

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 © 2025 by ART AND DESIGN PRESS INC.

Complimentary Copy



ART AND DESIGN PRESS INC
(United States)

Editorial Board Member

Rui Liu

Trans-Asia Gas Pipeline Co.,Ltd.

Yun Cui

Jiangsu University of Science and Technology

Wanting Liu

HongFuJin(ZhengZhoHon) Precision Electronitronic Company Limited.

Renda Han

School of Computer Science and Technology, Hainan University

Xiao Tao

ZS Associates

Jilei Liu

Leoch International Technology Limited

Ying Zhou

Shanghai Xunmeng Information Technology Co., Ltd

计算机科学技术 与应用

Technology and Application of Computer Science

半月刊

第2卷 第9期 2025年5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): 2998-8934

ISSN(P): 2998-8926

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:

- 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。
- 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。
- 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。
- 论文未曾以任何形式公开发表过。
- 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 | 大数据时代计算机网络安全技术及防范措施探讨
Exploring Computer Network Security Technologies and
Preventive Measures in the Big Data Era | 余嘉怡
Yu Jiayi |
| 004 | 5G 通信技术运用于城市智能基础设施建设的路径与施工策略
Paths and Construction Strategies of Applying 5G Communication Technology in
Urban Intelligent Infrastructure Construction | 肖赣州
Xiao Ganzhou |
| 007 | 信息技术支持下的盲人职业教育
Research on IT-Supported Vocational Education for the Blind | 石红艳
Shi Hongyan |
| 010 | 数字技术驱动下的艺术设计创新研究
Research on Art Design Innovation Driven by Digital Technology | 李洁
Li Jie |
| 013 | 基于仿真工业场景的智能物流小车设计与实现
Design and Implementation of Intelligent Logistics Vehicles Based on Simulated
Industrial Scenarios | 杨玉燕, 高洪
Yang Yuyan, Gao Hong |
| 016 | 数字化技术赋能中职民族服装与服饰专业设计课程改革与实践
Digital Technology Empowering the Reform and Practice of Design Courses in the
Ethnic Clothing and Apparel Major of Secondary Vocational Schools | 李俊威
Li Junwei |
| 019 | 虚拟现实技术专业《虚拟场景设计》课程智慧化
研讨式教学改革研究
Research on the Intelligent Seminar-Style Teaching
Reform of the Course "Virtual Scene Design" in the
Virtual Reality Technology Major | 胡勇文, 韩笑, 文丹
Hu Yongwen, Han Xiao, Wen Dan |
| 023 | 医用高值耗材 RFID 智能柜产品演进路线
Evolution Route of RFID Smart Cabinet Product for
Medical High-Value Consumables | 董秀青, 黄雪梅
Dong Xiuqing, Huang Xuemei |
| 026 | 大语言模型技术和研究热点
Large Language Model Technology and Research Hotspots | 杨璐
Yang Lu |
| 029 | 面向职业核心能力的高职数字媒体技术专业 OBE 课程体系重构研究
Research on the Reconstruction of the OBE Curriculum System for Higher Vocational
Digital Media Technology Professional Oriented Towards
Core Vocational Competencies | 王怡
Wang Yi |

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

- | | | |
|-----|---|-------------------|
| 032 | 大模型 Agent 对工业能耗智能控制的作用探究
Exploring the Role of Large Model Agents in Intelligent Control
of Industrial Energy Consumption | 王佳
Wang Jia |
| 036 | 物业智能化背景下电子信息工程技术管理的应用研究
Research on the Application of Electronic Information Engineering Technology
Management in the Context of Property Intelligence | 严海华
Yan Haihua |
| 039 | 乡村振兴背景下高职“双创型”电商人才培养路径
Cultivation Paths of "Double-Creation" E-commerce Talents in Higher Vocational
Colleges under the Background of Rural Revitalization | 谭学文
Tan Xuewen |
| 042 | 国企大数据基础平台数据采集模块的设计与应用
Design and Application of Data Collection Module in State-Owned Enterprise Big
Data Infrastructure Platform | 李莉
Li Li |

045	《创新实践》课程教学模式改革与实践 Reform and Practice of Teaching Model in the "Innovation Practice" Course	赵晓典, 孙秀婷, 马丽 Zhao Xiaodian, Sun Xiuting, Ma Li
048	基于岗位能力模型的大学生个性化就业指导模式探究 Exploration of Personalized Employment Guidance Model for College Students Based on Post Competence Model	韩古月 Han Guyue
051	立德树人理念下城市轨道交通运营管理专业课程思政实施路径 Implementation Path of Curriculum Ideological and Political Education for Urban Rail Transit Operation and Management Major under the Concept of "Establishing Morality and Cultivating People"	宋萌 Song Meng
054	网络安全意识培养融入计算机类专业课程教学的路径初探——以《网页设计与制作》课程为例 A Preliminary Exploration of the Path of Network Security Awareness Cultivation into Computer-Related Professional Courses --Take the Course "Web Design and Production" as an Example	冯容 Feng Rong
057	采购机构助力采购单位做好采购需求编制的实践与思考 Practices and Reflections on Procurement Agencies Assisting Purchasing Units in Compiling Procurement Requirements	秦琴 Qin Qin
060	智能视频分析平台的研发与应用 Research and Development, as well as Application, of Intelligent Video Analysis Platform	屈辉现, 张波, 李洋, 程宏, 解滔 Qu Huixian, Zhang Bo, Li Yang, Cheng Hong, Xie Tao
064	数字化技术在中职民族服装与服饰专业设计课程中的应用研究 Research on the Application of Digital Technology in the Design Courses of Ethnic Clothing and Apparel Major in Secondary Vocational Schools	李俊威 Li Junwei
067	智能制造中的自动化生产优化策略与应用研究 Research on Optimization Strategies and Applications of Automated Production in Intelligent Manufacturing	张雪祁 Zhang Xueqi

人工智能 | ARTIFICIAL INTELLIGENCE

070	人工智能技术：企业生产经营中深度融合的创新模式 Artificial Intelligence Technology: An Innovative Model for Deep Integration in Enterprise Production and Operation	梁炽文 Liang Chiwen
073	AI 时代下我国数字产业创新发展模式研究及实践探索 Research and Practical Exploration on the Innovative Development Model of China's Digital Industry in the AI Era	陶刘群, 孙亮, 张恒 Tao Liuqun, Sun Liang, Zhang Heng
076	AI 驱动的“翻转课堂”在中职计算机组装与维护教学中的应用探索 Application Exploration of AI-Driven "Flipped Classroom" in the Teaching of Computer Assembly and Maintenance in Secondary Vocational Schools	谭玮力 Tan Weili
079	AI 传感器与物联网教学的深度融合实践——以《智慧能源多彩城市》案例为例 AI Sensor and IoT Teaching Integration Practice: A Case Study of "Smart Energy Colorful City"	王钊进 Wang Zhaojin
082	人工智能技术应用服务新兴产业特色专业（群）建设路径与实践探索 Construction Path and Practical Exploration of Emerging Industry-Characteristic Specialty (Group) Supported by Artificial Intelligence Technology Application	唐中海, 盛婷婷 Tang Zhonghai, Sheng Tingting
085	AIGC 赋能高职工业设计教学与创新 AIGC Empowering Teaching and Innovation of Industrial Design in Higher Vocational Colleges	张一俊, 丁峰, 虞斌 Zhang Yijun, Ding Feng, Yu Bin
088	AI 赋能计算机研究生培养探索与实践 Exploration and Practice of AI-Enabled Computer Postgraduate Training	徐辉, 王伟华 Xu Hui, Wang Weihua
091	面向计算机安全意识教育的 AIGC 系统框架与内容生成机制研究 AIGC System Framework and Content Generation Mechanismfor Cybersecurity Awareness Education	邓钰凡 Deng Yufan
094	人工智能驱动高校学术资源智慧化建设研究 Research on the Intelligent Construction of University Academic Resources Driven by Artificial Intelligence	李屹洪, 康思宇, 张静彤, 田佳 Li Yihong, Kang Siyu, Zhang Jingtong, Tian Jia
097	基于新一代人工智能和大数据的信任网络研究 Research on Trust Network Based on New Generation Artificial Intelligence and Big Data	袁楚敏, 章天昊, 陈菲儿, 李粤骄 Yuan Chumin, Zhang Tianhao, Chen Feier, Li Yuejiao
100	大数据与 AI 技术赋能广西壮语活态传承的路径研究 Research on the Path of Empowering Live Transmission in Guangxi Zhuang Language by Big Data and AI Technology	蒋佳祁月, 孙大正 Jiang Jiaqiye, Sun Dazheng
103	AIGC 赋能景德镇传统工艺范式转型探索 Exploration on the Paradigm Transformation of Jingdezhen Traditional Crafts Empowered by AIGC	王玉鹏, 李佩弦 Wang Yupeng, Li Peixian
106	探析人工智能算法在商用汽车物流路径规划中的应用 Exploration on the Application of Artificial Intelligence Algorithms in Commercial Vehicle Logistics Route Planning	牛红雁 Niu Hongyan
109	生成式人工智能在五年制高职教学改革中的应用研究——以通识课人工智能基础为例 Research on the Application of Generative Artificial Intelligence in the Teaching Reform of Five-Year Higher Vocational Education ——Taking the General Course "Fundamentals of Artificial Intelligence" as an Example	朱延庆 Zhu Yanqing

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

112	教育信息化背景下学校网络安全风险分析与应对策略 Risk Analysis and Countermeasures of School Network Security under the Background of Education Informatization	何兆佳 He Zhaojia
115	基于轻量化 RAG 的资源受限环境问答系统研究 Research on Resource-Constrained Q&A Systems Based on Lightweight RAG	王彦群, 罗瑜, 李永成 Wang Yanqun, Luo Yu, Li Yongcheng

119	生成式大模型 Agent 的伦理风险理论溯源与规范体系构建 The Theoretical Origin of Ethical Risks and Construction of a Normative System for Generative Large Language Model Agents	栗琨 Su Jun
122	基于课程思政理念的 Linux 服务器配置与管理教学改革研究 Research on the Teaching Reform of Linux Server Configuration and Management Based on the Concept of Curriculum Ideology and Politics	吕刚 Lv Gang
125	小学信息科技教学中生活化教学法的实践研究 Practical Research on Life-Oriented Teaching Method in Primary School Information Technology Teaching	周明 Zhou Ming
128	产教融合背景下高校计算机基础课程教学改革研究——以《程序设计基础—Python》课程为例 Research on the Teaching Reform of Basic Computer Courses in Colleges and Universities Under the Background of Industry-Education Integration ——Taking the Course “Fundamentals of Programming - Python” as an Example	唐继婷 Tang Jiting
131	新质生产力背景下广西高校艺术设计类拔尖创新人才培养模式优化研究 Study on the Optimization of Training Model for Top-notch Innovative Talents in Art and Design in Guangxi Universities under the Background of New-Quality Productive Forces	文丹 Wen Dan
134	新工科背景下高校电子信息工程专业实践创新教育研究 Research on Practical and Innovative Education of Electronic Information Engineering Major in Colleges and Universities under the Background of New Engineering	胡雨婷, 张杨, 柴瑞娥 Hu Yuting, Zhang Yang, Chai Rui'e
137	高精度线材测试仪的硬件电路优化设计研究 Research on the Optimal Design of Hardware Circuits for High-Precision Wire Tester	梁冲聪 Liang Chongcong
140	考虑碳排放流的电力系统源网荷协同低碳调度模型研究 Research on a Cooperative Low-Carbon Dispatch Framework for Power Systems Taking into Account Carbon Emission Flows	张小东, 高敏, 苟永耀, 刘道晴, 韩洁平, 刘禹含 Zhang Xiaodong, Gao Min, Gou Yongyao, Liu Daoqing, Han Jieping, Liu Yuhan
143	基于 OBE 理念的高职财经商贸类专业 Python 课程教学改革探析 Exploring Teaching Reform of the Python Course for Finance and Business Majors in Higher Vocational Education: An OBE-Driven Approach	何保平 He Baoping
146	大数据背景下大学生创新能力培养对策分析 Analysis of Countermeasures for Cultivating College Students' Innovative Ability under the Background of Big Data	阎海玲 Yan Hailing
149	混合动力机车动力电池系统温度控制方法研究 Research on the Temperature Control Method of Hybrid Locomotive Power Battery Systems	唐华, 牛军, 李虹玮, 高凯, 朱涛 Tang Hua, Niu Jun, Li Hongwei, Gao Kai, Zhu Tao
153	校企深度融合背景下高职院校物联网专业人才培养对策分析 Analysis of Talent Training Countermeasures for the Internet of Things Major in Higher Vocational Colleges under the Background of In-depth School-Enterprise Integration	施亮 Shi Liang
156	信息化教学背景下的高职混合式教学模式研究 Research on Hybrid Teaching Mode in Higher Vocational Colleges Under the Background of Informatization Teaching	李观胜 Li Guansheng
159	数字艺术视域下中国传统文化符号的重构与创新 Reconstruction and Innovation of Traditional Chinese Cultural Symbols from the Perspective of Digital Art	许海 Xu Hai

大数据时代计算机网络安全技术及防范措施探讨

余嘉怡

西安科技大学 高新学院, 陕西 西安 710300

DOI: 10.61369/TACS.2025090003

摘 要 : 大数据时代, 计算机网络成为信息交互与数据存储的核心平台, 其安全性面临诸多挑战。本文聚焦大数据时代计算机网络安全, 深入探讨加密技术、访问控制与身份验证、数据脱敏与匿名化等关键安全技术, 并从安全防护、监测、反应及恢复四个维度提出针对性防范措施, 旨在为构建安全可靠的计算机网络环境提供理论支撑与实践指导。

关 键 词 : 大数据时代; 计算机网络安全; 安全技术; 防范措施

Exploring Computer Network Security Technologies and Preventive Measures in the Big Data Era

Yu Jiayi

High-Tech College, Xi'an University of Science and Technology, Xi'an, Shaanxi 710300

Abstract : In the era of big data, computer networks have become the core platform for information exchange and data storage, facing numerous security challenges. This paper focuses on computer network security in the big data era, delving into key security technologies such as encryption techniques, access control and authentication, data de-identification, and anonymization. It proposes targeted preventive measures across four dimensions—security protection, monitoring, response, and recovery—aiming to provide theoretical support and practical guidance for building a secure and reliable computer network environment.

Keywords : big data era; computer network security; security technologies; preventive measures

引言

随着大数据技术的飞速发展, 随着计算机网络的普及和社会生活的方方面面, 数据规模呈现爆炸性的增长, 网络环境也变得越来越复杂。互联网上海量数据的传播和存储, 既具有重要的经济和社会意义, 又是许多犯罪分子垂涎的目标。随着数据泄露和网络攻击等事件的发生, 计算机网络的安全问题越来越突出, 给个人、企业甚至国家造成了巨大的损失。为此, 对大数据环境下的计算机网络安全问题进行深入地研究, 并提出相应的对策, 具有重要的现实意义与紧迫性。

一、大数据时代计算机网络安全技术

(一) 加密技术

加密技术是保证信息安全的重要方法, 在大数据时代背景下, 数据以电子方式在互联网上流通, 容易被盗取、篡改。对称加密算法采用同一密钥, 加密和解密都是一种高效的加密方法, 适合于海量数据的快速加密。非对称加密算法基于公钥和私钥相结合的不对称密码体制, 通过公开密钥和私有密钥进行加密, 可以实现密钥的加密和解密, 从而可以很好地解决密码体制中的密钥分配和管理问题, 在数字签名和保密电子邮件等方面具有广阔的应用前景。哈希算法通过不可逆转换产生一个定长的哈希值来检验数据的完整性, 从而保证了在传送过程中没有被篡改^[1]。比如, 在传送文件时, 发送者将文件的散列值计算出来然后一起传

送, 接收者再次计算收到的文件的散列值, 并和发送者提供的散列值进行比较, 如果相同就表示该文件是完全正确的。

(二) 访问控制与身份验证

访问控制和身份验证技术是阻止非法使用者对系统资源的一道重要防线, 访问控制通过制定严格的访问策略, 限制用户对系统资源的访问权限, 即通过建立一套有效的网络安全机制来实现对网络资源的有效访问。基于角色的存取控制 (RBAC) 通过对用户的角色进行授权, 从而简化权限的管理, 增强系统的安全性和管理性。比如, 在一个企业的网络中, 各个部门的工作人员扮演着不同的角色, 比如财务人员、销售人员等, 系统会按照他们的角色对其进行对应的访问, 而财务人员只能对与财务有关的数据进行存取, 而对于销售人员来说, 他们只能对与销售有关的资源。身份认证是一种对用户进行身份认证的技术, 常用的认

作者简介: 余嘉怡 (2004.02—), 女, 汉族, 陕西西安人, 本科, 研究方向: 计算机科学与技术。

证方法有用户名和密码、数字证书、生物认证等等。用户名和密码是进行身份认证的基础手段，但是也有可能被人窃取密码。电子证书是由第三方权威机构进行认证，为使用者提供了更为可信的身份认证。以指纹和人脸识别为代表的生物识别是一种基于人体特有的生物特征的认证方法，由于其高精度和高安全性，已被广泛用于高级别安防领域^[9]。

（三）数据脱敏与匿名化

数据脱敏与匿名化技术是保护数据隐私的重要手段。在大数据时代背景下，海量数据的分享与分析是必不可少的，而这些数据中往往蕴含着个人身份、健康等敏感信息。数据脱敏是将敏感数据经过形变后，既不能直接识别，又能保持数据本身的特性。比如，在不暴露使用者身份的前提下，对使用者的身份进行局部替代或加密，仅保留一些重要的资料供资料分析使用。而数据匿名化技术就是指在不确定的情况下，移除或替代数据中的直接识别信息。比如，在分享医疗数据时，去掉病人的姓名、身份证号等直接识别信息，仅保留间接识别信息（如年龄、性别、疾病类型等），既能保障病人的隐私，又能确保数据的可用性。

二、大数据时代计算机网络安全风险

（一）数据泄露风险加剧

随着大数据时代的到来，数据逐渐成为企业的核心资产，其数量和价值都呈现出几何倍数的增长，同时也引起了不法分子的觊觎，数据泄露的风险也随之增大。在大数据时代，数据的采集、存储、传输、处理等过程中，涉及到各个方面的利益，若在其中一方面存在着安全缺陷，就有可能造成数据的泄露。比如，在数据采集过程中，如果采集工具或者采集界面有安全性上的漏洞，则有可能被黑客所利用；在资料储存上，如果储存系统的安全性较低，若没有经过加密或加密算法不够强，则会造成资料被盗取或篡改。除此以外，集中式的大数据存储方式在提升数据处理效率的同时，也成了数据聚合的“靶心”，一旦被入侵就会有海量的隐私信息被窃取，如果不采取安全的传送协议或者加密机制，在公共网络上进行数据传送，很可能会被拦截、窃取。数据泄露不但会导致个人隐私受到侵害，而且会导致诸如欺诈、身份盗用等行为，导致企业信誉受损，商业秘密泄露，进而影响企业的竞争能力、市场地位，乃至国家安全。

（二）恶意软件攻击多样化

大数据背景下，恶意程序攻击方式日趋多样，对网络安全提出了巨大的挑战。随着大数据时代的到来，病毒、木马等传统恶意软件的演化与升级，呈现出新的蔓延模式与破坏性。比如，某些恶意程序会借助大数据平台上的脆弱性，在大数据簇内传染某些节点，并向整体簇内扩散，造成海量数据被篡改或盗取。与此同时，大数据环境下的勒索软件越来越多。勒索软件通过对用户的信息进行加密，并在解密前向用户索要一定的赎金，从而给公司和个人带来了很大的经济损失，勒索软件的攻击对象也从个人用户扩展到了企业用户以及重要的基础设施。除此以外，大数据背景下的恶意程序还表现出更加隐蔽、智能的特点，其能够利用

高级密码、混淆等手段躲避安全软件的探测与拦截，长期潜伏于系统内部，搜集敏感信息，伺机发动攻击。部分恶意程序还可以通过大数据分析等手段，依据用户的行为习惯、网络环境等因素，对其进行智能调整，从而达到增强攻击的目的。

（三）网络攻击手段智能化

随着大数据、人工智能等技术的不断发展，网络攻击手段也变得越来越智能化。攻击者可以利用大数据分析技术，收集和解析目标系统的各种信息，如系统漏洞、网络拓扑结构、用户行为模式等，从而制定更加精准和有效的攻击方案。例如，通过分析用户的上网行为和登录习惯，攻击者可以猜测用户的密码或利用社会工程学手段进行诈骗。人工智能技术在网络攻击中的应用也日益广泛，攻击者可以利用机器学习算法自动生成恶意代码，这些恶意代码能够根据目标系统的环境进行自适应调整，提高攻击的隐蔽性和成功率。而且，智能化的网络攻击还可以实现自动化和规模化，攻击者可以利用僵尸网络等工具，同时对大量目标系统发起攻击，造成大规模的网络瘫痪和数据泄露事件。除此之外，智能化的攻击手段还能够对安全防护系统进行反向攻击，通过分析安全系统的规则和算法，找到其漏洞并进行绕过或破坏，使得传统的安全防护措施面临巨大挑战。

三、大数据时代计算机网络安全防范措施

（一）安全防护机制

为了保证计算机网络安全，必须建立健全的安全保护机制。防火墙是网络的第一道防线，需要根据具体的风险评估和业务需要，设计出准确而严密的访问控制策略，对进出网络的数据流进行全方位、多层次的监测和过滤，对非法接入和各种诸如端口扫描、恶意代码传输等攻击进行准确的拦截。入侵检测系统（IDS）与入侵防御系统（IPS）需要实时、不间断地对网络数据和日志进行实时、不间断的监控，利用高级的异常检测和行为分析方法，快速地识别出异常行为，并对其进行预警或阻止其蔓延^[9]。安全网关需要对各种安全功能进行很高的整合，包括对防火墙的访问控制，对入侵检测的实时预警，对病毒的查杀和防止进行保护，以建立起一个完整的安全防御系统，为用户提供全方位、无死角的安全保护。与此同时，要制定标准化的升级机制，定期更新安全装备和软件的规则库、补丁，对当前的安全威胁信息进行跟踪，对发现的安全缺陷进行修补，保证系统总是保持在最新的安全保护状态。在此基础上，构建多层安全保护框架，根据数据的敏感性和服务的重要度，对网络进行安全分区，并根据各分区的访问权限、加密方式、监控频次等特点，实现细粒度、个性化的安全管控，从而提高计算机网络的总体安全水平。

（二）安全监测机制

安全监控机制对于及时发现网络安全隐患至关重要，这就需要在整个网络上部署一个具有高准确性和实时性的数据采集系统，从不同的协议、不同的端口、不同的应用，不同的业务类型进行采集。针对 DDoS 攻击导致的异常请求流量、端口扫描导致的端口检测流量异常等问题，采用机器学习等先进的流量分析方

法,对所采集的流量进行深层次挖掘,实现对异常流量的准确挖掘。同时还可配置一套专门的系统日志监控工具,对操作系统、各种应用程序和安全装置的日志进行集中采集。通过对日志进行有效的语法分析,对日志进行结构化处理,并利用关联分析的手段,对日志中存在的不合理登录时间、登录位置、登录失败次数频繁、更改权限时没有按照审批过程进行权限设置等安全隐患进行挖掘^[4]。在此基础上,将行为数据、商业规则、安全策略等多个要素有机地结合起来,建立用户与系统的常态行为模型。通过对用户及系统的真实行为进行实时监控,并利用偏差探测技术,对与常规行为模式明显背离的异常行为进行快速识别,并对员工违规访问敏感数据、越权操作等行为进行有效的检测,并对外部攻击者进行有效的检测。安全信息和事件管理(SIEM)系统要充分发挥数据集成中心的功能,对各种安全监控工具的数据进行无缝集成,采用统一的数据格式和存储模式,对数据进行统一的管理和有效的分析,给安全管理者提供完整的、统一的安全视图,帮助其迅速地找到并应对安全事故。

(三) 安全反应机制

安全反应机制是企业发生在安全事故之后,能够快速有效地对企业造成的损失进行有效控制的关键。为此,要建立一套完整的、详细的安全应急方案,根据安全事件的性质、影响范围和严重性,将其分为数据泄漏事件、网络攻击事件、系统失效事件等。根据不同的突发事件,对应急过程进行细化,从发现到初步评估到应急处置,再到随后的复原,并对各个参与部门和个人的职责进行明确的划分,以保证在突发事件中能够各司其职,协同工作。在出现安全事故后,安全应急小组要按照预案快速启动反应流程,立即对事故进行评价,利用专业的技术手段和分析手段,对事故的类型、规模及可能造成的危害进行精确的判定。在此基础上,可以通过改变网络拓扑结构、关闭相关端口等方法,来迅速隔离被感染的系统,以避免攻击向其他系统或网络区域蔓延^[5]。与此同时,综合采集系统日志、网络流量、攻击轨迹等数据,对事故进行分析,确定责任。通过与相关安全组织、厂商等建立密切合作机制,及时获得最新的技术支撑与威胁情报,研究制定对策,形成强有力的应急合力。在安全事故的处置中,对沟通和协调工作给予高度重视,设立有效的信息交流通道,将事

故的发展动态及时通知管理层、业务部门和用户,保证信息的透明度。

(四) 安全恢复机制

安全恢复机制是在安全事件处理完成后,恢复系统正常运行与数据完整性的重要保障。数据备份作为安全恢复的基石,需建立科学完备的数据备份策略。依据数据的重要程度、更新频率及业务连续性需求,确定合理的备份周期,如对于核心业务数据可进行每日全量备份与每小时增量备份。同时,将备份数据存储于安全可靠的位置,优先选择异地数据中心,利用其独立的物理环境与安全设施,有效规避本地灾难对备份数据的破坏;也可借助云存储服务,依托云服务商强大的数据冗余与容灾能力,确保备份数据的可访问性与完整性。当遭遇数据丢失或损坏时,能依据预设的恢复流程,迅速从备份中精准恢复数据,最大程度降低数据损失。系统恢复计划应详尽无遗地描述系统恢复的步骤与方法,涵盖硬件设备的精准更换,依据设备型号、规格及兼容性要求进行选型与采购;操作系统的重新安装,确保安装版本与系统配置符合安全标准;应用程序的细致配置,包括参数设置、权限分配及接口对接等。在系统恢复过程中,必须开展严格的测试与验证工作,运用功能测试、性能测试及安全测试等多种手段,全面检查系统恢复后的运行状态,确保系统稳定可靠运行,且不存在任何安全漏洞。除此之外,对安全事件进行全面深入的复盘与分析,从事件起因、攻击路径、影响范围等多个维度进行剖析,总结经验教训,针对性地完善安全防护体系,优化安全策略与流程,防止类似安全事件再次发生。

四、结束语

大数据时代,计算机网络安全技术及防范措施的研究与实践至关重要。加密技术、访问控制与身份验证、数据脱敏与匿名化等安全技术为数据安全提供了技术保障,而安全防护、监测、反应及恢复机制则构建了全方位的安全防范体系。通过不断加强安全技术研发与应用,完善安全管理制度,提升人员的安全意识与技能,能够有效应对大数据时代下的网络安全挑战,保障计算机网络安全稳定运行,为大数据技术的发展与应用创造良好的环境。

参考文献

- [1] 贺箫逸. 人工智能在计算机网络技术中的应用研究[J]. 信息与电脑, 2025, 37(02): 92-94.
- [2] 刘承军. 关于计算机网络安全防范技术的研究和应用[J]. 中文科技期刊数据库(全文版) 自然科学, 2024(002): 000.
- [3] 赵玉梅. 计算机网络安全技术的影响因素与防范策略分析[J]. 集成电路应用, 2024, 41(11): 412-414.
- [4] 王磊. 计算机网络搭建及安全防范技术要点研究[J]. 电子技术与软件工程, 2023(1): 56-59.
- [5] 冯理明, 王月梅, 韩国新. 计算机网络攻击与防御技术发展趋势研究[J]. 电脑知识与技术, 2024, 20(33): 79-81.

5G 通信技术运用于城市智能基础设施建设的 路径与施工策略

肖赣州

中国联合网络通信有限公司江西省分公司, 江西 南昌 330006

DOI: 10.61369/TACS.2025090007

摘 要 : 随着数字化转型加速, 5G 通信技术作为新型基础设施的核心支撑, 正深度融入城市智能基础设施建设。基于此, 本文针对 5G 通信技术运用于城市智能基础设施建设路径展开研究, 阐述了目前 5G 通信技术在城市智能基础设施建设中的施工难点, 提出了相应的施工对策, 旨在为 5G 赋能智慧城市基础设施高质量建设提供实践路径与理论参考。

关 键 词 : 5G 通信技术; 城市智能基础设施; 施工难点; 施工策略; 智慧城市

Paths and Construction Strategies of Applying 5G Communication Technology in Urban Intelligent Infrastructure Construction

Xiao Ganzhou

China Unicom Jiangxi Branch Nanchang, Nanchang, Jiangxi 330006

Abstract : With the acceleration of digital transformation, 5G communication technology, as the core support of new infrastructure, is deeply integrated into the construction of urban intelligent infrastructure. Based on this, this paper studies the paths of applying 5G communication technology in urban intelligent infrastructure construction, elaborates on the current construction difficulties of 5G communication technology in urban intelligent infrastructure construction, and puts forward corresponding construction countermeasures. It aims to provide practical paths and theoretical references for 5G-enabled high-quality construction of smart city infrastructure.

Keywords : 5G communication technology; urban intelligent infrastructure; construction difficulties; construction strategies; smart city

引言

在“新基建”战略与智慧城市发展的双重驱动下, 5G 通信技术凭借高速率、低时延、广连接的技术特性, 成为重构城市智能基础设施的关键引擎。城市智能基础设施作为智慧城市的物理载体, 涵盖交通、能源、安防、市政等多个领域, 其数字化、网络化、智能化升级离不开 5G 技术的深度赋能^[1]。因此, 深入剖析 5G 应用于城市智能基础设施建设的施工策略, 对于推动智慧城市建设进程、提升城市治理现代化水平具有重要的现实意义。

一、5G 通信技术在城市智能基础设施建设中的施工难点

(一) 基站规划与选址困境

5G 网络建设并非完全替代 3G、4G 网络, 而是需实现多代际网络长期共存, 这直接导致基站天线数量大幅增加。一方面, 多网络制式共存使得基站处理增益和负荷显著提升, 传统单一天线站点难以满足多频段信号收发需求, 需新增大量接入设施, 增加了施工复杂度; 另一方面, 5G 采用毫米波等高频段传输, 信号绕射能力弱、衰减快, 为实现连续覆盖需加密基站部署密度^[2]。但城市核心区域土地资源紧张, 基站选址面临建筑物遮挡、居民

投诉、规划冲突等问题——商业密集区高楼林立导致信号传播受阻, 居民区对基站电磁辐射的担忧引发选址阻力, 老旧城区管线复杂、空间狭窄进一步限制了基站建设空间, 这些因素共同构成了基站规划与选址的核心困境。

(二) 上行覆盖受限难题

5G 网络应用频段较高, 其中 Sub-6GHz 频段虽较毫米波衰减略低, 但与 4G 常用的 2.6GHz 频段相比, 路径损耗仍增加 5-8dB。在下行覆盖方面, 基站可通过提升发射功率、采用大规模天线阵列 (Massive MIMO) 等技术补偿信号衰减, 满足覆盖需求; 但上行覆盖受终端设备限制明显——手机等终端受电池容量、体积约束, 发射功率普遍低于 23dBm, 且天线数量远少于基

站，无法通过类似技术手段提升信号强度^[3]。这导致上行信号覆盖范围显著小于下行，形成“下行覆盖有余、上行覆盖不足”的不均衡局面。

（三）资源协调复杂挑战

为提升5G系统容量与服务质量，建设微基站、皮基站等微模式基站成为重要技术路径，此类基站需密集部署于路灯、楼宇、交通信号杆等城市基础设施上。然而，微基站的密集化部署带来了多重资源协调难题，比如移动管理性能降低，大量微基站导致网络拓扑结构复杂化，用户在移动过程中易出现基站频繁切换现象，影响通信连续性，施工中需精准规划切换参数与覆盖重叠区域^[4]。比如干扰问题突出，大规模节点同时工作易产生同频干扰、邻频干扰，导致数据传输速率下降，需在施工阶段进行精细化频率规划与干扰抑制设计。

（四）网络安全与隐私风险

5G网络的广连接特性使得城市智能基础设施实现了“万物互联”，交通信号灯、智能电表、安防摄像头、管网传感器等设备均接入网络，网络节点数量呈指数级增长。这一变化显著扩大了网络攻击面，施工阶段面临的安全风险凸显：一是设备安全隐患，部分智能终端设备出厂安全配置较低，缺乏统一的安全认证标准，易被黑客入侵并作为攻击跳板；二是数据传输风险，基础设施运行数据、用户隐私数据在传输过程中若未采取高强度加密措施，可能遭遇拦截、篡改或泄露^[5]；三是网络架构脆弱性，5G网络采用网络功能虚拟化（NFV）、软件定义网络（SDN）等新技术，虚拟化节点的共享资源池可能成为攻击重点，一旦遭受攻击将影响整个基础设施系统的稳定运行。施工阶段若未能同步构建安全防护体系，将为后续运营埋下重大安全隐患。

二、5G 通信技术运用于城市智能基础设施建设的施工策略

（一）创新基站建设模式

为应对5G通信技术在城市智能基础设施建设中基站规划与选址的困境，创新基站建设模式至关重要。第一，引进分布式基站模式。分布式基站模式是一种有效的解决方案，即把原有的基站的基带处理单元（BBU）和无线远端单元（RRU）分离，由光缆连接起来，这样可以有效解决由于机房数量过多而给网络发展带来的瓶颈。例如在城市主干区，由于地面紧张而获取理想机房的位置的价格又极其昂贵，但利用独立基站的基站结构可以在现有主机房处或者其他适当位置集中BBU，再用光缆连接到各处RRU上，可以有效降低对于众多的机房的需求^[6]。第二，合理安排AAU远端。AAU（Active Antenna Unit）是有源天线单元，如果将其安装在墙壁或者支撑杆上，可以有效地减少网络管理工作。例如在一个城市的高楼上安装AAU的远端，这有利于提升其无线信号覆盖及传输的效果，也避免了高楼的无线信号被屏蔽。与此同时，这种方式还有利于资源的充分利用^[7]。每个aaU远端可以根据周围环境网络要求的变化，合理地改变发送的功率和覆盖范围，而不造成资源的浪费，同时满足了现如今5G通信网络基

站的建设要求和促进了5G通信技术的发展。

（二）优化上行覆盖方案

针对5G通信技术上行覆盖受限的难题，通过技术手段提升上行信号强度和扩大覆盖范围是关键。第一，采用新型天线技术。采用新型天线技术是一种有效的途径，例如可以利用大规模的MIMO技术，在基站上部有大量天线分布，可以同时传给多个用户的信号，提高信道频率利用率，增大上行信号强度。这种技术利用多个天线的性能来采集上行信息，利用信号合并或信号合并技术，可以抵抗信号衰落、干扰，增大上行覆盖面积。第二，利用信号增强器进行设备强化。对于那些上行信号强度较为薄弱的地区，例如一些地下室、室内深覆盖等，可以选择安放信号增强器，信号增强器会接入基站信号，进行放大和重发。从而增大用户终端接收的上行信号强度^[8]。例如对室内而言，可以利用信号增强器，将室外的基站信号引入室内，通过分布式的天线系统将信号均匀地发往各个室，从而每一个室内用户都能获得信号强度强且稳定的上行信号。通过这样进行技术改造，可以适度地减少基站站点的需求量，从而降低建设成本。对那些本需大量新建站点才能实现上行覆盖区域，能够利用创新的天馈技术以及抱杆、塔放等方式在保证覆盖的前提下降低新建站点的建设成本，在站点成本、租赁成本、机房成本、设备及板卡采购成本、维护成本等方面节省费用支出^[9]。

（三）强化资源协调管理

建立高效的资源协调机制是解决5G通信技术在城市智能基础设施建设中资源协调复杂问题的核心。第一，优化网络架构。采用软件定义网络（SDN）与网络功能虚拟化（NFV）相结合的方式，能更好地调整和管理网络资源。由于SDN技术能够实现网络的控制平面与转发平面的分离，由集中控制管理系统对网络进行智能调度处理，根据各地区及实时的需求将网络使用权限进行调整以达到提高网络资源利用率的效果的目的。NFV技术能够将传统网络设备的属性转换为软化的方式，在一般性的计算机服务器上完成网络服务的任务，以此达到网络服务可根据需求进行弹性配置和快速扩充的效果，同时也能降低硬件成本^[10]。第二，采用智能调度算法。根据网络实际运行状况进行实时分析，比如用户数量、数据流量、信号状态等，在此基础上由智能调度算法为基站提供相应的资源配置方案，当某一区域用户量较大或是特殊时段，都会在此算法的调度下配置更多资源给这些地区的基站，以确保用户享有流畅的网络体验；而当区域内用户较少或是非高峰时段时，可适度对地区基站资源加以减省，避免造成资源浪费。智能调度的方法能起到很好地提升移动通信管理水平的效果，对基站的频繁切换具有很好的作用。智能调度算法可以在用户切换至不同的基站前，提前规划其路径，并在目的基站之前分配其所需的资源，保证用户切换基站时的连贯性，减少通信中断、通信延迟的可能性^[11]。同时，通过合理的资源分配和调度，还能够降低大规模节点数据干扰，保障网络的稳定运行。

（四）构建全面安全防护体系

施工阶段应将网络安全融入基础设施建设全过程，构建“设备—传输—平台—应用”全链路安全防护体系。针对设备安全方

面的问题,要选用和使用我国标准符合且产品安全性能良好的智能化电子设备,其内部均具有一定的防护功能。并且在投入使用之前对其全部进行安全检测及漏洞扫描工作,避免一切可能出现的不稳定性进入网络环境当中。关于信息传输过程中的安全防护,要使用端到端加密方式进行保密处理,利用如量子密钥分发(QKD)等高级加密技术提高密码强度,同时利用防火墙、入侵检测系统(IDS)、入侵防御系统(IPS)等安全设备防范网络攻击行为发生。针对云服务平台中的安全问题,要加强对5G核心网、边缘计算平台等基础设施的安全强化措施,通过虚拟化的安全措施进行不同的服务项目的分离及定期的安全审核、漏洞修复等操作^[12]。针对软件的应用层面上,要建立一套完整全面的数据分类分级管理措施,对关键的信息资料采取去标识化的方式来保护,并对该部分资料进行严格的访问权限管理。此外,制定应急预

案,在施工阶段开展网络安全演练,提升应对突发安全事件的能力,确保城市智能基础设施在5G网络支撑下稳定、安全运行。

三、结语

综上所述,5G通信技术为城市智能基础设施建设带来了前所未有的发展机遇,但施工环节的难点与挑战不容忽视。在实际施工过程中,相关部门应注重创新基站建设模式、优化上行覆盖方案、强化资源协调管理及构建全面安全防护体系,以此来破解5G技术落地过程中的施工瓶颈,推动城市智能基础设施向更高质量、更高效能、更安全可靠的方向发展。随着现代技术的不断发展,城市智能基础设施建设要随之进行优化,加强技术研究和实践创新,为公众提供更为优质的智能设施基础,促进城市治理能力的提升。

参考文献

[1] 杨浩, 向奇, 何涛勇. 5G无线通信关键技术及工业应用评价 [J]. 电子元器件与信息技术, 2024, 8(08): 142-144. DOI: 10.19772/j.cnki.2096-4455.2024.8.042.

[2] 刘勇. 5G通信技术驱动远程仪器仪表监控在智慧城市中的应用探索 [J]. 中国宽带, 2024, 20(07): 64-66. DOI: 10.20167/j.cnki.ISSN1673-7911.2024.07.22.

[3] 周承波. 5G移动通信技术在通信工程中的应用研究 [C]// 中国电力设备管理协会. 全国绿色数智电力设备技术创新成果展示会论文集(二). 润建股份有限公司; , 2024: 237-238. DOI: 10.26914/c.cnkihy.2024.026351.

[4] 黄立东. 新型智慧城市5G通信技术与人工智能的融合及发展趋势 [J]. 产业创新研究, 2024, (02): 26-28.

[5] 喻春, 肖雨, 王成宇. 车联网与5G通信技术的融合: 应用与前景分析 [C]// 广东省国科电力科学研究院. 第五届电力工程与技术学术交流会议论文集. 重庆信息通信研究院; , 2024: 139-140. DOI: 10.26914/c.cnkihy.2024.000413.

[6] 幸弘宏, 徐莹, 姜雪杰, 等. 智能交通系统应用5G通信技术研究 [J]. 交通节能与环保, 2023, 19(06): 120-126.

[7] 卢钢, 俞侃. 5G移动通信技术实践教学基地建设 [J]. 中国多媒体与网络教学学报(上旬刊), 2023, (11): 9-12.

[8] 董允凯. 基于5G通信技术的地铁多网络融合技术实践 [J]. 信息记录材料, 2023, 24(10): 101-103. DOI: 10.16009/j.cnki.cn13-1295/tq.2023.10.068.

[9] 安平, 李林娟, 阎希. 新一代信息技术助力智慧城市建设实践——以四川天府新区5G通信基础设施体系为例 [C]// 中国城市规划学会. 人民城市, 规划赋能——2022中国城市规划年会论文集(03城市工程规划). 成都天府新区规划设计研究院有限公司; , 2023: 258-274. DOI: 10.26914/c.cnkihy.2023.042057.

[10] 黄骏, 汤伟涵. 城市轨道交通5G车地无线通信系统可实施性研究及智能应用探索 [J]. 现代城市轨道交通, 2023, (08): 26-29. DOI: 10.20151/j.cnki.1672-7533.2023.08.005.

[11] 王际保. 基于5G的城市轨道交通车地通信系统网络切片资源管理研究 [D]. 北京交通大学, 2023. DOI: 10.26944/d.cnki.gbfju.2023.000691.

[12] 司胜营, 刘子薇, 孙恩泽. 智慧城市基础设施与智能网联汽车协同发展研究与实施 [J]. 现代交通与冶金材料, 2023, 3(03): 10-23+42.

信息技术支持下的盲人职业教育

石红艳

吉林省残疾人中等职业学校, 吉林 长春 130062

DOI: 10.61369/TACS.2025090010

摘 要 : 随着信息化教育2.0行动计划的全面推进, 信息技术为现代教育改革与生态重构提供了重要动力。在盲人职业教育体系中, 信息技术则带来了革命性变革, 不仅可以有效解决盲人职业教育中面临的信息获取壁垒、教学资源匮乏、专业设置单一和远程教育支持不足等发展困境, 而且可以通过构建无障碍数字学习环境、开发智能化盲文教学工具、搭建远程职业教育平台及完善数字化就业支持系统等多维度策略建立基于信息技术的盲人职业教育范式, 以此为破除盲人职业教育的障碍, 推动教育公平与质量提升, 为盲人学生顺利就业、融入社会提供坚实保障。

关 键 词 : 盲人职业教育; 信息技术; 无障碍环境; 盲文翻译系统; 远程教育

Research on IT-Supported Vocational Education for the Blind

Shi Hongyan

Jilin Province Secondary Vocational School for the Disabled, Changchun, Jilin 130062

Abstract : With the full advancement of the Informatization Education 2.0 Action Plan, information technology has provided crucial impetus for the reform and ecological reconstruction of modern education. In the vocational education system for the blind, information technology has brought revolutionary changes: it can not only effectively address development dilemmas such as information access barriers, insufficient teaching resources, monotonous program offerings, and inadequate distance education support, but also establish an IT-based vocational education paradigm for the blind through multi-dimensional strategies. These strategies include constructing accessible digital learning environments, developing intelligent Braille teaching tools, building distance vocational education platforms, and improving digital employment support systems. This paradigm aims to break down barriers in vocational education for the blind, promote educational equity and quality improvement, and provide solid guarantees for blind students to secure employment and integrate into society smoothly.

Keywords : vocational education for the blind; information technology; accessible environment; braille translation system; distance education

引言

残疾人职业教育是帮助残疾人获得职业能力、促进就业发展、掌握生存技能的重要途径。盲人作为残疾人群体中的重要组成部分, 由于受到感官功能限制, 在职业教育体系与就业发展中面临更大更多的挑战。因此, 残疾人职业学校应当充分挖掘信息技术的优势功能, 为破解盲人职业教育的传统难题提供新的可能。本文旨在系统分析现代信息技术在盲人职业教育中的应用路径, 并探讨如何通过技术手段消除盲人职业教育障碍, 从而提升教育质量, 最终帮助盲人学生实现自我价值与社会融入。

一、盲人职业教育发展面临的困境

(一) 信息获取壁垒制约学习效果

在盲人职业教育体系中, 学生面临的最大困境在于信息获取障碍。与传统教育不同, 职业教育不仅涉及大量专业术语、复杂图表以及实操流程, 而且需要通过多感官配合感知而建立认知, 因此其对于仅依赖触觉与听觉的盲人学生来说构成严峻挑战。一方面, 盲人学生将文字教材转化为盲文并进行识别的过程耗时耗力, 尤其对数学公式、化学方程式、表格数据等结构化信息的转

化与掌握面临较大困境^[1]。另一方面, 盲人对互联网平台、生成式人工智能软件等信息获取方式的掌握也面临障碍, 无法像普通学生一样快速搜索、检索与发现所需知识要素^[2]。这种信息获取壁垒直接限制了盲人学生的学习效果与专业选择范围, 对其未来发展与就业选择产生了不利影响。

(二) 教学资源匮乏限制教育质量

专业化教学资源匮乏是盲人职业教育中面临的第二大困境。与普通职业教育相比, 盲人职业教育资源建设对专业投入、技术支持、资源质量等有着更高要求。目前残疾人职业学校中适合盲

人学习的职业教育教材、教具以及实训设备等均处于短缺状态^[3]，尤其针对特定职业岗位的专业化培训资源更为稀少。在此背景下，教师教学中需要花费大量时间与精力提供、处理与优化教学资源^[4]。比如在普通教材转换为盲文教材时，不仅效率低下，还可能存在错误，对学生产生连续性的负面影响。因此，盲人职业教育中资源供给体系的失衡是限制教育质量的关键因素，既体现在学位供应不足，地域、层次、专业发展不均衡方面，也呈现在办学条件与规范性欠缺、人才培养质量待提升等方面^[5]。

（三）专业设置单一影响就业竞争力

盲人职业教育长期以来还面临着专业设置单一的问题，无法满足市场需求以及盲人学生的多元化发展需求。传统盲人职业教育大多集中在按摩、声乐、乐器等相关领域，这样的专业设置呈现出窄口径分布特征，既忽视了盲人学生的兴趣、能力与选择，也无法适应当前的就业市场，导致盲人学生就业困难。随着《促进残疾人就业三年行动方案（2025—2027年）》发布，丰富培训供给成为解决和优化残疾人就业困境的关键^[6]，而如何为残疾人提供“种类丰富、数量众多”的培训与教育项目，成为残疾人职业学校必须关注的焦点问题。在信息技术支持下，学校可以推动新业态培训项目发展，一方面积极引入AI应用、直播电商、无人机操控等新兴技术^[7]，另一方面也要正常支持传统的农村实用技术、手工制作、盲人按摩、餐饮服务、加工制造等行业，以此达到拓宽盲人学生发展路径的目的。

（四）远程教育支持体系不完善

在互联网支持下远程教育得到广泛发展与应用，但在盲人职业教育领域并未发挥其优势和功能。一方面，残疾人职业学校尚未建立完善的远程教育支持体系，尤其在偏远地区的盲人学生，难以享受互联网提供的优质职业教育资源。另一方面，尽管线上教育平台十分丰富，但目前缺乏提供无障碍设计、支持盲人使用的远程教育平台^[8]，比如无法与读屏软件良好兼容等，限制了盲人学生的使用效果。

二、信息技术支持下的盲人职业教育改革策略

（一）构建无障碍数字学习环境

信息技术为盲人学生无障碍数字学习环境构建提供了全方位解决方案。首先，应积极推进智能化文字转语音系统和盲文电子显示器开发，以此打通盲人学生的信息获取渠道。无障碍辅助系统既可以将文字信息转换为盲文或语音，也可以对图表、公式等复杂内容进行描述性转换，以此提高盲人理解学习内容的效率与质量。例如目前有企业开发了“汉盲双向翻译平台”，其采用人工智能大模型提供的多模态理解与处理能力^[9]，一方面可以智能解析文本、表格、公式的逻辑关系，并将其转换为符合盲文规范的盲点规律。另一方面也为盲人学生提供了丰富的学习资源，为其专业学习扫清了信息障碍。其次，对于残疾人职业学校来说，也应推动无障碍校园建设与完善，比如可以配置完善的语音文字转换教具，统一采购大字课本，使用无障碍数字化平台实施教学任务等，以此为学生创造友好便捷的学习环境，有效保障盲人学生

平等受教育的权利。

（二）开发智能化盲文教学与实训工具

信息技术的发展推动了智能化盲文教学与实训工具的开发，成为解决盲人职业教育资源匮乏问题的创新性方案。该方法采用软硬件结合的方式，既可以降低盲人职业教育资源的制作成本，又可以丰富教育教学资源的内容、形式与类型，满足其日常学习与实训需求。

在软件方面，学校可以普及应用“汉盲双向翻译平台”等软件，通过高效准确的盲文翻译、纸面盲文反向转写等软件功能^[10]，可以将盲文笔记扫描识别并转换为中文文本，也可以将纯文本盲文图片识别为文字内容，从而为师生交流互动提供了帮助。

在硬件方面，学校可以推进轻量级盲文刻印机的普及应用，不仅可以解决传统盲人打印类设备昂贵笨重的问题，而且还具有简单、轻便、高精度的优势，可以实现“全自由度移动”与“亚毫米级精度控制”^[11]，为学生居家学习、自主训练提供了良好条件。

（三）搭建远程教育与协同学习平台

在信息技术支持下，远程教育与协同学习平台为盲人职业教育提供了重要的学习和发展途径。残疾人职业学校应积极搭建远程教育系统，以此突破时空限制，为盲人学生提供优质的职业教育资源。

一方面，学校应与相关企业深度合作，基于盲人学生学习特征与残疾人职业教育目标设计远程教育系统。比如可以开发“盲文远程教育系统”，并提供教师在线管理课程与制作课件、精准控制盲文显示、直播互动教学、配备盲文显示与书写设备等功能与服务，可以极大地提升盲文教学的效率与体验^[12]。同时，系统开发还应考虑学生家长的需求，允许家长通过搜索栏、课程列表等途径为盲人孩子寻找合适的学习资源，掌握其学习进度，从而形成教师、学生、家长三方联动的教育合力^[13]。

另一方面，学校应充分发挥虚拟实训技术在盲人职业技能培训中的应用价值，依托多感官反馈系统模拟各种工作场景，使盲人学生能够在虚拟环境中进行职业技能训练，弥补实地实习的不足。比如可以与电商平台合作建立电商直播实训中心，引入VR虚拟实训技术，由盲人学生通过触觉与听觉反馈设备模拟直播场景^[14]。

此外，残疾人学校还可以推动“学校+非遗传承人”的联合培养模式发展，让盲人学生参与到非遗传承事业之中。在此基础上，学校与非遗传承企业或机构可以合作开设远程教育平台，以此通过线上授课的方式拓宽非遗传承渠道。

（四）构建职业教育与就业的数字化衔接系统

信息技术不仅可以优化与改善盲人职业教育的过程与形式，而且可以打通教育与就业之间的壁垒，从而建立从技能培养到就业上岗的数字化衔接体系。通过该体系，学校可以精准分析市场需求并评估学生能力特征，从而提供针对性的职业规划与就业指导服务。

一方面，学校可以开发“培训+就业+孵化”的闭环模式。

比如学校可以与企业技术团队以及创业园区等进行合作，开发“视障云客服系统”，以此确保盲人学生通过训练从而具备成为客服的能力^[15]，达到拓宽残疾人就业范畴的目的和效果。另一方面，学校也可以与企业联合研发针对盲人工作场景的辅助工具，通过数字化技术支持、人工智能辅助等方式，让盲人具备应有的岗位胜任力。

三、结语

综上所述，信息技术的发展为盲人职业教育创造了新的机遇。残疾人职业学校应积极构建无障碍数字学习环境、开发智能化盲文教学工具、搭建远程教育平台以及完善数字化就业支持系统，以此破解盲人职业教育面临的传统困境，全方位提升盲人学生的就业竞争力与社会适应力，从而让盲人学生拥有更广阔的职业发展道路，帮助他们实现自我价值，融入社会生活。

参考文献

[1] 陈旭清,王徐燕.特殊职业教育研究的回顾与展望[J].北京联合大学学报,2025,39(02):74-80.

[2] 毛婕妤,郭强.终身教育视野下人工智能赋能特殊职业教育的实践与探索[J].继续教育研究,2025,(03):8-12.

[3] 马金晶,杨屿航.特殊教育学校职业课程实施困境与纾解之道——基于陶行知特殊教育理论视角[J].长春大学学报,2024,34(03):104-108.

[4] 潘中多,郭文斌,吴仕韬,王芬萍.特殊教育学校发展职业教育:生成逻辑、内涵要义及推进路径[J].中国特殊教育,2024,(03):23-29.

[5] 黄桂美.特殊职业教育赋能残疾人共同富裕的浙江实践[J].中国职业技术教育,2023,(30):71-78.

[6] 张璐.辅助技术在盲校职业教育课程教学中的应用研究[A]2023中西部地区教育创新与发展论坛论文集(一)[C].中国智慧工程研究会,中国智慧工程研究会,2023:2.

[7] 沈光辉,江克英,熊月林,杨敏达.基于现代信息技术的特殊人群职业教育模式研究——以F省监狱服刑人员职业教育为例[J].高等继续教育学报,2022,35(05):32-37+69.

[8] 杜小琳,赵海红.人工智能赋能职业院校视障生英语教学研究[J].齐齐哈尔师范高等专科学校学报,2021,(06):146-147.

[9] 江克英,俞建军,沈光辉.基于现代信息技术的特殊人群职业教育教学模式创新研究[J].福建开放大学学报,2021,(04):39-42.

[10] 宋薇.人工智能时代特殊职业教育资源管理系统研究[J].机械设计,2021,38(07):168-169.

[11] 付文萍.自然支持性教育在听障学生职业技术教育中的运用——以甘肃省天水市特殊教育学校为例[J].现代职业教育,2021,(12):20-21.

[12] 谢颖.利益相关者视角下残疾人职业教育发展路径研究[D].南京大学,2020.

[13] 俞建军,詹淑华,林琳.基于现代信息技术的特殊人群职业教育模式实施策略研究[J].福建广播电视大学学报,2020,(02):55-57.

[14] 毛小波.提高特殊教育专业志愿助残服务实效途径与策略——以襄阳职业技术学院为例[J].襄阳职业技术学院学报,2020,19(01):63-66.

[15] 王丹.基于“互联网+”的特殊职业教育网络建设方案——以辽宁特殊教育师范高等专科学校为例[J].教育现代化,2017,4(22):214-215+220.

数字技术驱动下的艺术设计创新研究

李洁

林州建筑职业技术学院，河南 安阳 456550

DOI: 10.61369/TACS.2025090013

摘 要： 在数字技术迅猛发展的当下，艺术设计领域正经历着深刻的变革。数字技术驱动下的艺术设计，突破了传统艺术设计的技术局限，能够构建出数字语境下的创新框架，促使艺术和科技的有效融合。基于此，本文针对数字技术驱动下的艺术设计创新展开研究，阐述了数字技术对艺术设计创新的赋能作用，分析了目前艺术设计创新面临的困境，提出了相应的创新对策，旨在为数字时代艺术设计的创新发展提供理论参考，强调数字技术与艺术设计深度融合的重要性与广阔前景。

关 键 词： 数字技术；艺术设计创新；生成式人工智能

Research on Art Design Innovation Driven by Digital Technology

Li Jie

Linzhou College of Architectural Technology, Anyang, Henan 456550

Abstract： With the rapid development of digital technology, the field of art design is undergoing profound changes. Art design driven by digital technology breaks through the technical limitations of traditional art design, can construct an innovative framework in the digital context, and promotes the effective integration of art and technology. Based on this, this paper conducts research on art design innovation driven by digital technology, expounds the enabling role of digital technology in art design innovation, analyzes the current dilemmas faced by art design innovation, and puts forward corresponding innovative countermeasures. It aims to provide theoretical reference for the innovative development of art design in the digital age, and emphasizes the importance and broad prospects of the in-depth integration of digital technology and art design.

Keywords： digital technology; art design innovation; generative artificial intelligence

引言

进入 21 世纪以来，数字技术以前所未有的速度渗透到社会经济的各个领域，从人工智能、大数据到虚拟现实、区块链，每一项技术突破都在重塑着人们的生产生活方式，也为艺术设计行业带来了前所未有的发展机遇与挑战。艺术设计作为一门兼具审美性与功能性的学科，其发展始终与技术进步紧密相连。在数字浪潮的冲击下，艺术设计的创作理念、表现形式、传播途径以及受众交互方式都发生了根本性的转变。在此背景下，深入研究数字技术驱动下的艺术设计创新，具有重要意义。

一、数字技术对艺术设计创新的赋能作用

（一）推动艺术设计创作流程与表现形式改变

数字技术首先对艺术设计的创作流程产生了颠覆性影响，极大地提升了创作效率和精准度。在传统设计流程中，从创意草图到最终成品往往需要经过反复修改和手工制作，耗时费力且难以保证效果的一致性^[1]。而随着计算机辅助设计、3D 建模软件等数字工具的普及，设计师可以在虚拟环境中快速构建模型、调整参数、渲染效果，实现设计方案的实时修改和优化。交互艺术则打破了传统艺术的静态展示模式，通过传感器、计算机程序等技术

手段，实现作品与观众之间的实时互动。

（二）重构艺术感知与交互维度

虚拟现实（VR）、增强现实（AR）等沉浸式技术的发展，彻底重构了观众对艺术的感知与交互维度，创造了全新的艺术体验模式。传统艺术展览通常局限于物理空间，观众只能在固定的位置欣赏作品，而 VR 技术则能够构建一个完全虚拟的艺术空间，观众通过佩戴 VR 设备可以“置身”于作品之中，360 度全方位感受艺术的魅力^[2]。这种全新的感知与交互模式，不仅改变了观众与艺术作品的关系，也促使设计师重新思考设计的核心目标。设计不再仅仅是创造美观的作品，更要注重用户的体验和参与感，通

过技术手段构建人与作品、人与空间之间的情感连接。

（三）颠覆传统设计创作逻辑

传统艺术设计的创作逻辑多基于设计师的经验、灵感和主观判断，属于“经验驱动”的创作模式。而数字技术的发展，特别是大数据和人工智能技术的应用，使得艺术设计逐渐向“数据驱动”的创作逻辑转变，颠覆了传统的创意生成方式。大数据技术能够收集和分析海量的用户数据、市场数据和社会趋势数据，为设计师提供精准的创作依据^[9]。这种创作逻辑的转变，并非意味着设计师的作用被削弱，而是将设计师从烦琐的重复性劳动中解放出来，更加专注于创意的核心和情感的表达。

二、目前艺术设计创新面临的困境

（一）技术与艺术融合的失衡

尽管数字技术为艺术设计带来了诸多机遇，但在实际应用中，技术与艺术的融合往往存在失衡的问题，主要表现为“重技术轻艺术”和“重艺术轻技术”两种极端倾向。“重技术轻艺术”是当前较为普遍的现象，部分设计师过度追求技术的炫酷和新颖，将大量的精力投入到技术的堆砌和展示上，却忽视了设计的核心——审美价值和情感内涵^[4]。在数字时代，技术的发展是不可逆转的趋势，忽视技术的应用只会使艺术设计逐渐落后于时代潮流，难以满足观众日益多样化的需求。

（二）创新同质化与原创力弱化

数字技术的便捷性也催生了创新同质化问题。生成式 AI、模板化设计工具的普及，使部分设计师陷入“拿来主义”误区，直接套用现成素材或 AI 生成方案，忽视对生活的观察与独立思考。加之社交媒体传播中“流量至上”的导向，许多设计盲目跟风热门风格，导致作品趋同度高，缺乏独特的个人风格与文化辨识度^[5]。这种同质化倾向不仅削弱了设计的原创价值，也让行业陷入创意匮乏的恶性循环。

（三）数字版权与伦理问题凸显

在数字环境下，艺术作品的复制、传播和修改变得异常容易，这使得数字版权的界定和保护变得更加困难。许多数字艺术作品在未经作者授权的情况下被肆意转载、篡改和商用，严重侵犯了设计师的知识产权。生成式人工智能的广泛应用则引发了更为复杂的伦理争议。生成式 AI 模型的训练往往需要使用大量的现有艺术作品数据，而这些数据的获取和使用是否经过了原作者的授权，是否侵犯了原作者的版权，目前尚无明确的法律规定。

三、数字技术驱动下的艺术设计创新的对策

（一）应用生成式人工智能，重构创作流程

面对生成式人工智能带来的机遇与挑战，艺术设计行业应积极拥抱这一技术，将其融入创作全流程，重新构建创作流程，构建出全新的创作范式。第一，优化创意构思。生成式 AI 技术能够为艺术设计师提供更多的灵感，设计师可以在 AI 系统中输入相关关键词和要求信息，AI 系统便能快速生成大量创意方案

和素材，让设计师从中吸取灵感，筛选出符合自己需求的要点，并结合自己的设计手段进行深化和优化，这样设计出极具情感表达的作品。比如在海报设计中，设计师可以在 Midjourney 平台生成各种各样的海报草图，从中汲取灵感，调整草图的构图和色彩，最终完成设计方案^[6]。第二，完善设计执行环节。生成式 AI 能够帮助设计师完成一些比较简单的重复性工作，这样能够提升艺术设计效率，快速完成设计工作。比如在 UI 设计中，生成式 AI 能够按照设计要求生成很多版本的界面，让设计师选择适宜的界面并进行相关调整，不断完善。在动画设计中，生成式 AI 能够生成一些关键帧的过渡动画，帮助设计师完成简单工作，让设计师可以减少一些手工劳动^[7]。在设计优化中，生成式 AI 能够整理行业相关数据，进行大数据分析，为设计师提供一些用户反馈信息和市场需求信息，提供一些产品外观和功能的建议，帮助设计师优化设计方案，进而打造出更符合市场需求的产品。

（二）创建数字艺术空间，构建虚实融合体验

为有效提升艺术设计的创新力和传播力，艺术设计师要注重有效应用 VR、AR 等沉浸式技术，这样构建出虚实结合的数字艺术空间，让艺术作品以更为创新的方式呈现。第一，创新艺术展览方式。在艺术展览中，设计师可以构建结合实体与虚拟的沉浸式展览，线下展览可以通过采用 AR 技术增加展项互动，比如观看展览道具的历史背景或复原效果通过 AR 眼镜实现；线上部分则是搭建一个 VR 虚拟画廊，允许世界各地的人们通过网络随时随地线上浏览展览，达到了文化资源共享的目的。例如“全景故宫”这一 VR 项目的出现以及“V 故宫”这一 AR 应用程序的开发，让故宫文化的普及得到了提升，也让参观者拥有了一种新的观赏体验^[8]。第二，优化商业设计。结合实体与虚拟的沉浸式的体验可用于商业设计，来为品牌的推广和产品的销售带来新的形式。企业可以结合 AR 技术构建虚拟试衣间与试戴间，让顾客能够提前穿戴在身感受商品效果；也可构建 VR 品牌空间，展示企业品牌与产品资讯，提高使用者对公司的互动性和黏合度^[9]。例如，耐克发布的 AR 试鞋 APP 应用，顾客只需扫描地上就能看到虚拟的鞋子穿在脚上，增加了顾客购物的便捷感与乐趣性。构建虚实融合的数字艺术新空间，需要设计师具备跨学科的知识 and 能力，不仅要掌握艺术设计的专业技能，还要了解沉浸式技术的原理和应用^[10]。同时，还需要加强技术研发和内容创新，不断提升虚拟空间的真实感和交互性，为观众带来更高质量的艺术体验。

（三）从虚拟到实体，实现艺术设计的跨界转化

数字技术不仅能够创造虚拟的艺术作品，还能实现虚拟设计向实体产品的跨界转化，拓展艺术设计的应用领域和商业价值。第一，应用 3D 打印技术。3D 打印技术能够将数字三维模型具体化为实物，对于美术设计及商业应用都是有力的辅助。对于雕塑设计，设计师可以通过应用 3D 建模软件设计出精致的雕塑模型，并借助 3D 打印机快速造出实体雕塑，解决了手工难以实现复杂结构的设计难题；而对于产品设计，3D 打印可以实现个性化制作，满足用户的个性化需求并现场生产特制的产品，如定制化的家具、饰品、玩具等^[11]。第二，应用数字制造技术。数字制造技术（如数控加工和激光加工等）使数字化的虚拟设想向实物产品

的转化具备了更大的选择可能性。数字制造技术由于精度和效率较高,可将虚拟化想象力的设计转化成现实性产品,并运用于各方面的要求。例如,在建筑设计方面,数字制造技术可以在设计模型和部分生产结构上被利用,以便保证建筑设计方案的有效落实;而在服装设计方面,数字制造技术可以用在制作较为复杂的服装模板和服饰物品上,以便提升服装的质量和美观程度^[12]。第三,强化设计与制造的协同合作。为推动艺术设计从虚拟状态转化为实体状态,设计师要加强设计环节和制作环节的协同合作,强化对技术的应用,构建出从创意设计到生产制造的一体化流程。设计师要明白数字制造技术的特点,及其存在的局限性,在设计中要充分考虑这些要素,这样确保虚拟设计能够顺利转化为实体产品。在此过程中,企业要不断优化数字制造技术的应用,注重提升生产工艺水平,尽可能还原虚拟设计,促进艺术设计的跨界转化。企业要注重探索艺术+科技的协同机制,将艺术设计

和制造业、服务业等进行合作,这样能够形成高附加值的产品,助力艺术设计产业多元发展。

四、结语

综上所述,数字技术正以前所未有的力量推动着艺术设计领域的创新与变革,它不仅改变了艺术设计的创作流程、表现形式和交互方式,也为艺术设计带来了新的发展机遇与挑战。在数字浪潮下,艺术设计行业应充分认识到数字技术的赋能作用,通过构建人机协同的创作新范式、打造虚实融合的数字艺术新空间、实现虚拟到实体的跨界转化等对策,推动艺术设计的创新发展。在后续工作中,艺术设计从业人员要不断学习和掌握新的技术和理念,在技术与艺术的平衡中寻找创新的突破口,创作出更多具有时代特色和艺术价值的优秀作品。

参考文献

- [1] 付曦. 数字技术在艺术设计专业跨学科融合式教学中的应用路径——以服饰图案设计与应用课程为例[J]. 上海服饰, 2024, (08): 162-164.
- [2] 王栋臣, 蒋培. 数字化时代高职艺术设计专业课程改革的困境与策略研究[J]. 湖北开放职业学院学报, 2024, 37(06): 158-159+162.
- [3] 陈维艳. 高职艺术设计类学科教育数字化转型: 现状、困境与对策[J]. 常州信息职业技术学院学报, 2023, 22(04): 75-79.
- [4] 裴德燕, 万莹聪, 刘怡迪. 文创背景下数字技术融入新工艺与新材料的艺术设计策略探析[J]. 明日风尚, 2023, (15): 179-181.
- [5] 王欣禹, 毛佩洁. 艺术与数字技术相结合的新媒体艺术设计探讨[J]. 明日风尚, 2023, (02): 120-122.
- [6] 张培芹. 数字技术在产品艺术设计中的应用研究[C]// 中国国际科技促进会国际院士联合体工作委员会. 2023年创新教育实践国际学术会议论文集(三). 三亚理工职业学院. 2023. 120786.
- [7] 高秦艳. 虚拟造物语境下的当代数字艺术设计研究及实践[J]. 山东工艺美术学院学报, 2022, (05): 39-44.
- [8] 刘潇颖. 数字技术支持下新媒体艺术设计的新趋势[N]. 中国文化报. 2022.002020.
- [9] 陈剑, 栗荟荟, 姚丽娜. 数字技术在高校艺术设计中应用研究[C]// 河北华图文化传播有限公司. 多学科融合教育促进复合型人才核心素养发展学术论文集. 吉林动画学院. 2019.017704.
- [10] 徐徐. 基于数字技术应用的环境艺术设计创新研究——评《3ds Max&V-Ray 环境艺术创新设计技法——计算机辅助设计》[J]. 印刷技术, 2019, (05): 41.
- [11] 常雁来, 陈向峰. 论数字技术时代下的新媒体艺术设计——评《数字艺术设计(第2版)》[J]. 新闻战线, 2018, (16): 173.
- [12] 许思成. 数字技术视野下的新媒体艺术设计研究——评《数字媒体艺术概论》[J]. 新闻战线, 2018, (10): 153.

基于仿真工业场景的智能物流小车设计与实现

杨玉燕, 高洪

厦门理工学院, 福建 厦门 361021

DOI: 10.61369/TACS.2025090014

摘 要 : 本文仿真模拟工业制造车间的物料搬运需求, 设计一个智能物流搬运小车, 采用全向移动底盘结构, 搭载二自由度机械臂, 通过相机视觉识别并抓取和放置目标物料。本文对智能物流小车底盘、机械臂结构和电子控制等硬件部分进行了分析和设计, 在此基础上并进行了小车运动控制方案的设计与实现。实验结果表明所设计制造的智能物流小车能较好满足模拟工业车间物料搬运任务, 为相关工程实践提供有益借鉴。

关 键 词 : 智能物流小车; 嵌入式; 运动控制; 全向移动; 视觉识别

Design and Implementation of Intelligent Logistics Vehicles Based on Simulated Industrial Scenarios

Yang Yuyan , Gao Hong

Xiamen University of Technology, XiaMen, Fujian 361021

Abstract : This paper simulates the material handling requirements in an industrial manufacturing workshop and designs an intelligent logistics cart. An omnidirectional mobile chassis structure were adopted and equipped with a two-degree-of-freedom robotic arm, which identifies, grasps, and places target materials through camera vision. The study analyzes and designs the hardware components of the intelligent logistics cart, including the chassis, robotic arm structure, and electronic control system. Based on these, a motion control scheme for the cart is designed and implemented. Experimental results demonstrate that the designed and manufactured intelligent logistics cart can effectively meet the simulated material handling tasks in an industrial workshop, providing valuable insights for related engineering practices

Keywords : intelligent logistics cart; embedded system; motion control; omnidirectional mobility; visual recognition

引言

智能制造是建设制造强国, 推进产业优化升级和生产力整体提升的重要抓手。越来越多智能制造的工业场景将人工智能与物流相结合^[1], 开展柔性制造生产并大量使用智能物流机器人进行物料转场搬运, 提高生产效率。目前大多数机器人在物料搬运方面还存在一定不足, 如智能化程度、搬运效率、安全等问题^[2,3], 因此开展工业场景下物流小车研究具有现实意义。本文以2024中国大学生工程实践能力与创新大赛的智能物流搬运赛项需求为参考, 设计智能物流小车, 为相关工程领域实践提供参考。

一、仿真工业制造场景的物流搬运设计需求

如图1, 来源于中国大学生工程实践能力与创新大赛的模拟工业制造物流搬运场景^[4], 需要设计一个智能物流小车, 沿着灰色区域运行, 依次经过出发区, 扫描读取二维码任务, 根据任务码信息, 到达旋转的原料区依次动态抓取红、绿、蓝三种回转体形状的物料^[4], 然后转运物料摆放至粗加工区, 接着抓取物料并运转放置到暂存区。然后物流小车回到原料区抓取第二批物料并依次循环如上任务, 把第二批物料堆叠到暂存区上并回到启停区, 该场景高度仿真实际工业制造场景。

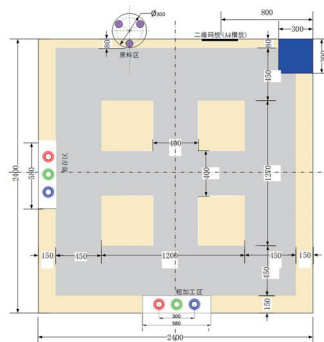


图1 工业模拟物料搬运场地图

项目信息: 厦门理工学院教研教改项目 (JG202354)

作者简介: 杨玉燕 (1984—), 女, 硕士, 实验师, 主要从事电工电子实训教学工作。

二、智能小车结构设计与实现

(一) 底盘结构

因物料搬运过程是全自动且有时间效率的要求,因此底盘结构设计上不仅要满足全向移动,还要满足重心较低以保证底盘稳定。全向移动设计可以减少多次转弯,低重心设计满足小车速度且车身不容易抖动。据此,所设计轮子采用麦克纳姆轮,此外机械臂、物料仓库和电池和微型计算机等的进行平衡布置,使整车重心落在中间,如图2所示。其中物料仓库为了快速适应物料更换,其料盘通过螺丝螺母与电机底座配合,因此只需旋转螺丝螺母即可拆装更换料盘。

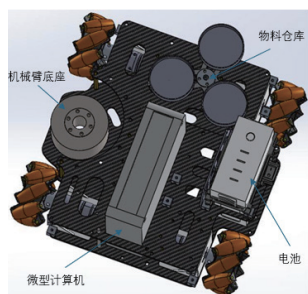


图2 智能物流小车底盘结构设计模型

（二）机械臂结构

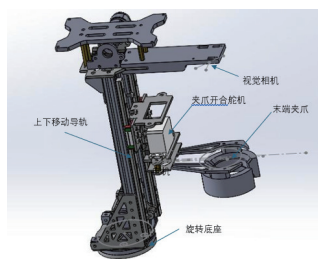


图3 机械臂的3D 模型

机械臂如图3所示,具有底座旋转和上下移动移动2个自由度。旋转轴需要较高的精度,采用达妙的6220云台电机用来提供扭矩。上下移动自由度选用2GT 环形闭口同步带实现,具有移动速度快、轻便、易更换等特点。其中自适应夹爪设计选用成本较低精度较高的舵机为动力,通过舵机转动实现夹取功能。其夹取部分为两个圆弧形件,能紧紧贴合物料表面,同时可实现回转体物料抓取的自动定中,有利于扩大夹取范围并增大位置容错率。

三、智能小车电控硬件设计及选型实现

智能小车电控硬件图如图4所示。

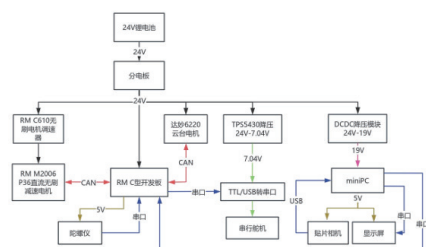
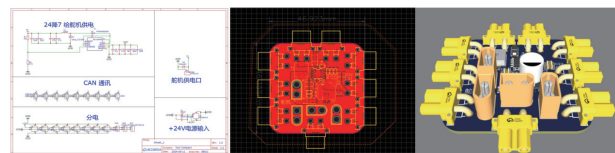


图4 智能物流小车电控制硬件图

主要电控硬件选择：采用 RoboMaste C 型开发板作为主控板，动力系统由 RoboMaster M2006 P36 直流无刷减速电机和 RoboMaster C610 无刷电机调速器组成，达妙6220云台电机用来提供扭矩，物料识别相机则采用 USB 工业模块相机摄像头 GF100，串行舵机采用 PWM 总线舵机，视觉处理选择海塔微型主机13代酷睿 i7-1370P 微型计算机。



(a) 分电板原理图 (b) 分电板 PCB (c) 分电板 3D 图

图5 自制分电板原理图以及 PCB 以及 3D 图

物流小车上需要的电机较多以及舵机也需要降压供电,且CAN总线上需要挂载多个电机,若全分开供电则会使线路较复杂,因此独立设计了适用于本小车的分电板。自制的分电板集成了分电、CAN信号传输、降压等功能,同时有TVS管保护舵机,如图5所示。

四、物流小车功能控制方案

整体的系统功能控制方案基于 STM32架构采用 Freertos 操作系统^[5], 将任务分为运动任务、抓取任务与放置任务。

运动任务负责整体运动逻辑,是本系统的主要线程,通过电机编码器传回的电机参数,来对电机转过总圈数进行闭环控制,从而实现固定的路径长度。同时,该任务还包括在粗加工区以及暂存区的车辆位置校准,根据陀螺仪以及上位机坐标数据进行闭环控制,从而消除在行驶过程中由于电机编码器产生的累计误差。

抓取与放置任务中, MCU 主要使用 Can 通信及串口通信对电机和舵机进行控制。微机通过串行总线以固定的频率进行数据包发送, 主要数据有舵机的角度、速度、加速度值, 进行相应调用和修改以实现对舵机的实时控制。

最后通过采用优先级较高的 Can 中断、串口中断以及定时器中断进行实时任务处理，从而保证闭环控制的准确与高效。

(一) 车盘底轮运动学控制

车盘底轮为麦克纳姆轮, 为简便控制对四个轮子电机的速度进行统一解算, 拆分成前进速度 V_x 、横移速度 V_y 和自旋速度 V_z 。根据麦克纳姆轮原理^[6,7], 相应四个轮子速度运动学解算为:

$$\begin{aligned} \text{Spd1}[0] &= V_y + V_x + V_z; \text{spd1}[1] = -V_y + V_x + V_z; \\ \text{spd1}[2] &= V_y - V_x + V_z; \text{spd1}[3] = -V_y - V_x + V_z; \end{aligned}$$

因任务场景弯道较多,车体容易超出边界,故利用麦克纳姆轮的特性可以内外侧轮子差速来实现绕一个圆心做圆周运动。内外圈轮子转速计算公式分别为:

$$V_{外} = V + \frac{V * L}{2 * R}, \quad V_{内} = V - \frac{V * L}{2 * R},$$

其中 V 为小车整体前进速度、 L 为小车宽度、 R 为旋转半径

利用相关公式能较方便基于 SMT32 芯片控制编程实现控制车体在各个转角实现丝滑过弯。

（二）路径闭环控制算法

路径闭环采用 PID 控制^[8]，算法如图6所示。通过编码器传回的总圈数让电机旋转指定圈数；将期望转过的圈数加上当前记录的总圈数，得到目标总圈数；并在圈数 PID 控制循环中实时计算当前圈数与目标圈数的差值，再将其差值代入到速度环 PID 控制中，作为速度的目标值来驱动电机进行运动。再根据麦克纳姆轮的运动学解算，从而控制 X 轴、Y 轴的移动距离以及 Z 轴（自旋角度）。

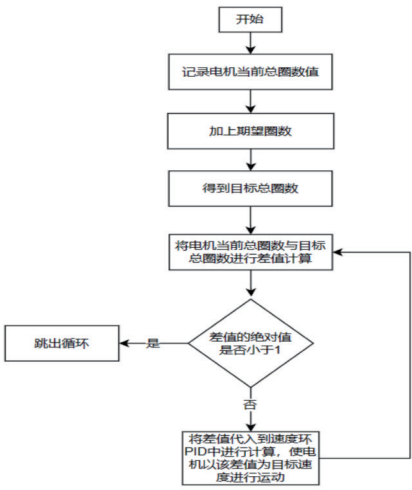


图6 路径闭环算法流程图

（三）小车姿态校准算法

在小车执行物流任务时，由于机械误差，编码器误差等会影响到小车姿态（旋转位移）。因此在小车执行所有任务时，需进行姿态校准控制。主要通过外置陀螺仪在串口中断中获取数据，利用总角度和目标角度做 PID 计算，接着在定时器中断中利用角速度和总角度环的输出计算目标值并进行姿态矫正，再换算为麦克纳姆轮运动学解算代码的 V_z 进行控制四个轮子，从而实现自旋姿态实时控制，保持姿态稳定。

在修正完小车旋转角度误差后，还需修正小车在 X 轴方向与 Y 轴方向上的误差。通过依靠相机 OpenCV 识别物料放置圆环的实时坐标数据与目标数据进行对比和矫正 Y 轴与 X 轴位移，当误差达到理想值时则跳出循环。

五、视觉识别方案

视觉识别方案包括粗加工区和暂存区放置物料定位的色环识别以及物料颜色识别。其中色环识别通过摄像头实时捕获视频画面，利用 YoloV8^[9] 目标检测模型和 OpenVINO 加速技术，实现目标的检测、跟踪与坐标输出，满足多场景实时视觉需求。

物料颜色识别通过摄像头实时捕获视频画面，利用 OpenCV^[10] 软件包基于 HSV 颜色空间的阈值范围进行红色、绿色、蓝色物料目标检测，并结合物料的轮廓分析技术，实现目标的检测、跟踪与坐标输出。

六、实验结果与分析

根据相关设计制造了智能物流小车，并在上述仿真工业物流搬运任务地图中进行测试，如图7所示。经多次实验测试，智能物流小车能在3分钟内完成物料搬运任务，且搬运过程中物料识别准确、运行轨迹精准、机械臂能成功抓取物料并准确放置在色环上。所实现的小车参加2024年福建省大学生工程实践与创新能力竞赛的初赛环节获得第2名。相关实验表明，所设计实现的智能物流小车能较好实现仿真工业制造任务场景下的物料搬运工作。

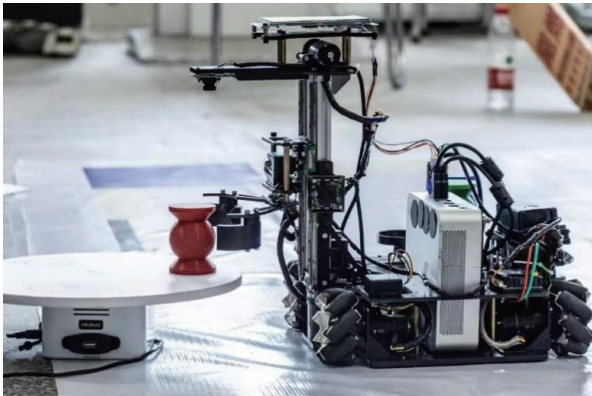


图7 智能物流小车搬运实验

七、结论

本文设计并实现了一套基于仿真工业场景用途的智能物流小车系统。该系统集成全向移动底盘搭配二自由机械臂，搭载工业相机并引入嵌入式控制系统，较好实现了模拟加工物料的自动识别抓取、搬运和准确放置。

参考文献

- [1] 翟玲. 基于人工智能的物流系统优化[J]. 山西财经大学学报, 2024, 46(202): 77-79.
- [2] 耿冬妮, 赵定坤, 周颖婷, 等. 智能物流机器人设计与测试[J]. 实验技术与管理, 2024, 41(12): 156-161.
- [3] 吴岳峰, 张海若, 白雪松, 等. 智能物流搬运小车[J]. 电子测试, 2022, 36(21): 105-107.
- [4] 教育部工程训练教学指导委员会(2024), 关于举办2025年中国大学生工程实践与创新能力大赛的预通知[网页], <http://www.gcxl.edu.cn/>.
- [5] 刘火良, 杨森编著. FreeRTOS 内核实现与应用开发实战指南[M]. 北京: 机械工业出版社, 2019.
- [6] 王凯强. 基于麦克纳姆轮全向移动分析与仿真研究[J]. 内燃机与配件, 2023, (1): 14-16.
- [7] 黄晓宇, 孙勇智, 李津蓉, 等. 基于 MPC 的麦克纳姆轮移动平台轨迹跟踪控制[J]. 机械传动, 2023, 47(11): 22-29.
- [8] (美) 尾形克彦著. 现代控制工程 第5版[M]. 北京: 电子工业出版社, 2011.
- [9] YOLOv8 user manual, <https://yolov8.org/>.
- [10] opencv user manual, <https://opencv.org/>.

数字化技术赋能中职民族服装与服饰专业 设计课程改革与实践

李俊威

山南市第二中学职业技术学校, 西藏 山南 856100

DOI: 10.61369/TACS.2025090040

摘 要 : 随着数字化时代的到来, 中职民族服装与服饰专业设计课程面临着新的机遇与挑战。本文探讨了数字化技术赋能该专业设计课程改革的重要意义, 提出了具体的改革策略, 包括引入数字化设计工具、构建数字化教学资源、开展数字化实践教学以及加强数字化师资队伍建设等。通过这些改革措施, 旨在提升中职民族服装与服饰专业设计课程的教学质量, 培养出更符合时代需求的专业人才, 传承与创新民族服装与服饰文化。

关 键 词 : 数字化技术; 中职; 民族服装与服饰专业; 设计课程改革

Digital Technology Empowering the Reform and Practice of Design Courses in the Ethnic Clothing and Apparel Major of Secondary Vocational Schools

Li Junwei

Shannan No.2 Middle School Vocational and Technical School, Shannan, Tibet 856100

Abstract : With the advent of the digital age, the design courses of the Ethnic Clothing and Apparel major in secondary vocational schools are facing new opportunities and challenges. This paper discusses the important significance of digital technology empowering the reform of design courses in this major, and puts forward specific reform strategies, including introducing digital design tools, constructing digital teaching resources, carrying out digital practical teaching, and strengthening the construction of a digital teaching team. Through these reform measures, it aims to improve the teaching quality of design courses in the Ethnic Clothing and Apparel major of secondary vocational schools, cultivate professional talents more in line with the needs of the times, and inherit and innovate the culture of ethnic clothing and apparel.

Keywords : digital technology; secondary vocational schools; ethnic clothing and apparel major; reform of design courses

引言

民族服装与服饰作为各民族文化的重要载体, 承载着丰富的历史、艺术和民俗内涵。中职民族服装与服饰专业设计课程对于培养传承和创新民族服装与服饰文化的人才具有关键作用^[1]。然而, 传统的中职民族服装与服饰专业设计课程在教学方法、教学资源和教学模式等方面存在一定的局限性, 难以满足当今数字化时代对专业人才的需求。数字化技术的快速发展为该专业设计课程的改革提供了新的契机。数字化技术涵盖了计算机辅助设计、虚拟现实、3D 打印、数字化图案设计等多种先进技术, 将其融入中职民族服装与服饰专业设计课程中, 能够丰富教学内容, 创新教学方法, 提高教学效率, 培养学生的创新能力和实践能力, 更好地传承和弘扬民族服装与服饰文化^[2]。

一、数字化技术赋能中职民族服装与服饰专业设计课程改革的意义

(一) 提升教学效果与质量

数字化技术的应用为中职民族服装与服饰专业设计课程带来了更加丰富和直观的教学手段。通过计算机辅助设计软件, 如 Adobe Illustrator、CorelDRAW 等, 学生可以更加精准地进

行图案设计和服装制版, 教师能够以动态的方式展示设计过程和效果, 使学生更易理解和掌握。虚拟现实 (VR) 和增强现实 (AR) 技术可以让学生身临其境地感受民族服装与服饰的历史文化背景和穿着场景, 增强学生的学习体验和兴趣。3D 打印技术则可以将学生的设计作品快速转化为实物模型, 让学生直观地看到设计成果, 及时发现问题并进行改进。这些数字化技术的应用, 能够使教学内容更加生动形象, 教学过程更加互动高效, 从而显

著提升教学效果与质量。^[3]

（二）传承与创新民族服装与服饰文化

民族服装与服饰文化是中华民族文化宝库中的重要组成部分，传承与创新这一文化是中职民族服装与服饰专业的重要使命。数字化技术为民族服装与服饰文化的传承与创新提供了有力的支持。通过数字化扫描和建模技术，可以对珍贵的民族服装与服饰文物和传统款式进行高精度地记录和保存，建立数字化的民族服装与服饰文化数据库，为文化的传承和研究提供丰富的资料^[4]。同时，数字化设计工具为学生提供了广阔的创新空间，学生可以在传统民族服装与服饰的基础上，运用现代设计理念和数字化技术进行创新设计，将传统元素与现代时尚相结合，赋予民族服装与服饰文化新的生命力，推动民族服装与服饰文化的创新发展。

（三）培养适应时代需求的专业人才

随着数字化的发展，对服装和装饰方面从业者的知识素养要求也越来越高，企业迫切需要一批既能运用数字化技术又富有创造性、实战经验的人才^[5]。中等职业院校民族服装与服饰专业设计课程引入数字化技术培养学生的数字化设计技能，使学生掌握各类数字化设计软、硬件技术，以满足相关行业的数字化设计需求。数字化实践教学环节可激励学生在实际的项目之中磨练创新意识和协作意识，培养学生解决问题的能力。而且通过运用数字化技术也可拓宽学生视野，让他们了解产业发展前沿技术及先进技术，培养他们的创新理念及全球眼光，为他们适应社会进步所带来的对从业者能力要求的变化打好基础。

（四）推动课程改革与发展

借助数字技术对中等职业学校民族服装与服饰专业设计课程进行创新与发展。中等职业教育传统的教育模式更加注重理论知识的传授而忽略了学生的操作和创意能力训练，数字技术强调课程内容的实践性和创效性，增加数字化设计、虚拟穿戴、3D 打印等相关课程内容，更贴近企业行业需求^[6]。此外，数字技术也可以改变教育手段，从以教师为主体转变成学生为主体的交互式教学方式和探究式教学方法，提高学生的学习热情。数字技术力量还可促进课程评价体系的改革，评价手段具有多元化，评价学生知识和才能水平，有助于中等职业教育民族服装与服饰设计课程的不断更新完善。

二、数字化技术赋能中职民族服装与服饰专业设计课程改革的策略

（一）引入数字化设计工具

使用数字化设计工具进行设计是在中职院校民族服装与服饰专业设计教学中重要的教学改革举措，首先要让学生掌握常用的电脑辅助设计软件，如 AdobePhotoshop 和 Illustrator 等对于民族服装与服饰的图形设计和色彩搭配的影响，运用电脑软件创作出新的民族化图案，也能对图案进行修改和改进，接下来要引入服装 CAD 排版系统，如富怡服装 CAD，让学生了解基本服装排版理论和技巧，也能利用计算机软件制作服装版式并加以完善，

服装 CAD 软件能准确快速地生成出服装款式图，包括放码、裁剪等流程，能帮助学生更好地了解服装结构和制作流程，最后加入 3D 服装设计平台，如 CLO3D，让学生能利用工具虚拟创建服装样式，试穿和展示，能够在服装设计过程中及时发现问题并做改善和调整。引入这些数字化设计工具，学生或许能掌握先进的数字化设计技术，提升设计以及创新创造能力，为日后学生职业发展铺路^[7]。

（二）构建数字化教学资源

基础建设方面中职民族服装与服饰专业设计课程改革的基础工程是建立多样的数字化教学资源库。通过现代信息技术的运用，学校与教师收集、整理并保存一些关于民族服装与服饰的图片、视频、文字信息等内容资料，建立数字化教学资源库。该数字化教学资源库的内容主要含有所有民族传统服饰与服饰的图片、影像等内容，展现在我们面前的为每个民族的传统服饰与服饰的外观、形象、图形、色彩以及制作工艺等方面，使得学生可以更加直观地认识民族服饰与服饰文化的精髓^[8]。同时我们可以搜集一些具有代表性的民族服饰与服饰设计，既包含传统经典也有当下创新的服装，作为他们的参考学习，激发其设计灵感；我们可以利用一些网络课程平台，例如智慧职业教育、超级星学习通等传输我们的教材、授课视频、在线作业等教学资料，可以实现教学内容共享、远程学习的目标。教师通过这些网络教学平台下教学任务、布置作业、远程辅导和答疑等，学生可以结合自身的课程学习和个人需求开展自主学习，使他们的学习更为自主和有效果。建立数字化的教学资源，将使我们的学生学习方式更为多样、更容易实现学生的学习目标。

（三）开展数字化实践教学

对于中职民族服装与服饰专业设计课程改革而言，进行数字化实践是必要的环节，学校可以建设数字化实践室，并购置现代化的数字化设备如计算机、扫描仪、打印机以及 3D 打印机等，以保障学生良好的学习环境。在实践活动中教师能够带领学生参与数字化设计，使学生能够利用所掌握的数字化设计技术与软件完成民族服装与服饰设计和制作，在此过程中，教师要指导学生将民族服饰设计与民族服装文化等因素融合到设计内容之中，增强学生的文化传承意识和创造性。还可以开展虚拟试穿教育，通过虚拟试穿技术使学生可以在虚拟人体上进行试穿，从而观察出服装效果，并在需要修改设计策略时进行相应的处理^[9]。另外还可以组织学生参加不同数码的设计竞赛或实践工程项目，如民族服装与服饰设计大赛或数码创造思维竞赛等。比赛、实践能培养他们的动手能力，以及团队协作能力等；也能激发他们对学习的兴趣、创意等。进行数字化的实验教学能使他们在实践过程中加强对已有知识的理解，强化操作能力、创新能力，培养出符合市场需求的高技能人才。

（四）加强数字化师资队伍建设

数字化的教师队伍是中等职业学校民族服装与服饰设计课程改革必须搭建的软件条件。教师是中等职业学校最重要的角色，只有其具备过硬的数字技能，且具备精湛的授课水平，才有可能把新技术运用在课堂教学中。学校需要提高在校现有教

师对数字技术的水平认识，举办专题培训班进行数字化设计软件使用、虚拟现实、3D 打印等方向的培训，提高现有教师的数字技术水平和授课能力。应当鼓励教师去探索用数字技术辅助改进授课方式和方法，并让他们尝试应用到讲授的课程材料和方法里去。同时引进具备丰富教学经验的人才，从而扩展我们的教师队伍，给课程改革提供新鲜血液和新的思路。最后应建立相关的教师激励政策，嘉奖和给予经济激励给那些在数字教学改革中做有重要贡献的教师，这样可以增强教师们参与数字教学改革的激情和动力。只有不断强化数字教育教学的教师队伍，才有可能培养一支高质量的高水平教师，这应该是加强中等职业学校民族服装与服饰设计课程改革中的关键性力量^[10]。

三、结语

数字化技术的快速发展为中职民族服装与服饰专业设计课程

改革带来了前所未有的机遇。通过引入数字化设计工具、构建数字化教学资源、开展数字化实践教学以及加强数字化师资队伍建设等策略，能够有效提升教学效果与质量，传承与创新民族服装与服饰文化，培养适应时代需求的专业人才，推动课程改革与发展。然而，在数字化技术赋能课程改革的过程中，也面临着一些挑战，如数字化技术设备的投入成本较高、教师数字化技术水平参差不齐、学生对数字化技术的接受程度不同等。因此，学校和教师需要不断探索和创新，积极应对挑战，合理规划和利用数字化技术，确保数字化技术在课程改革中发挥最大的作用。未来，随着数字化技术的不断发展和完善，中职民族服装与服饰专业设计课程将不断改革创新，培养出更多具有创新精神和实践能力的高素质专业人才，为民族服装与服饰文化的传承与创新做出更大的贡献，推动民族服装与服饰产业在数字化时代的蓬勃发展。

参考文献

- [1] 李尚书. 服装结构设计课程递进式教学方法探讨 [J]. 时尚设计与工程, 2024, (06): 57-58+61.
- [2] 何艳迪. AIGC 赋能下服装设计数字化教学模式探索——以服装立体裁剪课程为例 [J]. 大观, 2024, (12): 141-143.
- [3] 张朱雨晴. "国潮"背景下中学生传统服饰美育课程研究 [D]. 东华大学, 2025.
- [4] 姜咏辰. 数智背景下服装设计专业的教学改革研究 [J]. 美术教育研究, 2024, (20): 159-162.
- [5] 李臻颖. 职教服装专业学生数字素养测评模型构建及提升策略 [J]. 纺织服装教育, 2024, 39(05): 87-93.
- [6] 杨晶莹, 朱瑞峰. 数字技术赋能高职服装工匠人才培养模式研究 [J]. 西部皮革, 2024, 46(18): 86-88.
- [7] 周菲. 数字化转型背景下服装设计课程教学策略 [J]. 上海服饰, 2024, (09): 153-155.
- [8] 李翔宇, 马立修. 服装与服饰设计专业基础课教学创新设计——以"服饰图案"课程为例 [J]. 服装设计师, 2024, (Z1): 174-178.
- [9] 张耀军, 曾霞. 基于数字化技术的广西民族服饰教学资源建设与应用 [J]. 轻纺工业与技术, 2021, 50(01): 60-61+64.
- [10] 叶晓晓. 数字化技术于现代服装设计教育的意义分析 [J]. 艺术科技, 2017, 30(05): 391+408.

虚拟现实技术专业《虚拟场景设计》课程智慧化 研讨式教学改革研究

胡勇文, 韩笑, 文丹

桂林信息科技学院, 广西 桂林 541004

DOI: 10.61369/TACS.2025090041

摘 要 : 为适配数字经济下产业对“技术 + 创意 + 文化”复合型虚拟现实人才的需求, 解决《虚拟场景设计》传统教学中工科生美术基础薄弱、文化融合不足及跨团队协作能力培养欠缺等问题, 本研究以广西优秀传统文化为载体, 开展《虚拟场景设计》智慧化研讨式教学改革, 构建起具备工具智慧化、教学混合化、学习研讨化、文化融入化四大特点的教学模式, 按“故事线 – 场景 – 建模”逻辑设计教学流程, 融入 AI 等智慧工具与线上线下混合教学形式, 同时重构覆盖知识、能力、文化多维度目标的考核评价体系, 形成的教学应用方案可助力解决教学痛点, 实现技术教学与思政育人协同, 既填补了虚拟现实技术专业核心课程“技术教学 + 智慧化工具 + 研讨式学习”融合的理论空白, 也为该专业核心课程改革提供了理论参考与实践路径。

关 键 词 : 虚拟现实; 优秀传统文化; 智慧化研讨式; 教学改革

Research on the Intelligent Seminar-Style Teaching Reform of the Course “Virtual Scene Design” in the Virtual Reality Technology Major

Hu Yongwen, Han Xiao, Wen Dan

Guilin Institute of Information Technology, Guilin, Guangxi 541004

Abstract : To address the demand for “technology + creativity + culture” interdisciplinary virtual reality talents in the digital economy and tackle issues such as weak artistic foundation, insufficient cultural integration, and lack of cross-team collaboration skills in traditional engineering students’ “Virtual Scene Design” education, this study adopts Guangxi’s outstanding traditional culture as a carrier. It implements an intelligent seminar-based teaching reform for “Virtual Scene Design,” establishing a teaching model characterized by four features: tool intelligence, hybrid instruction, learning-oriented seminars, and cultural integration. The teaching process is designed following the “storyline – scene – modeling” logic, incorporating AI-powered smart tools and blended online-offline teaching methods. Additionally, a comprehensive assessment system covering knowledge, skills, and cultural dimensions is restructured. The resulting teaching application framework helps resolve educational pain points, achieves synergistic integration of technical instruction and ideological-political education, fills the theoretical gap in the fusion of “technical teaching + smart tools + seminar-style learning” for core VR technology courses, and provides both theoretical references and practical pathways for the reform of this core discipline.

Keywords : virtual reality; excellent traditional culture; intelligent seminar-style; teaching reform

引言

(一) 研究背景

数字经济蓬勃发展推动虚拟现实技术广泛应用于游戏开发、影视制作、教育培训、文旅体验等领域, 产业对该专业人才的需求从单一技术操作型转向“技术 + 创意 + 文化”复合型^[1]。《虚拟场景设计》作为虚拟现实技术专业游戏开发方向核心课程, 承担培养学生场景设计全流程能力的重任, 但传统技术讲授为主的教学模式, 已难以满足企业对学生场景创意、文化融合及跨团队协作能力的需求。同时, 该专业学生多为工科背景, 美术基础薄弱, 在场景概念设计、视觉风格把控、文化元素转译等环节面临困境^[2]。

（二）研究意义

理论意义：构建智慧化研讨式教学应用框架，填补虚拟现实技术专业核心课程“技术教学 + 智慧化工具 + 研讨式学习”融合的理论空白，探索智慧化工具在场景设计教学中的应用逻辑，为同类技术课程教学改革提供理论参考，丰富技术类课程智慧化教学理论体系。

实践意义：帮助学生解决美术基础薄弱问题，达成课程知识与能力目标；优化课程学时利用效率，强化教学闭环，提升课程对毕业要求的支撑力度；培养学生场景叙事与文化转译能力，提升其岗位适配度，为产业输送复合型人才^[3]。

（三）研究现状

现有《虚拟场景设计》课程研究多聚焦技术教学，未解决工科生美术基础薄弱问题，线上线下混合教学也处于浅层阶段^[4]；智慧化研讨式教学在技术类课程应用较少，未实现“技术传授”与“创意培养”协同；文化元素融入教学多停留在技术实现层面，未形成完整教学逻辑，且缺乏广西优秀传统文化针对性融入。

一、智慧化研讨式教学的特点

智慧化研讨式教学以“智慧化工具支撑、研讨式学习为核心、线上线下混合为形态”，与《虚拟场景设计》课程需求高度契合，具体体现在四维度^[5]。

（一）工具智慧化：破解工科生美术基础短板，强化技术与创意协同

以 AI、大数据等智慧化工具为核心支撑，针对性解决学生“技术强、美术弱”痛点。一方面，借助 AI 绘图工具实现“创意 - 图像”快速转化，学生输入文化场景创意描述生成多版场景草图，并调整风格，为模型构建提供视觉参考；另一方面，利用 AI 文本生成工具辅助故事线设计，学生输入广西优秀传统文化关键词获取故事线初稿，经研讨优化形成“故事线引导场景设计”逻辑闭环^[6]。

（二）教学混合化：优化线上线下学时配置，实现“研讨 - 实践”深度融合

《虚拟场景设计》课程授课采用“线上预热研讨 + 线下实践深化 + 线上复盘总结”混合模式。线上聚焦研讨预热与资源共享，教师发布文化相关设计任务并上传资料，学生组队研讨确定方案并生成草稿，完成版权规范前置教育；线下以“实践 + 研讨”为主，学生先开展实践操作，再围绕技术问题分组探索解决方案，最后进行成果展示与点评；线下实践后，学生线上提交作品与报告，教师组织复盘研讨，存储研讨成果形成资源库，实现线上线下无缝衔接与闭环学习^[7]。

（三）学习研讨化：以学生为主体，强化“问题导向与协作能力”

以“研讨”为核心，让学生成为学习主体。研讨主题紧扣课程目标与产业需求，围绕课程核心内容、毕业要求及产业实际设计，帮助学生掌握知识并理解应用逻辑；研讨形式兼顾个体思考与团队协作，分为小组研讨与全班研讨，小组聚焦具体问题，全班探讨共性问题或展示成果，且引入角色分工，培养学生协作能力，发挥其工科优势，降低美术基础焦虑^[8]。

（四）文化融入化：以地方文化为载体，实现“技术教学与思政育人”协同

遵循“文化挖掘 - 研讨转化 - 技术落地”路径，将广西优秀传统文化融入教学。推动文化元素从浅层应用到深度转译，学生

不仅研讨传统建筑建模方法，还挖掘文化内涵并转化为场景设计逻辑；促使思政育人从被动接受到主动传播，期末学生完成广西非遗文化场景设计项目，提交含文化元素说明的作品，在研讨与实践中建立文化自信，实现“讲好中国故事”思政目标。

二、智慧化研讨式教学在《虚拟场景设计》课程中的应用

基于课程大纲教学内容、学时分配与目标，结合智慧化研讨式教学特点，从教学流程、分章节案例、考核评价三方面构建应用方案。

（一）整体教学流程设计：以“故事线 - 场景 - 建模”为逻辑，贯穿智慧化研讨与混合式教学

依据课程“设计故事线 - 生成故事场景 - 建模渲染”核心逻辑，将32学时（24理论 + 8实验 + 6线上）划分为四个阶段，各阶段融入线上线下研讨与智慧化工具应用，具体流程如下表：

表1《虚拟场景设计》学时分配表

教学阶段	对应课程章节	线上学时分配	线下学时分配
文化挖掘与故事线设计	第一章、第二章	2学时	4学时（2理论 + 2研讨）
场景创意与 AI 可视化	第二章、第三章	2学时	6学时（2理论 + 4实验）
建模渲染与技术优化	第四章、第五章	2学时	12学时（8理论 + 4实验）
成果展示与复盘总结	全章节	0学时	4学时（2理论 + 2展示）

（注：线上学时不计入总学时）

在文化挖掘与故事线设计阶段，线上学时教师通过平台推送广西传统文化资料，包括壮族铜鼓文化、侗族鼓楼历史等，学生组队研讨确定文化主题，利用 AI 文本生成工具初步生成故事线；线下理论课讲解故事线设计原则与场景关联逻辑，研讨课各小组展示故事线初稿，全班围绕文化元素完整性、逻辑合理性提出优化建议。场景创意与 AI 可视化阶段，线上学生分享 AI 生成的场景草图，研讨风格适配性；线下理论课讲授场景可视化设计要点，实验课学生操作 AI 工具调整草图，确保场景与故事线匹配。建模渲染与技术优化阶段，线上研讨建模难点与渲染优化方向；线下理论课讲解建模与渲染技术，实验课学生实践操作，针对问

题分组探索解决方案并验证效果。成果展示与复盘总结阶段，线下展示作品并点评，线上复盘问题，整理优化方案存入资源库。

（二）分章节应用案例：以具体章节为载体，落地智慧化研讨式教学

案例：第二章“游戏场景设计”

线上研讨（2学时）教师在课程平台发布核心任务——围绕广西“三月三歌圩”文化设计游戏场景故事线，同时上传歌圩文化详细资料，包括歌圩举办流程、传统服饰特点、民俗活动形式等，以及场景分层设计的标准案例，明确故事线需包含文化核心元素与场景模块划分逻辑。

线下教学（4学时：2理论+2研讨）理论讲授环节（2学时），教师系统讲解游戏场景分层设计的核心原理，包括模块功能定位、动线规划原则、资源复用策略等，同时结合技术美术协作机制，说明场景设计与后续建模、渲染环节的衔接要点。

深度研讨环节（2学时），各小组选派代表上台展示优化后的故事线与场景分层方案，利用多媒体设备呈现方案细节，包括文化元素的具体体现形式、模块功能描述、动线设计图等。并围绕两个核心议题展开研讨：一是歌圩场景如何适配游戏玩法；二是场景模块的资源复用策略，观众区的人物模型能否在不同场景中复用，道具区的传统器物模型如何调整以适应不同视角展示需求。教师在研讨过程中适时引导，平衡文化呈现与技术可行性，最终各小组根据研讨意见进一步优化方案，形成最终的场景分层设计方案。

课后实践任务明确要求学生基于最终方案，绘制场景分层草图，可借助AI绘图工具辅助完成，草图需标注各模块尺寸、文化元素位置、主要模型类型，学生需在规定时间内将草图上传至课程平台，教师进行线上批改与反馈。

（三）考核评价适配：重构评价体系，支撑智慧化研讨式教学效果评估

根据课程大纲“平时成绩40%+期考成绩60%”的考核框架，优化考核内容与方式，突出核心能力指标，确保教学效果可衡量、可优化。

平时成绩（40%）：强化研讨与智慧化工具应用考核

线上研讨参与度（10%）：依托课程平台数据统计，从参与频率、贡献质量两方面考核。参与频率包括学生登录平台次数、参与小组讨论次数、查看学习资源时长；贡献质量通过分析学生在研讨中的发言内容判断，如是否提出有价值的文化元素挖掘方向、是否为故事线优化提供合理建议、是否分享AI工具使用技巧等。同时，检查学生提交的AI生成故事线/场景图初稿，重点评估初稿标注的AI工具使用过程与修改思路，确保学生规范、合理使用智慧化工具。

线下研讨表现（10%）：采用教师评价与小组互评结合的方式。教师观察学生在深度研讨中的表现，如是否主动发言、发言是否紧扣研讨主题、提出的技术优化建议是否具有可行性、团队协作中是否积极承担任务；小组内成员根据彼此在研讨中的贡献度进行打分，评价内容包括是否参与方案讨论、是否协助解决问题、是否按时完成分工任务等，最终综合教师评价与小组互评结

果确定成绩。

实践作业（20%）：分阶段对学生提交的成果进行考核，涵盖故事线设计方案、AI辅助场景图、引擎优化报告三类作业。故事线设计方案重点评价文化元素融入的完整性、逻辑的连贯性；AI辅助场景图考核风格的统一性、与建模需求的适配性；引擎优化报告评估技术方案的合理性、优化效果的有效性。每类作业评分均设置详细评分标准，如故事线设计方案满分为10分，文化元素完整性占4分、逻辑连贯性占4分、表述清晰度占2分，确保考核公平公正。

期考成绩（60%）：聚焦综合能力与文化表达

期末考查形式：采用“广西优秀传统文化虚拟场景设计项目”形式，学生可独立完成或2-3人组队完成，需完整经历“故事线设计-AI场景可视化-建模渲染-成果排版”全流程，提交最终场景文件、成果报告、过程性资料，全面检验学生对课程知识与技能的综合应用能力。

考核内容细分：

故事线（15%）：评分重点包括文化元素融入度、逻辑完整性，如以“刘三姐传说”为主题的故事线，需评价是否体现刘三姐对歌、反抗地主等核心情节，场景模块是否围绕情节设置对歌台、茶山等。

AI场景图（15%）：从故事线还原度、风格统一性、AI工具应用合理性三个维度评分，如AI生成的刘三姐对歌场景图，需判断对歌台、人物服饰是否符合故事描述，风格是否统一为写实或卡通风格。

建模渲染（20%）：考核模型技术规范、渲染视觉效果、场景还原度。

文化与技术报告（10%）：评估文化元素转译思路、技术方案选择理由、AI工具应用反思。

评价主体多元化：引入“学生互评+AI辅助评价”

学生互评（占期考成绩的10%）：制定详细的学生互评量表，设置“文化融入效果”“技术方案可行性”“成果完整性”三个一级指标，每个一级指标下设3-4个二级指标。学生在课程平台查看其他小组作品与报告，对照量表进行打分，同时填写评价意见，说明打分理由。教师汇总所有学生互评分数，去掉最高分与最低分后取平均值，作为学生互评最终成绩。

AI辅助评价（占平时作业成绩的5%）：引入专业AI评估工具，针对建模与贴图作业开展技术指标分析。教师结合AI辅助评价报告，参考报告中的数据与问题指出，对学生作业进行综合评分，减少主观评价误差，提升考核客观性。

三、总结

（一）研究结论

智慧化研讨式教学与《虚拟场景设计》课程高度适配：基于课程大纲构建的教学模式，通过AI工具破解学生美术基础薄弱问题，优化线上线下学时利用效率，以“故事线-场景-建模”逻辑闭环强化全流程技能培养，与课程教学要求及专业毕业要求高

度契合，有效提升教学针对性与实效性。

文化融入与技术教学实现协同推进：以广西优秀传统文化为载体，将文化挖掘、故事线设计、场景落地融入教学各阶段，在技术学习中深化文化理解，实现课程文化目标与思政育人目标的协同达成，为课程文化传承教学提供可行路径。

考核评价体系支撑教学效果落地：重构的考核体系打破传统“重技术、轻创意”模式，覆盖知识、能力、文化多维度目标，通过多元化评价主体与细化评分标准，确保教学改革效果可衡量，为教学持续优化提供依据。

（二）研究局限与未来展望

研究局限：应用方案基于课程大纲设计，未经过完整教学周期实践验证，AI 工具稳定性、学生文化理解深度等存在不确定性；未充分考虑学生 AI 工具接受度差异，工具应用难度需进一步调整。

未来展望：拓展 AI 技术应用范围，探索 AI 辅助场景动画生成、交互故事线设计；丰富文化融入维度，纳入更多地方优秀传统文化，形成特色教学体系；开展跨校合作，对比不同院校教学效果，形成可推广的教学模式，为虚拟现实技术专业课程改革提供更多经验。

参考文献

- [1] 王丽颖. 试论数字媒体技术背景下艺术教育中的“技”与“艺”融合路径[J]. 国家通用语言文字教学与研究, 2024, (09): 10-12.
- [2] 雷柏林, 刘晟琦. “艺工结合”背景下艺术设计课程建设与教改探索[J]. 学周刊, 2024, 7(7): 21-24. DOI: 10.16657/j.cnki.issn1673-9132.2024.07.006.
- [3] 王振伟, 高春玲, 缪炜. 基于“学科交叉、艺工结合”理念的产品设计专业人才培养体系构建——以常熟理工学院为例[J]. 美术教育研究, 2023, (12): 150-152.
- [4] 董雪. 全媒体时代背景下数字媒体艺术专业线上线下混合式教学模式的构建[J]. 吉林艺术学院学报, 2022, (06): 92-96. DOI: 10.13867/j.cnki.1674-5442.2022.06.011.
- [5] 夏金枝. 研讨式教学法应用于经济学教学的实践探析[J]. 中国管理信息化, 2024, 27(14): 211-213.
- [6] 钱海红, 王茂异, 熊贇. 高等教育数字化转型的现状与发展研究[J]. 大数据, 2023, 9(03): 56-70.
- [7] 卢艳军, 朱琳琳, 于明月. 成果导向下“任务+研讨”混合教学模式在教学中的探索[J]. 辽宁省交通高等专科学校学报, 2024, 26(01): 74-78.
- [8] 李倩. 基于对话教学理论的研讨式在线教学模式研究[D]. 西华师范大学, 2024. DOI: 10.27859/d.cnki.gxhsf.2024.000473.

医用高值耗材 RFID 智能柜产品演进路线

董秀青¹, 黄雪梅²

1. 广州理工学院 人工智能学院, 广东 广州 510540

2. 清华大学 机械工程学院, 北京 100084

DOI: 10.61369/TACS.2025090042

摘 要 : 目前市场上高值耗材 RFID 智能柜产品质量参差不齐, 产品迭代盲目, 不能满足医院高值耗材管理降本增效的刚性需求。站在智能柜厂商视角, 通过现场调研法、对标分析法、文献分析法三种方法, 结合用户痛点需求、新技术推动, 创造性的提出智能柜演进模型。按照演进路线中的四个阶段从功能、性能、产品形态维度详细阐述。为智能柜厂商产品演进方向提供“灯塔”参考。

关 键 词 : 医用高值耗材; RFID 智能柜; 演进路线; 新一代信息技术

Evolution Route of RFID Smart Cabinet Product for Medical High-Value Consumables

Dong Xiuqing¹, Huang Xuemei²

1.School of Artificial Intelligence, Guangzhou Institute of Science and Technology, Guangzhou, Guangdong 510540

2.School of Mechanical Engineering, Tsinghua University, Beijing 100084

Abstract : The quality of high-value consumable RFID smart cabinet products currently on the market is uneven, and product iteration is blind, which cannot meet the rigid needs of hospitals for cost reduction and efficiency improvement in high-value consumable management. From the perspective of smart cabinet manufacturers, through three methods: on-site survey, benchmarking analysis, and literature analysis, combined with user pain point needs and new technology promotion, a smart cabinet evolution model was creatively proposed. According to the four stages in the evolution route, it is elaborated from the dimensions of function, performance and product form. It provides a "lighthouse" reference for the product evolution direction of smart cabinet manufacturers.

Keywords : medical high-value consumables; RFID smart cabinet; evolution route; new generation information technology

引言

目前, 医用高值耗材由医院中心库到科室的二级库房智能化设备覆盖率较低, 很多医院仍依赖传统人工管理出入库^[1], 存在人工盘点效率低、数据记录不完整、耗材使用不合规等问题^[2], 引入信息化技术赋能医院管理升级尤为重要。借助先进的 RFID 技术, 智能柜为高值耗材精细化管理提供创新思路和抓手^[3]。

目前, 市场上智能化替换潮才刚开始^[4], 厂商对产品定位把握不准确, 产品迭代盲目^[5]。注意表现在三个方面^[6]: 一是产品线单一, 细分产品领域差异化产品不丰富^[7]; 二是产品性能尚需完善, 识别率有待提高; 三是增值服务待挖掘, 具备 AI/ 区块链 / 数字孪生 +RFID 融合技术能力的新一代智能柜在理论层面^[8]。

一、产品演进模型

通过现场调研法、竞品对标分析法、文献分析法三种方法^[9], 结合用户痛点需求、新技术推动, 创造性的提出智能柜演进模型(下图1)。该模型揭示了产品演进的本质: 围绕痛点需求推动, 通过技术推动与厂商推动双轮驱动, 助力产品四阶段跃迁。

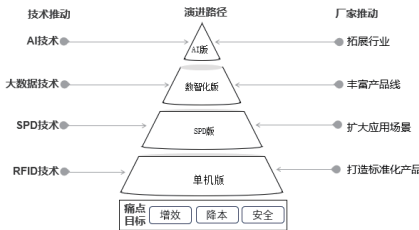


图1 RFID 智能柜产品演进模型图

二、产品演进路线图

RFID智能柜经历了从单机化到AI智能化的四代升级历程（如图2），逐步实现了耗材管理效率、精准度的全面提升^[10]。下面从功能、性能、产品形态维度进行具体分析^[11]。

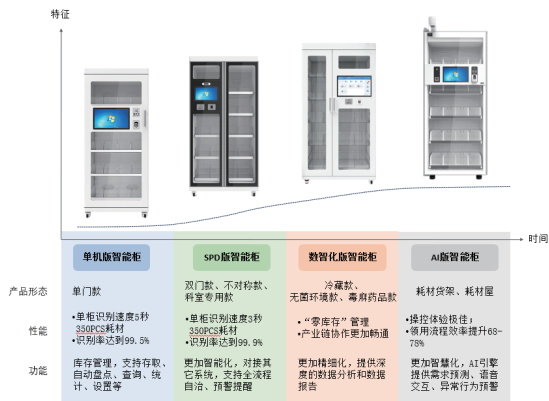


图2 智能柜产品演进路线图

（一）第一代单机版智能柜

功能方面，支持智能存取、自动盘点、查询追溯、统计分析等库存管理功能，本地化数据存储。解决科室二级库耗材存取环节“效率低”的问题，奠定自动化基础，但存在“信息孤岛”，需人工导出报表、人工补货。

性能方面，达到单柜识别速度5秒/350件耗材（下图3）。整体识别率为99.5%，液体材质、金属材质是待突破的技术问题。

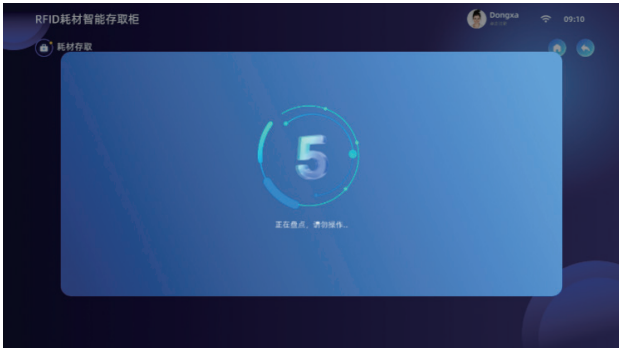


图3 RFID智能柜自动读取数据倒计时界面

产品形态方面，为了快速投入市场进行验证，仅支持单门款，适用于手术室、介入室等通用场景。尚不能满足检验科、牙科等耗材类型的特殊场景。

（二）第二代为SPD版智能柜

功能方面，产品更加智能化。通过Web API接口，实时对接SPD系统，系统间对接数据如下表1所示，真正实现全流程管理。高值耗材无论是院外还是院内流通，都能无盲区、全流程自治。支持自动补货提醒、过期提醒，耗材使用更安全^[12]。

表1 各系统间接口目录

序	接口名称	接口方法	调用方	被调用方
1	科室信息同步	Post	SPD系统	RFID智能柜系统
2	人员信息同步	Post	SPD系统	RFID智能柜系统
3	制标数据同步	Post	SPD系统	RFID智能柜系统

4	入库单信息同步	Post	SPD系统	RFID智能柜系统
5	耗材消耗信息同步	Post	SPD系统	RFID智能柜系统
6	获取库存信息	Post	SPD系统	RFID智能柜系统
7	获取盘点信息	Post	SPD系统	RFID智能柜系统
8	同步耗材柜数据	Get	SPD系统	RFID智能柜系统

性能方面，识别速度达3秒/350件耗材，耗材识别率达99.9%，抗金属标签借助氧体涡流抑制、EBG同相增强等技术链，解决金属表面对射频信号的涡流屏蔽与失谐干扰问题。抗液体标签借助低损耗基板PTFE、多孔天线等技术链，解决液体对射频信号的吸收、反射干扰问题。

产品形态方面，推出双门款、不对称款，科室专用款包括检验科款、牙科款、口腔款、眼科款、内窥镜款，适用于医院的不同科室场景。

（三）第三代为数智化版智能柜

功能方面，通过大数据技术驱动管理升级。数据采集利用多源数据融合技术，形成更加完整的数据源，共涉及设备数据、业务数据、环境数据、行为数据四大类14项数据源（下表2）。解决了流通环节“效率低、成本高”问题，但预测性分析尚需完善算法模型^[13]。

表2 多源数据融合

数据大类	数据类型	数据结构
设备数据	1. RFID标签数据	结构化（EPC/TID）
	2. 视频监控数据	非结构化视频流
	3. 重量传感器数据	结构化数值
	4. 门磁开关数据	布尔事件
	5. 震动传感器数据	时序加速度值
业务数据	6. HIS计费数据	半结构化（HL7报文）
	7. SPD订单数据	结构化（JSON/XML）
	8. UDI追溯数据	结构化（GS1标准）
	9. 电子病历数据	非结构化文本
	10. 手术排版数据	结构化数据
环境数据	11. 空气洁净度数据	结构化数值
	12. 温湿度数据	时序数值
行为数据	13. 人员操作数据	事件日志
	14. 病人消耗数据	结构化

性能方面，基于上述大数据分析技术的深度应用，系统可实时采集耗材使用频次、手术室消耗规律等动态数据，结合机器学习算法构建需求预测模型，医疗耗材管理真正实现从“经验备货”到“精准零库存”的范式变革。

产品形态方面，RFID智能柜能定制特殊需求场景款，常见的有冷藏款、无菌环境款、毒麻药品款等。其中，冷藏款具备制冷技术，内置强制风冷系统实现温度均匀分布，配备高精度传感器，实时监测温湿度。无菌环境款内置消毒模块，自动周期性杀

菌，支持无接触语音控制耗材出入库。毒麻药品款通过指纹验证 + 任务单匹配模式双认证，每支药品取用记录加密上链。

（四）第四代为 AI 版智能柜

功能方面，随着 AI 技术的发展，利用神经网络进行需求预测，推动智能柜向自主决策跃迁，让耗材管理更快捷、更智能^[14]。神经网络需求预测模型通过建立高值耗材需求预测专题数据库，构建需求预测指标体系，选择需求预测模型（如图4），动态调整库存参数阈值，实现高值耗材需求预测。具体过程描述如下：

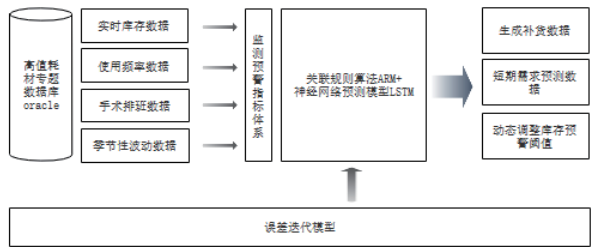


图4 近7天AI需求预测模型

智能柜的超高频 RFID 读写器扫描实时库存数据，并整合历史消耗数据（科室使用频率数据、手术排班数据等），汇聚形成高值耗材需求预测专题数据库。通过关联规则挖掘算法 ARM 挖掘出高值耗材历史消耗数据中隐藏的耗材件组合关系，再通过神经网络

网络 LSTM 模型进行预测，有较高的预测结果。误差迭代模型定期更新神经网络模块参数，学习实际需求与预测误差，优化预测精度。

性能方面，通过多模态交互技术重构人机协作范式，实现操控体验与流程效率的颠覆性升级。语音交互模块借助医疗专用 ASR 引擎实现秒级操控响应，视频监控模块借助 AI 异常识别引擎实现异常行为报警。

产品形态方面，采用“RFID 智能柜 + 耗材货架 + 耗材屋”三级形式，全方位解决耗材管理痛点问题。耗材货架为了解决 RFID 智能柜在存储空间受限等问题，它结合重力传感器进行耗材识别，适用于科室二级库。耗材屋为了解决耗材分散管理损耗高等问题，它结合门禁技术、接近感应传感技术识别，适用于全院级调度中心。

三、未来展望

未来，RFID 智能柜将深度融合数字孪生^[15]、区块链等新一代信息技术，技术叠加效应不仅提升产品性能，也为医疗机构带来实惠的管理效益和成本节约。

参考文献

[1] 孙琳，郭敬鹏，刘获. 基于物联网的医用耗材管理平台的构建与应用 [J]. 中国数字医学, 2024(06):73-79.

[2] 赵晓项，陈军. 公立医院高值耗材管理存在的问题及改进措施分析 [J]. 中国医疗器械信息, 2024, 30(13): 148-150.

[3] 丁小勇，崔素娟，魏海利等. 终端智能柜在 ICU 医用高值耗材管理中的应用及效果评价 [J]. 护理管理杂志, 2024, 24 (04): 340-345.

[4] 艾瑞咨询. 2023 年 RFID 高值医疗耗材柜市场调查报告行业规模及主要厂商占有率和排名 [R]. 2023.

[5] Sun HaiYan, He CuiQin, Xing Kai. Cause analysis and countermeasure research on the status of high-value medical consumables in hospitals[J]. Asian journal of surgery, 2023, 46(7): 2732-2732.

[6] Cheng Jifang, Wen Chunjie, Jiang Shengbo. Construction and Application of SPD Automated Management Module for Interventional High-Value Consumables Based on RFID Sensors[J]. Journal of Sensors, 2023, 2023(5): 1-7.

[7] 博研咨询. 2025 年中国 RFID 智能柜市场占有率及行业竞争格局分析报告 [R]. 2025.

[8] 华经情报网. 2025 年中国 RFID 行业发展现状、竞争格局及趋势预测 [R]. 2025.

[9] Sun HaiYan, Luan RongLan. Current situation, methods, and countermeasures of the quality management of high-value medical consumables in hospitals[J]. Asian journal of surgery, 2023, 46(6): 05-08.

[10] 物流技术与应用. 威高升级 5 代历程 [EB/OL]. (2024). <https://www.163.com/dy/article/GQC07VUV0530UFIR.html>.

[11] SUZHOU DEPIN MEDICAL TECHNOLOGY CO., LTD. INTELLIGENT HIGH-VALUE CONSUMABLE MANAGEMENT SYSTEM: CNCN2022/104113[P]. 2023.

[12] 陈廷寅，冯嵩. 基于临床数据中心的医用重点高值耗材监测预警应用研究 [J]. 中国数字医学, 2023, 5(3): 59-63.

[13] 孙琳，郭敬鹏. 基于 UHF RFID 的医用高值耗材智能柜硬件设计与实现 [J]. 中国医疗设备, 2024, 39(3): 45-50.

[14] 斯科信息. 医疗耗材管理革命：某三甲医院 RFID 智能柜实现零损耗，年省采购费 1200 万 [EB/OL]. (2025). <https://zhuanlan.zhihu.com/p/1904103116615456057>.

[15] E Nyamwange, S Vezzu, A Ali, R Phadnis, H Yaksh, H Vuppala, P Dande, B Jacobson, E Dahl. AUTOMATED TELLER MACHINE DIGITAL TWIN WITH AN ANTI NFC/RFID SKIMMING THREAT DEVICE THROUGH MIST COMPUTATION: US18227102; US202300018227102; US202318227102A; US202318227102[P]. 2025.

大语言模型技术和研究热点

杨璐

南京航空航天大学 金城学院, 江苏 南京 211156

DOI: 10.61369/TACS.2025090045

摘 要 : OpenAI 推出 ChatGPT 启动了大模型元年, 大语言模型的应用和技术发展进入了密集阶段。大语言模型的相关技术包括模型架构、预训练技术、模型微调、提示词、模型压缩、多模态融合。大模型的应用领域也非常宽泛, 除了 ChatGPT 这样的聊天机器人, 还可以应用于办公助手类产品、代码助手类产品、教育知识类产品、搜索引擎和推荐系统、企业业务定制化等。随着 OpenAI 发布的通用人工智能发展的 5 个阶段, 大模型的发展前景也非常广阔, 可以从模型架构、训练方法、模型压缩、应用创新、安全隐私等方向对大语言模型技术进行研究改进。

关 键 词 : 大语言模型; Transformer; 模型微调; 人工智能

Large Language Model Technology and Research Hotspots

Yang Lu

Jincheng College, Nanjing University of Aeronautics and Astronautics Nanjing, Jiangsu 211156

Abstract : The launch of ChatGPT by OpenAI marked the beginning of the era of large models, ushering in an intensive phase of application and technological development for large language models. Relevant technologies for large language models include model architecture, pre-training techniques, model fine-tuning, prompts, model compression, and multimodal fusion. The application areas of large models are also very broad. Besides chatbots like ChatGPT, they can be applied to office assistant products, code assistant products, educational knowledge products, search engines and recommendation systems, and customized enterprise business solutions. With the five stages of general artificial intelligence development released by OpenAI, the prospects for large models are also very promising, and research and improvements in large language model technology can be conducted in areas such as model architecture, training methods, model compression, application innovation, and security and privacy.

Keywords : large language model; Transformer; model fine-tuning; artificial intelligence

引言

大语言模型（大模型）是近几年人工智能领域热点技术之一。所谓大模型是指拥有超大规模参数（通常在十亿个以上）、具有复杂计算结构的机器学习模型。2022 年是大模型元年，在这一年，OpenAI 公司推出了对话聊天机器人 ChatGPT，可以让 AI 跟人进行自然的交流。ChatGPT 除了具备出色的自然语言处理技术，还拥有上下文对话能力，支持文章写作、诗词生成、代码生成等能力。对比传统的搜索引擎，ChatGPT 针对用户的问题，跳过了网页浏览和整合这两步，直接提供了精准答案，大大节省了用户的浏览、对比和整合时间。ChatGPT 的优点是高效（短时间生成大量高质量文本）、通用和自适应（可应用于不同领域，如智能客服、教育、医疗等）、人性化（生成的文本自然流畅）。ChatGPT 这些优点来源于其背后的技术——大语言模型。

表 1 Foundational GPTs

Model	Architecture	Parameter count	Training data	Release data
Original GPT(GPT-1)	12-level, 12-headed Transformer decoder(no encoder), followed by linear-softmax.	117 million	BookCorpus:4.5GB of text, from 7000 unpublished books of various genres.	Jun.11,2018
GPT-2	GPT-1,but with modified normalization	1.5 billion	WebText:40GB of text,8million documents, from 45 million webpages upvoted on Reddit.	Feb. 14,2019
GPT-3	GPT-2, but with modification to allow larger scaling	175 billion	570GB plaintext,0.4 trillion tokens. Mostly CommonCrawl, WebText,English Wikipedia, and two books corpora(Books1 and Books2)	Jun 11,2020

GPT-4	Also trained with both text prediction and RLHF; accepts both text and images as input.Further details are not public.	Undisclosed	Undisclosed	Mar.14,2023
-------	--	-------------	-------------	-------------

斯坦福大学发布的《2024年人工智能指数报告》（Artificial Intelligence Index Report2024）显示，2023年产业界、学术界研发的基础模型达140多个，在图像分类、视觉推理、英语理解等多项基准测试中超越人类。据称GPT-4在律师资格模拟考试中的分数超过90%的人类考生^[1]。

一、大模型相关技术

大模型在处理数据时采用的是“预训练 --> 微调 --> 推理”三个处理步骤。首先用大量样本对大模型进行预训练，让模型具备语法和语义知识；然后针对专门的领域，用一些带标签的小样本数据对模型进行微调，让模型在某个专门的领域更专业；最后根据用户的输入推理得到生成相应的输出。在这三步中，预训练涉及到特征提取模型（Transformer模型）、预训练技术、基于人类反馈的强化学习、模型压缩技术、多模态融合。微调涉及到模型微调、基于人类反馈的强化学习。推理涉及到特征提取模型（Transformer模型）、Prompt。

1. 预训练。预训练过程包括数据收集与预处理、模型选择、预训练和微调。模型选择指选择特征提取的模型架构，如Transformer模型。预训练使用无标签数据学习语言结构和语义。以ChatGPT举例，ChatGPT是基于Transformer架构，通过大数据预训练学习通用特征，然后将这些特征应用于计算机视觉，自然语言处理等领域。其原理是通过海量数据提取语言知识和语义信息。

（1）训练数据的准备

对收集的文本、图像、音频等结构化和非结构化的通用数据、专业数据进行质量过滤、去除冗余、消除隐私、统一格式等清洗处理。将训练数据划为训练集、验证集和测试集，分别用于训练模型、验证模型性能和测试模型泛化能力^[2]。

（2）Transformer模型

在自然语言处理领域，有三种特征提取模型架构：卷积神经网络（Convolutional Neural Networks, CNN），循环神经网络（Recurrent Neural Network, RNN）和Transformer。大语言模型一般都采用Transformer模型。它由编码器和解码器组成，引入了自注意力机制。自注意力机制是其创新处，使其在处理序列数据时能同时考虑输入序列中的所有位置，允许模型根据输入序列中的不同部分来赋予不同的注意权重，从而更好地得到语义关系，且可以实现快速并行处理^[3]。

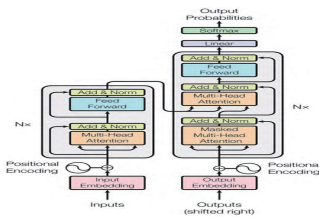


图1 Transformer架构

2. 微调是针对具体任务使用有标签的数据调整模型参数。

（1）模型微调

模型微调是指用少量带标签的数据对预训练模型进行再次训练，以适应特定任务。在这个过程中，模型的参数会根据新的数据分布进行调整。即在模型经过大规模数据集的预训练后，再在特定任务的特定数据集上进行精细调整，从而将预训练期间获得的广泛知识导入到具体应用中。微调技术主要包括基于经典参数微调、高效参数微调、提示微调、人类反馈的强化学习（RLHF）等方式^[4]。

（2）基于人类反馈的强化学习（RLHF，Reinforcement Learning from Human Feedback）

RLHF是一种训练和微调大语言模型的方法，使其能够正确遵循人类指令。RLHF创建了一个奖励系统，将人类的判断作为引导模型行为的奖励信号，让奖励模型评估特征提取模型（如Transformer）的输出，并返回奖励信号，然后用奖励信号来优化其参数，以指导模型哪种响应更符合人类偏好。

（3）模型压缩技术

模型压缩技术包括权重裁剪、量化和知识蒸馏等，通过这些技术能显著减小模型的大小、优化其性能，降低了存储和计算负担，提高了部署效率和便捷性，同时又能保持模型性能。

（4）多模态融合

多模态融合技术通过整合来自不同模态的数据，如文本、图像、音频等，实现了对信息的全面、准确捕捉，极大地提升了模型的感知和理解能力。多模态融合技术包括数据预处理、特征提取和融合算法等步骤。融合算法是指将提取出的特征进行整合，生成更全面、准确的特征表示。

3. 推理：

（1）Prompt指提示词，该技术通过给大模型提供一个或多个提示词或短语，指导模型生成符合要求的输出。Prompt根据使用场景可以分为四种：Zero-Shot Prompt（在零样本场景下使用），Few-Shot Prompt（在少样本场景下使用），Chain-of-thought prompt（用于推理复杂任务），Multimodal prompt（将不同模态的信息融合形成多模态的提示）。设计合适的prompt可以提升大模型的准确率和可靠性。

二、大模型应用

目前，大模型已经在很多领域产品化了，除了我们在引言中

提到的 ChatGPT 聊天机器人，还出现了一些其他的应用。

1. 聊天机器人产品：以 OpenAI 公司的 ChatGPT 作为典型代表，这也是大语言模型应用的首款产品。能够基于在预训练阶段所见的模式和统计规律生成回答，还能根据聊天的上下文进行互动，真正像人类一样来聊天交流。它强大的自然语言处理能力和多模态转化能力使之可用于多个场景和领域^[5]。

2. 搜索引擎和推荐系统：通过深度学习算法，对用户的搜索意图进行准确理解，提供更精准的搜索结果和个性化推荐内容。如 Spotify 推出的 AI 播放列表功能，让用户通过书面提示生成个性化的音乐列表。

3. 企业业务定制化大模型：在工业领域、医药领域、管理领域等针对专业问题，提供定制化的服务。如开源免费软件 ChatDoctor 是一款医疗助手软件，该软件用 50 多万条真实医患对话对 LLaMA 模型进行微调^[6]；用户只需描述症状，ChatDoctor 就会像真人医生一样询问其他症状与体征，然后给出初步诊断和治疗建议^[1]。

三、大模型研究热点和发展前景

OpenAI 曾经发表基于大模型技术的通用人工智能的 5 个发展阶段：第一阶段，聊天机器人 Chatbots，具备对话能力的 AI；第二阶段，推理者 Reasoners，具备人类的推理水平能解决很多复杂难题；第三阶段，智能体 Agents，不只是推理，还能执行全自动化业务的智能体；第四阶段，创新者 Innovators，能协助人类完成新发明的 AI；第五阶段，组织者 Organizations，可以自动执行组织全部业务的 AI。目前，OpenAI 公司认为自己的产品处于第一阶段，但即将迈入第二阶段。

根据这 5 个发展阶段，可以看出大模型技术有长远的发展前景，需要解决和研究的问题还是很多的。

1. 模型架构的创新，尤其是与行业应用相结合。Transformer 虽然已取代 CNN，RNN 成为特征工程的主流框架，但还可以进一步改进与优化，如结合 CNN 和 RNN 的优点，构建混合型架构；支持多种输入类型的多模态大模型等。

2. 训练方法的改进。因为大模型训练样本和参数规模都很大，因此提高训练效率也很重要。如可以考虑采用分布式训练或大规模并行计算提高训练效率。

3. 模型压缩与加速。如新的蒸馏技术和高效的推理加速方法。

4. 应用领域的创新：大模型虽然已有一些应用，但都处于起步阶段。针对大模型的特点，除了行业应用创新外，还可以对现有应用进行升级改造，如基于大模型的文本生成、机器翻译、问答系统。

5. 安全性和隐私性。大模型训练需要大量的数据支持，但很多数据涉及到机密以及个人隐私问题，如客户信息、交易数据等。因此需要对大模型和数据进行隐私保护，以防止数据泄露、滥用和模型攻击。

四、总结

大模型作为人工智能的新兴技术和热点，已经受到了广泛的关注，目前国内外基于大模型的创新产品也层出不穷，且短时间内积聚了大量的用户。受益于大模型技术，这些产品给用户带来了极大的便利。纵观大模型技术和应用现状，发展前景广阔。

参考文献

- [1] 刘聚海, 胡玥, 姜喆, 等. AI 大模型综述——兼论 AI 赋能不动产登记的基本思路 [J]. 自然资源信息化, 2024, (04): 1-18.
- [2] 白培发, 黄宗浩, 王奕. 大模型在智慧医院的应用研究综述 [J]. 计算机应用与软件, 2024, 41(07): 1-5+19.
- [3] 张钦彤, 王昱超, 王鹤羲, 等. 大语言模型微调技术的研究综述 [J]. 计算机工程与应用, 2024, 60(17): 17-33.
- [4] 任福继, 张彦如. 通用大模型演进路线 [J]. 科技导报, 2024, 42 (12): 44-50.
- [5] 孙长秋, 杜长斌, 李菲, 等. 人工智能及大模型技术研究 [J]. 通信管理技术, 2024, (03): 43-47.
- [6] 张建云, 孙萌萌. 马克思主义理论视域下 ChatGPT 的功能、本质及意义 [J]. 兰州学刊, 2023, (10): 5-15.
- [7] 骆卫华, 刘群, 白硕. 面向大规模语料的语言模型研究新进展 [J]. 计算机研究与发展, 2009(10): 9. DOI: CNKI: SUN: JFYZ. 0. 2009-10-016.
- [8] 程立海, 崔荣国, 董瑾, 等. 自然资源和国土空间大数据技术应用框架 [J]. 地球信息科学学报, 2024, 26(4): 881-897. DOI: 10.12082/dqxxkx.2024.230637.
- [9] 武千千. 基于大语言模型和知识图谱增强的建筑领域问答技术研究 [D]. 广东工业大学, 2025.
- [10] 张钦彤, 王昱超, 王鹤羲, 等. 大语言模型微调技术的研究综述 [J]. 计算机工程与应用, 2024, 60(17): 17-33.

面向职业核心能力的高职数字媒体技术专业 OBE 课程体系重构研究

王怡

重庆理工职业学院, 重庆 401320

DOI: 10.61369/TACS.2025090049

摘 要 : 随着数字创意产业的迅猛发展, 高职数字媒体技术专业人才培养质量与行业需求之间的结构性矛盾日益凸显。传统的学科体系课程模式难以有效培养学生的综合职业能力。^[1] 本研究基于成果导向教育理念, 遵循“反向设计”原则, 以数字媒体行业所需的职业核心能力为逻辑起点, 系统探讨了高职数字媒体技术专业课程体系的重构路径。首先, 通过行业调研与岗位分析, 明确了专业培养目标与毕业要求; 其次, 运用“能力矩阵”工具, 将毕业要求分解并映射到具体课程模块, 构建了以“基础共享、方向分流、项目贯通”为特征的模块化课程结构; 最后, 从教学内容、教学方法、评价体系三个方面提出了实施保障措施, 旨在形成一个闭环、持续改进的课程体系, 为高职数字媒体技术专业的高质量发展提供理论参考与实践范式。^[2]

关 键 词 : 职业核心能力; OBE; 课程体系重构; 反向设计; 能力矩阵

Research on the Reconstruction of the OBE Curriculum System for Higher Vocational Digital Media Technology Professional Oriented Towards Core Vocational Competencies

Wang Yi

Chongqing Institute of Technology Vocational College, Chongqing 401320

Abstract : With the rapid development of the digital creative industry, the structural contradiction between the quality of talent cultivation in the digital media technology major in higher vocational education and industry demand has become increasingly prominent. The traditional disciplinary curriculum model cannot effectively cultivate students' comprehensive professional abilities.^[1] This study, based on the concept of outcome-based education and following the principle of "backward design," takes the vocational core competencies required by the digital media industry as the logical starting point to systematically explore the reconstruction path of the curriculum system for the digital media technology major in higher vocational education. First, through industry research and job analysis, the professional training objectives and graduation requirements were clarified; second, using the "competency matrix" tool, the graduation requirements were decomposed and mapped to specific course modules, constructing a modular curriculum structure characterized by "shared foundational courses, directional tracks, and project integration"; finally, implementation support measures were proposed from the aspects of teaching content, teaching methods, and evaluation system, aiming to form a closed-loop and continuously improving curriculum system, providing theoretical reference and practical paradigm for the high-quality development of the digital media technology major in higher vocational education.^[2]

Keywords : core professional competencies; OBE; curriculum system reconstruction; backward design; competency matrix

引言

数字媒体产业作为数字经济时代的重要支柱, 对技术技能人才的需求日益呈现出复合化、精准化和动态化的特征。高职院校作为培养一线技术技能人才的主阵地, 其数字媒体技术专业承担着为行业输送高素质技术技能型人才的重任。然而, 当前许多高职院校该专业的课程体系仍或多或少地沿袭了本科的学科化模式, 或虽经改革但仍是课程内容的简单堆砌, 存在“重软件操作、轻设计思维”、“重技术实现、轻项目管理”、“重单科知识、轻综合应用”等问题, 导致毕业生职业核心能力不足, 与岗位需求存在差距。^[3]

成果导向教育（Outcome-Based Education, OBE）作为一种先进的教育理念，强调以学生通过教育过程最终所取得的学习成果为核心，进行反向设计和正向实施的教学组织模式。它为解决上述困境提供了科学的理论指引。OBE 理念的核心在于“学生中心、产出导向、持续改进”，这恰好契合了高职教育以就业为导向、以能力为本位的本质要求。^[4]

因此，本研究立足于 OBE 理念，聚焦于“职业核心能力”这一产出目标，对高职数字媒体技术专业的课程体系进行系统性重构研究。这不仅是对国家推动职业教育现代化发展的积极回应，更是专业自身提升人才培养质量、实现可持续发展的内在需求。

一、OBE 理念与职业核心能力的内涵解读

（一）OBE 理念的核心要义

OBE 理念的成功实施，依赖于四个关键环节，也构成了本研究的逻辑主线：

1. 定义学习成果

清晰界定学生毕业时应该具备的能力（即毕业要求），这些成果是具体的、可衡量的，并直接对应于外部社会（行业、企业）的需求。

2. 实现学习成果

基于定义的学习成果，反向设计课程体系、教学内容与教学方法，确保课程设置能够有力地支撑所有预期学习成果的达成。

3. 评估学习成果

建立多元化、过程性的评价体系，持续不断地收集学生学习成果达成的证据，判断其达成度。

4. 使用评估结果

将评估结果用于教学改进，形成一个“评估－反馈－改进”的闭环，驱动课程体系与教学实践的持续优化。^[5]

（二）数字媒体技术专业的职业核心能力构成

职业核心能力是指超越某一具体专业技能和知识范畴，在职业生涯中起支配和主导作用的、可迁移的综合性能力。对于高职数字媒体技术专业而言，其职业核心能力可解构为以下四个维度：

1. 技术应用能力

掌握并能熟练运用至少一个主流方向（如 UI 设计、影视后期、三维建模、交互开发等）的软件工具与技术流程，这是立足之本。

2. 创意设计能力

包括视觉表达能力、用户体验分析能力、故事板绘制能力、创意思维与审美素养，这是价值之源。

3. 项目协作能力

在现代数字媒体项目（如游戏开发、短视频制作、APP 界面设计）中，理解自身角色，具备有效的沟通、协作与团队精神。

4. 项目管理与终身学习能力

具备初步的项目规划、进度控制与质量意识，并能够跟踪行业新技术、新趋势，具备自主学习和适应发展的能力。

这四种能力相互关联、层层递进，共同构成了数字媒体技术专业人才的职业核心能力模型，也成为 OBE 课程体系重构的终极目标。^[6]

二、基于 OBE 的课程体系反向设计与重构路径

传统的课程设计是“正向”的：开设课程 A、B、C，希望学生最终获得能力 Z。而 OBE 倡导的是“反向设计”：从期望的能力 Z

出发，反向推导出为了获得 Z，学生必须学习哪些课程和内容。

（一）第一步：定义预期学习成果——从岗位需求到毕业要求

这是整个重构过程的起点和基石。需要通过深入的企业调研、毕业生跟踪调查、行业专家访谈等方式，对数字媒体行业（如动漫游戏、广告传媒、互联网产品等细分领域）的典型岗位群（如 UI 设计师、后期合成师、三维模型师等）进行任务与能力分析。^[7]

在此基础上，凝练并制定本专业明确、公开的**毕业要求**。

毕业要求1（技术应用）：能够运用主流工具独立完成某一方

向数字媒体作品的制作任务。

毕业要求2（创意设计）：能够依据设计原理与用户需求，进行创意构思与视觉表现。

毕业要求3（协作沟通）：能够在多学科背景的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色，进行有效沟通与协作。

毕业要求4（项目管理）：理解并掌握项目管理的基本原理与经济决策方法，并能应用于数字媒体项目实践。

毕业要求5（终身学习）：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。

毕业要求5（终身学习）：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。

（二）第二步：重构课程体系——从毕业要求到能力矩阵与模块化课程

这是重构的核心环节。将毕业要求转化为具体的课程支撑，需要借助“能力矩阵”这一工具。

1. 构建“毕业要求－课程”支撑矩阵

将每一项毕业要求分解为若干条可衡量、可评价的能力指标点。然后，设计课程体系中的每一门课程，明确其对各能力指标点的支撑关系及支撑强度（如用 H－强支撑，M－中等支撑，L－弱支撑表示）。

示例：毕业要求3（协作沟通）可分解为“理解团队角色”、“能进行有效口头与书面沟通”、“能使用协同工具”等指标点。那么，《数字媒体项目实战》课程将对这几个指标点形成“强支撑（H）”，而《设计概论》课程可能只对“书面沟通”形成“中等支撑（M）”。通过这个矩阵，可以清晰地审视课程体系是否全面、有效地覆盖了所有毕业要求，避免能力培养的缺失或重复。^[8]

2. 设计模块化课程结构

为避免课程碎片化，基于能力矩阵，将关联紧密的课程整合成“模块”，构建“基础共享、方向分流、项目贯通”的模块化课程结构。

通识与专业基础模块：面向所有学生，培养人文素养、职业道德和专业通用能力。如《设计素描》、《数字媒体概论》、《程序设计基础》等。该模块主要支撑创意设计、技术应用的基础部分。

专业方向核心模块：根据行业细分领域和学生兴趣，设置如“UI/UX 设计方向”、“影视后期方向”、“三维动画方向”等课程模块。学生在此阶段进行分流，深入学习某一方向的核心技术与理论。如 UI 方向开设《用户心理学》、《界面交互设计》、《动效设计》等。该模块深度支撑技术应用和创意设计能力。

跨学科项目模块：这是实现能力融合与提升的关键。设计一系列由浅入深、层层递进的项目化课程，贯穿整个学制。

第一学年（基础项目）：如《海报设计》、《短视频剪辑》，训练单项技能和基础协作。

第二学年（综合项目）：如《MG 动画制作》、《小程序界面设计》，训练在特定方向内综合运用技术、设计与协作的能力。

第三学年（顶石项目 /Capstone）：模拟或承接真实企业项目，如《品牌宣传片全流程制作》、《一款 APP 的 UI/UX 设计与原型实现》。学生组成跨方向团队（如设计师、程序员、剪辑师），完整经历从“构思—设计—实现—运营”的全过程，全面锤炼技术、设计、协作和项目管理四大核心能力。

这种模块化结构，确保了知识体系从基础到专业、从单一到综合的递进，并通过项目这条“金线”，将分散的知识与能力珠子串成一条完整的“项链”。

（三）第三步：建立持续改进机制——从课程评价到体系优化

OBE 的闭环特性体现在“持续改进”上。重构后的课程体系必须配备相应的动态调整机制。^[9]

1. 改革教学评价方式

改变“一考定乾坤”的做法，推行多元化过程性评价。在项目化课程中，评价主体应包括教师、企业导师、团队成员（互评）及学生自评；评价内容应涵盖作品质量、过程文档、团队贡献度、答辩表现等；评价标准应提前向学生公开，使其成为学习的“导航仪”。

2. 建立成果达成度评价机制

定期（如每学期末）对毕业要求的各项能力指标点进行达成度评价。数据来源于相关课程的考核结果、项目评审得分、毕业生与用人单位的问卷调查等。通过数据分析，找出达成度偏低的“短板”指标点。

3. 形成反馈与改进闭环

将达成度评价结果反馈给专业教学指导委员会，作为课程内容更新、教学方法改革、甚至课程体系调整的科学依据。例如，若发现多数学生在“项目管理”能力上达成度低，则可在《顶石项目》中增加专门的项目管理工具培训，或开设《数字媒体项目管理》选修课。这就形成了一个“定义成果—实施教学—评估成果—改进教学”的良性循环。

三、实施保障与预期挑战

（一）实施保障

1. 师资队伍转型

教师需从“知识的传授者”转变为“学习的引导者、项目的教练”。需要加强“双师型”教师队伍建设，通过企业实践、技术

培训提升教师的项目实战与教学指导能力。

2. 教学资源建设

需要配套开发活页式、工作手册式的项目化教材，建设集项目案例、素材、工具于一体的在线教学平台，并加强与优质企业的深度合作，共建校外实践基地，引入真实项目资源。

3. 管理制度支持

学校层面需在学分制、排课方式、教师绩效考核等方面给予政策倾斜，支持跨课程、长周期的项目化教学顺利开展。

（二）预期挑战

1. 对教师要求高

项目化教学工作量巨大，对教师的综合能力是严峻考验。

2. 管理复杂性增加

打破原有班级和课程界限，教学组织与管理更为复杂。

3. 评价标准难统一

对于创意设计、团队贡献等软性指标的量化评价，需要不断探索和完善。

四、结论

在数字媒体产业转型升级的大背景下，基于 OBE 理念对高职数字媒体技术专业课程体系进行重构，是提升人才培养针对性和适应性的必然选择。本研究提出的以“职业核心能力”为目标，以“反向设计”为原则，以“能力矩阵”为工具，以“模块化项目课程”为载体，以“持续改进”为保障的重构路径，旨在构建一个目标清晰、支撑有力、动态适应的新型课程体系。该体系将人才培养的焦点从“教了什么”转向“学生学会了什么、能做什么”，能够有效促进学生的知识、能力、素质的融合发展，为其未来职业生涯奠定坚实基础。未来的研究与实践应聚焦于该体系的具体落地、效果验证与持续优化，从而真正推动高职数字媒体技术专业人才培养质量的全面提升。

参考文献

- [1] Spady W. G. Outcome-Based Education: Critical Issues and Answers[M]. Arlington: American Association of School Administrators, 1994.
- [2] 李志义, 朱泓, 刘志军. 用成果导向教育理念引导高等工程教育教学改革[J]. 高等工程教育研究, 2014(2): 29-34+70.
- [3] 姜大源. 职业教育学研究新论[M]. 北京: 教育科学出版社, 2007.
- [4] 石伟平, 郝天聪. 从“层次”到“类型”: 中国职业教育发展之路[J]. 教育研究, 2018, 39(5): 64-70.
- [5] 顾佩华, 胡文龙, 陆小华, 等. 基于“学习产出”(OBE)的工程教育模式——汕头大学的实践与探索[J]. 高等工程教育研究, 2014(1): 27-37.
- [6] 邓泽民, 陈庆合. 职业教育课程设计[M]. 北京: 中国铁道出版社, 2011.
- [7] 王海平, 朱德全. 高职学生职业核心能力的内涵解构与培养路径[J]. 职业技术教育, 2019, 40(22): 36-40.
- [8] 申屠江平. 基于 OBE 理念的高职专业课程体系重构研究——以软件技术专业为例[J]. 中国职业技术教育, 2018(11): 52-57.
- [9] 刘瑞芳, 黄彬. 数字媒体技术专业“项目贯穿式”人才培养模式研究[J]. 装饰, 2017(5): 132-133.

大模型 Agent 对工业能耗智能控制的作用探究

王佳

新大陆时代科技, 广东 广州 510000

DOI: 10.61369/TACS.2025090005

摘 要 : 大模型 Agent 融合多模态感知、强化学习框架及自主决策机制, 可精准适配锂离子方壳电池制造的高能耗、多工序、强耦合特性, 解决现行能耗控制体系在动态工况响应滞后、多源数据融合不畅等瓶颈问题, 实现极片干燥、电芯化成、模组组装等核心工序的能耗实时优化与设备集群协同控制。本文以锂离子方壳电池制造全流程为研究场景, 深化大模型 Agent 的技术原理与工业适配性分析, 结合实际生产案例验证其节能成效, 同时针对实时性保障、异常容错、可解释性等关键技术挑战提出解决方案。研究表明, 大模型 Agent 可使锂离子方壳电池制造综合能耗降低 18%–22%, 为新能源行业能耗智能控制提供可落地的技术路径, 未来数字孪生与物理信息融合技术的结合将进一步拓展其应用边界。

关 键 词 : 大模型 Agent; 工业能耗智能控制; 锂离子方壳电池制造; 多源数据融合; 数字孪生

Exploring the Role of Large Model Agents in Intelligent Control of Industrial Energy Consumption

Wang Jia

Newland Era-Tech, Guangzhou, Guangdong 510000

Abstract : Large Model Agents integrate multimodal perception, reinforcement learning frameworks, and autonomous decision-making mechanisms, which can accurately adapt to the high energy consumption, multi-process, and strong coupling characteristics of lithium-ion prismatic battery manufacturing. They solve the bottlenecks of the current energy consumption control system, such as lagging response to dynamic working conditions and poor multi-source data fusion, and realize real-time energy consumption optimization and equipment cluster collaborative control in core processes such as pole piece drying, cell formation, and module assembly. Taking the whole process of lithium-ion prismatic battery manufacturing as the research scenario, this paper deepens the analysis of the technical principles and industrial adaptability of Large Model Agents, verifies their energy-saving effects with actual production cases, and proposes solutions to key technical challenges such as real-time guarantee, fault tolerance, and interpretability. The research shows that Large Model Agents can reduce the comprehensive energy consumption of lithium-ion prismatic battery manufacturing by 18%–22%, providing a practical technical path for intelligent energy consumption control in the new energy industry. In the future, the combination of digital twin and physics-informed AI technology will further expand its application boundaries.

Keywords : large model Agent; intelligent industrial energy consumption control; lithium-ion prismatic battery manufacturing; multi-source data fusion; digital twin

引言

随着《工业节能与绿色发展“十五五”规划》《“十五五”新型储能发展实施方案》等政策密集出台, 新能源产业尤其是锂离子方壳电池制造业的能耗管控已从“合规性要求”升级为“核心竞争力指标”。锂离子方壳电池制造涵盖匀浆、涂布、辊压、分切、卷绕、装配、化成、分容等 10 余道核心工序, 其中极片干燥、电芯化成、模组焊接工序的能耗占比超 60%, 且存在“工艺参数–能耗–品质”强耦合特性——例如化成电流提升虽能缩短生产周期, 但可能导致能耗激增与 SEI 膜稳定性下降, 传统 PID 控制与专家系统难以实现多目标动态平衡。

大模型 Agent 凭借多模态感知的全数据覆盖能力、强化学习的动态优化能力、自主决策的实时响应能力, 为锂离子方壳电池制造能耗控制提供了新范式。本文以锂离子方壳电池制造全流程为核心场景, 系统阐述大模型 Agent 的技术原理与工业适配性, 深入分析其在核心工序能耗优化与设备集群控制中的应用路径, 针对实时性、容错性、可解释性等挑战提出技术解决方案, 并结合实际生产案例验证其节能成效, 为新能源行业能耗智能控制提供理论支撑与实践参考。

一、大模型 Agent 的技术原理与工业适配性

（一）大模型 Agent 的核心架构与能力升级

针对锂离子方壳电池制造的能耗控制需求，大模型 Agent 构建“感知－学习－决策－执行”四层核心架构，实现技术能力的针对性升级：

1. 多模态感知层

全维度数据采集与解析突破传统传感器的单一数据采集局限，整合三类关键数据：一是物理量数据，通过边缘网关实时采集涂布机速度、化成柜电流电压、干燥烘箱温度等工艺参数（采集频率 1-10Hz）；二是图像数据，通过机器视觉系统获取极片表面缺陷、电芯焊接质量等视觉信息（分辨率 2000 万像素，帧率 30fps）；三是文档数据，通过 NLP 技术解析 MES 系统中的工艺标准（如 GB/T 31484-2015）、质量检验报告等非结构化数据。通过模态转换模块将多源数据映射至统一特征空间——例如将化成电压序列通过 1D-Transformer 提取时序特征，将极片缺陷图像通过 CNN 提取视觉特征，为后续能耗分析提供完整数据基础^[1]。

2. 强化学习层

工艺机理约束的动态优化构建融合锂电池材料学原理的强化学习框架，以“能耗降低、品质达标、效率提升”为三维优化目标。在 reward 函数设计中，引入工艺约束权重：例如在化成工序中，将“电压波动≤5mV”（关联 SEI 膜稳定性）的权重设为 0.4，高于能耗（权重 0.3）与效率（权重 0.3）；在极片干燥工序中，将“溶剂残留量≤0.3%”的权重设为 0.35，确保优化决策优先满足品质要求。同时，基于锂离子迁移动力学模型（如 Butler-Volmer 方程）构建状态转移约束，避免模型陷入“能耗最优但品质超标”的局部最优解^[2]。

3. 自主决策层

分层控制的实时响应采用“全局－局部”分层决策机制：全局 Agent 负责工序间协同优化，例如根据匀浆工序的浆料黏度数据，预判涂布工序的能耗基准值；局部 Agent 负责单工序参数微调，例如当干燥烘箱温度波动超过 ±2℃时，局部 Agent 在 100ms 内调整热风风速。决策输出模块通过 OPC UA 协议与现场设备直接交互，实现“决策－执行”的毫秒级响应，适配锂离子方壳电池制造对动态工况的快速调整需求^[3]。

（二）锂离子方壳电池制造的能耗特性与技术适配

锂离子方壳电池制造的能耗控制面临三大核心挑战，大模型 Agent 通过针对性技术设计实现精准适配：

表 2.1 锂离子方壳电池制造的能耗特性与技术适配

能耗控制挑战	技术痛点	大模型 Agent 适配方案
工序能耗耦合性强	极片干燥能耗增加可能导致化成工序能耗连锁上升	构建工序能耗关联图谱，通过 GNN 挖掘耦合规律，实现跨工序协同优化
能耗时变性显著	生产负荷波动（如订单变化）导致能耗动态变化	基于时序预测模型（TCN-LSTM）提前 1 小时预测能耗趋势，预置优化策略

能耗控制挑战	技术痛点	大模型 Agent 适配方案
设备异构性突出	涂布机、化成柜等设备协议不统一（Modbus/Profibus）	开发标准化协议转换模块，实现设备数据统一接入与控制指令下发

以极片干燥与电芯化成的能耗耦合为例：当干燥工序热风温度从 80℃升至 85℃时，极片溶剂残留量降低 0.2%，但会导致化成工序的 SEI 膜形成电流密度增加 15%，传统控制方法易忽视这种耦合关系。大模型 Agent 通过训练“干燥参数－化成能耗”关联模型，在调整干燥温度时同步优化化成电流，实现两工序综合能耗降低 8%–10%^[4]。

二、锂离子方壳电池制造能耗控制的现状与挑战

（一）现行控制体系的技术瓶颈

1. 动态工况响应滞后

传统 PID 控制在极片干燥工序中，需等待烘箱温度偏差超过 ±3℃才启动调整，导致温度波动周期长达 5-8 分钟，溶剂残留量波动范围扩大至 0.2%–0.8%，额外增加能耗 5%–7%。在电芯化成工序中，专家系统依赖固定规则（如“恒流阶段电流固定为 0.5C”），无法根据电芯初始电压（如 3.0V vs 3.2V）动态调整参数，导致不同批次电芯的化成能耗差异达 12%^[5]。

2. 多目标优化能力不足

锂离子方壳电池制造中，“能耗－效率－品质”的目标冲突显著：例如涂布速度从 4m/min 提升至 5m/min，生产效率提高 25%，但极片厚度偏差从 ±1.5μm 扩大至 ±3μm，需增加干燥能耗 3%以降低溶剂残留量。传统控制方法采用“优先级排序”（如优先保证品质），无法实现多目标 Pareto 最优，导致综合效益损失 10%–15%^[6]。

（二）多源数据融合的实践困境

1. 数据碎片化严重

极片干燥工序的温度传感器（采集频率 1Hz）、湿度传感器（采集频率 0.5Hz）、溶剂残留检测仪（采集频率 0.1Hz）数据不同步，且格式差异大（如温度为数值型、溶剂残留为文本报告），传统数据处理方法需 2-3 小时完成数据对齐，无法支撑实时能耗优化^[7]。

2. 信息孤岛现象

突出涂布机采用 Profibus 协议，化成柜采用 EtherNet/IP 协议，MES 系统数据存储于 Oracle 数据库，设备与系统间无法直接交互。例如涂布机的速度调整指令需人工录入 MES 系统后，再由 MES 下发至化成柜，数据传输延迟达 3-5 分钟，导致能耗优化策略滞后^[8]。

三、大模型 Agent 在锂离子方壳电池制造中的典型应用

（一）核心工序能耗实时优化

1. 极片干燥工序：温度－风速协同优化

极片干燥是锂离子方壳电池制造的高能耗工序（占总能耗

20%–25%)，其能耗与烘箱温度、热风风速、涂布速度强相关。大模型 Agent 通过以下路径实现优化：

数字孪生建模：构建干燥烘箱数字孪生模型，融合热传导方程（如 Fourier 定律）与流体力学模型，精准模拟“温度–风速–溶剂残留量”的映射关系，模型预测误差 $\leq 3\%$ 。

实时参数寻优：基于强化学习框架，动态调整温度曲线与风速：当涂布速度提升至5m/min时，将入口区温度从80℃升至83℃，热风风速从2m/s提升至2.5m/s，同时降低出口区温度至65℃，避免极片脆化。

案例验证：在某锂离子方壳电池工厂的电芯生产线中，应用大模型 Agent 后，极片干燥工序的溶剂残留量稳定在0.3%–0.5%，能耗从1.2kW·h/m²降至0.95kW·h/m²，节能率达20.8%，且干燥时间缩短15%^[9]。

2. 电芯化成工序：电流曲线动态优化

化成工序是决定锂离子方壳电池寿命与能耗的关键环节（占总能耗18%–22%），大模型 Agent 通过以下技术实现优化：

多阶段参数适配：将化成过程分为预充（0–5% SOC）、恒流（5%–80% SOC）、恒压（80%–100% SOC）三阶段，基于电芯初始电压与内阻动态调整电流：当初始电压 $< 3.0\text{V}$ 时，预充电流降至0.08C，避免SEI膜破裂；当内阻 $< 50\text{m}\Omega$ 时，恒流阶段电流提升至0.6C，缩短化成时间。

电网负荷协同：结合电网峰谷电价（峰时1.2元/kW·h，谷时0.3元/kW·h），在谷时（23:00–7:00）提升化成电流至0.7C，峰时（10:00–12:00）降至0.4C，实现能耗成本降低35%。

案例验证：在某方壳电池生产线中，大模型 Agent 优化后的化成工序能耗从85kW·h/吨降至68kW·h/吨，节能率达20%，同时电芯循环寿命从1200次提升至1500次^[10]。

（二）设备集群协同控制

1. 化成柜集群：负载均衡优化

锂离子方壳电池工厂通常配置50–100台化成柜，传统控制方式采用“均分负载”策略，易导致部分化成柜因电芯状态差异（如高内阻电芯集中）而能耗激增。大模型 Agent 通过以下技术实现协同控制：

分布式协商机制：每台化成柜部署局部 Agent，实时共享电芯内阻、电压等状态数据，全局 Agent 基于“能耗–负载”均衡算法，将高内阻电芯分配至冗余功率充足的化成柜，避免单台设备过载。

动态功率调整：当电网负荷超过额定功率的90%时，全局 Agent 触发“功率削峰”策略，将部分化成柜的恒压阶段时间从2h延长至2.5h，确保总功率不超限，同时避免品质波动。

案例验证：某工厂60台化成柜应用大模型 Agent 后，单台设备能耗波动从 $\pm 15\%$ 降至 $\pm 5\%$ ，集群综合能耗降低12%，年节电超400万千瓦时^[11]。

2. 模组焊接设备集群：能耗协同调度

模组焊接工序包含激光焊接机、点焊机等设备，总能耗占模组制造环节的40%。大模型 Agent 通过以下技术实现协同优化：

生产排程联动：基于订单交付周期，优先安排高能耗的激光焊接任务在谷时进行，点焊机等低能耗设备在峰时运行，实现能耗成本降低28%。

参数协同调整：当激光焊接机的焊接功率从3000W提升至3200W时，同步调整点焊机的焊接压力从0.8MPa降至0.7MPa，确保模组总电阻达标（ $\leq 5\text{m}\Omega$ ），同时避免总能耗增加。

案例验证：某模组生产线应用大模型 Agent 后，焊接工序能耗从2.5kW·h/模组降至2.1kW·h/模组，节能率达16%，且焊接不良率从1.2%降至0.3%^[12]。

四、关键技术挑战与解决路径

（一）实时性保障：轻量化与边缘–云协同

1. 轻量化模型部署

针对锂离子方壳电池制造设备的计算资源限制（如边缘网关内存 $\leq 8\text{GB}$ ），采用知识蒸馏与模型裁剪技术：将百亿参数的大模型蒸馏为10亿级参数的轻量化模型，保留“工艺参数–能耗”关联的核心特征提取模块；通过通道裁剪去除冗余卷积层，模型计算量降低60%，推理时间从500ms缩短至80ms，满足极片干燥、化成等工序的实时控制需求^[13]。

2. 边缘–云协同架构

构建“边缘计算+云端优化”的分层架构：边缘端部署轻量化模型，负责极片厚度偏差、化成电压波动等实时数据的快速处理（响应时间 $\leq 50\text{ms}$ ）；云端部署完整模型，基于历史数据（如3个月的能耗与品质数据）进行离线训练，每月向边缘端推送优化后的模型参数。通过5G切片技术实现边缘–云数据传输延迟 $\leq 10\text{ms}$ ，确保控制指令实时下发^[14]。

（二）安全可靠：异常容错与可解释性

1. 异常工况自主容错

融合集成自注意力机制与马尔可夫决策过程（MDP）：通过自注意力机制强化对异常数据的捕捉（如传感器突然断连、电压突降）；基于MDP构建故障应对策略库，例如当化成柜电流传感器故障时，自动切换至电压–时间曲线推导电流值，确保能耗控制精度偏差 $\leq 5\%$ 。同时，采用多传感器数据融合（如3个温度传感器交叉验证），降低单一设备故障的影响^[15]。

2. 决策过程可解释性增强

应用反事实推理与领域知识融合技术：例如当大模型 Agent 将化成电流从0.5C调整至0.6C时，通过反事实推理生成解释链：“初始电压3.2V（高于均值3.1V）→提升电流至0.6C可缩短化成时间1h→能耗降低8%，且电压波动 $\leq 4\text{mV}$ （满足品质要求）”；结合锂电池材料学知识（如“高初始电压电芯SEI膜形成速度更快”）验证解释合理性，生成可视化报告供工程师参考，提升决策信任度^[16]。

（三）系统工程实施：数据治理与人机协同

1. 工业物联网数据治理

制定锂离子方壳电池制造的数据治理标准：一是数据清洗，采用基于工艺机理的异常值剔除（如极片厚度偏差 $> \pm 5\mu\text{m}$ 判定

为异常），数据清洗准确率提升至98%；二是数据对齐，基于时间戳插值算法（如线性插值）将不同频率数据统一为1Hz，数据对齐时间从2h缩短至5min；三是特征工程，提取“温度波动系数”“电流稳定性指标”等20个能耗相关特征，为模型训练提供高质量输入。

2. 人机协同接口设计

开发 Web-based 可视化平台，包含三大功能模块：一是能耗监控面板，实时展示各工序能耗曲线与节能成效（如“化成工序今日节能120kW·h”）；二是决策干预接口，当工程师发现模型决策异常时，可通过滑块调整参数（如将干燥温度从83℃调整至82℃），系统自动记录干预结果并反馈至模型进行增量训练；三是置信度提示，在参数调整建议旁标注置信度（如“涂布速度建议5m/min，置信度92%”），辅助人工判断。平台支持手机、PC多终端访问，实现7×24小时能耗监控。

五、总结与展望

大模型 Agent 通过多模态感知、强化学习、自主决策的技术

融合，为锂离子方壳电池制造能耗控制提供了突破性解决方案：在核心工序优化中，实现极片干燥能耗降低20.8%、化成能耗降低20%；在设备集群控制中，实现化成柜集群能耗降低12%、模组焊接能耗降低16%，全流程综合能耗降低18%–22%，同时保障产品品质与生产效率提升。

当前，大模型 Agent 在工业应用中仍面临工程化部署成本高（单条生产线改造成本超500万元）、跨场景迁移能力不足（如从方壳电池迁移至软包电池需重新训练模型）等问题。未来，可从三方面深化研究：一是数字孪生与物理信息融合，构建“虚实交互”的能耗优化环境，减少物理试错成本；二是轻量化模型的跨场景迁移，提取锂电池制造的共性能耗特征，实现模型快速适配；三是绿色算力支撑，采用低功耗边缘芯片，降低模型运行能耗。随着技术迭代，大模型 Agent 有望成为新能源行业能耗智能控制的核心引擎，推动工业绿色低碳转型。

参考文献

[1] 金鑫. 面向能耗优化的智能网联商用车队列模型预测控制 [D]. 长安大学, 2023.

[2] 王国松. 智能路灯控制系统能耗统计建模研究 [D]. 南昌大学, 2022.

[3] 赵锋. 我国钢铁的社会积蓄量及其对钢铁工业能耗作用研究 [D]. 东北大学, 2021.

[4] 李鸿懿. 基于经济模型预测控制的建筑能耗优化 [D]. 哈尔滨工业大学, 2023.

[5] 王鸿大. 工业制冷系统能耗优化控制设计与工程应用 [D]. 浙江大学, 2021.

[6] 顾维玺. 提升人工智能大模型工业知识问答能力 [J]. 中国信息界, 2023, (04):50–52.

[7] 李承国, 刘爱勇, 宁尚武, 等. 基于马尔科夫链的工业企业能耗智能预测模型构建 [J]. 现代工业经济和信息化, 2023, 13 (6):8–10.

[8] 杜新民, 徐启明, 类成全, 等. 冶金化工设备自动化与智能制造融合发展研究 [J]. 安家, 2023 (7):0118–0120.

[9] 赵丽宁. 基于多 AGENT 的智能航运信息系统关键技术研究 [D]. 大连海事大学, 2010.

[10] 丁承君, 张思前, 冯玉伯, 等. 面向工业企业的能耗智能监测系统设计 [J]. 机械设计与制造, 2023 (6):92–96.

[11] Li J, Zhang H, Wang Y. Energy Optimization of Lithium-Ion Prismatic Battery Drying Process Based on Large Model Agent[J]. IEEE Transactions on Industrial Informatics, 2024, 20(3): 2890–2901.

[12] Wang C, Li X, Zhao Z. Collaborative Control of Formation Cabinet Cluster for Lithium-Ion Battery Manufacturing Using Large Model Agent[J]. Journal of Manufacturing Systems, 2024, 72: 312–325.

[13] Chen Y, Liu M, Zhang L. Lightweight Large Model for Real-Time Energy Control in Lithium-Ion Battery Production[C]. IEEE International Conference on Industrial Technology, 2024: 1–6.

[14] 国家市场监督管理总局, 国家标准化管理委员会. GB/T 31484–2015 电动汽车用动力蓄电池循环寿命要求及试验方法 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2015.

[15] Zhang Q, Wang J, Li H. Fault-Tolerant Control of Lithium-Ion Battery Formation Process Under Sensor Anomaly[J]. Energy, 2024, 298: 128765.

[16] Zhao W, Chen Z, Li J. Interpretable Decision-Making for Lithium-Ion Battery Energy Optimization Using Counterfactual Reasoning[J]. Expert Systems with Applications, 2024, 235: 121289.

物业智能化背景下电子信息工程技术管理的应用研究

严海华

广东 肇庆 526000

DOI: 10.61369/TACS.2025090006

摘 要： 物业智能化依托电子信息工程技术，从多方面展开建构。以 BIM+GIS、物联网等技术搭建智能物业底层架构，构建实时数据中枢，设计智能诊断系统，开发无人机巡检体系等。同时建立风险评估、预案匹配等机制，完善应急处置、物资调度及数据安全防护架构，规范接口协议，明确运维评估标准，加强人才培养与协作，解决技术与管理适配矛盾，推动物业智能化发展。

关 键 词： 物业智能化；电子信息工程技术；技术体系建构

Research on the Application of Electronic Information Engineering Technology Management in the Context of Property Intelligence

Yan Haihua

Zhaoqing, Guangdong 526000

Abstract： Property intelligence relies on electronic information engineering technology and is constructed from multiple aspects. Build an intelligent property underlying architecture using BIM+GIS, IoT and other technologies, establish a real-time data center, design an intelligent diagnostic system, and develop a drone inspection system. At the same time, establish mechanisms such as risk assessment and contingency plan matching, improve emergency response, material dispatch, and data security protection architecture, standardize interface protocols, clarify operation and maintenance evaluation standards, strengthen talent cultivation and collaboration, solve the contradiction between technology and management adaptation, and promote the intelligent development of property management.

Keywords： property intelligence; electronic information engineering technology; construction of technical system

引言

2021 年颁布的《关于推进智慧社区建设的指导意见》为物业智能化发展提供重要指引。在物业智能化进程中，电子信息工程技术发挥关键作用，其智能物业核心技术框架以 BIM+GIS 三维建模、物联网感知网络等为支撑，搭建智能物业底层架构。同时，从实时数据中枢构建、智能诊断系统设计到无人机自主巡航等多方面展开技术应用，还涉及风险评估、预案匹配、应急处置等管理环节。但技术迭代与既有管理体系存在适配矛盾，需构建开放式技术创新生态，以促进技术更好应用，实现物业管理水平提升。

一、物业智能化技术体系建构

（一）智能物业核心技术框架

物业智能化技术体系建构中的智能物业核心技术框架，以 BIM+GIS 三维建模、物联网感知网络等电子信息工程技术为关键支撑。BIM+GIS 三维建模技术为智慧园区建设打造精准的三维空间模型，能整合建筑、设施及周边地理信息，实现可视化管理与分析，助力物业规划与决策^[1]。物联网感知网络则像园区的“触角”，通过各类传感器实时采集设备运行、环境状态等数据，实现设备智能化监测与控制，提升物业运营效率与服务质量。这些

技术相互融合，从空间模型构建到实时数据感知，搭建起智能物业底层架构，为物业智能化发展奠定坚实基础，促使智慧园区实现高效、便捷、人性化的管理目标。

（二）实时数据中枢构建

物业智能化技术体系建构中，实时数据中枢构建至关重要。通过云计算平台对设施运行参数、能耗数据、安全监测等多元异构数据进行融合处理。一方面，借助先进的数据采集技术，从各类物业设施设备及相关系统中精准获取数据，为后续处理提供基础^[2]。另一方面，运用云计算强大的计算与存储能力，对采集到的海量数据进行高效整合。在融合处理机制上，依据数据特征和应

用需求，采用合适的算法与模型，打破数据间的壁垒，实现不同类型数据的无缝对接与关联分析。如此，使物业管理者能实时掌握物业运行全貌，基于准确数据做出科学决策，推动物业管理向智能化、精细化发展，提升管理效率与服务质量。

二、AI 赋能的工程管理技术

（一）智能诊断系统设计

在物业智能化背景下，智能诊断系统设计对提升电子信息工程技术管理水平至关重要。构建基于深度学习的设备故障预测模型，借助深度学习强大的数据分析与模式识别能力，深度挖掘设备运行数据中的潜在特征和规律，实现对设备故障的提前预判，降低故障发生率。同时，将振动频谱分析与红外热成像技术联合应用于机电系统健康评估。振动频谱分析能精准捕捉机电设备振动信号的频率特性，判断设备运行状态；红外热成像技术可通过监测设备表面温度分布，发现潜在热缺陷。二者联合，可全方位、多角度评估机电系统健康状况，为物业智能化管理提供更科学、准确的决策依据，助力提升电子信息工程技术在物业管理中的应用效能^[3]。

（二）无人机三维巡检体系

开发结合视觉 SLAM 算法的无人机自主巡航系统，能够有效实现建筑物外立面裂缝检测与高空管廊隐患识别。该无人机三维巡检体系，借助视觉 SLAM 算法，使无人机可自主规划巡检路线，无需依赖 GPS 信号，能灵活穿梭于复杂建筑环境中。在建筑物外立面裂缝检测方面，无人机搭载高清摄像头，采集图像数据，利用 AI 算法对图像进行分析，精准识别裂缝位置、长度和宽度等信息^[4]。针对高空管廊隐患识别，同样通过采集图像，运用深度学习技术对管廊外观、连接部件等进行智能分析，快速发现如腐蚀、松动等安全隐患。此巡检体系提升了物业智能化管理中工程巡检的效率与准确性，极大降低人力成本，为建筑物和高空管廊的安全运行提供有力保障。

三、风险管理技术实施路径

（一）风险预警指标系统

1. 动态风险评估模型

动态风险评估模型以建立的涵盖设施老化系数、环境敏感度等维度的灰色关联度综合评价体系为基础^[5]。通过持续收集与设施老化、环境变化等相关的数据，运用灰色关联分析方法，确定各指标与风险状态之间的关联程度。模型会依据实时数据的输入，动态调整对物业智能化系统风险水平的评估。例如，当设施老化系数增大，或者环境敏感度指标出现异常波动时，模型能够迅速捕捉这些变化，并重新计算风险值，以反映当前系统面临风险的实际状况，进而为风险管理决策提供精准、及时的依据，确保物业智能化系统在电子信息工程技术管理下稳定运行。

2. 预案智能匹配机制

在物业智能化背景下，预案智能匹配机制借助知识图谱技术实

现应急预案库的快速检索与动态推演。首先，构建涵盖物业各类风险场景、应对措施、资源需求等信息的知识图谱，将应急预案的关键要素以节点和边的形式清晰呈现^[6]。当风险预警指标系统发出警报时，系统依据实时风险信息，通过知识图谱技术在应急预案库中快速检索，精准匹配最适宜的预案。同时，利用知识图谱可实现预案的动态推演，模拟不同风险发展态势下预案的执行效果，对其可行性和有效性进行评估，为物业管理人员提前调整和优化预案提供科学依据，助力物业管理在面对各类突发状况时能迅速、准确地做出响应，高效应对风险，提升整体管理水平与应急能力。

（二）应急处置技术集成

1. AR 远程支持系统

在物业智能化背景下，AR 远程支持系统是应急处置技术集成的关键部分。该系统借助混合现实技术，构建专家协同平台，达成突发事件实时可视化处置。当物业发生突发事件，现场人员可通过智能设备启动 AR 远程支持系统，将现场的实景画面与相关数据信息，如事件位置、周边环境、设备参数等，以 AR 形式实时传输给远程专家。专家基于这些信息，利用平台的虚拟模型与数据分析功能，快速诊断问题并制定处置方案，再通过 AR 将指导信息直观地呈现给现场人员，实现高效的远程协助。这一过程极大提升了应急处置效率与准确性，有效降低风险，为物业智能化管理提供有力支撑^[7]。

2. 应急物资智能调度

在物业智能化背景下，应急物资智能调度依托多目标优化算法驱动的应急资源配送模型来提升抢险响应效率。借助电子信息工程技术，对各类应急物资的储备数量、存放位置、适用场景等信息进行数字化管理。通过实时监测物业区域内的突发事件信息，如灾害类型、影响范围等，将这些数据输入到优化算法模型中。模型依据物资需求优先级、配送距离、运输成本等多目标因素，快速计算出最优的应急物资调配方案，指引工作人员准确、高效地将物资运输到指定地点。这种智能调度方式避免了传统调度的盲目性与滞后性，显著提升了抢险响应效率，为物业应对紧急情况提供有力支持^[8]。

四、技术实施保障体系

（一）数据安全防护架构

1. 区块链存证系统

在物业智能化背景下，区块链存证系统是数据安全防护架构的关键部分。该系统利用区块链技术的不可篡改与可追溯特性，对电子信息工程技术管理中的重要数据进行存证^[9]。它通过分布式账本记录数据操作的全过程，从数据的产生、传输到使用，每一个环节都被详细记录。这样一来，当数据出现争议时，可凭借区块链存证迅速溯源，明确数据的来源与流转路径，确保数据的真实性与可靠性。同时，联盟链的应用使得只有经过授权的物业相关方能够参与数据存证与共享，进一步保障了数据的安全性。通过区块链存证系统，为电子信息工程技术管理中的数据安全筑牢防线，促进物业智能化管理的有序开展。

2. 隐私计算平台

在物业智能化背景下，数据安全防护架构中的隐私计算平台对于场馆人流数据协同分析至关重要。该平台通过多方安全技术，确保不同参与方的数据在不泄露原始信息的前提下进行分析。它采用密码学技术对数据进行加密处理，使得各方数据在密态下参与计算，运算结果解密后可得。这一过程有效保护了数据的隐私性和安全性，让物业能放心与其他相关方进行数据协作。例如，场馆与周边商业物业共享人流数据时，隐私计算平台能避免敏感信息的暴露，保障各方利益。通过隐私计算平台，实现了数据“可用不可见”，为场馆人流数据协同分析提供坚实的安全保障，推动物业智能化进程在数据安全的轨道上稳健前行^[10]。

（二）技术标准体系建设

1. 接口协议规范化

在物业智能化背景下，接口协议规范化对于电子信息工程技术管理应用极为关键。要制定详细的数据交互标准，明确不同智能子系统间数据传输的格式、编码方式、速率等，确保数据能准确无误地在各系统间流转。比如，门禁系统与安防监控系统交互人员出入信息时，规定数据以特定的 XML 格式传输，避免数据混乱。同时，建立设备兼容性测试规程。不同厂家生产的智能设备接入物业智能化系统时，按规程对设备接口进行兼容性测试，确保设备间能够协同工作。如对智能照明设备与物业管理系统进行接口兼容性测试，检查通信接口能否正常通信，避免因接口不兼容导致设备无法联动，从而提高物业智能化系统的整体稳定性与运行效率。

2. 运维质量评估标准

在物业智能化背景下，运维质量评估标准对于电子信息工程技术管理至关重要。通过建立覆盖系统可用性、服务响应及时性等维度的 KPI 考核体系，可精准衡量运维质量。系统可用性方面，关注设备正常运行时间占总时间的比例，若比例越高则表明系统越稳定，能为物业智能化运行提供坚实基础。服务响应及时性，从业主反馈问题到维修人员做出响应的时长为衡量指标，及时响应能提升业主满意度。借助这些明确的评估标准，可促使运维人员不断提升工作质量，优化资源配置，确保物业智能化系统高效、稳定运行，充分发挥电子信息工程技术在物业智能化中的应用价值。

（三）复合型人才培养

1. 数字技能培训体系

在物业智能化背景下，数字技能培训体系对于复合人才培养

至关重要。应开发系统的电子信息工程技术数字课程，涵盖智能化设备原理、操作与维护等内容，通过线上线下结合方式，让学员能随时随地学习。利用虚拟仿真技术搭建设备操作培训平台，模拟真实物业场景下的设备运行与故障，让学员在虚拟环境中反复实践，积累操作经验。同时，邀请行业专家开展数字技能讲座，分享最新技术应用案例与发展趋势，拓宽学员视野。此外，组织数字技能竞赛，激发学员学习积极性，以赛促学，提升学员解决实际问题的能力，为物业智能化中电子信息工程技术的有效应用提供坚实的人才数字技能支撑。

2. 多专业协同机制

在物业智能化背景下，探索建筑工程师与数据分析师的项目制协作模式创新，关键在于构建有效的多专业协同机制。一方面，明确双方在项目不同阶段的职责。建筑工程师侧重于物业建筑实体的智能化设计与实施，从建筑结构、设施布局等角度，确保电子信息工程技术能有效落地；数据分析师则聚焦于收集、分析物业运营中的各类数据，为技术应用优化提供依据。另一方面，搭建沟通桥梁，定期开展跨专业研讨会，让建筑工程师了解数据分析结果对技术应用调整的导向，数据分析师也能知悉建筑实际情况对技术实施的限制。同时，建立融合性的培训体系，使建筑工程师掌握基础数据分析技能，数据分析师熟悉建筑工程基础知识，打破专业壁垒，提升双方协同效率，推动电子信息工程技术在物业智能化中高效应用。

五、总结

在物业智能化进程中，电子信息工程技术于智能安防、设施运维等场景取得显著实证效果。智能安防系统凭借该技术实现实时监控、智能预警，有力保障小区安全；设施运维方面，借助电子信息工程技术实现设备远程监测、故障智能诊断，提升运维效率。然而，技术的高速迭代与既有管理体系适配性出现矛盾，管理模式滞后难以充分发挥新技术优势。为此，构建开放式技术创新生态成为升级关键。这不仅需物业企业与科技企业深度合作，共同研发创新应用，还应鼓励行业交流，共享技术成果，打破技术壁垒。通过构建这一生态，促进电子信息工程技术在物业智能化中更好应用，推动物业管理水平持续提升。

参考文献

- [1] 陆伟婷. 智慧社区背景下 A 物业公司服务优化策略研究 [D]. 西安建筑科技大学, 2021.
- [2] 常一迪. 智能化转型背景下长安汽车经营绩效研究 [D]. 西安工业大学, 2023.
- [3] 张双志. 产业智能化背景下员工技能培训研究 [D]. 天津大学, 2021.
- [4] 李晓蒙. 智慧城市建设背景下社区物业服务价值提升研究 [D]. 郑州大学, 2022.
- [5] 张倩. 城市智能化建设背景下的景观灯设计研究 [D]. 天津科技大学, 2021.
- [6] 赵茜. 通信智能化建设中电子信息工程技术的应用研究 [J]. 现代工业经济和信息化, 2022, 12(05): 132-134.
- [7] 赵小强. 通信智能化建设中电子信息工程技术的应用 [J]. 科学与信息化, 2023, (11): 106-108.
- [8] 徐群, 吴程. 光伏电场中电子信息工程技术的应用研究 [J]. 光源与照明, 2023, (7): 147-149.
- [9] 张锦. 电子信息工程技术在智能通信中的应用研究 [J]. 葡萄酒, 2024, (14): 0121-0123.
- [10] 俞拥阳, 万旭东, 姜焱焱. 信息时代视角下电子信息工程技术的发展应用 [J]. 电脑校园, 2020(9): 8037-8038.

乡村振兴背景下高职“双创型”电商人才培养路径

谭学文

广州现代信息工程职业技术学院, 广东 广州 510000

DOI: 10.61369/TACS.2025090008

摘 要 : 2024年的中央一号文件提出有力有效推进乡村全面振兴“路线图”, 明确要壮大乡村人才队伍, 发挥普通高校、职业院校、农业广播电视学校等作用。“双创型”电商人才不仅需要具备扎实的电商专业知识和技能, 还需要具备创新思维和创业精神。近年来, 乡村对“双创型”电商人才的需求呈现与日俱增的态势, 人才缺口也越发显著, 亟待探索适配的人才培养路径。探究乡村振兴与高职“双创型”电商人才的关联, 阐述相应人才培养路径与评价机制, 旨在为高职对接乡村产业输送适配人才, 推动乡村电商产业发展。

关 键 词 : 乡村振兴; 高职; 双创型; 电商人才

Cultivation Paths of "Double-Creation" E-commerce Talents in Higher Vocational Colleges under the Background of Rural Revitalization

Tan Xuewen

Guangzhou Modern Information Engineering College, Guangzhou, Guangdong 510000

Abstract : The No. 1 Central Document in 2024 put forward a "roadmap" for effectively promoting the comprehensive revitalization of the countryside, clearly stating the need to strengthen the rural talent team and give play to the roles of ordinary universities, vocational colleges, agricultural radio and television schools, etc. "Double-Creation" e-commerce talents not only need to have a solid foundation of e-commerce professional knowledge and skills, but also need to possess innovative thinking and enterprising spirit. In recent years, the demand for "Double-Creation" e-commerce talents in the countryside has been increasing day by day, and the talent gap has become more and more significant. There is an urgent need to explore suitable talent cultivation paths. This paper explores the relationship between rural revitalization and "Double-Creation" e-commerce talents in higher vocational colleges, and expounds the corresponding talent cultivation paths and evaluation mechanisms, aiming to help higher vocational colleges connect with rural industries to suitable talents and promote the development of rural e-commerce industries.

Keywords : rural revitalization; higher vocational colleges; "Double-Creation" type; e-commerce talents

一、乡村振兴与高职“双创型”电商人才的关联

(一) “双创型”电商人才助力乡村振兴

“双创型”电商人才在乡村振兴进程中发挥着重要作用, 通过创新思维与创业实践深度融合地方资源, 能够为乡村发展注入持续动能^[1]。

具备电子商务专业知识与创新创业能力的人才可以敏锐捕捉市场需求, 运用数字技术整合农产品生产、加工、销售各环节, 推动传统农业向品牌化、标准化、智能化转型。在激活乡村产业新潜能方面, 借助电商平台打通产销对接壁垒, 提升农产品流通效率, 延长产业链条, 实现附加值提升。他们推动特色农产品上线运营, 发展直播带货、社群营销等新模式, 使原本受限于地域和渠道的优质农产突破市场边界, 增强区域产业竞争力。

在催生乡村经济新业态层面, “双创型”电商人才善于利用本地文化、生态与物产资源, 开发具有地域特色的电商品牌项目^[2]。他们将非遗技艺、乡土文创、乡村旅游等元素融入电商运营, 打造“农产品+文化+体验”的复合型消费场景, 拓展农村经济

的增长维度。依托电商平台搭建本地生活服务网络, 发展农村物流、数字金融、信息服务等相关配套产业, 形成多业态协同发展的新格局。

在提升乡村人力综合素质方面, “双创型”电商人才不仅是产业变革的引领者, 也是知识传播与技能传递的重要载体^[3]。他们在实际创业过程中组织培训、分享经验、提供岗位, 帮助当地农民掌握基础电商操作、网络营销、客户服务等实用技能。随着更多青年返乡投身电商创业, 乡村社会结构逐步优化, 治理活力增强, 形成尊重创新、鼓励实干的良好氛围, 为乡村振兴提供坚实的人力支撑。

(二) 乡村振兴反哺“双创型”电商人才发展

随着农村基础设施不断完善, 物流体系逐步健全, 互联网普及率持续提升, 数字技术在农业生产经营、农产品流通、乡村治理等领域深度渗透, 这使得具备电商运营能力和创新思维的人才能够在真实场景中施展所长^[4]。无论是开设网店推广本地特色农产品, 还是运用新媒体手段打造乡村品牌, 抑或通过数据分析优化供应链管理, 这些实际需求都为“双创型”人才提供了多样化的

职业出口和发展通道。

乡村振兴战略的实施营造出吸引青年回流的良好生态，形成具有高度凝聚力的人才聚集效应。地方政府相继出台创业扶持政策，如资金补贴、场地支持、税收减免以及孵化指导等措施，有效降低了高职毕业生返乡创业的门槛与风险。同时，各地积极推进电商产业园、众创空间和村级服务站点建设，构建起覆盖县、乡、村三级的服务网络，为电商人才提供稳定的工作环境与协作平台。

在具体项目落地过程中，乡村振兴所提供的资源整合能力显著提高了“双创型”电商项目的可行性与成功率^[5]。地方政府、农业合作社、龙头企业等主体积极与高职院校开展协同合作，推动产学研深度融合。学生团队可以依托真实的产业项目开展直播带货、社群营销、地理标志产品开发等活动，在实战中锻炼综合能力。全方位的支持体系让高职“双创型”人才不再孤立作战，而是嵌入到一个有支撑、有反馈、有延续的发展链条之中，增强了其创新创业的可持续性。

二、构建乡村振兴背景下高职“双创型”电商人才的培养路径

（一）推进乡村振兴战略宣传教育

将乡村振兴战略融入高职院校的日常文化生态，有助于学生从思想深处认同乡村发展的时代意义^[6]。利用校内广播站、宣传栏、微信公众号等媒介平台定期推送相关政策解读、典型案例与先进人物事迹，让学生在耳濡目染中理解国家战略的整体布局与现实需求。例如，开展以“我与乡村共成长”为主题的征文、摄影、短视频创作等活动，激发学生主动关注乡村、思考乡村发展的积极性；依托学生社团组织模拟农村电商运营项目或策划助农直播方案，在实践中增强对乡村经济运行逻辑的认知。

课堂教学是传播知识的核心阵地，需系统设计课程内容以实现价值引领。在公共基础课中嵌入国家关于农业农村现代化的战略部署，帮助学生建立宏观认知框架；在专业课程如电子商务实务、网络营销、供应链管理中引入农产品上行案例，分析农村电商在打破流通壁垒、提升产品附加值方面的实际作用^[7]。教师结合区域特色农产品销售困境进行情境教学，引导学生提出解决方案，强化其运用专业知识服务乡村的意识。课外环节则注重情感培育与责任唤醒，教师可以组织学生赴周边县域开展实地调研，深入农户家庭、合作社与物流站点了解一线运作情况，记录乡村在数字化转型过程中的机遇与挑战。安排短期驻村实践任务，让学生参与包装设计、品牌命名、平台推广等具体工作，在解决实际问题的过程中深化对乡土社会的理解。此外，院校还可以设置志愿服务学分激励机制，鼓励学生持续参与助农帮扶项目。通过课内外协同推进，形成理论与实践交织、认知与情感共鸣的教育闭环，使服务乡村成为高职电商人才自觉追求的职业方向。

（二）完善人才培养教育资源配置

在顶层设计层面，需立足区域农村经济发展实际，统筹教育、农业、商务等多部门力量，制定具有前瞻性和可操作性的人

才培育规划。通过明确高职院校在服务地方电商发展中的功能定位，将助农目标嵌入专业建设、教学改革和项目孵化全过程，形成政府主导、学校主体、产业参与的联动机制^[8]。

思想政治教育贯穿于人才培养始终，发挥价值引领作用。依托课程思政与专题教育活动，厚植学生服务“三农”的情怀，增强其投身乡村建设的责任感与使命感。通过讲述农村电商成功案例、邀请扎根基层的创业者进课堂等方式，帮助学生建立对乡村发展的正确认知，激发内生动力。在教学实践中融入乡土文化、绿色发展与共同富裕理念，使学生不仅掌握技能，更具备服务乡村的思想自觉与行动意愿。

课程体系围绕“创新+创业+电商+助农”复合能力构建，打破传统学科边界，开发模块化、项目化的“双创”课程群。引入真实农产品电商运营项目作为教学载体，让学生在选品、品牌设计、直播推广、物流管理等环节中实现学用结合。增设农产品网络营销、县域电商模式分析、数字乡村治理等特色课程，增强课程内容与乡村产业场景的契合度。利用在线平台拓展学习资源，实现理论教学与实战训练有机融合。

产教融合平台的搭建为人才成长提供多元支持。联合地方政府、电商平台企业、农村合作社共建产业学院或电商服务中心，打造集培训、孵化、运营于一体的协同育人生态。通过校企共建实训基地、共担教学任务、共享数据资源，实现教育链与产业链有效对接。

（三）强化乡村振兴实践平台建设

依托乡村振兴战略实施契机，高职院校在培养“双创型”电商人才过程中，须重视实践环节的深度融合，搭建多层次、多维度的实践平台，提升学生的实际操作能力与创新创业素养^[9]。实践平台的建设不仅是教学改革的重要支撑，更是连接校园教育与乡村产业发展的关键纽带。借助真实项目运作和场景化训练，学生能够在服务乡村的过程中深化对电商运营逻辑的理解，掌握从产品策划、品牌塑造到渠道推广的全流程技能。

高职院校应主动对接县域经济主体与农村合作社，建立稳定的校外实训基地，组织学生参与农产品上行、物流体系优化、数字营销策划等具体任务。在真实的工作情境中，学生需面对供应链不稳定、网络基础设施薄弱、消费者认知度低等现实挑战，从而锻炼其问题分析与应对能力。鼓励学生以团队形式入驻农村电商服务站，开展市场调研、用户画像绘制及销售方案制定，在持续跟踪项目进展的过程中形成完整的创业思维框架。

构建“电商+直播”实践平台成为推动乡村产品走向市场的有效途径，依托现有校内资源，整合短视频制作、新媒体运营、数据分析等课程模块，打造集内容创作、直播带货、后台管理于一体的综合性实训中心。平台支持学生自主选择地方特色农产品进行品牌包装设计，并通过抖音、快手、淘宝直播等主流渠道开展常态化直播销售活动。在此过程中，学生需完成脚本撰写、镜头表现、流量获取及售后服务等全链条操作，全面锻炼其新媒体营销能力。

（四）加强返乡创新创业价值引导

通过组织学生实地观摩电商返乡创业示范项目，有效增强其

对乡村电商发展实际运作的认知。在具体实施过程中,依托地方政府与高职院校共建的乡村振兴电商示范基地,定期安排学生前往已具规模的农村电商产业园、村级服务站或个体经营较为成功的网店进行现场参观。在观摩过程中,创业者现场讲解运营思路与难点突破方式,让学生感受到真实场景中的决策逻辑与应变能力。此外,学校还需要联合企业导师开展随行指导,结合专业课程内容对商业模式进行即时解析,提升学生的理论联系实际能力^[10]。

深度剖析返乡创业成功案例成为价值引导的重要支撑环节,先要选取具有代表性的本土化案例,如依托地方特色农产品实现年销售额突破千万元的青年创业团队,或是通过直播带货带动整村产业转型的典型人物,将其发展历程系统整理为教学素材。案例分析不仅关注最终成果,更注重还原创业初期的资源限制、市场试错过程以及关键转折点的选择依据。通过访谈记录、经营数据与用户反馈等多维度信息整合,呈现创业者如何利用电商平台

打通产销壁垒,如何应对流量波动与供应链中断等现实挑战。在课堂教学中采用小组研讨形式,引导学生从商业模式、社会责任、可持续发展等角度展开讨论,理解创业行为背后的价值取向。

三、结束语

通过推进乡村振兴战略宣传教育、完善人才培养教育资源配置、强化乡村振兴实践平台建设、加强返乡创新创业价值引导等一系列策略,构建具有较强操作性的人才培养路径。一方面,为高职院校的专业建设与人才输出指明方向,促使教育链精准对接产业链,让高职走出传统的闭门造车困境,焕发出服务地方经济的蓬勃生机;另一方面,为乡村产业注入新鲜“血液”,让电商成为乡村振兴的强劲引擎,激活农业、手工业等特色产业的市场竞争力,带动农民增收、农村繁荣。

参考文献

-
- [1] 马丽,刘迪迪,崔巍.乡村振兴背景下提升潍坊市农产品直播电商人才培养质量的对策研究[J].现代营销(上),2023(5):111-113.
- [2] 崔春晓,邹松岐,邢丽荣.基于“课赛融通”的双创型跨境电商人才培养模式探索——以山东理工大学为例[J].科教导刊,2022(32):48-50.
- [3] 元梦佳.乡村振兴战略下高校数字赋能“短视频+直播”电子商务教学模式研究[J].吉林广播电视大学学报,2023(6):127-129.
- [4] 陆剑.乡村振兴战略下“短视频+直播”电子商务教学初探[J].中国传媒科技,2022(1):122-124.
- [5] 郭瑜.乡村振兴视域下高职院校电商直播人才培养路径探索与实践——以成都工贸职业技术学院为例[J].南方农机,2022,53(6):65-67.
- [6] 刘璨,杨慧东,廖邓娇,陶佳.乡村振兴背景下电商助力农业产业发展路径探索——以湖南省新化县为例[J].南方农机,2022,53(12):109-111.
- [7] 朱璐璐.新媒体时代我国农村电商发展面临的瓶颈及对策[J].南方农机,2022,53(13):120-123.
- [8] 禹云.乡村振兴战略下发展农村电商存在问题及对策研究[J].智慧农业导刊,2022,2(15):105-107.
- [9] 刘群.“互联网+”背景下电商直播助力乡村振兴人才培养路径探索与实践——以上海中侨职业技术大学信息工程学院为例[J].进展,2022(13):143-145.
- [10] 刘小玉.乡村振兴背景下电商助力乡村经济发展——以琼海市为例[J].农业工程技术,2022,42(24):67-68.

国企大数据基础平台数据采集模块的设计与应用

李莉

数字广东网络建设有限公司, 广东 广州 510030

DOI: 10.61369/TACS.2025090017

摘 要 : 近些年,随着数字化时代的来临,国有企业作为国民经济的重要支柱,迎来了全新的发展机遇,国企通过构建大数据基础平台,将在数字化浪潮中实现可持续发展,而数据采集模块作为关键组成部分,其设计与应用的科学性尤为重要。国企通过科学设计与应用大数据基础平台数据采集模块,可以深入了解顾客的需求和偏好,满足他们的个性化服务需求。对此,本文首先分析国企数据采集需求,接着阐述国企大数据基础平台数据采集模块的设计与应用策略,以期对相关研究者提供一定的参考与借鉴。

关 键 词 : 国企;大数据基础平台;数据采集模块;设计;应用

Design and Application of Data Collection Module in State-Owned Enterprise Big Data Infrastructure Platform

Li Li

Digital Guangdong Network Construction Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong 510030

Abstract : In recent years, with the advent of the digital era, state-owned enterprises (SOEs), as important pillars of the national economy, have ushered in new development opportunities. By building big data infrastructure platforms, SOEs will achieve sustainable development in the wave of digitalization. As a key component, the scientificity of the design and application of the data collection module is particularly important. Through the scientific design and application of the data collection module in the big data infrastructure platform, SOEs can gain in-depth insights into customers' needs and preferences, and meet their demands for personalized services. In this regard, this paper first analyzes the data collection needs of SOEs, then expounds on the design and application strategies of the data collection module in the SOE big data infrastructure platform, aiming to provide reference for relevant researchers.

Keywords : state-owned enterprises (SOEs); big data infrastructure platform; data collection module; design; application

一、国企数据采集需求分析

(一) 生产运营场景

国企在生产运营过程中的数据采集需求具有多元特征,例如,设备运行数据采集,各种生产机械设备运作时会生成庞大的数据信息,包含振动频率、速率、压力以及温度等,这些数据可以直观反映机械设备具体状况,通过采集与收集这些数据,能够及时发现设备可能出现的技术问题,并制定相应的维修方案,提升作业效率,设备停滞时间也随之减少^[1]。

生产流程数据,在原料投入到成品生产完成整个流程环节均会产生数据,这些数据主要涵盖加工流程、质量检测结果、技术指标等数据,国企可以运用这些数据改善制造流程、降低生产成本、提高产品品质等。另外,国企通过深度分析质检数据,能发现生产制造流程中的波动点,第一时间调整技术指标,最大限度保持产品的稳定品质。

供应链数据,国企的生产运营离不开供应链的支持,原材料的采购、运输、仓储等环节都会产生大量的数据。采集供应链数据可以帮助企业更好地管理库存,优化采购计划,降低采购成

本,提高供应链的协同效率。比如,通过对供应商的交货时间、交货质量等数据的分析,可以选择更优质的供应商,确保原材料的稳定供应^[2]。

(二) 管理决策场景

战略规划数据。国企应该实时收集与分析法规政策变化、行业发展动态以及宏观经济等数据,通过对宏观经济数据进行分析,国企可以对经营决策、投资方向作出精准判断。政策变化会对国企经营产生较大的影响,及时了解政策变化能够促进自身针对性改变经营方向与思路。

财务决策数据,包括企业的财务报表数据、成本费用数据、资金流动数据等。财务报表数据能直观反映企业的资产状况、经营成果和现金流量,是评估企业财务健康程度的重要依据。成本费用数据的采集有助于企业进行成本控制和成本优化,找出成本过高的环节并加以改进。资金流动数据能让企业合理安排资金,确保资金链的稳定,避免出现资金短缺或闲置的情况^[3]。

人力资源管理数据,其主要是由工作人员薪酬福利、培训以及绩效等数据组成,其中,绩效数据主要评价工作人员的工作表现,也是晋升、奖励等的重要考核指标;培训数据,国企可以根

据工作人员的培训成绩，精准掌握他们的培训需求，再依据需求对培训方案进行动态化调整；薪酬福利数据，国企通过分析该数据可以调整薪酬体系，吸收优秀的工作人员，提高他们的工作积极性与幸福感^[4]。

（三）客户服务场景

客户基本信息数据，国有企业想要提升服务水平，增加客户满意度，需要收集整理客户基础信息，例如，姓名、年龄、性别、联系方式、职业等，有助于国企构建有效且针对性的顾客画像，直观呈现顾客的主要特征和需求偏好，为提高服务精准性奠定坚实基础。

客户消费行为数据，其主要是由服务类型、购买产品、消费类型、金额以及频率等构成，国企通过定期收集与深度分析这些数据，能够更加准确地把握顾客的消费需求与习惯，进而为他们提供高度契合需求的服务与产品，以此提升顾客的消费转化率^[5]。

客户反馈数据，比如，顾客满意度、顾客建议、顾客投诉以及顾客在线留言等，这些数据能够直接反映顾客在接受服务、消费过程中遇到的问题与态度，国企可以通过这些反馈信息及时改进服务模式与方式，扫除消费顾客的不满情绪，增加顾客对企业的忠诚度。

客户服务历史数据，历史数据记录国企每次服务与接触顾客所产生的数据，如，服务结果、服务内容、服务时长以及服务人员等，这些数据都可以帮助国有企业开展国企高效率进行服务与优化服务过程，提升服务的连续性与整体性，给顾客带来更好、高效、优质的服务体验^[6]。

二、国企大数据基础平台数据采集模块的设计与应用策略

（一）科学引入实时采集技术

生产运营场景，在实际作业环节中，国企可以利用实时采集技术对机械设备的运行数据进行实时监测与收集，通过在机械设备上安装转速传感器、压力传感器、温度传感器等，即时收集分析机械设备的运行数据，当数据出现异常的时候，传感器会及时向对应人员发送提示信息，由特定工作人员及时核查设备、排查故障，避免因设备故障而导致停产，提高产品质量与产能^[7]。

管理决策场景，国企通过实时采集技术收集市场动态数据，获取最新市场行情，也可以利用网页抓取器、社交媒体监控等手段，实时获取消费者反馈、竞争企业行为、价格浮动等内容。在该种模式下，能够为国企制定管理决策提供参考信息，促使国企根据市场未知因素迅速调整并作出战略选择^[8]。

在客户服务场景中，实时采集技术可用于客户行为和反馈数据的实时追踪。当客户在企业网站、移动应用等平台上进行操作时，如浏览产品、提交订单、发表评论等，系统能够实时记录这些行为数据。同时，对于客户的实时反馈，如在线咨询、投诉建议等，也能迅速采集并分类处理，让企业能够及时响应客户需求，提升客户满意度。

然而，大量数据也会给数据处理与处理带来负担，国企需要

搭建功能强大的数据计算与存储架构。另外，国企要注意实时采集数据的准确性、完整性，避免因数据误差或缺失造成决策失误。因此，国企在应用实时采集技术的时候，应该考虑自身的产品需求、实际技术实力等，制定对应的商业方案，确保技术应用具备最大的价值^[9]。

（二）注重多模态数据融合

针对国企大数据基础平台中的数据收集，注重多模态数据融合逐渐成为重要的发展趋势，其中，多模态数据指由文字、图片、声音、视频等不同模态类型所生成的数据，不同模态数据可以从不同维度直观呈现市场动态、国企经营状况^[10]。

文本数据，国企通过内部的汇报、文档、邮件等，以及外部新闻、行业观点、专业媒体等渠道收集相关数据，并利用自然语言处理手段分析与处理文本数据。国企根据数据分析结果精准定位潜在的顾客，充分掌握他们的真实需求，也可以找出国企管理中存在的问题；图像数据，国有企业的生产运行过程也会产生图像数据，例如，利用生产环节中监控摄像头获取的生产设备图像，运用计算机图像识别技术实时监测生产过程中机械设备的状态，及时发现故障。同时，在运输和储存环节，国企运用图像识别技术能够快速地对货物进行分类盘点；音频数据，国企获取顾客的电话语音记录、会议音频资料等，对这些音频资料进行分析挖掘，国企可以及时获取顾客所反馈的常见问题、满意度等，从整体上提高国企的服务质量，而且通过分析会议音频，可以提取工作计划、重要决策等信息^[11]。

为了实现多模态数据的有效融合，国企需要建立统一的数据标准和接口，确保不同类型的数据能够在同一平台上进行存储和处理。同时，要运用先进的数据分析算法，挖掘多模态数据之间的关联和互补信息，从而为企业的决策提供更加全面、准确的依据。通过多模态数据融合，国企能够更深入地了解自身的运营状况和市场环境，提升企业的竞争力和决策的科学性。

（三）合理应用隐私增强技术

在国企数据采集模块构建过程中，合理应用隐私增强技术具有很大的意义。在数据采集规模不断扩大的当前，隐私数据保护所面临的挑战越来越严峻。国企拥有大量的隐私数据，如，客户数据、工作人员数据以及商业机密等，一旦这些数据泄露将给企业造成巨大损失。

为了保障隐私信息的安全性，可以采取一定的方式对隐私信息加强保护，在数据发布过程中通过差分隐私算法添加扰动，确保在解释信息过程中不被泄露，同态加法同样可以在加密信息上完成计算工作，无需要解密，在使用过程中也能避免隐私数据被泄露^[12]。

另外，访问控制技术也是隐私数据保护的基本手段之一，依托严格的用户身份认证和权限管控，仅允许经授权的工作人员访问特定信息，防止信息被滥用、泄露。同时，要注重数据的去标识化处理，收集数据过程中也要进行去标识化处理，避免隐私数据间接或直接泄露。

国企还应建立完善的隐私保护制度和监督机制。明确数据采集、存储、使用和共享的流程和规范，加强对员工的隐私保护培

训,提高员工的隐私保护意识。并且,定期对数据隐私保护措施进行评估和审计,及时发现并解决潜在的问题。通过合理应用隐私增强技术,国企能够在充分利用大数据的同时,有效保护数据隐私,维护企业和相关方的利益^[13]。

三、结语

总而言之,国企大数据基础平台数据采集模块的设计与应用对于国企的发展至关重要。通过满足生产运营、管理决策和客户

服务等不同场景的数据采集需求,能够为企业的生产优化、科学决策和优质服务提供有力支撑。在设计与应用过程中,科学引入实时采集技术可实现数据的及时获取,但也需应对数据处理负担和准确性等问题;注重多模态数据融合,能从不同维度深入了解企业运营和市场环境,提升决策的科学性;合理应用隐私增强技术,则能在利用大数据的同时有效保护数据隐私,维护企业和相关方的利益,并在激烈的市场竞争中占据有利地位,实现可持续发展。

参考文献

- [1] 何书召,田方舟. 国企投资公司参与国家科研数据平台建设相关项目的前景分析[J]. 中国科技投资,2024,(36):25-27+46.
- [2] 王张华,李赛赛. 公共数据合作开发的动力机制与风险规避——基于政府与大数据平台企业合作的视角[J]. 学术交流,2024,(01):31-43.
- [3] 李道波,魏楠,王钰,等. 数字经济时代中小企业大数据平台的建设研究——以四川省绵阳市制造业为例[J]. 商展经济,2023,(24):93-96.
- [4] 王艺兵. 构建大型企业财务风险管理大数据平台探析[J]. 财经界,2023,(35):81-83.
- [5] 王培年. 支持企业成长性动态分析的大数据平台的设计与实现[D]. 北京邮电大学,2023.
- [6] 郑瑛. 大数据平台建设对企业成本管理优化的影响研究[D]. 广州大学,2022.
- [7] 罗桑强巴. 基于金融大数据平台的区域企业数据集市与风险识别算法研究[D]. 四川大学,2021.
- [8] 倪晓东. 基于工业互联网背景的大数据平台建设及企业管理探究[J]. 中外企业家,2020,(17):68-69.
- [9] 张伟. 大数据时代的企业人力资源管理变革与大数据平台的价值创造[J]. 当代经理人,2020,(02):23-26.
- [10] 贾德香. 基于数字孪生和联盟链的企业级数据平台及智能决策关键技术. 浙江省,国网浙江省电力有限公司台州供电公司,2020-03-02.
- [11] 赵建华. 基于智能管控模型构建的大数据平台在卷烟工业企业的研究与实践. 云南省,云南中烟工业有限责任公司信息中心,2019-10-28.
- [12] 宋艳,程翔. 人工智能大数据平台助力企业管理提升及实践[C]2017年中国电力企业管理创新实践——2017年度中国电力企业管理创新实践优秀论文大赛论文集(上册). 国网浙江省电力公司丽水供电公司;2018:189-191.
- [13] 王洪春. 大数据平台在大型国企效能建设中的应用研究[J]. 通讯世界,2015,(13):145-146.

《创新实践》课程教学模式改革与实践

赵晓典, 孙秀婷, 马丽

石家庄铁道大学 四方学院, 河北 石家庄 053110

DOI: 10.61369/TACS.2025090019

摘 要 : 为进一步推动我院创新创业课程开发与应用, 促进双创教育与专业教育协同发展, 推动创新创业活动, 我院电气工程系创新创业教学团队开发了特色课程《创新实践》, 旨在建设培养学生动手能力和创新能力平台, 扎实系统地推进创新实践课程的教学模式改革与实践, 实施了大量切实可行的措施和方法, 在创新性改革措施、实验教学和实践性教学、资源建设及网络教学等方面特色鲜明, 同时结合专业课程设计、大学生创新创业及学科竞赛活动, 培养了学生的创新思维、创新实践能力和专业融合能力。

关 键 词 : 创新创业课程; 层次递进; 项目式教学; 混合式教学模式

Reform and Practice of Teaching Model in the "Innovation Practice" Course

Zhao Xiaodian, Sun Xiuting, Ma Li

Shijiazhuang Tiedao University SiFang College, Shijiazhuang, Hebei 053110

Abstract : To further promote the development and application of innovation and entrepreneurship courses in our college, advance the coordinated development of innovation and entrepreneurship education with professional education, and drive innovation and entrepreneurship activities, the Innovation and Entrepreneurship Teaching Team of the Department of Electrical Engineering in our college has developed the characteristic course "Innovation Practice". The course aims to build a platform for cultivating students' practical and innovative abilities, solidly and systematically advance the reform and practice of the teaching model for the "Innovation Practice" course, and has implemented a number of practical measures and methods. It features distinct characteristics in aspects such as innovative reform measures, experimental and practical teaching, resource development, and online teaching. At the same time, by integrating with professional curriculum design, college students' innovation and entrepreneurship programs, and discipline competition activities, the course has cultivated students' innovative thinking, innovative practical abilities, and professional integration capabilities.

Keywords : innovation and entrepreneurship courses; hierarchical progression; project-based teaching; blended teaching model

为深入贯彻落实高校创新创业相关政策, 我院电气工程系于2017年在原有创新创业相关课程基础上, 对创新创业系列课程进行了系统性调整规划, 构建了包含基础、拓展、提升三层次的创新创业课程体系, 将原有《社会实践》教学内容进行了调整, 增开了衔接专业基础的《创新实践》课程^[1]。课程性质为必修, 课程定位为创新创业基础知识与专业知识相衔接, 通过电子类实践项目的创新设计、训练, 增强学生的创新意识, 启发学生的创新思维, 引导学生在已有理论基础上, 结合专业特点进行创新实践设计, 找到解决实际问题的方法并实践解决问题; 使学生具备一定的根据实际应用需求进行创新的能力, 并具有一定的独立解决问题的能力。而传统的教学模式以应试为主, 课堂教学以教师为中心, 重理论而轻实践, 理论与实践严重脱节^[2]。学生被动学习, 学习积极性差, 理论结合实际的能力不足, 无团队合作意识, 创新意识薄弱。因此《创新实践》课程的开展必须打破常规, 探索以培养实践能力和创新能力为目标的新型教学模式。课程教学团队在教学实践过程中, 尝试以项目式教学为主, 引入工程教育理念, 同时量化课程评价标准, 教学过程以学生为主体, 考核方式多元化, 从根本上提高了学生的自学能力、实践能力及创新能力^[3]。

一、深化改革教学方法, 以项目式教学为主, 探索新型应用型人才培养教学模式

(一)《创新实践》课程“以项目为主线、教师为主导、学生为主体”, 依托层次递进的教学内容设计, 从元器件认知—电气

控制—智能控制系统, 包括纯电气控制、智能控制两大部分共12个项目, 分两个学期共64课时开展教学。项目实践过程中, 学生需要完成自主学习电子电路基础知识、查阅元器件技术参数手册等相关知识、完成硬件电路设计、Proteus仿真、实物制作、软件设计、系统调试等多个实践环节, 不仅锻炼了学生自主查阅技术

项目信息: 本文系河北省高等教育教学改革研究与实践项目: 基于创新创业理念的《创新实践》课程教学模式改革与实践(编号: 2023GJJG636)结题成果。

资料的能力、理论知识应用能力、系统设计能力及焊接调试等实物制作能力，同时也培养他们作为电子工程师的职业素养，形成了学生主动参与、自主协作、探索创新的新型教学模式^[4]。

（二）充分利用本课程内含的工匠精神、劳动育人等情感目标元素，课程思政融入教学全过程

创新实践课程采用项目式教学，按照认知目标、能力目标、情感目标三大目标分解每个教学项目的考核评价标准。每个教学项目的实施、考核内容不仅包含专业理论、数据分析、实操等专业内容，同时包含自主学习、精益求精、团结协作、组织管理、开拓创新等工匠精神以及劳动育人等思政元素。思政元素的融入真正落实了为民族复兴、为社会主义现代化建设培养合格建设者的人才培养目标^[5]。

（三）引入工程教育理念，培养学生工程素养

为培养应用型人才，提高学生创新实践能力，在课程中引入工程教育理念，对接工程教育认证的12项能力目标，精心设计了16个涵盖硬件设计及软件设计的实践项目，分解从方案设计、实物制作、软件设计、系统调试等项目实施全过程融入教学，构建开放性学习环节，分阶段、多方位进行课程考核评价，培养学生养成良好的工程职业素养。

二、量化课程评价标准，创新课程改革措施

（一）教学过程项目化、任务化、标准化

以实践项目为教学载体，采用项目驱动式教学。采用了“吸引—激发—拓展”课堂教学模式^[6]。课堂实施过程首先创设情境，引出项目要求，通过学生熟悉的实例激发学生求知欲，充分调动学生积极性；教师通过实物演示引入教学项目；课堂上采用启发式、交互式教学法对项目分解、任务化，明确项目设计方案及项目设计全过程；课后学生根据项目任务要求完成资料查阅、理论设计、实物制作、调试、数据分析等环节；项目实施过程中，教师根据项目考核标准分阶段进行项目验收考核，保证教学效果；最后学生根据项目要求撰写项目设计报告，完成项目设计全过程。

项目化、任务化、标准化的教学过程不仅激发了学生的好奇心和创造力，而且锻炼了学生分析和解决实际问题的能力，学生从被动的学习者逐步过渡为主动学习者，成为真正意义的教学主体。

（二）线上线下结合，以学生为主体翻转课堂，实现了对学生的因材施教及个性化培养，是培养创新型人才的有效途径

合理安排课前线上线下自学及项目设计、线下课上进行项目方案探讨讨论及考核验收、课后撰写项目报告等教学环节，提高学生自学能力，培养学生工程素养。教师提前将学生自学内容整理成文档、视频、微课等形式下发到网络平台，学生利用课余时间线上自学相关内容、查阅项目资料，完成项目设计、实物制作及调试；课上采用翻转课堂模式进行项目方案设计、项目研讨、答辩验收；课后撰写项目报告进行项目总结^[7]。

完备齐全的线上资源为不同层次的学生提供了个性化的学习

环境，以学生为主体的翻转课堂为学生提供了展示自我、互相学习、共同提高的平台，促进了学生个性化学习习惯的养成、潜能的激发以及创新能力的提升。

（三）课程考核融入育人元素，考核方式多样化、规范化、全闭环

创新实践课程探索分层次、多元化、规范化、全闭环的考核方式，考核内容综合了专业能力、人文素养、创新意识、价值观等考核点，制定了考核规范^[8]。每个项目包括课前预习验收、项目方案验收、仿真验收、实物验收、调试结果验收、报告验收等多个环节。课程最终考核成绩由上述每个项目、每个阶段的验收成绩组成，真实反映了学生参与项目的全过程。多样化、规范化、全闭环的考核全方位培养了学生的专业能力、工程素养、人文素养及价值观等综合素养，有利于教师不断更新迭代教学内容和教学手段，保证人才培养效果。

三、创新实践教学模式，与基础、拓展、提升三层次的创新创业课程体系相衔接

（一）开发虚拟仿真、项目视频资源，实践混合式教学模式

虚拟实验是一种借助信息技术和虚拟现实技术发展起来的新混合式学习模式。以Proteus虚拟仿真软件为核心构建创新实践虚拟仿真实验室，结合仿真软件构建新的实践教学组织方式，在仿真教学中实现开放性、创新性实践教学。

创新实践课程所有项目的课前预习、前期设计内容采用Proteus线上仿真方式进行，其中创新实践I采用硬件电路仿真方式，创新实践II采用软件+硬件电路联合仿真方式。学生课前在查阅资料、预习项目视频资源基础上，基于Proteus仿真平台自主完成项目设计、仿真等工作。对于线上仿真内容重新调整教学组织方式^[9]。课前教师提前安排学生对照项目要求进行自主学习、完成项目硬件、软件设计及调试，划分成3~4人的小组，每个小组指定一名组长，全面负责组织本组内的协作互动学习，小组成员对设计方案和调试数据及结果进行讲解演示，教师通过QQ群等对学生进行指导，学生完成项目仿真后将项目设计思路、仿真演示结果以录像方式上传给任课教师检查。教师线下进行分组验收，根据学生答辩情况提出问题与拓展思路，设置硬件、软件故障点，由学生现场调整软件、硬件解决问题，检查学生对项目的掌握程度，提高学生分析问题、解决问题的能力。

线上虚拟仿真进行项目前期设计加深了学生对项目工作原理的理解，提高了学生对元器件型号、参数以及工程标准与实际项目结合的能力，培养了学生理论与实践结合的能力，同时激发了学生的学习兴趣，锻炼学生进行项目开发的能力。

（二）课程项目与工程实践、育人目标紧密结合，全方位培养学生工程素养

创新实践所有项目的选择全部来源于工程实际，项目包含纯电气控制项目和智能控制项目两大类共12个题目，分为上、下两个学期完成。学期初即下发本学期所有项目，整理项目相关资料、问题、考核规范通过线上发给学生，让他们带着问题学习，

每周对项目设计过程进行一次验收，每2周完成一个项目的验收考核及答辩。

明确每个项目考核点，包括：设计基础知识、方案设计、硬件设计、元件选型、原理图设计、软件设计、Proteus 仿真、实物制作、测试结果分析、项目报告等多个环节。

通过创新实践课程使学生初步建立了工程的概念，掌握了控制系统设计的开发方法和步骤，进一步理解了理论与实际结合、创新思维的魅力所在，提高了学生工程应用能力和创新能力；课程内含的工匠精神、开拓创新、社会主义核心价值观等育人元素将学生的人生梦想、民族复兴梦想紧密融合，家国情怀外化于行，内化于心^[10]。

（三）开展第二课堂，构建四级学科竞赛体系，培养学生的创新能力

针对动手能力强、有想法的优秀学生，系部成立了开放式创新实践中心，构建了系级－院级－校级－省部级四级学科竞赛体系，鼓励学生开展电子类创新创业活动。实践中心配备经验丰富的教师加强对学 生课外线上线下实践活动的指导。申请学生考核通过后可以全天候进入中心开展活动。目前该中心负责四方学院电子设计大赛、智能车比赛的组织主办工作，负责组织学生参加飞思卡尔智能车大赛、全国大学生电子设计大赛、互联网＋创新创业大赛、河北省创新创业训练项目、机器人大赛等省级以上赛事。每年均有近百名学生参加到上述省级以上竞赛活动中，获奖的学生还可以根据学院规定置换课内学分，提高了学生的积极性和创新能力。

（四）校企合作实训，培养工程设计理念，养成工程职业素养

以产业需求为培养导向，与电子研发类企业合作，建立了工

程实训基地。校企实训由企业主导完成，按照企业标准组织实训教学工作。

按照“请进来、走出去”的理念，学校邀请企业技术骨干作为指导专家，从工程的角度向学生传授企业项目市场定位、项目开发流程、项目管理经验、企业开发规范、项目推广方案等知识，并定期组织学生参加生产实训。采用完全企业化的实训模式，从项目的管理模式、开发流程到项目考核全部由企业主导完成，教学团队教师配合企业进行协调管理工作。整个开发工程包括：硬件电路板的设计焊接和制作、软件开发、实物制作调试、验收考核、能力拓展等环节。项目化的实训实习过程，不仅培养了学生的工程思维而且极大的激发了潜能，培养了学生独立思考解决问题的能力以及团队协作的能力^[11]。

四、结束语

2015年05月，国办发[2015]36号文《国务院办公厅关于深化高等学校创新创业教育改革的实施意见》中明确提出：“健全创新创业教育课程体系”、“改革教学方法和考核方式”。开设《创新实践》课程，并就教学模式进行改革和创新，符合国家政策，顺应时代发展。教学团队经过不断地探索与实践，形成了多元化、多层次实践教学体系，做到了从基础到应用、从简单到综合、从课内到课外、从校内到校外，将实验、实习、学科竞赛、校企合作、创新创业相结合，层层递进逐步将学生培养成具有扎实专业知识和实践能力，具有工程应用能力和创新能力的应用型、创新型人才。

参考文献

- [1] 孙静. 基于 CDIO 教育理念的嵌入式系统原理及应用教学改革与实践 [J]. 电脑知识与技术, 2016, (12X): 153-154.
- [2] 申玉春, 操玉涛. 我国高等学校课程建设历史与新趋势 [J]. 科教导刊 - 电子版 (下旬), 2021, (1): 46-47.
- [3] 段丽娟, 张跃亭, 李杰. 河北省高校创业教育课程体系研究 [J]. 合作经济与科技, 2015, (8): 158-160.
- [4] 陈建. 高校创业教育课程体系的建设与研究 [J]. 教育评论, 2015, (6): 17-20.
- [5] 彭建章, 吴静. 行业特色型大学众创空间构建模式研究 [J]. 中国成人教育, 2016, (16): 139-142.
- [6] 李伟铭, 黎春燕, 杜晓华. 我国高校创业教育十年: 演进、问题与体系建设 [J]. 教育研究, 2013, (6): 42-51.
- [7] 林雪治. 应用型高校创新创业教育课程体系构建研究——国外高校成功经验的借鉴与启示 [J]. 河北农业大学学报: 农林教育版, 2015, (5): 52-54.
- [8] 刘涛. 关于行业类高校深化创新创业教育改革的研究 [J]. 经贸实践, 2016, (2): 230-231.
- [9] 毕继东. "互联网+"背景下创新创业模拟实训课程改革探索 [J]. 科技经济导刊, 2020, 28(33): 94-96.
- [10] 魏昀妍, 武戈. 高校创新创业教育存在的问题及对策探究 [J]. 创新与创业教育, 2022, (1): 105-107.
- [11] 陈亚琼, 黄望军. 新工科教育背景下电类专业大学生创新创业能力培养路径研究. 牡丹江教育学院学报, 2022, (7): 43-47.

基于岗位能力模型的大学生个性化就业指导模式探究

韩古月

大连职业技术学院, 辽宁 大连 116035

DOI: 10.61369/TACS.2025090020

摘 要 : 毕业生就业事关民生工程, 高职大学毕业生是就业市场的重要群体, 其岗位胜任力与就业质量关乎国家大计。岗位能力模型是某一岗位对人才能力要素的描述性集合, 包含胜任特定工作任务的知识、技能和素养等特征。如何以岗位能力模型为导向, 明确大学生亟须掌握和提升的能力, 构建个性化、全程化的就业指导模式, 引导其结合岗位能力信息需求提升个人能力, 成为大学生就业教育高质量发展的重要问题。本文以岗位能力模型为导向, 提出构建大学生个性化就业指导模式的原则、具体方法及实施路径, 为提高大学生的就业竞争力和职业发展潜力提供参考。

关 键 词 : 岗位能力模型; 大学生; 个性化; 就业指导

Exploration of Personalized Employment Guidance Model for College Students Based on Post Competence Model

Han Guyue

Dalian Vocational Technical College, Dalian, Liaoning 116035

Abstract : The employment of graduates is a key livelihood project. Higher vocational college graduates are an important group in the job market, and their post competence and employment quality are related to national development. The post competence model is a descriptive collection of talent competence elements required for a specific position, including knowledge, skills, literacy and other characteristics necessary to complete specific work tasks. How to take the post competence model as the guide, identify the competences that college students urgently need to master and improve, build a personalized and whole-process employment guidance model, and guide them to enhance their personal abilities in line with the information needs of post competences has become an important issue for the high-quality development of college students' employment education. Guided by the post competence model, this paper puts forward the principles, specific methods and implementation paths for constructing a personalized employment guidance model for college students, so as to provide references for improving college students' employability and career development potential.

Keywords : post competence model; college students; personalization; employment guidance

引言

在产业转型升级背景下, 新兴经济业态涌现, 但部分大学毕业生掌握的技能, 与用人单位的岗位需求不匹配, 导致毕业生在求职过程中面临重重挑战, 甚至产生“毕业即失业”的疑虑^[1]。对高职大学生而言, 学习的主要目的就是就业。而个人能力与就业技能是人才获得良好职业前景的基本前提。当前, 在大学生就业指导模块, 尽管诸多高职院校开设了对应课程, 但往往局限于统一讲授创业与就业知识, 难以针对大学生情况提供个性化指导, 不能帮助其筛选和推荐就业岗位, 难以实现全员“一对一”的帮扶, 且对学生就业技能的培养欠缺。随着高校毕业生人数逐年增长, 毕业生求职压力随之增加, 当前的就业指导模式已难以适应大学生的就业发展需求^[2]。由此, 充分对接市场用人需求, 以岗位能力模型为核心, 摸清企业对各岗位的具体要求, 借此引导大学生认识自己能力优势和不足, 帮助其选择符合自身兴趣的职业方向, 以个性化指导思维优化就业指导模式, 促进学生专业学习和职业发展势在必行。

一、岗位能力模型的内涵

高等职业教育对应的岗位以技能操作型、技术服务型为核心, 其岗位能力模型的核心特征是实操导向, 理论上可划分为以下三个方面:

(一) 通用性能力

适用于所有技能岗位的通用基础能力, 是保障岗位基本运转的前提, 涵盖终身学习能力、数字技术应用能力、沟通能力、领导能力、创新能力等, 是员工适应职业场景, 能够处理好与自身、工具和他人关系, 实现持续成长和发展的关键能力^[3]。

（二）专业性知识

某一技能领域内通用的专业知识储备，是岗位技能的核心载体，体现学生对专业基础知识、行业知识和规范的了解水平，包含行业理论内涵、操作流程与标准等，体现出对岗位工作的基本认识。

（三）岗位特定能力

某一具体技能岗位独有的专属操作能力，指的是运用专业知识，分析、处理和解决岗位问题的能力，这直接决定学生能否快速胜任岗位工作，高效地完成工作任务，是区分不同岗位技能要求的关键，体现了岗位个性化需求^[4]。

综上，岗位能力模型总体上包含人才基础能力素质、专业知识素养、特定专业技能三个部分。在实际应用上，岗位能力模型用于企业绩效考核，量化员工在整个企业运行过程中的产出成果，衡量其工作能力和质量。

二、构建高职大学生个性化就业指导模式的原则

该模式区别于普通高校的就业指导逻辑，以技能匹配为核心导向，形成一人一策的个性化指导模式，构建原则包括以下方面：

（一）实操性

以岗位实操技能需求为核心标尺，而非泛化的求职技巧。以各大招聘网站的岗位信息为数据源，通过大数据技术，经过数据清洗和处理，构建面向不同专业大学生的岗位能力模型，为评价学生水平与目标岗位的差距提供依据。

（二）针对性

以岗位工作的职责和性质为导向。针对不同岗位所属的行业类型、工作环境和要求，针对性地完善岗位能力模型。工程技术岗位通常对人才技术能力、问题处理能力要求更高，商贸服务岗位更注重沟通能力、团队合作能力与创新能力^[5]。

（三）校企协同性

以企业发展过程中的岗位新需求与新变化为标准。依托产教融合平台，定期调研企业岗位新要求，更新岗位技能标准、实操规范等岗位能力模型指标，避免学校指导与企业需求脱节。

三、基于岗位能力模型的大学生个性化就业指导模式构建方法

（一）对接岗位能力模型，优化就业指导课程体系

以岗位能力模型为核心锚点，打破传统通用化课程逻辑，构建与岗位需求深度绑定的就业指导课程体系，确保课程内容直接服务于技能适配^[6]。首先，课程教学目标因时而变，要紧跟行业发展趋势，结合最新岗位能力要求，设计个性化的课程教学目标。对于计算机专业，介绍网络安全、数据分析、软件开发岗的能力要求；商贸专业介绍创意营销、团队合作能力要求。其次，课程结构遵循分层分类设计的原则，针对不同专业、不同岗位方向设计差异化课程，确保课程与学生目标岗位的能力要求精准匹配，

避免同一专业同一课程的通用化设计；此外，课程形式实操导向调整。减少纯理论授课占比，增加技能模拟课岗位流程演练课等实操型课程形式，通过模拟岗位操作场景让学生在课程中练习岗位核心技能，强化课程学习 = 技能积累的对应关系。

（二）刻画学生个性画像，订制专属职业发展方案

以岗位能力模型为参照标尺，结合学生个体特质，构建技能 + 兴趣 + 意愿三维个性画像，在此基础上生成适配的职业发展方案，避免盲目推荐。首先，个性画像多维度数据支撑构建，除岗位能力模型对应的技能现状外，纳入学生职业兴趣、就业意愿，形成立体的学生个性画像，确保画像既贴合岗位需求，也尊重学生个体选择。其次，个性画像动态化更新维护，随学生学习进度、岗位认知深化，实时更新画像内容，例如学生通过实训掌握新技能后，同步更新技能现状维度，保证画像的时效性与准确性。此外，职业方案一对一精准订制，基于个性画像与岗位能力模型的匹配度，为学生推荐1-2个适配的职业方向，并明确该方向的短期实习目标与长期职业晋升路径，让学生清晰职业发展脉络。

（三）对比岗位能力缺口，制定专项能力提升计划

以岗位能力模型为需求基准，通过系统性对比分析，帮助学生明确自身能力与岗位要求的差距，进而制定针对性、分阶段的能力提升计划，确保提升方向不偏离岗位需求^[7]。能力缺口标准化对比评估：引导学生将自身个性画像中的技能现状与目标岗位的能力模型逐项对比，采用达标 / 待提升 / 缺失三级标准标注缺口，让缺口清晰可见，避免模糊化认知差距；提升计划个性化内容设计：结合学生个体价值观、职业志向规划能力提升方向，例如对追求快速入职的学生，优先聚焦岗位核心技能缺口制定短期提升计划；对追求长期晋升的学生，同步纳入岗位进阶技能缺口制定长期计划；提升计划长短期衔接落地：将提升计划拆解为学期短期目标与学年长期目标，并明确每个目标对应的具体行动，确保计划可执行、可落地，避免空泛化目标。

（四）多维育人环节衔接，实现就业指导与育人融合

建立多导师协同机制，整合校内校外指导资源，将就业指导融入日常育人环节，形成全程跟踪、协同发力的指导格局，加快学生能力提升速度^[8]。多导师团队明确化角色分工：为存在严重技能缺口的学生匹配四维导师，各导师职责清晰——就业指导教师负责职业方案调整、求职技巧指导；辅导员教师负责日常学习督促、思想动态引导；专业技能教师负责技能理论讲解、校内实训指导；企业实操专家负责岗位实操技巧传授、企业标准解读，避免指导职责重叠或遗漏；指导机制灵活化线上线下结合：采用线上 + 线下双渠道开展指导，线下通过一对一辅导、小组实训解决实操性问题（如技能操作纠错），线上通过微信群答疑、直播课加餐解决理论性问题（如岗位能力标准解读），适配学生学习节奏与时间安排，提升指导便捷性；育人环节全程化跟踪反馈：将指导贯穿课程学习 - 实训实践 - 实习就业全环节，例如在课程学习中跟踪技能缺口弥补进度，在实训实践中反馈操作问题，在实习就业中解决岗位适配问题，形成指导 - 反馈 - 调整 - 再指导的闭环，确保就业指导与育人环节深度融合，而非孤立存在。

四、基于岗位能力模型的大学生个性化就业指导模式实施路径

（一）分年级推进：适配高职培养周期

根据高职大学生不同年级的成长特点，将指导内容分阶段落地，确保全程衔接、重点突出：

年级	核心目标	实施方向
大一	建立技能 - 岗位基础认知	1. 开展自我技能盘点与初步测评；2. 了解技能岗位指导手册，明确专业对应岗位方向；3. 参与企业实地认知活动
大二	定位技能缺口 + 弥补核心短板	1. 建立技能匹配档案，完成首次缺口分析；2. 参与专项实训与企业跟岗实训，聚焦缺口提升；3. 接受一对一技能指导，解决个性化问题
大三	实习对接 + 就业转化	1. 基于技能匹配档案获取实习岗位推荐，参加企业预考核；2. 实习期间接受双导师跟踪指导，完成实习技能考核；3. 考核合格者与企业签订就业协议

（二）校企深度协同：构建技能 - 实习 - 就业闭环

将企业纳入指导体系核心，形成需求 - 培养 - 就业的理论闭环。首先，共建技能标准，与企业共同制定大学生岗位技能考核标准，将企业入职要求直接转化为实训、实习的考核依据，确保技能培养与企业需求一致；共享指导资源，邀请企业实操专家担任校外导师，参与岗位认知讲解、实训指导、技能考核等环节，输入企业最新实操标准；共建服务平台，按不同专业学生面向的岗位类型，联合地方协会、企业，建立就业指导网站，向学生提

供在线职业规划咨询、岗位用人信息查询、招聘报名等服务，降低大学生求职适配成本^[9]。

（三）技术支撑：用技能数据提升指导精准度

借助技术工具搭建大学生技能就业指导平台，实现数据驱动的精准指导^[10]。技能数据采集，自动录入大学生的实训考核、技能竞赛、企业评价等数据，生成系统化的技能数据画像，避免人工记录偏差；智能技能匹配，接入企业岗位技能需求数据，通过算法自动比对学生技能画像与岗位需求，生成适配的实习岗位推荐；技能跟踪管理，为教师提供技能提升进度看板，实时掌握大学生的技能缺口弥补情况，对进度滞后的学生及时干预。

五、结论与展望

综上所述，基于岗位能力模型的高职个性化就业指导模式，通过短周期、重实操、校企协同的理论逻辑，解决了传统指导周期滞后、技能脱节的核心问题，适配了大学生实习即求职的培养节奏。从理论价值来看，该模式不仅能帮助大学生明确技能方向、提升岗位适配能力，实现实习与就业无缝衔接；还能推动高职院校优化产教融合路径，提高技能人才培养质量；更能为企业输送进岗即用的技能型人才，缓解技能人才短缺的矛盾。未来，可进一步深化数字化指导的理论探索，通过岗位知识图谱、智能推荐算法优化技能评估、就业指导等环节，让个性化就业指导更高效、更贴合高职教育的办学特点。

参考文献

- [1] 蒋晨阳, 杨素红. 2000—2023年我国普通高校毕业生就业岗位供需关系量化分析 [J]. 中国大学生就业, 2024, (10): 22-38.
- [2] 何剑萍, 徐胜超, 贺敏伟. 基于用户画像与二部图的大学生就业岗位推荐算法 [J]. 吉林大学学报 (信息科学版), 2024, 42 (05): 856-865.
- [3] 胡德文, 陈敏, 解金键. 产教融合背景下新就业形态岗位需求调研与分析——以济南市为例 [J]. 现代企业文化, 2024, (14): 146-148.
- [4] 彭玲. 基于就业岗位能力培养的校企融合育人实践探索 [J]. 中国大学生就业, 2024, (02): 91-98.
- [5] 丁华. 定制化思维下大学生就业指导改进策略探究 [J]. 呼伦贝尔学院学报, 2023, 31 (03): 30-34.
- [6] 张夏南. 基于人力资源开发的大学生就业指导探究 [J]. 环渤海经济瞭望, 2023, (06): 127-129.
- [7] 周虹. 基于人力资源教育管理视角的高校学生就业能力培养策略研究 [J]. 湖北开放职业学院学报, 2021, 34 (19): 113-114.
- [8] 吴剑慧. 基于岗位能力素质模型推动人力资源优化配置的探索 [J]. 经济师, 2021, (09): 268+270.
- [9] 李聪聪. 企业人才需求下的大学生就业创业指导工作 [J]. 就业与保障, 2020, (21): 67-68.
- [10] 白玉玲. 基于就业胜任力模型的高职学生就业力提升策略 [J]. 厦门城市职业学院学报, 2020, 22 (03): 68-72.

立德树人理念下城市轨道交通运营管理专业 课程思政实施路径

宋萌

安徽职业技术大学, 安徽 合肥 230011

DOI: 10.61369/TACS.2025090021

摘 要 : 在现代化教育体系完善与教学改革不断深入的背景下,全面提升学生综合素质成为当前职业教育的关键目标之一,课程思政实施的主要目的是通过强化学生的思想意识和道德素养,促使他们能够全面地理解社会主义核心价值观,实现核心素养的提升。基于此,本文将基于立德树人理念,深入分析城市轨道交通运营管理专业课程思政建设的价值和现状,对其具体的实施路径展开探讨,以期实现育人目标。

关 键 词 : 立德树人; 课程思政; 城市轨道交通管理; 教学改革; 综合素养

Implementation Path of Curriculum Ideological and Political Education for Urban Rail Transit Operation and Management Major under the Concept of "Establishing Morality and Cultivating People"

Song Meng

Anhui University Of Applied Technology, Hefei, Anhui 230011

Abstract : Against the background of the improvement of the modern education system and the deepening of teaching reform, comprehensively enhancing students' comprehensive quality has become one of the key goals of current vocational education. The main purpose of implementing curriculum ideological and political education is to strengthen students' ideological awareness and moral literacy, enabling them to fully understand the core socialist values and achieve the improvement of core literacy. Based on this, this paper, under the concept of "Establishing Morality and Cultivating People", deeply analyzes the value and current situation of curriculum ideological and political construction for the Urban Rail Transit Operation and Management major, and discusses its specific implementation paths, in order to achieve the goal of talent cultivation.

Keywords : establishing morality and cultivating people; curriculum ideological and political education; urban rail transit management; teaching reform; comprehensive literacy

引言

城市轨道交通运营管理直接关系到公共安全与民生福祉,要求从业者具备强烈的责任意识、规则意识与服务意识。而城市轨道交通运营管理专业作为培养交通领域一线管理人才的核心载体,需将课程思政与专业教学深度融合,培养兼具过硬专业技能与高尚职业素养的综合人才,以此适应社会和行业的具体要求^[1]。因此,在立德树人理念下,探索城市轨道交通运营管理专业课程思政实施路径,不仅能提升学生的职业素养与道德水平,更能为城市轨道交通行业输送德才兼备的管理人才,保障行业安全有序发展,具有重要的育人价值与现实意义。

一、立德树人理念下城市轨道交通运营管理专业课程思政建设的价值

(一) 培养职业素养和社会责任感,塑造职业人才

城市轨道交通运营管理行业具有特殊性,直接关系公共安全、民生福祉与城市运转效率,要求从业者必须具备高度的责任意识、严谨的规则观念、牢固的安全理念与主动的服务精神,基

于立德树人理念,将城市轨道交通运营管理专业与课程思政相融合,能够培养学生职业素养和社会责任感,使其可以满足行业人才标准^[2]。在专业课程教学中,教师通过挖掘知识中隐藏的思政元素和内涵,如榜样精神、责任观念、服务意识等,将这些职业素养融入课程教学中,以此强化学生的价值观,促使他们将这些行为理念转化为自身的行为自觉,在未来工作中严格遵守操作规程、妥善应对突发状况、主动提升服务质量,树立正确的职业观

与价值观,更好地为社会发展和进步做贡献。

(二) 创新融合模式,实现教学质量提升

随着教学改革的不深入,传统教学体系下重知识传授,轻价值引领的教学模式已经难以适应学生的发展需求,立德树人理念下的课程思政建设,要求打破专业教学与思政教育的壁垒,创新教育模式,实现育人目标与岗位需求的紧密结合^[3],教师需要积极创新课程教学方法和课程思政融入的方式,让学生在掌握知识和技能的同时,潜移默化地接受价值熏陶与思想引导,这样不仅可以提升课程的思想性与吸引力,改变传统教学的枯燥感,还能促进学生知识、技能与素养的协调发展,实现从单一知识传授到价值引领的转变,推动专业课程教学质量的整体提升^[4]。

(三) 转变人才培养目标,服务社会发展

城市轨道交通作为城市公共交通的骨干,是保障城市功能正常运行、满足人民群众出行需求的重要基础设施,其运营管理的直接质量影响社会民生与公共安全,当前,随着城市轨道交通网络的不断扩展与运营复杂度的提升,行业对人才的需求已从技能型向复合型转变,不仅要求人才具备扎实的专业能力,更需要其具备强烈的社会责任感与大局意识^[5]。立德树人理念下的课程思政建设,可以有效强化学生的安全意识、责任意识与服务意识,为行业输送一批既懂技术又有情怀的管理人才,以此提升行业服务水平,降低运营风险,保障城市轨道交通行业安全、高效、可持续发展。

二、城市轨道交通运营管理专业课程思政建设现状

(一) 课程思政与专业课程融合“表面化”

城市轨道交通运营管理专业课程教学中蕴藏着丰富的课程思政元素,包括安全责任、纪律意识、服务情怀、协同精神等,但当前教学中对这些元素的挖掘多停留在表面层次。一方面,部分教师仅将思政元素简单等同于宏观价值观的灌输,如爱国、敬业等抽象概念,未能结合专业岗位场景与具体知识点进行深度拆解,使得思政内容与专业知识缺乏内在逻辑关联^[6];另一方面,行业思政元素挖掘不够深入,部分教师忽视了城市轨道交通领域榜样事迹、发展历程、技术突破中蕴含的精神养分,难以让学生感受到思政教育与职业发展的紧密联系,导致思政教育失去专业载体支撑,难以让学生真正理解思政价值观在职业实践中的具体体现。

(二) 教师对课程思政的认知存在偏差

在立德树人理念下,教师的思政教育意识与城市轨道交通运营管理专业课程思政建设质量有着直接的关联。在当前的课程教学中,部分专业课程教师忽视了专业课程的育人目标,简单地思政育人和专业课程育人视作两个不重合的育人体系,这种认知偏差导致教师在课程思政设计与实施中,往往停留在表面形式,缺乏对专业课程中思政元素的深度挖掘与有机融入。此外,部分教师存在“重技能轻思政”的传统教学观念,认为专业课程的首要目标是培养学生的职业技能,课程思政会占用专业教学时间,影响教学进度与效果,因而对课程思政建设持消极或敷衍态度,从

而对课程思政育人效果产生影响。

(三) 融合方式较为单一

传统课程思政教学多采用讲授式教学模式,教师在专业课程教学中穿插思政知识点讲解,或引入相关案例进行分析,但这种方式仍以教师为中心,学生处于被动接受状态,而对于城市轨道交通运营管理这类实践性极强的专业,缺乏将思政元素融入实践教学环节的创新设计,如情境模拟、角色扮演、项目式学习等互动性教学方法应用较少,难以让学生在沉浸式体验中感悟思政内涵。

三、立德树人理念下城市轨道交通运营管理专业课程思政实施路径

(一) 深入挖掘思政元素,构建课程思政育人体系

专业课程与思政教育的结合是实现立德树人目标的关键,这就要求教师深入挖掘城市轨道交通运营管理专业课程中蕴含的思政元素,如安全意识、责任意识、团队合作等,并将其与课程知识进行有机结合,以此构建课程思政育人体系。首先,教师应当从城市轨道交通管理课程内容和教学目标出发,挖掘各课程知识点背后的思政内^[7]。例如,行车组织课程可聚焦纪律意识、规范操作、风险防控等元素,结合运营调度中的流程要求,阐释“细节决定安全”的职业准则;在客运服务课程内容学习中,教师可以围绕具体职业场景中的服务案例,向学生传递服务价值观和理念,并将人文关怀、责任担当、团队协作等元素融入课程内容中,以此强化学生的职业素养。

其次,教师应当了解不同课程的知识掌握要求和育人目标,有针对性地挖掘思政元素,实现思政教育的梯度化渗透,比如专业理论课程思政方面可结合行业发展历程、技术突破、榜样事迹等,培育学生的行业认同感;实践教学层面聚焦具体岗位职责与行为素养,将思政元素转化为可感知、可践行的职业行为规范,以此强化学生的职业素质^[8];最后,需建立思政元素动态更新机制,结合行业政策变化、技术革新与社会需求,及时补充新的思政内容,如智慧轨道交通发展中的创新精神、绿色交通理念中的生态意识等,确保思政教育具有时代性与针对性,实现思政教育与专业教学的有机融合。

(二) 建设高水平师资队伍,提升教师思政素养

教师是专业课程教学的主体,也是课程思政建设的关键主导者,其思政意识、育人能力直接决定课程思政的质量与成效。当前部分专业教师存在思政育人意识薄弱、对课程思政内涵理解偏差、行业思政资源挖掘能力不足等问题,院校应当采取一系列措施提升教师思政素养。其一院校可以借助专题培训、思政研讨、典型案例分享等形式,引导教师深刻认识课程思政的重要性,并邀请在课程思政领域具有深厚学术造诣和丰富实践经验的专家学者进行指导和演讲,为教师普及课程思政理念的作用以及传授实践经验,以此强化教师的思政育人意识^[9]。

其二建立协同教研机制。院校可以组织研讨会,邀请思政教师、专业课程教师 and 行业专家共同参加,思政教师可从理论层面

指导专业教师挖掘思政元素、设计思政教学环节；专业教师分享课程思政实践经验，共同探讨教学方法创新；行业专家则结合岗位实际，提供真实的职业伦理案例与行业精神素材，帮助教师将思政元素与岗位需求紧密结合^[10]；其三将课程思政建设成效纳入教师年度考核、职称评聘、评优评先的重要指标，设立课程思政专项奖励，激发教师参与课程思政建设的积极性，推动课程思政建设高效发展。

（三）创新课程思政建设方式，提升专业育人质量

为了提升育人实效，教师需要突破传统“讲授式”思政的局限，结合城市轨道交通运营管理专业的实践性特点，构建沉浸式、互动式的教学模式。

首先，充分利用虚拟仿真技术、增强现实技术等现代信息技术手段，创设更加真实、沉浸式的工作岗位场景，如高峰时段客运组织、列车故障应急处置、乘客冲突调解等，让学生能够身临其境地体验城市轨道交通运营管理的各个环节，深入了解不同岗位的职责、所需的专业知识以及实际操作技能，促使他们在真实的工作任务中自主感悟思政内涵^[11]。

其次，深化案例教学法的应用，教师需要精选行业内具有思政教育意义的典型案例，如优秀调度员、服务标兵的先进事迹或者一些具有代表性的反面案例，引导学生围绕案例进行小组讨

论、深度剖析，从案例中提炼职业素养与价值准则，这样可以在深化他们专业知识的同时可以形成正确的价值观^[12]；最后，教师可以以具体的行业项目为依托，开展项目式学习活动，以城市轨道交通运营管理中的实际问题为项目载体，如以“轨道交通站点服务质量提升方案设计”为项目主题，引导学生以小组为单位开展项目调研、方案设计与成果展示，在项目实施过程中培养团队协作能力、创新能力与责任意识；此外，教师还可以借助在线教育平台，开展翻转课堂教学模式，拓展思政教育的时空边界，让学生在课前预习、线上互动中提前接触思政内容，促进课程思政的内化，以此增强思政育人的实效性。

四、结语

综上所述，作为培养交通领域一线管理人才的核心载体，城市轨道交通运营管理专业课程教学需与课程思政进行深度融合，培养兼具过硬专业技能与高尚职业素养的从业者，通过深入挖掘思政元素、建设高水平师资队伍、创新课程思政建设方式等路径，不仅可以提高课程教学质量和育人实效，还可以培养学生的责任意识、规则意识与服务意识，实现职业可持续发展。

参考文献

- [1] 李秀真. 职业教育推进课堂革命的实践研究——以城市轨道交通运营管理专业为例[J]. 现代商贸工业, 2024, (23): 263-265.
- [2] 许得杰, 蒲茜, 芦有鹏, 等. 城市轨道交通运营与管理课程思政体系构建与教学实践——以兰州交通大学为例[J]. 高教学刊, 2024, 10 (33): 181-184.
- [3] 韦蒲婷, 蒋慧杰, 郭晨悦. 应用型本科院校大思政视域下《城市轨道交通运营管理》课程教学改革研究[J]. 时代汽车, 2024, (22): 32-34.
- [4] 吕岩峰, 徐艳. 基于岗位引领的城市轨道交通运营管理专业课程思政教学模式研究[N]. 山西科技报, 2024-10-31 (A06).
- [5] 马陈慧, 潘辉, 李闯. 民办高职院校城市轨道交通运营管理专业课程思政探究——以“城市轨道交通应急处理”为例[J]. 时代汽车, 2024, (14): 69-71.
- [6] 耿子康, 王洪珍, 王平. 大思政视域下城市轨道交通运营管理专业课程教学改革研究[J]. 广东职业技术教育与研究, 2023, (11): 119-121+131.
- [7] 黄婧, 刘小俊. 基于岗位引领的城市轨道交通运营管理专业课程思政教学模式研究[J]. 交通企业管理, 2023, 38 (06): 99-102.
- [8] 黎志涛, 郑山水. 城市轨道交通运营管理专业课程思政体系建设[J]. 教育观察, 2023, 12 (32): 68-71.
- [9] 贾淇惠, 周希正, 陈晓阁, 等. 高职院校城市轨道交通运营管理专业核心课教学方法研究[J]. 时代汽车, 2022, (24): 49-51.
- [10] 张敏, 高嘉宁. 高职院校城市轨道交通运营管理专业实践教学体系创新探索——以地铁“订单班”为例[J]. 创新创业理论与实践, 2022, 5 (05): 75-77+87.
- [11] 张翊华, 张晋荣. 大思政视域下城市轨道交通运营管理专业课程教学改革探究[J]. 现代职业教育, 2021, (47): 86-87.
- [12] 程钢, 彭密. “课程思政”视角下“工匠精神”在人才培养中的作用探究——以“城市轨道交通运营管理”专业为例[J]. 南方农机, 2020, 51 (23): 141-143.

网络安全意识培养融入计算机类专业课程教学的路径初探

——以《网页设计与制作》课程为例

冯容

湖南化工职业技术学院, 湖南 株洲 412000

DOI: 10.61369/TACS.2025090035

摘 要 : 当前网络安全意识培养在计算机网络专业课程教学中面临三大核心问题: 目标割裂导致安全素养与专业能力培养脱节, 路径单一限制实践转化效能, 内容抽象难以激发学习主动性。本文以《网页设计与制作》课程为实践载体, 突破传统教学中安全意识培养与专业技能教学的二元对立, 形成“知识传授-能力训练-意识养成”三位一体的培养闭环, 通过双目标协同框架设计、模块化安全知识嵌入、三维教学法创新及多元化评价体系构建, 系统验证了融合培养模式的有效性。研究成果为计算机网络专业人才安全素养的系统化提升提供了可操作的实施范式, 具有重要的理论参考价值与实践指导意义。

关 键 词 : 网络安全意识; 计算机网络专业; 课程教学; 教学改革

A Preliminary Exploration of the Path of Network Security Awareness Cultivation into Computer-Related Professional Courses --Take the Course "Web Design and Production" as an Example

Feng Rong

Hunan Vocational College of Chemical Technology, Zhuzhou, Hunan 412000

Abstract : The cultivation of cybersecurity awareness in computer network education currently faces three core challenges: fragmented objectives leading to disconnection between security literacy and professional skills development, limited pathways restricting practical application effectiveness, and abstract content failing to stimulate learning initiative. This study employs the "Web Design and Production" course as a practical platform, breaking the traditional dichotomy between security awareness cultivation and professional skill instruction. It establishes a three-in-one integrated framework encompassing "knowledge transmission, skill training, and awareness development." Through dual-objective collaborative design, modular integration of security knowledge, innovative three-dimensional teaching methodologies, and diversified evaluation systems, the research systematically validates the effectiveness of this integrated training model. The findings provide actionable implementation paradigms for systematically enhancing cybersecurity literacy among computer network professionals, offering significant theoretical reference value and practical guidance significance.

Keywords : network security awareness; computer network major; course teaching; teaching reform

一、研究背景和目的

随着《网络安全法》的颁布实施及数字经济的深度发展, 网络安全已成为国家战略与行业发展的核心议题, 计算机网络专业人才的安全意识培养因此具备了鲜明的时代必要性。当前计算机网络专业课程教学中, 网络安全意识培养存在三大核心问题亟待解决: 一是教学目标上普遍存在“重技能训练、轻意识塑造”的倾向; 二是培养路径过度依赖独立安全课程或短期专题活动, 导致知识覆盖面有限且难以形成持续教育; 三是教学内容抽象化严

重, 与实际应用场景脱节, 造成学生安全知识利用率低下。

通过将网络安全意识有机融入课程教学全过程, 既响应了国家网络安全战略对人才培养的要求, 也为解决当前专业教学中安全教育碎片化问题提供了新的实践方向^[1]。

二、网络安全意识培养融入课程教学的理论基础

(一) 网络安全意识培养的理论框架

网络安全意识培养的理论构建需以系统性模型为基础, 其核

心在于四维度能力体系的协同发展。该模型具体包含风险合规响应意识、边界安全知识、管理技能及职业行为规范四个层面，为明确培养目标提供了结构化指导，确保学习者在认知、技能与素养层面形成闭环发展。在此基础上，引入“三全育人”理念，强调网络安全意识培养需贯穿教学全过程，实现课前引导、课中渗透与课后巩固的有机衔接^[2]。

结合渗透式教学模式提出的“目标－知识－行为”三融合逻辑，将培养目标分解为可操作的知识模块与行为指标^[3]，为课程教学中的意识培养提供了可迁移的实施路径。

这一理论框架突破了传统安全教学的技术导向局限，通过认知建构、技能训练与职业伦理的三维联动，实现从知识传递到素养内化的深层转化，为计算机网络专业课程融入安全意识培养提供了完整的理论支撑^[4]。

（二）计算机网络专业课程教学的改革需求

当前计算机网络专业课程教学体系已难以适应网络安全人才培养的现实需求，其改革紧迫性主要体现在三个维度。首先是教学内容与行业发展脱节，胡向海的研究指出，现有教材更新周期过长，部分内容已显著滞后于技术发展，如传统杀毒软件相关知识占比过高，而云计算安全、物联网安全等前沿领域内容缺失^[5]。其次是教学方法存在理论与实践失衡，多数专业教师仍采用口头宣讲的方式传授安全知识，缺乏沉浸式实践训练环节，导致学生难以将安全理论转化为防护能力^[6]。最后是评价体系存在结构性缺陷，现有考核机制过度侧重技能操作熟练度，对安全意识养成、规范操作习惯等软能力的评估长期缺位，形成“重技术轻意识”的培养偏向。

这种教学体系的结构性矛盾，直接导致学生在进入职场后普遍存在安全防护意识薄弱、规范操作能力不足等问题，凸显了将网络安全意识培养融入专业课程教学的必要性与迫切性。

三、网络安全意识培养融入课程教学的实施路径

（一）目标定位：三维目标的融合

在计算机网络专业课程教学中融入网络安全意识培养，需构建“三维目标协同”定位框架，实现知识、能力与素质目标的三维融合。在知识目标层面，应系统嵌入网络安全核心知识，如 HTTPS 协议原理与数据加密技术，夯实学生的理论基础；在能力目标层面，通过基础层、进阶层、高阶三级梯度实现分阶段培养，从聚焦风险识别能力，培养学生对常见网络安全威胁的感知与判断能力，到强化合规开发能力，要求学生在实践中遵循安全标准与规范，最终提升应急响应能力，训练学生应对安全事件的处置策略与流程；在素质目标层面，重点培养安全意识与合规素养，例如《网页设计与制作》课程可新增“合法合规获取素材”的专项能力目标，引导学生树立规范开发理念。

这种梯度化目标设计既符合学生认知规律，又能使网络安全意识培养与专业技能提升形成有机整体，为课程教学提供清晰可操作的实施路径^[7]。

（二）内容设计：网络安全知识与专业技能的融合

在网络安全意识培养与专业课程教学的融合实践中，采用“模块化嵌入”设计思路具有显著的系统性优势。

以《网页设计与制作》课程为例，其安全内容融入采用“理论－演示－实践”三位一体的教学闭环。具体而言，将国际权威的 OWASP Top 10 漏洞（如跨站脚本攻击 XSS、跨站请求伪造 CSRF）拆解为三个紧密衔接的教学环节：首先通过理论讲解建立漏洞认知框架，随后进行实时漏洞演示揭示攻击原理，最终指导学生完成防御代码的编写与部署。为强化抽象知识的具象化理解，课程设计“伪造淘宝网站”对比实验，通过抓包工具直观展示 HTTP 明文传输与 HTTPS 加密传输的安全性差异，使学生深刻理解数据传输层安全的核心机制。

（三）教学方法创新：案例驱动与项目实践的结合

为实现网络安全意识与专业课程的深度融合，本研究构建了以案例教学、项目实践、竞赛驱动为核心的“三维教学法”体系。在案例教学环节，通过分析真实 XSS 攻击事件，对比演示攻击代码与防御代码的差异，使学生直观理解漏洞原理与防护机制；项目实践采用分组开发模式，要求学生在网站开发中完成 HTTPS 配置、表单验证、敏感数据加密等安全功能实现；竞赛驱动环节则依托技能月赛，强制要求作品集成安全知识模块与漏洞防护功能，形成教学闭环。

以《网页设计与制作》课程的“安全表单设计”项目为例，教学实施遵循需求分析－方案设计－测试优化的工程化流程：在需求分析阶段强调用户信息收集的合规性，方案设计阶段要求嵌入 CSRF Token 等防护机制，测试优化阶段引入 OWASP ZAP 工具进行自动化漏洞扫描。

该教学体系通过“理论解析－实践应用－竞技提升”的递进式培养，有效解决了网络安全知识碎片化、实践环节薄弱的问题，为计算机网络专业课程的安全教学改革提供了可复制的实施路径^[8]。

四、《网页设计与制作》课程中的实践案例设计

（一）课程安全模块的具体切入点

在《网页设计与制作》课程中融入网络安全意识培养，需根据不同教学章节的技术特点设置针对性安全模块。在“HTML 表单”章节，重点强化输入验证机制，通过限制特殊字符输入、实施长度验证规则构建第一道安全防线，同时引入 CSRF 防护技术，指导学生在表单中嵌入验证 Token 以抵御跨站请求伪造攻击。进入“JavaScript 基础”章节，聚焦 DOM 型 XSS 漏洞防御，系统讲解输出编码规范与内容安全策略（CSP）的配置方法，帮助学生理解客户端脚本安全的核心原理。在“综合项目”实践环节，要求学生实现敏感数据加密功能，如采用 MD5 算法对用户密码进行加密存储，并通过 Chrome 开发者工具查看 HTTPS 证书信息，掌握传输层安全配置技能。

通过章节化渗透与实验化教学相结合的方式，使学生在掌握网页开发技能的同时，建立“安全优先”的开发思维，实现技术

能力与安全素养的协同培养。典型教学案例实施过程为实现网络安全意识与《网页设计与制作》课程教学的有机融合,本研究以“用户登录表单安全开发”为典型教学案例,构建“法律规范-漏洞认知-防御实践-能力评估”的四阶教学实施路径,具体过程如下:

1. 需求分析:法律框架下的安全开发定位

教学实施首阶段聚焦网络安全法律规范与开发需求的转化衔接。依据《网络安全法》对个人信息保护的要求,明确用户登录表单开发需满足两大核心准则:一是用户信息收集必须获得明确授权同意,二是数据传输过程需采用加密技术保障机密性。通过解读法律条文与实际开发场景的对应关系,引导学生建立“安全合规优先”的开发思维,为后续漏洞分析与防御实现奠定法律认知基础。

2. 漏洞演示:攻防视角的风险可视化

采用“逆向教学法”设计无安全验证的登录表单原型,故意保留SQL注入漏洞风险点。教学中使用OWASP ZAP漏洞扫描工具对该表单进行安全检测,实时展示工具扫描发现的SQL注入漏洞细节,并通过模拟攻击演示未授权数据访问、数据库篡改等典型攻击后果。这一环节使抽象的安全风险转化为可感知的攻击场景,有效强化学生对漏洞危害性的认知,激发主动防御的学习动机。

3. 防御实现:分层防护的工程化实践

基于漏洞演示环节暴露的安全风险,组织学生以小组为单位开展防御方案设计与技术实现。实践任务涵盖三大核心防护技术:在前端开发中添加输入验证函数,过滤特殊字符以阻断注入攻击路径;在后端逻辑中嵌入CSRF Token,构建跨站请求伪造防护机制;采用SHA-256加密算法对用户密码进行不可逆加密存储,防止明文数据泄露。通过分组协作与技术攻关,学生系统掌握“输入验证-请求校验-数据加密”的多层防御体系,将安全理论转化为实际开发能力。

4. 效果评估:工具检测与方案论证结合

教学效果评估采用“技术检测+方案阐述”的双维度评价体系。教师使用专业漏洞扫描工具对学生提交的防御方案进行自动化检测,验证输入验证、CSRF防护、密码加密等功能的有效性;同时要求学生提交防御方案说明文档,阐述技术选型依据、防护原理及潜在优化方向。

教学实施逻辑链:通过法律规范锚定开发底线,利用漏洞演示揭示风险本质,依托分层实践构建防御能力,最终以量化评估验证教学成效,形成“问题识别-原理探究-工程实现-效果验证”的闭环教学体系,实现网络安全意识与网页开发技能的同步培养^[9]。

五、网络安全意识培养的评价体系构建

(一) 多元化评价指标设计

为实现网络安全意识培养与课程教学的深度融合,需构建“知识-技能-行为”三维评价指标体系。知识维度通过网络安全

法规、漏洞原理笔试进行考核;技能维度聚焦漏洞检测工具使用与安全配置实操能力评估;行为维度则关注开发过程中的安全习惯养成,如定期备份代码、规范日志记录等关键行为。

在《网页设计与制作》课程中,该评价体系的落地呈现为:理论考试增设“HTTPS工作原理”简答题,强化网络安全理论认知;实操考核要求学生使用OWASP ZAP工具扫描并修复至少2个网页漏洞,提升安全实践技能;行为评价通过“安全开发日志”追踪学生对“输入验证-输出编码-加密传输”安全开发流程的遵循情况。

(二) 评价实施路径

为确保网络安全意识培养的教学效果,需构建“校内+校外”联动的评价体系。校内通过技能月赛和课程实操考核实施过程性评价,重点检验学生在真实开发场景中的安全防护能力;校外联合企业开展实习评价,要求学生提交企业真实项目的安全开发报告(如参与企业网站漏洞修复实践),实现理论学习与行业需求的无缝对接^[10]。

六、结论与展望

本研究通过《网页设计与制作》课程教学实践,构建了网络安全意识培养的“目标-知识-行为”三融合实施路径,验证了课程安全模块对提升学生安全防护能力的实践价值,并形成了包含过程性评价、漏洞挖掘实践、企业案例分析的多元化评价体系。

未来将从三方面推进实践:一是扩大试点至《局域网组建》《数据库原理》等5门核心课程;二是深化校企合作,引入企业真实漏洞案例库;三是迭代完善评价指标,重点强化安全行为量化评估,最终形成可复制的计算机网络专业安全意识培养融合范式。

参考文献

- [1] 郭阳,董杨.基于“三全育人”视阈下高校网络思想政治教育的路径研究[J].杨凌职业技术学院学报,2023,22(02):57-59.
- [2] 梁海峰.移动互联网时代大学生网络安全教育研究[J].计算机产品与流通,2020(01):246.
- [3] 胡向海.中职计算机网络信息安全实践课程教学改革研究[J].现代职业教育,2020(47):200-201.
- [4] 方文超.基于总体国家安全观的面向在粤就读香港籍大学生课程思政建设研究——以“网页设计与制作”课程为例[J].当代教育实践与教学研究,2023(2):171-173.
- [5] 杜鑫.美国国家安全硕士培养模式研究[D].中国人民公安大学,2023.
- [6] 王广丽.当代大学生自主网络安全意识宏观培养路径研究[J].改革与开放,2023(17):62-66.
- [7] 邱红丽,张舒雅.网页设计与制作课程思政实施探究[J].女报,2023(10):0082-0084.
- [8] 李若瑜,陈蔚,朱元彩,等.基于OBE理念的高职院校课程教学改革探索——以“网页设计与制作”课程为例[J].淮北职业技术学院学报,2023,22(04):63-66. DOI:10.16279/j.cnki.cn34-1214/z.2023.04.015.
- [9] 李蔷.从“讲授项目”升华到知识建构教学——以“网页设计与制作”为例[J].电脑知识与技术,2021(31):183-185.
- [10] 贾丽.网络授课环境下教学内容及资源对学习效果影响的探究——以计算机专业相关课程为例[J].网络安全技术与应用,2020,(07):102-103.

采购机构助力采购单位做好采购需求编制的实践与思考

秦琴

中国卫星海上测控部, 江苏 无锡 214200

DOI: 10.61369/TACS.2025090037

摘 要 : 采购需求编制是采购活动的核心起点, 其质量直接关乎采购效益、效率、“物有所值”目标的实现以及采购风险的防范。采购机构凭借专业优势, 在协助采购单位做好采购需求编制方面承担关键角色。本文从理论层面剖析采购需求编制的重要意义, 结合实践深入探究采购机构助力采购单位开展采购需求编制的具体路径、方法及优化方向, 旨在为提升采购工作的科学性、规范性与高效性提供理论支撑与实践参考。

关 键 词 : 采购单位; 采购需求编制; 物有所值; 风险防范; 实践路径

Practices and Reflections on Procurement Agencies Assisting Purchasing Units in Compiling Procurement Requirements

Qin Qin

China Satellite Maritime Tracking and Control Department, Wuxi, Jiangsu 214200

Abstract : The preparation of procurement requirements is the core starting point of procurement activities, and its quality directly affects the realization of procurement efficiency, effectiveness, "value for money" goals, and the prevention of procurement risks. Procurement agencies play a key role in assisting procurement units in preparing procurement requirements based on their professional advantages. This article analyzes the important significance of procurement demand preparation from a theoretical perspective, and explores in depth the specific paths, methods, and optimization directions for procurement agencies to assist procurement units in carrying out procurement demand preparation based on practice. The aim is to provide theoretical support and practical reference for improving the scientificity, standardization, and efficiency of procurement work.

Keywords : purchasing unit; procurement requirement preparation; value for money; risk prevention; practical path

引言

采购作为公共资源配置的重要方式, 是国家治理体系和治理能力现代化的重要体现。采购需求编制处于政府采购活动前端, 是后续采购流程开展的基础与依据。高质量的采购需求编制, 能保障采购到契合实际需求的货物、工程或服务, 实现资金使用效益最大化, 同时有效防范采购过程中的各类风险。然而, 实际操作中, 部分采购人因专业知识、经验不足, 难以独立完成科学合理的采购需求编制。政府采购代理机构作为专业服务机构, 具备熟悉法规、了解市场、掌握流程等优势, 成为协助采购人的重要力量。对其助力采购人做好采购需求编制的研究, 有助于推动政府采购工作更规范、高效开展, 具有重要理论与现实意义。

一、采购需求编制的重要意义

采购需求编制是采购活动的源头环节, 其质量对采购全流程影响深远, 具体体现在以下五方面:

(一) 保障采购的合规性

合规是采购的生命线, 采购需求编制是筑牢防线的首要环节。《中华人民共和国政府采购法实施条例》第十五条明确将“合规、完整、明确”列为采购需求编制的硬性标准。采购机构可对

供应商资格条件、技术参数、商务要求等进行合规性审查, 避免违反《政府采购法》《社会保险法》《医疗器械监督管理条例》等法规。例如, 防止采购单位因不当原因删除“依法缴纳社保资金”的要求, 或在医疗设备采购中, 确保供应商需具备医疗器械经营许可证, 从源头保障采购合法。

(二) 实现“物有所值”的核心目标

“物有所值”是政府采购的核心目标, 科学的需求编制是实现这一目标的关键。清晰的需求能让采购标的与实际业务高度匹

配：从采购人角度，可精准匹配最优供应商，如某单位采购50台电脑组建多媒体教室，若仅关注主机配置而忽略显示器、键盘等配套参数，易导致项目废标；完善的需求则能保障设备协同工作，实现资金高效利用。从供应商角度，明确的需求可使其专注于方案质量与成本控制，减少揣摩成本，形成良性竞争，最终让采购人以合理成本获得高价值产品或服务^[1]。

（三）提升采购效率

采购需求的明确性与完整性对采购效率有着直接影响。明确的采购需求能大幅减少后续采购流程中的澄清、质疑和投诉。在采购活动中，若采购需求模糊不清，供应商可能因对需求理解不一致而提出大量澄清请求，甚至在投标后因需求与自身预期不符而提出质疑或投诉，这会导致采购项目反复调整，严重影响采购效率，甚至出现废标、流标等情况。而科学合理的采购需求编制，能让供应商准确把握采购人的需求，减少信息不对称带来的问题，保障项目顺利、高效推进，提升政府采购的整体效率。

（四）防范采购风险

采购需求编制是防范采购风险的重要环节，科学的采购需求如同防范风险的“防火墙”。一方面，能从源头上规避排他性、倾向性条款，“天价采购”“虚假采购”等问题，往往源于具有模糊性、排他性甚至量身定做的采购需求，这类需求为权力寻租提供了空间。通过规范采购需求编制，能减少此类问题的发生，保障采购活动的公平、公正。另一方面，有助于防范法律风险与市场风险，使采购活动符合法律法规要求，避免因违法违规而引发的法律纠纷；同时，也能使采购项目更好地适应市场情况，降低因需求与市场脱节而导致的采购失败风险。

（五）优化采购市场环境

科学的采购需求编制对优化政府采购市场环境具有积极的推动作用。它能引导供应商进行良性竞争，使供应商将竞争焦点放在产品或服务的质量、技术、服务水平等方面，而非仅仅拼价格。这种良性竞争有助于提升整个市场的供给质量，促进行业健康发展。例如，在采购信息化系统时，明确的功能、性能等需求能让供应商在技术创新、服务优化等方面展开竞争，推动信息化行业不断进步，进而为采购人提供更优质的产品和服务。

二、采购机构助力采购单位做好采购需求编制的实践路径

（一）强化“双吃透”能力，精准转化需求

1. “向上”吃透相关政策：采购机构项目负责人需严格学习并履行相关法律法规，确保采购需求编制的每一个环节都符合政策要求。例如，要准确把握政策中关于采购需求合规性、完整性、明确性的规定，以及对不同类型采购项目（货物、工程、服务）的特殊要求，使采购需求在政策层面无瑕疵。

2. “向下”穿透业务场景：采用“5W2H”工作法（Why—为什么；What—是什么；Where—何处；When—何时；Who—谁；How—怎么做；How much—多少钱），深入一线与最终用户进行沟通。通过与最终用户的交流，洞察其对采购标的实

际使用场景、功能需求、性能期望等。在此基础上，将“业务语言”精准转化为“采购语言”，制定出科学合理、厉行节约、规范高效、权责清晰的采购需求。比如，在为某科研机构采购实验设备时，通过与科研人员沟通，了解到设备需要满足特定的实验温度、精度等要求，将这些业务层面的需求转化为具体的技术参数、性能指标等采购语言，使供应商能清晰理解采购需求^[2]。

3. 执行中需建立标准化流程与工具：一方面，规范需求调研论证流程，涵盖市场调研（了解同类产品价格、技术、供应趋势）、专家论证（邀请技术、法律专家评估需求科学性）、书面确认（确保各方认可）；另一方面，应用 SMART 原则、全生命周期成本分析、工作分解结构等工具，梳理优化需求，提升采购成功率与资金效益。

（二）多轮沟通与调研结合，明确核心要素

1. 采购机构需与采购单位多轮沟通，明确采购目标、使用场景、预算、技术参数、售后服务等关键要素：首轮沟通把握宏观采购意图，后续沟通细化要素，如采购办公软件时，先明确“日常办公使用”，再细化功能模块（文字处理、协同办公）、技术参数（兼容性、稳定性）及售后要求（升级服务、故障响应时间）。

2. 同时需开展充分的市场调研与法规梳理：市场调研可了解同类产品供应、价格、供应商实力，为需求编制提供依据；法规梳理能保障需求合规，如采购特种设备时，需明确供应商需具备特定生产许可资质。

（三）严格开展审查工作，保障需求质量

采购机构需从三方面审查需求：一是合规性审查，对法律法规禁止、可能导致不公平竞争的条款（如“仅某品牌可兼容”）提出核查意见，告知法律风险；二是完整性审查，依据采购规定，逐一核对技术要求（功能、质量、安全）与商务要求（交付时间、付款条件、售后服务），确保无遗漏；三是合理性审查，确保技术参数贴合实际需求、商务要求符合市场常规、预算与需求匹配，避免参数过高增加成本或过低无法满足使用^[3]。

（四）借助技术与专家力量，提升编制水平

1. 利用人工智能等技术手段：目前，行业企业已经开始应用人工智能研究成果协助开展需求调查工作，采购机构可以充分利用人工智能、大数据、区块链等新一代信息技术，通过分析历史投标信息、行业发展报告等数据信息，智能化解析行业发展趋势、市场竞争、后期运行及备品备件等情况，自动识别排他性表述，使采购需求更加精准、更加合规、更加高效。例如，某企业自主研发的 AI“政府采购数智化专家”系统，能够帮助政府采购人进行采购需求合规性审查，快速识别采购需求中存在的唯一性、排他性等歧视性描述，并给出专业性的合法合规调整建议，帮助采购人有效规避采购需求合规性问题^[4]。

2. 发挥专家智囊的作用：建立稳定、高质量的专业咨询专家库，并完善专家参与需求论证的激励机制，让真正的行业专家能深入、持续地为复杂项目提供技术支持。在编制采购需求时，邀请相关领域的专家参与论证，对采购需求的科学性、合理性、可行性进行评估。例如，在采购大型科研仪器设备时，邀请科研领域的专家对设备的技术参数、性能指标等进行论证，确保采购需

求符合科研工作的实际需要；在采购涉及工程建设的项目时，邀请工程技术专家、造价专家等对工程的设计要求、施工工艺、造价预算等进行论证，保障采购需求的合理性与经济性。

三、采购机构助力采购需求编制的优化方向

（一）加强复合型人才培养

采购需求管理需“法律+流程+技术+市场”的复合型人才，目前行业人才稀缺。采购机构应加强内部培训，建立专业团队；采购单位需设专业采购岗位，由“业务—市场—法规”三重知识体系的人才牵头需求管理；行业协会与高校可联合设立培训认证体系，输送高质量人才。^[5]

（二）强化“需求标准”建设

针对信息化系统、物业服务等通用类产品服务，出台细化的需求标准范本。如信息化系统范本可涵盖功能、性能、安全性、兼容性等内容，采购单位只需结合实际调整，减少编制随意性，提升需求科学性。

（三）探索“数字化”工具应用

利用大数据与 AI 开发需求分析辅助工具，整合市场价格、供

应商信用、产品性能等数据，为参数设定、预算制定提供实时支持；同时智能提示风险点（如排他性条款），提前规避问题。

（四）构建多方协同生态

打破“单打独斗”模式，建立“采购机构—采购单位—供应商—专家”多方协同的需求编制生态。前期需联合筛选资质齐全、履约记录优良的供应商，以及深耕领域的资深专家，共同开展需求研讨；通过供应商分析技术参数可实现性、成本适配性，结合专家对参数实用价值的评估，让需求既严守法规红线，又贴合实际使用场景^[6]。

四、结论

采购机构在协助采购单位编制需求方面作用不可替代。做好需求编制，对保障合规、实现“物有所值”、提升效率、防范风险、优化市场环境意义重大。实践中，采购机构通过“双吃透”、多轮沟通、严格审查、借助技术专家等路径助力需求编制；未来，通过复合型人才培养、标准建设、数字化工具应用、多方协同，可进一步提升助力水平，推动采购工作更科学规范高效。

参考文献

-
- [1] 财政部. 政府采购需求管理办法 [J]. 中国政府采购, 2021(07): 12-18.
[2] 李娜. 政府采购需求编制的问题与对策研究 [J]. 财政科学, 2020(09): 89-98.
[3] 王军. 采购需求管理中的复合人才培养路径 [J]. 中国招标, 2022(03): 45-48.
[4] 张磊. 数字化工具在采购需求编制中的应用研究 [J]. 商业经济, 2021(11): 134-136.
[5] 中国政府采购协会. 政府采购需求标准体系建设研究 [J]. 政府采购信息报, 2022(15): 20-25.
[6] 赵晓. 多方协同视角下的采购需求编制机制创新 [J]. 经济研究导刊, 2023(02): 156-159.

智能视频分析平台的研发与应用

屈辉现, 张波, 李洋, 程宏, 解滔

中轻长泰(长沙)智能科技股份有限公司, 湖南 长沙 410000

DOI: 10.61369/TACS.2025090038

摘 要 : 针对工厂中存在的各类安全风险和巡检困难的问题, 中轻长泰智能视频分析平台通过安装在各作业现场的监控装置以及边缘计算设备, 构建智能监控分析预警和防范体系, 有效弥补传统方法和技术在管理中的缺陷, 实现对人员、设备、物料、环境的全方位实时监控, 变被动“监督”为主动“监控”, 做到事前预警, 事中常态检测, 事后规范管理, 利用风险智能引导进行定时定点巡检位置等手段, 实现巡检资源利用最大化, 降低风险, 提升效率和效益, 并可通过安全风险动态及时感知, 基于大数据进行风险等级判断, 强化风险责任, 规避管理漏洞, 推动持续改善。通过构建综合展示、实时监控、风险分析、安防优化、风险预测、安监服务、安防知识库等应用, 实现双重预防、全要素、智能化的安防管理服务, 打造智能安防一站式管理能力。

关 键 词 : 安全风险; 边缘计算; 智能监控; 持续改善; 风险分析

Research and Development, as well as Application, of Intelligent Video Analysis Platform

Qu Huixian, Zhang Bo, Li Yang, Cheng Hong, Xie Tao

China Light Industry Changtai (Changsha) Intelligent Technology Co., Ltd., Changsha, Hunan 410000

Abstract : The Intelligent Video Analysis Platform addresses safety risks and inspection challenges in industrial settings by deploying surveillance and edge computing technologies at various operational sites. This system enhances traditional safety methods by offering real-time, comprehensive monitoring of workers, machinery, materials, and the environment. It shifts the approach from passive supervision to active monitoring, enabling pre-emptive alerts, continuous event monitoring, and post-event standardization. The platform uses intelligent risk guidance for efficient, targeted inspections, maximizing resource utilization, reducing risks, and improving efficiency and outcomes. It also provides real-time risk sensing, uses big data for risk assessment, strengthens accountability, and closes management gaps to foster ongoing improvement. With features like integrated displays, real-time monitoring, risk analysis, security optimization, predictive risk modeling, and a knowledge base, the platform delivers a holistic, intelligent security management solution, aiming for a one-stop intelligent security management capability.

Keywords : safety risks; edge computing; intelligent monitoring; continuous improvement; risk analysis

一、研究背景

随着人工智能的快速发展, 图像处理、人脸识别、视频分析和大数据分析等技术不断完善, 原本用途单一的安防产品功能逐步走向多元化。同时安防产业开始与社区、工业、物流等多领域进行融合, 安防的边界越来越模糊, 已经进入一个全新的智慧安防时代。

2022年4月, 国务院安全生产委员会印发《“十四五”国家安全生产规划》通知安委【2022】7号文件, 文件中也提出推进安全信息化建设, 加强重点行业领域企业安全生产风险监测预警系统建设, 实现分级分类、实时监测、动态评估和及时预警。汇聚消防安全、交通运输、城市生命线、大型综合体等城市风险感知

数据, 加快完善城市安全风险监测预警公共信息系统。

保利中轻集团新一期“十四五”数字化规划提出了响应集团“强总部”新要求, 建立统一的视频安防一体化管理平台, 明确提出安防管理信息系统由集团统建, 全级次推广。集团统一指挥, 确定安防管理信息化建设整体思路, 明确各层级企业安防信息化建设任务, 二级平台公司发挥好平台总部作用, 承接、细化集团总部管控要求, 结合新技术在安防管理领域的应用场景, 统筹规划安防管理信息化建设, 不断提升安防管理质量和效率, 为安防管控目标落地提供有力保障^[1]。在集团整体数据治理体系下, 统筹集团安防治理工作, 并建立全集团安防数据规范与管理机制, 推动纵向集团与二级平台安防管理系统高效集成, 横向各层级安防系统与业务系统全面打通, 实现数据开放共享, 支撑企业由“经

验决策”向“数据决策”的变革。

二、系统概述

中轻长泰智能视频分析平台作为中轻长泰数字化工厂发展战略的重要组成部分，以中轻长泰二十多年的各行业智能工厂开发经验为基础，依托物联网、大数据、云服务、人工智能等技术打造具备广泛接入能力、视频智能分析、数据动态可视、安全风险分析等特色的智能视频分析系统，结合智能安防模型和数据模型，利用采集大数据为海量视频分析提供高质量的数据样本，利用大数据分析模型进行厂区人员安防预警以及风险预测，为高自动化、超大型、高危行业等各类应用场景快速定位现场风险源并进行安防隐患预警，提高各类应用场景的运维管理能力以及安防管理能力^[2]。

三、平台介绍

（一）业务价值

1. 要素全面感知，异常自动预警

对集团及分公司园区环境及人员行为通过智能物联感知终端实时检测，感知环境动态变化，实现7*24不间断实时智能监测，异常数据自动报警，解决误报漏报问题和缩短响应处置时间，提高报警事件处置效率^[3]。通过高效、智能安全管理手段，集团能实现对总部和子公司关键区域、设施以及人员活动的全面监控和预警，及时发现并处理安全隐患，提升集团对总部和各子公司的安全管理水平。

2. 流程管理规范，数据可溯可查

建立集团标准化安全管理检查制度，通过线上线下多种方式开展总部及子公司园区安全巡检工作，及时发现并处理安全隐患，过程动作全程线上记录，事后分析可查可溯，全面落实安全管理责任。集团实时监督子公司的业务操作，确保子公司业务活动符合集团的规定和法律法规要求。此外，系统提供的数据记录和分析功能有助于提升业务操作的透明度，为集团决策提供有力支持。

3. 数据信息透明，辅助决策分析

集团可实时获取总部及各分公司的运营信息，定时分析风险构成，以精准分析数据形成有效数据资产，为集团及各分公司整体智慧建设规划决策提供数据支撑。详细的数据分析有效指导工作人员安全工作，为园区发展建设提供科学的安全生产管理数据依据^[4]。

（二）核心应用

（1）视频监控及智能分析

平台提供算力算法平台一体化的集团企业/工厂安全生产监管方案，集团统一下发算法策略，基于厂区/车间内摄像头采集的视频图像数据，通过人工智能技术实时识别安全着装要求、作业规范、设备状态、环境安全等安全生产因素，及时将危险事件反馈给安全管理人员，提高安全生产管理效率^[5]。

安全着装检测包括未戴安全帽、未穿工服、反光衣/带；人员行为识别包括打电话检测、吸烟告警、区域入侵、睡岗监测、离岗监测、跌倒检测、人员聚集；环境安全检测包括明火告警、烟雾检测、车辆违停等。



图 1 智能视频分析平台视频智能监控与分析展示

（2）设备联动

平台具备强大的底层设备联动能力，能够与底层的自动化控制系统紧密配合，实现实时信息交互与安全互锁。通过与各类控制系统的联动，平台可以精确监测并响应各类安全事件^[6]。例如，当感应器检测到异常情况时，平台可以自动触发报警装置，并向相关人员发送警报通知。平台还能够根据安全策略和规则，自动调整设备的工作状态以及安全保护，以实现更高效的安全管理和控制。对于高级别的报警信息，平台可第一时间传递至集团层，方便集团总部对重大事件做出重要工作指示。

时间	地点	事件类型	事件描述	处理状态	处理人	处理时间	处理结果
2023-08-08 14:17:52	4	区域入侵	15号门岗	15号门岗			
2023-08-08 14:02:26	4	区域入侵	15号门岗	15号门岗			
2023-08-08 13:58:24	4	区域入侵	15号门岗	15号门岗			
2023-08-08 13:42:19	8	区域入侵	15号门岗	15号门岗			
2023-08-08 13:20:00	4	区域入侵	15号门岗	15号门岗			
2023-08-08 13:15:51	7	区域入侵	15号门岗	15号门岗			
2023-08-08 13:10:05	4	区域入侵	15号门岗	15号门岗			
2023-08-08 13:05:04	7	区域入侵	15号门岗	15号门岗			
2023-08-08 13:02:40	8	区域入侵	15号门岗	15号门岗			
2023-08-08 12:57:57	8	区域入侵	15号门岗	15号门岗			

图 2 智能视频分析平台视频智能监控与分析

（3）巡检管理

平台提供人工巡检和自动巡检两种方式，可按日、周、月、年设置巡检周期生成巡检任务。人工巡检方式中，安保人员可在手机查收巡检任务，根据指定的巡检路线执行巡检任务，途中发现异常可随手拍上传进行上报；在自动巡检方式中，可设置目标摄像头在指定时间内抓拍监控画面，安保人员坐在电脑前或用手机即可对抓拍结果进行巡查^[7]。

巡检人员在手机端可实时记录情况，与隐患治理相结合，发现异常及时上报，形成巡检报告，集团可统一查看总部及各子公司汇总巡检报告，让集团能够对总部和各子公司巡查流程、巡查时间和巡查人员进行全程监管，减少突发事件的发生，确保安全生产。

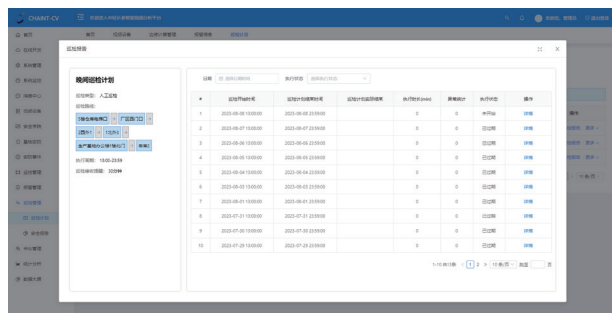


图3 智能视频分析平台巡检计划管理

(4) 隐患治理

平台支持自主新增，完成隐患的排查、上报、整改、复查、归档等一系列流程运转，对逾期不整改的隐患给予提醒，实现隐患闭环管理。平台根据隐患排查治理信息，自动生成安全检查报告，执行固定周期巡检。平台可建立全集团隐患排查动态台账，集团、公司、部门、班组管理者根据权限各自查看跟踪各自隐患，让隐患治理更高效、更透明，构建安全隐患长效机制，强化安全隐患治理。



图4 智能视频分析平台隐患治理

(5) 特种作业

特种作业采取手机移动端进行作业计划报备,堵住先动工后报备的乱象,防止事故发生^[8];作业可设置多级审批,作业审批后,作业人员需要学习特种作业安全知识以及通过特种作业安全考试后即可生成绿码入园;支持打印特种作业单,作业内容、作业人员、时间、工种人员证件一目了然,集团可查看或审核总部和各子公司的特种作业信息,从而对全集团特种作业进行管控,防范遏制重特大安全事故。

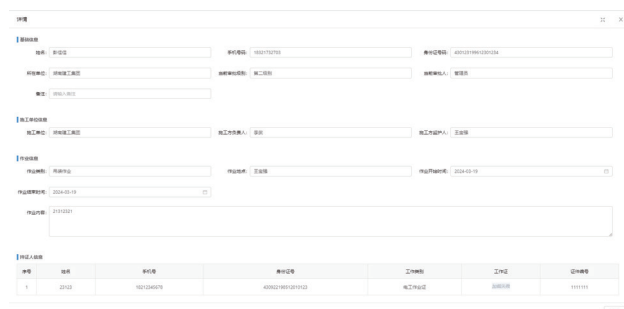


图5 智能视频分析平台特种作业管理

(6) 安全学院

平台支持建设完备的集团安全知识培训体系，上级安全文件精准下达，满足集团总部及各子公司的各类培训需求，包括新员工培训、年度定期安全培训等，并支持智能选题、灵活生成试

卷, 保证培训质量, 提供多种便捷高效的赋能应用工具及数据服务, 自动建立一人一档、一企一档。



图6 智能视频分析平台知识库管理

(7) 访客预约

访客拜访时，可通过平台访客预约功能登记访客信息提交预约申请，审批通过后，平台会自动生成绿码，获得入园凭证。平台能根据访客事由类型自动判断进行安全知识学习及安全考试，对于需要普通作业的访客，则需要学习安全知识且通过安全考试即可生成绿码入园。这种方式可以方便快捷准确地完成访客登记，同时也能管控入园作业人员安全学习及考试，集团能查看到总部及各子公司访客详细信息，对访客入园进行规范化管理^[9]。

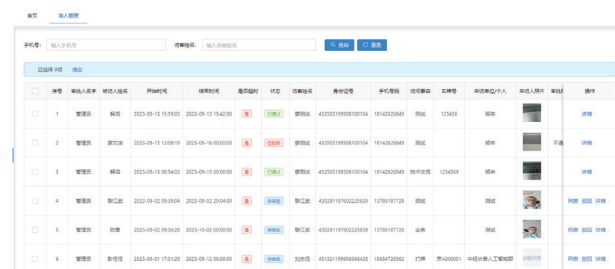


图7 智能视频分析平台访客预约管理

(8) 会议管理

会议管理模块可记录开会时间,应到、实到、请假、迟到人数,选择并讲解培训内容、交代安全事项,明确检查内容;系统会定位记录提报地点、在线提交带有水印的会议图片。此功能改变了传统的管理模式,确保了会议记录、时间、地点、参加人员都无法作假;记录支持手机在线提报,在线统计,使用便捷,随手即可记录或查看会议内容,支持集团总部查看各子公司的部门会议记录,了解各部门项目工作开展情况^[10]。同时,可与安全学院结合建立集团安全培训台账,完成安全培训闭环,形成每人/每年安全培训档案。

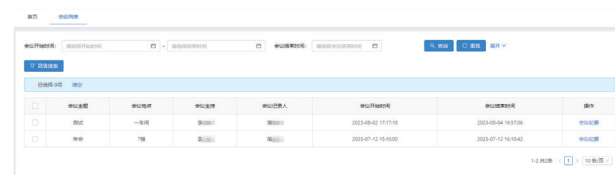


图8 智能视频分析平台会议预约

(9) 可视化集成展示

平台支持大屏可视化与视频监控及报警监测进行信息联动，快速、高效地展示总部及各子公司各个区域的实时视频监控画面、报警异常、警情分析等关键信息，为集团安全管理及决策赋能。



图9 智能视频分析平台安全防控中心



图10 智能视频分析平台安全态势分析

四、系统架构

中轻长泰智能视频分析平台通过融合大数据、物联网（IoT）、增强现实（AR）、人工智能（AI）等先进技术，构建了一个全面的安全监控和管理架构。该平台的系统架构分为多个层

次，每一层都承载着特定的功能和组件，共同实现对工厂环境的全方位监控和管理。

基础层作为数据处理和存储的核心，负责维护服务器、数据库和存储设备，确保平台运行的稳定性和数据的安全性。

网络层和物理层负责数据的传输和设备的物理连接。网络层确保数据在不同设备和服务器之间的高效流动，而物理层包括现场的各种传感器、普通摄像头、智能摄像头以及其他监测分析设备，确保数据的实时采集和分析。

平台通过消息引擎和交换机等组件，实现了对各种消息和警报的快速处理和分发，提升了应急指挥的效率。在环境安全监测方面，平台可利用火灾早期预警和消防联网监测技术，实现对火灾等紧急情况的早期发现和快速响应。平台特别关注特种作业和应急管理，通过实时报警和巡检管理等功能，确保对高风险作业的有效监控。通过安防管理和指挥调度中心，平台实现了对安全事件的统一指挥和调度。



图11 智能视频分析平台系统架构

参考文献

- [1] 徐盼望, 杜万和, 杨敬辉, 等. 边缘计算在制造业数据采集与处理中的应用 [J]. 上海第二工业大学学报, 2021, 38(3): 223-230.
- [2] 关岳, 刘文成. 一种实现试验台数据采集的边缘计算网关架构 [J]. 自动化博览, 2020, 37(11): 90-93.
- [3] 马吉军, 贾雪琴, 寿颜波, 等. 基于边缘计算的工业数据采集 [J]. 信息技术与网络安全, 2018, 37(4): 91-93.
- [4] 孔令娜, 郭会明, 焦函. 一种面向数据采集任务的云边协同计算框架 [J]. 数字技术与应用, 2021, 39(2): 165-167.
- [5] 张晓天, 张健男, 黄冶, 等. 边缘技术在能源设备数据采集调度中的算法研究 [J]. 科学技术与工程, 2022, 22(34): 15230-15236.
- [6] 夏戈明, 虞朝栋, 陈健. 边缘计算中的信任问题: 挑战与评论 [J]. 计算机工程与科学, 2023, 45(8): 1393-1404.
- [7] 张小梅, 曹莹, 姜平, 等. 基于边缘计算的数据无损压缩方法 [J]. 计算机科学, 2022, 49(2): 830-835.
- [8] 雷宇. 基于边缘计算的工业大数据智能采集方法 [J]. 信息记录材料, 2023, 24(8): 195-197.
- [9] 郭雄, 杨宏, 李孟良. 边缘计算与时间敏感网络融合技术研究及标准进展 [J]. 中国新通信, 2020, 22(5): 58-60.
- [10] 张娟娟, 栾燕, 陶炜, 等. 基于多 PLC 协同的边缘计算网关测试平台设计 [J]. 测控技术, 2022, 41(5): 38-44.

数字化技术在中职民族服装与服饰专业设计课程中的应用研究

李俊威

山南市第二中学职业技术学校, 西藏 山南 856100

DOI: 10.61369/TACS.2025090039

摘 要 : 随着教育改革的深入实施, 中职民族服装与服饰专业设计课程应与时俱进, 注重对新技术、新工具和新手段的应用, 以提高教学质量和人才培养效果。数字化技术借助自身独特的优势, 深受广大中职教师的青睐, 将其应用在中职民族服装与服饰专业设计课程当中具有积极意义: 通过赋能文化遗产, 有利于赋予非遗新生命; 改革教学模式, 有利于培养学生核心技能等。因此, 如何将其更好地应用成为现阶段摆在课程教师面前的重要课题之一, 这也是本文研究的重心。通过研究其应用路径, 以期能为一线教师教学提供有益参考和借鉴。

关 键 词 : 数字化技术; 中职民族服装与服饰专业设计课程; 应用

Research on the Application of Digital Technology in the Design Courses of Ethnic Clothing and Apparel Major in Secondary Vocational Schools

Li Junwei

Shannan No. 2 Middle School Vocational and Technical School Shannan, Tibet 856100

Abstract : With the in-depth implementation of educational reform, the design courses of Ethnic Clothing and Apparel major in secondary vocational schools should keep pace with the times, focusing on the application of new technologies, new tools and new methods to improve teaching quality and talent training effect. Endowed with unique advantages, digital technology is deeply favored by secondary vocational teachers. Its application in the design courses of Ethnic Clothing and Apparel major in secondary vocational schools has positive significance: it helps endow intangible cultural heritage with new vitality by empowering cultural inheritance, and facilitates the cultivation of students' core skills by reforming teaching modes. Therefore, how to better apply it has become one of the important issues facing teachers of this course at the current stage, which is also the focus of this paper. By studying its application paths, this paper aims to provide useful reference for front-line teachers' teaching.

Keywords : digital technology; design courses of ethnic clothing and apparel major in secondary vocational schools; application

随着信息技术的飞速发展, 新的时代已经悄然来临, 即数字化时代。在该时代背景下, 对于教师的教学理念、技能与教学方法提出了更高的要求。为了满足要求, 中职学校应加强对教师的专业培训, 在促进其专业发展的同时, 助力教师更好地掌握该技术, 并能将其科学应用于课程教学中。

一、数字化技术在山南市中职民族服装与服饰专业设计课程中的应用意义

(一) 赋能文化遗产, 激活非遗新生命

数字化技术的出现和应用对于民族服饰文化而言, 无疑是一种革命性的巨变, 对于山南市的藏族服饰文化来说同样如此。传统民族服饰技艺传承方式较为单一, 主要为师徒传授, 二人之间的口传心授实际上容易受时空方面的限制, 不利于有效传承, 面临的失传风险也较大。借助三维扫描和高清数字影像等技术, 有利于解决此问题, 即通过对珍贵服饰实物、制作工艺开展数据采

集、永久性存档, 有利于构建民族文化基因库, 该基因库具有数字化特征。无论岁月如何流逝, 还是传承人逐渐走向老龄化, 都不用再担心技艺断层, 此外, 还能转化那些珍贵文物、核心技艺, 使其变为一种数字资源, 可随时供学生们调查和反复观摩。这一举措, 拓展了教学资源广度、深度, 让学生们能够穿越时空, 走进藏族服饰, 了解其文化内涵、制作精髓, 促进了非遗传承, 使其由以往的静态转化为动态, 并具有了持久的生命力^[1]。

(二) 改革教学模式, 培养学生核心技能

数字化技术在中职民族服装与服饰专业设计课程中的应用, 有利于扭转传统教学模式, 使其告别理论讲授+手绘草图方式,

并通过对核心技能的培养,提高其市场竞争力^[2]。通过计算机辅助设计软件,教师可引导学生设计图案、搭配色彩等,有利于提升其设计创作效率。虚拟试穿、三维建模技术,让学生能够跳出平面设计图,以一种即时、直观的方式看到其转化后的效果,即立体成衣,以便他们对于自己的设计方案进行多角度、全方位审视,并能及时优化,有利于培养学生的空间想象能力、整体造型把控能力等综合能力。这样的学习体验,具有沉浸式和交互性特征,在激发学生创作热情方面具有重要作用,通过反复实践,系统锻炼学生动手能力,即创意转化能力,有利于实现预期的人才培养目标,即人才不仅熟练掌握传统工艺,又对现代设计工具不陌生,为其日后就业创业铺平了道路^[3]。

（三）衔接产业变革，拓宽职业发展路径

把数字化技术应用于中职专业课程教学,有利于推动民族服装教育和现代服装产业接轨。目前,工业4.0时代已经悄然来临,服装行业也迈上了转型之路,即开始向智能化、个性化定制方面发展,行业也出台了新的标准,如数字化设计、虚拟打版、数字化生产。山南市中职学校主动适应新的教育发展趋势,通过有效应用,有利于提高学生学习成效,让他们在校求学其间就能接触、学习行业前沿技术,了解其技术流程,有利于缩短他们的就业周期,提高其岗位胜任力和职场适应力^[4]。此外,当学生们掌握了数字技能之后,职业发展路径也获得了相应的拓宽,选择余地变多,既可以选择做一名传统的手工艺人,也可以结合自身需求以及数字技术方面的优势,从事民族文化数字保护、民族元素设计等工作,此外,也可以借助网络平台创立和推广自己的个人品牌,从而在实现个人价值的同时,也能发挥社会价值,这为学生们提供了新的发展方向,促进了地方特色文化产业和职业教育二者之间的深度融合,助力了其协同发展^[5]。

二、数字化技术在山南市中职民族服装与服饰专业设计课程中的应用策略

（一）建设数字化教学资源库，夯实课程基础

数字化技术在山南市中职民族服装与服饰专业设计课程中的应用需要从建设数字化教学资源库入手,在建设时,除了注重系统化之外,还应关注专业化、本土化,从而为应用策略的顺利实施奠定基石^[6]。该资源库主要针对的是本土民族服饰,包含山南地区具有代表性的藏族服饰形制、传统纹样、色彩体系、特色面料、制作工艺。为了丰富该资源库,可借助高精度三维扫描仪来开展采集工作,即从博物馆藏品、民间典型服饰实物入手进行采集,获取立体模型和纹理贴图,由于使用了先进技术,采用的又是数字化采集,所获取的模型可进行360度旋转浏览,而纹理贴图也较为精细;与此同时,借助4K超高清摄像技术,对非遗传承人的工艺流程进行全程记录,如第一步为量体裁剪,之后为刺绣镶边等,并配备详细解说,以此为内容制作教学视频。此外,对于收集到的传统图案可采取矢量化、标准化处理,通过建立数字图案库,为学生后续调用、组合等提供便利^[7]。

中职学校在建设资源库时,应注重科学性,强调教育性,让

所有资源在呈现时,除了配备文化背景之外,还包含地域特色以及工艺技法相关文字说明,在此基础上,基于难易程度、应用场景等进行分类。这样的方式不仅为教师课堂教学创造了有利条件,便于他们就地取材,即从资源库中选取那些生动直观的素材,又为学生的自主探究、创作提供了便利,他们的很多创作灵感便是来源于此,才外,也为其提供了权威参考^[8]。如果该资源库内容丰富、结构清晰,对于广大的学生而言,无疑是为他们提供了一个24小时不打烊的数字博物馆、开放式工作室,让他们能够沉浸于适宜的学习氛围当中,有利于保障教学内容专业性、文化传承真实性,让数字化教学创新活动具有了坚实支撑^[9]。

（二）引入虚拟仿真设计平台，重构教学流程

中职学校将虚拟仿真设计平台引入课堂教学,目标是系统重构设计课程教学流程,让全链条都能实现数字化,即从创意开始到成品展示的全链条数字化。如针对教学第一阶段,教师可指导学生通过对计算机辅助设计软件的应用来进行创意表达。即让学生们借助数位板、专业软件,针对藏族服饰纹样进行数字化绘制、色彩的精准填充等,并通过对不同面料如氎氎、绸缎质感效果的模拟,完成电子设计稿。该阶段重点是对学生传统美学元素、现代数字工具结合能力进行训练,在提升其设计效率的同时,让其更规范^[10]。

针对第二阶段,教学重点则不尽相同,应将重心放在三维虚拟建模、动态展示方面。教师可通过CLO3D、Marvelous Designer等三维服装设计软件,让学生们转化二维平面设计图,使其成为三维虚拟服装模型,并注重和虚拟人台的适配度。在此过程中,教师可引导学生仔细观察服装,包含立体剪裁效果、面料悬垂感等,并开展走秀模拟。这样的反馈,具有较强的即时性,能够给学生留下深刻印象,助力其掌握二维设计和三维成衣之间的关系,对于其中存在的问题,尤其是结构性问题能做到及时发现、修正,告别了部分实物样衣制作,大大节约了时间、物料方面的成本。该流程重构,既有利于培养学生的综合思维,还能使他们将自身技能和行业前沿数字化开发流程结合起来,实现其同步发展。

（三）搭建数字技能融合式课程体系，促进知行合一

数字化技术学习不应当是孤立存在的,为此,应构建一个完善的课程体系,即将数字技能、传统文化、实践操作等结合起来,并注重彼此之间的深度融合。首先,应系统性设置数字化模块。如,针对《藏族服饰史》课程,可融入数字资源库检索、鉴赏;针对《服饰图案设计》课程,重点讲授传统纹样的数字化绘制、创新方法;针对《服装结构设计》课程,可引入三维虚拟打版、试衣内容。上述融合将数字技术学习和专业核心知识结合在了一起,保障了技术和艺术之间的密切联系。

其次,中职学校在搭建课程体系时,应注重项目驱动,并以成果为导向。为此教师可从设计实践项目入手。如面对现代生活设计一套融入藏族元素的数字化服饰,鼓励学生全程参与,即从文化调研、数字素材搜集开始,参与数字化设计、三维建模,最后为虚拟展示,通过全程参与,形成一套完整的数字化作品集。这样的项目任务具有较强的真实性,学生在完成项目过程中,会

不自觉地将自己所学的知识、工艺技法、数字化工具等运用其中,通过综合运用,实现了知行合一目标。这样的课程体系除了传授软件操作之外,还通过真实的工作场景培养了学生借助数字化工具解决复杂设计问题的能力。

最后,搭建数字技能融合式课程体系并不是最终目标,在此基础上,应注重对评价机制的同步创新,将数字作品集作为核心来构建过程性考核体系。传统的考核方式主要是纸笔测试,该方式无法全面衡量学生的表现,了解其数字化设计能力、创新能力等,为此,应建立一套新的评价标准,该标准重点考查学生的创作过程、技术应用能力等综合能力。在实际教学中,教师应对学生的项目流程进行考核,综合评定他们在数字素材、三维模型等过程中的表现,重点关注他们对传统藏族文化元素的转化和转译,所谓转译指的是数字化、现代化转译,转译时是否具备创新性、借助软件工具解决实际问题的能力和熟练度等。这样的评价

方式实际上是将能力作为具体导向,既有利于反映学生学习的成果,还能转变其学习态度,使他们在关注自身技术的同时,追求技术和艺术表达方面的结合,有利于实现预期的育人目标。

三、结语

总之,数字化技术在中职民族服装与服饰专业设计课程中的应用符合教育发展趋势以及人才成长和成才规律,为此,中职民族服装与服饰专业设计课程教师应积极转变理念,对数字化技术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应用,加强对学生核心素养的培养。本文从建设数字化教学资源库,夯实课程基础;引入虚拟仿真设计平台,重构教学流程等几个方面展开论述,以期在提高民族服装与服饰专业设计课程教学质量的同时,提高人才培养的效率和效果。

参考文献

- [1] 廖卓亚,丁玮.AI生成服饰款式设计的应用探索[J].服装设计师,2024(9):87-93.
- [2] 蒋黎文,吴佳美.虚拟现实技术在服装设计与工业制版中的应用[J].纺织报告,2024,43(8):46-48.
- [3] 彭鑫,刘卫.CLO 3D 技术在国内虚拟服装应用领域的可视化分析[J].服装设计师,2024(9):81-86.
- [4] 梁婧,周鑫隆.数字媒体艺术在服装设计中的运用[J].印染,2024,50(8):98-101.
- [5] 王伟俊.浅谈计算机技术在服装设计领域中的应用[J].鞋类工艺与设计,2024,4(15):12-14.
- [6] 姬益波,王欣敏.数智化赋能服装产品创新设计策略研究[J].工业工程设计,2024,6(3):33-39.
- [7] 钟娜娜,陈政涵.基于数字化背景下民族服装设计创新应用研究[J].辽宁丝绸,2024(2):10-11.
- [8] 韩馥遥.民族服饰文化产业的数字化传承与开发[J].西部皮革,2022,44(24):64-66.
- [9] 周洁.数字化技术在职服装教学中的探索应用[J].纳税,2017(06):107-108.
- [10] 王勇.虚拟仿真技术在职实践教学中的应用及发展策略探讨[J].数字通信世界,2021(02):191-192+224.

智能制造中的自动化生产优化策略与应用研究

张雪祁

上海市社会保障卡服务中心, 上海 202155

DOI: 10.61369/TACS.2025090048

摘 要 : 随着制造业朝向智能化、数字化发展, 智能制造成为促进产业升级的核心动力, 而自动化生产属于智能制造的重要组成部分, 其优化效果影响到制造企业竞争力。本文从智能制造的北郊出发, 分析了自动化生产的价值, 并提出具体的优化策略, 旨在探究智能制造的核心要点, 展望其未来的发展趋势, 为制造企业自动化生产优化带来理论与实践借鉴。

关 键 词 : 智能制造; 自动化生产; 优化策略

Research on Optimization Strategies and Applications of Automated Production in Intelligent Manufacturing

Zhang Xueqi

Shanghai Social Security Card Service Center, Shanghai 202155

Abstract : As the manufacturing industry moves towards intelligence and digitalization, intelligent manufacturing has become the core driving force for promoting industrial upgrading. Automated production, as an important component of intelligent manufacturing, its optimization effect affects the competitiveness of manufacturing enterprises. Starting from the background of intelligent manufacturing, this paper analyzes the value of automated production and puts forward specific optimization strategies. It aims to explore the core points of intelligent manufacturing, look forward to its future development trends, and provide theoretical and practical references for the optimization of automated production in manufacturing enterprises.

Keywords : intelligent manufacturing; automated production; optimization strategies

引言

基于科技、产业变革背景, 智能制造逐渐由概念转变为实践, 成为了制造业竞争的战略高点。随着大数据、人工智能等技术的发展, 并广泛应用于制造业, 自动化生产不再局限于单一环节, 朝向自动化、智能化发展。基于此背景, 深层次探究智能制造中自动化生产优化策略, 不仅有助于拓展智能制造理论体系, 还可以为企业带来实践方案, 帮助企业实现降本增效的目标, 更好的适应市场需求与行业竞争。本研究结合智能制造自动化生产优势、对策, 有效开展系统化分析, 为制造业高质量发展带来有力支持。

一、智能制造中自动化生产的优势

(一) 显著提升生产效率, 缩短生产周期

传统的人工生产受到人力成本、作业时间等因素的影响, 限制了实际的生产效率。如机械加工车间内, 人工操作机床往往需进行参数调整、整理工件, 单班产量很难打破阈值^[1]。而自动化生产的融入, 可以引进工业机器人、数控机床等设备, 促进生产连续化、高效化的达成。另外, 自动化生产的应用, 可以借助智能控制系统, 促进各生产环节的联动^[2]。如电子元件组装环节, 自动化设备可以借助 MES 接收生产任务, 推动元件拾取、检测等工序的顺利完成, 加强各工序的衔接, 避免人工传递带来的等待时间和误差,

大幅缩短生产的周期, 方便企业响应订单, 提高其交付技能。

(二) 保障产品质量稳定性, 降低不良率

在制造企业内部产品质量属于生命线, 传统人工生产受到人为操作、技能水平等因素的影响, 很难使产品质量具有一致性^[3]。如食品包装过程中, 存在人工称重、封口密封不严以及重量偏差等问题。而自动化包装的使用, 可以借助高精度传感器, 保障称重的精度与封口的合格率。自动化生产还表现在质量监控、追溯能力层面。从智能制造场景出发, 自动化设备具有压力传感器、温度传感器等装置, 能够实时采集生产数据参数, 并对比预设标准值。当出现参数异常后, 系统可以快速发出警报, 暂停生产活动, 避免不合格产品流入。同时, 生产数据实施上传, 可以生成

产品质量追溯档案,当发现质量问题后,能够快速定位问题,为质量优化提供数据保障。

二、智能制造中的自动化生产优化策略

(一) 数据驱动的生产优化策略

第一,实施数据采集活动,奠定数据基础。在数据驱动优化过程中,数据采集属于前提,需重视生产过程数据的覆盖,避免出现数据孤岛问题。从设备层角度出发,可以借助工业传感器、PLC 等技术,灵活整理设备运行参数、故障信息等。针对生产层,可以借助 MES 系统,灵活整理采集生产任务的进度、人员操作情况等^[4]。面对质量层,主要可以借助视觉检测系统、无损检测设备,收集产品尺寸、性能等数据。从物流层的视角出发,可以采取 RFID、AGV 进行数据的系统采集,如物料位置、库存水平等。为了保障数据采集实时性、准确性,可以借助边缘计算技术,预处理数据,并采取工业互联网等技术,促进数据的实时传输,将其上传至云端数据库。如机械加工企业可以建设工业互联网平台,实时采集数控设备数据,为后续的数据应用打下基础。

第二,重视多角度的数据分析,探究优化潜力。基于数据采集基础,可以采取数据分析技术,探究生产过程优化空间^[5]。首先,实施描述性分析。根据数据可视化,展现出生产现状,如借助设备运行数据报表,展示各设备利用率、故障率。通过生产进度仪表,进行各订单情况的实时监控。其次,开展诊断性分析。面对生产问题,可以采取数据对比、关联分析定位根源。如某产品存在的焊接不良率较高,可以借助分析焊接设备温度、焊接时间等,明确问题出现的原因,并结合原因快速解决问题。再次,预测性分析。基于历史数据构建预测模型,预测生产过程中的关键指标变化趋势,例如通过设备运行数据预测设备故障时间,通过生产工艺数据预测产品质量水平^[6]。某汽车零部件企业基于设备历史故障数据,构建了 LSTM 预测模型,对设备故障的预测准确率达 85% 以上,为预测性维护提供了支持。最后,处方性分析。在预测分析的基础上,给出具体的优化方案^[7]。例如,通过分析生产调度数据,发现某工序存在瓶颈,处方性分析模型提出“调整该工序设备数量、优化生产任务分配”的方案,实施后该工序的产能提升 20%。

(二) 人工智能在生产优化中的应用

第一,实施设备故障诊断、预测,有效降低停机风险。自动化生产设备故障的出现,容易造成生产中断,进而带来较多损失,AI 技术能够精准判断故障原因,并进行提前预测。从故障诊断的角度出发,计算机视觉技术能够进行设备外观的缺陷分析,并借助摄像头,整理设备零部件图像。同时,AI 模型可以自动识别零部件出现的缺陷,如磨损等,切实提升诊断准确性,促进人工监测效率的提升^[8]。从故障预测的视角出发,机器学习模拟能够将设备运行数据作为基础,有效建设预测模型,判断故障可能出现的时间、类型。如某风电企业在风机上安装传感器,进行相关数据的整理,如振动、转速等,并结合 LSTM 模型,有效建设故障预测系统,提前预测风机可能出现的故障,方便提前维护工作

开展,避免由于风机停机带来经济损失。

第二,开展生产质量预测与控制,提前规避质量风险。传统质量控制多为“事后检测”,难以避免不合格产品的产生,而 AI 技术可实现“事前预测、事中控制”。在质量预测方面,AI 模型通过分析生产工艺参数、原材料数据、设备运行数据,预测产品质量是否合格。例如,某半导体企业通过机器学习模型分析晶圆加工过程中的温度、压力、光刻时间等参数,预测晶圆的良率,预测准确率较高,若预测某批次晶圆良率低,可提前调整工艺参数,避免原材料浪费。在质量控制方面,AI 技术可实时调整生产过程。例如,在汽车涂装生产中,计算机视觉系统实时采集车身涂装后的图像,AI 模型自动检测涂层厚度、色差等质量指标,若发现涂层厚度偏薄,AI 模型立即向自动化控制系统发送调整指令,增加涂料喷涂量,实现质量的实时控制。

第三,智能生产调度,优化资源配置。生产调度是自动化生产的核心环节,需协调设备、人员、物料等资源,实现高效生产。传统调度方法(如遗传算法、模拟退火算法)在面对多目标(如最小化生产周期、最大化设备利用率、最小化成本)、动态环境(如订单变更、设备故障)时,优化效果有限。而强化学习技术通过“智能体与环境交互、试错学习”,可找到动态环境下的最优调度策略。例如,某机械制造企业采用强化学习模型进行生产调度,智能体(调度模型)通过与生产环境(设备、订单、物料)交互,学习“如何分配生产任务、调整设备优先级”以实现“生产周期最短”的目标。实施后,该企业的平均生产周期缩短,设备利用率提升。

第四,促进人机协作优化的达成,切实提高协同有效性。从智能制造的角度出发,人机协作属于重要模式之一,AI 技术能够进行人机协作流程的改善,有效提高效率与安全性。如针对汽车的总装车间,人工主要负责精密部件的安装,而工业机器人负责简单部件搬运工作,如座椅等,AI 系统的应用,能够借助计算机视觉跟踪人工、机器人位置,并提前进行运动路径规划,避免人机碰撞问题的出现^[9]。同时,AI 模型能够对人机作业时间进行分析,调整任务分配形式,如人工安装仪表需花费较多时间,机器人需要长时间等待,因此,可以进行机器人搬运节奏的调整,促进人机作业的衔接,切实提升协作效率。

(三) 智能产线的构建:实现全流程协同优化

智能产线是将自动化设备作为基础,借助智能技术,促进各环节协同优化目标的达成。如手机制造企业的智能产线,主要涉及自动化贴片设备、焊接设备、AGV 物流系统等,同时具有 AI 质量检测系统、MES 智能调度系统。从生产的视角出发,MES 系统可以结合的订单实际需求,设置良好的生产计划,自动化进行任务下发,推动各自动化设备运行^[10]。自动化设备达成贴片、焊接等工序后,AGV 系统可以运输产品,将其放置于检测工位。AI 质量检测系统可以采取视觉检测的方式,判断产品可能存在的缺陷,当出现缺陷智慧,可以进行信息的实时反馈,并借助 MES 系统进行生产计划的调整,分流缺陷类产品,并判断出现缺陷的原因,向自动化设备下发参数调整指令(如调整贴片位置),避免后续产品出现同类缺陷。该智能产线实现了生产-检测-调度-

调整的全流程协同，切实提高生产效率，降低产品不良率，同时减少了人工干预，实现了无人工操作的工厂的初步建设。

三、结束语

综上所述，智能制造中自动化生产的开展，可以有效提高生

产效率，切实保障产品质量，提升其稳定性，并借助数据驱动、智能产线搭建等优化对策，促进生产全流程的优化。以上措施的开展，不仅能够为企业提供更好的经济效益，还可以加快制造业发展，促进其朝向智能化、绿色化方向发展。伴随技术的革新，智能制造中自动化生产发挥了更为重要的价值，可以促进制造业进入新的阶段。

参考文献

[1] 周风华. 基于智能制造环境的机械自动化生产控制系统的设计 [J]. 自动化应用, 2024, 65(16): 115–117. DOI: 10.19769/j.zdhy.2024.16.035.

[2] 姜长根. 电气工程在自动化生产中的应用及优化研究 [C]// 中国智慧工程研究会. 2024 智慧施工与规划设计学术交流会议论文集. 浙江华达新型材料股份有限公司; , 2024: 212–215. DOI: 10.26914/c.cnkihy.2024.027142.

[3] 辛倩倩, 梁西昌, 万熠, 等. 面向笔筒自动化生产的智能制造实验教学平台建设 [J]. 中国现代教育装备, 2024, (07): 46–49. DOI: 10.13492/j.cnki.cmee.2024.07.009.

[4] 曹鹏飞. 智能制造中的自动化生产优化策略与应用研究 [J]. 科技资讯, 2023, 21(23): 242–245. DOI: 10.16661/j.cnki.1672-3791.2307-5042-1389.

[5] 潘福. 智能制造技术在门窗制造领域的应用 [J]. 中国建筑金属结构, 2023, 22(10): 43–46. DOI: 10.20080/j.cnki.ISSN1671-3362.2023.10.015.

[6] 王华. 基于精益生产的 C 公司智能制造转型战略研究 [D]. 中南大学, 2023. DOI: 10.27661/d.cnki.gzhnu.2023.002014.

[7] 徐霄. 传统制造企业的智能制造转型策略分析 [D]. 电子科技大学, 2023. DOI: 10.27005/d.cnki.gdzku.2023.001370.

[8] 薛桥, 惠慧. 智能制造技术在工业自动化生产中的应用研究 [J]. 造纸装备及材料, 2023, 52(02): 99–101.

[9] 韦亚栋. 机电一体化技术在智能制造中的应用 [J]. 电子技术与软件工程, 2021, (11): 120–121. DOI: 10.20109/j.cnki.etsse.2021.11.051.

[10] 张一. 智能制造在自动化生产中的应用 [J]. 数码世界, 2020, (01): 272.

人工智能技术：企业生产经营中深度融合的创新模式

梁炽文

广东 梅州 514000

DOI: 10.61369/TACS.2025090001

摘 要： 人工智能技术深度融合改变企业生产经营模式。其核心技术独特，产业从算法研究落地工业场景。在企业中，涉及智能化生产、供应链优化等多方面变革，同时面临架构融合、算法验证等挑战，需人才转型、管理制度重构，通过跨界协同、标准建设实现深度融合，未来人机协同、自适应制造将成趋势。

关 键 词： 人工智能；企业生产经营；深度融合

Artificial Intelligence Technology: An Innovative Model for Deep Integration in Enterprise Production and Operation

Liang Chiwen

Meizhou, Guangdong 514000

Abstract： The deep integration of artificial intelligence technology is changing the production and operation mode of enterprises. Its core technology is unique, and the industry has shifted from algorithm research to industrial scenarios. In enterprises, there are various changes involved, such as intelligent production and supply chain optimization, while facing challenges such as architecture integration and algorithm verification. Talent transformation and management system reconstruction are needed to achieve deep integration through cross-border collaboration and standard construction. In the future, human-machine collaboration and adaptive manufacturing will become the trend.

Keywords： artificial intelligence; enterprise production and operation; deep integration

引言

2017年《新一代人工智能发展规划》推动 AI 技术与企业深度融合。机器学习、深度学习等技术正重塑生产流程、供应链与产品，促进行业智能化升级。但融合面临 IT 架构兼容、算法可靠性等挑战，并对人才与管理提出新要求。需通过跨界协同与标准建设，推进人机协同与自适应制造的可持续发展。

一、人工智能技术发展概述

（一）核心技术特征

人工智能技术在企业生产经营中的深度融合，依赖于其核心技术的独特特征。机器学习能让系统基于数据自动学习并改进，通过算法挖掘数据中的规律，实现精准的模式识别，例如在产品质量检测中，可依据大量历史数据训练模型，识别产品缺陷模式^[1]。深度学习作为机器学习的分支，借助深度神经网络架构，模拟人脑神经元的工作方式，能够处理复杂的非结构化数据，如在图像和语音识别领域，它能自动提取高级特征，为企业的智能客服、智能安防等应用提供强大支持。自然语言处理则致力于让计算机理解和处理人类语言，实现人机间高效的语言交互，像智能营销中的文本分析、自动回复等功能，助力企业更好地与客户沟

通，做出科学的决策支持。

（二）产业演进路径

人工智能的产业演进历经从算法研究到工业场景落地的过程。起初，人工智能主要聚焦于算法研究领域，学者们致力于探索各类智能算法，为其发展奠定理论基础。随着研究的深入，部分算法展现出潜在应用价值，开始向不同行业渗透。但在早期，技术成熟度有限，应用多处于试验与探索阶段。随着技术的持续突破与优化，人工智能技术成熟度不断提升，逐渐跨越“期望膨胀期”进入“稳步爬升恢复期”。此时，其与工业场景的适配性得到更好解决，大量企业敏锐捕捉到这一趋势，积极尝试将人工智能融入生产经营流程。这种技术扩散与企业应用间形成互动关系，企业应用反馈又推动技术进一步改进，如此循环促进人工智能在工业场景中的深度落地与广泛应用，使其从理论走向实际生

产力，深刻改变企业的生产经营模式^[2]。

二、企业生产经营的融合路径

（一）智能化生产流程再造

在企业生产经营中，智能化生产流程再造是人工智能技术深度融合的关键。以工业视觉检测为例，AI 技术通过强大的图像识别算法，能对生产线上的产品进行高速、高精度的缺陷检测，取代传统人工肉眼检测，大幅提高检测效率与准确率，降低次品率^[3]。预测性维护方面，利用 AI 分析设备运行数据，提前预测设备故障，改变以往定期维护或故障后维修的模式，实现精准维护，减少设备停机时间与维修成本。借助人工智能，企业可重新设计从原材料采购、生产加工到产品质检等全流程，让各环节更智能、更高效地协同，实现生产流程的自动化、智能化、柔性化，从而提高企业整体生产效率与市场竞争力，塑造创新的生产经营模式。

（二）供应链智能优化系统

在企业生产经营中，供应链智能优化系统至关重要。该系统借助基于实时数据分析的需求预测模型和智能排程算法的协同应用，有效提升运营决策水平。实时数据分析的需求预测模型，能精准把握市场动态，基于海量实时数据，剖析消费者需求变化趋势，为企业制定生产计划提供可靠依据。智能排程算法则依据需求预测结果，结合企业自身生产能力、资源状况等，优化生产流程与资源分配，确保生产高效有序进行。二者协同，使供应链各环节紧密衔接，减少库存积压与生产延误，降低运营成本，增强企业对市场的响应速度和竞争力^[4]，实现企业生产经营的高效融合与发展。

三、深度融合创新模式构建

（一）技术驱动型模式创新

1. 产品智能化重构

企业在产品智能化重构方面，借助人工智能技术实现深度变革。利用 AIoT 设备广泛采集生产过程中的各类数据，涵盖从原材料采购到产品售后的全生命周期各个环节。基于这些海量数据，通过人工智能算法与模型进行深度分析，挖掘数据背后隐藏的价值与规律^[5]。一方面，对产品的设计进行智能化改进，使产品功能更贴合用户实际需求；另一方面，在生产环节实现智能排产、质量精准把控，提高生产效率与产品质量。同时，构建智能硬件与云服务的融合服务模式，智能硬件实时收集产品使用数据并上传至云端，云服务基于人工智能技术对数据进行处理分析，为用户提供个性化的产品优化建议、预测性维护等增值服务，从而实现产品的智能化重构，提升企业在市场中的竞争力。

2. 流程自动化升级

在企业生产经营中，RPA（机器人流程自动化）与知识图谱技术对流程自动化升级起着关键作用。RPA 能够模拟人类操作，自动化执行重复性、规则明确的任务，提升流程效率与准确性。

知识图谱则能整合企业各类结构化与非结构化数据，构建语义网络，为业务提供深度洞察。二者协同，在业务流程标准化方面，知识图谱可梳理业务规则与数据关系，为 RPA 提供精准的执行逻辑与数据支持，确保流程遵循统一标准。在管理决策智能化上，知识图谱为 RPA 获取的数据进行深度分析，挖掘潜在信息与规律，辅助管理者做出科学决策^[6]。通过这种协同，企业实现流程自动化从简单任务执行向智能决策驱动的深度转变，极大提升生产经营效率与质量。

（二）数据驱动型模式创新

1. 数据资产化运营

企业构建工业大数据平台实现跨部门数据价值挖掘，在此过程中，数据资产化运营是关键环节。企业将各类生产经营数据进行整合、清洗与标注，转化为有价值的数据资产。通过构建数据仓库与数据湖，对数据进行分层管理，以便不同部门按需取用。借助数据挖掘与机器学习算法，从海量数据中提取有价值的信息，例如预测设备故障、优化生产流程等。基于这些数据洞察，企业能精准制定生产计划、合理调配资源，从而提升运营效率与决策科学性。同时，在保障数据安全与隐私的前提下，企业还可探索数据共享与交易，拓展数据资产的商业价值^[7]，进一步深化数据在企业生产经营中的应用，实现数据驱动型的创新发展模式。

2. 智能决策范式转型

在企业生产经营中，基于强化学习的动态优化算法有力推动智能决策范式从经验驱动向数据驱动转型。传统经验驱动决策主要依赖管理者过往经验与直觉，虽在一定场景有效，但面对复杂多变市场环境易现局限。而数据驱动的智能决策模式借助强化学习算法，能持续收集、分析海量生产经营数据，如市场需求变化、供应链波动、生产效率指标等。通过对这些数据的深度挖掘与学习，算法能精准识别模式与趋势，进而为企业提供更为科学、精准的决策依据。企业依据数据驱动决策不断调整生产策略、优化资源配置，有效提升生产效率与市场竞争力，实现从传统经验决策向数据驱动智能决策的深度转变，此过程也充分彰显了人工智能技术在企业决策范式转型中的关键作用^[8]。

四、实施挑战与突破路径

（一）技术融合壁垒

1. 异构系统整合难题

传统 IT 架构与 AI 系统的融合存在诸多障碍。在数据接口方面，传统 IT 架构的数据格式、传输协议等与 AI 系统所需的存在差异。传统系统多采用关系型数据库存储结构化数据，而 AI 系统常需处理大量非结构化数据，如文本、图像等，不同的数据格式使得数据在两者间难以顺畅流通。在计算资源分配上，传统 IT 架构按常规业务需求配置资源，而 AI 系统运行深度学习模型等任务时，对 GPU 等特定计算资源需求巨大，传统架构难以满足其动态、高强度的资源需求。这种资源分配的不协调，限制了 AI 系统性能的充分发挥，导致企业在生产经营中难以实现两者深度融合。异构系统整合难题严重阻碍了人工智能技术在企业生产经营

中的应用，亟待解决^[9]。

2. 算法可靠性验证

在企业生产经营中实现人工智能技术深度融合，算法可靠性验证是关键挑战。生产环境复杂多变，模型需具备高度鲁棒性才能稳定运行。传统算法验证方法难以适应复杂生产场景，无法全面考量各类干扰因素对算法性能的影响。同时，缺乏统一、权威的可靠 AI 认证体系，使得企业难以判断所采用算法的可靠性，阻碍技术融合推进。为突破这些壁垒，需探索适用于生产环境的模型鲁棒性测试方法，例如构建贴近真实生产的模拟环境，对算法进行多维度、全场景测试^[10]。此外，应加快建设可信 AI 认证体系，明确算法可靠性评估标准，为企业应用可靠算法提供指导与保障，推动人工智能技术在企业生产经营中的深度融合。

（二）组织适配挑战

1. 人才结构转型需求

在人工智能时代，企业面临人才结构转型的迫切需求。随着 AI 技术深度融入生产经营，传统单一技能型人才难以满足企业发展。企业需要构建复合型人才能力矩阵，这类人才不仅要掌握专业领域知识，如生产制造、市场营销等，还需对 AI 技术有深入理解，能够运用其优化业务流程、挖掘数据价值。同时，组织学习机制也需创新。传统培训方式难以适应快速变化的 AI 技术，企业应搭建数字化学习平台，提供实时更新的课程资源，鼓励员工自主学习。此外，可通过建立跨部门学习小组，促进知识共享与交流，使不同岗位员工相互学习 AI 与业务融合的经验，加速人才结构向适应 AI 时代的方向转型。

2. 管理制度重构

智能化改造带来的业务流程重组，对企业现有质量管理体系和企业文化产生显著影响，进而要求管理制度重构。质量管理体系方面，传统模式侧重于事后检验，难以适应人工智能驱动的实时、精准生产需求。新的管理制度需构建基于数据驱动的质量监测与预警机制，利用人工智能算法实时分析生产数据，及时发现质量偏差并自动调整，确保产品质量稳定性。企业文化层面，原本注重经验传承和层级分明的文化氛围，会与强调创新、协作的智能化发展理念冲突。企业应营造鼓励探索、包容失败的创新文

化，打破部门壁垒，促进跨领域团队协作。同时，管理制度要将创新指标纳入绩效考核，激励员工积极参与智能化转型，从而构建适应人工智能技术深度融合的全新管理体系。

（三）生态建设路径

1. 跨界协同创新机制

在企业生产经营中实现人工智能技术深度融合，跨界协同创新机制至关重要。产学研用联合实验室作为关键平台，能有效攻克行业共性技术难题。一方面，企业基于自身生产经营实际提出技术需求，高校与科研机构凭借前沿理论研究与技术研发能力，提供针对性的技术解决方案，形成需求与研发的精准对接。另一方面，通过联合实验室，各方共同开展项目研究，共享数据、设备等资源，打破企业、高校、科研机构间的壁垒，加速科研成果向实际生产力转化。同时，在应用环节，企业在实际生产经营场景中对新技术进行应用验证，将反馈信息及时传递给研发方，促使技术不断优化。如此，借助跨界协同创新机制，发挥产学研用联合实验室的平台作用，助力人工智能技术在企业生产经营中实现深度融合。

2. 标准化体系建设

人工智能与企业生产经营深度融合，亟需标准化体系支撑。制定智能设备互联协议，可打破壁垒，实现设备高效协同，提升生产连贯性。健全数据安全规范，明确采集、存储、使用等环节标准，防范泄露与滥用风险，保障企业数据安全。完善行业标准，为 AI 技术规模化应用提供基础，加速创新落地，推动企业在数字化转型中实现高效、可持续发展。

五、总结

人工智能正推动企业向智能化、数字化转型，显著提升效率与质量。未来，人机协同将融合人类创造力与机器高效性，优化生产流程；自适应制造系统可灵活响应市场与供应链变化。在技术快速迭代背景下，企业需构建动态创新能力，持续学习并应用新技术，以保持竞争优势。这种能力不仅是短期制胜关键，更是实现可持续发展和跨越式升级的核心驱动力。

参考文献

[1] 赵永响. DL 机场集团党建文化建设与生产经营融合研究 [D]. 大连理工大学, 2023.
[2] 常雄威. 基于异构数据深度融合的目标精确跟踪方法研究 [D]. 西安电子科技大学, 2022.
[3] 王洲. GNSS 与 InSAR 地面形变监测深度融合 [D]. 兰州交通大学, 2021.
[4] 雷小镔. 陕西省科技与金融深度融合的有效性评价研究 [D]. 西安理工大学, 2021.
[5] 黄文进. 信息技术与中学思想政治课教学的深度融合研究 [D]. 湖南师范大学, 2021.
[6] 高英慧. 党的建设和企业生产经营深度融合研究 [J]. 时代报告, 2021, (10): 62-63.
[7] 杜明翔. 电视摄影与人工智能技术深度融合研究 [J]. 中国传媒科技, 2024, (06): 142-145.
[8] 杨春鸿. 国有企业党建与生产经营深度融合的基层探索 [J]. 活力, 2021, (21): 122-123.
[9] 李娇. 论如何将共青团工作与生产经营深度融合 [J]. 云南水力发电, 2023, 39(06): 180-182.
[10] 童卫国. 供电企业党建与生产经营深度融合的路径 [J]. 现代企业文化, 2024, (17): 118-120.

AI 时代下我国数字产业创新发展模式研究及实践探索

陶刘群¹, 孙亮², 张恒¹

1. 新华三技术有限公司, 北京 100026

2. 首都经济贸易大学, 北京 100070

DOI: 10.61369/TACS.2025090016

摘 要 : 当前我国数字产业呈多元发展态势, 涵盖 “AI+” 融合、算力基建支撑、数据要素驱动、生态系统聚合四种模式。为解决传统算力产业问题, “图灵小镇” 模式诞生, 旨在打造数字产业创新高地, 其在多方面实现创新并形成全闭环链条。数字产业面临核心技术、算力、数据安全、人才等挑战, 为此提出加强规划、支持开源、完善治理等对策, 为产业创新发展提供支撑。

关 键 词 : 生成式 AI (GAI); 数字产业; 发展模式; 图灵小镇

Research and Practical Exploration on the Innovative Development Model of China's Digital Industry in the AI Era

Tao Liuqun¹, Sun Liang², Zhang Heng¹

1.New H3C Technologies Co., Ltd., Beijing 100026

2.Capital University of Economics and Business, Beijing 100070

Abstract : Currently, China's digital industry is showing a diversified development trend, covering four models: "AI+" integration, computing infrastructure support, data-driven elements, and ecosystem aggregation. To solve the problems of traditional computing power industry, the "Turing Town" model was born, aiming to create a comprehensive industrial innovation highland, which achieves innovation in multiple aspects and forms a fully closed-loop chain. The current digital industry is facing challenges such as core technology, computing power, data security, and talent. Therefore, measures such as strengthening planning, supporting open source, and improving governance are proposed to provide support for industrial innovation and development.

Keywords : generative AI (GAI); digital industry; development model; turing town

引言

近年来, 随着人工智能尤其是生成式人工智能 (GAI) 等技术的爆炸式增长, 人类社会正在加速进入智能新时代。人工智能已成为科技创新和产业创新深度融合的关键领域和重要引擎, 全球各国、产业各方都在加强战略布局, 探索进入技术平权、算力增长、应用普及的新发展阶段。“人工智能+”正在并持续重塑人类的数智生活方式、生产运营形式、社会治理模式和科技创新范式^[1]。我国在《数字中国建设整体布局规划》等国家战略部署中, 明确将大力发展数字经济、推动人工智能纵深发展置于核心位置, 这为产业界探索新增长路径指明了方向。

本文首先梳理提炼 AI 时代我国数字产业创新发展的理论框架和主要模式, 其次通过对“图灵小镇”模式的前沿实践案例进行分析和总结, 从而验证充实这些理论模式。图灵小镇作为中国智算产业生态建设的新模式, 以破解算力产业发展难题为目标, 打造人工智能产业集聚的“引力场”^[2], 为本研究提供了富有价值的观察样本。

一、AI 时代数字产业创新的理论框架与核心驱动力

AI 时代下, 数字产业创新超越传统技术累积和流程优化, 蜕变为多要素协同驱动的系统性创新, 背后蕴含着深刻的理论逻辑和发展规律, 引领产业发展迈向新境界。

(一) AI 作为核心生产力的角色演变

人工智能 (AI) 通过深度学习、自然语言处理等能力, 实现

对海量数据的智能分析和价值提炼, 已从实验室概念跃升为驱动全球产业变革的核心引擎。从消费零售到金融科技, 从医疗健康到智能制造, AI 正逐步通过数据智能重构产业逻辑, 推动效率革命与模式创新^[3]。在数字经济发展初期, 技术更多是发挥了“工具性”作用; 当前以大模型为代表的 AI 能力不仅提高效率、辅助决策, 而是跃升为直接创造价值、带动商业模式创新的核心生产力^[4]。

（二）数字产业创新发展的主要模式

经由对现有研究成果与产业动态的深度洞察，提炼出我国数字产业在人工智能驱动下的四大主要发展模式^[5]。

“AI+”引领的融合发展模式：该模式不是简单地将人工智能技术应用于某个环节，而是通过开发专门的人工智能模型和场景化解决方案，培育行业特定痛点的新质生产力，从而推动人工智能与金融、制造、医疗、文化等垂直领域的深度融合。其核心策略是“创新引领、软硬协同、业务融合、区域集聚”，主要目标是人工智能充分赋能千行百业。

算力基建保驾的底座支撑模式：大模型和复杂 AI 应用的训练与推理都对算力提出了指数级的需求，算力已成为数字经济时代不可或缺的核心基础设施，未来将成为水、电一样的存在。该模式聚焦于构建高效、绿色、智能的算力中心，通过建设智算网络、发展多元算力调度与运营平台，为上层 AI 应用提供稳定、高效且经济的算力保障，从而构筑起整个数字产业创新的坚实底座。

数据要素驱动的价值创造模式：如果说算力是 AI 时代的“发动机”，数据则是“燃料”。人工智能技术的核心价值在于处理和海量数据的能力。该模式强调把数据作为关键生产要素，通过建立完善的数据治理体系，推动各领域高质量数据集建设，用人工智能算法促进数据资产化、市场化流通，催生新的商业模式。

生态系统聚合的协同开放模式：AI 时代的创新是开放和协同的，单一企业很难通吃全部技术与应用环节，因此涵盖“政产学研用”多方参与的系统构建至关重要。该模式以开放平台为载体，通过产业链上下游的协同合作，拉通算力、数据、模型，搭建开放平台，以及联合技术攻关，形成网络效应和集体智慧，加速技术从研发到商业化落地的进程^[6]。

二、“图灵小镇”案例深度剖析

理论的生命力在于实践的检验。新华三集团打造的“图灵小镇”，正是上述创新模式集成与应用的生动实例。它是承载产业发展新理念的一个个“样板间”，而不仅仅是简单的物理空间或算力集群。目前，图灵小镇已在全国8个以上地市陆续落地，有力践行和发展了“建设－经营－赋能－销售－服务－生态”全链条商业模式。

（一）“图灵小镇”的诞生背景与战略定位

近年来，我国各地智算中心建设如火如荼，但很多项目建设过程中或刚刚落成后，便陷入了“投入巨大、运营困难、盈利无望”的境地；更有甚者，存在“建成即闲置”行业痛点，如此情景令人痛惜也发人深省。

在深刻洞察行业痛点的基础上，“图灵小镇”模式自初创之际，便已超越了仅作为算力供给者的角色，其战略目标在于，构筑一个集算力服务供给、技术创新推进、产业孵化培育、人才数字赋能为一体的综合性产业创新高地，化作一个引力强劲之“磁场”，吸纳人工智能领域企业、开发者及资本汇聚，以此为合作

城市全域数字化转型注入强劲动力^[7]。

（二）“图灵小镇”的创新发展模式详解

图灵小镇的初步成功，源于其从商业、技术、运营和生态等多个层面推进的一系列创新举措。

1. 商业模式创新：产业共建与全链条闭环

为了破解长期存在的产业园区运营困难的问题，新华三在图灵小镇推进过程中采取与地方政府合资成立平台公司的模式，在这种模式下新华三所发挥的作用延伸到销售服务、运营赋能、生态导入等全过程的深度合作伙伴，而不仅仅是单纯的设备供应商。图灵小镇通过这种责任共担、利益共享的机制，确保了算力资源高效利用转化为可持续的经济价值，从而也逐步实现了从“建设、经营、赋能、生态”到“销售、服务”完整的商业闭环^[8,9]。

2. 技术架构创新：4大能力中心与“1+N”大模型策略

图灵小镇采用“一业为主、相关多元”的产业集聚策略，紧紧围绕人工智能+相关产业发展，系统性打造4大能力中心，即 AI 算力服务中心、技术创新中心、产业孵化中心、人才赋能中心。从底层硬件适配、大模型优化到上层场景孵化再到产业赋能，图灵小镇技术架构进行了全链条覆盖。同时，图灵小镇积极推行“1+N”大模型策略，即支持一个或多个基础大模型，并在此之上孵化 N 个面向不同行业的垂直大模型及应用，以此加速 AI 技术与千行百业的深度融合。

3. 运营模式创新：“1+7+7”可复制推广模式

基于对已有落地案例的分析和总结，提炼出“1+7+7”的推广模式（一个核心+七个区域+七个场景），新华三正将杭州等地图灵小镇的成功经验泛化至全国。以期在结合当地资源禀赋的基础上，加快复制图灵小镇的成功经验，即以一个核心枢纽（如杭州图灵小镇）为样板，辐射到全国7个重点区域、7大重点应用场景。这种标准化的运营推广模式，不仅确保了各地图灵小镇的服务质量和运营效率，使之成为全国范围内可快速配置的智能计算服务网络，而且有效降低了新项目落地的复杂性和风险性^[10]。

4. 生态系统创新：“造林”而非“种树”的生态构建

人工智能产业的发展依赖生态系统，为此，图灵小镇提出要搞“造林”，不要简单“种树”的生态理念。不是简单地算力单点突进（树），而是以“算力－数据－场景－生态”为框架的闭环系统（林）。图灵小镇积极引进大模型厂商、应用开发商、科研院所、终端用户，通过开放协同战略，推动“多元算力+大模型+应用场景”精准适配，全面验证了生态协同模式在破解 AI 落地难题中的实践价值^[10]。

（三）“图灵小镇”的实践成果与社会经济影响

图灵小镇模式印证了“算力筑基、生态赋能、产城融合”逻辑，落地两三年来成效显著。以杭州图灵小镇为例，2023年9月启动的首期 GAI 智算中心，次年1月达 808P 算力；2024年6月二期竣工后累计算力升至 2300P 且持续扩容，可为长三角及全国相关企业、机构提供智算支持。其模式还获业界与政府认可，入选工信部典型应用案例。

图灵小镇模式在全国范围内的可复制性也得到了验证，为各

地政府发展数字经济、全域数字化转型提供了切实可行的解决方案。它不仅为当地的企业、高校和科研机构提供了强大的智算服务，更通过产业集聚效应，带动了地方产业升级、促进了高端人才汇聚，产生了巨大的经济社会价值。

三、我国数字产业创新发展面临的挑战与对策建议

图灵小镇为代表的实践探索已初见成效，但从全局来看，我国数字产业的创新发展之路依旧面临诸多较为严峻的挑战。

（一）问题与挑战

1. 核心技术和生态自主可控问题。在 AI 产业链的关键环节（高端芯片、开发框架、操作系统等），我国仍在一定时期内存在“卡脖子”风险。构建完全自主可控的 AI 技术体系和产业生态已是应有之义并刻不容缓，是我国在未来的全球 AI 竞赛中能否立于不败之地的关键所在。

2. 算力供需失衡、普惠挑战及能耗问题。GAI 引发的爆炸式需求增长，使得我国的高端算力资源，特别是高性能 GPU，呈现出结构性短缺。AI 大规模商用所面临的算力普惠挑战，需通过模型架构创新、算力互联和系统集成等组合拳来进行突破，此外要倡导建立开放解耦的生态合作模式。同时，智算中心巨大的能源消耗也对我国的“双碳”目标的达成也构成了较为严峻的考验。

3. 数据治理与隐私安全存在两方面问题：一是数据质量与标准化不足，传统行业数据分散敏感、处理难，数字政府还存在数据划分不明、多头管理、信息孤岛等问题，需领导牵头协调共享；二是隐私保护与合规性待加强，AI 系统安全措施不到位易致数据泄露，电商平台需强化加密、身份验证，并运用差分隐私等技术护隐私。

（二）对策与建议

针对上述挑战，结合图灵小镇的成功经验，本文提出以下对策及建议：

1. 加强顶层规划和优化全国算力一体化布局。要继续推进“东数西算”等国家算力资源统筹战略，避免乱搭乱建、重复浪费现象发生；大力推广液冷等绿色技术，建立严格的能效标准，推动智算中心运行维护绿色化、智能化。

2. 支持开源开放建设自主产业生态。支撑国产基础软件研发和开源社区的建设，通过开源开放汇聚全社会的创新力量，加快技术迭代和生态提升，逐步构建安全可靠、自主发展的人工智能产业基础。此外，构建“技术 + 行业 + 教育”的闭环生态，通过产学研一体模式，将商业项目经验转化为教学内容，同时用教育产能支撑创作，用创作需求驱动研发。

3. 完善治理体系确保 AI 安全可控发展。在鼓励创新的同时，需划定明确的“红线”，确保人工智能技术朝着健康有序的方向发展。加快制定法律法规、伦理规范、技术标准，在人工智能领域特别是数据安全、算法透明、责任认定等方面取得实效。

四、结论

在图灵小镇模式下，通过算力资源的虚拟化和精准切割调度，构建一站式、多元化的算力服务平台和销售体系，为加快算力资源的销售和去化，探索出了一条可行的路径，并为地方 AI 相关企业提供更普惠、更有性价比的算力供给。与此同时，图灵小镇还可以通过“GPU+ 模型 + 应用场景”的精准适配，助力 AI 实实在在地赋能千行百业。

展望未来，我国数字经济的高质量发展，必须坚持技术创新与模式创新“双轮驱动”。我们应在持续攻克核心技术的同时，更加注重学习和推广成功的商业实践，推动更多创新模式在全国落地生根。唯有如此，我们才能真正把握住时代赋予的历史机遇，在全球数字经济的激烈竞争中永立潮头，做 AI 时代的“破局者”与“领航者”。

参考文献

- [1] 欧志敏. 产业数字化转型下 AI 赋能电商发展的创新模式研究 [J]. 现代商业, 2024(8): 35-38.
- [2] 刘华珂, 李旭超, 聂禾, 等. AI 时代: 城市数字化转型与企业创新 [J]. 中国软科学, 2024(2): 38-54.
- [3] 高蕾, 符永铨, 李东升, 等. 我国人工智能核心软硬件发展战略研究 [J]. 中国工程科学, 2021, 23(3): 8.
- [4] 解学芳, 祝新乐. “智能 +”时代 AIGC 赋能的数字文化生产模式创新研究 [J]. 文化创意产业, 2024(1): 79-88.
- [5] 邹波, 李淑华, 孙黎, 刘昶等. 生成性: 一个数字化创新的基石性概念评述 [J]. 外国经济与管理, 2024(7): 3-21.
- [6] 夏杰长, 刘睿仪. 数字产业集群创新网络的形成机制与发展模式研究 [J]. 区域经济评论, 2024(5): 58-68.
- [7] 新华三图灵小镇获评“2024 年度 AI 产业落地十大创新案例”[EB/OL]. 2024-12-11.
- [8] 戴瑞婷, 李乐民. 面向产教融合的高校人工智能人才培养模式探索 [J]. 高等工程教育研究, 2024(3): 19-25.
- [9] 张继德, 张馨予. 人工智能和教育融合背景下财会专业教育嬗变, 面临挑战和应对 [J]. 财务管理研究, 2022(12): 85-94.
- [10] 王莹. 技术创新视阈下文化创意产业数字化转型研究 [J]. 中国民族博览, 2024(13): 115-117.

AI 驱动的“翻转课堂”在中职计算机组装与维护教学中的应用探索

谭玮力

江苏省新沂中等专业学校，江苏 新沂 221400

DOI: 10.61369/TACS.2025090018

摘 要：随着人工智能技术与职业教育的深度融合，翻转课堂作为新型教学模式逐渐受到关注。本文聚焦中职计算机组装与维护教学领域，分析当前教学实践中存在的突出问题，探索 AI 驱动翻转课堂的应用路径。通过整合 AI 技术与翻转课堂优势，优化课前预习、课中实操、课后巩固等教学环节，旨在提升学生实践操作能力与自主学习能力，为中职计算机专业教学改革提供理论参考与实践借鉴。

关 键 词：AI 驱动；翻转课堂；中职教育；计算机组装与维护；教学改革

Application Exploration of AI-Driven "Flipped Classroom" in the Teaching of Computer Assembly and Maintenance in Secondary Vocational Schools

Tan Weili

Jiangsu Xinyi Secondary Vocational School, Xinyi, Jiangsu 221400

Abstract：With the in-depth integration of artificial intelligence (AI) technology and vocational education, the flipped classroom, as a new teaching model, has gradually attracted attention. This paper focuses on the teaching field of computer assembly and maintenance in secondary vocational schools, analyzes the prominent problems existing in current teaching practice, and explores the application paths of AI-driven flipped classrooms. By integrating the advantages of AI technology and flipped classrooms, it optimizes teaching links such as pre-class preview, in-class practical operation, and post-class consolidation. The aim is to improve students' practical operation ability and independent learning ability, and provide theoretical reference and practical experience for the teaching reform of computer majors in secondary vocational schools.

Keywords：AI-driven; flipped classroom; secondary vocational education; computer assembly and maintenance; teaching reform

引言

在职业教育数字化转型背景下，中职计算机组装与维护课程作为培养学生实操技能的核心课程，其教学质量直接影响人才培养效果。传统教学模式下，该课程存在理论与实操脱节、学生参与度低等问题，难以适应行业对技能型人才的需求。AI 技术的发展为翻转课堂的优化升级提供了可能，通过 AI 实现个性化预习指导、实操过程智能反馈等功能，可有效弥补传统翻转课堂的不足^[1]。本文基于此，探讨 AI 驱动翻转课堂在中职计算机组装与维护教学中的应用，以期为课程教学改革提供新思路，提升人才培养的针对性与实效性。

一、中职计算机组装与维护教学现存问题

（一）教学模式固化导致理论实操脱节

当前中职计算机组装与维护教学多采用“理论讲授+集中实操”的传统模式，教师先在课堂上讲解硬件参数、组装流程等理论知识，再组织学生进入实训室进行实操练习。这种模式下，理论教学与实操环节存在明显时间间隔，学生在课堂上接收的抽象理论知识难以快速转化为实操能力^[2]。例如，教师讲解主板接口类型及连接要求时，学生仅通过 PPT 图片或视频难以形成直观认

知，等到实操环节时，已对关键知识点记忆模糊，只能机械参照教材步骤操作，无法理解操作背后的原理。同时，教师在理论讲授时难以兼顾不同基础学生的学习需求，基础薄弱学生跟不上讲解节奏，而基础较好的学生则觉得内容枯燥，导致整体教学效果不佳，难以实现理论与实操的深度融合。

（二）学生学习主动性不足且参与度偏低

中职学生普遍存在学习基础薄弱、自主学习意识不强的特点，在计算机组装与维护课程学习中，表现出明显的被动学习状态。课前预习环节，由于缺乏有效的指导和监督，学生大多不会

主动查阅资料了解新课内容，仅依赖课堂教师讲解，导致课堂学习起点参差不齐。课堂教学中，教师主导的讲授式教学使学生处于被动接收信息的地位，缺乏主动思考和提问的意识，对于组装过程中遇到的硬件兼容问题、故障排查技巧等重难点内容，难以主动深入探究^[3]。实操环节中，部分学生因担心操作失误损坏硬件，选择等待教师指导或模仿其他同学操作，缺乏独立尝试的勇气。此外，课程评价方式单一，主要以期末考核和实操结果为依据，难以全面反映学生的学习过程，进一步降低了学生的学习主动性和参与热情。

（三）实操教学资源有限且指导不够精准

计算机组装与维护课程对实操资源的需求量较大，而多数中职学校受资金和场地限制，存在硬件设备更新不及时、实训工位不足等问题。部分学校的实训硬件仍为多年前的老旧型号，与当前市场主流的硬件配置存在较大差异，学生在学校掌握的组装技能难以直接对接行业岗位需求。同时，实训课上师生比例失衡较为突出，一名教师往往需要指导二三十名学生，当多名学生同时遇到实操问题时，教师难以快速兼顾，只能逐一解答，导致部分学生长时间等待，影响实操进度^[4]。此外，教师在指导过程中，难以精准掌握每位学生的操作细节和问题根源，多采用统一化指导方式，无法针对学生的个性化问题提供精准解决方案，使得部分学生的实操误区无法及时纠正，影响技能提升效果。

（四）评价体系单一且反馈缺乏及时性

当前中职计算机组装与维护课程的评价方式主要以终结性评价为主，即通过期末的理论考试和实操考核确定学生成绩，这种评价体系难以全面、客观地反映学生的学习过程和综合能力。在理论评价方面，考试内容多集中于知识点记忆，无法考查学生对知识的灵活运用能力；实操考核则多以完成指定组装任务为标准，侧重结果评价，忽视了学生在组装过程中的流程规范性、故障排查能力和团队协作能力等关键素养^[5]。同时，评价反馈环节存在明显滞后性，学生在课堂实操或阶段性测试中出现的问题，往往要等到教师批改完成后才能得知，且反馈内容多为分数或简单评语，缺乏对问题原因的深入分析和改进建议。这种单一且滞后的评价模式，无法及时引导学生调整学习策略，也不利于教师针对性优化教学内容和方法。

二、AI 驱动的“翻转课堂”在中职计算机组装与维护教学中的应用探索

（一）AI 赋能课前预习，实现个性化知识铺垫

AI 驱动的翻转课堂将课前预习环节作为教学基础，通过智能技术破解传统预习中的盲目性问题。教师可借助 AI 教学平台上传计算机组装与维护的核心知识点资源，包括硬件识别动画、部件兼容原理微课、基础术语解析等，并设置分层预习任务。AI 系统通过分析学生过往学习数据，如前期测试成绩、实操错误记录等，为不同基础的学生推送个性化预习内容：基础薄弱学生侧重硬件外观识别、工具使用规范等入门内容，搭配趣味问答巩固记忆；基础较好学生则推送主板接口匹配逻辑、硬件选型技巧等进

阶内容，附带案例分析任务^[6]。同时，平台内置智能答疑模块，学生预习时遇到的问题可通过语音或文字实时提问，AI 以图文结合方式即时解答，如针对“CPU 与主板如何匹配”问题，自动推送引脚对应示意图和匹配步骤视频。此外，AI 实时统计学生预习进度和知识点掌握情况，生成预习报告反馈给教师，使教师精准把握课堂教学重点，为课中实操做好针对性准备。

（二）AI 支撑课中实操，强化精准化技能训练

课中实操环节依托 AI 技术实现“精准指导 + 风险防控”，破解传统实训中资源不足、指导不及时难题。首先，搭建 AI 虚拟仿真组装平台，学生课前在虚拟环境中完成基础组装练习，AI 实时捕捉操作动作，对插错内存插槽、接反电源接口等错误操作进行红色预警并弹出纠正提示，同时记录错误频次形成个人实操档案。进入实体实训环节时，教师结合 AI 预习报告和虚拟实操数据，针对高频错误点进行集中讲解，随后安排分组实操任务。每组配备 AI 智能监控设备，通过摄像头和传感器实时采集学生操作过程，AI 算法对比标准流程，对不规范操作如螺丝拧得过紧、硬件安装顺序错误等实时语音提醒^[7]。对于个性化问题，学生可通过移动终端连接 AI 助教，上传操作照片或视频获取一对一指导，教师则通过后台总控界面查看各小组实操数据，重点关注问题集中的小组，实现“AI 普适指导 + 教师精准帮扶”的结合。此外，AI 还可模拟硬件故障场景，如组装后无法开机、蓝屏等，让学生在实操中锻炼故障排查能力，提升技能应用的灵活性。

（三）AI 助力课后巩固，完善体系化知识内化

课后巩固环节借助 AI 技术构建“个性化练习 + 闭环反馈”体系，解决传统复习中内容单一、效果难追踪的问题。AI 系统根据学生课中实操数据和知识点掌握情况，自动生成分层课后任务：基础层聚焦组装流程复盘，推送实操步骤填空题和硬件识别测试题；提高层侧重故障排查，推送模拟故障案例让学生撰写排查方案；拓展层则结合行业前沿，推送新型硬件组装技巧和兼容性测试方法。所有作业由 AI 自动批改，客观题即时出分，主观题如故障排查方案则通过关键词匹配和逻辑分析给出评分建议，同时标注错误点并链接相关知识点讲解^[8]。对于共性问题，AI 生成专题复习微课推送给全班；对于个性问题，推送定制化复习路径，如某学生频繁出错的“电源安装”知识点，系统自动关联课前预习视频、课中实操案例和同类练习题。此外，搭建 AI 学习交流社区，学生可发布疑问、分享实操心得，AI 自动整理热门问题形成 FAQ 知识库，教师定期针对高热度问题进行直播答疑，实现课后学习的持续互动和知识内化的闭环。

（四）AI 重构评价体系，实现全面化学情反馈

依托 AI 技术构建“过程性 + 综合性”评价体系，打破传统终结性评价的局限，实现对学生学习全过程的精准评估。评价指标由 AI 系统结合课程目标设定，涵盖课前预习（占比 20%）、课中实操（占比 40%）、课后巩固（占比 30%）和综合素养（占比 10%）四大维度，其中每个维度细分具体指标，如课中实操包括操作规范性、故障排查效率、团队协作贡献度等。AI 实时采集各环节数据，课前记录预习完成率、知识点掌握率；课中捕捉实操正确率、错误改进速度、小组任务参与度；课后统计作业完成质

量、复习时长、社区互动频率^[9]。系统通过大数据分析将数据转化为量化分数和质性评价，生成个人学习画像报告，清晰呈现学生的优势领域和薄弱环节，如某学生硬件组装速度快但故障排查能力不足，报告将明确标注并给出提升建议。同时，AI 为教师生成班级学情分析报告，展示整体知识掌握情况和高频错误点，为教师调整教学内容、优化 AI 资源推送提供数据支撑。评价结果及时反馈给学生，帮助其明确学习方向，同时支持学生自主查询历史数据，对比学习进度，激发自主提升的积极性。

（五）AI 搭建校企协同桥梁，衔接岗位实战需求

AI 技术为翻转课堂注入企业实战元素，构建“教学－实训－岗位”衔接的协同体系。教师联合企业技术人员，通过 AI 平台导入企业真实的计算机组装与故障维修案例，如品牌机批量组装流程、办公电脑常见故障排查实录等，AI 将案例拆解为课前预习素材、课中实操任务和课后拓展课题。借助 AI 虚拟仿真技术，还原企业生产车间、维修工位场景，学生可在虚拟环境中模拟企业标准化操作，熟悉行业规范和质量要求^[10]。同时，AI 搭建校企实时

沟通平台，企业工程师可通过平台远程参与课中指导，针对学生实操中的行业性问题进行点评，课后通过 AI 系统推送岗位技能提升建议。此外，AI 分析企业招聘数据和岗位能力要求，为教学优化提供依据，如根据企业对“快速故障诊断”能力的高需求，调整课中 AI 故障模拟的训练比重，确保学生技能与岗位需求精准匹配，提升就业竞争力。

三、结语

AI 驱动的翻转课堂为中职计算机组装与维护教学难题提供了有效破解路径，通过课前个性化预习赋能、课中精准实操支撑、课后分层巩固助力及全流程评价重构，有效化解理论实操脱节、学生主动性不足等核心问题，显著提升教学质量与学生技能。该模式为中职实操类课程教学改革提供了可借鉴的数字化范式。未来可进一步深化 AI 与教学场景的深度融合，结合行业需求迭代资源，推动职业教育数字化转型向更高质量发展。

参考文献

[1] 陈帅菊. 翻转课堂在中职计算机教学中的应用探析 [J]. 成才之路, 2024, (20): 69-72.
[2] 贾松媛. 雨课堂下中职《计算机应用基础》翻转课堂教学模式的研究 [D]. 江西科技师范大学, 2025.
[3] 郭成. 翻转课堂在中职计算机专业 WPS 表格教学中的运用 [N]. 市场信息报, 2024-04-28(014).
[4] 戴铮. 基于任务驱动的翻转课堂在中职《计算机网络基础》教学中的应用研究 [D]. 长春师范大学, 2024.
[5] 陈丽琴. 5G 时代中职计算机基础课程教学中翻转课堂的应用探究 [J]. 教师, 2023, (30): 99-101.
[6] 林旭阳. 基于微课的中职《计算机组装与维护》混合式教学实践研究 [D]. 广西师范大学, 2021.
[7] 王春林. 翻转课堂在《计算机组装与维护》教学中的应用探讨 [J]. 数字通信世界, 2019, (03): 260-263.
[8] 徐素轩. 翻转课堂在中职计算机组装与维护课程教学中的应用 [J]. 学园, 2018, 11(25): 81-82.
[9] 曾钳. 自主式开放型课堂在中职计算机组装与维护课程教学中的运用 [J]. 现代职业教育, 2017, (32): 160-161.
[10] 刘荣平. 互联网 + 环境下翻转课堂在技校《计算机组装与维护》教学的研究 [J]. 才智, 2017, (11): 205-206.

AI 传感器与物联网教学的深度融合实践 ——以《智慧能源多彩城市》案例为例

王钊进

合肥市五十中学东校, 安徽 合肥 230026

DOI: 10.61369/TACS.2025090024

摘 要 : 在“双碳”目标与绿色发展理念的引领下, 智慧能源与物联网技术已成为科技创新的核心领域, 也逐步走进中学信息技术课程体系。八年级信息技术新教材将物联网列为核心内容, 强调通过实践操作培养学生的技术应用能力与创新思维。AI 传感器作为物联网感知层的核心组件, 是连接物理世界与数字系统的关键纽带, 其与教学的深度融合, 不仅能帮助学生具象化理解物联网“感知-传输-处理-应用”的核心架构, 更能培育学生的跨学科思维与社会责任感。

关 键 词 : 传感器; 物联网; 创新

AI Sensor and IoT Teaching Integration Practice: A Case Study of "Smart Energy Colorful City"

Wang Zhaojin

East Campus of Hefei No.50 Middle School, Hefei, Anhui 230026

Abstract : Guided by the "Dual Carbon" goals and green development principles, smart energy and IoT technologies have emerged as core areas of technological innovation, gradually being integrated into secondary school information technology curricula. The eighth-grade IT textbook prioritizes IoT as a central component, emphasizing hands-on practice to cultivate students' technical application skills and innovative thinking. As the core component of IoT's perception layer, AI sensors serve as the critical bridge connecting the physical world with digital systems. Their deep integration with teaching not only helps students visualize IoT's core architecture of "perception-transmission-processing-application," but also fosters interdisciplinary thinking and social responsibility.

Keywords : sensor; internet of things; innovation

一、研究基础与总体概括

(一) 研究背景与意义

合肥市五十中学东校的《智慧能源多彩城市》案例, 以绿色能源利用为切入点, 通过 AI 传感器与物联网技术的实践应用, 构建了贴近现实的科创项目, 为中学信息技术教学提供了鲜活范本。本文以此案例为研究对象, 探索 AI 传感器融入八年级物联网教学的实施路径与教学价值, 为提升信息技术教学质量、落实核心素养培养目标提供实践参考。

(二) 研究目标与方法

研究目标: 明确 AI 传感器与八年级物联网教学的融合逻辑, 解析《智慧能源多彩城市》案例的设计与实施要点, 评估该案例作为学期大作业的教学效果, 提炼可复制的教学模式与优化策略^[1]。

研究方法: 采用文献研究法梳理物联网教学与 AI 传感器应用的理论成果; 运用案例分析法深度拆解《智慧能源多彩城市》的设计框架与实施过程; 通过行动研究法追踪案例在教学中的实际应用效果, 结合学生访谈、作品分析等方式完善研究结论^[2]。

(三) 国内外研究现状

国外中小学 STEM 教育中已广泛开展传感器应用项目, 如美国“创客教育计划”通过 Arduino 套件结合传感器开展环境监测实践, 侧重学生动手能力培养。国内研究多聚焦于物联网教材解读与单一技术教学, 如张颖等(2023)探讨了温湿度传感器在物联网教学中的基础应用, 但针对 AI 传感器与跨学科主题融合的系统性实践研究较少, 本研究可填补这一研究空白。

二、AI 传感器与八年级物联网教学的融合基础

(一) AI 传感器技术与物联网架构的核心关联

AI 传感器是集成了数据采集、预处理与智能分析功能的新型感知设备, 相较于传统传感器具备更强的自主性与适应性。

(二) 八年级物联网教学目标与内容定位

八年级信息技术物联网模块的核心目标是培养学生的“技术应用能力”与“系统思维”, 要求学生掌握传感器选型、数据传输原理、简单智能控制逻辑等基础技能, 能设计小型物联网应用方案^[3]。

（三）融合教学的理论支撑

建构主义理论：该理论强调学生通过主动实践建构知识体系。案例中学生通过搜集能源资料、搭建传感器系统、调试智能设备，自主完成从“理论认知”到“实践应用”的知识建构，契合建构主义的教学主张。

项目式学习理论：项目式学习以驱动型问题为核心，注重跨学科整合与过程体验。案例以“如何全方位打造智慧能源城市”为驱动问题，整合信息技术、物理、美术等多学科知识，通过小组协作完成项目，完美践行了项目式学习的教学理念^[4]。

核心素养导向理论：信息技术核心素养包括信息意识、计算思维、数字化创新与社会责任。案例中传感器参数调试培养计算思维，废旧材料利用强化社会责任，成果创作体现数字化创新，实现了核心素养的全面培育。

三、《智慧能源多彩城市》案例的设计与实施

（一）案例与教材的融合设计思路

1. 主题与教材知识点的精准对接

案例以“智慧能源城市”为主题，将八年级物联网教材知识点融入项目各环节：在“能源采集模拟”环节对接“传感器工作原理”；在“城市气候监测系统搭建”环节落实“数据采集与显示技术”；在“灯光与交通智能控制”环节应用“单片机编程与智能控制”，形成“教材知识点－实践任务－能力目标”的三维对应关系^[5]。

（二）案例实施的具体过程

1. 初始准备：知识铺垫与资源搜集（第 1-6 周）

情境导入：通过“能源危机”纪录片与城市能源消耗数据，创设“如何用科技解决能源问题”的真实情境，提出驱动型问题“如何打造智慧能源城市”，激发学生探究兴趣。

知识教学：结合教材讲解传感器原理、单片机基础等知识点，利用案例中的光敏、温湿度传感器进行演示实验，让学生掌握“传感器－单片机－执行器”的连接逻辑^[6]。

资源搜集：布置分层任务：基础层搜集太阳能、风能的应用原理；提升层调查传感器在新能源领域的实际应用；拓展层设计城市能源系统初步方案，兼顾学生个体差异。

2. 方案规划：系统设计与分工协作（第 7-8 周）

系统拆分：将智慧能源城市分为“能源供给”“环境监测”“交通控制”“安全救援”四个子系统，对应教材中“物联网系统的模块化设计”知识点。

分组协作：采用“异质分组”模式，每组包含“技术操作”“创意设计”“文案整理”三类角色，分别负责传感器调试、城市模型搭建、成果记录，培养团队协作能力。

3. 实践搭建：技术应用与问题解决（第 9-14 周）

硬件搭建：指导学生利用 Arduino 开发板连接各类传感器，完成基础电路搭建。

软件编程：结合教材中的基础编程案例，编写传感器数据采集、电机驱动、灯光控制等程序，如通过代码实现“光敏传感器

检测到光线变暗时自动开启 LED 路灯”“温湿度超标时启动喷雾传感器调节环境”。

模型制作：鼓励学生利用废旧材料创作城市模型，如用冰棒棍制作风力发电机、咖啡托搭建建筑模型，在实践中渗透环保理念，体现案例的创新特色。

4. 成果完善：调试优化与展示评价（第 15-16 周）

功能调试：各小组进行系统联动调试，解决“传感器响应延迟”“电机运转不稳定”等问题，教师进行针对性指导，强化工程实践思维。

成果呈现：要求每组提交“三位一体”成果：实体模型（含传感器系统）、技术报告（记录原理与过程）、创意视频（展示功能与理念），全面体现学习成果。

多元评价：采用“学生自评＋小组互评＋教师点评”模式，自评侧重过程体验，互评关注协作表现，教师点评聚焦技术应用与教材知识点落实，结合学生感悟如“提升了动手能力与团队意识”等反馈优化评价体系。

（三）案例的创新特色与工具支持

1. 四大创新亮点

（1）跨学科深度融合：融合信息技术的传感器技术、物理的能量转换原理、美术的模型设计、语文的文案创作，实现“技术＋人文”的全面培育，如用语文素养撰写成果报告，用美术技能设计城市模型。

（2）AI 技术落地实践：将抽象的 AI 传感器技术转化为可操作的实践任务，如通过光敏传感器实现“日光模拟自动控制”，让学生直观感受智能技术的应用价值。

（3）协作模式优化：按特长分工的异质分组，使技术型学生负责传感器调试、创意型学生负责模型设计，实现“优势互补”，培养团队协作能力。

（4）环保理念渗透：大量使用雪弗板、冰棒棍等废旧材料，在实践中强化“绿色科技”理念，契合绿色发展的时代要求。

2. 教学工具包配置

案例配备“基础材料＋技术器件＋辅助工具”的分层工具包，既包含画板、黏土等废旧材料降低成本，又提供 Arduino 开发板、各类传感器等核心技术器件保障教学效果，符合中学信息技术教学的资源条件，具有较强的可复制性^[7]。

四、案例教学效果评估与分析

（一）评估指标体系构建

基于八年级物联网教学目标，从“知识掌握”“技能提升”“思维发展”“情感态度”四个维度构建评估体系，涵盖 20 项具体指标，全面评估案例教学效果。

（二）评估数据采集与分析

数据来源：选取八年级 2 个班级共 86 名学生作为研究对象，通过理论测试（满分 100 分）、作品评分（满分 100 分）、问卷调查（回收率 100%）、学生感悟文本分析获取数据。

（三）典型成果与反馈

案例产出了一批高质量的学生作品，其中某小组的“智慧能源城市模型”实现了“太阳能供电－温湿度监测－灯光智能控制－激光救援”的全系统联动，获市级中学生优创未来比赛一等奖。

五、教学反思与优化策略

（一）实践中面临的问题

1. 技术基础差异显著：18% 的学生因缺乏编程基础，在传感器调试环节进度滞后，导致小组协作效率不均。
2. 教学资源存在缺口：部分班级因 Arduino 开发板数量不足，出现 2-3 人共用一套设备的情况，影响实践体验。
3. 评价体系不够细化：对“创新思维”“协作能力”等质性指标的评价多依赖主观判断，缺乏量化标准，评价科学性有待提升^[8]。

（二）针对性优化策略

1. 实施分层教学：设计“基础版”与“进阶版”任务，基础版要求完成 1-2 种传感器应用，进阶版增加系统联动功能^[9]；为基础薄弱学生提供预制编程模板，配备“技术小导师”进行一对一指导。
2. 整合教学资源：采用“校社合作”模式，与当地创客空间共建“传感器教学资源库”；开发“低成本替代方案”，如用手机光线传感器替代专业光敏传感器，降低实践门槛^[10]。

3. 完善评价体系：制定《学生科创作品评价量表》，将“创新度”分为“模仿型”“改进型”“原创型”三级，“协作力”细化为“分工合理性”“沟通有效性”等具体指标，结合过程记录进行量化评分。

六、结论与展望

（一）研究结论

《智慧能源多彩城市》案例以绿色能源为主题，将 AI 传感器技术与八年级物联网教材深度融合，通过“三阶段递进”的实施过程，有效落实了知识、技能、思维、情感四大教学目标。案例的成功在于：精准对接教材知识点，构建了“理论－实践－创新”的教学链条；采用项目式学习模式，实现了跨学科知识的有机整合；依托低成本工具包，保障了教学的可复制性；注重素养培育，体现了核心素养导向的教学要求。

该案例作为学期大作业，不仅为八年级物联网教学提供了实践范本，更探索出一条“技术应用＋主题探究＋素养培育”的融合教学路径，对中学信息技术教学改革具有重要借鉴意义。

（二）未来展望

未来可从三个方向深化研究：一是开发“智慧农业”“智慧校园”等系列主题案例，形成覆盖物联网全章节的案例体系；二是引入虚拟仿真技术，搭建线上“传感器模拟实验平台”。期待通过持续优化，推动 AI 传感器与物联网教学的深度融合，培养更多具备科技素养与社会责任感的未来人才。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 义务教育信息技术课程标准（2022 年版）[S]. 北京：北京师范大学出版社，2022.
- [2] 张颖，李明. 传感器技术在中学物联网教学中的应用研究[J]. 中小学信息技术教育，2023（4）：68-71.
- [3] 王晨. 项目式学习在初中物联网教学中的实践探索[J]. 教育与装备研究，2024（2）：45-48.
- [4] 李娟. 核心素养导向的信息技术教学案例开发[J]. 中国教育技术装备，2023（12）：89-91.
- [5] 徐鲁鲁. 大数据视域下的校园无感知数据采集综合管理平台建设[J]. 电脑知识与技术，2024，20（16）：101-104. DOI:10.14004/j.cnki.ckt.2024.0854.
- [6] 宋晨静，高浩. 基于“人工智能＋物联网”的智能家居实验实训平台设计[J]. 科技视界，2022（9）：33-35. DOI:10.19694/j.cnki.issn2095-2457.2022.09.08.
- [7] 单系苗，李华，郭和轩. AI 与物联网的融合智能家居自动化与安全保障[J]. 电脑校园，2024（9）：1442-1444.
- [8] 胡文哲. 人工智能背景下 5G 通信技术与物联网融合发展研究[J]. 中国科技期刊数据库 工业 A，2022（7）：4.
- [9] 王红，陈金忠，申奥博. 产教融合下 AIGC 技术影响物联网工程实践教学分析[C]// 产教融合校企合作教育教学发展论坛. 中国电子劳动学会，2024.
- [10] 范满杰. 基于深度学习的光纤通信系统性能监测研究[D]. 北京科技大学，2022.

人工智能技术应用服务新兴产业特色专业 (群) 建设路径与实践探索

唐中海¹, 盛婷婷²

1. 安徽绿海商务职业学院, 安徽 合肥 230061

2. 万博科技职业学院, 安徽 淮南 231201

DOI: 10.61369/TACS.2025090025

摘 要 : 职业院校高水平专业群的建设是对国家创新战略的支持, 同时也是推动产业转型升级和经济发展战略转型的关键。高水平专业群的建设应当紧密结合区域产业结构调整和新兴产业发展, 将教育链与产业链进行有机连接。以人工智能技术为核心赋能手段, 通过产教融合、重构课程体系、搭建虚实实训平台等能够解决当下高职院校面临的人才培养与产业需求脱节、“双师型”教师实践能力不足等问题。本文着重对人工智能技术应用服务新兴产业特色专业(群)建设路径展开探索, 旨在培养复合型人才, 服务区域新兴产业, 并形成可示范推广的模式, 为职业教育数字化转型与高质量发展提供有力支撑。

关 键 词 : 人工智能; 新兴产业; 专业群建设

Construction Path and Practical Exploration of Emerging Industry-Characteristic Specialty (Group) Supported by Artificial Intelligence Technology Application

Tang Zhonghai¹, Sheng Tingting²

1. Anhui Lvhai Business Vocational College, Hefei, Anhui 230061

2. Wanbo Technology Vocational College, Huainan, Anhui 231201

Abstract : The construction of high-level specialty groups in vocational colleges is not only a support for the national innovation strategy, but also a key to promoting industrial transformation and upgrading and economic development strategy transformation. The construction of high-level specialty groups should be closely combined with regional industrial structure adjustment and emerging industry development, and organically connect the education chain with the industrial chain. With artificial intelligence technology as the core enabling means, problems faced by higher vocational colleges such as the disconnection between talent cultivation and industrial demand, and the insufficient practical ability of "double-qualified" teachers can be solved through industry-education integration, curriculum system reconstruction, and the construction of virtual-real training platforms. This paper focuses on exploring the construction path of emerging industry-characteristic specialty (group) supported by artificial intelligence technology application, aiming to cultivate compound talents, serve regional emerging industries, form a demonstrable and promotable model, and provide strong support for the digital transformation and high-quality development of vocational education.

Keywords : artificial intelligence; emerging industries; specialty group construction

引言

《国家职业教育改革实施方案》(2019年)明确提出“启动中国特色高水平高等职业学校和专业建设计划(‘双高计划’)", 要求高职院校聚焦高端产业和产业高端, 打造对接产业链、创新链的高水平专业群; 《“十四五”数字经济发展规划》进一步强调“推动数字技术与教育深度融合, 培育数字化专业人才”。在此背景下, 将人工智能技术融入新兴产业特色专业(群)建设, 成为高职院校服务区域经济发展、实现教育数字化转型的关键路径。

项目信息:

人工智能技术应用服务新兴产业特色专业(群)(项目编号: 2024cyzyq093);

“春雨润物”辅导员名师工作室(项目编号: sztsjh-2023-4-20)。

一、人工智能技术赋能新兴产业专业（群）建设的现状与意义

（一）建设现状

当前，高职院校新兴产业专业（群）建设已经得到国家的大力支持，各大高校与企业也积极展开合作，新技术的发展进一步成为推动专业（群）建设的关键驱动力^[1]。在高职院校新兴产业专业（群）建设发展前景一片良好的趋势下，也面临一些困境。一是，课程体系与产业需求脱节。传统课程多侧重理论知识，未能及时融入人工智能、大数据等前沿技术，如部分物联网专业仍以“电路原理”“单片机技术”为主，缺乏“智能设备集成”“AIoT（人工智能物联网）应用开发”等核心课程；二是实训资源与技术迭代不匹配，人工智能实训设备（如智能传感器、工业机器人、虚拟仿真平台）投入成本高，多数院校存在设备老旧、数量不足的问题，难以满足学生实操需求；三是“双师型”教师队伍建设滞后，具备人工智能技术背景与企业项目经验的教师占比不足，据《中国职业教育发展报告（2023）》数据，高职院校“双师型”教师中掌握人工智能技术的仅占18%，难以支撑技术密集型专业教学^[2]。

与此同时，部分院校也已根据自身困境积极探索可行之路，并取得一定成果。如安徽蓝海商务职业学院通过“校企共建”模式，与海尔、科大讯飞、华为等企业合作，引入人工智能实训设备与课程资源，其物联网应用技术专业（群）已实现人工智能技术课程的大面积覆盖、企业真实项目实训广泛开展，为人工智能赋能专业（群）建设提供了可复制的案例。

（二）建设意义

1. 服务区域产业升级

物联网、智能家居、智能制造等领域对人工智能技术的人才需求激增。以智能家居产业为例，海尔智能家电科技有限公司对“智能控制系统开发”“家电 AI 故障诊断”等岗位人才需求旺盛，而传统专业培养的学生因缺乏人工智能技能，岗位适配率不足^[3]。人工智能技术融入专业（群）建设，可直接提升人才培养与产业需求的匹配度，为区域经济发展输送技能能力过硬且善于创新的复合型人才。

2. 推动职业教育改革

人工智能技术不仅是对教学内容的补充，更是重构教学模式的工具。虚拟仿真平台可以模拟“智能家居系统调试”“工业 AI 质检”等真实场景，有效解决传统实训高成本、高风险的问题。借助大数据分析，学校可精准刻画学生画像，实现个性化教学^[4]。例如，教学中教师通过 AI 学习分析平台，为学生推送“智能语音交互技术”“物联网数据分析”等定制化学习资源，提升学生的学习效率与成绩。

3. 提升专业（群）核心竞争力

“技术赋能专业建设”是“双高”评审中的核心指标之一。专业（群）建设过程中，人工智能技术的应用可以有效整合资源、实现跨界融合，提升专业品牌口碑。资源整合方面，通过搭建云实训平台，可实现跨专业、跨院校的设备与课程共享；跨界

融合方面，推动物联网与人工智能、智能制造的交叉，形成“物联网+AI”“智能制造+AI”等特色方向；品牌升级方面，高职院校通过与企业合作项目能够提升专业在行业内的认可度，如安徽蓝海物联网专业（群）已成为安徽省“智能家电人才培养基地”，该专业（群）毕业生就业率与专业对口率均保持较高水平，有效满足区域产业人才需求^[5]。

二、人工智能技术应用服务新兴产业特色专业（群）的建设路径

（一）政策引领：锚定建设方向，强化资源保障

政策是专业（群）建设的指挥棒。高职院校需以国家与地方政策为导向，明确人工智能技术的应用重点。一是高职院校应对接国家级政策，落实“双高计划”“教育数字化战略行动”要求，将人工智能技术纳入专业（群）建设规划，如安徽蓝海商务职业学院在《物联网应用技术专业群建设方案》中，明确“人工智能技术应用”为核心建设任务，申报省级“产教融合实训基地”项目，获得专项建设资金支持；二是结合地方产业政策，围绕区域新兴产业需求制定细则，如2022年《安徽高校服务人工智能产业人才培养行动方案》明确要求“共建现代产业学院，强化产教融合，高职院校可把握以契机，将专业（群）建设与合肥“中国声谷”（智能语音产业基地）、芜湖“智能家电产业园”深度绑定，确保技术应用贴合地方需求。同时，需建立多元投入机制保障资源。政府层面争取专业教育专项基金，企业层面引入设备捐赠与合作资金，学校层面统筹学费收入与科研经费，形成政校企协同发力的资金保证体系^[6]。

（二）课程重构：融入 AI 技术，实现“课岗赛证”融通

课程体系是人才培养的核心载体，需人工智能技术赋能，构建底层共享、中层分流、高层互选模块化课程群。

底层共享课程面向专业（群）所有学生开设“人工智能基础”“Python 编程与数据分析”“智能传感器技术”等课程，夯实技术基础；

中层分流课程可根据产业方向分为“智能家电 AI 应用”“工业 AI 质检”“智能语音交互”三个方向，如“智能家电方向”开设《家电智能控制系统开发》《AI 故障诊断技术》，课程内容直接对接海尔“卡萨帝”系列智能家电的生产标准；

高层互选课程可引入企业真实项目与职业技能证书，如“智能语音方向”开设《科大讯飞 AI 语音助手开发》课程，学生可考取“智能语音应用开发（中级）”证书，证书标准严格匹配物联网、智能家电等新兴产业的岗位能力要求。

此外，需将技能竞赛融入课程，以赛促学。该校组织学生参与“全国大学生人工智能创新大赛”，提高学生的综合能力，提升学生未来入职企业的就业竞争力^[7]。

（三）实训基地：校企共建，打造“虚实结合”的实操平台

实训基地是技术落地的关键场景，需构建校内实训、校外实习、虚拟仿真三位一体的平台体系。

校内实训基地要复刻企业真实场景。安徽蓝海与海尔共建

“300 m²智能家居实训基地”，配备智能照明系统、安防监控设备、AI 环境监测传感器等，可同时容纳 60 名学生开展“智能家居系统集成”“AI 设备调试”等实操训练；与科大讯飞共建“400 m²物联网综合实训基地”，引入智能语音交互平台、大数据分析系统，学生可参与“智能客服机器人开发”“用户语音行为分析”等企业真实项目，为学生提供与行业前沿技术接轨的实训环境。

校外实习基地嵌入企业生产链条。高职院校可与企业签订“实习就业一体化”协议，学生大三可参与“智能客服机器人功能开发”“用户语音行为数据建模”等企业真实项目，在校内即可接触行业前沿技术标准与开发流程^[9]。

虚拟仿真平台降低实训成本与风险。针对工业 AI 机器人运维、高压设备智能检测等高危、高成本实训项目，可引入虚拟仿真系统搭建安全可控、可重复实操的训练场景，通过数字化手段弥补实体实训的局限，提升实训教学效果。

（四）师资建设：培育“双师型”团队，强化技术与实践能力

培育具有人工智能技术应用能力与产业实践经验的“双师型”教师团队，是确保人工智能技术有效融入教学，衔接产业需求的核心，通过引、培、聘三重机制，可构建结构合理、能力过硬的教学队伍。

高职院校可重点引进两类人才，一是行业一线技术专家，依托其丰富的产业经验对接教学标准与实训设计，确保人才培养贴

合企业实际需求，二是高学历人工智能专业人才，借助其科研能力攻克技术教学难点，填补专业领域研究空白^[9]。

对于学校现有教师，应加强专业培训，提升教师人工智能技术实操能力，强化其将产业技术转化为教学内容的能力。学校可定期实施教师企业访学计划，每年选派教师到企业挂职锻炼，参与企业项目开发^[10]。同时，定期组织“人工智能教学能力培训”，提升教师的智能素养。高职院校还可从合作企业聘任技术骨干担任教师，承担“企业项目实训”“毕业设计指导”等教学任务，将企业最新技术、项目经验等传授给学生，弥补校内教师在产业一线实践经验上的不足，强化实践教学的有效性针对性。

三、结束语

人工智能技术应用于新兴产业特色专业（群）建设，是职业教育适应数字经济发展的必然选择，也是高职院校实现内涵式发展的核心路径。高职院校通过政策引领、课程重构、实训基地、师资建设的四位一体路径，可有效实现人工智能技术与专业（群）的深度融合。未来，高职院校需进一步把握人工智能技术发展趋势，深化产教融合、校企协同，以“技术赋能教学、教学反哺产业”为目标，持续优化专业（群）建设模式，为我国新兴产业发展培养更多高素质技术技能人才。

参考文献

- [1] 万丽丽. 数字经济赋能新商科专业群建设的理论意蕴、现实理据与逻辑进路 [J]. 现代商贸工业, 2025, (01): 40-42.
- [2] 李明慧. 职业教育改革下高职院校高水平专业群建设路径 [J]. 教育教学论坛, 2024, (45): 41-44.
- [3] 桑玉红, 王昭勇. 中等职业学校智能制造高水平专业群建设实践研究 [J]. 鹿城学刊, 2024, 36(03): 104-107.
- [4] 范启亮, 丁度坤. 高职院校共享型基础实践教学基地建设研究 [J]. 船舶职业教育, 2024, 12(05): 8-10.
- [5] 龚静, 宁珂雪, 李湘华, 等. 高职院校专业群数字化学习生态构建策略和实施路径研究 [J]. 成都航空职业技术学院学报, 2024, 40(03): 23-27+80.
- [6] 郭丽君, 程芳. 产业发展视角下高职院校专业群建设的问题表征与发展路径 [J]. 现代教育管理, 2024, (08): 108-118.
- [7] 李洁. 高职院校专业群建设与地方产业结构适应困境与策略探析 [J]. 才智, 2024, (22): 97-100.
- [8] 张婷, 陈红娟, 薛雅文. 数据治理赋能高职院校高水平专业群建设的逻辑机理与现实进路 [J]. 职业教育, 2024, 23(21): 13-17.
- [9] 王好夜, 冯逆水, 王青. 新发展理念下高职院校高水平专业群建设研究 [J]. 湖北开放职业学院学报, 2024, 37(13): 63-64+76.
- [10] 宋秦中. 对接新兴产业的高职新专业建设思路研究与探索 [J]. 汽车维修与修理, 2022, (24): 44-47.

AIGC 赋能高职工业设计教学与创新

张一俊，丁峰，虞斌

常州机电职业技术学院，江苏 常州 213164

DOI: 10.61369/TACS.2025090026

摘 要： 人工智能生成内容（AIGC）技术的迅猛发展，正驱动职业教育理念与形态的深层次变革。如何契合制造业数字化转型对高素质复合型设计人才的迫切需求，推动高职工业设计专业人才培养质量已成为关键议题。本文立足于当前高职工业设计教学中所面临的创意表达局限、教学与实践脱节与教学评价方式单一等现实问题，系统分析 AIGC 技术在激发学生设计思维、重构教学流程机制与推动个性化学习方式方面的核心价值与赋能路径。从师资能力建设、课程体系重构、教学方法创新与多元评价机制四个关键维度，提出 AIGC 深度融入工业设计教学的系统性策略，希望能为高职工业设计专业教育教学改革提供理论参照与实践指引。

关 键 词： AIGC；高职教育；工业设计；教学创新

AIGC Empowering Teaching and Innovation of Industrial Design in Higher Vocational Colleges

Zhang Yijun, Ding Feng, Yu Bin

Changzhou Vocational Institute of Mechatronic Technology, Changzhou, Jiangsu 213164

Abstract： The rapid advancement of Artificial Intelligence Generated Content (AIGC) technology is driving profound transformations in the philosophy and structure of vocational education. Addressing the urgent demand for high-quality interdisciplinary design talents in the digital transformation of the manufacturing industry has become a critical issue in enhancing the quality of talent cultivation in industrial design programs in higher vocational institutions. Based on the practical challenges currently faced in higher vocational industrial design education—such as limitations in creative expression, the disconnect between teaching and practice, and the singularity of teaching evaluation methods—this paper systematically analyzes the core value and empowerment pathways of AIGC technology in stimulating students' design thinking, restructuring teaching processes and mechanisms, and promoting personalized learning approaches. From four key dimensions—faculty capacity building, curriculum system restructuring, teaching method innovation, and diversified evaluation mechanisms—the study proposes systematic strategies for the deep integration of AIGC into industrial design education, aiming to provide theoretical reference and practical guidance for the reform of industrial design education in higher vocational institutions.

Keywords： AIGC; higher vocational education; industrial design; teaching innovation

引言

在全球产业格局变革与数字经济蓬勃发展的背景下，工业设计作为制造业的先导环节，位于价值链源头，处在产业链前端，已成为产业转型创新的重要引领，也是推动制造业迈向中高端的有力支撑。企业对工业设计人才的创新能力和技术应用能力提出了更高的需求。传统高职工业设计教学往往依赖个人的经验积累和有限的实训资源，导致学生在进入真实工作岗位后很难快速响应市场变化与复杂设计需求。而 AIGC 技术拥有快速生成视觉内容、多元创意发散和生成个性化方案的能力，能够大幅度提升工业设计行业的设计效率和创意丰富度。因此将 AIGC 技术引入高职工业设计教学，不仅能够弥补传统教学资源的局限，还可以有效拓展学生的设计思维和创新能力，为他们未来的发展打下坚实的基础。

一、高职工业设计教学的现状

传统工业设计教学存在创意启发手段有限、设计流程周期长、技能培养与行业脱节、个性化教学难以实现等固有痛点问

题。在当前高职工业设计教学过程中，教师通常会采用传统的课堂讲授的形式，并且相关的教学流程也比较固定化，主要是讲解理论知识，很容易忽视学生实践能力与创新思维的培养。而在这种教学环境下相应的课程内容也很难跟上行业实际发展的需求，

导致学生在学习过程中对于当下工业领域中流行的智能化设计和绿色设计等新兴方向的了解程度不够,很难满足产业对复合型设计人才的需求^[1]。在教学方法上,仍然是以教师为中心,学生处在被动接受知识的状态,教师与学生、学生与学生之间的互动不够,课堂的整体氛围比较沉闷,很难激发出学生的学习兴趣,最终影响到他们主动思考能力的培养。同时,实践教学环节也存在一定的不足。一方面实训课程大多都是以模拟设计任务为主要形式,并没有和真实的企业项目进行融合,学生参与的设计和练习大多都停留在方案构思和图纸绘制等比较初级的阶段,缺乏对产品从概念到落地全过程的深入理解^[2]。另一方面,实训设备和软件更新存在滞后性,而且部分院校的设计软件和模型制作设备都比较陈旧,很容易限制学生实践能力的提升。而在师资队伍方面,专业教师虽然具备扎实的理论基础,但普遍缺乏实际项目实施经验和前沿技术应用能力,在教学过程中很难将前沿技术与产业需求有效融入课堂,导致教学内容与行业实际发展之间存在脱节问题。

二、AIGC 赋能高职工业设计教学的重要意义

（一）打破创意局限，激发学生设计思维

受到传统教学模式的影响,学生在设计过程中很容易受到固定思维模式的限制,导致实际设计出的内容缺乏新意与突破性,再加上经验储备不足、灵感来源单一等因素制约,学生的创意表达很容易趋向于同质化,难以实现真正的创新突破。而 AIGC 技术能够凭借强大的信息整合和创意生成能力来帮助学生打破思维定式,并提供多样化的设计灵感^[3]。学生在学习过程中可以根据设计主题和功能需求等关键的信息内容来输入相关关键词或初始构思,借助 AIGC 工具快速生成大量风格不同的设计方案。这些借助新技术生成的方案不仅包含了经典设计元素,还可以融入前沿设计趋势,为学生提供更为广阔的创意空间,从而提升他们对产品形态、功能布局的认知程度。

（二）优化教学流程，提升设计实践效率

在传统教学模式的影响下,整体的教学流程周期较长,从布置任务到最终评价大多都会耗费较长时间,且各个环节之间的衔接也不够紧密。比如学生在构思方案的阶段会耗费大量的时间来查阅相关的资料并绘制草图,并且在这一阶段给出的方案也会因为细节问题而反复修改,导致整体进度缓慢。教师也会因为班级学生的数量较多而很难对每位学生进行一对一的细致指导,导致指导的时效性和针对性不足,而且学生的设计进度也会受到影响^[4]。AIGC 技术能够欧教学流程的关键环节进行优化,能够有效提高教学的整体效率。通过 AIGC 工具,学生可快速生成初步设计方案并获得实时反馈,从而及时调整设计方向与细节。教师在指导过程中也能够借助 AIGC 技术来进行初筛并诊断方案中存在的问题,以此生成初步的修改建议,帮助学生在短时间内获得更具针对性的改进方向,大幅缩短设计周期,有效提升学生的设计实践效率。

三、AIGC 赋能高职工业设计教学的优化策略

（一）强化师资队伍 AIGC 应用能力建设，促进教学融合

在整个教学过程中,教师作为能够将 AIGC 技术与工业设计教学进行融合的主要推动者,他们的 AIGC 应用能力直接决定了技术应用效果与教学融合的深度。而当前部分高职工业设计专业教师对于 AIGC 技术的认知仍然停留在初级阶段,对技术的掌握大多都局限在基础操作上,缺乏将 AIGC 技术和教学环节进行深度结合的能力,因此需要从多个角度来强化师资队伍的建设^[5]。具体来说,院校可以构建一个系统化的 AIGC 专项培训体系,结合现有的工业设计教学特点来设计分层分类的培训内容。比如针对技术基础比较薄弱的教师,可以专门开展 AIGC 技术操作实训课程,包含设计灵感生成工具、可视化建模工具和方案优化工具等常用软件的使用方法,以此来帮助教师掌握基础操作技能。而针对有一定技术基础的教师可以开展教学融合创新培训,通过案例探讨、项目实践与跨学科协作等方式,引导教师探索符合自身教学风格的融合模式^[6]。另外,院校可以搭建校企协同培养平台,邀请行业内的 AIGC 设计应用专家和企业设计师参与到师资培训过程中,或者安排教师到合作企业参与 AIGC 技术相关的设计项目进行实践,在真实项目场景中提升他们的技术应用与教学转化能力。同时也可以鼓励教师组建 AIGC 教学研究团队,使他们能够围绕 AIGC 在工业设计教学中的难点问题展开专题研究,如 AIGC 生成方案的筛选与优化、AIGC 辅助个性化教学的实施路径等,通过团队协作的方式来提升整体的教学研究水平,从而为 AIGC 与工业设计教学的深度融合提供持续的智力支持^[7]。

（二）重构基于 AIGC 的课程体系与教学模式，提升教学成效

在高职工业设计课程体系构建的过程中,教师都会按照学科的知识逻辑和技能体系来组织教学内容,很难充分发挥出 AIGC 技术的教学优势,因此需要结合当下的 AIGC 技术特点和学生的能力培养需求来对现有的课程体系和教学模式进行重新构建^[8]。在基础课程阶段,教师可以增设 AIGC 设计思维基础、工业设计 AIGC 工具应用等课程,帮助学生建立对 AIGC 技术的基本认知与操作能力,从而不断培养他们将 AIGC 技术融入设计流程的意识与习惯。而在核心专业课程阶段,可以将 AIGC 技术深度嵌入产品造型设计、用户研究与交互设计等课程,并根据教学目标和培养需求设计不同层次的 AIGC 融合模块,比如在产品造型设计课程中设置 AIGC 辅助创意生成与形态演化模块,从而引导学生利用 AIGC 工具探索多样化的设计可能性,并使他们能够在产品更新的过程中快速更新设计方案,不断提升他们的创新效率与形态多样性。在综合实践课程阶段,教师可以以 AIGC 技术为基础来搭建虚拟项目平台,通过设计贴近行业实际的综合设计项目来使学生能够自主运用 AIGC 技术完成从需求分析、概念生成到方案优化的全流程设计实践,强化他们在真实工作场景中的技术运用能力和问题解决能力^[9]。另外,在教学模式创新方面,教师可以采用项目驱动、任务导向的混合式教学模式,结合 AIGC 技术打造出一个个性化和交互式的课程教学体系。例如,在教学过程中可以利用 AIGC 技术来分析学生的学习数据,包括学习进度、设计

方案特点和知识掌握薄弱点等，来为每位学生生成个性化的学习路径和任务清单，从而实现精准化、差异化教学。在课堂教学过程中，教师可借助 AIGC 实时生成相应的教学辅助内容，引导学生开展互动式讨论与项目设计，使他们能够在更加沉浸式和动态化的学习环境中提升自身的设计思维与实践能力。课后教师也可以利用 AIGC 技术来搭建一个线上学习社区，鼓励学生分享 AIGC 创作成果与设计心得，促进学生之间开展跨专业、跨年级的协作交流，并借助智能推荐系统推送相关学习资源与优化建议，进一步拓宽学生的创作视野。

（三）建立 AIGC 赋能教学的多元评价体系，保障教学质量

传统的教学评价方式大多都是以学生的最终设计成果为评价核心，这就很容易忽视对学生学习过程的全面考量。相关的评价维度也比较单一化，在 AIGC 技术融入后也很难全面反映出学生在 AIGC 辅助下的综合能力。因此教师需要根据现有的评价体系进行优化，将过程性评价与结果性评价相结合，构建多维度、动态化的综合评价体系。在评价内容方面，应当包含学生在创意生成、技术应用、团队协作、问题解决及设计思维等方面的综合表现，突破传统评价体系中只重视成果忽视过程的限制，将 AIGC 应用能力、创新思维、实践能力等纳入评价范围。比如要关注学生

在设计过程中对 AIGC 工具的运用能力，包括是否能够合理选择 AIGC 工具辅助创意生成、是否能对 AIGC 生成的方案进行有效筛选与优化、是否能结合 AIGC 技术解决设计中的实际问题等，保证能够从更加全面的视角来评价学生的具体学习成果^[10]。而在评价方式上，可以采用多元主体参与的评价方式，引入教师评价、学生自评、同伴互评及企业导师评价等多方视角，提升评价的客观性与全面性。教师可以从专业的角度对学生的综合能力进行评价，并及时给予反馈，保证学生的后续学习方向；学生可以通过自评的方式认识到自身学习过程中的优势和不足，进而制定更合理的学习计划；同伴互评则有助于学生在交流中发现不同思维视角下的创作差异，从而提升自身的创作水平与反思能力^[11-13]。

四、结论

总之，要充分发挥 AIGC 对工业设计教学赋能作用，推动高职工业设计专业教学模式改革与创新。必须重构课程体系和教学内容，完善教学评价体系，创新现有的教学方式和教学方法，推动教学从知识传授向能力培养转变，构建以学生为中心的智慧教学新模式。

参考文献

- [1] 胡康，刘伊天. 面向新经济的工业设计专业改造升级路径探索与实践[J]. 设计，2023,36(11):104-107.
- [2] 江晓斌，俞荣标. AIGC 赋能高职教育——以工业设计为例[J]. 新美域，2025,(03):111-114.
- [3] 李瑞挺. 高职院校工业设计基础素描创新[J]. 上海服饰，2024,(04):145-147.
- [4] 王治雄，徐凡. 高职工业设计专业技术技能型拔尖人才培养模式的探索与实践[J]. 黄冈职业技术学院学报，2023,25(03):26-28.
- [5] 邱杰，潘林，邓妍. 高职工业设计专业创新思维课程教学策略研究[J]. 湖南包装，2023,38(01):200-202+206.
- [6] 居剑文. 高职工业设计专业技术技能型人才培养研究[J]. 黄冈职业技术学院学报，2022,24(05):29-32.
- [7] 胡渊. 高职扩招背景下的分层教学——以工业设计专业为例[J]. 河北职业教育，2021,5(02):57-60.
- [8] 林国枝. 高职工业设计专业实践教学新模式探索[J]. 延边教育学院学报，2020,34(02):66-67.
- [9] 侯可新. 以职业行动为目标的高职工业设计专业教学改革探讨[J]. 科技资讯，2020,18(08):130+132.
- [10] 侯可新. 基于职业行动导向的高职工业设计专业课程体系重构思考[J]. 科教导刊，2020,(06):69-70.
- [11] 侯可新. "双创"模式下高职工业设计专业教学改革与实践[J]. 科技创新导报，2020,17(04):220+222.
- [12] 侯可新. 高职工业设计人才培养中就业能力的构建研究[J]. 课程教育研究，2020,(04):240-241.
- [13] 张竞舟. 现代学徒制视角下的高职工业设计专业课堂教学改革实践[J]. 现代职业教育，2020,(04):218-219.

AI 赋能计算机研究生培养探索与实践

徐辉, 王伟华

广东石油化工学院, 广东 茂名 525000

DOI: 10.61369/TACS.2025090027

摘 要 : 在人工智能、大数据等技术手段迅速发展的数智化时代, 社会市场对于计算机专业技术人才的需求越来越大。因此, 为了更好适应数智化时代的发展要求, 各高校加大了计算机研究生人才的培养力度。而在数智化时代背景下, AI 技术凭借自身数据处理、智能分析等优势特点为计算机研究生的培养工作提供了新的方向和思路。基于此, 本文主要针对 AI 赋能计算机研究生培养的重要意义、原则遵循以及实践路径展开了相关分析与研究, 旨在进一步推动计算机研究生培养模式创新发展。

关 键 词 : AI; 计算机研究生; 培养实践

Exploration and Practice of AI-Enabled Computer Postgraduate Training

Xu Hui, Wang Weihua

Guangdong University of Petrochemical Technology, Maoming, Guangdong 525000

Abstract : In the digital and intelligent era with the rapid development of technologies such as artificial intelligence and big data, the social market has an increasing demand for computer professional and technical talents. Therefore, to better adapt to the development requirements of the digital and intelligent era, various universities have strengthened the training of computer postgraduates. Against the background of the digital and intelligent era, AI technology, with its advantages of data processing and intelligent analysis, provides new directions and ideas for the training of computer postgraduates. Based on this, this paper mainly conducts relevant analysis and research on the important significance, principle compliance and practical paths of AI-enabled computer postgraduate training, aiming to further promote the innovative development of computer postgraduate training models.

Keywords : AI; computer postgraduates; training practice

计算机研究生的培养与我国数字经济的发展、科技自立自强战略目标的实现息息相关。在数智化时代, 智能仿真平台、Chat GPT 等 AI 技术手段的突破与发展, 不仅仅重塑了计算机学科领域的研究范式, 更对研究生的知识结构、实践能力、创新思维等提出了更高的新要求^[1]。因此, 作为一名新时代计算机专业教师, 理应积极顺应社会时代的发展潮流, 将 AI 技术融入到计算机研究生培养的全过程当中, 从而更好地助力学生学习与发展。

一、AI 赋能计算机研究生培养的重要意义

(一) 有利于推动培养目标与学科发展同频共振

计算机学科具有较强的实践性, 其发展与该领域内的前沿技术有着极为密切的关联。所以, 这就要求高校对于计算机研究生人才的培养必须要紧跟技术发展前沿趋势。而将 AI 技术融入到计算机研究生培养工作当中, 可以让人才培养目标实现从“知识传授”向“能力塑造”的转型升级, 有助于推动培养目标与学科发展同频共振, 也有助于让研究生能够更好地适应计算机学科的发展需求, 从而为 AI 相关领域的技术突破储备更多核心人才^[2]。

(二) 有利于实现对研究生培养核心环节的重构

将 AI 技术融入到计算机研究生培养工作当中, 能够实现对研究生培养核心环节的优化与重构, 有助于提高人才培养的质量和效率。例如, 在课程教学环节, 教师可以利用 AI 技术对计算机学科领域内的前沿学术资源进行搜集和整合, 为研究生制定和推送个性化的学习内容, 供他们随时随地进行自主学习^[3]。此外, AI 平台还可以为研究生提供 7*24 小时全天候的服务, 实现精准答疑, 有利于切实提高他们的学习效率。不仅如此, AI 平台还可以对研究生的学习进度、科研成果、实践表现等数据进行实时追踪与分析, 为教师提供更为精准的培养决策依据, 有利于更好地实

现个性化培养目标，从而达到提高整体人才培养质量与效率的目的。在实践训练环节，教师可以利用 AI 技术模拟复杂工程场景，并指导研究生进行实践操作练习。这样做，不但可以有效降低实践的成本，还能够通过智能评估系统对学生的实践成果进行实时反馈^[4]。而在科研指导环节，教师可以利用 AI 文献分析工具快速梳理出计算机研究领域的学术脉络，从而为研究生提供更为精准的研究方向。

二、AI 赋能计算机研究生培养的原则遵循

（一）育人为本，技术服务于培养目标

在 AI 赋能计算机研究生培养的过程中，高校首先必须要遵循的一个核心前提就是坚持育人为本，即：要明确 AI 技术是人才培养的重要辅助工具，其作用主要是为了实现“培养高素质创新型计算机人才”的核心目标而提供服务的^[5]。而在此过程中，高校需要科学、合理地利用 AI 技术，避免因技术滥用而导致“重技术，轻育人”等问题的出现，切不可将 AI 技术替代教师的核心育人职责，尤其是在科研伦理、学术诚信等价值引领层面，需要充分发挥出教师的主导育人作用，引导研究生树立正确的技术观与科研观，如此才能更好地确保 AI 技术赋能始终都是围绕着人才培养的本质需求来展开的^[6]。

（二）学科适配，精准对接培养需求

深入分析计算机学科领域，可以发现不同研究方向的人才培养需求是有一定差异的。因此，在 AI 赋能计算机研究生培养的过程中，高校需要遵循学科适配的原则，精准对接不同研究方向人才的培养需求，从而提高 AI 技术赋能的针对性与实效性。例如，针对人工智能、机器学习等前沿方向，高校可以引入一些先进的 AI 算法框架、智能研究平台，借此来强化研究生的算法创新与模型优化能力。针对软件工程、系统开发等应用方向，高校可以以 AI 技术为依托虚拟开发环境、智能测试工具，通过这种方式来提升研究生的工程实践与系统开发能力^[7]。而针对网络安全方向，高校则可以利用 AI 智能攻防仿真平台，培养研究生的安全防护与应急处置能力。

（三）循序渐进，实现技术与培养融合

在 AI 赋能计算机研究生培养的过程中，高校需要循序渐进地促进技术与人才培养工作的有机融合，避免盲目推进导致二者融合效果不佳。例如，在初期阶段，高校可以从课程教学中的智能辅助工具、实践训练中的基础仿真平台等简单场景入手，让教师和学生逐步适应 AI 技术的应用^[8]。在中期阶段，高校可以构建涵盖教学、实践、科研的一体化 AI 赋能平台，实现计算机研究生人才培养核心环节的技术渗透^[9]。而到了后期阶段，高校则可以依托大数据与 AI 技术，构建动态调整的培养体系，从而进一步推动 AI 技术与人才培养工作的深度融合。

（四）伦理先行，坚守技术应用底线

AI 技术给人们的生产生活带来了诸多便利，但同时也容易引发一些伦理方面的问题，比如数据隐私等。因此，在 AI 赋能计算机研究生培养的过程中，高校必须要坚守好“伦理先行”的原

则，积极将 AI 伦理教育纳入到研究生培养体系当中，进一步明确技术应用的伦理底线。同时，高校还需要引导研究生在科研与实践中遵循伦理规范，从而避免因技术滥用导致学术不端、伦理风险等问题的出现^[10]。

三、AI 赋能计算机研究生培养的实践路径

（一）深化技术应用，构建一体化智能赋能平台

首先，高校需要对现有的 AI 工具资源进行有机整合，打破数据孤岛，实现教学、实践、科研等环节的数据共享与协同联动，比如可以将智能课程系统与科研指导平台对接，根据研究生的学习表现精准推送科研资源^[11]。其次，高校需要针对不同培养环节的需求开发定制化 AI 功能模块，比如在科研环节开发 AI 实验设计与成果预测模块、在实践环节开发智能项目管理与成果评估模块等，以便于更好地满足计算机研究生的发展要求^[12]。最后，高校需要积极引进先进的 AI 技术，促进赋能平台智能化升级，提高平台的交互性与精准性，从而为研究生的学习与发展提供全流程的智能支撑。

（二）优化培养体系，提升适配性与灵活性

在 AI 赋能计算机研究生培养的过程中，高校需要重视培养体系的优化。首先，在课程设置上，高校可以增设 AI 伦理、智能算法设计、AI 工具应用等课程，将 AI 技术融入到核心专业课程的教学内容当中，从而构建“基础课程+AI 前沿课程+专业方向课程”的模块化课程体系^[13]。其次，在考核评价上，高校需要建立多元化的评价体系，将 AI 技术应用能力、基于 AI 的创新成果、实践项目表现等纳入评价指标体系当中，并积极采用 AI 智能评估与教师评价相结合的方式对研究生的学习和成果进行评价，从而提高评价的客观性与全面性。最后，在培养模式上，高校可以推行“AI+ 导师制”“AI+ 项目制”等新型培养模式，通过 AI 技术实现导师指导的精准化与项目实践的高效化，从而进一步增强培养体系的灵活性与适应性^[14]。

（三）强化师资建设，提升 AI 赋能能力

首先，高校需要建立一套系统化的 AI 培训机制，分层次开展教师培训活动，比如对中老年教师重点开展 AI 基础工具应用培训，帮助他们快速掌握智能教学与科研辅助工具；而对青年教师重点开展 AI 技术深度整合培训，培养他们将 AI 技术与课程设计、科研指导融合的能力。同时，高校还可以定期组织 AI 赋能教学研讨会、案例分享会，促进教师之间的经验交流。其次，高校需要积极引入 AI 领域的专业人才，组建一支专门的 AI 赋能教学支持团队，为教师提供技术咨询、平台维护等全方位的支持^[15]。最后，高校需要建立健全激励机制，将 AI 赋能教学成果、相关研究项目等纳入到教师考核与评价体系当中，从而有效激发教师参与 AI 赋能改革的积极性与主动性。

四、结语

总而言之，AI 技术的快速发展为计算机研究生的培养带来了

新的发展机遇。在 AI 赋能的过程中，高校需要始终都坚持遵循育人为本、学科适配、循序渐进、伦理先行的核心原则，确保赋能方向的正确性。在具体实践中，高校可以通过深化技术应用，构建一体化智能赋能平台；优化培养体系，提升适配性与灵活性；强化师资建设，提升 AI 赋能能力等多项举措来开展基于 AI 技术赋能的计算机研究生人才培养工作，从而切实提高人才培养的质量。

参考文献

[1] 沈艳, 任红萍. 三全育人视域下科研育人探索与实践——以成都信息工程大学计算机学院研究生培养为例 [J]. 大学, 2025, (25): 78-81.

[2] 孝红波. 人工智能时代 " 翻译 + 专业 + 技术 " 模式的 MTI 研究生培养体系研究与实践 [J]. 英语广场, 2024, (01): 103-106.

[3] 袁科, 程自伟, 王籽霖, 等. 计算机研究生教育现状及趋势研究 [J]. 软件导刊, 2022, 21 (07): 195-202.

[4] 季伟东, 李英梅. 新工科背景下计算机专业 " 本硕衔接 " 人才培养模式研究 [J]. 教书育人 (高教论坛), 2022, (03): 65-67.

[5] 李静媛, 王鲁宁. 科教融合视域下创新型研究生培养实证研究 [J]. 中国冶金教育, 2021, (06): 26-31.

[6] 万烂军, 罗海霞, 倪炜, 等. 计算机类研究生知识创新能力培养路径探究 [J]. 电脑知识与技术, 2024, 20 (35): 166-168.

[7] 杨盟, 万夕里. " 智改数转 " 背景下计算机学科教改新思路——以研究生培养方案为例 [J]. 教育教学论坛, 2024, (44): 67-70.

[8] 张荣国, 王建丽, 崔红艳, 等. 地方高校计算机类研究生创新能力培养 [J]. 软件导刊, 2024, 23 (07): 202-207.

[9] 彭淑娟, 钟善男, 柳欣, 等. " 科教 + 产教 " 双驱动融合的计算机类研究生创新人才培养模式探索 [J]. 高教学刊, 2024, 10 (10): 62-65.

[10] 江颖, 吴维刚, 郑伟诗, 等. " 计算 · AI+X " 创新型计算机研究生人才培养模式探索 [J]. 计算机教育, 2024, (01): 51-55.

[11] 姚睿, 周勇. " 数字经济 " 背景下计算机类研究生创新能力培养体系 [J]. 高等工程教育研究, 2023, (06): 184-189.

[12] 瞿绍军. 地方院校计算机类研究生创新能力培养的实践探究 [J]. 电脑知识与技术, 2022, 18 (29): 132-133+177.

[13] 黄家玮, 刘明月, 王伟平, 等. 计算机类交叉学科研究生培养课程体系研究 [J]. 计算机教育, 2022, (06): 46-49.

[14] 季伟东, 李英梅, 朱海龙, 等. 实践育人思想指导下计算机专业硕士研究生实践能力培养 [J]. 软件导刊, 2022, 21 (02): 249-252.

[15] 焦络, 李浪, 郑光勇. 面向新工科的计算机专业学位研究生工程实践创新能力培养 [J]. 黑龙江教育 (高教研究与评估), 2021, (10): 8-9.

面向计算机安全意识教育的 AIGC 系统框架 与内容生成机制研究

邓钰凡

北京理工大学（珠海），广东 珠海 519088

DOI: 10.61369/TACS.2025090030

摘 要： 随着数字化进程的深入，计算机安全意识教育的重要性日益凸显。然而，传统教育模式普遍存在内容同质化、形式单一与针对性不足等问题，导致参与度低与教学效果不佳。为应对这一挑战，本研究提出了一种基于生成式人工智能的计算机安全意识教育系统框架，旨在实现个性化、自适应与高效率的教育内容生成与分发。通过构建“用户画像—内容生成—反馈调优”的闭环机制，系统基于用户岗位、认知水平与行为数据动态生成个性化教学内容，并通过交互反馈持续优化教育策略，实现了从“单向灌输”向“智能互动”的转型。尽管该框架展现出显著潜力，但其在内容准确性、数据依赖性与伦理风险等方面仍面临挑战。未来的研究需要通过实证应用，以进一步验证并完善该系统的有效性。

关 键 词： AIGC；计算机安全教育；个性化学习；系统框架；动态调优

AIGC System Framework and Content Generation Mechanism for Cybersecurity Awareness Education

Deng Yufan

Beijing Institute of Technology (Zhuhai), Zhuhai, Guangdong 519088

Abstract： Amid deepening digital transformation, the significance of cybersecurity awareness education has become increasingly critical. Nevertheless, conventional instructional approaches are often characterized by content homogenization, limited presentation formats, and insufficient customization, resulting in low learner engagement and suboptimal educational efficacy. To tackle these issues, this study introduces a systematic framework for cybersecurity awareness education underpinned by generative artificial intelligence (AIGC), with the objective of enabling personalized, self-adaptive, and highly efficient generation and dissemination of educational content. By implementing a closed-loop architecture of "learner profiling - content generation - adaptive refinement," the system dynamically produces individualized instructional materials tailored to users' professional roles, cognitive levels, and behavioral data. It further employs iterative feedback mechanisms to continuously optimize pedagogical strategies, thereby advancing the educational model from a "unidirectional instruction" approach toward an "intelligent interactive pedagogy." While the proposed framework exhibits considerable promise, it also confronts challenges pertaining to content veracity, data reliance, and ethical considerations. Subsequent research should prioritize empirical validation to further ascertain and enhance the system's practical effectiveness.

Keywords： AIGC; cybersecurity awareness education; personalized learning; system framework; dynamic optimization

引言

随着数字化进程的深入，网络空间已经成为人类生活、交往的重要场域，计算机安全已从专业技术领域演变为关乎每个组织与个人的基本需求。然而，传统的计算机安全意识教育模式，存在教育内容缺乏针对性、教育方式缺乏互动性等问题，如线下集中培训、标准化视频教学等^[1]，普遍存在形式枯燥等固有弊端，导致受教育者参与度低、知识留存率差^[2]。生成式人工智能 (AIGC) 凭借其强大的内容生成与情景交互能力，为破解此困境提供了新思路^[3]。

本研究的意义在于，将 AIGC 技术系统地引入计算机安全意识教育领域，旨在构建一个智能化的教育框架，以期实现从精准化转变，提升教育的效果与效率。本文的核心工作是构建一个面向计算机安全意识教育的 AIGC 系统框架，并重点阐述其动态生成与持续调优的内在机制。具体而言，本研究将借鉴“信息—用户—服务”三层模型的形成逻辑^[4]，探讨如何实现教育策略的自适应优化。

一、相关理论与技术概述

（一）计算机安全意识教育现状与挑战

不同岗位面临的计算机安全风险各异^[6]，其知识需求迥异，培训通常难以满足不同岗位和认知水平用户的差异化需求，导致教育的精准性与针对性不足。其次，教育形式陈旧，多依赖于线下集中宣讲或标准化的视频课程，这种单向的“灌输”模式难以吸引在互联网时代背景下成长起来的新一代员工^[6]，导致参与度低、知识留存效果差，正如研究指出，“传统思政课教学呈现模式化特征，难以激发学习热情和情感共鸣”^[7]。

（二）生成式人工智能（AIGC）概述及其教育应用潜力

生成式人工智能（AIGC）是一种基于人工智能自动生成文本、图像等语义化内容的新型范式。其核心在于基于任务理解进行创造性内容建构，而非简单信息复制^[8]。AIGC 技术在教育领域展现出颠覆性潜力，能够全面感知和理解学习环境，从而打破传统教育模式的局限，提升学习体验、促进教育公平并实现个性化学习评估^[9]，实现大规模、低成本的个性化内容生产，例如根据学习进度动态生成资源或担任虚拟教师进行智能互动^[10]。

二、面向安全意识教育的 AIGC 系统框架设计

（一）系统设计目标与原则

本系统框架旨在达成三大核心目标：第一，个性化，即彻底改变传统模式，为不同岗位、不同认知水平的用户“量身打造”教育内容，实现真正的“因材施教”。第二，自动化，利用 AIGC 实现从内容创作到分发，降低人力成本并提升教育效率。第三，适应性，系统需具备持续学习与演进的能力，能够根据用户反馈动态调优教育策略，形成良性循环。

系统设计遵循用户友好、隐私保护与内容准确三大原则。通过简洁直观的界面适配用户习惯^[11]；在数据处理中严格遵循最小化与匿名化要求，保障隐私安全；同时构建权威知识库，并采用人机协同审核机制，确保生成内容的专业性与可靠性。

（二）系统核心模块构成

（1）用户画像模块

此模块是系统实现个性化的基础。它通过整合用户的静态属性（如部门、岗位、职级）和动态行为数据（如历史测评得分、内容点击偏好），构建一个动态更新的用户画像。该模块的输出结果是一个精细化的“安全风险与认知水平画像”^[12]，为后续内容的生成提供数据支撑。

（2）AIGC 内容生成引擎

此模块是系统的智能大脑。它以用户画像模块的输出和预设的安全知识库作为输入，利用大语言模型等 AIGC 技术，自动生成高度定制化的多媒体学习材料。

（3）内容分发与交互接口

此模块负责教育内容的精准触达与反馈收集。它将 AIGC 引擎生成的内容，通过用户日常使用的渠道（如企业微信、钉钉、内部学习平台）进行推送，确保信息的可达性与及时性。同时，

该模块紧密跟踪用户的交互反馈，包括但不限于内容完成度、随堂测验的对错、模拟演练的成败以及对内容的评分，这些数据是系统进行评估与优化的关键依据。

（4）反馈与调优模块

此模块是系统实现自适应与持续进化的“智慧闭环”的核心。它负责分析内容分发与交互接口收集到的用户反馈数据，评估当前教育策略的有效性。这一基于反馈的动态调优机制，与 PDCA+F 循环理论中通过“检查”和“处理”来实现持续改进的核心思想高度契合，为计算机安全教育实现教学质量监控的智能化、持续化改进提供实践范式^[13]。

（三）系统工作流程分析

以新员工入职安全培训场景为例，本系统的工作流程可清晰地呈现其闭环运行机制。

首先，在初始化画像阶段，系统依据新入职财务人员的岗位属性，自动构建基础用户画像，并标记其高风险领域为“反欺诈与数据保密”。随后，AIGC 内容生成引擎基于该画像，从安全知识库中抽取关键要素，实时生成具有岗位针对性的互动式反钓鱼培训案例，并推送至用户日常办公平台。在交互与反馈收集阶段，系统记录员工学习案例及完成随堂测验的行为数据。最后，进入评估与动态调优阶段：反馈模块分析员工表现，若发现其在“识别伪造发件人地址”环节存在认知短板，则同步向用户画像模块发送认知标签更新指令，同时触发 AIGC 引擎为后续学习生成侧重技术细节识别的补充材料。

通过这一完整的“生成-反馈-调优”闭环，系统实现了安全教育内容与用户实时认知状态的动态适配，有效提升了培训的精准性与干预的有效性。

三、AIGC 驱动的个性化内容生成与动态调优机制

（一）基于用户画像的个性化内容生成

个性化内容生成是本系统的核心能力，其效能依赖于 AIGC 引擎对用户画像的深度理解与创造性应用，而非简单内容匹配。系统依据用户风险等级与认知阶段动态调整内容基调：对高风险用户生成警示性案例，强调规范重要性；对新手则采用故事化叙事^[14]，以降低认知负荷。同时，AIGC 支持多模态内容灵活生成，根据用户偏好将同一知识点转化为宣传海报或情景剧短视频，实现内容形式与表达策略的精准适配^[15]。

（二）基于交互反馈的动态内容调优机制

基于用户交互反馈，系统通过诊断分析机制精准识别认知薄弱环节，例如区分技术原理理解不足与语言逻辑识别缺失。系统据此生成定向优化指令驱动 AIGC 引擎，针对性地生成技术解析图或话术分析案例等差异化教学内容。这种基于智能诊断的精准干预机制，有效实现了自适应学习路径的动态优化。

四、总结与展望

本研究针对传统计算机安全意识教育存在的模式僵化、内容

同质与针对性不足等问题，构建了一个融合生成式人工智能与“以学习者为中心”理念的 AIGC 系统框架。该框架通过用户画像、内容生成引擎、分发接口与反馈调优四大模块的协同，实现了“个性化生成—精准推送—动态调优”的完整教育路径，推动安全教育从静态知识灌输向动态智能适应转型。未来研究方向包括两个层面：一是引入情感计算技术，通过分析用户学习过程中

的情绪状态，实现从认知适配到认知与情感双维适配的进阶；二是构建细粒度计算机安全知识图谱，使系统能够生成更具逻辑性与体系化的教学内容，支撑更深层次的个性化学习规划。本研究尚存在一定局限性，主要体现在 AIGC 内容准确性保障机制有待完善、对用户数据依赖性较高，以及潜在的隐私与伦理风险，后续需通过实证研究进一步验证系统的有效性与安全性。

参考文献

[1] 刘彩霞. 新时代大学生网络安全意识教育研究 [D]. 东北师范大学, 2021.DOI: 10.27011/d.cnki.gdbsu.2021.000708.

[2] 杨俊善, 张刚要. 中国 "AIGC+ 教育" 领域研究热点与演进趋势 [J]. 中国医学教育技术, 2025, 39(01): 41-47+64.DOI: 10.13566/j.cnki.cmet.cn61-1317/g4.202501008.

[3] 安欣佩. 新时代大学生总体国家安全观教育研究 [D]. 海南大学, 2023.DOI: 10.27073/d.cnki.ghadu.2023.000083.

[4] 王雪, 董庆兴, 张斌. 面向在线评论的用户需求分析框架与实证研究——基于 KANO 模型 [J]. 情报理论与实践, 2022, 45(02): 160-167.DOI: 10.16353/j.cnki.1000-7490.2022.02.021.

[5] 伍星怡. 新时代大学生国家安全教育研究 [D]. 湖南大学, 2023.DOI: 10.27135/d.cnki.ghudu.2023.004908.

[6] 张金丹. 移动互联网时代高校网络安全教育教学建设研究 [J]. 办公自动化, 2025, 30(02): 82-84.DOI: CNKI: SUN: BGDH.0.2025-02-024.

[7] 王易, 朱惠羽. 数字技术赋能高校思想政治理论课教学论析 [J]. 马克思主义理论学科研究, 2024, 10(03): 29-38.

[8] 李金雪, 吴金航. 数字化赋能职业院校高质量教学: 表征样态与实现路径 [J]. 职业教育研究, 2024, (06): 84-90.

[9] 张金玉. 新时代大学生网络意识形态安全教育路径研究 [D]. 湖南科技大学, 2023.DOI: 10.27738/d.cnki.ghnkd.2023.000391.

[10] 刘德建. 智能助手在教育领域的应用场景分析与系统设计 [J]. 中国电化教育, 2019, (09): 22-30.

[11] 董丽莎, 李胜利, 扈宁. 计算机网络安全现状及技术应对策略探讨 [J]. 通讯世界, 2024, 31(08): 31-33.DOI: CNKI: SUN: TXSJ.0.2024-08-011.

[12] 周宇强. 教育情境感知的学生认知画像方法 [D]. 中国科学技术大学, 2022.DOI: 10.27517/d.cnki.gzkju.2022.001412.

[13] 刘晨凌, 徐建华. 高职院校教学质量监控体系的构建与完善——基于 PDCA 循环理论的分析 [J]. 教育教学论坛, 2024, (47): 41-44.

[14] 黄浜桐, 程玉莲, 高超锋. 高校网络意识形态安全教育质量提升研究 [J]. 高校辅导员, 2025, (01): 62-67.

[15] 慕名. 生成式 AI 学习对开放式创新平台用户创新影响研究 [D]. 东北财经大学, 2024.DOI: 10.27006/d.cnki.gdbcu.2024.001534.

人工智能驱动高校学术资源智慧化建设研究

李屹洪, 康思宇, 张静彤, 田佳

信息工程学院, 辽宁 沈阳 110000

DOI: 10.61369/TACS.2025090036

摘 要 : 随着高等教育的数字化转型, 高校学术资源表现出爆发式增长、碎片化分布特点, 传统管理模式面临服务缺乏个性化、知识挖掘滞后等问题。因此, 高校需要发挥人工智能的驱动力, 贯彻智能化建设逻辑, 积极优化学术资源管理, 提升资源的智慧化建设水平。本文从高校学术资源角度出发, 分析了人工智能技术应用于智慧化建设的意义, 并提出具体的建设实践策略, 旨在促进高校科研、教学的高质量发展, 为后续学术资源智慧化建设提供借鉴。

关 键 词 : 人工智能; 高校; 学术资源; 智慧化建设

Research on the Intelligent Construction of University Academic Resources Driven by Artificial Intelligence

Li Yihong, Kang Siyu, Zhang Jingtong, Tian Jia

School of Information Engineering, Shenyang, Liaoning 110000

Abstract : With the digital transformation of higher education, university academic resources have shown the characteristics of explosive growth and fragmented distribution. The traditional management model is facing problems such as lack of personalized services and lagging knowledge mining. Therefore, universities need to give play to the driving force of artificial intelligence, implement the logic of intelligent construction, actively optimize the management of academic resources, and improve the level of intelligent construction of resources. From the perspective of university academic resources, this paper analyzes the significance of applying artificial intelligence technology to intelligent construction, and puts forward specific construction and practice strategies, aiming to promote the high-quality development of scientific research and teaching in universities and provide reference for the subsequent intelligent construction of academic resources.

Keywords : artificial intelligence; universities; academic resources; intelligent construction

引言

近年来, 我国高等教育进入到内涵发展的关键期, 其中学术资源是高校科研和人才培养的核心驱动力, 其规模日渐扩大。人工智能技术的发展, 广泛应用于教育行业, 为学术资源智慧化建设提供了新路径^[1]。如 CareCane+ 智能手杖可以借助“端-云-服务”的一体化, 解决养老行业的痛点, 人工智能技术能够促进学术资源的智能采集、分析等活动, 有效打破数据壁垒, 提高资源的价值。教育部针对高校智慧教育出台了相关文件, 明确人工智能技术应用于学术资源管理环节, 有效构建协同共享的学术资源生态, 为高校育人活动提供借鉴^[2]。

一、人工智能技术在高校学术资源智慧化建设的应用价值

第一, 切实提高资源管理效率, 打破“数据孤岛”。高校的传统学术资源管理受限于人工录入与分类, 存在效率低下问题^[3]。而人工智能技术的融入, 有助于资源自动化处理的开展。智能化采集和整合的实现, 借助通过自然语言处理(NLP)技术, 识别文献的主题、关键词等, 并使用多模态识别, 进行课程、实验等资源的整合。另外, 促进端云协同架构的优化。参考“CareCane+ 边缘-云端协同计算”模式, 高校学术资源可以构建良好的框架, 实现边缘节点、云端平台的合作, 促进大数据分析的开展,

促进资源实时更新的达成, 有效突破系统壁垒^[4]。

第二, 改善个性化服务, 满足师生的差异化所需。在高校学术资源智慧化建设过程中, 可以借鉴“CareCane+”的“乐龄模式”, 灵活使用人工智能技术, 结合师生的差异化所需, 带来个性化服务。同时, 促进用户画像精准构建的实现。结合深度学习算法, 对师生的检索记录、教学课程等, 营造多维度的用户画像。如面对青年教师, 主要推送有关的科研文学、跨学科数据等, 满足其教学所需。而针对场景化服务适配, 可以根据师生的使用场景, 进行服务形式的调整, 为授课教师生成课程资源库, 促进场景和资源的衔接。

第三, 推动知识的革新, 探究资源深层次价值。学术资源的

核心不仅是存储，还表现为知识发现，人工智能技术能够打破人工分析局限，探究学术资源存在的联系^[5]。预测科研热点，深度学习技术的应用，可以分析文献引用网络、关键词等，判断学科的发展趋势，帮助科研队伍抓住创新先进。另外，科研数据的整合、分析。人工智能技术能够整合高校的科研数据，采取数据清洗的方式，生成研究建议。

第四，促进协作共享的达成，营造良好的学术资源生态。如“CareCane+”借助“开放 API 接口”“联合医院共建数据库”促进生态协同的实现，为学术资源共享提供助力。在高校的学术资源中，可以借助跨校资源协同，融入国家智慧教学平台，灵活使用人工智能技术，促进高校资源互认的达成。另外，促进产学研资源的联动，通过开放 API 接口，加强与企业、科研机构的资源系统的联系，为师生提供良好的学术资源支持，加快成果转化进程^[6]。

二、人工智能驱动高校学术资源智慧化建设策略

（一）技术层面：构建技术架构

第一，构建边缘与云端协同的资源处理体系。边缘节点的建设，可以在图书馆、院系内安排智能终端，推动资源实时采集活动的达成，有效开展本地化的预处理活动，切实缓解云端压力。基于“手杖端本地化 AI 推理（响应 <0.2 秒）”的设计，需要保障边缘节点的响应速度。同时，重视云端平台的构建。基于 TensorFlow 等深度学习框架，构建高校学术资源云平台，整合文献、数据、专利、课程等资源，实现“一站式检索”。借鉴“混合云架构”（华为云 + AWS），采用“私有云 + 公有云”模式——私有云存储敏感资源，公有云对接外部资源，支持千万级资源并发访问。^[7]

第二，促进多模态数据融合和智能分析的达成。重视多源数据的整合活动，可以应用“9 轴 IMU+ 毫米波雷达”的多模态融合思路，对文本、音频以及视频等资源进行整合，并灵活使用多模态学习模型，促进跨类型资源的联系，如检索某文献，可以自动匹配相关实验视频、数据。另外，促进智能分析模型的改善，结合不同资源的类型，进行模型的开发，如文献分类用“BERT+CNN 混合模型”，科研数据清洗用“基于规则的 AI 算法”，适当结合用户反馈调整迭代模型。

（二）管理层面：完善管理机制

第一，建立跨部门协作组织架构。传统高校学术资源管理分散于图书馆、科研处、信息化办公室等部门，需构建“校级统筹 + 部门协同”的组织体系：成立“AI 学术资源建设专项小组”，由校领导牵头，图书馆、科研处、信息办、院系代表共同参与，明确职责分工。建立月度协调会议制度，解决资源整合中的跨部门问题，如某高校通过该机制，仅用 6 个月就实现了 3 个核心资源系统的互通。第二，制定统一的资源标准规范^[8]。参考“国家密码管理局推荐加密算法”的标准化思路，制定高校学术资源“采集 - 存储 - 共享”全流程标准：数据格式标准：统一文献、科研数据、课程资源的存储格式，确保跨系统兼容。共享权限标准：

根据资源敏感程度划分权限，明确共享范围与使用规则。第三，分阶段推进建设落地。借鉴“先核心功能后扩展功能”的实施思路，将智慧化建设分为三个阶段，避免技术风险与资源浪费：第一阶段（1-2 年）：核心功能落地：优先实现“智能检索、资源整合、基础用户画像”功能，如搭建云端检索平台，打通图书馆与院系资源系统，解决“检索难、找不全”的痛点。第二阶段（2-3 年）：服务深化：引入个性化推荐、科研数据智能分析功能，建设“AI 学术助手”，同时对接跨校资源共享池。第三阶段（3-5 年）：生态构建：开放 API 接口，引入第三方开发者，开发特色资源插件，形成“高校主导、多方参与”的智慧生态。

（三）服务层面：打造服务模式

第一，构建“一站式”智能服务平台、整合检索、推荐、咨询、数据处理等功能，打造高校学术资源“超级入口”。智能检索模块：支持“自然语言提问”，通过 NLP 解析需求，精准匹配资源。AI 学术助手模块：为师生提供全流程科研支持，如文献综述生成、科研数据清洗、论文查重与修改建议。人工协同模块：参考“7×24 小时人工客服”，设置“AI+ 人工”双轨咨询服务，AI 解答常规问题，人工处理复杂需求，响应时间控制在 15 分钟内。第二，适配多样化使用场景。针对师生不同场景需求，优化服务形式。科研场景：为科研团队提供“专属资源空间”，AI 自动跟踪团队研究方向，推送最新文献与数据，同时支持团队内部数据共享与协作分析^[9]。教学场景：为教师提供“课程资源自动生成”服务，为学生提供“学习路径规划”。移动场景：开发手机 APP 与微信小程序，支持“离线资源下载”“语音检索”“扫码获取资源”，满足师生“随时随地使用”的需求。第三，优化用户体验设计。借鉴“人体工学手柄”“摩尔斯码反馈”的人性化设计，考虑师生使用习惯：界面适配：针对老年教师，提供“字体放大、色彩高对比度、操作简化”的老年模式。针对视障师生，支持语音导航与屏幕阅读器兼容。

（四）安全层面：构建保障体系

第一，数据的全生命周期加密。首先，促进存储加密的实现，灵活使用密码加密算法，整理敏感数据，并进行加密存储，避免出现数据泄露问题^[10]。其次，进行传输加密活动。基于 SSL/TLS 协议，有效保障资源的传输活动，其中面对跨校共享活动，可以借助数据脱敏、加密传输形式，单一进行非敏感信息的传输。最后，灵活实施访问控制。根据角色的权限管理，需要控制资源访问权限，如校外用户提供公开文献访问权限，而校内教师能够访问科研数据信息。同时，对相关的访问日志进行记录，方便追溯活动的开展。第二，智能风险预警与应急处置。风险预警系统，用 AI 算法（如异常检测模型）实时监测资源访问行为，识别“异常下载”（如短时间内下载大量文献）、“越权访问”（如校外用户尝试访问敏感数据）等风险，触发自动预警（如短信通知管理员、临时冻结账号）。应急处置机制，制定“数据泄露、系统故障”等应急预案，明确处置流程（如 1 小时内启动应急小组，24 小时内恢复系统），并定期开展 AI 安全演练（如模拟数据泄露场景，测试预警与处置效率），确保风险可控。

三、结束语

综上所述，人工智能技术与高校学术资源智慧化建设的融合，可以解决资源管理问题，为高等教育发展提供助力。基于人工智能技术的应用价值，高校可以实施合理的建设对此，遵循人性化设计、分阶段实施逻辑，促进人工智能和学术资源的融合，

有效打破数据孤岛，切实提升资源价值。随着区块链等技术和人工智能的融合，高校学术资源智慧化朝向智能、开发的方向发展，为师生带来知识问答服务。高校需重视技术革新和实践所需，适当调整建设对此，建设良好的智慧学术资源，为人才培养注入活力。

参考文献

[1] 姜岩, 宋瑞梅. 生成式人工智能对高校学术研究的影响与应对 [J]. 黑龙江高教研究, 2025, 43(01): 9-14. DOI: 10.19903/j.cnki.cn23-1074/g.2025.01.021.

[2] 胡胜男, 贺彦平, 余奕. 面向科研用户需求的高校图书馆学术资源聚合及智慧知识服务研究 [J]. 中国现代教育装备, 2024, (21): 167-170. DOI: 10.13492/j.cnki.cmee.2024.21.052.

[3] 朱正余, 李晏新闻. 人工智能创作物的版权逻辑及高校学术期刊的应对策略 [J]. 当代教育理论与实践, 2024, 16(05): 79-84. DOI: 10.13582/j.cnki.1674-5884.2024.05.013.

[4] 张文莲. 人工智能时代高校教师学术职业发展: 挑战、机遇及路径 [J]. 呼伦贝尔学院学报, 2024, 32(03): 35-38+45.

[5] 陈艾华, 吴伟. 跨学科合作、政府支持与科研生产力——基于高校人工智能学术组织的实证分析 [J]. 教育发展研究, 2024, 44(07): 63-71.

[6] 侯宇慧, 宋严. 浅析高校图书馆智慧服务学术信息搜寻能力的提升 [J]. 今日财富, 2023, (21): 116-118.

[7] 朱芮. 应用型高校学术共同体构建的逻辑意蕴与价值旨归 [J]. 吉林化工学院学报, 2023, 40(04): 56-59. DOI: 10.16039/j.cnki.cn22-1249.2023.04.014.

[8] 孙伟. 基于智慧教学管理平台的高校学术类学生社团混合式学习模式研究——以吉林外国语大学英语类社团为例 [J]. 吉林广播电视大学学报, 2022, (02): 25-27.

[9] 郑武, 杨杏芳. 钱学森的系统科学思想与高校 "大成智慧型" 学科专业结构——兼论对伯顿·克拉克的学术组织矩阵结构的超越 [J]. 北京教育 (高教), 2022, (03): 14-19.

[10] 焦磊, 刘玉敏. 高校人工智能学术组织发展的问题与策略 [J]. 中国高校科技, 2021, (06): 59-64. DOI: 10.16209/j.cnki.cust.2021.06.013.

基于新一代人工智能和大数据的信任网络研究

袁楚敏, 章天昊, 陈菲儿, 李粤骄

浙江万里学院, 浙江 宁波 315100

DOI: 10.61369/TACS.2025090044

摘 要 : 随着全球化进程的深入与信息技术的飞速发展, 虚拟企业作为 21 世纪重要的企业组织形式, 其运作高度依赖于成员间的信任关系。然而, 近年来逆全球化思潮涌动、贸易保护主义抬头, 全球信任危机加剧, 对虚拟企业的稳定与发展构成严峻挑战。与此同时, 新一代人工智能、大数据、云计算与区块链等技术的崛起, 为系统性地研究、构建和管理虚拟企业信任网络提供了全新的视角与强大的工具。本文旨在探讨如何综合运用这些新一代信息技术, 对虚拟企业信任关系进行数据采集、分析与挖掘, 构建动态、可靠的信任网络模型与服务平台。以期提升虚拟企业信任水平、优化合作伙伴选择、重构全球产业链信任网络提供理论参考与实践指引, 服务于国家“一带一路”战略与企业全球化发展的需要。

关 键 词 : 新一代人工智能; 大数据; 信任网络; 虚拟企业; 区块链; 动态联盟

Research on Trust Network Based on New Generation Artificial Intelligence and Big Data

Yuan Chumin, Zhang Tianhao, Chen Feier, Li Yuejiao

Zhejiang Wanli University, Ningbo, Zhejiang 315100

Abstract : With the deepening of globalization and the rapid development of information technology, virtual enterprises, as an important organizational form in the 21st century, rely heavily on trust relationships among members for their operations. However, in recent years, the surge of anti-globalization trends and the rise of trade protectionism have exacerbated the global trust crisis, posing severe challenges to the stability and development of virtual enterprises. Meanwhile, the emergence of new-generation technologies such as artificial intelligence, big data, cloud computing, and blockchain has provided a fresh perspective and powerful tools for systematically studying, constructing, and managing the trust network of virtual enterprises. This paper aims to explore how to comprehensively utilize these new-generation information technologies to collect, analyze, and mine data on trust relationships in virtual enterprises, thereby building a dynamic and reliable trust network model and service platform. It seeks to provide theoretical references and practical guidance for enhancing the trust level of virtual enterprises, optimizing partner selection, and reconstructing the trust network of global industrial chains, serving the needs of the national "Belt and Road" strategy and the globalization of enterprises.

Keywords : new generation of artificial intelligence; big data; trust network; virtual enterprise; blockchain; dynamic alliance

引言

虚拟企业 (Virtual Enterprises, VE) 一般是由两个以上的实体企业以一种或多种优势资源为核心, 为实现特定的企业目标和快速发展的需要, 仅保留最关键的功能, 而将其他职能部门虚化, 以便以较低的成本实现最佳组合的组织。虚拟企业被认为是 21 世纪最主要的企业组织形式之一, 它是在全球化制造背景下产生的, 是由一些独立公司, 包括供应商、客户甚至竞争对手组成的临时性网络。威廉·戴维陶及麦克·马隆在其著作《虚拟企业》中指出, 这些公司通过“共同信任”组成一个整体, 从而实现共享技术、共担成本并进入彼此市场。可以说, “共同信任”是虚拟企业合作共赢的基础, 也是敏捷制造得以实现的前提。它不仅关乎企业自身的生存与发展, 更是我国推进“一带一路”战略、构建人类命运共同体的重要基石。

课题项目: 大学生创新创业训练计划项目《基于新一代人工智能和大数据的虚拟企业信任网络研究》(编号 S202410876009)

作者简介:

袁楚敏 (2003-), 女, 浙江杭州人, 浙江万里学院, 2022 级会展经济与管理专业, 本科在读, 研究方向: 人工智能产业应用;

章天昊 (2002-), 男, 江西抚州人, 浙江万里学院, 2024 级国际商务专业, 研究生在读, 研究方向: 国际商务;

陈菲儿 (2003-), 女, 浙江绍兴人, 浙江万里学院, 2022 级会展经济与管理专业, 本科在读, 研究方向: 主场外交;

李粤骄 (2002-), 女, 江苏如东人, 宁波诺丁汉大学, 2025 级国际关系与国际商务专业, 研究生在读, 研究方向: 国际商务。

然而，当前全球正处于深度变革的转型期。美国主动发起的贸易摩擦对全球产业链与供应链的稳定运行造成显著冲击，其秉持的“美国优先”理念所催生的逆全球化思潮，进一步侵蚀了全球化生产体系赖以维系的核心根基——“集体信任”。国家间的信任赤字呈现向微观企业层面传导的态势，这无疑使虚拟企业陷入了前所未有的信任风险困境。中兴通讯、华为等企业的实际经营遭遇，正是全球信任环境不确定性加剧的典型例证。在此情境下，中国推出“不可靠实体清单”制度，其核心目标在于优化营商环境并维护公平有序的市场秩序。在推进“一带一路”倡议、消解逆全球化思潮负面影响的进程中，深入探究不确定性情境下企业间信任关系的演化机理，进而构建开放共享、包容普惠的动态联盟，已成为亟待解决的关键问题。

新一代信息技术的迭代演进为破解上述难题提供了重要契机。人工智能、区块链、云计算与大数据等新兴技术的融合应用，正驱动着一场深刻的数据范式革命。这些技术的协同效应，使得对海量、多源、异构的信任关联数据进行高效采集、安全存储、深度分析及价值挖掘成为现实，进而为揭示信任网络的内在结构、演化机理与动态运行机制开辟了全新路径。本研究正是立足这一时代背景，以新一代人工智能与大数据技术为支撑的信任网络为核心研究对象，致力于探索利用此类先进技术强化虚拟企业信任基础的有效路径，进而为浙江省乃至全国企业“走出去”战略的实施提供智能决策支撑与风险防控方案，具备重要的理论价值与实践意义。

一、文献综述

国外学者对企业信任关系，特别是在虚拟企业语境下的研究起步较早。其研究主要集中在企业信用和信誉的形成机制、信任关系对虚拟企业运营的影响，以及信用危机环境下虚拟企业的演化路径等方面。姜波 (2009)^[1] 基于灰度逻辑推理对虚拟企业进行了风险分析和评估，指出当前虚拟企业合作风险日益增大。段万春 (2016)^[2] 等人探讨了虚拟企业建立信任的方法，强调改善信任环境的关键作用。兰荣娟 (2008)^[3] 等人则研究了不同环境中虚拟企业信任变化的内源性和外源性因素，并建立了 ARCON 信任参考模型。这些研究为理解虚拟企业信任机制提供了重要理论基础。但现有国外研究对于近年来地缘政治动荡对全球信任关系的具体冲击和影响，涉及尚不深入，未能充分反映当前复杂国际环境下信任危机的新特征。

国内学者近年来也越来越关注虚拟企业的信任问题，特别是在不确定性增加的背景下。研究多集中于虚拟企业的运营风险分析、贸易保护背景下产业政策对虚拟企业信用关系的影响等领域。苗世迪 (2018)^[4] 等进一步分析了虚拟供应链成员企业间的信任博弈策略；冯博等 (2024)^[5] 提出了一种考虑维度表现权衡的虚拟企业伙伴信任评价方法。这些研究从不同角度丰富了虚拟企业信任管理的理论。然而，国内研究也存在一些不足。一是定性分析较多，定量研究相对不足，难以精准刻画和预测复杂多变的信任关系；二是传统研究方法难以有效处理全球制造网络产生的海量、高维、多源、非结构化的大数据；三是未能充分利用新一代人工智能技术从数据中深度挖掘信任网络演化的确定性规律。

综合来看，国内外研究均肯定了信任对于虚拟企业的重要性，并从不同层面进行了探讨。但现有研究在面对当前日益复杂和不确定的全球经济环境时，显露出一定的局限性，包括以下几点，一是对宏观政治经济事件引发的信任危机动态响应研究不足；二是缺乏从海量、实时的供应链和产业环境大数据中系统性挖掘信任网络结构与演化规律的有效手段；三是传统数据挖掘技术多侧重于内容本身，难以有效捕捉和利用信任网络整体的拓扑结构信息。

二、研究总结

基于对现有文献的梳理和项目研究内容的分析，本研究对基于新一代人工智能和大数据的信任网络研究进行了系统性总结，主要涵盖以下几个方面。

（一）研究目标与核心定位

本研究旨在综合利用 AI、区块链、云计算、大数据等新一代信息技术，构建一个面向虚拟企业的信任网络挖掘与服务框架。其核心定位在于通过技术创新，解决不确定性环境下虚拟企业信任关系的量化、建模、演化分析与服务应用问题，为重构全球供应链、产业链和价值链提供理论基础、技术支撑和决策参考，最终服务于国家“一带一路”战略和“中国制造 2025”目标。

（二）关键技术体系

1. 信任数据采集与处理技术

采用分布式网络爬虫、分布式搜索引擎等技术，广泛汇聚来自企业 ERP 或 CRM 系统、工商部门、银行、第三方平台、互联网等多源的信任关系数据。基于 Hadoop、Kafka、Storm、HDFS 等构建大数据平台，实现数据的实时采集、流处理与存储。

2. 信任网络建模技术

静态模型：利用 OWL-S 结合人工智能数据流图进行信任关系初始化与建模。通过聚类分析、基于神经网络和贝叶斯理论的分类分析、基于语义的快速最近邻居查找等方法，进行信任资源本体抽取和信任关系分类。运用贝叶斯网络、小世界网络等理论识别关键信任边和路径，划分信任子群，建立静态信任网络结构模型。

动态模型：考虑到信任关系的时变性，引入马尔科夫链蒙特卡洛方法来描述信任网络的进化过程。通过定义信任状态、计算状态转移概率、分析网络簇结构质量等步骤，模拟信任网络随时间和环境变化的动态演化规律，揭示其小世界特征和进化机制。

3. 信任服务实现技术

能动推拉服务机制：结合贝叶斯网络和小世界网络构建混合图模型，上层描述可信制造服务结点，下层描述虚拟企业结点，通过层间有向边连接实现信任关系的推理与服务推荐，形成能动的信任资源推拉服务。

智能合约与区块链应用：利用联盟区块链技术，以盟主企业为核心，构建虚拟企业信任网络的信息基础。将供应链信息记录在链上，通过智能合约自动执行约定条款，增强交易的可追溯性、透明性和自动履约能力，降低信任成本。

（三）研究特色与创新

1. 技术融合创新

将新一代人工智能，特别是深度学习、大数据分析、区块链、云计算与复杂网络理论进行跨领域深度融合，突破了传统单一技术或定性研究的局限。

2. 视角转换

实现了从“面向内容的数据挖掘”到“面向网络整体结构的挖掘”的视角转换，更加强调信任网络的拓扑结构、动态演化 and 全局模式。

3. 模型与方法创新

提出了基于语义网络的静态信任结构模型、基于 MCMC 的动态信任演化模型以及基于混合图模型的能动推拉服务机制，方法体系较为系统和完善。

4. 应用导向明确

紧密对接“一带一路”战略需求，旨在构建实际可用的信任云服务平台，为政府、行业和企业提供决策支持和智能服务，具有明确的应用价值和产业化前景。

四、对策建议

基于上述研究总结，为更好地推动基于新一代人工智能和大数据的虚拟企业信任网络研究与实践应用，提出以下对策建议：

（一）强化技术攻关与平台建设

第一，持续优化数据采集与处理能力。投入资源研发更高效、智能的网络爬虫和数据清洗算法，提升对多源、异构、非结构化信任数据的获取与预处理能力。完善基于 Hadoop、Spark 等生态的大数据平台，确保数据存储、计算和分析的高效稳定。第二，深化信任建模算法研究。鼓励对深度学习、图神经网络、强化学习等先进 AI 算法在信任网络建模中的应用研究。重点突破动态信任预测、小样本信任评估、跨域信任传递等关键算法，提高模型的准确性、可解释性和自适应能力。第三，推动信任服务云平台落地。支持开发集数据采集、存储、分析、建模、可视化与服务于一体的“一带一路”信任服务云平台。平台应具备可扩展、高可用、安全可靠等特性，以 SaaS 等形式向政府、企业和机构提供便捷的信任查询、评估、预警和推荐服务。

（二）促进多方协同与生态培育

第一，加强“政产学研用”合作。政府应发挥引导作用，出台支持信任网络技术研发与应用的政策。鼓励高校、科研机构与企业合作，共同开展关键技术攻关和示范应用。推动金融机构、第三方认证机构等参与信任生态建设。第二，推动数据开放与共享。在保障安全和隐私的前提下，逐步推动政府部门、公共机构及相关企业开放与信任评价相关的非涉密数据，形成数据合力。探索基于区块链的数据确权与共享新模式。第三，培育信任服务

市场。通过宣传推广、试点示范等方式，提升企业对信任管理重要性的认识和对新兴信任服务的接受度。培育专业的第三方信任服务机构，形成健康的信任服务产业链。

（三）注重风险防范与规范发展

第一，保障数据安全与隐私。在数据采集、传输、存储和使用的全过程中，严格遵守相关法律法规，采用加密、脱敏、访问控制等技术手段，确保个人隐私和企业商业秘密不受侵犯。第二，重视算法公平与伦理。关注信任评估算法可能存在的偏见与歧视问题，致力于开发公平、透明、合规的算法模型。建立算法审计和问责机制。第三，探索标准与规范制定。积极参与或主导虚拟企业信任网络相关的技术标准、数据标准、服务规范和管理规则的制定，为行业的健康有序发展奠定基础。

（四）服务国家战略与企业需求

第一，深度融入“一带一路”建设。将信任网络研究成果主动应用于“一带一路”沿线国家的经贸合作中，帮助企业识别可信合作伙伴，评估投资风险，优化供应链布局。第二，支持企业“走出去”战略。为浙江省及其他地区有意向拓展国际市场的企业，提供定制化的全球信任网络分析报告和决策支持工具，助力其规避风险、抓住机遇。

五、结论

本研究系统探讨了基于新一代人工智能和大数据的信任网络研究。研究表明，在逆全球化思潮和信任危机凸显的背景下，利用先进信息技术构建智能、动态、可靠的虚拟企业信任网络，具有极强的必要性和紧迫性。通过整合大数据采集、人工智能建模、区块链存证与智能合约等技术，能够有效提升虚拟企业信任管理的科学性、精准性和效率。本研究总结了该领域的核心研究内容、关键技术路径与创新特色，并针对性地提出了推进技术应用、平台建设、生态培育和风险防范的对策建议，未来，随着技术的不断进步和应用场景的持续拓展，基于新一代人工智能和大数据的信任网络研究将在理论深度、技术广度和应用效度上不断深化，为构建更加透明、高效、可信的全球商业环境贡献重要力量。

参考文献

- [1] 姜波, 徐克林, 赵晓莉. 工程物流虚拟企业风险的灰色评估 [J]. 制造业自动化, 2009, 31, (7): 1-3, 9. 1009-0134. 2009.07.001.
- [2] 段万春, 李连璋. 基于灰色关联分析的企业战略风险评价及预警研究 [J]. 昆明理工大学学报 (社会科学版), 2016, 16, (2): 55-61. 2016.02.008.
- [3] 兰荣娟. 虚拟企业信任的动态变迁及构建对策研究 [J]. 价值工程, 2008, 27, (7): 134-136. 1006-4311. 2008.07.044.
- [4] 罗智勇, 朱梓豪, 尤波等. 基于串归约的时间约束下工作流精确率优化算法 [J]. 哈尔滨理工大学学报, 2018, 23(05): 68-74. 2018.05.012.
- [5] 邢华, 冯博. 元治理视角下区域协作治理中关系型领导力的行动策略与过程机理 [J]. 公共治理研究, 2024, 36(05): 32-46. 2024.05.003.

大数据与 AI 技术赋能广西壮语活态传承的路径研究

蒋佳祁月，孙大正

南宁理工学院，广西 南宁 530100

DOI: 10.61369/TACS.2025090046

摘 要： 本研究以广西壮族自治区壮语为样本，聚焦少数民族语言面临的代际传承断层、技术适配不足、文化传播瓶颈的危机。当前，壮语 15 岁以下青少年使用率较十年前下降，公共领域使用频次减少，诸多词汇随长者离世而消失。为此，研究提出大数据与 AI 技术赋能的活态传承新路径，构建“文献研究+问卷调查+田野调查”技术框架。研究团队深入多个壮族古村落，借助智能设备收录语料，建成壮语动态语料库，并开发 AI 学习平台、文化传播工具等，推动语言资源数字化保存与创新传播。实证结果显示，该模式实施一年后，预计语言保护效率提升，青少年学习参与度得到大幅提高，试点学校口语达标率迅速增长，为多民族地区语言可持续发展提供了范式参考。

关 键 词： 广西壮语；传承发展；大数据；语言保护

Research on the Path of Empowering Live Transmission in Guangxi Zhuang Language by Big Data and AI Technology

Jiang Jiaqiye, Sun Dazheng

Nanning Institute of Technology, Nanning, Guangxi 530100

Abstract： Taking Zhuang language in Guangxi Zhuang Autonomous Region as a sample, this study focuses on the crisis of intergenerational transmission fault, insufficient technical adaptation and cultural communication bottleneck faced by minority languages. At present, the usage rate of young people under the age of 15 in Zhuang language has decreased compared with that of ten years ago, and the frequency of use in the public domain has decreased, and many words have disappeared with the death of the elderly. To this end, the research puts forward a new path of big data and AI technology empowerment in live transmission, and constructs a technical framework of "literature research+questionnaire survey+field investigation". The research team went deep into several ancient villages of Zhuang nationality, collected language materials with smart devices, built a dynamic corpus of Zhuang language, and developed AI learning platforms and cultural communication tools to promote the digital preservation and innovative communication of language resources. The empirical results show that one year after the implementation of this model, it is expected that the efficiency of language protection will be improved, the participation of young people in learning will be greatly improved, and the rate of reaching the standard of oral English in pilot schools will increase rapidly, which provides a paradigm reference for the sustainable development of languages in multi-ethnic areas.

Keywords： Guangxi Zhuang language; inheritance and development; big data; language protection

少数民族语言是民族文化的“活态基因库”，承载着特定族群的历史记忆、思维范式与文化认同，对维护全球文化多样性具有不可替代的价值^[1]。广西作为壮族聚居核心区，壮语不仅是区域交际工具，更承载壮族歌谣、仪式祝词等非遗传承使命，是壮族文化得以延续的核心载体^[2]。然而，全球化与城镇化冲击下，壮语传承陷入危机：代际使用断层、公共领域空间收缩、独特方言词汇面临消逝风险。传统保护模式（人工记录、线下教学）受时空限制，且主流数字技术对壮语适配不足，进一步加剧传承难题。有声民族语言是作为民族文化的重要载体，它承载的不仅是民族的表层有形的文化形式，还蕴含着当地居民更深层次的地域文化内涵，为民族地区民族语言文化传承指明了方向。基于此，本研究探索“大数据+AI”赋能新路径，推动壮语从“静态保护”转向“动态活化”，不仅为广西壮语保护提供实践方案，更可为其他濒危少数民族语言的传承提供理论参考，助力多民族语言文化生态的维护与发展^[3]。

一、壮语传承困境的多维解析

（一）代际断层危机

民族文化的传承有其内生机理^[4]，以广西南宁市武鸣区（壮语

使用核心区）为调研样本，数据显示壮语使用呈现显著的代际割裂。年长群体长期以壮语作为日常交流与文化表达的主要语言，但与之相反的青年群体多使用通用语言，壮语掌握程度与使用意愿不足。

这一断层的成因可归结为三重因素：一是城镇化推动壮族群众融入多元环境，公共服务与社交以普通话为主，压缩壮语空间；二是部分学校未开设壮语课程，且存在“方言影响普通话学习”的认知偏差；三是年轻父母优先用普通话亲子交流，弱化家庭传承场景。若此趋势持续，壮语可能退变为“文化记忆符号”，导致文化基因断裂与民族认同弱化，动摇壮语活态传承的核心基础。

（二）技术适配不足

当代数字技术的快速发展为语言传承提供了新可能，但壮语在与主流数字技术的适配中面临诸多障碍：AI 翻译、语音识别工具常出现识别偏差与语义误读，降低使用便利性；更深层的技术瓶颈在于标准化语料库的缺失^[9]。壮语存在北部、南部两大方言区，方言内部又有多个次方言，不同区域在发音、词汇、语法结构上差异显著。这种语言多样性导致统一标准化语料库建设难度极大，进而导致 AI 工具的识别精度、语义理解能力及应用范围均受限，无法满足不同方言区的实际使用需求^[9]，使壮语陷入“技术滞后—使用减少—传承乏力”的恶性循环，在数字化时代逐渐被边缘化，进一步加剧传承困境。

（三）文化传播瓶颈

壮语文化的传播面临“形式固化”与“群体疏离”的双重挑战，难以有效触达年轻群体，传播形式多数依赖传统线下场景传播，受时空限制显著，导致文化辐射范围狭窄，无法覆盖广泛的青少年群体。新媒体平台中的壮语文化内容严重匮乏且形式单一，缺乏互动性与创新性，壮语文化在新媒体领域的“缺席”，使其与青少年的信息获取习惯严重脱节。这种本质是“传承方式与时代需求的错位”的传播困境，使壮语最终陷入“老年人坚守、年轻人旁观”的传承僵局，威胁文化传承的可持续性。

二、大数据赋能壮语活态传承的技术框架

（一）整体技术路线

依托数字化现代技术对区域有声民族语言传承具有重要的时代意义，特别是像广西这样少数民族语言文化资源非常丰富的民族地区，对区域有声民族语言数据库进行构建具有重要意义，特别是对有声基础壮语进行传承，对未来的有声壮语研究和传承提供重要参考。本研究技术路线以“服务壮语文化活态传承”为核心，围绕“多维度数据整合—动态语料库构建—场景化应用开发—实践推广优化”形成闭环式传承体系：

在数据整合阶段方面，通过田野调查、文献数字化、现有资源整合、新媒体挖掘，采集文本、语音、图像、视频等多模态语料；在语料库构建阶段方面，以标注方言类型、使用场景、文化背景，形成兼具多样性与文化关联性的动态语料库；在应用开发阶段方面，围绕“学习+传播”两大核心需求，开发适配壮语传承的 AI 应用工具，包括面向青少年的 AI 学习平台，以及面向文化传播的场景化工具，将壮语学习与文化体验相结合；在实践推广阶段方面，在壮语核心区的学校、社区落地应用，实现“开发—试点—优化”的持续改进，推动壮语从“静态存档”向“动

态活化”转变。

（二）核心模块建设

1. 多模态数据收集体系

数据收集以“覆盖壮语文化全貌”为目标，采用“全域覆盖+重点聚焦”策略，确保语料的文化代表性与完整性：以田野调查记录原生语料，同时整合广西现有壮语资源补充方言数据，并合规挖掘音频平台中的壮语内容，丰富现代使用场景语料。

2. 语料库构建与优化

壮语动态语料库以“语言多样性与文化关联性”为核心，兼顾数据规范化与文化完整性：标注壮汉平行语料优化语义理解，破解“同词异义”难题；建立“定期采集+用户反馈”更新机制，补充新语料，确保时效性。

3. AI 应用开发导向

AI 应用开发以“文化传承为核心、用户需求为导向”，围绕壮语学习与文化传播设计功能，选用轻量化大模型，以多模态语料训练优化语义理解；学习类工具开发词汇学习、发音指导功能（融入民间故事、歌谣）；采用跨平台框架打包为小程序、APP，扩大传播范围，让壮语文化以更鲜活的形式触达年轻群体。

三、实证研究与社会影响

（一）数据采集成果

语言是一个民族乃至一个国家重要的文化载体，是民族民俗文化发展的缩影和重要体现，民族语言的发展和传承不仅有利于传承当地的民族文化，对提升民族文化自信、促进民族团结以及民族融合和各民族多元文化的发展也具有重要的意义。本研究以南宁市武鸣区（壮语使用核心区）为核心调研区域，通过系统性田野调查与数据整合，完成多维度语料采集；采集不同年龄段使用样本，为代际传承干预提供依据。

（二）创新成果与社会影响

1. 教学模式革新

形成“AI 辅助+教师引导+文化浸润”的新型壮语教学范式：AI 承担词汇教学、发音指导，教师聚焦文化讲解与互动，如词汇教学同步讲解背后民间传说，强化文化属性。

2. 技术适配突破

开发的壮语公众号与小程序支持多方言语音识别、发音评测及场景化翻译，解决主流技术适配不足问题，成为青少年接触壮语的重要渠道。

3. 文化传播矩阵

构建“平台+内容+活动”体系，举办“校园壮语短视频大赛”，推动壮语文化从“地域性”向“大众化”传播。

4. 传承成效提升

通过“大数据+AI”技术赋能，壮语传承与保护成效显著，语言资源数字化保存率大幅提升，保护效率提高、成本降低；青少年学习意愿与文化认同增强，壮语使用场景逐步拓展，从“被动保护”向“主动传播”转变的趋势明显，壮语的使用更为便捷，为壮语传承注入了新活力。

5. 社会价值凸显

数字化工具有效激发了青少年对壮语及壮族文化的兴趣与认同，研究构建的技术框架可复制性强，为其他少数民族语言保护提供参考；新媒体传播突破时空限制，促进跨民族交流，推动壮语文化从“小众传承”向“大众认知”转变，为文化多样性保护注入了新动力，也为全球濒危少数民族语言的传承提供了有益借鉴。

本研究以广西壮语为样本，系统探索大数据与 AI 技术赋能少数民族语言活态传承的路径，核心结论如下：技术赋能缓解传承困境，大数据解决资源碎片化，AI 激活语言使用活力，推动壮语“动态活化”；同时构建了“文化导向”活态模式，使壮语回归日

常场景，实现经济效益与社会效益双赢：提升保护效率、降低成本，增强民族认同，为少数民族语言传承提供可复制范式，为少数民族语言文化的可持续发展提供了有力支撑。

为进一步推动少数民族语言的可持续发展，结合本研究成果提出以下建议：一是建立“政府—高校—科技企业”协作机制：政府提供政策与资金，高校负责语言研究与语料标注，企业开发技术；二是深化技术场景创新，打造“壮语文化数字空间”；三是加强跨区域与跨学科合作：推动西南省份共建“少数民族语言数字联盟”，借鉴国际经验构建开放数字生态，为人类命运共同体的文化生态建设贡献力量。

参考文献

- [1] 陈贝贝. 数智赋能广西非遗文化影像的活态传承与发展路径探析 [J]. 文化创新比较研究, 2024, 8(10): 105-110.
- [2] 周映辰, 吴启健. “非遗”视野下广西武鸣壮族山歌的保护与传承 [J]. 音乐教育与创作, 2025, (01): 104-108.
- [3] 王慧. AIGC 技术赋能叫歌绣产业化转型发展 [J]. 西部皮革, 2024, 46(23): 46-48. DOI: 10.20143/j.1671-1602.2024.23.046.
- [4] 杨春, 杨军. 离散与聚合: 民族文化传承的内生机理及其现实启示——基于毛南族生态文化基因的研究 [J]. 广西民族研究, 2024, (04): 156-164.
- [5] 黄丽丽. 数字技术赋能马栏苗族服饰保护传承与发展 [J]. 西部皮革, 2023, 45(09): 24-26. DOI: 10.20143/j.1671-1602.2023.09.011.
- [6] 贺梦凡, 熊乐佳, 丁盈, 等. 数字技术赋能农业文化遗产开发与利用对策研究 [J]. 农业图书情报学报, 2023, 35(03): 71-80. DOI: 10.13998/j.cnki.issn1002-1248.22-0822.

AIGC 赋能景德镇传统工艺范式转型探索

王玉鹏，李佩弦

景德镇艺术职业大学，江西 景德镇 333000

DOI: 10.61369/TACS.2025090047

摘 要： 景德镇属于我国陶瓷文化的发源地之一，其传统工艺蕴含近千年的历史文化沉积，属于非物质文化遗产的重要组成部分。但数字时代背景下，景德镇传统工艺面临创新不足、生产效率低下等问题，传统工艺范式亟待转型。而 AIGC 技术具有内容生成与数据分析能力，可以为传统工艺现代化发展提供新路径。本文从景德镇传统工艺范式转型的角度出发，分析了 AIGC 技术的应用价值，并提出具体的范式转型对策，旨在赋能景德镇传统工艺范式转型，为景德镇传统工艺可持续发展提供参考与借鉴。

关 键 词： AIGC；景德镇传统工艺；陶瓷

Exploration on the Paradigm Transformation of Jingdezhen Traditional Crafts Empowered by AIGC

Wang Yupeng, Li Peixian

Jingdezhen Vocational University of Art, Jingdezhen, Jiangxi 333000

Abstract： Jingdezhen is one of the birthplaces of China's ceramic culture, and its traditional craftsmanship contains nearly a thousand years of historical and cultural accumulation, forming an important part of intangible cultural heritage. However, in the context of the digital era, Jingdezhen's traditional craftsmanship faces issues such as insufficient innovation and low production efficiency, and its traditional craft paradigm is in urgent need of transformation. AIGC technology, with its capabilities in content generation and data analysis, can provide new pathways for the modernization of traditional craftsmanship. This paper, from the perspective of the transformation of Jingdezhen's traditional craft paradigm, analyses the application value of AIGC technology and proposes specific strategies for paradigm transformation, aiming to empower the transformation of Jingdezhen's traditional craftsmanship and provide references for its sustainable development.

Keywords： AIGC; Jingdezhen traditional crafts; ceramics

引言

景德镇的陶瓷传统工艺具有历史悠久的特征，经历了许多朝代的发展，逐渐形成了完整的工艺体系，如拉胚、画胚、烧制等，其中青花瓷、玲珑瓷等享誉世界，代表了农耕文明时代手工艺协同生产的顶峰。然而，在数字智能时代，依赖于“师徒制”与“身体实践”的经验传承范式，正面临着知识传递效率低下、创新迭代缓慢、产业模式闭塞等严峻挑战，其活态传承与可持续发展遭遇瓶颈。

AIGC 技术的出现，为景德镇传统陶瓷工艺的范式转型提供新机遇。AIGC 技术应用在传统手工艺中以二维图片自动转化为 2.5 维或是 3 维的模型，核心技术涉及生成对抗网络、Transformer 等。但传统人工智能技术则大多停留在辅助纹样生成、图案设计的工具性应用层面，未能触及 AIGC 驱动下传统工艺在知识生产、传承方式与产业协作等深层结构的“范式级”变革。基于此，本研究旨在提炼出一个兼具中国本土文化的“技术－文化－伦理”协同演进模式，为景德镇传统工艺的活态传承与产业升级提供实践路径。本质是一场从“经验传承”范式向“算法共创”范式的深刻跃迁。

一、AIGC 应用于景德镇传统工艺范式转型的价值

（一）助力文化传承与创新，激活传统工艺文化活力

AIGC 技术可以挖掘与分析景德镇传统工艺文化元素，促进文化传承与创新的实现，并激活传统工艺活力。其一，AIGC 技术能

够进行景德镇陶瓷图案造型等元素的、数字采集与储存。高精度图像识别技术的应用，可以扫描与分析景德镇陶瓷珍品，将陶瓷粉彩仕女图等传统纹样，并借助白釉、蓝釉等传统色彩数据，制作良好的数字化数据库^[1]。以上数字化存储的实施，不仅有助于避免传统工艺文化元素遭受时间、自然灾害等因素出现的损失、流

基金项目：本文系 2025 年度景德镇艺术职业大学“1819”陶瓷嘉年华专项项目科研课题《基于生成式 AI 的景德镇传统工艺范式转型研究》（课题编号：JVUA1819ZX026）研究成果

失，为后续文化研究提供丰富素材。AIGC 技术的应用，建设景德镇陶瓷纹样数据库，为陶瓷研究提供查询与研究载体，方便其深层次探究传统纹样的演变，把握其文化内涵。其二，AIGC 技术可以结合传统工艺文化元素，促进创新设计的开展，赋予陶瓷文化新内涵^[2]。AIGC 技术能够学习、分析传统陶瓷的色彩与造型等元素，并自主生成结合传统、现代的设计对策。如 AIGC 技术可以将景德镇传统青花陶瓷图案与现代风格融合，制作满足年轻群体审美所需的陶瓷设计^[3]。同时，促进传统颜色釉、现代抽象艺术的融合，创造具有艺术风格的陶瓷作品。创新性设计的开展，不仅可以借助全新的方式展现传统工艺文化元素，吸引更多消费者关注，加快景德镇传统文化的进步，促进文化创造性转化的实现。

（二）提升产业生产效能，推动传统工艺产业化发展

景德镇陶瓷的传统工艺将手工制作作为主体，生产效率较为低下、质量不够稳定等，不利于传统工艺产业的规模化发展^[4]。AIGC 技术可以融合传统工艺生产，借助生产流程的改善，提升生产自动化水平，并提高产业的生产效能，加快传统工艺的产业化发展步伐。从陶瓷的设计角度出发，传统手工设计往往需设计者花费时间、精力参与构思和绘制，整体的设计效率较为低下。AIGC 技术可以结合设计师需求、输入图片，制作为立体设计^[5]。如设计者可以将手绘图直接借助 AIGC 技术制作符合要求的陶瓷设计。设计者可以结合设计图纸，开展筛选与调整，切实缩短设计的周期，提升设计有效性。同时，AIGC 技术可以结合烧成工艺，判断纹饰变化，为设计者提供精准化建议。从陶瓷的生产角度出发，AIGC 技术与智能制造设备的融合，有助于生产自动化、智能化的达成。传统陶瓷成型技术主要依靠工匠操作，具有劳动强度大的现状，产品尺寸、形状精确性很难得到有效保障^[6]。而 AIGC 技术与 3D 打印技术的融合，有助于陶瓷自动化成型的实现。AIGC 技术可以结合设计方案，生成良好的 3D 打印技术，精准打印出陶瓷胚体，提升胚体精度与生产效率，加快复杂形状陶瓷产品生产的实现。

二、AIGC 赋能景德镇传统工艺范式转型的实践策略

（一）设计环节：构建 AIGC 协同设计平台，推动传统工艺设计创新

在景德镇陶瓷的传统工艺中，设计属于核心环节之一，为传统工艺范式转型提供切入点。通过建设 AIGC 协同合作平台，积极整理 AIGC 技术与传统工艺设计内容，促进传统工艺的革新，为陶瓷传统工艺的新发展注入动力^[7]。第一，政府需要加强与高校、科研机构以及陶瓷企业的交流，重视 AIGC 协同平台的建设。政府能够设置专项扶持资金，促进平台技术研发、人员培养的达成。高校、科研机构需要发挥技术优势，为平台顺利建设提供技术与理论支撑。如研发有关景德镇陶瓷设计的 AIGC 模型等。陶瓷企业能够结合具体的设计所需、传统工艺资源，如工艺参数等，保障平台设计成果满足企业生产所需。同时，积极建设多方合作机制，可以明确政府、科研机构以及企业的职责与权益，促进各方交流的顺利达成，促进协同创新合力目标的形成。

第二，AIGC 协同平台具有良好的功能模块，可以满足不同设计者需求。平台可以积极建设良好的景德镇陶瓷文化数据库，具体涉及传统的陶瓷纹样、造型以及工艺等，有助于促进数据实时更新达成，并实现数据库共享目标。设计者能够借助平台，进行相应的查询活动，积极调用数据库蕴含的文化元素，为后续的陶瓷设计提供丰富的素材保障。陶瓷设计者能够借助设计关键词输入、风格要求录入等参数，加强 AIGC 设计工具的应用，制作良好的生成设计方针。另外，AIGC 协同平台具有协同设计价值，可以方便多名设计者在线进行设计方针的编写与修改，促进设计资源共享目标的达成，并促进设计思路的碰撞，切实提升设计有效性。如不同企业设计者可以在平台参与到陶瓷项目设计中，积极发挥自身优势，促进设计方案的顺利实现，形成闭环的反馈机制。

第三，针对设计师开展 AIGC 技术培训，提高设计者的技术应用技能。平台的建设方能够定期组织 AIGC 技术培训的开展，鼓励高校、科研机构专家参与 AIGC 技术原理、方法的讲述^[8]。同时，陶瓷设计师可以参与 AIGC 设计实践环节，熟练掌握 AIGC 技术应用技巧，切实提升 AIGC 技术与传统工艺的融合技能。如陶瓷设计者可以使用 AIGC 协同平台，重视传统陶瓷纹样创新项目的开展，鼓励设计者使用多样的 AIGC 工具与社交形式，积极探索传统工艺设计形式与风格。

（二）生产环节：打造 AIGC 智能生产体系，实现传统工艺生产升级

在景德镇陶瓷的传统工艺产业化发展环节，需要重视陶瓷生产，积极组建 AIGC 智能化生产体系，促进传统工艺生产自动化、高效化的达成，加快传统陶瓷生产工艺的改善。第一，从陶瓷的成型角度出发，需要重视 AIGC 与 3D 打印技术的有效融合^[9]。在传统陶瓷成型工艺中，主要设计拉胚等手工操作方式，存在生产效率低下、精度不足等问题。AIGC 技术能够结合陶瓷产品设计方针，自动化整理 3D 打印模型、路径的参数，灵活控制 3D 打印技术，促进陶瓷胚体自动化成型目标的达成。例如，对于形状复杂的陶瓷产品，如陶瓷雕塑、异形陶瓷器皿等，传统手工成型难度大、成本高，而利用 AIGC 和 3D 打印技术，可以快速、精准地完成坯体成型，大大提高生产效率和产品质量。同时，AIGC 还能够根据生产过程中的实时数据，如打印速度、材料用量、坯体密度等，对 3D 打印参数进行动态调整，优化成型过程，减少生产缺陷。第二，从陶瓷的施釉角度出发，可以加强 AIGC 技术的应用，组建智能施釉系统。在传统施釉环节，通常依赖工匠手工操作，容易出现施釉厚度不均匀等问题。而智能施釉系统能够借助图像识别技术，监测陶瓷坯体表面的形态、尺寸，结合预设施釉的工艺参数，控制施釉设备的施釉量、施釉速度等，促进精准化施釉的达成。如面对青花陶瓷施釉，智能施釉系统能够把握青花图案情况，适当改善施釉的厚度，更为清晰的展现出青花图案，避免釉面出现缩釉等问题^[10]。同时，AIGC 技术可以结合历史施釉数据，对施釉工艺的参数加以改善，切实提升施釉的质量与生产效率。第三，景德镇的陶瓷烧制过程中，需要积极建设 AIGC 智能化窑炉控制系统。传统的窑炉控制主要依靠工匠的经验，通过人

工调节窑温、窑内气氛等参数，烧制过程的稳定性难以保证。AIGC 智能窑炉控制系统可以利用传感器实时采集窑内温度、湿度、氧气浓度、一氧化碳浓度等参数，并将这些参数传输到 AIGC 控制中心。AIGC 控制中心通过对这些参数的分析和处理，结合历史烧制数据和陶瓷产品的特性，建立烧制过程的预测模型，实时预测烧制过程中可能出现的问题，并自动调整窑炉的控制参数，如加热功率、通风量等，确保烧制过程的稳定性和产品质量的一致性。

（三）结合传统技艺，实施美学创新

针对工匠“只可意会”技艺难转化为结构化数据、生成式 AI 易偏离传统美学致文化错位的问题，可从三方面推进实践。其一，构建技艺数字化采集体系，运用 3D 扫描、动作捕捉技术记录工匠制瓷关键流程，结合工匠口述解析，将隐性技艺转化为结构化数据，为 AIGC 提供精准训练素材。其二，建立传统美学校准机制，筛选景德镇历代瓷器纹样、色彩、造型等核心美学元素，

构建专属美学数据库，让 AIGC 在创作中遵循传统美学规范，避免文化错位。其三，推行人机协同创作模式，由工匠主导创作方向，AIGC 辅助生成设计方案，工匠再对方案优化调整，实现传统工艺与 AI 技术的深度融合，推动景德镇传统工艺范式转型。

三、总结

综上所述，随着科学技术的不断发展，AIGC 技术为景德镇传统工艺的范式转型带来新的发展机遇。其不仅有助于文化传承与创新的达成，激发传统工艺文化活力，帮助古老技艺绽放色彩。同时，还有助于提升产业的生产效能，加快传统工艺的产业化发展步伐。通过 AIGC 技术构建智能化生产体系，景德镇的陶瓷工艺的设计、生产都进行了升级与革新。随着 AIGC 技术的发展与完善、传统陶瓷工艺迎来的新的发展机遇，其在后续的全球文化交流、产业竞争环节展现出重要价值。

参考文献

[1] 王清丽, 王书遥. 基于文化传承视域下的景德镇青花瓷传统制作工艺研究 [J]. 陶瓷学报, 2024, 45(05): 1048–1055. DOI: 10.13957/j.cnki.txcb.2024.05.020.

[2] 王志昊. 景德镇传统制瓷工艺的的挑战与机遇 [J]. 陶瓷科学与艺术, 2024, 58(08): 120–121. DOI: 10.13212/j.cnki.csa.2024.08.099.

[3] 吴安健. 生矾红的制备工艺对景德镇传统矾红彩的呈色影响研究 [D]. 景德镇陶瓷大学, 2024. DOI: 10.27191/d.cnki.gjdtc.2024.000191.

[4] 李传鹏, 王鑫. 艺术创作视角下的陶瓷传统工艺文创价值——以景德镇陶瓷产区为例 [J]. 陶瓷研究, 2024, 39(02): 95–97. DOI: 10.16649/j.cnki.36-1136/tq.2024.02.043.

[5] 彭飞. 从景德镇传统工艺谈粉彩在现当代艺术中的创新运用 [J]. 陶瓷科学与艺术, 2023, 57(11): 28–29. DOI: 10.13212/j.cnki.csa.2023.11.006.

[6] 陈凯丽. 中国景德镇手工制瓷技艺和日本有田烧烧制技艺保护及传承措施比较 [D]. 浙江师范大学, 2023. DOI: 10.27464/d.cnki.gzsfu.2023.000846.

[7] 李娜, 吴军明, 刘培峰, 等. 传统工艺振兴视域下非物质文化遗产的活态传承路径——以景德镇国家级非物质文化遗产传承人黄云鹏为例 [J]. 陶瓷学报, 2023, 44(02): 382–388. DOI: 10.13957/j.cnki.txcb.2023.02.021.

[8] 申绍云. 传统工艺类非物质文化遗产短视频传播策略分析——以景德镇手工制瓷技艺为例 [J]. 西部广播电视, 2022, 43(22): 107–109.

[9] 杜郁. 后工业时代背景下景德镇传统陶瓷工艺跨材料发展研究 [J]. 中国陶瓷工业, 2022, 29(05): 54–58. DOI: 10.13958/j.cnki.ztcg.2022.05.009.

[10] 李学明. 景德镇传统陶瓷手工艺的动漫表现 [J]. 大众标准化, 2020, (20): 78–79.

探析人工智能算法在商用汽车物流路径规划中的应用

牛红雁

泰山科技学院, 山东 泰安 271002

DOI: 10.61369/TACS.2025090051

摘 要 : 随着社会经济的发展, 商用汽车物流领域面临新的机遇和挑战, 传统物流路径规划方式很难满足商用汽车物流行业所需, 而人工智能算法借助自身数据处理、学习等能力, 可以有效解决商用汽车物流路径规划问题。本文从商用汽车物流路径的规划角度出发, 分析了人工智能算法的应用意义, 并提出具体的应用实践策略, 旨在帮助商用汽车物流企业优化路径, 促进物理效率的提升, 为后续智能化发展提供借鉴。

关 键 词 : 人工智能算法; 商用汽车; 物流路径规划

Exploration on the Application of Artificial Intelligence Algorithms in Commercial Vehicle Logistics Route Planning

Niu Hongyan

Taishan College of Science and Technology, Tai'an, Shandong 271002

Abstract : With the development of social economy, the commercial vehicle logistics field is facing new opportunities and challenges. Traditional logistics route planning methods are difficult to meet the needs of the commercial vehicle logistics industry. However, artificial intelligence algorithms, relying on their own capabilities in data processing and learning, can effectively solve the problem of commercial vehicle logistics route planning. From the perspective of commercial vehicle logistics route planning, this paper analyzes the application significance of artificial intelligence algorithms and puts forward specific application and practice strategies. It aims to help commercial vehicle logistics enterprises optimize routes, promote the improvement of logistics efficiency, and provide reference for subsequent intelligent development.

Keywords : artificial intelligence algorithms; commercial vehicles; logistics route planning

引言

商用汽车物流属于物流行业的分支之一, 其涉及商用车原料运输、零配件配送等任务, 其运营效率关系到商用车产业链的整体水平。随着市场竞争日趋激烈, 消费者需求的升级, 商用汽车物流企业对物流服务时效性、安全性提出了更高要求。其中物流路径的规划属于核心环节, 其合理性、科学性发挥了重要作用。在传统商用汽车物流路径中, 通常依赖人工经验、数字模型, 存在一定的局限性。随着人工智能技术的发展, 在商用汽车物流行业表现出巨大的应用潜力。人工智能算法具有自适应、多目标优化等能力, 可以应对复杂系统内出现的优化问题。通过人工智能算法与商用汽车物流路径规划的融合, 不仅可以明确物流运输环节的各类影响因素, 促进多目标的平衡, 还可以结合实时信息, 进行路径规划方案的调整, 切实提升物流路径的灵活性、适应性。

一、人工智能算法应用于商用汽车物流路径规划的意义

(一) 降低物流运营成本

在商用汽车物流企业的发展过程中, 成本控制属于核心内容, 其中物流路径的规划直接影响到物流成本。在传统的路径规划中, 缺少对各影响因素的考虑, 容易出现车辆空驶率较高、运输时间长等问题^[1]。人工智能算法可以精准分析物流运输的各项成本, 如人工、车辆折旧等, 并结合运输任务需求, 对物流路径进

行规划。例如, 遗传算法可以模拟生物进化选择、变异操作, 探寻路径的最优方案。从商用汽车物流路径的规划出发, 遗传算法能够以物流成本作为适应度函数, 并借助多代进化, 筛选出最优的路径。同时, 人工智能算法可以结合实时信息, 进行运输路径的调整, 避免车辆进入交通拥堵线路, 减少时间、燃油的消耗^[2]。

(二) 提高物流运输效率

当前的市场环境具有快节奏特征, 该背景下物流运输效率直接影响到客户满意度、市场竞争力。传统路径的规划具有静态特点, 当确认运输路径后, 很难结合实际进行调整, 容易造成车辆

运输遭受各种突发状况,造成货物输送时间的延误^[3]。人工智能算法具有实时的数据处理能力,可以结合物流路径进行动态规划,促进物流运输效率的提高。神经网络算法具有较强的自适应能力,可以对历史运输数据与实时数据进行学习,认识起运输的时间与各因素的关系。从商用汽车物流路径的规划角度出发,神经网络算法可以结合实时交通流量、道路情况等,预测不同路径的时间,并选择合适的路径^[4]。另外,强化学习算法可以与环境交流,掌握最优的决策方式。从物流路径规划层面出发,强化学习算法将车辆作为智能体,了解不同路段,并认识不同路段的运输效率,借助学习与试错,掌握最优的路径选择技巧,切实提升物流运输有效性。

二、人工智能算法在商用汽车物流路径规划中的应用对策

(一) 多维度数据采集

商用汽车的物流路径规划涉及多维度数据,如环境、车辆以及道路交通等,通过全方位收集数据,可以为人工智能算法提供依据。物流运输任务数据涉及货物种类、数量以及运输终点等信息。相关数据为路径规划提供了依据,其影响到运输车辆的选择,关系运输路径。如面对体积较大的货物,可以选择具有较强载重能力的车辆,在路径的规划环节,认识道路的承重与桥梁通行^[5]。面对具有送达时间要求的货物,需要优先考虑运输的时间,选择合适的运输路径,保障货物准时送达。同时,物流路径的规划,需要考虑车辆数据,如车辆型号、载重能力、行驶速度等。由于不同车辆性能具有差异,容易对物流的路径造成影响。如燃油消耗较低的车辆具有长距离运输优势,而行驶速度较快的车辆适用于紧急货物的运输活动。而车辆维护情况,影响到运输的安全性、可靠性,在路径的规划活动中,需要清晰认识车辆续航与可能出现的故障,合理调整休息站点^[6]。另外,道路的交通数据影响到物流路径的规划,属于关键的动态数据,其主要涉及实时交通流量、道路施工信息以及道路等级等。实时的交通流量、拥堵状况,直接影响到车辆的行驶时间,而道路施工、交通管制容易造成部分路段禁止通行,相关数据都需要进行采集、更新,才能方便人工智能算法结合最新道路情况,进行路径规划方针的优化。

(二) 数据预处理与特征工程

原始数据的收集存在噪声、缺失值等情况,如果直接将原始数据应用于人工智能算法,容易对算法性能与准确性造成影响。基于此,需要预处理原始数据,切实提高数据质量、可用性。数据的预处理工作主要设计数据集成、数据变换等步骤。其中数据的清洗在于除去原始数据的噪声、异常值,并进行缺失值的填补^[7]。如传感器故障或网络传输问题的出现,容易造成车辆位置、油耗等数据的异常,因此,可以借助异常检测算法,识别并剔除异常值。数据的集成在于整理不同类型的数据,制作统一数据集。从商用汽车物流路径的规划出发,数据来源较为广泛,如车辆传感器、气象部门数据等,相关数据的格式、结构具有差异

性。数据的集成工作需要应对数据存在的异构性,促进不同格式数据的转换,消除数据存在的冗余,保障数据一致性。而数据的变换指的是标准化、归一化处理数据,使数据具有相同的尺度和分布,以便于人工智能算法的处理和分析。例如,车辆的行驶速度、燃油消耗、运输距离等数据的量纲和数值范围差异较大,如果直接使用这些数据进行建模,可能会导致算法对数值较大的特征过于敏感,影响模型的训练效果。通过标准化处理或归一化处理,可以将这些数据转换到相同的数值区间,提高算法的稳定性和准确性^[8]。数据归约是在保证数据信息损失最小的前提下,减少数据的维度和数量,提高数据处理的效率。在商用汽车物流路径规划中,采集到的数据维度较多,部分特征之间可能具有较强的相关性,导致数据冗余。可以通过主成分分析、线性判别分析等降维算法,提取数据的主要特征,减少数据的维度,同时保留数据的关键信息,提高人工智能算法的运行速度和建模效率。

(三) 构建精准的路径规划模型

当完成数据采集、预处理工作后,可以结合商用汽车物流路径的规划,制作相应的模型。由于不同人工智能算法适用场景的差异,可以结合商用汽车物流路径需求、特征,选择良好的人工智能算法,开展结合处理活动,制作相应模型^[9]。其中,面对路径规划模型的构建,可以将模型优化目标加以明确。商用汽车物流路径的规划目标具有多方面特征,如最小化运输时间、最大化的车辆利用率等。在具体的路径规划模型构建基础上,可以结合企业需求、不同目标,清晰划分出合理的权重系数,促进多目标优化文化的转换,生成单目标优化问题。例如,当企业更注重成本控制时,可以将最小化物流成本作为主要优化目标,同时将运输时间控制在一定范围内作为约束条件。当企业面对紧急运输任务时,可以将最小化运输时间作为首要目标,同时考虑成本因素。在确定优化目标和约束条件后,需要选择合适的人工智能算法构建模型。

对于单目标优化问题,如果物流路径规划的场景相对简单,例如只有单个车辆和少量运输节点,可以选择遗传算法、粒子群优化算法等进化算法。这些算法具有较强的全局搜索能力,能够在较大的解空间中找到最优解。在构建模型时,需要将运输路径编码为算法能够处理的染色体或粒子,例如采用整数编码方式,将运输节点的编号作为基因,组成表示运输路径的染色体;然后定义适应度函数,将优化目标(如物流成本)作为适应度函数的计算依据,通过算法的迭代搜索,找到适应度最高(即成本最低)的染色体,对应的路径即为最优路径。

对于多目标优化问题,或者物流路径规划场景较为复杂(如多车辆、多节点、多约束条件)的情况,可以选择非支配排序遗传算法、带精英策略的快速非支配排序遗传算法等多目标优化算法,或者采用神经网络与强化学习相结合的方法构建模型。例如,利用神经网络对历史运输数据进行学习,建立运输成本、运输时间与各种影响因素之间的映射关系,然后将其作为强化学习算法的价值函数或策略函数,通过强化学习算法在动态的物流环境中不断学习和优化路径选择策略,实现多个优化目标的平衡^[10]。同时,在构建路径规划模型时,还需要充分考虑物流运输

过程中的各种约束条件，如车辆载重限制、车辆容积限制、货物送达时间窗口限制、驾驶员工作时间限制等。这些约束条件需要在模型中进行明确的定义和表示，例如在遗传算法中，可以通过设置惩罚函数的方式，对不满足约束条件的路径方案进行惩罚，降低其适应度值，从而确保算法搜索到的最优解能够满足实际的运输需求。

三、结束语

综上所述，在商用汽车物流路径的规划环节，人工智能算法

具有明显的优势和潜力。可以借助多目标优化算法、神经网络与强化学习的融合，有效应对复杂物流场景，进行科学合理的路径规划，有效降低物流运营成本，促进运输效率的提升。同时，需要认识物流运输环节的各类约束条件，保障路径规划模型的实用性、可靠性。随着技术的进步与场景拓展，人工智能算法发挥了更为重要的作用，可以加快物流行业的智能化、高效化发展步伐。

参考文献

- [1] 张哲. 人工智能技术在智能网联新能源汽车中的应用 [J]. 汽车知识, 2024, 24(07): 32-34.
- [2] 李晓君, 孙晓曼. 人工智能技术在智能汽车安全系统中的应用 [J]. 汽车测试报告, 2024, (20): 26-28.
- [3] 牟钊. 商用汽车物流运输智能化技术应用研究 [J]. 中国储运, 2024, (07): 158-160. DOI: 10.16301/j.cnki.cn12-1204/f.2024.07.007.
- [4] 朱哲亮. 自动驾驶汽车致损的责任保险研究 [D]. 浙江农林大学, 2024. DOI: 10.27756/d.cnki.gzjlx.2024.000076.
- [5] 谈梦. 汽车物流企业从数字化向智能化转型路径研究 [J]. 汽车测试报告, 2023, (22): 13-15.
- [6] 王玉林, 杨晓东, 周鑫. 汽车领域人工智能应用探讨 [J]. 农业装备与车辆工程, 2024, 62(06): 86-88.
- [7] 王琦. 人工智能技术发展背景下关于无人驾驶汽车交通事故侵权责任研究 [J]. 法制博览, 2022, (23): 26-28.
- [8] 杨主春. ZX 汽车物流公司数字化转型策略研究 [D]. 广西大学, 2022. DOI: 10.27034/d.cnki.ggxix.2022.000973.
- [9] 孙栋梁, 郑红根. 机器人在汽车智能制造中的应用探讨 [J]. 专用汽车, 2021, (11): 72-74.
- [10] 向先文, 隋艳辉, 龙增, 等. 基于全过程可视化建设的汽车物流优化研究 [J]. 物流技术与应用, 2021, 26(04): 122-126.

生成式人工智能在五年制高职教学改革中的应用研究 ——以通识课人工智能基础为例

朱延庆

江苏省南通中等专业学校，江苏 南通 226000

DOI: 10.61369/TACS.2025090053

摘 要： 伴随数智技术在社会生产领域的推广，人工智能素养成为未来人才必备素养之一，越来越多高职院校开设了人工智能基础通识课。在此背景下，如何用好生成式人工智能技术与工具，深化五年制高职教学改革，成为教师提高课程教学质量，培养学生人工智能素养与就业竞争力的重要问题。本文阐述生成式人工智能对五年制高职教学改革的推动作用，以通识课人工智能基础为例，围绕教学理念、课程体系、教学方法和教学评价，探讨生成式人工智能的系统化应用策略。

关 键 词： 生成式人工智能；五年制高职；通识课；人工智能基础；教学改革

Research on the Application of Generative Artificial Intelligence in the Teaching Reform of Five-Year Higher Vocational Education—Taking the General Course "Fundamentals of Artificial Intelligence" as an Example

Zhu Yanqing

Nantong Secondary Vocational School, Jiangsu Province, Nantong, Jiangsu 226000

Abstract： With the promotion of digital and intelligent technologies in the field of social production, artificial intelligence literacy has become one of the essential qualities for future talents, and more and more higher vocational colleges have set up the general course "Fundamentals of Artificial Intelligence". In this context, how to make good use of generative artificial intelligence technologies and tools to deepen the teaching reform of five-year higher vocational education has become an important issue for teachers to improve the quality of curriculum teaching and cultivate students' artificial intelligence literacy and employment competitiveness. This paper expounds the promoting role of generative artificial intelligence in the teaching reform of five-year higher vocational education. Taking the general course "Fundamentals of Artificial Intelligence" as an example, it discusses the systematic application strategies of generative artificial intelligence around teaching concepts, curriculum systems, teaching methods and teaching evaluation.

Keywords： generative artificial intelligence; five-year higher vocational education; general course; fundamentals of artificial intelligence; teaching reform

引言

《关于加快推进教育数字化的意见》明确提出“加快建设人工智能教育大模型，推动与教育教学深度融合”，《教育强国建设规划纲要（2024—2035年）》明确提出“推动人工智能助力教育变革”，为技术赋能高职教育教学改革指明了方向。生成式人工智能指的是基于机器学习算法、大语言模型等技术，自动生成文字、图像、音频等多模态内容的智能技术，常见工具有 ChatGPT、DeepSeek、文心一言等。与传统 AI 分析相比，生成式人工智能的优势在于可以持续学习并生成有逻辑的新内容。五年制高职通识课是面向五年制高职学生开设的非专业基础课，目标是培养学生的综合素质、创新精神和批判性思维能力。《人工智能基础》课程的开设，重在普及人工智能概念，培养学生人工智能素养，增强其社会适应能力和竞争力^[1]。但是，当前人工智能通识课存在教学内容难度大、学习资源更新不及时、教学方法单一等问题，难以满足五年制高职生认知特点和发展需求。由此，利用生成式人工智能的内容生成、交互反馈与场景模拟等功能，推动《人工智能基础》教学改革，实现个性化教学，提高教学效果势在必行。

一、生成式人工智能对高职院校教学改革的推动作用

生成式人工智能以大语言模型、多模态生成技术为支撑，

其技术特性与五年制高职“实践导向、因材施教、素养为先”的育人目标高度契合，从核心环节推动教学体系的系统性革新。

（一）引领教学方式革新：从“教师主导”转向“人机协同”的智慧教学模式

1. 重构教学主体关系，打破传统“讲授+练习”的单一模式，构建“教师引导+AI赋能+学生自主”的新型教学生态。教师从知识灌输者转变为学习设计师，聚焦重难点解析与个性化指导。

2. 突破场景与资源限制，借助虚拟仿真技术构建低成本、高还原度的实训场景，解决实践资源短缺、场地受限、安全风险高等痛点，让学生开展高频次实操训练^[2]。

3. 强化教学反馈即时性，AI实时捕捉学生课堂互动、答题情况、实操表现，快速生成学情报告，帮助教师即时调整教学节奏，避免教学脱节。

（二）促进学习资源更新：从“静态固化”转向“动态适配”的智慧资源体系

1. 资源生成高效化，教师可借助AI快速制作可视化课件、案例解析、互动习题等多模态素材，将原本数小时的资源制作工作缩短至数十分钟，大幅降低备课成本。

2. 资源内容动态化，AI实时捕捉产业前沿与岗位需求，自动整合最新行业案例与技术标准，推动教学资源与产业升级同频更新，破解教材内容滞后问题。

3. 资源供给个性化，基于学生学习数据与认知特点，智能推送差异化资源包。基础薄弱学生侧重入门指导，学有余力学生侧重进阶任务，助力教育公平。

（三）助力教学评价完善：从“结果导向”转向“过程赋能”的科学评价体系

1. 实现评价维度多元化，突破单一分数局限，将知识掌握、技能运用、素养发展、协作能力等纳入评价范围，全面反映学生综合能力。

2. 推动评价过程动态化，通过多模态数据采集，实时追踪学生学习行为、实践表现与成长轨迹，形成完整学习电子档案，实现“教-学-评”闭环。

3. 提升评价反馈精准化，AI基于数据分析生成个性化改进建议，针对知识薄弱点推送复习资源，针对技能短板推荐专项训练，解决传统评价反馈滞后问题^[3]。

二、生成式人工智能推动高职院校教学改革的策略

以生成式人工智能技术为支撑，立足五年制高职学生认知规律与教育教学本质，从理念、体系、方法、评价四个维度构建全方位的教学改革方向，确保改革落地见效。

（一）教学理念数字化：树立“技术融合、素养为先、以人为本”的核心导向

1. 深化技术融合认知，破除应用误区

打破“技术工具化”认知，明确生成式AI是重构教学流程的核心支撑，推动技术与教学深度融合，避免形式化应用^[4]。坚守“技术服务教学”原则，所有AI应用围绕教学目标与学生需求展开，优先选择适配性强、操作简便、成本可控的工具与方案。树立“AI服务师生”理念，明确AI仅替代重复性工作，教师在

情感关怀、价值引领等方面的核心作用不可替代，构建人机协同格局。

2. 聚焦核心素养培育，优化育人目标

将数字素养纳入核心培养目标，让学生熟练运用AI工具解决实际问题，适配数字化时代需求。强化伦理与职业素养培育，将AI伦理、数据安全、学术诚信融入教学全过程，引导学生合规从业、科技向善。突出创新与实践能力的培养，借助AI赋能为学生提供自主探究机会，鼓励利用AI开展创意设计与项目开发。

3. 建立合规应用规范，防范潜在风险

制定《生成式AI教学应用指南》，明确工具使用场景与边界，禁止直接生成作业答案，要求教师审核AI生成资源。完善学术诚信与数据安全制度，明确AI辅助内容标注要求，建立检测机制，规范学生数据采集与存储，防范隐私泄露。

（二）课程体系实践化：构建“模块化、理实一体、动态适配”的课程框架

1. 推进课程模块化重构，优化内容结构

按“基础通用+实践核心+拓展提升”逻辑拆分课程，基础模块满足共性需求，实践模块强化实操能力，拓展模块适配个性化发展。打破学科壁垒，按“任务驱动、项目引领”设计模块内容，将分散知识点与技能点整合，实现“学中做、做中学”。强化模块关联性与递进性，按认知规律安排模块顺序，形成层层递进、环环相扣的课程结构^[5]。

2. 强化理实一体化设计，提升实践效能

推行“理论知识+配套实操任务”一体化设计，借助AI虚拟仿真技术将抽象理论转化为具象场景，让学生在实操中巩固知识^[6]。构建“虚拟实训+真实实践”双层体系，虚拟场景完成高频次、高风险、高成本训练，真实岗位实践提升综合能力，实现“虚拟打基础、真实提能力”。

3. 建立动态更新机制，适配发展需求

依托AI构建行业需求监测平台，实时跟踪技术趋势与岗位要求变化，生成分析报告为课程调整提供数据支撑。组建课程更新委员会，由教师、企业专家、行业代表组成，每学期审核调整课程模块与内容，确保与行业发展同频。推行“微课程+资源包”模式，快速开发碎片化资源，通过智能平台推送，实现教学内容实时补充。

（三）教学方法个性化：推行“精准适配、互动沉浸、协同探究”的教学范式

1. 实施精准化因材施教，满足个性需求

构建全流程学情分析体系，课前通过问卷与前置测试了解基础水平，课中捕捉实时学习状态，课后分析学习效果与问题。基于学情数据生成个性化学习画像，制定差异化学习目标与路径。对逻辑思维薄弱学生采用可视化教学，对动手能力强的学生增加探究类任务。AI自动推送适配资源与任务，基础薄弱学生侧重巩固训练，学有余力学生侧重拓展实践，实现“一人一策”^[7]。

2. 创新互动式教学场景，提升参与活力

打造可视化、沉浸式环境，利用AI将抽象知识转化为三维动画、虚拟场景，让学生通过观察体验直观理解复杂概念。引入情

景化教学与角色扮演,借助 AI 生成模拟工作场景,让学生在互动演练中提升问题解决与沟通协作能力。推行智能互动研讨,AI 快速响应课堂问答,检索相关资源,组织小组研讨,教师进行针对性引导,激发思维活力。

3. 构建混合式教学模式,优化教学流程

明确线上线下功能定位,线上聚焦自主学习、资源获取与异步互动,线下聚焦重难点解析、实践协作与研讨^[8]。借助 AI 实现线上线下无缝衔接,线上记录预习情况与问题,为线下教学提供靶向;线下成果与反馈同步至线上,形成完整数据链。合理分配教学时间,采用“线上预习(20%)+线下授课(40%)+线上复习(20%)+线下实践(20%)”模式,确保流程高效。

(四) 教学评价多元化:建立“过程为主、多元参与、智能赋能”的评价体系

1. 完善评价主体构成,实现多元协同

构建“教师+AI+学生+行业”多元评价共同体,教师负责主观评价(权重50%),AI 负责量化评分(20%),学生参与自评互评(20%),行业专家聚焦职业适配性评价(10%)。规范评价流程,教师基于多方面证据评价,AI 依托标准化指标确保客观,学生自评互评聚焦能力提升,行业专家结合岗位需求提意见。建立协同机制,通过智能平台实现评价数据实时共享,各主体意见相互印证,形成综合评价结论。

2. 优化评价内容维度,全面反映能力

构建“知识+技能+素养”三位一体评价体系,知识维度聚焦核心理论与行业规范,技能维度侧重实操与问题解决能力,素养维度涵盖职业素养、创新思维等^[9]。细化评价指标与标准,每个

维度制定明确可操作的指标,如技能维度包含操作规范性、成果质量等,素养维度包含责任心、协作能力等,并明确评分等级。突出职业与实践导向,增加实践项目成果、岗位模拟表现等评价权重,减少单纯理论记忆类内容占比,反映真实职业能力。

3. 创新评价实施与闭环改进

采用“过程性评价(60%)+终结性评价(40%)”模式,过程性评价结合课堂表现、作业质量、项目进展等数据,终结性评价以综合实践、技能考核为主。推广多元化评价工具,AI 负责客观数据采集与分析,同时采用课堂观察记录、成长档案、反思日志等质性工具,全面捕捉学习过程。构建“数据采集—分析评价—反馈改进—效果监测”闭环,AI 生成可视化报告,教师调整教学策略,学生明确改进方向,定期跟踪监测改进效果,形成良性循环^[10]。

三、结束语

综上所述,生成式人工智能应用于高职教育教学,深化教学改革,有助于教师转变传统教师角色,推动课程教学资源持续更新,建立健全教学评价体系,是提升课程教学质量和学生学习效果的重要途径。因此,教师应树立数字化教学理念,理性地认识生成式人工智能的优势,结合课程教学特点,通过优化课程教学结构、创新教学策略、实施多元评价等方式,发挥生成式人工智能工具的优势,辅助教师备课、教学,构建智能化、个性化、立体化的教学模式,让学生在互动性和个性化学习过程中,实现人工智能素养的提升,进而提高教学质量。

参考文献

- [1] 韩娟. 浅谈高职院校开设人工智能通识课的基本理念[J]. 数字通信世界, 2024, (12): 250-252.
- [2] 刘豫章. 生成式人工智能技术赋能高职课程教学的应用场景与可行性分析[J]. 信息系统工程, 2024, (10): 128-131.
- [3] 林耀庭, 周伟. 人工智能基础课程: 融合理论与实践的创新研究[J]. 福建轻纺, 2024, (09): 71-74.
- [4] 王益义. 生成式人工智能赋能高职教育的潜能、风险与应对研究——以 ChatGPT 为例[J]. 职业技术, 2024, 23(10): 22-29.
- [5] 李平, 尹超. 人工智能背景下大学生通识课程的教学探索与实践创新[J]. 大学化学, 2024, 39 (10): 402-407.
- [6] 朱丽. 人工智能技术与大学计算机基础课程教学融合路径探索[J]. 大学教育, 2024, (16): 60-63.
- [7] 赵艳杰, 刘君妍. 人工智能生成内容(AIGC)在高职教育中的创新应用与挑战研究[J]. 湖北工业职业技术学院学报, 2024, 37(05): 6-9.
- [8] 郭志, 杨晓春, 杨俊. ChatGPT 的崛起与教育生态视域下的计算机基础课程教学创新研究[J]. 大学, 2024, (20): 133-136.
- [9] 耿煜, 郭敏强, 张运生, 等. 高职院校人工智能通识教育的探索与实践[J]. 深圳信息职业技术学院学报, 2023, 21 (05): 42-45+76.
- [10] 李欣, 李宏博, 李浩源. 新文科背景下智能技术赋能计算机通识课程改革[J]. 电脑与电信, 2022, (11): 86-89.

教育信息化背景下学校网络安全风险分析与应对策略

何兆佳

广东 江门 529000

DOI: 10.61369/TACS.2025090002

摘 要： 教育信息化背景下，云计算、物联网等技术给学校网络安全带来新挑战，风险特征演变，技术与管理层面隐患多。构建融合层次分析法与模糊综合评价法的量化评估模型，明确风险分级标准，经实践验证与误差分析后更精准。提出从技术、管理、人员等方面构建三维防护体系，以保障学校网络安全，助力教育信息化发展。

关 键 词： 教育信息化；学校网络安全；风险评估

Risk Analysis and Countermeasures of School Network Security under the Background of Education Informatization

He Zhaojia

Jiangmen, Guangdong 529000

Abstract： Under the background of education informatization, cloud computing, Internet of things and other technologies have brought new challenges to school network security, risk characteristics have evolved, and there are many hidden dangers in technology and management. A quantitative evaluation model integrating analytic hierarchy process and fuzzy comprehensive evaluation method is constructed to clarify the risk classification standard, which is more accurate after practical verification and error analysis. It is proposed to build a three-dimensional protection system from the aspects of technology, management and personnel, so as to ensure the school network security and help the development of education informatization.

Keywords： education informatization; school network security; risk assessment

引言

在教育信息化快速发展的时代，学校网络安全面临诸多挑战。2021 年颁布的《教育信息化 2.0 行动计划》旨在全面推进教育信息化进程，在此背景下，云计算、物联网等技术在教育场景广泛应用，但也带来数据泄露、网络攻击面扩大等安全问题，学校网络风险特征显著演变。技术层面存在服务器漏洞、无线 AP 劫持等威胁，管理层面有应急预案缺失、设备管理混乱等隐患。因此，需构建科学评估模型，明确风险分级标准，加强网络安全管理，以应对这些挑战，确保教育信息化有序推进。

一、教育信息化与学校网络安全的内在关联

（一）教育信息化技术架构对网络安全的影响

在教育信息化进程中，云计算、物联网等新型技术设备在教育场景广泛应用。云计算为学校提供便捷的数据存储与共享服务，然而，多用户共用云资源，若云服务提供商安全防护不足，易导致数据泄露风险，攻击者可能借此获取学校敏感教学资料。物联网设备如智能教学终端、校园监控等实现校园智能化管理，但众多物联网设备接入网络，扩展了网络攻击面^[1]。因其可能存在安全漏洞，黑客可通过攻击物联网设备，进一步渗透学校网络系统，干扰教学秩序，窃取学生及教师信息。这些技术虽推动教育信息化发展，却从攻击目标数量、范围等方面对网络安全产生新挑战，改变了学校网络安全的风险态势，需重视并加以应对。

（二）学校网络风险特征演变分析

随着教育信息化的推进，学校网络风险特征发生显著演变。

数据高度集中化，大量教学、管理等数据汇聚于校园网络系统，一旦遭受攻击，数据泄露或丢失将造成严重后果^[2]。设备泛在接入化，众多智能教学设备、移动终端等接入校园网络，增加了网络入口与攻击面，非法设备接入易引发安全威胁。用户群体特殊性方面，学校网络用户涵盖师生，学生安全意识相对薄弱，易因误操作或受网络诱惑陷入安全陷阱；教师在使用信息化教学工具时，也可能因对安全规范掌握不足而带来风险。这些新型风险属性给学校网络安全带来更大挑战，凸显了在教育信息化背景下加强网络安全管理的紧迫性与重要性。

二、学校网络安全威胁的多维度解构

（一）技术层面威胁分析

在教育信息化背景下，学校网络在技术层面存在诸多威胁。服务器漏洞是一大风险点，黑客可利用未及时修复的漏洞，如常

见的 SQL 注入漏洞，非法获取学校服务器中的学生信息、教学资料等敏感数据，像某学校曾因服务器存在 SQL 注入漏洞，导致大量学生成绩数据泄露^[3]。无线 AP 劫持也不容小觑，攻击者通过搭建与学校无线 AP 相似的热点，诱导师生连接，从而窃取用户在网络中的登录账号、密码等信息。随着物联网设备在学校的广泛应用，其漏洞带来的威胁日益凸显，例如智能教学设备、校园监控设备若存在漏洞，可能被攻击者控制，干扰正常教学秩序或泄露校园监控画面。

（二）管理层面隐患诊断

在教育信息化背景下，学校网络安全管理层面存在诸多隐患。应急预案缺失是重要问题，一旦遭遇网络攻击，如病毒入侵、数据泄露等突发情况，因缺乏完善的应急预案，学校往往难以快速、有效地应对，可能导致损失进一步扩大^[4]。设备管理混乱同样不容忽视，学校网络设备众多，若管理不善，如设备登记不清晰、维护不及时，会增加设备故障风险，影响网络正常运行，甚至可能因设备漏洞被黑客利用。师生安全意识薄弱也较为突出，部分师生对网络安全知识了解有限，易在不经意间点击恶意链接、泄露个人信息，给学校网络安全带来潜在威胁。这些管理层面的隐患成因复杂，相互交织，严重影响学校网络安全与教育信息化的有序推进。

三、风险分析模型的构建与实践验证

（一）量化评估模型设计

1. 层次分析法与模糊综合评价法融合模型

在教育信息化背景下，构建学校网络安全风险量化评估模型时，将层次分析法与模糊综合评价法融合具有重要意义。层次分析法能够将复杂的网络安全风险问题分解为多个层次，通过对各层次指标的两两比较确定其相对重要性，构建判断矩阵并计算权重向量，得出各指标权重^[5]。而模糊综合评价法可处理网络安全风险中诸多模糊概念与不确定性。把两者融合，先利用层次分析法确定各层级指标权重，再基于模糊综合评价法构建模糊评价矩阵，综合考虑各因素对学校网络安全风险状况做出全面、客观评价。通过这种融合模型，能更精准地量化评估学校网络安全风险，为后续应对策略的制定提供有力依据。

2. 风险评价矩阵构建

在教育信息化背景下学校网络安全风险评价矩阵构建过程中，需先明确风险发生概率与影响程度的分级标准。依据学校网络安全相关历史数据、行业经验以及专家意见，将风险发生概率分为极低、低、中、高、极高五个等级，分别对应不同的可能性范围；把影响程度从轻微、一般、严重、非常严重到极其严重划分成五级，涵盖对教学活动、师生数据、学校声誉等多方面的影响。基于此，建立三维风险热力图可视化表达方法，以风险发生概率、影响程度以及风险类别作为三个维度，直观展示不同风险的分布情况^[6]。通过这种方式，学校管理者和网络安全人员能更清晰地识别和评估各类网络安全风险，为制定精准有效的应对策略提供有力支撑。

（二）实证研究案例剖析

1. 某市智慧校园试点项目检测分析

在某市智慧校园试点项目检测分析中，以采集到的部署 EDR 系统的 42 所学校近三年 17 类高危隐患的安全日志数据为基础构建风险分析模型。借助这些真实且丰富的数据，剖析各类隐患产生的频率、影响范围及潜在危害程度，运用科学的算法与指标体系，构建起贴合学校网络安全实际情况的风险分析模型。随后进行实践验证，将该模型应用于智慧校园网络环境中，观察其对实时安全威胁的预警能力及风险评估的准确性。经实践检验，该模型能够较为精准地识别潜在风险，为后续制定针对性的应对策略提供有力依据^[7]，有效提升智慧校园网络安全防护水平。

2. 评估结果验证与误差分析

在教育信息化背景下，对学校网络安全风险分析模型的评估结果验证与误差分析至关重要。通过实证研究案例剖析可知，运用渗透测试的方法对风险分析模型的评估结论进行验证。在实际操作中，经过多次测试与数据收集，发现模型预测准确率达到 89.7%，这一数据有效验证了模型在评估学校网络安全风险方面具备较高的有效性^[8]。然而，模型仍存在一定误差。误差来源可能包括网络环境的动态变化、测试样本的局限性等。对这些误差深入分析，有助于进一步优化模型，使模型能够更精准地识别和分析学校网络安全风险，为后续制定科学有效的应对策略提供更可靠的依据。

四、立体化网络安全防护体系构建

（一）技术防御系统升级方案

1. 新型威胁感知系统架构

新型威胁感知系统架构应整合流量探针、EDR 客户端与威胁情报平台等构建五位一体检测体系。流量探针负责对网络流量进行实时监测与深度分析，捕捉异常流量模式，从中挖掘潜在的威胁迹象。EDR 客户端部署在终端设备上，持续监控终端行为，通过分析进程、文件操作等行为，及时发现恶意软件的入侵与异常活动。威胁情报平台汇聚多方信息，整合外部共享的威胁情报数据，结合学校网络环境特点，为系统提供最新、精准的威胁信息。这三者相互协作，流量探针与 EDR 客户端将检测到的可疑行为数据反馈给威胁情报平台进行综合研判，威胁情报平台依据分析结果为流量探针和 EDR 客户端提供针对性的检测策略更新，从而形成一个高效、智能的新型威胁感知系统，及时发现并预警各类新型网络威胁，保障学校网络安全^[9]。

2. 数据全生命周期加密策略

在教育信息化背景下，数据全生命周期加密策略对于学校网络安全至关重要。需制定从采集传输到存储销毁各环节的国密算法应用方案与密钥管理规范。数据采集阶段，运用国密算法对原始数据进行初次加密，确保数据在源头的安全性。传输过程中，采用高强度的国密加密协议，保障数据在网络传输时不被窃取或篡改。存储环节，依据数据重要性分级，使用不同强度的国密算法加密，并严格管理存储密钥^[10]。当数据需销毁时，要按照规范

流程,对相关密钥和加密数据进行彻底清除,防止数据恢复。同时,建立完善的密钥管理规范,涵盖密钥的生成、分发、更新与撤销等操作,确保密钥的安全性与可用性,以此实现数据全生命周期的有效加密保护,降低学校网络安全风险。

(二) 安全管理机制优化路径

1. PDCA 循环管理模型应用

在教育信息化背景下,学校可将 PDCA 循环管理模型应用于网络安全管理机制优化。计划阶段,全面评估学校网络现状,识别潜在风险,据此制定详尽的网络安全规划与目标,包括明确防护措施、资源分配等。执行阶段,严格按照规划有序推进各项网络安全措施的落实,如部署防火墙、加强人员培训等。检查阶段,定期对网络安全状况进行监测与评估,通过漏洞扫描、安全审计等技术手段,查看安全策略执行效果,及时发现新问题。处理阶段,针对检查中发现的问题,分析原因并制定改进方案,将成功经验纳入标准,未解决的问题转入下一个 PDCA 循环,实现学校网络安全防护的持续改进。

2. 人员能力提升实施方案

在人员能力提升实施方案方面,制定包含6大模块32课时的网络安全素养专项培训体系是关键。其中,技术知识模块应涵盖网络架构、操作系统安全等基础内容,让学校教职工与学生了解网络运行原理及潜在风险点。安全意识模块通过案例分析、模拟演练等形式,强化人员对钓鱼邮件、恶意链接等常见威胁的识别能力。应急响应模块传授应对网络安全事件的流程与方法,提升快速处理危机的水平。针对不同岗位与学习阶段,课程难度和侧重点应有所区分,确保培训的针对性与实用性,全方位提升学校人员的网络安全素养与应对能力,为学校网络安全防护奠定坚实的人力基础。

(三) 多主体协同治理模式

1. 政-校-企三方联动机制

在教育信息化背景下,政-校-企三方联动机制对构建立体化网络安全防护体系至关重要。政府应发挥引领作用,制定完善网络安全相关法律法规,为学校和企业提供明确的行动指南,并提供专项资金支持。同时,搭建交流平台,促进信息共享。学

校作为网络安全的直接需求方,需及时向政府反馈实际面临的安全风险,与企业合作共同开展网络安全相关课题研究,为学生开设网络安全教育课程,提升师生安全意识。企业凭借专业技术优势,为学校提供先进的网络安全技术和产品,协助学校进行安全检测与应急处理,还可参与政府组织的网络安全标准制定工作。通过政-校-企三方紧密协作,实现资源共享、优势互补,有效应对学校网络安全风险。

2. 长效运行保障制度设计

为保障教育信息化背景下学校网络安全防护体系长效运行,需建立一系列配套制度。设立专项预算保障制度,明确网络安全建设、维护及应急处理等方面的资金来源与投入比例,确保资金充足且专款专用,为网络安全工作开展提供坚实经济基础。制定设备更新计划制度,依据技术发展和实际需求,定期对网络安全设备如防火墙、入侵检测系统等进行更新换代,确保其性能满足不断变化的安全需求。构建安全审计评估制度,定期对学校网络安全状况进行全面审计,评估安全策略的有效性、技术措施的落实情况等,及时发现潜在风险并加以改进,通过这一系列制度设计,保障学校网络安全防护体系长效稳定运行。

五、总结

在教育信息化蓬勃发展的当下,学校网络安全的重要性愈发凸显。本研究对学校网络安全风险进行深入分析,揭示其在新环境下呈现的新型特征,如威胁来源多元化、攻击手段智能化等。通过构建评估模型,成功识别出诸如数据泄露风险、系统漏洞隐患等关键风险要素。提出的三维防护体系,涵盖技术、管理与机制三个维度,技术加固提升系统安全性,管理优化规范操作流程,机制创新确保应急响应高效,三者形成闭环防御,全方位保障学校网络安全。后续研究将着重深化 AI 技术在态势感知中的应用,实现更精准的风险预测;同时拓展模型在区域级网络安全监测中的普适性验证,进一步提升整体网络安全防护水平,助力教育信息化稳健发展。

参考文献

- [1] 高倩. "教育信息化2.0"背景下重庆市教育硕士生信息素养提升策略研究——基于对三所高校的调研[D]. 四川外国语大学, 2023.
- [2] 杨佳桦. 教育信息化2.0背景下综合性大学师范生教育技术能力测评研究[D]. 江苏大学, 2021.
- [3] 余培. 教育信息化背景下重庆市中小学教师信息素养发展研究[D]. 重庆师范大学, 2021.
- [4] 蒋佳琦. 教育信息化背景下初中生物教师专业素养研究[D]. 河南科技学院, 2022.
- [5] 李云春. 教育信息化2.0背景下信息技术教师知识评价量表的构建研究[D]. 贵州师范大学, 2022.
- [6] 殷秀玲, 潘晓立, 朱晔. 教育信息化背景下中职学校师生信息素养现状及提升策略[J]. 现代农村科技, 2023(11): 100-102.
- [7] 张宏菊. 教育信息化背景下小学语文阅读与写作融合策略[J]. 科普童话, 2023(42): 139-141.
- [8] 徐湘皖. 教育信息化背景下的教师专业素养: 挑战与应对[J]. 山西青年, 2021(8): 7-9.
- [9] 孔德文. 教育信息化背景下高校钢琴教学的实践策略分析[J]. 戏剧之家, 2022(1): 180-181.
- [10] 刘博, 王增增. 信息化背景下提高高职院校学生管理的有效策略[J]. 数码世界, 2021(4): 233-234.

基于轻量化 RAG 的资源受限环境问答系统研究

王彦群, 罗瑜, 李永成

武汉华夏理工学院, 湖北 武汉 430000

DOI: 10.61369/TACS.2025090004

摘 要 : 随着网络安全威胁的日益复杂化, 资源受限环境下的智能问答系统已成为网络安全防护的重要组成部分。然而, 传统检索增强生成 (Retrieval-Augmented Generation, RAG) 方法在边缘设备、中小企业等低资源场景中面临计算复杂度高、内存占用大、响应延迟长等关键技术挑战。针对上述问题, 提出了一种面向资源受限环境的轻量化 RAG 网络安全问答系统。该系统通过设计轻量化嵌入机制、动态语义融合算法和多层优化策略, 在保证问答准确性的前提下显著降低了系统资源消耗。实验数据显示, 系统在关键指标上表现出色: Recall@3 达 0.867, MRR 为 0.810。与常规 RAG 相比, 检索效率明显提升, 响应时间缩短了 45.5%。在资源利用方面, 模型体积缩小 78.4%, 内存占用减少 78.6%, 从而为这类环境下的网络安全决策提供了高效可靠的支持。

关 键 词 : RAG; 轻量化模型; 网络安全; 资源受限环境; 智能问答系统

Research on Resource-Constrained Q&A Systems Based on Lightweight RAG

Wang Yanqun, Luo Yu, Li Yongcheng

Hubei Huaxia University of Science and Technology, Wuhan, Hubei 430000

Abstract : As cybersecurity threats grow increasingly complex, intelligent question-answering systems in resource-constrained environments have become a vital component of cybersecurity defense. However, traditional Retrieval-Augmented Generation (RAG) methods face significant technical challenges in low-resource scenarios such as edge devices and small-to-medium enterprises, including high computational complexity, substantial memory consumption, and prolonged response delays. To address these issues, we propose a lightweight RAG cybersecurity question-answering system tailored for resource-constrained environments. By designing a lightweight embedding mechanism, a dynamic semantic fusion algorithm, and a multi-layer optimization strategy, the system significantly reduces resource consumption while maintaining question-answering accuracy. Experimental results demonstrate outstanding performance on key metrics: Recall@3 reaches 0.867, and MRR achieves 0.810. Compared to conventional RAG systems, retrieval efficiency is markedly improved, with response times reduced by 45.5%. Resource utilization is optimized through a 78.4% reduction in model size and a 78.6% decrease in memory consumption, thereby providing efficient and reliable support for cybersecurity decision-making in resource-constrained environments.

Keywords : RAG; lightweight model; cybersecurity; resource-constrained environment; intelligent question-answering system

引言

随着网络安全威胁的复杂化与应用场景的多样化, 资源受限环境 (边缘设备、中小企业) 中的网络安全问答系统面临计算复杂度高、内存占用大与响应延迟长等瓶颈, 制约实时决策与低成本部署。近年来, 轻量化模型、边缘部署与动态融合检索成为研究热点; GraphRAG^[1] 提升了检索质量与语义推理, 但在成本、内存与部署复杂度上仍存不足。本系统旨在解决传统 RAG^[2]、GraphRAG 等模型在资源受限场景时的局限, 实现性能与资源的平衡。

一、相关工作

(一) 检索增强生成技术

检索增强生成 (RAG) 技术作为结合外部知识库与大语言模

型^[3]的重要方法, 近年来已取得大量研究成果, RAG 架构通过在生成过程中引入相关文档检索, 有效缓解了大语言模型的知识局限性和幻觉问题^[4]。

检索增强生成技术主要包括知识库、检索器、生成器三个部

基金项目

2022年度湖北省教育厅科学研究计划指导性项目 (编号: B2022443); 2022年度校级科研基金重点项目 (编号: 22005)

作者简介

王彦群 (2005.06—), 男, 汉族, 湖北宜昌人, 本科, 研究方向: 人工智能、软件开发;

罗瑜 (1979.10—), 女, 汉族, 重庆人, 硕士, 讲师、工程师, 研究方向: 智慧水务与时空预测;

李永成 (1979.02—), 男, 土家族, 湖北建始人, 本科, 高级工程师, 研究方向: 计算机科学应用, 软件开发。

分。知识库负责存储垂直领域的知识，检索器根据用户的提问从知识库中检索相关条目形成参考文本，生成器根据参考文本与用户提问生成回答。检索与大模型的相互协同可以充分融合知识检索与大语言模型生成的优势，使得系统能够为用户提供高质量、高准确度的解答。^[5]

随后研究者在 RAG 的基础上又提出了多种改进方法，在检索策略方面，Self-RAG 方法通过自我反思机制对生成文本进行评估，提升了生成结果的质量，但增加了计算复杂度。Corrective-RAG 引入检索评估和知识精炼算法，但会导致上下文过长的问題。在多模态检索方面，图-向量混合检索增强生成（GVH-RAG）方法通过结合结构化数据与非结构化数据，丰富了上下文信息，但在低成本环境下难以有效部署。

（二）轻量化模型技术

随着边缘计算和移动设备的普及，轻量化模型技术成为了研究热点。早期的轻量级模型主要由轻量级 CNN 构建，如 MobileNet 系列。MobileNet 的核心思想是用深度可分离卷积代替标准卷积，并使用宽度因子减少参数量，实现模型轻量化的同时能够有效执行各种任务。ViT 出现以后，许多研究者都试图使其更加轻量化和高效。TOUVRON 等提出了 DeiT 模型，通过引入基于 Distillation Token 的蒸馏机制，得到轻量级 ViT 模型 DeiT-S、DeiT-Ti。MobileViT 将 CNN 与 ViT 相结合，既保留了 CNN 的轻量级和高效性，又引入了 ViT 的全局信息处理能力，实验结果显示 MobileViT 在多个任务和数据集上显著优于基于传统 CNN 和 ViT 的模型。^[6]

对于 RAG 系统的轻量化，现有的努力主要聚焦于模型压缩^[7]和检索优化。量化方法降低了嵌入模型的存储需求，但检索精度可能略有下降。哈希-based 的快速检索则加速了过程，却在语义捕捉上有所欠缺。

现有 RAG 方法在网络安全中的应用暴露了一些核心短板^[8]。首先，它们处理专业术语时往往不够精准，缺少对安全概念的深入把握。其次，在实时威胁监测中，响应速度偏慢，无法满足安全中心的即时需求。此外，大多系统对多模态安全数据的处理能力有限，这限制了它们在复杂场景的发挥。

（三）网络安全智能问答系统

网络安全领域的智能问答系统研究起步较晚，但发展迅速。早期的系统主要基于规则和专家系统，如基于本体的网络安全知识问答系统。随着机器学习技术的发展，研究者们开始采用深度学习方法。

近年来，大语言模型在网络安全问答中的应用逐渐增多。基于 BERT 的网络安全问答系统在 CVE（Common Vulnerabilities and Exposures）数据集上取得了良好效果。融合知识图谱的网络安全问答方法通过结构化知识增强了系统的推理能力。

（四）GraphRAG 与复杂图结构方法

2024 年，微软研究团队提出了 GraphRAG 一种基于图的检索增强方法，作为 RAG 技术的重要扩展，通过引入图结构化的知识表示和处理方法，实现了比传统 RAG 更为精确的语义检索。诚然基于图的检索增强方法提升了多跳推理能力，但其高昂的构建成本

以及复杂的计算，限制了它在资源受限环境下的应用场景。

GraphRAG 的计算复杂度要远高于传统方法，图的构建和遍历过程需要消耗大量计算资源，节点的关系维护成本巨大，计算复杂度比传统 RAG 高出 3-5 倍，并且完整的图结构需要常驻内存，分析显示典型的 GraphRAG 系统需要 8-16GB 内存，远超大多数边缘设备的硬件配置。尽管其在复杂问答场景中已取得大量进展，但在资源受限场景中还存在局限性。

（五）现有方法的局限性分析

现有 RAG 方法在资源受限环境下的网络安全问答系统存在资源消耗过大、实时性不足、专业性不够和可扩展性差等不足。本文针对这些问题，提出轻量化 RAG 方法，通过架构优化降低资源消耗并提升效率。

二、轻量化 RAG 网络安全问答系统构建

研究对象为资源受限环境下的网络安全问答系统，覆盖边缘设备与中小企业场景。实验目的是在保证检索与生成准确性的前提下，降低资源消耗与响应延迟，验证系统在不同资源约束下的稳定可部署性与自适应能力。评估维度包括检索性能（Recall、MRR）、问答质量（BLEU-4、ROUGE-L、BERTScore）、资源效率（模型大小、内存、延迟）与用户满意度。

（一）系统工作流程设计

本文提出的轻量化 RAG 网络安全问答系统采用模块化设计，主要包含四个核心组件：轻量化嵌入模块、动态语义融合模块、资源自适应模块和智能问答生成模块。系统工作流程如图 1 所示。

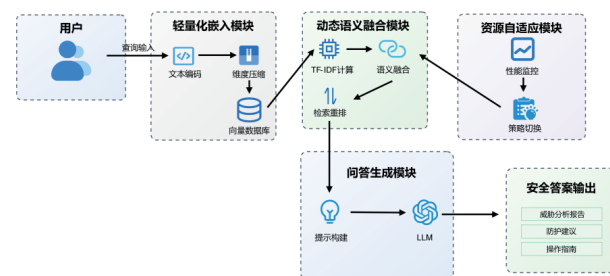


图1 系统流程图

如图 1 所示，系统从用户输入到答案生成的端到端流程依次经过输入解析、轻量化嵌入、资源自适应调度、融合检索与结构化生成。查询首先被转换为 384 维向量并计算 TF-IDF 得分；资源自适应模块根据 CPU/内存/时延等资源状态动态选择检索深度与融合权重；随后在融合层进行向量与 TF-IDF 的加权检索；最终在生成模块进行模板化组织与术语校验，输出可操作的网络安全答案。

系统各模块协同工作：轻量化嵌入模块负责将用户查询转换为 384 维向量并进行维度优化；动态语义融合模块实现 TF-IDF 统计特征与语义向量的有效融合；资源自适应模块根据系统资源状态动态调整处理策略；问答生成模块按照不同安全场景生成结构化的专业答案。

（二）轻量化嵌入模块

这个模块将文本转为低维向量，是系统的基石。我们选用 sentence-transformers/all-MiniLM-L6-v2 模型，其参数仅 22.7M（比 BERT-base 少 67%），维度 384 维（存储减半），推理速度快 3-5 倍。

为适应网络安全，我们构建专业词汇表并调整权重。输入限 256 token 以控开销；动态批处理根据负载变批大小，确保低资源稳定性。

（三）动态语义融合模块

动态语义融合模块结合 TF-IDF 和语义嵌入技术，实现高效文档检索。

模块采用加权融合策略：

$Score_{final} = \alpha \cdot Score_{TF-IDF} + (1 - \alpha) \cdot Score_{semantic}$ ，其中 α 根据查询类型和资源状态自适应调整（关键词密集型查询 $\alpha = 0.6 - 0.8$ ，语义型 $\alpha = 0.2 - 0.4$ ，资源受限时 $\alpha > 0.7$ ）。

为提升效率，使用 Faiss 库进行向量计算，支持 GPU 加速；分层检索机制先粗筛选后精确计算；智能缓存避免重复计算。

（四）资源自适应模块

资源自适应模块根据资源约束动态调整系统行为，是本系统的创新点。

模块实时监控 CPU、内存、存储和网络指标，提供决策依据。基于监控结果，调整检索深度、切换检索模式、动态批处理大小，并采用 LRU 缓存策略优化存储。

（五）智能问答生成模块

智能问答生成模块基于检索文档生成答案，采用轻量化策略。

模块使用模板化生成，根据问题类型构建结构化答案（如漏洞查询包括 CVE 编号和修复建议）。质量控制包括相关性阈值（0.3）、答案长度限制（200-500 字符）和专业术语验证，确保准确性和专业性。

三、关键技术与实现

（一）动态权重调整算法

动态权重调整算法根据查询特征和系统状态自适应调整 TF-IDF 和语义相似度的权重。

定义查询复杂度指标 C_q ：

$$C_q = \frac{N_{unique}}{N_{total}} \times \log(1 + N_{technical})$$

其中， N_{unique} 为唯一词汇数， N_{total} 为总词汇数， $N_{technical}$ 为专业术语数量。

基于查询复杂度和系统资源状态 R_{sys} ，计算动态权重：

$$\alpha = \alpha_0 \times (1 + \beta \times C_q) \times R_{sys}$$

其中， $\alpha_0 = 0.5$ ， $\beta = 0.3$ ， $R_{sys} \in [0.5, 1.5]$ 。

（二）资源自适应调度算法

资源自适应调度算法通过资源评估和策略选择，实现系统在

不同资源约束下的最优性能。

定义系统资源状态向量：

$$R = [r_{cpu}, r_{mem}, r_{disk}, r_{net}]^T$$

各分量为可用性评分（0-1）。

基于 $\|R\|_2$ 选择策略：

> 0.8 ：高精度模式

$0.5 \leq 0.8$ ：平衡模式

≤ 0.5 ：节能模式

四、实验设计与结果分析

（一）实验环境与数据集

我们设置了四种资源环境，从高性能服务器到边缘设备。高性能用 Intel Xeon E5-2680 v4（14 核，2.4GHz）、64GB 内存和 Tesla V100；标准为 i7-9700K（8 核，3.6GHz）和 16GB；受限为 ARM Cortex-A72（4 核，1.8GHz）和 4GB；边缘为 Raspberry Pi 4B（4 核，1.5GHz，2GB）。

针对网络安全领域特性，构建了专门的问答数据集，包含 15,000 条知识条目，涵盖 CVE 漏洞记录（8,500 条）、NIST 安全控制措施（3,200 条）、OWASP 最佳实践（2,800 条）和真实案例（500 条）。采用半自动化方法生成 3,000 个问答对，经两轮专家审核确保准确性和专业性。

（二）评估方法与基准系统

为客观评估系统性能，选择四种代表性基准方法：传统 RAG（基于 BERT-base）、GraphRAG（Microsoft 基于知识图谱的方法）、DPR（Facebook 密集检索技术）和 ColBERT（斯坦福高效检索架构）。

评估指标包括：检索性能（Recall@K、MRR）、问答质量（BLEU-4、ROUGE-L、BERTScore、用户满意度）、系统效率（响应时间、内存占用、CPU 使用率）和资源消耗（模型大小、存储需求、部署复杂度）。

（三）实验结果与分析

1. 检索性能评估

表 1 展示了不同方法在检索任务上的性能对比结果。

表 1 不同方法在检索任务上的性能

方法	Recall@1	Recall@3	Recall@5	MRR	响应时间 (ms)
传统 RAG	0.742	0.856	0.891	0.798	156
GraphRAG	0.768	0.879	0.912	0.821	2,340
DPR	0.751	0.863	0.897	0.805	189
ColBERT	0.759	0.871	0.903	0.813	142
本系统	0.757	0.867	0.899	0.810	85

本系统在 Recall@1 达到 0.757，略低于 GraphRAG 但优于传统 RAG 和 DPR；在 Recall@3 达到 0.867，仅比 GraphRAG 低 1.4%；在 MRR 达到 0.810，排名第二。最显著的优势在响应时间上，仅为 85 ms，比 GraphRAG 快 96.4%，比传统 RAG 快

45.5%，归功于轻量化嵌入模块和动态语义融合算法。

2. 问答质量分析

表 2 展示了不同方法在问答生成任务上的性能表现。

表 2 不同方法在问答生成任务上的性能

方法	BLEU-4	ROUGE-L	BERTScore	用户满意度
传统 RAG	0.342	0.456	0.823	7.2/10
GraphRAG	0.358	0.471	0.837	7.8/10
DPR	0.339	0.449	0.819	7.0/10
ColBERT	0.345	0.453	0.825	7.3/10
本系统	0.351	0.462	0.831	7.6/10

本系统在问答质量评估中表现均衡，BLEU-4 得分为 0.351，ROUGE-L 为 0.462，BERTScore 达到 0.831，均排名第二。用户满意度评估（5 名网络安全专家盲测）获得 7.6/10 分，仅次于 GraphRAG。专家反馈表明，本系统在专业术语使用、逻辑结构和实用性方面表现优秀，特别是在处理技术细节和提供可操作建议方面具有明显优势。

3. 资源消耗对比分析

表 3 展示了不同方法在资源消耗方面的详细对比，验证了本系统在轻量化方面的显著优势。

表 3 不同方法在资源消耗上的性能

方法	模型大小 (MB)	内存占用 (MB)	存储需求 (GB)	部署复杂度
传统 RAG	438.2	1,247	2.8	中
GraphRAG	512.7	1,456	3.2	高
DPR	421.8	1,189	2.6	中
ColBERT	395.4	1,123	2.4	中
本系统	94.7	267	1.2	低

本系统通过轻量化嵌入算法和模型压缩技术，实现了显著的

资源优化：模型大小仅为 94.7 MB，相比传统 RAG 的 438.2 MB 缩减了 78.4%，相比 GraphRAG 的 512.7 MB 缩减了 81.5%；内存占用降至 267 MB，相比传统 RAG 的 1,247 MB 降低了 78.6%，相比 GraphRAG 的 1,456 MB 降低了 81.7%。存储需求方面，本系统仅需 1.2 GB，相比其他方法减少了 50% 以上。实验数据表明，本系统在资源消耗上表现良好，尤其适用于资源受限时的场景部署使用。

（四）综合性能评估

综合性能评估从多个维度验证了系统的实用价值。在标准测试环境下，系统展现出优异的综合性能：检索精度达到实用标准，问答质量满足专业需求，资源消耗控制在合理范围，用户体验获得积极反馈。

与主流方案的对比显示，本系统在保持竞争力性能的同时，显著降低了部署和运维成本。相比 GraphRAG，系统在略微牺牲 2-3% 精度的情况下，资源消耗减少 60%，响应速度提升约 95-96%。

五、结束语

针对资源受限环境下的网络安全问答需求，我们构建了一套轻量化 RAG 方案。通过低维嵌入、动态语义融合和资源自适应优化，在保证检索与生成质量的同时，显著降低了模型体积、内存占用和延迟，从而提升了部署可行性与稳定性。实验结果表明系统 Recall@3 达到 0.867，平均响应时间 85 毫秒，对比传统方法在效率和成本上优势明显。然而在面对一些统计性、总结性、概要性的问题时，本方案在回答质量上与 GraphRAG 这类基于图的 RAG 还存在一定差距。未来的工作可以考虑自动化知识更新、轻量推理能力强化以及多模态融合，并尝试拓展到工控、移动安全等场景，同时提升系统的可解释性与安全性评估。

参考文献

[1]Edge D, Trinh H, Cheng N, et al. From local to global: A graph rag approach to query-focused summarization[J]. arXiv preprint arXiv:2404.16130, 2024.

[2]Arslan M, Ghanem H, Munawar S, et al. A Survey on RAG with LLMs[J]. Procedia computer science, 2024, 246: 3781-3790.

[3]Nam D, Macvean A, Hellendoorn V, et al. Using an llm to help with code understanding[C]//Proceedings of the IEEE/ACM 46th International Conference on Software Engineering. 2024: 1-13.

[4]Rawte V, Sheth A, Das A. A survey of hallucination in large foundation models[J]. arXiv preprint arXiv:2309.05922, 2023.

[5] 韩明, 曹智轩, 王敬涛, 等. 基于大语言模型的企业碳排放分析与知识问答系统 [J]. 计算机工程与应用, 2025, 61(16): 370-382.

[6] 朱永利, 钱涛. 基于强化学习的局部放电深度诊断模型的自动剪枝与轻量化部署 [J]. 高电压技术, 2024, 50(12): 5238-5247. DOI: 10.13336/j.1003-6520.hve.20240950.

[7]Bucilu ă C, Caruana R, Niculescu-Mizil A. Model compression[C]//Proceedings of the 12th ACM SIGKDD international conference on Knowledge discovery and data mining. 2006: 535-541.

[8]Simoni M, Saracino A. Cybersecurity with llms and rags: Challenges and innovations[C]//International Conference on Security and Privacy in Communication Systems. Cham: Springer Nature Switzerland, 2024: 169-183.

生成式大模型 Agent 的伦理风险理论溯源 与规范体系构建

粟璐

中国矿业大学，江苏 徐州 221000

DOI: 10.61369/TACS.2025090009

摘 要： 随着智能时代的发展与进步，生成式大模型 Agent 已经成为人工智能技术发展的最前沿，既为社会数字化转型提供了核心动力，也为现代社会造成了复杂的伦理风险。本文即分别从技术哲学与伦理理论双重维度入手，通过系统性溯源生成式大模型 Agent 伦理风险的理论根源，阐述其技术内在局限性、责任伦理理论困境、价值对齐难题以及社会建构性风险，进而提出治理理念创新、技术标准构建、法律规则完善与伦理素养培育四维度规范体系的构建策略，打造以“可信治理”为核心的多层次、多主体协同治理框架，从而为生成式人工智能的伦理治理提供理论支撑与路径参考。

关 键 词： 生成式大模型 Agent；伦理风险；价值对齐；可信治理；规范体系

The Theoretical Origin of Ethical Risks and Construction of a Normative System for Generative Large Language Model Agents

Su Jun

China University of Mining and Technology, Xuzhou, Jiangsu 221000

Abstract： With the development and advancement of the intelligent era, Generative Large Language Model (LLM) Agents have become the cutting-edge of artificial intelligence technology development. They not only provide core impetus for the digital transformation of society but also pose complex ethical risks to modern society. Starting from the dual dimensions of philosophy of technology and ethical theory, this paper systematically traces the theoretical origins of the ethical risks of Generative LLM Agents, expounds on their inherent technical limitations, dilemmas in responsibility ethics theory, value alignment challenges, and socially constructive risks. Furthermore, it proposes strategies for constructing a four-dimensional normative system: innovation in governance concepts, establishment of technical standards, improvement of legal rules, and cultivation of ethical literacy. This aims to build a multi-level, multi-stakeholder collaborative governance framework centered on "trustworthy governance," thereby providing theoretical support and path references for the ethical governance of generative artificial intelligence.

Keywords： Generative Large Language Model Agents; ethical risks; value alignment; trustworthy governance; normative system

引言

生成式人工智能技术正在从专用型工具向通用型 Agent 不断演进，尤其在 ChatGPT、Sora、Deepseek 等大模型软件与平台支持下，生成式大模型 Agent 成为重塑知识生产、商业服务与社会交互基本范式的关键要素。该类系统主要以大规模参数训练与自回归生成机制为依托，可以实现在概率空间中构造出语义上相容的新内容。但此类内容生成能力跨越了时代发展，展现出前所未有的伦理复杂性，从而推动生成式大模型 Agent 成为当前社会上技术伦理治理的焦点场域。

一、生成式大模型 Agent 的伦理风险理论溯源

（一）技术内在局限性的理论溯源

技术架构的内在局限是生成式大模型 Agent 最核心的伦理风险。从技术哲学视角来看，技术架构局限性主要体现在算法黑

箱、数据依赖与奖励机制缺陷三个层面。算法黑箱是指生成式大模型依托深层神经网络完成决策，其过程有着高度不可解释性，这就导致无法对模型行为的追溯监督，也为算法偏见、算法歧视的出现提供了环境^[1]。数据依赖是指生成式大模型对海量语料数据的极度依赖，训练数据的质量则会直接影响模型输出的伦理偏

差。现有大模型主要以互联网数据为载体，但互联网环境本身内嵌着人类社会各类偏见与不平等，而大模型在数据统计规律分析中可能会再现或放大其中的偏见与不平等。奖励机制缺陷是指生成式大模型 Agent 无法建立价值对齐体系。强化学习模型可以通过人类反馈一定程度上输出符合人类偏好的内容^[2]，但其本质上是依托外部支持的调优逻辑，是追求最大化奖励分数得出的结果，并非真正的人类价值规范。

（二）责任伦理理论的分析框架

生成式大模型 Agent 对传统责任伦理理论也有重大冲突。在责任伦理理论下，人工智能体在社会系统中可以视为类似律师、股票经纪人等角色，属于一类有限道德代理者，不具有初级利益，仅具有次级利益，并且需要根据角色责任理论承担代理责任。但生成式大模型 Agent 有着较高的自主性与适应性，从而影响了责任归属方式。从责任主体视角来看，生成式大模型 Agent 与开发者、服务提供者、使用者、监管者等均有着直接关联，导致形成责任分散困境，甚至引发责任真空^[3]。因此基于责任伦理理论，生成式大模型 Agent 需要建立关系型责任新型伦理框架，以此超越因果责任观的限制，将对人类社会负责并被人类所期望和赋值的责任形式转嫁到人工智能体之上，以此突出他律性特征，达到“趋善避恶”的预期性道德责任效果。

（三）价值对齐的哲学困境与伦理偏差

价值对齐指人工智能体或大模型在执行任务与内容生成时，其目标指向、行为倾向及输出结果应与符合人类社会广泛认可的价值体系。但在人工智能技术实际应用过程中，却面临着价值对齐的哲学困境与伦理偏差。首先是价值定义困境。人类社会的价值体系具有多元性、动态性与情境性特征，并不能建立明确固定的规则进行定义。例如“公平”的价值原则在不同情境与文化视域下有着不同的含义，这是生成式大模型 Agent 无法把握和判断的困境之一^[4]。其次是价值学习困境。价值对齐的学习过程无非自上而下与自下而上两种途径，前者是依托人类专家对价值内容的定义所构建出的目标函数或规则结构；后者是以人类行为反馈为基础归纳总结的对齐信号。前者具有难以捕捉价值的语境敏感性，后者则无法保证价值对齐与伦理要求的一致性^[5]。最后是价值冲突协调困境，即在不同文化、不同群体之间产生价值冲突时，生成式大模型 Agent 缺少可以辅助价值权衡与协调的机制，甚至导致输出结果展现出结构性不公特征。

二、生成式大模型 Agent 的伦理风险规范体系构建

（一）基于可信治理的治理理念创新

命令控制型监管模式在处理生成式大模型 Agent 的伦理风险时展现出难以应对的诸多缺陷，因此在伦理风险规范体系构建中，应优先引入可信治理范式，以此为生成式大模型技术提供可控性、可问责性、公平性、可靠性、可解释性和安全性等层面的保障，实现技术创新与伦理约束之间的动态平衡。

从宏观层面来看，可信治理范式的构建需要以责任伦理为调适性理论依据，通过分析动机、行为、后果反思行动应对中呈现

出的速度、规模、交互与调试问题，从而弥合原则与行动之间的差池。从微观层面来看，可信治理范式建设还需要建立多主体协同的治理架构。一方面需要政府、企业、行业协会、科研机构与公众等共同担任责任主体，以此打造协同共治的网络化结构^[6]。另一方面需要发挥各个主体的优势与特征，比如企业可以建立算法伦理委员会与道德责任官进行内嵌化管理；行业协会可以鼓励头部企业发布伦理实践报告，建立行业示范标准；政府部门可以建立跨部门监管与协调机制，统筹推进法规制定与执行落地。

（二）技术标准与架构的规范构建

生成式大模型 Agent 伦理风险治理中，技术标准与架构的规范构建属于基础性工程，其核心体现在数据治理、算法透明与价值对齐三个维度之上。

第一，在数据治理层面，应推动数据要素确权立法，通过法律明确数据所有权、使用权和交易权边界，从而保障用户对数据具有“知情—授权—撤回—追溯”的完整权利链条^[7]。同时，也要推动第三方建设公共训练语料库，为生成式大模型 Agent 提供多样、可信、经过审核的语料资源，提升数据伦理质量。

第二，在算法透明层面，应建立平台披露算法运行机制，或者提供可解释性披露方案，由此通过信息来源标注等方式，提升生成式人工智能运行的透明度与用户的感知能力^[8]。同时，针对人工智能技术的隐蔽性与不可预测特性，可以采用技术监管与敏捷治理的协同方法，将 AIGC 来源与后续使用行为纳入监管体系，建立生成记录保存、实名制、强制标记、周期性数据更新等规则系统^[9]。

第三，在价值对齐层面，应构建“理由空间”与“元级机制”，赋予大模型在冲突情境中进行权衡，并具备动态修正目标的能力^[10]。此外，企业在算法目标设计时应当建立公平性、多样化等更多指标体系，以此削弱单一商业导向的价值逻辑，形成价值均衡的 AIGC 应用逻辑。

（三）法律规则与监管体系的完善

生成式大模型 Agent 伦理风险治理体系必须建立在法律规则与监管体系的刚性约束之上。我国目前已经建立了以《生成式人工智能服务管理暂行办法》为核心的治理框架，但在规则细化与体系协调方面还有待提高与完善。

第一，在监管规则设计层面，应针对技术监管、质量标准、无歧视、分类分级等规则主体建立 AIGC 监管体系^[11]。一方面要打造分类分级规则，将风险程度进行梯度设计与分别监管。另一方面要设定服务主体对不可接受风险和重大风险的申报与备案义务，以此落实安全评估^[12]。

第二，在责任分配机制层面，应针对人工智能生成内容建立“可推定责任”原则，即人工智能平台无法证明无过错时，需要承担相应的法律责任，以此规避企业通过“算法自动生成”之名逃脱法律责任与义务的方式^[13]。此外还应建立事前预防、事中监管与事后问责的三位一体治理体系，并明确开发者、提供者与使用者等不同主体的责任边界。

第三，在法律规范的发展层面，应从现有法律法规的法条修订与细节解释、新的通用性人工智能法规出台、颁布生成式人工

智能领域专门性法规等方式进行持续规范和优化^[14]。

（四）伦理素养与公众参与的培养

生成式大模型 Agent 的伦理治理不仅需要技术与法律层面的硬性约束，同时也需要伦理素养与公众参与的柔性支撑。

第一，在教育体系层面，应将 AI 伦理与算法素养教育纳入中小学与高校课程体系，着重培养学生的技术批判意识与伦理反思能力。

第二，在公众参与层面，应鼓励新媒体、行业协会与公益组织等社会力量参与 AI 伦理治理活动中，推动民间监督常态化^[15]。

第三，在伦理文化发展层面，应推动以“科技向善”为核心价值导向的伦理文化，并引导社会与群众对生成式人工智能应用

的伦理边界进行反思，不断提出新的伦理风险认知与防范策略。

三、结语

综上所述，生成式大模型 Agent 的伦理治理体系构建涉及技术、法律、伦理以及社会等多层次内容，本文从理论溯源与规范构建两个维度，提出了生成式大模型 Agent 的伦理风险的理论依据与应对策略，进而构建了以“治理理念创新、技术标准构建、法律规则完善与伦理素养培育”为主旨的“可信治理”体系，达到了多元共治、敏捷协同与责任平衡的效果与目的。

参考文献

[1] 李维阳, 苏静普. 教育改革视域下生成式预训练模型的伦理风险与治理策略 [J]. 特区经济, 2024, (08): 60-63.

[2] 黄伟文, 李昕宇. 从规制到治理: 论生成式人工智能法律管理的新范式 [J]. 乐山师范学院学报, 2024, 39(06): 94-102.

[3] 翟荆瑞. 生成式人工智能引发的异化现象和伦理风险研究 [D]. 西北师范大学, 2024.

[4] 林莉. 论生成式人工智能服务中的教育风险及其应对——以 ChatGPT 为例 [J]. 电脑知识与技术, 2024, 20(11): 33-35.

[5] 鄢敏. 生成式人工智能的伦理风险探析——以 ChatGPT 为例 [J]. 信息与电脑 (理论版), 2024, 36(07): 140-142.

[6] 罗蓉蓉, 肖攀诚. 生成式人工智能的风险审视与治理研究 [J]. 咨询与决策, 2024, 4(01): 1-18.

[7] 范佳丽. 生成式人工智能风险预防探究 [J]. 合作经济与科技, 2024, (10): 190-192.

[8] 孙那, 鲍一鸣. 生成式人工智能的科技安全风险与防范 [J]. 陕西师范大学学报 (哲学社会科学版), 2024, 53(01): 108-121.

[9] 李韬, 周瑞春. 生成式人工智能的社会伦理风险及其治理——基于行动者网络理论的探讨 [J]. 中国特色社会主义研究, 2023, (06): 58-66+75.

[10] 邹瞳, 张景玥. 生成式人工智能技术的伦理风险防治 [J]. 湖北第二师范学院学报, 2023, 40(11): 58-63.

[11] 吴南中, 陈咸彰, 冯永. 从“失序”到“有序”: 生成式人工智能教育应用的转向及其生成机制 [J]. 远程教育杂志, 2023, 41(06): 42-51.

[12] 刘佳丽, 廖怀高. 论生成式人工智能学术伦理风险规制——以 ChatGPT 为例 [J]. 沈阳工程学院学报 (社会科学版), 2023, 19(04): 83-89+123.

[13] 吴育珊, 杜昕. 生成式人工智能的安全风险与法律规制 [J]. 岭南学刊, 2023, (05): 105-112.

[14] 杜昕. 生成式人工智能的法律应用与风险防范 [J]. 司法警官职业教育研究, 2023, 4(02): 53-62.

[15] 段伟文. 准确研判生成式人工智能的社会伦理风险 [J]. 中国党政干部论坛, 2023, (04): 76-77.

基于课程思政理念的 Linux 服务器配置与管理教学改革研究

吕刚

苏州高等职业技术学校（江苏联合职业技术学院苏州分院），江苏 苏州 215000

DOI: 10.61369/TACS.2025090011

摘 要： 当前，课程思政理念的 Linux 服务器配置与管理教学改革研究面临着教学模式侧重技术操作与系统配置、思政教育往往以附加案例或说教形式存在的问题。基于此，本文深入探究了课程思政与 Linux 服务器配置与管理课程融合的必要性和 Linux 服务器配置与管理课程中的思政元素挖掘、基于课程思政理念的教学改革策略、教学改革面临的挑战与对策，旨在通过不同的策略，为培养兼具技术硬实力与思想软实力的新时代信息技术人才提供可复制的教学范式。

关 键 词： 课程思政；Linux 服务器配置与管理；教学改革

Research on the Teaching Reform of Linux Server Configuration and Management Based on the Concept of Curriculum Ideology and Politics

Lv Gang

Suzhou Higher Vocational School, Suzhou, Jiangsu 215000

Abstract： At present, the research on the teaching reform of Linux Server Configuration and Management based on the concept of Curriculum Ideology and Politics is faced with problems: the teaching mode focuses on technical operations and system configuration, while ideological and political education often exists in the form of additional cases or preaching. Based on this, this paper deeply explores the necessity of integrating Curriculum Ideology and Politics with the course of Linux Server Configuration and Management, the excavation of ideological and political elements in the course, the teaching reform strategies based on the concept of Curriculum Ideology and Politics, and the challenges and countermeasures in the teaching reform. It aims to provide a replicable teaching paradigm for cultivating information technology talents in the new era who possess both hard technical capabilities and soft ideological qualities through various strategies.

Keywords： curriculum ideology and politics; Linux server configuration and management; teaching reform

引言

《高等学校课程思政建设指导纲要》明确指出建设高水平人才培养体系，必须将思想政治工作体系贯通其中，必须抓好课程思政建设，解决好专业教育和思政教育“两张皮”问题；要牢固确立人才培养的中心地位，围绕构建高水平人才培养体系，不断完善课程思政工作体系、教学体系和内容体系。高校主要负责同志要直接抓人才培养工作，统筹做好各学科专业、各类课程的课程思政建设；要紧紧围绕国家和区域发展需求，结合学校发展定位和人才培养目标，构建全面覆盖、类型丰富、层次递进、相互支撑的课程思政体系；要切实把教育教学作为最基础最根本的工作，深入挖掘各类课程和教学方式中蕴含的思想政治教育资源，让学生通过学习，掌握事物发展规律，通晓天下道理，丰富学识，增长见识，塑造品格，努力成为德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人^[1]。高校应该根据国家的政策性文件走符合国家发展的道路，这样才能够更好地培养出社会所需要的人才。

一、课程思政与 Linux 服务器配置与管理课程融合的必要性的必要性

（一）筑牢国家信息安全防线，强化技术报国使命担当

在全球数字化竞争加剧的背景下，Linux 作为开源系统的核心代表，已成为关键信息基础设施的“数字底座”^[2]。然而，技术自

主可控能力不足、网络安全意识薄弱等问题，严重威胁国家信息安全。将课程思政融入 Linux 服务器配置与管理课程，能够通过剖析“棱镜门”事件、国产操作系统（如统信 UOS、麒麟系统）的研发历程等案例，引导学生深刻理解技术自主可控对国家主权和安全的重要意义^[3]。这种融合不仅传授技术技能，更将“科技报国”的价值观内化为学生行动自觉，培养其作为新时代信息技术

工作者的责任担当，为国家信息安全筑牢人才防线。

（二）培育新时代工匠精神，塑造严谨规范职业品格

Linux 服务器配置与管理涉及系统架构设计、权限分配、故障排查等复杂环节，对从业者的严谨性、规范性和协作能力要求极高。课程思政的融入，可通过“服务器冗余部署实战”“安全审计日志分析”等项目化教学，将“精益求精”的工匠精神、“零差错”的职业标准和“团队协作”的沟通意识融入技术实践^[4]。例如，在配置防火墙规则时强调“一丝不苟”的操作规范，在集群搭建中渗透“全局思维”的系统观念，使学生既掌握硬核技术，又形成符合行业标准的职业品格，为未来投身国家信息化建设奠定坚实基础^[5]。

二、Linux 服务器配置与管理课程中的思政元素挖掘

（一）爱国主义情怀的培养

Linux 操作系统是开源软件的代表，其发展历程不仅体现了全球开发者的共同合作，也体现了他们的创新精神。因此，教师在教学当中可以介绍我国企业在 Linux 操作系统研发和应用方面的成果，从而使学生可以更好地关注信息技术产业的发展，为我国信息技术产业的自主创新贡献力量^[6]。

（二）职业道德和责任意识的强化

在 Linux 服务器配置与管理过程中，涉及系统的安全性和稳定性。教师可以通过案例分析，向学生强调服务器安全的重要性，以及作为服务器管理员应承担的职业道德和责任。例如，介绍因服务器配置不当导致的数据泄露、系统瘫痪等事件，让学生认识到自己的工作对用户和企业的影响，培养他们严谨负责的工作态度和安全意识^[7]。

（三）团队协作和创新精神的激发

Linux 服务器配置与管理往往需要团队协作完成，如服务器的搭建、维护和优化等。在教学中，可以组织学生进行小组项目实践，让他们在合作中学会沟通、协调和分工，培养团队协作精神^[8]。同时，鼓励学生尝试新的技术和方法，解决实际问题，激发他们的创新意识和创新能力。例如，引导学生探索利用新的开源工具和技术来提高服务器的性能和安全性。

三、基于课程思政理念的教学改革策略

（一）优化教学内容，融入思政元素

1. 更新教材内容

选择或编写融入思政元素的教材，将爱国主义、职业道德、团队协作等思政内容与 Linux 服务器配置与管理的专业知识有机结合。例如，在介绍 Linux 操作系统的发展历程时，加入我国在开源软件领域的贡献和成就。

2. 整合教学资源

收集和整理与课程思政相关的教学案例、视频资料等，丰富教学内容。如引入因服务器安全问题导致企业损失的案例，让学生深刻认识到职业道德和安全意识的重要性。

3. 设计思政教学模块

在课程教学中设置专门的思政教学模块，如“信息技术与国家安全”“开源精神与社会责任”等，系统地对学生进行思政教育。

（二）创新教学方法，实现思政育人

1. 案例教学法

教师可以通过案例教学法的方式来对学生进行教学，这样可以使学生更好地思考技术背后所蕴含的社会意义和价值。例如，教师在讲解服务器安全配置时，可以通过引入网络安全事件案例的方式，来使学生更好地思考出现这种事件的前因后果，从而更好地提高他们的社会责任感^[9]。

2. 项目驱动教学

教师可以将企业当中的项目带到课堂当中，让学生在完成项目的过程当中体验到团队协作、创新实践的乐趣，从而更好地进行学习。

3. 讨论式教学法

教师可以组织学生针对课程当中的思政热点问题进行讨论，这样可以更好地激发他们的创新思维。例如，教师在讲解开源软件的过程当中，让学生讨论开源软件的发展对信息技术产业的影响，从而使学生在讨论的过程当中树立正确的技术观念。

（三）加强师资队伍建设，提升思政能力

1. 开展思政培训

组织教师参加课程思政相关的培训和研讨活动，增强他们的思政意识和育人能力。邀请思政专家为教师进行专题讲座，分享课程思政的经验和方法。

2. 鼓励教师实践

支持教师参与企业实践和社会服务，了解行业动态和社会需求，将实践中的思政元素融入教学中。例如，教师参与企业服务器运维项目后，将项目中的实际问题和解决方案引入课堂，引导学生关注技术应用的社会影响^[10]。

3. 建立激励机制

对在课程思政教学中表现优秀的教师给予表彰和奖励，激发教师参与课程思政改革的积极性和主动性。

（四）完善教学评价体系，注重思政考核

1. 多元化评价指标

建立多元化的教学评价指标体系，不仅评价学生的专业知识和技能掌握情况，还评价他们的思政素养和综合素质。例如，在课程考核中增加思政方面的评价指标，如团队协作能力、职业道德表现等。

2. 过程性评价与终结性评价相结合

教师在评价学生的过程当中不仅应该将学生的课堂表现、小组作业完成情况、项目实践情况进行评价，还应该对其期末考试表现情况、课程论文撰写情况进行评价，这样才能够更好地促进学生的全面发展。

3. 学生自评与互评相结合

教师在每一次学生小组讨论完毕之后，不仅应该让学生进行自我评价，还应该让其他学生对其进行评价，这样才能够使每一

个人了解到自己的优点和缺点，从而更好地进行成长。

四、教学改革面临的挑战与对策

（一）面临的挑战

1. 教师思政素养参差不齐

部分教师长期专注于专业技术教学，对思政元素的理解和把握不够深入，在将思政融入专业教学时存在一定困难，难以做到自然流畅、深度融合。

2. 思政与专业内容融合难度大

Linux 服务器配置与管理课程内容具有较强的专业性和技术性，怎样找到操作系统与思政之间的关联，避免生硬拼凑，实现有机融合，是教学改革中的一大难题。

3. 学生接受程度差异

不同学生对思政内容的接受程度和兴趣点存在差异，部分学生可能更注重专业技能的学习，对思政教育存在抵触情绪，如何提高学生对课程思政的认同感和参与度是一大挑战。

（二）应对策略

1. 加强教师思政培训与交流

学校可通过邀请思政专家和优秀课程思政教师进行经验分享和指导的方式，来使教师之间更好地进行交流与合作，以此来共

同探讨思政与专业融合的教学方法和策略，提升所有教师的思政素养和综合教学能力。

2. 深入挖掘思政与专业融合点

学校可将专业教师与思政教师组合到一起，并让其深入分析 Linux 服务器配置与管理课程的知识点和技能点，并使每一个教师提出思政与专业内容的最佳融合点，从而更好地拓宽教师的教学思路。例如，一名教师提出在讲解服务器安全配置时，不仅可以只讲技术知识，还可以引导学生来思考信息安全对社会稳定和国家安全的重要关系。

3. 创新教学形式，提高学生参与度

采用多样化的教学形式，增加教学的趣味性和互动性，吸引学生的注意力。同时，结合学生的兴趣点和实际需求，设计具有针对性的思政教学内容和活动，如开展行业前沿技术讲座、组织社会实践活动等，提高学生对课程思政的认同感和参与度。

五、结束语

在信息技术飞速发展且国家高度重视自主可控与网络安全的大背景下，基于课程思政理念的 Linux 服务器配置与管理教学改革意义深远。本研究虽初步探索出思政元素融入专业课程的有效路径，但育人成效的持续提升仍需长期实践。

参考文献

- [1] 袁竞. 基于工程教育的 Linux 服务器配置与管理课程教学探索 [J]. 电脑知识与技术, 2023, 19(34): 164-166.
- [2] 柴晟, 陈良维, 林琳, 等. 基于 Linux 的 ARM- 嵌入式智能家居网络监控系统设计研究 [J]. 中国新通信, 2023, 25(20): 41-43.
- [3] 赵春平, 苗志锋. Ansible 在 "Linux 服务器管理" 课程前序任务批量部署的应用研究 [J]. 装备制造技术, 2023, (10): 130-134.
- [4] 邓道琳, 王磊, 王蕾. 一种 Linux 预加载型恶意动态链接库的 Rootkit 后门排查与分析 [J]. 网络安全和信息化, 2023, (10): 154-155.
- [5] 何榆锋, 李宁. 基于 Linux 的高可用服务器集群架构设计与实现 [C]// 全国高等学校计算机教育研究会新技术与继续教育分会, 广西电子学会. 第31届全国计算机新技术与教育学术会议论文集. 南宁学院信息工程学院; 2023: 2-10.
- [6] 汪生珠, 何庆兵, 李蕊. 基于 Mellanox SX6025 交换机的服务器共享集群 NAS 存储实现 [J]. 电脑编程技巧与维护, 2023, (09): 170-172.
- [7] 姚以泰, 王子通, 付立, 等. 基于多版本 Linux 操作系统的石油类科研软件适配性解决方案 [J]. 网络安全技术与应用, 2023, (09): 6-8.
- [8] 赵乾致. 基于嵌入式 Linux 的换电重卡车载终端的研究与设计 [D]. 安徽工业大学, 2023.
- [9] 霍莉桦. 新时代职业教育资源建立和优化 —— 以 1+X 证书制度下 "网络服务器配置与管理" 课程为例 [J]. 亚太教育, 2023, (04): 129-131.
- [10] 任开军. 五年制高职计算机专业网络课程开发与应用 —— 以《服务器配置与管理》课程为例 [J]. 才智, 2022, (24): 111-113.

小学信息科技教学中生活化教学法的实践研究

周明

徐州市大黄山实验小学，江苏 徐州 221132

DOI: 10.61369/TACS.2025090012

摘 要： 生活化教学法强调实际生活与教育教学之间的紧密联系，要求教师实际生活组织教学活动，引导学生从“应用”的角度探究知识。教师结合“生活即教育”的理念，将生活化教学法应用于小学信息科技教学，有助于培养学生的信息素养、激发学生的学习热情、培养学生的创新精神。故而，本文结合笔者实践经验，从生活化教学法在小学信息科技教学中的应用优势入手，探讨组织生活化实践活动、创设生活化课堂情境、拓展生活化合作渠道、丰富生活化教学内容的实践路径，以供参考。

关 键 词： 小学；信息科技教学；生活化教学；实践

Practical Research on Life-Oriented Teaching Method in Primary School Information Technology Teaching

Zhou Ming

Xuzhou Dahuangshan Experimental Primary School, Xuzhou, Jiangsu 221132

Abstract： The life-oriented teaching method emphasizes the close connection between real life and education & teaching. It requires teachers to organize teaching activities based on real life and guide students to explore knowledge from the perspective of "application". By combining the concept of "life is education" and applying the life-oriented teaching method to primary school information technology teaching, teachers can help cultivate students' information literacy, stimulate their learning enthusiasm, and foster their innovative spirit. Therefore, based on the author's practical experience, this paper starts with the application advantages of the life-oriented teaching method in primary school information technology teaching, and explores practical paths including organizing life-oriented practical activities, creating life-oriented classroom scenarios, expanding life-oriented cooperation channels, and enriching life-oriented teaching content, for reference.

Keywords： primary school; information technology teaching; life-oriented teaching; practice

生活化教学是小学阶段各科教师常用的教学方法，其在各个学科教学中的应用，能够强化学科知识与现实生活之间的联系，帮助学生理解学科知识。小学信息科技教学中融入生活化教学法，引导学生结合生活化场景探究学科知识，比如智能家居、移动支付等，促使他们深度感知信息科技与日常生活的紧密联系，能够充分激发学生学习兴趣，促进学生信息素养、创新精神培养。教师要加强生活化教学法的应用，鼓励学生在生活化情境中发现问题、解决问题，从而在丰富知识积累的同时，实现知识迁移。

一、生活化教学法在小学信息科技教学中的应用优势

（一）培养学生的信息素养

夯实学生的信息科技学习基础，培养学生的数字素养和技能，是培养学生信息素养的根本所在，也是小学信息科技课程的育人目的。小学信息科技生活化教学是在提高学生信息素养和综合能力的同时，引领学生感受信息技术的魅力，在生活中运用信息技术，让学生体验信息技术的强大功能，增强应用信息技术的能力，为学生提供更好的学习和生活基础，使学生掌握基本技能^[1]。

（二）激发学生的学习热情

将信息技术与生活实际相结合，让学生在轻松愉快的氛围中掌握新知识，激发学生学习的兴趣和热情^[2]。教师将信息技术和实际生活融合起来，丰富教学过程，创设合适的教学情境。学生愿意积极融入课堂教学过程，激发课堂学习热情，发现学习要点，总结学习经验，形成良好的信息科技学习意识。

（三）提升学生的创新精神

教师在教学过程中，为了发挥学生的创新意识和提高实践动手能力，要求学生运用从教学中学到的信息技术来解决实际问题。此外，生活化教学还可以从挖掘学生创新能力、树立创新思

维、在生活中运用信息技术等方面出发,促进学生创新意识的发展。传统的教学方式大多采取灌输式,即教师直接灌输信息科技知识,如数字设备操作流程、操作原理等,长此以往会导致学生的思考能力、探究能力不断弱化。生活化教学方式彻底打破传统模式,让学生有机会将平日所积淀的生活经验知识应用于信息科技系统中,再通过解决实际生活问题加以吸收、应用,从而提高小学信息科技教学质量^[3]。

二、生活化教学法在小学信息科技教学中的应用策略

(一) 组织生活化实践活动

小学信息科技学科知识与实际生活之间联系紧密,具备开展生活化教学的基础。教师可以依托生活化实践活动引导学生从“应用”视角探究信息科技知识,从而深化学生知识理解层次,帮助他们实现学以致用。生活化实践活动能够为学生锻炼动手能力、培养应用思维提供载体,让学生结合解决实际的过程理解知识,拓宽知识视野,提升信息素养。

例如,在教学“综合实践——我是计算机小画家”这部分内容时,可以以“绘制校园美景”为主题,组织学生进行生活化实践活动,促使他们通过在 PowerPoint 中添加文字、图片等元素,艺术化呈现校园景色的过程中掌握 PowerPoint 设计要点。首先,教师需要引导学生走出教室,在校园内进行实地观察,选取自己感兴趣的校园一角,如美丽的花坛、充满活力的操场、安静的教学楼等。在学生选定绘画内容之后,教师组织学生回到教室,学习绘制校园美景需要用到的计算机绘图软件知识。如此,能够强化学生学习动机,促使他们主动探究画图工具的使用方法、色彩搭配知识,继而顺利掌握 PowerPoint 制作技巧。接下来,教师引导学生运用所学知识绘制校园美景,并展示优秀案例,以启发学生思维,帮助学生获取创作灵感^[4,5]。学生进行创作,通过 PowerPoint 实现构思的过程中,教师需要巡回指导,及时解答学生在绘制过程中遇到的问题,引导学生在实践中不断试错、不断进步,达成信息素养培养目标。与传统的信息素养培养方式相比,这样的教学方式更富有生活气息,能够促进学生表达能力、批判性思维能力、信息科技学科认同感的有效提升。

(二) 创设生活化课堂情境

教师可以依托新媒体创设生活化课堂情境,与学生进行网络交流,将师生互动从课堂向课下延伸,从而提升学生的学习效果。生活化课堂情境能够增加学生对学科知识的熟悉感,帮助他们放松心情,克服在新知识学习方面的紧张情绪,促使他们主动参与课堂活动。

以“复制与修饰图形”这部分内容为例,教师可以先通过多媒体设备展示生活中常见的图形复制与修饰技术应用场景,如精美的广告海报、服装图案、手机壁纸等,帮助他们对图形复制与修饰在生活中的广泛应用建立直观认知,激发他们的探究兴趣,再引导他们学习本部分内容^[6,7]。在技术应用场景展示环节,教师需要设计相应的问题链,引导学生逐步深化探究层次。结合小学生思维特点与教学内容,教师可以将问题设计为“这些漂亮的

图案是怎么来的”“如果我们想自己设计这样的图案,应该怎么做”。学生思考这些问题,能够充分了解图形复制与修饰技术在实际生活的应用价值,继而产生浓厚学习兴趣。在后续的知识探究环节,教师为学生布置“为学校文化节设计宣传海报”的学习任务,创建新的生活化课堂情境^[8]。在这个情境中,学生需要扮演设计师的角色,尝试通过复制和修饰图形的知识处理素材,设计出具有精美宣传海报的图片。该过程不但能够帮助学生更深刻地理解解本部分知识,培养学生实践能力、创新精神,而且能够极大地激发了他们的学习热情,促使他们在后续学习环节表现出更强主动性^[9]。

(三) 拓展生活化合作渠道

教师要积极拓展生活化合作渠道,加强学校与家庭、社区的联系,为学生搭建更为广阔的生活化学习平台。家校合作是小学信息科技生活化教学中的重要环节,教师可以通过定期举办信息科技知识讲座,提升家长对信息科技教育的重视程度,促使家长在日常生活中引导孩子关注信息科技。社区合作能够进一步拓展学生的知识探究空间,教师可以通过组织社区网络安全知识宣传、智能设备使用培训等不同方式,在社区开展信息科技主题活动,引导学生在服务社区的过程中锻炼实践能力、增强社会责任感。

比如,指导学生学习“走进信息世界”这部分内容时,教师要积极与家长沟通,引导家长在家中与孩子一起探讨信息科技给生活带来了哪些新变化,让孩子在熟悉的家庭环境中感受信息科技的魅力。当学生对信息科技在生活中的应用有了初步的感性认识以后,教师再联合社区、家长共同举办“小小信息科技宣传员”活动,能够进一步拓展学生知识边界,提升学生学习获得感。“小小信息科技宣传员”活动主要包括以下几个步骤:

- (1) 将学生分成若干小组,要求每个小组负责一个社区区域;
- (2) 组织学生收集居民对信息科技使用的疑问和困惑,而后在课堂上进行整理和讨论;
- (3) 针对学生整理出的问题,组织学生进行深入探究,寻找解决方案。
- (4) 指导学生制作信息科技知识宣传手册或演示文稿,介绍常见信息科技产品使用方法、网络安全注意事项等;
- (5) 组织学生回到各自负责的社区区域,向居民发放宣传资料,并进行现场讲解和答疑,帮助居民解决实际遇到的信息科技问题;
- (6) 活动结束后,组织学生进行总结与反思,强化学生对信息科技知识的理解和应用能力,同时增强学生的沟通能力和社会责任感。

(四) 丰富生活化教学内容

小学信息科技教学需要打破教材对教学内容的局限性,适当融入生活中的信息科技元素。富有生活气息的教学内容,更为生动有趣,容易吸引学生、启发学生思维。教师要广泛收集生活中与信息科技相关的案例,而后对其进行分析、筛选,结合信息科技的典型应用案例、最新发展成果重构教学内容^[10]。

比如，在讲解网络通信知识时，教师可以选择智能家居系统案例融入教学内容，引导学生探究智能家居如何实现远程控制家电、调节室内环境等功能，以生活案例为载体与切入点开展教学活动。首先，教师提出问题“智能家居系统是如何让我们的生活变得更加便捷和智能的”。该问题相对简单且具有一定开放性，能够快速激发学生思维，让学生大脑“动起来”。其次，教师结合学生的答案播放 PPT，展示生活中常用的智能家居产品，让学生直观了解网络通信技术在智能家居中的应用。教师利用智能家居产品这一实践化、生活化素材，将枯燥的网络通信知识学习转化为有趣的案例分析，不仅能够有效激发学生学习积极性，而且可以快速加深学生对网络通信知识的理解，提升他们的信息素养。最后，教师组织学生围绕案例进行小组讨论，探讨智能家居系统涉及的网络通信原理知识，并鼓励学生结合自己的生活经验，分享对智能家居系统的认识和看法，促使学生在输出信息的过程中

梳理知识，将学习到的新知识融入原有知识体系。在章节的教学中，教师也可以利用类似方法优化教学内容，融入丰富的生活化元素，让学生结合生活经验与尝试探究学科知识，进而达到理想教学效果。

三、结语

综上所述，小学信息科技教学中融入生活化教学法，促使学生从“应用”的角度探究知识，有助于提升学生学习体验，激发学生学习热情，培养学生信息素养、创新精神。教师要善于结合生活化场景引导学生进行知识探究，通过组织生活化实践活动、创设生活化课堂情境、拓展生活化合作渠道、丰富生活化教学内容等多种措施丰富教学中的生活化元素，帮助学生实现知识积累与迁移。

参考文献

-
- [1] 卓鹏飞. 小学信息科技课程中人工智能教学资源开发与利用 [J]. 湖北教育 (政务宣传), 2024, (S1): 136-137.
 - [2] 徐瑾瑜. 基于数字化学习与创新的小学信息科技项目化教学研究 [J]. 求知导刊, 2024, (34): 17-19.
 - [3] 白岗. 数字化设备在课堂实践中的运用——以小学四年级信息科技“探秘二维码”教学为例 [J]. 中小学信息技术教育, 2024, (S2): 74-75.
 - [4] 郭国锦. 学科核心素养导向下的小学信息科技教学改革策略研究 [J]. 教师, 2024, (34): 111-113.
 - [5] 武文渲. 生成式人工智能赋能小学信息科技教学策略初探——以“优化人脸识别算法”为例 [J]. 中小学信息技术教育, 2024, (12): 71-72.
 - [6] 陈锐. 生活化教学模式在小学信息科技教学中的应用研究 [J]. 小学生 (上旬刊), 2024, (10): 100-102.
 - [7] 张秀梅. 生活化教学模式在小学信息科技教学中的应用策略研究 [J]. 名师在线, 2024, (22): 14-16.
 - [8] 程航. 生活化教学法融入小学信息科技教学实践的探索 [J]. 读写算, 2024, (21): 26-28.
 - [9] 阮铭健. 素养立意理念下的小学信息科技课程生活化教学法与实践 [J]. 教育信息技术, 2024, (05): 16-19.
 - [10] 张红科. 生活化教学模式在小学信息科技教学中的应用 [J]. 智力, 2023, (26): 49-52.

产教融合背景下高校计算机基础课程教学改革研究 ——以《程序设计基础—Python》课程为例

唐继婷

中国矿业大学（北京），北京 100083

DOI: 10.61369/TACS.2025090015

摘 要：在产教融合战略深入发展和人工智能技术广泛渗透的背景下，传统以语法为核心的高校计算机基础教学模式已难以适应新时代对跨学科复合型人才的需求。本文以面向全校理工科专业的《程序设计基础—Python》课程为研究对象，针对当前教学中存在的“重语法、轻应用”、“与专业脱节”等问题，提出了以“基础技能+行业应用”为双主线的教学改革方案。通过重构“基础—进阶—应用”三级模块化课程体系，实施案例式、启发式、探究式相融合的教学方法，并构建涵盖多行业场景的“专业适配”案例库和多元化考核评价体系。改革旨在培养学生利用Python解决实际工程与科学问题的能力，掌握数据分析、自动化处理等核心技能，为其适应未来“AI+”跨学科发展奠定坚实基础。

关键词：产教融合；Python 程序设计；教学改革；案例教学；跨学科

Research on the Teaching Reform of Basic Computer Courses in Colleges and Universities Under the Background of Industry-Education Integration ——Taking the Course “Fundamentals of Programming - Python” as an Example

Tang Jiting

China University of Mining and Technology-Beijing, Beijing 100083

Abstract：Against the background of the in-depth development of the industry-education integration strategy and the wide penetration of artificial intelligence technology, the traditional teaching model of basic computer courses in colleges and universities, which focuses on grammar, has been difficult to meet the needs of the new era for interdisciplinary compound talents. Taking the course "Fundamentals of Programming - Python" (offered to all science and engineering majors in the university) as the research object, this paper addresses the problems existing in current teaching, such as "emphasizing grammar over application" and "disconnection from professional needs". It proposes a teaching reform plan with "basic skills + industry application" as the dual main lines. By reconstructing a three-level modular curriculum system of "foundation - advancement - application", implementing an integrated teaching method combining case-based, heuristic and inquiry-based approaches, and building a "major-adapted" case library covering multiple industry scenarios and a diversified assessment and evaluation system, the reform aims to cultivate students' ability to use Python to solve practical engineering and scientific problems, master core skills such as data analysis and automated processing, and lay a solid foundation for them to adapt to the future interdisciplinary development of "AI +".

Keywords：industry-education integration; Python programming; teaching reform; case-based teaching; interdisciplinary

引言

随着新一轮科技革命和产业变革的加速，以人工智能、大数据为代表的数字技术正深刻重塑社会各领域。《新一代人工智能发展规划》等国家战略的出台，明确了推动人工智能与实体经济深度融合的重要性。在此背景下，高校作为人才培养的主阵地，其计算机基础教育的使命已从单纯的工具技能传授，转变为培养学生利用计算思维解决本专业领域复杂问题的创新能力。

《程序设计基础—Python》作为全校性的理工科基础课程，因其语法简洁、生态丰富，在数据分析、科学计算、人工智能等领域应用广泛，具有天然的优势。然而，传统的教学模式普遍存在以下痛点：（1）教学内容以语法知识为主线，与学生的专业背景关联度低，导致学习动机不足；（2）教学方法单一，以教师讲授、学生被动练习为主，难以培养解决复杂问题的能力；（3）考核方式重结果、轻过程，无法全面评价学生的实践与创新能力。因此，在产教融合的视域下，对该课程进行面向应用、对接产业需求的教学改革势在必行。

一、教学改革的核心框架与目标体系

本项目以产教融合为核心理念，打破学科壁垒，构建了以“学生为中心、能力为导向、应用为驱动”的教学改革总体框架^[1]。

1. 总体框架：构建“基础技能+行业应用”双主线课程体系

改革的核心是建立两条并行且相互支撑的教学主线。一条是“基础技能线”，确保学生系统掌握 Python 编程的核心语法、数据结构 and 程序设计思想；另一条是“行业应用线”，将前沿技术（如数据分析、网络爬虫、AI 基础）与各理工科专业的典型场景相结合，实现编程技能与专业需求的无缝对接^[2]。

2. 三维目标体系：

①知识目标：系统掌握 Python 核心语法与常用扩展库（NumPy, Pandas, Requests, OpenCV 等）的原理与应用场景，理解开源协作文化。

②能力目标：

逻辑思维能力：通过拆解真实工程问题（如实验数据处理、网页信息抓取），培养学生的问题分析与抽象能力。

实践应用能力：通过完成数据分析、简单 AI 模型训练等实验任务，强化学生的动手实践与工具运用能力。

跨学科协作能力：通过基于专业背景的小组项目，锻炼学生在多学科团队中沟通、协作与创新的能力^[3]。

③素养目标：培养学生的计算思维、创新意识和终身学习的习惯，以适应技术快速迭代的挑战。

二、教学改革的实施路径与建设内容

1. 课程体系的重构：模块化与分层递进

理论课程采用“问题链驱动”的启发式教学：

①基础模块：以“如何用 Python 自动整理实验报告”为切入点，通过列表推导式、字典操作等任务，同步渗透文件读写（os 库）和 PDF 解析（PyPDF2 库）；

②进阶模块：引入企业真实需求，如“工业质检自动化”案例，学生需运用 OpenCV 实现零件缺陷检测，并处理异常数据（try-except 机制）；

③应用模块：联合本地 AI 企业开发“智能客服对话系统”，学生需完成文本分类（NLTK）、意图识别（Scikit-learn）和 Flask 后端部署全流程^[4]。

实验课程强调“基础-专业-综合”三层递进：

①基础层：设计语法强化任务，如“用 NumPy 实现矩阵运算”，配套在线编程平台（LeetCode）实现即时反馈；

②专业层：结合学科特色定制实验，如为土木专业开发“桥梁应力 3D 可视化”实验，要求使用 Matplotlib 绘制动态应力图；

③综合层：开展跨学科项目，如“基于 OCR 的试卷批改系统”，学生需自主完成图像预处理（OpenCV）、文本识别（Tesseract）和成绩统计（Pandas）^[5]。

2. 教学方法的创新：多元化与深度融合

“1+1+1”课堂模式：将每节课划分为“10 分钟知识点讲解

→20 分钟案例演示→30 分钟分组实战”三个环节，形成教学闭环^[6]。例如在“网络爬虫”教学中，先解析 requests 库原理，再演示爬取天气数据过程，最后分组完成“招聘网站薪资分析”任务；

启发式与问题链驱动：每节课以实际问题导入（如“如何用 Python 自动整理实验报告？”），通过一系列问题引导学生主动思考，探寻解决方案。

翻转课堂：要求学生课前通过慕课（MOOC）等在线资源自学基础语法，课堂时间则集中于案例研讨、项目协作和深度答疑，提升课堂效率。如在“数据分析”模块，学生课前学习 Pandas 基础操作，课堂分组分析“校园消费数据”，教师针对共性问题进行集中答疑^[7]。

校企协同育人：邀请企业工程师参与设计并讲授“用 Python 实现工业质检自动化”等实战案例，将真实的产业场景和需求引入课堂。

3. 教学资源建设：“专业适配”案例库

针对不同专业定制差异化教学内容，需深度结合学科知识体系与行业需求，开发具有“基础→专业→综合”三级结构的教学案例库，将编程工具与专业核心技能有机融合^[8]。以下从目标定位、内容设计、技术实现三个维度，对机械、环境、金融三个专业的案例开发进行具体说明：

①机械专业：传感器数据降噪与预测

机械专业的教学需聚焦工业场景中的数据预处理与预测建模，培养学生解决“如何从噪声数据中提取有效信息并预测设备故障”的实际问题。内容设计上，首先通过传感器数据采集与清洗任务，模拟工业传感器采集的原始数据（含高频噪声、缺失值和异常值），运用 Pandas 进行数据读取、缺失值填充、重复数据删除，并结合滑动窗口平均法或中值滤波降噪；其次，在时间序列分析环节，使用 statsmodels 库构建 ARIMA 模型，通过 ACF/PACF 图确定参数，评估模型精度并优化；最后，在机器学习预测部分，对比 ARIMA 模型，采用 Scikit-learn 实现随机森林或支持向量机预测，完成数据标准化、特征工程、模型训练与交叉验证^[10]。教学实施中，提供真实工业传感器数据集或模拟生成含噪声数据，要求学生提交包含数据清洗过程、模型对比分析及可视化结果的预测报告，并延伸思考模型在边缘设备的实时监测部署。

②环境专业：大气污染物扩散模拟

环境专业的教学需围绕大气污染物的空间分布模拟，培养学生解决“如何通过编程模拟污染物扩散并分析其影响范围”的问题^[11]。内容设计上，首先进行数据准备与预处理，加载气象数据和污染物浓度数据，使用 NumPy 创建多维数组存储参数，通过插值法填补缺失数据并标准化范围；其次，构建污染物扩散模型，基于高斯烟羽模型编写公式函数，结合 NumPy 向量化计算污染物浓度分布，并融入地形数据修正扩散路径；最后，通过 Matplotlib 实现动态可视化，绘制静态浓度分布图，利用 FuncAnimation 模拟 24 小时污染扩散过程，并添加交互功能^[12]。教学实施中，提供公开气象数据或模拟生成数据，结合历史污染事件案例，要求

学生提交包含模型公式推导、代码实现、动态可视化结果及污染影响分析的模拟报告，并延伸探讨机器学习在污染趋势预测中的应用。

③金融专业：股票量化交易策略

金融专业的教学需聚焦基于技术指标的股票交易策略开发，培养学生解决“如何通过编程实现自动化交易并评估策略收益”的问题^[13]。内容设计上，首先进行数据获取与清洗，从雅虎财经下载股票历史数据，处理停牌数据与异常值，计算日收益率与对数收益率；其次，计算常见技术指标，使用 Pandas 实现简单移动平均计算，编写 RSI 公式函数，并计算布林带上轨与下轨；最后，在策略开发与回测环节，基于技术指标构建双均线交叉等交易策略，使用 Backtrader 框架配置回测参数，分析年化收益率、最大回撤等指标^[14]。教学实施中，提供 A 股或美股历史数据，要求学生提交包含指标计算代码、策略逻辑说明、回测结果图表及策略优化建议的报告，并延伸思考机器学习在交易信号优化中的应用。

差异化教学的核心原则包括：需求导向，紧扣专业核心技能（如机械的信号处理、环境的数据建模、金融的量化分析），避免“为编程而编程”；技术递进，从基础语法（如数据清洗）到专业工具（如 ARIMA、Backtrader）逐步提升复杂度；成果可视化，通过图表、动画或交互界面直观展示结果，增强学生成就感；开放延伸，鼓励学生结合行业前沿技术（如边缘计算、深度学习）拓展案例应用场景。通过以上设计，学生不仅能掌握 Python 编程技能，更能理解如何将代码转化为解决专业问题的工具，实现“编程基础 + 行业知识”的深度融合。

三、改革的特色与创新

1. “专业适配”的精准教学：突破了计算机基础课“一刀切”的弊端，通过差异化、定制化的案例库，将编程教学深度融入各专业语境，极大提升了学生的学习兴趣和内在动机。

2. “AI+ 基础”的前沿融合：在编程入门阶段即自然渗透机器学习、数据分析等前沿技术概念，使学生尽早接触并理解“AI+”的思维模式，为未来的跨学科研究和就业抢占先机^[15]。

3. “做中学”的闭环构建：形成了“理论认知→实验验证→项目探究→竞赛升华”的递进式实践教学链条，系统化地锤炼了学生的工程实践能力、团队协作精神和创新素养。

四、结语与展望

本研究针对产教融合时代对人才培养的新要求，对《程序设计基础—Python》课程进行了系统性的教学改革设计与实践。通过构建双主线课程体系、创新教学方法、建设专业适配案例库和完善评价机制，有效激发了不同专业学生的学习潜能，培养了其利用计算思维解决复杂问题的核心能力。

未来，将持续迭代案例库，深化与企业的合作，探索将更多真实的产业项目引入课堂，并利用在线平台构建学习共同体，最终目标是打造一门具有示范效应的、面向全体理工科学生的“金课”，为培养适应数字经济时代的跨学科创新人才贡献力量。

参考文献

- [1] 刘星辰. 基于 AI 驱动的 "Python 程序设计" 课程教学模式探索 [J]. 新课程研究, 2024, (36): 67-69.
- [2] 宋野. 基于 BOPPS 教学模式的大学计算机基础课程改革——以《Python 语言程序设计》课程为例 [C]// 香港新世纪文化出版社 .Proceedings of 2022 2nd International Conference on Higher Education Development and Information Technology Innovation. 长春工业大学人文信息学院 ; ,2022:682-684.
- [3] 张腾飞, 康会娟. 产教融合背景下高校计算机基础课程教学改革实践探析——以平顶山学院为例 [J]. 电脑知识与技术, 2024, 20(05): 175-177.
- [4] 龙开春. 产教融合背景下高校计算机基础课程教学改革实践探析 [J]. 信息系统工程, 2025, (01): 165-168.
- [5] 朱丽. 人工智能技术与大学计算机基础课程教学融合路径探索 [J]. 大学教育, 2024, (16): 60-63.
- [6] 孙佩娟. 面向个性化教学的高校计算机类公共基础课程改革研究 [J]. 信息系统工程, 2024, (12): 153-156.
- [7] 李红艳, 唐建宇. 面向新工科的公共计算机课程教学改革研究 [J]. 湖北经济学院学报 (人文社会科学版), 2022, 19(07): 139-141.
- [8] 樊琪. 基于大数据的高校“计算机应用基础”课程教学改革研究 [J]. 无线互联科技, 2021, 18(14): 139-140.
- [9] 陈艳, 陈应霞. 双一流高校“计算机基础”课程教学改革研究与实践 [J]. 科技与创新, 2022, (15): 136-138.
- [10] 张亚红, 陈辉, 王也. 产教融合背景下基于编程能力培养的“C 语言程序设计”教学改革探索 [J]. 西部素质教育, 2022, 8(11): 79-81.
- [11] 祁长兴. 产教融合背景下程序设计类课程的教学改革实践 [J]. 沈阳师范大学学报 (自然科学版), 2021, 39(06): 549-552.
- [12] 潘小艳. 计算机软件教学的产教融合分析 [J]. 电子技术, 2021, 50(09): 90-91.
- [13] 张其林, 赵永标, 项东升. 地方本科高校计算机类专业产教融合人才培养 [J]. 计算机时代, 2021, (09): 112-115+119.
- [14] 杨顺弟. 基于“产教融合”视角的高职计算机应用基础教学模式的改革与实践 [J]. 中国管理信息化, 2021, 24(13): 224-225.
- [15] 杨鹤. 产教融合背景下程序设计类课程教学改革初探 [J]. 南方农机, 2020, 51(07): 186.

新质生产力背景下广西高校艺术设计类拔尖创新人才培养模式优化研究

文丹

桂林信息科技学院, 广西 桂林 541004

DOI: 10.61369/TACS.2025090022

摘 要 : 新质生产力作为创新起主导作用的先进生产力质态, 本文探究以 AIGC 生成式人工智能与新艺科人才培养高度契合为支撑, 提出强化新文科思想引领, 以广西优秀传统文化传承和设计行业现实需求并服务广西高质量发展为方向, AIGC 新技术融合人才培养的体系化创新实践为重点, 实施面向科技创新融合的艺科学生创新思维、创新知识体系、创新技能和创新素养一体化培养为改革导向, 创新人机协同的设计教育新范式, 构建艺术设计类拔尖创新人才培养模式。探索广西高校艺术设计类拔尖创新人才培养, 响应了新时代对高素质创新人才的迫切需求。

关 键 词 : 新质生产力; 艺术设计; 拔尖创新; 人才培养

Study on the Optimization of Training Model for Top-notch Innovative Talents in Art and Design in Guangxi Universities under the Background of New-Quality Productive Forces

Wen Dan

Guilin Information Technology College, Guilin, Guangxi 541004

Abstract : As an advanced productive force state dominated by innovation, new-quality productive forces are the core focus of this study. The research is supported by the high alignment between AIGC (Generative Artificial Intelligence) and the training of talents in the new arts discipline. It proposes to strengthen the ideological guidance of the new liberal arts, take the inheritance of Guangxi's excellent traditional culture, the actual needs of the design industry, and the service for Guangxi's high-quality development as the direction, and focus on the systematic innovative practice of integrating AIGC new technology into talent training. The reform is oriented towards the integrated cultivation of innovative thinking, innovative knowledge systems, innovative skills, and innovative literacy for art and technology students in the context of scientific and technological innovation integration. It aims to innovate the new paradigm of human-machine collaborative design education and construct a training model for top-notch innovative talents in art and design. Exploring the training of top-notch innovative talents in art and design in Guangxi universities responds to the urgent demand for high-quality innovative talents in the new era.

Keywords : new-quality productive forces; art and design; top-notch innovation; talent training

2023年9月, 习近平总书记在黑龙江考察调研期间首次提到“新质生产力”, 新质生产力的提出对推动中国经济社会高质量发展具有重要意义。高校教育与新质生产力之间是相互促进、共同发展的, 高校教育为新质生产力的发展提供了重要的人才支撑和科技创新动力, 而新质生产力的发展又推动了高校教育的改革和创新, 从而实现人才供给与需求匹配, 科技创新与产业升级协同。

一、广西高校艺术设计类专业人才培养模式目前存在问题

(一) 教学资源抓取不足, 与市场需求衔接滞后

艺术设计类专业作为前沿学科, 具有较强的应用实践性, 但在课程设置和内容结构更新上与当前的科技创新要求脱轨, 教学

体系与人才的培养目标、与产业真实需求相比滞后, 学科发展方向单一化, 学科交叉融合不到位, 教育时效迟缓, 效率低, 学生对于新技术和新思想的学习被动, 无法满足学生日益增长的创新性与个性化发展需求, 无法适应社会的发展需要, 影响了专业的健康持续发展。应从多维度不断完善和调整课程体系, 利用新技术打破专业壁垒, 注重学科融合, 突破单一的教学模式局限性。

项目基金: 广西教育科学“十四五”规划2024年度艺术教育专项课题一般课题“新质生产力背景下广西高校艺术设计类拔尖创新人才培养模式优化研究”(立项课题编号: 2024ZJY772)

作者简介: 文丹(1988—), 汉族, 广西桂林人, 硕士研究生, 副教授, 研究方向为传统文化的数字化传承与传播。

（二）技术应用与发展两级失衡，技术工具迭代缓慢

生成式人工智能（AIGC）技术的爆发，打破了设计行业与教育的边界，降低了设计行业的门槛。在高校，由于经费投入有限，且固守传统的教育模式，教育资源的更新速度远落后与技术的更新迭代，出现了信息技术差，艺术设计类专业还在使用传统的计算机辅助设计工具软件，如3ds Max、Maya等，且设计流程和软件操作繁琐，和设计周期长，难以适应现代设计领域发展需求。没有将AIGC融入到教学过程中，技术应用与发展失衡，同时，导致学生对于人工智能技术应用不足，与人才培养目标相违背，设计成果难以创造市场价值。

（三）教学主体地位混淆，师资有待重塑问题

在AIGC技术深度融入教育的背景下，传统“教师主导－学生被动”的二元模式失效，学生本应是知识与设计能力的主动建构者，但AIGC凭借高效的素材生成、知识检索能力，成为学生获取设计资源的重要渠道，削弱教师“专业知识唯一来源”的权威，使其陷入身份认同危机。同时，师生对AIGC认知偏差，出现过度依赖技术现象，学生弱化设计原理思考，教师难引导技术与创意融合，共同偏离专业学习核心目标。师资能力也存在缺口，多数教师知识停留在传统设计工具教学，对AIGC技术逻辑、应用场景等认知不足，教学与行业技术迭代脱节。且师资多为单一艺术设计背景，缺乏跨学科协作经验，中老年教师对技术接受度低，青年教师难转化技术为教学资源，整体难以满足拔尖创新人才培养需求。

二、新质生产力背景下艺术设计类人才培养主要目标

（一）注重融合创新，赋能创新应用型人才

传统文化与技术融合，加强专业与社会的直接联系，服务社会纳入应用创新人才培养全过程，培养学生的家国情怀、科学素养、文化自信和社会责任感。统筹教学资源配置，共建产学研资源技术共享服务平台，打造重视培养学生的创新和创造能力，共同开拓多学科交叉的数字创意设计新领域。注重艺术设计类专业学生的技能优势动态更新、创新创造潜能深度激发与实际问题解决能力系统提升，着力培养能主动适配行业新变化、对接产业新方向的创新应用型人才。

（二）优化教学内容，更新和完善教学体系

促进教学内容从人工生产转向智能生产，推动教育从知识核心时代向核心素养时代转型的变革，教师在教学工程中正确把握人工智能技术与艺术设计类专业融合发展的方向和路径^[1]，提升教学效果，更新和完善教学体系、课程设置和教学内容，优化教学效果，满足学习过程全覆盖的个性化需求，培养创新应用型人才。

（三）人机协同，推动教育转型发展

新一轮科技革命和产业变革正在重构全球创新版图、重塑全球经济结构注重人机协同育人^[2]。要以人工生成智能介入为契机，颠覆传统教育机制，将技术优势转化为艺术设计专业育人优势。全面加强对学生的数智素养及创新应用能力的培养，课程融入AIGC内容，鼓励学生熟练掌握新技术、新知识、新工具，适应行

业发展对人才需求。重塑教学主流样态，人机协同，推动设计教学模式从“师－生”二元结构转向“师－生－智”三维交互。

三、新质生产力背景下广西高校艺术设计类拔尖创新人才培养模式优化策略

（一）强化思想引领，把服务社会纳入创新应用人才培养全过程

在新质生产力驱动教育变革的背景下，广西高校艺术设计类专业需以思想引领为核心，立足地域特色与技术优势，将服务社会需求深度融入创新应用人才培养的课程体系、实践环节与价值塑造中，形成“文化传承－技术实践－社会赋能”的一体化育人路径。

从文化传承与思想铸魂层面，应充分挖掘广西优秀传统文化资源，将地域文化基因与技术创新相融合，作为思想引领的重要载体。广西拥有壮族织锦、铜鼓纹样、侗族鼓楼建筑等丰富的非物质文化遗产与民族文化符号，艺术设计类专业可依托MOOC（慕课）、手机移动终端、非遗专题网站及线下传习基地，搭建多维度育人平台，将传统文化转化为可感知、可实践的教学内容。例如，在基础课程中开设“广西民族元素数字设计”模块，在专业课程中打造“非遗数字化保护”项目，让学生通过动画、纪录片或虚拟仿真技术，还原文化场景，既实现传统文化的现代化传播，又在实践中培育学生的文化自信与家国情怀，夯实服务社会的思想根基。

从实践环节与社会服务融合层面，需构建“教学－实践－服务”联动机制，将社会需求转化为人才培养的具体课题。结合广西高质量发展目标，如乡村振兴、文旅产业升级、区域品牌建设等，艺术设计类专业可组建专项设计团队，以项目式教学为纽带，推动学生深度参与地方实际需求项目：为乡村特色农产品设计品牌视觉系统与包装方案，助力农产品走向市场；为少数民族村寨规划文旅IP形象，开发沉浸式民族文化体验产品；为城市公共空间优化视觉导视系统，提升城市文化品位。传统文化与技术融合，加强专业与社会的直接联系，融合思政教育特色，服务社会纳入应用创新人才培养全过程，培养学生的家国情怀、科学素养、文化自信和社会责任感。^[3]

（二）统筹教学资源配置，共建产学研资源技术共享服务平台

我校是一所以工为主的应用型大学，依据我校“创新、数智、应用”办学理念，艺术设计类专业应结合学校信息技术优势，找准切入点，以“数智＋”为基本路径，完善教学资源配置，引进人工智能技术与教学资源，加大教学设备经费投入，联合服务购买，引进行业最新技术，保障新技术、新工具的实践应用，紧跟行业发展趋势。提供稳定、先进、多样的教学设备，为师生提供高质量、免费且开放的学习资源，^[3]保障教与学顺利进行。同时整合区域行业优势资源，积极推进合作机制，共建产学研资源技术共享服务平台。以“创新”为核心，实现“数字”＋“艺术”的有机融合，持续加强校企联合实践课程库建设，将企业的真实

项目、新技术等引入到课程中，提供更贴近市场需求和企业实践的实战环境，提供学生实战环境，打造重视培养学生的创新和创造能力，共同开拓多学科交叉的数字创意设计新领域。

（三）注重 AIGC 的应用普及，升级优化课程结构

(1) 在课程体系搭建上，实现 AIGC 技术的全场景渗透。结合学生对 AIGC 设计工具的需求差异，分层设置课程模块：在专业课中融入 AIGC 设计逻辑与操作实践；开设 AIGC 主题公开课与选修课，覆盖 Prompt 工程、AI 设计伦理等内容；在实践课程中引入 AIGC 工具，引导学生借助技术完成素材生成、方案迭代，丰富课程的前沿性与实用性，满足学生个性化学习需求。(2) 在教学内容调整上，需打破传统固定框架，建立动态适配机制。缩减可自主学习的基础理论课时占比，增加设计行业前沿动态分享、AIGC 新工具实操训练等模块，实时引入 D 而二篇 Seek、MidJourney、Stable Diffusion 等工具的最新功能教学，确保课程内容与行业技术迭代同步。(3) 深化 AIGC 驱动的实战化教学，采用 Design Workshop 或校企合作模式，围绕广西地域需求（如民族文创设计、文旅 IP 开发）设置项目主题，让学生以团队形式借助 AIGC 完成从创意构思到方案落地的全流程设计，教师全程提供技术指导与创意点拨，在实战中强化学生对 AIGC 技术的应用能力，助力其适配新质生产力下设计行业的人才需求。^[4]

四、推动教育模式转变，创新人机协同的设计教育新范式

新质生产力背景下，广西高校艺术设计类专业需打破传统“师－生”二元教学结构，构建“师－生－智”三维交互的人机协同教育新范式，实现教学模式从“知识传递”向“创新赋能”

的转型^[5]。重塑教学主体交互关系，明确教师、学生与 AIGC 的角色定位。教师需从知识传授者转变为“人机协同协调者”，借助 AIGC 的思维链与素材生成能力，创设沉浸式教学场景，利用 AIGC 快速生成多风格设计案例，引导学生对比分析设计逻辑；在项目教学中，让 AIGC 辅助完成基础建模、素材检索等重复性工作，培养学生的创意构思与批判性思维。学生则以主动建构者身份，通过 AIGC 拓展设计边界，同时在教师引导下规避“技术依赖”，深化对设计原理与美学本质的理解。

另一方面，需建立师资与技术协同发展机制。针对广西高校艺术设计类专业师资技术适配不足的问题，可搭建“AI＋教研”研修平台，组织教师系统学习 AIGC 技术逻辑、Prompt 工程设计及行业应用规范；实行“青年教师技术攻坚＋中老年教师经验传承”的分层培养模式，推动教学团队整体适配技术变革。同时，引入企业技术专家参与课程设计，将行业前沿的人机协同设计流程融入教学，确保新范式既契合技术发展趋势，又满足广西设计产业对拔尖创新人才的需求，最终实现“技术赋能教学、教学反哺创新”的良性循环。

五、结语

构建符合新质人才需求的新质教育体系，培养具备创新思维、跨学科能力和实践技能的人才，对于促进新质生产力的形成与发展具有至关重要的推动作用。随着生产力的跃迁，为教育提供更为丰富的实践场景和教学资源，新质教育体系也将反哺并推动教育的自我革新与发展，形成社会发展与教育转型的良性互动。有助于加强学校与地方产业的联系，为地方经济发展提供智力支持，推动整个艺术设计教育领域的进步。

参考文献

[1] 许奋. 完善分类培养体系，促进科教融合，推动设计教育转型发展 [J]. 艺术教育, 2024, (02): 25-29.
[2] 习近平. 在中国科学院第十九次院士大会、中国工程院第十四次院士大会上的讲话 [N]. 人民日报, 2018-05-29 (002).
[3] 文丹. 数字时代艺术设计类专业人才培养模式的构建研究 [J]. 天南, 2023, (02): 38-40.
[4] 冯鸣阳, 曹蕊, 陈庆军. AIGC 冲击下艺术设计教育的变革与重构: 机遇、范式与应对 [J]. 工业工程设计, 2023, 5(04): 47-58.
[5] 陈芳, 陈媛琳. AIGC 背景下新文科人才培养探究——基于 ChatGPT 的分析 [J]. 黑龙江教育 (高教研究与评估), 2024, (03): 52-55.

新工科背景下高校电子信息工程专业实践 创新教育研究

胡雨婷¹, 张杨², 柴瑞娥¹

1. 西安工商学院 机电工程学院, 陕西 西安 710000

2. 广东理工学院 信息技术学院, 广东 肇庆 526100

DOI: 10.61369/TACS.2025090023

摘 要 : 新工科对电子信息工程专业人才培养提出了新要求, 要求学生应兼备创新意识与创新能力, 还应具备解决现实问题所需的实践创新能力。而实践教学环节作为培养学生实践创新能力的重要途径, 应着力推进教学理念、教学内容、教学平台等方面的变革, 旨在培养出更多能满足未来产业需求的多样化、创新型卓越工程科技人才, 为产业转型升级提供坚实有力的人才支撑。基于此, 本文立足新工科背景, 首先简要阐述电子信息工程专业实践创新教育现状; 其次, 总结提出高校电子信息工程专业实践创新教育的优化路径, 希望为推动我国电子信息类专业转型升级并培养更多能适应、引领未来产业发展的卓越工程师提供有价值的参考与借鉴。

关 键 词 : 新工科; 高校; 电子信息工程专业; 实践创新教育

Research on Practical and Innovative Education of Electronic Information Engineering Major in Colleges and Universities under the Background of New Engineering

Hu Yuting¹, Zhang Yang², Chai Rui'e¹

1.School of Mechanical and Electrical Engineering, Xi'an Technology and Business College, Xi'an, Shaanxi 710000

2.School of Information Technology, Guangdong Technology College, Zhaoqing, Guangdong 526100

Abstract : The "New Engineering" initiative puts forward new requirements for the talent cultivation of the Electronic Information Engineering major. It requires students to have both innovative awareness and innovative ability, as well as practical and innovative capabilities to solve real-world problems. As a key approach to cultivating students' practical and innovative abilities, the practical teaching link should focus on promoting reforms in teaching concepts, teaching content, and teaching platforms. The goal is to cultivate more diverse and innovative outstanding engineering and technological talents who can meet the needs of future industries, thereby providing solid talent support for industrial transformation and upgrading. Based on this, under the background of New Engineering, this paper first briefly expounds the current situation of practical and innovative education for the Electronic Information Engineering major. Secondly, it summarizes and proposes the optimization paths for practical and innovative education of the Electronic Information Engineering major in colleges and universities. It is expected to provide valuable references for promoting the transformation and upgrading of China's electronic information-related majors and cultivating more outstanding engineers who can adapt to and lead the development of future industries.

Keywords : new engineering; colleges and universities; electronic information engineering major; practical and innovative education

引言

《中国教育现代化2035》明确指出, 要“加强创新人才特别是拔尖创新人才的培养”^[1]。电子信息工程专业肩负着培养并输出高端工程技术人才的重要使命。其中, 实践教学环节作为电子信息工程专业教育体系的关键组成, 其教学效果如何, 直接关系着人才培养质量。然而, 现如今该专业实践教学仍存在一系列问题, 比如内容更新缓慢、方法亟待更新等, 这可能导致培养出的人才无法紧密对接产业发展需求。基于此, 在新工科背景下, 高校电子信息工程专业应深入探索并改革实践创新教育模式, 将此作为提升人才培养质量的有效突破口, 迎接新工科对电子信息工程专业教学与人才培养带来的挑战。

一、电子信息工程专业实践创新教育现状

“新工科”理念的兴起可追溯于科技飞速发展的时代浪潮。该理念除了强调跨学科融合外，还要求将培养学生的实践创新能力、复杂工程问题解决能力置于核心位置，这与传统工科教育理念具有明显差异。究其根本，新工科理念的诞生，一方面源于对工程技术迭代加速的深刻认知，另一方面又基于对社会需求多元化趋势的准确把握，更是对新时代工程师能力素质要求的积极回应。电子信息工程专业作为新工科体系的重要组成部分之一，其教育理念面临着前所未有的机遇和挑战^[2]。

电子信息工程专业具有显著的综合性特征，其涵盖的领域广泛，比如电子技术、通信工程、计算机科学等。该专业的特殊之处表现为技术更新迭代速度惊人且行业应用场景广泛。随着人工智能、物联网、5G通信等新兴技术的涌现，电子信息工程专业发展面临着巨大的机遇和挑战。其中挑战具体表现为技术更新周期的急剧缩短、行业对跨学科和多元化人才的需求日益迫切等，这均要求电子信息工程专业教育应紧跟时代发展进行系统化革新，唯有如此，才能更好地适应未来社会的发展需求^[3,4]。

然而，从现状出发，当前高校电子信息工程专业教育以教室为知识传授的主阵地，以实验室实践作为补充。类似的教学模式尽管也能帮助学生理解并掌握基础理论知识，但是无法引导他们灵活运用所学知识解决真实的工程问题，继而导致理论与实践教学环节脱节。在传统教学模式下，学生很难建立系统化的知识体系，也无法积累丰富的工程实践经验，继而可能让学生面临“学用脱节”的困境。除了这点外，电子信息工程专业教学内容可能滞后于行业发展，课程体系更新缓慢，这可能会降低教学内容的时效性，也可能导致培养出的人才与市场需求脱节。

在产业快速变革以及科技飞速发展的背景下，行业对工程师的知识、能力、素养等均提出了更高要求。新工科下的工程师培养模式侧重于专业技术传授与技能锻炼。新时代的工程师应同时具备扎实的专业功底、跨学科整合能力并拥有良好的团队协作精神。这就要求高校电子信息工程专业应积极探索崭新的教学模式，尤其应注重实践教学环节质量提升，通过重构课程体系，实现教学与人才培养质量的全面提升。

新工科越发重视实践创新教育。实践创新教育重点强调帮助学生积累丰富的项目实践经验，通过跨学科协作、工程实践历练等培养学生的工程素养，提升他们的创新实践能力。这一新兴教育理念能有效突破理论与实践教学“相互割裂”的困境，有利于构建学用合一的教学生态，为学生搭建由知识获取到能力转化的重要桥梁，如此，能培养出更多完美贴合市场需求的创新型工程师，切实为行业进步提供源源不断的人才支撑^[5]。

二、新工科背景下高校电子信息工程专业实践创新教育优化路径

（一）以实践教学为本，筑牢创新教育根基

在新工科背景下，高校电子信息工程专业应坚持落实“理实

一体化”教学理念，深刻认识到实践教学对卓越工程师培养所发挥的不可替代作用，真正将实践课堂作为激发学生创新意识、锤炼创新能力的核心场域。因而，高校应合理安排电子信息工程专业理论与实践教学的课时，优化学分占比，关键应提升实践课程学分占比，具体包括实验课、实习实训、毕业设计等，这样，才能提高教师和学生与实践环节的重视程度，切实拓宽创新教育空间。

除了上面提到的之外，高校还应构建“三层递进”式实践教学体系，分别为基础层、综合层、创新层，以此来促进学生知识与能力的阶梯式递增。其中，基础层以验证性与技能型实践为主。在此阶段，教师应注重依托电路、信号与系统等核心课程实验帮助学生巩固理论基础并扎实掌握仪器的正确使用办法，同时，提升学生电路调试、软件编程等基本工程技能；综合层的核心内容为设计性与系统化实践。在此阶段，教师应积极推进项目化教学并开发一系列诸如嵌入式系统综合设计、通信系统仿真等项目化课程，旨在以实际项目驱动学生头脑风暴，提升他们运用多学科知识解决复杂工程问题的能力；创新层则以研究性与产业化实践为主。教师应拓宽教学载体，积极引入大学生创新创业训练计划、企业真实项目等，真正将课堂还给学生，引导他们自主开展创新探索与技术研发，充分激发学生的创新潜能，培养其创新能力^[6,7]。

（二）以交叉融合为纲，优化课程内容体系

电子信息工程专业的跨学科属性显著，除了本专业的知识内容外，还涉及人工智能、计算机科学、自动化甚至生物医学等多学科领域的知识。基于专业本身的特点，在新工科背景下，高校电子信息工程专业实践创新教育应致力于构建跨学科课程内容体系，在拓宽学生知识与能力视野的同时为实践创新教育的开展提供坚实有力的课程支撑。

第1，优化专业传统课程，在保留诸如数字电子技术、电路原理、通信原理、模拟电子技术等核心基础课程的同时还应适当开发一系列交叉融合课程并按照模块划分，旨在帮助学生构建系统化的知识体系，为其未来的职业发展提供多元化路径。比如，将人工智能与电子信息紧密融合起来，开发诸如“智能传感器技术”“机器学习在信号处理中的应用”“嵌入式人工智能系统设计”等跨学科课程，目的是帮助学生掌握将传感器技术、嵌入式技术与机器学习算法有机结合的能力并锻炼他们将此能力应用于智能检测、智能识别等应用系统开发中^[8]。

第2，以跨学科理念驱动综合实训，着力打造一批跨学科项目式课程。高校应有机整合计算机、自动化等领域的知识，开发诸如“智能机器人系统”“无人驾驶技术概论”等综合性课程并由“校内教师+校外导师”组成跨学科教学团队联合授课，以项目驱动的形式引导学生自然而然地应用跨学科知识和方法解决实际问题，以此来培养他们的跨界思维，同时，提高学生运用多学科知识解决实际工程问题的能力^[9]。

（三）以赛项结合为径，创新校企合作模式

首先，重视实验模拟，这对培养学生的自主学习能力、动手实操能力、创新能力发挥着积极的促进作用。校内教师和校外导

师应精心设计实验内容，尤其应鼓励学生独立或者以小组为单位设计并实施模拟实验，通过引入 LabVIEW 等专业仿真工具，要求学生根据实验要求完成基础仿真分析并在开发板上搭建对应电路。在此过程中，学生需要及时将问题记录下来并寻求教师的专业解答和帮助。教师和导师则应科学评价学生的实操成果并鼓励他们充分发挥想象力和创造力优化改进原有电路结构，这对他们发散性思维的激发和培养尤为重要。类似教学模式可以引导学生由单一模块训练向多模块应用过渡，让他们从基础验证慢慢走向功能创新，在坚定学生学习自信心的同时稳步提升他们的自我创新能力与技术整合能力。

其次，以学科竞赛为抓手，鼓励学生积极参加高水平学科竞赛，常见的有“全国大学生电子设计竞赛”“‘挑战杯’全国大学生课外学术科技作品竞赛”“中国‘互联网+’大学生创新创业大赛”等。学生的备赛与参赛过程实则对知识的巩固应用创造了有利条件，对培养他们的团队协作精神，提升学生复杂工程问题解决能力发挥着积极作用^[10]。教师、导师可以与学生一起分析往年竞赛题目并带领学生观摩往届优秀参赛作品，在此基础上，根据学生实际能力水平重新设计题目供学生训练，继而为他们今后的

参赛做充分的准备。

最后，校企合作共建“产学研”一体化电子信息新工科校外实践教育基地，一方面，将企业真实的研发项目、工程案例等带进课堂；另一方面，引入虚拟仿真、数字孪生等先进技术，鼓励学生在平台上开展实训、研发与创新，让他们有机会直接接触先进设备与技术流程，显著增强学生置身于真实情境中创新技术与解决问题的能力，拓宽他们的职业成长之路。

三、结语

在新工科的指引下，本文对高校电子信息工程专业实践创新教育展开了深入讨论和研究。首先，对当前该专业实践创新教育现状展开分析，一方面，阐述了新工科对电子信息工程专业实践创新教育提出的新要求；另一方面，探究该专业实践创新教育存在的问题。随后，针对问题，结合电子信息工程专业毕业生未来职业发展需求，从教育理念、课程体系、校企合作三方面详细论述新工科背景下高校电子信息工程专业实践创新教育的优化路径，以供参考和借鉴。

参考文献

- [1] 宋晓华. 民办高校电子信息工程专业应用型人才培养途径 [J]. 黑龙江科学, 2020, 11(19): 64-65.
- [2] 刘海云, 陈峰. 校企协同育人背景下电子信息工程专业创新创业教育模式研究 [J]. 现代职业教育, 2024(33): 125-128.
- [3] 阮承治, 范有机, 叶希梅, 等. 应用型高校电子信息工程专业改革探索 [J]. 武夷学院学报, 2022, 41(6): 80-84.
- [4] 张平娟, 闫改珍, 王岳, 等. 电子信息工程专业与创新创业教育融合实践途径探赜 [J]. 蚌埠学院学报, 2021, 10(2): 108-111.
- [5] 贺阳. 高职院校电子信息工程专业创新创业教育改革探索 [J]. 科技与创新, 2021(17): 123-124, 127.
- [6] 吕宗旺, 孙福艳, 李忠勋, 等. 电子信息工程专业创新创业教育融合发展研究 [J]. 电子质量, 2023(10): 51-55.
- [7] 郑骊, 吴贵平, 王飞, 等. 基于创新创业教育背景下的电子信息工程专业人才培养探究 [J]. 信息记录材料, 2020, 21(8): 246-247.
- [8] 杜江波, 贾浩, 郭婧懿, 等. 融入创新创业教育的电子信息工程专业人才培养模式研究 [J]. 中外交流, 2021, 28(5): 126.
- [9] 赵勇. 电子信息工程专业创新创业教育改革分析 [J]. 科技风, 2020(3): 73.
- [10] 周开军, 覃业梅, 谭平, 等. 新工科背景下的电子信息工程专业创新创业教育模式研究 [J]. 教育教学论坛, 2020(12): 61-62.

高精度线材测试仪的硬件电路优化设计研究

梁冲聪

东莞市鼎立电子科技有限公司，广东 东莞 523000

DOI: 10.61369/TACS.2025090028

摘 要： 线材作为电子与工业领域的关键连接部件，其质量直接关系到系统稳定性，高精度线材测试仪是保障线材质量的核心设备。当前该类测试仪硬件电路存在测量精度不足、测试速度缓慢、运行稳定性欠佳等问题。本文先剖析测试仪硬件电路现状，包括硬件构成单元及现存的精度、速度、稳定性问题，为后续优化设计提供依据，旨在为提升测试仪性能、推动相关行业质量管控升级提供理论支撑。

关 键 词： 高精度线材测试仪；硬件电路；优化设计；测量精度；运行稳定性

Research on the Optimal Design of Hardware Circuits for High-Precision Wire Tester

Liang Chongcong

Dongguan Dingli Electronic Technology Co., Ltd., Dongguan, Guangdong 523000

Abstract： As a key connecting component in the electronic and industrial fields, the quality of wires is directly related to system stability. The high-precision wire tester is the core equipment to ensure wire quality. At present, the hardware circuits of such testers have problems such as insufficient measurement accuracy, slow test speed and poor operational stability. This paper first analyzes the current situation of the hardware circuit of the tester, including the hardware composition units and the existing problems of accuracy, speed and stability, so as to provide a basis for the subsequent optimal design. It aims to provide theoretical support for improving the performance of the tester and promoting the upgrading of quality control in related industries.

Keywords： high-precision wire tester; hardware circuit; optimal design; measurement accuracy; operational stability

引言

在现代电子技术与工业制造领域，线材是电气连接和信号传输的核心部件，其质量直接决定系统稳定性与可靠性。高精度线材测试仪作为检测线材电气性能的关键设备，广泛应用于电子制造、汽车工业等诸多行业。然而当前市场上的测试仪硬件电路存在明显短板，部分设备测量误差较大，无法满足高精度检测需求；测试速度缓慢制约生产效率；复杂环境下稳定性不足易导致误判^[1]。这些问题不仅影响产品质量管控，还增加企业生产成本。基于此，开展高精度线材测试仪硬件电路优化设计研究，对提升设备性能、保障行业高质量发展具有重要现实意义。

一、高精度线材测试仪硬件电路现状分析

（一）硬件电路构成单元解析

高精度线材测试仪硬件电路由多个核心单元协同构成，各单元功能明确且相互关联。主控 CPU 及外围电路单元作为核心控制中枢，承担测试任务执行、数据采集处理、与上位机通信及数据存储等职责，外围电路为其提供稳定电源、时钟信号和复位功能。CAN 通信接口单元负责总线数据收发，实现测试仪与其他设备的数据交互，保障远程控制和参数调整的高效进行。测试激励单元为不同测试场景提供多样化激励信号，涵盖低压、高压交直流等多种类型，为全面检测线材性能奠定基础^[2]。测试通道切换单

元根据主控指令快速切换测试通道，实现多线缆或线缆不同部分的选择性测试，避免通道干扰。测量电路单元负责信号获取、调理和 AD 采样，通过多种专项测试电路完成线材各电气参数的精确测量。

（二）测量精度不足问题突出

测量精度是测试仪的核心指标，但当前部分设备在电阻、电容等关键参数测量中误差较大，难以满足高精度检测需求。某型号测试仪测量微小电阻时误差可达 $\pm 5\%$ ，在电子元件生产中可能导致大量合格产品误判为次品，造成成本浪费和资源损耗；电容测量误差则会影响产品性能评估与后续电路设计。精度不足主要源于三方面：传感器分辨率较低，无法捕捉微小信号变化，导致

测量基础数据偏差;复杂电磁环境中,外界干扰信号混入测量信号,造成结果失真;测量电路设计不合理,元器件参数漂移、噪声等问题进一步加剧误差,降低测量可靠性^[3]。

（三）测试效率偏低制约生产

在大规模生产线中，测试仪的测试速度直接影响生产效率，当前部分设备测试速度缓慢成为生产瓶颈。测试一根多线芯复杂线束需数分钟甚至更久，导致生产线产品积压，打乱生产节奏，增加企业生产成本。速度偏低的原因主要包括三方面：测试算法不够优化，数据采集与处理流程繁琐，消耗大量时间；主控 CPU 运算能力有限，面对海量测试数据时处理速度不足，无法快速输出结果^[4]；硬件电路响应滞后，信号传输延迟、通道切换速度慢等问题，导致整个测试流程耗时过长。低效的测试速度不仅降低生产效益，还难以适配现代化大规模生产的高效检测需求。

(四) 运行稳定性欠佳影响可靠

测试仪运行稳定性直接决定测试结果的可靠性，但当前部分设备在长时间运行或复杂环境下稳定性不足。在高温、高湿等恶劣环境中，电子元件性能易发生变化，导致测量结果偏差；长时间连续工作后，设备易出现过热现象，不仅影响正常运行，还可能造成硬件损坏。稳定性问题还表现为测试结果波动较大，同一批次线材多次测试结果差异明显，给质量判断带来困扰^[5]。这种不稳定性不仅降低测试效率，还可能导致不合格产品流入市场，增加企业售后成本和质量风险，无法为线材质量提供持续可靠的检测保障。

二、高精度线材测试仪的硬件电路优化设计

（一）信号调理与测量电路的精度提升设计

针对当前测量精度不足的核心问题, 信号调理与测量电路的优化以“抑制干扰 + 提升分辨率”为核心目标展开。在元器件选型上, 摒弃传统低精度器件, 采用低温漂、高输入阻抗的运算放大器构建信号放大模块, 其温漂系数控制在 $\pm 0.5 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$ 以内, 有效降低环境温度变化对信号放大精度的影响; 同时选用 24 位高分辨率模数转换器 (ADC) 替代原有 16 位 ADC, 采样率提升至 1MHz, 可捕捉微小电阻、电容参数的细微变化, 使电阻测量分辨率达到 0.001Ω , 电容测量分辨率提升至 $0.01 \text{pF}^{[6]}$ 。为抑制电磁干扰, 电路采用差分放大结构设计, 将输入信号转化为差分信号进行传输与放大, 同时在信号输入端口增设共模扼流圈和 π 型滤波网络, 滤除外界电磁辐射和传导干扰。此外, 增加硬件校准电路模块, 内置高精度标准电阻和电容基准源, 通过主控单元定期启动自动校准程序, 修正 ADC 漂移和元器件参数老化带来的误差, 确保长期测量精度稳定性。通过上述设计, 可将微小电阻测量误差控制在 $\pm 0.5\%$ 以内, 电容测量误差降至 $\pm 1\%$ 以下, 显著提升测量精度。

（二）测试通道与切换电路的高效化设计

为解决测试效率偏低的瓶颈问题，测试通道与切换电路优化聚焦“并行测试 + 高速切换”两大方向。在通道架构设计上，打破传统单通道串行测试模式，采用多通道并行架构，通过硬件资

源复用技术构建8路并行测试通道，每路通道独立配备信号调理和采样模块，可同时对8根线材或同一线材的8个线芯进行测试，大幅提升测试吞吐量。通道切换模块选用高速CMOS模拟开关替代原有机械继电器，其切换时间缩短至10ns以内，且无机触点磨损问题，不仅提升切换速度，还延长设备使用寿命。为避免多通道并行测试中的通道间串扰，在各通道间增设隔离放大器和接地屏蔽层，将通道间串扰抑制比提升至80dB以上，确保并行测试时各通道信号的独立性^[7]。在时序控制上，采用现场可编程门阵列（FPGA）替代传统单片机实现通道切换时序控制，通过硬件描述语言编写并行控制逻辑，使通道切换、信号采集等操作实现流水线式处理，减少指令执行延迟。同时优化测试流程，将通道切换与信号调理过程并行进行，避免等待时间浪费。经实测，优化后的电路对多线芯复杂线束的测试时间从原来的数分钟缩短至30秒以内，测试效率提升80%以上，可适配大规模生产线的高效检测需求。

（三）电源电路与散热系统的稳定性优化

针对运行稳定性欠佳的问题,从电源供给和散热管理两方面进行系统性优化。电源电路采用“多级稳压+冗余滤波”设计,输入级选用宽电压范围的开关电源模块,确保在100~240V交流输入波动时输出稳定的直流电压;中间级采用高精度线性稳压芯片,将电压纹波控制在5mV以内,为主控单元、ADC等核心器件提供高精度供电;同时在各功能模块电源输入端增设钽电容和陶瓷电容组合的滤波网络,滤除高频和低频噪声,避免电源噪声对测量信号的干扰。为提升电源系统可靠性,增加电源冗余设计,关键模块采用双电源热备份供电,当主电源出现故障时,备份电源可在10ms内自动切换,确保设备连续运行。散热系统优化采用“主动散热+被动散热”结合的方式,在主导CPU、FPGA等发热量大的器件表面紧密贴合高导热系数的铝制散热片,散热片表面设计密集散热鳍片,增大散热面积;同时在设备内部增设智能温控风扇,通过温度传感器实时监测核心器件温度,当温度超过45℃时自动启动风扇,温度低于30℃时自动停止,既保证散热效果又降低能耗^[8]。此外,优化设备内部风道设计,采用前后贯通式风道结构,使冷空气从前端进入,经过发热器件后从后端排出,形成高效气流循环。经高低温环境测试,优化后的设备在-20℃至60℃环境下可连续稳定运行72小时以上,测试结果波动幅度控制在±0.3%以内。

（四）主控与通信电路的协同化优化

主控与通信电路的优化以“提升运算能力+保障数据传输可靠性”为核心，实现各模块协同高效工作。主控单元采用“高性能微控制器（MCU）+FPGA”的双核架构，MCU选用32位ARM Cortex-M7内核芯片，主频提升至200MHz，负责测试流程管控、数据处理和人机交互；FPGA负责高速信号采集、通道切换控制等实时性要求高的任务，两者通过高速串行外设接口（SPI）进行数据交互，数据传输速率达到100Mbps，避免数据拥塞。为提升数据处理效率，在MCU内部集成硬件浮点运算单元（FPU），针对电阻、电容等参数的计算算法进行硬件加速，数据处理速度提升3倍以上，可快速完成多通道测试数据的分析与校

准。通信电路方面，在保留原有 CAN 总线接口的基础上，增加以太网接口模块，支持 TCP/IP 协议，实现测试数据的远程实时上传和设备远程控制^[9]；对 CAN 总线接口进行优化，采用带隔离的 CAN 收发器，提升抗干扰能力，同时支持波特率自适应调整，适配不同工业现场的通信需求。为保障数据传输可靠性，增加数据校验和重传机制，采用 CRC-32 循环冗余校验算法对传输数据进行校验，当检测到数据错误时自动触发重传。此外，优化主控与各功能模块的通信时序，采用中断驱动方式替代轮询方式，减少主控单元等待时间，使各模块响应速度提升 50% 以上。优化后的主控与通信电路可实现测试数据的实时处理、快速传输和远程管控，为设备智能化升级奠定硬件基础。

（五）抗干扰电路的系统化优化设计

工业现场存在电磁辐射、电网波动等复杂干扰，针对此问题开展抗干扰电路系统化优化。电磁兼容设计方面，对测试电路核心模块采用金属屏蔽罩封装，屏蔽罩选用厚度 0.8mm 的黄铜材质并进行镀锡处理，有效阻挡外界电磁辐射入侵；在电源输入端口增设 EMC 滤波模块，集成共模电感、差模电容和压敏电阻，可滤除电网引入的共模和差模干扰，使设备在 10V/m 的电磁辐射环境下正常工作。接地系统优化采用“单点接地 + 多点接地”混合架构，测量电路、数字电路和模拟电路分别设置独立接地节点，再

汇总至主接地端，接地电阻控制在 1Ω 以内，避免不同电路接地回路产生的干扰耦合；在模拟信号接地线路中增设接地隔离器，进一步阻断数字信号对模拟测量信号的干扰。信号传输链路抗干扰方面，除差分传输设计外，对高频测试信号采用屏蔽双绞线传输，线缆屏蔽层两端接地，降低传输过程中的信号衰减和干扰引入^[10]；在信号接收端增设施密特触发器，通过阈值电压调节抑制信号噪声，确保微弱信号准确识别。经干扰环境测试，优化后的电路在工业车间复杂电磁环境下，测试数据误码率降至 0.001% 以下，微小电阻测量重复性误差控制在 ± 0.2% 以内，完全适配恶劣工业场景的使用需求。

三、结语

本文围绕高精度线材测试仪硬件电路优化展开研究，先剖析硬件构成及精度不足、效率偏低等现状问题，再从信号调理、通道切换、电源散热及主控通信四方面设计优化方案，通过元器件升级、架构革新等措施，显著提升了测试仪精度、效率与稳定性。研究成果为高精度线材测试设备硬件研发提供了可行路径，助力工业领域线材质量管控升级。后续可结合软件算法优化进一步提升设备综合性能，探索多参数协同测试的硬件实现方案。

参考文献

[1] 张腾魁. 面向 1.5 μm 窄线宽光纤激光器的硬件电路设计 [D]. 南京信息工程大学, 2024.
[2] 曾越. 海水总磷总氮在线分析仪硬件电路设计及校准模型建立 [D]. 齐鲁工业大学, 2024.
[3] 纪少军. 健康分级量化算法的忆阻硬件电路设计研究 [D]. 广东技术师范大学, 2024.
[4] 夏迎迎. 超短基线定位系统换能器及硬件电路设计与实现 [D]. 云南大学, 2024.
[5] 马宏志. 水声超短基线定位系统硬件电路设计与实现研究 [D]. 江苏科技大学, 2024.
[6] 李宗艳, 何凌燕, 孙俊倡, 等. 移动场景下高速可见光通信系统硬件电路设计 [J]. 实验技术与管理, 2024, 41 (01): 91-99.
[7] 季自森. 基于 NFC 功能的移动通信终端硬件电路设计 [J]. 长江信息通信, 2023, 36 (11): 219-221+225.
[8] 李翔, 王隼. 线材测试仪 Signature 1000H+ 校准方法研究 [J]. 电子产品可靠性与环境试验, 2022, 40 (S2): 57-61.
[9] 何韵. 线材测试仪 (导通机) 的校准方法介绍 [J]. 计量与测试技术, 2007, (08): 7-8+10.
[10] 丁伏林, 陈海燕. 线材测试仪的校准方法 [C]// 江苏省计量测试学会 2005 年论文集. 吴江市计量测试所; 吴江市计量测试所, 2005: 35-37.

考虑碳排放流的电力系统源网荷协同低碳调度模型研究

张小东¹, 高敏¹, 苟永耀², 刘道晴³, 韩洁平⁴, 刘禹含⁴

1. 国家电网有限公司西北分部, 陕西 西安 710048

2. 国网甘肃省电力公司平凉供电公司, 甘肃 平凉 744000

3. 国网英大碳资产管理(上海)有限公司, 上海 200120

4. 东北电力大学 经济管理学院, 吉林 吉林 132012

DOI: 10.61369/TACS.2025090029

摘 要 : 随着碳达峰、碳中和目标的提出, 构建源—网—荷协同的低碳调度机制的构建成为电力系统优化运行的重要方向。本文引入碳排放流理论, 剖析了碳流与电力潮流之间的耦合机理, 构建了计及分布式电源、储能装置及可中断负荷的配电系统低碳优化模型。以此为基础, 确立节点碳势导向的储能充放电判断与分布式机组出力策略, 搭建以碳排放成本最小为目标的两阶段源网荷协同低碳调度模型。利用Shapley值法对碳排放责任进行分摊, 探究了不同负荷响应和清洁能源出力水平下的系统碳排放特性。

关 键 词 : 源网荷协同; 碳排放流; 低碳调度; 储能; 可中断负荷

Research on a Cooperative Low-Carbon Dispatch Framework for Power Systems Taking into Account Carbon Emission Flows

Zhang Xiaodong¹, Gao Min¹, Gou Yongyao², Liu Daoqing³, Han Jieping⁴, Liu Yuhan⁴

1. Northwest Branch of State Grid Corporation of China, Xi'an, Shaanxi 710048

2. State Grid Gansu Electric Power Company Pingliang Power Supply Company, Pingliang, Gansu 744000

3. State Grid Yingda Carbon Asset Management (Shanghai) Co., Ltd., Shanghai 200120

4. School of Economics and Management, Northeast Electric Power University, Jinlin, Jilin 132012

Abstract : As carbon peaking and carbon neutrality goals progress, setting up a low-carbon dispatch mechanism that coordinates sources, grids, and loads has become a crucial direction for optimizing power system operations. This paper introduces the carbon flow theory to analyze the coupling mechanism between carbon flow and power flow, and establishes a low-carbon optimization model for distribution systems incorporating distributed generation, energy storage devices, and interruptible loads. Building on this, it proposes a node carbon potential-based criterion for energy storage charging and discharging, along with a distributed generation output strategy, and constructs a two-stage source-grid-load coordinated low-carbon dispatch framework aimed at minimizing carbon emission costs. By applying the Shapley value method to allocate carbon emission responsibilities, the study explores the system's carbon emission characteristics under varying load response levels and clean energy generation conditions.

Keywords : source-grid-load coordination; carbon emission flow; low-carbon dispatch; energy storage; interruptible load

引言

在“双碳”战略背景下, 构建安全、经济、清洁、低碳的电力系统是我国能源转型的重要方向^[1]。可再生能源装机容量与储能、需求响应等柔性资源均实现快速增长, 这使得电力系统的运行特性日趋复杂, 难以用传统的基于功率平衡的调度模型已难以全面刻画系统的碳排放特征和低碳运行机理^[2]。如何在碳排放流框架下建立源—网—荷—储协同调度机制, 实现功率流与碳流的联合优化, 是亟待解决的问题。本研究依照碳排放流与潮流的耦合机理, 创建起包含分布式能源, 储能设施和可调节负荷的低碳调度模型, 利用碳势判断来设计储能充放电控制方案, 并采用 Shapley 值法分摊碳排放责任, 实现多主体协同低碳优化, 为配电系统碳排放的精细化核算工作, 以及低碳运行策略的设计与优化, 提供了坚实的理论依据与支撑。

一、碳排放流与电力潮流耦合机理

（一）碳排放流基本定义

碳排放流（Carbon Flow）理论是一种将电力系统中能量传输与碳排放传递过程统一建模的分析方法。其核心思想是：在电力系统中，每一节点不仅存在电压、电流等电气状态变量，还存在与其功率流量对应的“碳流量”和“碳势”变量。碳流量反映电能传输过程中携带的碳排放强度，碳势则代表节点单位功率所对应的等效碳排放水平^[3]。

（二）储能与分布式电源对碳势的影响

在含分布式电源与储能装置的配电系统中，节点碳势不再仅由主网决定，而是受到本地清洁能源出力与储能充放电状态的共同影响。分布式发电机组可视为低碳或零碳电源，其所在节点的碳势通常低于主网节点碳势；此类机组并入电网运行时，能够降低其下游节点的碳势，进而促使系统整体碳强度得到降低。反之，当该节点下游无分布式电源或储能设备时，下游节点碳势将等于其上游节点碳势^[4]。

二、基于碳排放流的低碳调度模型

（一）模型总体结构

从系统整体角度进行分析，电力网络在任意时间段内必须满足能量守恒定律。假定配电系统内包含 K 台分布式发电机组与 M 个储能元件^[5]。则基于该条件所构建的优化调度模型以连续 T 时段内全系统的综合碳排放成本最小为优化目标函数，其数学表达形式如下：

$$\min E_T = \sum_{t=1}^T \left(P_{G0,t} \cdot e_{G0,t} + \sum_{k=1}^K P_{Gk,t} \cdot e_{Gk,t} \right) \quad (1)$$

式中： $e_{Gk,t}$ 是在第 t 时段，第 K 台发电机组（分布式）的机组碳势； E_T 是在系统连续 T 个时间周期内支付的总碳排放费用；

$P_{Gk,t}$ 是指第 k 台发电机组的有功出力； $e_{G0,t}$ 指得电能时的主网碳势； $P_{G0,t}$ 是指从主网获得电能时与之对应的有功功率。

研究结果显示：潮流分配对节点碳势的约束更为显著。碳势 $e_{Gk,t}$ 仅收到配电系统内部的机组参数得影响， $e_{G0,t}$ 直接由主网的运行状态决定，不考虑分布式电源等因素的影响，公式（1）的目标函数就是线性函数。

以潮流方程为基础构建模型约束，且该约束需保证在所有时段内模型都可以满足配电系统的潮流方程。即：

$$\begin{cases} P_{i,t} = U_{i,t} \cdot \sum_{j=1}^n U_{j,t} \cdot (G_{ij} \cdot \cos \theta_{ij,t} + B_{ij} \cdot \sin \theta_{ij,t}) \\ Q_{i,t} = U_{i,t} \cdot \sum_{j=1}^n U_{j,t} \cdot (G_{ij} \cdot \sin \theta_{ij,t} + B_{ij} \cdot \cos \theta_{ij,t}) \end{cases} \quad (2)$$

式中： $Q_{i,t}$ 是在第 t 时段节点 i 的无功功率； $P_{i,t}$ 是在第 t 时段节点 i 的有功功率； B_{ij} 表示节点 i 、 j 的电纳以及电导； $\theta_{ij,t}$ 为节点 i 和 j 的相角差。 $U_{i,t}$ 是节点 i 的电压， $U_{j,t}$ 是节点 j 的电压；计算时必须考量线路潮流的约束及电压的约束来保证电力系统平稳运行：

$$\begin{cases} S_{i,t} \leq S_{imax} \\ U_{imin} \leq U_{i,t} \leq U_{imax} \end{cases} \quad (3)$$

式中 $S_{i,t}$ 是在第 t 时段流过第 l 条支路上的复功率； S_{imax} 是第 l 条支路可传输的最大功率， $S_{i,t}$ 是在第 t 时段流过第 l 条支路上的复功率； S_{imax} 为第 l 条支路可传输的最大功率。

当网络中存在分布式电源时，需满足其发电功率约束和爬坡约束，即：

$$\begin{cases} P_{Gkmin} \leq P_{Gk,t} \leq P_{Gkmax} \\ -P_{DGkmin} \leq P_{Gk,t} - P_{Gk,t-1} \leq P_{UGkmax} \end{cases} \quad (4)$$

式中： P_{DGkmin} 为每个时段内机组可向下调节的最大出力； P_{UGkmax} 为每个时段内机组可向上调节的最大出力。

（二）清洁能源出力与碳排放责任建模

电力系统的碳排放主要源于火电机组发电过程，因此可采用碳排放强度指标对其进行表征，然而碳排放强度与机组类型、燃煤质量以及各时段燃料的燃烧情况有关。水电机组及新能源机组产生每单位电能的碳排放大约为 0^[6]。运行状态等因素直接影响火电机组的碳排放强度，可通过如下公式完成拟合计算：

$$w_i = \frac{(a_i P_{Gi}^2 + b_i P_{Gi} + c_i) \xi_i}{P_{Gi}} \times 10^3 \quad (5)$$

式中： w_i 是机组 i 的度电煤耗， $g/(kW \cdot h)$ ； a_i 、 b_i 、 c_i 是燃煤机组 i 用来表示机组燃煤耗量特性的参数； ξ_i 是度电煤耗修正系数，当设备正常工作时， ξ_i 取 1.0；机组停止工作时， ξ_i 取 0；在深度调峰状态，或需快速升降负荷时， ξ_i 取 1.01。

通过引入灵活可调参数 β ，能够有效完善网损碳排放只能分摊至单侧的缺陷，进而拓宽碳流分析理论的应用范围。

负荷或新能源 k 的功率偏差 L_k 所需承担的网损变化， L_k 为

$$\Delta \delta_{Lk} = - \sum_{i=n+1}^{n+m} \frac{\delta_{Gi}}{\delta_i} [A_d^{-1}]_{ik} \delta_{Lk} \quad (6)$$

当边际调节机组的煤耗特性呈现线性规律，系统中其他发电单元维持恒定出力的状况下，新能源的减排效果能够通过其接入前后全网碳排放变化量来衡量。

（三）储能元件碳排放流模型

依储能介质基本性质，充放电循环中，设 F_0 是该时刻的剩余碳流量； Q_0 是储能设备上一次从放电开始到充电结束的剩余电量，据荷电状态的定义得： $SOC = Q_0 / Q_{max}$ 储能设备从 T_0 时开始充电，直至 T 时刻转变为放电状态，放电碳势公式如下：

$$e_s(T) = \frac{F_0 + \int_{T_0}^T R(t) dt}{(Q_0 + \int_{T_0}^T P(t) dt) \cdot \eta} \quad (7)$$

式中： $e_s(T)$ 特指储能元件在时刻 T 充电结束，正式转入

放电状态时，所对应的放电碳势； $\int_{T_0}^T P(t) dt$ 和 $\int_{T_0}^T R(t) dt$ 依次为储能设备在完整充电阶段，所累积的电量与碳流量；定义转换效率 η 为储能装置在充放电切换过程中能量转移的利用率。

三、源网荷协同低碳调度策略构建

（一）基于碳势的储能与分布式机组调度规则

低碳运行这一概念之下，节点的碳势能够简化优化模型的处理，分布式机组的设定碳势保持不变，当接入点的碳势高于机组

自身碳势时,此机组就会并网并达到满载运转状态,反之则切断联络^[7]。储能运行状态亦取决于碳势比较:节点碳势高于储能放电碳势且储能电量不为零时放电;节点碳势大于储能放电所需碳势且电量充足时便启动放电过程,低于放电需求或者尚未饱和的情况下转入充电模式,二者相等时保持独立运行,而当无剩余容量时自动切换到强制充电模式以保证后续能够持续供电^[8]。具体求解步骤为:①读取负荷、储能与机组初始状态;②假定储能离网,求得机组与主网出力;③计算节点碳势;④比较节点与储能放电碳势确定充放电状态;⑤将充电储能视为负荷、放电储能视为分布式电源重新求解;⑥修正节点碳势并校验前述判断;若不满足则迭代更新,直至收敛;⑦计算时段碳排放并更新储能与机组数据供下一时段使用。该方法以碳势判据为核心,实现储能与分布式电源在单时段内的低碳最优协同。

(二) 两阶段低碳调度模型

构建多目标函数时,若以配电网线路网损、线路电压偏差最小化和火电机组最优出力为优化目标,可利用帕累托最优理论求全局最优解,再通过帕累托改进让资源分配达到最优^[9]。理想点评价模型的表达式如下:

$$U(X) = \left(\frac{f_r(X) - f_r X_r^*}{f_r X_r^*} \right) \quad (8)$$

其中, $f_r(X)$ 代表第 r 个单目标, $f_r X_r^*$ 为该单目标函数对应的最优值; $U(X)$ 则是通过对各单目标函数进行无量纲化处理后,所构建的多目标评价函数。在电网正常运行的情况下,电力从源头传输到末端的过程中,接入用户侧的分布式储能装置会使配网的潮流分布特性发生改变,线路损耗会出现波动现象。节点 i 对应的电压偏差为:

$$U_{dev} = U_i - U_N \quad (9)$$

其中, U_{dev} 为节点 i 处的电压与额定电压的差值; U_i 为相邻两节点间线路的首端电压。

有功功率平衡与无功功率平衡是电力系统稳定运行的关键前提,据此可围绕电力系统的线路和节点,分别建立对应的有功功率约束条件与无功功率约束条件,从而确定出综合能源系统的上下限参数范围,其具体表达形式如公式(10)所示:

$$\begin{cases} \Delta P_i = P_{is} - P_i = P_{is} - e_i \sum_{j=1}^n (G_{ij} e_j - B_{ij} f_j) - f_i \sum_{j=1}^n (G_{ij} f_j + B_{ij} e_j) \\ \Delta Q_i = Q_{is} - Q_i = Q_{is} - f_i \sum_{j=1}^n (G_{ij} e_j - B_{ij} f_j) + e_i \sum_{j=1}^n (G_{ij} f_j + B_{ij} e_j) \end{cases} \quad (10)$$

参考文献

- [1] 任晨星,任清洁,高翔."双碳"背景下我国低碳电力发展研究[J].热力发电,2024,53(2):1-7.
- [2] 杨艳敏.面向能源互联网的需求侧负荷动态云模型调控策略研究[D].华北电力大学(北京),2019.
- [3] 李虹,林兰心.基于碳排放流理论的供需联合优化调度策略[J].电力科学与工程,2023,39(11):1-11.
- [4] 乔珊.主动配电网多源协同运行优化研究[D].山东大学,2021.
- [5] 吴振川,吴晓南,谢明宏,等.某分布式能源系统能效分析[J].化工中间体,2018(009):000.
- [6] 王璇,杨伟,李瑞尧.基于节能减碳的电力调度运行模式研究[J].光源与照明,2022(11):164-166.
- [7] 王长江,叶承晋,黄存强,等.基于碳排放流的多产消者配电系统碳电协同调度[J].供用电,2025,42(3):14-24.
- [8] 施婕,彭英智,孙伟卿.碳流管控下的配电网储能优化运行[J].储能科学与技术,2024,13(11):3971-3980.
- [9] 盛四清,范林涛,李兴,等.基于帕累托最优的配电网多目标规划[J].电力系统自动化,2014(15):7.
- [10] 刘子华,曹瑞峰,赵志扬,等.基于碳排放流的综合能源系统碳排放监测方法[J].浙江电力,2023,42(10):65-72.

构建发电机组的出力约束方程如式(11)所示:

$$\begin{cases} P_{Gi} \leq P_{Gi} \leq \overline{P}_{Gi} \\ Q_{Gi} \leq Q_{Gi} \leq \overline{Q}_{Gi} \end{cases} \quad (11)$$

为保证电力系统稳定运行不被破坏,需根据电力系统网络节点和线路情况,构建节点电压幅值约束、线路的潮流约束以及发电机的容量约束如式(12)所示:

$$\begin{cases} V_i \leq V_i \leq \overline{V}_i \\ |P_i| = |P_g| = |V_i V_j (G_{ij} \cos \theta_{ij} + B_{ij} \sin \theta_{ij}) - V_i^2 G_{ij}| \leq \overline{P}_i \\ P_{EB} \leq P_{EB} \leq \overline{P}_{EB} \end{cases} \quad (12)$$

根据已知负荷、机组出力限制以及线路容量,计算各机组出力情况,目标函数为:

$$\min \sum_{i \in N_G} P_{Gi} (\lambda_{Gi} + \lambda_c) \quad (13)$$

由电力平衡约束、机组出力约束和线路容量约束,构建约束条件为:

$$\begin{cases} s.t. \sum_{i=1}^{N_D} P_{Di} = \sum_{j=1}^{N_G} P_{Gj} \\ 0 \leq P_{Di} \leq \overline{P}_{Di} \\ 0 \leq P_{Gj} \leq \overline{P}_{Gj} \\ |f_i| \leq \overline{f}_i \end{cases} \quad (14)$$

结合式(14)的约束条件及前文模型得到的目标函数,寻找在可行域内的帕累托最优情况。

四、结论

根据碳排放流的理论框架建立源-网-荷-储协同的低碳调度模型,实现功率流与碳流的统一建模和统一优化目标^[10]。节点碳势可作为低碳调度的有效状态量,辐射型配电网可用顺序法高效求解碳流;基于碳势判据的储能控制在高碳时段放电、低碳时段充电,可显著降低系统平均碳势并抑制网损带来的隐含排放;可中断负荷与清洁能源协同可进一步减少火电边际出力与系统碳排放;结合 Shapley 分摊能合理反映多主体减排贡献,便于形成可执行的碳成本结算规则。

基于 OBE 理念的高职财经商贸类专业 Python 课程教学改革探析

何保平

广东财贸职业学院, 广东 清远 511510

DOI: 10.61369/TACS.2025090031

摘 要 : 针对高职财经商贸类专业 Python 程序设计课程教学中存在的教学目标与岗位需求脱节、学生基础薄弱与课时紧张、教学评价方式单一等问题, 本研究以 OBE 理念为指导, 进行了教学改革实践。改革遵循“反向设计”原则, 首先基于岗位需求确立了以计算思维和代码识读与应用能力为核心的课程目标, 并对教学内容进行“降维”, 聚焦基础语法与数据处理。在教学实施上, 采用线上线下混合式教学模式以化解课时矛盾, 并依据循序渐进的原则设计知识点与案例梯度, 通过小微案例驱动实现与专业场景的深度融合。在评价层面, 构建了以过程性评价为主、注重即时反馈的考核机制, 以持续激发学生自主学习主动性。教学实践表明, 该改革路径有效提升了教学效果和学生解决实际问题的能力, 为同类课程改革提供了参考。

关 键 词 : OBE; Python 教学; 教学改革; 混合式教学; 高职教育

Exploring Teaching Reform of the Python Course for Finance and Business Majors in Higher Vocational Education: An OBE-Driven Approach

He Baoping

Guangdong Finance & Trade Vocational College, Qingyuan, Guangdong 511510

Abstract : In response to problems in the teaching of Python programming courses for finance and business majors in higher vocational education, such as the disconnection between teaching objectives and job requirements, students' weak foundation coupled with limited class hours, and simplistic evaluation methods, this study conducted a teaching reform based on the OBE (Outcomes-Based Education) concept. The reform followed a "backward design" principle, first establishing course objectives focused on computational thinking and code reading/applying skills based on industry needs, while "downsizing" the content to focus on basic syntax and data processing. In terms of teaching implementation, a blended online-offline teaching model was adopted to address the time constraints, and knowledge points and case studies were designed according to a sequential and progressive principle, driven by small case studies to achieve deep integration with professional scenarios. At the evaluation level, an assessment mechanism prioritizing process evaluation and emphasizing immediate feedback was established to continuously stimulate student initiative. Teaching practice shows that this reform path effectively enhances teaching outcomes and students' ability to solve practical problems, providing a reference for similar course reforms.

Keywords : OBE; Python teaching; teaching reform; blended learning; higher vocational education

引言

新商科人才是掌握商科专业知识和能力, 熟悉商业新技术, 具备商业新思维, 具有较强创新能力的复合型和综合型人才^[1]。新商科人才要掌握计算机技术、数据编程、数学算法等知识体系, 实现商科与工科、理科等不同学科之间的融合, 以及商科内部学科之间的融合。新商科人才培养, 要在传统商科知识和能力的基础上, 增加新技术和新思维方面的知识和能力^[2]。目前, 各大高校主要通过开设信息技术课程来提高学生的数字技术素养。Python 程序设计语言不仅简洁易学, 还在人工智能、科学计算和数据处理等场景应用广泛。鄂尔江^[3]等人的研究也表明, 企业对商务数据分析人才在编程技能方面的需求, 集中体现在掌握 Python 语言基础与 SQL 语言基础之上。因此 Python 程序设计非常适合作为商科专业学生培养计算思维、逻辑思维和数据分析能力的基础课程。高职院校的财经商贸类专业普遍把 Python 程序设计加入课程体系。但当前 Python 程序设计类课程在高职财经商贸类的教学实践中存在教学目标与岗位需求脱节、学

生基础薄弱与课时少的矛盾、传统评价方式激励不足情况。传统的 Python 教学模式存在内容与专业应用脱节、学生畏难情绪高、实践环节薄弱等问题,难以满足高素质数字商务人才培养的需求。OBE(Outcomes Based Education, 成果导向教育)理念强调以学生的学习成果为导向,以学生为中心,反向设计教学活动,注重学生的能力培养和综合素质提升^[4]。因此,本文提出以 OBE 为理念进行教学改革,旨在探索一条将 Python 编程技能与财经商贸类专业场景、区域产业需求深度融合的有效路径,为同类院校提供参考。

一、教学现状与核心问题分析

(一) 学生基础薄弱与认知偏差

高职大一年级的计算机基础公共课程的教学内容主要是办公软件的使用,缺少计算机类的基础课程,导致学生没有支撑学习 Python 程序设计所需的前置知识,如计算机基本原理知识;而且高职财经商贸类的学生在抽象思维和逻辑思维较薄弱,在学习 Python 语言中的缩进规则、数据类型、变量作用域和面向对象等知识时有困难。这导致了学生对抽象的程序设计存在畏难心理,加之学习过程中的挫败感加剧学生对课程的排斥和畏难心理。另外,大多数学生无法清晰认知 Python 在电商数据分析、网络爬虫、自动化运营等方面的应用价值。因此存在学生主观上对待 Python 程序设计课程不够重视的情况。

(二) 教学目标与专业应用场景错位

当前,部分高职财经商贸类专业 Python 程序设计课程的教学过程中,存在教学照搬计算机类专业培养方式的情况,导致教学目标与专业应用场景错位。一方面,高职财经商贸类专业的师资队伍中多为管理学和商科背景,因此教授该专业 Python 程序设计的师资普遍是本校的计算机专业的师资,在教学过程中计算机专业教师易沿用传统教学标准和方式;另一方面,教材资料与学情不匹配。市面上的 Python 程序设计教材普遍面向计算机类专业,内容往往以语法知识体系的逻辑进行编排,教学顺序、教学案例与商科专业应用场景融合度不高。教材中的语法知识编排未突出重点,课堂过多关注于琐碎的细节规则,增加记忆压力。传统的计算机类专业的培养目标是培养具有独立编写代码的软件设计与开发工程师,所以计算机类专业的程序设计课程的教学目标是掌握程序设计范式与方法论,培养系统级的程序设计与开发能力。高校非计算机专业计算机基础课程的核心目标包括掌握计算机基础知识与基本原理,熟悉计算机技术与基本编程应用,具备利用计算机分析并解决实际问题的基本能力,培养良好的信息素养。故而财经商贸类专业的 Python 程序设计课程的学习要求掌握基本的应用能力即可,不应苛求系统的和全面的软件开发知识;教学目标的设定需考虑学时与学科背景等因素,其核心应锚定于帮助学生在掌握程序设计基础语法的同时,建立计算思维并理解技术逻辑。

(三) 教学模式与方法单一

Python 程序设计课程的传统教学模式以教师为中心,常表现为:形式上,通过 PPT 单向灌输语法知识;内容上,以语法为脉络,且重理论轻实践。课程评价方式单一,常用纸质笔试方式考核语法知识点。选择题、判断题和简答题等形式的考题存在局限

性,无法反映真实的动手实践能力。单向的“填鸭式”教学,学生被动接收知识点,一旦理解困难,学生极易丧失学习兴趣。同时这种模式,让学生记住的是琐碎的语法规则,加上考试的形式难以培养出学生实际解决问题的能力。

二、改革的核心路径

(一) 路径一:目标降维——基于 OBE 的反向设计

1. 源于外部需求:定义最终学习成果

以电商专业为例,电商可面向的数据分析类就业岗位有电商运营专员、商务数据分析师和电商数据分析师等。这些业务类数据分析岗位,通过调研求职应具有数据建模的能力,能够使用工具分析数据诊断业务并进行数据可视化能力,并且熟悉电商业务。商务数据分析师需要融合技术、业务和思维三大维度的能力。从数据分析的流程来看,电商数据分析师能完成数据采集、数据处理、数据建模分析与数据可视化的任务。商务数据分析注重的核心能力是数据建模与数据分析能力,而数据采集、处理与分析工具的应用能力是辅助技能。在设定课程目标上,以岗位目标为导向,商科专业的 Python 基础课程的总体目标是具备 Python 应用能力和计算思维。具体而言,学生能识读 Python 程序代码、能根据数据分析任务独立或借助 AIGC 工具编写和调试代码;具有将业务问题拆解、抽象、量化和自动化处理的思维。当前人工智能大模型功能强大,针对商科学生应容许使用 AI 工具辅助问题分析和代码生成。AI 工具虽然强大,但学生还是要具备 Python 基础才能阅读和调试代码并应用于解决问题。

2. 聚焦核心:计算思维与代码识读能力

对于电商学生而言,Python 并非专业本体知识,而是服务于商业数据分析的工具。因此,课程目标应确定为服务于 Python 数据分析,知识点范围应限定在与数据处理和分析直接相关的 Python 语言基础。电商专业开设的 Python 语言基础课程知识目标相应减少部分难度较高的知识点。对于电商等财经商贸类专业的学生能掌握 Python 语言基础即可,包括基础语法(缩进、变量命名和定义等)、数据类型、流程控制语句、函数;而 Python 中高级知识模块,例如面向对象、函数式编程、匿名函数和装饰器等知识点可以略过甚至放弃。Python 基础中的位运算符、进制转换等底层计算机知识,在电商数据分析场景中应用频率极低,也应从教学内容中移除。计算思维^[5]最早由周以真(Jeanette M. Wing)教授准确提出并完整阐述,这并非编程语法本身,而是将复杂现实问题系统性地分解、抽象、建模,并最终通过设计算法步骤来解决问题的能力,在课程教学中应反复训练这种能力。

（二）路径二：教学增效——混合式与循序递进的教学实施

1. 线上线下混合式教学：破解课时瓶颈

财经商贸类的 Python 课程多为专业拓展课，非计算机专业的 Python 课程一般 48 学时或 36 学时。每周 2~3 课时的情况下，时间不集中不连贯，并且学生缺乏学习动机，因此加深了学习难度。为了破解课时瓶颈，建议进行线上和线下混合式教学。线上平台用于发布课前预习资料、课堂信息化教学、课后作业评估与反馈。当前主流的线上平台是超星学习通，但多用于教学管理，作业评测功能有限，题目形式多为选择题、填空题、判断题，无法进行即时的代码评测。因此，本文建议使用带有代码提交和评测功能的教学平台。例如头哥实践教学平台，该平台具有丰富的课程资源，包括文本与视频资源用于课前预习，教师在课前发布视频学习任务和代码练习任务，任务完成即可获取课程积分，在外部给予一定约束，可以缓解线下课堂教学铺垫知识点的压力。线上平台最核心的作用是在线代码评测（Online Judge），教学跟随课堂进度，教师适时发布课堂练习或课后作业，学生在平台提交代码，平台可以即时反馈代码是否通过，教师在平台中查看学生做题情况，统计学生错误点。线下课堂的主要任务是进行知识答疑和演示解答过程。线下课是有必要的，线上虽然资源丰富，但学生基础参差不齐，一定存在学不懂、不会做的情况。线下课，教师应聚焦于解答学生疑问、指出学生错误和演示解题思路。编程的难点不在于语法规则的掌握，而是程序的算法设计。所有线上课承担语法规则扫盲任务，线下课承担编程算法构思讲解和演示任务。

2. 遵循认知规律：知识点的循序递进设计

在教学过程中，知识点的衔接应符合循序递进原则。赵霞等人提出 Python 的四步教学法^[5]，将 Python 的教学拆分成 4 个阶段，分别是认识、会读、会写、会解决问题。本文认为 4 步教学法底层原理其实是循序递进，知识点的衔接和任务复杂度的学习顺序遵循由简单到复杂的原则。第一，知识的线性递进原则。针对财经商贸类的学生，作者认为 Python 知识点应按如下顺序。课程内容按“程序基础与变量、运算符、基础数据类型、流程控制语句、组合数据类型、函数、文件操作”的顺序。在程序基础与变量部分，首先让学生认识一个程序的结构，即输入、处理与输出。Python 基础语法中的缩进规则、变量作用域、位运算符以及关键字等内容可以先略过，入门阶段不必在细枝末节的语法规则上纠缠过多时间，刚开始接触编程的阶段重点在于认识程序、能够识读语句的作用。例如，零基础的学生在第一节课很难理解缩进的规则。入门阶段，先帮学生的思维层面搭建出一个程序的基本框架即可。Python 课程的第一节课应帮助学生认识一些基本规

则，这些内容虽不是 Python 的知识点，但是编程的基本常识，包括字符设置为英文输入法、每条语句独立成行、注释的作用、代码出错调试。学生常见错误是符号错误，例如括号、逗号、双引号等常输入中文字符的。知识点应层层递进，确保前序知识是后序知识的必要基础。第二，知识点难度应按三阶梯度。难度应先单一知识点，再复合知识点，最后知识点综合应用项目。例如先讲解 if 语句，再过渡 if 嵌套，最后演示 if 嵌套实现小项目。

3. 案例驱动：与专业场景融合的小微案例

过去传统的程序语言课程教学通常沿着知识点本身的内在结构和逻辑组织教学，教师加以实例说明语法和用法。课程知识点密集且系统性强，但是非计算机专业的学生因为零基础、缺乏学习动机，容易发出“为什么学这个、有什么用”的疑惑。在课堂教学活动中，应采用演化式案例教学法。演化式案例教学法，即课堂讲授的内容以案例开头，但问题及其解决过程是逐步演化和生长的。同时教学案例应选取生活化或融合专业场景的小微案例，小微案例即一则案例仅融合一至两个新知识点案例。例如在学习数据类型的知识点时，学生会产生“什么是数据类型转换”、“为何需要数据类型转换”的疑问。“如何实现用户输入身高和体重两个参数，打印输出对应的 BMI 指数”。教学过程先鼓励学生用前置知识完成程序的编写，学生通常遗漏 input 函数接收的字符串数字转换成小数导致程序运行出错，当学生真正遇到这个问题的时候再引入数据类型转换知识点。

三、结语

本文针对当前高职类商贸专业 Python 课程教学困境进行了总结与分析。面对学生基础薄弱、缺乏学习动机、教学目标模糊，以及教学模式不适配等情况，本文基于 OBE 理念，提出课程改革路径。首先，以岗位需求确定学习成果，再以成果为导向，通过反向设计，将课程目标从传统的“掌握全面而系统的编程开发知识”转变为“计算思维”与“基本的代码与识读修改能力”上。其次，在教学过程设计中，本文认为应采取构建线上与线下混合式教学模式，线上辅助线下的方法有效减少线下基础知识点的铺垫时间。在知识点的教学设计上，针对财经商贸类学生，应采用演化式案例教学法，选择生活化和专业场景的案例；知识点衔接顺序应层层递进，确保前序知识是后序知识的必要基础。最后，通过构建过程性评价与即时反馈为核心的教学评价体系，“教学—评价—反馈—改进”的闭环，有效激发了学生的学习动力，保障了学习成果的达成。实践表明，本文采取的改革措施显著提高了学生参与课堂的积极性和学生 Python 基础知识的掌握程度。

参考文献

- [1] 张国平. 新商科人才培养模式与实现路径 [J]. 中国高等教育, 2021, (02): 43-44+50.
- [2] 李晓方. 地方高校构建新商科人才培养模式的策略探索 [J]. 教师, 2023, (24): 87-89.
- [3] 鄂尔江, 李晏. 新商科背景下商业数据分析岗位需求特征挖掘与人才培养研究 [J]. 中国管理信息化, 2024, 27(24): 235-238.
- [4] 管志贵, 耿国靖. 基于翻转课堂的“金融数据可视化”课程教学探索与实践 [J]. 深圳信息职业技术学院学报, 2024, 22(03): 48-52.
- [5] 张帆, 岳超刚, 任丽媛, 等. Python 程序设计课程思政教学改革实践探索 [J]. 电脑知识与技术, 2023, 19(14): 162-164. DOI: 10.14004/j.cnki.ckit.2023.0748.
- [6] 张晓菊, 张丹. 非遗视角下 OBE 教学理念在大学生美育课程中的应用与实践 [J]. 广东茶业, 2024, (01): 52-59.

大数据背景下大学生创新能力培养对策分析

阎海玲

西安财经大学行知学院, 陕西 西安 710038

DOI: 10.61369/TACS.2025090033

摘 要 : 随着科学技术的不断发展和广泛应用,人们如今正加速迈进大数据时代。为此,高校必须要紧跟社会时代的步伐,积极将大数据引入到人才培养工作中,从而为国家和社会的发展提供更多人才支持。而在“大众创业,万众创新”的理念指导下,我国越来越多高校开始加大了对大学生创新创业能力的培养力度,旨在进一步增强大数据背景下他们的就业核心竞争力。基于此,本文主要针对大数据背景下大学生创新能力的培养进行了相关分析与研究,旨在为国家和社会输送更多“能力创新,勇于创业”的优秀人才,仅供参考。

关 键 词 : 大数据;大学生;创新能力;培养策略

Analysis of Countermeasures for Cultivating College Students' Innovative Ability under the Background of Big Data

Yan Hailing

Xingzhi College of Xi'an University of Finance and Economics, Xi'an, Shaanxi 710038

Abstract : With the continuous development and wide application of science and technology, people are now accelerating their march into the era of big data. Therefore, colleges and universities must keep up with the pace of the times and actively introduce big data into talent training, so as to provide more talent support for the development of the country and society. Under the guidance of the concept of "Mass Entrepreneurship and Innovation", more and more colleges and universities in China have begun to strengthen the cultivation of college students' innovative and entrepreneurial abilities, aiming to further enhance their core employment competitiveness in the context of big data. Based on this, this paper mainly conducts relevant analysis and research on the cultivation of college students' innovative abilities under the background of big data, aiming to transport more outstanding talents with "innovative abilities and courage to start businesses" for the country and society, for reference only.

Keywords : big data; college students; innovative ability; training strategies

《数字中国建设整体布局规划》强调,全面推进大数据发展和应用是提高我国社会治理能力和治理效率的一项有效举措^[1]。其中,“人才”是推动科技创新、促进数字经济建设的重要保障^[2]。因此,在大数据背景下,如何培养出既具有大数据思维和能力又具有较强创新创业综合素质的创新型人才是当前高校开展大学生创新创业教育改革的重要课题之一^[3]。

一、大数据背景下大学生创新能力培养的重要意义

(一)是赋能创新型国家建设的战略需求

创新是引领发展的第一动力,创新型国家的建设需要高素质创新型人才作为支撑和保障^[4]。从目前来看,我国正处于产业转型升级的关键期,人工智能、智能制造、数字经济等新兴领域对于创新型人才的需求与日俱增。大学生作为创新型人才的重要储备群体,其创新能力的培养极其重要,这能够为我国产业结构的优化升级提供源源不断的人才保障,从而达到推动创新型国家建设的目的。

(二)是提升高校人才培养质量的核心路径

人才培养是高校育人的根本任务,而学生创新能力的培养是

人才培养质量的核心体现^[5]。传统的高校人才培养工作大多存在重理论轻实践、重知识传授轻能力培养等弊端,难以适应大数据时代对创新型人才提出的高要求。而大数据技术的应用,为高校的人才培养工作提供了新的工具与方法,有利于帮助高校突破传统教学的困境、提高人才培养质量,也有利于促进学校实现内涵式发展。例如,高校可以借助大数据技术对学生学习行为、兴趣偏好、能力短板等数据进行采集和分析,借此来对学生的学习需求进行精准定位,为个性化教学的实施提供更多保障,从而更好地将学生的创新潜力激发出来^[6]。

(三)是促进大学生个人发展的必然选择

在大数据背景下,就业市场的竞争愈演愈烈,现代企业对于人才的需求也因此逐渐从“知识型”向“创新型”“复合型”转

课题项目:陕西省教育科学“十三五”规划2020年度课题《基于大数据的应用型本科高校创新创业教育人才培养模式研究》,编号:SGH20Y1405

变^[7]。以大数据为依托加强对大学生创新能力的培养，可以培养他们形成良好的数据思维和创新思维，有助于大大提高他们的就业核心竞争力。而当大学生具备了较高的创新能力，他们不论是自主创业还是在未来的职场发展，都能够凭借创新能力突破困境、突破自我，有助于为其自身的长远发展奠定坚实的基础。

二、大数据背景下大学生创新能力培养的现存问题

（一）教育理念滞后，数据思维缺失

从目前来看，部分高校对大数据的认识还不够充分，自身的教育教学理念大多还是停留在传统知识讲授层面，并没有很好地树立起以数据为驱动创新人才培养的育人理念，其表现主要有以下两个方面：一是部分高校管理者对于大数据在大学生创新能力培养过程中所发挥的作用重视不够，缺乏将大数据技术融入人才培养体系的整体规划。二是部分教师的数据思维相对比较欠缺，大多只是采用“课堂讲授+课后作业”的传统模式进行施教，不善于运用大数据技术对学生的情况进行分析并以此为基础和依据对教学策略进行优化，而且也无法有效引导学生灵活运用数据思维进行创新实践活动^[8]。受此影响，大数据技术在大学生创新能力培养工作中的价值就没办法充分发挥出来，容易导致高校的人才培养工作难以适应大数据时代的发展新需求和高要求。

（二）实践平台匮乏，资源整合不足

大学生创新能力的培养离不开实践平台的支持。然而，从目前来看，部分高校的校内实践平台建设相对比较落后，实验室大多仍以传统的实验设备为主，缺乏大数据采集、分析、挖掘等所需要的专业设备或软件，无法为学生提供真实的创新实践环境^[9]。而在校外实践平台方面，校内外平台的对接常常存在一定的阻碍。虽然部分高校与企业建立了合作关系，但由于双方的信息不对称、合作机制不健全等问题，很多企业参与人才培养工作的积极性并不高，难以为学生提供充足、稳定的实践岗位和项目资源供其进行创新创业实践活动^[10]。

三、大数据背景下大学生创新能力培养的优化对策

（一）更新教育理念，树立数据驱动思维

教师是培养大学生创新能力的主要组织者和实施者，其自身的教育理念、教学能力、创新创业实践经验与素养等将会直接关系到学生的学习效果^[11]。因此，在大数据背景下，高校要积极更新教育教学理念，除了要对教师开展与创新创业教育有关的教育培训外，还要树立数据驱动思维，引导教师充分认识到教育数字化转型对社会生产力的提升和社会经济结构的优化所带来的影响^[12]。一方面，高校可以对教师开展数字化技能培训，比如在线教学平台的使用、数字化教育资源的开发与应用、翻转课堂教学模式的应用等。另一方面，高校需要鼓励教师积极参加科研项目、创新创业实践项目等，以此来丰富教师的实践经验，以保障他们更好地为学生提供教育指导^[13]。除此之外，高校还可以开设数据思维相关的通识课程或者举办数据创新讲座，借此来培养学

生的数据意识与数据思维，让学生养成用数据发现并解决问题的习惯，从而为其创新能力的提升奠定良好的思维基础。

（二）完善教学体系，提升适配性与实效性

在大数据背景下，高校需要建立一套相对完善的教学体系，为大学生创新能力的培养与提高提供核心保障^[14]。首先，在课程设置上，高校可以构建“通识+专业+实践”的多层次大数据课程体系，积极开设大数据基础、数据思维等通识课程，借此来提高全体学生的数据能力和素养。与此同时，高校还可以在专业课程中增设一些与大数据有关的内容，促进专业知识与大数据技术深度融合，比如增设大数据创新实践课程，如数据挖掘实战、大数据创新项目设计等，从而达到提高学生创新实践能力的目的。其次，在教学方法上，高校需要积极探索多元化的教学方法，比如案例式教学、项目式教学、翻转课堂等，同时结合行业实际案例灵活设计教学内容，从而引导学生主动参与学习与创新实践。不仅如此，高校还可以利用大数据学习分析技术，对学生的进行学习数据进行实时采集，并以此为基础和依据向学生精准推送学习资源，实现个性化教学。最后，在考核方式上，高校需要构建多元化考核体系，根据实际情况合理增加创新实践、项目成果、数据应用能力等考核权重，并采用过程性考核与终结性考核相结合的方式对学生的创新能力进行客观、全面的考核与评价。

（三）搭建多元实践平台，整合各方资源

充足的实践平台是大学生创新能力培养的关键载体。因此，高校有必要加强对校内校外资源的有机整合，积极搭建多元化的大数据创新实践平台。一方面，在校内，高校需要立足于实际情况，加大对大数据实验室的投入，合理购置专业的大数据分析软件与设备，积极搭建涵盖数据采集、存储、分析、挖掘的全流程实践平台，同时还需要建设校级大数据创新中心，为学生提供创新项目孵化、技术指导等服务。另一方面，在校外，高校需要继续深化校企合作，积极与大数据企业、互联网企业等建立长期稳定的合作关系，共同建设实习实践基地、联合实验室等，引入企业真实的创新创业实践项目，让学生在解决实际问题的过程中逐步提升自身的创新能力。除此之外，高校还需要积极与政府、社会机构等创新资源对接，同时利用大数据搭建资源共享平台，整合校内各部门、不同高校之间的实践资源、数据资源等，实现资源的高效利用，从而为学生提供更多创新实践的机会与平台。

（四）健全保障机制，强化支撑力度

为保证大学生创新能力培养工作顺利开展，高校有必要建立健全的保障机制。一方面，在政策保障方面，高校需要制定针对大数据背景下创新能力培养的专项政策，明确培养目标、任务分工与考核标准，同时建立健全的激励机制，对在创新教学、指导学生创新实践中表现突出的教师给予表彰与奖励，对参与创新实践、取得创新成果的学生在学分认定、评奖评优、就业推荐等方面给予倾斜^[15]。另一方面，在成果转化机制方面，高校可以搭建大学生创新成果转化平台，积极与企业、投资机构的需求对接，为学生创新成果展示、交流与转化提供良好的渠道，同时还需要建立创新成果转化激励机制，保障学生在成果转化中的合法权益，从而更好激发学生的创新积极性。

四、结语

总而言之，大数据作为引领新一轮科技革命和产业变革的重要资源，正深刻改变着人们的生产生活方式。在大数据背景下，

高校的创新创业教育必须要做出改变，具体可以通过更新教育理念，树立数据驱动思维；完善教学体系，提升适配性与实效性；搭建多元实践平台，整合各方资源；健全保障机制，强化支撑力度等环节出发，实现对大学生创新能力的培养。

参考文献

[1] 黄蓉. 新媒体环境下大学生创新创业能力培养存在的问题及路径研究 [J]. 投资与创业, 2024, 35 (24): 10-12.

[2] 苏小楠. 大学生创新创业能力现状及培养途径研究 [J]. 现代职业教育, 2024, (36): 177-180.

[3] 吴诗佳. 大数据背景下大学生创新创业能力培养的路径选择 [J]. 武汉船舶职业技术学院学报, 2023, 22 (04): 64-68.

[4] 岳子栋. 基于大数据的大学生创新创业能力培养与实践 [J]. 投资与创业, 2023, 34 (14): 25-27.

[5] 吴雪. 大数据背景下大学生创新创业能力培养路径探析 [J]. 吉林农业科技学院学报, 2023, 32 (01): 37-40+49.

[6] 秦俊飞, 王军峰. 大数据背景下民办高校学生创新能力提升的思路 [J]. 科技视界, 2022, (13): 130-132.

[7] 姚凯, 李思志. 大数据时代大学生创业能力模型研究 [J]. 黑龙江教育 (理论与实践), 2021, (11): 1-4.

[8] 阎海玲. 大数据背景下大学生创新能力培养研究 [J]. 上海商业, 2021, (10): 74-75.

[9] 李晓霜. 基于大数据时代高校大学生创新创业能力思考 [J]. 科技风, 2021, (20): 64-65.

[10] 刘继亮, 陈丽. 大学生创新能力的养成路径 [J]. 中国大学生就业, 2021, (11): 14-16.

[11] 吴杰, 张昊. 基于大数据分析技术的大学生创新能力测评研究 [J]. 现代电子技术, 2021, 44 (11): 125-129.

[12] 白洁仙. 大数据背景下大学生创新创业能力评估模型构建 [J]. 电脑编程技巧与维护, 2020, (12): 89-90+96.

[13] 刘静, 李斌, 潘韬文, 等. 大数据时代下大学生创新创业能力的培养策略 [J]. 吉林医药学院学报, 2020, 41 (05): 351-352.

[14] 安菲菲, 李华光. 大数据时代下大学生创新创业能力培养的研究 [J]. 今日财富, 2020, (15): 33-34.

[15] 谭畅, 马淑芳. 大数据视域下大学生创新能力的培养 [J]. 林区教学, 2020, (01): 87-90.

混合动力机车动力电池系统温度控制方法研究

唐华¹, 牛军¹, 李虹玮¹, 高凯², 朱涛²

1. 北京首都国际机场股份有限公司, 北京 100621

2. 北京交通大学, 北京 100044

DOI: 10.61369/TACS.2025090034

摘要：混合动力机车电池热管理系统 (BTMS) 的控制策略对整车能效至关重要。本文通过仿真对比了恒温控制与阈值控制。研究表明：恒温控制虽能精确控温，但在高温环境下存在能耗失控风险（高达 128.8Kwh），成本高且鲁棒性低。相比之下，阈值控制（约 75Kwh）引入“节能死区”，在保障安全温度下，能耗显著降低（节能超 40%），展现出卓越的工程实用性与环境适应性。

关键词：动力电池热管理系统；恒温控制；阈值控制

Research on the Temperature Control Method of Hybrid Locomotive Power Battery Systems

Tang Hua¹, Niu Jun¹, Li Hongwei¹, Gao Kai², Zhu Tao²

1. Beijing Capital International Airport Co., Ltd., Beijing 100621

2. Beijing Jiaotong University, Beijing 100044

Abstract： The control strategy of the battery thermal management system (BTMS) in hybrid locomotives is crucial to the overall vehicle energy efficiency. This paper compares constant temperature control and threshold control through simulation. The study shows that although constant temperature control can accurately regulate temperature, it carries a risk of uncontrolled energy consumption in high-temperature environments (up to 128.8 kWh), with high costs and low robustness. In contrast, threshold control (around 75 kWh) introduces an "energy-saving dead zone," significantly reducing energy consumption (by over 40%) while ensuring safe temperatures, demonstrating excellent engineering practicality and environmental adaptability.

Keywords： power battery thermal management system; temperature control; threshold control

引言

交通运输业的绿色转型是全球应对气候变化的战略焦点^[1]。轨道交通中，非电气化线路仍依赖传统内燃机车，其热效率低下导致高能耗与高排放，是铁路实现净零排放的瓶颈。混合动力机车技术为此而生，它结合了柴油发电机组与动力电池系统^[2]。其优势在于：通过再生制动回收能量，并利用电池平抑负载波动，确保柴油机运行于高效区间。实践表明，混合动力机车较传统机车节能 20% 至 40%，效益显著。

然而，系统效能依赖于动力电池的可靠性。锂离子电池对温度敏感，在机车苛刻工况下，热管理失控易诱发容量衰减或热失控。因此，高效的电池热管理系统 (BTMS) 是保障安全与节能的前提^[3]。但 BTMS 本身也是能耗单元，其控制策略直接影响整车能效。目前主流策略为恒温控制（PID）和阈值控制（启停式）。前者是否能耗过高？后者的综合表现如何？本文旨在通过仿真对比，在统一动态工况下评估两种策略，为 BTMS 工程设计提供兼顾安全与能效的策略依据。

一、电池热管理系统建模

为对比不同控制策略的能耗表现，本章构建了含工况、电池、空调、换热四大模块的仿真模型。模型逻辑为：工况驱动电池产生热负荷，控制模块决策空调提供冷却，最终在热动态平衡中计算总能耗。

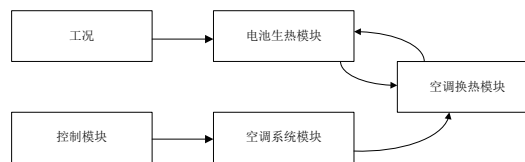


图 1 系统流程图

(一) 工况模块

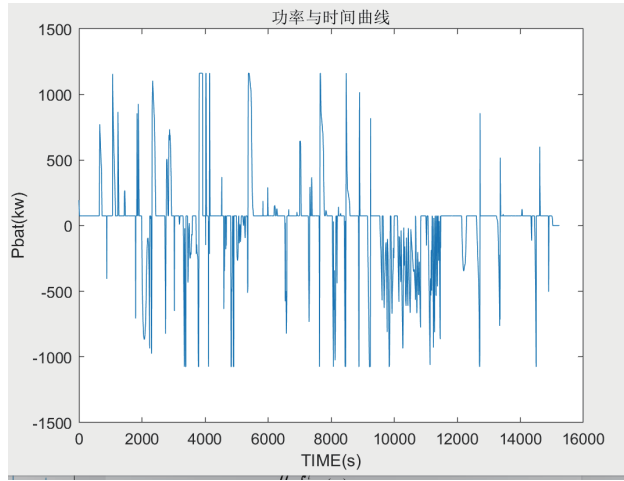


图2 工况功率与时间曲线

本文工况选取混合动力机车在真实调车工况的运行数据构建,其功率-时间曲线如图2所示。

(二) 电池模块

电池模块用于模拟电池系统的动态热行为。本文采用一阶Thevenin等效电路模型^[4],其电压响应如公式(1)所示,SOC通过安时积分法^[5]估算。电池生热基于Bernardi生热模型^[6]确定,如公式(3)所示。电池的热平衡方程综合考虑了生热与散热,如公式(5)所示。

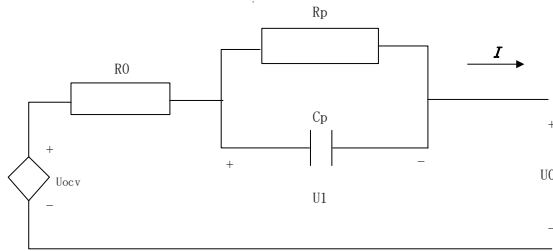


图3 一阶 Thevenin 模型

由基尔霍夫定律可得等效电路模型为

$$\begin{cases} U_0 = U_{ocv} - IR_0 - U_1 \\ \frac{dU_1}{dt} = \frac{I}{C_p} - \frac{U_1}{R_p C_p} \end{cases} \quad (1)$$

式(1)中: t 为充放电时间。

$$SOC(t) = SOC_0 - \frac{\eta}{Q_n} \int_0^t I(\tau) d\tau \times 100\% \quad (2)$$

式(2)中: SOC_0 为电池的初始电量, η 为库伦效率系数, Q_n 为电池的可用容量, $I(\tau)$ 为充、放电电流, τ 为时间积分变量。

$$Q_{heat} = I^2 R_0 + IT \cdot \frac{d_{ocv}}{dT} \quad (3)$$

散热功率为:

$$Q_{loss} = \frac{\Delta T}{R_{th}} \quad (4)$$

其中 ΔT 为温差,指电池包和冷却介质之间的温差及

$\Delta T = T_{battery} - T_{coolant}$, R_{th} 为热阻。

热平衡方程为:

$$mC_p \frac{dT}{dt} = Q_{heat} - Q_{loss} \quad (5)$$

由此搭建电热耦合模型,通过融合电池的电学特性和热学特性,为电池性能提供了更加全面和准确的描述。

(三) 空调系统模块

空调系统是BTMS的主要能耗源,其电功耗基于性能系数(COP)^[7]由制冷功率指令计算得出,如公式(6)所示。

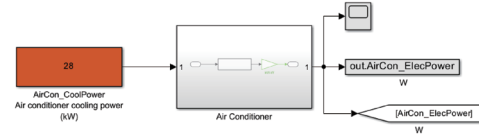


图4 空调系统模块

模块内部的核心是一个预设的功率映射关系,他基于制冷系统的性能系数(COP)特性构建。其中COP定义为输出制冷量与输入电功率之比:

$$COP = \frac{Q_{cooling}}{P_{ac}} \quad (6)$$

本模型采用由实验数据拟合数据得到的能效特性方程

$Q_{cooling} = 6.48\sqrt{P_{ac}}$ 。因此当输入一个特定的制冷功率指令 $Q_{cooling}$ (如28KW)时,模块内部通过数学关系直接计算出对应的电功耗 P_{ac} 。

(四) 换热系统模块

换热系统负责将冷量传递给电池,其核心能耗单元——水泵的功耗由冷却剂流量、扬程等参数决定,如公式(7)所示。

$$P_{pump} = Q \times H \times \rho \times g / \eta \quad (7)$$

式中 Q 为冷却剂流量, H 为总动态扬程, ρ 为冷却剂密度, g 为重力加速度, η 为泵的效率。

二、阈值与恒温的节能型对比研究

BTMS能耗是影响整车能效的关键。本章旨在量化并对比恒温控制(PID)与阈值控制的节能效益^[8]。在统一工况与模型下,重点分析各策略的总能耗,以验证恒温控制的局限性阈值控制的节能性。

(一) 恒温控制(PI Control)

恒温控制旨在将电池平均温度精确维持在设定值 $T_{setpoint}$ 。本研究采用PI控制器实现,其控制律如公式(8)所示。

恒温控制旨在将电池平均温度精确维持在设定值 $T_{setpoint}$ 。本研究采用PI控制器实现,其控制律如公式(8)所示。

$$u(t) = K_p \cdot e(t) + K_i \cdot \int_0^t e(\tau) d\tau \quad (8)$$

式中 K_p 是比例增益,决定了对当前偏差的反应强度, K_i 是积分增益,决定了消除稳态误差的速度。

其优点是控温精度高,能为电池提供稳定的工作环境,理论上有利于延长寿命。

其核心缺陷在于能耗较高

1.“过度控制”在低热负荷下,控制器仍会消耗能量以消除无害的微小温度波动。

2.缺乏“死区”,由于积分环节的存在,系统几乎永不停止,

导致持续的能量消耗。

(二) 阈值控制 (Threshold Control)

阈值控制是一种以保障安全为导向的启停式策略，其原理是预设温度上下限 (T_{\max} , T_{\min}) 当电池最高温度超过上限时系统开启，降至下限时则关闭 [9]，其控制律如公式 (9) 所示。

$$u(t) = \begin{cases} P_{\max} & \text{if } T_{bat} \geq T_{\max} \\ 0 & \text{if } T_{bat} \leq T_{\min} \\ u(t-1) & \text{if } T_{\min} < T_{bat} < T_{\max} \end{cases} \quad (9)$$

式中， $[T_{\min}, T_{\max}]$ 是预设的温度区间， T_{bat} 是电池当前温度， $u(t)$ 是控制输出 (如冷却功率)， P_{\max} 是冷却系统最大功率， $u(t-1)$ 保持上一时刻的工作状态以实现滞回，防止在阈值边缘频繁启停。

其优点是结构简单、可靠性高。“按需服务”的逻辑从根本上避免了无效能耗，在节能方面具有显著优势。

其缺点主要在于控制精度方面

1. 温度波动：系统会导致电池温度在 $[T_{\min}, T_{\max}]$ 区间内周期性波动，无法实现精密的温度维持。
2. 响应被动：是一种“滞后”反馈，无法预测即将到来的高负荷只能被动响应。

三、仿真结果与对比分析

(一) 无控制策略下的仿真结果

“无控制” (冷却系统持续满功率运行) 被设为能耗基准。在此策略下，总能耗高达 134.2kWh，电池最高温度被过度冷却至 36.19° C。

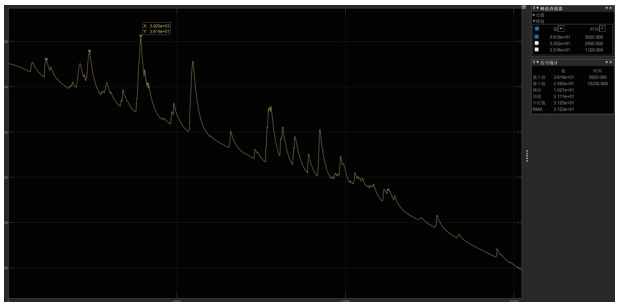


图5 无控制下的电池温度曲线

(二) 恒温控制

以‘无控制’策略 (能耗 134.2kWh) 为基准，本节评估恒温控制。作为闭环反馈，恒温控制能按需调节冷却功率。若目标设置合理“按需调节”节能效果显著。

为定量分析，我们以 35°C 的高温环境为例

控制目标	系统能耗 (单位 kwh)	电池最高温度 (°C)	相较于“无控制”的节能率
无控制	134.2	36.19	0%
恒温控制 (35°C)	60.91	39.79	54.6%
恒温控制 (25°C)	91.26	35.01	32.0%

表1 恒温控制与“无控制”基准性能对比

分析可见，恒温控制节能效果远优于基准。若目标设为接近环境的 35°C，总能耗仅 60.91kw (节能 54.6%)，最高温度 39.79°C。即使目标为 25°C，能耗 91.26kwh (节能 32.0%)。此对比证明恒温控制解决了“暴力制冷”的浪费问题。

然而，该节能成果很脆弱，高度依赖预设的完美目标值。一旦目标设定不当，缺陷明显。仍以 35°C 环境为例，如图 6 所示，若强行冷却至 15°C，能耗飙升至 128.8kw，节能率仅 0.4%。

低温目标下的“能耗失控”

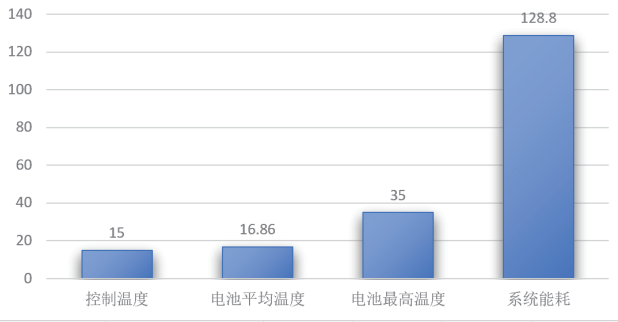


图6 35°C 环境下低温恒温控制的性能指标

同时，若为节能将目标放宽至 45°C，如图 7 所示，能耗降低至 44.31kwh，但电池最高温度达危险的 56.79°C，牺牲了安全。

高温目标下的“温度失控”

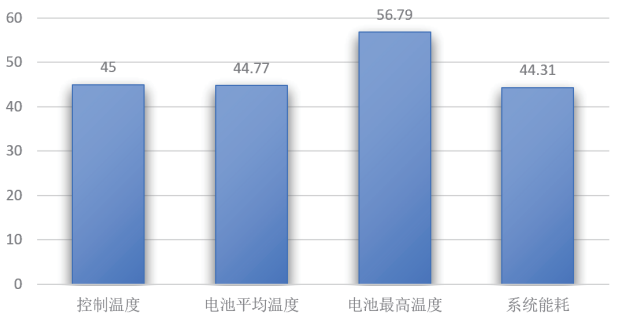


图7 35°C 环境下高温恒温控制的性能指标

恒温控制策略是一把“双刃剑”，它在特定，合理的工况下，相比于“无控制”基准展现出巨大的节能潜力，然而其核心缺陷在于是一种僵化的非适应性策略。一个固定的温度目标，在某些特定的环境下是节能的，但在另一些环境下会立刻导致能耗灾害或安全灾难。

(三) 阈值控制

上文证实恒温控制缺乏工况适应性，易致“能耗”或“温度”失控。阈值控制则不同，其“按需服务”理念通过设置温度上下限，创造了“节能死区”。该设计具鲁棒性，不追求固定目标，唯一使命是防止温度越过安全线，在保障安全下最大化节能。

阈值控制性能表现高度依赖其核心参数 - 开启温度 (T_{on}) 的设定，这是安全与能耗的关键权衡。本节聚焦 35°C 的高温环境，对比不同开启阈值的性能差异。

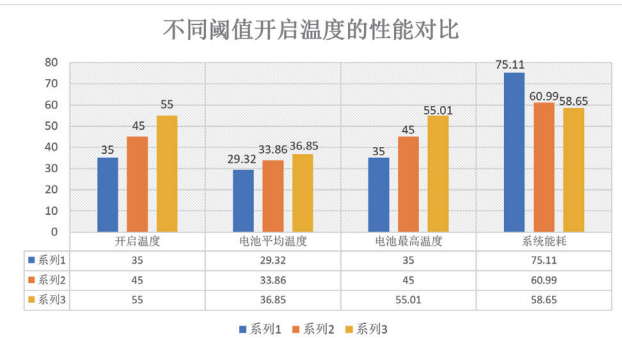


图8 35℃环境下不同开启阈值的阈值控制性能对比

由图8所示关断温度统一设置成25℃，权衡关系清晰：保守策略(35℃)能耗最高(75.11kWh)；激进策略(55℃)最高温度(55.01℃)超出安全冗余；而平衡策略(45℃)在保障安全(最高温45℃)的同时，实现了近优的低能耗(60.99kWh)。

四、结论

本研究通过仿真对比了恒温控制与阈值控制在混合动力机车BTMS中的应用。研究证实，阈值控制兼顾了安全性与节能性，是一种高效、鲁棒的实用策略，值得推荐^[10]。

参考文献

- [1] 高峰. 充分利用“双碳”战略驱动力推动现代能源体系发展[J]. 数据, 2022(8): 12-14.
- [2] 陈涇佳. 燃料电池复合能源系统及能量管理发展综述[J]. 机电一体化, 2019, 25 (Z1): 3-10+28. DOI:10.16413/j.cnki.issn.1007-080x.2019.z1.001.
- [3] 王柯永. 电动汽车锂电池热管理系统综述[J]. 新型工业化, 2022(008): 012. DOI: 10.19335/j.cnki.2095-6649.2022.8.005.
- [4] 枣庄职业学院. 一种电池的 Thevenin 模型参数的辨识方法及其应用: 202010267442.8[P]. 2020-06-19.
- [5] 李丽珍, 王星, 向小华, 等. 基于安时积分法估算电池低温荷电状态的方法对比[J]. 电子与封装, 2025, 25(2): 79-85.
- [6] 李维平, 李隆健, 陈化雨. 锂离子电池可逆与不可逆生热特性研究[J]. 汽车工程学报, 2019, 9 (02): 123-129.
- [7] 高永利. 某型纯电动汽车热管理系统全局优化控制策略研究[D]. 吉林大学, 2023. DOI:10.27162/d.cnki.gjlin.2023.006774.
- [8] 王钰淞. 锂离子电池组热管理优化及动态热控制研究[D]. 石家庄铁道大学 (原名: 石家庄铁道学院), 2022.
- [9] 南京金龙新能源汽车研究院有限公司. 一种锂离子电池热管理控制方法: 201710932289.4[P]. 2018-03-30.
- [10] 张蕾, 杨洋, 马菁, 等. 液冷动力电池系统热管理控制策略优化探究[J]. 电源学报, 2024, 22(S1): 127-133. DOI: 10.13234/j.issn.2095-2805.2024.S1.127.

校企深度融合背景下高职院校物联网专业人才培养对策分析

施亮

赣州职业技术学院，江西 赣州 341000

DOI: 10.61369/TACS.2025090043

摘 要： 随着社会经济与科学技术的不断发展，物联网行业也走上了发展“快车道”，在此背景下，社会对于高素质物联网专业人才的需求也在不断提升。而高职院校作为培养技术技能型人才的主阵地，其物联网专业人才培养质量直接关系到行业发展的人才供给效能。面对当前物联网专业人才的供需和适应矛盾，校企深度融合的推进势在必行、正当其时。本文在阐述高职物联网专业校企深度融合价值意义的同时，就校企深度融合背景下高职院校物联网专业人才培养对策进行了探讨，仅供相关人士参考。

关 键 词： 高职院校；物联网专业；校企深度融合；培养对策

Analysis of Talent Training Countermeasures for the Internet of Things Major in Higher Vocational Colleges under the Background of In-depth School-Enterprise Integration

Shi Liang

Ganzhou Vocational and Technical College, Ganzhou, Jiangxi 341000

Abstract： With the continuous development of social economy and science and technology, the Internet of Things (IoT) industry has entered a "fast track" of development. Against this background, the society's demand for high-quality IoT professionals is constantly rising. As the main position for cultivating technical and skilled talents, the quality of talent training for the IoT major in higher vocational colleges is directly related to the talent supply efficiency of industrial development. Faced with the current contradictions between the supply and demand of IoT professionals and their adaptability to jobs, promoting in-depth school-enterprise integration is imperative and timely. While expounding the value and significance of in-depth school-enterprise integration for the IoT major in higher vocational colleges, this paper discusses the talent training countermeasures for the IoT major in higher vocational colleges under the background of in-depth school-enterprise integration, for reference only.

Keywords： higher vocational colleges; internet of things major; in-depth school-enterprise integration; training countermeasures

高职院校物联网专业承担着培养高素质、综合型物联网专业人才的重任，是新时期我国物联网行业创新与发展的重要“人才宝库”^[1]。面对当前物联网行业不断发展和人才需求不断提升的大背景，高职物联网专业人才培养质量问题却愈发凸显。而校企深度合作地开展能够强化物联网专业人才培养和企业人才需求之间的联系，全面提升本专业人才培养的适应性，促进学生的高质量就业与发展。所以，积极探索校企深度融合背景下高职院校物联网专业人才培养对策有着重要现实意义。

一、高职物联网专业校企深度融合价值意义

（一）助力成长，促进就业

新时期，高职物联网专业大学生就业问题愈发凸显。在物联网企业、行业对于人才能力、素养要求不断提升的大背景下，校企深度融合的推进可谓至关重要。一方面，在该模式下物联网专业教学目标、教学内容、人才培养计划可以和现代化发展目标、

岗位工作实践、企业人才需求之间形成有效的衔接关系，这也可以全面提高人才培养之间的适应性、适配性，让学生能在学习专业知识和技能的同时，提前了解行业人才需求、职业岗位工作流程，进而提升他们的职业意识和就业竞争力，为他们更好地就业和发展保驾护航^[2]。

（二）促进改革，推动育人

校企深度融合模式下，高职物联网专业也迎来了转型和改革

的契机。首先,在该模式下,物联网专业教学内容可以得到更新,学生也能够学到更多实用的新知识、新技能,这也可以全面提高本专业教学的内涵性和实用性,提升学生的专业能力和综合素质^[3]。其次,在该模式下,物联网专业教学也不再以技能培养为中心,理论和实践环节也将更加紧密,学生也能够实现在“做中学”“学中做”的目标,从而全面提升他们的综合能力。此外,该模式的推进也能够为物联网专业教师的成长和发展提供助力,如教师可以获得更多参与企业岗位工作、带领学生实习实训的机会,这也有助于更新教师的教育理念,促进他们专业素养的提升,进而推动物联网专业人才培养质量更上一层楼。

(三) 服务企业, 带动经济

在校企深度合作模式下,物联网专业教学和人才培养的体系将和企业、行业发展之间形成有效的协同关系,这也能够有效提高人才培养的适应性、衔接性,为企业带来更多高素质、综合型、应用型物联网专业人才^[4]。同时,可以看到,在社会经济不断发展的背景下,创新型人才的需求也在不断提升,而依靠传统的教育模式来推进物联网创新型人才培养显然是不现实的。校企深度融合则能够为学生提供更多职业化的实践空间,有效锻炼他们的专业技能,培养他们的实践创新能力,从而满足地方经济发展对于创新型人才的需求,为地方经济的转型和发展奠定人才保障。

二、校企深度融合背景下高职院校物联网专业人才培养对策

(一) 结合企业需求, 明确育人目标

明确的育人目标是保障高职物联网专业人才培养质量的关键前提。在校企深度融合的背景下,物联网专业也要基于物联网行业发展大背景,以企业人才需求为导向来明确专业育人目标,以此来全面提升本专业育人质量^[5]。具体来说,首先,应当积极和物联网企业、行业之间进行合作,了解他们在物联网人才需求方面的具体标准,把握当前物联网行业岗位工作的具体流程,在此基础上,明确本专业的人才培养目标,并将其定格在高素质、综合型人才培养之上,积极推动学生专业能力、职业素养、创新能力的培养,从而有效强化人才“供应端”与“需求端”的衔接性,为社会培养更多高素质物联网人才^[6]。其次,物联网专业的改革也要关注学生的发展需求,尤其是要本着“生本理念”基于他们的就业意愿、职业生涯规划等实际情况,探索教育改革方向,明确校企合作下的育人目标。例如,物联网专业教师可以积极和企业人员进行合作交流,与他们一同基于物联网行业的发展态势来为学生提供职业生涯规划指导,明确他们的发展目标与教育育人目标,最终促进他们的就业和发展。再者,应当从“服务社会”的角度出发,关注当地物联网行业的发展情况和人才需求,在此基础上,制定特色的人才培养目标,保障人才培养和当地经济发展、企业人才需求之间有效对接,从而更好地解决当地物联网人才需求矛盾,为学校、企业、学生的多方共赢奠基。

(二) 优化教育体系, 保障育人效果

教育体系的优化是校企深度融合的重中之重。对此,高职物

联网专业也要基于校企深度融合的需求,来对教育体系进行全方位创新与优化,以此来提升教学质量和人才培养质量。具体来说,首先,要对教学内容进行创新^[7]。对此,广大教师应当立足当前物联网行业发展大背景,深入企业之中了解岗位工作内容与标准,在此基础上,深入推动教学内容的创新,如剔除那些落后的内容,引入一些数字化、现代化的物联网知识技能,让学生能够学到更多有用的知识和技能,同时还可以联合企业共同开发基于岗位实践工作的项目案例、活页教学内容等,加强专业教学和岗位工作的联系,提升学生的职业素养与就业竞争力。其次,应当对教育教学模式进行改革和创新,打造契合于校企深度融合的教育新模式、新体系,如可以结合校企深度融合下的综合型、创新型人才需求,积极引入任务化、项目化教学等模式,助力学生的“学”“思”“做”融合,营造良好的学习氛围,提升学生专业综合能力与创新实践能力。例如,在专业教育过程中,可以设计基于真实岗位工作物联网项目,引导学生以小组的方式进行项目探究和实践,以此来促进他们深度学习、互动探索,营造良好的学习氛围,引领教育育人质量提升^[8]。再者,应当对本专业的考评机制进行优化和创新,改变以往结果型评价以及师评为主的评价体系,为校企深度融合的推进提供保障。例如,可以基于校企深度融合下的人才培养目标,对教学评价标准进行创新改革,如可以在以往学习成绩、实践成果评价的基础上,引入创新能力、合作能力、问题解决能力等方面的评价标准,以此来强化职业素养在教学评价环节中的融入,提升学生的职业素养与综合素质。又如,可以在师评的基础上,将自评、互评、组评、企评等多种评价模式引入到教学中来,为学生提供多元化的学习思路,如可以组织学生进行自我评价,培养他们的反思能力;引领学生小组之间、彼此之间的评价,促进他们交流互动,引领他们整体能力的提升;联合企业力量共同对学生职业能力、职业素养等发展情况进行点评,为他们带来职业化的建议和指导,促进其职业素养的有效培养。

(三) 完善师资建设, 提升育人质量

教师作为物联网专业人才培养的“领航人”,其自身专业能力和综合素质的高低直接影响着本专业的人才培养质量。对此,在校企深度融合的背景下,高职院校也要积极推动师资团队的建设工作,为教师带来更多培训提升的服务,全面提升师资素质水平,为人才培养质量的提升提供助力支持^[9]。首先,广大高职院校要积极为教师提供培训提升机会,如可以牵线企业优秀人员、教育专家来为教师带来行业新动态、岗位新流程、人才培养有效方法的培训,不断提升教师对于企业人才需求的理解度,强化他们的专业育人能力。其次,高职院校可以积极组织教师、校企师资成立基于校企深度融合的教研小组,共同基于校企合作下的实际问题来探索有效的教育改革措施,不断提升教育教学质量。再者,高职院校应当充分利用企业方面的师资力量,优化师资结构。例如,可以引入物联网企业方面的优秀人员来担当兼职教师,发挥他们在岗位认知等方面的优势,弥补专业教师的实践育人等方面的不足,从而构建结构合理、水平专业的高素质师资队伍,引领本专业人才培养质量的全面提升。此外,高职院校也可

以通过优化师资激励机制来促进物联网专业教师的成长与发展。例如,可以将校企合作项目纳入教师绩效考核中来,关注教师在校企深度合作中的参与度,激发他们的融合兴趣和自我提升意识,助力校企深度融合的高质量推进。

(四) 注重资源整合, 加强基地建设

在高职物联网专业教学中,实践基地作为一个重要的育人空间,不仅能够为学生提供优质的实践平台,培养他们的专业综合能力,而且也能够强化理论与实践、学校与企业之间的联系。对此,在推进校企深度融合的过程中,高职院校也要结合该模式的特点来整合校企双方资源,打造现代化的校企融合实践基地,促进校企之间的深度合作和协同育人^[10]。首先,高职院校可以联合企业,与他们共同整合资源,建立物联网专业的“校中厂”和“厂中校”,以此来为校企深度融合模式的推进以及本专业人才培养质量的提升奠基。其次,高职院校也要立足当前物联网行业数字化、智能化的发展大背景,推动实践基地的数字化建设与更新,如可以引入一些职业场景下的数字化设备,为学生带来数字

的岗位工作实践项目,使他们能够在专业实践环节锻炼自己的数字化操作能力,提升学生整体的数字素养和专业能力。再者,高职院校也要和企业之间开展实践基地的共同经营合作,如要明确双方的责任,同时采用双方教师合作的方式来优化实践基地的管理体系,如学校专业教师为学生提供理论教育服务,企业职业教师可为学生提供专业的实践教育指导等等,从而有效提升教育教学的质量和效果,促进学生专业实践能力、创新能力全面提升。

总的来说,在新时期,物联网行业发展步伐不断加快,并逐渐成为推动社会经济发展的重要产业类别。在此背景下,社会对于高素质物联网人才的需求也在不断提高。对此,高职院校物联网专业也要积极推动校企深度合作工作,不断运用新思路、新方法来打造基于校企深度合作的协同化、现代化育人模式,全面提升本专业的人才培养质量,提升学生的专业能力、创新能力与综合素质,推动他们的就业与发展,同时为社会输送更多高素质物联网专业人才,促进物联网企业与地方经济的创新和发展。

参考文献

- [1] 张乐成. 校企合作背景下物联网专业大学生就业能力探讨 [J]. 山西青年, 2024, (24): 92-94.
- [2] 徐立艳. 校企合作下物联网应用技术专业人才培养方案探究 [J]. 电脑知识与技术, 2022, 18(03): 166-167+180.
- [3] 杨悦梅, 黄煜栋. 基于校企协同的物联网专业创新型人才培养的实践探索 [J]. 物联网技术, 2021, 11(11): 128-130.
- [4] 陈梅, 刘江越, 刘娟, 等. 产教融合校企合作实施路径探索——以物联网应用技术专业为例 [J]. 新疆职业大学学报, 2021, 29(02): 11-15.
- [5] 张迎春. 产教融合对高校物联网专业学生职业能力提升的探索 [J]. 无线互联科技, 2021, 18(21): 159-160.
- [6] 刘文芝, 刘昭斌, 刘刚, 等. 基于“产教融合”的高职物联网专业课程体系构建 [J]. 江苏科技信息, 2021, 38(32): 68-71+76.
- [7] 樊秀梅, 张兴辉, 阿喜达, 等. 校企合作的项目驱动案例教学法研究——以物联网工程专业为例 [J]. 陕西教育(高教), 2021, (02): 21-22.
- [8] 许伟红. 校企合作, 产教融合, 构筑人才培养生态圈——以校企共建专业学院为例 [J]. 现代职业教育, 2020, (47): 110-111.
- [9] 孙华. 校企合作模式下的物联网专业建设与教学探讨 [J]. 湖北农机化, 2020, (07): 127.
- [10] 肖霞. 高职物联网专业校企合作的问题与对策研究 [J]. 辽宁高职学报, 2019, 21(10): 13-15.

信息化教学背景下的高职混合式教学模式研究

李观胜

珠海城市职业技术学院, 广东 珠海 519090

DOI: 10.61369/TACS.2025090050

摘 要 : 随着教育改革的深入实施, 高职计算机课程应与时俱进, 在立足信息化教学背景的同时, 注重教学模式更新。混合式教学模式既有传统教学优势, 又结合了网络在线教学优势, 在充分发挥教师作用的同时, 也能体现学生的主体地位, 有利于解决高职教育难题。本文对信息化教学背景下的高职混合式教学模式进行了重点探究, 以期能够为高职计算机专业教师教学提供有益参考和借鉴。

关 键 词 : 信息化教学背景; 高职; 混合式教学模式

Research on Hybrid Teaching Mode in Higher Vocational Colleges Under the Background of Informatization Teaching

Li Guansheng

Zhuhai City Polytechnic, Zhuhai, Guangdong 519090

Abstract : With the in-depth implementation of education reform, computer courses in higher vocational colleges should keep pace with the times. While based on the background of informatization teaching, they should also focus on updating teaching modes. The hybrid teaching mode not only has the advantages of traditional teaching, but also combines the advantages of online teaching. It gives full play to the role of teachers while highlighting the dominant position of students, which is conducive to solving the problems in higher vocational education. This paper focuses on the hybrid teaching mode in higher vocational colleges under the background of informatization teaching, aiming to provide useful references for teachers of computer majors in higher vocational colleges.

Keywords : background of informatization teaching; higher vocational colleges; hybrid teaching mode

当下, 人类正在进入一个新的时代, 即信息化时代。在新的时代背景下, 各个行业都在发生翻天覆地的变化。“互联网+”行业成为当下的一种社会潮流, 而互联网和教育领域的结合已势在必行, 高职计算机教学改革可借助“互联网+”这一东风扬帆起航, 顺利抵达人才培养的彼岸^[1]。

一、信息化教学背景下高职混合式教学模式实施意义

(一) 适配技术迭代, 提升教学精准度

高职计算机课程兼具实践性与时效性, 在人工智能、大数据、云计算等新兴技术快速发展的背景下, 传统教学模式因受教材更新周期长、备课内容固化等因素制约, 难以及时反映行业动态, 导致教学内容滞后于岗位实际需求, 学生所学知识与企业用人标准脱节。混合式教学模式通过线上平台实现教学资源的动态更新, 教师可实时上传最新的技术文档、案例教程、工具安装包、行业案例及前沿资讯, 确保学生掌握最新技术趋势。同时, 平台内置的学习行为分析系统能够精准记录学生观看教学视频的时长、章节停留时间、在线测试成绩、代码提交频次等数据, 形成个性化学习画像。教师基于数据分析结果, 可精准识别学生在学习过程中的共性难点与个体差异。如针对 Python 编程课程, 教师通过数据分析发现学生学习的薄弱之处, 如对于函数定义、异常处理等知识点的理解不全面, 掌握不牢固, 可从离线课堂入

手, 通过针对性讲解、增强训练等方式开展精准教学, 有利于提高教学效率和效果^[2]。

(二) 激发学习动力, 培养学生自学能力

高职学生普遍对动手实践类课程兴趣浓厚, 但自主学习意识薄弱, 习惯于依赖教师讲解, 缺乏独立思考与解决问题的能力。^[3]传统的计算机教学中以教师演示操作为主, 学生主动思考机会较少, 探索动力不足。混合式教学模式则能为学生提供一个新的学习空间, 该空间以自主学习为特色, 其线上平台包含大量的教学资源, 其中不乏互动类型的虚拟仿真实验、在线编程题库, 它们在激发和延续学生的学习兴趣方面发挥着重要作用^[4]。

如针对网页制作课程, 学生可通过平台自主学习 HTML5 语义化标签、CSS3 动画效果等内容, 利用在线代码编辑器即时调试并预览效果; 遇到问题时, 可查阅平台提供的典型案例解析, 或在讨论区发起提问, 与同学协作探讨解决方案。线下课堂则聚焦于难点突破与项目实践, 教师组织小组研讨、代码评审、项目答辩等活动, 引导学生将线上所学知识转化为实际能力。这种“先

学后教、以学定教”的模式有效转变了学生的学习角色，促使其从被动接受者转变为积极探究者，逐步建立起自主学习的习惯与能力，为其未来职业发展和终身学习奠定坚实基础。^[5]

（三）衔接岗位需求，提高学生实践能力

高职教育的核心目标是培养高素质技术技能人才，强调“学以致用”。传统教学，教师安排的实践操作主要为教材案例，和实际工作的场景相距甚远。混合式教学模式能够和岗位需求进行有效衔接，借助线上线下结合的方式来构建实践体系。如通过线上平台搭建虚拟的工作场景，如模拟软件开发流程、网络运维环境等，能够为学生创设新的实践环境，而沉浸式实践则有利于提高其参与积极性^[6]。

线下课堂则可应用项目教学法，即和企业合作，引入企业的真实项目，为其开发管理系统或制作宣传网页等。在此过程中，学生可通过线上平台学习知识、技能，线下则参与到项目团队协作中，完成整个项目，如分析需求、编写代码等。该教学模式从学生的学习过程入手，有利于帮助其积累工作经验，了解岗位的工作流程，提升其实践能力。与此同时，线上平台还能和企业的招聘信息、岗位能力要求等进行对接，便于消除学生学习的盲目心理，提高其学习针对性^[7]。

二、信息化教学背景下高职计算机课程混合式教学模式构建路径

（一）锚定岗位需求，优化评价与资源配置设计

高职计算机课程混合式教学模式的构建既要完善教学评价体系，还要优化资源设计，在实际工作中，可将岗位需求作为具体导向来进行设计和优化。如针对评价方面，不应再采用传统的评价方式，即将考试成绩作为衡量学生的唯一标准，而是要注重对学生实践能力方面的考核。如针对软件开发课程，教师可采用过程性评价和项目成果评价相结合的方式，前者借助线上平台对学生的代码提交的次数、调试修改的过程等进行记录；后者参与主体包括教师、企业导师，他们共同对学生的项目成果打分，打分项目包含多个维度，如功能实现、安全性等，通过将岗位核心要求列为评价维度，有利于对学生的实践能力做出全面、客观评价^[8]。

同时，高职院校应注重对校园网络平台的利用，即把教学评价、学生评价纳入其中，开发出专属于计算机课程的评价模块，以便实时统计、共享评价数据。借助图书馆和专业师资队伍建立线上教学资源库，对课程资源进行梳理和归类，即可将其归类为教程类、手册类、案例类等。此外，还应注重对资源库的定期更新，以追赶行业技术的脚步，为学生接触行业前沿知识奠定基础，他们可借助校园网进行查阅、下载。在满足他们个性化、多元化学习需求的同时，有利于打破传统教学时空局限^[9]。

（二）聚焦能力提升，强化师生双向赋能

混合式教学模式想要顺利实施，离不开一支强大的师资队伍，即需要教师在夯实自己的专业功底的同时，也应不断提高自己的信息化教学能力。为此，高职院校应针对计算机专业教师的

信息化教学能力建立科学的提升体系，开展专项培训，培训内容包含线上教学平台操作、虚拟仿真技术应用等。为了提升培训效果，可邀请线上教育平台的专家、技术骨干等来校进行实操培训，帮助教师掌握线上平台功能，如上传课程、数据分析等。此外，还可鼓励教师参与信息化教学相关竞赛，通过比赛形式提升教师的教学能力和创新水平。

针对学生能力培养，高职院校可借助多媒体、线上工具等实现预期的教学目标。如针对计算机网络课程，教师可借助动画形式来对数据传输的过程进行演示，用虚拟仿真软件搭建网络拓扑，从而转化抽象知识，使其变得更为直观、形象。与此同时，创建学习成果展示平台、举办丰富的竞赛活动，如高职院校可每年举办校园编程大赛、网页设计展、软件开发成果发布会等，以赛促学、以赛促教。举办比赛只是第一步，重在师生参与，为此，高职院校应采取多种措施，鼓励他们参与其中。学生为了赢得好的比赛名次，往往会精心准备，他们的准备过程，实际上就是借助线上平台组建参赛团队、共享资料、进行远程协作的过程。在该过程中，学生们能够转化自己所学的知识，使其变成实践成果，而竞争和展示环节，则有利于提高学生自信心和成就感，此外，对于培养他们的创新思维和实践能力也具有积极意义。

（三）加大资源投入，丰富教学载体与形式

推进计算机课程信息化建设，必须加大资金、技术与人力投入，将其纳入学校整体发展战略。高职院校应成立专门的信息化教学研究发展中心，由计算机专业骨干教师、信息技术支持人员及企业工程师共同组成，负责课程资源开发、平台运维、教学模式创新等工作。鼓励教师参与行业技术交流、企业顶岗实践，及时掌握产业最新动态，并将其转化为教学内容

在资源建设方面，应推动教学内容形态多元化，开发高质量的动画、短视频、交互式课件、AR/VR沉浸式学习模块等。例如，如针对计算机组装与维护课程，借助AR技术引导学生用手机扫一扫功能来扫描教材图片，可直接观看电脑硬件内部结构、安装流程；针对人工智能课程，教师可制作关于机器学习算法的动画演示视频，从而在聚焦学生目光的同时，解决其对算法原理理解不深刻的问题。与此同时，搭建虚拟仿真实训平台，如软件开发实训平台、网络安全攻防平台等，让学生对未掌握之处进行反复训练。这样的方式，既避免了操作风险，也不会造成设备损耗。

（四）构建智慧网络，实现教学全流程赋能

信息化教学背景下的高职混合式教学模式的构建离不开智慧网络的构建，即建设计算机课程专属的信息化网络，让所有的环节如理论教学、教学评价等等都能实现智慧化。如针对理论知识教学方面，可对课程内容进行拆解，使其变成若干个微知识点，在此基础上，制作微视频，以5~10分钟为宜，并搭配习题、拓展资料，之后，将其上传到线上平台，并引导学生学习。如拆解Java编程课程，使其变为若干个微模块，如变量定义、循环结构，为学生逐一突破奠定基础。针对校园信息化管理方面，高职院校可引入信息技术，用以提高教学服务质量，借助大数据技术

对计算机专业学生在学习中产生的数据进行分析, 并为其推送学习资料和建议, 如对于编程基础较为薄弱的学生推荐的资料为基础类型的练习题、入门教程。此外, 还应注重对精品课程网站、云班课等平台的优化, 设置丰富的功能, 促进师生、生生之间的高频互动与深度交流, 真正实现教学全过程的数字化、智能化与人性化赋能。

三、结语

总之, 信息化教学背景下, 高职计算机课程混合式教学模式

的实施具有积极意义, 主要体现在适配技术迭代、激发学生学习动力、衔接岗位需求等方面。借助锚定岗位需求优化评价与资源设计、聚焦能力提升强化师生赋能、加大投入丰富教学载体、构建智慧网络赋能全流程教学等路径, 有利于解决传统的计算机教学弊端。但该模式的实施并不是一帆风顺的, 而是面临诸多挑战, 如资源的更新维度、教师的能力匹配等。未来, 高职院校不应停下探索脚步, 而是要加强和企业的合作, 注重教学资源的联合开发; 加强学生学习管理, 健全激励机制等, 从而充分发挥高职计算机课程混合式教学模式在育人方面的积极作用。

参考文献

- [1] 黄荣怀, 曹原, 曾海军. 论教育信息化与信息技术教育 [EB/OL]. (2012-05-26). <https://www.docin.com/p-410036347.html>.
- [2] 闫丽芳. 高职院校教师信息化教学能力校本培训实践及思考 [J]. 中国教育信息化, 2017(1): 78-80.
- [3] 王小娟. 浅谈我校旅游英语专业网络教学改革 [J]. 外语艺术教育研究, 2020(4): 20-24.
- [4] 马晓燕, 肖德钧. 高职英语混合式教学模式构建及应用探讨 [J]. 湖北成人教育学院学报, 2017, 23(1): 4-6.
- [5] 边加敏. 高职院校教师信息化素养提高存在问题研究 [J]. 教育教学论坛, 2020(10): 31-32.
- [6] 徐建丽. 高职院校教师信息化教学能力现状及提升策略研究 [J]. 电子世界, 2019(23): 55-56.
- [7] 谭永平. 混合式教学模式的基本特征及实施策略 [J]. 中国职业技术教育, 2018(32): 5-9.
- [8] 王灿才, 赵永仙, 康一. 包装专业课程线上线下混合式教学研究与实践 [J]. 包装工程, 2019(S1): 91-95.
- [9] 张姗姗. 混合式教学在工商管理类课程教学中的应用分析 [J]. 湖北开放职业学院学报, 2020, 33(6): 146-147.

数字艺术视域下中国传统文化符号的重构与创新

许海

南京传媒学院, 江苏 南京 211100

DOI: 10.61369/TACS.2025090052

摘 要 : 在数字技术迅猛发展的当下, 数字艺术为中国传统文化符号的传承与发展提供了全新路径。本文以数字艺术视域下传统文化符号的重构与创新为研究核心, 阐述了传统文化符号在数字时代重构的重要意义, 提出了文化本真性、交互体验性、时代创新性三大重构原则, 并结合具体逻辑展开分析, 旨在为传统文化符号借助数字艺术实现创新性发展提供理论参考, 推动传统文化在当代的有效传播与传承。

关 键 词 : 数字艺术; 传统文化符号; 重构; 创新; 传承

Reconstruction and Innovation of Traditional Chinese Cultural Symbols from the Perspective of Digital Art

Xu Hai

Communication University of China, Nanjing, Nanjing, Jiangsu 211100

Abstract : With the rapid development of digital technology, digital art has provided a new path for the inheritance and development of traditional Chinese cultural symbols. Focusing on the reconstruction and innovation of traditional cultural symbols from the perspective of digital art, this paper expounds the important significance of reconstructing traditional cultural symbols in the digital age, puts forward three reconstruction principles—cultural authenticity, interactive experience and era innovation—and conducts an analysis in combination with specific logic. It aims to provide theoretical reference for the innovative development of traditional cultural symbols with the help of digital art, and promote the effective communication and inheritance of traditional culture in the contemporary era.

Keywords : digital art; traditional cultural symbols; reconstruction; innovation; inheritance

引言

数字技术的迭代升级催生了数字艺术这一新兴艺术形态, 元宇宙、人工智能等技术的应用让文化传播与表达突破了传统边界。中国传统文化符号作为民族文化的核心载体, 承载着千年文明积淀的精神内涵与审美特质。在数字时代, 如何借助数字艺术实现传统文化符号的有效重构与创新, 成为传承民族文化、增强文化自信的重要课题。传统传播方式下, 传统文化符号常面临受众断层、表达僵化等问题, 而数字艺术的交互性、可视化等优势为其注入新活力^[1]。基于此, 本文对数字艺术域下传统文化符号的重构原则展开研究。

一、数字艺术域下传统文化符号的重构原则

(一) 文化本真性原则

文化本真性原则是数字艺术重构传统文化符号的核心前提, 要求在重构过程中坚守传统文化符号的核心精神内涵与文化基因, 避免因技术滥用导致文化内涵失真。传统文化符号的形成历经漫长历史积淀, 每个符号都蕴含着特定的文化寓意与民族情感, 如龙凤符号代表吉祥尊贵、梅兰竹菊象征君子品格。数字艺术在对这些符号进行重构时, 需深入挖掘其历史背景与文化内核, 不能仅停留在表面形态的复制或随意篡改^[2]。例如, 在数字博物馆对青铜器纹饰的重构中, 设计师需深入研究商周时期青铜器纹饰的铸造工艺、社会功能及象征意义, 通过三维建模技术精准

还原纹饰的立体结构与细节特征, 同时运用动态交互设计展现纹饰在不同视角下的视觉变化, 既保留其作为礼器所承载的祭祀文化内涵, 又通过数字媒介拓展其审美表达空间。这种重构不是对传统符号的简单数字化复制, 而是通过技术手段强化其文化基因的显性表达, 使受众在虚拟场景中能够直观感知到“饕餮纹”的威严重与“云雷纹”的流动韵律, 从而实现对传统文化符号精神内核的当代转译。

(二) 交互体验性原则

交互体验性原则是数字艺术区别于传统艺术的显著特征, 也是提升传统文化符号传播效果的关键所在。传统艺术形态中, 受众对传统文化符号的感知多处于被动接受状态, 而数字艺术借助虚拟现实、增强现实等技术, 构建了双向互动的传播场景, 让受

众从文化的旁观者转变为参与者。在传统文化符号重构中，应充分利用数字技术的交互优势，设计多元化的交互场景，增强受众的沉浸式体验。以敦煌壁画中的飞天符号重构为例，开发者可利用 VR 技术构建虚拟敦煌洞窟场景，受众通过手势操控、语音指令等方式，与飞天符号进行互动，既能近距离观察飞天的服饰细节、飘带动态，还能参与到飞天形象的色彩搭配、姿态调整等创作过程中^[3]。这种交互体验不仅加深了受众对飞天符号审美特质的理解，更激发了其对敦煌文化的探索兴趣。同时，交互数据的反馈还能对传统文化符号的后续重构提供参考，使重构方向更贴合受众需求，形成传播与反馈的良性循环。

（三）时代创新性原则

时代创新性原则要求数字艺术对传统文化符号的重构需贴合当代审美趣味与传播语境，实现传统文化与现代生活的有机融合。传统文化符号部分表现形式具有时代局限性，若直接应用于数字时代，易与当代受众的审美认知产生隔阂。因此，重构过程中需在保留核心内涵的基础上，融入现代设计理念与数字技术语言，赋予传统文化符号新的表达形式。例如，故宫博物院在传统文化符号重构中，将传统宫殿建筑、皇家纹饰等符号与数字插画、动态表情包等现代形式结合，推出的“故宫文创”数字产品既保留了皇家文化的尊贵气质，又具备轻松活泼的现代风格，受到年轻受众的广泛喜爱^[4]。此外，借助人工智能技术对传统文化符号进行创新性生成，如根据传统书法的笔法特征生成数字书法作品，结合传统山水画意境创作互动式数字山水动画，这些创新实践让传统文化符号以更鲜活、更具时代感的形态融入当代生活，拓展了传统文化的传播边界。

二、数字艺术域下传统文化符号重构的典型案例分析——以河南卫视“端午奇妙游”数字水墨舞蹈视频为例

（一）案例背景与文化定位

河南卫视“端午奇妙游”作为“中国节日”系列晚会的经典作品，以端午文化为核心脉络，其中数字水墨舞蹈视频《祈》凭借独特的艺术表达成为现象级文化事件。该案例以数字艺术为技术支撑，以端午文化为精神内核，打破了传统晚会的呈现模式，构建了“舞蹈+数字水墨+传统文化”的融合表达体系。其文化定位清晰明确，并非简单复刻传统端午元素，而是深入挖掘端午时节祈福纳祥、追思先贤的文化内涵，通过数字技术将抽象的文化精神转化为可视化的艺术形象^[5]。作为省级卫视打造的文化 IP，该案例既承载着地域文化传播的使命，更承担着传统文化现代转化的探索责任，为数字时代传统文化符号的活态传承提供了极具参考价值的实践范本。

（二）传统文化符号的选取与解构

该视频在传统文化符号的选取上兼具代表性与关联性，形成了层次丰富的符号体系。核心符号包括端午时节的标志性元素与传统艺术符号，如龙舟竞渡的动态意象、艾草菖蒲的吉祥寓意，以及古典舞蹈中的“飞天”体态、传统水墨的晕染质感。在符号

解构环节，创作团队并未局限于符号的完整形态复刻，而是提取符号的核心视觉特征与文化基因进行拆解重组。例如，将龙舟的流线型轮廓转化为数字水墨的流动轨迹，将古典舞蹈中“拧、倾、圆、曲”的体态与水墨的飘逸特质相融合，将艾草的吉祥内涵通过画面色彩的冷暖对比间接传递^[6]。这种解构方式既保留了符号的文化辨识度，又为后续的数字重构预留了充足的创意空间，实现了传统符号与数字语言的初步衔接。

（三）数字技术驱动的符号重构路径

数字技术的多元应用构成了该案例符号重构的核心路径，实现了传统符号的质感升级与表达创新。在视觉呈现层面，采用数字水墨渲染技术，使舞蹈演员的肢体动作与水墨的扩散、聚散实时同步，原本静态的水墨符号转化为动态的视觉语言，如演员挥袖时形成的水墨波纹，既保留了传统水墨的写意特质，又增添了现代视觉的冲击力。动作捕捉技术的运用则精准还原了古典舞蹈的细节质感，将“飞天”“蹁跹”等传统舞蹈符号转化为数字化的动作数据，确保了文化表达的准确性^[7]。此外，虚实融合技术构建了沉浸式的场景空间，将实景舞蹈与虚拟的水墨山水、龙舟竞渡场景叠加，使传统符号摆脱了物理空间的限制，形成了“人在画中游”的艺术效果，让受众直观感受传统符号的现代魅力。

（四）重构效果与文化传播价值

该案例的符号重构取得了显著的艺术效果与传播价值，成为传统文化破圈传播的成功范例。在艺术效果上，实现了传统与现代的有机融合，数字水墨的动态呈现让古典舞蹈符号更具感染力，打破了传统艺术形式的审美隔阂，获得了不同年龄层受众的认可。在传播层面，视频上线后迅速引发全网热议，相关话题多次登上社交媒体热搜，短视频平台的播放量突破数十亿次，形成了“全民围观”的传播态势。更重要的是，其传播价值超越了单纯的艺术欣赏，激发了受众对端午文化、古典舞蹈、传统水墨等传统文化元素的关注与探讨，强化了民族文化认同。同时，该案例为其他传统文化 IP 的数字转化提供了可借鉴的模式，证明了数字艺术驱动下传统符号重构的可行性与生命力，推动了传统文化传播生态的优化升级。

三、数字艺术域下传统文化符号创新的优化策略

（一）深化文化内核挖掘，构建符号数据库

传统文化符号的创新需以扎实的文化内核为根基，首要任务是深化文化挖掘并建立系统化的符号数据库。当前部分数字艺术作品对传统符号的运用流于表面，根源在于对符号背后的历史脉络、精神内涵挖掘不足。为此，需组建由文化学者、民俗专家、艺术创作者构成的跨学科团队，开展系统性的文化梳理工作，不仅要收录符号的视觉形态，更要详尽记录其起源、演变、文化寓意及使用场景，如对青花瓷纹饰，需明确不同朝代的纹样特征与吉祥寓意差异。在此基础上，构建标准化的传统文化符号数字数据库，采用区块链技术保障数据的真实性与安全性，实现符号资源的分类检索、共享复用^[8]。数据库需定期更新，纳入新发现的文化符号与研究成果，为数字艺术创作提供精准、丰富的文化素材

支撑，从源头避免符号滥用与内涵失真问题。

（二）推动技术融合创新，拓展表达边界

技术创新是传统符号数字表达的核心驱动力，需打破单一技术应用局限，实现多技术融合以拓展创新边界。一方面，要加强前沿技术与传统符号的适配性研究，如将人工智能生成式技术与传统绘画符号结合，通过算法学习书法、国画的笔墨规律，生成兼具传统韵味与现代创意的数字作品；将元宇宙技术与古建筑符号融合，构建可交互的虚拟古建筑群落，让受众在沉浸式体验中感受建筑符号的空间美学。另一方面，需避免技术至上的误区，注重技术与文化的深度耦合，如在运用 VR 技术重构敦煌壁画时，不仅要还原壁画的色彩与构图，更要通过技术手段还原壁画创作时的历史场景与工艺流程，让技术服务于文化内涵的传递^[9]。

（三）强化受众需求导向，构建多元互动场景

传统符号的创新效果最终需通过受众反馈检验，因此必须以受众需求为导向，构建多元互动场景提升传播实效。首先，要开展精准的受众调研，通过大数据分析不同年龄、职业、地域受众的文化偏好与接受习惯，如针对年轻受众设计轻量化、娱乐化的

互动产品，针对文化爱好者开发深度解读类的互动内容。其次，丰富互动形式与层次，除了常见的手势交互、语音交互，可探索情感交互、共创式交互等新型模式，如开发传统服饰符号定制平台，让用户根据自身喜好调整纹样、色彩等元素，生成个性化数字服饰并分享传播；设计传统诗词符号互动游戏，用户通过完成诗词填空、意境匹配等任务解锁数字文创奖励^[10]。最后，建立高效的反馈机制，通过社交媒体、产品评论区等渠道收集受众意见，将反馈数据纳入创作优化体系，如根据受众建议调整虚拟博物馆中传统符号的展示方式与互动逻辑，形成“创作—反馈—优化”的良性循环。

数字艺术为中国传统文化符号的现代传承与创新开辟了关键路径。本文提出文化本真性、交互体验性、时代创新性三大重构原则，结合河南卫视“端午奇妙游”案例，明晰了技术驱动的符号重构路径与传播价值，并从文化挖掘、技术融合等维度给出优化策略。这些探索印证了传统符号与数字艺术耦合的可行性。未来需持续深化二者融合，让传统文化符号突破时空桎梏焕发新生，为文化传承赋能，为文化自信筑牢坚实根基。

参考文献

- [1] 王晶. 中华传统文化符号在新媒体广告中的运用与表达 [J]. 文化学刊, 2024, (08): 63-66.
- [2] 许文钰. 数智融合驱动下数字文创设计范式转型与实践探索 [D]. 鲁迅美术学院, 2025.
- [3] 王瑄. 中国传统文化符号的跨媒介转化与意义重构 [D]. 天津美术学院, 2025.
- [4] 孙美婧. 传统文化符号在动画创作中的创新表达 [J]. 艺术大观, 2024, (10): 116-118.
- [5] 齐孝华, 李鹏. 传统文化符号在游戏角色设计中的应用研究 [J]. 天工, 2024, (32): 40-42.
- [6] 闫文君. 诗性的复归：数字时代传统文化符号的具象表达 [J]. 符号与传媒, 2024, (01): 137-148.
- [7] 马雯. 中国传统文化符号在当代艺术中的应用——以敦煌壁画符号为例 [J]. 大观 (论坛), 2024, (03): 18-20.
- [8] 陈聆希, 周佳焱. 传统文化符号在场景构建中的创新应用研究 [J]. 美与时代 (城市版), 2024, (03): 62-64.
- [9] 吴云鹤. 基于传统文化符号的河南高校文创产品设计研究 [D]. 河南科技大学, 2024.
- [10] 赵卫东, 胡伟专, 张玉典, 等. 当代语境下中华传统文化符号在文创产品中的多维转译探析 [J]. 包装工程, 2024, 45 (04): 362-370+457.

