教育, 2024, (11): 56-58.

[4] 王思遥, 黄亚婷. 促进或抑制：生成式人工智能对大学生创造力的影响 [J]. 中国高教研究, 2024, (11): 29-36. DOI: 10.16298/j.cnki.1004-3667.2024.11.05.

[5] 编辑部. “i 影音”生成式 AI 影院设计方案赏析 [J]. 家庭影院技术, 2024, (03): 18-19.

[6] 申么, 申明浩, 丁子家, 等. 生成式人工智能与银行业变革：典型事实、实践问题与破局之策——以 ChatGPT 为例 [J]. 南方金融, 2023, (11): 64-76.

[7] 王常圣. 面向大模型艺术图像生成的提示词工程研究 [J]. 图学学报, 2024, 45(06): 1243-1255.

[8] 彭贤哲, 郑建明, 石进. 数据结构化技术与目录学方法论的本质辨析 [J]. 图书馆学研究, 2024, (02): 43-53. DOI: 10.15941/j.cnki.issn1001-0424.2024.02.012.

[9] 翟姗姗, 陈欢, 王左戎. 基于 SES 差异下用户 AI 学习平台持续使用意愿影响机理研究 [J]. 情报科学, 2022, 40(02): 28-35. DOI: 10.13833/j.issn.1007-7634.2022.02.004.

[10] 喻国明, 刘彧晗. 理解生成式 AI：对一个互联网发展史上标志性节点的审视 [J]. 传媒观察, 2023, (09): 36-44. DOI: 10.19480/j.cnki.cmgc.2023.09.008.

探讨计算机网络中的硬件安全与维护策略

王晨旭

联勤保障部队第九六八医院, 辽宁 锦州 121000

DOI: 10.61369/TACS.2025010006

摘 要 : 在互联网时代背景下, 科学技术的快速发展, 使得网络技术被广泛应用于各个领域, 其强大的信息传输功能和智能交互为人们的生活、学习和工作带来了巨大的便利。因此, 为了更好地满足人们的多元化需求, 计算机设备的稳定性和安全性成为社会关注的重点, 其中硬件维护是维持网络技术安全性的关键措施, 对计算机网络可持续发展产生重要影响。

关 键 词 : 防火墙; 硬件安全; 计算机; 设备; 网络安全

Exploring Hardware Security and Maintenance Strategies in Computer Networks

Wang Chenxu

NO.968 Hospital Of CPLA, Jinzhou, Liaoning 121000

Abstract : In the context of the Internet era, the rapid development of science and technology, making the network technology is widely used in various fields, its powerful information transmission function and intelligent interaction for people's life, study and work has brought great convenience. Therefore, in order to better meet people's diversified needs, the stability and security of computer equipment has become the focus of social attention, and hardware maintenance is the key measure to maintain the security of network technology, which has an important impact on the sustainable development of computer network.

Keywords : firewall; hardware security; computer; equipment; network security

引言

随着社会的发展和科技的不断进步, 人们的生活水平不断提高, 计算机网络技术凭借着其高效的信息传播、可靠的资源利用和灵活的交互性可以满足用户的不同需求。在此基础下, 计算机网络技术已经深入人们的生活和工作中。然而, 计算机网络技术在便捷生活和提高工作灵活性的同时, 也面临着巨大的网络安全问题。计算机网络具有较强的开放性, 信息泄露、数据丢失、病毒侵入等问题为人们的生活和工作带来风险。计算机安全问题需要建立在硬件的安全和维护上。因此, 探讨硬件安全与维护策略, 对于促进计算机网络安全运行具有重要的作用。

一、计算机网络中的硬件安全与维护的重要性

(一) 可以更好地服务计算机系统

硬件是计算机网络技术正常运行的重要组成部分, 是计算机的核心设施, 为网络提供物理层面的安全防护, 在计算机网络安全中起着至关重要的作用^[1]。对于计算机网络安全来说, 硬件设备是计算机保障计算机安全运行的基础, 只有硬件安全才能保障计算机得到稳定运行。在计算机硬件中, 网络连接的各种设备对网络安全的影响力最大, 如交换机、路由器以及防火墙等, 通过维护这些硬件设备, 可以帮助计算机硬件更好地服务计算机网络安全控制系统。保障计算机的稳定运行。比如, 防火墙是网络安全的第一道防线, 通过设置规则来监控和过滤进出网络的数据包, 阻止恶意软件和未经授权的访问。硬件防火墙通常具有更高的性

能和更强的安全保障, 可以通过物理层面对数据包进行检测和过滤, 减少运行的负担, 确保网络的稳定性^[2]。

(二) 可以减少信号不稳定情况

网卡和电缆作为网络连接的关键组件, 在硬件维护过程中发挥着重要的作用。比如, 在安装网卡的过程中, 当工作人员操作不当时, 可能导致网卡与主板接触不良, 进而引发网络信号不稳定、时常中断等问题。这些问题的出现会对用户的信息和数据产生影响, 出现信息泄露、数据丢失等情况, 从而对用户带来不便^[3]。电缆的质量直接关系到其信息承载能力。当电缆不能承载大量的信息时, 信息流通就会受到影响, 尤其是在网络使用高峰期, 可能出现卡顿和死机的情况。合理的线路规划可以优化网络布局, 减少信号干扰和损耗。因此, 技术人员需要根据用户需求选择合适的网卡与电缆, 避免网络安全问题出现。

（三）可以有效避免出现静电问题

根据计算机硬件部分的安全运行情况来说，静电问题是计算机安全中最容易出现的问题，可以造成极其严重的后果^[4]。计算机硬件通常需要在温度、湿度适宜的环境中运行，而干燥的环境往往容易引发静电问题，对计算机硬件造成多重损害。在当前的使用环境下，大部分用户将计算机设备放置于干燥的环境中，忽视了干燥环境产生静电的问题，从而导致计算机安全风险变大。一方面，当静电电斥超过一定阈值时，它可能对计算机的芯片、硬盘等关键部件造成不可逆的损伤。比如，用户用手接触计算机显示屏一段时间后，会明显感觉到静电，这是因为人手指中带电的电荷与显示屏电荷中和，发生静电反应^[5]。这种长期的静电积累会对计算机造成损伤。

二、硬件设备网络安全的影响分析

（一）环境因素

作为计算机系统中必备的核心部件，硬件在推动计算机高效运行中体现着不可忽视的作用。其中包括交换机、路由器和保障网络环境安全的防火墙等。大部分计算机网络中的硬件设备都具有安全屏障，这些安全屏障可以确保硬件设备在网络安全运行中发挥作用^[6]。

环境因素对硬件设备的正常运行具有重要影响，其中主要包括空气湿度、温度、风力以及电磁波等。高温环境会导致硬件设备的技术参数出现误差，对设备的运行稳定性和准确性产生影响。同时，高温环境在一定程度上会加快设备内部的电子元件老化速度，缩短设备的使用寿命；而低温环境则可能出现水汽凝结等问题，导致硬件设备内部生锈和短路，影响设备的正常运行^[7]。同时，高湿度环境容易引起设备内部电路短路、腐蚀金属部件；低湿度环境可能产生静电，对电子元件造成损害。

（二）安全意识不足因素

目前，在计算机网络技术的应用过程中，存在很多影响计算机网络安全和稳定运行的因素。其中，用户安全意识欠缺是导致计算机网络安全问题的主要原因之一^[8]。在当前的形势下，虽然计算机网络为人们的生活和工作带来了极大的便利，但也存在很多不稳定的因素。这需要人们了解计算机网络安全的相关知识、掌握计算机硬件的功能和作用，以帮助他们更好地维护计算机。然而，由于对计算机硬件的安全和维护的重要性宣传不到位，使得计算机用户缺乏计算机安全意识和硬件维护意识，从而加大了计算机网络安全风险。

（三）维护不到位

部分用户没有意识到计算机硬件维护的重要性，常常将计算机设备置于较为恶劣的环境下进行使用，长此以往，硬件设备会因为环境的不耐受出现各种故障，这对计算机网络技术的正常运行产生影响。硬件设备维护周期较长，一旦计算机硬件出现损坏的情况，将会对用户甚至企业的正常使用和发展产生影响。具体来说，硬件设备往往集成了多种功能和技术，结构复杂，维修难度大。一旦出现故障，需要花费大量时间进行排查和修复^[9]。许多

企业忽视了设备的清洁、检查和维护，导致设备损耗加剧，需要长时间停机进行维修。这不仅增加了维修成本，还延长了维修周期。同时，部分用户对硬件维护不全面，使得一些硬件设备出现老化的状态。而老化硬件设备往往伴随着性能下降和功能缺失，这可能导致计算机网络运行不稳定，易受攻击。此外，维护的方法对于硬件设备的正常运行也极其重要。不当的维护方式可能无法有效清除硬件上的灰尘和污垢，导致硬件散热不良，性能下降^[10]。比如，一些用户使用潮湿的棉布擦拭计算机设备可能导致电路短路，损坏硬件。

三、计算机网络中的硬件安全与维护策略

（一）培养用户信息素养，提高安全意识

随着社会的发展和网络技术的不断更新，计算机网络应用系统逐渐多样化。为了更好地维护计算机硬件，保障计算机硬件的安全，相关部门应当加强对计算机用户的网络安全培训力度，为计算机网络技术的稳定运行和安全使用提供坚实的基础。从实际情况来看，用户不仅是计算机硬件的知识和维护计算机安全的知识了解不多，这是造成计算机硬件损坏的主要原因之一^[11]。随着网络技术的不断发展和更新，用户的信息素养培养成为当前社会重点关注的问题。用户的信息素质的提高和硬件维护知识的普及，可以在一定程度上增强用户的使用效果、保障计算机网络技术的稳定运行。在此基础上，可以从以下几方面入手。

首先，随着社会的不断发展和信息技术的应用，企业迎来快速转型期和成长期。而企业的发展依赖于计算机网络技术。计算机是推动企业发展的关键工具。加强员工的信息素养培育有利于维持企业正常运行，实现稳定发展。因此，企业管理部门应加强员工的信息素质培养，建立健全的培训体系。具体来说，企业需要制定出一套有针对性的职业规划和培训计划，以提高员工的信息技术应用能力和安全意识。其次，计算机设备的使用者大多数都是个人用户。因此，在购买计算机时，销售人员应向用户介绍一些常见的硬件设备故障的原因和解决办法，帮助他们掌握基本的故障排查和维修技能^[12]。

最后，操作人员在维护计算机硬件时，操作人员需要严格按照说明书上的操作步骤进行规范操作，同时操作人员需要严格遵守用户保密协议，避免出现维护过程中信息泄露的情况^[12]。

（二）建立完善的维护机制，实现高效维护

建立完善的维护机制，有利于实现计算机网络硬件的高效维护。具体来说，由于计算机硬件结构与运行技术较为复杂，错误地维护方法可能造成硬件损坏或性能下降，从而对整个计算机系统的稳定性和安全性产生影响^[14]。因此，计算机硬件维护需要选择更科学、合理的方法。当前的硬件维护工作主要集中在简单的升级和除尘等方面。然而，要想实现更高水平的维护，技术人员需要具备专业的技术和能力，以及丰富的计算机维护知识。CPU是计算机的核心硬件，有效地维护可以帮助其保持稳定的工作状态。在维护CPU过程中，技术人员需要采取专业的维护方法和技术。比如，技术人员可以选择更换质量好的散热片、扩展散热功

能、增加测速能力等方式，提高 CPU 的散热效果。

（三）加强防火墙应用，降低网络风险性

网络连接设备、计算机主体以及附属的网卡和网络连接等是计算机硬件设备的主要组成部分，也是影响设备安全的主要因素。一旦它们出现故障或被攻击，将对整个网络的安全构成严重威胁^[15]。为了更好地维护计算机硬件安全，相关人员需要从多方面努力。首先，防火墙是阻断各种恶意软件进入计算机系统的有效屏障。科学设置防火墙规则，可以在一定程度上限制计算机信息的传输范围，防止外部人员未经授权访问计算机内部系统资源，减少信息泄露的情况发生。同时，防火墙还可以对外部网络

系统的访问进行安全认证，当外部人员想要访问计算机内部系统时，需要完成相应的安全认证，防止外部网络系统侵入。其次，防火墙不仅可以抵御外来人员的侵入，还可以在在一定程度上保护计算机系统内部的各种操作过程，为用户传输各种信息和数据保驾护航。最后，防火墙可以实时监控网络运行状态，对网络中的信息数据进行安全监测，提高网络访问符合系统规定和标准，保证信息的完整性。防入侵技术是防火墙的进阶版技术。它可以实时监控和分析计算机网络系统和硬件设备中的信息资源。当检测到非法入侵或潜在的安全威胁时，防入侵技术能够立即发出警报，并记录入侵行为的相关信息。

参考文献

[1] 罗兴华. 基于深度学习的微机室计算机硬件故障检测及维护方法 [J]. 信息记录材料, 2024, 25 (12): 224-226.

[2] 隆昆. 新技术背景下计算机硬件维护的原则与方法 [J]. 信息与电脑 (理论版), 2024, 36 (12): 36-38+42.

[3] 黄智军, 吴泞君. 新技术背景下计算机硬件维护原则与方法 [J]. 科技创新与应用, 2023, 13 (24): 141-144.

[4] 刘仪. 计算机硬件维护技术及故障解决分析 [J]. 电子元器件与信息技术, 2022, 6 (06): 200-203.

[5] 肖霞. 计算机网络数据库的安全管理技术研究 [J]. 电子元器件与信息技术, 2022, 6 (01): 240-241+244.

[6] 王亚丽. 计算机网络安全问题及其防范措施研究 [J]. 无线互联科技, 2021, 18 (24): 23-24.

[7] 胡五音, 李程. 大数据时代计算机硬件维护和故障处理策略 [J]. 无线互联科技, 2021, 18 (21): 97-98.

[8] 尹大伟. 网络环境下计算机硬件安全保障及维护对策研究 [J]. 信息记录材料, 2021, 22 (10): 56-57.

[9] 李洪涛. 浅谈新技术背景下计算机硬件维护的原则与方法 [J]. 电脑知识与技术, 2021, 17 (24): 155-156. DOI:10.14004/j.cnki.ckt.2021.2318.

[10] 崔丽娟. 浅析硬件维护在计算机网络安全中的重要性——评《计算机硬件基础与维护技术》[J]. 现代雷达, 2021, 43 (06): 107.

[11] 黄家永. 大数据中心计算机硬件安全运行的维护措施研究 [J]. 电子元器件与信息技术, 2021, 5 (02): 215-216.

[12] 孟丹. 计算机硬件维护与数据恢复公司市场营销策略研究 [J]. 中国产经, 2020, (23): 77-78.

[13] 栾天. 计算机硬件维护与故障处理分析 [J]. 无线互联科技, 2020, 17 (22): 68-69.

[14] 吕红梅. 如何做好局域网网络安全与硬件维护工作 [J]. 内蒙古煤炭经济, 2020, (13): 126-127.

[15] 程燕. 计算机网络硬件建设的若干问题及解决方法 [J]. 电子技术与软件工程, 2020, (14): 13-14.

高校档案管理在校园文化建设中的作用与实践

王利青

广东梅州职业技术学院, 广东 梅州 514011

DOI: 10.61369/TACS.2025010007

摘 要 : 随着我国教育的不断改革与发展, 越来越多高校加强了校园文化建设, 并且还提出了很多校园文化建设改革方案, 旨在为学生的学习与发展营造良好的校园文化氛围和人文环境。基于此, 本文主要从档案管理的角度出发, 简要阐述了其在校园文化建设中的优势、作用以及实践路径, 以期借此来进一步推动高校校园文化建设改革与发展。

关 键 词 : 高校; 档案管理; 校园文化建设; 实践路径

The Role and Practice of University Archives Management in Campus Culture Construction

Wang Liqing

Guangdong Meizhou Vocational and Technical College, Meizhou, Guangdong 514011

Abstract : With the continuous reform and development of education in China, more and more universities have strengthened campus culture construction and proposed many reform plans for campus culture construction, aiming to create a good campus cultural atmosphere and humanistic environment for students' learning and development. Based on this, this article mainly starts from the perspective of archive management, briefly elaborates on its advantages, roles, and practical paths in campus culture construction, in order to further promote the reform and development of campus culture construction in universities.

Keywords : universities; archive management; campus culture construction; practical path

校园文化是高校教育的重要组成部分, 涵盖了物质文化、制度文化和精神文化等多个方面, 其建设对学生的发展具有重要意义。而档案作为文化传播的重要载体之一, 可以很好地将现在与未来连接起来, 有利于将校园文化不断推向新的更高的发展水平^[1]。因此, 围绕高校档案管理在校园文化建设中的作用与实践展开相关分析与研究, 具有重要意义。

一、高校档案管理在校园文化建设中的优势

(一) 档案具有公信力

高校档案作为教育管理的重要载体, 系统记录了学生的成长轨迹和学校的办学实践, 全面反映了学校的教育理念、管理特色和发展历程^[2]。这类档案资源具有类型多样、内容翔实、覆盖面广等特点, 蕴含着丰富的学术研究价值。从文化传承的角度来看, 高校档案以其原始性和真实性, 成为展现校园历史文化最直接、最具说服力的窗口, 客观呈现了校园文化的精髓与特质^[3]。对学生而言, 这些权威可靠的档案资料能够为其学业发展提供有效的参考依据, 帮助解决学习过程中的实际问题。

(二) 档案有文化底蕴

档案作为一种具有独特文化渗透力和吸引力的载体, 是高校珍贵的文化资源宝库。其深厚的文化积淀能够客观记录学校各个历史时期的发展轨迹与建设成果^[4]。从内容构成来看, 高校档案不仅系统收录了教学科研、行政管理等领域的重要文献, 更凝聚着一代代师生在学术探索中的思想结晶与实践经验^[5]。通过将档案

资源有机融入校园文化建设, 既能显著提升文化育人的深度与广度, 又能有效增进师生群体对档案价值的多维认知。这种融合既强化了文化建设的真实性依据, 也为档案资源的活化利用开辟了新路径。

(三) 档案的资源丰富

对学校来说, 文化的特色、内涵等都是需要经过长时间的积累逐渐形成的。在新时代背景下, 高校要具有一定的“海纳百川”的精神, 学会理解并接纳不同学生的思想, 同时还要积极营造一种“有容乃大”的文化氛围去激励学生成长^[6]。而档案作为高校校园文化传播的重要载体, 资源非常丰富, 既有学生的高考填报信息、体检表等, 也有学生在大学阶段各学科的学业成绩记录、奖惩资料等, 还会涉及学生的政治面貌、思想成长过程等, 能够展示出不一样的校园文化风貌及其办学特色。所以, 高校在建设校园文化的过程中, 档案管理也可以在一定程度上彰显出学校文化精神的深厚底蕴, 有利于更好地引导学生树立正确的文化品格, 并促使他们充分认识到自己的优势和不足。

二、高校档案管理在校园文化建设中的作用分析

（一）有利于促进学生管理工作改革

高校学生管理工作是规范学生行为、塑造健全人格的关键途径，也是培育积极向上校园文化的重要载体^[7]。档案作为学生管理工作的基础性依据，系统记录了学生的成长轨迹和行为表现，为管理决策提供了客观、真实的数据支撑。通过将档案资源与校园文化建设有机融合，既能优化校园文化生态，又能推动学生管理模式的创新升级，实现管理效能与文化育人的协同发展。这种整合既强化了管理工作的科学性和针对性，也为校园文化建设提供了实证性的参考依据。

（二）有利于促使学生进行自我了解

高校在建立学生档案过程中，应当建立科学完善的评价体系，对每位学生进行客观全面的评估，并将评价结果作为重要组成部分纳入档案管理系统。这种详实的成长记录能够为用人单位提供可靠参考，通过查阅学生在校期间获得的奖学金、荣誉称号、实践项目经历等信息，准确判断其专业能力和综合素质。值得注意的是，学生档案还发挥着重要的育人功能：一方面通过记录机制促使学生保持自律，持续完善自我^[8]；另一方面，针对部分学生存在的认知偏差问题，如过度自信、缺乏尊重等现象，可通过适度开放档案中的教师评价内容，帮助学生客观认识自身不足，引导其进行针对性改进。这种档案育人机制既能促进学生职业素养的培育，又能为其职业发展提供有效的自我认知工具。

（三）有利于为校园文化提供信息支撑

学生档案在高校文化建设中具有重要的参考价值和作用，其完整性、全面性、精准性、真实性很大程度上关系着高校文化建设质量^[9]。如学生参与学术竞赛、科研项目等档案信息，不仅可以展现出校园浓厚的学术氛围，还可以助力学校营造更优质的创新环境。同时，高校在整理、录入档案时，必须做到项目细分化、内容更新化、记录全面化，如此才能让高校学生档案发挥出应有的价值和作用。从年龄上来看，高校学生已经属于成人群体，他们必须为自己的一言一行承担相应的法律责任与社会义务。尤其是在网络思想汹涌澎湃的今天，不少学生存在信用问题，长此以往，必然会影响学生的成长和职业发展。因此，高校需要对学生的不良行为进行记录，保障档案的客观性与完整性，助力校园文化建设。在数字化背景下，对于高校学生档案的收集、整理工作，相关人员可以尝试应用信息技术建设学生档案，可以有效保证档案内容的完整性与细致性。不过，档案管理人员还需做好相关保护措施，避免学生个人隐私被泄露，如个人信息、资料等。

（四）有利于为精神文明建设提供载体

精神文明建设作为校园文化的灵魂，主要包括价值观培育、学校形象、人文精神、历史传承等多方面内容^[10]。同时，精神文化还彰显着学校的精神文化内涵、社会影响、精神气质以及学校特色。档案在学校管理中具有重要的参考价值，其中承载了多元化的校园历史文化，如优秀学生的光辉事迹、学生创新项目、学生获奖纪录等。虽然他们已经离开了学校，但是，他们勇于探究、积极创新的精神却留了下来。因此，学校管理者可以借助校

园文化将他们的精神传承下去，激励学生拼搏奋进。

三、高校档案管理在校园文化建设中的实践路径

（一）优化档案队伍建设，增强校园文化发展助推力

在高校档案管理过程中，档案管理人员能力和素养的高低，将会直接影响其管理的效果和质量。所以，高校必须对档案工作队伍的优化建设高度重视，借此来进一步增强校园文化发展助推力，从而达到助力校园文化建设的目的^[11]。一方面，高校需要根据自身办学实际情况，制定严格的档案工作人员培养与引进机制。在人才培养方面，高校要加强对人员的岗位技能培训，促使他们积极与同行交流，不断提高他们的管理实践能力。同时，高校还需要注意不断优化档案工作人员的知识结构体系，可通过开展知识讲座、利用微信公众号推送在线学习资源等方式，不断提升其文化素养。这样做，可以促使他们充分意识到档案管理在校园文化建设中的重要性，而且还能大大提高档案参与校园文化建设工作专业性。在人才引进方面，高校需要确定档案工作人员引进的标准，要求他们既要具备扎实的专业能力，也要具备较高的文化素养和一定的创新意识，如此才能够更好地为校园文化建设与发展提供助力。另一方面，高校可以适当“放权”给档案管理部门，即：根据自身发展的实际需求合理扩大档案管理部门的自主招聘权，让专业的工作及招聘交给专业的人来做，从而借此来为档案工作人员提供更多发展的机会和平台，以达到不断提高档案工作人员开拓创新能力和实践能力的目的。

（二）丰富档案馆藏资源，拓展校园文化发展的内涵

高校档案管理如果想要在校园文化建设中占有一席之地且有一番作为，可以通过拓宽档案收集范围和渠道的方式，不断丰富自身的馆藏资源，从而进一步拓展校园文化建设与发展的内涵^[12]。首先，高校需要加强对档案管理制度的顶层规划设计，积极出台各种规范性文件，用于指导和规范档案管理工作细节。至于档案工作人员，则要认真研读这些文件，并以此为基础和依据做好自己的本职工作，同时还要经常深入各归档单位，为其提供科学的档案管理工作指导。还要积极拓宽档案资料的收集范围，加强档案征集、档案捐赠等工作的开展，借此来不断丰富自身的馆藏资源体系。例如，高校可以对学校发展过程中出现的重要人物，如老领导、杰出人才、优秀骨干教师等进行采访，并征集他们保存下来的实物作品，如手稿、教案、证书等，形成人物档案、实物档案等特色档案^[13]。在这之后，高校还可以将这些特色档案在宣传栏等位置展示出来，供学生学习，从而营造良好的校园文化氛围。最后，高校可以将档案管理工作纳入学校的整体发展规划当中，并依托数字化技术促进档案资源共建共享。

（三）创新档案宣传方式，扩大校园文化发展影响力

如今，信息技术与教育的融合越来越深入。在此形势下，高校的档案管理与宣传有必要努力顺应社会时代的发展潮流，积极利用数字化的方式将自身的文化内涵对外传播出去。首先，高校对于档案管理部门的管理应当实施开放式管理，从原来的以资料收集为主转变为以开发利用为主，注重发挥档案的优势为师生教

学、科研提供服务,从而为校园文化建设与发展提供更具生命力的真实素材^[14]。这样做,可以将档案管理的价值最大化地发挥出来。其次,高校可以积极开发档案编研成果和相关文化产品,并以文字和文娱相结合的形式进行档案宣传,如书籍、展览、纪录片、专题片等,同时还可以组织学生进行校史印记调查实践活动^[15]。这样做,可以进一步深化学生对档案的了解,使其充分感受到档案所蕴含的文化内涵。最后,高校可以利用信息技术积极开发档案网站或信息化管理平台,将档案校史的业务内容、研究成果等上传至网站或平台,并做好定期更新与维护,同时还可以设置线上查询、网上预约、远程利用等服务功能,借此来促进档案资源的共建共享,从而达到扩大校园文化发展影响力的目的。

四、结束语

综上所述,档案不仅是校园文化建设的核心资源和重要支撑,更是推动其创新发展的关键要素。高校应当高度重视档案的文化价值,充分发挥其在校园文化建设中的独特作用。具体而言,可通过以下路径实现档案管理与文化建设的深度融合:一是强化档案人才队伍建设,为文化发展提供专业支撑;二是完善档案资源体系建设,夯实文化育人的内容基础;三是创新档案开发利用形式,提升文化传播的辐射效应。这些举措将有效促进档案资源向文化资本的转化,为校园文化建设注入新的活力与内涵。

参考文献

- [1] 陈桂菊. 学校档案在校园文化建设中的作用 [J]. 大众标准化, 2024, (24): 94-96.
- [2] 贾焕彬. 基于档案管理现代化背景下高校档案服务校园文化建设研究 [J]. 山西青年, 2023, (20): 162-164.
- [3] 田媛. 理工类高校档案文化助力校园文化建设提升策略研究 [J]. 文化创新比较研究, 2022, 6 (34): 153-156.
- [4] 赵思, 吴薇, 陈淑娟. 高校档案管理工作文化育人研究与探索 [J]. 中国多媒体与网络教学学报 (中旬刊), 2022, (09): 118-121.
- [5] 柴华. 高校档案服务校园文化建设的路径研究 [J]. 兰台内外, 2022, (26): 79-81.
- [6] 王莉. 高校档案工作在校园文化建设中的意义和作用 [J]. 陕西档案, 2022, (03): 51-52.
- [7] 王莹莹. 校园文化建设中学校档案管理的改革创新策略探究 [J]. 文化创新比较研究, 2022, 6 (15): 195-198.
- [8] 张华. 基于文化建设的高校档案发展创新路径研究 [J]. 山东档案, 2022, (01): 40-41.
- [9] 孙艳平. 高校档案工作在校园文化建设中作用和意义的探索 [J]. 文化产业, 2022, (03): 145-147.
- [10] 周庆丰. 借力学校档案资源开发 助推校园文化建设 [J]. 城建档案, 2021, (09): 124-126.
- [11] 刘晓琰. 高校档案工作在校园文化建设中的作用和意义 [J]. 兰台内外, 2021, (25): 67-69.
- [12] 王丽英. 高校档案资源参与校园文化建设的创新路径 [J]. 兰台内外, 2021, (24): 64-65.
- [13] 王妍妮. 高校档案管理文化建设研究 [J]. 文化产业, 2021, (23): 84-85.
- [14] 李虹. 高校档案与校园文化建设研究 [J]. 城建档案, 2021, (07): 125-126.
- [15] 程连心. 新形势下高校档案工作及校园文化的建设对策 [J]. 大众标准化, 2020, (21): 253-254.

网络空间安全类专业思政教育创新模式探究

安德智, 袁小刚, 陆军

甘肃政法大学 网络空间安全学院, 甘肃 兰州 730070

DOI: 10.61369/TACS.2025010008

摘 要 : 本文围绕思政教育在网络空间安全专业中的创新模式展开研究, 探讨其必要性。随着数字经济蓬勃发展、新质生产力快速崛起, 网络空间已成为国家主权、安全和发展利益的至关重要的新边疆, 网络空间安全专业所承载的责任与使命愈发凸显。因此, 在网络空间安全专业中深入探索思政教育具有极其重大的意义。思政教育不仅能增强网络安全人才的政治敏感性和社会责任感, 还能引导其树立正确的职业道德。通过构建跨学科教育体系、强化实践环节、采用案例教学法等创新模式, 可有效融入思政教育。

关 键 词 : 专业思政; 思政教育体系; 网络空间安全; 人才培养创新模式

Exploration of Innovative Models for Ideological and Political Education in Cyberspace Security Majors

An Dezhi, Yuan Xiaogang, Lu Jun

School of Cyberspace Security, Gansu University of Political Science and Law, Lanzhou, Gansu 730070

Abstract : This paper focuses on the innovative models of ideological and political education in the field of cyber security, and explores its necessity. With the vigorous development of the digital economy and the rapid rise of new productive forces, the cyberspace has become a crucial new frontier for national sovereignty, security and development interests. The responsibility and mission carried by the cyber security major have become increasingly prominent. Therefore, it is of great significance to deeply explore ideological and political education in the cyber security major. Ideological and political education can not only enhance the political sensitivity and social responsibility of cyber security talents, but also guide them to establish correct professional ethics. Through innovative models such as building an interdisciplinary education system, strengthening practical links, and adopting case teaching methods, ideological and political education can be effectively integrated.

Keywords : professional ideological and political education; ideological and political education system; cybersecurity; innovative talent cultivation model

引言

习近平总书记多次强调, 网络安全是国家安全的重要组成部分, 是维护国家发展、社会稳定、经济繁荣的基础保障。在2018年全国网络安全和信息化工作会议上, 总书记指出: “没有网络安全, 就没有国家安全, 没有信息化, 就没有现代化^[1]。同时, 他进一步强调, 网络安全关乎国家的政治安全、经济安全、文化安全等各方面, 培养网络信息人才需要付出大量的心血和资源^[2], 特别是党的二十大报告强调, 要“全面提升人才培养的质量, 重点培养顶尖创新人才, 并广纳各方英才所用之”^[3]。在2025年全国两会政府工作报告中, 国务院总理李强提出: “要统筹发展与安全, 发展中化解风险以实现二者良性互动; 完善数据基础制度, 开发利用数据资源并规范跨境流动; 持续推进“人工智能+”行动, 结合数字技术与制造、市场优势, 支持大模型应用。”

数字化时代的来临, 网络空间成为了全球政治、经济和社会发展的重要平台。然而, 随之而来的网络安全问题也愈加严峻。网络攻击、数据泄露、网络犯罪等事件频繁发生, 给国家的安全、经济和社会稳定带来了严重威胁^[4]。此背景之下, 网络空间的安全不仅仅依

基金项目:

2022年甘肃政法大学创新创业教育示范专业项目 - 信息安全专业; 2022年甘肃政法大学教学改革重点项目 (GZJG2022-A01);

2023年甘肃政法大学课程思政示范专业项目 - 信息安全专业;

甘肃省第二批高校课程思政示范专业项目 - 信息安全专业;

2024年甘肃省、甘肃政法大学高等教育教学成果培育项目 - 新工科建设背景下地方高校工科人才培养模式的改革与实践研究。

作者简介:

安德智 (通信作者), 男, 教授, 研究方向为网络空间安全, adz6199@gsupl.edu.cn。

袁小刚, 男, 副教授, 研究方向为数据安全, yxg7349@gsupl.edu.cn。陆军, 男, 教授, 研究方向为信息安全, lj6703@gsupl.edu.cn。

赖于技术防护，更依赖于高素质、专业化的网络安全人才来进行全面应对^[5]。《国家网络安全战略（2016—2020年）》强调了网络安全在国家战略中的核心地位，提出要建设“网络强国”，并明确了加强网络安全教育和人才培养的重点任务^[6]。此外，国家还设立了“网络安全人才培养计划”，通过政策支持、资金投入以及各类培训活动，为网络安全人才的培养提供了坚实的基础^[7]。

在一系列政策与措施的推动下，国家对网络安全人才的需求呈现出快速增长的趋势。为应对日益复杂的网络安全挑战，培养具备高素质、高技术的复合型网络安全人才成为当务之急^[8]。网络空间安全专业是国家安全的关键支柱，关乎主权尊严，是经济社会运行与人民生活安宁的基础，通过思政教育可引导学习者认识专业使命责任，使其将个人成长与国家命运相连，为该事业奉献力量。

本论文旨在探讨安全人才在网络空间安全思政教育中的作用和实施路径。具体如下：

1. 提出思政教育在网络空间安全人才培养中的必要性。阐述思政教育的核心作用和意义，强调其在保障网络空间安全中的重要地位。
2. 探讨思政教育的创新模式。通过分析现有的思政教育模式，提出适合我国高校网络安全人才培养教育的新模式。
3. 增强思政教育的实效性。构建专业整体思政教育体系，借助专业知识与学生职业发展的紧密联系，可提升思政教育的吸引力和感染力，让学生将思政内容内化为自身品质与行为准则。

本文的研究对于推动我国高校网络空间安全人才的综合素质提升和深化思想政治教育的推进，具有显著的理论价值与实践意义。借助强化思想政治教育，多元化思政引入方式，可以提升安全人才的政治素质，进而为国家的网络空间安全提供强有力的人才保障。

一、“安全人才，人才安全”网安人才思政培养体系建设

网络空间安全学科具有显著的交叉性和复合性特征，攻防两面性尤为突出。因此，培养网络安全人才需注重立德树人，确保符合法律与政治双重标准。围绕“安全人才，人才安全”的理念，构建“五课联动，五位一体，五力并举”的大思政育人格局，旨在培养德才兼备的高素质信息安全人才，强化全员育人作用，确保人才培养的政治导向与法律规范。

（一）“555”大思政育人格局

网络空间安全学科区别于传统学科，具有显著的交叉性和复合性特征，其独特属性包括：技能驱动的安全保障需求、攻防不对称性、法律风险的高关联性、技能与学术的低耦合性、技术发展的滞后性以及技能水平难以精准评估等特点。正是由于网络空间安全的以上特点，尤其是其所特有的攻防两面性，使得在网络空间安全人才的培养过程中，不能只是片面强调安全专业知识、专业技能的学习，而在安全人才培养体系中，应将立德树人置于核心地位，明确网络安全人才培养的政治导向与法律规范，筑牢人才培养的道德与法治基础。因此，在网络空间安全类专业人才培养的过程中，提出了“安全人才、人才安全”的重要目标。其关键在于如何确保培养的网络安全人才能够立足于国家网络安全事业的核心，成为该领域的重要支柱，而不是走向与之相悖的方向。

聚焦于网络空间安全人才培养的独特需求，在培养过程中，秉持立德树人的核心理念，确保人才培养符合法律与政治的双重标准。构建符合网络空间安全类专业人才培养的思政体系，使培养的人才应成为国家网络空间安全的可靠守护者、清朗网络文化的有力维护者、自主安全技术的创新开拓者，以及我国网络空间安全事业的合格建设者和可靠继承者。

基于以上理念，秉持政治方向，践行育人宗旨，强化德育为

先，围绕“安全人才，人才安全”的培养理念，结合网络安全与思政教育，发挥全员育人作用，构建了“五课联动，五位一体，五力并举”的大思政育人格局（如图1所示），面向西部地区基层培养德才兼备的高素质信息安全人才。



图1 “555”大思政育人格局

（二）“9+3”育人体系

在实施过程中，从教书育人、管理育人、服务育人三个维度开展具体工作，以师德师风建设、学风建设、心理健康教育、课程思政、党团活动、资助、实践、评优评奖和就业为抓手，强化育人实效，如图2所示。

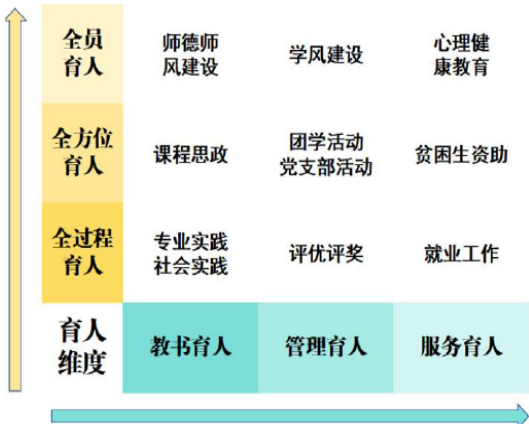


图2 “9+3”育人体系

二、网络安全人才思政教育与创新模式

思政教育在网络安全人才培养中至关重要，能增强人才的政治敏感性和责任感，引导其树立正确职业道德。通过构建跨学科教育体系、强化实践环节和案例教学法等创新模式，可有效融合思政教育与技术教育，培养具备高度社会责任感和国家情怀的网络安全人才。

（一）思政教育对网络安全人才培养的作用

思政教育不仅能够增强网络安全人才的政治敏感性和社会责任感，还能有效引导他们树立正确的职业道德和行为规范。网络安全领域的技术复杂性和高度专业化，使得思想政治教育在培养人才过程中不可或缺，特别是对于涉及国家安全的领域，培养具有高度社会责任感和国家情怀的网络安全人才尤为重要。

（二）创新思政教育模式的途径

为了在网络安全人才培养中有效融入思想政治教育，以下几个创新模式值得探索：

1. 构建跨学科教育体系：将思政教育与技术教育有机融合，在网络安全课程中加入政治思想课程，形成跨学科、复合型的人才培养体系。
2. 强化实践环节：通过实训基地、企业合作等方式，增强网络安全人才的实际操作能力，同时通过社会实践活动培养他们的社会责任感。
3. 案例教学法：结合国内外网络安全事件的实际案例，开展思政教育与技术教育并行的课堂讨论，帮助学生认识到网络安全背后涉及的伦理问题和社会影响。

三、网络空间安全专业整体思政教育的人才培养和师资队伍建设

随着我国对网络安全重视程度的提升，高校在网络安全人才培养和组建师资队伍进行了一系列创新和改革。具体如下四点，展示了如何通过改革思政教育模式，培养符合新时代要求的网络安全人才以及如何建设一支高素质的师资队伍。

（一）将党建与业务深度融合，引领本学科人才培养

促进党组织建设与学院重点工作深度融合，塑造“党建引

领”特色工作模式，在本科人才培养中积极发挥引领作用。党员发展采用“五结合一承诺”，将实践能力作为重要考察内容，各党支部的“三会一课”有针对性的结合专业人才培养展开，其中教工党支部围绕审核评估指标体系学习、加强学风建设、自然科学基金申报开展主题党日活动；研究生支部开展学术论坛和学术沙龙；本科生支部开展党纪学习读书班、就业择业主题党课等。

（二）教育宣传学生有力

网络安全攻防一体，在网络安全类人才培养过程中，尤其要重视对学生的思想政治教育，学院党建工作着力对学生的思想政治引领工作，确保“安全人才”培养过程中的“人才安全”。依托开学典礼、毕业典礼、五四青年节、重大纪念日、主题党团日、表彰活动等契机开展思想政治教育；党委书记为学生讲党课；组织学生积极开展网络安全法律法规学习；学生党支部结合习近平总书记关于网络强国的重要思想以及网络安全的重要论述开展理论学习和实践活动；以党建工作护航人才培养。

四、结束语

本文探讨了思政教育在网络空间安全人才培养中的创新模式。随着数字化时代的到来，网络安全问题日益严峻，培养高素质的网络安全人才成为迫切需求。然而，当前我国网络安全人才培养存在技术人才短缺和思政教育滞后的问题。文章强调了思政教育在增强网络安全人才的政治敏感性、社会责任感和职业道德方面的重要性。

为了提升思政教育的实效性，提出了几种创新模式：构建跨学科教育体系，将思政教育与技术教育有机融合；强化实践环节，通过实训基地和企业合作增强学生的实际操作能力；采用案例教学法，结合实际案例进行思政教育与技术教育的并行讨论。此外，文章还介绍了高校在网络安全人才培养和师资队伍建设方面的创新举措，包括党建与业务的深度融合、加强教师支部建设、建立跨学科师资队伍等。通过这些措施，旨在培养符合新时代要求的网络安全人才，提升思政教育的针对性和实效性。

参考文献

- [1] 中央网络安全和信息化委员会办公室. 全国网络安全和信息化工作会议 [EB/OL]. (2018-04-20). https://www.cac.gov.cn/2018-12/27/c_1123907720.htm.
- [2] 中华人民共和国国家互联网信息办公室. 习近平的网络安全观 [EB/OL]. (2018-02-28). http://www.cac.gov.cn/2018-02/02/c_1122358894.htm.
- [3] 中华人民共和国教育部. 全面提高人才自主培养质量 [EB/OL]. (2022-12-04). http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/.
- [4] 晏庆, 崔浩贵, 刘冰, 等. 大数据时代下计算机信息网络安全问题研究 [J]. 无线互联科技, 2024, 21(17): 102-104+115.
- [5] 陈丽杰, 闫芳. 网络信息安全人才需求与专业建设研究 [J]. 商业文化, 2022, (01): 108-109.
- [6] 中华人民共和国工业和信息化部. 《信息通信网络与信息安全规划（2016-2020）》. 2017
- [7] 李仰智. 总体国家安全观视域下网络安全人才培养的价值意蕴、现实境遇与实践向度 [J]. 郑州大学学报 (哲学社会科学版), 2024, 57(05): 7-11+143.
- [8] 张国琛, 彭绪梅, 高巍, 等. "一体两翼" 新工科国际化人才培养模式改革 [J]. 高教发展与评估, 2022, 38(3).

基于 eNSP 的网络综合实训的设计与仿真

邓秀娟, 李俊辉

百色学院, 广西 百色 533000

DOI: 10.61369/TACS.2025010013

摘 要 : 文章结合实际项目, 对 eNSP 支持下的网络综合实训设计及其仿真进行分析。包括该网络综合实训项目基本概况, eNSP 网络平台介绍, 以及 eNSP 网络平台支持下的网络综合实训设计仿真分析。希望通过此次分析, 可以为 eNSP 网络平台的合理应用提供一定参考, 以满足实际的综合实训设计需求。

关 键 词 : eNSP 网络平台; 综合实训; 网络架构; 网络测试; 服务虚拟化

Design and Simulation of network comprehensive training based on ENSP

Dengxiujuan, Li Junhui

Baise University, Baise, Guangxi 533000

Abstract : combined with the actual project, this paper analyzes the design and Simulation of network comprehensive training supported by ENSP. It includes the basic overview of the network comprehensive training project, the introduction of the ENSP network platform, and the simulation analysis of the network comprehensive training design supported by the ENSP network platform. It is hoped that this analysis can provide some reference for the rational application of ENSP network platform to meet the actual needs of comprehensive training design.

Keywords : eNSP network platform; comprehensive training; network architecture; network test; service virtualization

前言

在现代网络工程专业教学中, 合理的网络综合实训不仅可加深学生们对基础知识的了解, 也可使其对网络基本架构及其配置原理等做到充分理解和掌握, 使其能够设计和搭建一些中小型园区网络^[1]。这对于学生学习中的专业知识与技能提升将十分有利, 从而可使其更好地适应未来的网络技术工作。

一、网络综合实训项目基本概况

此次所研究的是一个基于 eNSP 网络平台的网络综合实训项目。该项目的主要实施目的是让学生掌握和理解网络架构, 提高学生实践动手能力^[2]。在实训项目的基础上还可以拓展很多的技术, 学生通过对实验的总结和思考, 带动学生学习的积极性, 主动学习了解当前的前沿技术, 以及掌握运用基本的网络虚拟化技术、软件定义网络、云计算等当下主流的技术, 提高自身的竞争力, 为今后的工作打下坚实的基础。本文主要对该实训项目的设计及其仿真进行研究^[3]。

二、eNSP 网络平台介绍

(一) eNSP 网络平台基本介绍

eNSP 网络平台又叫作企业网络仿真平台, 它是我国华为公司开发的一款功能强大且免费使用的网络仿真平台^[4]。凭借高度仿真、图形化操作、分布式部署、资源丰富、兼容性好、可拓展等功能特点, 该系统在现代网络技术学习、网络方案设计、网络设备测试、网络知识培训教学、网络故障排查以及网络认证考试等方面均已得到广泛应用^[5]。

作者简介:

邓秀娟 (1983.08—), 女, 壮族, 广西南宁人, 教师/讲师, 研究生, 百色学院, 研究方向: 计算机网络技术, 网络安全。

李俊辉 (2002.01—), 男, 汉族, 广西富川人, 大学本科, 百色学院网络工程专业 2020 级。

（二）eNSP 网络平台安装及其操作要点

在 eNSP 网络平台的安装过程中，其关键步骤包括以下几点。（1）virtualBox 安装，下载安装文件后右键选择以管理员身份运行，根据实际情况选择安装路径进行安装^[6]。（2）wireshark 安装，下载安装文件后右键选择以管理员身份运行，选择“next”后选择“iadree”，并勾选其中的“wireshark desktop icon”，之后选择安装路径，继续选择“next”后勾选其中的“nstall usbpcap1.3.0.0”，继续选择“install”，然后再次选择“iagree”以及“install”，即可完成安装。（3）winPcap 安装，下载安装文件后右键选择以管理员身份运行，选择“next”后选择“iadree”，再选择“install”，即可完成安装。（4）eNSP 安装，下载安装文件后右键选择以管理员身份运行，确定后选择“下一步”，勾选同意相关协议后继续选择“下一步”，根据实际情况选择安装路径后，连续选择“下一步”操作，即可完成安装^[7]。

而在 eNSP 网络平台应用过程中，其操作要点包括以下几方面。（1）设备添加，在设备面板中选取需要的网络设备，包括 PC、交换机、路由器等，将其拖动到工作区即可^[8]。（2）设备连接，借助连线工具，对设备接口进行连接，以实现相应的网络拓扑结构建立。在此过程中需注意确保接口类型与连接方式之间的匹配效果。（3）设备启动，在工作区内选择设备，在工具栏上找到“启动”按钮并点击，即可实现相应网络设备的启动^[9]。（4）进入 CLI，在设备图标上双击，将前期命令界面（CLI）开启，通过相应命令设置的方式，实施设备配置与设备管理。（5）参数配置，以实际仿真需求为依据，对各项设备参数进行配置。（6）连接性测试，借助设备命令行里的各类命令，对各个网络设备实施连通性测试。（7）抓包分析，借助 wireshark 工具捕获和分析网络数据包，并查看其协议交互过程^[10]。

（三）eNSP 网络平台支持下的网络综合实训关键技术

该项目涵盖网络系统中的局域网技术、无线局域网技术、防火墙技术、广域网技术、网络安全、数据中心、网络监测等。具体实训中，应用到的关键技术主要包含以下几方面。（1）网络拓扑构建技术，首先需根据实训需求，在 eNSP 网络平台上选择所需设备，包括防火墙、交换机、路由器等。然后继续按实际需求设计相应的拓扑结构，包括网状、环形、星形等拓扑结构，以确保其可靠性和可拓展性^[11]。（2）网络协议配置技术，首先应结合实际情况合理选择网络协议，包括 BGP、OSPF、RIP 等。然后按实际情况与实际需求配置交换协议，包括 RSTP、STP、VLAN 等。（3）网络安全技术，首先可将源 IP 地址以及目的 IP 地址、端口号等作为依据，对 ACL 访问控制列表进行合理配置，仅允许特定 IP 地址段对内部服务器的访问，禁止非法访问^[12]。然后需结合实际情况，在安全区域内配置防火墙，对不同区域之间的流量做到有效控制。（4）链路融合技术，首先需将若干物理端口捆绑到一起，使其组成一个逻辑接口，通过带宽增加的方式提高其可靠性，使其负载更加均衡。然后将端口、IP 地址或 MAC 地址等作为依据，对负载均衡算法做出合理选择，以免单条链路出现过载情况^[13]。（5）网络监控和故障排查技术，首先需根据实际安全防护需求，将相应的实时监控工具引入，以实现网络安全的实时

监测。当故障发生时，通过诊断命令或日志查看等方式对故障进行排查和定位^[14]。

三、eNSP 网络平台支持下的网络综合实训设计仿真分析

对于此次项目中的网络综合实训，研究者主要借助 eNSP 网络平台，对园区网络架构图进行设计，并结合设计好的园区网络架构图，结合其实际情况和应用需求等，为其设计相应的性能测试，同时也为其服务器设计了虚拟化测试。以下是该网络综合实训设计及其仿真分析。

（一）园区网络架构图设计

在此次网络综合实训设计中，研究者将 eNSP 网络平台作为依托，设计了以下几种园区网络架构图^[15]。第一是园区网络规划图，先通过软件绘画其拓扑结构，再依据规划图在 eNSP 网络平台上完成拓扑结构搭建。（2）园区网络仿真图，根据园区网络架构图设计情况，将其细化到 eNSP 网络平台模拟软件中，在其中搭建整体的网络拓扑结构，之后再进行网络配置。图1为此次项目中的园区网络总体规划图：

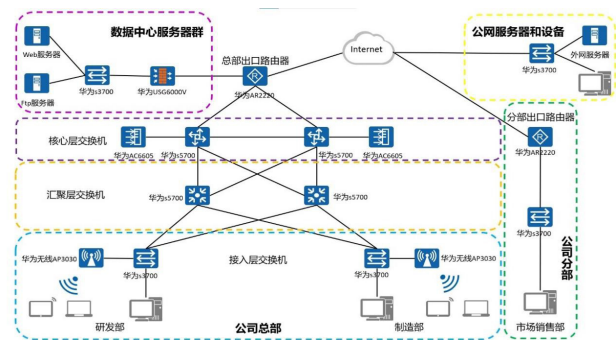


图1- 此次项目中的园区网络总体规划图

（二）园区网络测试设计

对于此次在 eNSP 网络平台上设计的网络综合实训项目，研究者主要将设计好的园区网络架构图作为依据，结合其实际应用需求，继续借助该网络平台，为其设计并实施了以下几项性能测试。（1）园区网络连通性测试设计。将 DHCP 服务器配置在核心交换机以及无线 AC 上，以确保其连通性。此项测试应确定以下几方面内容，第一是在此种连接模式下，研发部门以及制造部门的 PC 端以及笔记本等设备能否实现动态 IP 地址的有效获取。第二是在笔记本中输入密码之后连接 WIFI，能否实现 IP 地址的动态获取；或将无线 AC 设备接入笔记本，其流量是否能达到网关做出及时查看；利用研发部门的笔记本登录 ping 网关地址，能否对流量是否能达到网关做出及时查看。第三是研发部门的所有设备能否与制造部门的设备进行连通，其基本方法是先查看分配到制造部门 PC 端的 IP 地址信息，再通过研发部门 PC 端与制造部门 PC 端地址进行连接。第四是公司总部设备能否对公网用户及其服务器进行访问。其基本方法是先通过公司总部 IP 端与公网用户建立连接，再通过服务器访问的方式，对其 Web 或 Ftp 进行查看。（2）可靠性测试。通过研发部 PC 端和数据中心服务器建立

连接，将其中的一台核心交换机手动关闭，看其流量走向能否正常切换，以确保 VRRP 冗余功能的良好实现，进一步提高其可靠性。（3）安全性测试。通过研发部门 PC 端连接市场销售部门 PC 端，其访问过程主要在 IPsec VPN 隧道支持下实现。在测试中应注意保障抓包可对其中流量进行查看，但不能直接对数据包内容做出分析，如此便可为其数据传输安全提供良好保障。

（三）服务器虚拟化测试设计

为确保 eNSP 网络平台在网络综合实训中的应用效果，此次实训设计与仿真中，研究者也在该网络平台支持下，对服务器进行了虚拟化测试设计。首先是服务器连通性测试。将 win7 虚拟机开启，设置 DHCP 对 IP 地址自动获取，以命令显示查看的方式，实现获得到的所有 IP 地址显示。之后再通过该地址与虚拟化服务器地址建立连接。



然后是安装启动服务器。将 Web 服务安装到 Kali 虚拟机上，并将其开启，再使

用该地址查看网页中的服务器是否成功开启。最后是访问虚拟机服务器测试，将服务器 IP 地址输入 win7，便可对服务器中的内容进行访问。将一个静态网页形式的项目设计置于服务器上，以实现访问效果的模拟。图2为基于 eNSP 网络平台的 win7 虚拟服务器访问效果图：

四、结束语

综上所述，eNSP 网络平台是华为公司专为企业或园区等网络设计及其仿真测试等开发的一个集成化平台。该平台中的基础设施、应用服务以及支持技术等均非常丰富且先进。在该平台支持下，研究者可对网络综合实训进行合理设计与仿真，以满足相关园区网络的设计、部署及其应用等仿真需求。基于这一目标，此次项目中，研究者借助该平台进行了一个园区网络综合实训设计和仿真。经实践应用可知，该平台可为园区网络架构图设计、园区网络测试以及服务器虚拟化测试等提供支持，以满足园区网络综合实训过程中的实际设计及其仿真等需求。

参考文献

[1] 张振锋, 吴南, 王赞森. 基于 eNSP 仿真平台的中小型企业组网实验与设计 [J]. 网络安全技术与应用, 2023, (12).

[2] 张沛, 刘吾腾. 基 eNSP PPP 身份认证仿真实验设计 [J]. 电子技术, 2024(12): 34-35.

[3] 叶舟宇, 姜家文. 基于 eNSP 的拥塞与 QoS 仿真实验设计与分析 [J]. 现代计算机, 2024(21): 175-178.

[4] 郑克松. 智能化 eNSP 实训自动批改技术 [J]. 长江工程职业技术学院学报, 2024(03): 26-29.

[5] 李凤银, 禹继国, 鞠宏伟, 等. 基于 eNSP 的网络工程实践教学体系探索 [J]. 实验技术与管理, 2018, 35(3): 209-212.

[6] 邹洁. 基于 eNSP 的静态路由环路问题分析与仿真 [J]. 石家庄职业技术学院学报, 2024, 36(2): 26-30.

[7] 程冉冉, 刘海龙, 赵岩. 基于 eNSP 的 BGP 路由仿真实验设计 [J]. 软件, 2023, 44(4): 102-106.

[8] 胡赐元. 基于 eNSP 的 DHCP 攻击与防御技术的仿真实验设计与分析 [J]. 科技创新导报, 2022, 19(27): 122-126.

[9] 赵建华, 韩智慧, 宋严. 基于 eNSP 的 BGP 路由协议黑洞研究与仿真 [J]. 长春师范大学学报, 2022, 41(10): 54-59.

[10] 谭志勇, 郭笑雨, 顾家铭. BFD 在 VRRP 中的应用及实验设计与仿真 [J]. 湖北师范大学学报(自然科学版), 2024, 44(4): 26-32.

[11] 达新民, 刘军霞. 基于 eNSP 的网络访问控制实验设计与实现 [J]. 计算机时代, 2023(7): 140-142, 146.

[12] 孟祥成. 基于虚拟三层架构的企业园区网设计与仿真 [J]. 科学技术创新, 2022(22): 67-71.

[13] 杜宜达. 基于虚拟仿真技术的网络工程设计 [J]. 信息记录材料, 2023, 24(6): 67-69.

[14] 黄国庆. 网络工程综合布线系统实训模型的设计 [J]. 移动信息, 2024, 46(7): 386-388.

[15] 赵慧. CAD/CAM 综合实训软件的研究与实践 [J]. 辽宁高职学报, 2023, 25(3): 98-103.

基于注意力增强和结构信息蒸馏的超声图像 斑点噪声抑制

冯翔飞, 朱菊秀, 聂威, 桂改花, 苑占江, 胡建华, 麦胜通

广东科学技术职业学院, 广东 珠海 519090

DOI: 10.61369/TACS.2025010014

摘要 : 现有方法虽能抑制斑点噪声, 但在平滑图像的同时往往难以充分保护细节信息。本文提出一种结合注意力增强和结构信息蒸馏的超声图像去噪算法。首先, 利用结合 UNet 和注意力增强机制的去噪网络对超声图像中的斑点噪声进行有效抑制; 其次, 利用预训练网络 ResNet-34 从含噪超声图像和去噪后图像中提取多尺度特征。最后, 基于这些多尺度特征构建结构信息蒸馏损失函数, 该损失函数作为优化斑点噪声抑制网络的核心指导。所提方法在公开超声图像数据集上进行评估, 实验结果验证了其有效性。

关键词 : 超声; 斑点噪声; 注意力增强; 信息蒸馏。

Speckle Noise Suppression in Ultrasound Images via Attention Enhancement and Structural Information Distillation

Feng Xiangfei, Zhu Juxiu, Nie Wei, Gui Gaihua, Yuan Zhanjiang, Hu Jianhua, Mai Shengtong

Guangdong Polytechnic of Science and Technology, Zhuhai, Guangdong 519090

Abstract : Lots of work have paid attention to speckle noise suppression, but often struggle to adequately preserve detailed structural information while smoothing the images. In this paper, we proposes a novel ultrasound image despeckling algorithm that integrates attention enhancement and structural information distillation. Firstly, a denoising network combining a UNet model with an attention enhancement mechanism is employed to effectively suppress speckle noise. After that, a pre-trained ResNet-34 network is utilized to extract multi-scale features from both the noisy and denoised ultrasound images. Finally, a structural information distillation loss function is constructed with the extracted multi-scale features to serve as the core guidance for optimizing the speckle noise suppression network. The proposed method is evaluated on a publicly available ultrasound image dataset, and experimental results demonstrate its effectiveness.

Keywords : ultrasound images; speckle noise; attention enhancement mechanism; structural information distillation.

引言

超声成像技术凭借其低成本、非侵入性和无辐射等优点, 已成为临床诊疗重要的影像手段。然而, 该技术的广泛应用仍受制于斑点噪声的干扰。该噪声的本质是超声波与生物组织微观结构相互作用产生的乘性噪声, 在图像中呈现空间相关性和非均匀分布特性。斑点噪声的存在会降低超声图像的分辨率的对比度, 在增加临床诊断的困难。通过有效的斑点噪声抑制算法, 可显著提升超声影像的临床应用价值。现有的超声图像斑点噪声抑制方法可大概分为三种类型: 基于空间域统计计算的方法, 基于变换域计算的方法以及基于深度学习的方法。

基于空间域的统计的方法, 主要通过统计超声图像的空间像素特性, 然后调整图像局部空间中每一个像素点的像素取值, 以实现斑点噪声的抑制^[1]。文献^[2]提出了一种自适应高斯滤波的方法, 其通过局部特征统计计划分噪声区域和组织区域进行噪声抑制。此外, 文

基金项目:

2023年广东省普通高校青年创新人才项目(编号: 2023KQNCX185);

2024年广东省普通高校青年创新人才项目(编号: 2024KQNCX295);

广东省智慧职教工程技术研究中心(编号: 2021A118);

2024年度广东省教育厅高校科研项目重点领域专项(新一代电子信息(半导体))(编号: 2024ZDZX1079)。

作者简介: 冯翔飞, 博士, 广东科学技术职业学院专任教师, 研究方向为机器学习、计算机视觉和医学图像处理等。

献^[3]提出将支持向量机和均值滤波相结合的方法, 其将噪声信号和非噪声信号进行分类的前提下抑制噪声。基于变换域的方法主要是依据小波变换, 将原始超声图像转换到小波域, 然后根据图像变化后的噪声的特性进行统计计算以抑制噪声^[4,5,6]。文献^[7]提出结合维纳滤波和多尺度非线性阈值处理的斑点噪声抑制方法, 其通过利用维纳滤波得到的图像边缘融合多尺度非线性阈值滤波的结果进行去噪。基于深度学习的方法采用端到端的学习方式, 结合卷积层的特性, 抑制超声图像中存在的斑点噪声, 提升图像质量^[8]。文献^[9]引入位置注意力机制和通道注意力机制对卷积神经网络进行改造, 强化了网络对特征的提取, 提升了噪声抑制的性能。此外, 文献^[10]在残差编码器的基础上引入了通道自适应机制, 使得模型能够学习和利用全局信息, 提升特征的表达能力。本文提出一种结合注意力机制和组织结构信息蒸馏的方法来进行超声图像斑点噪声抑制, 以提升超声图像的质量。

一、斑点噪声抑制算法

(一) 超声图像斑点噪声模型

准确的噪声模型对于开发斑点噪声抑制算法至关重要, 文献^[11]提出了一种描述超声图像乘性噪声的常用模型, 其定义可表示为:

$$x(i, j) = u(i, j) + u(i, j) \times n(i, j) \quad (1)$$

其中, x 为噪声图像, u 为干净的超声图像, n 为高斯噪声。

(二) 总体框架

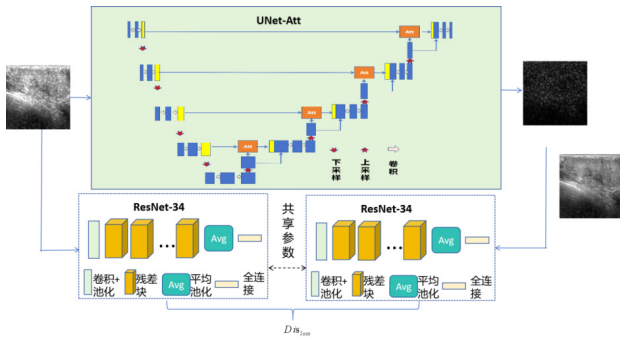


图1. 模型网络结构图。

本文的总体框架如图1所示。首先, 包含斑点噪声的超声图像输入到 UNet-Att 网络当中估计出斑点噪声, 并通过公式(1)中的噪声模型计算出干净的超声图像。然后, 分别将包含噪声的原始图像和估计的干净的图像输入到 ResNet-34 网络当中, 根据提取的特征计算结构蒸馏损失 Dis_{loss} 。最后, Unet-Att 网络通过最小化 Dis_{loss} 来提升组织结构信息保护的性能。

(三) 注意力增强结构

传统的基于 UNet 的噪声抑制方法, 较少去考虑同一分辨率特征图在编码器和解码器中的相关性, 反而常会引入图像在网络浅层中的噪声, 干扰了图像噪声抑制的效果。基于此问题, 本文提出采用自注意力机制的方式引入结构信息。

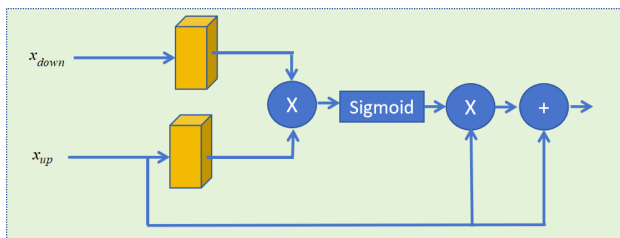


图2. Att 自注意力模块网络结构

图2为本文中采用的 Att 自注意力机制模块。 x_{down} 为 UNet 网络编码结构中的特征图, x_{up} 为 UNet 解码器中对应分辨率大小的特征图。两个信号分别经过一个卷积层后, 得到 y_{down} 和 y_{up} 。然后, 可以得到相关注意力权重: $P = \text{sigmoid}(y_{down} \times y_{up})$ 。根据相关注意力权重, 可以强化上采样后的图像特征图: $y_{out} = P \times y_{up} + y_{up}$ 。

(四) 结构信息蒸馏结构

在本文中, 需要保证在进行超声图像斑点噪声抑制后, 组织结构细节尽可能不丢失。因此, 本文提出采用结构信息蒸馏损失函数来构建软标签的方法, 替代传统方法使用 L2 构建硬标签的方法。软标签的方法将结构特征转化为概率表达形式, 然后采用 K-L 散度来统计组织结构损失, 对于噪声更加鲁棒。

假设 x 为输入的噪声图像, $\hat{n}$ 为估计的噪声, 可以计算得到干净的超声图像:

$$x_{clean} = \frac{x}{1 + \hat{n}} \quad (2)$$

得到干净的超声图像后, 可以使用 ResNet-34 提取图像的多尺度结构特征: $[x_{clean1}, x_{clean2}, x_{clean3}]$ 。同时, 也可以得到包含噪声的超声图像的多尺度结构特征: $[x_1, x_2, x_3]$ 。在本文中, 我们提取 ResNet-34 的前三个块的输出作为多尺度图像特征。结合上面提取的特征, 多尺度结构信息蒸馏的损失函数计算如下:

$$Dis_{loss} = -\sum_{k=1}^3 \text{softmax}(x_k / T) \log(\text{softmax}(x_{cleank} / T)) \quad (3)$$

式中, softmax 表示归一化函数, $\log$ 表示对数函数, T 代表温度系数, 温度系数越高, 概率分布越平滑。因此, 整体网络训练损失函数定义如下:

$$Loss = (1 - \alpha) \times \|n(i, j) - \hat{n}(i, j)\|_2 + \alpha \times Dis_{loss} \quad (4)$$

式中包含两部分损失函数, 噪声估计损失和多尺度结构信息蒸馏的损失, α 为用于平衡噪声估计损失和多尺度结构信息蒸馏损失的参数。

二、实验

(一) 实验数据与实验设置

本研究采用的实验数据集(乳腺超声图像数据集)来源于 Kaggle 竞赛平台。我们选取了780张超声图像, 为了获得更好的泛化效果, 我们同时利用水平翻转和垂直翻转对数据集进行了扩

增。此外，为了获得深度学习模型训练数据集，我们参考文献^[12]的方法，分别往数据集中添加噪声强度为0.25、0.5和0.75斑点噪声，以构建三个不同噪声强度的训练数据集。论文中的参数 α 和 T 分别设置为0.15和5。为了验证本方法的有效性，在实验过程中我们与Dncnn^[13]、UNet^[14]以及DRAN^[15]方法进行对比。在衡量算法的量化性能时，采用峰值信噪比PSNR和结构相似度量SSIM两个指标。

(二) 实验结果与分析

表1 不同斑点噪声抑制方法的定量比较结果。

Method	PSNR			SSIM		
	$\sigma=0.25$	$\sigma=0.5$	$\sigma=0.75$	$\sigma=0.25$	$\sigma=0.5$	$\sigma=0.75$
UNet ^[14]	32.91	29.42	26.43	0.9148	0.8296	0.7796
DNCNN ^[13]	32.50	30.71	29.03	0.9059	0.8528	0.8022
DRAN ^[15]	32.40	30.90	29.47	0.8986	0.8624	0.8197
本文方法	32.19	30.97	29.84	0.9014	0.8635	0.8282

定量分析结果如表1所示，除了在噪声强度为0.25时本文方法的性能指标没有达到最优外，在其余的两种噪声强度下，本文方法都有最好的效果。这说明本文提出的方法在中高强度噪声场景下具有最佳的去噪效果和结构保留能力，整体性能稳健且适应性强，适用于实际超声图像处理中复杂的噪声环境。

定性分析结果如图3所示，图中红色方框所示，去噪方法能够平滑图像中的噪声，但随着噪声强度的增加，去噪后图像的细节保留效果逐渐减弱。在相同噪声强度下，本文提出的方法因采用注意力机制和蒸馏损失增强细节表示，在细节保留方面优于其他方法。

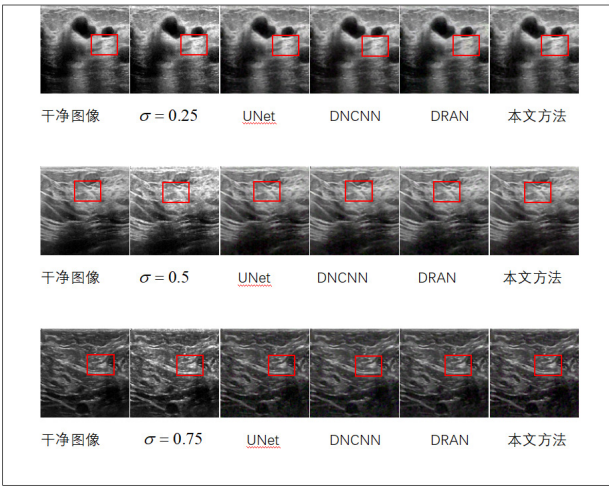


图3. 斑点噪声抑制可视化结果。

三、结论

本文创新性地设计了一种双阶段协同优化的超声图像去噪框架。首先采用端到端的斑点噪声抑制网络UNet-Att对含噪图像进行初步净化；随后引入参数共享的ResNet-34特征提取器，分别从原始含噪图像与去噪后图像中捕获多尺度结构表征，通过概率化的特征比对构建具有噪声鲁棒性的蒸馏损失函数。最后，通过将像素级重建误差与特征级蒸馏损失进行加权融合，实现去噪网络的优化。实验结果验证了本文方法的有效性。

参考文献

[1] 方宏道, 周颖玥, 林茂松. 基于贝叶斯非局部平均滤波的超声图像斑点噪声抑制算法[J]. 计算机应用, 2018, 38(3): 848-853.

[2] 邵党国, 邓阳阳, 相艳, 等. 基于自适应高斯滤波的超声斑点降噪[J]. 数据采集与处理, 2017, 32(04): 746-753.

[3] 净亮, 邵党国, 相艳, 等. 基于支持向量机的自适应均值滤波超声图像降噪[J]. 电子测量与仪器学报, 2020, 34(03): 1-8.DOI:10.13382/j.jemi.B1902622.

[4] 刘春明, 张相芬, 陈武凡. 基于小波的医学超声图像斑点噪声抑制方法[J]. 中国医学物理学杂志, 2006, (05): 364-367+394.

[5] 郭业才, 王绍波. 基于维纳滤波与小波相融合的超声医学图像去噪方法[J]. 中国医学影像技术, 2009, 25(08): 1496-1499.

[6] 徐立, 贾楠, 高琦, 等. 基于小波变换与SRAD融合的医学超声图像斑点噪声抑制[J]. 计算机测量与控制, 2024, 32(12): 184-190.

[7] 郭业才, 王绍波. 基于维纳滤波与小波相融合的超声医学图像去噪方法[J]. 中国医学影像技术, 2009, 25(08): 1496-1499.

[8] 付晓薇, 杨雪飞, 陈芳, 等. 一种基于深度学习的自适应医学超声图像去斑方法[J]. 电子与信息学报, 2020, 42(7): 1782-1789.

[9] 熊晨晨, 蒋卫丽, 贾立中, 等. 基于双注意力机制的医学超声图像降噪模型[J]. 激光与光电子学进展, 2022, 59(02): 411-420.

[10] 曾宪华, 李彦澄, 高歌, 等. 基于残差编码器的通道自适应超声图像去噪方法[J]. 电子与信息学报, 2022, 44(7): 2547-2558.

[11] Kokil P., Sudharson S.: Despeckling of clinical ultrasound images using deep residual learning. Comput. Methods Programs Biomed, 2020, 194, 105477.

[12] Chen Y., Guo Z.: TranSpeckle: An edge - protected transformer for medical ultrasound image despeckling[J]. IET image processing, 2023, 17(14): 4014-4027.

[13] Kavand A., Bekrani M. Speckle noise removal in medical ultrasonic image using spatial filters and DnCNN[J]. Multimedia Tools and Applications, 2024, 83(15): 45903-45920.

[14] Patil N., Deshpande M M., Pawar V N., et al. Enhanced U-net architecture for ultrasound image speckle reduction[C]//AIP Conference Proceedings. AIP Publishing, 2024, 3214(1).

[15] Sharif SMA, Naqvi RA, Biswas M. Learning Medical Image Denoising with Deep Dynamic Residual Attention Network. Mathematics, 2020, 8(12): 2192.

人工智能集成学习算法在集成电路测试中的应用研究

黄悦影

泉州轻工职业学院, 福建 泉州 362200

DOI: 10.61369/TACS.2025010016

摘要：在集成电路产业快速发展的当下，集成电路测试课程教学创新显得尤为紧迫。传统教学模式以理论讲授为主，实践环节薄弱，难以满足行业对创新型、复合型人才的需求。基于此本文深入探究了集成电路测试课程教学的创新探究的策略，旨在通过课程内容、教学方法、产教融合和多元化的评价方式来更好地解决上述问题，提升学生的综合素质与创新能力，推动产业的持续发展。

关键词：集成电路测试；课程教学；策略探究

Research on the Application of Artificial Intelligence Integrated Learning Algorithm in Integrated Circuit Testing

Huang Yueying

Quanzhou College of Technology, Quanzhou, Fujian 362200

Abstract： With the rapid development of the integrated circuit industry, innovation in the teaching of integrated circuit testing courses is particularly urgent. The traditional teaching mode mainly focuses on theoretical lectures, with weak practical links, making it difficult to meet the industry's demand for innovative and versatile talents. Based on this, this article deeply explores the innovative exploration strategies of integrated circuit testing course teaching, aiming to better solve the above problems through course content, teaching methods, industry education integration, and diversified evaluation methods, enhance students' comprehensive quality and innovation ability, and promote the sustainable development of the industry.

Keywords： integrated circuit testing; course teaching; strategic exploration

引言

国务院关于印发新时期促进集成电路产业和软件产业高质量发展若干政策的通知明确指出集成电路产业和软件产业是信息产业的核心，是引领新一轮科技革命和产业变革的关键力量。《国务院关于印发鼓励软件产业和集成电路产业发展若干政策的通知》（国发〔2000〕18号）、《国务院关于印发进一步鼓励软件产业和集成电路产业发展若干政策的通知》（国发〔2011〕4号）印发以来，我国集成电路产业和软件产业快速发展，有力支撑了国家信息化建设，促进了国民经济和社会持续健康发展。为进一步优化集成电路产业和软件产业发展环境，深化产业国际合作，提升产业创新能力和发展质量^[1]。由此可见，国家对于该行业的重视程度，高职院校应该根据国家的政策性文件走符合国家发展的道路，这样才能够更好地进行人才的培养。

一、集成电路测试课程教学的创新探究的意义

（一）集成电路产业智能化转型

随着人工智能技术的发展，未来的集成电路设计和测试将更加自动化和智能化，人工智能集成学习算法将在这一过程中发挥关键作用。通过人工智能集成学习算法的应用，可以有效提升集成电路的质量和可靠性，同时降低测试和验证的成本和时间。人工智能技术的应用将推动集成电路产业的现代化转型，使得集成

电路测试更加灵活和高效^[2]。人工智能集成学习算法将帮助解决低产量、可靠性问题和高生产成本等挑战。人工智能与集成电路的结合将促进跨学科研究的深入，为解决集成电路测试、优化、故障诊断等问题提供新的思路和方法。

（二）高效测试与可靠性保障

集成电路（IC）的规模不断扩大和复杂性增加，传统的测试方法已经难以满足需求。人工智能集成学习算法能够自动产生测试用例，对集成电路进行全面的测试和验证。确保其在各种条件

下都能正常工作；通过集成学习算法，可以对测试数据进行深入分析，预测可能出现的问题，并及时进行调整，从而确保产品的良率和可靠性^[3]。

二、集成电路测试课程教学的创新探究的问题

（一）课程内容

其一，课程内容综合性强、难度大，给教学与学习带来了双重的挑战。集成电路测试融合了电子学、计算机科学、材料科学等多领域知识，所以课程内容广泛且深入，具体包括电路理论、器件物理、版图设计、系统集成等多个层面的知识，这就使学生在学的过程中还需要具有跨专业的思维与综合应用的能力。其二，课程内容陈旧，缺乏与产业的紧密结合，使得教学与实际需求脱节。随着集成电路技术的快速发展，新材料、新工艺、新架构的不断涌现，企业对于人才的需求也在不断地发展变化^[4]。然而，部分高职院校在集成电路测试课程的教学内容上，仍停留在传统理论和技术层面，未能及时反映社会最新动态与前沿技术，这导致学生所学的知识与实际应用的知识存在一定差距，毕业后不能够适应社会的需求，甚至在求职过程中因缺乏实践经验与最新技术而处于劣势。

（二）教学模式与产教融合

教师在集成电路测试课程的教学中还采用传统讲授式的教学模式，使学生只是处于被动听课与完成作业的过程当中。在课堂上，教师往往侧重于理论推导与公式讲解，学生则忙于记录笔记，缺乏深入思考与互动交流的机会，导致知识理解浮于表面，难以形成深刻记忆与灵活运用。尤为关键的是，集成电路测试作为一门高度实践性的学科也面临着一定的挑战。一方面 因为没有充足的资金投入，使得很多高职院校没有充足且先进的集成电路测试实验平台，使学生难以接触到行业前沿的设计工具与流程，实践操作机会匮乏；另一方面，实践课程内容的设置与更新与产业发展不同步，也就是停留在基础验证性实验层面，缺乏综合性、设计性实验项目，无法更好地锻炼学生的系统设计能力与创新能力^[5]。

（三）评价方式

当前，大多数高职院校集成电路测试课程的考核方式仍以传统的笔试、实验报告及课程作业为主，这种单一的考核模式难以全面、客观地反映学生的学习过程与真实的能力水平。传统的笔试虽能检验学生对理论知识的掌握程度，但往往忽视了对学生实践能力、创新思维及团队协作能力的考察情况；实验报告与课程作业则多侧重于结果呈现，缺乏对学生设计思路、问题解决过程及学习态度的深入评估^[6]。具体来说：一是缺乏对学生个体差异的关注。未能根据学生的不同背景、兴趣及学习风格制定个性化的评估方案；二是评估内容单一。大多数评价方式侧重于理论知识的考核，而忽视了对学生实践能力、创新思维、沟通协作等方面的评估；三是评估方法陈旧。大多数高职院校多采用传统的评分制，缺乏对学生学习过程、进步程度及努力程度的动态评估；四是评估结果反馈不足。学生往往只能得到一个简单的分数或等

级，而无法获得具体的改进建议与指导，导致评估的激励与导向作用大打折扣^[7]。

三、集成电路测试课程教学的创新探究的策略

（一）将前沿技术融入课程内容

随着集成电路技术的迅速发展，高职院校应该通过改变教学内容和教学课程的方式来更好地适应社会对人才的发展需求^[8]。首先，教师在集成电路测试课程当中，可将集成学习算法原理、流程、优劣势分析和数据集构建、集成学习模型等知识的学习纳入课程设计当中，使课程的设计更加的符合社会的发展需求。例如：教师可让学生学习关于基础的数据预处理和标注的知识，从而更好地使学生进行学习算法训练和验证数据集。其次，高职院校通过“企业导师+专家学者”的方式来引入企业的真实案例和专业的知识技能。例如：在讲授当中学生学习到3nm 制程技术是怎么样的，从而更好地理解背后的材料创新内容；学习到人工智能芯片独角兽企业的存算一体架构当中的跨学科认识；企业的真实案例能够让学生知道企业真正需要的人才是什么样的，从而动态地调整自己学习的内容^[9]。最后，高职院校可让学生参与到企业参观的实践项目当中，让学生形成技术与职业发展的双重发展。例如：高职院校在学生学完一定的理论基础之后，可让学生深入到企业当中来观察到真实的理论知识在实际当中的应用场景，从而避免出现理论与实践相脱节的现象^[10]。这种教学创新不仅提升了课程内容的时代性，更培养了学生的技术洞察力、创新实践能力与职业发展的能力。

（二）产教融合协同育人

企业与高职院校可一起建立符合学生发展需求的项目平台，这样才能够更好地让学生随时随地进行知识的学习。例如：学生在登录到平台之后会发现有一个需要完成的任务单，其中包括：系统了解芯片从设计到制造的全流程、运用课堂所学的数字/模拟电路知识、与小组进行合作来设计芯片优化方案、进入到测试平台当中进行验证；教师则在该平台中对学生完成的问题，通过线上线下的讨论方式来更好地了解学生知识的掌握情况，并进行适当的指导。高职院校还可邀请企业导师加入课程设计当中，从而使教师在学的过程当中，还能够举一些真实的教学活动^[11]。例如：企业导师提出在讲解技术原理知识的同时，还可以分享产业的案例；组织“技术盲盒”挑战赛的方式，让学生能够根据提供的残缺电路图，进行修复；分析芯片的物理图，培养逆向思维。这样的教学方式能够更好地让学生将理论知识应用到实际场景当中，从而在解决真实问题的过程中，掌握前沿技术工具的使用方法^[12]。

（三）创新授课与实践形式

1. 模块分层与问题驱动

集成电路测试课程因为具有理论性深、技术性强、知识细化的特点，所以使学生的掌握存在一定的挑战。教师在学的过程当中可采用模块化分层教学策略，也就是将集成电路的复杂知识转化为一个个简单容易理解的模块。例如：教师将“数字电路设

计”拆解为逻辑门电路、时序分析、可测性设计等模块后，并运用多媒体融合技术来展示 CMOS 晶体管的栅极电场分布与载流子迁移过程，从而使学生能够将抽象概念的知识转化为可交互的知识。此外，教师还可通过“问题驱动式”的教学活动，来深化学生对于理论知识的理解。例如：教师在讲解完集成电路的功耗优化理论后，引入人工智能集成学习算法的工程案例，并向学生进行提问“如何利用集成学习算法改进现有测试流程？”学生需通过分组并运用决策树的方式在仿真环境中验证不同测试向量对故障检出率的影响^[13]。教师在这个过程中会对学生进行指导，从而更好让学生知道自己不会的知识点在哪里，从而更好地进行改正。

2. 案例驱动、研讨仿真与算法融合教学

当前，集成电路测试课程实践教学处于薄弱的环节当中。教师针对这一问题可通过引入案例驱动式的教学方式来深化学生对于理论知识的理解。教师在课程的设计当中可选取具有代表性的芯片设计案例或行业竞赛获奖作品作为分析对象，引导学生围绕案例展开多角度的分析，这不仅能够强化学生的工程思维、创新能力和协作精神，还能够为我国集成电路产业输送一批高素质的人才。例如：教师可组织学生分析麒麟芯片的演变过程，从而更好地探讨优化和信号完整性设计方面的技术突破情况。除了案例分析的教学方法外，教师还可以设计结构化的研讨环节和虚拟仿真实验。教师在课堂研讨中会设置开放性议题，让学生分组用头脑风暴的方式来形成一个可以解决的方案；虚拟仿真环节是通过 Synopsys 软件实现锁相环电路的动态特性分析。以下为集成学习算法在集成电路测试中的应用示例：在芯片设计阶段，需在关键节点配置保护二极管。开短路测试基于四线制测量原理，通过向被测管脚注入测试电流并采集反馈电压，依据电压阈值判断管脚状态。集成学习中的 Boosting 算法通过迭代训练弱分类器，赋予错误样本更高权重，构建强分类器组合^[14]。在开短路测试场

景中，该算法可对多组测试数据进行特征融合，动态调整分类阈值，有效降低故障误判率。

（四）多元化评价机制的构建

一方面，教师可通过过程性评价与终结性评价结合的方式来进行评估。过程性评价顾名思义是对学生的学习过程进行持续的关注，也就是将评价贯穿于课程教学的各个环节当中。例如：观察记录学生在课堂讨论中的参与度、提问的质量以及观点创新性；记录学生在集成电路测试复杂的电路搭建与调试的实操能力；学生在作业当中的完成情况（作业的准确性、作业的拓展性）；终结性评价则侧重于对学生整个学习阶段学习成果的总结性评估。例如：在集成电路测试课程中，教师会通过试卷考察的方式对学生核心概念、原理和方法的综合运用情况的掌握情况进行综合的评价^[15]。另一方面，教师可通过项目成果评价的方式对学生进行评估。在项目选题阶段，评价学生是否能够结合实际需求和课程内容，提出具有创新性和可行性的项目方案；在方案设计阶段，评价学生面对问题时的解决策略；在项目验收阶段，评价学生项目汇报、成果展示的程度。这种创新多方面结合的教学评价体系，既关注了学生的学习过程，又重视了学习成果，既注重了知识传授，又强调了能力培养，有助于培养出适应集成电路产业发展需求的高素质人才。

四、结束语

集成电路测试课程教学的创新是一项系统工程，需要教育者不断探索与实践。本文从案例驱动式教学、结构化研讨与虚拟仿真实验、集成学习算法应用等多个维度，提出了集成电路测试课程教学的创新策略，这不仅能够深化学生的理解，还能够改进教师的教学策略，更能够为相关的研究者提供一定的参考和借鉴。

参考文献

- [1] 尹航, 宋璇, 赵梦晗. 集成电路测试行业现状分析及建议 [J]. 高教学刊, 2024.013.038: 251-254.
- [2] 倪宋斌, 马美铭. 集成电路成品测试的常见问题分析 [J]. 1681-1070 (2023) 12-120104.
- [3] 吴琳. 集成电路芯片的成品测试方案研究 [J]. 1003-3297(2022)03-00029-07.
- [4] 汤思达, 韩基泰. 射频集成电路设计课程在本科生教学中的应用探讨——以无锡学院为例 [J]. 中州大学学报, 2024, 41(06): 97-101.
- [5] 李洪辰, 曹贝. 集成电路设计与集成系统专业课程思政融入与探索——以“SoC 设计”课程为例 [J]. 黑龙江教育 (理论与实践), 2024, (08): 94-96.
- [6] 刁统山, 严志国, 张迎春, 等. 科教融合背景下电气控制类课程教学改革 [J]. 中国现代教育装备, 2021, (17): 145-147. DOI: 10.13492/j.cnki.cmee.2021.17.046.
- [7] 刘有耀, 杜慧敏, 张丽果. 集成电路设计与集成系统专业创新型人才培养的课程体系研究 [J]. 教育教学论坛, 2015, (35): 49-51.
- [8] 冯晓丽, 康海燕, 孙立锐. 产教融合协同育人机制下的集成电路实验教学改革与实践——以西安电子科技大学为例 [J]. 大学, 2022, (08): 133-136.
- [9] 陈荣伶, 鄢秋荣, 龚黎华. 面向工程教育专业认证的 EDA 课程教学改革与实践 [J]. 计算机教育, 2020, (06): 164-168. DOI: 10.16512/j.cnki.jsjy.2020.06.036.
- [10][11] 王雯, 杨紫怡, 张焱, 等. 以实际问题为导向的学科交叉人才培养模式探索——“环境工程基础”在信息学科的教学实践 [J]. 高等工程教育研究, 2023, (04): 165-170.
- [11] 王尚, 冯佳运, 张贺, 等. 集成电路学科建设背景下电子封装技术专业人才培养探索与实践 [J]. 电子与封装, 2023, 23(07): 37-43. DOI: 10.16257/j.cnki.1681-1070.2023.0095.
- [12] 陈智, 梅美, 李莉, 等. 集成电路芯片设计与应用课程的教学设计 [J]. 集成电路应用, 2024, 41(02): 136-137. DOI: 10.19339/j.issn.1674-2583.2024.02.057.
- [13] 庞伟, 靳祥鹏, 陈泽曼. 高校育人体系的五点延伸——基于高校育人与学生成长双周期视角 [J]. 黑龙江教育 (高教研究与评估), 2021, (11): 62-65.
- [14] 王月雅. 集成电路园区进入产业链服务竞争时代 [J]. 数码世界, 2007(08).
- [15] 袁军堂, 殷增斌. 课程思政建设的推进历程、目标任务与实施案例 [J]. 南京理工大学学报 (社会科学版), 2023, 36(4).

智能家居与智慧校园的融合与发展

罗旭

贵州经贸职业技术学院，贵州 都匀 558000

DOI: 10.61369/TACS.2025010018

摘 要： 智能家居作为物联网技术与家庭生活深度融合的产物，通过智能照明、安防、温控等系统的应用，显著提升了家庭生活的便利性和舒适性。而智慧校园则借助先进的信息技术手段，实现了校园管理、教学、服务等方面的全面智能化，有效提升了教育教学的质量和效率。本文探索了智能家居技术在智慧校园中的应用，进一步丰富了校园生活的智能化体验，推动了智能家居技术的进一步创新和发展。未来，随着技术的不断进步和创新应用的不断涌现，智能家居与智慧校园将在更多领域发挥重要作用，为人们的生活和学习带来更多便利和惊喜。

关 键 词： 智能家居；智慧校园；物联网技术

Integration and Development of Smart Home and Smart Campus

Luo Xu

Guizhou Vocational and Technical College of Economics and Trade, Duyun, Guizhou 558000

Abstract： As the product of the deep integration of Internet of Things technology and family life, smart home has significantly improved the convenience and comfort of family life through the application of intelligent lighting, security, temperature control and other systems. With the help of advanced information technology, the smart campus has realized the comprehensive intelligence in campus management, teaching and service, and effectively improved the quality and efficiency of education and teaching. This paper explores the application of smart home technology in smart campus, which further enriches the intelligent experience of campus life and promotes the further innovation and development of smart home technology. In the future, with the continuous progress of technology and the emergence of innovative applications, smart homes and smart campuses will play an important role in more fields, bringing more convenience and surprises to people's life and study.

Keywords： smart home; intelligent campus; internet of things (iot) technology

随着科技的迅猛发展，智能化的应用已成为时代的潮流，人们的生活方式也随着智能化的应用不断改变。校园作为师生学习生活的重要场所，智能家居与智慧校园必然有着密不可分的联系。智能家居、智慧校园作为智能化应用的重要部分，将有着良好的发展前景。

智能家居和智慧校园的建设与发展都离不开物联网技术的支持。物联网技术通过将各种设备和系统连接起来，实现数据的实时采集、传输与处理，从而为智能家居和智慧校园提供了强大的技术支撑。此外，随着大数据、云计算等技术的不断发展，智能家居和智慧校园的功能将更加丰富和完善，为新时代学生的生活和学习带来更多便利和创新。

一、国内外研究现状

国内外在智能家居和智慧校园领域的研究都取得了显著的成果。国内企业如小米、海尔、华为等民族企业，结合中国家庭的实际需求，研发出品类多样、技术领先、安全可靠智能设备。如智能门锁、智能窗帘和智能照明系统等，这些智能家居设备通过手机 APP 等移动端就能实现远程控制和智能场景设置，极大地提升了家庭生活的智能化水平^[1]。而国外的智能家居与智慧校园的发展起步早，产业底蕴深厚，行业发展稳固，技术领先。

但无论是国内还是国外，在智能家居和智慧校园的研究与实

践中都面临着一些共性挑战。其中，系统的安全性、数据隐私保护、设备的兼容性和易用性问题尤为突出^[2]。

随着5G、6G等新一代通信技术的普及，智能家居、智慧校园的通信速度和稳定性也将得到进一步提升，智能家居系统将更新迭代，因此，我们有理由相信，在不久的将来，智能家居将会成为人们日常生活中不可或缺的一部分^[3]。

二、智能家居的对智慧校园的便利

长期以来，各类各级学校投入大量人力物力提供教学设备设

施、生活设施、保障学生安全，但往往事倍功半。而智能家居技术，以其智能化、便捷化和高效化的特点，在日常生活中的应用日益广泛^[4]。当这种技术理念被引入到智慧校园的建设中时，它为校园管理和学生生活带来了诸多便利。

（一）智能化管理

智能家居通过物联网技术实现了设备的互联互通，智慧校园可以借鉴这一点，实现校园内各种设施的智能化管理。例如，通过智能传感器监测教室、图书馆等场所的温湿度、光照强度等环境参数，自动调节空调、照明等设备，以创造更舒适的学习和生活环境^[5]。

（二）便捷化服务

智能家居提供的便捷化服务，如语音控制、远程控制等，也可以应用于智慧校园中^[6]。例如，学生可以通过手机 APP 或智能音箱预约教室、图书馆座位，查询课程信息、考试成绩、心理咨询等，从而大大提高学习和生活的便利性。

（三）提升教学质量

智能家居技术可以应用于教学辅助设备的智能化改造，如智能黑板、智能课桌等，为师生提供更加便捷、高效的教学工具。同时，通过数据分析可以精准掌握学生的学习情况，为个性化教学提供依据^[7]。

（四）保障校园安全

智能家居技术中的智能安防系统，如智能门锁、智能监控、烟雾系统等，可以应用于智慧校园的安防建设中，提高校园的安全防范能力。通过实时监控和异常报警，及时发现并处理安全隐患，保障师生的生命财产安全^[8]。

（五）促进节能减排

智能家居技术通过智能控制实现能源的高效利用，智慧校园由于量大点多，智能家居技术更是能大幅度实现节能减排。例如，通过智能照明系统、智能温控系统等手段，减少能源浪费，降低校园运营成本，同时也有助于培养学生的环保意识。

三、智能家居系统在智慧校园中的应用实践

智能门禁系统和监控系统相互配合，对校园内的安全状况进行实时监控和预警，有效提升了校园的安全防范能力。智能图书馆系统则提供了图书查询、借阅、归还等一站式服务，特别是通过监控识别系统，实现能源管理，门禁打开，问题处理，温度控制，并能形成一系列的客观数据以供领导决策。智能家居系统使智慧校园的应用实践更加深入、更加智能、更加温馨，为师生提供了更加便捷、高效、安全的学习和生活环境^[9]。未来随着技术的不断发展和创新应用模式的不断涌现，智慧校园将会迎来更加广阔的发展前景和更加丰富的应用场景。

（一）智能门禁系统和监控系统相互配合

智能家居让人工智能、大数据和物联网等新技术融入校园生

活，逐步完善校园安全网络，推进智慧校园建设，为师生营造安全、和谐的校园环境。首先，学校可以引进智能家居中的安防监控系统，把安全监控系统和智慧校园平台连接起来，提前录入教职工、学生图像信息，在校门口、图书馆、宿舍楼等重点区域安装安防系统，对进入校园的所有人进行人脸扫描，便于实时分析、跟踪、判别监控对象，并在异常事件发生时提示、上报，一旦发现非法入侵者，可以及时通知保安和系统管理人员，提高校园安全治理质量^[10]。其次，学校可以通过遥控器或控制器调整校园内的摄像头方向、门禁关闭时间，进行校园布防，实现24小时智能化监控，一旦发现盗窃、破坏摄像头和门禁卡行为，可以自动报警，及时制止违法行为，进一步提高校园安全管理质量，为智慧校园建设奠定良好基础。例如学校保卫处可以利用安防系统进行夜间巡逻，对校园改革出入口、围墙等重点区域进行监控，并在视频控制室实时查看各个摄像头回传的画面，一旦发现盗窃行为，可以第一时间通知保安前去制止，并及时报警，维护学校财产安全，保障校园安全，进一步提高校园安全管理质量^[11]。

（二）智能图书馆系统与智慧图书馆衔接

高校可以引进智能家居控制系统，并把其和智慧图书馆连接起来，通过人脸识别实现自由式出入、自动借还图书和智能化调控灯光与温度等，实现智能化管理，从而提高图书馆服务和管理质量。例如学校可以在图书馆安装人脸识别和校园卡门禁系统，便于学生通过人脸识别、刷校园卡进入图书馆，并采集学生信息，并在图书馆电子显示屏上显示当前馆内人数；还可以在图书馆内摆放自动还书设备，便于学生通过扫描图书封面上的二维码归还图书，提高还书效率和服务质量^[12]。此外，图书馆还可以引进智能电器控制技术，通过定时、遥控等多种智能化控制方式对馆内的空调、饮水机、插座、台灯等进行智能化控制，避免电气发热引发火灾，对空调进行智能化控制，控制好温度和时间，营造舒适、愉悦的阅读氛围，进一步提高图书馆服务质量^[13]。例如图书馆可以利用智能化控制技术遥控馆内灯光、温度，根据天气变化、光线变化等灵活调整灯光亮度、空调温度，对不同区域设定不同的空调温度，避免计算机阅览室由于温度过高而造成短路，进一步提高图书馆消防管理质量，并实现节能环保的绿色发展目标。

（三）智能家居技术打造智慧教室

智能家居与智慧校园平台融合是必然趋势，可以智能化控制教室灯光、温度和空调，为学生营造舒适的学习环境，为提高教育教学质量奠定良好基础。高校可以把智能家居控制系统和智慧校园评价对接，把先进的照明技术与智能化管理手段相结合，根据局外界光线变化，自动调节灯具亮度，确保光线柔和、均匀，为校园教室提供舒适的光照环境^[14]。同时，智能灯光系统还可以根据人像识别技术判断教室环境，当教室内无人时，可以自动关闭或降低灯光亮度，从而达到节约电能的目的。此外，学校还可以在教室内安装空气质量检测设备，对教室内空气质量、温度

和湿度等进行检测与控制，例如检测教室内的 PM2.5、CO2 浓度等，一旦发现数值超标，可以自动开启换气设备，智能化调整室内空气质量，提高教室内空气质量^[15]。

四、结束语

智能家居技术，作为现代科技与生活紧密结合的产物，已经深入渗透到校园中，与智慧校园的发展共融共生。随着人工智能

的不断发展，5G，6G 网络的不断升级，智能家居技术必将通过高度集成化的智能设备和系统，把未来智慧学校打造得更加自动化、互联化，更重要的是，它实现了智能化管理，从而极大地提升了我们生活的便利性、舒适性和安全性。无论是智能照明、智能安防，还是智能温控等系统，都在以实际行动诠释着“智能”二字带来的变革，使得校园生活更加便捷、高效与智慧。

参考文献

[1] 宫晓东, 张佳乐, 陈立翰. 老年人心智模型研究及在交互设计领域的应用 [J]. 包装工程, 2021, 42(24).

[2] 何丽媛. 基于嵌入式的智能家居控制系统设计与实现 [J]. 电子制作, 2024, 32(4).

[3] 吕良. 智能家居系统集成下室内空间交互体验设计研究 [J]. 城市建筑空间, 2024, 31(12): 122–124.

[4] 罗丹, 赵莉. 基于深度学习的智能家居移动端人脸识别系统设计 [J]. 信阳农林学院学报, 2024, 34(02): 97–101.

[5] 韩君, 赵汉卿. 智慧养老背景下智能家居产品 App 界面情感化设计研究 [J]. 工业设计, 2024.

[6] 张晶晶, 李晨鸣. 智能家居混合声纹识别系统的应用及研究 [J]. 自动化与仪器仪表, 2023, (12): 139–143.

[7] 王名磊. 智能家居中的智能技术与用户体验优化策略分析 [J]. 集成电路应用, 2024, 41(01): 396–397.

[8] 曾亚鑫, 吕柯, 王冬. 智慧居家养老背景下的家居产品自然交互设计研究 [J]. 鞋类工艺与设计, 2023, 3(19): 135–137.

[9] 恩和门德. 大数据时代智慧校园建设存在的问题及策略分析 [J]. 中国新通信, 2023, 25(18).

[10] 郭晋勇. “智慧校园”理念下网络安全与数据安全监测预警体系的设计与建立 [J]. 九江学院学报 (自然科学版), 2024, 39(04): 65–69.

[11] 贾鑫鑫. AI 一体化智慧校园信息数据管理指挥中心平台建设——以广东开放大学为例 [J]. 中国信息化, 2024, (12): 69–71.

[12] 徐增涛, 马智勇. 基于 uniapp 与 uniCloud 云服务的智慧校园小程序设计与实现 [J]. 电脑编程技巧与维护, 2024, (12): 64–68.

[13] 杜学文, 王钊, 王田, 等. 无源光网络可视化底座在智慧校园中的应用探讨 [J]. 现代传输, 2024, (06): 28–31.

[14] 王春波, 姜晓明. 基于人工智能大模型的高校智慧校园服务体系构建研究 [J]. 华东科技, 2024, (12): 119–121.

[15] 何奇兵. 基于 Web3D 智慧校园系统应用设计与建设评价 [J]. 智能计算机与应用, 2024, 14(12): 74–81.

数字化赋能高等教育高质量发展的策略

李跃勇

滇西应用技术大学, 云南 大理 671000

DOI: 10.61369/TACS.2025010030

摘要： 信息时代背景下，数字化技术广泛应用于高等教育领域，为了应对技术革新带来的机遇、挑战，促进教育的高质量发展，高校需要贯彻人本主义理念，重视个性化学习平台的建设，密切师生交流。同时，高校开展教学方式革新，提升其主动性、个性化，加强虚拟技术的使用，有效培养学生知识学习能力。[1] 本文从高等教育层面出发，分析了数字化赋能教育高质量发展的内涵，并提出具体的实践策略，旨在提升高等教育质量，为教育活动革新积累经验。

关键词： 数字化；高等教育；高质量发展

Strategies for Digital Empowerment of High-Quality Development in Higher Education

Li Yueyong

West Yunnan University of Applied Sciences, Dali, Yunnan 671000

Abstract： Against the backdrop of the information age, digital technologies have been widely applied in the field of higher education. To seize the opportunities and address the challenges brought about by technological innovation, and to promote the high-quality development of education, universities need to implement the humanistic philosophy, attach importance to the construction of personalized learning platforms, and strengthen communication between teachers and students. At the same time, universities should innovate teaching methods to enhance their initiative and personalization, and increase the use of virtual technologies to effectively cultivate students' knowledge acquisition capabilities. Starting from the perspective of higher education, this paper analyzes the connotation of digital empowerment for high-quality education development and proposes specific practical strategies, aiming to improve the quality of higher education and accumulate experience for educational innovation.

Keywords： digitalization; higher education; high-quality development

引言

随着数字化技术的创新，数字化成为促进现代化的重要因素，加快了高等教育高质量发展步伐。《教育信息化2.0行动计划》的落实，有助于教育数字化发展，其中高等教育领域，需要遵循以生为本原则，建设高质量教育体系。高等教育面临数字化冲击、挑战，也需要把握数字化转型机遇，提升教育质量。^[2] 数字化赋能背景下，高等教育面临许多困境，如数字资源建设困境、数字教学方式瓶颈等，不利于高校教育的高质量发展。对此，高校需要把握数字化赋能内涵，调整数字化教学策略，加快数字化技术、高等教育的融合，切实满足现代化发展需求，提升育人有效性。

一、数字化赋能高等教育高质量发展的内涵

（一）贯彻以生为本理念

数字化赋能高等教育的本质是服务，满足师生发展需求。根据师生需求，可以借助虚拟感知、大数据等技术，丰富教育内容，包括体验、智能以及虚拟等，有效减少重复性工作，重视个体感知，提升其主观能动性。教师还需要把握教育本质，巧用数字化技术，调整教学、科研活动，促进教学任务的实现，并开展多场景交互，切实提升教学效果。在高等教育领域，学生占据主

体地位，教育数字化可以使学生积极参与到知识学习中，并建设虚拟场景，使学生产生沉浸式体验，提升学习趣味性，激发学生科研潜力。^[3] 高等教育的数字化发展，可以促进教育改革，方便个性化育人的开展，落实因材施教理念，促进育人活动的个性化发展。

（二）促进教育模式创新

在高等教育发展过程中，出现了自主发展能力不足、创新型人才培养不足等问题，而数字技术与高等教育的融合，可以创新教学内容，促进教育技术创新，加快高等教育自主创新步伐。^[4] 同

时,智能教育平台、翻转课堂等新型教学工具的出现,在教学实践过程中,教学方式不断革新,并加强了大数据平台、动态监测等工具的使用,调整教学分析活动,为高等教育的高质量发展提供助力。

（三）打破教育资源限制

高等教育的优质资源受限于特点学校、体制,逐渐形成资源共享壁垒。但数字技术的快速发展,有助于打破相关壁垒,促进教育资源传播,为资源共享提供可能。通过建设在线教育平台,加强个性化教学工具的使用,能够促进科教资源传播,有效拓展其覆盖范畴。通过科学的资源分享模式,可以促进育人活动的进步,促进高等教育普及,建设大众化教学路径。^[6]同时,数字技术的使用,可以促进传统文化的融合,促进教育资源更新,有效传承文化遗产,为文化的共享提供新路径。通过育人活动的创新,能够创新高等教育模式,丰富课程与教学,帮助学生直观了解传统文化。

二、数字化赋能高等教育高质量发展的实践策略

（一）建设基础设施,共享教育资源

第一,高校需要重视数字化平台建设,促进教育高质量发展,加快教育数字化转型,为其提供生存空间。一方面,遵循共享共建原则,建设数字化教学平台,真正做到公平有质量,切实提升育人效果。另一方面,将开放共享作为价值导向,促进高等教育发展,加快数字化转型,营造丰富的生存空间。数字化教学平台与空间的建设,可以为学生提供多样支持,包括日常教学、科研等。同时数字化平台具有丰富的教学资源,表现出方便储备、访问速度快等特点,教学类型较为丰富,有助于提升教学质量,方便高等教育资源公共平台的建设。^[6]基础设施建设的开展,有助于课程资源建设,开发高质量、高层次配套设施,加快高等教育的高质量发展,提升资源类型的多样性、教学资源的丰富性,发挥数字化转型作用,凸显高等教育发展价值。

第二,高校可以把握基础设施,组建数字化转型资源共享平台,加快高等教育数字化发展,建设良好的科学范式。高校需创新数字化转型,完善数据应用、管理以及监督系统。如数字化监管设施的完善,可以对高校招生录取信息进行收集,了解资源使用、人才培养等数据,开展定期收集,并做到资源公开,加快高等教育信息与数据资源的共享,切实提升信息资源质量,发挥数据安全保障作用,促进教育数字化转型。^[7]另外,高校可以创新资源共享平台,加快数字化发展。如可以建设不同地区、高校的数据收集、分析标准,结合自身发展特点,推动高等教育发展,促进育人链、科研链等匹配与对接,促进高等教育资源的共享,真正做到公平性、适配性,有助于实现教育公平,加快教育现代化发展步伐。

（二）提升数字素养,培养高阶思维

基于数字时代背景,高校需要完善数字素养培养体系,满足师、生、校需求,促进教育思维转变。因此,教师需要正确看待数字技术,掌握数字化理论与实践能力,不断提升自身的数字技

术应用能力,调整教学活动,为学生营造良好学习氛围,重视培养学生数智化思维能力,采取言传身教的方式,切实提升学生的数字化素质。教师可以使用研学、引导以及监督等方式,使学生参与情景化数字学习中,并指导学生规范筛选数字资源,满足学生特点需求,如数字敏锐度高、好奇心强等,加快数字教学模式的创新。^[8]在教学实践过程中,高校需重视数字素养框架建设,同时完善评估体系,面向全体师生开展数字化专业课程,有效落实数字话教学,建设多元化课堂环境,促进师生数智思维转换,培养其高阶思维能力,为高等教育的高质量发展奠定基础。

（三）转变教学模式,提升育人质量

在高校的教学过程中,受到传统教学理念的影响,教师的知识讲述占据主导,学生只是被动接受知识,缺乏学习积极性。为了满足时代发展需求,方便学生开展个性化学习,高校需要重视教学方式转变,加强互联网技术的使用,为学生随时提供学习资源。^[9]学习方式的改变,对学生学习能力的要求更加严格,其中数字技术的使用,可以有效革新教学模式,其中具体策略如下:

第一,重视混合式教学的开展。在教学实践过程中,教师可以融合线上、线下教学,发挥二者优势,不仅可以方便教师开展引导,还能够满足学生需求,提升育人质量。高校还可以加强混合式教学实践,切实提升专业课程质量。

第二,教师需加强VR、AR技术的使用,营造良好课程环境,使学生活动沉浸式学习感受,切实提升其知识学习兴趣,使其具有更高的参与度。教师可以了解教学场景,熟悉先进技术的应用方式,并开发相关课程资源,营造良好教学环境。^[10]

第三,落实翻转课堂。翻转课堂指的是传统课堂教学、课后作业相颠倒的教学方式,在课前学生能够借助视频、材料等,进行知识的自主学习,并在课堂中进行交流与答疑。以上教学方式的开展,可以优化教学环境,提升学生学习能力,使其开展相互协作。

第四,教师需要关注学生自主学习能力的提升。在教学实践过程中,教师需要结合数字化需求,重视培养学生自主学习技能,并开展引导活动,帮助学生熟练掌握学习方法,切实提升其知识学习效率,取得良好的教学效果。同时,教师还需要丰富教学资源、工具,为学生自主学习活动奠定基础。

第五,引导学生开展协作学习。教师可以鼓励学生进行小组合作,共同完成学习任务。基于数字时代特点,协作学习具有便捷、高效特点,教师需倡导该学习模式,有效提高学生团队合作能力。

（四）巧用数字技术,开展动态评价

随着教学理念的更新,高等教育体系中,教学评价的开展,更加看重学生知识学习过程,关注其实践能力,并开展对应评价。以上转变的存在,需要改善教学活动,使评价、监测突破“教”的局限,做到有效拓展。通过全方位评价的开展,能够认识学生知识学习效果,了解其应用技能,促进教育改革的顺利开展。

为了促进教学目标的实现,新型评价、监测体系的建设,可以关注学生、家长以及企业等主体,将其融入其中,建设动态、

多维度评价监测体系。通过体系的建设，不仅可以实时把握学生知识学习过程，还可以做到及时反馈与收集，了解家长对企业教学质量的需求。通过以上协同模式的建设，有助于打破传统教学平台面临的时间、空间限制，为教育评价体系的创新发展提供助力。数字技术的使用，可以建设动态评价监测体系，发挥了良好的技术支持作用。教师可以应用智能技术，清晰认识各量化因素，如教学效果、师生互动等，使评价更加具象化。由于教育场景、需求的差异，教师能够设计专业化的智能评价体系，为学生制定个性化发展计划，切实提升其专业素养。基于以上评价体系的建设，可以有效收集数据，开展深层次分析，并及时将分析结果予以反馈，为后续教学决策提供依据。另外，区块链技术的发展，可以使监测数据具有独立性、可溯源性，减少人为误差带来的影响。通过以上技术的使用，能够建设良好的育人评价体系，

使评价结果更加公正与透明。

三、结束语

综上所述，数字化时代背景下，高等教育面临新的调整 and 机遇，为了实现数字化赋能，加快高等教育高质量发展，高校需从多角度出发，为教学提供多角度支持。高校需贯彻以生为本理念，关注学生全方位发展，满足其个性化需求，并推广终身教育理念，激励学生不断进步。高校可以创新教育方式，促进学生知识学习状态的转变，鼓励其积极探究专业知识，得到良好的个性化成长。同时教学内容的多样化，可以满足不同学生需求，提升其知识学习热情，并建设良好的教育体系，为师生提高良好服务，切实提升高等教育质量。

参考文献

[1] 肖迎春. 数字化赋能高等教育高质量发展 [J]. 教书育人 (高教论坛), 2024, (24): 1.

[2] 本刊编辑部. 《数字化转型赋能高等教育高质量发展》征稿启事 [J]. 教育观察, 2024, 13(22): 67.

[3] 杨莹, 徐茜, 林晓燕. 数字化赋能高等教育高质量发展的内涵、挑战与对策 [J]. 科教导刊, 2024, (18): 4-6. DOI: 10.16400/j.cnki.kjdk.2024.18.002.

[4] 祁占勇, 吴仕韬. 数字化转型赋能职业教育高质量发展的内在逻辑与推进策略 [J/OL]. 现代教育管理, 2024, (05): 117-128

[5] 祁占勇, 吴仕韬. 数字化转型赋能职业教育高质量发展的内在逻辑与推进策略 [J]. 现代教育管理, 2024, (05): 117-128. DOI: 10.16697/j.1674-5485.2024.05.012.

[6] 张敏, 姜强, 赵蔚. 数字化转型赋能高等教育高质量发展——基于 TOE 框架的组态路径分析 [J]. 电化教育研究, 2024, 45(03): 54-61.

[7] 祁占勇, 穆航. 数字化赋能西部高等教育高质量发展的内在机理与路径建构 [J]. 西北工业大学学报 (社会科学版), 2024, (04): 55-65.

[8] 孙哲, 甘雨洋. 数字化赋能高等教育在线教学高质量发展的现实基础与优化路径 [J]. 现代教育管理, 2023, (12): 122-128.

[9] 陈林. 数字化转型赋能高等教育高质量发展: 价值机理与推进策略 [J]. 教育学术月刊, 2023, (08): 95-103.

[10] 郝璐迪. 信息技术赋能西藏地区中等职业教育高质量发展的现状、问题及提升策略 [D]. 北京邮电大学, 2023. DOI: 10.26969/d.cnki.gbydu.2023.001859.

浅析中职网络课程 OSI 七层模型的教学方法

——以分层教学为视角

余晶晶

武汉市交通科技学校, 湖北 武汉 430051

DOI: 10.61369/TACS.2025010036

摘要： 随着信息技术的快速发展，计算机网络技术在各个领域得到了广泛应用。中职学校作为培养技术技能型人才的重要基地，网络课程的教学质量直接影响到学生未来的职业发展。OSI 七层模型作为计算机网络技术的基础理论，对于学生理解网络通信原理具有重要意义。本文以分层教学为视角，探讨中职网络课程 OSI 七层模型的教学方法，旨在提高教学效果，培养学生的创新思维和实践能力。

关键词： 分层教学；中职网络课程；OSI 七层模型；教学方法

Teaching Strategies for the OSI Seven-Layer Model in Secondary Vocational Networking Courses: A Hierarchical Pedagogy Approach

She Jingjing

Wuhan Transportation Science and Technology School, Wuhan, Hubei 430051

Abstract： With the rapid development of information technology, computer networking has been widely applied across various fields. As pivotal institutions for cultivating technical talents, secondary vocational schools' network course quality directly impacts students' career development. The OSI seven-layer model, being the fundamental theory of computer networking, plays a crucial role in understanding network communication principles. From the perspective of hierarchical teaching, this study explores pedagogical methods for the OSI model in vocational education, aiming to enhance instructional effectiveness while fostering students' innovative thinking and practical competencies.

Keywords： hierarchical teaching; secondary vocational networking courses; osi seven-layer model; instructional methodology

引言

二十大报告强调，要加快建设网络强国，它是实现“四个全面”战略布局的重要举措，也是实现两个一百年奋斗目标和中华民族伟大复兴中国梦的必然选择。在这一背景下，中职学校作为培养技术技能型人才的重要基地^[1]，其计算机网络课程对于培养新时代信息技术人才具有重要意义。在中职教育中，网络课程的教学目标是让学生掌握计算机网络的基本概念、原理和应用技能，为今后的职业发展打下坚实基础。OSI 七层模型作为计算机网络技术的核心理论，对于学生理解网络通信原理具有重要意义。然而，由于中职学生的基础知识和学习能力存在差异，且该概念内容抽象，客观存在学生对该知识点理解不透的问题，传统的教学方法难以满足不同层次学生的需求。因此，探讨以分层教学为视角的中职网络课程 OSI 七层模型教学方法具有重要的现实意义^[2-3]。

一、中职网络课程教学现状与问题

在课程调研中，笔者发现，学生学习中存在的问题主要包括：1、学生逻辑思维较弱、抽象理解能力不足，且死记硬背也容易出现错误。2、学生对网络结构的重要性认识不够，学习动力不足^[4]。教师教学方面存在的问题则主要是教学形式单一，缺乏有效互动，仍是老师主导，学生被动接受的过程，学生的参与度

低，无法调动学生的自主性及创造性^[5]。同时，教师对学生设置的是一刀切似的统一教学目标，很难顾及学生的个性化需求。而针对教学内容本身，有90%的学生认为网络七层模型知识点抽象复杂，难以理解掌握。所以，教学概念的理论性太强也是客观存在的痛点。

本文系武汉市教育科学规划第六批教师个人课题“中职计算机网络课程 OSI 模型教法研究”（课题编号：2022G507）的研究成果。

二、实施分层教学的必要性

（一）学生个体差异显著

中职学生在入学时，其基础知识、学习能力和学习兴趣等方面存在较大差异^[6]。部分学生可能已经具备一定的计算机网络基础，而另一部分学生则可能对计算机网络知识知之甚少。传统的“一刀切”教学模式难以满足不同层次学生的学习需求，导致学习效果不佳。

（二）课程内容复杂多样

中职网络课程涵盖了计算机网络的多个方面，包括网络基础理论、网络设备配置、网络应用开发等。这些内容既有理论性较强的，也有实践性较强的，对于不同层次的学生来说，理解和掌握的难度不同。因此，需要根据学生的不同层次，对教学内容进行合理分层，以提高教学效果。

（三）教学资源丰富多样

随着信息技术的不断发展，教学资源也越来越丰富多样。教师可以利用多媒体教学、网络教学平台、在线课程等多种教学资源，为不同层次的学生提供个性化的学习支持^[7]。通过分层教学，可以更好地整合和利用这些教学资源，提高教学效率。

三、基于分层教学的教学设计

针对这些痛点问题，立足“激发学生兴趣，分层设计”、“以学生为中心，基于线上线下混合模式”，实现课前课中课后全方位全过程教学。

（一）学生分层

在课程开始前，通过摸底考试、问卷调查等方式，了解学生的计算机网络基础知识、学习能力和学习兴趣，将学生划分为不同层次^[8]。本次研究可以将学生分为基础层、提高层。基础层的学生主要掌握计算机网络的基本概念和基本操作；提高层的学生在掌握基础知识的基础上，进一步学习网络设备的配置和网络应用的开发。

（二）教学目标分层

根据不同层次学生的特点，制定相应的教学目标。对于基础层的学生，教学目标主要是掌握计算机网络的基本概念、基本原理和基本操作，能够进行简单的网络配置和故障排除；对于提高层的学生，教学目标是在掌握基础知识的基础上，能够进行网络设备的配置和网络应用的开发，具备一定的网络故障诊断和解决能力^[9]。

（三）教学评价分层

建立多元化的教学评价体系，对不同层次的学生进行评价。评价内容不仅包括学生的知识掌握程度，还包括学生的学习态度、学习能力、实践能力、团队协作能力等方面^[10]。对于基础层的学生，评价标准可以相对较低，主要考察学生对基础知识的掌握程度和基本技能的操作能力；对于提高层的学生，评价标准可以适当提高，除了考察基础知识和基本技能外，还要考察学生的实践能力和解决问题的能力。

四、具体实施

1. 课前：教师布置预习“网络 OSI 七层模型”微课视频^[11]，直观地展示 OSI 模型的结构和工作原理。学生观看后，完成课前任务单（含问题收集）。教师针对学生反馈的问题，了解学生的掌握程度，设计分层教学任务，解决重难点。

课前任务单：

	学生	教师
任务一	观看“网络 OSI 七层模型”微课视频；	挑选或制作合适的微课；测试学生在观看视频后对知识点的掌握情况，了解学情并将其作为课中分组的依据
任务二	回答选择题 观看后请提出一个问题	

2. 课中：以模拟公司运营的方式请学生依据预习视频，合作完成目标项目，即列举生活中的常见实例类比讲解网络七层模型概念，并完成展示 PPT^[12]。教师总结、延伸引导学生思考如何将 OSI 模型的概念应用到实际场景中，例如如何诊断网络故障^[13]、如何优化网络性能等，以帮助他们更好地理解和应用相关知识。

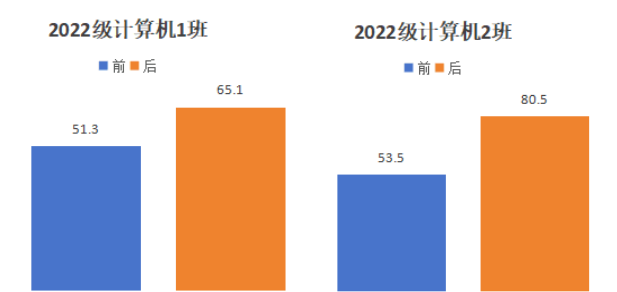
课中任务单：

	学生		教师
任务一： 组建模拟公司并展示	CEO	组建模拟公司，完成角色划分并填写角色表格； CEO(分工)、CTO（技术）、CMO（宣发）、COO（内容）、创意总监、机动人员	观察、引导、总结； 点评各组并给出记忆口诀； 引导学生思考如何诊断网络故障；
	COO	主导内容构思； 走理解线路：列举生活实例类比 OSI 模型 走记忆线路：自创记忆口诀	
	CTO	创作令人印象深刻的 PPT	
	CMO	上台展示并讲解 PPT	
任务二	通过公司间互评，看哪家公司的项目得分最高		

3. 课后：通过课后作业及问卷检查教学的有效性。

课后任务单：

	学生	教师
任务一	完成作业	差异化设计作业，小组评分及教师评分均纳入成绩评价范畴
任务二	填写自评表	将作品做成带配音的文件，以匿名方式给 22 轨道班的同学观看，并投票评分。
任务三	完成课后问卷调查	分析学生掌握情况，写课后反思



五、效果分析

按照以上设计,笔者分别在22级计算机的2个班进行了对比测试。1班按照传统方式教授,2班按照设计方式教授。在同样进行课前预习的情况下,通过对比课后任务单的完成情况,显示如右图表。可见,使用后一种教法成绩提高了27%,而前者只提高了约14%。

通过模拟公司运营完成任务,达到分层教学的目的,CEO组长需要了解组内成员各自的特点并进行组织分工,锻炼了组织协调管理能力;CMO上台讲解,发展了他的语言表达及逻辑思维能力;CTO技术职位给PPT学得好的同学发挥创意及技术的平台;内容构思上需要创意总监;最后大家的团队协作能力也都得到了提升。

通过作业及课后问卷调查可以发现,学生普遍认为分层任务的难度设置相对适宜,既不会因过于简单而感到枯燥乏味,也不会因过于困难而产生挫败感,而是处于一种能够激发他们探索欲望和求知动力的“最近发展区”内,具有适度的挑战性,使学习目标与学生实际能力区间高度匹配。同时,分层评价机制也展现出了显著的优势。它摒弃了传统的“一刀切”评价模式,根据不同层次学生的学习目标和任务要求,进行个性化、差异化的评价。这种评价方式能够全面、客观、公正地衡量学生的学习成果,不仅关注学生知识掌握的程度,还注重学生在学习过程中的思维能力、实践能力、创新能力等多方面能力的发展。例如,对

于基础层次的学生,评价重点在于他们对基本概念和原理的理解、记忆与应用;对于提高层次的学生,则更注重他们对知识的综合运用和问题解决能力。在这种分层评价机制的激励下,学生的各项能力得到了充分发挥。他们积极参与课堂讨论、小组合作学习以及各类实践活动,主动展示自己的学习成果,不断挑战自我,突破自我。学生们纷纷表示,在这样的教学模式下,他们能够清晰地看到自己的进步与成长,每一次完成任务后的成就感都极大地增强了他们的学习自信心,让他们真正体会到了学习的乐趣和价值,切实做到了学有所获。

六、结束语

本研究以OSI七层模型为切入点,构建了“分层目标—分层任务—分层评价”三位一体的教学模式^[14],可以满足不同层次学生的学习需求,使每个学生都能在原有基础上得到充分发展,对于提高教学效果,培养学生的团队协作能力、创新思维和实践能力具有重要意义。在实际教学中,教师应根据学生的实际情况,灵活运用各种教学方法,如类比法、项目驱动教学法、案例教学法、口诀法等,帮助学生更好地理解记忆OSI七层模型的原理和应用。同时,在辅助学生突破概念理解难关方面,还可以组织团队开发基于VR/AR的虚拟网络仿真资源库^[15],帮助学生直观观察数据在不同层之间流动变化、观察数据封装、协议交互等抽象过程。

参考文献

- [1] 教育部职业教育与成人教育司. 中等职业学校计算机网络技术专业教学标准(2020年版)[M]. 北京: 高等教育出版社, 2020.
- [2] 路以兴, 魏志慧. 基于诊改理念的职业教育三闭环混合式教学模式的构建与实证研究[J]. 职教论坛, 2022, (3).
- [3] 郭高洋, 柴草. 建构主义学习理论视角下高职院校实现质量型扩招的思考[J]. 教育与职业, 2022, (5).
- [4] 徐丽华, 赵刚. 中职学生网络技术课程学习动机调查与对策[J]. 教育研究与实验, 2020(3): 102-106.
- [5] 柳毅, 王晓耘. 基于智慧教育的专业教学模式探索与实践[J]. 继续教育, 2017, (7): 15-18.
- [6] 王兆华. 职业教育分层教学模式研究与实践[M]. 北京: 教育科学出版社, 2019.
- [7] 刘洋, 周静. 混合式学习模式下中职学生分层评价机制研究[J]. 职业技术教育, 2021, 42(20): 56-60.
- [8] 张伟, 李红梅. 分层教学在中职计算机网络课程中的实践探索[J]. 中国职业技术教育, 2020(14): 72-75.
- [9] 邢丽丽. 基于精准教学的混合式教学模式构建与实证研究[J]. 中国电化教育, 2020, (9).
- [10] 李春密, 刘艳房, 徐月. 以课后作业评价为主体的教师评价体系研究[J]. 河北师范大学学报(教育科学版), 2012, (2).
- [11] 陈明, 王芳. OSI七层模型可视化教学工具设计与应用[J]. 实验技术与管理, 2021, 38(5): 130-134.
- [12] 黄志强, 吴晓莉. 项目驱动法在中职网络技术课程中的应用效果分析[J]. 职教论坛, 2019(12): 88-92.
- [13] 雷震甲. 网络工程师教程(第5版)[M]. 北京: 清华大学出版社, 2018.
- [14] 冯晓英, 王瑞雪, 吴怡君. 国内外混合式教学研究现状述评[J]. 远程教育杂志, 2018(3): 12-20.
- [15] 高翔, 林敏. 基于VR的计算机网络抽象概念教学实验设计[J]. 中国电化教育, 2022(8): 112-118.

移动警务系统中数据管理监督措施探讨

刘骋昊, 尤慧, 宋蕾

北京警察学院, 北京 102202

DOI: 10.61369/TACS.2025010037

摘 要 : 随着警务大数据的广泛应用和智慧公安的建设发展, 移动警务系统已成为维护社会安全稳定、打击违法犯罪、保护人民生命财产安全的主要工作工具之一, 随之而来的数据安全使用、管理监督等问题也呼之欲出。当前, 移动警务系统使用中数据安全管理制度尚不完善, 数据使用授权和安全管理之间的均衡关系尚存不足, 亟需完善相关监督体系, 以确保数据高效利用和安全管理。本文通过分析移动警务系统中数据使用管理风险, 提出管理监督系统建设构想, 为移动警务系统数据使用管理提供一些有益的参考。

关 键 词 : 移动警务; 警务数据; 数据分类授权; 监督检查

Discussion on Supervisory Measures of Data Management in Mobile Police System

Liu Chenghao, You Hui, Song Lei

Beijing Police College, Beijing 102202

Abstract : With the wide application of police big data and the construction and development of smart public security, the mobile police system has become one of the main working tools for maintaining social security and stability, combating illegal and criminal activities, and protecting people's lives and property. Subsequently, problems such as the secure use of data, management and supervision have also emerged. At present, the data security management system in the use of mobile police systems is still not perfect. The balanced relationship between data usage authorization and security management is still insufficient. It is urgent to improve the relevant supervision system to ensure the efficient utilization and security management of data. This paper analyzes the risks of data usage management in the mobile police system and proposes the construction concept of the management supervision system, providing some useful references for the data usage management of the mobile police system.

Keywords : mobile policing; policing data; data classification authorization; supervision and inspection

引言

新一代移动警务系统是打造智慧公安的关键环节, 并随着新兴技术的不断涌现和应用领域的不断扩展, 而不断细化发展。以智能移动终端为载体的新一代移动警务终端在公安行业的重要性作用日益突出, 通过移动警务系统录入、调取、使用移动警务已成为警务数据使用的主要方式之一。合理、依规、合法的使用警务数据是对新一代移动警务建设发展的基本要求, 建立健全完善的数据管理监督机制, 是提高公安机关内部数据使用管理规则意识, 是保护数据安全, 高效利用数据的有效途径和必要手段。

一、移动警务系统数据保护现状分析

智慧公安的构建标志着公安信息化正在走向数字化、网络化、智能化的高度融合, 满足了大数据时代社会对公安工作明确、快速、高效、灵活、智能响应的需求, 拓展公安机关便民服

务的新空间。移动警务系统的普及推广, 是实现智慧公安的重要载体, 它突破了传统公安工作模式对时间、空间、设备的限制, 有效地提高了民警工作效率, 极大地节约了时间成本, 促进了公安工作的智能化、移动化和信息化, 为捍卫政治安全、维护社会安定、保护人民安宁发挥着至关重要的作用。

课题项目: 本文系北京警察学院青年项目《防范滥用网络技术措施制度分析》, 项目编号: 2023KQN06的研究成果

作者简介:

刘骋昊, 女, 北京市, 讲师, 硕士研究生, 主要研究方向: 网络安全与执法;

尤慧, 女, 北京市, 副教授, 博士研究生, 主要研究方向: 网络信息安全;

宋蕾, 女, 北京市, 副教授, 博士研究生, 主要方向: 信息安全技术。

（一）移动警务系统

近年来，公安部门积极探索实现了警务前置，优化了警务格局，探寻实施主动警务、预防警务的方法措施，参与社会治理主责主业，走好“主防”之路的生动实践，先后实施了“一警多能”、扁平化指挥、立体化防控、网格化警务等多种变革。在这些改革措施中，移动警务以其机动灵活，易于调配等特点，是解决警务“最后一公里”的问题主要手段之一^[1]。移动警务系统作为连接移动警务终端和警务数据资源使用的媒介，也迅速向智慧化、集成化、开放化发展，它是高效便捷的使用警务数据的重要支撑，是实现“采、验、联、查”智能终端功能的底层基础。一线民警利用移动警务终端，通过移动警务系统，使用警务数据，提升了执勤执法、采集信息和服务群众的工作效率，丰富了打击、防控违法犯罪信息化手段。

（二）警务数据

警务数据是指公安机关在执行公务、履行职责的过程中所搜集的信息、数据的统称。在科技兴警战略指导下，我国各级公安机关不断加快数字化转型步伐，警务数据成为重要资源，得到了开放共享与广泛应用，其规模急速增长，同时也因为数据的大量收集、储存、处理、使用带来的全风险不断增加。警务数据兼具与国家安全和公共安全关联度高、数据内容涉密性强以及涵盖个人敏感信息等多种特殊属性，其安全建设、管理、使用事关国家安全、社会稳定及个人信息保护等多方面，所以，警务数据安全问题不容忽视。目前，警务数据按照“人员、地理、事件、物品、组织”五要素进行划分、存储，根据不同的公安业务需求建设具有不同功能的公安信息系统模块，已实现预测发展趋势、提供决策依据、提供管理纽带、打击违法犯罪的目标。随着公民个人信息保护意识的不断增强，尤其是《中华人民共和国个人信息保护法》颁布实施后，对公安机关采集、管理、使用公民个人信息提出了更高的要求 and 更严的标准^[2]。如何在满足公安工作需求的前提下，保护公民信息权，依法合规使用警务数据，已成为公安执法过程中的热点问题之一。

（三）数据安全风险

警务数据行为主要包含了数据采集、数据分析、数据挖掘、数据研判、数据应用和数据存储等警务工作流程^[3]。从警务数据行为分析，警务数据的安全风险分为静态风险和动态风险。静态风险是指警务数据在存储过程中产生的风险，例如，外部的攻击入侵、内部的管理缺少等；动态风险是指警务数据在使用过程中所产生的风险，例如，违规非法使用、失泄密等^[4]。随着移动警务终端的智能化、普及化发展，警务数据在公安工作中的应用将更加趋于开放性，数据安全风险逐渐增加。

二、原因剖析

移动警务终端作为警务数据采集、应用的主阵地，移动警务系统是连接移动警务终端和内部公安网的桥梁纽带，是确保警务数据安全使用的关键环节。在实际工作中，除技术层面的安全风险，数据分级管理、授权使用、审批管理、监督检查等制度层面

的不健全、不完善，也会为警务数据安全带来巨大的风险隐患。

（一）数据分级管理使用制度不健全

从公安工作角度看，公安业务涉及的数据种类繁多，数据量大，人、地、物、组织、案（事）件五要素数据关系复杂，数据回溯性强，业务流程多，又由于公安工作涉及国家安全、社会稳定、人民安宁，公安数据包含大量隐私和敏感数据，具有较强的保密性。这些特点都决定了公安数据仅以要素类型进行分类、使用、管理，易出现公安机关内部超范围、超标准使用警务数据，甚至是倒卖警务数据、失泄密事件的发生，严重损害国家、社会、公民的利益，对公安公信力造成不良影响^[5]。

（二）授权准入机制缺乏考核环节

警务数据使用授权机制以民警身份认证为主，仅需公安机关内部提供工作证明即可，缺少对数据使用前，对使用规则的系统性学习或培训，及考核环节，促使民警无法整体了解警务数据分类管理标准及使用审批流程，易造成民警规则意识欠缺，出现重使用轻管理现象。

（三）审批模式僵硬

按照警务数据“谁使用谁审批，谁审批谁监督”原则，数据使用审批多以部门领导为核心的“中心化”审批模式，易受领导工作安排、沟通等人因素为影响，造成审批不及时、审批事项了解不全面，制约了数据使用的及时性、高效性，也可能为后期监督检查工作的开展造成阻碍。

（四）监督检查方法不完善

警务数据监督检查工作多采用职能部门“大水漫灌”式定期检查为主，主要集中在事后检查一个关键点上，无法从源头上、制度上制止违规违法现象的发生^[7]。审批人无法有效起到监督作用，形成全方位、全流程监督模式，切实提升警务数据安全管理水平。

三、移动警务系统中数据管理监督体系

警务数据在公安工作中发挥着至关重要的作用，在移动警务系统使用过程，如何能既保证警务数据安全的，又能够保证使用的便捷性。针对此问题，提出了五条数据监督管理措施的建议，具体包括：

（一）建立数据等级使用管理机制

在原有警务数据要素划分存储的基础上，按数据敏感度及隐私程度划分为：公开类数据、半公开类数据、指定公开类数据及高敏感类数据。其中，隐私程度由涉及数据对公民、团体、组织的影响程度进行度量。公开类数据是指任何个人和组织均可直接获取的数据，例如手机号码、组织名称等；半公开类数据是指任何个人和组织可通过间接方式获取的数据，例如出行信息、住宿信息等；指定公开类信息是指在指定范围内公开数据，例如单位内部文件、微信群内信息；高敏感类信息是指仅个人或组织及信息管理机构知晓的信息，例如银行卡号、聊天记录等^[8-11]。

按照不同等级数据采取不同等级使用审批机制，对公开、半公开类数据可采取“先使用，后监督”的方式，监督采取随机抽

查和重点核查的方式开展，保障警务数据的及时性。对指定公开类数据可采取“先使用，后审核”，以任务为单位，一任务一审核，简化审批流程。对高敏感类数据进行阶段化处理，对初始数据采取“先审批，后使用”，提高使用准入标准，对公安执法过程中产生的衍生数据，采取“先使用，后审核”，优化审批流程，提高公安工作效率。

（二）建立授权管理准入机制

在以公钥基础设施（Public Key Infrastructure, PMI）为基础的认证系统上，增加数据等级授权及准入机制，即按照数据等级不同，对不同层级公安部门、不同警种、不同级别、不同岗位的民警进行授权，分层分级管理使用数据，在满足一线实战需求的基础上，可控制高敏感类数据使用范畴，即满足打击犯罪，维护社会稳定，又确保执法过程中对公民个人隐私的保护。在以授权管理基础设施（Privilege Management Infrastructure, PKI）为基础的授权访问系统上，增加培训考核机制，采取“先培训，再上岗”策略，即除申请移动警务终端的身份认证外，还需要通过各级认证中心 Certificate Authority, CA）的培训考核工作，以提高民警数据使用能力和保密责任意识^[12-15]。

（三）事前互认审批机制

对需要事前审批的指定公开类数据和高敏感类数据，可采取“去中心化”的互认审批机制，即在使用审批时，在原有部门领导审批的基础上，增加同岗同勤民警进行互认审批机制，以保障数据使用的及时性，并起到了相互配合、互相监督的作用。同时，将互认审批内容，推送部门领导事后审核，保证“谁使用谁监督”工作原则。

（四）事中技术阻断机制

事中采取系统技术阻断机制，在数据使用过程中，民警可实时监督自己审批任务的数据使用情况，对其中发现，可能存在违规使用情况，可通过移动警务终端问询，并冻结任务，数据使用民警给予答复后，可继续使用。对确认违法违规使用数据的任务，可终止任务，并提交上级领导复核，以保障“谁审批谁监督”原则。

（五）事后执法监督机制

碎片化和定期化、层级式和扁平式、随机抽查和重点检查相结合的方式开展移动警务系统数据使用执法监督工作，即从单位内部自查和上级单位两个层次开展检查工作，单位内部设立专职法制监督岗位，培养法制监督员，实时开展自查工作，使监督工作碎片化融入公安执法工作中，提高民警责任意识。上级单位按照瀑布式，定期逐级开展监督检查工作，随机抽查授权范围、使用标准、审批流程等数据使用管理工作，对重点案事件、敏感时间节点、存疑使用情况进行重点检查，确保数据依法合规使用管理。

四、结束语

随着信息技术的快速发展，移动警务系统的功能越来越强，移动警务终端在公安执法过程中将会发挥越来越重要的作用，同时也为数据安全带来了巨大挑战。在移动警务系统不断发展的过程中，相应的数据安全监督措施亦应与时俱进，实现移动警务终端的高效便捷应用，同时保证数据安全。

参考文献

- [1] 郭婷婷. 公安机关中移动警务的建设与应用 [J]. 甘肃科技, 2016, 32(07): 19-21.
- [2] 高文英. 警务数据采集与运用中的法律问题探究 [J]. 中国人民公安大学学报 (社会科学版), 2019, 35(01): 68-76.
- [3] 蒙宇华, 卓柏毅. 试论广西公安新一代移动警务系统运维管理工作体系建设 [J]. 警察技术. 2021(05): 54-58.
- [4] 李桃英, 张建江. 智慧警务下警务数据保护的软法治理 [J]. 新疆警察学院学报, 2023, 43(02): 43-50.
- [5] 张琼丽, 陈翼. 数据分级分类方法及实践研究 [J]. 技术与市场, 2022, 29(08): 150-153.
- [6] 傅凌. 浙江公安在新一代移动警务建设中的探索与实践 [J]. 警察技术. 2019(02): 17-20.
- [7] 王爱文. 智慧警务背景下甘肃省森林公安内部执法监督优化研究 [D]. 甘肃. 兰州大学. 2023.
- [8] 王龙. 浅谈智能移动警务在公安工作中的应用 [J]. 网络安全技术与应用. 2022(11): 106-108.
- [9] 王攀张, 云鹏. 科技赋能移动警务建设实践探索及展望 [J]. 中国安防. 2022(12): 5-8.
- [10] 周业勤, 王鹏. 公安大数据场景下的数据资源管理现状及策略研究 [J]. 山东警察学院学报. 2022, 34 (06): 140-145.
- [11] 尹义. 公安数据分级分类管理的理论与实践研究 [J]. 中国安防. 2023 (09): 11-15.
- [12] 唐宏波. 公安数据开放风险与管理对策研究 [D]. 北京. 中国人民公安大学. 2023.
- [13] 唐宏波, 张宁. 公安数据开放风险评估模型与管理措施 [J]. 网络安全技术与应用. 2023 (04): 78-80.
- [14] 刘尚伟. 公安机关警务数据管理中的问题与对策研究 —— 以 G 省为例 [D]. 四川省. 四川大学. 2023.
- [15] 李沁怡. 基于要素感知的移动警务数据处理模型设计 [J]. 电子技术. 2023, 52 (08): 232-233.

做好出版社的图书数据管理路径分析

李琛

中国科技出版传媒股份有限公司, 北京 100717

DOI: 10.61369/TACS.2025010039

摘 要 : 为推动出版社在大数据时代下的转型, 探讨出版社图书数据管理的可行路径。通过介绍数据管理工作, 明确图书数据管理的重要性。随之阐述图书数据管理的技术流程, 并提出了定时备份图书数据、按规定申请使用图书数据、保护图书数据安全三点建议, 总结当前图书数据管理价值实现与今后的发展趋势, 希望能为出版社开展图书数据管理工作提供技术方面的参考。

关 键 词 : 出版社; 图书资源; 数据管理

Analyzing the Path of Book Data Management for Publishing House

Li Chen

China Science and Technology Publishing Media Co., Ltd., Beijing 100717

Abstract : To promote the transformation of publishing houses in the era of big data and explore feasible paths for book data management in publishing houses. By introducing data management work, clarify the importance of book data management. Subsequently, the technical process of book data management is elaborated, and three suggestions are proposed: scheduled backup of book data, application for use of book data according to regulations, and protection of book data security. The current value realization and future development trends of book data management are summarized, hoping to provide technical references for publishing houses to carry out book data management work.

Keywords : publishing house; book resources; data management

数字出版技术在业内飞速发展, 出版社图书数据管理成为当下一项重要的工作。随着该项工作的创新, 除了传统纸质档案储存, 还需要利用现代化技术向智能化方向转型, 探索全新的数据管理模式。出版社的图书数据包含诸多内容, 例如元数据、用户行为信息和图书内容资源, 对其进行管理可采用的管理路径不仅要强调管理技术流程的可行性, 还需要提出满足出版社要求的管理策略。有鉴于此, 本文重点探讨出版社图书数据管理的可行路径, 通过多元化数据分析与处理提升图书资源使用率。

一、出版社图书数据管理

图书数据管理, 即采用现代化技术或指定方法, 以图书信息为对象实施储存、检索、维护, 具体涉及以下流程: (1) 数据采集; (2) 数据录入; (3) 数据分类; (4) 数据存储; (5) 数据检索; (6) 数据更新; (7) 数据维护; (8) 数据分析。

出版社开展数据管理, 一方面是为了提高所有图书资源使用率, 另一方面则是要向广大用户提供需要的图书内容^[1]。站在数据管理员角度, 对出版社图书数据进行运维、安全管理, 能提高图书数据质量, 发挥现代化技术优势, 节约数据维护成本。

二、图书数据管理技术流程

(一) 数据采集与整合

图书数据管理中的数据采集与整合, 应用多源数据聚合技

术, 出版社可以将所有图书数据集成处理, 如纸质书的数字化数据、电子书产出数据和用户形成的交互数据^[2]。采用标准化机制清洗或者转换数据格式等处理方法, 构建数据池。另外, 此环节应用智能采集工具, 例如 OCR (Optical Character Recognition, 光学字符识别) 技术, 可对历史纸质类书籍中的内容进行自动识别, 人工智能工具则负责抓取新媒体平台中的用户反馈信息, 搭建多维数据集。

(二) 数据接收与检查

1. 数据接收

出版社图书排版、印制文件等工作由印制管理人员负责, 包括数据的采集、管理等, 所有形成的图书数据利用数据中心进行管理, 而中心的管理者和出版社的印制管理者对接, 按照出版社拟定的《出版资源清单》, 在约定的周期内接收到图书排版、印制文件。

2. 数据检查

图书数据管理环节采用的排版软件源文件主要有: Adobe

Indesign 产生 INDD 文件、方正书版产生 FBD 文件、Photoshop 产生 PSD 和 TIF 文件等。对于所有文件的排版,必须在每一版最后印刷时形成正式的排版文件,再以正式出版要求装订文件,完成封面、扉页等标识。文件如果有独立的插页、插图和卧表等,需要根据其在图书中的页码命名^[3]。例如表格 1 位于图书的第 7 页,即为“P7BG1”。对于补字情况,必须有相应的字库文件,以及插入发排图片文件,此类文件格式以 JPG 和 TIF 等为主,并需检查文件字体、图片分辨率等。

（三）数据存储与架构设计

对于图书数据的储存,建议采取分布式云存储形式,利用分布式数据库、云计算等技术,提高图书数据存取的效率,并实现弹性扩展,有效规避图书数据储存环节的单点故障。采取混合存储策略,图书元信息为代表的结构化数据可以在关系型数据库中储存,而文本和音频等非结构化内容,则采取对象储存的方式,能同时满足性能、成本要求。

（四）数据分析与智能应用

图书数据的分析是获取用户需求的重要手段,采用用户行为洞察方式,以大数据技术分析所有用户的阅读偏好、购买图书的趋势,分析结果为出版社选题策划、制定营销推广策略提供参考^[4]。应用人工智能算法实现个性化的书籍推荐,面向广大读者,为其推送定制化书单,并能实时监测当下市场的热点,根据监测所得信息对数字资源发布策略做出调整。

（五）生成图书目录

出版社图书的元数据是“提供关于信息资源或数据的一种结构化的数据,是对信息资源的结构化的描述”,图书数据的使用者、出版社数据系统均可利用元数据管理工具检索、理解、应用数据。出版社构建图书数据管理系统,以 Office 办公软件作为辅助,可自动生成图书目录,将目录导入到系统,为图书数据管理提供依据。

三、出版社的图书数据管理策略

（一）定时备份图书数据

根据出版社要求将图书数据分类,设立“总文件夹”,再以排版、图片和字体等文件,依次设立子文件夹,所有文件存放对应文件夹,设置定时数据备份,例如每日、每周进行一次数据备份,保证图书数据完整^[5]。出版社的所有图书数据可设置移动硬盘备份、独立服务器备份,以免数据丢失造成的严重后果。

移动硬盘为外部存储器,比较方便携带,支持随时随地备份数据,也是日常办公比较常见的数据备份工具^[6]。相比于其他的数据储存设备,移动硬盘容量大,且读写速度快。若移动硬盘中数据损坏或遗失,由专业技术人员恢复数据,为图书数据安全性提供保障。独立服务器本质上属于物理服务器,为用户个人使用。对比共享服务器、虚拟主机,出版社使用独立服务器备份数据,能保证硬件资源完整性,而且也获得控制操作系统的权限。独立服务器无需和其他用户共享图书数据,所以数据更安全^[7]。

综上,出版社备份图书数据采用移动硬盘和独立服务器,前

者能满足随身携带的需求,后者能满足数据安全性需求,具体可结合图书数据备份要求选择。

（二）按规定申请使用图书数据

出版社中的工作人员如果需要使用图书数据,需按规定流程提出申请,即在办公自动化系统中进行相关操作^[8]。申请者提交了申请之后,数据中心的数据管理人员、数据所属部门管理者等在系统后台依次操作,审核数据使用申请,完成图书数据交接。提交的数据使用申请需清晰标注图书数据的名称、数量以及规范文件格式等内容,申请者、图书数据管理人员等签字后,完成申请操作。提交电子版申请以及数据后续使用情况均需储存,以便后续核对与检查。

（三）保护图书数据安全

保护图书数据安全,是出版社图书数据管理的重要策略。对于已经储存的图书数据,必须定期检查、更新,出版社中运行的信息系统、安全网关等也需定期检查维护,技术管理人员查看图书数据及管理系统的访问权限、操作权限^[9]。系统用户访问行为、数据日志信息等,由技术人员负责检查与存档,定期安排管理系统运维、安全防护软件升级、高危漏洞修复,保证系统始终在安全的运行状态,规避图书数据的安全风险。关于出版社图书数据安全问题,主要分为内部业务安全问题和外部业务安全问题两类,分别提出如下建议。

1. 图书数据内部业务安全问题的解决方法

保证图书数据内部业务安全,需要建设数据中心内部局域网、后台权限管理系统、内容修改记录日志。对于数据中心内部局域网,要求局域网访问权限与使用权限只对出版社内部人员开放,工作中形成的图书数据第一时间上传到局域网中,以备工作人员检索和调取,实现图书数据在出版社内的资源共享。构建后台权限管理系统,所有管理人员都要设置用户名和密码登录,并按照每个人职责权限的区别设置登录权限,开通权限前直接在系统中提交图书数据的使用申请,统一由管理员处理,通过了审核之后为其开放权限。系统中储存所有申请记录,如果未通过审核,也要注明原因。

因为出版社的图书数据量比较大,需要频繁更新数据,图书数据管理后台应具备内容修改记录日志这一项功能,包括新增图书的内容、图书内容进行的删减和修改、修改前后的内容对比、修改时间等。管理人员可以直接在后台中调取记录,如果在图书数据管理中遇到问题可调取数据进行对比。

2. 保障数据外部业务安全的问题

出版社图书数据的外部业务安全保护,其一应保护内、外部网络安全,其二需保护图书数据传输安全。

第一,保障内、外部网络安全。保护内部网络安全应重点防范计算机病毒,考虑到计算机病毒有比较强的复制能力和感染性,尤其是在网络中快速传播,导致系统遭受重大损失。所以出版社需安装性能更高的防火墙与网关,保证系统内部安全。针对外部网络的安全防护,则需制定应急响应方案,例如安装预警系统,由该系统负责实时监测网络,如果发现异常行为或问题,可以及时报告给技术管理员^[10]。该系统还能对受控访问区、安全

内网进行监测，检查区域范围内是否有可疑的攻击行为，并对系统访问、连接的安全性及合规性作出判断，防止黑客恶意入侵网络，或者出版社图书数据泄漏等现象。

第二，图书数据在传输过程中的安全防护，建议随时查杀出版社工作人员即时通信工具、外部设备等。例如日常工作中使用的聊天软件和电子邮件，储存备份图书数据使用的移动硬盘等。以上工具能随时向外界传输图书数据，是安全风险的重点管理对象。出版社工作人员应尽可能的不使用即时通信工具传输关键图书数据，而是应用有安全保障的外部设备，例如移动硬盘和 U 盘，但要注意此类设备在传输图书数据前，必须全面检查安全性，若发现携带病毒必须马上查杀，保证无安全风险方可传输图书数据。检查过程中若移动硬盘、U 盘提示驱动故障，或者扇区存在问题，工作人员可以使用防护软件予以修复，保护存储数据的安全性、完整性。利用电子邮件传输数据，必须在传输的同时下载备份，工作人员还要形成定期修改邮箱密码、清理无效邮件的习惯，以免储存在邮箱中的数据遭到不法分子盗用。

四、出版社图书数据管理价值实现与发展趋势

基于当前出版社图书数据管理取得的成果，其价值实现主要集中在三个方面：第一，建设数字出版平台，例如在线数据库能

实现纸质资源和数字出版的同步，支持按需印刷、电子书订阅等诸多线上服务，数据库进行数据分析后，增强了学术用户需求定位的精度。第二，拓宽智能服务范围，例如构建个性化学习平台，将所有出版资源整合，并在图书数据的驱动作用下提供交互式体验，提高用户群体的黏性。第三，活化图书资源，利用数据化技术转化出版社所有图书数据资源，为其赋予可检索、可分析的性质，为学术研究提供支持。

现阶段图书数据在数字化时代下呈爆炸式增长，出版社不仅面临图书数据管理方面的压力，还需要解决数据安全保护、跨平台整合等问题。今后建议出版社在图书数据管理工作的实践中，加深对人工智能的应用，例如应用人工智能进行内容创作、评价图书数据管理质量；应用区块链技术全程追溯版权源头；加大跨出版社图书数据共享力度，在图书出版行业真正实现资源协同。

五、结束语

综上所述，出版社图书数据管理是大数据时代下的一项重要工作，利用大数据、云计算技术，可以提高图书数据管理效能，简化数据管理流程。加强对图书数据安全管理的重视，并采集广大读者用户的阅读偏好信息，能为出版社选题策划和营销提供参考，从而切实提高图书数据管理水平。

参考文献

- [1] 薛文静，王彤. 基于数据分析的馆藏图书质量提升研究——以 L 大学旅游管理专业为例 [J]. 甘肃科技，2024，40(10):89-99.
- [2] 桑昀. 数据分析视域下的图书出版高质量发展 [J]. 出版广角，2024，(19):54-59.
- [3] 张小航. 大数据技术在信息管理领域的应用价值与前景分析 [J]. 中国新通信，2024，26(19):78-80.
- [4] 张可. 数字化时代图书档案管理 with 信息安全研究 [J]. 新传奇，2024，(18):126-128.
- [5] 陈江标. 基于大数据的智能图书管理系统的设计与实现 [J]. 电子元器件与信息技术，2024，8(04):116-119.
- [6] 田蕊. 基于大数据技术的图书数字信息资源管理系统设计和实现 [J]. 信息记录材料，2024，25(04):134-136+139.
- [7] 郭彩萍. 大数据时代公共图书馆图书管理的创新与守旧 [J]. 中国民族博览，2024，(05):250-252.
- [8] 付静. 大数据助力公共图书馆图书资料管理推陈出新 [J]. 文化产业，2023，(28):50-52.
- [9] 李娜. 大数据视域下公共图书馆图书资料管理研究 [J]. 华章，2023，(09):174-176.
- [10] 陆爱群，金水萍. 大数据技术助力图书资料档案管理的信息化建设 [J]. 文化产业，2023，(21):148-150.

AI 大模型快速发展推动算力供给结构改革

路宇浩^{*}, 王童, 吴琦婕, 姚雪冰, 徐影

中移数智科技有限公司, 北京 100080

DOI: 10.61369/TACS.2025010040

摘 要 : 当前, 人工智能发展已进入以大模型为代表智能时代, 由于其参数规模大、数据量大等特点, 导致传统规模效应下的算力服务已难以满足需求。本文基于人工智能技术发展趋势与大模型的特点, 分析了大模型对存储、计算和网络的需求, 剖析了当前算力供给所存在的异构算力纳管与适配程度低、算力集约程度和利用率低、算力资源供给缺乏弹性、算力资源配置不合理、算力使用不够便捷等痛点问题。最后提出了大模型背景下的算力供给体系框架建议。

关 键 词 : 算力; 算力供给; 大模型

The Rapid Development of LLMs Drives Reform of Computing Power Structure

Lu Yuhao^{*}, Wang Tong, Wu Qijie, Yao Xuebing, Xu Ying

Chinamobile Digitization Technology, Beijing 100080

Abstract : Currently, the development of artificial intelligence has entered the era of intelligence represented by large models. The traditional arithmetic service has been difficult to meet the demand. Based on the development trend of AI technology and the characteristics of large models, this paper analyzes the demand of large models for storage, computation and network. This paper summarizes five points of problems and puts forward a proposal for the framework of the arithmetic supply system in the context of big models.

Keywords : computing power; computing power service; large language model

前言

大模型是具有大规模参数的复杂机器学习模型, 其展现出的涌现能力^[1]使得大模型具有更强的感知、认知与生成能力。由于需要依赖大规模的训练数据和参数, 大模型对于算力的需求呈爆发式增长。

我国十分重视 AI 产业发展与算力基础设施建设。近年来我国算力规模不断扩大, 截止到 2024 年底我国智能算力规模达到 90 EFLOPS, 预计到 2026 年将进入每秒十万亿次浮点运算时代^[2]。

然而我国算力供给能力与大模型需求之间存在差距。建设侧, 异构算力设施由多家企业提供, 独立建设与运营, 资源协调配合难; 供需侧, 全国数据中心闲置率较高, 算力资源供不应求; 场景侧, 缺乏针对不同场景的协调机制, 算力普惠应用受限。上述问题严重制约了算力供给效能。

本文重点围绕人工智能发展历程与算力需求变化关系, 从大模型的特点入手分析大模型对于算力的需求以及面临的问题和挑战, 并提出大模型背景下的算力供给体系框架建议。大模型对算力服务的新需求。

AI 技术发展可归纳为四个阶段。第一阶段是基于规则的, 依靠专家知识和预定义规则, 通常部署在单体计算机中。第二阶段是基于统计的, 应用统计学方法构建模型, 数据集小、迭代次数少, 单体计算机即可完成计算任务。第三阶段是基于深度学习的, 通过神经元连接提取特征实现高维抽象表达, 数据量和计算复杂度显著提升, 需多个 CPU、GPU 参与, 通常使用服务器集群。第四阶段是基于大模型的, 可跨任务、跨模态建模, 其性能取决于模型大小、数据集大小和计算量, 对算力供给模式提出新挑战。

通讯作者简介: 路宇浩, 中移数智科技有限公司(中国移动设计院有限公司)数智化咨询总监、高级工程师, 研究方向为云原生体系下算力网络、云计算、智算技术架构设计与场景化实践。

一、大模型对算力服务的新需求

大模型对于存储、计算与网络等算力服务新需求如图1所示。

（一）存储需求

大模型对于存储的需求主要为可扩展的存储容量、多源异构数据存储以及高性能的跨设备读写。

大模型的数据量和参数量与日俱增，需要可扩展的存储容量。以 GPT-3 为例，在预训练阶段，GPT-3 使用的语料库体量约为 45TB^[4]。单个节点的检查点往往也达上百 GB，随着模型规模的扩大还会持续上涨。

大模型的训练数据呈现出多模态的趋势，对多元异构数据的存取具有需求。多模态大模型对文本、语音、图像、视频等多种模态数据进行协同处理^[5]，具有更强的知识获取能力和推理性能，能够加速大模型能力涌现，是未来的一大发展趋势。

大模型的数据来源广且读写频繁，对于高性能的跨设备读写具有较强需求。一方面需要保证跨设备、跨数据中心的读写性能。另一方面存储节点和计算节点间存在着频繁的数据交互，需实现数据高吞吐和高并发以缩短数据准备的等待时间。

（二）计算需求

大模型对于计算的需求主要为灵活的分布式并行计算、加速芯片间的异构计算以及自动化的算力分配。

大模型对芯片的显存容量和计算能力提出挑战，分布式并行计算可有效解决。AI 训练过程中使用的计算量每 3.4 个月翻一倍^[6]，远超摩尔定律。灵活的分布式并行计算可自适应生成训推策略，拆分模型和数据，提升整体性能。

为提升大模型计算速度，需要多种加速芯片间的超异构算力协同。当前常用的异构计算方案多为两层异构架构，未来可能形成“CPU+GPU+FPGA+其他”的多层超异构协同计算，充分发挥各类高性能芯片的优势，以获得更优的计算速率和计算精度。

大模型训练和推理阶段的计算量不同，需要计算资源能够随需求的变化而灵活调整。研究表明大模型训练阶段与推理阶段所需的算力相差约三倍^[2]。算力资源应动态调整，在训练时调度较大算力，训练结束后将空闲资源再分配给其他计算任务，防止海量算力资源闲置，提高资源利用率。

（三）网络需求

大模型对于网络的需求主要为超高速率、超大规模、超常稳定、超低时延、负载均衡和自动化网络部署。

训练阶段，算力底座需满足超大规模、超高速率和超常稳定要求。网络规模随算力集群的扩大而增加。数据并行、张量并行和流水线并行的通信量与模型参数量、数据批量大小及层间连接数相关，提升速率可降低传输时间。由于算力集群规模大，小故障发生率也会成为大概率事件，因此大模型训练对网络稳定性要求极高。

推理阶段，大模型对负载均衡和超低时延具有较强需求。为避免过长的用户等待时间，需要通过合理的调度算法，使网络具备处理多事务高并发请求的能力。在自动驾驶、金融交易等实时业务场景中，往往要求在几毫秒内接收反馈，面向大模型的网络

传输需要具备超低时延的特性。

不同场景对算力服务的需求各异，网络应实现自动化配置。大模型业务在规模、任务类型、业务场景、安全属性等方面要求各异，导致对网络资源的需求差异性很大，网络应具备自动化配置能力，随任务需求弹性伸缩，自动感知业务类型和负荷，自适应网络参数，做到多台并行的灵活部署，防止资源浪费或过载。

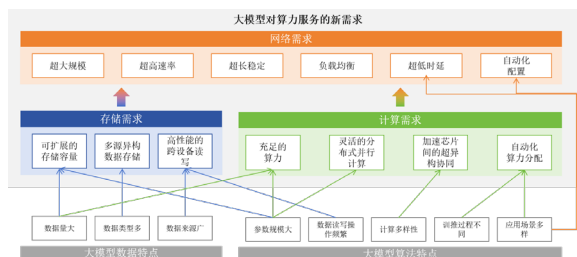


图1 大模型特点以及对算力服务的新需求

二、当前算力供给存在的问题与挑战

大模型出现后算法对于硬件设施和计算架构的依赖性变强，算力体系对大模型应用和发展起着决定性作用。

第一，异构算力纳管与适配问题突显。不同类型的异构芯片具有不同的体系结构和编程模型，不同厂家的 AI 芯片在通信协议、计算精度等方面也具有差异，未来更多异构芯片的发明以及更多异构资源组合的出现，将使得不同框架、不同硬件、不同厂商间的统一化接入更加困难，异构算力的纳管与适配问题日益突显。应当构建统一的异构算力资源池，保障异构芯片计算的高效协同。

第二，算力集约程度和利用率较低。我国算力节点呈高度分散状态，但相互之间尚未建立有效连接。另外，尽管我国算力规模持续增长，但存在大量闲散算力。据统计，我国数据中心的平均利用率只有 55%，许多数据中心甚至不到 20%^[7]。因此，应当建立算力间的泛在连接，形成一体化算力体系，调动全部算力的使用，提高算力的集约程度和整体利用率。

第三，算力资源供给缺乏弹性。当前大多数的算力交付主要以提供指定规格的算力资源为主^[8]，这需要使用方对设备型号、算法适配、模型部署等方面进行一定的研究。并且算力资源一旦锁定，即使在用户未使用时也无法将闲置资源重新分配给其他用户，使用率低。算力服务应当从资源式的刚性供给向任务式演进^[9]，根据作业需求对算力进行实时的扩张或收缩，完成算力的动态调度和分发。

第四，算力资源配置不合理。存储、算力和网络带宽三者相辅相成，任何一项都会影响算力集群的整体性能。例如，只单独提升单卡计算能力和设备总数，而不提升通信性能，会由于通信瓶颈的存在而使设备间加速比急速下降，导致集群性能提升出现折损。同样，存储空间不够也会导致大模型部署时出现存储溢出的问题，导致训推失败。应当寻找一个科学的资源配置方法，合理配置算力资源，充分释放资源潜力。

第五，算力使用不够便捷。自建算力集群需要考虑资源类

型、配置、适配及兼容等问题，建设和运营成本巨大。而租用算力服务商资源，需要使用者估算所需的资源类型，并考虑更换服务商的代码迁移问题，为算力的使用带来了极大的不变。算力无法普惠大众是制约大模型研究发展的主要问题。应当从便捷算力的交易和运营出发，建立算力共享机制，实现算力的高效利用和长效运营。

三、结论与建议

大模型时代对算力服务提出了新要求，亟需优化算力供给架构来支撑大模型产业发展。算力供给体系的建设是一个系统性工

程，可以从算力体系框架和技术研发两个方面推进。算力体系框架方面，以芯片层异构算力统一纳管为基础，整合数据中心级与区域算力基础设施，构建“超级计算机”，建立国家、区域、数据中心分级算力调度机制与能力，真正形成算力供给一盘棋。同时在运营管理层推动分层分级算力资源配置策略建立，集约化高效投入，明确算力并网、交易制度流程，据此构建算力服务的长效运营机制，保证算力供给体系正向循环。算力关键技术研发方面，推动异构资源纳管与调度、算-存-网协同优化、大规模分布式训练、零信任安全等技术落地，与算力供给体系架构相辅相成，共同赋能 AI 产业发展。

参考文献

[1]Kaplan J, Mccandlish S, Henighan T, et al. Scaling Laws for Neural Language Models[J]. 2020.

[2]2024 年政府工作报告 [EB/OL].https://www.gov.cn/gongbao/2024/issue_11246/202403/content_6941846.html.

[3] 陈晓红, 曹廖滢, 陈蛟龙, 等. 我国算力发展的需求、电力能耗及绿色低碳转型对策. 中国科学院院刊, 2024, 39(3): 528-539.

[4] 中国通信工业协会数据中心委员会. 中国算力产业高质量发展白皮书 (2023 年). [EB/OL]. [2023-12-12]. https://mp.weixin.qq.com/s/6i3eDS_OG70AkOyn-q3qew.

[5]Brown T B, Mann B, Ryder N, et al. Language Models are Few-Shot Learners[J]. 2020. DOI: 10.48550/arXiv.2005.14165.

[6] 刘建伟, 丁熙浩, 罗雄麟. 多模态深度学习综述 [J]. 计算机应用研究, 2020, 37(6): 1601-1614.

[7]AI and compute[EB/OL]. <https://openai.com/research/ai-and-compute>.

[8] 郭凤仙, 孙耀华, 彭木根. 6G 算力网络: 体系架构与关键技术 [J]. 无线电通信技术, 2023, 49(1): 21-30.

[9] 陈晓红, 许冠英, 徐雪松, 等. 我国算力服务体系构建及路径研究 [J]. 中国工程科学, 2023, 25(6): 49-60.

[10] 中国信息通信研究院云计算与大数据研究所. 中国算力服务研究报告 (2023 年) [R]. 2023.

关键信息基础设施安全保障浅论

周德宇

重庆若可网络安全测评技术有限公司, 重庆 400060

DOI: 10.61369/TACS.2025010042

摘 要 : 论文在国家对关键信息基础设施系统重点安全防护提出最新要求的背景下, 以网络安全等级保护 2.0 国家标准为依据, 提出以数据安全和人员管理作为网络系统安全防护的重要抓手、以系统安全运行防护为基础手段, 态势感知为基本支撑, 攻防演练为核心, 构建下一代网络与信息安全保障体系的构想。即以协同防御为特征的安全防护综合体系^{[10][11]}。

关 键 词 : 关键信息基础设施; 网络安全等及保护; 网络安全防御体系

A Brief Discussion on the Security Guarantee of Key Information Infrastructure

Zhou Deyu

Chongqing Ruoke Network Security Evaluation Technology Co., Ltd, Chongqing 400060

Abstract : Against the backdrop of the latest national requirements for the key security protection of critical information infrastructure systems, this paper proposes the concept of constructing a next-generation network and information security assurance system based on the National Standard for Network Security Level Protection 2.0, which emphasizes data security and personnel management as important measures for network system security protection, system security operation protection as the basic means, situational awareness as the basic support, and attack and defense exercises as the core. A comprehensive security protection system characterized by collaborative defense.

Keywords : key information infrastructure; network security and protection; network security defense system

一、关键基础设施与等保 2.0 的关系

自 2008 年我国正式推行网络安全等级保护体系到现在, 已取得了不错的成果。该体系已成为中国政府及各个行业等关键基础设施安全的重要指导依据、参考以及建设依据, 对我国网络和信息安全水平的迅速提升与完善做出了不可替代的重要贡献^[1]。

等保 2.0 由定级指南、基本要求、设计要求和测评要求组成。在技术和管理两大方面对网络与信息系统安全保障进行了全面描述与规范, 包括通用要求与安全扩展要求两部分, 在通用要求中, 技术要求部分包括物理和环境安全、设备和计算安全、应用和数据安全, 管理要求部分包括安全策略和管理制度、安全管理机构和人员、安全建设管理和安全运维管理, 等保 2.0 构建了一套以技术为支撑、管理为基础、监测预警为核心、协调应对为目标的完整网络安全防御体系框架和建设指南^[3]。

关键信息基础设施保护的关键目标是确保业务的全面安全, 而网络安全等级保护制度则旨在识别和应对网络及信息系统面临的安全威胁以及突出问题。这一等级保护制度构成了关键信息基础设施保护的基本框架, 因其将关键信息基础设施作为核心重点, 二者密切相关、互为补充。对于重点领域、重点行业的运营者而言, 应当对网络和信息系统进行合理的边界划分, 确定定级对象, 开展等级保护工作, 针对关键的业务系统, 确定支撑其稳

定运行的关键信息基础设施, 并进行重点防护^[2]。

二、以数据驱动和人员管理为重要抓手

多年来, 我们不断参与多种攻防演习、紧急事件应对和追踪分析活动, 积累了丰富的实战经验。在总结反思的过程中, 我们逐渐认识到构建全链路安全数据资产、打造复合型安全专家团队、智能化安全运营平台、标准化管理流程将是未来安全发展的主流方向。通过对全链路安全数据资产的分析, 实现从监测预警到响应处置的闭环管理, 是当前复杂攻击环境下的理想应对策略, 形成了 PDCA 循环的安全运营机制。^[7] 安全运营机制与复合型安全专家团队的构建又是相辅相成的体系化工程, 安全运营机制提供标准化的事件响应框架, 而复合型团队则赋予机制灵活应对 Oday 攻击、APT 攻击等复杂场景的能力。再结合智能化安全运营平台, 平台支撑全流程威胁检测与响应, 实现安全运维的自动化增效, 从而实现更加及时的监控预警。

通过对安全发展历程的梳理与反思, 我们认识到安全防御体系正经历着从传统架构安全向智能化主动防御的演进。这一发展路径反映了安全防御从静态防护到动态响应、从单点布防到体系化作战的转变趋势, 体现了对新型威胁环境的适应性进化。未来安全体系建设将更加注重实战效果验证与动态能力提升, 通过持

作者简介: 周德宇 (1995—), 男, 重庆, CISP, 学士, 网络安全技术, 重庆市沙坪坝区大学城, Email: 945973215@qq.com。

续优化的人机协同机制应对日益复杂的网络安全挑战^[9]。

三、以系统运行为基础手段

技术支持在等级保护2.0中起着至关重要的作用，全面涵盖了关键信息基础设施安全框架和能力，是其基础的核心。等级保护2.0的技术框架在1.0版本基础上进行了延续和发展，坚持了对网络与信息系统资产的安全保障核心理念。该体系围绕基础设施和业务应用展开系统性设计，与网络安全防护原则形成有机统一。在标准实施过程中，采用分级保护机制作为核心思路，通过构建从基础级到增强级的完整防护体系，重点保障通信网络传输安全、区域边界防护安全以及计算环境运行安全三大核心领域。这表达了对网络安全等级保护制度十年来成果的总结与传承，并强调未来十年仍将坚持资产保护的基本思想^{[4][5]}。

基于有效的资产保护方法，随着网络和信息技术的快速发展，为应对新兴领域的安全挑战，针对云服务架构的安全隔离与数据保护准则、物联网终端设备的接入认证与流量监测规范、移动应用生态的隐私合规要求，以及工业控制网络的协议安全与边界防护标准，构建了覆盖新型技术场景的全方位安全防护体系。这明确指出基础设施和业务应用的演进始终以网络与信息安全体系为基础。

四、以态势感知为基础支持

网络安全等级保护制度始终将监测预警作为安全技术体系的关键环节。经过近年来的实践验证，安全态势感知技术已成为实现高效监测预警的最优解决方案。习近平总书记在网络安全和信息化工作座谈会上提出的全天候全方位态势感知重要指示，为监测预警工作提供了根本遵循。目前已基于实战经验建立了标准化态势感知平台，该平台在十九大等重大活动安保工作中发挥了关键作用^{[6][13]}。

现代态势感知平台已突破传统监测工具的局限，发展为集安全运营与指挥调度于一体的综合系统。其核心功能涵盖了多源数据采集、威胁情报整合、大数据分析、实时监测预警、精准研判分析、应急指挥调度、协同响应处置及攻击溯源追踪，构建了完整的安全运营闭环。这种设计理念使得态势感知平台显著区别于传统SOC和新一代NGSOC系统，更强调实战化、闭环化的安全

运营支撑能力^[8]。

为确保实战效能，态势感知平台必须构建五大核心能力体系：一是建立全覆盖、多维度的数据采集机制；二是实现高质量威胁情报的实时获取与应用；三是融合互联网外部数据与内部系统数据进行关联分析；四是具备海量数据的高效处理能力；五是形成包含指挥调度、预警通报、应急响应在内的全流程闭环运营体系；最终还需具备完善的安全事件取证与溯源追踪能力。这些能力共同构成了态势感知平台的两大驱动引擎：通过外部威胁情报和互联网数据实现威胁预判，结合内部数据分析实现风险验证，内外协同形成完整的网络安全态势感知与运营支撑体系^[12]。

五、以攻防演练为核心

安全体系的核心在于攻防对抗，其构建也是为了服务攻防策略。公安部集中力量进行了一项名为“护网”的行动，专门针对关键性的基础信息设施。在实战中，他们验证了这些系统的安全防护水平，提前识别并修补了安全上的不足，完善了信息防护措施。“护网”行动再次证实，通过模拟攻击演练和红蓝对抗实战，能够快速暴露系统漏洞并针对性强化防御，这是短期内提升安全防护能力最高效的途径。这种方法显著提前了应急响应的时间，真正做到将被动防御变为主动防护。在积累经验、磨炼团队、测试系统的同时，通过将突发事件的应急反应转化为预先的防范措施，将不利情况转化为有利条件。当前，业界普遍认为开展攻防演练和红蓝对抗是快速增强网络与信息安全防护能力的有效途径，这种实战化的安全演练模式已成为构建完善安全防护体系的关键方法^[14]。

六、总结

关键基础设施保护对主动防御体系的核心数据、人员管理、态势感知、攻防演练等提出了明确的要求，形成了以数据驱动为基础，安全人员为核心，态势感知为支撑，攻防为特征的中国特色主动防御安全体系。^[15]我们必须深入理解背后的安全系统建设，深入理解等保2.0和关键基础设施保护在意识形态框架的本质，只有这样，我们才能真正灵活地让等保2.0与关键基础设施保护相结合，构建一个符合未来需求的安全保障体系。

参考文献

- [1] 袁胜. 加强国家关键信息基础设施安全保障[J]. 中国信息安全, 2019, 11(No.83): 41-42.
- [2] 王超. 加强关键信息基础设施网络安全保障刻不容缓[J]. 网络空间安全, 2018, 9(6): 50-55.
- [3] 《关键信息基础设施安全保护条例》2021年9月1日起施行.
- [4] 魏昊. 强化供应链安全保障工作, 保护关键信息基础设施安全[OL]. 中国网信网, 2021年09月01日07:00.
- [5] 周文. 关键信息基础设施整体安全保障思路[J]. 信息安全研究, (2019): 6.
- [6] 吴沈括. 关键信息基础设施安全保护的中国方案[J]. 中国信息安全, 2019(7): 2.(No.56): 39-40.
- [7] 杜霖、田慧蓉. 加快推进我国关键信息基础设施安全保护工作[J]. 2022(8).(No.24): 16-17.
- [8] 吴沈括. 关键信息基础设施安全保护的中国方案[J]. 2022(7).(No.21): 33-34.
- [9] 张彦超、丰诗朵、赵爽. 关键信息基础设施安全保护研究[J]. 2022(5).(No.25): 12-13.
- [10] 董贞良. 关键信息基础设施保护三大层面[J]. 2022(11).(No.22): 23-24.
- [11] 肖鹏. 《产业与科技论坛》[M]. 云南电网有限责任公司信息中心. 2021年第11期215-216.
- [12] 高月. 《网络安全和信息化》[M]. 赛迪智库网络安全研究所 2021年第4期21.
- [13] 郭启全. 关键信息基础设施安全保护的对策措施[C]. 2017年中国网络安全大会. 2017.
- [14] 丁丽. 《做好关键信息基础设施监测预警和应急响应》[J]. 网络传播. 2021, 第9期.
- [15] 高月. 《我国关键信息基础设施安全保护现状、问题及对策》[J]. 网络安全和信息化. 2021, 第004期

基于项目式学习的物联网 AI 应用教学模式探索与实践

邱俊斌, 蔡金玲

广东技术师范大学, 广东 广州 510665

DOI: 10.61369/TACS.2025010046

摘要 : 随着教育改革的深入实施, 物联网应用专业也应与时俱进, 在注重对项目式学习的应用的基础上, 充分利用人工智能技术, 提高人才培养效果和效率, 使学生毕业后能够综合运用所学专业知识来从事相关工作。为了推动改革工作的顺利实施, 需要教师正确看待项目式学习, 了解其特点和优势。在此基础上, 积极探索物联网 AI 应用教学模式, 并注重对学生综合技能和素养的锻炼和完善, 不断提升其就业竞争力, 以此来提高人才培养质量和教育教学质量。

关键词 : 项目式学习; 物联网; AI 应用; 教学模式

Exploration and Practice of the Teaching Mode of IoT AI Application Based on Project-Based Learning

Qiu Junbin, Cai Jinling

Guangdong Technical Normal University, Guangzhou, Guangdong 510665

Abstract : With the in-depth implementation of educational reform, the Internet of Things (IoT) application major should also keep pace with the times. Based on the emphasis on the application of project-based learning, it is necessary to make full use of artificial intelligence technology to improve the effectiveness and efficiency of talent cultivation, enabling students to comprehensively apply their professional knowledge to engage in related work after graduation. To smoothly promote the implementation of the reform, teachers need to have a correct understanding of project-based learning, understand its characteristics and advantages. On this basis, actively explore the teaching mode of IoT AI application, focus on training and improving students' comprehensive skills and qualities, continuously enhance their employability, so as to improve the quality of talent cultivation and education and teaching.

Keywords : project-based learning; internet of things; ai application; teaching mode

引言

党的二十大报告强调: “高质量发展是全面建设社会主义现代化国家的首要任务。”所谓高质量发展, 主要指的是生产力方面的革新。该生产力作为一项全新命题, 实际上, 代表的是发展新方向。大力发展该生产力, 应注重教育、科技等发展, 并畅通其渠道, 从而促进其良性循环。高校结合了科技、人才和创新, 是三者交汇之处, 应对该生产力进行深入研究, 紧跟其发展方向, 加强对学生创新意识、创造能力等综合能力的培养。在此背景下, 物联网应用专业应立足于该生产力, 加强对专业人才的培养^[1]。

一、基于项目式学习的物联网 AI 应用教学模式的意义

首先, 该模式有利于解决当下教学中的理论和实践各自为战的问题。借助真实的项目情境, 呈现物联网架构、AI 算法、通信协议等知识, 并能将这些抽象的知识变得更为具象化, 让学生通过解决实际问题, 理解并深化相关理论, 此外, 也有利于提升其实践技能。其次, 该模式有利于培养学生的跨学科学习和整合能力, 物联网和 AI 的融合, 涉及了多个学科知识, 如数据科学、电子工程等等, 而项目学习有助于培养学生的系统思维, 是提高其综合能力的重要途径^[2]。再者, 该模式对于提升学生工程素养也具

有积极意义, 通过让学生参与整个流程实践, 如需求分析、系统实现等等, 有利于培养学生对于企业开发流程以及质量标准的适应力^[3]。基于创新视角, 该模式有利于推动教学创新, 助力教师转变角色, 使其从以往的知识 and 技能传授者转变为具体项目的指导者, 此外, 也使学生不再被动接受, 而是主动探索, 符合对于创新型、实用型人才的培养需求。同时, 该模式可以借助校企合作这一项目把产业前沿相关知识和技术融入课堂, 有利于缩短人才培养与行业需求二者之间的距离, 能够为物联网这一领域培养出大批具有扎实专业知识和较高实战能力之高素质技能型人才^[4]。

二、物联网专业岗位需求调查

笔者在多家招聘网站搜索关于岗位需求相关信息,如将关键词设置为物联网、AI、项目式学习进行搜索,将学历定位于大专,最终采集了数千条招聘信息。这些信息涵盖的企业类型众多,如民营、国企等,且企业所属的行业也较为广泛,主要分布在智能制造、电子信息、通信服务等方面,本次调研企业所在的城市主要集中在一线和二线城市,基于调研结果,得出物联网应用专业岗位为以下几类:

如技术支持类。该岗位主要为广大的用户提供技术服务,同时,还可开展方案设计,此外,还能对系统安装、调试等提供指导,对于客户的疑问,知无不言言无不尽,同时能基于客户需求,制定方案^[9]。

技术研发类。主要是从事智能软件、硬件产品方案设计以及原型开发相关工作,且涵盖的内容众多,如开发设备终端通信协议、对接设备和物联网平台等,具体岗位为单片机开发工程师、嵌入式开发工程师、物联网工程师等^[9]。

市场销售类。了解物联网应用专业知识和产品功能,能向客户呈现服务价值与企业产品,主要负责的工作内容为:开发和维护客户,基于不同客户和所在区域制定营销方案和销售策略。本文由于篇幅所限,只选了上述几个物联网应用专业岗位进行分析^[7]。

三、“物联网技术及应用”课程教学的路径

(一) 重构跨学科项目化课程体系

物联网应用专业的项目式教学改革离不开课程体系重构,通过系统重构,便于提高教学效率。如坚持 OBE 理念,在打破学科界限的同时,积极构建新的课程体系,该体系为三级递进式,且结合了项目式教学法,所谓三级指的是基础能力,核心技能以及综合应用。第一级时主要集中在第一和第二个学期,学校可设置“物联网基础项目实践”课程群,并借助小型项目培养学生的这项能力,该能力主要指的是对于基础硬件如传感器等的应用能力;第二阶段主要集中在第三和第四学期,开始的课程群为“物联网与 AI 融合的项目开发”,其重点是对学生边缘计算、算法部署等技能的培养和发展;第三阶段主要集中在第五和第六学期。该阶段实施的是行业应用与创新项目,对于学生提出的要求为全程参与到流程开发过程中,如进行需求分析,完成产品部署等^[8]。每个项目的模块均可采用相同的教学方法,如将理论、仿真和实践结合在一起,也被叫作三阶段教学法,其中,理论课时不应占比过多,即不能超过 30%。学校在重构课程时,不应忽视行业认证标准,而是加强与其的对接工作,如对知名企业的认证要求进行分析,将其融入项目设计中,从而使教学内容紧密贴合行业需求。借助该重构,完善学生知识体系,使其由以往的碎片化逐渐过渡到系统化,在助力项目完成的同时,提高学生的专业技能^[9]。

(二) 注重项目孵化

基于项目式学习的物联网 AI 应用教学模式离不开科学的孵化路径,该路径应符合学生的身心特点和认知规律,注重循序渐

进,以满足学生的发展需求,即从低级的基础认知逐渐发展为具备较强的创新能力。对该路径进行分析可将其分为三个阶段,如夯实基础、融合技术和综合创新,通过逐层推进,为学生顺利完成项目奠定基石。如在第一阶段,可通过小型项目帮助学生掌握关于物联网硬件组网、通信协议等知识。如将温湿度监测和预警系统为例,要求学生进行数据采集,同时做好云端传输等工作,侧重点为对技术进行单点突破。第二阶段的项目设计则主要是将多项技术融合在一起,实现技术协同。最后一个阶段,需要学生以小组形式进行项目孵化,且该项目涉及多门学科知识,以此来培养学生的全链条能力以及创新思维。所有阶段应建立闭环,即将项目导学作为第一步,注重方案迭代的同时,做好路演答辩^[10]。在此过程中,教师角色也从开始的主导转变为技术顾问。为了提高模式应用效果,应不断完善评价体系,并将过程性考核和成果性指标结合在一起。其中,过程性考核主要是考查学生的代码规范以及协作记录,而指标则关注的是系统的创新性和稳定性。这种孵化方式,既有利于学生突破技术瓶颈,又借助真实的项目场景让学生更好地理解物联网 AI 应用之工程范式,从而在引导学生学得技能的同时,也能获得产业思维方面的跃迁。

(三) 基于产教融合,创新育人机制

学校应积极走出去,和地方政府建立长效的合作机制,对于物联网应用专业,则是要建立相应的产业学院,并引入一些典型的项目案例,而真实案例对于学生而言则更具有吸引力,为此,教师应多收集和引入此类案例。此外,还应对现在的导师制度进行创新,如除了给学生安排学业导师外,还应安排企业和创业导师。不同导师负责不同的内容,如企业导师主要是给予项目指导,进行技术把关的是学业导师,而创业导师则负责成果转化,通过三导师制共同为项目实施奠定基石。在此过程中,还应注重建立科学的调整机制,及时更新项目内容。更新时不能盲目而行,而是要讲求科学的方式方法,即基于行业和技术的发展趋势,从而保障内容先进、方法科学。总之,基于产教融合,创新育人机制,有利于提高校企合作频次和效果,即共同开发案例库,编写教材等,此外,还对培养学生实践能力,提升其就业率具有积极意义。

(四) 促进项目设计和课程的融合

基于项目式学习的物联网 AI 应用教学模式的实践路径离不开项目设计和课程体系之间的深度、有效融合。如针对项目设计这一阶段,教师可从物联网应用专业特点出发,结合人工智能技术特点,此外,还应充分考虑学生的学习状况,如学习基础、学习目标以及认知能力等,设计出具有较高价值的主题。如教师可引导学生围绕智能家居、环境监测以及智慧工业等项目来设计主题,这些项目涵盖的内容广泛,既涵盖了物联网相关知识,同时又结合了人工智能技术,充分利用了其数据分析以及决策功能。在进行项目设计时,应遵循科学的原则,即由浅入深,循序渐进。针对课程融合,则要打破传统的学科界限,把多学科知识融入其中,如电子工程、计算机技术等。在实施时,教师应采用新颖的教学方法,即将理论讲授和案例演示结合,并组织学生进行项目实践,该教学法也被称为三段式教学法,不同方法所占的比

例不尽相同,如理论讲授、案例演示和项目实践占比分别为:20%、30%和50%。教师在教学中,应注重对学生工程思维以及系统思维的培养,以提高物联网应用专业教学效率和效果。同时,构建评价体系,在关注成果的同时,也不应忽视项目实施过程,以培养和发展学生的协作意识、团队能力以及创新思维。总之,借助此方式,能够使学生的问题情境中习得知识和技能,是培养其综合能力,提高其核心竞争力的重要途径。

(五) 加强资源建设

基于项目式学习的物联网 AI 应用教学模式离不开对于资源的建设和利用。高校在建设教学资源时,除了开发技术文档之外,还应注重对微课视频、精品课程以及项目案例库的开发工作,以完善该资源体系。尤其是要建立在线学习开放社区,为其开放共享创造有利条件,并鼓励学生积极分享项目的成果,并就其中的技术进行交流探讨。针对师资培养,可借助工作坊形式以及校企合作相关项目,培养教师实践能力,提升其教学水平。与此同时,建立科学的育人机制,为了保障项目的正常运行,除了引入

工程案例外,还应邀请行业专家,以保障教学内容的先进性,确保其能紧跟产业发展步伐。借助这样的资源建设,让该学习具有了实施保障,同时,也能使学生在做中学和学中做的过程中,掌握专业技能。在此过程中,还应注重对物联网应用场景的综合开发,从而使学生的学习内容可以再现真实的场景、需求和任务。

四、结束语

总之,基于项目式学习的物联网 AI 应用教学模式符合教育发展趋势以及人才成长和成才规律,为此,高校教育工作者应积极转变理念,从而对项目式学习、物联网 AI 应用具有一个更为全面和清晰的认知,从而在教育教学中能积极采用项目式学习,加强对学生核心素养的培养。本文从重构跨学科项目化课程体系、注重项目孵化等几个方面展开论述,以期在提高物联网应用技术教学质量的同时,提高人才培养的效率和效果。

参考文献

- [1] 广东省人民政府.广东省人民政府办公厅印发广东省关于人工智能赋能千行百业若干措施[EB/OL].(2024-06-06)[2024-8-20].http://www.gd.gov.cn/xxts/content/post_4436503.html
- [2] 教育部办公厅.教育部办公厅关于公布首批“新工科”研究与实践项目的通知[EB/OL].(2018-03-25)[2024-8-20].https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2018-12/31/content_5443324.htm.
- [3] 东楷涵.技能型社会背景下高职院校技能培训研究[J].河北开放大学学报,2024,29(3):79-81.
- [4] 石慧,谢志明,邓奎彪.职业岗位视角下高职模块化课程体系的构建研究——以计算机应用技术专业群为例[J].工业和信息化教育,2023(5):80-84.
- [5] abet.org.CriteriaforAccreditingEngineeringTechnologyPrograms,2024-2025[EB/OL].(2024-08-20).<https://www.abet.org/accreditation/accreditation-criteria/criteria-for-accrediting-engineeringtechnology-programs-2024-2025/>
- [6] 张焱.人工智能时代高职物联网应用技术专业信息化教学应用的探讨[J].职业技术,2019,18(12):27-30.
- [7] 马玉清.新形势下物联网应用技术专业课程教学改革研究[J].北京印刷学院学报,2019,27(10):99-102.
- [8] 高瑾.应用型转变环境下物联网工程专业课程双语教学模式探索——以《物联网技术导论》课程为例[J].办公自动化,2019,24(1):34-35,16.
- [9] 晏细兰.物联网技术及应用课程教学改革研究与实践[J].教育现代化,2018,5(52):92-93.
- [10] 张俊.《物联网技术与应用》在物流工程专业课程体系的教学改革和实践研究[J].高教学刊,2020,(2):1-5.

人工智能与教育深度融合的计算机辅助教学系统设计

郭蕾

西安明德理工学院, 陕西 西安 710000

DOI: 10.61369/TACS.2025010003

摘 要 : 本文聚焦人工智能与计算机辅助教学系统, 指出其融合发展中存在人机交互与情感互动局限。以建构主义学习理论为基础, 构建包含感知、数据、算法、应用层的分层架构, 融合前沿技术。深入分析学习者画像等四大核心功能模块, 阐述智能推荐、自然语言处理等技术在教学场景的应用。研究表明, 该系统实现数据驱动教学, 重构教学互动模式, 显著提升学习效率与教学精准度, 为教育改革提供创新路径与实践支撑。

关 键 词 : 人工智能; 教育融合; 计算机辅助教学系统; 个性化学习

Design of a Computer-Aided Instruction System for Deep Integration of Artificial Intelligence and Education

Guo Lei

Xi'an Mingde Polytechnic Institute, Xi'an, Shaanxi 710000

Abstract : This article focuses on the integration of artificial intelligence and computer-aided instruction systems, pointing out the limitations of human-computer interaction and emotional interaction in their integrated development. Based on constructivist learning theory, a layered architecture consisting of perception, data, algorithm, and application layers is constructed, incorporating cutting-edge technologies. The article provides an in-depth analysis of four core functional modules, including learner profiling, and elaborates on the application of technologies such as intelligent recommendation and natural language processing in teaching scenarios. Research indicates that the system enables data-driven teaching, reconstructs the teaching interaction model, significantly improves learning efficiency and teaching precision, and provides innovative paths and practical support for education reform.

Keywords : artificial intelligence; education integration; computer-aided instruction system; personalized learning

引言

在信息技术飞速发展的数字化时代, 教育信息化加速推进, 传统以教师为中心、资源有限且方法单一的教学模式, 难以满足学生多样化学习需求。教育信息化虽丰富了教学资源与手段, 但仍无法精准把握学生知识掌握情况。此时, 人工智能技术兴起, 凭借强大的数据处理和分析能力, 突破传统教育与信息化教育局限, 通过融合教学目标、内容、环境等要素, 为实现高效、个性化教学提供了有效路径, 契合当下教育领域的迫切需求。

一、相关概述

(一) 人工智能与教育融合的发展历程

计算机辅助教学系统的发展历经多个阶段。早期, 其形态较为简单, 主要以呈现教学内容, 如利用计算机展示文字、图片等教学资料, 这种方式虽在一定程度上丰富了教学手段, 但互动性较差, 学生处于被动接受知识的状态。在当今社会快速发展的经济环境下, 人工智能技术进入了新的发展阶段, 可以更好地为人们的生产、学习和生活提供便利。教育界意识到发挥人工智能技术在教育教学中的潜力, 积极采用这些技术来改进教育教学活

动。经过一系列的实践和探索, 人工智能与教育教学已经实现了深度融合, 有效提升了教育教学的质量。在这一背景下, 人工智能成为教育领域深化改革的重要方向^[1]。然而, 当前人工智能与教育融合仍存在一定局限, 例如在计算机辅助教学中, 人机交流不够自然, 缺乏情感互动, 无法完全替代教师的作用。

(二) 相关理论基础

建构主义学习理论是支撑人工智能与教育融合及计算机辅助教学系统设计的重要理论之一。该理论强调学习者的主动建构作用, 认为学习是学习者在一定的情境即社会文化背景下, 借助其他人(包括教师和学习伙伴)的帮助, 利用必要的学习资料, 通

过意义建构的方式而获得。在人工智能辅助的教学环境中，可借助其技术优势创设智慧型“情境”，如利用数据挖掘技术分析学习者特点，建立因人而异的“一对一型”学习模式，促进学习者的主动探索和意义建构^[2]。同时，人工智能还能助力多向能动型“协作”与“会话”建立，改变传统教学中师生互动不足的局面，为建构主义学习环境的构建提供有力支持。

二、系统技术架构

（一）分层架构设计

人工智能与教育深度融合的计算机辅助教学系统，通过分层架构与技术支撑构建智能教育生态系统，形成闭环反馈的教学价值链。感知层作为物理世界的触角，借助智能终端、物联网设备与 AR/VR 设备采集多模态教学数据。采集学生协作学习过程中的音频数据尧视频数据尧野小雅冶平台数据尧生理数据尧问卷自我报告数据和作品评价量规数据袁数据采集过程如图 1 所示^[3]。智能笔迹板记录书写轨迹，摄像头捕捉课堂行为，可穿戴设备监测生理信号，VR 眼镜打造沉浸式学习空间，经边缘计算初步处理后，为上层系统提供实时感知输入。数据层则是“教育数字中枢”，学习行为数据库分析学生认知轨迹，学科知识图谱库解构知识体系，教学资源云平台整合各类教育资源，形成动态扩展的资源池。算法层运用深度学习模型构建认知计算引擎，如 Transformer 处理文本、BERT 优化语义；强化学习推荐引擎依学生反馈调整策略，情感计算模块评估学习状态，认知诊断模型量化知识掌握度。这些算法协同运作，在应用层实现智能备课、24 小时虚拟答疑、自动化作业批改，还能通过学情分析看板将学习数据可视化，助力教学决策，实现数据驱动的个性化教学。



图 1 多模态数据采集过程

（二）关键技术支撑

关键技术支撑体系深度融合前沿 AI 能力与教育场景需求，助力构建智能教育生态。自然语言处理技术实现作文自动评分，通过语义分析评估逻辑结构、情感表达；同时构建智能问答系统，结合知识图谱提供多轮对话辅导。计算机视觉技术凭借手势识别支持沉浸式训练，利用眼动追踪、微表情分析监测专注度，还能通过动作捕捉评估实验操作规范性。联邦学习技术在保护学生隐私前提下，实现跨校数据协同，打破教育数据孤岛。生成式 AI 技术基于大语言模型，自动生成个性化习题与情境化教学案例，并输出可视化知识总结。这些技术与系统架构深度整合，形成“教学智能体”。它兼具教师对教学规律的理解和机器处理数据的精准性，在虚实融合场景中实现个性化教学。以 VR 化学实验为例，感知层采集数据，算法层分析评估，应用层提供辅助，最后由生

成式 AI 生成实验报告评语，形成教学闭环^[4]。这种设计推动教育从经验驱动转向数据驱动，重构“教”与“学”的互动模式，为教育创新发展提供有力支撑。

三、核心功能模块

（一）学习者画像系统

学习者画像系统作为整个系统的认知基座，通过多维特征建模实现对学生状态的立体刻画。基于知识空间理论（KST），系统将学科知识解构为原子化能力节点，通过动态测试与交互行为（如答题时长、修改痕迹）推断知识掌握度的拓扑结构，精准定位学生认知边界。学习风格分析依托 Kolb 经验学习模型，结合日志数据（资源点击偏好、讨论参与度）与生理信号（眼动轨迹、触屏压力），识别其属于发散型、同化型、聚合型或顺应型学习模式。认知负荷（CLT）监测则通过多模态传感技术——脑电头环捕捉神经振荡频率、智能笔迹分析书写停顿频率、界面交互热力图——量化工作记忆负载，动态调整教学内容密度^[5]。情感状态分析融合面部微表情识别（如皱眉频率、嘴角弧度）与语音情感计算（语调起伏、语速变化），构建学习情感热力图，在焦虑阈值触发时自动切换舒缓学习场景。

（二）自适应学习引擎

自适应学习引擎如同系统的“神经中枢”，通过混合算法实现教学资源的动态编排。基于知识图谱的 RippleNet 推荐算法，以当前知识点为涟漪中心，沿语义关系（先修、并列、进阶）向外扩散，结合知识掌握度与学习目标生成个性化学习路径^[6]。贝叶斯知识追踪（BKT）模型持续更新隐马尔可夫状态，通过习题反应序列预测未来 5 步的知识状态演化，当检测到概念断层时自动插入补救性微课。多臂老虎机（MAB）算法则在资源推荐中平衡探索与利用：对于新知识点优先推荐高权威性资源（利用），针对反复出错点则启动多样性探索（如视频解说、交互式模拟、同伴讨论等模态），通过 Thompson 采样动态优化资源组合策略^[7]。

（三）智能交互系统

智能交互系统重构了人机共生的教学界面。教育数字孪生体通过三维扫描构建学生的虚拟化身，在元宇宙课堂中实时映射实体动作（如实验操作手势），并与知识点的 3D 可视化模型（如分子结构、历史战役沙盘）动态交互。虚拟教师 Avatar 采用神经辐射场（NeRF）技术生成高保真数字人，结合情感语音合成（Emotion TTS）与肢体语言生成引擎，实现共情式对话辅导。手势/语音混合控制突破传统 GUI 限制——在物理实验模拟中，学生通过隔空手势旋转电路元件；在语言学习中，语音指令直接触发语法分析引擎调取错题集。

（四）教学决策支持模块

教学决策支持模块则为教师配备“AI 参谋”。课堂异常检测系统通过多视角摄像头捕捉肢体语言（坐姿频率、视线偏离角度），结合语音活跃度分析，实时标注注意力离散群体，当异常行为聚类时触发震动提醒。教学策略推荐引擎采用分层强化学习框架：上层网络根据班级知识图谱完整度选择宏观教学模式（项

目式 / 翻转课堂），下层网络依据实时学情数据动态调整提问策略（开放性问题比例、等待时间）。群体知识漏洞预测采用图卷积网络（GCN），通过分析学生 - 知识点二分图中的边权重分布，识别跨班级的共性薄弱点，并关联题库生成靶向训练包。教师工作合同时集成教学时序沙盘功能，可加载不同干预策略进行因果推断模拟，直观展示教学决策的预期效果分布。

四、人工智能在计算机辅助教学系统中的具体应用

（一）智能推荐算法与个性化学习资源推送

智能推荐算法是实现个性化学习资源推送的核心技术。协同过滤算法是其中一种常见类型，其原理基于用户历史行为数据，如学生的学习记录、偏好选择等。通过分析相似学生的行为模式，若一部分学生同时对某些学习资源表现出兴趣或良好学习效果，系统会推断具有相似学习特征的其他学生也可能对这些资源感兴趣，进而进行推荐^[9]。基于内容的推荐算法则主要依据学习资源自身的属性特征，如课程的知识点标签、习题的难度等级等，以及学生在过往学习过程中展现出的对特定知识点的掌握程度或兴趣倾向，为学生推送与已学知识相关或符合其兴趣偏好的学习资源。

在实际应用中，计算机辅助教学系统会实时收集学生的学习情况，包括课程学习进度、作业完成情况、测试成绩等多维度数据。依据这些数据，运用智能推荐算法进行分析处理。例如，对于在学习某一数学章节后测试成绩较好的学生，系统可能会推送该章节拓展知识的课程视频，或者难度稍高的相关习题，以深化其知识掌握；而对于成绩欠佳的学生，则可能推送该知识点的基础巩固课程及针对性练习。通过这种精准的个性化学习资源推送，能够有效提升学习效率。学生无需在海量资源中盲目筛选，可直接获取适合自己的学习内容，节省时间成本，集中精力攻克学习难点。同时，符合学生兴趣和需求的学习资源更容易激发其学习积极性，增强学习兴趣，使学生更主动地参与到学习过程中。

（二）自然语言处理技术与智能答疑互动教学

自然语言处理技术包含多个关键技术点。语义理解是其核心之一，旨在使计算机能够准确解读学生输入的自然语言文本所表达的含义。这需要借助语言学知识、机器学习算法等，对文本进行词法分析、句法分析以及语义角色标注等处理，从而理解学生问题的意图和关键点。文本生成则是根据理解的结果，生成自然流畅、准确且易于学生理解的回答文本^[9]。

在计算机辅助教学系统中，利用自然语言处理技术构建智能答疑系统。学生可以通过输入自然语言描述问题，系统运用语义理解技术对问题进行解析，从知识库中检索匹配的答案，并通过文本生成技术将答案以自然语言的形式反馈给学生，实现自然语言交互。智能答疑互动教学具有显著优势。在解决学生问题及时性方面，学生无需等待教师回复，可随时向系统提问并获得即时解答，避免问题积累影响学习进度。同时，这种互动式的学习方式能够提高学习参与度。学生在与系统交流过程中，仿佛与一位随时在线的“老师”对话，增强了学习的趣味性和主动性，激发学生的思考积极性，促使学生更深入地探究知识。

（三）机器学习技术与学习效果评估及趋势预测

机器学习技术在教育领域应用广泛，其相关原理包括监督学习、无监督学习等。监督学习是通过已知输入和输出数据对模型进行训练，使模型能够根据新的输入数据预测输出结果。在教育中，可利用学生学习过程中的大量标注数据，如历史作业成绩、测试分数及其对应的知识点掌握情况，训练模型来评估学生学习效果。无监督学习则是对无标注数据进行聚类、降维等处理，挖掘数据中的潜在模式和结构^[10]。在评估学生学习效果方面，机器学习技术可综合分析学生在教学系统中的多种数据，如学习时长、作业完成情况、在线测试成绩等。通过建立合适的评估模型，对学生的知识掌握程度、学习能力等方面进行全面评估。同时，利用机器学习算法对学生学习数据的发展趋势进行分析，预测学生学习趋势。机器学习技术在学习效果评估和趋势预测方面对优化教学、提升学习成果具有重要价值。教师可依据评估结果和趋势预测，针对性地调整教学内容和方法，为学生提供个性化的辅导。

五、结束语

人工智能与计算机辅助教学系统的深度融合，推动教育从经验驱动向数据驱动转型，重塑了教学互动范式。分层架构设计与关键技术支撑，保障了系统高效运行；四大核心功能模块协同运作，实现个性化教学支持。智能推荐算法、自然语言处理及机器学习技术的应用，有效提升了学习资源推送精准度、答疑效率和教学决策科学性。未来研究可探索增强人机情感交互的技术路径，进一步优化系统对教师教学的辅助功能，推动人工智能在教育领域的深度应用与创新发展。

参考文献

- [1] 赵艳萍, 李秋梅. 人工智能与教育教学深度融合的推进建议 [J]. 中国新通信, 2023, 25(20): 86-88.
- [2] 孟亮, 陈蕾, 汪严磊. “AI+ 教育”打破教育鸿沟, 实现教育普惠化 [J]. 张江科技评论, 2021, (05): 66-69.
- [3] 吴军其, 吴飞燕, 张萌萌, 戴新菊, 张影. 多模态视域下智慧课堂协作学习投入度分析模型构建及应用 [J]. 电化教育研究, 2022, 43(7): 73-8088
- [4] 胡庆超. 教育机器人的 AI 算法教育系统设计与性能优化 [D]. 东华大学, 2020.
- [5] 刘俊波, 张敏. 人工智能特色教育装备的系统设计研究 [J]. 教育与装备研究, 2020, 36(02): 13-16.
- [6] 王萍, 王陈欣, 朱璇. 基于自动化方法的教育人工智能系统设计与应用 [J]. 中国电化教育, 2020, (06): 7-15.
- [7] 沈梦婷, 岑岗, 周闻, 等. 基于 CNN 智能 AI 助手的早期教育系统设计 [J]. 浙江科技学院学报, 2020, 32(06): 590-594.
- [8] 于旭明. 自动化方法在教育人工智能系统设计中的应用 [J]. 电子技术与软件工程, 2021, (17): 186-187.
- [9] 高婷婷, 刘佳, 陆佳楠, 等. 面向青少年人工智能教育的多目标识别系统设计 [J]. 电脑知识与技术, 2022, 18(07): 78-80+91.
- [10] 张惠娟. 应用人工智能进行远程教学的系统设计 [J]. 福建电脑, 2022, 38(07): 90-93.

人工智能在计算机应用软件开发中的应用

戴源

吉林大学, 吉林 长春 130000

DOI: 10.61369/TACS.2025010011

摘 要 : 计算机信息技术的快速发展打开了人工智能技术运用的大门, 使其身影广泛地分布于各个领域, 为社会生活带来了巨大的变化。人工智能技术为计算机应用软件开发注入了智能化因子, 开拓了高效化的路径。既体现在为技术人员优化流程, 提高软件开发的可操作性。又体现在为用户打造立体化的体验, 提升使用满意度。本文从人工智能和计算机软件开发技术的概念出发, 分析了二者融合的必要性和可行性。并从人工智能的优势入手, 分析其在计算机软件开发过程中应该遵循的原则。接下来还描绘了人工智能在网络安全、项目管理、神经网络三个领域的现状, 以及其对于计算机应用软件开发积极作用, 揭示了二者对于社会发展和时代进步的重大意义。

关 键 词 : 人工智能; 计算机; 软件开发

Application of Artificial Intelligence in the Development of Computer Application Software

Dai Yuan

Jilin University, Changchun, Jilin 130000

Abstract : The rapid development of computer information technology has opened the door for the application of artificial intelligence technology, making its figure widely distributed in fields and bringing great changes to social life. Artificial intelligence technology has injected intelligent factors into the development of computer application software and opened up a path of high efficiency. is not only reflected in optimizing the process for technicians and improving the operability of software development. It is also reflected in creating a three-dimensional experience for users and user satisfaction. This paper starts from the concept of artificial intelligence and computer software development technology, and analyzes the necessity of the integration of the two. And from the of artificial intelligence, the principle that it should follow in the process of computer software development is analyzed. Next, it also describes the current situation of artificial intelligence in the of network security, project management, and neural network, as well as its positive role in the development of computer application software, and reveals the great significance of the two social development and the progress of the times.

Keywords : artificial intelligence; computer; software development

引言

计算机应用软件开发在计算机发展领域中是一项重要的工作, 应该紧跟时代发展风向标, 主动分析用户需求。程序技术人员在优化软件的过程中, 既需要克服技术上的难题, 以提高软件的可操作性。又需要准确分析用户数据, 来更好地满足他们的需求。目前, 计算机技术的发展取得突破, 人工智能技术也发挥着重要作用, 成为了计算机应用软件开发的重要推动力。计算机软件开发涵盖内容广泛, 无论是经常使用的应用程序, 还是其他类型的系统软件, 都需要进行一定的优化与升级。^[1] 因此需要借助人工智能这一关键性技术, 来分析计算机软件运用的环境, 以及用户的相关需求, 并将二者结合起来, 以提供更为高效的升级方案。

一、人工智能和计算机软件开发技术概述

(一) 概述

1. 人工智能

人工智能即 AI, 是现代计算机技术的核心组成部分。其研究

重点为模拟、应用和拓展人类智力, 并就相关的概念方法和技巧进行深入探索。^{[2][3]} 作为信息化社会的尖端技术, 人工智能已经发展成为一门新兴的工程技术科学, 通过数据的获取和分析, 来完成控制决策等一系列任务, 具备自动化、高效化、智能化的特征, 为科学研究和日常生活带来了巨大的变化, 是推动社会发展

的重要力量。从本质上来说，人工智能可以将人类的智慧行为转变为机器语言，以供计算机辨识，从而完成相关的指令。^[4]

2. 计算机软件开放技术

计算机软件技术以大数据分析、人工智能和自动化管理作为核心，以其完备的工作生产设备体系重塑了现代生产的格局。其中，计算机软件开发技术在电子产品功能的开发过程中起着重要作用，只有最大化地开发和优化软件功能，才能提升消费者体验，以扩大市场份额，提升用户黏性。^[5]相比于传统的数据处理方式，计算机软件技术具有精确化和高效化的优势，极少出现误差。同时，其具有较强的适配能力，即数据处理的范围广，对信息类型没有限制，应用价值高。

（二）人工智能与计算机软件开发技术融合的必要性

目前，计算机软件广泛应用于我们的日常生活，无论是农业生产、工业制造，还是服务业升级，都有其身影。随着经济水平的提升和用户需求的日益多样化，传统的计算机软件开发技术已经难以满足现代社会对高效、智能和个性化服务的需求。^{[6][7]}同时人工智能正处于飞速发展的时代，渗透于人类生活的方方面面，极大地提升了社会运行的效率，具备广阔的发展前景。其强大的数据处理能力、语言分析能力和智能化决策能力为计算机软件的开发和应用提供了新的可能性。计算机软件技术和人工智能技术的融合是时代发展进程中的必然趋势，更是推动社会进步和产业升级的重要动力。因此，以人工智能技术为依托，搭建计算机软件运用的新平台，可以为人类社会创造更大的价值，描绘出更为绚丽的未来画卷。

二、人工智能技术的应用优势

人工智能技术作为前沿科技之一，已经逐渐应用于计算机行业中，为其软件开发、数据分析、模型构建起着重要的作用。其具体优势体现在：第一，在开放程序方面。人工智能通过网络设置，可以对软件开发工程进行程序优化，提高计算机软件的出厂质量。第二，在拓宽功能方面。人工智能可以弥补计算机软件的智能短板，就其不足之处进行改进，从而拓宽其功能，扩大其运用服务的范围。^[8]第三，在数据分析方面。人工智能可以就海量的用户数据进行分类整理，从而得出精确的计算和分析结果。这一优势可以提升计算机软件的工作效率，以提升用户的满意度。第四，在预判处理方面。人工智能针对一些未知事物，可以调动相关信息进行分析，并结合现实情况展开预测，从而规避计算机软件应用的风险。

三、人工智能的计算机应用软件开发原则

（一）技术可行性

技术计算机软件开发保障，流畅是计算机软件开发追求。在开发过程中，必须确保技术方案的可行性和可实施性，避免因技术问题导致开发失败或者软件无法正常运行。首先，开发过程中不能影响现有用户的使用体验。^{[9][10]}软件的开发不能中断老用户的使用，通过人工智能的测试和高效部署，以确保新功能的引入不会对现有的软件使用造成负面影响。其次，软件开发完成

后必须能够正常运转。人工智能技术可以帮助开发人员更好地理解用户需求，并通过数据分析、机器学习等手段，优化软件的功能和性能。通过用户行为和偏好的分析，人工智能可以识别他们的画像，以此为开发人员提供有针对性地优化建议，确保软件的功能设计更加贴合用户的实际需求。最后，技术可行性还要求开发人员在选择技术方案时，充分考虑技术的成熟度和可扩展性。人工智能技术虽然强大，但其应用场景和效果往往受到数据质量、算法选择等因素的影响。因此，开发人员需要根据具体的应用场景，选择合适的人工智能技术，并确保其能够在未来的软件迭代中持续发挥作用。^[11]

（二）易操作性

易操作性是计算机软件开发中的另一个重要原则。随着计算机软件功能的不断丰富和复杂化，如何简化开发流程、提升开发效率成为了开发人员面临的主要挑战之一。人工智能技术在这一方面具有显著的优势，能够为开发人员提供便捷化的工具和手段，提升软件的易操作性。首先，人工智能可以简化软件开发流程。^[12]人工智能可以自动生成程序代码，减少开发人员的工作量。同时还可以通过智能化的审查工具，自动检测代码中的错误和漏洞，帮助开发人员快速定位和解决问题，提升开发的效率。其次，人工智能可以为软件的优化和维护提供实时的检测和分析。在软件运行的过程中，人工智能可以通过监控系统实时收集和软件的性能数据，识别潜在的问题和风险，并为开发人员提供优化建议。其次，人工智能还可以为开发人员提供智能化的调试和测试工具。传统的调试和测试过程往往需要耗费大量的时间和精力，而人工智能可以通过自动化的测试工具，帮助开发人员快速发现和修复问题。

四、人工智能在计算机应用软件开发技术上的应用

（一）网络安全领域

互联网重塑了传播格局将世界连接成了一个整体，人们可以通过线上的平台进行沟通和交流，突破了传统传播方式的时空限制。但与此同时，互联网科技的发展对计算机系统也产生了威胁，用户个人信息泄露，以及算法黑箱带来了数据安全问题，对计算机应用软件开发和升级提出了更高的要求。^[13]人工智能技术和计算机软件开发技术的融合，通过构建智能化的防火墙，防御计算机攻击。人工智能 Agent 作为分布式人工智能，可以通过传感器感知环境，就输入的指令进行分析和完成。一方面，感知软件周围环境。人工智能 Agent 技术可以既可以感知软件程序的运行状态，也可以根据其所处的周围环境进行调控。另一方面，感知到互联网整体环境。人工智能 Agent 技术可以分析计算机软件所处的整体的网络环境，就其存在的威胁进行分析和防御，从而保障软件的正常运行。总的来说，人工智能在计算机应用软件开发技术上的应用，可以通过构建防火墙、完善入侵防范系统和回收智能垃圾等，来优化其安全性能，从而提升用户对于软件的信任度。

（二）项目管理领域

人工智能将机器学习、深度学习和自然语言处理等技术代入

计算机应用软件的开发和升级过程中，即运用项目管理来开展相关实践。第一，机器学习的运用。人工智能运用算法可以分析计算机软件的历史项目数据，并提取有价值的信息并加以分析，以生成有效结果和反馈，从而作为优化软件性能的参考。即机器学习算法根据已经完成了项目，来为软件开放和升级提供可靠的决策依据。第二，深度学习的运用。人工智能深入计算机软件开发和运用的全过程，在数据分析的基础之上，结合用户需求和当下环境，进行深度的项目分析和发展规划。第三，自然语言处理的运用。^[14]人工智能可以根据外界的输入指令来完成相关任务，即按照相关技术人员的要求生成内容，从而为计算机软件技术的开发提供优化方案。总的来说，人工智能通过项目的分析和管理工作，为计算机软件的开发和升级能够勾勒更为智能化和高效化的发展图景，从而为项目管理者提供更为灵活和准确的信息，来提升任务的完成率。

（三）神经网络领域

根据人类脑神经结构，人工智能也开发出了神经网络技术，即一种规模庞大的分布处理器。对于计算机软件开发过程中的信息处理，人工智能可以运用神经网络，来进行单元模块的数据分析，在保障其独立运行的基础之上，进行整体的方案设计和规划。但在信息联通的过程中，也会面临泄露的问题。因此人工智能神经网络技术可以运用机器学习和深度学习来提高自身应对网络安全问题的能力，对安全的信息进行记忆，对陌生信息进行认

真监控，防止对用户造成负面影响。^[15]同时，人工智能也要对软件的运作进行预测，对潜在风险进行识别和防御，以提高计算机软件开发的安全性。总的来说，人工智能运用神经网络技术可以就计算机软件开发的全过程进行数据分析和风险防控，以最大化地保障其运行效率，为用户提供一个安全的环境。

五、结束语

随着信息化趋势的不断加强，人工智能技术在社会的各个方面都扮演着不可或缺的角色，无论是人们的日常工作，还是科技研究领域，其凭借智能化和高效化特征发挥着积极的作用。同时计算机软件的开发与升级也面临着技术难题，亟须加以突破，来为社会发展和时代进步提供更为强大的推动力。将人工智能引入软件开发领域，可以为行业的发展带来全新的活力和创新机遇。人工智能通过机器学习、深度学习和自然语言处理等技术，控制软件开发的成本、提高软件开发的效率。同时，相关技术人员也要重视人工智能技术运用的技术伦理问题，积极应对数据安全和隐私保护领域的挑战。综上所述，人工智能技术为计算机应用软件的开发提供更为高效便捷的手段，在探索新路径和开创新模式的过程中，开发出高质量的信息产品，更好地服务于人们的工作和日常生活。

参考文献

- [1] 马金茹. 人工智能技术在计算机应用软件开发中的运用 [J]. 微型计算机, 2024(9):94-96.
- [2] 梁一笑. 浅析人工智能技术在计算机应用软件开发中的应用 [J]. 信息与电脑, 2024, 36(8):59-61.
- [3] 肖雪. 人工智能技术在计算机应用软件开发中的应用 [J]. 移动信息, 2023, 45(9):160-162.
- [4] 张娟. 人工智能在计算机软件开发中的应用 [C]// “2024 职业教育活动周——钢铁行业大工匠进校园”活动. 哈尔滨信息工程学院, 2024.
- [5] 闫军. 大数据时代人工智能在计算机网络技术中的应用 [J]. 软件, 2024, 45(3):164-166.
- [6] 周彦伟. 人工智能在计算机科学与技术中的应用与挑战 [J]. 信息记录材料, 2024, 25(6):170-172.
- [7] 赖建林 邱锡对. 人工智能技术在中职计算机专业教学中的应用 [J]. 广东教育 (职教), 2024(15):127-128.
- [8] 肖转红. 人工智能在计算机应用软件开发设计中的应用 [J]. 电子技术, 2024(2):134-135.
- [9] 朱润迪. 人工智能在计算机网络技术中的应用 [J]. 微型计算机, 2024(11):109-111.
- [10] 陈前, 李岳, 吴成珂, 等. 人工智能在计算机网络技术中的应用策略 [J]. 电子元器件与信息技术, 2024(9):69-71.
- [11] 郑龙强. 人工智能在计算机领域的应用与影响 [J]. 新潮电子, 2024(7):25-27.
- [12] 石浩良, 郝晓妍, 孙凯悦. 计算机人工智能识别技术的应用类型与对策方案 [J]. 消费电子, 2024(10):179-181.
- [13] 胡伟强. 人工智能在高职计算机专业教学中的应用与影响 [J]. 微型计算机, 2024(1):163-165.
- [14] 张宁. 探究计算机信息技术在人工智能发展中的应用 [J]. 信息记录材料, 2024, 25(2):165-167.
- [15] 张媛. 人工智能在职业教育计算机课程教学中的应用 [J]. 微型计算机, 2024(8):91-93.

人工智能在医院病历档案管理中的实践

郝丽

皖西卫生职业学院附属医院, 安徽 六安 237000

DOI: 10.61369/TACS.2025010015

摘要： 随着信息时代的高速发展，大数据技术深刻改变着医疗领域的运作模式。传统医院病历档案管理依赖于人工操作，存在查询不便、查询效率低等问题。人工智能具有强大的数据分析和处理能力，在病历档案管理过程中能够精准的进行分类和储存，在提高病历档案管理效率的基础上降低成本。基于此，本文深入分析和研究了人工智能在医院病历档案管理中的实践，以供参考。

关键词： 人工智能；医院病历；档案管理

The Practice of Artificial Intelligence in the Management of Hospital Medical Records

Hao Li

Wanxi Medical Vocational College Affiliated Hospital, Lu'an, Anhui 237000

Abstract： With the rapid development of the information age, big data technology has profoundly changed the operation mode of the medical field. Traditional hospital medical record archive management relies on manual operation, which has problems such as inconvenient query and low query efficiency. Artificial intelligence has powerful data analysis and processing capabilities, and can accurately classify and store in the process of medical record archive management, improving the efficiency of medical record archive management and reducing costs. Based on this, this paper deeply analyzes and studies the practice of artificial intelligence in hospital medical record archive management for reference.

Keywords： artificial intelligence; hospital medical records; archive management

引言

医院病历档案管理工作有助于保障医疗信息的完整性，还能够更加方便地进行查询和使用。在医疗行业技术更新迭代的背景下，传统的管理模式已经无法满足现代医院的需要，这就需要新技术提升管理的效能。人工智能技术凭借其强大的数据处理能力，为病历档案管理工作提供了重要的应用价值。病历档案管理通过自动化分析病例数据，更好地实现档案的精准分类和安全储存，有助于提高工作的效率。医院应积极探索人工智能在病历档案管理中的应用价值，发挥其技术优势，从而保障工作的高质量开展。

一、人工智能概述

人工智能是一门致力于研究、开发与应用，以模拟、延伸和拓展人类智能的技术，它集成了多项前沿技术特性。首先，其拥有卓越的学习能力，能够基于海量数据持续学习迭代，灵活适配各类任务场景；其次，具备高度自动化特征，无需人工实时干预即可自主执行任务，显著提升工作效率；再者，具有强大的自适应能力，可依据不同需求动态优化调整，为用户定制个性化服务方案。当前，人工智能已在众多领域实现创新突破，深度重塑社会生活形态，展现出巨大的应用潜力与价值^[1]。

二、人工智能在医院病历档案管理中的价值

（一）提升病历档案管理效能

传统医院病历档案管理依赖人工操作，不仅耗时耗力，还容

易出现一系列问题，进而导致管理的效率难以得到提升。在工作中引入人工智能技术，有助于更好地实现病历档案的有效分类，医院在搜集相应的档案时，应搜索相关的信息，即可快速定位找到病历，这也大幅缩短了查找时间，显著提高了管理效率^[2]。

（二）优化医疗服务质量

病历档案是临床诊断的重要依据，它能够为治疗工作提供帮助。而有效利用人工智能技术对病历资源进行分析，能够归结出其中的重要规律，进而为医疗诊治工作提供帮助和支持。例如，医生分析相关的病例，可以获得更多的治疗理念，进而制定更加科学合理的治疗计划，有助于患者快速实现康复。

（三）强化病历档案数据安全防护

病历档案中涉及到患者的基本信息和治疗的过程，它涉及到大量的患者信息，这就需要强化数据安全管理工作。引入人工智能技术有助于更好地进行权限管理，保障数据的安全性，有效保护患者的隐私。与此同时，有效利用实时监控的功能，有助于及

时分析和了解潜在的安全风险。不仅如此，还能协助医院构建更加完善的数据备份制度，在保障遇到自然灾害等情况时，能够及时恢复相应的数据信息，保障其安全性和完整性^[3]。

（四）推动医学研究创新发展

医院病历不仅包括大量的治疗记录，蕴含着丰富的医学知识，它也是医学研究的重要资源。人工智能技术的应用有助于深度挖掘档案资源信息，并助力科研人员发现疾病问题，为医学研究提供更多的帮助和支持，更好地实现医疗行业的快速发展^[4]。

三、医院病历档案管理应用人工智能的困境

（一）病历档案管理制度不完善

现阶段，档案管理信息化建设的规章制度仍然是以国家档案部门的标准为基础，气很重的制度也能体现出医疗行业的相关政策，但是大多数医院在管理过程中仍然遵循传统的管理制度，并且在执行的过程中容易出现问題。而在人工智能的环境下，病历档案管理制度的环境也不容乐观。具体的情况如下：一是病例档案的查询工作较为困难。在以往纸质的病例当纳数量较多，档案的整合与管理存在难度，并且查询也比较繁琐，这也会直接影响到工作效率。二是医院并不重视病历管理制度建设。医院在病历档案管理中，会采用传统的管理形式，要求较为严格，并没有明确的管理、整合分类标准，这就导致了在病历管理工作中出现了管理混乱的问题，经常也会出现数据的丢失，这不利于病例档案后续的建设^[5]。

（二）病例管理人员队伍不健全

现阶段，很多医院并不注重档案管理工作开展，管理人员队伍素质各不相同。一方面，从招聘人员的专业看，并不具备针对性，病历管理人员绝大多数都是和医学相关的毕业生，或是不限制专业的兼职档案管理员。他们自身的素质能力不足，缺乏完善的知识体系。不仅如此，病历管理人员应具有较强的专业素质能力，具有基本的医学领域知识，掌握档案学的相关知识，并且具有计算机实际操作能力。在信息时代背景下，掌握计算机软件操作能力的人员并不多，医院病历档案管理工作也缺乏这类人员，这就导致了人工智能技术应用于实际的工作中，并无法获得良好的效果。另外，从人员的培养工作看，医院对于病历管理人员的培训机制较为单一，并没有系统的人才培养机制，病例管理人员学习机会不多，并没有掌握先进的技术手段^[6]。

（三）病历档案安全性问题无法保障

病历档案会记录患者的基础档案信息和就诊信息，这些信息都属于患者的隐私信息。而在病历管理工作中引入人工智能，则需要医院强化对其管理，注重对患者个人隐私的保护。这就需要医院强化技术建设，优化和完善档案管理机制。然而，医院在病历档案管理中，资金的投入量相对不足，信息化建设和优化服务仍需完善，病历档案管理系统更新并不及时，这些问题都会引发信息泄露的情况，难以保障病历档案的有效应用，人工智能也难以为患者提供更多的帮助^[7]。

四、人工智能在医院病历档案管理中的实践

（一）利用人工智能，建立完善制度

在医院病历档案管理中，若要保障人工智能技术在病历档案管理工作中的价值发挥出来，则需要强化技术建设，并创设完善的管理保障机制，促进医院的高质量发展。首先，医院应建立健全数据安全机制，对病历档案实施加密处理，并构建科学规范的管控体系。在访问权限管理方面，明确界定使用边界，如医生仅能查看、修改本人负责诊治患者的病历，无权随意调阅其他医生所负责患者的信息，以此保障病历档案数据的安全性与隐私性。为此，档案管理人员应优化病例的管理和储存工作，并且明确管理的权限。管理人员没有权限看档案中的内容。医院应建立相应的备份机制，进而保障所有档案信息都有备份，如果出现信息丢失的情况可以尽快恢复数据。医院还应完善技术制度，明确人工智能技术的具体应用情况，了解不同环节可以应用不同的技术，建立数据恢复机制，进而更好地保障数据的科学性。医院应制定完善的技术规范，进一步明确相应技术的应用范畴，明确不同环节的不同技术使用情况，建立数据质量标准，制定相应的管理系统标准，更好地实现数据资源的有效共享。除此之外，医院还应明确人员管理规范制度，了解医务人员和档案管理人员各自不同的职位，进而确保所有职位工作的特点，明确相应的职责。医院还应构建更加完善的保密机制，让医务人员和管理人员对患者的信息进行保密，如果出现信息泄露的问题，则需要严肃处理。医院还应构建更加科学合理的内部管理机制，定期进行监督和检查，保障工作的持续开展，及时发现问题并修改。医院应邀请第三方机构对本院的病例档案管理工作展开评估，进而及时了解相应的问题，提供帮助和指导^[8-10]。

（二）注重人才培养，强化队伍建设

在人工智能时代背景下，医院病历档案管理智能化建设离不开人才队伍的建设。为此，这就需要充分利用多方面的资源，强化技术支持，进而培养新时代的高素质人才。医院应注重对病历档案管理工作者的技能培训。一方面，设置更加科学合理的培训课程，让管理人员充分学习人工智能技术，并且了解其使用的范围，进而掌握相应的操作方式。另一方面，医院还需要注重对档案管理人员的基本技术能力的培养，让他们掌握关键的技术，进而学会分析数据。病例中涉及到大量的医疗数据信息，档案管理人员应深度挖掘其中的数据资料，这样才能为医疗工作的开展提供更多的支持。医院还需要重视人才的引进工作，强化招聘机制，引进了解行业发展情况并且掌握先进技术的高素质人才，更好地将人工智能技术和病历档案管理融合起来，更好地提高管理的成效。医院还应强化与其他机构之间的合作，并引进高素质的毕业生，为他们提供优质的岗位资源，吸引更多的高素质人才。不仅如此，医院还应强化激励机制建设，对病历管理工作中具有优异表现的员工给予相应的奖励，尤其是提出创新思路的人员，重视对他们的奖励。例如，表彰开发智能化病例档案平台的人员，奖励优化病历档案管理的基本方式和方法。除此之外，医院还需要强化人才培养工作，加强人才团队建设。由于病历档案管

理工作涉及到医院的不同部门，这就需要多个部门参与进来，强化合作机制建设，构建一体化的档案管理工作机制，发挥出多个部门的优势，更好地保障医院档案管理工作的有效开展^[11]。

（三）强化安全管理，提供档案服务

病例档案应充分考虑其质量与安全的问题，从以下几方面进行强调：一是强化病历档案管理培训工作，注重基本知识的普及和教育，对参与病例档案建设的人员进行基本的档案管理有关的知识教育，让他们形成基本的档案管理意识，从而确保工作的有效性。对档案管理人员进行针对性的培训，进而避免出现由于人工操作失误而出现的问题，进一步提高病历档案管理的有效性。二是完善质量与安全管理体系。制定电子档案归档接口规范和数据标准，统一病历录入格式，确保数据安全可靠，为病历档案规范化管理筑牢基础。三是优化病历档案管理机制。依据实际需求整合管理资源，开发适配的管理系统，进一步强化信息安全防护，提升档案管理工作的便捷性与高效性。在提高病历档案管理质量的同时，应充分发挥人工智能技术优势升级服务。医院可借助人工智能自动生成医疗文档，并通过数字化平台为国内外医师提供诊疗辅助，推动医疗服务水平迈向新台阶^[12]。

（四）建设职能平台，实现管理目标

随着医疗行业的快速发展，医院病历档案管理亟待向智能化转型。通过技术整合构建智能化管理平台，将人工智能深度融入病历档案管理，是提升医院管理效能的关键路径。一是实现数据资源的全面整合。医院需打通电子病历、影像、检验等内部系统的数据壁垒，确保数据完整、准确，在同一平台上全面呈现患者诊疗信息，为高效管理奠定基础。二是强化人工智能技术应用。引入机器学习、深度学习等前沿技术，赋能病历管理智能化升

级。医务人员可通过关键词快速检索档案，平台则能对病历数据进行深度分析，评估诊疗方案效果，为医学研究提供数据支持。三是在数据安全层面建立严格的权限管理制度，严格遵循法律法规，全方位保护患者隐私。此外，智能化平台建设是一个持续优化的过程。医院应成立专业技术管理团队，运用先进技术推进平台迭代，并定期收集医务人员使用反馈，根据实际需求动态升级优化，确保病历档案管理平台始终保持高效运行^[13-15]。

五、结束语

综上所述，人工智能技术在医院病历档案管理领域的深度实践，为医疗行业带来了显著变革。通过自然语言处理、图像识别等技术，实现了病历的智能录入与结构化处理，大幅提升了档案管理效率，降低了人工操作的误差率；借助机器学习算法，能够快速检索、分析海量病历数据，为临床诊断、科研创新提供有力支持，促进医疗质量的提升。人工智能还优化了病历档案的存储与安全管理，保障患者隐私与数据安全，推动医院信息化建设迈向新台阶。然而，当前存在一系列发展困境。病历档案管理制度不完善、病例管理人员队伍不健全、病历档案安全性问题无法保障等问题，这些问题制约着其进一步发展。未来，随着技术的持续进步与医疗行业需求的深化，人工智能有望在病历档案管理中发挥更大价值。通过构建更精准的算法模型、强化数据治理、加强跨学科协作，人工智能将实现与医疗业务的深度融合，助力医院打造智能化、高效化的病历档案管理体系，为医疗服务的高质量发展提供坚实支撑。

参考文献

- [1] 孙宇. 人工智能在医院病历档案管理中的应用研究 [J]. 辽宁医学杂志, 2024, 38(3).
- [2] 王美艳, 蔡建利, 刘丽娟, 等. 医院病案信息系统数据挖掘与应用实践 [J]. 医院管理论坛, 2023, 40(5).
- [3] 付剑玲, 周平, 李慧. 探究数字化病历档案在医院管理中的应用 [J]. 中国卫生产业, 2024, 21 (22): 170-173.
- [4] 李小林, 谢艳梅, 范秀荣. “互联网+”背景下公立医院病历档案数字化管理的几点思考 [J]. 科技风, 2024, (31): 163-165.
- [5] 林惠芳. 医院病历档案的信息化管理策略分析 [J]. 办公室业务, 2024, (20): 30-32.
- [6] 李小林. 多维度管理在医院电子病历档案管理中的运用效果分析 [J]. 环渤海经济瞭望, 2024, (08): 139-142.
- [7] 王群. 新时期加强医院档案管理与病案管理的策略研究 [J]. 办公室业务, 2024, (15): 79-81.
- [8] 夏丽娟, 郝春友, 焦丽娜. 档案信息化建设在医院档案管理中的价值 [J]. 中国卫生产业, 2024, 21 (15): 154-156.
- [9] 孙作丽, 郭丽. 医院档案管理中电子病历安全性与可靠性探讨 [J]. 兰台世界, 2024, (07): 126-128.
- [10] 丁东杰. 电子病历在医院病档案管理中的应用研究 [J]. 黑龙江档案, 2024, (03): 181-183.
- [11] 孙宇. 人工智能在医院病历档案管理中的应用研究 [J]. 辽宁医学杂志, 2024, 38 (03): 76-79.
- [12] 李祥安. 互联网背景下现代医院档案管理实践研究 [J]. 黑龙江档案, 2024, (02): 228-230.
- [13] 李小林. 大数据技术应用于公立医院病历档案管理的挑战与机遇研究 [J]. 办公自动化, 2024, 29 (02): 73-75.
- [14] 时峰, 王丽娜, 张丽, 等. 浅析数字化扫描在医院病历档案管理中的应用 [J]. 兰台内外, 2023, (34): 13-15.
- [15] 汤霞. 电子病历在医院病历档案管理中的应用研究 [J]. 山西档案, 2019, (01): 79-85.

人工智能背景下图像识别技术探究

庞博¹, 于楠楠², 蒋弘瑞¹, 姜鸿¹

1. 哈尔滨市科佳通用机电股份有限公司, 黑龙江 哈尔滨 150001

2. 黑龙江农业工程职业学院, 黑龙江 哈尔滨 150001

DOI: 10.61369/TACS.2025010020

摘 要 : 人工智能的开发与应用, 便利了人们的生活, 也为各领域注入新鲜血液。基于机器学习与计算机语言的整合, 可以实现超越人类精确度和速度的各类拟人操作。人工智能下的图像识别技术, 更是能够解决多类复杂问题。尤其图像识别技术通过对图像进行特征提取、分类和识别, 使计算机能够像人类一样识别和理解图像信息, 为我国经济社会发展和科技进步提供了有力支持, 值得我们深入探索与实践。

关 键 词 : 人工智能; 图像识别技术; 发展历程; 应用

Exploration of Image Recognition Technology under the Background of Artificial Intelligence

Pang Bo¹, Yu Nannan², Jiang Hongrui¹, Jiang Hong¹

1. Harbin Kejia General Machinery and Electronics Co., Ltd., Haerbin, Heilongjiang 150001

2. Heilongjiang Agricultural Engineering Vocational College, Haerbin, Heilongjiang 150001

Abstract : The development and application of artificial intelligence have facilitated people's lives and injected fresh blood into various fields. Based on the integration of machine learning and computer language, various anthropomorphic operations can be achieved beyond human precision and speed. The image recognition technology under artificial intelligence can solve various complex problems. Especially through feature extraction, classification, and recognition of images, image recognition technology enables computers to recognize and understand image information like humans, providing strong support for China's economic and social development and technological progress. It is worth exploring and practicing in depth.

Keywords : artificial intelligence; image recognition technology; development history; application

引言

科技飞速发展的当下, 人工智能 (Artificial Intelligence, AI) 已成为引领各领域变革的核心力量。图像识别技术作为人工智能的关键组成部分, 正以前所未有的速度融入人们的生活与工作, 从日常的安防监控、智能相册分类, 到医疗领域的精准诊断、工业生产中的质量检测等, 图像识别技术无处不在, 极大地改变了人们感知和处理视觉信息的方式。随着人工智能技术的不断突破, 图像识别技术在准确性、效率和应用范围等方面取得了显著进展, 为众多行业带来了创新的解决方案和巨大的发展潜力^[1]。深入研究人工智能背景下的图像识别技术, 对于把握其发展脉络、挖掘应用潜力、应对潜在问题具有重要的现实意义。

一、图像识别技术概述

(一) 基本概念

图像识别技术模拟人类视觉系统的功能, 对输入的图像或视频内容进行处理、分析和理解, 识别出其中所包含的对象、场景、特征等信息, 并根据这些信息做出相应的决策或判断。简单来说, 就是赋予计算机 “看懂” 图像的能力^[2-3]。例如, 人脸识别系统对输入的人脸图像进行分析, 与数据库中已有的人脸特征进行比对, 确定该人脸的身份信息。从本质上讲, 图像识别是

一种模式识别技术, 它将图像中的各种特征与已有的模式进行匹配, 以实现图像内容的分类和识别。

(二) 发展历程

图像识别技术的发展历经了多个重要阶段, 每个阶段都伴随着理论突破和技术创新。早期, 人工智能刚刚萌芽, 图像识别主要基于一些简单的算法和规则, 通过将待识别图像与预先存储的模板图像进行逐一比对, 寻找最匹配的模板来确定图像内容。但模板匹配算法存在明显的局限性, 它对图像的大小、角度、光照等变化非常敏感, 且需要大量的模板存储, 在实际应用中效果不

佳^[4]。

随着人工智能基础理论不断完善, 人工神经网络、支持向量机、决策树等不断发展, 图像识别进入了一个新的阶段。具体通过人工设计特定的特征提取和分类方法, 能够在一定程度上处理复杂图像。例如, 利用人工神经网络构建的图像识别模型, 可以对大量图像数据的学习, 调整网络的权重和阈值, 实现对图像特征的自动提取和分类。但对于实际应用中千变万化的复杂图像, 仍然在识别准确率、泛化能力上十分有限。

直到深度学习技术的兴起, 图像识别技术迎来了革命性的突破。其是一种基于人工神经网络的机器学习技术, 能够自动从大量数据中学习特征表示。以卷积神经网络作为图像识别领域的核心技术。CNN 通过卷积层、池化层和全连接层等结构, 能够自动提取图像的局部和全局特征, 有效减少了对人工特征工程的依赖, 极大地提高了图像识别的准确率和效率。随着深度学习技术的不断发展, 还有递归神经网络、自编码器逐渐应用, 进一步推动了该技术的发展^[5-7]。

近年来, 强化学习技术也开始涉足图像识别领域。强化学习通过让智能体在环境中进行交互, 根据环境反馈的奖励信号来学习最优策略。可以实现帮助机器学习如何在不同的环境下进行决策, 以实现更高效的图像识别。同时, 随着自然语言处理技术的发展, 图像识别与自然语言处理的融合也成为研究热点, 使得机器能够更好地理解图像中的信息, 实现更高级别的视觉识别。

二、人工智能背景下图像识别技术的多元应用

（一）安防领域

图像识别技术在安防领域的典型应用是人脸识别系统, 目前已经广泛应用于门禁控制、监控报警、考勤管理等多个方面, 为人们的家庭安全、出行安全等贡献一份科技力量。在机场、火车站等交通枢纽, 人脸识别技术用于旅客身份验证, 实现快速通关, 提高安检效率。例如, 北京大兴国际机场采用了先进的人脸识别技术, 旅客在值机、安检、登机等环节无需出示身份证和登机牌, 仅凭刷脸即可完成身份验证, 大大缩短了旅客的出行时间^[8]。企业和学校之中, 人脸识别门禁系统能够有效控制人员进出, 保障场所安全。同时, 在公共安全监控领域, 人脸识别技术可以实时监测人员活动, 与数据库中的犯罪分子信息进行比对, 一旦发现可疑人员, 立即发出警报, 为打击犯罪提供有力支持。车牌识别是在道路卡口、停车场出入口等位置安装车牌识别设备, 能够自动识别车辆的车牌号码, 实现车辆的自动登记、收费管理以及交通违法抓拍等功能。例如, 在城市道路的电子警察系统中, 车牌识别技术与闯红灯抓拍、超速检测等设备相结合, 能够准确记录违法车辆的车牌信息, 为交通执法提供确凿证据。在停车场管理方面, 车牌识别系统可以实现车辆的快速进出, 无需人工发卡和收费, 提高了停车场的管理效率, 减少了车辆排队等待时间。此外, 图像识别技术还可以对视频监控画面进行智能分析, 实现行为识别、目标跟踪、异常检测等功能。通过对监控视频中的人员行为进行分析, 如判断人员是否存在奔跑、摔倒、打

架等异常行为, 及时发出警报, 以便安保人员采取相应措施。在一些大型商场和公共场所, 视频监控分析系统可以统计客流量、分析人员流动轨迹, 为商业运营和安全管理提供数据支持^[9]。甚至商场可以根据客流量统计数据合理安排营业时间、调整商品布局, 提高运营效率和顾客满意度。

（二）医疗领域

图像识别技术在医学影像领域的应用为医生提供了有力的辅助诊断工具。对 X 光、CT、MRI 等医学影像的分析, 图像识别系统可以帮助医生快速、准确地发现疾病和病变部位。例如, 在肺部疾病诊断中, 图像识别技术可以对胸部 X 光片或 CT 影像进行分析, 检测肺部是否存在结节、肿瘤、炎症等病变。一些先进的图像识别算法能够对结节的大小、形状、密度等特征进行量化分析, 评估结节的良恶性概率, 为医生的诊断提供参考。在心血管疾病诊断中, 图像识别技术可以用于分析心脏超声图像, 测量心脏的各项参数, 如心室容积、射血分数等, 辅助医生判断心脏功能是否正常^[10-12]。病理诊断中, 医生需要对大量的病理切片进行观察和分析, 以确定病变的类型和程度。图像识别技术可以对病理切片进行数字化处理和分析, 提高诊断的准确性和效率。例如, 通过对乳腺癌病理切片的分析, 图像识别系统可以识别癌细胞的形态、数量、分布等特征, 辅助病理医生进行乳腺癌的分级和诊断。同时, 图像识别技术还可以对病理切片中的免疫组化染色结果进行分析, 检测肿瘤细胞的相关标志物表达情况, 为肿瘤的个性化治疗提供依据。当然, 随着医疗机器人技术的发展, 图像识别技术在医疗机器人的视觉导航中发挥着关键作用。例如, 在手术机器人系统中, 图像识别技术可以实时识别手术部位的组织 and 器官, 为机器人的操作提供精确的视觉引导, 确保手术器械准确地到达目标位置, 提高手术的精度和安全性^[13-14]。在康复机器人领域, 图像识别技术可以帮助机器人识别患者的肢体动作和姿态, 根据患者的康复需求调整机器人的运动模式和辅助力度, 实现个性化的康复训练。

（三）交通领域

自动驾驶汽车通过车载摄像头获取周围环境的图像信息, 利用图像识别技术识别道路、交通标志、交通信号灯、其他车辆和行人等目标物体。例如, 通过对道路图像的识别, 自动驾驶汽车可以确定行驶车道的位置和方向, 保持车辆在车道内行驶; 通过识别交通标志和信号灯, 自动驾驶汽车可以做出相应的驾驶决策, 如加速、减速、停车等。同时, 图像识别技术还可以对其他车辆和行人的行为进行预测, 提前采取安全措施, 避免交通事故的发生。目前, 各大汽车制造商和科技公司都在积极研发基于图像识别技术的自动驾驶系统, 并且已经取得了一定的进展, 部分自动驾驶功能已经在一些量产车型中得到应用。城市交通管理中, 图像识别技术可以用于交通流量监测。通过在道路上安装摄像头, 利用图像识别算法对摄像头拍摄的视频图像进行分析, 统计道路上车辆的数量、速度、车型等信息, 从而实时掌握交通流量情况。交通管理部门可以根据这些数据进行交通信号配时优化、交通拥堵疏导等工作, 提高城市交通的运行效率^[15]。例如, 通过对交通流量数据的分析, 交通管理部门可以动态调整信号灯

的绿灯时长，优先保障交通流量较大方向的车辆通行，缓解交通拥堵。此外，电子警察系统利用图像识别技术对车辆的行驶行为进行监测，如闯红灯、超速、违规变道、不按规定停车等违章行为。通过对监控视频图像的分析，系统可以自动识别车辆的车牌号码、违章时间和地点等信息，并生成违章记录，为交通执法提供有力证据。此外，一些新型的违章检测系统还可以利用深度学习技术对复杂的交通场景进行分析，提高违章检测的准确率和可靠性。

三、结束语

基于人工智能背景下图像识别技术的研究，对其基本概念、

发展历程进行概述。进一步深入图像识别技术的现代领域应用之中，挖掘人脸识别、场景识别、病理分析、流量检测等的积极作用，认识到图像识别技术的应用价值与未来前景。因此，在未来还应当深入研究人工智能与图像识别，为相应理论研究提供经验范式，也为相应实践与应用指明方向，助推科技改变生活、生产，促进现代社会发展与进步。

参考文献

[1] 张艳丰，高明泽. “云数智”融合视域下数字孪生图书馆场景化服务模式研究[J]. 国家图书馆学刊，2022，31(06):70-79.DOI:10.13666/j.cnki.jnlc.2022.0607.

[2] 吴跃，郭洋，张永梅，等. 人工智能图像识别技术在电力系统中的应用[J]. 电子测试，2021，(06):115-116+89.DOI:10.16520/j.cnki.1000-8519.2021.06.051.

[3] 裴江. 基于人工智能技术的锅炉水冷壁图像识别系统研究[J]. 今日制造与升级，2024，(12):110-113.

[4] 肖学玲. 嵌入式图像识别信息采集系统探究——以人工智能为导向[J]. 信息记录材料，2024，25(12):89-91+109.

[5] 黄玉秀. 基于人体动态特征的人工智能图像识别系统关键技术分析[J]. 家庭影院技术，2024，(20):32-35.

[6] 郭静，张瑞文，张东杰，等. 人工智能口腔实景图像识别技术用于龋齿筛查的效能研究[J]. 空军军医大学学报，2024，45(10):1140-1146.

[7] 梁梦英. 人工智能图像识别的智慧视频监控在高校机房中的应用[J]. 信息与电脑（理论版），2024，36(13):117-119.

[8] 安静，尹盼月，王斌，等. 利用人工智能图像识别系统诊断子宫内膜细胞病理学的有效性研究[J]. 西安交通大学学报（医学版），2024，45(02):343-347.

[9] 林燕凤，赵毅宏，付朝丽，等. 以人工智能肠道图像识别模型评估结肠镜检查前肠道准备[J]. 中国医学影像技术，2023，39(07):1034-1038.

[10] 陈志能，潘威华，林俊楷，等. 基于图像识别的智能垃圾分类系统设计及实现[J]. 信息与电脑（理论版），2023，35(08):136-139.

[11] 权淑娟. 基于时空关系的井下安全生产 AI 图像识别系统的应用[J]. 煤矿机电，2023，44(02):17-21.

[12] 李必成，张晨曦，季钰翔，等. 人工智能识别与人工识别红外相机动物影像准确率分析：以上海大金山岛猕猴监测为例[J]. 生态与农村环境学报，2023，39(07):918-923.

[13] 林巧稚. 基于图像识别技术的人工智能板坯信息识别管理系统的设计与实现[J]. 数字技术与应用，2022，40(06):176-178.

[14] 王凯，王小军，马娜，等. 基于人工智能的图像识别技术在抽水蓄能电站中的应用研究[J]. 水电与抽水蓄能，2019，5(04):18-20+46.

[15] 刘云鹏，许自强，李刚，等. 人工智能驱动的数据分析技术在电力变压器状态检修中的应用综述[J]. 高电压技术，2019，45(02):337-348.

人工智能在计算机网络安全态势感知中的应用

左双左

上海震旦职业学院，上海 201908

DOI: 10.61369/TACS.2025010032

摘要： 随着互联网技术的飞速发展，网络攻击的手段也在不断地变化，传统的安全防御方式已经不能够满足社会的发展需求。基于此，本文深入探究了网络安全态势感知、基于人工智能的计算机网络安全态势感知总体结构、网络安全态势感知关键技术、基于人工智能的网络安全态势技术与应用旨在更好地提升网络安全的防护水平。

关键词： 人工智能；计算机；网络安全态势感知技术

Application of Artificial Intelligence in Computer Network Security Situation Awareness

Zuo Shuangzuo

Shanghai Zhendan Vocational College, Shanghai 201908

Abstract： With the rapid development of Internet technology, the means of network attacks are constantly changing, and the traditional security defense methods can no longer meet the needs of social development. Based on this, this article delves into network security situational awareness, the overall structure of artificial intelligence based computer network security situational awareness, key technologies of network security situational awareness, and the application of artificial intelligence based network security situational technology to better enhance the level of network security protection.

Keywords： artificial intelligence; computer; network security situation awareness technology

引言

党中央、国务院高度重视网络数据安全管理工作。党的二十届三中全会强调，提升数据安全治理监管能力，建立高效便利安全的数据跨境流动机制。近年来，随着信息技术和人们生活交汇融合，数据处理活动更加频繁，数据安全风险日益聚焦在网络数据领域，违法处理网络数据活动时时有发生，给经济社会发展和国家安全带来严峻挑战。《中华人民共和国网络安全法》《中华人民共和国数据安全法》《中华人民共和国个人信息保护法》对数据安全和个人信息保护制度作了基本规定。为做好法律实施，规范网络数据处理活动，保障网络数据安全，促进网络数据依法合理有效利用，保护个人、组织的合法权益，维护国家安全和公共利益，有必要制定配套行政法规^[1]。只有将网络安全保护好，才能够更好地保证人民的安全。

一、计算机网络安全态势感知

（一）安全态势感知

安全态势感知是指通过多种技术手段和方法对网络、系统、应用等层面的安全信息进行全面和实时地收集，以此来对当前的安全状况进行分析和对未来的潜在风险进行预测。安全态势感知能够通过大数据分析、机器学习、深度学习等技术来对数据进行处理和分析，并找到其中的关联性，识别出潜在的安全威

胁、异常行为模式或已发生的攻击事件^[2]。安全态势感知不仅要求安全团队不仅需要从宏观层面把握整体的安全态势，还要能够了解各要素之间的相互关系和影响，这样才能够面对网络攻击的时候更好地采取对应的措施。网络安全态势感知模型包括安全要素提取、态势评估以及态势预测共3级，具体如图1所示。

（二）态势感知技术

态势感知技术作为主要是全面收集并深度解析系统提供的多维度信息，并进行提前预判。首先，态势感知技术通过集成化数据采集的方式，来收集系统硬件配置、软件版本、运行服务状态、安全日志记录以及网络传输数据等方面的信息，并建立起一个基础的数据模型^[3]。其次，研究人员运用数据分析算法对这些收集到的数据进行处理，以此来更好地找到其中潜在的风险。最

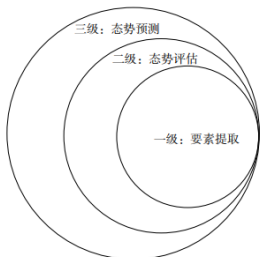


图1 网络安全态势感知模型

后，研究人员为了更好地提升态势感知技术的精确度和实效性，可找一些 Web 服务访问日志、安全情报动态、防火墙策略变更记录等数据，这样才能够更好地形成安全视图，供需要的人进行参考^[4]。

二、基于人工智能的计算机网络安全态势感知总体结构

人工智能的网络安全态势感知系统包含涵盖信息提取、信息预处理、信息融合、态势识别、态势理解、态势预测以及态势评估等多个关键环节^[5]。一是，在信息提出阶段，系统会广泛收集蕴含着网络安全态势的各类原始数据；二是，在信息预处理阶段，系统会对收集到的原始数据进行清洗、去噪、格式转换等操作，以此来保证数据的质量；三是，在信息融合阶段，研究人员会运用人工智能技术对数据进行融合计算，找到不同数据之间的关联性，并进行分析；四是，在态势识别阶段，研究人员会通过人工智能技术对融合后的数据进行识别和异常检测，来找到网络中潜在的危险与攻击行为。五是，在态势理解阶段，系统不仅需要通过对知识推理、因果分析等方法来对威胁的数据来源进行分析，还会对其进行画像。六是，态势预测阶段，是指人工智能技术对未来网络安全态势进行预测，并为其提供对应的方法。七是，态势评估阶段是指通过建立评估指标体系来综合考虑威胁的严重程度、发生的概率情况、影响的范围等因素，这样才能够基于此进行更好地进行决策^[6]。具体的网络安全态势感知总体框架，如图2所示。

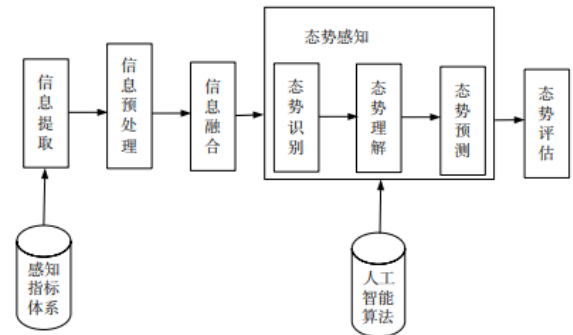


图2 网络安全态势感知总体框架

三、网络安全态势感知关键技术

网络安全态势感知关键技术是国家支撑网络空间安全的重要基础技术，其基础框架包含信息融合技术、安全风险评估及分析技术、大数据可视化技术和事件过滤技术等，在整个技术框架体系中相互融合、相互关联，能够从全方位构筑网络安全防护的牢固防线^[8]。其中，信息融合技术是网络安全态势感知的底层技术，通过对不同渠道、不同形态、不同来源的安全数据，如网络流量数据、系统日志数据、终端行为数据等进行整合、汇聚，突破数据孤岛问题，通过关联分析，分析潜在的安全事件，为后续的网络安全风险评估、策略决策分析提供深度数据融合支撑。信息融合技术在网络安全态势感知中有效融合信息分析技术、关联

分析技术，可以从宏观视角来分析网络，发现传统手段分析视角发现不了的相关细微变化。而安全风险评估及分析是针对融合信息进行深度挖掘和分析技术，基于安全事件评估模型对网络安全威胁中的网络安全对象资产、漏洞、威胁进行分层分级分析量化，针对风险影响进行相应的防护响应决策。此环节中的信息融合与关联分析技术，不仅需要数据挖掘、数据融合算法等方面的分析技术，而且对于网络攻防技术知识有深入了解和理解^[9]。大数据可视化技术是将安全大数据直观形象地传递给安全管理人员的重要手段，安全管理人员通过图表、地图、热力图等可视化形式能快速了解网络安全整体情况，快速定位异常，做出更快、更科学的决断。大数据可视化能够有效提升安全管理效率，增强安全管理决策的直观性、科学性，使安全管理人员将更多精力放在研判全局方面，处理更为复杂和变化的网络安全风险问题^[10]。而事件过滤技术是自动过滤海量安全事件中真正有威胁、没有威胁事件的筛选过滤器，是减少误报、漏报等安全风险的重要技术手段。具体如表1人工智能在计算机网络安全态势感知中的应用对比表格所示：

表1 人工智能在计算机网络安全态势感知中的应用对比表格

对比维度	运用人工智能技术	不运用人工智能技术
威胁检测能力	1. 高效精准：通过机器学习算法，可快速识别已知和未知威胁，降低误报率和漏报率。 2. 模式识别：擅长发现隐藏模式和异常行为，捕捉复杂攻击。	1. 依赖规则：主要基于已知特征和规则进行检测，难以应对新型和未知威胁。 2. 误报率高：易产生大量误报，增加安全人员负担。
响应速度	1. 自动化响应：结合SOAR（安全编排、自动化与响应）技术，实现威胁的快速隔离和处置。 2. 实时性：能够实时分析并响应威胁，减少攻击影响时间。	1. 人工干预：依赖安全人员手动分析和响应，速度较慢。 2. 延迟性：响应时间较长，可能错过最佳处置时机。
数据处理能力	1. 处理海量数据：能够高效处理PB级安全数据，挖掘数据中的潜在威胁。 2. 关联分析：通过数据关联分析，发现跨系统、跨网络的复杂攻击。	1. 处理能力有限：难以应对大规模安全数据，易出现性能瓶颈。 2. 孤立分析：数据分散处理，难以形成全局威胁视图。
预测能力	1. 威胁预测：通过分析历史数据和当前趋势，预测未来可能的攻击方向和手段。 2. 主动防御：提前采取防御措施，降低被攻击风险。	1. 被动防御：主要针对已发生的攻击进行响应，缺乏预测能力。 2. 反应滞后：难以在攻击发生前采取有效措施。
适应性和可扩展性	1. 自适应学习：能够根据新出现的威胁自动调整模型，提升检测能力。 2. 可扩展性：支持快速集成新的安全工具和数据来源，适应不断变化的安全环境。	1. 规则更新滞后：依赖人工更新规则库，难以快速适应新型威胁。 2. 扩展性差：系统架构固定，难以灵活集成新工具和数据来源。

通过构建合理的过滤规则和算法模型实现自动检测与过滤分析，有效过滤海量的噪声数据，聚焦需要关注的安全问题，精准定位真正需要处理的安全问题，并能够快速响应有效处理，使安全响应的响应速度和可靠性显著提高。总之，网络安全态势感知关键技术可以借助由信息安全融合技术、安全风险等级及分析技术、大数据可视化技术和事件过滤技术等组成的态势感知关键技术体系，融合安全威胁与风险因素，综合事件本身和漏洞等多种信息，对海量的监测数据进行数据过滤、风险分析、汇聚总结，多维度量化描述网络安全态势，实现对网络安全态势的全面、准确感知，不断提高威胁事件处置的速度和准确性^[10]。具体人工智能在计算机网络安全态势感知中的应用对比图如图3所示：



图3 人工智能在计算机网络安全态势感知中的应用对比图

四、基于人工智能的网络安全态势技术与应用

（一）人工智能计算机网络安全态势技术

1. 计算机表征态势指标体系

计算机表征态势指标体系是网络安全态势技术中的又一关键架构，包含行为特征智能表征技术。该技术为了精准地构建计算机行为态势模型，运用人工智能算法，对大量已知安全行为与异常行为样本进行解析，利用模式识别技术挖掘两类行为之间的差异化特征；使用深度学习模型并在获取行为特征识别模型后，利用该模型来分析判别未知行为和计算行为异常的概率，在可接受的误判率下尽可能地识别并标记异常行为。行为特征与相关深度学习算法是人工智能算法模块中的一个重要组成部分，可以分析海量行为数据，结合行为模式训练模型，利用算法模块分析提取相关类行为模式，并将根据特定模式分类将提取到的类行为模式存放在对应的特征矩阵中^[11]。这一系列流程共同构建了计算机表征态势指标体系，为网络安全态势的全面感知与精准评估提供了有力支撑。

2. 检测分析与处理技术

随着信息技术的不断演进，网络攻击手段愈发多样且复杂程度日益加剧，涵盖多种高级持续性威胁（APT）与零日漏洞利用攻击，并且当下的攻击行为展现出更强的隐蔽性和多变性，仅在分析攻击行为特征层面依赖过去的固定规则或单一模式匹配方法很难高效识别出攻击行为，因此需要革新与提升传统检测分析与处理技术。目前，可运用行为序列关联分析以及上下文语义理解等定位方法来追踪多维度攻击路径^[12]。这种将动态分析与静态分析相互融合的方式对系统性能的损耗微乎其微，同时可显著增强攻击行为特征识别能力和威胁处置的精准度，从而切实保障计算机系统安全。

3. 光谱反病毒查杀技术

计算机光谱反病毒查杀技术包含多种主流技术，比如基于动态行为分析体系的技术、光谱特征提取与匹配技术、光谱多维查杀技术等等。其中，基于动态行为分析体系的技术就是病毒查杀的根本基础，包含基于基础行为特征指标以及攻击性和异常性指标种类等。基本的行为特征指标属于程序最为根本的运行状态，程序执行路径和资源占用是基础行为特征指标中一部分，这些特

征指标并不会直接表现出病毒特征，而是会以一种间接的状态影响查杀病毒的效果，例如程序异常的占用资源可能是病毒程序的隐匿化，而攻击性的特征则是指程序的潜在攻击性和恶性性，主要包括关键性特征 API 调用以及内存占用方式、网络的通讯行为方式等多种。光谱多维查杀技术则是以融合光谱的各类检测维度为依托提高病毒查杀的完整性与精准度，切实为计算机信息系统构建完善的防护体系^[13]。

（二）人工智能计算机网络安全态势技术应用

1. 加强网络安全态势技术应用

安全态势技术将安全监测在识别阶段、响应阶段和防御阶段的具体运用，完成对日志或者用户行为数据处理后，能够进一步分析数据特点，主动发现系统中存在的威胁性因素；智能分析引擎在实践工作中有突出效果。构建人工智能异常行为检测技术，能够对庞大的正常、异常行为数据进行处理，并从中提取出行为中不同的特征，通过建立深度学习来增强检测的准确性和高效性；还能够借助人工智能威胁防御技术识别威胁并处置威胁，有效提高威胁防御等级，控制威胁带来的破坏范围^[14]。

2. 检测与处理技术

为了全面提升企业网络安全威胁检测和处理能力，还需要加强人工智能检测处理技术的使用。威胁检测和处理技术在应用的过程中，数据采集来源包括系统日志信息、网络流量信息和终端行为数据信息。需要注意的是，数据采集步骤要根据企业的业务以及企业规模来实现，考虑不同因素综合地选择要进行采集的数据信息，从而从整体方面来提高数据采集的效果。在数据采集之后，检测处理技术会将采集到的这些信息进行统一的收集和记录，利用人工智能技术或深度学习算法进行深度关联性分析，从而实时掌握企业的网络存在的安全隐患，并利用报警通报系统，将这些报警信息发送至安防系统人员当中^[15]。

五、结束语

人工智能技术在计算机网络安全态势感知中的应用不仅是网络安全领域的一次变革，也是教师教学方向的一次重大转变。研究人员通过引入人工智能技术将传统的被动相应转变为主动预测和智能防御的方式，这样才能够更好地提高安全防护的准确性。

参考文献

- [1] 王志龙. 新形势下计算机网络信息安全保密技术及安全管理研究[J]. 电脑爱好者(电子刊), 2021(12): 335-336.
- [2] 郝晓康. 云计算技术在计算机网络安全存储中的应用[J]. 中国新通信, 2023, 25(22): 104-106.
- [3] 栗塋. 基于优化支持向量机的网络安全态势评估模型[J]. 网络安全和信息化, 2023, (12): 54-56.
- [4][1] 胡俊欢, 梁灵玲. 新时代大学生网络意识形态教育现实困境与策略研究[J]. 襄阳职业技术学院学报, 2024, 23(01): 29-32+58.
- [5] 林婧. 数据加密技术在计算机网络通信安全中的应用探究[J]. 数字通信世界, 2024(4): 125-127.
- [6] 王立军. 数据加密技术在计算机网络信息安全中的应用研究[J]. 中国宽带, 2024, 20(8): 22-24.
- [7] 李晗. 信息化背景下计算机网络信息安全防护策略分析[J]. 电脑爱好者(普及版), 2023(3): 166-168.
- [8] 吕之谓. 计算机网络安全管理中人工智能系统的应用[J]. 电大理工, 2019(1): 12-15, 23.
- [9] 王利. 计算机网络安全中防火墙技术应用实践探究[J]. 中国宽带, 2024, 20(6): 46-48.
- [10] 叶艺林. 基于虚拟化技术的计算机网络安全防护方法研究[J]. 信息与电脑(理论版), 2024, 36(03): 192-194.
- [11] 白洁, 毛爱茹, 申晓康. 增强现实技术在中职信息技术教学中的应用分析[J]. 信息与电脑(理论版), 2024, 36(19): 242-244.
- [12] 钟雯. 利用数据处理技术开展计算机网络安全存储系统设计[J]. 网络安全和信息化, 2024, (12): 113-115.
- [13] 程子栋. 基于区块链的政务信息系统数据安全共享交换研究[J]. 软件, 2024, 45(06): 86-88.
- [14] 张亚培. 区块链技术赋能开放大学数字学习资源共建共享研究[J]. 前卫, 2024, (24): 0040-0042.
- [15] 肖漫漫, 刘骥琛, 李艳丽, 等. 软件定义广域网中基于IPv6分段路由的双栈流量调度算法[J]. 重庆大学学报, 2022, 45(9).

人工智能对政府采购多元主体的场景应用探索

徐盈^{1,2}

1. 厦门城市职业学院, 福建 厦门 361008

2. 厦门开放大学, 福建 厦门 361008

DOI: 10.61369/TACS.2025010034

摘 要： 随着人工智能时代来临，公共服务领域通过技术手段提升服务质量已是常见方法。本文从政府采购多元主体受到人工智能时代发展的影响出发，探索人工智能技术对政府采购领域的未来应用场景，对潜在风险进行研究，为政府采购改革提供新的可能路径。

关 键 词： 人工智能；政府采购；多元主体

Exploring the Application Scenarios of Artificial Intelligence in the Context of Multiple Entities in Government Procurement

Xu Ying^{1,2}

1.Xiamen City Vocational College, Xiamen, Fujian 361008

2.Xiamen Open University, Xiamen, Fujian 361008

Abstract： With the advent of the era of artificial intelligence, it has become a common practice to improve service quality through technical means in the field of public services. Starting from the impact of the development of the artificial intelligence era on multiple entities in government procurement, this paper explores the future application scenarios of artificial intelligence technology in the field of government procurement, studies potential risks, and provides new possible paths for government procurement reform.

Keywords： artificial intelligence; government procurement; multiple entities

2023年8月29日，工信部等五部门联合印发《元宇宙产业创新发展三年行动计划（2023—2025年）》，对进一步探索打造三维立体、虚实融合的动态监测、预警、运营和决策等应用^[1]，加快数字政务服务应用等方面提出了具体的规划。政府采购作为产业供给的其中一个关键领域，对成本控制、采购效率和精准度有着较高的要求，使用人工智能手段也在政府采购的现代化转型进程中占据着越来越重要的地位。

一、人工智能时代对政府采购多元主体的影响

随着我国政府采购信息化发展，政府采购领域从无纸化办公、电子化管理、平台化运营再到数字化赋能阶段^[2]，人工智能时代给每个主体都带来了不同的影响。

（一）使管理更科学，资源更优化

运用人工智能算法，管理者可以直观分析海量的历史采购数据，包括价格波动、产品质量、供应商表现等信息，科学预测项目所需的资源、预算、规模和预期效益，从而进行更合理的决策和资源分配；通过智能查询，使采购实施过程能依靠算法自动识别、监控和预警风险，方便监管部门对采购行为实施穿透式监管^[3]。

（二）使使用更便捷，履约更高效

通过人工智能技术手段开展绩效评估和履约评价，有利于

使用者直接或间接反馈采购商品的性能，不断优化产品并提升服务；同时有利于使用者直观分析履约节点的风险环节，提前谋划应对措施并开展动态评估，使使用效益凸显最大化。

（三）使企业更具竞争力，机遇与挑战并存

企业可利用人工智能技术优化自身的生产流程、计算投入成本和风险收益情况，从而提升在政府采购中的竞争力；还能不断更新及适应新时代下的需求变化，为参与政府采购抢占先机；但同时企业为了凸显竞争力，投入的成本也会增大，对于小型、微型企业来说，与大品牌之间的差异度越来越趋于透明，使得小微企业可能寻求与大中型企业的合作转型。

二、人工智能对政府采购多元主体的应用场景探索

政府采购作为公共服务的其中一个环节，各地的公共资源交

易中心已启用电子化程序。随着人工智能不断发展，可通过识别、理解、对话等高阶方式，进一步运用到政府采购各主体使用场景当中。

（一）实现方案推演，生成采购需求

人工智能的发展，可以通过识别并理解采购人的采购需求，有针对性的收集市场信息，例如价格波动、产品参数、经营数据、公司信用、履约评价等，借助智能算法对不同产品的数据进行综合评估对比，不断推演采购需求方案，根据采购人的实际需求精准画像，计算出合理的预算价，有效打破信息壁垒。财政部自2023年12月以来，分别出台7项以计算机、工作站、服务器、数据库等为主的货物类政府采购需求标准，2024年5月又出台了物业管理服务（办公场所类）政府采购需求标准，对需求方案的标准化，使人工智能技术能更快发挥推演功能和生成功能，降低人为错误而带来的风险。

（二）规范标准文本，自动编制招投标文件

政府采购招标文件体量大，关于招标文件制定的负面清单和违规因素又分散在文件的各个章节，不同代理机构编制标准不一。人工智能可依据精准的采购需求，通过抓取违规案例信息，整合分析现有的同类型材料，自动编制出标准合规的招标文件。从国务院2024年6月发布的《政府采购领域“整顿市场秩序、建设法规体系、促进产业发展”三年行动方案（2024—2026年）》的通知来看，政府采购标准体系的建设已提上日程，开始对招标文件标准文本的制定计划，标准招标文件文本的出台更便于人工智能的快速编制，节省时间成本。

对企业来说，人工智能可迅速识别投标文件的缺漏，企业只需要上传基本信息和相关材料，则可自动编制成投标文件，对不规范的材料也能自动识别，减少企业因文本问题导致的无效投标。

（三）实现便民服务，打造智能助理

现阶段，政府采购中的便民服务以提供“信息查询、办事说明、公告通知”等基础服务为主^[4]。各省的公共资源交易平台中基本以电话咨询、在线咨询居多，以广东省、云南省、上海市公共资源交易平台所打造的智能客服为例，基本是预设问题进行机器人解答，若有其他超出预设问题的疑问，则需要转人工客服进一步答疑。可探索打造“全网通智能助理”，将信息查询、信息公开、资源共享、智能问答、流程处理等服务统一起来，通过优化搜索引擎算法，人工训练扩充大模型，以大量数据为核心，快速并精准解答用户问题，从“检索式”问答向“生成式”问答转变；可根据不同的用户角色建立分类的资源学习库，理解不同角色的偏好和学习习惯，满足不同主体的学习需求；可通过构建自动化办事处理流程，简化人工审批的繁琐程序，提高便民服务的效率，使政府采购公共服务实现自动化、智慧化以及功能增值的升级。

（四）创新评标模式，助力智慧评审

目前各地政府采购基本上已实现了电子化评标，但仍然以政府采购专家为主导，因缺乏统一标准，各个专家主观打分容易出现巨大落差，且得分情况高度依赖于专家的道德素质和专业性。

浙江省财政厅2022年6月发布关于《进一步加大政府采购支持中小企业力度 助力扎实稳住经济的通知》规定，要求评审小组成员个人主观打分偏离所有评审小组成员主观打分平均值30%以上的，由评审委员会启动评分畸高、畸低行为认定程序，以此来限制专家自由裁量权；而福建省财政厅2024年8月发布《关于进一步规范政府采购文件评审因素设置的通知》规定，要求采购文件中所有主观评审因素完全满足与部分满足等次间的分差总计原则上不得超过3分。专家的自由裁量权一再降低，评分标准也将逐渐统一。可充分考虑评标模式的转型，依托于人工智能的判断和分析，在评标环节交由智慧评审一键打分，避免人为的误判和主观倾向。

目前的政府采购评审模式对于企业的虚假响应较难有实时解决的方法，评审专家在评审过程中并无联网功能，企业若有虚假响应只能在标后环节通过采购人核验或行业内部质疑投诉才能辨别，大大影响了采购的时效性。人工智能的智慧评审模式，能自动收集联网信息，强化识别材料的真实性，通过分析大数据迅速作出判断，提供虚假响应预警，可大量减少企业虚假响应的几率。

（五）科学决策方式，激活智慧监管新动能

政府采购主管部门在出台规范性文件前，均需要大量调研并参考足够数量的数据，为制定标准提供决策依据。人工智能模式可快速捕捉可借鉴的成果并提供数据和材料支撑，进一步分析共性与个性，为宏观调控和资源配置提供辅助决策，为实践中可能遇到的痛点难点提前做出预判和解决对策。

在监管环节，人工智能可分辨出语言结构、自然场景、内在关联等，对于目容易出现的围标、串标行为作出预警；还可实时监控评审环境，对指向性言论或其他违规行为作出判断；对妨碍公平竞争行为进行提醒，对相关业务流程等规范性进行初核，对企业的救济行为和反馈提供裁决或处理建议，赋能监管，提高监管的有效性和针对性。

三、人工智能运用于政府采购场景的潜在问题

人工智能作为大数据的运行基座，数据安全、主体责任、制度体系等问题仍是亟待解决的因素，以政府采购领域为例，从人工—信息化—“拟人化智能”的生产方式的转变，其间的边界和风险也不容忽视。

（一）数据安全隐私问题

政府采购涉及大量敏感和商业信息，对于这些数据的存储、传输和使用是否涉及到商业机密和知识产权，是否涉及到数据共享产生的个人隐私侵权行为，是人工智能运用之前首要重视的问题。若涉及到网络入侵等安全问题，则容易发生数据篡改、窃取等行为，可能导致人工智能的算法出现偏差而产生错误的决策和处理后果。应考虑加强数据安全治理，建立严格的数据安全制度，包括数据加密技术、访问控制等措施，对存储、传输以及处理环节建立安全防护屏障，并规范不同主体之间的数据共享协议，明确数据使用范围，确保数据的精准性和完整性；同时加强

数据的审查机制，加强人工智能算法的验证和审计，对于容易出现错误的算法及时纠偏，并对妨害隐私行为加大处罚力度，加强隐私保护。

（二）政府采购主体责任问题

人工智能的应用将引发权利义务的重新分配，打破以采购人和代理机构为中心的问责机制^[1]。作为政府采购主管部门，对于人工智能运用的相关管理规范和使用规范应率先建立相关标准体系，明确人工智能在政府采购场景中的应用范围、应用标准和应用要求，应强调数据安全和防范措施，尝试试点区域，并有相应的救济渠道、激励机制和补助措施，在宏观调控和资源配置上体现决策力度。

对于企业来说，大型企业可能利用人工智能造成市场另一种形式的垄断；而企业对外共享数据的真实性则需要加强验证。各企业应强化自身的技术革新能力，提升产品质量和服务水平，善于运用政府救济和扶持渠道，提高企业竞争力，同时确保数据信息的真实和准确，提高信用评价。

人工智能还依托于第三方技术服务商的创新技术，包含大量的语言编写、程序的升级以及算法的突破等，除具备自身研发能力的企业之外，这种由专业第三方参与的研发工作可能涉及到商业利益冲突、技术专业度和难以监管等问题。技术服务商应努力提高算法的透明度，向社会和监管部门解释算法的工作原理和决

策依据，以便对算法进行监督和评估；同时对数据流通和技术安全负有管理责任，应有严谨的数据治理体系，确保数据的安全性并遵守相关隐私法律法规；对可能涉及算法偏差导致的不公平结果要提前预判和防控。

（三）算法偏见产生的争议和解释问题

在政府采购场景中，如果训练数据主要来自于大型企业和知名品牌，则可能对于小微企业和自主研发

的新品牌产品识别准确率较低；或者在分类算法中可能更注重某些特征的权重比例，而这些特征可能与特定群体相关联等。对于算法结果偏差出现的争议和解释，容易产生责任界定不清，是管理者、使用者还是开发者承担并无明确标准。应探索构建多元主体协同数据治理和共同监管机制，突破“数字壁垒”，解决算法偏见需要综合考虑技术、法律、伦理和社会等因素，对于争议和解释要有明确的分工和归口，尝试规范数据语言库或建立数据分类库，促进人工智能运用多样性和公平性的统一。

“所有的制度性变革，都应以它能够使用的技术为假设前提，如果技术基础发生了重大变化，那么制度设计的思路、监督管理的理念等也要作重大调整。”^[2]因此应率先搭建顶层设计框架，规范各主体的权限与义务，强化数据分类和审查，形成以政府主管部门为主导、不同主体互相关联、协同治理的责任方阵，使人工智能手段更快速、合规、公正的运用到公共服务场景中去。

参考文献

-
- [1] 元宇宙产业创新发展三年行动计划（2023 - 2025年）》的通知. 中小企业管理与科技，2023（18）：1-5.
- [2] 钱国兴. 数字化，是实现中国式政府采购现代化的必然选择 [J]. 中国招标，2023（06）：54-55.
- [3] 焦洪宝. 政府采购数字化竞争危机及应对 [J]. 中国招标，2024（05）：67-69.
- [4] 金琪. 人工智能为政府采购开启便民服务新模式 [J]. 中国招标，2024（03）：75-78.
- [5] 朱明珂，负疆鹏. 生成式人工智能在政府采购中的应用前景、法律风险及对策研究 [J]. 招标采购管理，2024（02）：30-33.

智驱变革：人工智能赋能产业的深层机制 与高效推进路径

徐旭，罗桂华，何俊，曾运达
润建股份有限公司，广东 广州 510000
DOI: 10.61369/TACS.2025010038

摘要： 在新时代背景下，新一代信息技术瞬间将人工智能技术推向全球科学技术的最高点，其衍生的技术进入应用爆发期，通用深度学习、机器学习、大模型等新技术的蓬勃发展，使得人工智能赋能产业的应用愈发广泛，加速推进了其商业化进程。对此可知，人工智能技术的创新是推动产业变革的关键因素。

关键词： 大模型；人工智能；产业新模式；科学技术；变革

Smart-driven Transformation: Deep Mechanisms and Efficient Paths for AI to Empower Industries

Xu Xu, Luo Guihua, He Jun, Zeng Yunda
Runjian Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong 510000

Abstract : Under the background of the new era, a new generation of information technology moment to artificial intelligence technology to the peak of global science and technology, its derivative technology into application outbreak, general deep learning, machine learning, large model of the vigorous development of new technologies, makes the application of artificial intelligence fu industry is more extensive, accelerate the commercialization process. It can be seen that the innovation of artificial intelligence technology is the key factor to promote the industrial change. With the continuous progress of science and technology and the expansion of industries, artificial intelligence will play a more important role in the future and promote the development of various industries to the direction of intelligent and efficient development.

Keywords : large model; artificial intelligence; new industrial model; science and technology; transformation

引言

近年来，生成式人工智能的不断发展，以 ChatGPT、文心一言等为代表的人工智能大模型被广泛应用在各个领域，科学技术的更新迭代，预示着人工智能技术的重大飞跃。人工智能大模型不仅仅是科学技术创新的最佳成果，更是促进产业创新、优化产业新模式、推动社会进步的新质生产力。在产业快速发展的背景下和国家政策引导下，各大企业看准机遇，开始创新和开发人工智能大模型的相关研究，力争站立在人工智能最高点。然而，与西方国家相比，我国大模型发展仍存在不少问题和缺点。此外，在发展大模型产业过程中，部分企业存在技术研发盲目跟风等问题。对此，企业需要立足产业发展特点，围绕人工智能技术，科学推进大模型产业，实现我国产业的智能化、可持续化发展。

一、人工智能赋能大模型平台发展的相关概述

（一）人工智能技术的创新

随着科技的不断更新，人工智能技术的创新已成为推动产业变革的核心驱动力。其中，机器学习、深度学习、大数据等技术的不断突破，使得人工智能具备前所未有的数据处理与分析能力，并在各个领域产业出巨大的应用潜力^[1]。具体来说：

机器学习技术的发展，使得人工智能从海量数据中自主学习并提取有用信息，从而实现对未知情况的预测和决策。这种能力在生产制造、服务行业、医疗健康等多个领域得到广泛应用，可以极大地提升工作效率和准确性^[2]。例如，在生产制造领域，通过机器学习技术对生产数据进行分析，可以优化生产流程、节约成本、提供人力资源管理效率。

深度学习技术作为机器学习的一个重要分支，通过模拟人脑

神经网络的运作方式，实现了对复杂数据的深层挖掘和处理^[3]。并在图像识别、语音识别、自然语言处理等领域取得了显著成果，为产业的智能化转型提供了有力支持。例如，在服务业中，深度学习技术被广泛应用于智能客服系统，通过识别和理解客户的语音和文字信息，提供快速、准确的服务响应。

近几年，以深度学习为主要研究方向的人工智能，从图像、文字、语音识别到生成式技术取得突破，ChatGPT、文心一言、DeepSeek 等平台展示了人工智能技术的多种应用可能性。作为新一代信息技术，人工智能正加速改变人们的日常生活、生产工作和学习，推动人类经济社会信息化进程迈向智能化的新阶段。

（二）生成式人工智能的创新与变革

近年来，以大模型为代表的生成式人工智能技术在各个领域得到了明显的发展，使得人工智能技术推动产业新一轮创新变革^[4]。作为一种具有巨大参数量的深度学习模型，大模型中极具有代表性的模型有 GPT、LLaMA 等。目前，随着科学技术的不断发展，大模型种类逐渐丰富，其中包括语言大模型、多模态大模型等。随着人工智能技术不断延伸和扩展，大模型的应用数量和计算能力持续提升，在准确性和泛化能力上取得了显著提升，并在不同领域得到了应用^[5]。

随着技术的不断进步，大模型的应用范围也在不断扩大，从最初的文本生成扩展到医疗、金融、制造等多个领域，为这些领域智能化转型带来了机遇。大模型作为新型的技术创新工具，为创新管理研究提供了更加智能化和自主化的手段。一方面，运用大模型进行文本挖掘和分析，可以快速识别市场需求和竞争态势，为创新决策提供科学依据^[6]；另一方面，大模型在数据处理和模型预测方面具有极大的优势，不仅可以加速科学研究和技术创新的进程，还可以助力科学家和研究院更快地发现新规律、开发新技术。

二、人工智能赋能产业的优势与价值

人工智能赋能产业的优势与价值共同推动了产业的智能化转型和升级，为经济的可持续发展注入了新的活力^[7]。人工智能赋能产业所带来的优势与价值日益凸显，主要体现在提高生产效率、降低运营成本、优化资源配置等多个层面。随着人工智能技术的不断创新与广泛应用，各行各业正迎来前所未有的变革与机遇。

在生产效率方面，人工智能的引入可以显著提高生产流程的自动化和智能化水平。例如，项目工作人员可以利用曲尺平台提供的视觉算法生成高精度的图像分类、对象检测和图像分割模型，实现智能生产和数据搜索和图像编辑等多种功能^[8]。在机械和工程项目中，基于曲尺人工智能平台通过数字人服务和图纸识别的应用，可以实现24小时不间断生产，且生产速度和质量都得到大幅提升。生产效率的提升，不仅有助于企业快速响应市场需求，还能在激烈的市场竞争中占据有利地位。

在降低运营成本方面，人工智能发挥着重要的作用。传统的生产方式往往依赖于大量的人工操作和监控，而人工智能技术的应用则能有效减少对人力的依赖。在进行智能分析和预测后，企

业可以更加精准地进行综合管理，避免产生不必要的问题出现。

三、人工智能赋能产业高效推进路径

（一）加大政策支持，助力人工智能技术高效发展

基于大模型时代，人工智能赋能产业的发展不仅仅要依赖行业的垂直化和技术深度、广度的发展，还需要受到政策支持、产业协同和人才市场多方面因素的驱动^[10]。各国政府从过去主要支持基础研究，到现在更加侧重于推动人工智能技术的产业化应用。在此基础下，政策的变化可以最大程度加速人工智能技术的商业化和市场化进程，从而更快地实现经济效益和社会效益。近些年来，随着人工智能技术的快速发展，政府政策也开始关注 AI 伦理、数据隐私保护、跨境数据流动等新兴领域^[11]。针对这些领域出台的政策，可以有效促进人工智能技术的健康、合规发展，同时保护用户权益和数据安全。政府的引导和监管为创业公司提供稳定的发展空间，降低市场不确定性，有利于推动人工智能技术在产业中快速发展。在大模型时代，人工智能技术具有不确定性和复杂性，这使得部分企业难以利用人工智能技术覆盖整个产业链的需求。

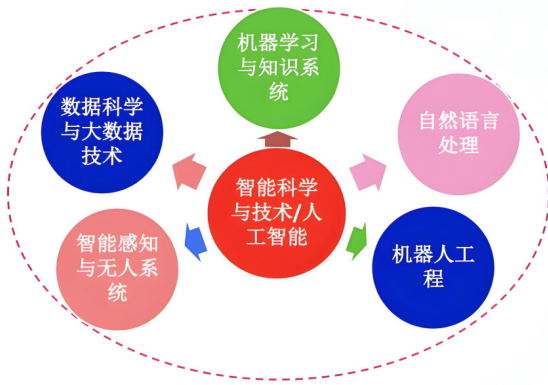
（二）发挥本土优势，强化人工智能技术应用

我国在新型基础设施的布局上具有较强的前瞻性，这为人工智能技术的发展和数字化时代的到来奠定了坚实的基础。在网络基础设施、数据中心等数据枢纽与数据流通基础设施方面，我国已经取得了显著进展，而在算力和算力基础设施的建设还需要进一步努力^[12]。在算力方面，加快全国一体化算力网建设是推动数字经济发展的关键举措。构建公共云计算平台，有利于实现算力的统筹与智能调度，可以有效归集和增强可共享的算力资源，从而突破当前算力资源供给的瓶颈。算力资源的优化配置可以有效实现提升各个行业的运营效率。另外，大模型作为人工智能技术突破中的重要成果，逐渐成为算力基础设施的重要组成部分。对此，加快大模型开源社区建设，推动算法产品的供给，有利于丰富应用场景，满足各个行业对于人工智能技术和大模型的要求^[13]。

例如，人工智能技术可以建立标准管、查、用、编全生命周期的数字生态系统，并将其深度融合到标准化工作、电网工程和电网运行业务场景中。大幅提升标准业务应用场景下的工作效率与准确性，为用户提供高效、智能化的知识服务体验。

（三）利用人工智能技术，实现产业高质量升级

从产业层面看，人工智能在推动企业智能化转型的过程中，不断催生出产业融合新生态并带动一批新兴产业发展。人工智能在推动产业智能化转型的过程中，与传统产业的深度融合可以催生一系列新兴产业，从而进一步构建全新的产业生态^[15]。这一趋势不仅可以促进各行业的提质增效、降本降耗，还可以为未来的经济发展注入新的活力和动力。



首先，人工智能的适应性不断增强，可以跨越多个场景，深度参与到人类社会的各种工作任务中。这一过程体现在两个核心方面：一方面是替代劳动，通过自动化和智能化手段减少人力投入或降低劳动强度；另一方面是人工智能赋能劳动，通过人机协作降低技能门槛，使个人可以利用人工智能技术将创意转化为现实，优化劳动过程，提升劳动效率和价值。以润建曲尺平台为例，智慧维建的应用可以有效推动智慧农业的发展。无人机巡检技术的引入，不仅可以提高农业生产效率，还可以实现精准施肥、灌溉和收割，降低资源消耗，提升农产品质量。

人工智能技术核心优势体现在效率提升、服务精准度、自主优化能力及跨领域应用等方面，为社会发展提供重要推动力。值得一提的是，服务业在人工智能的推动下，正经历着从传统服务

向智能服务的深刻转变。以曲尺人工智能平台为核心的数字机器人被广泛应用于服务行业，不仅可以替代部分低技能、高负荷的服务形式，更有利于推动服务活动向自感知、自学习、自决策、自执行和自适应的新型服务方式发展。“曲尺”人工智能开放平台是一款基于深度学习框架的人工智能开发平台，通过引入大语言模型能力，专注于生成视觉、语音和文本领域的人工智能算法，加速构建各类软硬件一体的行业解决方案。

人工智能作为引领新一轮科技革命和变革产业需求的重要技术，对各行各业提出了创新的要求。不仅包括一些传统产业，还需要重点关注一些未来产业。未来产业是新产品、新模式、新业态集合而形成的一种形态，包括未来网络、未来能源、量子科技、无人飞行器、深远海工程装备等，将人工智能赋能未来产业，有助于提高我国的科技创新能力，提高国际竞争力。

在人工智能快速发展的背景下，政务服务大厅积极探索新形势的服务流程，旨在促进公众用户之间自动咨询服务过程的服务水平。在曲尺平台的支撑下，政务服务大厅可以引入数字人服务，以更好地提供个性化服务。搭载大语言模型和知识库的数字人在政务方面可以实现数字化和智能化的服务；同时，通过自然语言处理和机器学习技术，数字人可以理解公众的提问并提供精准的答案，有效解决传统机器人对话中理解能力不高问题，提高对话的时效性和准确率，提升政务服务大厅的办事能力，满足用户的各项需求。

参考文献

[1] 本刊编辑部. 人工智能赋能新型工业化供需对接深度行暨未来产业创新任务“揭榜挂帅”活动成功举办 [J]. 软件和集成电路, 2024, (10): 34-35.

[2] 颜曙林. 推动厦门人工智能产业发展 AI 赋能新质生产力 [J]. 厦门科技, 2024, 30(05): 5-9.

[3] 杜霞. 创新设计深度赋能河南省人工智能产业强力发展研究 [J]. 河南财政金融学院学报 (哲学社会科学版), 2024, 43(04): 20-23.

[4] 李猛. “人工智能+”赋能新质生产力发展——内在机理与路径探索 [J]. 北京航空航天大学学报 (社会科学版), 2024, 37(04): 127-137.

[5] 张宏伟. 充分释放数据要素价值赋能人工智能产业发展 [J]. 软件和集成电路, 2024, (07): 50-51.

[6] 宋宪萍. 从赋能到使能: 人工智能驱动下的未来产业培育 [J]. 人民论坛·学术前沿, 2024, (12): 80-89.

[7] 夏淑媛. AI 赋能产业背景下人工智能类专业群人才培养实验改革实践 [J]. 数字通信世界, 2024, (06): 155-157.

[8] 吕瑞满, 吴斌, 鲍亦平, 等. 强化“人工智能+”泛在应用赋能产业新质生产力 [J]. 新经济导刊, 2024, (06): 33-39.

[9] 余乃平, 魏昊. 生成式人工智能赋能数字产业发展的对策建议 [J]. 新经济导刊, 2024, (06): 40-42.

[10] 张宇光. 生成式人工智能赋能广告产业高质量发展的思考 [J]. 中国市场监管研究, 2024, (06): 44-46.

[11] 夏广青. 人工智能在职业教育中赋能专业建设及产业链发展的研究 [C]// 中国电子劳动学会.“产教融合、校企合作”教育教学发展论坛优秀论文集. 临沂科技职业学院; , 2024: 3.

[12] 徐辰, 司若. 赋能、协力、变革: 生成式人工智能对视听产业的影响与挑战 [J]. 现代视听, 2024, (05): 12-16.

[13] 刘刚, 李依菲, 刘汉文. 人工智能开放创新平台产业赋能机制研究 [J]. 科学管理研究, 2024, 42(02): 57-63. DOI: 10.19445/j.cnki.15-1103/g3.2024.02.008.

[14] 陈仕印. “人工智能+”如何赋能产业升级? [N]. 成都日报, 2024-04-12(006).

[15] 刘建威, 宋婷. 坚定投入 AI 领域让人工智能赋能汽车产业 [N]. 惠州日报, 2024-03-20(002).

人工智能在网络安全中的应用、挑战与对策研究

李晓娟, 马浩平

陕西省网络与信息安全测评中心, 陕西 西安 710065

DOI: 10.61369/TACS.2025010047

摘要： 本论文深入探讨人工智能与网络安全的紧密联系，系统阐述人工智能在网络安全领域的多方面应用，包括威胁检测、入侵防御、恶意软件分析等。同时，全面剖析人工智能技术引入网络安全后带来的新挑战，如算法安全风险、数据隐私问题等。针对这些挑战，提出一系列切实可行的应对策略，并对人工智能与网络安全融合的未来发展趋势进行展望，更加智能化的网络安全防护、人工智能安全与网络安全的协同发展、形成人机协同的新模式，充分发挥人工智能的高效性和人类的智慧，提高网络安全防护的质量和效率。同时，人工智能的应用也带来了新的挑战。展望未来，人工智能与网络安全的融合将朝着更加智能化、协同化、人机协同的方向发展。我们应持续关注新技术带来的新问题，不断探索和创新，推动人工智能与网络安全的共同发展。

关键词： 人工智能；网络安全；威胁检测；数据隐私；算法安全

Countermeasures of Artificial Intelligence in Cybersecurity

Li Xiaojuan, Ma Haoping

Shaanxi Province Network and Information Security Evaluation Center, Xi'an, Shaanxi 710065

Abstract： This paper deeply explores the close relationship between artificial intelligence and cybersecurity, systematically expounds the various applications of artificial intelligence in the field of cybersecurity, including threat detection, intrusion prevention, malware analysis, etc. At the same time, it comprehensively analyzes the new challenges brought about by the introduction of artificial intelligence technology into cybersecurity, such as algorithm security risks, data privacy issues, etc. In response to these challenges, a series of practical countermeasures are proposed, and the future development trends of the integration of artificial intelligence and cybersecurity are prospected. The aim is to provide theoretical references and practical guidance for promoting the coordinated development of artificial intelligence and cybersecurity.

Keywords： artificial intelligence; cybersecurity; threat detection; data privacy; algorithm security

引言

随着信息技术的飞速发展，网络已深度融入人们生活与社会各个领域，网络安全问题也日益严峻。传统网络安全防护手段在面对愈发复杂、多变的网络攻击时，逐渐暴露出响应速度慢、误报率高、难以应对新型攻击等局限性。与此同时，人工智能技术凭借强大的数据处理、模式识别和自主学习能力，在诸多领域取得显著成果。将人工智能引入网络安全领域，为网络安全防护带来了新的思路与方法，二者的融合成为当下研究与发展的热点。然而，人工智能技术的应用在提升网络安全防护能力的同时，也带来了新的安全挑战。深入研究人工智能与网络安全的关系，分析其应用、挑战并探寻对策，对于保障网络空间安全、推动信息技术健康发展具有重要意义。

一、人工智能在网络安全中的应用

（一）威胁检测与预警

在网络安全领域，威胁检测是至关重要的环节。传统的基于规则的威胁检测方法依赖人工编写规则，难以快速识别新型威胁，且存在较高的误报率。人工智能技术中的机器学习算法，如神经网络、决策树、支持向量机等，为威胁检测带来了变革^{[1][2]}。

以神经网络为例，它可以通过对海量网络流量数据、系统日志等进行学习，自动提取数据中的特征模式^[1]。当有新的网络活动发生时，训练好的神经网络能够依据学习到的模式判断该活动是否存在威胁。深度学习中的卷积神经网络（CNN）在图像化的网络流量分析中表现出色，能够有效识别隐藏在复杂流量中的攻击特征；循环神经网络（RNN）及其变体长短时记忆网络（LSTM）则擅长处理具有时间序列特征的数据，对于检测持续的

作者简介：李晓娟（1982.03—），女，汉，陕西宝鸡人，硕士研究生，中级职称，陕西省网络与信息安全测评中心技术人员，主要从事政务评估和网络安全相关工作。

网络攻击行为，如分布式拒绝服务（DDoS）攻击的早期预警具有重要作用^{[1][8]}。

通过不断学习新的攻击样本和正常网络行为模式，人工智能驱动的威胁检测系统能够实现对未知威胁的快速识别和预警^[2]，大大提高了威胁检测的准确性和及时性。例如，一些企业部署的人工智能威胁检测系统，能够在攻击行为发生的数分钟内发出警报，相比传统方法响应速度提升数倍^[1]。

（二）入侵防御与响应

入侵防御系统是网络安全防护体系的重要组成部分。人工智能技术的应用使入侵防御系统更加智能化和自动化。基于人工智能的入侵防御系统可以实时分析网络流量和系统状态，当检测到入侵行为时，能够迅速采取相应的防护措施^[1]。

例如，利用强化学习算法，入侵防御系统可以根据不同的网络环境和攻击场景，自动学习最优的防御策略^[1]。在面对攻击时，系统可以自主决定是阻断攻击源的IP地址、限制异常流量，还是隔离受影响的网络区域等。同时，人工智能还可以对入侵事件进行关联分析，将多个看似孤立的攻击行为联系起来，还原攻击的完整过程和意图^{[1][9]}，从而制定更有效的防御和响应策略。一些先进的入侵防御系统通过人工智能技术，能够在入侵行为发生后，在数秒内完成防御策略的调整和执行^[2]，有效阻止攻击的进一步扩散和危害。

（三）恶意软件分析

恶意软件的种类繁多且不断演变，传统的基于特征码匹配的恶意软件分析方法难以应对新型恶意软件。人工智能在恶意软件分析中发挥着重要作用。

通过机器学习算法对恶意软件的行为特征、代码结构等进行分析和建模，能够实现对恶意软件的自动化分类和检测^{[1][9]}。例如，使用自然语言处理技术对恶意软件的代码进行分析，提取其中的语义信息^[8]，判断其功能和意图；利用深度学习中的生成对抗网络（GAN）可以生成恶意软件的变种样本，帮助研究人员更好地了解恶意软件的演变规律^[10]，从而提前制定防御措施。此外，人工智能还可以对恶意软件的传播路径和影响范围进行预测^[1]，为网络安全管理人员采取针对性的防护措施提供依据。

二、人工智能应用于网络安全面临的挑战

（一）算法安全风险

人工智能算法本身存在安全隐患。一方面，机器学习算法容易受到对抗样本攻击^{[2][3]}。攻击者可以通过精心构造对抗样本，对输入数据进行微小的、人眼难以察觉的修改，使机器学习模型做出错误的判断。例如，在图像识别的网络安全应用中，攻击者可以对正常的网络流量图像添加特定的噪声，使原本用于检测恶意流量的图像识别模型将恶意流量误判为正常流量，从而绕过安全检测。

另一方面，算法的决策过程往往是不透明的，尤其是深度学习模型，其复杂的网络结构和参数使得模型的决策依据难以解释^{[3][6]}。在网络安全应用中，如果无法理解人工智能算法的决策过

程，就难以判断其决策的准确性和可靠性，也无法及时发现算法是否受到攻击或出现错误，给网络安全带来潜在风险^[6]。

（二）数据隐私问题

人工智能在网络安全中的应用依赖大量的数据进行训练和学习，这些数据中可能包含用户的个人隐私信息、企业的商业机密等敏感数据。在数据收集、存储和处理过程中，如果安全措施不到位，就容易导致数据泄露^{[4][7]}。例如，在一些基于人工智能的网络安全服务中，服务提供商需要收集用户的网络行为数据以提高检测和防护能力，但如果数据存储系统存在漏洞，或者数据传输过程中未进行充分加密，就可能被攻击者窃取^[7]。此外，数据的共享和使用也可能带来隐私风险，一些第三方机构在使用数据时可能超出授权范围，滥用用户数据，侵犯用户的隐私权益^[7]。

（三）人工智能系统自身的安全漏洞

人工智能系统本身也存在安全漏洞，如软件漏洞、配置错误等。攻击者可以利用这些漏洞对人工智能系统进行攻击，篡改系统的参数、破坏模型的训练过程，甚至控制整个系统^[3]。例如，攻击者可以通过网络攻击入侵人工智能的训练服务器，修改训练数据，使训练出的模型产生偏差，从而影响其在网络安全检测和防御中的准确性^[3]。另外，人工智能系统与外部网络环境的交互也可能引入安全风险，如受到网络钓鱼攻击、恶意软件感染等，一旦人工智能系统被攻击，其在网络安全防护中的作用将大打折扣，甚至可能成为攻击者的帮凶^{[3][9]}。

三、应对人工智能在网络安全应用中挑战的策略

（一）加强算法安全研究

针对算法容易受到对抗样本攻击的问题，研究人员需要开发更加鲁棒的机器学习算法。例如，通过对抗训练的方法，将对抗样本加入到训练数据中，使模型在训练过程中学习识别和抵御对抗样本，提高模型的抗攻击能力^{[2][6]}。同时，加强对算法决策过程的解释性研究，开发可解释的人工智能算法和技术，如基于规则的可解释模型、注意力机制等，使网络安全人员能够理解算法的决策依据，提高对算法决策的信任度，及时发现算法可能存在的问题和攻击迹象^[6]。

（二）强化数据隐私保护

在数据收集阶段，应遵循最小必要原则，仅收集与网络安全任务相关的必要数据，避免收集过多的敏感信息。在数据存储和传输过程中，采用先进的加密技术，如同态加密、量子加密等，确保数据的保密性^{[5][7]}。对于数据的共享和使用，建立严格的访问控制和权限管理机制，明确各主体对数据的使用权限和责任，加强对数据使用过程的审计和监督，防止数据被滥用和泄露。此外，还可以采用联邦学习等技术，在不泄露原始数据的情况下实现数据的协同学习，既保护了数据隐私，又能充分利用数据价值^[7]。

（三）提升人工智能系统自身安全性

加强人工智能系统的安全防护，对系统进行定期的安全评估和漏洞扫描，及时发现和修复系统存在的安全漏洞。采用安全的

软件开发和部署流程，确保人工智能系统的代码质量和安全性^[3]。在人工智能系统与外部网络交互时，设置严格的安全边界，采用防火墙、入侵检测系统等安全防护设备，防止恶意攻击。同时，建立人工智能系统的应急响应机制，一旦系统受到攻击，能够迅速采取措施进行恢复和处置，降低攻击造成的损失^{[3][9]}。

四、人工智能与网络安全融合的未来发展趋势

（一）更加智能化的网络安全防护

随着人工智能技术的不断发展，如量子机器学习、因果人工智能等新技术的出现，未来的网络安全防护将更加智能化^{[1][5]}。人工智能将能够更准确地预测网络安全威胁，提前采取防御措施；在攻击发生时，能够实现更快速、更精准的响应和处置，自动调整防御策略，最大程度减少攻击造成的损失。同时，人工智能还将与物联网、云计算等技术深度融合，为复杂的网络环境提供全方位、一体化的安全防护解决方案^{[1][9]}。

（二）人工智能安全与网络安全的协同发展

未来，人工智能安全将成为网络安全的重要组成部分，二者将呈现协同发展的趋势。一方面，网络安全技术将用于保障人工智能系统自身的安全，防止人工智能系统受到攻击和滥用；另一方面，人工智能技术将为网络安全提供更强大的支持，同时人工智能安全研究中发现的问题和解决方案也将反哺网络安全领域，推动网络安全技术的创新和发展^{[1][3]}。例如，通过对人工智能算法和系统的安全研究，开发出更有效的网络安全检测和防御算法；

而网络安全领域对数据隐私保护的需求和实践，也将促进人工智能数据隐私保护技术的发展^[1]。

（三）人机协同的网络安全模式

未来的网络安全工作将形成人机协同的新模式。人工智能系统负责处理海量的数据和复杂的分析任务，快速识别和预警网络安全威胁，提出初步的应对策略；而网络安全专家则凭借丰富的经验和专业知识，对人工智能系统的分析结果和策略进行评估和优化，做出最终的决策^{[1][6]}。这种人机协同的模式将充分发挥人工智能的高效性和人类的智慧，提高网络安全防护的质量和效率^[1]。

五、结论

人工智能在网络安全领域的应用为网络安全防护带来了新的机遇和强大的技术支持，在威胁检测、入侵防御、恶意软件分析等方面发挥了重要作用，显著提升了网络安全防护能力。然而，人工智能的应用也带来了算法安全风险、数据隐私问题、系统自身安全漏洞等新的挑战。通过加强算法安全研究、强化数据隐私保护、提升人工智能系统自身安全性等一系列应对策略，可以有效降低这些风险和挑战。展望未来，人工智能与网络安全的融合将朝着更加智能化、协同化、人机协同的方向发展，为网络空间安全提供更可靠的保障。但同时，我们也应持续关注新技术带来的新问题，不断探索和创新，推动人工智能与网络安全的共同发展。

参考文献

- [1] 王飞跃, 王晓, 贾焰, 等. 人工智能与网络安全的融合发展 [J]. 中国科学: 信息科学, 2021, 51(05): 741-762.
- [2] 杨义先, 钮心忻, 田志宏. 人工智能安全: 现状与未来 [J]. 北京邮电大学学报, 2020, 43 (01): 1-11.
- [3] 陈恺, 贾焰, 李舟军, 等. 人工智能安全研究综述 [J]. 计算机学报, 2020, 43 (04): 741-767.
- [4] 王忠民, 孙毅, 张敏情, 等. 联邦学习理论与应用 [J]. 计算机学报, 2021, 44 (04): 751-781.
- [5] 王小云, 王鲲鹏, 张振峰, 等. 量子计算与密码学 [J]. 中国科学: 信息科学, 2021, 51(06): 901-921.
- [6] 陈恺, 贾焰, 李舟军, 等. 可解释人工智能研究综述 [J]. 计算机学报, 2021, 44(05): 981-1000.
- [7] 李晖, 王彩芬, 李顺东, 等. 隐私计算理论与方法 [J]. 中国科学: 信息科学, 2021, 51(08): 1241-1265.
- [8] 张朝阳, 刘鹏, 陈志强. 大语言模型在网络安全威胁情报分析中的应用研究 [J]. 信息安全学报, 2024, 9(03): 45-58.
- [9] 雷文鑫. 基于边缘计算的工业物联网安全技术研究 [D]. 电子科技大学, 2023.D0I:10.27005/d.cnki.gdzku.2023.000202.
- [10] 刘哲宁, 王鑫, 赵永亮. 生成式对抗网络在恶意软件检测中的研究进展 [J]. 网络空间安全, 2024, 15(04): 77-85.

智慧校园建设背景下高校档案数字化管理路径研究

邓珊燕

广东梅州职业技术学院, 广东 梅州 514011

DOI: 10.61369/TACS.2025010012

摘 要 : 研究深入剖析智慧校园的内涵与特征, 详细阐述高校档案数字化管理在提升管理效率、优化资源利用及促进服务创新等方面的重要性。同时, 系统分析影响档案数字化管理的因素, 包括基础设施条件的不完善以及工作人员信息素养的不足等, 提出一系列切实可行的数字化管理路径。希望广大高校能够重视档案管理升级改造、优化完善基础设施设备、提高工作人员信息素养, 旨在为高校在智慧校园环境中实现档案数字化管理的高效发展提供理论依据与实践指导。

关 键 词 : 智慧校园; 高校; 档案; 数字化管理

Research on the Path of Digital Management of University Archives under the Background of Smart Campus Construction

Deng Shanyan

Guangdong Meizhou Vocational and Technical College, Meizhou, Guangdong 514011

Abstract : This study deeply analyzes the connotation and characteristics of smart campus, and elaborates on the importance of digital management of university archives in improving management efficiency, optimizing resource utilization, and promoting service innovation. At the same time, the system analyzes the factors that affect the digital management of archives, including inadequate infrastructure conditions and insufficient information literacy of staff, and proposes a series of practical and feasible digital management paths. We hope that universities can attach importance to the upgrading and transformation of archive management, optimize and improve infrastructure and equipment, and enhance the information literacy of staff, aiming to provide theoretical basis and practical guidance for universities to achieve efficient development of digital archive management in the smart campus environment.

Keywords : smart campus; universities; archives; digital management

一、智慧校园内涵与特征

智慧校园是利用信息技术及相关软硬件、平台系统等, 实现智慧教育管理覆盖全校。这主要依托物联网技术, 链接智慧教学、智慧学习、智慧评价、智慧管理与智慧测评等多个方面, 对学校内的各项事宜高效管理^[1-2]。它也在三个方面体现出重要特性: 第一, 高度信息化, 以高度的信息化集成, 整理数据、共享资源, 全面推进数字化。第二, 服务个性化, 以科技手段赋能教育教学、教学管理, 集成校内所有师生信息, 进行有规划、有目的的教育活动, 自然提高服务水平。第三, 管理智能化, 从上述描述以及更加广泛的技术手段应用中可以窥探一二, 也是高校发展的必然。以此构建起完整的校园网络体系, 覆盖学校内各项事宜安排, 有望建设出绿色、纯净的大学校园。

二、高校档案数字化管理的重要性

高校档案数字化管理是高等教育机构应对信息化时代挑战的重要战略举措, 其核心价值体现在资源整合、效率提升与服务创新三个维度^[3-4]。通过构建标准化数字档案资源库, 可实现对教学、科研、管理等全业务流程中产生的文本、图像、音频、视频

等多类型数据的集中管理, 有效解决传统纸质档案存储空间有限、检索效率低下、利用成本高等痛点。数字化管理依托元数据规范与智能编目技术, 显著提升档案资源的组织化程度, 为学术研究、教学评估、决策支持等提供精准的数据支撑。同时, 通过构建分级授权访问体系与区块链存证机制, 可强化档案信息的安全性及可信度, 满足《档案法》《电子文件管理暂行办法》等法规要求。笔者认为, 数字化平台真正打破了时空限制, 促进校际合作、校企协同及社会服务的数据开放, 推动高等教育机构从封闭型管理向开放型治理转型。此外, 基于大数据分析 with 人工智能技术的深度应用, 档案数字化管理还可挖掘历史数据中的潜在价值, 为学科建设、人才培养、校园文化传承等提供科学预测与创新路径^[5]。面对数字经济时代的发展需求, 高校档案数字化管理已成为衡量高等教育机构治理能力现代化水平的重要标志, 值得我们深入探索与实践。

三、影响档案数字化管理的因素

(一) 基础设施、条件不够完善

当前, 高校信息技术相关的基础硬件与配套软件支撑体系都存在不同程度的不足。而档案管理工作部门也并没有充分重视起

来,使其成为了限制档案管理信息化发展的绊脚石。一般来说,计算机、打印机、云服务器等基础器材都是档案管理信息化建设所必须的。但是,相关工作部门可能由于经费缺失没有办法保证以上基础器材投入使用和正常使用,也就可能导致基础硬件设施供给不足,进而对档案管理信息化建设工作推进造成阻碍。在软件上,高校不同部门之间使用的设备、软件等不匹配,就很有可能导致档案信息与录入设备不兼容、档案信息之间不统一,进而可能降低档案信息化管理的实际效率与质量^[6-7]。由此可见,高校档案管理信息化发展的基础设施与条件不够完善,严重阻碍着档案管理信息化的发展与创新。

（二）工作人员的信息素养不足

一名合格的档案管理人员需要具备档案管理相关理论与技术能力,还需要对计算机网络技术进行相应的了解,并能够熟练使用软件和工具对档案信息进行再处理。反观我国高校档案管理部门的工作人员,他们在以上三项中有一项较为突出已经十分难得。一方面,我国高校档案管理部门运营资金有限,发放到工作人员手中的薪资也就十分有限,无法形成正向的奖励机制促进工作人员去思考和学习。另一方面,我国高校档案管理部门选拔制度不够严格,岗前培训与上岗培训也存在不同程度的缺乏,使得相关工作人员能力偏低、素质偏低,在一定程度上影响了档案管理信息化的发展与创新。

三、智慧校园建设背景下高校档案数字化管理路径

（一）重视档案管理升级改造

智慧校园战略框架下,高校档案管理升级改造需要突破传统管理模式的路径依赖,构建数字化转型的战略思维体系。首先,高校需建立三位一体的管理机制,由校领导牵头成立数字化转型领导小组,统筹档案管理部门与信息中心、教务处等多部门协同联动,形成顶层设计与基层实践的双向互动^[8-9]。通过制定《档案数字化发展白皮书》,明确阶段性目标与实施路径,将档案数字化纳入学校“十四五”发展规划与智慧校园建设专项行动计划,形成制度性保障。进一步通过专题培训、案例研讨等方式,强化管理层的数字治理意识。例如,建立线上线下混合培训模式,开发档案数字化慕课资源库,将数字技能纳入教职工年度考核指标。同时,通过校园文化活动强化档案价值认知,利用校史馆数字化展示、校友档案云平台等载体,构建档案育人新生态。重构档案收集、整理、利用、保存的标准规范^[10]。制定电子文件归档与电子档案管理实施细则,明确元数据标准、文件格式要求及数字化加工流程。建立档案数字化质量评估体系,引入第三方专业机构开展周期性评估,确保数字档案资源的真实性、完整性与可用性。

（二）优化完善基础设施设备

智慧校园背景下的档案数字化建设需要构建“云-边-端”协同的基础设施体系。部署高性能存储系统,采用分布式存储技术实现PB级档案数据的安全存储;配置智能化档案管理设备,如全自动档案密集架、智能温湿度调控系统等,提升实体档案管

理效能。以档案管理系统为核心,整合OA系统、教务系统、科研系统等多源数据接口,实现档案资源的实时采集与动态更新。引入人工智能技术,开发档案智能分类、自动编目、知识图谱构建等功能模块,提升档案资源的知识化服务水平^[11-12]。进一步构建高速安全的网络环境,部署万兆骨干网与5G无线覆盖,确保档案数据传输的高效稳定。建立档案信息安全防护体系,采用区块链技术实现数字档案的可信存证,部署入侵检测、数据加密、容灾备份等安全措施,符合《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》三级标准。建立跨部门数据共享机制,制定数据采集目录与交换标准,实现教学、科研、管理等多领域档案资源的集中管理。建设数字档案资源库群,整合学籍档案、科研档案、基建档案等专题数据库,形成覆盖全业务流程的档案资源体系。

（三）提高工作人员信息素养

档案的数字化管理离不开高素质、高水平人才的支持。而对于高校来说,不仅仅要从外部引进高素质人才,还应当从内部发掘人才、培养人才。通过综合培训的方式提升相关部门人员的整体性素质,构建出一支能够适应档案数字化管理的复合型工作团队,以此来保证相应工作能够顺利铺开、迅速发展,从根本上提高档案管理工作效率和质量。例如,档案管理人员应当熟悉电子档案的标准化管理模式,熟练文本、图形、表格等多种档案信息形式之间的转化操作,秉持着认真负责的工作态度对待档案管理工作^[13]。与此同时,档案管理人员还应当熟悉档案资料的搜集、整理、保存等具体工作流程,能够结合自身工作经验与服务对象高效沟通,采用更加完善的工作模式切实提高档案管理效率和质量,促进档案数字化管理与发展水平提升。以此形成专业化、数字化的工作人员队伍,为智慧校园下高校档案数字化管理工作保驾护航,以完备的档案系统支持学校各类事务,也奠定学校现代化、可持续发展的坚实基础。

（四）注重信息管理安全问题

智慧校园建设背景下,高校档案数字化管理进程不断推进,信息管理安全问题也愈发凸显,必须予以高度重视。首先,数据安全是关键所在。高校档案包含大量敏感信息,如师生个人隐私、科研成果数据等。在数字化存储与传输过程中,需采取先进的数据加密技术,防止数据被窃取、篡改或泄露。例如,运用高级加密标准(AES)对重要档案数据进行加密处理,确保数据在存储介质和网络传输中的安全性。同时,建立完善的数据备份与恢复机制至关重要。定期对档案数据进行备份,并将备份数据存储在地理位置不同的存储设备中,以应对可能出现的自然灾害、硬件故障等突发情况,保障数据的完整性和可用性^[14-15]。其次,系统安全不容忽视。档案数字化管理系统是高校档案管理的核心平台,要加强系统的安全防护。一方面,及时更新系统的安全补丁,修复系统漏洞,抵御网络攻击。另一方面,严格设置用户权限,根据不同用户的职责和需求分配访问权限,防止越权操作。例如,档案管理人员拥有较高的操作权限,而普通师生则只能访问与自己相关的有限信息。再者,人员管理也是信息安全的重要环节。加强对档案管理人员和系统操作人员的安全教育培训,提高其安全意识和操作技能。建立严格的人员管理制度,规范人

员的操作行为，防止内部人员因疏忽或违规操作导致信息安全事故。最后，制定完善的信息安全应急预案。明确在发生信息安全事件时的应急处理流程和责任分工，确保能够迅速、有效地应对安全事故，将损失降到最低。综合施策，维护安全，以完备的维护手段，为高校智慧校园、档案数字化管理系统正常运行增加监控手段。也相信通过我们的不懈努力，能够真正建设出一套完整、科学、高效的智慧校园运行系统，让我们一起拭目以待！

五、结束语

综上所述，深入理解智慧校园的内涵与特征，充分认识到高校档案数字化管理的重要性，并针对性地解决影响数字化管理的

基础设施、人员素养等问题，积极采取重视管理升级改造、完善设施设备、提升人员能力以及保障信息安全等路径。那么，高校能够有效提升档案数字化管理水平，实现档案资源的高效利用与科学管理，为智慧校园建设的整体推进提供有力支撑。相信在未来，我们能够积极改造智慧校园，以数字化档案管理的创新与突破奠定高质量发展基础，保持高校教育管理的核心竞争力。

参考文献

- [1] 张芸. 军队院校大学物理实验思政教学实例探讨 [J]. 物理通报, 2023, (04): 65-68.
- [2] 李树宇, 杨晓涛, 姜妍. 智慧校园背景下高职院校网络安全现状分析与对策研究 [J]. 河北旅游职业学院学报, 2024, 29(02): 106-112.
- [3] 高宇, 于颖. 中小学教师智能教育素养模型的构建研究 [J]. 现代教育科学, 2023, (4).
- [4] 陶昀翔, 王钧, 陈万顺. 数字孪生技术在校园管理服务体系中的应用研究 [J]. 芜湖职业技术学院学报, 2024, 26(1).
- [5] 罗继红. “互联网+”背景下高校纸质科研档案管理模式改革研究 [J]. 造纸装备及材料, 2024, 53(11): 164-166.
- [6] 刘丽华. 图像处理技术在高校档案数字化管理和修复中的应用方法探究 [J]. 内蒙古财经大学学报, 2024, 22(05): 149-152.
- [7] 钟秋明, 杨帆. 高校毕业生档案数字化管理的困境、实践探索与规范路径 [J]. 兰台世界, 2024, (08): 115-119.
- [8] 张文婷, 李梦婷. 基于“一站式”学生社区管理模式下高校学生档案数字化服务平台建设研究 [J]. 黑龙江档案, 2024, (03): 130-132.
- [9] 赵勇军. 新时代背景下高校档案管理数字化探究——以阿坝师范学院为例 [J]. 四川档案, 2024, (01): 25-26.
- [10] 陈晓敏. 新时代高校大学生党员档案数字化管理的现实意义、发展困境及实践进路 [J]. 湖北开放职业学院学报, 2023, 36(13): 154-156.
- [11] 李俊连. “一站式”学生社区管理模式下高校学生档案数字化服务平台建设与探索 [J]. 陕西档案, 2023, (02): 32-33.
- [12] 赵云龙, 曾力旺, 周海慧, 李海亮, 邹华芬. 大数据背景下事业单位档案信息化管理存在问题及发展对策 [J]. 农业科研经济管理, 2021(04): 35-39.
- [13] 鲁美. 治理现代化视域下地方应用型院校数字化档案馆建设实践与策略研究 [J]. 吉林化工学院学报, 2021, 38(12): 70-73.
- [14] 马小春, 王艳云. 数字中国建设背景下高校档案数字化建设策略及网络化应用研究 [J]. 黑龙江科学, 2021, 12(21): 162-164.
- [15] 谢慧婷. 高校人事档案管理数字化探索——评《大数据时代的高校人事档案管理创新》[J]. 热带作物学报, 2021, 42(10): 3104.

计算机硬件设备常见故障及维修研究

王晨旭

联勤保障部队第九六八医院, 辽宁 锦州 121000

DOI: 10.61369/TACS.2025010021

摘 要 : 计算机硬件设备主要包括 CPU、主板、硬盘、内存条、显卡、电源、显示器、键盘及鼠标等关键组件, 但是, 其在使用过程中可能会出现各种的问题。基于此, 本文深入探究了计算机硬件设备常见故障及维修的意义、计算机硬件设备常见故障、计算机硬件设备常见故障的维修方法旨在更好地确保计算机硬件设备能够稳定地运行, 提高计算机的可靠性和使用寿命。

关 键 词 : 计算机硬件设备; 常见故障; 维修方法

Research on Common Faults and Maintenance of Computer Hardware Equipment

Wang Chenxu

NO.968 Hospital Of CPLA, Jinzhou, Liaoning 121000

Abstract : Computer hardware devices mainly include key components such as CPU, motherboard, hard disk, memory module, graphics card, power supply, monitor, keyboard, and mouse. However, various problems may occur during their use. Based on this, this article deeply explores the common faults and maintenance significance of computer hardware equipment, common faults of computer hardware equipment, and maintenance methods for common faults of computer hardware equipment, aiming to better ensure the stable operation of computer hardware equipment, improve the reliability and service life of computers.

Keywords : computer hardware equipment; common faults; maintenance methods

引言

随着信息技术的飞速发展, 计算机硬件设备的种类和种类从传统的台式机、笔记本到服务器、存储设备, 再到各种外设和输入输出设备, 每一种硬件设备都有其自己独特的工作原理和问题形式。这些故障可能是因为硬件老化、环境因素(温度、湿度)、人为操作失误、电源问题或软件冲突等多种原因。因此, 对计算机硬件问题的诊断和维修需要综合运用多种技术手段和专业知识(电子学、电路分析、计算机科学)。本研究旨在深入探讨计算机硬件设备的常见故障类型, 分析故障产生的可能原因, 并总结出一套科学、高效的维修方法和策略, 之后通过对比不同问题的现象与解决方案, 揭示出问题背后深层次的原因, 为部队医院的维修人员提供更好的指导, 帮助他们快速准确地定位并排除故障。^[1]

一、计算机硬件设备的类型

计算机硬件设备是构成计算机系统的基础, 根据其功能和用途的不同, 可以大致分为以下几大类。首先, 中央处理器(CPU)是计算机的核心部分也就是计算机的大脑, 其负责执行用户给的程序和指令、处理用户输入的数据和进行逻辑运算其次。其次就是存储设备(内存(RAM)和硬盘(HDD/SSD)), 其中内存用于暂时存储 CPU 正在处理的数据和指令, 实现数据的快速读写功能; 而硬盘则负责长期存储数据和程序, 是计算机重要的信息载体。再者, 输入设备(键盘、鼠标、扫描仪)主要是用于将用户指令中的数据输入到计算机当中; 输出设备(显示器、打

印机、音响)则是将计算机处理后的结果用显示屏显示给用户。最后, 辅助设备也就是电源、散热风扇等设备, 虽然它们不直接地参与到数据处理当中, 但它们对计算机的稳定运行有一定的辅助作用。^[2] 这些不同类型的硬件设备只有互相协作, 才能够共同构成功能强大的计算机系统, 满足人们在不同应用场景下的多样化需求。

二、计算机硬件设备常见的故障

(一) 无声

无声的问题是使用者在使用过程中经常会出现的问题, 即计

算机无法发出声音,或者声音输出异常。^[3]一是音箱、耳机等音频输出设备因连接不良、接口松动、损坏或老化而无法正常工作。二是声卡可能因为硬件损坏(芯片损坏、电容爆裂)、驱动程序异常(驱动程序版本不兼容、安装错误或损坏)或与其他硬件(声卡与网卡、显卡等共享中断或内存资源)冲突而无法正常工作。三是主板音频电路会因为元件老化、主板音频电路损坏或设计当中的缺陷导致无法正常工作。例如:音频电路中的滤波电容可能因为长时间使用而发生老化的现象,导致音频信号出现失真或无法传输的情况。四是不稳定的电源供应或是功率不足的问题也会影响声卡的正常工作,从而导致无声的情况。^[4]

(二) 蓝屏

蓝屏故障的发生会使计算机突然中断当前界面的操作并以蓝色为背景,显示出一系列错误的信息,这不仅会影响使用者的正常使用,还可能对使用者的数据和计算机的系统造成一定的损害。^[5]其中:可能是因为内存条的质量问题、兼容性问题或长时间使用后的老化问题而出现的不稳定的情况,从而导致系统在运行过程中出现错误;还有可能是因为硬盘扇区被损坏、读写发生错误或分区表错误等问题导致系统没有办法正确地读取数据;也有可能是因为显卡驱动程序的错误或超频操作不当使系统变得非常的不稳定(在运行大型游戏的时候,显卡的负荷将会大幅度地增加);更有可能是因为不稳定的电源影响计算机各个组件正常工作,特别是当系统负荷较大的时候,电源可能会使系统崩溃。除此之外,软件驱动程序不兼容或过时也可能出现蓝屏的现象。^[6]

(三) 死机

死机是指计算机系统在运行过程中突然停止响应,使用者无法进行任何操作,屏幕画面定格或黑屏,系统进入一种无法恢复的状态。当系统陷入死机后,整个计算机仿佛像被“冻结”了一样,也就是所有程序和服务都无法继续执行。一方面,当计算机设备长时间处于高效运行的状态的时候,可能会因为系统散热不及时,使中央处理器(CPU)和显卡等关键组件发生过热的现象从而触发保护机制,造成硬件损坏或造成死机。^[7]另一方面,内存条是计算机进行数据交换的关键组件,如果内存条存在物理损坏、接触不良或与其他硬件不兼容,就可能导致系统无法稳定地读取和写入数据,进而导致死机。这些硬件问题存在着相互交织的现象,这使得死机故障成为计算机使用过程中一种常见且难以预测的故障类型。

(四) 云终端和系统重启故障

云终端故障通常是指网络连接不稳定、没有办法登录、界面发生卡顿或无法显示等,这往往与云终端设备的硬件配置、网络连接以及系统软件设置有关。例如:云终端设备的处理器性能不足、内存容量过小或存储设备故障,都可能使运行速度过慢和无法正常进行工作。系统重启故障则是指计算机在使用者没有重启的情况下,突然自动重启,导致正在进行的任务中断,导致数据可能出现丢失的情况。^[8]同样的电源供应不稳定或功率不足是导致系统重启常见的原因,因为当电源无法为计算机提供稳定的电力时,系统可能会因为电压波动或电流不足而自动重启;还可能是因为主板上的元件老化、电容鼓包或 BIOS 设置错误等问题,也可

能导致系统无法稳定运行,进而引发重启的问题;除此之外,硬盘故障、内存条问题以及散热不良也可能导致系统异常。^[9]

(五) 显示器不能显示

当使用者按下计算机开机键后,发现显示器没有任何反应,屏幕一片漆黑或者显示无信号,但是主机发出了亮光且连接处没有问题,那可能是因为显示器本身存在一定的问题。显示器不亮的原因可能是因为 VGA 线、HDMI 线或是 DP 线连接的不够牢固,使信号不能够在显示屏上面显示,还有一种原因是显示器的电源发生故障、背光灯管发生损坏或液晶面板发生故障导致显示屏不能够亮屏。针对显示器不亮的问题,使用者首先可以检查连接线是否连接到一起了,并运用换线的方式进行测试,如果还是没有反应,可以尝试安装新的显卡进行测试,如果还是没有办法解决,那就是显示器本身存在一定的问题。^[10]

(六) 鼠标键盘故障

鼠标和键盘通常都是通过 USB 接口或蓝牙的方式与计算机进行连接,但是可能因为 USB 接口松动、无线接收器故障或信号干扰等使连接出现问题。^[11]对于有线设备,可以尝试更换 USB 接口或使用其他连接线进行测试;对于无线设备,则可以检查电池的电量、无线接收器是否插好以及设备与接收器之间是否存在障碍物等。驱动程序是计算机操作系统与硬件设备之间的桥梁,如果驱动程序出现问题(安装不正确、版本不兼容或被病毒破坏),可能导致设备无法被系统识别或使用,解决此类问题通常需要重新安装或更新驱动程序,并确保驱动程序与操作系统和硬件设备是兼容的。

三、计算机硬件设备的维修方法

(一) 观察法

第一,针对计算机硬件设备出现问题,可以采用直观的方法——观察法。在打开计算机主机后盖之前需要连接电源观察一下是否有异常的声音,这能够帮助维修人员来判断计算机硬件是否受到了损害或是是否有烧毁的风险。第二,能够更好地看出是否发生触电的情况和接触不良的情况。例如:当计算机内部元件因为太热出现问题后一定会有一股难闻的烧焦味,这时候,只需要用手来感知温度就可以看出是否发生了故障。第三,在元器件有短路问题的时候,可通过直接观察的方式看到是否存在异常的情况。^[12]

(二) 电阻法

维修人员还可以采用电阻法这一重要的技术手段。该方法的核心在于,借助万用表这一工具,精确测量计算机电路中存在的潜在问题、可疑的元件及芯片的电阻值,并将测量的结果与标准或正常数值进行比对,以此来判断元件是否受损。^[13]例如:当计算机出现无法启动的问题时,可先断开电源,使用万用表测量电源线的电阻值,确认其是否在正常范围内,随后,逐一检查主板上的 CPU 插槽、内存插槽、显卡插槽的对地电阻,寻找是否存在异常低的电阻值,这能够迅速地定位到发生问题的元件,从而进行更换或维修。^[14]

（三）电流电压法

电流电压法也是计算机硬件设备故障维修中一种行之有效的技术手段。在实际操作中，若某个晶体或芯片所流经的电流处于正常范围内，这通常意味着该元件处于良好工作状态。当电源负载电流保持正常时，也表明电路中不存在短路故障。相反，若检测到异常偏大的电流值，则往往指示着与之相关联的电路部分存在故障隐患。在采用电流电压法进行维修时，维修人员可将电路中的电流暂时切断后并将电流表串联地接入到回路当中，以此来更好地测量数值，这能够更好地知道哪里发生故障。甚至还将电压划分为动态电压和直流电压两大类，当确定是某一个类别后可以结合这个类别的特点来维修，这样能够快速地进行判断。^[15]

（四）插拔替换法

一方面，插拔替换法强调了对硬件组件的直接验证。在实际操作中，维修人员会根据故障现象，初步判断可能出问题的硬件范围。随后，逐一将这些疑似故障组件从计算机中拔出，并用功

能正常的同型号或兼容组件进行替换。每次替换后，都会重新启动计算机并观察故障现象是否有所改变。另一方面，插拔替换法还体现了“隔离法”的维修思路。在复杂的计算机系统中，各个硬件组件之间往往存在着紧密的联系和相互依赖关系。一旦某个组件出现故障，可能会引发连锁反应，导致其他看似无关的组件也表现出异常。插拔替换法通过逐一替换组件，实际上是在对系统进行逐步的“隔离测试”，从而能够更精确地定位故障点。

四、结束语

随着技术的不断进步和硬件设备的更新换代，新的故障模式和维修挑战也在不断地变化。在本文的研究中可以看到计算机硬件故障的研究以及提出的策略，旨在更好地为研究的学者提供一定参考的借鉴，推动计算机硬件设备维修技术的创新与发展，为构建更加安全、高效、智能的计算机系统贡献力量。

参考文献

- [1][1] 于洁. 浅析虚拟机技术在计算机硬件与软件课程教学中的应用[J]. 科技资讯, 2017, 15(30): 207+209. DOI: 10.16661/j.cnki.1672-3791.2017.30.207.
- [2] 黄晓玲. VMware 虚拟机技术在计算机组装与维护课程中的应用[J]. 集成电路应用, 2024, 41(12): 138-139.
- [3] 罗兴华. 基于深度学习的微机室计算机硬件故障检测及维护方法[J]. 信息记录材料, 2024, 25(12): 224-226.
- [4] 刘明珍. 计算机应用中网络安全防护体系构建的分析[J]. 数字技术与应用, 2024, 42(08): 75-77.
- [5] 常亮, 郭宇飞, 闫文刚, 等. 计算机硬件类课程教学改革实践研究[J]. 电脑知识与技术, 2024, 20(20): 123-126.
- [6] 崔丽群. 工程教育专业认证背景下基于适时教学模式的教学改革与评价——以国家一流本科课程“计算机硬件基础”为例[J]. 华东科技, 2024, (07): 145-148.
- [7] 路梦娇. 基于 PBL 的 3D 教学在中职《计算机组装与维护》课程中的应用研究[D]. 山东师范大学, 2024.
- [8] 曾浩. 基于大数据分析的计算机硬件故障监控与预测[J]. 信息记录材料, 2024, 25(04): 174-176.
- [9] 尚俊, 余良俊. 面向系统能力培养的计算机硬件实验教学设计[J]. 湖北第二师范学院学报, 2024, 41(02): 54-60.
- [10] 陈智荣. 行动导向教学法在高职计算机硬件教学中的应用分析——以“计算机组装与维护”为例[J]. 新课程研究, 2023, (24): 36-38.
- [11] 刘文文. 物联网中的计算机硬件与通信网络技术分析[J]. 集成电路应用, 2023, 40(08): 277-279.
- [12] 王文燕. 信息化条件下计算机网络攻防手段分析与研究[J]. 网络安全技术与应用, 2023, (07): 9-11.
- [13] 解梦洁. 移动式计算机中恶意软件感染的预测研究[D]. 山东师范大学, 2023.
- [14] 陈卓. 课程思政理念下的 BOPPPS 教学模式的应用研究[D]. 南宁师范大学, 2023.
- [15] 张昭, 秦怀磊, 隋立军, 等. 基于适航要求的襟缝翼控制计算机硬件架构设计与实践[J]. 航空科学技术, 2023, 34(04): 61-65.

“三教”改革背景下中职计算机专业教学实施路径研究

王燎望

芜湖高级职业技术学校, 安徽 芜湖 241002

DOI: 10.61369/TACS.2025010022

摘 要 : 《关于在院校实施“学历证书+若干职业技能等级证书”制度试点方案》明确指出,要进一步深化“三教”改革,立足于教师、教材、教法推进职业教育创新。中职计算机专业要通过“三教”改革提升人才培养质量,为中国进行产业结构调整输送所需的优秀技术技能型人才,夯实地方经济发展的计算机人才基础。故而,笔者首先分析结合“三教”改革背景推进中职计算机专业教学创新的重要意义,而后结合实践经验提出培养“双师型”教师、开发新形态教材、创新教学方法的具体措施,旨在为各位同行提供参考。

关 键 词 : “三教”改革; 中职; 计算机专业; 教学; 实施路径

Research on the Implementation Path of Vocational Computer Specialty Teaching under the Background of "Three Teachings" Reform

Wang Liaowang

Wuhu Advanced Vocational and Technical School, Wuhu, Anhui 241002

Abstract : "Pilot Program for the Implementation of the System of "Degree Certificate Several Vocational Skills Level Certificates" in Institutions of Higher Learning" clearly points out we should further deepen the "Three Teachings" reform, base ourselves on teachers, textbooks, and teaching methods to promote the innovation of vocational education. Secondary vocational computer specialty should improve the quality of personnel training through "Three Teachings" reform, and provide the needed excellent technical and skilled personnel for China's structural adjustment the industrial structure, and consolidate the foundation of computer talents for local economic development. Therefore, the author first analyzes the significance of promoting the innovation of secondary vocational computer specialty teaching in combination with the background of "Three Teachings" reform, and then proposes specific measures to cultivate "dual-qualified" teachers, develop new, and innovate teaching methods in combination with practical experience, aiming to provide references for the majority of peers.

Keywords : "Three Teachings" reform; vocational education; computer specialty; teaching; implementation path

“三教”改革的提出,为中职教育紧跟行业最新动态调整人才培养模式,帮助学生了解前沿技术并掌握其应用方法提供了方向性指导。尤其中职计算机专业涉及的知识范围十分广阔,专业领域技术创新进程较快,更应从教师、教材、教法“三教”改革入手提升人才培养模式与行业发展衔接性,从而满足学生学习专业技能、了解行业发展前沿的需求。

一、结合“三教”改革背景推进中职计算机专业教学创新的重要意义

(一) 强化学生的社会适应能力

“三教”改革改变了中职计算机类专业教学发展逻辑,要求其在传授知识与技能的基础上,加强学生社会适应能力,帮助学生更好地适应岗位工作环境。职业教育定位决定了中职计算机专业发展与区域经济发展之间具备互动关系,两者需要相互促进、相互协同。中职计算机专业以教师、教材、教法为切入点进行教

学创新,优化教育资源配置,将行业、企业的优质教育资源应用到教师培养、教材开发、教学方法创新等多个方面,能够让教学活动更加契合市场需求。^[1]这样的创新发展路径,促使教师紧跟计算机行业发展动态及时调整自身能力结构、更新教材、提升教学实践性,确保了学生所掌握学生专业知识与技能贴合市场最新动态。^[2]

(二) 促进计算机专业高质量发展

进入21世纪之后,高质量发展成为中职计算机专业发展目标,这意味着其发展方向需要实现从规模扩张向质量提升的转

变。“三教”改革从教师、教材、教法等三个不同维度推进中职计算机专业发展,为教师综合考量“谁来教”“教什么”“如何教”“如何提升教学质量”等问题提供了理论指导。^[3]教师结合“三教”改革背景提升自身教学能力,同时将更多行业、企业相关的元素融入教材、教学方法,使其贴合行业发展需求,能够深化产教融合层次、拓展产教融合范围,促进计算机专业高质量发展。而且,计算机本身属于技术密集型的领域,计算机专业教学容易与行业发展脱节,“三教”改革为有效解决该问题,将前沿技术全过程、全方位融入专业课程奠定基础,能够有效促进计算机专业教学质量提升。^[4]

二、“三教”改革背景下中职计算机专业教学实施路径

(一) 培养“双师型”教师,提升师资队伍建设水平

“教师”构成“三教”的关键要素,所以“三教”改革背景下中职计算机专业发展要重视师资队伍建设,从教师专业发展着手促进该专业教学实施。其中,“双师型”教师培养对师资队伍建设水平提升至关重要,能够夯实中职计算机专业教学创新发展基础。^[5]“双师型”教师培养的核心在于全面提升教师理论水平和实践能力,使教学能力结构与产业发展相适应。中职学校一方面要通过完善本校计算机专业教师发展平台,为其向“双师型”教师发展创造良好条件,比如搭建线上教研平台,支持教师围绕“产教融合”主题开展教学研修活动,就产教融合过程中出现的教材开发、教学模式构建问题进行深入研究,并提出相应改善措施。^[6]另一方面,应打通企业师傅通过专职或者兼职方式进入计算机教师队伍的通道,提升整个教师队伍的实践教学能力。相对而言,企业师傅通常具有较高的计算机技术水平,掌握了丰富着丰富实践经验和市场信息的计算机知识,但是计算机理论知识可能不够扎实。中职学校招聘一定数量的企业师傅担任计算机课程教师,调整教师队伍结构,使其与本校原有计算机教师形成互补,能够推进“双师型”教师队伍建设进程,推进“三教”改革。^[7]

(二) 开发新形态教材,引入行业前沿技术

“三教”改革背景下,中职教师需要对最新的行业案例进行搜集、整理之后融入教材内容,使其体现计算机领域发展动态,衔接产业发展趋势。这有助于学生学习最新的计算机技术,预见计算机领域发展趋势,对自身能力结构进行优化,能够帮助学生为将来就业打下坚实基础。^[8]比如,教师可以通过开发新形态教材,将行业前沿技术融入教材,以丰富教材内容、创新新技术呈现形式。新形态中职计算机专业教材,整合教学实施过程、各类先进技术、数字化教学资源,能够为教师创新教学方法提供支持,其开发步骤与工作内容如下:(1)对中职计算机专业课程涉及的重要概念进行整理、分析,对计算机技术发展背景、应用范围进行阐述;(2)利用大数据技术分析中职计算机专业教学

需求,而后结合针对性、渐进性原则为教材中包含的项目编写例题;(3)结合中职计算机专业教学内容编写实训、实践活动指导手册;(4)针对中职计算机专业教学内容设置应用与实践板块,为计算机技术训练活动提供载体;(5)开发立体化中职计算机专业教学包,它主要包括学生学习指导、电子教案、数字化教学素材资料库及在线题库系统等。^[9]教师综合运用区块链、云计算、人工智能等先进技术,通过以上步骤开发新形态教材,将与动画设计、平面设计、界面设计、施工网页设计、网络工程等岗位相关案例、新技术、新标准、新理念融入教材,可以提升教学内容与行业前沿技术发展的适应性。^[10]

(三) 创新教学方法,促进“岗课”融通

1. 以岗定课,深化产教融合

“三教”改革背景下中职计算机专业教学,应坚持“以岗定课”,融合专业课程与实际岗位工作内容、标准,以深化产教融合,让“教法”创新进一步适应学生就业能力发展需求。教师要了解计算机相关工作岗位的技能要求,以其依据重构课程内容和教学计划,对现有的课程内容进行删减或者扩充,实现“岗课”融通。^[11]例如,中职计算机专业包含大数据开发、软件开发、移动应用开发、Web 前端开发等课程,教师可以结合相关岗位的技能要求,综合分析这些课程内容,而后对其进行整合,构建出综合性、实践性更强的内容模块,为学生综合运用计算机专业技能创造条件。以 Web 前端课程为例,教师应将当前计算机专业对口岗位的技能要求,将“JavaScript 前端开发”“HTML5+CSS3 网页设计与制作”等内容融入课程,形成新的内容模块。^[12]这些内容模块包含职业标准,以及实际工作岗位对素养、技能、知识等方面的要求,能够为教师设计学生项目,指导学生进行项目式学习提供依据。教师根据这些内容模块构建的课堂,突出不同知识点之间的联系,有助于学生在掌握专业知识的同时,了解岗位任职要求、掌握岗位技能。

2. 以课为本,促进岗课对接

“以课为本”的教学方法,以课程设计为进行人才培养的核心手段,以“岗课”融通为衔接产业需求的关键措施,为当地经济发展输送掌握一定理论知识和较高知识应用能力的技术技能型计算机专业人才。^[13]“三教”改革背景下中职计算机专业应依托课程这一载体,促进岗课对接,提升人才培养质量。教师可以市场调研活动,了解计算机专业毕业生主要从事哪些工作,这些工作岗位有哪些任职要求,而后指向任职要求分析结果优化课程设置,推进“教法”创新,将工作场景作为教学素材融入课程当中。^[14]例如,调研发现很多中职学校计算机专业的毕业生选择从事网页设计与制作工作,教师则可以以网页设计与制作的相关课程为核心课程开展教学活动,针对性锻炼学生操作技能。而且,教师还可以对网页设计与制作工作岗位工作环境、内容进行介绍,了解哪些学生有从事该工作的意向,为其设计专门的实践课程,组织他们进行企业参观、创新项目、实训活动。^[15]

三、结束语

综上所述，中职计算机专业要基于教师、教材、教法推进教育创新，提升人才培养质量，为中国进行产业结构调整输送所需

的优秀技术技能型人才。教师应从“三教”改革入手了解行业最新动态，紧跟其调整自身能力结构、加强新形态教材开发、加快教学方法创新，为学生学习专业技能、了解行业发展前沿创造更好条件。

参考文献

[1] 邱彤. 数字技术背景下中职计算机专业教学改革研究 [J]. 信息与电脑, 2024, 36(23): 183-186.

[2] 岑乙莲. 中职计算机专业课程教学中混合式学习的应用研究 [J]. 教育观察, 2024, 13(35): 65-67+126.

[3] 黄鸣宇. AIGC 时代中职计算机专业教学与就业指导有效融合的探索与实践 [J]. 成才与就业, 2024, (S1): 104-107.

[4] 韦静坚, 陈永情, 谢明钰. “1+X”证书标准融入中职学校人才培养方案编制的研究——以浦北县第一职业技术学校计算机应用专业为例 [J]. 电脑知识与技术, 2024, 20(33): 155-157.

[5] 曾丽明. 基于计算机学业水平考试要求的中职信息技术课程改革途径探析 [J]. 成才之路, 2024, (33): 117-120.

[6] 周旭. “岗课赛证”融通导向下的中职计算机平面设计专业教学实践——以广西水产畜牧学校为例 [J]. 广西教育, 2024, (32): 110-114.

[7] 许宇航. 校企合作对学生就业竞争力的影响——以中职院校计算机专业为例 [J]. 黑龙江科学, 2024, 15(21): 141-143.

[8] 何国勇. 产教融合共同体背景下中职计算机专业人才培养的探索 [J]. 信息与电脑 (理论版), 2024, 36(21): 233-235.

[9] 刘子慧. 中职数学课程思政有效开展的路径探索——以计算机网络技术专业为例 [J]. 新智慧, 2024, (30): 17-18.

[10] 侯德艳. 国产替代背景下中职计算机应用技术专业“三教改革”的探索与研究 [J]. 中国新通信, 2024, 26(20): 104-106.

[11] 武晋川. “1+X”证书制度下中职学校计算机应用专业人才培养策略探讨 [J]. 中国多媒体与网络教学学报 (中旬刊), 2024, (10): 180-183.

[12] 刘唯华. “三教”改革背景下中职计算机类专业教学改革策略研究 [J]. 教师, 2024, (22): 99-101.

[13] 黄清鹏. “三教”改革背景下中职计算机网络类课程教学改革探讨 [J]. 学周刊, 2024, (12): 22-24.

[14] 陈琛. “三教”改革背景下中职计算机应用专业“岗课赛证一体化”教学改革研究 [J]. 造纸装备及材料, 2024, 53(03): 220-222.

[15] 马永兰. 基于“三教”改革背景探讨中职计算机学科教学实施策略 [C]// 广东省教师继续教育学会. 广东省教师继续教育学会《教育与创新融合》研讨会论文集 (一). 甘肃省定西市安定区甘肃省定西理工中等专业学校; 2023: 682-686.

基于深度学习的车辆重识别方法研究

谢宇

安徽国防科技职业学院, 安徽 六安 237005

DOI: 10.61369/TACS.2025010024

摘要： 随着信息技术的高速发展以及智慧城市理念的提出，智能交通系统实现快速发展。车辆重识别作为智慧交通系统的重要组成部分，它充分利用道路监控设施，通过计算机视觉技术处理监控视频，跨时空识别出目标车辆，并得到该车辆的轨迹，这样能够提高管理工作效率，尽可能地降低人力成本。基于此，本文对深度学习的车辆重识别方法展开分析和研究，以供参考。

关键词： 深度学习；车辆重识别；智能交通系统

Research on Vehicle Re-Identification Method Based on Deep Learning

Xie Yu

Anhui National Defense Science and Technology Vocational College, Lu'an, Anhui 237005

Abstract： With the rapid development of information technology and the concept of smart city, intelligent transportation system has achieved rapid development. As an important part of intelligent transportation system, vehicle re-identification makes full use of road monitoring facilities, processes monitoring video through computer vision technology, identifies the target vehicle across time and space, and obtains the trajectory of the vehicle, which can improve management efficiency and reduce labor costs as much as possible. Based on this, this paper analyzes and studies the vehicle re-recognition method of deep learning for reference.

Keywords： deep learning; vehicle impact identification; intelligent transportation system

引言

当遇到同一种车型、相同颜色的车辆很多人经常会难以区分。并且在复杂的环境影响下，车辆之间容易混淆，这些问题都会直接影响车辆重识别精准性。为此，车辆重识别系统应强化建设，不断升级和更新系统技术，从而提高提取信息的速度，做好数据资源的整合，得到车辆数据相似性的排序。

一、车辆重识别技术概述

在智能化时代背景下，私家车的普及率不断提升，交通车流量大且峰值周期不稳定，这也给交通管理工作带来更大的难度。然而，如何基于现有的道路交通情况开展管理工作，并尽可能地降低人力成本，尽可能地减少堵塞问题成为目前社会关注的热点。为了有效解决此类问题，我国升级了交通管理技术，全面应用智慧交通系统，充分利用传感器、智能识别等技术采集各类交通信息，进而保障交通管理工作的开展，进一步提高交通管理的成效。智能交通系统利用摄像头监控系统拍摄信息，并通过资源的整合更快地锁定车辆信息，这种技术有助于提高工作效率，被称之为车辆重识别技术^[1]。

在现阶段，车辆重识别技术有两种方式，一是利用硬件设备

在路面安装传感器，用传感器收集各类信息，这种技术的成本较高，它获取到的信息资源种类相对较少，车辆的数目、速度等关键信息都难以体现。另一类是利用交通卡口的监控摄像头抓拍车辆的正面图像，并对比车辆的相关信息，这类属于计算机视觉方法^[2]。

交通管理部门发布任务后，能够根据抓拍的信息和录像监控寻找车辆，但是这也难以实现实时性。为此，计算机应强化技术改革，全面升级技术，做好自动化的处理，准确获取车辆的信息，进而提高车辆检索的效率。为此，车牌信息车辆重识别技术的使用率较高。然而，在现实生活中，会存在无牌、套牌、车牌遮挡等情况，信息的错误和缺失会导致难以追踪车辆。这就需要根据车牌的车辆重识别方法进行补充，整合各类信息，实现对车辆的重新识别^[3]。

二、基于深度学习的车辆重识别的重要性

基于深度学习的车辆重识别在智能交通系统、智慧城市构建和公共安全领域具有重要的应用价值。具体如下：

第一，有助于提升公共安全水平。在公共安全领域，车辆重识别技术具有重要的应用价值。例如，它在刑侦案件侦查中可以利用车辆重识别技术锁定嫌疑车辆，进而为案件的侦破提供更多的参考性信息。除此之外，它还能用于监测和预警潜在的交通违规行为，包括违规停车、闯红灯等行为，这样有助于降低交通事故出现的概率，进一步提高哦啊道路交通安全水平^[4]。

第二，有助于推动智慧城市发展。智慧城市建设和发展离不开完备的交通管理体系。车辆重识别技术作为智能交通系统的重要组成部分，它能够为交通的规划布局、交通流量管制、交通拥堵缓解提供帮助。交通管理部门利用车辆重识别技术对车辆的行驶轨迹进行精准分析，这样有助于优化交通，提升道路交通的通行能力，进而为市民提供更加高质量的出行体验^[5]。

第三，有助于技术的创新和产业升级。深度学习下的车辆重识别技术的发展，也有助于促进产业的优化升级。例如，在安防监控系统中，车辆重识别技术的应用有助于保障工作的有效开展，提高监控的精准性。除此之外，随着自动驾驶技术的高速发展，车辆重识别技术也能够为自动驾驶车辆的环境感知提供精准的信息作为保障^[6]。

三、基于深度学习的车辆重识别工作的难点

在信息技术高速发展的时代背景下，计算机显卡性能不断优化，其功能不断丰富，这也推动了深度学习的研究进展。深度学习和传统的学习方法有所差异，它根据人脑的思维过程进行模拟，并展开深层次的分析。深度学习中的卷积神经网络应用较为迅速，它与传统的方法作比较，其适应性相对较高，能够有效实现自主学习。在信息采集的过程中，数据越丰富，其适用性和通用性也更强。然而，基于深度学习的车辆重识别工作也存在诸多难点：

第一，车辆通过交通卡口后，摄像头会获取相应的图片信息。然而，由于外界环境因素的干扰，在光照、天气变化等条件的影下，会导致拍摄的信息存在误差。不仅如此，拍摄的摄像头种类、角度、位置不同，也会出现不同的车辆状态。这些因素都会导致非车牌信息采集不准确^[7]。

第二，获取的车辆信息较多，交通系统能够利用摄像头选择相关的信息，但是由于信息较多，影响因素较多，信息的准确性容易受到影响。为了有效开展重识别工作，仍然需要不断升级智能交通系统，解决各类问题。

第三，重识别工作本身具有技术难题。重识别技术在算法模型、颜色模型选择、网络结构选择和设计、修正识别等工作上具有难点^[8]。

根据以上问题，则需要强化车牌信息的车辆重识别工作，进一步提高重识别的分辨率。传统的研究更加侧重于车牌、车灯、

车辆部件和颜色上，忽视了车辆的前窗。车辆前窗往往涉及到关键的信息，包括黏贴标志的形状、内容。驾驶员的标志黏贴习惯并不相同，而这些排放的位置和数量具有特殊性，这就可以根据标志进行识别，进而提高识别的精准度^[9]。

四、基于深度学习的车辆重识别方法

（一）引入车身多维度信息的方法

与行人重识别有所差异，车辆的外观经常会出现相同的情况。而在没有车牌信息的前提下，人眼都难以识别同一型号的车辆，因此如何提取出车辆的信息成为车辆重识别任务的重点。具有辨识性特征包括车窗贴图、车内摆件等。这些特征区域相对较小，这就需要精准挖掘其特征，更好地提升车辆的辨识度^[10]。

在一辆车中，车身的信息相对较多，可以利用将车身拆解的思路，分块拆解车辆。将汽车划分为几个部分，车头、车身、车尾、车顶各个区域整合系统，并进行匹配。在匹配时，应将两辆车的某一局部位置进行匹配，进而保障信息的有效性。四个区域的共有特点高度一致，就能确保信息是一辆车，进而锁定关键信息，为后续的工作奠定坚实的基础。这一种方法能够更好地分析车辆的网络性能。另外，还可以利用监测网络预处理的方式，对边实行区域进行监测，并做好数据资源的统计。在处理的过程中应做好相应的标记，注重数据的精细化测算。作者应在构建数据集的基础上使用单阶段检测方法作为检测的基本模型，并由此进行改良和修改，取得良好的效果^[11]。

（二）引入时间—地理信息方法

现阶段，大多数车辆重识别方法的应用都是局限于外观结构上，这种方法有时候并不准确，容易出现不同的问题。如果车辆的形状和颜色一致并且缺乏特殊性的标识，这导致拍摄难以识别，这些问题都会给车辆的识别工作带来更大的难度。而有效利用时间——地理的方法，能够保障摄像头下出现的车辆间隔时间相对较短，地理位置也比较近，能够提高排查车辆的效率。这种方法需要在环境较为理想的情况下使用，确保光线的强度并且没有遮挡，根据图像进行排列，保障车辆的有效运行。然而，在现实中，车辆并不重视匀速行驶的，如果车辆在飞速形式的状态内，或是在摄像头盲区停留，则无法有效开展工作。为此，可以统计每一对摄像头下出现的车辆时间，并将时间间隔以正态分布的方式进行排列，利用时序相似度和外观相似度对比，衡量车辆身份^[12]。

使用时间—地理信息方法这类车辆重识别方法，也属于一种多维信息方法，但是它要求大量的信息，对数据集要求相对较高。现阶段，只有精密的系统才能对其进行标注。

（三）引入车辆视点转换方法

由于重识别工作室利用摄像头采集的信息进行整合，从而获取到相应的信息。为此，这就需要考虑多方面的问，注重视点转化带来的不同特点。如何转换视角并保障控制系统在一定参数下，维持长期性能，需要进行深度思考。在研究工作中，可以利用这类模型查询信息的某一视角，从中提取关键的信息，并将

对抗式训练机制和车辆解析分类器结合在一起，强化模型建设，从中输入图像信息，优化信息的设计工作，从而推断出不同的视角特征^[13]。

在此期间，可以充分利用多分支网络进行处理，分析不同视角下车辆的信息，利用分类器将图片划分为前、后、侧视图，深入分析并应用，充分体现其特征。

（四）引入度量学习方法

由于车辆重识别技术是利用跨摄像头进行匹配的，如何学习到跨视图间的鲁棒特征，解决是此类问题的关键。这种方法是对显著的统一身份的车辆图片变化具有抗干扰性，这一特性中，通过设计类内排名损失和类间排名损失，以利用同一辆车的不同视角对外观差异所产生的多中心信息进行分析，提取出了相应的信息^[14]。此类方法能够将车辆图片映射到一个更加多维的空间，并

利用不同的视角将图片信息进行建模，构建一个直观的立体视觉效果。这种度量学习方法的应用，有助于更好地完成多类任务，保障学习的思路，进一步提高性能^[15]。

五、结束语

综上所述，智慧化交通设施的完善，是建设智慧型城市的基本要求。车辆重识别技术作为一项重要的技术手段，它能够在车牌信息错误和缺失的情况下进行车辆信息识别。基于深度学习的车辆重识别方法包括车身多维度信息方法、时间—地理信息方法、车辆视点转换方法、度量学习方法等，这就要求相关部门强化系统建设，可以有效利用此类方法解决问题，提高问题解决能力。

参考文献

- [1] 王瀚,唐岚.基于深度学习的车辆识别系统设计[J].科技风,2020,(15):24-25.D01:10.19392/j.cnki.1671-7341.202015020.
- [2] 李豪伟.基于深度学习的车辆信息检测与识别研究[D].石家庄铁道大学,2024.
- [3] 罗智元,刘小勇.基于深度学习的车辆振动信息识别研究[J].信息技术与信息化,2024,(02):95-102.
- [4] 戚自华.基于深度学习的车辆型号识别轻量级方法研究[D].暨南大学,2023.
- [5] 徐嘉良.基于深度学习的车辆减速情况识别算法研究与实现[D].广西科技大学,2023.
- [6] 苏戈燕.基于深度学习的车辆重识别技术研究[D].北京工业大学,2023.
- [7] 于海洋.基于深度学习的车辆重识别及其对抗攻击技术研究[D].广州大学,2023.
- [8] 孙莹莹.基于深度学习的车辆重识别方法研究[D].南京信息工程大学,2023.
- [9] 周华英.基于AI深度学习的车辆识别智能管理系统[J].电子测试,2022,36(24):76-78.
- [10] 黄凤荣,羿博珩,王旭,等.基于深度学习与运动状态识别的车辆惯性导航方法[J].中国惯性技术学报,2022,30(05):569-575.
- [11] 赵瑜,方亮,周云,等.基于深度学习理论和压缩感知技术的车辆识别与跟踪研究[J].地震工程与工程振动,2021,41(05):206-214.
- [12] 黄士琛,邵春福,李娟,等.基于深度学习的车辆轨迹重建与异常轨迹识别[J].交通运输系统工程与信息,2021,21(03):47-54.
- [13] 王瀚,唐岚.基于深度学习的车辆识别系统设计[J].科技风,2020,(15):24-25.
- [14] 石鑫,赵池航,林盛梅,等.基于深度学习网络模型的车辆类型识别方法研究[J].筑路机械与施工机械化,2020,37(04):67-73+78.
- [15] 朱立志.基于深度学习的车辆检测及车型识别研究[J].汽车与配件,2019,(03):58-60.

基于语音特征的抑郁症 AI 筛查模型的研究与设计

张宵¹, 白雪俊¹, 唐琳¹, 张乐伊¹, 苏雪¹, 王金社^{1*}, 沈宇星^{2*}, 陈彦华^{3*}

1. 宁夏医科大学, 宁夏 银川 750004

2. 成都好麦科技有限公司, 四川 成都 610000

3. 宁夏医科大学总医院心理卫生中心, 宁夏 银川 750004

DOI: 10.61369/TACS.2025010025

摘要 : 针对传统抑郁量表^[2]筛查效率低的问题, 本研究提出基于语音特征的自动筛查模型。通过采集200例临床患者和健康个体的语音样本, 经预处理提取特征后, 构建结合 LSTM 时间建模与 Attention 机制的深度学习模型。测试显示模型准确率达84.62%, F1分数0.86, 在效率和一致性上优于传统量表。

关键词 : 抑郁症; 语音特征; LSTM-Attention 机制; 深度学习; 心理健康筛查

Research and Design of AI Screening Model for Depression Based on Speech Features

Zhang Xiao¹, Bai Xuejun¹, Tang Lin¹, Zhang Leyi¹, Su Xue¹, Wang Jinshe^{1*}, Shen Yuxing^{2*}, Chen Yanhua^{3*}

1.Ningxia Medical University, Yinchuan, Ningxia 750004

2.Chengdu Haomai Technology Co., Ltd., Chengdu, Sichuan 610000

3.Mental Health Center of Ningxia Medical University General Hospital, Yinchuan, Ningxia 750004

Abstract : To address the low efficiency of traditional depression scale screening^[2], this study proposes an automatic screening model based on speech features. By collecting voice samples from 200 clinical patients and healthy individuals, we constructed a deep learning model integrating LSTM temporal modeling and Attention mechanism after preprocessing and feature extraction. The model achieved an accuracy of 84.62% and F1-score of 0.86 in testing, outperforming traditional scales in efficiency and consistency.

Keywords : depression; speech features; lstm-attention mechanism; deep learning; mental health screening

引言

据世界卫生组织 (WHO) 2022 年统计, 全球抑郁症患者已超过3.8亿人, 但其中仅半数获得有效诊断^[1]。传统筛查抑郁症患者的方法主要根据临床医生的主观评估和患者自述量表 (如 PHQ-9^[3]、HAMD^[4]), 耗时长、误诊率高、覆盖人群有限。

语音特征是一种非侵入性的生物标记, 在多项研究中被证实与情绪状态高度相关^[11]。抑郁症患者常表现出语调单调、语速缓慢、音量降低及频谱能量异常等语音特征, 这些特征可通过算法自动提取并进行量化分析。

因此, 本研究提出了一种基于 LSTM-Attention 机制的深度学习模型, 为抑郁症的早期识别提供了非侵入性的解决方案。

一、数据集及预处理

(一) 数据来源及组成

本研究的语音数据包括100例宁夏医科大学总医院心理卫生中心确诊的抑郁症患者语音样本和100例宁夏医科大学健康学生志愿者语音样本。为保证语音信号没有背景噪音干扰, 在隔音室内使用高质量的录音设备进行录音。

(二) 数据预处理

先处理掉背景噪音及干扰讯号的原始语音讯号降噪。为了能够有效地保留语音信号的主要特征, 我们采用了基于小波变换的降噪算法^[5]。然后, 将降噪后的语音信号进行切片处理。最后, 通过规范处理切片后的语音信号, 杜绝音量大小在不同样本间的差别。

(三) 特征提取

在本研究中, 从语音信号中提取了三类特征: 韵律特征、音

基金项目: 名称: 2024年大学生创新创业训练计划立项项目

题目: 心理“特警”——基于语音特征的 AI 抑郁症筛查模型

编号: 202410752017

频特征和音谱特征，并对这些特征进行了深入研究。频谱特征是通过快速傅里叶变换（FFT）^[8] 绘制频谱图来识别谐波结构的频率特性。这些特征的提取为后续帮助分类性能增强的模型提供了有效支撑。

深度学习模型的 BiLSTM-Attention 机制是由 LSTM 网络^[6] 可以捕捉长期依赖的语音信号关系，避免梯度消失的问题，保留关键信息。Attention 机理^[7] 像一个专注于器一样，将不同的部分的权重分配到语音特征中去，突显出与抑郁症有关的特定节奏、频率变化等关键特征，从而提高识别准确率。在模型训练过程中，不断调整模型参数，逐步构建从语音特征到诊断结果的精确映射，采用交叉熵损失函数和 Adam 优化算法^[9]。

（四）模型评价

本次研究所采用的指标有准确度，敏感性，特异性及 F1 分值。准确率体现了模型整体分类的正确性，敏感度衡量的是模型对抑郁症患者识别能力的灵敏度，而特异性则体现的是模型的健康人群识别能力。F1 分数的综合考虑的是模型的精确度和召回率。

二、实验与结果

本研究所有实验都在一台 GPU 的电脑上进行，使用 Python 编程语言和 Pytorch 深度学习框架来实现，将数据集按 8:2 的比例随机划分为训练集和测试集。

（一）模型训练过程分析

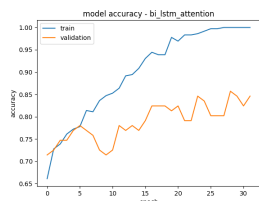


图1 模型训练与验证准确率变化

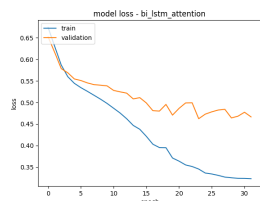


图2 模型训练与验证损失变化

如图1所示，模型训练准确率（蓝）随轮次从65%快速升至99%，验证准确率（橙）由71%缓升至85%，两者保持约14%差距，表明模型存在过拟合但具备实用潜力。图2中训练损失（蓝）由70%降至35%，验证损失（橙）由65%降至45%，始终维持差异，进一步印证模型泛化能力需提升。

（二）模型分类效果验证

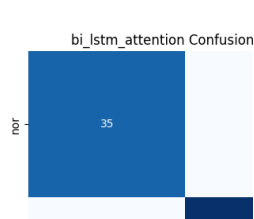


图3 混淆矩阵

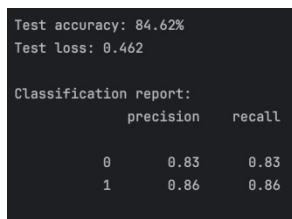


图4 分类报告

如图3所示，测试集含91例样本（健康42例，抑郁49例），比例均衡。健康人误判7例，患者误判7例，模型灵敏度85.7%、特异性83.3%，错误分布均衡，符合筛查需求。图4显示健康与抑郁 F1 分数分别为0.83和0.86，整体准确率84.62%，表明模型对两类样本的分类一致性高，平衡漏诊与误诊能力良好。

三、讨论

本模型在测试集中表现出较高的分类性能（准确率84.62%，灵敏度85.7%，特异性83.3%），显著优于传统量表筛查方法，可作为提高筛查效率的辅助诊断工具。此外，模型在健康人群与患者间的错误分布均衡（误判率均为14.3%），能够平衡漏诊与误诊风险，适用于大规模筛查场景。

然而，该筛查模型仍具有局限性。第一，资料集的规模有限、多样性受限，影响模型的泛化能力。未来要构建大规模数据集。同时可借鉴残差网络（ResNet）的深层特征提取能力^[12]。第二，模型的可解释性差。今后的研究引入可解释的 AIM 技术。第三，本研究只关注语音特征，没有考虑到其它模态资料。今后的研究可探索多模态数据融合^{[14][15]}的方法，如，引入 Transformer 架构^{[10][13]}。

四、结论

本研究构建了一种高效的、非侵入式的抑郁症 AI 筛查模型。实验表明，该模型在保持较高灵敏度和特异性的同时，还保持较高的准确率，为基层医疗机构的早期筛查提供了可行的技术方案。

未来将重点扩大数据集的范围和数量，提高模型的泛化能力，并联合多模态数据提升筛查精度，推动该技术向临床辅助诊断工具的转化，为抑郁症的早期干预提供更全面的技术支持。

参考文献

- [1] 世界卫生组织. 抑郁症及其他常见精神障碍：全球卫生估算报告[R]. 瑞士：世界卫生组织，2022.
- [2] World Health Organization. The ICD-10 classification of mental and behavioural disorders: Clinical descriptions and diagnostic guidelines[M]. Geneva: WHO, 1992.
- [3] Kroenke K, Spitzer R L. The PHQ-9: A new depression diagnostic and severity measure[J]. Psychiatric Annals, 2002, 32(9): 509-515.
- [4] Hamilton M. A rating scale for depression[J]. Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry, 1960, 23(1): 56-62.
- [5] Donoho D L, Johnstone I M. Ideal spatial adaptation by wavelet shrinkage[J]. Biometrika, 1994, 81(3): 425-455.
- [6] Hochreiter S, Schmidhuber J. Long short-term memory[J]. Neural Computation, 1997, 9(8): 1735-1780.
- [7] Bahdanau D, Cho K, Bengio Y. Neural machine translation by jointly learning to align and translate[J]. arXiv preprint arXiv:1409.0473, 2014.
- [8] Cooley J W, Tukey J W. An algorithm for the machine calculation of complex Fourier series[J]. Mathematics of Computation, 1965, 19(90): 297-301.
- [9] Kingma D P, Ba J. Adam: A method for stochastic optimization[J]. arXiv preprint arXiv:1412.6980, 2014.
- [10] Vaswani A, et al. Attention is all you need[C]. Advances in Neural Information Processing Systems, 2017: 5998-6008.
- [11] Cummins N, et al. A review of depression and suicide risk assessment using speech analysis[J]. Speech Communication, 2015, 71: 10-49.
- [12] He K, Zhang X, Ren S, et al. Deep residual learning for image recognition[C]//2016 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR). Las Vegas, NV, USA: IEEE, 2016: 770-778.
- [13] Devlin J, Chang M W, Lee K, et al. BERT: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding[J]. arXiv:1810.04805, 2018.
- [14] Valstar M, Schuller B, Smith K, et al. AVEC 2016: Depression, mood, and emotion recognition workshop and challenge[C]//Proceedings of the 6th International Workshop on Audio/Visual Emotion Challenge. Amsterdam, Netherlands: ACM, 2016: 3-10.
- [15] Li X, Pang T, Liu Y, et al. Multimodal fusion for mental health assessment[J]. IEEE Transactions on Affective Computing, 2021, 12(3): 582-595.

信息互联互通对医生双向转诊意向的影响研究

——以河南省某医院为例

贾雪山

河南省人民医院, 河南 郑州 450003

DOI: 10.61369/TACS.2025010026

摘要 : 目的 建立一个基于信息互联互通的医生转诊意向和行为影响的定性模型, 为河南省某医院进一步进行相关实证研究打下坚实的理论基础。方法 通过运用知网和万方等检索平台, 河南省某医院开展了基于计划行为理论的相关研究, 并在已有的研究成果的基础上, 确定了模型中潜变量的含义, 同时也筛选出了相应的观察变量。据此, 河南省某医院通过建立相关理论模型和业务模型, 从而实现对信息互联互通对医生双向转诊意向影响的研究。结果 根据所构建的理论模型和业务模型, 发现: 信息互联互通是影响医生转诊行为的重要外部因素, 且完善的医疗信息互联互通建设是提高医患对分级诊疗认知的一项有效对策, 这是降低医生转诊的难度病, 促进双向转诊的重要途径。建议 对本研究构建的模型进行分析, 河南省某医院提出可通过加大互联互通的宣传, 促进医生和周围人对转诊的态度改变; 关注转诊标准与转诊系统的有效融合; 构建完善的双向转诊系统等举措来有效促进医生双向转诊, 并为我国构建双向转诊评价体系、制定相关政策文件等提供更多理论支撑, 希望能够为各位同行提供一些参考与借鉴。

关键词 : 信息互联互通; 医生; 双向转诊意向; 影响

Research on the Impact of Information Interconnection on Doctors' Intention for Two-Way Referral — A Case Study of a Hospital in Henan Province

Jia Xueshan

HENAN PROVINCIAL PEOPLE'S HOSPITAL, Zhengzhou, Henan 450003

Abstract : Objective: To establish a qualitative model based on information interconnection to study the impact on doctors' referral intentions and behaviors, laying a solid theoretical foundation for further empirical research in a hospital in Henan Province. Methods: By utilizing retrieval platforms such as CNKI and Wanfang, a hospital in Henan Province conducted research based on the Theory of Planned Behavior. Building on existing research findings, the meanings of latent variables in the model were determined, and corresponding observed variables were selected. Accordingly, the hospital established relevant theoretical and operational models to study the impact of information interconnection on doctors' intentions for two-way referrals. Results: Based on the constructed theoretical and operational models, it was found that information interconnection is a significant external factor influencing doctors' referral behaviors. Furthermore, the improvement of medical information interconnection is an effective strategy to enhance both doctors' and patients' understanding of hierarchical diagnosis and treatment. This serves as an important approach to reducing the difficulty of referrals for doctors and promoting two-way referrals. Recommendations: By analyzing the model constructed in this study, the hospital in Henan Province proposed several measures to effectively promote two-way referrals among doctors. These include increasing publicity on interconnection to encourage attitude changes among doctors and their peers, focusing on the effective integration of referral standards and systems, and building a comprehensive two-way referral system. These efforts aim to provide more theoretical support for establishing a two-way referral evaluation system and formulating relevant policy documents in China. It is hoped that this study.

Keywords : information interconnection; doctors; two-way referral intention; impact

基金项目:

2023年度河南省医学科技攻关计划软科学项目, 项目名称: 基于分级诊疗模式下医生双向转诊行文干预策略研究, 项目编号: RKX202302006

2021年度河南省档案科技项目计划课题, 项目名称: 智慧医疗背景下医院电子档案管理, 项目编号: 2021-X-09

引言

（一）研究背景与意义

在中国经济快速增长和生活水平提高的背景下，医疗需求增加，服务质量面临挑战。因此，医疗体制改革和信息互联互通的发展成为国家政策的关键。利用云计算、大数据等现代技术，信息互联互通可以提高医疗信息的共享和交换效率，优化资源配置，降低医疗错误，同时提升服务质量。双向转诊制度的目标则是改善医疗资源的流动和服务的连续性。以河南省某医院为例，研究信息互联互通对医生双向转诊意向的影响，旨在为国内医疗体制改革提供理论和实践参考。本研究将深入分析信息技术应用、系统使用体验和信息安全等因素如何影响医生的双向转诊意向，以改善信息系统，提高转诊的积极性和准确性，探索信息互联互通与双向转诊制度的结合方式，为管理决策和政策制定提供参考，同时为信息化建设相对滞后的地区的医疗机构提供借鉴，提升全国医疗服务质量。

（二）研究目的与意义

本研究以河南省某医院为例，探讨信息互联互通对医生双向转诊意向的影响，分析其对双向转诊制度实施效果的作用。目的是为双向转诊制度优化提供理论支持，提升医疗服务质量和效率，并为其他医疗机构提供参考。

（三）研究方法数据来源

在当前信息化、数字化的社会背景下，信息互联互通的深度对医疗行业产生了显著影响，特别是对医生的双向转诊意向。以河南省某医院为例，本研究旨在探讨信息互联互通对医生双向转诊意向的作用。采用文献研究、问卷调查和实证分析的结合方式，确保研究的全面性和准确性。文献研究主要通过分析相关学术文献、政策文件、研究报告，探讨信息互联互通在医疗领域的应用现状及其对双向转诊意向的可能影响。问卷调查作为主要的数据收集手段，设计了一份涵盖医生基本信息、对信息互联互通的认识、对双向转诊制度的了解程度以及信息互联互通对其转诊意向的影响的问卷。实证分析主要包括对问卷调查数据的统计分析，如描述性统计分析、回归分析等，揭示信息互联互通对医生双向转诊意向的实际影响。数据来源包括河南省某医院的医生问卷调查及该医院双向转诊制度实施情况的统计数据，其准确性和真实性是本研究的关键。

二、文献综述

（一）信息互联互通的定义与内涵

在信息化时代，信息互联互通在医疗领域内通过信息技术实现了医疗机构、医务人员、患者和社会各方的信息共享和互动，提升了医疗服务质量和效率。这主要依托于电子病历系统、远程医疗系统和健康信息交换平台等先进技术。电子病历系统实现了患者医疗历史信息的电子化管理，使医务人员能进行信息查询和交流，为医生提供精准、个性化的服务。远程医疗系统打破了地理限制，使偏远地区患者也能享受优质医疗。健康信息交换平台则连接不同医疗机构，提高信息交换效率，降低医疗错误，增强治疗安全。此外，信息互联互通还引领了医疗服务模式的创新，实现了从被动到主动的服务转变，提高了患者生活质量和降低了医疗成本。

（二）双向转诊制度的概述与实施现状

双向转诊制度是现代医疗体系的重要组成部分，它通过高效链接基层医疗机构、高级医疗机构以及家庭，实现患者的连续性医疗服务。以河南省某医院为例，该院依托广泛的医疗网络和丰富的医疗资源，构建了以电子病历系统为核心的双向转诊体系，实现了患者健康信息的电子化、共享化。该制度的主要流程包括：基层医疗机构初步诊断患者并上传信息至高级医疗机构，高级医疗机构医生利用这些信息进行进一步诊疗，如需返回基层医疗机构继续治疗，可通过电子病历系统操作，基层医疗机构和家庭可接收治疗反馈和建议，并与高级医疗机构沟通。这套制度提升了

医疗服务的连续性、协调性及患者体验，优化了医疗资源配置，但也存在信息系统差异和医疗人员对系统的熟悉程度等挑战。

（三）信息互联互通与双向转诊制度之间的关系

在传统的医疗体系中，单向转诊路径影响了服务连贯性和效率。为了优化这一流程，双向转诊制度及信息互联互通的建立显得尤为重要。信息互联互通不仅提高了转诊效率，还提升了医疗服务质量。通过实时信息共享，医生可以及时了解患者的治疗进展，并根据患者的实时状态调整治疗方案。例如，患者从上级医院转至下级医院时，下级医院的医生可以直接获取详细的电子病历，制定个性化的后续治疗计划。信息互联互通是提升双向转诊制度运行效率和服务质量的重要保障，实现了医疗机构间的信息共享，优化了患者的就医体验，提高了医疗服务的连续性。

（四）相关研究综述

在中国医疗体系中，信息技术的发展对提升服务质量和优化资源配置起着关键作用。近年来，如何利用信息技术优化双向转诊制度成为关注焦点，但当前研究仍在初步阶段。理论研究强调信息互联互通的优势，如提升服务效率、降低错误等，但缺少实践操作的深入分析。制度设计研究常忽视实际运营和患者需求，导致设计与应用间存在差距。实证分析虽提供参考，但受数据获取、伦理等问题限制，限制了研究深度。因此，未来研究需要构建系统的研究框架，运用多种研究方法，以深入理解影响医生双向转诊意向的信息互联互通问题，为医疗改革和信息化建设提供理论和实践指导。

三、研究方法 with 实证分析

（一）研究设计

在以河南省某医院为例的研究中，我们构建了一份详尽的问卷调查表，旨在评估信息互联互通在双向转诊中的应用及其重要性。问卷内容包括医生的基本信息、对信息互联互通的认知、转诊过程中的问题以及其对双向转诊意向的影响等。为确保问卷设计的科学性，我们借鉴了现有研究并与医疗专家讨论验证，并进行了小范围的试调查以优化问卷。通过邮件和面对面访谈的方式发放并收集了有效问卷，运用统计软件进行了定量分析以揭示信息互联互通与医生双向转诊意向之间的关系，同时采用了内容分析法对开放性问题进行深入分析。研究结果显示，信息互联互通能显著提高医生的双向转诊意向，降低信息不对称，提高转诊效率和安全性。此研究结合定性与定量的方法，深化了对信息互联互通在医疗领域应用的认识，并为医疗服务质量提升提供了实证支持。

（二）研究对象与样本

在现代医疗体系中，信息互联互通的重要性日益显著，这不仅能提高医疗服务效率，优化患者就医体验，还对双向转诊效率的提升有重要作用。本研究以河南省某医院医生为例，样本量为50，探讨信息互联互通对双向转诊意向的影响。通过科学抽样，我们的研究结果或将优化医疗服务流程，提高效率，推动医疗改革。

（三）研究变量与指标

在河南省某医院进行的研究中，探讨了信息互联互通对医生进行双向转诊意向的影响。研究显示，信息互联互通的提升可以优化医疗服务效率和质量，对医生的双向转诊意向有积极影响。双向转诊指的是医生将患者的医疗信息和服务从一个医疗机构转移至另一机构的意愿，这关系到医疗服务的连续性和患者的治疗效果。信息互联互通的水平反映了医疗机构间的信息共享和沟通效率，而医生满意度则反映了医生对工作投入、服务质量和患者满意度的感受。该研究意在通过分析医生的满意度，来反映信息技术在提升医疗服务质量方面的实际效果，并为医疗机构的信息化建设和服务优化提供依据，旨在提高医疗服务的整体水平和患者满意度。

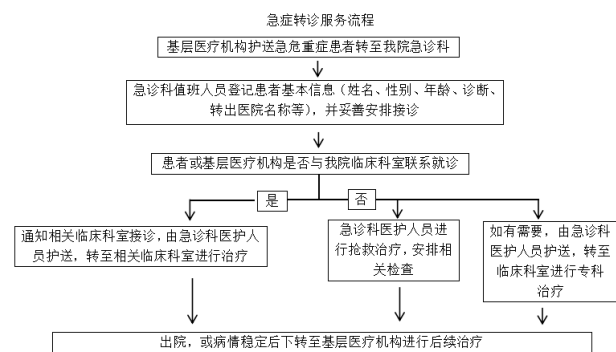


图1 急症转诊服务流程

（四）研究方法 with 数据处理

本研究以河南省某医院为例，探讨了信息互联互通对医生双向转诊意向的影响。通过对医生的基本信息、认知度和转诊需求

的统计描述，以及回归分析，我们研究了信息互联互通的程度、医生的工作年限、以及专业背景等因素对医生双向转诊意向的影响。此外，我们还通过 SPSS 等统计软件进行了数据分析验证，确保了研究的可靠性和有效性。研究结果揭示了信息互联互通对医生转诊意向的具体影响，旨在为中国的医疗信息化建设提供参考，以提升医疗服务水平。

（五）实证分析结果

在信息互联互通的时代背景下，河南省某医院的实证研究显示，信息化建设对医生的双向转诊意向产生了积极影响。通过对医生的问卷调查和数据分析，研究发现，随着医院信息化水平的提升，医生对转诊流程的掌握和医院间的信息了解增加，提高了转诊决策的准确性和时效性。信息化建设完善的医院中，医生对双向转诊机制的满意度显著较高。此外，信息化也推动了医生的专业发展和职业满意度的提升。总体来说，河南省某医院的研究证明了信息互联互通对医生的双向转诊意向有显著的正向影响，有利于医疗服务的高质量发展。

四、研究结果与分析

（一）信息互联互通对医生双向转诊意向的影响机制

在信息化时代下，河南省某医院的研究发现信息互联互通对医生的双向转诊意向产生积极影响，而远程诊疗服务的引入为医疗行业带来了革命性的变革。远程诊疗不仅通过信息系统的互联互通提高了信息完整性和实时性，还在多个层面上提升了医疗服务的质量和效率。首先，远程诊疗服务通过先进的信息技术平台，使得患者的病历和医疗数据能够在不同医疗机构之间迅速、安全地传递。这种信息共享的环境不仅提高了信息的完整性和实时性，使医生能够准确地评估患者的病情，还减少了患者在转诊过程中的等待时间。医生可以通过远程诊疗系统即时获取患者的历史病历、检查结果和治疗方案，从而做出更加精准的诊断和治疗建议。^[1]其次，信息互联互通增强了医生的角色和责任感。通过远程诊疗平台，医生可以实时跟踪患者的健康状态和治疗进展，进一步提升了双向转诊的参与度和成功率。这种高度的信息透明和互动，促使医生更加主动地参与到患者的整体治疗过程中，提升了医疗服务的连续性和协调性。最后，远程诊疗服务还通过信息系统的支持，优化了医疗资源的配置。医生能够更便捷地掌握患者的医疗信息，从而在需要时快速进行专业的会诊和建议。这种便捷的沟通方式不仅提高了转诊效率，还提升了医疗服务的安全性和质量。例如，当患者需要转诊到高级别医院时，远程诊疗平台可以提供即时的医疗数据和医生意见，帮助接收医院快速了解患者的病情，制定有效的治疗方案。

（二）河南省某医院信息互联互通与双向转诊制度的现状分析

在中国医疗体系中，河南省某医院作为三级甲等医院，已在信息互联互通和双向转诊制度方面进行积极探索。双向转诊制度旨在优化医疗资源配置、提升服务效率。河南省某医院已通过电子健康档案、远程医疗信息系统等项目，初步建立了省、市、县

覆盖的信息化医疗服务网络。例如，与多家市县级医院建立远程医疗会诊中心，实现了患者信息、电子病历、影像资料的共享。同时，建立了转诊绿色通道，优化了转诊流程，保障了患者医疗安全。然而，信息系统的整合度不足、双向转诊激励机制不完善、医务人员对信息系统的使用熟练程度不均等问题仍待解决。河南省某医院需在信息系统整合、双向转诊激励机制完善、医务人员信息化使用能力提升等方面继续努力，以提高医疗服务质量、降低医疗成本、优化医疗资源结构。

（三）河南省某医院医生双向转诊意向的影响因素分析

在构建现代医疗体系中，医生的角色和服务方式发生变化，双向转诊作为优化医疗资源配置的重要手段，其实施的关键在于医生的转诊意向。以河南省某医院为例，研究发现医生满意度、信息互联互通的水平和双向转诊制度的实施情况是关键影响因素。医生满意度直接关系到他们的工作态度和效率，从而影响他们对双向转诊的接受度。信息互联互通的提升为双向转诊提供技术支持，减少工作负担，提高效率。双向转诊制度的完善为医生的转诊行为提供法律保障，降低风险，增强信任。为提高医生的双向转诊意向，需要提高满意度、增强信息互联、完善转诊制度，以优化医疗资源配置，提升服务质量和效率。^[2]

（四）实证分析结果的讨论

针对河南省某医院的研究通过问卷与访谈发现，信息互联互通与医生转诊意向正相关，即信息化程度提升可增强转诊意愿。结果显示，信息技术提高了服务效率与质量，降低了转诊信息成本与风险，优化了资源配置并推动了分级诊疗制度建设。这对医疗体制改革具启示，强调信息技术的应用及政策优化的重要性。因此，推进医疗信息化建设，提升互联互通水平，以满足群众健康需求，并提升服务水平是必要的。

五、结论与启示

（一）研究结论

河南省某医院的研究表明，信息互联互通对医生的双向转诊

意向有积极影响。双向转诊旨在提高医疗效率和优化资源配置。信息互联互通使医生能实时掌握患者信息，降低沟通成本，提高转诊效率。医生满意度是关键，与系统的操作性、稳定性、信息准确性有关。优化系统功能和提高医生的信息技能是提高满意度的关键。总体来说，信息互联互通能提高医生的转诊意向，而医生满意度是其关键影响因素。

（二）研究启示

信息互联互通在医疗体系中起关键作用，对提升服务质量、效率和优化双向转诊机制具重要影响。以河南省某医院为例，其信息系统的互联互通提高了诊断准确性和治疗针对性，优化了医疗服务质量。医生对系统的满意度是优化双向转诊制度的重要方面，需要重视医生的使用体验和满意度，保证其有效利用系统进行双向转诊。完善的政策和制度是保障信息互联互通和双向转诊制度高效运行的基础，需要确保信息安全、完整、可追溯，同时保障医生和患者的隐私权益。河南省某医院的经验为当前的医疗体制改革提供了重要参考，应充分发挥信息互联互通的关键作用，从多方面优化医疗服务体系。^[3]

（三）研究局限与展望

在河南省某医院的研究中，信息互联互通对医生的双向转诊意向有显著影响。通过问卷调查和深度访谈的方式进行研究，但结果可能受情绪、认知、疲劳度等主观因素影响，且数据主要基于医院信息系统，可能存在不全和隐私安全问题。建议未来研究采用多元化方法，与其他医院或医疗信息化平台合作，加强数据隐私保护的管理和研究，扩大样本量，探讨不同地区、不同级别医院的样本，以提升研究的代表性和推广性。优化信息互联互通的技术与实践，可提高医疗服务质量和患者满意度，推动医疗健康事业的高质量发展。

参考文献

- [1] 焦建鹏, 徐静, 王炳坤, 等. 医联体远程医疗协作网建设与思考——以河南省人民医院为例 [J]. 中国农村卫生事业管理, 2022, 42(07): 511-514.
- [2] 焦建鹏, 徐静, 毛兵, 等. 分级诊疗背景下政府-医院托管医疗合作实践探究 [J]. 中国卫生事业管理, 2022, 39(05): 345-347+352.
- [3] 徐静, 王晓燕. 河南省互联网+智慧医疗健康服务体系研究——以河南省人民医院为例 [J]. 电子测试, 2020, (24): 137-138+26.

小样本情况下的 PHM 系统预测能力评估方法研究

解江, 王唯良

西北政法大学经济学院, 陕西 西安 710063

DOI: 10.61369/TACS.2025010027

摘 要 : 针对产品在使用初期阶段缺少数据情况下难以对 PHM 系统预测能力进行有效评估的问题, 论文对评估过程的数据收集、数据样本分析及转化等问题进行了系统阐述, 在对产品研制和样机试制阶段的验前信息进行相容性检验和可信用度分析的基础上, 采用基于 Bayes 方法的多源验前信息融合方法对各阶段数据进行综合应用, 并通过具体的案例对论文提出的方法进行了验证。

关 键 词 : PHM; 验前信息; 融合

Research on the Evaluation Method of PHM System Prediction Ability under Small Sample Conditions

Jie Jiang, Wang Weiliang

Northwest University of Political Science and Law, School of Economics, Xi'an, Shaanxi 710063

Abstract : In response to the problem of difficulty in effectively evaluating the predictive ability of PHM systems in the early stages of product use when there is a lack of data, this paper systematically elaborates on the issues of data collection, data sample analysis, and transformation in the evaluation process. Based on the compatibility test and credibility analysis of the pre-test information in the product development and prototype trial production stages, a multi-source pre-test information fusion method based on Bayes method is adopted to comprehensively apply the data in each stage, and the method proposed in the paper is verified through specific cases.

Keywords : PHM; pre inspection information; fusion

引言

PHM 系统是近年来提出的集故障诊断、故障预测和健康管理能力于一体的新型综合系统, 它借助于信息化、智能化手段对关键单元的故障进行实时检测与隔离, 从而在故障发生之前触发主动控制活动。故障预测能力是 PHM 系统的核心技术, 也是区别于以往系统诊断技术的重要特点。预测技术相比诊断技术而言, 远没有成熟, 在其投入使用前, 需要综合验证和评价。因此, 对 PHM 系统故障预测能力做好评估, 并明确相关数据收集和处理方法是非常必要的。

一、故障预测能力数据收集及处理方法

PHM 系统评估所需信息存在于研制和使用的各个环节, 信息获取的渠道主要有以下几方面: (1) 从使用阶段初期使用中获取信息。这是在真实使用环境下设备预测能力的真实反映; (2) 从历史资料中获取信息。主要来源包含了单元及分系统试验信息、国内外相似系统的信息、单元或系统以往的各种试验信息; (3) 通过理论分析或仿真试验获取信息。仿真试验信息是获取信息的重要途径; (4) 专家信息。在数据较少的情况下, 可依靠专家丰富的工程经验。

二、故障预测能力评估总体思路

在使用阶段初期样本数量较小的情况下可采用 Bayes 方法, 综合运用使用阶段、研制和样机测试阶段的历史数据和专家信息, 对 PHM 预测指标进行验证评估。论文对数据进行相容性检验和可信用度分析后, 采用多源信息融合方法以获得先验信息, 并结合似然函数, 最终得到预测指标的后验分布。Bayes 方法应用于 PHM 系统故障预测能力指标评估过程如下:

- (1) 列出需要用 Bayes 方法进行分析的诊断能力评估指标;
- (2) 收集相关的验前信息进行相容性、可信性等检验和分析;
- (3) 根据获取的验前信息, 确定相应的验前分布;
- (4) 获取设备使用阶段初期统计数据, 形成故障预测能力评估指标的似然函数;
- (5) 运用 Bayes 公式, 将先验分布与似然函数进行融合, 得到后验分布;

(6) 根据后验分布, 进行故障预测能力评估指标参数统计推断。

对 PHM 系统故障预测能力指标的评估过程如图 1 所示:

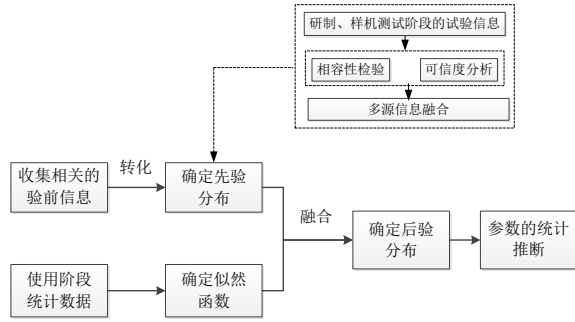


图 1 基于 Bayes 方法的故障预测能力评估过程

三、基于 Bayes 方法的多源验前信息的概率分布

(一) Bayes 方法概述

Bayes 方法是小样本数据分析的一种主要方法, Bayes 方法的优势在于可以利用先验信息增加信息量, 从而获得比传统方法更可靠、更准确的结论。Bayes 方法通过先验信息的收集、挖掘和加工, 使它参加到统计推断中, 解决由于样本信息不足导致统计推断的可信度低的问题, 从而弥补 PHM 系统诊断能力评估时统计数据不足或统计周期过长的问题。Bayes 方法应用的基础是 Bayes 公式, 其连续形式为:

$$\pi(\theta | x) = \frac{L(x | \theta)\pi(\theta)}{\int_{\Theta} L(x | \theta)\pi(\theta) d\theta} \quad (1)$$

式中 θ 表示要推断的参数或指标, Θ 表示 θ 的取值范围, x 为样本观测值, $L(x | \theta)$ 为似然函数, $\pi(\theta)$ 为 θ 的先验分布密度函数。

(二) 验前信息的相容性检验

Bayes 小子样理论需要对验前信息做相容性检验或一致性检验, 即验前信息和验后信息应近似服从同一总体, 在方法上可采用显著性检验。在有验前信息的时, θ 的验前分布为 $\pi(\theta)$, 在加入装备的使用数据后可得验后分布 $\pi(x | \theta)$ 。若假定显著性水平为 α , 则显著性检验的置信区间 (θ_1, θ_2) 可由式 (2) 确定:

$$\int_{\theta < \theta_1} \pi(\theta | x) d\theta = \alpha / 2; \quad \int_{\theta > \theta_2} \pi(\theta | x) d\theta = \alpha / 2 \quad (2)$$

如果 θ 落在该区间内, 可认为验前、验后数据是相容的。若将其与实际结合并做拓展, 即假设同一类型的验前信息有 L 组, 这 L 组的数据与获得使用数据后的样本相容, 于是, L 组验前信息对应得到的验前分布密度为: $\pi^{(l)}(\theta), l=1, \dots, L$ [15-9]。

(三) 验前信息的可信性分析

在验前信息通过相容性检验后, 从理论上可认为验前信息的可信性较高, 可以采信。在实际工作中, 常常需对多组不同的验前子样做分析, 假定 L 组验前信息的可信度分别为 $b_l, l=1, \dots, L$, 则关于指标 θ 的验前分布密度表示为 [15-9]:

$$\pi(\theta) = \sum_{l=1}^L w_l \pi^{(l)}(\theta), \quad w_l = b_l / \sum_{l=1}^L b_l, l=1, \dots, L \quad (3)$$

(四) 多源验前信息的融合验后分布

通过相容性检验和可信性分析后, 在获得初期使用阶段子样 X 之后, 利用 Bayes 公式得到指标 θ 的验后密度 $\pi(\theta | X)$, 表示为:

$$\pi(\theta | X) = \frac{f(X | \theta)\pi(\theta)}{\int_{\Theta} f(X | \theta)\pi(\theta) d\theta} \quad (4)$$

(4) 式可改写为:

$$\pi(\theta | X) = \frac{1}{m(\theta | \pi)} \sum_{l=1}^L w_l \pi^{(l)}(\theta) f(X | \theta) \quad (5)$$

式中, $m(\theta | \pi) = \int_{\Theta} f(X | \theta)\pi(\theta) d\theta$, 表示 X 的边缘密度。

当 $L=2$ 时, 表示当前有两种验前信息, 将其融合后得到验前密度 [10-15]:

$$\pi(\theta) = w_1 \pi^{(1)}(\theta) + w_2 \pi^{(2)}(\theta)$$

式中: $w_1 + w_2 = 1$, 且有: $w_1 = \frac{b_1}{b_1 + b_2}, w_2 = 1 - w_1 = \frac{b_2}{b_1 + b_2}$

式中, b_1, b_2 分别表示两种验前信息的可信度, 即:

$$\pi(\theta | X) = \frac{[w_1 \pi^{(1)}(\theta) + (1 - w_1) \pi^{(2)}(\theta)] f(X | \theta)}{m(X | \pi)}$$

又因为:

$$\pi^{(i)}(\theta | x) = \frac{\pi^{(i)}(\theta) f(X | \theta)}{m(X | \pi^{(i)})}, i=1, 2$$

综上可得:

$$\pi(\theta | X) = \frac{[w_1 m(X | \pi^{(1)}) \pi^{(1)}(\theta | x) + (1 - w_1) m(X | \pi^{(2)}) \pi^{(2)}(\theta | x)]}{m(X | \pi)}$$

$$\text{令: } \lambda_1(X) = \frac{w_1 m(X | \pi^{(1)})}{m(X | \pi)},$$

$$\text{则: } 1 - \lambda_1(X) = \frac{1 - w_1}{m(X | \pi)} m(X | \pi^{(2)})$$

$$\text{又因为: } m(X | \pi) = \int_{\Theta} f(X | \theta) \pi(\theta) d\theta$$

$$= \int_{\Theta} f(X | \theta) [w_1 \pi^{(1)}(\theta) + (1 - w_1) \pi^{(2)}(\theta)] d\theta$$

$$= w_1 m(X | \pi^{(1)}) + (1 - w_1) m(X | \pi^{(2)})$$

可得:

$$(1 - w_1) m(X | \pi^{(2)}) = m(X | \pi) - w_1 m(X | \pi^{(1)})$$

$$\pi(\theta | X) = \lambda_1(X) \pi^{(1)}(\theta | X) + [1 - \lambda_1(X)] \pi^{(2)}(\theta | X) \quad (6)$$

上面的推导给出了在两种验前信息的情况下, 指标 θ 的验后分布是由两个验后分布融合而成, 一个是在验前密度 $\pi^{(1)}(\theta)$ 下初期使用阶段子样的验后分布 $\pi^{(1)}(\theta | X)$; 另一个是在验前密度 $\pi^{(2)}(\theta)$ 下

初期使用阶段子样的 θ 验后分布 $\pi^{(i)}(\theta|X)$ 。对二者取加权值后得到融合验后分布。若将其做拓展, 则可得到 L 种验前信息下融合验后分布:

$$\pi(\theta|X) = \sum_{l=1}^L \lambda_l(X) \pi^{(l)}(\theta|X) \quad (7)$$

$$\text{式中, } \lambda_l(X) = \frac{w_l m(X|\pi^{(l)}(\theta))}{m(X|\pi^{(l)}(\theta))}; l=1, \dots, L。$$

四、算例分析

(一) PHM 评估指标分析和数据采集

PHM 系统预测能力度量指标体系的基准诊断度量包含预测成功率 (PHS), 虚预测率 (FPR), 平均偏差 (AB), 平均绝对偏差 (AAB) 等等。论文以预测成功率 (PHS) 为例, 对本文方法进行说明。

预测成功率指的是在用户要求的提前预警时间内, 正确预测故障数目 (如预测所料实际故障时间落入 $E[t_f] \pm t_p$ 范围内的故障数目) 与所有预测故障数目的比率。要考核预测成功率指标, 关键在于确定两个参数, 一是要确定所有预测故障的数目, 这个数据可通过 PHM 系统自身的记录系统获取; 二是要确定实际故障时间落入 $E[t_f] \pm t_p$ 范围内的故障数目, 对于 $E[t_f] \pm t_p$ 范围可通过 PHM 系统自身的记录系统获取, 而对于实际故障时间, 可从使用阶段初期实际统计获得。对于预测成功率 (PHS) 的点估计, 采用下列公式进行计算:

$$PHS = \frac{N_{t_f \in [t_L, t_U]}}{N_{TTF \leq \Delta t_a}} \quad (8)$$

式中:

$N_{t_f \in [t_L, t_U]}$ —— 如预测所料实际故障时间落入 $E[t_f] \pm t_p$ 范围内的故障数目;

$N_{TTF \leq \Delta t_a}$ —— 用户要求的提前预警时间内, 所有预测故障数目。

预测成功率指标服从二项分布, 其单侧置信下限依据下式计算:

$$\sum_{i=0}^F \binom{n}{i} P_L^{n-i} (1-P_L)^i = 1 - C_1 \quad (9)$$

式中: P_L —— 预测成功率的单侧置信下限; C_1 —— 单侧置信度; n —— 样本量; F —— 预测失败次数。规定时间内, 单侧置信度置信水平 C_1 条件下, 由 PHM 系统预测失败的故障总数, 数值等于 $n - N_{t_f \in [t_L, t_U]}$

按照文中给出的数据采集和使用方法, 对在研制阶段和使用阶段初期使用阶段初期的统计数据进行分析处理, 得到各阶段的 PHM 故障预测信息统计表如下所示:

表1 小样本情况下的故障预测能力数据统计表

项目 数值	$N_{t_f \in [t_L, t_U]}$	$N_{TTF \leq \Delta t_a}$	n (个)	t_p (秒)	$E[t_f]$ (秒)
研制阶段	39	40	40	60	784
样机测试阶段	38	40	40	60	815
使用阶段初期	13	15	15	60	886

(二) 计算步骤

下面对小样本情况下的后验分布确定过程进行说明:

步骤1: 通过对研制和样机测试阶段的试验数据进行分析 and 处理后, 两个阶段的数据均通过一致性检验。综合考虑各阶段试验数据的特点, 分别计算使用阶段初期子样 X 之前 H_0 成立的先验概率 $P(H_0)$ [6-7]。假定通过计算可得到研制阶段的 $P(H_0)_Y = 0.75$, 样机测试阶段的 $P(H_0)_S = 0.85$ 。

步骤2: 考虑存在有信息可以利用的情况, 在研制和样机测试阶段, 采用“风险上平等对待”的原则 [8] 来确定 α 和 β , 即可取 $\alpha = \beta$ 。假定 $\alpha = 5\%$, 计算可得研制阶段的可信度 $P(H_0|A)_Y$ 和样机测试阶段的可信度 $P(H_0|A)_S$ 分别为:

$$P(H_0|A)_Y = \frac{(1-\alpha)P(H_0)_Y}{(1-2\alpha)P(H_0)_Y + \alpha} = 0.9828,$$

$$P(H_0|A)_S = \frac{(1-\alpha)P(H_0)_S}{(1-2\alpha)P(H_0)_S + \alpha} = 0.9908$$

由公式 $w_l = b_l / \sum_{l=1}^L b_l, l=1, \dots, L$ (b_l 为各阶段试验的可信度), 得到研制和样机测试阶段的可信度权重分别为: 0.4980, 0.5020。

步骤3: 由各阶段数据分别获得验前分布密度 $\pi^{(l)}(\theta), l=1, \dots, L$ (由于只针对研制和样机测试数据, 所以 $l=2$), 并在步骤2的基础上得到其融合验前密度 $\pi(\theta)$ 。

在 Bayes 方法中, 最常用的先验分布为共轭分布, 即先验分布与后验分布具有相同的函数形式。先验分布中所含的未知参数称为超参数。PHS 服从二项分布, 其共轭先验分布是贝塔分布。因此, 可选取 Beta 分布 $\beta(\alpha_0, \beta_0)$ 作为 PHS 的先验分布, 先验分布密度函数为:

$$\pi(q; \alpha_0, \beta_0) = \frac{\Gamma(\alpha_0 + \beta_0)}{\Gamma(\alpha_0)\Gamma(\beta_0)} q^{\alpha_0-1} (1-q)^{\beta_0-1} \quad (10)$$

其中 α_0, β_0 即为待确定的超参数, q 为待评估的参数。根据先验信息获得 q 的先验均值 $\hat{q}_0$ 和先验方差 $\hat{\sigma}_0^2$, 根据矩等效法, 令这两个参数分别等于 Beta 分布的期望和方差, 即:

$$\frac{\alpha_0}{\alpha_0 + \beta_0} = \hat{q}_0; \quad \frac{\alpha_0 \beta_0}{(\alpha_0 + \beta_0)^2 (\alpha_0 + \beta_0 + 1)} = \hat{\sigma}_0^2 \quad (11)$$

求解上式方程组, 可得先验分布的超参数 α_0, β_0 。

通过计算可得: 研制阶段的 $\alpha_0 = 0.074, \beta_0 = 0.007$; 样机测试阶段的 $\alpha_0 = 0.078, \beta_0 = 0.006$ 。

由此, 就可以分别确定研制和样机测试阶段的验前分布密度 $\pi^{(l)}(\theta), l=1, \dots, L$

当考虑研制和样机测试两个阶段的试验数据的情况下, 即取 $L=2$ 时, 此时有两种验前信息, 其融合验前密度 $\pi(\theta)$ 为:

$$\pi(\theta) = w_1 \pi^{(1)}(\theta) + w_2 \pi^{(2)}(\theta) \\ = 0.498 \times \beta(0.074, 0.007) + 0.502 \times \beta(0.078, 0.006)$$

步骤4：由使用阶段初期数据获得似然函数 $f(X|\theta)$ 。根据使用阶段初期统计数据，采用最大似然估计，得到似然函数 $f(X|\theta)$ 。在二项分布条件下，假定 q 为评估参数， n 为使用阶段初期数据样本量， i 为预测失败次数，则关于 PHS 的似然函数为： $f(X|q) = \binom{n}{i} q^{n-i} (1-q)^i$ ，其中 n 为使用阶段初期数据样本量， $n=15$ ， i 为预测失败次数， $i=2$ 。

步骤5：后验分布 $\pi(\theta|X)$ 的确定。由 Bayes 公式可得：

$$\pi(\theta|X) = \frac{f(X|\theta)\pi(\theta)}{\int_{\Theta} f(X|\theta)\pi(\theta)d\theta}$$

将步骤3得到的融合验前密度 $\pi(\theta)$ 及步骤4得到的似然函数 $f(X|\theta)$ 代入上式即可求得后验分布 $\pi(\theta|X)$ 。后验分布 $\pi(\theta|X)$ 可写为如下形式，以方便计算。

$$\pi(\theta|X) = \frac{1}{m(\theta|\pi)} \sum_{i=1}^L w_i \pi^{(i)}(\theta) f(X|\theta)$$

式中， $m(\theta|\pi) = \int_{\Theta} f(X|\theta)\pi(\theta)d\theta$ ，它为 X 的边缘密度。

在给单侧置信度 $C = 0.9$ 下，通过计算得到故障预测成功率的置信区间为：[0.8357, 1]。

五、结论

论文针对产品使用初期阶段缺少数据的情况，对 PHM 系统预测能力指标评估过程中的故障预测能力数据收集、数据样本分析及转化等问题进行了阐述，采用基于 Bayes 方法的多源验前信息融合方法，并通过具体的案例对论文提出的方法进行了验证。这对于缺少使用数据情况下的 PHM 系统能力指标评估问题具有一定的意义。

参考文献

- [1] 孙博，康锐，谢劲松. 故障预测与健康管理研究现状综述 [J]. 系统工程与电子技术，2007，29(10): 1762–1767.
- [2] 邢国强，闫雪，侯代文. 基于验前信息可信度的鱼雷实航工作可靠度 Bayes 融合评估方法 [J]. 鱼雷技术，2012.20 (2): 139–142.
- [3] 姚志军，王国平，王广伟. 验前信息可信度及其在 Bayes 评估中的应用 [J]. 火力与指挥控制，2007.32(7): 51–53.
- [4] 李鹏波，谢红卫，张金槐. 考虑验前信息可信度时的 Bayes 估计 [J]. 国防科技大学学报，2003.25(4): 107–109.
- [5] Hess A, Frith P, Calvello G. Challenges, Issues, and Lessons Learned Chasing the Big ‘P’: Real Prognostics Part 1[C]. 2005 IEEE Conference, March 2005.
- [6] Calvello G, Dabney T, Hess A. PHM a key enabler for the JSF autonomic logistics support concept[C]. 2004 IEEE Conference, March 2004.
- [7] Smeulders M, Zeelen R, Bos A. PROMIS—a generic PHM methodology applied to aircraft subsystems[C]. 2002 Aerospace Conference Proceedings, 2002, 6: 3153–3159.
- [8] Wu Mingqiang, Fang Hongzheng, Wen Bowu. Research on Aircraft Prognostics and PHM Integrated Engineering Environment [J]. Computer Measurement & Control, 2011, 19(1): 98–101.
- [9] 李松，武文华，姚伟岸. 基于实测数据的半潜式平台贝叶斯模型修正方法研究 [J]. 船舶力学，2024，28(8): 179–190.
- [10] 周单. 基于空变数据的相控贝叶斯—序贯高斯模拟方法 [J]. 石油物探，2024.63 (3): 610–622.
- [11] 刘昊邦，陈童，胡涛，李明贵，杜凯. 基于多批次增长实验的舰空导弹命中概率贝叶斯估计 [J]. 系统工程与电子技术，2024. <https://link.cnki.net/urlid/11.2422.TN.20240709.1004.008>.
- [12] 刘昊邦，史宪铭，屈金标，荣丽卿. 基于多项分布的导弹命中精度贝叶斯验收方案设计 [J]. 北京航空航天大学学报，2024，50(6): 1991–2000.
- [13] 于小岚，熊伟. 基于 DBN 的天基信息支援装备体系作战效能评估方法 [J]. 指挥控与仿真，2023.45(4): 14–23.
- [14] 赵师，刘洪坤，孙文纪. 贝叶斯在装备技术实验结果信息解释决策中的应用 [J]. 火力与指挥控制，2011，36(8): 56–59.
- [15] 郭玉鹏，巢蕾. 通讯装备诊断贝叶斯网络结构构建方法研究 [J]. 现代电子技术，2010.23: 99–101.

基于机器学习方法的信用风险监测实证研究

吴方智, 王睿斌, 张圣凯, 王愉鉴, 卢靖

浙大宁波理工学院, 浙江 宁波 315100

DOI: 10.61369/TACS.2025010028

摘 要 : 本研究构建基于 XGBoost 的信用监测系统, 通过正则化计算优化模型性能结合特征工程处理欺诈关联特征, 并引入 SMOTE 技术平衡样本分布。提出了 XGBoost、SMOTE 与 SHAP 模型解释融合的风控框架, 建立精准欺诈特征体系验证了梯度提升算法在金融安全领域的实践优势。

关 键 词 : 欺诈检测; XGBoost; 机器学习; 特征工程

Empirical Study on Credit Risk Monitoring Based on Machine Learning Methods

Wu Fangzhi, Wang Ruibin, Zhang Shengkai, Wang Yujian, Lu Jing

NingboTech University, Ningbo, Zhejiang 315100

Abstract : In this study, a credit monitoring system based on XGBoost is constructed, the model performance is optimized by regularization computation combined with feature engineering to deal with fraud-related features, and SMOTE technology is introduced to balance the sample distribution. A wind control framework integrating XGBoost, SMOTE and SHAP model interpretation is proposed, and the establishment of an accurate fraud feature system verifies the practical advantages of the gradient boosting algorithm in the field of financial security.

Keywords : fraud detection; XGBoost; machine learning; feature engineering

引言

随着电子支付普及, 银行卡欺诈呈现隐蔽化、复杂化趋势。传统基于规则的方法难以应对高维交易数据和非线性欺诈模式, 尤其对极少数欺诈交易识别能力不足。针对数据高度不平衡、欺诈特征复杂等核心问题, 构建智能风控系统非常有意义。引入模型解释技术增强决策透明度, 采用参数调优提升泛化能力, 保证检测效率的同时显著提升对隐蔽欺诈行为的捕捉能力, 构建动态特征学习框架以适应欺诈模式演变, 通过可解释性分析为风控决策提供可操作依据, 为金融安全防护提供有效技术路径成为重要研究方向。

一、相关工作

银行卡欺诈检测技术历经规则引擎、统计分析和机器学习等阶段演进。早期规则引擎依赖预定义阈值识别异常交易^[1], 虽具可解释性却难以应对新型欺诈^[2]。统计方法受限于高维非线性数据处理能力^[3], 而传统机器学习模型如逻辑回归、决策树存在过拟合和泛化能力缺陷。集成方法如随机森林通过多树投票机制提升稳定性^[4], SVM 凭借核技巧优化分类边界^[5], 但二者对数据不平衡问题敏感^[6]。深度学习模型虽能自动提取复杂特征^[7], 图神经网络更可挖掘交易关联模式^[8], 但其黑箱特性制约金融场景应用^[9]。

在众多机器学习方法中, XGBoost 凭借高效的梯度提升框架, 通过正则化项控制模型复杂度^[10], 在处理高维稀疏金融数据时展现显著优势, 国内学者提出的分层抽样策略进一步强化了其在不平衡数据的适应性^[11], 其树结构特性天然支持特征重要性评估, 结合 SHAP 值可量化特征贡献度^[12]。实践表明该方法可有效

识别交易时空模式等关键风险因子^[13]。

随着技术的不断进步, 新的研究正在探索更先进的模型和方法。例如, 最近的研究提出了将 LSTM 与 XGBoost 相结合的混合模型, 以进一步提升模型的性能^[14]。总而言之, 从传统方法到机器学习, 再到深度学习和集成方法, 欺诈检测技术不断演进, XGBoost 和 SHAP 值等技术的引入为金融风控领域提供了更高效、更灵活的解决方案^[5]。

二、基于 xgboost 机器学习方法的信用风险监测系统

本文基于 xgboost 机器学习方法的信用风险监测系统, 主要包括原始数据分析、数据清洗、特征工程、模型构建、模型评估、模型解释等6个流程。下面结合欺诈检测数据集介绍上述流程所采用的方法和理论依据。

（一）数据集

本文使用 Kaggle 的 Credit Card Fraud Detection 数据集，包含六个核心数据表。数据整合为三个维度：客户基础信息、信用行为特征和外部环境指标。客户基础信息包括唯一标识码、性别、年龄等；信用行为特征有贷款金额、收入总额、信用评分等；外部环境指标有区域风险评级、人口密度等。研究旨在通过多维数据分析，构建风险评估体系，支持差异化授信决策。

（二）数据分析

在构建基于 xgboost 机器学习方法的信用风险监测系统之前，通过对原始数据的分布、缺失值以及特征之间的多重共线性进行分析，可以更好地理解数据的特性。

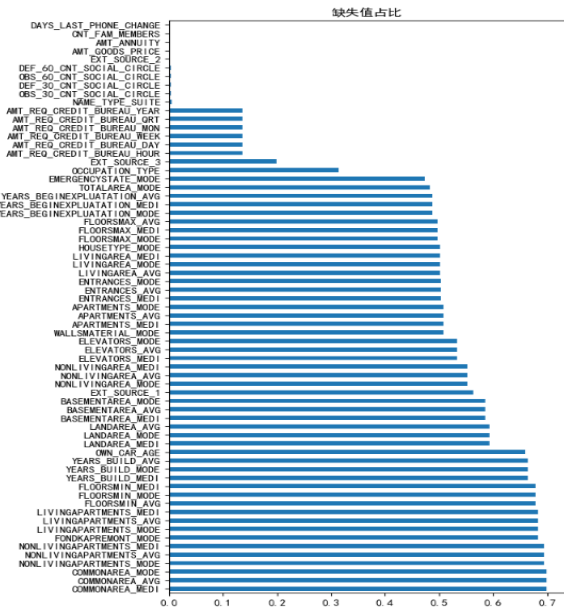


图1 贷款金额特征值分布图

1. 特征值分布

数据分布图揭示了特征值的密度分布，包括峰值和偏态。分析这些分布有助于理解特征贡献并识别异常值。我们发现多数特征呈正态分布，如图1所示，贷款金额分布较低且符合正态分布。

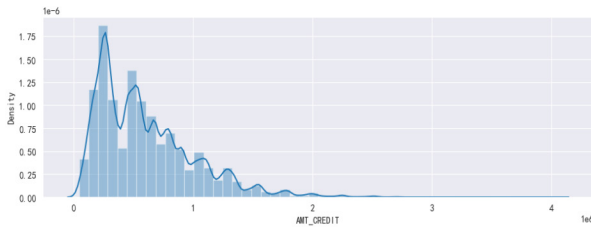


图2 数据集缺失值占比分布图

2. 缺失值分析

在原始数据中，部分字段存在缺失值。为了确保模型的准确性，我们对缺失值进行了详细分析，并计算了每个字段的缺失值占比。由图2所示，数据集中存在大量缺失的情况，这意味着在数据清洗时我们需要慎重的选择处理缺失值的方式。

（三）数据清洗

在处理上述原始数据之前，首先要进行数据清洗，以提高模型的准确性。本文数据清洗方法主要包括缺失值处理以及异常值

处理。

1. 缺失值处理

针对3.2.2节缺失值分析结果，本文采取差异化处理策略。数值型特征（如交易金额、收入水平）采用迭代回归填补法（IterativeImputer），通过多变量相关性建模实现缺失值预测，有效保持数据维度与变量间关联性。类别型特征（如交易地点、类型）则采用众数填补，避免引入异常值的同时保留原始分布特征。该方法兼顾数据特征类型与业务逻辑，在消除缺失干扰与维护数据结构间取得平衡。

2. 异常值处理

异常值可能源于录入错误或极端情况，影响模型训练。使用 IQR 方法检测异常值，即通过计算上四分位数与下四分位数的差值来识别超出一定范围的数据点。对于数值型字段的异常值，用中位数替换；非数值型字段则用众数替换。极端异常值则直接删除，以维护模型训练的稳定性。

（四）特征工程模块

信贷本身涉及环节众多，影响信贷风险因素十分复杂，各类特征重要性各有差别，因此对特征根据情况进行处理十分必要。

1. 离散化特征的处理

本研究针对类别型特征（如交易类型、商户类别）实施离散化处理，解决模型输入兼容性问题。采用标签编码策略适配树形模型特性，在保留变量间序贯关系的同时避免独热编码引发的维度膨胀与信息损耗。相较于传统编码方法，该方案在增强特征表达能力的基础上，显著提升树模型（如 XGBoost）对欺诈模式的捕获效率，为风险识别提供高鲁棒性数据表征。

2. 处理不平衡数据的方法

在银行卡欺诈检测中，数据不平衡问题可通过三种方法解决：SMOTE 生成合成样本增加少数类，过采样重复少数类样本，欠采样减少多数类样本。SMOTE 是常用的方法，可平衡数据同时避免过拟合。本文采用 SMOTE 方法处理数据不平衡。

（五）模型构建

本文模型构建包括模型参数调优、模型训练、交叉验证，在参数调优前后共进行了两次模型训练。

1.XGBoost 模型的初始化

本研究使用 XGBoost 梯度提升框架，通过 XGBClassifier() 初始化模型，该模型采用经过验证的默认参数，包括自适应学习机制、鲁棒性正则化和动态特征交互。这些配置无需人工干预，即可捕捉信用违约风险的关键模式。

2. 模型训练

XGBoost（极限梯度提升）是一种基于梯度提升决策树的集成学习框架，其训练过程通过多轮次叠加弱学习器（CART 回归树）逐步优化预测结果。该算法在金融风险建模中的应用价值，源于其对高维稀疏特征的非线性映射能力及分布式计算的工程优化。本节从数学角度描述其训练机制：

给定训练集 $D = \{x_i, y_i\}_{i=1}^n$ ，其中 $x_i \in R^d$ 为特征向量， $y_i \in \{0,1\}$ 为二分类标签。模型通过 K 棵回归树构建复合预测函数，其定义如式 (1) 所示：

$$\hat{y}_i = \sigma\left(\sum_{k=1}^K \alpha_k \cdot g_k(x_i; \Theta_k)\right) \quad (1)$$

式中 $\sigma(z) = (1 + e^{-z})^{-1}$ 为概率映射函数, $g_k(\cdot)$ 表示第 k 棵树的输出值, Θ_k 包含树结构参数 (分裂特征、叶节点权重等), α_k 为收缩率超参数, 用于抑制单棵树的影响。

模型训练最小化以下复合损失函数, 如式 (2) 所示:

$$\ell = \sum_{i=1}^n \ell(y_i, \hat{y}_i^{(t)}) + \sum_{k=1}^t \Omega(\Theta_k) \quad (2)$$

其中 $\ell(\cdot)$ 采用对数损失函数, 如式 (3) 所示:

$$\ell(y, \hat{y}) = -y \ln \hat{y} - (1 - y) \ln(1 - \hat{y}) \quad (3)$$

正则化项 $\Omega(\Theta_k) = \beta T_k + \frac{1}{2} \mu \|\omega_k\|^2$, T_k 为叶节点数, ω_k 为叶节点权重向量, β, μ 分别控制结构复杂度和权重幅值。

在第 t 次迭代时, 基于前 $t-1$ 棵树的预测结果 $\hat{y}_i^{(t-1)}$, 通过二阶泰勒展开近似目标函数, 目标函数如式 (4) 所示:

$$\ell^{(t)} \approx \sum_{i=1}^n \left[\nabla_{\hat{y}_i^{(t-1)}} \ell(y_i, \hat{y}_i^{(t-1)}) \cdot f_t(x_i) + \frac{1}{2} \nabla_{\hat{y}_i^{(t-1)}}^2 \ell(y_i, \hat{y}_i^{(t-1)}) \cdot f_t^2(x_i) \right] + \Omega(\Theta_t) \quad (4)$$

令 $g_t = \nabla_{\hat{y}_i^{(t-1)}} \ell$, $h_t = \nabla_{\hat{y}_i^{(t-1)}}^2 \ell$, 则节点分裂增益准则如式 (5) 所示:

$$g_{split} = \frac{1}{2} \left[\frac{\left(\sum_{i \in I_L} g_i \right)^2}{\sum_{i \in I_L} h_i + \mu} + \frac{\left(\sum_{i \in I_R} g_i \right)^2}{\sum_{i \in I_R} h_i + \mu} - \frac{\left(\sum_{i \in I} g_i \right)^2}{\sum_{i \in I} h_i + \mu} \right] - \beta \quad (5)$$

其中 I_L, I_R 为分裂后的左右子节点样本集, μ 项实现 L2 正则化。算法通过预排序 (pre-sorted) 策略和特征分桶 (bucketing) 加速最优分裂点搜索。

训练终止后, 最终预测值由所有树的加权输出决定, 其公式如式 (6) 所示:

$$p_i = \sigma\left(\sum_{k=1}^K \alpha \cdot g_k(x_i)\right) \quad (6)$$

其中 α 为全局学习率, 与 α_k 共同作用形成双重收缩机制。此过程在保证模型泛化能力的同时, 显式建模了特征间的高阶非线性交互效应, 为信用风险评估提供可解释的决策依据。

3. 模型优化

本文通过系统化网格搜索策略对 XGBoost 模型的关键超参数进行优化, 以实现模型泛化能力与计算效率的最佳平衡。核心参数搜索包括学习率 [0.01, 0.1, 0.2]、树最大深度 {3, 5, 7} 和基学习器数量 {50, 100, 200}, 以适应不同的数据特性和模型需求。

4. 模型性能评估指标

采用多维度评估体系, 重点选取 ROC-AUC 指标衡量模型在不平衡数据中的阈值鲁棒性, 同步结合准确率、精确率、召回率及 F1 评分构建四维评估矩阵。AUC 通过真 / 假阳性率动态关系综合评价分类性能, 准确率反映整体判别精度, 精确率 - 召回率双指标分别控制误报与漏报风险, F1 评分则平衡二者矛盾。该指标体系从全局判别、代价敏感、风险管控等维度形成闭环评估, 为欺诈检测模型的迭代优化提供多视角分析框架。

(六) 模型解释

为解构 XGBoost 模型在信用卡异常交易识别中的决策逻辑, 本研究采用 Shapley 加性解释框架 (SHAP) 进行特征归因分析。基于 Lloyd-Shapley 值理论, 该方法将模型预测值解构为各特征

变量的边际贡献组合, 其数学表达满足线性可加性公理:

$$\phi_0 + \sum_{j=1}^m \phi_j(x_j^{(i)}) = f(x^{(i)}) \quad (11)$$

式中 $f(x^{(i)})$ 表示样本 $x^{(i)}$ 的模型预测输出, $\phi_j \in R$ 为第 j 维特征的 Shapley 值, ϕ_0 表示全体样本的期望预测基准值。

在银行信用卡欺诈检测任务中, SHAP 值方法能够帮助识别对欺诈检测最重要的特征, 并量化这些特征对模型预测的具体影响。例如, 通过分析 SHAP 值, 可以发现高额交易的交易对欺诈检测的正向贡献较大, 而低额交易则对欺诈检测的负向贡献较大。

三、实验与结果分析

本研究进行了两次模型训练, 第一次使用 122 个特征工程后的特征, 结合 SHAP 值筛选最优模型。第二次训练前通过网格搜索确定最优超参数, 并进行二次训练以评估其效果。SHAP 方法用于解释实验结果, 并通过对比实验验证了 XGBoost 模型的优越性。

(一) 实验数据集

本系统使用 Kaggle 的 Credit Card Fraud Detection 数据集, 包含 307,511 条交易记录和 122 个特征, 其中正常交易 282,686 条, 欺诈交易 24,825 条, 存在数据不平衡。数据分为申请人信息、通讯信息、贷款信息和房屋信息等类别。采用 imblearn 的 SMOTE 进行过采样, 并使用 sklearn 的 train_test_split 划分数据集, 训练集和测试集比例分别为 80% 和 20%。

(二) 实验环境

实验硬件平台处理器为 Intel Core i7-11800H @ 2.30GHz, 内存为 32GB DDR4 3200MHz, 固态硬盘容量为 1TB NVMe SSD, GPU 显卡为 NVIDIA GeForce RTX 3060 Laptop GPU。操作系统使用 Windows 11 22H2, 软件开发平台为 Jupyter Notebook 6.5.4。

(三) 模型性能评估

本节对比了 XGBoost 与其他三种主流机器学习模型 (逻辑回归、随机森林、支持向量机) 在信用卡欺诈检测的性能。如图 3 显示, XGBoost 在精确度、召回率、F1 值和准确率四项指标上均优于或接近其他模型, 其中精确度达 99.56%, 召回率为 96.25%, F1 值为 97.88%, 准确率为 97.05%, 证明了 XGBoost 在实际应用中的优越性和有效性。

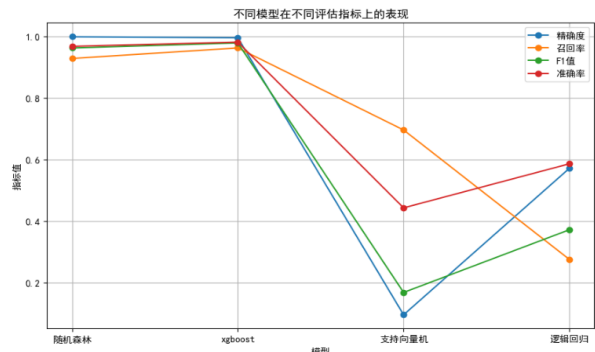


图3 多种模型的性能对比图

（四）超参数优化结果

在4.3的模型对比中，xgboost 相较于其他模型在评估指标上都有不同幅度的领先。因此超参数优化以 xgboost 为基础，按照3.5.3节所述方法对模型进行参数优化和调整，得知 'learning_rate': 0.2, 'max_depth': 7, 'n_estimators': 200 的超参数组合最优，将其带入 xgboost 模型并完成训练，得到性能评估结果，如图4所示。

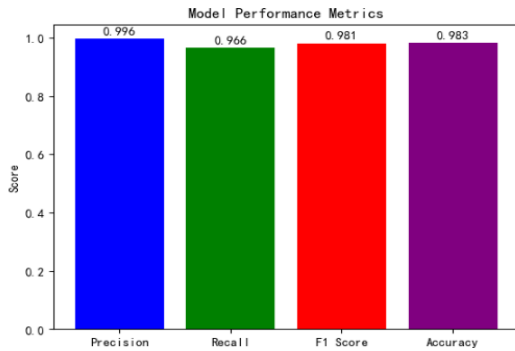


图4 网格搜索优化后的 xgboost 性能指标展示图

相较于未优化的 xgboost 模型，各项评估指标上都有些微提升。

（五）模型实验结果解释

鉴于 XGBoost 模型表现最优，本文采用 TreeSHAP 对其结果进行解释。TreeSHAP 利用 Shapley 值计算特征对预测的贡献，确保特征贡献总和等于模型输出。文中分析了特征对预测的贡献、单个特征的影响、特征间关系及模型决策原因。

1. 各项特征对模型预测结果的贡献解释

由于 SHAP 值是针对某一条记录中的某个特征对于该模型的贡献，因此如果要观察该特征的总体 SHAP 值情况来看其对该模型的贡献，就需要收集每一条记录中该特征对应的 SHAP 值，最终通过其平均数来展示。本文使用 shap.summary_plot 函数计算各个特征的 SHAP 值，并展示贡献较高的前20个特征，排序如图5所示。

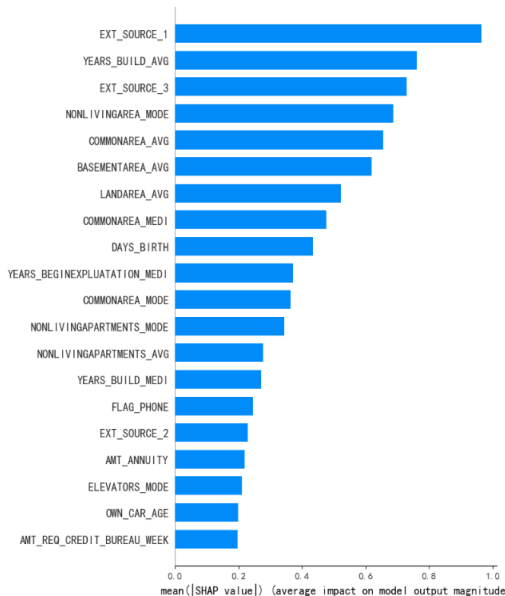


图5 特征全局 SHAP 值排序图

图5的20个特征解释见图6，其展示了特征的全局影响。图表通过 SHAP 值展示了每个特征对预测的影响程度和方向，特征名在纵轴，SHAP 值在横轴。正 SHAP 值表示特征增加欺诈概率，负值则相反。

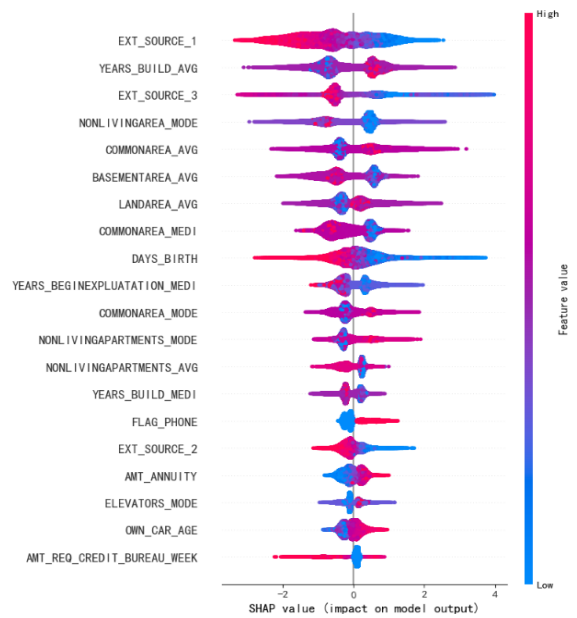


图6 特征全局解释图

如图6所示，不同颜色的点代表了特征取值的高低，红色点表示特征值较高，蓝色点则表示特征值较低。从图中可以明显看出，EXT_SOURCE_1 该特征对信用欺诈风险的影响最为显著，颜色为蓝色的样本点普遍位于右半图，也即是 SHAP 值高于0，颜色为红色的样本点普遍位于左半图，也就是 SHAP 值低于0，表明贷款人的外部数据源分数越高，其欺诈的可能性就越小。其次是 YEARS_BUILT_AVG，这一特征的值越小，信用欺诈的风险就越低。这些发现与行业内的实践经验相吻合。

2. 模型决策原因解释

为帮助信贷风险评估部门理解模型对欺诈样本的决策，我们用 SHAP 值分析了高风险样本。图7展示了单个欺诈记录的 SHAP FORCE PLOT，揭示了影响预测的特征及其相对影响大小。



图7 模型决策解释图

决策排序根据样本预测结果的重要性降序排列，SHAP 值显示特征对预测的贡献。红色箭头表示增加欺诈概率的特征，蓝色箭头则相反。例如，建筑平均年限和外部信用评分对预测有显著负影响，表明资产稳定性和信用评分在风险识别中的作用。土地和公共区域面积则显示正向驱动，暗示地理特征与欺诈行为的联系。建议将土地特征纳入风险评估，研究公共区域与资金流动性的关系。

四、结论与未来工作

本文构建了基于 XGBoost 的信用风险监测系统，以解决金融欺诈检测中的适应性和解释性问题。实验显示，该模型在精确率和召回率上优于传统方法，其自适应机制和树结构优化提升了捕

捉时序模式的能力。通过 SHAP 框架，建立了预测与特征的量化关系，形成了预测与解释相结合的决策体系。分析验证了模型与金融知识的契合度，揭示了非线性交互效应，为识别新型欺诈策略提供了优化空间，证实了可解释机器学习在金融场景中的应用价值。

参考文献

[1] 张志强, 李志强. 统计欺诈检测方法研究 [J]. 统计科学, 2002.17(3), 235–249.

[2] Phua C. 李, V, K, 与盖勒, r. 史密斯. 基于数据挖掘的欺诈检测研究综述 [J]. 2010.arXiv 预印本 arXiv:1009.6119.

[3] 韩德杰, 韩文杰. 消费信用评分的统计分类方法研究 [J]. 皇家统计学会杂志: 系列 A (社会统计), 1997.160(3), 523–541.

[4] 李建民, 李建民, 李建民. 随机森林 [J]. 机器学习, 2001.45(1), 5–32.

[5] 陈志强, 陈志强. 支持向量网络 [J]. 机器学习, 2006.20(3), 273–297.

[6] 戴尔波佐洛, A., Caelen, O., Le Borgne, Y. A., waterschot, S., 和 Bontempi, G. 基于实证分析的信用卡欺诈检测方法 [J]. 专家系统与应用, 2014.41(10), 4915–4928.

[7] 李昆, Y., Bengio, Y., 和 Hinton, G. 深度学习 [J]. 自然, 2015.521(7553), 436–444.

[8] 王丹, 刘强. 基于图像神经网络的欺诈交易检测 [J]. 第 27 届国际人工智能联合会议论文集, 2018.3940–3946.

[9] 李建军, 李建军, 李建军, 等. 可解释性机器学习: 一种可解释的黑箱模型 [J]. Leanpub.

[10] 陈涛, Guestrin, C. 一种可扩展的树助推系统 [J]. 第 22 届 ACM SIGKDD 知识发现与数据挖掘国际会议论文集, 2016.785–794.

[11] 刘建军, 刘建军, 刘建军, 等. 数据挖掘技术在信用卡欺诈中的应用 [J]. 决策支持系统, 2008, 30(3), 662–663.

[12] 李淑娟, 李晓明, 李晓明. 气候变化对气候变化的影响 [J]. 神经信息处理系统的进展, 2017.4765–4774.

[13] 李建军, 李建军, 李建军, 等. 可解释性机器学习: 一种可解释的黑箱模型 [J]. Leanpub.

[14] 傅友, 邹东升. SDN 中基于条件熵和决策树的 DDoS 攻击检测方法 [J]. 重庆大学学报, 2023, 46(07): 1–8.

[15] 张静. 基于家庭特征的个人信用风险评估研究 [D]. 贵州大学, 2024. DOI: 10.27047/d.cnki.ggudu.2024.001048.

新时期建筑企业数字化转型研究

白海

三峡电力职业学院, 湖北 宜昌 443000

DOI: 10.61369/TACS.2025010035

摘 要 : 在“新时期”背景下, 推动建筑企业数字化转型的发展已经成为提升建筑企业人才培育发展的关键措施。基于此, 本文在研究中分析了新时期建筑企业数字化转型的概念, 剖析了新时期建筑企业数字化转型的原因, 最后基于“新时期”的发展理念提出了建筑企业数字化转型的策略和建议, 旨在更好地促进企业的全面发展。

关 键 词 : 建筑企业; 数字化转型; 战略规划

Research on Digital Transformation of Construction Enterprises in the New Era

Bai Hai

Three Gorges Vocational College of Electric Power, Yichang, Hubei 443000

Abstract : In the context of the "new era", promoting the digital transformation of construction enterprises has become a key measure to enhance the talent cultivation and development of construction enterprises. Based on this, this article analyzes the concept of digital transformation of construction enterprises in the new era, dissects the reasons for digital transformation of construction enterprises in the new era, and finally proposes strategies and suggestions for digital transformation of construction enterprises based on the development concept of "new era", aiming to better promote the comprehensive development of enterprises.

Keywords : construction enterprises; digital transformation; strategic planning

引言

近年来, 随着科技的迅速发展和数字化时代的到来, 国家对建筑行业数字化的政策也越来越重视。2023年, 我国将有关建筑行业数字化的政策作出了重要调整和升级, 这将对建筑行业产生重大影响。下面, 我将从多个维度深入探讨这些政策的深度和广度, 带您全面了解2023年国家层面有关建筑行业数字化的政策。政策内容概述2023年的政策针对建筑行业数字化的发展做出了全面规划和部署, 其中包括了建筑信息模型(BIM)的推广应用、智能建筑技术的引入、智慧施工的推进等多方面内容。这些政策的出台将全面推动建筑行业的数字化转型, 促进建筑行业的技术进步和产业升级^[1]。企业应该根据国家的政策性文件走符合国家发展的道路, 这样才能够更好地促进企业的数字化转型。

一、新时期建筑企业数字化转型的概念

建筑企业数字化的转型完成设计和施工专业化、标准化基础上, 通过下面信息化、数字化、智能化三个阶段进行演变的。第一阶段是信息化的过程, 也就是将传统的业务流程、数据和信息进行电子化和系统化的处理, 使企业能够更好地实现系统化的管理。例如: 企业在项目管理的过程当中可利用信息化系统来对项目进度、成本、质量等数据进行录入, 从而使决策的发展方向更好地符合社会的发展需求; 第二阶段是数字化技术和生产流程耦合的过程, 也就是将数字化技术与传统的业务流程进行整合, 从而更好地实现技术与业务的深度融合, 促进企业的智能化管理^[2]。例如: 设计师可以利用BIM模型进行方案优化和碰撞检测, 提前发现并解决设计中的问题; 施工人员可借助BIM模型进行施工

模拟和进度管理, 合理安排施工顺序和资源; 运营人员则能通过BIM模型实现设施设备的智能化管理; 第三阶段是利用数字信息改变商业模式的过程, 也就是企业不再局限于内部运营的优化, 而是借助数字化技术来积累海量的数据并进行全面的分析, 以此来更好地知道市场的需求和客户的偏好^[3]。

二、新时期建筑企业数字化转型的原因

(一) 行业竞争的需要

随着建筑市场的不断发展和升级, 建筑企业也应该不断地进行变化。在成本控制方面, 企业可通过大数据分析技术来精准地预测项目的成本和材料采购的资金, 这样可以减少不必要的浪费和支出^[4]。例如: 根据波士顿咨询公司的研究报告测算, 建筑企业

进行数字化转型将在建筑施工环节减少约 20% 左右的建设成本，在维护以及运营环节降低 10% 的经营成本，能够显著起到降本增效的作用，这不仅能够更好地进行调整购买的材料，还能够更好地降低库存的成本^[5]。

（二）行业竞争格局重新布局的结果

新兴企业利用数字化技术实现了生产过程的智能化和自动化，大大提高了生产效率和质量。例如：一些企业采用建筑机器人进行施工，不仅提高了施工速度，还降低了人工成本和安全风险；一些企业还通过数字化平台整合产业链上下游资源，从而更好地实现供应链的协同发展，降低采购的成本和物流的成本^[6]。

三、新时期建筑企业数字化转型的策略

（一）新时期建筑企业数字化转型的原则

1. 战略规划和执行同步

战略规划为企业的数字化转型提供了前进的方向和目标，让企业知道哪些部分可以优先地进行改革，哪些部分可以一点一点地进行改革^[7]。一方面，主要领导应该在现如今企业在项目管理、成本控制、供应链协同等方面的优势与不足，来明确数字化转型的重点和关键的环节。例如：如果该企业是一个大型的建筑企业公司，则需要侧重于利用数字化的技术来实现跨区域、跨部门的高效协同管理工作；如果企业是一个中小型的建筑企业则需要将数字化转型放在提升项目质量与施工效率上。另一方面，主要领导应该根据行业发展的方向来制定战略性的发展目标，这样才能保证企业的转型是在正确的道路中前行^[8]。

2. 业务与技术双轮驱动

建筑企业应找到现如今业务流程存在的问题，并运用数字化技术进行优化和改造，从而促进业务的全面发展^[9]。例如：主要领导在项目管理的过过程中可通过建立数字化项目平台的方式，来对项目的进展情况、项目的质量和项目的成本进行监控和共享，从而使项目的管理更加的透明和科学；主要领导还可以利用物联网技术对建筑材料和设备进行实时的追踪和管理，从而更好地优化库存的结构，降低采购的成本，提高生产的效率，方便企业更好地进行优化与升级^[10]。

3. 自主研发与合作并重

在内部的发展方面，主要领导应该基于本公司的发展情况，通过招聘与加强内部员工的方式来进行自主研发，这样才能够符合本企业发展的条件下进行更好地改革，从而使企业能够更好地进行数字化的转型。在外部合作方面，企业可通过与其他企业与高校合作的方式来吸引更多的人才加入企业的发展中，从而更好地进行发展，有一个更加明确的发展方向和发展目标^[11]。

（二）新时期建筑企业数字化转型的策略

1. 人力数字化管理

建筑行业是一个劳动密集型的行业拥有很多的人，所以企业管理起来可能存在一定的问题，基于此，企业可通过引入数字化人力资源管理的方式对员工的信息进行信息化和动态化的管理^[12]。一是，招聘人员应该将员工的考勤记录、劳动合同和员

工信息等方面上传到数据库当中，这不仅可以方便管理人员进行数字化的管理，还会在今后的招聘过程当中奠定坚实的基础；二是在一的基础上来进行薪酬奖励制度的优化，从而使创新型的人才能够得到一定的现金奖励和发展的方向，对拖后腿的员工给予一定的惩罚；三是，主要领导可以通过人工智能技术在一和二的基础上对员工进行分析，从而更好地明确员工的发展情况和公司需要的人才，更好地进行转型和升级^[13]。

2. 财务数字化管理

主要领导可运用数字化财务管理系统对历史数据和市场趋势进行分析，从而更好地制定科学合理的运算方案，并在项目实施的过程当中进行实时的监控和预警，从而保证项目成本控制在一个合理的范围内；主要领导还可以通过数字化手段对资金的集中调配和优化配置进行优化，这样才能够更好地提高资金的使用效率^[14]。例如：企业可通过 ERP 管理系统来清晰地看到企业资金的流向和规划的发展方向，从而在此基础上进行数字化的管理。

3. 项目管理数字化

随着信息技术的飞速发展，建筑行业也在向智能化、自动化的方向发展。建筑企业可通过引入建筑信息模型（BIM）、物联网（IoT）、大数据、人工智能等先进技术的方式来使工程设计、施工等全过程趋于数字化和可视化。其中，企业通过 BIM 技术来建设三维数字模型，实现各专业之间的协同设计和信息共享，提高设计的质量和设计的效率，减少施工过程中的设计变更和返工情况；企业通过物联网技术将现场的各种设备、材料和人员进行实时的连接，从而使数据的采集和传输更加的流畅，这不仅能够更好地预测项目的工期和施工的计划，还能够分析的基础上找到其中的规律和问题，从而采取针对性的措施^[15]。

4. 安质环检管理数字化

企业在原有的质量自检当中是通过人员的方式进行监控，这不仅可以漏掉一些检查的部分，还会使一些部分没有办法进行更好地进行预测。现如今，随着企业的数字化转型可通过数字化的方式来对每条线路，每个生产的流程进行动态地监控，从而发现潜在的问题，更好地进行预测。除此之外，还可以根据上一年和上个月以及上个季度的发展情况进行预测，从而更好地降低库存，进行优化的配置，帮助企业不断地完善自身的发展方向。

（三）新时期建筑企业数字化转型的保障措施

1. 统筹顶层设计

企业的数字化转型是一项系统工程，企业数字化转型工作不仅需要考虑到各个生产流程，还需要考虑利用信息化技术将企业的管理活动和生产过程联系到一起，这样才能够更好地进行系统化的整合和顶层的设计，让企业可以更好地进行发展。建筑企业经营过程比较复杂，在数字化转型工作中往往采用分步骤分批次转型的方法，所以必须制定全局性的数字化转型方案，做到顶层设计、分步实施、各部门全覆盖的数字化转型流程。

2. 强化保障体系

有力的组织领导是企业进行数字化转型的重要基础。企业的数字化转型工作是关乎全局的系统工程，要做好数字化转型工作就必须有强有力的组织保障来推行。首先成立由企业的“一把

手”牵头的数字化转型工作委员会，然后该组织机构应该将管理部门和业务部门尤其是项目部门的领导纳入进来，统筹规划数字化转型相关工作，同时还要成立专门的数字化转型工作考核小组，具体负责制定数字化转型工作的总体路线和转型工作的绩效评价，对各个部门的数字转型工作进行绩效考核。

四、结束语

在新时期，建筑企业数字化转型已不再是可选项，而是关乎

企业生存与长远发展的必要问题。本研究通过不同的策略方法，旨在更好地提高建筑企业在行业当中的竞争作用。未来，随着信息技术的不断发展，企业也应该不断地进行变化，只有这样才能使企业迎来一个更加广阔的发展空间。

参考文献

[1] 黄冬华. 基于知识图谱的建筑企业数字化转型研究现状与趋势分析 [J]. 建筑设计管理, 2024, 41(11): 37–46.

[2] 周若昱. 建筑企业数字化转型关键影响因素及驱动策略研究 [D]. 江西财经大学, 2024.

[3] 何剑峰. 建筑企业数字化转型的动因、路径及效果研究 [D]. 安徽财经大学, 2024.

[4] 刘喆, 刘振琦. 基于科学知识图谱的建筑企业数字化转型研究评述与展望 [J]. 建筑设计管理, 2024, 41(05): 69–74.

[5] 卢静怡. 基于三支群体决策支持模型的中小型建筑企业数字化转型障碍评估研究 [D]. 武汉大学, 2024.

[6] 丁孟连. 基于推拉锚定理论的建筑企业数字化转型行为影响机制研究 [D]. 昆明理工大学, 2024.

[7] 王岩. 考虑公平关切的建筑中小企业数字化转型障碍评价模型研究 [D]. 武汉大学, 2024.

[8] 牛天勇, 王沁怡, 刘雨晴. 建筑企业数字化转型能力影响因素及其提升策略研究 [J]. 企业科技与发展, 2023, (08): 95–98.

[9] 张军. 建筑企业数字化转型关键影响因素识别及其作用机理研究 [D]. 西安建筑科技大学, 2023.

[10] 苏中俊. 我国建筑企业数字化转型影响因素及其作用机理研究 [D]. 北京交通大学, 2023.

[11] 张宁. BIM 驱动的建筑企业数字化转型影响因素的组态效应研究 [D]. 北京建筑大学, 2023.

[12] 贺众耀. 组织准备度对建筑企业数字化转型能力的影响研究 [D]. 哈尔滨工业大学, 2023.

[13] 朱菲菲, 严小丽. 基于 ISM-AHP 的建筑企业数字化转型影响因素研究 [J]. 建筑经济, 2022, 43(10): 66–73.

[14] 萧廷翰. 民营建筑企业数字化转型战略研究 [D]. 上海财经大学, 2022.

[15] 李纯, 张毅, 李秋. 基于破坏性创新理论的建筑企业数字化转型研究 [J]. 建筑经济, 2021, 42(10): 51–55.

差异化设计在智能制冷设备中的应用研究

薛炜麟¹, 应雅佳², 陈建英^{3*}

湖南工业大学机械工程学院, 湖南 株洲 412007

DOI: 10.61369/TACS.2025010041

摘 要 : 在数字经济与双循环战略驱动下, 中国智能制冷产业面临同质化竞争加剧、利润率压缩的挑战, 智能制冷设备的差异化设计迫在眉睫。文章基于差异化设计的理论和市场调研, 在双钻模型理论框架下, 提出差异化设计的四阶段理论。该理论中的“三维差异化坐标系”与 KANO 模型并结合本团队的设计项目实践, 为智能制冷设备差异化战略提供理论与实践参考。

关 键 词 : 智能制冷设备; 差异化设计; 三维差异化坐标系

Research on the Application of Differentiated Design in Intelligent Refrigeration Equipment

Xue Weilin¹, Ying Yajia², Chen Jianying³

School of Mechanical Engineering, Hunan University of Technology, Zhuzhou, Hunan 412007

Abstract : Driven by the digital economy and the dual-circulation strategy, China's smart refrigeration industry is facing challenges such as intensified homogeneous competition and compressed profit margins, making differentiated design of smart refrigeration equipment extremely urgent. Based on the theory of differentiated design and market research, this paper proposes a four-stage theory of differentiated design within the theoretical framework of the Double Diamond Model. The "three-dimensional differentiation coordinate system" in this theory, combined with the KANO model and the design project practices of our team, provides theoretical and practical references for the differentiation strategy of smart refrigeration equipment.

Keywords : intelligent refrigeration equipment; differentiated design; double drill model; three-dimensional differential coordinate system

一、研究概念

(一) 智能制冷设备

智能制冷设备是指在传统制冷技术基础上融合智能化创新的新一代温控解决方案的设备。它由环境感知模块、智能决策中枢和高效制冷单元三部分协同工作, 实时监测温度变化并自动优化运行状态。其优势不仅体现在能耗上的大幅降低, 更在于能根据使用场景自动切换最佳工作模式。随着技术进步, 这类设备正朝着环保材料应用、系统自我学习升级等方向持续发展, 逐步构建起覆盖生产、运输、存储全链条的智能温控网络。

(二) 差异化设计

爱德华·张伯林 (Edward Chamberlin) 于1933年的“垄断竞争理论”中指出, 在经济学和市场营销中, 产品差异化设计 (或简称差异化设计) 是通过将产品或服务与其他产品或服务区分开来, 针对特定用户群体建立价值锚点, 以使其产生对该目标市

场的特殊吸引力。它旨在通过独特的设计语言^[1]、功能创新^[2]或用户体验^[3], 使产品在同类竞品中脱颖而出, 形成竞争优势。它不仅是外观造型的调整, 更是从用户需求、技术整合到品牌价值的系统性创新^[4]。

二、研究背景

在数字经济与双循环战略叠加作用下, 我国智能制冷产业正经历结构性变革^[5]。随着应用场景向智慧冷链、低碳建筑、精密制造等领域持续渗透, 行业竞争维度已从单一产品参数与价格竞争升级为“技术生态+服务网络+数据资产”的多维较量。然而, 在当前市场中却呈现出双轨竞争格局: 一方面, 头部企业通过数字孪生、端云协同等技术构建智能温控解决方案壁垒; 另一方面, 占比较大的中尾部厂商陷入同质化竞争陷阱, 价格战致使其行业平均利润率被不断压缩。产品功能重合度超过68%, 外观

基金项目: 2023年国家级大学生创新创业训练项目“智能制冷设备差异化设计研究”(编号: S202311535014)

作者简介:

薛炜麟 (2002.03—), 男, 广东清远人, 本科在读, 研究方向为工业设计。

应雅佳 (2003.04—), 女, 浙江永康人, 本科在读, 研究方向工业设计专业。

通讯作者: 陈建英 (1981.03—), 女, 湖南邵阳人, 硕士, 讲师, 研究方向为产品 CMF、产品结构设计。

设计专利侵权纠纷年增长率达15.7%（国家统计局，2023），占比高于整体行业平均水平。价格竞争导致行业平均利润率存在下降压力，中尾部企业利润率下降可能达10%–20%甚至更多。这对于占比较大的中尾部企业来说，突破同质化困境进行差异化设计已经迫在眉睫。企业需要不断地在各种方向上进行摸索，打造出符合本身的差异化模式以突破现有的同质化困境。如：打造场景化产品矩阵（如医疗级超低温存储设备）、全生命周期服务体系（预测性维护+能耗优化）、数据资产沉淀（从用户行为分析到定制化服务）等。

三、研究现状及优势

（一）差异化设计在智能制冷设备行业的研究现状

目前，差异化设计在制冷设备行业的研究主要分为理论研究与实践研究两个方面。在理论研究方面，学术界对于差异化设计分别从用户需求、结构技术、模块化设计方面进行研究和分析，并形成了需求驱动理论^[6]、技术矛盾解析理论^[7]、模块化产品架构开发理论^[8]三个理论方向。需求驱动理论主要由清华大学研究团队提出，他们将用户需求进行划分和提取并转换为技术需求，提高产品的可用性和差异性，进而提高用户满意度；技术矛盾解析理论由山东理工大学和北京工业大学研究团队提出，他们在技术层面上，通过相关理论的分析，利用新的技术来进行创新，提高产品的安全性及效率，从而提高市场竞争力；Laboratory for Machine Tools and Production Engineering（机床与生产工程实验室）提出模块化产品架构开发理论，该理论提出使用模块化产品架构来扩展产品组合功能，提高客户需求的多样性和适应度。这三种理论都分别站在用户需求、技术层面、模块化架构角度对智能制冷设备的差异化设计方面提出了不同的研究思路。

在实践研究方面，企业主要从模块化设计和场景化设计两个方向上进行实践应用，并获得了市场的认可和肯定。在模块化设计方面，美的“无界系列”冰箱通过磁吸模块化门体设计，实现了20种外观组合，产品线毛利率提升至41.5%；海尔应用仿生学设计的曲面风道系统的模块化设计，使噪音值降低至32dB（A），并获iF设计金奖等。在场景化设计方面，格力的冷链物流柜采用分温区动态控制系统（±0.05℃精度），适配医药、生鲜等6大场景，市占率从12%跃升至29%；松下医疗冷柜通过差异化的超低温补偿技术（-150℃），填补器官移植存储市场空白等。

（二）差异化设计的优势

1. 为行业竞争赋能

差异化战略能够为制冷设备行业提供强有力的企业竞争力，其优势已在市场中得到验证。据调研发现，企业在市场份额与差异化产品数间存在某种正相关性如：海尔通过抗菌技术专利群将冰箱毛利率提升至41.5%，新飞以无氟环保技术占据18.7%的节能市场份额，美菱则以五维保鲜技术实现NPS（净推荐值）行业领先。事实证明，差异化设计战略在行业的市场竞争中，起到了十分重要的作用。

2. 为技术创新正向循环发展赋能

差异化设计通过市场机制驱动技术创新形成互促式发展，推动行业从低维价格竞争向高维价值创造跃迁。如美的集团为支撑AI营养管理等差异化功能，构建制冷剂动态充注算法模型，使能效波动率降低至1.5%，并主导制定IEC 60335-2-89国际标准。同时，技术突破反哺设计创新，形成“需求定义—技术攻关—标准固化—价值变现”的正向循环。

四、研究策略

基于以上差异化研究以及双钻模型^[9]（包括需求分析、问题聚焦、设计发散、方案交付）的设计理论，本研究提出了差异化设计的四个主要研究阶段。

（一）需求洞察阶段：构建三维差异化坐标系

根据用户旅程（用户的行为方式）地图^[10]挖掘痛点并利用痛点热力图进行定位，映射到三维差异化坐标系产出对应的需求图谱，以便进行差异化设计时的立体赋能。

在这个阶段本研究构建了“三维差异化坐标系”。首先在功能维度上强化模块化可扩展设计。团队通过TRIZ矛盾矩阵理论^[11]（一种技术冲突的解决方法）去处理不同参数之间的冲突，解决“功能扩展与结构稳定性”矛盾。然后将相关功能模块进行标准化并申请专利，形成技术壁垒，阻止竞争对手的兼容性模仿，进行知识产权的沉淀；其次情感维度上根据不同群体植入文化元素。针对目标市场搭建文化元素信息库，建立起独特的“文化元素——设计特征”的映射规则。并采用Kano模型^[12]对用户的不同情感文化的需求进行量化，进而分析文化元素对用户满意度的非线性影响，优先植入“魅力型属性”，以便后续调整工作的开展；最后在服务维度上建立具有针对性的用户行为数据库，建立数据采集—分析—响应闭环。三维差异化坐标系的构建最终能够形成用户场景化需求图谱^[13]，便于洞察用户需求。

（二）概念生成阶段：矛盾爆破与价值重构

通过TRIZ矛盾矩阵和仿生设计的创造性应用进行技术突破，并利用FAST图分解核心功能和识别高成本子功能，以提出相应的创新方案，完成实际的功能—成本优化。在这个阶段可以通过技术的创新，建立专利壁垒，实现价值的重构与不可替代性。

（三）原型验证阶段：虚实空间的验证

在虚拟验证方面，建立数字孪生体^[14]。数字孪生将来自设备的实时数据输入整合到仿真中，以创建逼真的现实表达，并显示制造设备和系统的运行、潜在故障以及未来可能的维护问题，并节省大量时间和成本。在实体验证方面，模块化极限压力测试，以验证和取得设备极限情况下的可靠性与性能指数，进行用户行为数据采集。通过虚实空间的验证，将设备的人机性提高，并进一步提高用户的满意度。

（四）系统迭代阶段：用户满意度的提升

这个阶段根据用户行为数据库，对服务蓝图^[15]进行动态演进，以保证用户的服务体验。制定五维体验量表，利用NPS监测体系（一种检测用户满意度的体系）预测高价值目标用户特征，

以便精确确定目标用户，并针对性地进行用户满意度创新。

本团队根据以上研究理论结合具体的项目研究实践，产出了许多研究项目成果，主要成果如下：独居人群·关怀冰箱设计 本设计基于对独居年轻群体需求的洞察和深入分析，并对其生活方式研究和行为数据采集，确立了“陪伴与关怀”的设计定位点，形成最终方案的创新和落地。

该设计获得了 D-DAY 大赛企业组银奖；健身人士·低温冷疗仓设计 该设计首先从用户需求的趋势出发，通过对用户数据的搜集与分析，然后在技术上突破创新并进行了设备可靠性与性能指数验证，最后从人机、舒适度体验方面进行用户满意度的测试。该方案也获得了米兰设计周国家级二等奖。如下图 1 所示：



图1 健身人士·超低温冷疗舱设计

六、结论

综上所述，差异化设计是智能制冷设备突破同质化竞争的核心引擎，其价值已通过技术突破、市场占位与用户价值提升得以验证。然而，差异化设计仍然存在很大的不足。如技术转化效率待提升问题：从技术成果到产品量产仍然面临成本控制、工艺适配等挑战。另外，还存在用户需求跟踪不足问题：用户需求随技术迭代快速变化，设计迭代周期难以匹配市场变化速度。随着社会经济的不断发展，智能制冷设备的差异化设计未来会向智能化、绿色化、生态化为方向前进。通过跨学科技术融合，制冷设备从单一的制冷工具升级为“家庭健康管理中心”与“可持续生活节点”的综合型产品，最终实现低维价格战向高维价值创造的全面跃迁。

参考文献

- [1] 张楠, 关惠元. 基于差异化战略的设计定位与用户细分——以我国儿童家具行业为例 [J]. 山西大学学报 (哲学社会科学版), 2018, 41(03): 106-113.
- [2] 吕铮铜. 研发创新对品牌差异化竞争力提升的影响分析 [J]. 营销界, 2024 (23): 80-82.
- [3] 任维政, 赵斌, 刘柏良, 等. 基于用户体验的互联网产品差异化设计探究 [J]. 科技风, 2018, (23): 1.
- [4] 马颢轶, 许甲子. 设计差异化对品牌核心价值的体现——以苹果与戴森产品为例 [J]. 设计, 2021, 34(01): 99-101.
- [5] 官文倩. 双循环下企业营销策略的选择 [J]. 商场现代化, 2020, (22): 53-55.
- [6] 张帅. 产品升级换代中基于 QFD 的可用性提升方法 [D]. 清华大学, 2014.
- [7] 兰斌鹏, 王晨晨, 王卫国, 等. 基于 TRIZ 理论的制冷系统的结构创新设计 [J]. 今日制造与升级, 2023, (01): 12-15.
- [8] G.Schuh, S.Rudolf, T.Vogels. Development of Modular Product Architectures [J]. Procedia CIRP, 2014, 20: 120-125.
- [9] 曾力, 周林. 基于双钻模型的厨电产品创新设计研究 [J]. 包装工程, 2025, 46(02): 47-59.
- [10] 侯婕. 多源数据驱动的用户旅程图构建策略与设计应用研究 [D]. 江南大学, 2022.
- [11] 霍明冉, 于东玖, 陈奕冰. 基于 TRIZ 理论的单腿坐姿助行产品设计研究 [J]. 工业设计, 2024, (08): 24-27.
- [12] 乔一丹, 陈登凯, 朱梦雅, 等. 基于多层次用户需求的设计方法知识推送策略研究 [J]. 现代制造工程, 2021, (07): 117-127+161.
- [13] 朱维, 龙森, 林赛金. 用户画像和双钻模型在设计中的应用——以青年空调为例 [J]. 设计, 2021, 34(07): 140-142.
- [14] 小雪. 数字孪生在制造业的七种应用 [J]. 企业管理, 2021, (12): 117.
- [15] 袁姝, 徐昊晔, 吴春茂. 基于管理工具甘特图的时间轴服务蓝图应用研究 [J]. 包装工程, 2024, 45(08): 131-140.

集群机器人路径轨迹控制方法研究与实践

乔海晔

佛山职业技术学院, 广东 佛山 528137

DOI: 10.61369/TACS.2025010044

摘要：随着人工智能和机器人技术的快速发展，集群机器人因其高效性、灵活性和可扩展性，在物流、农业、救援等领域展现出广阔的应用前景。然而，集群机器人系统的复杂性也带来了诸多挑战，如任务分配、路径规划、通信协调等。本文针对集群机器人路径控制方法展开研究，提出了一种基于混合式控制的集群机器人系统设计方案，并通过实验验证了其有效性。本文的研究成果为集群机器人在实际场景中的应用提供了理论支持和参考。

关键词：集群机器人；混合式控制；任务分配；路径规划；多机器人协作

Research and Practice on Path Trajectory Control Method of Cluster Robots

Qiao Haiye

Foshan Polytechnic, Foshan, Guangdong 528137

Abstract： With the rapid development of artificial intelligence and robotics, swarm robots have shown broad application prospects in logistics, agriculture, rescue and other fields due to their high efficiency, flexibility and scalability. However, the complexity of swarm robot systems also brings many challenges, such as task allocation, path planning and communication coordination. This paper focuses on the path control methods of swarm robots and proposes a design scheme of swarm robot systems based on hybrid control. The effectiveness of the scheme is verified through experiments. The research results of this paper provide theoretical support and reference for the application of swarm robots in practical scenarios.

Keywords： cluster robots; hybrid control; task allocation; path planning; multi-robot cooperation

引言

集群机器人系统是由多个机器人组成的群体，通过协作完成复杂的任务。与单体机器人相比，集群机器人具有更高的效率和更强的适应性，尤其在动态环境和大规模任务中表现突出^[1]。集群机器人系统的设计和控制面临诸多挑战，主要包括以下几点：

任务分配：如何将任务高效分配给多个机器人，以最大化系统性能。

路径规划：如何在动态环境中为机器人规划最优路径，避免碰撞并提高效率。

通信协调：如何在有限的通信带宽下实现机器人之间的高效协作。

动态适应性：如何在任务或环境发生变化时，快速调整机器人行为。

针对上述问题，本文提出了一种基于混合式控制的集群机器人控制方法，结合集中式和分布式控制的优势，以实现高效的任务分配和路径规划。

一、研究现状

近年来，学术界和工业界对集群机器人控制方法的研究取得了显著进展。随着机器人技术的快速发展，集群机器人系统在仓储物流、灾害救援、环境监测等领域的应用需求日益增长^[2]。集群机器人控制方法的研究正在向智能化、高效化和实用化方向发展。然而，如何在动态复杂环境中实现多智能体协作，如何设计自适应的控制算法以应对多目标优化问题，以及如何提升系统在实际应用中的鲁棒性和可靠性，仍然是未来研究的重要方向。目

前，主流的控制方法可以分为以下三类：

集中式控制：集中式控制方法通过一个中央控制器统一管理所有机器人，具有较强的全局优化能力^[3]。集群机器人集中式控制是指将所有机器人的位置信息传送给一个中央基站，基站根据这些位置信息和任务需求规划运行控制算法，生成控制命令后发送给每个机器人^[4]。这种方法能够实现数据的实时共享，控制功能集中，实现起来相对容易，基站可以根据位置信息对机器人进行统一安排和调度^[5]。集中式控制方式对基站的负荷要求较大，可能导致系统周期延长。在集中式控制下，群机器人编队可以通过

构造适应值函数来实现特定队形的形成，比如线形、三角形、圆形和六边形编队，通过优化算法找到最优解作为机器人的运动方向^{[6][7]}。这种方法能够从整体角度对机器人行为进行规划和协调，特别适用于需要全局最优解的场景。集中式控制的缺点是通信开销大，且系统的容错性较差，一旦中央控制器出现故障，整个系统将瘫痪。近年来，研究者在集中式控制方法上进行了诸多改进，例如通过引入轻量化算法和边缘计算技术，降低通信负载；通过设计冗余机制和容错算法，提高系统的可靠性。但如何在保证系统稳定性的前提下，进一步提升控制效率仍然是一个值得深入研究的问题^[8]。

分布式控制：分布式控制方法赋予每个机器人一定的自主性，机器人通过局部信息和简单规则进行协作。这种方法具有较强的容错性和适应性，能够有效应对机器人数量变化和动态变化的情况^[9]。近年来，基于强化学习和群体智能的分布式控制方法取得了显著进展，例如在无人机编队控制和多机器人协作搬运等领域得到了广泛应用。然而，分布式控制方法难以实现全局最优，且在复杂任务中容易出现局部最优解的问题。研究者们探索如何通过自适应算法和动态规则调整，提升分布式控制方法的全局优化能力^[10]。

混合式控制：混合式控制方法结合了集中式和分布式控制的优点，通过层次化设计将任务分解为全局管理和局部执行。在这一方法中，中央控制器负责制定全局策略和任务分配，而各机器人则根据局部信息自主执行具体任务^[11]。这种方法在实际应用中表现出较高的效率和灵活性，例如在智能仓储系统中实现了高效的货物分拣和搬运^[12]。如何设计合理的层次结构仍是一个挑战。研究者们正在探索多层架构设计、动态任务分配和自适应协调机制，以进一步提升混合式控制方法的性能。随着5G通信和物联网技术的发展，混合式控制方法在大规模集群机器人系统中的应用前景更加广阔^[13]。

二、集群机器人控制方法设计

（一）系统架构设计

本文设计的集群机器人系统采用混合式控制架构，分为以下三个层次：

全局管理层：负责任务分配和路径规划的全局优化，通过集中式算法生成任务分配方案和路径规划结果。

局部执行层：每个机器人根据全局管理层的指令，结合局部环境信息进行实时调整，确保任务的高效执行。

通信协调层：负责机器人之间的信息传递和协调，采用轻量级通信协议以降低通信开销。

混合式控制架构图

高层集中式管理模块

任务分配：负责将整体任务分解并分配给各个机器人。

路径规划：为机器人生成全局路径，避免全局冲突。

资源管理：协调和分配共享资源，如充电站或工具。

通信管理：确保信息在系统各部分之间高效传输。

通信网络

数据传输：支持集中式管理模块与机器人之间的信息交换。

可靠性：确保通信的稳定性和低延迟，特别是在动态环

境中。

底层自治机器人节点

传感器：收集环境数据，如障碍物、目标位置等。

处理器：执行局部决策，如避障、动态路径调整。

执行机构：根据决策执行动作，如移动、抓取物体。

架构优势

协调性：集中式管理确保整体任务高效执行。

灵活性：机器人自治处理局部动态变化。

容错性：无单点依赖，系统更具鲁棒性。

可扩展性：易于扩展，适应不同规模的机器人集群。

挑战与解决方案

通信延迟：采用高效通信协议，优化数据传输。

权责平衡：明确集中式与分布式控制的职责，避免冲突。

容错机制：设计冗余系统或备用控制模式，确保故障时的系统稳定。

资源管理：开发智能算法，优化任务调度和资源分配。

（二）任务分配算法

任务分配是集群机器人系统的核心问题之一。本文提出了一种基于改进遗传算法的任务分配方法，具体步骤如下：

任务分解：将整体任务分解为多个子任务，并为每个子任务分配一个机器人。

适应度函数设计：设计适应度函数，综合考虑任务优先级、机器人能力、路径长度等因素。设计适应度函数的详细步骤：

1. 确定影响因素

首先，明确需要考虑的因素，包括：

任务优先级：任务的重要性评分，如高、中、低。

机器人能力：机器人完成任务的能力，如负载、速度等。

路径长度：路径的总距离或所需时间。

能耗：路径所需的能量消耗。

时间：任务的截止时间。

安全性：路径的安全性评估，如危险区域。

2. 定义每个因素的计算方法

为每个因素设计评分或计算方法：

任务优先级：高、中、低分别赋值为0.9、0.6、0.3- 机器人能力：根据任务需求评估，如负载能力匹配度。

路径长度：计算欧几里得距离或曼哈顿距离。

能耗：基于路径长度和机器人负载计算。

时间：确保任务在截止时间内完成。

安全性：评估路径是否经过危险区域，赋值为0或1。

3. 分配权重

根据实际需求，为每个因素分配权重。例如：

任务优先级：40%

机器人能力：30%

路径长度：20%

安全性：10%

4. 设计适应度函数

将各因素加权求和，计算适应度函数：

$$f_{\text{适应度}} = (\text{任务优先级} \times \text{权重1}) + (\text{机器人能力} \times \text{权重2}) + (\text{路径长度} \times \text{权重3}) + (\text{安全性} \times \text{权重4})$$

5. 考虑约束条件

在适应度函数中加入惩罚项，违反约束条件会降低适应度。例如，路径经过危险区域，适应度减半。

6. 处理多目标优化

使用多目标优化算法（如 NSGA-II）或加权和方法，将多个目标转化为单一适应度函数。

7. 实验验证和调整

通过实验测试适应度函数的性能，根据结果调整权重和计算方法，优化适应度函数。

示例适应度函数

假设任务优先级为高（0.9），机器人能力匹配度为0.8，路径长度标准化为0.7，安全性为1（安全），权重分别为0.4、0.3、0.2、0.1：

$$[\text{适应度}]=(0.9\times 0.4)(0.8\times 0.3)+(0.7\times 0.2)+(1\times 0.1)=0.36+0.24+0.14+0.1=0.84]$$

遗传算法优化：通过选择和变异操作，生成最优的任务分配方案。

（三）路径规划算法

路径规划是集群机器人系统的关键环节。本文采用改进的 A* 算法，结合动态环境信息，为每个机器人规划最优路径^{[14][15]}。具体步骤如下：

环境建模：通过传感器获取环境信息，构建动态障碍物模型。

启发式函数设计：设计启发式函数，综合考虑路径长度、障碍物距离等因素。

动态路径规划：根据实时环境信息，动态调整路径，避免碰撞并提高效率。

（四）通信协调机制

通信协调是集群机器人系统的重要支撑。本文采用基于 CAN 总线的通信协议，通过广播和点对点通信相结合的方式，实现机器人之间的高效协作。具体机制如下：

广播：全局管理层通过广播方式发布任务分配和路径规划结果。

点对点通信：机器人之间通过点对点通信进行实时信息交

换，确保局部调整的及时性。

三、实验结果分析

（一）实验设计

为了验证本文提出的方法的有效性，设计了以下实验：

实验环境：在室内环境下部署 10 个集群机器人，任务为从起点到终点运输物品。

实验指标：包括任务完成时间、路径长度、碰撞次数等。

对比方法：分别采用集中式控制、分布式控制和本文提出的混合式控制方法进行对比实验。

（二）实验结果

实验结果表明，本文提出的混合式控制方法在任务完成时间和路径长度方面均优于集中式和分布式控制方法。具体数据如下：

任务完成时间：混合式控制方法比集中式控制减少 15%，比分布式控制减少 20%。

路径长度：混合式控制方法比集中式控制减少 10%，比分布式控制减少 18%。

碰撞次数：混合式控制方法的碰撞次数比集中式控制减少 25%，比分布式控制减少 30%。

结果分析实验结果表明，混合式控制方法在任务分配和路径规划方面具有显著优势。通过全局管理层的优化和局部执行层的实时调整，系统能够高效完成任务，同时避免碰撞。此外，通信协调机制的有效性也得到了验证，确保了机器人之间的高效协作。

四、结论

本文针对集群机器人控制方法展开研究，提出了一种基于混合式、复杂条件下集群机器人系统控制的设计方案，并通过实验验证了其有效性。结果表明，混合式控制方法在任务分配、路径规划和通信协调方面均优于传统方法，具有较高的实用价值。

参考文献

[1] 马栋. 智能机器人现状及发展趋势研究 [J]. 传播力研究 ,2018,2(35):238.
[2] 赵学健, 叶昊, 贾伟, 等. AGV 路径规划及避障算法研究综述 [J]. 小型微型计算机系统, 2024, 45(03):529–541.DOI:10.20009/j.cnki.21–1106/TP.2023–0418.
[3] 白晓兰, 袁铮, 周文全, 等. 混合遗传算法在机器人路径规划中的应用 [J]. 组合机床与自动化加工技术, 2023, (11):15–19.DOI:10.13462/j.cnki.mmtamt.2023.11.004.
[4] 岳伟, 辛弘, 林彬, 等. MAUV 协同搜索多智能目标的路径规划 [J]. 控制理论与应用, 2022, 39(11):2065–2073.
[5] 汪俊彬, 梁顺健, 郭依林. 基于网络反馈的多机器人控制系统的设计与实现 [J]. 自动化与仪表, 2013, 28(12):1–4.DOI:10.19557/j.cnki.1001–9944.2013.12.001.
[6] 陶永, 万嘉昊, 王田苗, 等. 构建具身智能新范式：人形机器人技术现状及发展趋势综述 [J/OL]. 机械工程学报, 1–27[2025–05–19].http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.2187.TH.20250508.1039.002.html.
[7] Estremera J., Cobano J.A., Santos P.. Continuous free–crab gaits for hexapod robots on a natural terrain with forbidden zones: An application to humanitarian demining [J]. Robotics and Autonomous Systems, 2010, 58(5):700–711.
[8] Schneider A., Paskarkeit J., Schilling M., et al. HECTOR, A Bio-Inspired and Compliant Hexapod Robot [A]. 3rd Conference on Biomimetic and Biohybrid Systems [C]. Milan, Italy: Springer International Publishing, 2014:427–429.
[9] Lipkin K., Brown L., Peck A., et al. Differentiable and piecewise differentiable gaits for snake robots [A]. 2007 International Conference on Intelligent Robots and Systems [C]. San Diego, USA: IEEE, 2007:1864–1869.
[10] 宁竟, 龙妍. 改进蚁群算法的煤矿巡检机器人路径规划 [J]. 煤炭技术, 2023, 42(6):235–237.
[11] 张超勇, 李新宇, 王晓娟, 等. 基于滚动窗口的多目标动态调度优化研究 [J]. 中国机械工程, 2009, 20(18):2190–2197.
[12] 王三喜, 杨云松, 杜丹. 作战目标价值排序模型研究 [J]. 中国电子科学研究院学报, 2015, 10(02):195–198+203.
[13] 同建红, 柳长叶, 孙慧霞, 等. 改进 A* 融合 DWA 的工业机器人路径规划算法研究 [J]. 运城学院学报, 2024, 42(6):45–51.
[14] 王成皓, 裴慧坤, 王振华, 等. 无人机多机多作业协同电力巡检路径规划研究 [J]. 微型电脑应用, 2023, 39(5):119–122.
[15] 姚宇, 张秋菊, 陈青燕, 等. 复杂空间曲面焊接机器人自动编程系统 [J]. 焊接学报 .2023, 44(5).

中职学校数字媒体专业工学一体化教学研究与实践 ——以影视后期课程为例

黄炜

淮北工业和艺术学校（安徽淮北技师学院），安徽 淮北 235000

DOI: 10.61369/TACS.2025010045

摘要： 随着数字媒体行业的蓬勃发展，对专业人才的需求日益增长且要求不断提高。基于此，本文深入探究了中职学校数字媒体专业工学一体化教学研究与实践的意义和中职学校数字媒体专业工学一体化教学研究与实践的策略，旨在提高学生的学习兴趣 and 参与度，提升学生的实践能力和职业素养，使教学内容与行业需求紧密融合，为数字媒体行业培养更多高素质技能型人才。

关键词： 中职学校；数字媒体专业；工学一体化教学；影视后期课程

Research and Practice on Work-Study Integrated Teaching for Digital Media Major in Secondary Vocational Schools — Taking Film and Television Post-Production Courses as an Example

Huang Wei

Huaibei Industry and Art School (Anhui Huaibei Technician College), Huaibei, Anhui 235000

Abstract： With the vigorous development of the digital media industry, the demand for professional talents is increasing and the requirements are continuously improving. Based on this, this paper deeply explores the significance and strategies of work-study integrated teaching research and practice for the digital media major in secondary vocational schools. The aim is to enhance students' learning interest and participation, improve their practical abilities and professional literacy, closely integrate teaching content with industry needs, and cultivate more high-quality skilled talents for the digital media industry.

Keywords： secondary vocational schools; digital media major; work-study integrated teaching; film and television post-production courses

引言

关于推动文化高质量发展的若干经济政策明确指出提高文化原创能力，重点支持文学、艺术、新闻、出版、影视、动漫等领域精品创作。鼓励因地制宜布局文化设施，打造中国特色、世界一流的图书馆、博物馆、美术馆、科技馆。鼓励有条件的地方出台对免费开放公共文化设施提供延时错时服务的激励政策，提高公共文化设施服务无障碍和适老化程度。面向未成年人等加大公共文化服务提供力度，引导扶持群众性文化活动和赛事。推动完善国有文艺院团建设发展机制。通过政府购买服务等方式，鼓励社会力量参与公共文化服务和文化遗产保护传承。支持全媒体、文化云等建设，支持构建适应全媒体生产传播工作机制和评价体系，推进主流媒体系统性变革，加大对超高清节目创作生产、频道建设、传输服务的支持力度，促进超高清端到端全产业链优化升级，持续推动有线电视网络整合，建设新型广电网络^[1]。中职院校应该根据国家的政策走符合国家发展的道路，这样才能够更好地进行人才的培养。

一、中职学校数字媒体专业工学一体化教学研究与实践的意义

（一）契合行业需求，提升学生就业竞争力

数字媒体行业涵盖影视制作、动画设计、游戏开发、新媒体运营等多个领域，这些领域对从业人员的专业技能和实践能力有

着极高的要求^[2]。传统教学模式往往侧重于理论知识的传授，学生缺乏实际操作经验，难以满足企业的用人需求，而工学一体化教学将工作过程与学习过程深度融合，以实际项目为载体，让学生在完成项目的过程中学习和掌握专业知识和技能。在与企业的合作过程中，学生能够了解行业规范和企业文化，培养团队协作精神、沟通能力和问题解决能力，这会使学生在就业市场上脱颖而出^[3]。

（二）推动教学改革，提高中职教育质量

从教学理念上看，工学一体化教学打破了传统教学中理论与实践相脱节的局面，树立了以就业为导向、以能力为本位的教学理念^[4]。它强调以学生为中心，注重学生的主体地位和个性化发展，让学生在实践中学、在学习中实践，充分调动了学生的学习积极性和主动性。这种教学理念的转变，为中职教育改革指明了方向^[5]。从教学方法和手段上看，工学一体化教学引入了项目驱动教学法、案例教学法等多样化的教学方法，并充分利用信息化教学手段，对学生进行教育，使学生能够更好地找到自己学习的方式和方法^[6]。

二、中职学校数字媒体专业工学一体化教学研究与实践的策略

（一）构建基于工作过程的课程体系

数字媒体专业当中的影视后期课程的工学一体化教学理念是指教师在教学当中将课程与实际工作过程进行融合，以此来实现教育目标与职业需求的全面发展^[7]。首先，中职院校为了更好地符合社会的发展需求可通过深入调研的方式，来了解该行业的现状与发展趋势，这样才能够企业实际的要求的范围来对学生的课程内容进行重新的优化，从而更好地将项目承接、前期策划、素材拍摄、后期剪辑、特效制作到成品输出等多个环节进行深入融合^[8]。其次，中职院校通过调查本校教师的教学情况和学生的学习情况可将课程体系分成下面的内容。广告脚本任务要能够使学生学习完之后能够理解广告的创意和宣传重点，从而更好地进行剪辑；素材整理与筛选任务要能够使学生完成之后具有一定的信息筛选和处理能力，这样才能够在大量的素材中挑选出符合项目需求的内容；剪辑节奏把控任务是学生能够在学习完之后能够通过合理的剪辑手法增强广告的吸引力和感染力，以此来更好地促进学生的综合能力^[9]。最后，中职院校让教师通过不同方法来对这些课程进行实践，以此来更好地提高学生的问题解决能力，促进学生综合的发展。

（二）打造“双师型”教学团队

由于影视制作当中的 Adobe Premiere Pro、After Effects 等软件不断更新功能，所以需要教师具备一定的学习的能力，只有这样才能够将最新的知识内容向学生进行讲解^[10]。一方面，中职院校可通过派遣教师到企业中参加商业广告、宣传片等实际项目的方式来让他们了解到最新的行业技术趋势和发展潮流，并将其与本校学生的发展目标进行结合，以此来更好地形成对影视后期制作全流程的深刻理解。例如：教师在参与项目过程中不仅会学习到软件的高级应用技巧，还能够深入体会团队协作和项目管理在项目推进中的重要性，从而对不同岗位之间的沟通协作机制以及如何根据项目进度和目标合理分配资源、把控时间节点有一个深刻的理解，并更好地对学生进行教育^[11]。另一方面，中职院校

可通过引进具有丰富实践经验的专业技术人员担任兼职教师的方式来拓展学生的视野。例如：中职院校通过邀请企业资深剪辑师的方式来向学生详细讲解如何根据用户的需求来进行解决实际问题，以此来更好地满足用户的需求，同时也能够使学生明白理论知识在实践当中的应用场景，从而更好地激发学生的学习兴趣，促进学生对于知识的理解能力^[12]。

（三）建设仿真实训与真实项目结合的实践教学环境

中职院校可通过与企业合作的方式来更好地知道企业的实际需求和一些真实的项目内容，从而更好地将其带到学生的教学当中^[13]。一方面，中职院校可通过建立校内实训室的方式，让学生学习完理论知识之后，到这里进行项目实践。教师会给学生分配不同的角色，有的学生扮演的是剪辑师；有的学生扮演的是特效师；还有的学生扮演的是调色师。学生在这个过程会进行相互的沟通，从而更好地提高学生的实践能力，让学生知道遇到问题怎么与同伴进行沟通和交流。另一方面，中职院校可通过邀请企业当中的人对学生的项目进行指导的方式来让学生真正地接触到真实的案例内容，从而更好地检验学生在制定拍摄方案、后期剪辑、特效制作等各个方面的内容。企业当中的人还会对表现较好的学生邀请其到企业当中进行实习，以此来更好地形成一种良性的循环^[14]。

（四）创新教学方法与手段

教师在影视后期课程的教学当中可通过创新教学方法的方式来激发学生的学习兴趣。教师可通过项目驱动的教学方法将教学内容进行融合，让学生在学中做、做中学。例如：教师在将特效制作时可通过布置为商业广告添加特效的项目任务，让学生自主探索 After Effects 软件中特效插件的使用方法，以此来更好地加深他们对于知识和技能的理解；教师可通过在线教学平台的方式来使学生能够随时随地地进行学习。例如：教师在上课之前将教学视频、课件、案例等内容上传到该平台当中，不仅让学生进行预习，还让学生可以根据自己的理解进行扩展知识的学习。当学生进行学习之后，可以通过虚拟现实（VR）、增强现实（AR）等技术来应用自己学习的理论知识，这不仅能够使学生真实地感受到现场的氛围，还能够更好地明白自己对于哪里的知识掌握的不足，从而在课下可以更好地听课；教师可通过将学生分成不同的小组的方式来考查学生对于一个项目的表达程度，从而更好地了解不同学生思考问题的角度，激发其他学生的思考内容。教师通过这样多样化的教学方法不仅能够锻炼学生的问题解决能力，还能够让他们更好地成为影视后期制作的高素质人才^[15]。

（五）完善多元化教学评价体系

在传统的评价当中，教师总会通过考试的方式来对学生进行评价，这不仅不能够反映学生的综合能力，还不能使学生与教师之间建立良好的沟通。教师在日常生活当中可对学生的课堂表演、举手发言情况、思考的流程、担任组长的次数进行记录，并将其反馈给学生，让学生知道自己在这个过程当中的问题，从而

更好地进行改正；教师在学生小组合作和项目化的学习中可通过引入同伴评价和自我评价的方式来更好地评价学生在这一过程当中的表现，从而更好地使学生认识自我；教师在学生实训场景当中可通过让企业人员对学生软件操作熟练度、剪辑流畅度、特效逼真度、视觉美感，色彩搭配、画面构图等专业方面进行评价的方式来考查学生，以此来综合地了解学生的发展情况。

三、结束语

在中职学校数字媒体专业影视后期课程中开展工学一体化教学研究与实践，是适应行业发展需求、提高人才培养质量的重要举措。本文通过不同的策略旨在更好地为相关的研究者提供一定的参考和借鉴。

参考文献

[1] 凌晓. 影视后期制作技术探讨 [J]. 科技展望, 2015, 25(25): 244. DOI:10.3969/j.issn.1672-8289.2015.25.220.

[2] 王涛. 以实践成果为导向的影视后期制作课程教学改革探究 [J]. 大观, 2023(2): 160-162.

[3] 胡智锋, 谢霜天. 人工智能技术赋能影视艺术创作的观察与思考 [J]. 电影新作, 2023, (4): 4-10.

[4] 张芮. 基于课程思政理念的《影视后期特效合成》混合式教学研究 [N]. 中国电影报, 2024-12-25(011).

[5] 肖琴. 校企合作背景下新时代职业院校高质量教材建设策略——以影视后期特效课程教材为例 [J]. 西部广播电视, 2024, 45(19): 67-70.

[6] 刘富逸, 郭永辉. 技能大赛视角下“影视后期制作”课程教学改革探究 [J]. 西部广播电视, 2024, 45(15): 57-60.

[7] 花雨昆. 基于工学一体化教学模式的课程设计与实践——以技工院校影视后期制作课程为例 [J]. 辽宁教育, 2024, (14): 68-70.

[8] 韩雪, 潘思羽, 王蕴慧. “课岗对接”“课证融合”“赛课融通”教学模式在影视后期合成与制作课程中的实践 [J]. 林区教学, 2024, (07): 54-58.

[9] 谢榕琴. 电子学档教学评价模式应用研究——以“影视后期制作”课程为例 [J]. 太原城市职业技术学院学报, 2024, (06): 89-91.

[10] 袁青青. “3+2”中职贯通的课程教学改革研究——以《影视后期制作》课程为例 [C]// 中国文化信息协会, 中国文化信息协会文教成果交流专业委员会. 2024年文化信息发展论坛论文集 (三). 衡阳市职业中等专业学校; 2024: 584-586.

[11] 吴晓炜. 新媒体背景下影视后期制作课程教学的创新探索 [J]. 参花, 2024, (09): 155-157.

[12] 蔡洁明. “电影新基建”背景下影视后期类课程的教学改革研究 [J]. 西部广播电视, 2024, 45(05): 93-96.

[13] 郝好. 数字媒体专业工学一体化教学研究与实践——以影视后期课程为例 [J]. 现代职业教育, 2024, (02): 101-104.

[14] 李剑阁. 影视后期合成课程与 AI 技术结合的教学改革研究 [J]. 电影研究, 2023, (04): 89-91.

[15] 黄世芝. 基于培养“德、技、艺”复合型人才理念下中职影视后期综合实训课程融合式教学探索与实践 [J]. 知识文库, 2023, (09): 116-118.