

计算机 科学技术与应用

Technology and Application of Computer Science



ART AND TECHNOLOGY PRESS INC.

(517 666 0904)

263 S KENWOOD ST 560

CASPER, WY 82601

Copyright © 2025 by ART AND TECHNOLOGY PRESS INC. (United States)

Complimentary Copy



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12期 2025年6月刊

主管 ART AND TECHNOLOGY PRESS INC.

主办 ART AND TECHNOLOGY 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: 263 S KENWOOD ST 560

CASPER, WY 82601

网址: <https://arttechpress.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 | 能源行业网络安全防护技术与展望
Research and Prospect of Cybersecurity Protection Technology in the Energy Industry | 谭震
Tan Zhen |
| 004 | 急救指挥平台管理: 基于安全工程的系统风险防范新范式
Emergency Command Platform Management: A New Paradigm for System Risk Prevention Based on Safety Engineering | 刘宇荣
Liu Yurong |
| 007 | 深耕光伏储能 赋能数字转型
Deepening Photovoltaic Energy Storage and Empowering Digital Transformation | 杨露露, 叶哲
Yang Lulu, Ye Zhe |
| 010 | 地铁工程机电安装难点与措施分析
Analysis of Difficulties and Measures in the Installation of Mechanical and Electrical Equipment in Subway Engineering | 夏勇
Xia Yong |
| 013 | 基于大数据的网络舆情分析技术探索
Exploring Network Public Opinion Analysis Technology Based on Big Data | 尹青伟
Yin Qingwei |
| 016 | 混凝土建筑工程技术管理及施工质量分析
Technical Management and Construction Quality Analysis of Concrete Building Engineering | 张绪岗
Zhang Xugang |
| 019 | 基于课程思政理念下的中职计算机应用基础教学改革探索
Exploration of Teaching Reform in Basic Computer Application Courses in Secondary Vocational Schools Based on the Concept of Curriculum Ideological and Political Education | 罗文秀
Luo Wenxiu |
| 022 | 高校数据挖掘课程教学改革新探与实践
A New Exploration and Practice of Teaching Reform in University Data Mining Courses | 孙敏杰, 赵苗苗, 周婉祯
Sun Minjie, Zhao Miaomiao, Zhou Wanyin |
| 025 | 关于水电工程项目档案管理工作的难点与对策
On the Difficulties and Countermeasures of Project Archives Management in Hydropower Engineering | 李晓娟
Li Xiaojuan |
| 028 | 初探 BIM 技术应用于《市政工程计量与计价》课程混合式教学
Preliminary Study on the Application of BIM Technology in Blended Teaching of the Course Municipal Engineering Measurement and Pricing | 赵程俊, 曾丽莎, 杨照叔, 杨雨韵
Zhao Chengjun, Zeng Lisha, Yang Zhaoshu, Yang Yuyun |
| 031 | 职业院校直播电商技能竞赛改革实践与反思——以经贸赛道为例
Reform and Reflection of Live E-commerce Skills Competition in Vocational Colleges——Take the Economic and Trade Sector as An Example | 徐佳佳
Xu Jiajia |

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

- | | | |
|-----|---|---|
| 034 | 路面附着系数预估与行车风险智能预警系统研究
Research on the Estimation of Road Surface Adhesion Coefficient and Intelligent Warning System for Driving Risks | 叶琦, 黎帅, 张家兴, 殷悦航
Ye Qi, Li Shuai, Zhang Jiaxing, Yin Yuehang |
| 038 | 大数据领域指标数据管理方法及系统的研究
Research on Management Methods and Systems for Indicator Data in the Field of Big Data | 彭华养
Peng Huayang |

042	项目教学法在中职计算机教学中的应用探究 Exploration on the Application of Project-Based Teaching Method in Secondary Vocational Computer Teaching	柳锦 Liu Jin
045	虚拟仿真技术在电气自动化教学中的应用 Application of Virtual Simulation Technology in the Teaching of Electrical Automation	范超 Fan Chao
048	智能技术在电子信息工程自动化设计中的应用 Application of Intelligent Technology in the Automation Design of Electronic Information Engineering	江丰, 奉文帅 Jiang Feng, Feng Wenshuai
051	视觉传达设计在包装设计中的应用研究 Research on the Application of Visual Communication Design in Packaging Design	于佳卉 Yu Jiahui
054	ChemDraw 与 Chem3D 在有机化学教学中的应用 The Application of ChemDraw and Chem3D in Organic Chemistry Teaching	陈朔, 陈晓环, 侯欣妍, 许伟锋, 谢云龙 Chen Shuo, Chen Xiaohuan, Hou Xinyan, Xu Weifeng, Xie Yunlong
057	基于社会需求的护理机器人语言系统与警报优化研究 Research on Language Systems and Alert Optimization for Nursing Robots Based on Social Needs	曹瑞, 王旭, 陈伊杰 Cao Rui, Wang Xu, Chen Yijie
060	苏州本地需求匹配度视域下电子信息工程技术专业建设与改革研究 Research on the Construction and Reform of Electronic Information Engineering Technology Specialty under the Perspective of Local Demand Matching in Suzhou	罗楠, 吴振英 Luo Nan, Wu Zhenying
063	工业大模型智能体在工业制造过程品质数据智能分析的应用探索 Application Exploration of Industrial Large Model Agents in Intelligent Analysis of Quality Data in Industrial Manufacturing Processes	王佳 Wang Jia

人工智能 | ARTIFICIAL INTELLIGENCE

066	民办高校人工智能专业实验课教学方法改革与实践 Reform and Practice of Teaching Methods for Artificial Intelligence Experimental Courses in Private Universities	刘记伟 Liu Jiwei
069	人工智能赋能的计算机教学实验体系建设 Construction of an AI-empowered Experimental System for Computer Teaching	李立 Li Li
072	AI 赋能智能建筑行业发展与转型升级 AI Empowering the Development, Transformation and Upgrading of the Intelligent Construction Industry	郝佳淇 Hao Jiaqi
075	AI 赋能高职计算机类专业实训课程体系重构研究 Research on the Reconstruction of AI-Empowered Practical Training Curriculum System for Computer Majors in Higher Vocational Colleges	董政 Dong Zheng
078	人工智能时代下计算机科学与技术的应用及发展 The Application and Development of Computer Science and Technology in the Age of Artificial Intelligence	蒋琪 Jiang Qi
081	AI 赋能下的中职服装设计课程创新设计方法 Innovative Design Methods for Secondary Vocational Fashion Design Courses Empowered by AI	黄彩萍 Huang Caiping
084	人工智能算法在计算机图像处理中的应用分析 Analysis on the Application of Artificial Intelligence Algorithms in Computer Image Processing	李洁, 梁琳琦 Li Jie, Liang Linqi
087	人工智能时代高职美术教育创新探索与实践 Exploration and Practice of the Innovation in Higher Vocational Art Education in the Age of Artificial Intelligence	王桂敏 Wang Guimin
090	基于人工智能的小学语文智慧课堂构建研究 Research on the Construction of Smart Chinese Classrooms in Primary Schools Based on Artificial Intelligence	王京 Wang Jing
093	基于人工智能背景下高职院校计算机办公自动化的发展与运用 Development and Application of Computer Office Automation in Higher Vocational Colleges Under the Background of Artificial Intelligence	吴超晖 Wu Chaohui
096	生成式人工智能赋能职业院校教师教学能力提升研究——以数字媒体技术应用专业为例 Research on the Improvement of Vocational College Teachers' Teaching Ability with Generative Artificial Intelligence-Taking the Application of Digital Media Technology as an Example	李微, 张诗婷 Li Wei, Zhang Shiting
099	AI 赋能的敏捷创新：融合中国制造业生态优势的创意产品快速迭代开发框架 AI - enabled Agile Innovation: A Rapid Iterative Development Framework for Creative Products Integrating the Ecological Advantages of China's Manufacturing Industry	陈春松, 楼高强 Chen Chunsong, Lou Gaoqiang
102	AIGC 赋能微短剧市场的新传播路径研究 Research on the New Communication Paths of the Micro-Drama Market Empowered by AIGC	赵亮 Zhao Liang
105	AI 赋能高职院校智慧校园实践探索——以腾讯元宝为例 AI-empowered Practical Exploration of Smart Campus in Higher Vocational Colleges: A Case Study of Tencent YuanBao	冯远坚, 刘霖 Feng Yuanjian, Liu Lin

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

108	系统集成与云平台建设的协同发展模式探究 Exploring the Synergistic Development Model of System Integration and Cloud Platform Construction	李湘红 Li Xianghong
-----	--	---------------------

111	创意编程下扎根数据的情感主题映射：理论框架与实证探索 Emotional Theme Mapping Rooted in Data under Creative Programming: Theoretical Framework and Empirical Exploration	杨学永，罗良清 Yang Xueyong, Luo Liangqing
118	高职计算机专业复合型人才培养的路径研究 Research on the Cultivation Paths of Compound Talents in Higher Vocational Computer Majors	刘娟 Liu Juan
121	新质生产力视域下高职计算机专业人才培养模式探析 An Analysis of Talent Training Mode for Higher Vocational Computer Majors from the Perspective of New-Quality Productivity	曾凡敏 Zeng Fanmin
124	虚拟试飞验证技术研究与应用展望 Research on Virtual Flight Test Verification Technology and Its Application Prospect	赵亮，李金达，孙之洋 Zhao Liang, Li Jinda, Sun Zhiyang
128	大数据时代计算机科学与技术专业综合改革研究 Research on the Comprehensive Reform of Computer Science and Technology Major in the Era of Big Data	李冬利 Li Dongli
131	中华优秀传统文化融入中职服装设计教学的策略研究 Research on Strategies for Integrating Excellent Traditional Chinese Culture into Secondary Vocational Fashion Design Teaching	谢贵琳 Xie Guilin
134	物联网技术在客运索道检验中的应用与发展分析 Analysis on the Application and Development of Internet of Things Technology in the Inspection of Passenger Ropeways	宋戈 Song Ge
137	计算机图像处理技术在网页设计中的运用研究 Research on the Application of Computer Image Processing Technology in Web Design	谢延延，杨杰，王文倩 Xie Yanyan, Yang Jie, Wang Wenqian
140	高职计算机应用技术理实融合教学策略构建研究 Research on the Construction of Theory-Practice Integration Teaching Strategies for Computer Application Technology in Higher Vocational Colleges	温劲昆 Wen Jinkun
143	数字化时代高中班主任德育教育模式优化研究 Research on the Optimization of Moral Education Modes for High School Head Teachers in the Digital Age	罗婷 Luo Ting
146	大型国企数字化转型中信息化项目群协同治理研究——基于制度张力与资源整合的双重视角 Research on the Collaborative Governance of Information Project Clusters in the Digital Transformation of Large State-owned Enterprises -- From the Dual Perspectives of Institutional Tension and Resource Integration	宋雷 Song Lei
149	基于乡村全面振兴背景下黄岩西瓜“土特产富”路径深化研究 Deepening Research on the Path of "Rich Local Products" of Huangyan Watermelon under the Background of Rural Comprehensive Revitalization	牟森林，王望，王欣颖，解从兵 Mu Senlin, Wang Wang, Wang Xinying, Xie Congbing
152	基于 SHAP 和 LightGBM 的云平台任务终止状态预测研究 Research on Predicting Task Termination Status in Cloud Platforms Based on SHAP and LightGBM	李为丽，张妮，赵胜杰，赵大卫 Li Weili, Zhang Ni, Zhao Shengjie, Zhao Dawei
155	产教融合背景下高职数字媒体技术专业核心素养提升路径研究 Research on the Path to Improve the Core Competence of Digital Media Technology Major Talent in Higher Vocational Education under the Background of Industry-Education Integration	葛晓丹 Ge Xiaodan
158	匿名网络社交社区中数字亲密关系的建构机制研究——基于扎根理论的探索性分析 Research on the Construction Mechanism of Digital Intimate Relationships in Anonymous Online Social Communities — An Exploratory Analysis Based on Grounded Theory	王梓豪 Wang Zihao
162	基于 CT 影像的支气管段分支识别算法研究 Research on Bronchial Segment Branch Identification Algorithm Based on CT Imaging	蔡飞跃 Cai Feiyue

能源行业网络安全防护技术与展望

谭震

中海油信息科技有限公司北京分公司, 北京 100000

DOI: 10.61369/TACS.2025120001

摘 要 : 能源行业数字化转型不断深入之际, 网络安全成了限制其平稳前行的关键要素, 本文着眼于能源行业网络安全保障的主要需求, 全面探究网络安全关键技术的应用思路及其执行途径, 面对当下网络攻击日益繁杂, 内部经营存在风险, 技术更迭造成安全隐患等问题, 着重分析分层防护体系创建, 防火墙及入侵检测防御, 数据加密这些关键技术的原理以及适用场合, 通过技术落实实例来归纳关键性技术于安全形成及运作期间所积累的实际操作经验, 然后预测将来技术发展走向, 给能源行业改进网络安全技术保护水准给予参照。

关 键 词 : 能源行业; 网络安全; 关键技术; 技术应用; 发展展望

Research and Prospect of Cybersecurity Protection Technology in the Energy Industry

Tan Zhen

Cnooc Information Technology Co., LTD., Beijing Branch, Beijing 100000

Abstract : As the energy industry continues to deepen its digital transformation, cybersecurity has become a critical factor that hinders its smooth progress. This paper focuses on the primary needs of cybersecurity protection in the energy industry, thoroughly examining the application concepts and implementation methods of key cybersecurity technologies. In the face of increasingly complex network attacks, risks within internal operations, and security vulnerabilities caused by technological changes, the paper highlights the principles and application scenarios of key technologies such as layered protection systems, firewalls, and intrusion detection and defense, as well as data encryption. By summarizing practical experience gained through the implementation of these technologies during the formation and operation of security, and then predicting future technological trends, the paper provides insights for the energy industry to improve its cybersecurity protection standards.

Keywords : energy industry; cyber security; key technologies; technology application; development outlook

引言

能源产业成为国家战略层面的支撑力量, 能源产业开展数字化进程之时, 能源生产环节, 能源输送环节, 能源分发环节全都把网络安全融入其中, 网络安全技术得到充分应用并且不断尝试新的发展道路, 能源供应稳定与否, 国家能源安全状况以及企业自身的关键利益紧密关联起来, 能源行业面临网络攻击方式升级, 物联网设备存在安全隐患, 内部操作出现差错等情况, 当前的安全防范措施已经不够用了, 要探究网络安全关键技术的主要突破口, 思考技术创建运作时怎样做到相互结合执行, 明确能源网络安全保护工作所处的关键位置^[1]。

一、能源行业网络安全技术应用的核心价值

(一) 保障能源生产传输的技术可靠性

能源生产调控系统以及输电调度网络想要稳定运行下去, 就要依靠安全技术来形成一道重要的防线, 守护好那些关键设备和数据的安全, 采用诸如加密手段, 入侵防护策略之类的技术执行动作, 从而把那些试图非法闯入或者改动数据的行为给堵住, 保

证能源方面的指令能够被精确地传达出去, 而且在传送过程中的数据也是真实的, 可以减少因为技术上存在破绽而造成生产突然停止或者调度出错的情况发生^[2]。

(二) 筑牢国家能源安全的技术屏障

自主可控技术重点的安全执行途径, 属于抵御特定网络攻击的险关隘口, 通过安全结构塑造, 漏洞搜寻并修补等方法, 开展核心技术机密数据外泄的防范举措, 守护能源设施免遭专门打

击，给国家能源策略执行打造起一道技术安全保障墙。

（三）降低企业运营的安全技术成本

完备的网络安全技术布局，准确找到风险点并快速处理，利用自动化检测与智能化回应技术，减少人为干涉性开销，避免因安全事件造成设备损毁、资料丢失等损失，改善企业的运作效能及其安全方面的投资收益情况。

二、能源行业网络安全面临的技术挑战

（一）网络攻击技术迭代加剧防御难度

面对能源领域的数字化转型大潮，黑客攻击技术渐渐朝着“精确，隐秘，连续”这个方向发展，网络安全防卫遭遇严峻挑战，针对能源公司遭受的攻击状况展开讨论，那些已经知晓漏洞的攻击方法不再是单一形式，黑客利用逆向工程，模糊测试这些手段，发掘那些没有被公布过的“零日漏洞”，在战前展开长时间的侦察审理，针对能源公司的业务操作弱点来规划攻击路线，从而提升漏洞运用行为的隐蔽性门槛。恶意软件散播更具针对性，专门针对电力调度系统的勒索病毒会伪装成能源生产系统更新补丁或者数据收集程序，潜入到核心主机核心层，并带有隐藏以及横向蔓延的功能，可以逃过传统反病毒工具的检查，传统安全防护技术大多依靠既定规则及特征数据库，对于未知漏洞攻击的防御策略分析，很难快速察觉攻击迹象^[3]。

（二）技术融合带来的跨界安全漏洞

能源产业正通过物联网，大数据，人工智能等技术达成融合，能源体系由“封闭隔绝”走向“开放互通”，网络边界的旧有特点慢慢消退，跨行业的安全漏洞急速增多，物联网技术应用的执行范围看，智能能源监测设备，比如电力系统的电流电压检测装置，油气管道的压力监测器，智能巡检机器人等等，由于成本和技术上的阻碍，无法全面采用，普遍设置预设的初级密码，没有安装安全加密模块，通信期间，大量使用未加密的 Modbus，DNP3等传统工业通讯标准，黑客可以凭借密码破解，通讯数据截获等方法展开攻击，针对传感器收集到的重要信息展开篡改，能源调配决策错误的原因考察和剖析。大数据技术对于能源负荷预测以及用户行为分析方面被深入挖掘之后，导致大量的生产资料还有用户隐私资料聚集保存于某些地区，如果大数据平台出现权限监管方面的漏洞情况时，黑客就会大量窃取这些私密的数据信息，能源系统的智能化程度提升同人工智能技术密切相关，但是也存在着算法方面的缺陷之处，黑客利用数据投毒或者模型规避之类的手段来干涉 AI 的决策过程，关于电力负荷预测模型训练数据遭到篡改的现象加以讨论，电网负荷调度陷入失衡状况之中，这些跨越技术界限的安全漏洞问题群集起来考虑，因为涉及到的设备种类繁多而且数据流转路线比较复杂，所以传统的按照区域和设备类别划分的防护方法很难做到全方位防护的效果，面对着跨场景，跨设备的情形时，技术层面的防护就面临着很大的挑战^[4]。

（三）现有技术体系的适配性不足

当下的许多能源企业群体当中，特别是一些中小型企业，仍

然沿用着数字化变革之前的那种安全防护框架，这种设计把重点放在了“边界守御”之上，依靠防火墙，杀毒软件这些静态防护手段，很难适应如今的业务转型环境，分布式新能源电站和电网调度中心要随时进行数据对接，而传统的防火墙规则更新存在着时间延迟问题，无法应对频繁发生且数量庞大的数据传输安全威胁；能源公司推行的数据云化战略执行以后，传统的本地安全设置就很难再对云端的数据实施有效的防护措施，尤其关键的是，在技术实施方面存在着一种“重视创建而轻视运作”的老毛病，企业完成购买安全设备这一环节之后，并没有组建起专门的运营队伍架构，导致设备一直处在闲置状态，不能灵活地去应对外部不断出现的新危险情况，而且安全技术和业务系统的融合度也不够好，电力调度系统的安全防护部分同调度工作流程并没有做到联动，在系统察觉到可能存在安全隐患的时候，只能简单地阻止信息继续传送下去，从而造成调度工作的中断。传统技术体系缺乏动态调整以及迭代改良的途径，很难顺应能源业务拓展（譬如风电项目增添，用户涵盖面扩展）以及攻击技术发展步伐，迅速修正安全防护办法，最后掉入“守势防御”的困境，难以抵挡网络安全新挑战。

三、能源行业网络安全关键技术研究

（一）安全架构构建关键技术

分层防护架构技术：在能源网络安全防护系统中，网络安全防护架构技术针对网络边界、内部网络以及主机节点这三层实施防护措施，综合利用了诸如访问控制列表（ACL），虚拟局域网（VLAN），主机入侵防御系统（HIPS）之类的技术手段来构建起多层次互动式的防护体系架构，从网络边缘角度出发去执行新一代智能边界防火墙的安装步骤过程，这个系统可以依照预设好的规则精准地完成针对 IP 地址与端口的准确实施动作，并且能够加入即时威胁警报机制，在面对外部异常接入行为时马上予以封锁处理，像自动屏蔽那些已经被识别出来的恶意 IP 地址所发出的接入请求之类的操作；而当涉及到整个网络内部结构布局情况的时候，则会用到 VLAN 技术对于能源生产调度部门，客户服务部门这些单位所属的网络部分实施逻辑上的隔离操作，在这样一种设置之下即使某个 VLAN 区域内发生了被攻击破坏的事情也不会让这种状况蔓延到其他的网络区域当中去，从而有效地减少了横向攻击方面的风险存在可能性，实时追踪着内网里的各种数据流动情形，依靠着网络流量监测工具随时发现其中是否存在有异常的数据交换现象发生。主机节点视角界面上，各个服务器以及工作站这类设备上开展实时更新病毒库防护系统的设置工作，自动识别并且修正系统漏洞的漏洞修补工具群集，随时观察主机进程活动和文件操作进程的情况发展，一旦察觉到有害进程或者可疑文件有变动迹象就立刻触发报警程序并采取隔离措施，由此构建起了“边缘阻挡，中间监督，节点守护”的完整技术链条，全面提升能源网络安全能力。

安全域划分技术：能源行业的业务形态多种多样，其数据的敏感程度也不尽相同，所以安全域划分技术按照业务的关键性以

及数据的敏感度等级,依靠资产的价值、威胁的概率和脆弱性的量化算法,并结合网络拓扑图绘制技术来准确地展现设备之间的互联情况以及数据的流向,从而达到灵活设置并动态调整安全域的目的,在此期间运用数据分类和级别划分的方法,在电力发电量、油气开采产量这些能源生产的数据上,还有客户的能源消费记录 and 个人的身份信息这样的隐私资料,实行标签化的分类标识,对各种类型的、不同层次的资料实施安全属性的标注;并且综合利用角色权限控制的措施,针对岗位上的员工执行权限分配的差异化处理,高级别的生产数据只能让能源调度人员查看,一般的行政职员只能阅读低级别的敏感办公资料,对于没有得到许可的人接触高安全区域内的资料要进行严格的检查审核,有效遏制了数据泄漏的源头,极大地提升了技术防御的准确性,去应对能源行业业务和数据安全方面复杂的需要。

（二）主动防护关键技术

智能防火墙技术:相较普通防火墙而言,智能防火墙技术把 DPI 技术和行为分析技术结合起来,使得防护效果有质的变化,摆脱了传统防火墙只能按照预先设定好的规则来进行防护的局限性,深度包检测技术会对网络数据包的内容逐层开展内容挖掘工作,从而准确找出其中的数据包 IP 地址以及端口这些表面信息,可以深入挖掘数据包携带的应用层数据,剖析隐藏在 HTTP 协议数据包里的恶意代码,行为剖析技术运用机器学习这种技术手段来创建并分析网络连接活动,数据流动情况等,探究常规行为模型同现实网络行为之间存在的联系,以此来识别出异常的网络流量特性,就某个设备来说,如果短时间内不断出现异常链接的情况,并且其产生的数据流量远远大于正常的业务范围,即使攻击行为藏匿于合法的数据包之中也能够被察觉到。

IDPS 入侵检测防御技术前沿:采取特征对应,异常侦测以及机器学习算法的入侵检测防御技术,形成起多角度,精确度高的攻击检测体系,能源网络安全防护领域处于中心地位,依靠大量已知攻击特征的匹配算法,可以快速辨别常见的攻击举动,对于能源系统安全漏洞的 SQL 注入,缓冲区溢出之类的攻击途径,一旦察觉到攻击数据包同特征库存在匹配迹象,立刻激活防护措施;异常检测技术依靠创建能源网络正常运作的参照标准,当网络举动偏离预定轨道时,会马上触发警报机制,准确找出未知的以及新出现的变异攻击行为;该算法在能源网络的历史攻击记录和日常运行数据里不停地吸取知识,持续优化攻击识别方法,加强识别复杂攻击行为的能力。

数据加密核心技术:能源产业数据安全防护的实践与总结录,数据加密技术核心着力点在于存储和传送两个环节,形成起全方位的数据安全防护系统,在数据存储期间,重点放在能源企业的关键资料上,比如能源战略规划资料,核心生产技术资料以及客户隐私信息资料等,利用 AES, RSA 这些加密手段去加密数据, AES 加密技术因其强大的加密功能而知名,适合用于大量生产数据的加密存放,从而保证这些数据即使被存放在数据库或者存储服务器之类的介质当中也处于一种密文形式之中,若存储途径遭到窃取,由于没有相应的解密密钥,所以无法执行数据的读取操作, RSA 算法经常被用来守护加密密钥以及一些机密设置

信息,它借助于公钥加密而私钥解密的方式提升了密钥管控的安全性。

（三）安全管理与应急响应技术

人员安全管理支撑技术:能源网络安全,人员因素处在关键地位,人员安全管理技术依靠线上线下的融合形式,达成技术上的辅助并加以改善,利用模拟攻击实战技术手段,全方位加强员工对于网络安全的认识以及防护技巧,这个在线教育平台集中了网络安全方面的教学影片,案例分析素材,在线测试题目等各类教学资料,岗位需求成为员工挑选职位的依据,了解网络安全的基本原理,而现场培训活动则通过请网络安全方面的专家做专题演讲,举办现场实操教学之类的活动开展,针对能源行业普遍存在的一些安全隐患展开剖析,包含钓鱼邮件袭击,随意使用移动储存装置等等情况,从而让员工认识到这些安全隐患并学会应对之法。

应急响应技术:即时回应能源产业网络安全威胁,应急处理技术包含安全监控平台、日志剖析以及自动化应急体系,创建起精妙的安全事件应急模式,有效解决安全问题,安全监控平台(SOC)处于中心地位无法撼动,及时整合能源网络内各种设备(比如路由器,交换机),服务器(生产调度服务器,数据库服务器)以及终端设备(员工办公电脑,生产现场终端)的运作情况和安全事件消息,图形化界面清楚显示网络安全状况,方便安全管理员随时掌握网络动态;大数据算法带动日志剖析深入探究,针对收集起来的大量日志材料(设备登录信息,数据传送信息,系统操作信息等)展开深度剖析和挖掘,从繁杂的日志信息当中找出不合常理之处,某台服务器在非工作时段经常创建外部链接,核心数据库向外部 IP 地址短时间内传输大量数据这些情形,迅速察觉潜在危险迹象。

四、结论

网络安全关键技术属于能源行业数字化转型安全进程中的坚固支撑,面对繁杂的安全问题,能源公司要加大分层防护,积极防御以及数据加密这些关键技术研发并加以运用执行力度,塑造起一种“技术改良 -- 运作简化”的循环结构体系,依靠技术改进与操作成果转换来提升网络安全防护的准确度及其实效,从而保障能源生产和运作的稳定与安全状况,新的技术更迭波浪接踵而至,能源网络安全技术架构持续更新换代,创建起国家能源安全方面的科技屏障。

参考文献

- [1] 杜敏. 加快推动能源产业与数字技术融合发展 [N]. 中国电力报, 2024-10-28(005). DOI: 10.28061/n.cnki.ncdlb.2024.002332.
- [2] 曾小明, 李伟, 张全东, 等. 防火墙技术在能源行业网络安全保障中的应用 [J]. 网络安全技术与应用, 2024, (06): 128-130.
- [3] 王英梅, 王连庆, 杨林, 等. 能源行业多维协同驱动下的网络安全教育体系创新与实践 [J]. 中国信息安全, 2025, (04): 33-36.
- [4] 曾小明, 李伟, 张全东, 等. 防火墙技术在能源行业网络安全保障中的应用 [J]. 网络安全技术与应用, 2024, (06): 128-130.

急救指挥平台管理：基于安全工程的系统风险防范新范式

刘宇荣

广东 梅州 514000

DOI: 10.61369/TACS.2025120006

摘 要： 本文从安全工程角度探讨急救指挥平台管理，指出安全工程方法论适用于应急管理，能为急救指挥系统风险防范提供指导。文中分析了系统固有风险，从多维度进行风险致因分析，并阐述了系统脆弱性评估等多种风险防范策略，提出未来应建立成熟度模型，推动技术与制度创新协同发展。

关 键 词： 急救指挥平台；风险防范；安全工程

Emergency Command Platform Management: A New Paradigm for System Risk Prevention Based on Safety Engineering

Liu Yurong

Meizhou, Guangdong 514000

Abstract： This article explores the management of emergency command platforms from the perspective of safety engineering, pointing out that the methodology of safety engineering is applicable to emergency management and can provide guidance for risk prevention and control in emergency command systems. The article analyzes the inherent risks of the system, conducts risk causation analysis from multiple dimensions, and elaborates on various risk prevention and control strategies such as system vulnerability assessment. It proposes the establishment of a maturity model in the future to promote the coordinated development of technology and institutional innovation.

Keywords： emergency command platform; risk prevention and control; safety engineering

引言

2021年颁布的《国家突发事件应急体系建设“十四五”规划》着重强调了提升应急管理效能与保障人民生命安全的重要性。在此背景下，安全工程方法论在应急管理领域的适用性凸显，其为急救指挥系统风险防范提供有力支撑。FMEA、HACCP等安全工程分析方法，有助于找出急救指挥系统故障环节、明确关键流程。然而，急救指挥系统固有风险复杂，从技术设施、人员操作、制度流程等维度进行风险致因分析并构建防范模型十分必要。同时，通过系统脆弱性评估、双活数据中心部署等多种措施，可有效防控风险，提升急救指挥平台管理水平。

一、安全工程与急救指挥系统的理论关联

（一）安全工程原理与系统风险防范

安全工程方法论在应急管理领域具有高度适用性，其核心原理能为急救指挥系统风险防范提供有力支撑。FMEA作为一种重要的安全工程分析方法，通过识别潜在失效模式、分析其后果及原因，为急救指挥系统找出可能出现故障的环节，如通信不畅、调度失误等，有助于提前制定应对策略，降低风险影响。HACCP同样意义重大，它专注于危害分析与关键控制点的确定，可协助急救指挥系统明确关键流程与节点，像急救资源分配、急救响应时间等，通过对这些关键环节的严格监控与管理，确保系统高效、稳定运行。这些安全工程理论模型为急救指挥系统的风险防范

提供了科学且系统的指导，成为构建基于安全工程的急救指挥平台管理新范式的重要基石^[1]。

（二）急救指挥系统固有风险特征

急救指挥系统的固有风险特征鲜明。从时间敏感性看，急救争分夺秒，设备故障如急救车辆突发故障、通信设备失灵，会直接延误救援，威胁患者生命安全^[2]。多源信息集成方面，涉及患者病情信息、地理位置信息、医疗资源信息等，信息延迟或错误，像救护车定位偏差、患者病史数据缺失，易致决策失误。跨部门协同中，急救指挥需多部门配合，若协同不畅，如医院与急救中心衔接不当、交通部门未有效疏通道路，决策失误风险大增。这些特殊风险形态表明，急救指挥系统在设备故障、决策失误、信息延迟等方面面临严峻挑战，其固有风险复杂且影响巨大，严重

威胁急救工作的高效开展与患者生命健康。

二、急救指挥平台风险防范模型构建

（一）多维度风险成因分析框架

建立多维度风险成因分析框架，可从技术设施、人员操作、制度流程三个维度出发。在技术设施维度，急救指挥平台的硬件设备，如通信线路、服务器等若出现故障，会影响信息传递与系统运行；软件系统的漏洞、兼容性问题也可能导致数据错误或功能失常^[9]。人员操作方面，接警人员若业务不熟练，可能错误记录信息，调度人员不合理调配资源会延误急救时机。而制度流程维度，若缺乏完善的应急预案、培训机制，面对突发事件难以高效应对，岗位责任不明确也会造成管理混乱。应用 Bowtie 模型对急救接警 - 调度 - 执行全流程进行风险溯源，能系统地识别各环节风险因素，为构建风险防范模型奠定基础，助力急救指挥平台安全高效运行。

（二）系统脆弱性评估与预警机制

系统脆弱性评估旨在识别急救指挥平台潜在的弱点与安全隐患。借助多种技术手段与工具，对平台的硬件设施、软件系统、网络架构以及人员操作流程等进行全面评估，深入分析其可能遭受的各类威胁，如技术故障、网络攻击、人为失误等对系统正常运行的影响程度。同时，结合评估结果构建预警机制。利用开发的基于马尔可夫链的状态预测算法，实时监测平台运行状态，依据分级响应阈值与动态风险评估指标体系^[10]，当监测数据接近或达到阈值时，及时发出预警信号，提醒相关人员采取针对性措施，以降低风险发生的可能性，保障急救指挥平台的稳定、高效运行。

三、风险防控技术在平台管理中的实现路径

（一）智能容灾系统的技术架构

1. 双活数据中心部署方案

在急救指挥平台管理中，双活数据中心部署方案对于风险防控意义重大。通过构建双活数据中心，两个数据中心同时处于运行状态且分担业务负载，当一个数据中心出现故障时，另一个能无缝接管全部业务，极大地保障急救业务的连续性^[11]。在具体实现上，采用高速网络连接两个数据中心，确保数据实时同步。借助特定的负载均衡策略，依据业务流量、服务器资源等因素，合理分配急救业务请求到两个数据中心。同时，配置先进的故障检测与自动切换机制，能迅速察觉数据中心的异常状况，并及时将业务迁移至正常的数据中心，以此实现急救指挥平台在复杂情况下的稳健运行，有效降低因数据中心故障导致的业务中断风险，确保急救业务高效、稳定开展。

2. 实时故障自愈机制

在急救指挥平台管理中，实现风险防控技术的关键在于智能容灾系统的实时故障自愈机制。借助基于深度学习的异常检测算法，可敏锐捕捉设备异常状况^[12]。该算法通过对设备运行数据的深度挖掘与分析，精准识别异常模式。当检测到设备异常时，系统

迅速启动故障自愈程序，自动调整调度策略，达成从设备异常到调度策略调整的闭环控制。例如，若某急救设备出现故障，系统能即刻感知，并依据深度学习模型给出的最优方案，重新规划调度，将任务分配至其他可用设备或人员，确保急救指挥工作的连续性与高效性。此机制不仅提升了平台应对突发故障的能力，还优化了资源调配，有效降低系统运行风险，保障急救指挥平台稳定、可靠地运行。

（二）应急预案的数字孪生仿真

1. 多灾种耦合推演模型

多灾种耦合推演模型在急救指挥平台管理的应急预案数字孪生仿真中具有关键作用。该模型综合考虑多种灾害类型间的相互作用与影响，利用 CIM 所构建的虚实交互应急演练环境数据，模拟不同灾种并发或相继发生时的复杂场景。通过对各类灾害相关参数的精准设定与整合，如地震引发火灾、洪水导致山体滑坡等情景下，分析灾害扩散路径、影响范围及对急救资源调配产生的冲击。借助该模型，可深入了解多灾种耦合下的应急处置难点，从而优化应急预案，提升急救指挥平台在复杂灾害场景中的应对能力，为实际救援提供科学有效的决策依据^[13]。

2. 决策支持系统优化路径

在急救指挥平台管理的应急预案数字孪生仿真决策支持系统优化路径方面，可借助蒙特卡洛模拟提升其效能。通过蒙特卡洛模拟对急救资源动态调度策略进行多次随机模拟，获取大量数据，进而分析不同调度策略下的资源利用效率、响应时间等关键指标^[14]。将这些模拟结果与数字孪生模型相结合，精准刻画应急场景，使决策支持系统能基于更真实可靠的数据进行分析。利用蒙特卡洛模拟挖掘潜在风险与问题，针对性地优化决策支持系统的算法与逻辑，提升系统预测准确性与决策科学性，让急救指挥平台在面对复杂多变的应急情况时，能够迅速给出更合理有效的调度方案，实现更高效的应急响应与风险防控。

四、系统风险防范的管理创新体系

（一）组织韧性提升机制

1. 人员能力矩阵构建

人员能力矩阵构建旨在全方位提升急救指挥平台人员应对系统风险的能力。建立涵盖应急响应、设备操作、危机沟通等方面的岗位胜任力评估标准体系，是构建人员能力矩阵的关键一步。以应急响应为例，需评估工作人员在面对紧急状况时能否迅速做出正确判断与决策，能否合理调配资源。设备操作方面，要考察其对各类急救指挥相关设备的熟练掌握程度，包括操作精准度、故障排除能力等。危机沟通能力则着重考量与各方进行有效信息传递、安抚公众情绪的水平。通过这样详细且全面的评估标准体系，绘制出人员能力矩阵，明确不同岗位人员在各关键能力维度上的表现，进而针对性地开展培训与提升工作，最终提升整体组织韧性，有效防范系统风险^[15]。

2. 持续性培训方案设计

持续性培训方案设计应着重于研发基于 VR 技术的沉浸式培

训系统，以实现对人为差错率的有效控制。通过模拟各类复杂急救场景，急救人员能在高度仿真环境中反复演练。这一系统不仅可提供身临其境的体验，强化记忆与操作熟练度，还能精准记录每个操作步骤及反应时间，从而对人为差错率进行量化分析。依据这些量化数据，针对性地调整培训内容与方式，持续优化培训效果。例如，若数据显示在某类场景下特定操作失误率较高，可增加该场景的模拟次数，并加强对相关操作的理论讲解与实践指导，最终借助该系统的持续反馈与优化机制，实现人为差错率的稳步降低，提升急救指挥平台的整体应急能力^[10]。

（二）跨部门协同治理模式

1. 信息共享区块链架构

在急救指挥平台管理中，信息共享区块链架构对于系统风险防范意义重大。通过构建基于区块链的信息共享架构，能够打破部门间信息壁垒。利用区块链分布式账本技术，确保急救数据在各参与部门间实时、准确共享，每个节点都保存完整数据副本，提高数据的透明度与可追溯性。同时，结合分级授权机制，不同层级、不同部门人员依据权限访问相应急救数据，既保障数据安全，又促进信息流通。智能合约可自动执行数据共享规则，减少人为干预，提升协同效率。这种信息共享区块链架构为跨部门协同治理提供有力支撑，有效防范因信息不畅导致的系统风险，推动急救指挥平台高效运行。

2. 联动响应标准化流程

联动响应标准化流程旨在确保急救指挥平台跨部门协同的高效性与准确性。当急救事件发生，信息迅速传递至急救指挥平台，平台依据事件类型、严重程度等因素，即刻启动相应的联动流程。向医院发送患者信息，医院依此准备急救资源与医护团队；同步告知交通部门，后者开启交通疏导预案，保障急救车辆快速通行。社区相关人员也会收到通知，协助现场秩序维护及患者信息收集等工作。各部门严格遵循操作手册，在规定时间内完成相应任务，如医院在特定时间内完成急救准备，交通部门在限定时间内疏通道路。整个联动过程以标准化流程为指引，实现各部门紧密配合，最大程度降低急救延误风险，提升急救效率。

（三）平台监管效能优化策略

1. 智能审计追踪系统

构建智能审计追踪系统，是提升急救指挥平台监管效能、防

范系统风险的关键举措。该系统借助先进信息技术，对急救指挥操作全过程进行精准记录与实时追踪。从急救电话接入，到调度指令下达，再到急救资源分配等各环节，每一项操作都被详细记录，包括操作时间、操作人员、操作内容等关键信息。通过大数据分析技术，对这些数据进行深度挖掘，不仅能及时发现操作流程中的潜在风险点，如指令下达延误、资源分配不合理等，还能在出现问题时迅速实现责任追溯。这有助于规范工作人员行为，提升急救指挥平台整体运行的安全性与可靠性，为急救工作高效开展提供有力保障。

2. 服务质效 KPI 体系

构建急救指挥平台服务质效 KPI 体系，需将融合响应时效、处置准确率、公众满意度的多维度评估指标落到实处。响应时效方面，精确计算从接到急救呼叫到急救资源派出的时间，以及急救人员抵达现场的时长，以此衡量平台对紧急情况的快速反应能力。处置准确率体现急救人员现场诊断、采取救治措施的正确性，关乎患者生命安全。公众满意度则通过患者及家属反馈、问卷调查等方式收集，反映平台服务在民众心中的认可程度。这一体系全面覆盖急救指挥平台服务关键环节，以数据驱动持续优化服务，提升整体服务质量，助力系统风险防范与管理创新，保障急救指挥平台高效、安全运行。

五、总结

从安全工程角度对急救指挥平台管理进行探讨，可发现新范式能有效提升平台可靠性。这种范式通过系统性分析和管，全面识别潜在风险并加以防范，确保急救指挥工作高效、稳定开展。未来研究方向上，建立风险防范能力成熟度模型至关重要，它将为衡量和提升急救指挥平台的风险防范能力提供量化标准与有效路径。同时，在数智化转型进程中，技术创新与制度创新协同共进必不可少。技术为平台发展提供支撑，制度则保障技术有序应用，二者相辅相成，能更好地应对不断变化的风险挑战，推动急救指挥平台管理迈向新高度，实现保障人民生命健康的根本目标。

参考文献

- [1] 刘江海. 新公共管理视域下防范税务稽查风险的对策研究——以 Y 市稽查局为例 [D]. 云南财经大学, 2022.
- [2] 陈越. 基于风险防控视角的快件通关管理系统效能研究 [D]. 山东大学, 2021.
- [3] 孙成林. 企业精细化管理与风险防控平台的设计与实现 [D]. 山东大学, 2021.
- [4] 耿畅. 基于多元化经营下美团财务风险防范研究 [D]. 哈尔滨商业大学, 2022.
- [5] 徐诗雯. 新三板电子通信制造企业审计风险及防范研究——以蓝山科技为例 [D]. 四川师范大学, 2023.
- [6] 李雨寒. 基于内控规范的企业合同管理与风险防范 [J]. 全国流通经济, 2022, (22): 42-45.
- [7] 张维明, 黄松平, 朱承, 等. 指挥控制的新范式: 边缘指挥控制 [J]. 指挥信息系统与技术, 2021, 12(01): 1-7.
- [8] 张豹. 煤矿安全工程通风管理及通风事故的防范探析 [J]. 当代化工研究, 2021, (07): 165-166.
- [9] 王韵嘉, 周莎莎, 王嘉. 我国系统性金融风险防范化解研究 [J]. 辽宁行政学院学报, 2023, (03): 35-39.
- [10] 席颖. 企业合同管理法律风险识别与防范措施 [J]. 法制博览, 2023, (07): 43-45.

深耕光伏储能 赋能数字转型

杨露露¹, 叶哲²

1. 国网浙江省电力有限公司绍兴市上虞区供电公司, 浙江 绍兴 312000

2. 国网浙江省电力有限公司绍兴供电公司, 浙江 绍兴 312000

DOI: 10.61369/TACS.2025120010

摘 要 : 随着“双碳”目标的提出与深入推进, 能源系统与数字经济的融合已成为大势所趋。光伏储能为产业数字化转型提供了关键的基础设施支持, 相对应的, 数字转型又引领着光伏储能产业与人工智能、大数据、物联网等先进技术的深度融合方向, 在无形中为能源转型注入了强大的动能。本文以二者相互赋能为研究的关键着力点, 首先简要阐述光伏储能能在提升能源供给稳定性、优化资源配置效率、降低碳排放等方面发挥的不可替代作用, 在此基础上, 深入研究光伏储能与数字技术深度融合的有效路径, 希望能重塑现代化产业发展新格局, 为经济社会实现绿色、低碳发展贡献微不足道力量。

关 键 词 : 光伏储能; 数字转型; 有效路径

Deepening Photovoltaic Energy Storage and Empowering Digital Transformation

Yang Lulu¹, Ye Zhe²

1.State Grid Zhejiang Electric Power Co., Ltd. Shangyu District Power Supply Company, Shaoxing, Zhejiang 312000

2.State Grid Zhejiang Electric Power Co., Ltd. Shaoxing Power Supply Company, Shaoxing, Zhejiang 312000

Abstract : With the proposal and in-depth advancement of the "dual carbon" goals, the integration of energy systems and the digital economy has become an irresistible trend. Photovoltaic energy storage provides critical infrastructure support for the digital transformation of industries. Correspondingly, digital transformation guides the direction of in-depth integration of the photovoltaic energy storage industry with advanced technologies such as artificial intelligence, big data and the Internet of Things, imperceptibly injecting strong momentum into energy transformation. Taking the mutual empowerment between the two as the key focus of the research, this paper first briefly expounds the irreplaceable role of photovoltaic energy storage in improving the stability of energy supply, optimizing the efficiency of resource allocation and reducing carbon emissions. On this basis, it further studies the effective paths for the in-depth integration of photovoltaic energy storage and digital technologies, aiming to reshape the new pattern of modern industrial development and make a modest contribution to the green and low-carbon development of the economy and society.

Keywords : photovoltaic energy storage; digital transformation; effective paths

引言

当前, 我国正处于能源结构转型与数字技术革命的关键交汇点。一方面, 光伏能源作为清洁能源体系的重要组成部分, 正以补充能源的角色加速向主力能源迈进, 相对应的, 储能技术为光伏能源的规模化和稳定化应用提供了强有力的技术支持; 另一方面, 数字技术正悄无声息地向各行各业渗透, 对生产、分配与消费模式重塑提供了关键的技术支持, 最为重要的是, 在无形中对能源供给质量和形态提出了崭新需求。但值得注意的是, 光伏储能与数字转型的深度融合并非只是简单的技术叠加, 而是一项系统性工程。本文恰好立足双向赋能的视角对二者的深度融合与协同发展做深入探究, 希望能为更多领域的技术创新和产业升级贡献力量。

一、光伏储能的优势作用介绍

(一) 提升能源供给稳定性

传统光伏发电可能存在间歇性、波动性等一系列问题, 而光

伏储能系统的设计与应用可以更好地将发电与存储有机整合起来, 继而针对性解决传统光伏发电存在的问题。如果日照充足, 光伏储能系统会将多余的电能储存至电池中, 以供阴雨天或者用电高峰时段使用。储能装置可以通过平稳释放电力满足24小时不

间断的用电需求，如此，能确保电力供应的稳定性和连续性^[1]。类似“削峰填谷”的运行模式能更好地平衡电力供应与需求，从而保障诸如数据中心、工业互联网平台、智能终端等一系列数字基础设施的稳定、连续运行。

（二）优化资源配置效率

传统电力资源的生产、传输与消费具有明显的“单向流动”特征，相对应的资源配置大多依赖于固定的电网布局，不仅无法保证灵活性，而且还存在效率低下等问题，这无法完美契合数字时代对多元化、分布式能源提出的新需求。而光伏储能技术的快速发展对能源资源配置向智能、高效等方向发展提供了强大的技术支持，可以从多个维度显著提升资源配置与利用效率^[2-3]。工业企业可以通过部署厂区光伏储能系统满足24小时不间断的生产用电需求，这样，除了能降低对传统电网电力的依赖外还能减少对输电线路建设的资源投入，一举两得。

（三）降低碳排放

光伏储能技术作为推动能源体系脱碳、减碳的重要抓手，正加速能源结构不断向绿色低碳方向转型发展。光伏能源可谓是“零碳排放”的清洁和可再生能源，其大规模应用不仅能有效降低化石能源的消耗并尽可能减少碳排放，还能缓解环境压力，这为“双碳”目标的实现奠定了坚实的基础。尤其是在数字化转型场景中，光伏储能的低碳优势格外明显，其能与数字技术的节能潜力形成良好的协同效应，有效降低整个产业链的碳排放^[4]。

二、光伏储能赋能数字转型的有效路径

（一）技术融合路径：构建“能源—数字”协同架构

技术的深度融合能为光伏储能赋能数字转型提供强有力的技术支持。一方面，将以人工智能、物联网、大数据分析等为代表的数字技术嵌入储能的全生命周期管理，例如光伏储能系统的设计、运行、运维等各个环节。更具体地来讲，在系统设计阶段，基于数字孪生技术的大力支持，可以构建储能系统虚拟模型，通过模拟不同光照与负荷条件下的运行状态，优化电池组配置、改进充放电策略并重构空间布局。到了系统运行阶段，借助物联网传感器实时采集运行数据，例如电池电压、温度、储能容量、电网负荷等并在5G技术的大力支持下实现数据的高速、稳定传输，在此基础上，利用先进的人工智能算法实时分析数据并动态调整对应策略，确保储能系统始终以最佳状态运行^[5-6]。最后，系统运维阶段则可以依托先进的大数据分析技术构建设备故障预警模型，通过提前预判风险并制定个性化的预防计划，尽可能降低运维成本，减少因停机带来的经济损失，从而为数字转型提供坚实的能源保障。另一方面，根据不同数字基础设施对能源的个性化需求，制定专属的光伏储能方案。数据中心对电力的可靠性、稳定性、大容量提出了更高要求，因而，可以采用“光伏+磷酸铁锂电池储能+UPS”一体化系统，与此同时，搭建智能能源管理平台，如此，能确保储能电力与电网电力间实现无缝切换，这样，既能降低碳排放，又能节约能耗成本^[7]。

（二）场景落地路径：聚焦重点领域价值释放

光伏储能赋能数字转型的价值最终体现在多元化场景中，例如工业、城市、民生等。在工业数字化转型场景中，光伏储能与工业数字化的深度融合有利于推动新型生产模式的兴起和发展。更具体地来讲，企业可以在厂区内部署分布式光伏储能系统并灵活利用智能电表、能源监测平台等实时监测生产能耗数据，之后对其进行深度分析，旨在帮助相关人员全面且精准掌握各生产线与各设备的能耗情况，为后期优化生产流程与优化能源分配策略提供清晰的数据依据，最终降低单位产值能耗^[8-9]。

“光伏+储能+充电”协同系统的具体应用，是光伏储能核心价值的具体体现。以某企业为例，在引入“光伏+储能+充电”协同系统之前，该企业面临诸如储能利用率低下、充电高峰时段电网压力大等一系列问题，而在系统引入后，成功实现了三大转变：第一，光伏利用率得到了显著提升，通过光伏直供与储能消耗的紧密融合，大幅度降低了光伏弃光率（由25%下降至5%以下），与此同时，绿色能源利用率的提升趋势显著加快；第二，储能利用率呈现翻倍式增长。“光伏+储能+充电”协同系统主张实施“峰谷充放”的策略，即“低谷充电、高峰放电”，这能帮助企业节省一大笔电费，大幅度提升了储能利用率；第三，运营成本降低、用户体验改善。“预约充电引导”能大幅度降低晚高峰的充电功率，有效避免跳闸等问题的发生。这一方面能提升用户的满意度、降低投诉率，另一方面，能有效节约运营成本，提高企业经济效益^[10-11]。

试想一下，如果每个光储充场站都能积极引入“光伏+储能+充电”协同系统，那么将进一步推动城市能源网络“绿色转型”目标的实现，同时，能让“高效”和“低碳”成为可能^[12]。

（三）生态构建路径：完善协同发展支撑体系

光伏储能赋能数字转型离不开技术创新、政策支撑与产业协同，唯有多方合力构建多元生态体系，才能确保路径落地，掷地有声。首先，技术创新协同层面，以产学研协同为关键着力点，为高校、科研机构、数字技术企业、光伏储能企业间的深度合作提供机会并搭建桥梁，凝聚合力，共同推动技术创新。光伏储能企业、数字技术企业、用户、服务商间建立产业协同机制，通过合理配置产业链上下游资源并相互补充不足，实现产业协同发展的目标^[13]。其中，光伏储能企业应将重心放在核心设备的研发与生产上；数字技术企业则应提供人工智能算法、大数据平台等方面的技术支持；用户需要明确提出个性化需求；服务商则需要提供专业服务，例如系统集成、运维管理等^[14]。只有各方主动承担起相应的责任，才能形成1+1>2的协同效应，才能助力光伏储能赋能数字转型的可持续发展。

三、结束语

综合以上的研究和分析可知，光伏储能赋能数字转型已成为一个时代课题，也是实现“双碳”目标的必经之路。光伏储能对推动国家绿色发展的作用不容小觑。一方面，光伏储能能显著降低碳排放，这是实现“双碳”目标的关键；另一方面，光伏储能

技术能推动产业链向高端化、智能化的阶层迈进，通过优化并提升资源配置效率，大幅度提升产业竞争力。在明确光伏储能对国家绿色发展所发挥的积极作用的基础上，本文以技术融合、场景落地、生态构建三方面为关键着力点，总结提出光伏储能赋能数字转型的有效路径，希望能把握机遇、应对挑战，切实为产业升级、经济发展注入源源不断的新动能。

参考文献

[1] 张继. 基于光伏储能的配电网优化运行策略 [J]. 储能科学与技术, 2024, 13(11): 4062-4064.

[2] 李彩艳, 项靖媛. 分布式光伏发电并网的数字化建模与仿真分析 [J]. 电子技术, 2024, 53(12): 264-265.

[3] 葛杨. 建筑光伏系统的优化设计与控制研究 [D]. 黑龙江: 哈尔滨工业大学, 2022.

[4] 杨春辉. LCL 光伏储能逆变器 PI 与重复控制策略的研究 [D]. 佛山科学技术学院, 2024.

[5] 闫其尧, 张文利. 数据中心的光伏储能一体化绿色能源转型 [J]. 通信电源技术, 2024, 41(2): 110-112.

[6] 黄义荣. 光伏储能自动均衡控制系统的设计与测试 [J]. 自动化应用, 2024, 65(1): 96-98.

[7] 马世新. 光伏储能电站运维研究 [J]. 电力系统装备, 2023(5): 119-121.

[8] 齐文娟, 武梦涵, 梁永坤, 等. 光伏储能实验测量系统构建 [J]. 实验室研究与探索, 2024, 43(4): 42-45.

[9] 梁靖. 光伏储能控制系统的设计 [J]. 低碳世界, 2023, 13(2): 109-111.

[10] 汪大勇. 光伏储能系统资源优化技术研究 [J]. 中国高科技, 2025(3): 74-76.

[11] 毕研凯, 黄鑫, 景桂彬, 等. 分布式光伏储能电压控制系统设计研究 [J]. 电气技术与经济, 2025(3): 4-7.

[12] 朱亮亮, 阳玉云. 分布式光伏储能系统综合成本分析 [J]. 建筑电气, 2023, 42(6): 28-31.

[13] 李宁, 孙彦贺, 房立亮, 等. 数字化智能电池储能系统研究 [J]. 现代工程科技, 2024, 3(13): 81-84.

[14] 何国栋, 方昌勇, 洪凌, 等. 智慧光伏储能充电桩能源管理策略 [J]. 能源工程, 2024, 44(1): 91-96.

地铁工程机电安装难点与措施分析

夏勇

中铁三局集团电务工程有限公司, 山西 晋中 030600

DOI: 10.61369/TACS.2025120012

摘 要： 新时代背景下，地铁是城市交通的重要组成部分，也是人们出行的常用交通工具。地铁综合水平的高低会对城市的未来发展产生极为深远的影响。通过对地铁工程展开进一步优化，能够大幅降低城市拥堵问题，但是，由于地铁中涉及很多机电设备，部分机电设备安装时会遇到较大困难，这就导致其安装质量、水平参差不齐，对后续的通车和整体工程质量会产生影响。鉴于此，本文将针对地铁工程机电安装中的难点展开分析，并提出一些策略，仅供各位同仁参考。

关 键 词： 地铁工程；机电安装；难点；措施

Analysis of Difficulties and Measures in the Installation of Mechanical and Electrical Equipment in Subway Engineering

Xia Yong

China Railway No. 3 Engineering Group Electric Power Engineering Co., Ltd., Jinzhong, Shanxi 030600

Abstract： Against the backdrop of the new era, the subway is an important part of urban transportation and a common means of travel for people. The high low level of comprehensive development of the subway will have a very far-reaching impact on the future development of the city. By further optimizing the subway project, the problem of urban can be greatly reduced. However, as there are many electromechanical devices involved in the subway, some electromechanical devices will encounter greater difficulties during installation, which will lead to installation quality and level, affecting the subsequent opening and the overall project quality. In view of this, this article will analyze the difficulties in the electromechanical installation of the subway project propose some strategies, which are only for the reference of colleagues.

Keywords： subway project; electromechanical installation; difficulties; measures

引言

地铁是展现现代化城市建设的重要组成部分，地铁建设的水平也是一个国家综合实力的重要体现。通过合理展开地铁工程，能够帮助城市更为高效地缓解交通压力，这对国家交通事业的长远发展有极为重要的推动作用。地铁机电设备安装时非常复杂，涉及给排水、动力照明、电扶梯、通风空调等诸多层面，这些都是地铁工程机电安装的重要组成部分。和普通的建筑机电设备安装工作相比，地铁工程的机电安装更具专业性，其工期也较为紧张，涉及的知识面也非常广，还会在安装过程中引入一些新的工艺、技术、材料，同时，施工现场有很强的局限性，这些都导致地铁工程的机电安装工作变得越发复杂，需要我们对其展开全过程监理，以此帮助机电安装工作解决困难，提升工作质量。

一、地铁工程机电安装的特点分析

（一）布线较为复杂

随着我国城市化进程不断加快，交通出行的压力也变得越来越大，如何帮助市民更高效出行，为其营造一个优质的出行环境，成了相关部门应重点考虑的问题。通过展开的铁路线升级、优化，能够帮助地铁顺利、稳定运行，这样能有效缓解交通压力。机电设备是保证地铁运行的关键，由于其设计较为复杂、专业，导致其布线工作的难度也大幅提升，强电、弱电的线路应得

到进一步革新。同时，在地铁工程中，布线施工活动较为特殊，它需要实现不同功能的线路分布，这样发方可地铁的安全运行提供有力保障，避免地铁在运行中出现问题^[1]。

（二）设备材料要求高

地铁运行的环境较为复杂，这也对地铁工程机电设备安装提出了较高的要求。地铁在运行时需要承载非常大的负荷压力，一些设备的磨损程度也非常大，这些都会对地铁的安全运行产生非常大的影响。在地铁工程的机电设备检测中，包括对设备安全性、耐磨损性、耐腐蚀性、稳定性、使用寿命、磨损率等内容的

检查,并结合相应的标准,保证机电设备能安全使用。在保证地铁工程机电设备安装质量符合相应要求的基础上,我们应做好产品质量、材料品质的把控,转变以往粗放式的设备安装、管理模式,将精细化成本管理引入到实际工作中,这样方可为地铁工程提供更多优质的机电设备,使其为地铁工程的建设质量、安全水平提供充足助力。

（三）智能化水平较高

随着我国信息技术水平的不断发展,地铁工程机电设备的智能化水平也在不断提升,很多机电设备可以通过自动化控制技术展开操控,从而更好地保障地铁运行的安全性、稳定性,更为及时地发现可能存在的问题,遏制相关的风险因素,这对提升机电设备的使用效率有重要作用。在此智能化背景下,在展开机电设备安装时,我们应不断提升其智能化水平,在安装结束后,我们可以结合地铁工程的实际需求,对相应的机电设备性能展开调试、验证,这样方可保证地铁工程机电设备的运行稳定性、安全性、可靠性。此外,我们应重视对机电设备材料质量的检验,避免出现由于使用劣质材料造成的安全隐患。比如,西安市地铁三号线由于购买、使用了劣质线路,导致其在遇到暴雨时,机电设备的线路质量出现了严重问题,对人们的生命安全产生了影响^[2-3]。

二、地铁工程机电安装的难点分析

（一）场地移交

在地铁工程的施工活动中,会涉及两个大的方面,其一是主体结构施工,其二是机电设备安装施工。在地铁工程的施工活动中,会受到很多因素的影响,施工进度也会受到土地承包商、施工队等方面的影响,从而导致无法按时做到场地移交。一般来说,在地铁工程中,要等到主体结构施工结束后,才会让机电设备安装承包商进入场地,当主体结构施工延期时,会影响机电设备安装承包商的施工时间,从而阻碍安装效率。在地铁工程中,机电设备安装是一个极为重要的环节,其安装质量会在很大程度上影响未来地铁的形成安全,也关系到地铁线路是否能按时开通。因此,做好车站场地移交是极为重要的工作内容,需要管理单位和相应的施工部门做好协调,对于施工过程展开更有效把控^[4]。

第一,应做好土地施工进度的监控。设备施工单位应和土地承包商展开紧密协调,为之后的机电设备安装工作提供便利条件,若是符合相应的移交条件,应及时移交。若是不满足相应的移交条件,应积极解决土建施工中的问题残留、测量放线、支架安装等问题。第二,和土建承包商展开密切沟通,并利用现场签证的形式,完成场地移交,这样能大幅降低工作的难度,还能减少资金方面的投入,为之后机电设备安装工作的开展打下坚实基础。

（二）优化测量控制点绘制和管线图设计

在地铁工程设备安装前,应组织现场详细测量与勘察,科学布设平面与高程控制点,以减少对后续设备功能与施工质量的不利影响。相关单位须与施工单位充分协调,确保车站中心基点等

控制点的精准确定与顺利移交,保障各工程环节有序衔接。地铁廊道及设备区域环境复杂,管线密集、专业设备众多,需统筹进行合理布局,综合考虑各专业施工需求,在保障设备安装质量的同时,也为后期运营维护创造便利条件^[5]。

（三）接口管理

在地铁工程的机电设备安装工作中,会涉及到很多类型的机电设备,它们有很多的子系统,为了保证设备的运行,需要在施工过程中留下多个接口,比如通信、BAS、气体灭火等系统的接口。由于机电设备安装活动中涉及到的系统非常多,这就导致接口的衔接变得非常复杂,若是在实际安装中不能保证接口的合理安排,将会对整合系统功能产生不良影响,还会在无形中造成资源的浪费。因此,在展开机电设备安装工作时,应做好与各单位的协调工作,保证接口的合理性,这样方可让各个系统顺利运行,各项功能正常发挥作用^[6]。

（四）机电设备安装系统调试

在地铁工程的机电设备安装中,会涉及到很多不同类型的机电设备,为了保证这些设备能在之后顺利运行,我们应结合相应的设备特性,做好单机调试工作,这样能及时发现设备运行中出现的各类问题,为之后机电设备发挥作用创造有利条件。通过单机调试,能够检查各个设备的功能是否正常,这也是保证机电设备安装质量不可或缺的重要步骤。

（五）展开机电设备系统联调

在完成接口调试、单机调试后,机电安装部门应对全系统展开模拟调试,这样能够对系统功能展开进一步测试,保证设备安全、稳定运行。一般来说,机电设备系统联调会涉及到很多环节,主要表现在:系统的运行可靠性;系统功能的多样性、便捷性和实用性;各个接口的合理性以及通信标准的一致性。

三、地铁工程机电安装的措施

（一）做好合同管理和信息管理

若想保证地铁工程机电设备安装活动的质量,我们应明确机电设备安装的标准以及相应的工艺要求,并结合相应的制度,展开有序、合理的设备安装。在这个过程中,需要有一个较为健全、系统、完善的安装制度作为支撑,同时,还应加强合同管理、信息管理等,保证信息内容与制度内容契合。通过此方式,能够让技术人员、安装人员得到更全面监控、管理,这样对提升机电安装工作效率有重要促进作用。

（二）做好机电设备材料的质量控制

在展开地铁工程机电设备安装工作时,我们为提升安装质量,必须要保证机电设备的安全性、稳定性,做好相应的材料控制,这也是提升机电设备安装水平的重要内容。地铁是当前常见的一种交通工具,在设备施工过程中,会用到大量的辅助材料,这些材料的质量也会对设备安装水平产生影响。为此,我们应严格遵守相应的采购计划,做好相应的市场调查工作,深入检查供应商的生产资质,对材料的采购做好全程监控,保证采购工作的透明度,从而在源头上避免出现材料的质量问题。当设备材料到

达现场后，为进一步提升设备安装的效率，我们应将材料分类保存，在安装时，应对设备的性能展开二次检查，保证机电设备质量符合相应的要求，这样才能使其在地铁工程中发挥应有作用^[7]。

（三）做好机电设备进度控制

机电设备安装工序繁杂、周期较长，可能影响地铁整体通车目标。为确保工期，必须对安装进度实施严格管控。在安装工作开始前，需全面审查进度计划，涵盖采购安排、人员配置与资金投入等方面，并将其与各单位施工计划及总体进度进行比对协调。同时，应确保施工材料供应及时、充足，重点审核材料供应计划，避免因材料短缺导致工期延误，从而实现机电设备安装进度的有效控制。

（四）加强造价控制

在展开机电设备安装工作时，造价控制也是极为重要的组成部分。通过做好造价控制，在日常管理中引入更先进的经济意识，做好工作量的核对，能有效降低成本。另外，对于一些不合理的项目，要做好剔除工作，做好事件全过程的记录，这样能有效降低项目施工的成本。通过展开高水平的造价控制，能够为机电设备安装活动的开展提供更充足助力^[8]。

（五）做好监理协调工作

在地铁机电设备安装中，监理工作须以制度法规为纲，系统协调各方，整合资源以提升效率。问题通过会议及时研讨，疑难事项则形成书面报告按程序处理。各单位应主动沟通，借助信息化手段构建共享平台。监理工程师需通过现场交流、例会、月报等形式，密切对接施工单位，确保问题精准反馈。此举既能提升问题解决能力，亦有助树立监理专业形象，为后续工作奠定基础。

四、总结

综上所述，若想提升地铁工程机电安装效果，我们要对场地移交、测量控制点绘制和管线图设计、接口管理、机电设备安装系统调试、展开机电设备系统联调等问题展开分析，而后方可从做好合同管理和信息管理；做好机电设备材料的质量控制；做好机电设备进度控制；加强造价控制；做好监理协调工作等层面入手探究，以此在无形中促使地铁工程机电安装质量提升到一个新的高度，为我国地铁事业的长远发展提供更充足助力。

参考文献

- [1] 贺静静. 地铁工程机电安装项目施工难点应对方案分析研究[J]. 智能建筑与智慧城市, 2022(06): 178-180.
- [2] 张明亮. 地铁机电安装工程施工协调管理措施分析[J]. 工程与建设, 2022, 36(03): 838-840.
- [3] 杨秉熹. 地铁车辆段机电安装工程重难点分析及解决措施[J]. 居舍, 2021(25): 77-78.
- [4] 张秀杭. 地铁机电安装重难点及应对措施分析[J]. 工程技术研究, 2024, 9(18): 130-132.
- [5] 孙钱坤. 地铁工程建筑机电设备的安装技术与调试方法[J]. 建筑工程技术与设计, 2024(34): 91-93.
- [6] 任正刚. 地铁工程机电设备安装调试技术研究[J]. 电脑采购, 2024(48).
- [7] 闵云昕. 地铁机电设备设计与安装中 BIM 技术的优化应用与实施效果分析[J]. 数码设计(电子版), 2024(2): 0171-0173.
- [8] 范舒敏. 机电安装预制化技术在地铁工程建设中的应用[J]. 建筑工程与设计, 2024(8).

基于大数据的网络舆情分析技术探索

尹青伟

江苏省教育厅教育宣传中心，江苏 南京 310061

DOI: 10.61369/TACS.2025120013

摘 要： 数字化时代，网络成为公众表达观点的核心载体，海量数据中蕴含高价值舆情信息。基于大数据的网络舆情分析技术凭借强大的数据处理能力，为舆情监管与决策提供重要支撑。基于此，本文针对基于大数据的网络舆情分析技术展开研究，剖析该技术的核心难点，阐述其关键价值，提出优化对策，为技术完善提供参考。

关 键 词： 大数据；网络舆情；舆情分析技术；数据处理

Exploring Network Public Opinion Analysis Technology Based on Big Data

Yin Qingwei

Education Promotion Center of Jiangsu Provincial Department of Education, Nanjing, Jiangsu 310061

Abstract： In the digital era, the internet has become a core carrier for the public to express opinions, with high-value public opinion information embedded in massive data. Network public opinion analysis technology based on big data provides crucial support for public opinion supervision and decision-making through its powerful data processing capabilities. Based on this, this paper conducts research on network public opinion analysis technology based on big data, analyzes its core difficulties, expounds its key value, and proposes optimization strategies to provide reference for technological improvement.

Keywords： big data; network public opinion; public opinion analysis technology; data processing

引言

互联网技术推动微博、短视频等多元媒介兴起，公众通过网络参与社会讨论形成规模庞大的网络舆情。此类舆情具有传播快、范围广、碎片化等特征，对社会稳定、企业发展及政策制定影响深远。传统舆情分析方法受限于数据处理能力，难以应对海量异构数据，而大数据技术以其海量存储、高速处理等核心优势，为舆情分析提供了全新路径。基于大数据的舆情分析技术可实现多源数据的全面采集与精准分析，已成为研究热点。因此，探索该技术的难点、价值与对策，对提升舆情分析科学性具有重要意义。

一、基于大数据的网络舆情分析技术应用难点

（一）数据采集与清洗难度高

作为舆情研究的重要一环，数据采集的全面性和时效性决定了后续分析的水平。当下舆情信息主要借由社交媒体平台、新闻网站等多渠道扩散，以文本、音频、视频等多种形式存在，形成立体异构的数据集合。一方面，诸多网络服务平台设置了反爬虫的技术手段，数据获取变得困难，完整性也受到损害^[1]。另一方面，在突发公共事件引发舆论迅速蔓延的情形下，对动态监测的需求日益迫切，传统的方法难以及时响应，滞后现象或许会出现。数据清洗是提升数据质量的重要环节，其重要性十分突出，海量舆情数据里往往夹杂着许多冗余、重复以及虚假信息，这很容易给分析结果的准确度带来干扰。

（二）舆情分析模型准确性不足

作为数据挖掘领域的重点研究方向，舆情分析模型是否精准直接影响到研究成果的水平高低。当前市面上主流的舆情分析办

法大都凭借机器学习技术建立，它们的主要目标就是解析网络文本里的语言意义和情感态度，由于自然语言有依附于情景、多重意义以及比喻、嘲讽或者双关等修辞手法等特点，这就对模型要精准地把握语义设置了极大难题。现有工具在应对复杂语言结构的时候依旧缺乏足够的弥补，很难全方位抓住并正确解释文本深层次内涵，进而致使对公众情绪去向以及主要思想的理解产生误差。模型性能受限于训练数据的特征属性，样本分布存在偏差或者标注信息发生失误，这种情况都会导致过拟合或者欠拟合的发生，进而降低泛化能力^[2]。网络舆情自身具备高度动态性与瞬时变动的特点，现存的数据更新速率难以应对实时演进的状态，应对新出现的议题以及新涌现的语言表达形式显得力不从心，由此给整体准确度带来消极作用。

（三）数据隐私保护面临挑战

舆情监测时大规模网络数据采集避免不了会涉及个人信息的获取与处理过程。当前一些主体对隐私保护认识薄弱，存在着过度采集的情况；在存储与传输过程中，没有做好相应的安全防护

措施,致使敏感信息很可能被黑客攻击而发生泄露的现象时有发生;由于现有的法律法规体系还不够健全,如何在保护公民隐私权的同时促进舆论监督的发展存在诸多困难,这对治理体系现代化水平提出了严峻的考验^[3]。

二、基于大数据进行网络舆情分析的重要价值

(一) 有利于助力社会治理现代化

网络舆情监测技术起到表现社会民意的作用,能够开展海量数据的即时追踪,捕捉热门话题并深入分析民众的情绪取向,从而给政策决定给予学术依据,还可以帮助政府部门快速察觉到潜在的治理缺陷从而优化决策进程。数据依托网络舆情分析技术在突发事件管理中有着显著的优势,关键在于对突发舆情事件做到迅速预警和精准处理,尤其是在舆情刚开始时,快速抓取核心数据并预测走向,相关部门可得到即时警报,争取宝贵时间来制定应急方案。处置期间,通过不断监控舆论动态及公众情绪变化规律,帮助决策层改善应对办法,正确引导舆论走向,防止事态更趋恶劣,维持社会稳定与发展大局^[4]。

(二) 有利于赋能企业高效发展

该技术能精准提取舆情数据里的市场诉求、消费者反馈以及竞品动态,给企业的战略抉择给予强有力的支撑。就产品开发这一环节来说,借助实时追踪目标受众的需求变化,并深入剖析其特征规律,帮助企业明确研发的方向以及功能改良的重点;在品牌管理方面,则凭借全面的品牌监控能力迅速警觉到负面信息,并采取相应的对策来守护品牌形象。依靠竞品情报分析形成不同的竞争策略以增强竞争优势,基于大量网络文本资源的企业舆情管理系统利用大数据分析工具,可以高效地辨别潜在的危机及其流传途径,为企业制订应急公关方案给予可信的依据^[5]。

(三) 有利于提升公共服务水平

该技术为医疗、教育、交通等公共领域的服务品质优化与效能改进提供了重要支撑。通过舆情数据的系统分析,深入挖掘舆情数据中的相关舆论信息,能够准确把握社会舆论的焦点,为医疗体系改革和临床服务品质改进提供依据,帮助教育行政部门改进政策制定和资源合理分配,促使交通运输行业规划科学,服务品质提高,推动公共服务整体品质和效率的全面提升^[6]。教育研究领域借助网络舆情数据对政策导向、教学质量、升学就业等核心议题进行剖析,可系统把握公众对教育资源的真实需求,政府完善相关政策体系、优化资源配置提供科学依据。

三、基于大数据的网络舆情分析技术的应用对策

(一) 加强数据采集与储存,夯实舆情分析基础

在数据采集环节,要创建起多源异构数据融合平台,把社交媒体、新闻网站、论坛社区、视频分享平台这些不同形式的信息资源纳入进来,保证获取过程的系统性和完整性。针对网络服务商的技术反爬手段,可以采用分布式架构设计并结合动态代理池策略来突破访问限制,从而提升抓取效率和数据质量。采用流式

计算框架支持实时监控模块运行,达成舆情动态监测的目标,而且还要保障响应速度符合预期要求。制定方案的时候要严格依照行业规范标准,既做到数据覆盖范围的扩充,又顾及个人信息保护原则。在数据储存方面,舆情数据存储方案的选择要根据舆情数据的特点来进行,要对舆情数据的不同技术方案进行综合考虑,海量复杂的结构化和非结构化信息,分布式架构,比如 Hadoop 生态系统里的 HDFS 组件是推荐的选择,数据访问方便,水平扩展能力强。利用云服务商的弹性资源调度服务动态适应业务需求变化,缩减运维成本^[7]。信息安全方面,多层次防护体系形成,采用加密传输协议、权限管理细粒度划分、定期备份恢复机制等,这样能够确保信息安全与可靠性都得到提升。

(二) 优化数据处理与分析,提升舆情研判准确性

在数据管理领域,智能化预处理平台的构建有着重要的现实意义,借助 NLP、图像识别、语音合成等先进信息技术手段,大幅提高异构数据清洗的效率。面对文本中的网络流行语,谐音词,隐喻表达等问题,要创建起动态更新的词汇表和语义解析模型,再利用精准匹配算法实施清理。对于图片、视频等非结构化数据而言,经由计算机视觉技术提取核心特征并去除多余的资料。采用去重策略和噪声过滤办法,进一步优化数据净化流程,给之后的舆情分析提供可信的数据支持。在数据分析方面,注重优化舆情分析模型,动态适应能力的提升显得特别关键。通过应用机器学习、深度神经网络等先进技术去建立自适应机制,从而做到对大规模数据流的即时处理,而且大幅度优化复杂舆论环境下的认知精度。重视加强训练过程中的迭代改进工作,增加样本容量,使得各类别分布比例得到平衡,还要系统解决标签误差,类别失衡等各类问题,进而极大优化模型的泛化性能。把语义解析和情感识别技术模块融合进去,扩大文本特征提取范围,保证核心要素被精准捕捉并赋予恰当权重,这样就提升了结论的可信度和精确性。利用多种模态集成方案,将多种互补方法论融合起来,从而达成全方位,深层次而且可靠的综合评估目的^[8]。

(三) 预测舆情发展趋势,强化预警能力水平

舆情态势的精准预判,是应急管理效能提升的看点,要进行技术变革和实际运用。首先,改良舆情监测评估体系。树立相应的系统,涉及流传速度、流传范畴、参与者体量、情感色彩以及热门话题活跃度等要素,全面反映舆情发展态势。参考以往情况通过机器学习算法构建预测模型,包括时间序列模型等手段,分析舆情走向并预先发出警报,从而改善应急处置效果。其次,加强对突发舆情事件的预警机制建设。依靠预测模型设置合理的阈值标准,一旦监测数据达到预设条件,系统就会自动发出警报信号,而且会把相关信息传递给相关部门,而且要结合当前的实时舆情动态不断改善预警参数和算法模型,从而提升预警的准确性和时效性,应该建立分级响应制度,按照舆情的危害程度划分不同等级,并制定相应的处置方案,以此来提升应对措施的专业化,精准化和实效性水平^[9]。

(四) 进行数据可视化分析,掌握舆情信息传播规律

可视化分析可把复杂的舆情数据直观、清晰地表现出来,提高舆情信息的可读性与流传效率,方便有关主体迅速掌握舆情的

核心信息。首先，应创建起多种类的舆情可视化分析体系，融合图表、地图、动态曲线等多种可视化形式，从不同角度来表现舆情数据，比如折线图表现舆情热度的变化趋向，饼图表现舆情情感倾向的分布比例，地图表现舆情的流传范围，词云图表现舆情关键词的热度。其次，要打造智能化可视化分析平台，改善交互性能和应用价值。用户可以利用此系统按照自己的需求来定制数据的展示维度以及表现形式，从而迅速获得想要的舆情信息，而且要增强该平台与移动终端的兼容能力，达成舆情资讯的即时推送功能，方便各个关联方随时留意最新动态^[10]。凭借深入的数据挖掘成果创建简单明了的可视化报告，给决策者供应准确又易于理解的信息支持工具。

四、结束语

综上所述，基于大数据的网络舆情分析技术，是应对当前复杂网络舆情环境的重要工具，具有极高的应用价值。在实际应用过程中，应加强数据采集与储存，夯实舆情分析基础；优化数据处理与分析，提升舆情分析准确性；推进舆情趋势预测，强化舆情预警能力；进行可视化分析，提升舆情信息传播效率。随着大数据、人工智能等技术的不断发展，基于大数据的网络舆情分析技术将朝着更加智能化、精准化、个性化的方向发展，将在社会治理、企业发展、公共服务等领域发挥更大的作用，为社会的高质量发展提供有力支撑^[11]。

参考文献

[1] 陈怡菲,李雨静,肖金兰,等.基于大数据技术网络舆情分析系统[J].网络安全技术与应用,2023,(09):62-63.

[2] 赵淑君,刘伟,江凤月.基于大数据技术的网络舆情感知系统的分析与实现[J].南阳理工学院学报,2023,15(04):50-55.DOI:10.16827/j.cnki.41-1404/z.2023.04.010.

[3] 班爱莹.跨社交媒体的突发事件检测与舆情分析研究及应用[D].河南科技大学,2023.DOI:10.27115/d.cnki.glygc.2023.000534.

[4] 孙博.大数据下网络舆情信息中的非典型信息——以昆明大悦城2022年1月信息数据为例[J].新媒体研究,2023,9(07):32-34.DOI:10.16604/j.cnki.issn2096-0360.2023.07.001.

[5] 王兰成,张思龙,许和旭.网络舆情事理图谱构建及应用[J].中华医学图书情报杂志,2021,30(05):17-23.

[6] 袁志远,徐怀超,郭金顺,等.基于大数据的网络舆情分析系统设计与实现[J].西藏科技,2020,(12):76-80.

[7] 宋野,倪虹.大数据背景下民办学院网络舆情分析探索[J].计算机产品与流通,2019,(03):191.

[8] 张荣显,曹文鸳.网络舆情研究新路径:大数据技术辅助网络内容挖掘与分析[J].汕头大学学报(人文社会科学版),2016,32(08):111-121.

[9] 吴欣怡,汤静.新时代网络舆情的大数据技术应用与研究[J].计算机产品与流通,2018,(09):81.

[10] 王若宇.大数据下的网络舆情分析研究——评《网络舆情分析技术》[J].新闻战线,2018,(16):177.

[11] 张丽英.大数据环境下网络舆情分析与政府决策支持的研究现状[J].江苏工程职业技术学院学报,2018,18(02):62-64.DOI:10.19315/j.issn.2096-0425.2018.02.014.

混凝土建筑工程技术管理及施工质量分析

张绪岗

中交路桥建设有限公司, 北京 101100

DOI: 10.61369/TACS.2025120019

摘 要 : 随着社会经济的不断发展, 建筑工程领域也走上了“现代化”的发展快车道。在建筑工程领域中, 混凝土结构凭借耐久性、成本可控性等优势迅速成为各类工程建设的核心结构形式。而其技术管理作为贯穿于混凝土建筑工程全流程的关键一环, 直接影响着施工的效果与质量。本文在分析混凝土建筑工程技术管理的价值意义的同时, 就混凝土建筑工程技术管理的关键环节、核心影响因素以及施工质量控制策略进行了探讨, 旨在为相关人士提供一些参考借鉴。

关 键 词 : 混凝土建筑工程; 技术管理; 施工质量; 质量控制

Technical Management and Construction Quality Analysis of Concrete Building Engineering

Zhang Xugang

CCCC Road and Bridge Construction Co., Ltd., Beijing 101100

Abstract : With the continuous development of social economy, the field of construction engineering has stepped onto the fast track of "modernization" development. In the construction engineering field, concrete structures have rapidly become the core structural form of various engineering constructions due to their advantages such as durability and controllable cost. As a key link running through the entire process of concrete building engineering, its technical management directly affects the construction effect and quality. While analyzing the value and significance of technical management in concrete building engineering, this paper discusses the key links, core influencing factors of technical management in concrete building engineering, as well as construction quality control strategies, aiming to provide some references for relevant personnel.

Keywords : concrete building engineering; technical management; construction quality; quality control

在建筑工程行业不断发展的大背景下, 混凝土结构凭借其独特的材料性能与施工适应性, 在住宅建筑、公共设施、工业厂房、桥梁隧道等各类工程中得到广泛应用, 成为支撑建筑工程稳定运行的核心载体^[1]。近些年, 我国建筑工程中混凝土结构占比不断提高, 其工程质量问题也备受各界关注。可以看到, 以往的工程实践中, 存在施工操作不规范、材料质量把控不严等问题, 这也直接影响了混凝土建筑工程质量^[2]。对此, 强化混凝土技术管理, 不断提升施工质量控制水平势在必行, 正当其时。

一、混凝土建筑工程技术管理的价值意义

混凝土建筑工程技术管理指的是在建筑施工过程中围绕材料的应用、施工工艺、质量标准把控等开展一系列的组织、协调和控制工作, 其主要目的在于保障施工过程的安全性、规范性和施工质量的可靠性, 其主要的价值意义体现在以下两个方面: 首先, 能够保障工程结构的安全与稳定^[3]。例如, 在材料选择阶段, 相关人员依托严格的检验标准来对砂石、水泥等材料进行筛选, 从源头上避免结构性的缺陷, 从而保证后期工程结构的安全性与稳定性。其次, 提升工程施工效率与效益^[4]。通过混凝土建筑工程技术管理能够有效减少施工过程中的流程烦琐、返工浪费等问题, 有效保障施工的综合效益和实际效率。例如, 在施工前期, 技术管理人员可以基于具体的图纸方案来开展会审工作, 进

而发现其中存在的不足并及时进行改正, 保障施工的安全性和有效性。此外, 技术管理在建筑施工的周期控制方面也有着重要价值, 其能够有效避免一些工期延误因素, 从而减少相应的费用支出, 有效提升混凝土建筑工程的经济效益和社会效益。

二、混凝土建筑工程技术管理的关键环节

(一) 施工前期技术准备管理

在混凝土建筑工程技术管理过程中, 施工前期的技术准备管理作为重要的基础环节, 主要目的在于为施工过程提供完善的技术支撑与保障, 其主要内容包括以下几个方面: 首先, 是图纸的会审以及技术交底, 主要由建筑、施工、设计以及监理这几家单位主体共同对图纸的安全性、合理性进行核对, 及时发现并解决

其中的问题^[6]。同时，施工单位通过书面展示或者是现场演示等方式来进行技术交底，以此来保障其他人员能够准确掌握相关要求。其次，是专项技术方案的编制，这里主要针对的是混凝土搅拌以及浇筑等环节中的标准参数明确，针对那些高性能、大体积混凝土制定专项温控以及防裂方案。再者，是材料与设备审核，即要严格控制 and 检测原材料，在选择优质原材料的基础上优化配合比设计。

（二）施工过程技术管控

施工过程技术管控直接影响着混凝土建筑工程的质量与效果，其具体包括以下四个核心环节与内容，一是搅拌与运输管理需严格按配合比投料，实时监测相关指标，控制运输时间与环境保护，保障混凝土匀质性；二是浇筑与振捣遵循“低向高、分层连续”原则，控制浇筑速度，针对难点部位精准振捣，避免漏振、过振；三是模板与支撑体系需要校验尺寸精度以及稳定性，以此来有效保证支撑搭设合规，达标前严禁拆除；四养护管理应当基于具体的混凝土类型来对其温度、湿度等进行控制，同时常规的养护天数要大于等于14天，以此来有效减少工程后续存在的冻害以及裂缝等问题，有效保证混凝土建筑工程质量。

（三）施工后期技术验收与归档

施工后期技术验收与归档是对混凝土建筑工程质量进行全面检验与总结的关键环节，其核心目标是确保工程质量符合设计要求与验收标准，为工程竣工交付与后期维护提供技术依据。其主要包括以下几个方面的内容：首先，是性能的检测与验收，即按照相关规定来制作养护试块，在此基础上检验实际强度，然后基于非破损检测来确保数据可靠，专项检测耐久性指标。其次，外观与尺寸的验收，及时排查和整改其中可能存在的蜂窝或者裂缝等问题，保证实际的尺寸等指标符合相关规定。再者，是技术资料归档，即系统化地整理图纸、方案、检测报告等各类资料，以此来保证整个工程的完整规范，为后续的维护、交付等环节提供有效的信息依据。

三、混凝土建筑工程施工质量的核心影响因素

（一）材料因素

材料作为混凝土建筑工程的重要基础，直接影响了建筑结构的质量与性能。具体来说，首先，在原材料方面，砂石的颗粒级配与含泥量、水泥的安定性与强度等级、外加剂的掺量与类别等都会成为影响混凝土建筑工程施工质量的重要因素。其次，在混凝土配比设计方面，如果出现不合理的情况，如水胶比不合理、水泥用量过少或者是过多时，混凝土则会出现和易性和强度不足等问题，同时也会在后期面临收缩裂缝等问题。

（二）人员因素

人员作为混凝土建筑工程施工的主体，其自身技术水平、管理能力的高低直接影响着混凝土建筑工程施工质量^[6]。具体来说，施工人员的专业技能如果存在问题会直接影响到混凝土建筑工程施工进度和质量，当专业人员浇筑顺序不当时，会导致工程出现密度不足等问题，影响到实际的质量与安全性。其次，人员自身

质量意识也影响着工程施工质量，如一些人员不注重施工质量，存在违规操作或者偷工减料等情况，这也导致工程施工的质量问题突出。

（三）设备因素

设备性能的好坏也是影响混凝土建筑工程施工质量的核心因素，如搅拌设备出现精度不足等问题时，会导致混凝土搅拌不均，进而出现离析、泌水等问题，影响混凝土的匀质性与强度；如果振捣设备出现频率异常或者是性能不佳等问题时，会使得混凝土振捣不密实，进而出现麻面、蜂窝等质量问题；如果运输设备出现保温保湿不到位的情况时，混凝土材料则会在运输中出现离析等问题，进而影响到其后续的使用质量。

（四）环境因素

自然环境对混凝土建筑工程施工质量的影响作用不容忽视，不同的温度、湿度、天气以及地质条件等，都会对混凝土建筑工程施工提出不同的要求。例如，当高温环境下，混凝土会面临水分蒸发快等情况，进而容易出现干缩裂缝等问题；低温环境下，则会导致混凝土的凝结时间拉长，强度发展缓慢。又如，湿度较大的情况下，会导致混凝土起砂，进而大大影响其实际的应用强度。还如，施工现场地质不均匀时，可能导致基础沉降不均，进而引发混凝土结构裂缝。

（五）管理因素

完善的管理体系与有效的管理措施是保障施工质量的关键。但是，可以看到，当前的混凝土建筑工程施工过程中管理不当等问题普遍存在，这也直接影响了混凝土建筑工程施工质量。例如，技术管理制度存在不健全的情况，缺少相关标准以及追责机制的约束，导致实际工程施工过程中出现无章可循等问题，严重影响了工程施工质量。又如，施工组织管理混乱，出现资源配置不当、任务安排不合理等问题，会直接影响到人员工作积极性，并且导致施工进度和安全性受到巨大影响。此外，如果质量检测和验收标准执行不到位时，混凝土建筑工程施工质量也会受到严重影响。

四、基于技术管理的混凝土施工质量控制策略

（一）建立全流程技术管理责任体系

首先，要对各个主体以及岗位工作的职责进行明确，保证责任到具体个人，同时搭建完善的质量责任追究机制，以此来实现“谁管理、谁负责，谁操作、谁负责”的目标，有效减少施工过程中的异常问题。其次，要强化对混凝土建筑施工过程中的全过程质量控制，强化施工前、中、后三个环节的有效衔接，实现技术方案制定、施工过程管控、质量检测验收的全流程闭环管理。再者，要健全技术管理考核评价体系，定期对相关人员的工作成效以及工程施工质量等进行检测考核，及时发现其中的问题并解决，同时将考核结果和人员的绩效进行挂钩，以此来提升人员的质量意识和责任意识。

（二）强化原材料与配合比技术管控

混凝土质量如何直接受到原材料以及配合比的影响，对此，

首先要严格落实原材料采购环节的检验工作，通过进场检验、抽样检查等多道关卡的设置来有效提高原材料的质量^[7]。在此基础上，建立相应的质量追溯机制，详细记录原材料的质量情况，为后续优化原材料进场提供依据。其次，要对混凝土的配合比设计和动态调整机制进行优化，尤其是基于施工工艺、施工环境以及设计要求等来进行实验，然后找到科学的配比方案。同时，在施工过程中，基于具体的环境以及原材料等因素的实际情况，对配合比的参数进行科学调整，以此来有效保证混凝土的性能。

（三）细化施工过程技术质量管控措施

首先，要针对混凝土建筑施工过程中的运输、搅拌、振捣等各个关键环节，建立科学的施工操作流程标准，保证各个环节都能够按时按质地完成，以此来提高混凝土施工质量^[8]。其次，要对施工过程进行动态化的检测，通过先进设备来对混凝土和易性、浇筑温度等进行实时的指标监督，及时发现施工过程中质量问题并进行干预管控。再者，针对特殊环境以及环节制定相应的专项方案，如要加快制定高温、低温、恶劣天气以及特殊地质环境下的混凝土建筑工程施工细则，明确具体的应对措施，以此来有效

保障施工过程技术质量管控效果。

（四）推进技术创新与数字化管理应用

科学技术的发展也为新时期混凝土建筑工程技术管理及施工质量管理带来了新的机遇。对此，在具体的工程施工过程中，应当积极引入新型的材料以及施工技术，重点推广绿色混凝土、高性能混凝土等诸多新型材料，以此来不断提高其耐久度和强度^[9]。其次，应当立足当前数字化的时代背景，积极引入数字化的设备系统，如引入智能振捣、搅拌等设备，提高建筑施工过程中的效率与质量^[10]。同时，搭建数字化的工程施工管理平台，对技术方案、检测数据等进行整合分析，推进施工各个链条、各个部门之间的信息共享，以此来保证施工整体流程顺畅性，全面提升施工质量与效果。

总之，随着建筑行业不断发展，混凝土建筑工程技术管理与施工质量控制面临着更高的要求。对此，相关人员应当深刻把握混凝土建筑工程技术管理的价值意义，明确混凝土建筑工程技术管理的关键环节、核心影响因素，在此基础上，通过有效的控制策略来保障施工质量，推动建筑工程行业的持续健康发展。

参考文献

[1] 冯大阔, 肖绪文. 装配式混凝土建筑防水技术与措施 [J]. 施工技术 (中英文), 2024, 53(17): 7-14+66.
[2] 原亚波, 李晓慧. 混凝土建筑工程施工技术和质量管理探讨 [J]. 城市建设理论研究 (电子版), 2022, (33): 61-63.
[3] 魏自清. 建筑工程施工中混凝土裂缝防治技术的应用 [J]. 居业, 2022, (08): 26-28.
[4] 邵意. 浅谈大体积混凝土建筑工程施工技术 [J]. 四川水泥, 2021, (11): 173-174.
[5] 郭宏志, 彭杰, 郑吉卉. 建筑工程中混凝土建筑施工技术的要点分析 [J]. 四川水泥, 2021, (08): 11-12.
[6] 贺志明. 建筑工程中混凝土建筑施工技术的要点探析 [J]. 陶瓷, 2020, (07): 80-81+86.
[7] 贺志明. 建筑工程技术中混凝土冬季施工技术探讨 [J]. 四川水泥, 2020, (06): 22.
[8] 郑书伟. 浅析大体积混凝土建筑工程无缝施工技术 [J]. 智能城市, 2018, 4(17): 88-89.
[9] 黄勇. 混凝土建筑结构中模板施工技术的应用 [J]. 建材与装饰, 2018, (22): 10-11.
[10] 杨福强. 大体积混凝土建筑工程无缝施工技术探讨 [J]. 建材与装饰, 2018, (12): 4.

基于课程思政理念下的中职计算机应用基础 教学改革探索

罗文秀

南宁商贸学校, 广西 南宁 530000

DOI: 10.61369/TACS.2025120030

摘 要 : 近些年, 随着立德树人根本任务的提出与实施, 课程思政建设重要性日益凸显。在中职计算机应用基础教学中, 为了更好地渗透课程思政理念, 教师应该主动肩负起应有的育人职责, 采取有效策略推进教学改革, 促使知识讲授与价值引领实现有机统一。这样, 不仅能落实立德树人根本任务, 也提高学生的职业道德素养, 增强他们的社会责任感, 并引领其在内心根植正确的价值观, 将学生培养成专业知识技能扎实、道德情操高尚的优秀人才。对此, 本文首先阐述基于课程思政理念的中职计算机应用基础教学改革意义, 接着提出一系列行之有效的改革策略, 以期对相关研究者提供一定的参考与借鉴。

关 键 词 : 课程思政; 中职; 计算机应用基础; 教学改革

Exploration of Teaching Reform in Basic Computer Application Courses in Secondary Vocational Schools Based on the Concept of Curriculum Ideological and Political Education

Luo Wenxiu

Nanning Business School, Nanning, Guangxi 530000

Abstract : In recent years, with the proposal and implementation of the fundamental task of fostering virtue through education, the importance of curriculum ideological and political education construction has become increasingly prominent. In the teaching of Basic Computer Application courses in secondary vocational schools, to better infiltrate the concept of curriculum ideological and political education, teachers should take the initiative to shoulder their due educational responsibilities, adopt effective strategies to promote teaching reform, and realize the organic unity of knowledge teaching and value guidance. In this way, it can not only implement the fundamental task of fostering virtue through education, but also improve students' professional ethics, enhance their sense of social responsibility, guide them to establish correct values in their hearts, and cultivate students into outstanding talents with solid professional knowledge and skills as well as noble moral sentiments. In this regard, this paper first expounds the significance of teaching reform in Basic Computer Application courses in secondary vocational schools based on the concept of curriculum ideological and political education, and then puts forward a series of effective reform strategies, aiming to provide certain reference for relevant researchers.

Keywords : curriculum ideological and political education; secondary vocational schools; basic computer application; teaching reform

一、基于课程思政理念的中职计算机应用基础教学改革意义

(一) 有利于提高学生的职业道德素养

在“计算机应用基础”教学中, 课程内容包括了大量的典型案例、实践操作等, 这些内容与职业道德素养之间的联系较为紧密, 在该课程中积极推进课程思政建设, 将进一步提升将计算机应用基础教学效果, 学生的职业道德素养也随之提升。比如, 在实际教学中, 通过在计算机应用基础课程教学中巧妙渗透课程思

政理念, 教师可以引导学生深度理解职业道德准则, 并且充分意识到一旦违反职业道德准则所造成的不良后果, 主动在日常工作与学习中践行职业道德准则, 以此有效增强学生的职业道德素养, 引领其树立正确的职业道德观, 进而助力学生成长为德才兼备的新时代人才^[1]。

(二) 有利于增强学生的社会责任感

在中职计算机应用基础教学中融入课程思政理念, 能够引导学生从更广阔的社会视角认识计算机技术的应用价值与潜在风险。例如, 在讲解网络技术时, 可以结合近年来发生的重大网络

安全事件,让学生了解网络安全对于国家信息安全、企业商业利益乃至个人权益的重要性,从而激发学生维护网络安全的责任感;在教授数据处理和信息检索时,可以引导学生关注大数据时代下个人信息保护的重要性,以及如何运用所学技术为社会弱势群体提供信息支持,弥合数字鸿沟^[2]。通过将专业知识与社会现实问题紧密联系,学生不仅能提升技术应用能力,更能深刻认识到作为未来的技术从业者所肩负的社会使命,主动思考如何运用计算机技术服务社会、贡献社会,在实践中逐渐培养起对国家、对社会、对人民的深厚情感和责任担当,成长为具有强烈社会责任感的专业技术人才^[3]。

二、基于课程思政理念的中职计算机应用基础教学改革策略

(一) 创新教学方法, 高效渗透思政

第一, 案例教学法。引入典型案例能够将抽象的计算机应用基础知识具象化, 确保学生在学习与理解课程知识时潜移默化被课程思政熏陶^[4]。例如, 教师通过互联网搜集计算伦理问题案例, 并要求学生以小组为单位从不同角度剖析典型案例, 这不仅能培养学生的创新思维, 也能增强他们的团队协作能力。通过实施案例教学, 不断深化学生对计算机应用基础知识的理解与运用, 并增强他们的职业操守与岗位职责^[5]。

第二, 线上线下混合教学法。首先, 线上教学, 教师将计算机行业发展动态、在线精品课程以及思政案例等资源上传到在线平台上, 鼓励学生利用碎片化时间展开自主学习; 开发在线讨论模块, 结合计算机应用基础知识设置相应的讨论话题, 有效深化学生对课程知识的理解; 其次, 线下教学, 通过项目任务、小组合作等方式开展技能实训, 鼓励学生利用在线学习所掌握知识与技能解决实际问题, 促使线上教学与线下实践实现有机融合, 并在这个过程中, 渗透“科技强国”类的课程思政理念, 有效培养学生的家国情怀^[6]。

(二) 深挖思政元素, 优化教学内容

第一, 深挖课程思政元素。教师应该根据计算机应用基础课程各章节特征, 深度挖掘其中所蕴含的课程思政元素, 并整理汇总这些思政元素。具体如下: 在“计算机基础知识”模块, 可挖掘我国计算机技术的发展历程, 融入家国情怀与创新精神教育; 在“操作系统应用”模块, 可通过文件管理的规范性要求, 培养学生严谨细致的职业素养^[7]; 在“办公软件应用”模块, Word 文档排版可融入审美素养与责任意识, Excel 数据处理可融入诚信意识与数据安全意识, PowerPoint 制作可融入团队协作与创新思维; 在“网络应用基础”模块, 可融入网络文明、信息辨别能力与法治观念教育; 在“信息安全基础”模块, 可融入国家安全、个人信息保护意识与职业伦理教育^[8]。

第二, 主动对接行业发展, 引入前沿性内容。教师应该紧密围绕行业发展需求与趋势, 引入前沿性内容, 并将这些内容与课程思政有机融为一体。比如, 引入人工智能、大数据等新兴技术在计算机行业中取得的应用成就, 以此点燃学生的自豪感, 并主

动利用新兴技术创新计算机应用基础技术。此外, 也可引入相应的法律法规知识, 引导学生树立正确的法治观, 避免其在后续的工作中出现违规行为^[9]。

(三) 优化教学评价, 准确评价思政渗透

第一, 优化评价指标, 引入思政元素。构建包含知识、技能、素养三个维度的评价指标体系, 其中素养维度需细化为具体的可操作指标。例如, 素养维度可包括学习态度(如课堂参与度、作业完成质量)、职业素养(如严谨性、诚信意识、团队协作能力)、价值理念(如网络文明意识、家国情怀、社会责任感)等。每个指标设定明确的评分标准, 确保评价的客观性与公正性。例如, 在 Excel 数据处理任务中, 除了评价数据处理的准确性(技能指标), 还需评价学生是否遵守数据保密要求(诚信意识)、是否能够与小组成员协作完成复杂数据处理任务(团队协作能力)等素养指标^[10]。

第二, 重视过程性评价, 准确评价学生表现。教师应该采用“终结性+过程性”评价模式, 创新优化现有的评价方式, 准确评价学生的专业素养提升情况与学习过程。其中, 教师通过综合实践项目、专业技能测试推进终结性评价; 通过组内贡献度、作业完成质量、项目实践积极性以及课堂表现等实施过程性评价^[11]。另外, 持续完善评价反馈机制, 保障学生能够第一时间得知评价结果, 有效掌握自己的短板, 并在教师的帮助下明确后续改进方向。这样, 不仅能够优化教学评价流程, 也能增强评价结果的客观性、全面性, 便于教师根据评价结果针对性调整与优化教学方案, 切实提高计算机应用基础课程教学育人成效性^[12]。

(四) 深化校企合作, 设计课程思政项目

在计算机应用基础课程中渗透课程思政理念, 中职院校需要意识到校企合作在这个过程中的重要性, 主动向企业寻求帮助与支持, 促进课程思政理念有效渗透, 并持续提升计算机应用基础教学改革质量。在实践中, 中职院校除了深化校企合作效果, 联合设计计算机应用基础教学方案之外, 也要着重增强学生的职业道德素养、实践能力与团队协作能力, 以此夯实学生的职业素养, 促使其成长为企业切实所需的高素养计算机人才^[13]。

例如, 校企联合开发“PowerPoint2010技能提升”实践项目, 首先, 中职院校主动搭建校企合作框架, 主动向选择优秀企业寻求合作, 并明晰校企双方所应承担的职责; 接着, 合作企业组建专业的指导队伍, 设置实践项目规划与执行方案。然后, 中职院校循序渐进地推进实践项目, 针对 PowerPoint2010 技能教育, 可以邀请企业中的 PowerPoint 专家进校园, 开展 PowerPoint 应用知识讲座, 也可以组织学生深入企业, 了解 PowerPoint 在实际工作中的应用^[14]。另外, 中职院校也可以自主开发实训模块, 在实训过程中高度还原真实的工作场景, 持续增强学生的职业技能与素养。最后, 教师与企业指导队伍联合指导学生分组实训, 并且要充分利用实地操作训练、远程指导以及校外实训平台, 以此有效提升学生的 PowerPoint2010 应用技能, 引领他们树立正确的价值观, 并培养他们生成爱岗敬业的良好品质^[15]。

三、结语

总而言之，基于课程思政理念的中职计算机应用基础教学改革，是新时代职业教育落实立德树人根本任务的必然要求，也是提升学生综合素养、培养高素质技术技能人才的关键路径。对此，可以从创新教学方法，高效渗透思政；深挖思政元素，优化教学内容；优化教学评价，准确评价思政渗透；深化校企合作，

设计课程思政项目等策略着手，系统性地推进计算机应用基础教学与课程思政的深度融合，从根本上提高教学质量。未来，中职计算机应用基础教学改革仍需在实践中不断探索与完善，持续关注行业发展动态和社会需求变化，及时调整课程思政的内容与方向，确保教学内容与时代同频共振，鼓励学生积极参与课程思政实践活动，将所学知识内化为行为准则和价值追求，成长为具备高尚道德情操和强烈社会责任感的优秀人才。

参考文献

[1] 游强华, 谭明亮, 吕佳璐, 等. 计算机基础类课程实施课程思政教学实践研究——以“计算机应用与维护”课程为例[J]. 中国新通信, 2024, 26(17): 107-109+112.

[2] 李芳. 融入课程思政的省级职业教育在线精品课程建设探究与实践——以《计算机应用基础》课程为例[J]. 兰州石化职业技术大学学报, 2024, 24(02): 83-86.

[3] 官丽娜, 唐亮. 在《计算机应用基础》课程中融入思政元素探析[J]. 才智, 2024, (13): 37-40.

[4] 农建诚, 林滔宁, 彭梅. 课程思政融入《计算机应用基础》课程教学的探讨[J]. 产业与科技论坛, 2024, 23(07): 188-191.

[5] 李华. “三教”改革促进课程思政建设——以计算机应用基础课程为例[J]. 中国新通信, 2024, 26(05): 146-148+199.

[6] 黄英. 基于课程思政理念下的中职计算机应用基础教学改革探索[C]. 山西省中大教育研究院. 第十一届创新教育学术会议论文集——课程思政篇. 重庆市黔江区民族职业教育中心, 2024: 17-19.

[7] 王鹤琴, 张林静. 基于课程思政的“计算机应用基础”课程教学探索[J]. 芜湖职业技术学院学报, 2023, 25(04): 93-96.

[8] 周令令, 公惟莹, 格桑央措. 课程思政在“计算机应用基础”教学中的实践研究[J]. 中国新通信, 2023, 25(21): 108-110.

[9] 罗伊佑. 试论中职计算机应用基础课程思政教学改革[C]. 北京青爱教育基金会. 新时代青少年政治素养提升与跨学科课程融合研讨会论文集(二). 广东省信宜市职业技术学校, 2023: 175-177.

[10] 韩兵. 课程思政在中职计算机应用基础课程教学中的实践研究[J]. 吉林教育, 2023, (28): 76-78.

[11] 张晓霞. 课程思政在“计算机应用基础”教学中的实践探索[J]. 包头职业技术学院学报, 2023, 24(03): 85-88.

[12] 冉琴. 课程思政导向下的中职智慧课堂构建探索——以《计算机应用基础》为例[J]. 电脑知识与技术, 2023, 19(02): 135-137.

[13] 王萍萍, 殷美. 课程思政在《计算机应用基础》课程中的应用探索[J]. 电脑知识与技术, 2022, 18(26): 160-162.

[14] 周碧莲. 中职《计算机应用基础》课程思政教学设计与实施研究[D]. 湖南农业大学, 2022.

[15] 文昕. 基于课程思政理念下的中职计算机应用基础教学改革探索[C]. 中国智慧工程研究会智能学习与创新研究工作委员会. 2020课程教学与管理云论坛(重庆分会场)论文集. 甘肃省金昌市永昌县职业中学, 2020: 358-362.

高校数据挖掘课程教学改革新探与实践

孙敏杰, 赵苗苗, 周婉祎

河南科技职业大学, 河南 周口 466000

DOI: 10.61369/TACS.2025120032

摘 要 : 随着数字经济的不断发展, 数据如今已经成为驱动产业升级、促进社会进步的一大关键生产要素。在此形势下, 数据挖掘技术的重要性也日益凸显了出来。高校作为人才培养的核心载体, 理应重视对数据挖掘课程的教学改革, 以帮助学生更好适应大数据时代的发展步伐。为此, 本文分析了当前高校数据挖掘课程教学存在的问题, 阐述了该课程教学改革的重要意义、原则遵循和实践路径, 旨在借此来进一步提高课程教学质量, 为国家和社会输送更多复合型数据科学人才。

关 键 词 : 数据挖掘; 课程改革; 教学创新

A New Exploration and Practice of Teaching Reform in University Data Mining Courses

Sun Minjie, Zhao Miaomiao, Zhou Wanyi

Henan Vocational University of Science and Technology, Zhoukou, Henan 466000

Abstract : With the continuous development of the digital economy, data has now become a key production factor driving industrial upgrading and promoting social progress. Under this situation, the importance of data mining technology has become increasingly prominent. As the core carrier of talent cultivation, universities should attach great importance to the teaching reform of data mining courses, in order to help students better adapt to the development pace of the big data era. Therefore, this article analyzes the existing problems in the teaching of data mining courses in universities, elaborates on the significance, principles followed and practical paths of the teaching reform of this course, aiming to further improve the teaching quality of the course and provide more comprehensive data science talents for the country and society.

Keywords : data mining courses; teaching reform; teaching innovation

目前, 高校数据挖掘课程教学仍存在一些问題, 比如课程内容设置滞后、教学方法单一、考核评价不全面, 导致课程教学质量不高, 从而就会在一定程度上制约学生的学习与发展^[1]。因此, 在这一背景下, 厘清楚高校加强数据挖掘课程教学改革的意义, 积极探索具体可行的改革实施方案十分必要, 这对破解当前数据挖掘课程的教学困境具有极为重要的现实意义。

一、当前高校数据挖掘课程教学存在的问题

从目前来看, 虽然数据挖掘课程在各高校的开设范围不断扩大, 但整体的教学实践普遍存在一些问题, 主要体现在以下几个方面:

一是课程内容的设置存在滞后性, 不够合理。一方面, 部分高校的数据挖掘课程教学内容仍以传统算法为主, 内容更新不够及时, 很少涉及大数据时代背景下更具前沿性的内容, 如伦理规范、新算法、新工具 (Spark MLlib、TensorFlow 等), 这就容易导致学生所学知识和技能与行业实际应用相脱节^[2]。另一方面, 在课程内容结构的设置上, 部分高校存在“重理论, 轻实践”的问题, 从而导致学生很难建立起完整的知识体系, 也无法将所学理论灵活应用于具体实践。

二是教学方法相对比较单一, 缺乏创新。目前, 部分高校教师仍以传统讲授式的方式施教, 有时辅之以板书和 PPT 演示, 比较单一、枯燥^[3]。在这样的教学环境下, 学生很少会有主动思考和自主探究的机会, 基本只能被动地接受课程知识, 学习兴趣不大。更重要的是, 数据挖掘课程知识抽象性较强, 学习难度较大。如果教师单纯向学生讲解相关知识点, 是很难帮助学生充分理解聚类算法、神经网络等核心原理的, 从而容易导致学生学习效果不佳, 难以形成数据思维^[4]。

三是教学考核评价不够全面。目前, 部分高校数据挖掘课程教学的考核评价方式仍以期末考试为主, 有的会辅以日常作业、学生的课堂表现; 在考评内容方面, 更注重学生对理论知识的理解和记忆的考核与评价, 未能融入对学生的实践能力、创新思维能力等方面的考核与评价^[5]。显然, 这样的教学考核评价很

难全面、客观地反映出学生的真实学习效果和综合能力。而且，在这样的教学考评模式下，学生很容易形成“死记硬背”的学习习惯，缺乏主动探究、实践创新的动力，不利于学生的学习与发展^[6]。

二、高校数据挖掘课程教学改革的重要意义

大数据时代的到来，使得数据资源成为国家的重要战略资产^[7]。在此形势下，数据挖掘作为可以从海量数据中提取出有价值信息的关键技术，如今已经被广泛应用于金融、医疗、电商、智能制造等多个领域当中^[8]。为此，社会市场对具备一定数据挖掘能力的专业人才的需求与日俱增。而高校加强对数据挖掘课程的教学改革，具有重要意义。

一方面，传统的数据挖掘课程教学多以理论灌输为主，教学方法单一，并且与行业实际需求存在脱节现象。而通过教学改革，高校可以对教学内容、教学方法等进行重构与优化，将行业前沿成果融入教学，并将理论教学与实践操作有机地结合起来，有利于促进学生学以致用，提高课程教学质量，也有利于助力人才培养与社会需求精准对接。另一方面，数据挖掘是一门综合性极强的课程，会涉及统计学、计算机科学、数学、管理学等多个领域的知识^[9]。通过教学改革，高校可以对不同学科领域与数据挖掘课程之间存在的内在关联进行梳理和整合，这样就能打破学科教学壁垒，不但可以有效提高数据挖掘课程教学质量，还能够一定程度上带动其他学科的发展^[10]。

三、高校数据挖掘课程教学改革的原则遵循

（一）理论与实践相融合

数据挖掘课程教学具有较强的理论性和实践性。所以，这就决定了教师在开展教学时，不能脱离实践，否则如果只是向学生讲授纯理论，那么很容易导致学生无法理解抽象的算法原理，也无法使其掌握数据挖掘技术的具体应用。在教学过程中，教师可以以理论知识为基础，以实践应用为基本导向，在课程内容中融入行业实际案例，并根据教学内容设计相应的探究式实践学习任务，借此来引导学生将理论知识内化为解决问题的能力，从而实现“理论指导实践，实践深化理论”的良性循环。

（二）兼顾科学性与前沿性

一方面，数据的挖掘应当是严谨的。所以，高校在开展数据挖掘课程教学改革时，需要保证课程内容的逻辑严谨性和知识准确性，帮助学生打好理论基础。另一方面，在大数据时代背景下，数据挖掘技术的更新十分迅速。因此，高校对数据挖掘课程的教学改革还需要兼顾前沿性，及时将行业内的新技术、新方法、新应用等纳入到课程教学内容当中，如深度学习在数据挖掘中的应用、隐私计算与数据挖掘的融合等，让学生在课程基础知识的同时也能了解到更多学科发展的前沿动态，从而实现对学生创新思维的有效培养。

四、高校数据挖掘课程教学改革的实践路径

（一）重构课程内容体系，强化理论与前沿融合

课程内容是学生学习的核心和关键。因此，在教学改革过程中，教师需要从“夯实基础，突出重点”的角度出发，重视对数据挖掘课程中的核心理论知识（如数据预处理、经典算法的原理及应用）进行梳理和优化，根据实际情况合理摒弃过时、冗余的知识内容，从而保证课程教学的实用性和系统性。同时，在教学中，教师还可以将行业案例和前沿成果等融入到课程教学当中，比如深度学习在图像识别、自然语言处理中的应用案例以及各行业领域中的数据挖掘实践案例等，从而形成集理论知识、前沿动态、行业应用等于一体的课程内容体系，有利于大大提高课程教学的前沿性和针对性。

（二）创新教学方法，凸显学生主体地位

新的教学方法可以给学生带来新的学习体验，有利于激发学生学习内生动力。所以，在教学改革过程中，教师需要摒弃传统单一的讲授式教学方法，积极探索更能调动学生学习兴趣、更能凸显学生学习主体地位的教学方法，具体可从以下几个方面着手：

一是开展案例式教学。在教学中，教师可以选取有一定典型性的行业实际案例，引导学生以案例为导向，让他们自主探究数据挖掘的流程、方法和技巧，从而实现对问题解决能力的培养。二是开展探究式教学。在教学中，教师可以为学生布置一些开放性的研究课题，如“基于用户行为数据的电商推荐系统设计”等，要求学生以小组为单位开展自主调研和实践，培养学生的创新思维能力、专业实践能力和团队合作能力。三是开展线上线下相结合的混合式教学。一方面，教师借助线上学习平台向学生发布教学视频、阅读材料、练习题等资源，供学生自主学习。另一方面，在线下课堂，教师则可以教学的重点放在为学生答疑解惑、组织学生进行小组讨论和案例分析等课堂活动上，从而实现“线上自主学习+线下互动深化”的有机结合，最终达到提高学生学习效率和质量的目的^[9]。

（三）完善考核评价体系，发挥考核导向作用

教学评价也是课程改革和教学实施过程的重要一环。教师需要积极打破传统以期末考试为主的单一考核评价模式，构建更加完善的教学考核评价体系。

首先，在考评内容方面，教师不仅要考查学生对理论知识的掌握情况，还需要重点考查学生的实践应用能力、创新能力与团队协作能力，比如可以增加案例分析、实践报告、小组项目等考核内容。其次，在考评方式方面，教师可以采用“平时表现+线上学习+中期考核+期末考试+实践项目”的综合考核方式，从而更加全面、更加客观地反映出学生的学习过程和综合能力发展状况。其中，学生的平时表现应包括课堂发言、小组讨论积极性、作业完成情况等；线上学习应当包括学生的学习时长、习题完成情况等。最后，在考评主体方面，除了教师评价以外，教师还可以引入学生自评、学生互评，让学生参与到考核评价中，从而提高学生的自我认知和反思能力。

另外,教师有必要建立健全的考核评价反馈机制,及时将考核评价的结果反馈给学生,借此来帮助学生发现学习中存在的问题,调整学习策略。同时,教师也要根据考核结果进一步优化教学内容与教学方法,从而形成“考核—反馈—优化”的良性循环。

(四) 加强师资队伍建设和提升教师专业能力

教师是教学活动的组织者和实施者,其专业能力的高低将会直接影响学生的学习效果。因此,高校有必要加强师资队伍建设和积极构建一支理论扎实、实践丰富、视野开阔的师资队伍,从而为数据挖掘课程的教学改革提供有力支撑。一方面,高校需要加强教师的专业培训,定期组织教师参加数据挖掘领域的学术会议、专题培训,鼓励他们到企业挂职锻炼,深入了解行业实际需求与技术的具体应用,以提高教师的实践教学能力。另一方面,高校需要建立健全的教师激励机制,鼓励教师开展教学改革

研究、编写优质教材、开发教学资源,并对在教学改革中取得突出成效的教师给予表彰与奖励,从而充分激发教师参与教学改革的积极性。

五、结语

总而言之,在大数据时代背景下,高校加强对数据挖掘课程的教学改革是顺应时代发展、提高人才培养质量的必然要求。在实践中,高校可以以理论与实践相融合、兼顾科学性与前沿性等核心原则为遵循,从重构课程内容体系、创新教学方法、完善考核评价体系、加强师资队伍建设等方面出发推进数据挖掘课程教学改革,培养更多具备数据思维、实践能力与创新精神的高素质数据人才,从而为我国数字经济的发展提供有力的人才支撑。

参考文献

- [1] 汪顺. 新文科背景下“大数据挖掘与财务决策”课程教学模式探索[J]. 池州学院学报, 2024, 38(03): 146-148.
- [2] 高婷. 民办高校数据挖掘课程改革研究[J]. 信息与电脑(理论版), 2024, 36(12): 226-228.
- [3] 张婵. 基于数据挖掘的课程思政教学资源个性化推荐方法——以计算机类课程为例[J]. 广东轻工职业技术学院学报, 2024, 23(02): 65-68.
- [4] 余波, 彭琛, 刘翠. 多模态融合下的数据挖掘课程教学改革[J]. 计算机教育, 2024, (04): 38-43.
- [5] 吕琼帅, 杨雨, 巩跃洪, 等. 基于“教赛协同”的数据挖掘课程教学改革研究[J]. 高教学刊, 2024, 10(10): 136-139.
- [6] 王焱. 基于数据挖掘技术的高校教学管理信息化探索[J]. 教育教学论坛, 2024, (01): 109-112.
- [7] 郭嘉. 基于项目主线法的《数据挖掘》课程教学方案研究[J]. 才智, 2023, (33): 76-79.
- [8] 尤豫心, 李培灵. 高校数据挖掘课程教学改革新探与实践[J]. 福建电脑, 2023, 39(03): 117-120.
- [9] 宋振宇, 严雪梅, 江敏. OBE理念下数据挖掘基础课程教学模式探索[J]. 电脑知识与技术, 2021, 17(29): 194-196.
- [10] 朱毅, 李云, 强继朋, 等. 数据挖掘课程教学模式改革与探索[J]. 科教文汇(下旬刊), 2021, (18): 108-109.

关于水电工程项目档案管理工作的难点与对策

李晓娟

中国雅江集团有限公司，四川 成都 610000

DOI: 10.61369/TACS.2025120036

摘 要： 随着我国水电工程的不断发展，其项目档案管理工作也亟待进行创新和改革。以往的水电工程项目档案管理中存在协同联动不足、规范执行缺位、数字化转型滞后以及人员素养不达标等问题，这也直接影响着其整体项目质量的管控。对此，本文就水电工程项目档案管理工作的难点问题与对策路径进行了探讨和分析，旨在为企业水电工程项目档案管理的规范化、精细化以及数字化改革提供参考，助力水电工程项目高质量推进。

关 键 词： 水电工程项目；档案管理；难点问题；对策路径

On the Difficulties and Countermeasures of Project Archives Management in Hydropower Engineering

Li Xiaojuan

China Yajiang Group Co., Ltd., Chengdu, Sichuan 610000

Abstract： With the continuous development of hydropower engineering in China, the management of its project archives is in urgent need of innovation and reform. In the previous project archives management of hydropower engineering, there existed such problems as insufficient collaborative linkage, lack of standardized implementation, lagging digital transformation and inadequate professional competence of personnel, which directly affected the overall project quality control. In response to these issues, this paper discusses and analyzes the difficulties and countermeasure paths in the project archives management of hydropower engineering, aiming to provide reference for the standardization, refinement and digital reform of enterprise hydropower project archives management, and to facilitate the high-quality advancement of hydropower engineering projects.

Keywords： hydropower engineering projects; archives management; difficulties; countermeasure paths

水电能源作为清洁能源的重要组成部分，是新时期我国能源结构优化的重要支撑。水电工程项目有着多主体、长周期、高技术、复杂地域条件等特点，其档案管理工作作为项目全生命周期的重要凭证，是项目质量管控、竣工验收、运维检修及责任追溯的核心依据。面对当前水电工程建设规模不断扩大的背景，以往的水电工程项目档案管理模式已经无法满足项目的现代化发展需求^[1]。对此，深入探讨该项工作中的难点问题，探究有效的对策路径势在必行、正当其时。

一、关于水电工程项目档案管理工作的难点问题

（一）协同联动不足，档案归集分散

对于水电工程项目而言，其通常涉及了设计、施工、监理等多类主体，同时项目所面临的自然环境条件也较为复杂，这也使得各个参建主体之间的协同联动成本较高。目前，部分水电工程项目在建设过程中缺少全流程、跨主体协同联动机制建设，这也导致各个参建主体在档案管理方面的重视度不同^[2]。例如，设计与施工主体之间存在衔接不流畅、技术信息传递滞后等问题，直接影响了工程项目的建设进度。此外，项目内部各个主体之间也缺少有效的协同配合，尤其是在物资采购、工程管理、技术研发等环节中，档案信息的共享情况不尽如人意，这也使得档案归集较为分散，呈现出“碎片化”的情况，不但影响着项目的集中与统

一管理，也影响了项目的竣工验收进度。

（二）规范执行缺位，质量管控困难

水电工程项目档案管理涵盖多个领域，其对于档案的签署、内容以及格式等都有着严格的要求^[3]。但是，结合现实情况来看，这些规范标准在执行过程中存在不到位的问题，这也使得档案的质量差异较大。首先，档案管理制度建设不够完善，如管理内容的可操作性、针对性不足，没有明确各种类型档案的整理标准与具体流程，这也影响了项目档案管理质量。其次，相关规范在执行过程中存在不到位的情况，如部分档案数据不准确、材料填写不规范等等，这也影响了档案的真实性。再者，由于水电工程往往有着较强的建设周期，因此档案管理工作人员的变动以及政策的调整等情况也时有发生，这也影响了档案管理的规范性，提高了其质量管控的难度。

（三）数字转型滞后，档案利用低效

当前，我们已然步入了数字化时代，数字技术在为人们生活各个领域提供便利的同时，也为新时期水电工程项目档案管理工作带来了创新活力。但是，当前部分企业水电工程项目档案管理的数字化转型进程并不顺利，如一些企业依然采用传统的纸质档案管理方式，并没有对数字化技术与平台进行深度利用^[4]。同时，部分企业档案管理数字化处理不到位，已有的数字档案存储不完善、检索功能缺失等，这也影响了实际的档案利用效率。此外，档案管理数字化改革过程中的信息安全问题较为突出，如一些企业的水电工程项目档案面临着丢失、泄露等风险，其安全性难以得到有效保障。

（四）人员素养不足，能力有待提升

水电工程项目档案管理专业性强，对人员的专业能力和职业素养有着较高的要求。但是，目前一些企业水电工程项目档案管理人员素养与能力问题较为突出，一方面是专业性的人才较为匮乏，很多企业的水电工程项目档案管理人员都是兼职身份，他们缺乏专业的档案管理培训，缺少相关法律法规与行业标准常识，这也影响了该项工作的实际效果；另一方面，专职档案管理人员数量不足，同时老员工在数字化转型方面的困难较为突出，影响着水电工程项目档案管理的数字化转型和现代化发展^[5]。此外，部分档案管理人员的专业能力不足或责任心不强，这也直接影响了该项工作的质量和效果。

二、关于水电工程项目档案管理工作的对策路径

（一）构建协同体系，推动档案归集集约化

针对各参建主体协同不足、档案归集分散的问题，需建立健全全流程、跨主体的档案管理协同联动机制，实现档案信息的集中统一管理^[6]。首先，要整合设计、施工、监理等多方主体，搭建协同管理体系，在此基础上，定期召开内部会议，商讨和解决档案管理中的一些问题，并共同制定相应的工作方案，明确彼此的职责与工作内容，为水电工程项目的有效推进和档案工作的顺利开展奠基。其次，完善协同沟通平台建设，重点基于数字化技术来打造信息协同平台，保证各个主体、部门之间档案信息的实时共享，同时通过平台来传递档案管理要求、进度等信息，便于牵头单位实时掌握档案归集进度，及时督促整改。再者，要对考核激励机制加以完善，重点将档案管理纳入参建主体管理人员绩效考核之中，明确档案管理在绩效考核的指标占比，对那些表现优秀的档案管理专职人员与单位进行表彰奖励，对那些未完成档案管理任务的人员与单位进行问责，以此来激发他们在档案管理方面的积极性与主动性。此外，还应加快建立档案管理督查机制，对各个环节档案管理工作情况进行检查指导，及时发现问题、解决问题，从而为档案归集工作的有效开展奠基。

（二）完善标准规范，强化档案质量全管控

面对水电工程项目档案管理中存在的规范执行缺位问题，应当以标准化、规范化为核心，健全档案管理规范体系，强化规范执行力度，全面提升档案质量。首先，基于水电工程项目的行业

标准和项目特点，从档案的收集、整理、鉴定、归档、保管以及利用等环节出发，制定相应的实施细则，明确各个环节的档案管理与标准，如明确档案信息收集范围、整理标准、归档时限等等，确保档案管理工作的规范运行^[7]。其次，面对水电工程项目建设过程中的设计变更、隐蔽工程、竣工验收等关键环节，制定专项档案管理规范，强化重点环节的档案质量管控。再者，强化规范执行培训，定期组织各参建单位的档案管理人员、工程技术人员开展档案管理规范培训，深入解读档案法律法规、行业标准和项目管理制度，提升相关人员对规范要求的认知度和执行能力。通过案例分析、现场实操等方式，重点培训归档文件的填写规范、整理方法、归档流程等内容，确保一线人员能够准确掌握并严格执行规范要求^[8]。此外，还应完善全流程档案质量管控体系建设，即在事前要明确各方主体的职责、档案管理内容；在事中强化档案管理监督，检查档案管理在各个环节的规范性、真实性以及完整性，及时发现和解决问题；在事后组织专门人员对档案管理进行审核以及验收，对于那些不合格的档案应当进行退回重整处理，以此来保证档案管理的质量和效果。

（三）加速数字转型，提升档案利用效能

当前，数字化转型已经成为水电工程项目发展的重要方向。因此，其档案管理工作也要抓好数字化转型这一契机，加强数字化技术与软件的应用，以数字化赋能档案管理工作的高质量推进^[9]。首先，要完善数字化设施建设，引入多样化、现代化的数字化设施，促进档案工作的数字化转型。例如，相关企业可以引入高性能的计算机、扫描仪等设备，搭建集档案收集、整理、存储、检索、利用、安全管理于一体的专业档案数字化管理系统。结合央企信息化建设规划，推动档案数字化管理系统与项目管理信息系统、ERP系统等其他业务系统的互联互通，实现档案信息与业务信息的协同共享。其次，将数字化档案处理落实到水电工程项目的全流程之中，加快推进纸质档案向数字档案的转变，如对于那些传统的纸质档案，利用分类扫描、光学识别等数字技术来进行数字化转存，并充分做好后续的质量把控工作，确保其数字化转型的准确性与完整性。而对于那些增量档案，应当引入数字化存储模式，以此来有效提高档案管理的便利性和有效性。再者，要完善档案信息的检索、利用功能，通过数字化的系统搭建来对档案信息进行归类编辑，并依托平台来实现多部门、多主体的线上连接，保证档案信息的及时共享。此外，要注重数字化档案信息的安全管理，一方面可以引入相应的网络安全技术，通过控制访问、数字加密等方式来保证数字档案安全；另一方面，定期开展档案信息安全风险评估与排查工作，及时发现和解决数字档案管理中的安全问题。在此基础上，还可以加大安全应急演练，强化人员对档案信息安全风险的应对能力，进一步提高档案管理工作的安全性与有效性。

（四）建强专业队伍，夯实管理能力硬支撑

人才是第一资源。面对当前水电工程项目档案管理中存在的人才能力与素养问题，相关单位应当加强档案管理队伍建设，提升人员专业素养和业务能力，为档案管理工作高质量发展提供人才支撑^[10]。具体来说，首先，要优化队伍结构，充实专职档案

管理人员力量,明确专职档案管理人员的岗位职责和任职条件,选拔具备档案专业知识、熟悉水电工程业务、掌握数字化技能的复合型人才充实到档案管理岗位。在此基础上,合理配置兼职人员,并明确兼职、专职人员的具体工作内容、考核标准,完善他们彼此之间的沟通流程,以此来促进他们相互配合、相互促进,共同推动水电工程项目档案管理的有效开展。其次,要深入开展人员培训工作,如可以基于当前水电工程项目档案管理过程中所面临的问题,定期开展内部人员培训会、研讨会,共同探索有效的解决方案,提升人员的积极性与责任感。同时,邀请相关档案管理专家,开展技能与素养培训工作,如可以依托线上培训、线下会议等方式来进行数字化、职业化档案管理的培训,为相关人员带来先进的技术与理念,强化他们的专业能力和职业素养。再者,要建立健全档案管理人员绩效考核机制,将工作态度、业务

能力、工作成效等纳入考核范围,充分调动档案管理人员的工作积极性和主动性。

总之,水电工程项目档案管理工作是项目建设与运营管理的重要基础工作,其质量直接关系到项目的顺利推进、竣工验收及长远发展。可以看到,当前在水电工程项目档案管理过程中还存在诸多问题,这既影响了档案管理工作的效率与质量,也阻碍着水电工程项目的建设与运行。对此,相关单位也要深刻把握这些现实问题,积极探索新的路径和对策,不断优化水电工程项目档案管理工作流程与标准,积极推进现代化改革进程,全面提升档案管理规范化、精细化、数字化水平,进而为水电工程项目高质量发展提供有力保障,助力我国能源事业持续健康发展与迈上新台阶。

参考文献

[1] 王鸽,童建.大型水电工程 EPC 项目档案管理探索与实践[J].四川水力发电,2024,43(S1):73-76+81.
[2] 舒适.水电工程建设项目档案管理研究[J].水电与新能源,2024,38(08):63-65+72.
[3] 陈奕,段斌.大型水电建设项目档案管理浅析[J].四川档案,2022,(02):44-46.
[4] 吕卫.水电工程项目设计档案管理研究[J].四川水力发电,2021,40(05):111-113+117.
[5] 张莉.浅析如何提高水电工程项目档案管理[J].福建水力发电,2021,(01):81-84.
[6] 高朝兵,张会员,邵国辉,等.水电工程项目验收与档案管理实践[J].云南水力发电,2021,37(05):147-151.
[7] 李咏琴.如何高效开展水电工程项目合同档案管理[J].云南水力发电,2021,37(02):172-174.
[8] 杨蓉珊.关于水电工程项目档案实际工作的几点思考[J].城建档案,2020,(11):59-60.
[9] 王薇薇.水电工程项目档案管理存在的问题及对策[J].水电站机电技术,2019,42(10):79-81.
[10] 胡桂仙,胡桂娟.水电工程项目档案管理的重点与难点[J].城建档案,2019,(02):51-54.

初探 BIM 技术应用于《市政工程计量与计价》课程混合式教学

赵程俊, 曾丽莎, 杨照叔, 杨雨韵
广西建设职业技术学院, 广西 南宁 530007
DOI: 10.61369/TACS.2025120051

摘 要 : 本文旨在初步探讨 BIM 技术应用于《市政工程计量与计价》课程的混合式教学模式。首先, 介绍了市政工程计量与计价课程教学现状。然后, 探讨了当前市政工程计量与计价课程中存在的一些教学问题, 分析了传统教学模式存在的问题和局限性, 提出了将 BIM 技术应用于《市政工程计量与计价》课程的混合式教学方法, 并详细描述了该方法对课程内容所做的多项调整。最后, 总结了 BIM 技术应用于《市政工程计量与计价》课程混合式教学设计的多种形式。本研究旨在为改进市政工程计量与计价课程的教学效果, 为提高学生的学习兴趣和实践能力提供一种新的思路和方法。

关 键 词 : BIM 技术; 《市政工程计量与计价》; 混合式教学

Preliminary Study on the Application of BIM Technology in Blended Teaching of the Course Municipal Engineering Measurement and Pricing

Zhao Chengjun, Zeng Lisha, Yang Zhaoshu, Yang Yuyun
Guangxi Polytechnic of Construction, Nanning, Guangxi 530007

Abstract : This paper undertakes a preliminary study on the blended teaching model that incorporates BIM technology into the course "Municipal Engineering Measurement and Pricing". First, it presents the current teaching status of this course. Then, it discusses the prevailing teaching challenges in the course, analyzes the drawbacks and limitations inherent in traditional teaching modes, and proposes a BIM-integrated blended teaching approach tailored to "Municipal Engineering Measurement and Pricing". Furthermore, the paper elaborates on the multiple adjustments made to the course content under this approach. Finally, it summarizes the diverse forms of blended teaching design for the course enabled by BIM technology. This study is intended to offer a novel perspective and methodology for enhancing the teaching effectiveness of "Municipal Engineering Measurement and Pricing", as well as for boosting students' learning interest and practical capabilities.

Keywords : BIM technology; "Municipal Engineering Measurement and Pricing"; blended teaching

引言

在市政工程计量与计价课程中应用 BIM 技术的混合式教学是一种创新的教学模式。通过将 BIM 技术引入课程教学中, 可以使学生更好地理解和掌握市政工程计量与计价的基本理论知识, 并能够熟练运用 BIM 软件进行实际的工程量计算^[1]。因为 BIM 技术可以提供更直观、立体化的工程模型, 使学生能够更清晰地把握工程结构和构造, 从而提高他们的空间想象力和设计能力。学生可以通过对真实的市政工程项目进行模拟和分析, 了解其中的计量与计价问题, 并提出解决方案。这样的实践经验可以让学生更好地理解市政工程计量与计价的实际应用, 培养他们的问题分析和解决能力^[2]。

一、市政工程计量与计价课程教学现状

(一) 课程概况

市政工程计量与计价是土木工程专业中的一门重要课程, 主要涉及市政工程项目计量与计价方法与理论。

第一, 课程目标设定为通过学习市政工程计量与计价的基本知识和技能, 培养学生在市政工程项目中进行计量与计价的能力

和应用能力。第二, 课程的主要内容包括, 市政工程计量基础知识: 介绍市政工程计量的基本概念、单位、测量方法等。其中包括市政工程工程量清单的学习, 学生需要掌握如何编制市政工程的工程量清单, 包括土方工程、路基与路面工程、排水工程、绿化工程等^[3]。第三, 课程中包含了市政工程定额与施工规范, 学生通过学习这些定额和施工规范, 能够了解不同类型市政工程的计算方法和要求。并且可以进行市政工程费用管理与控制, 包括

成本控制、预算编制、变更管理等。第四，课程中包含市政工程计价方法与程序，通过此类知识的学习学生能够深入了解包括工程计价依据、计价表编制、结算与支付等多项内容。在课程学习中，主要采用授课结合案例分析和实践操作，教师引导学生理论联系实际，提升解决问题的能力。

（二）教学方法以传统的课堂线下教学为主，教学资源 and 课时不足

当前市政工程计量与计价课程中存在教学方法以传统的课堂线下教学为主、教学资源和课时不足的问题。教学方法较为传统，使得教师在课堂线下教学中，过于关注理论知识的讲授和传递，缺乏与学生在课堂上的互动和带领学生积极参与实践活动的机会。学生在被动地接受知识和信息的状态下，难以充分发挥自身的学习主动性和创造力。一些学校中市政工程计量与计价领域的教学资源相对有限，包括教材、教辅资料、案例实例等方面^[4]。使得学生无法获得全面丰富的学习资料和实践案例，限制了他们的学习深度和广度。同时，一些学校中对与市政工程计量与计价课程的课时安排相对较少，无法充分涵盖课程内容的各个方面。造成学生感到学习时间不够用，难以深入掌握和消化课程知识。

（三）教学内容没有跟上建筑信息化的发展，对学生能力的培养较为单一和落后

当前市政工程计量与计价课程教学中，一些学校的教材内容没有跟上建筑信息化的发展，在教学中对学生能力的培养较为单一和落后。市政工程计量与计价是一个实践性较强的学科，然而当前课程教学往往偏重理论知识的传授，缺乏实际项目和案例教学^[5]。学生缺乏实践操作和问题解决的机会，无法充分锻炼和应用所学知识。新时代背景下，我国市政工程计量与计价行业正处于不断发展和变革之中，新的技术、政策和管理模式不断涌现。然而，课程教学内容却未及时跟进行业发展趋势，导致学生无法了解最新的市政工程计量与计价实践需求和应对策略。由此可知，市政工程计量与计价课程教学内容没有跟上建筑信息化的发展，导致学生能力培养较为单一和落后。为了提高教学质量和培养学生综合能力，需要在课程设计中加入建筑信息化技术教育、增加实践项目和案例教学，并密切关注行业发展趋势，及时更新教学内容^[6]。

二、市政工程计量与计价课程 BIM 技术应用分析

市政工程计量与计价课程中，BIM 技术的应用日渐广泛深入。BIM（Building Information Modeling）技术是一种通过创建和管理项目的数字化三维模型来实现协同设计、施工和运营的方法。在市政工程计量中，BIM 技术可以应用于工程量清单的自动化生成和管理，通过与设计模型的关联，可以快速准确地提取工程量信息，避免了传统手工量取的繁琐和错误^[7]。同时，BIM 模型还可以与成本控制软件集成，实现对工程造价的实时跟踪和控制。BIM 技术在市政工程计价方面的应用则主要包括了对工程造价进行预算、成本控制、变更管理和结算等。通过 BIM 模型的建立和维护，可以自动生成工程预算清单，并实现对预算与实际情

况的对比和调整。同时，BIM 模型可以将设计变更信息与工程量清单自动关联，方便计价人员进行变更管理，并及时更新工程造价信息。此外，BIM 技术还可以与建筑信息管理系统（CMIS）或 ERP 系统集成，实现市政工程计价信息与其他管理信息的统一管理和共享。

三、课程内容调整

（一）课程内容重构

借助 BIM 技术进行《市政工程计量与计价》课程内容的重构，能够为教学工作带来多方面改进和创新。首先，BIM 技术可以将实际市政工程案例进行数字化建模，并通过模型展示和分析实际项目中的计量与计价过程。学生可以从模型中直观地了解项目的结构、构件数量、造价等信息，加深对课程内容的理解。其次，在教学过程中，BIM 技术支持学生进行虚拟协作，在模型中进行实时的讨论、标注和批注。学生可以共同参与设计和量算过程，提升学习的互动性和参与度。并且学生可以借助 BIM 技术，通过参与真实项目的建模和计量过程，锻炼市政工程计量与计价的实践能力。他们可以在虚拟环境中进行多次实践和尝试，提高自己的技术水平。再次，BIM 技术支持将学习资源进行数字化存储和共享。学生可以通过云端平台或在线教学平台获取相关案例、模型和计量资料，方便学习资源的传递与利用^[8]。最后，借助 BIM 技术，教师可以对学生的模型和计量过程进行实时监控和评估。教师可以提供及时的反馈和指导，帮助学生纠正错误、提升技能。

（二）教学项目可操作性

第一，BIM 技术可以将市政工程项目计量过程以三维模型的形式呈现，并支持学生进行模型的可视化浏览和交互操作。学生可以在模型中对不同构件进行标注、测量、分析等操作，更深入地了解市政工程计量与计价的关键要点和技术细节。第二，BIM 技术可以实现对学生操作过程的实时监控和评估。教师可以通过 BIM 平台对学生的操作进行跟踪和记录，并给予实时的反馈和评估，及时纠正错误和提供指导。这样可以提高学生的学习效果和技能水平。第三，BIM 技术支持将真实市政工程项目转化为虚拟模型，学生可以通过对虚拟模型进行实景演示和案例研究，深入了解市政工程造价和计量过程中的具体问题和挑战。这样可以提高学生的问题分析和解决能力，培养他们对市政工程计量与计价工作的实际应用能力^[9]。

四、BIM 技术应用于市政工程计量与计价混合式教学设计

（一）对课程进行融入 BIM 技术的项目化教学设计

根据课程的学习目标和内容，设计与 BIM 技术相关的项目化学习任务。例如，学生可以通过实际市政工程项目 BIM 模型，完成工程量清单的自动生成和管理，或进行工程造价的预算和控制等任务。确保学生能够在项目中充分应用 BIM 技术，并实践市

政工程计量与计价的相关知识和技能。

在项目启动之前,教师需要向学生提供必要的 BIM 技术培训和指导,包括 BIM 软件的使用方法、数据导入与导出、工程量提取的技巧等。确保学生掌握基本的 BIM 技术操作知识,并能够有效地应用于项目中。教师在教学中,可以将学生进行分组,每个小组负责一个具体的市政工程计量与计价项目任务。通过小组之间的合作和实践,学生可以共同完成 BIM 模型的创建、工程量提取、成本预算等工作,培养他们的团队合作和问题解决能力。最后,教师应及时指导和监督学生的项目进展,解答他们在 BIM 技术应用和市政工程计量与计价方面遇到的问题。同时,建立相应的评估标准,评价学生在项目中的表现和成果。评估可以包括项目报告、工程量清单的准确性和完整性、成本预算的合理性等方面^[10]。

(二) BIM 技术应用于混合式教学模式

1. 课前线上预习

BIM 技术在《市政工程计量与计价》课程混合式教学中,需要采用课前线上预习的方式,充分激发学生的学习兴趣,借助线上教学的优势让更多学生享受到优质的教学资源。学生在线上预习中,通过在线资源、课件等形式对 BIM 技术进行初步了解,包括 BIM 的起源、发展历程、相关标准和规范等内容,为后续的学习奠定基础。学生根据课程教材,针对市政工程计量与计价领域常用的 BIM 软件(如 Revit、Navisworks 等)进行在线的预习学习。通过观看教学视频、参与在线实践等方式,掌握 BIM 软件的基本操作和功能,为后续课堂实践打下基础。学生通过在线资源获取市政工程中应用 BIM 技术的实际案例,对于不同类型的市政工程项目进行分析和比较。通过研究案例,学生可以了解 BIM 在市政工程领域中的具体应用,加深对于 BIM 技术的理解 and 应用能力。其中的线上学习内容主要包含了,利用 BIM 软件进行工程数量测算、价格计算和成本估算等方面的应用。学生可以通过学习相关知识和实践操作,提前了解 BIM 技术在市政工程计量与计价中的具体应用方法和技巧等。

2. 课中线下教学

BIM 技术应用于《市政工程计量与计价》课程的混合式教学中,线下教学需要从多方面深入开展。第一,线下教学教师需要重点讲解 BIM 技术的基本概念、原理和发展历程。包括 BIM 的定义、BIM 在市政工程计量与计价中的应用价值等内容。第二,

教师需要在线下教学中,带领学生进行 BIM 软件的实际操作演练,让学生亲自体验 BIM 工具的使用方法。可以选择常用的市政工程相关的 BIM 软件,如 Revit、Navisworks 等,并结合实际案例进行模型建立、数据录入等操作演示。第三,线下教学中,教师需要选择一些市政工程的 BIM 实践案例进行详细分析。通过分析实际案例,学生可以深入了解如何在市政工程计量与计价中应用 BIM 技术,了解 BIM 在不同项目阶段的作用与价值,如设计阶段、施工阶段和运维阶段等。第四,线下教学中,教师需要引导学生进行一些 BIM 技术在市政工程计量与计价中的应用案例研究。学生可以选择某一特定类型的市政工程项目,利用 BIM 技术进行计量与计价的模拟和分析,并提出相应的改进方案或优化建议。并组织学生进行讨论和思考,推动学生对 BIM 技术与市政工程计量与计价的深度融合。

3. 课后线上复习

BIM 技术在《市政工程计量与计价》课程的混合式教学中应用,可以通过线上复习巩固课上所学知识。通过线下课堂学习之后,学校可以为学生提供在线资源,将课堂上所使用的案例、资料 and 教学视频等上传至线上平台,供学生在课后进行复习。这样学生可以随时随地访问这些资源,回顾和巩固课上所学内容。教师在线上平台上制定一个复习计划,明确每个复习任务的要求和截止日期。这样可以帮助学生有条不紊地进行复习,提高效率和成果。教师可以在线上平台上设计一些互动性学习活动,以加强学生对课程知识的理解 and 应用能力。比如,可以设置练习题、案例分析、小组讨论等,鼓励学生积极参与并互相学习。与此同时,还需要在线上平台上建立反馈和答疑机制,学生可以在复习过程中遇到问题时及时提问。教师或助教可以及时给予解答和反馈,帮助学生消除疑惑,加深对知识的理解。

五、结束语

由此可知,将 BIM 技术应用于市政工程计量与计价课程的混合式教学,可以提高学生的学习效果和学习兴趣,培养他们的实际操作能力和解决问题的能力。这种教学模式的探索和实践是教育教学改革的一次尝试,有助于适应社会对市政工程专业人才的需求,并为他们的职业发展奠定坚实的基础。

参考文献

- [1] 王元萍,徐典,周兆银等.市政工程计量与计价课程思政"教学设计"[J].重庆建筑,2023,22(06):74-76.
- [2] 李娇娜,方园.教学设计与岗位工作任务相结合的市政工程计量与计价课程教学对策分析[J].现代职业教育,2023(14):115-118.
- [3] 韩振国.新媒体技术对提升"市政工程计量与计价"课程教学质量的实践研究[J].泰州职业技术学院学报,2021,21(06):16-19.
- [4] 张杭丽.初探 BIM 技术应用于市政工程计量与计价课程混合式教学[J].河北农机,2020(06):121-122.DOI:10.15989/j.cnki.hbnjzss.2020.06.096.
- [5] 钱磊.融合 BIM 技术的"市政工程计量与计价"案例教学的研究与实践[J].教育现代化,2019,6(A4):232-234.DOI:10.16541/j.cnki.2095-8420.2019.104.085.
- [6] 李亦斌,傅则恒,徐磊.基于霍尔三维结构的市政工程计量与计价精品课程建设研究[J].教育现代化,2018,5(31):132-137.DOI:10.16541/j.cnki.2095-8420.2018.31.059.
- [7] 曹阳艳."互联网+"背景下高职院校课程教学成果评价研究——以《市政工程计量与计价》课程为例[J].中国职业技术教育,2018(08):68-71+77.
- [8] 许韬.市政工程计量与计价实践教学案例设计思考[J].现代职业教育,2018(07):233.
- [9] 钱磊."从实践中来,到实训中去"——构建市政工程计量与计价课程中的教学案例[J].高等建筑教育,2016,25(05):101-104.
- [10] 刘宁.《市政工程计量与计价》课堂教学与实践的几点思考[J].科技信息,2011(32):567.

职业院校直播电商技能竞赛改革实践与反思

——以经贸赛道为例

徐佳佳

宁夏财经职业技术学院, 宁夏 银川 750021

DOI: 10.61369/TACS.2025120053

摘 要 : 2025年职业院校技能大赛迎来关键改革, 竞赛模式从传统“赛项制”转向“赛道制”, 经贸赛道直播电商赛项的综合性与实践性显著增强。本文基于宁夏职业院校教师带领学生参与2025年全区职业院校技能大赛及世界职业院校技能大赛的实践经历, 对比赛项制与赛道制的核心差异, 剖析赛道制改革下参赛过程中暴露的设备配置、学生能力、项目设计等维度的差距, 探究问题成因, 并结合参赛经验提出针对性优化策略, 以提升比赛对直播电商新业态、新模式的适应性, 最终实现技能大赛在职业教育人才培养中的精准赋能作用。

关 键 词 : 职业院校; 技能大赛; 直播电商; 赛道改革; 经贸赛道; 参赛反思

Reform Practice and Reflection of Live E-commerce Skills Competition in Vocational Colleges—Take the Economic and Trade Sector as An Example

Xu Jijia

Ningxia Vocational Technical College of Finance and Economics, Yinchuan, Ningxia 750021

Abstract : In 2025, the vocational education skills competition will undergo a crucial reform. The competition model will shift from the traditional "event-based system" to the "track-based system". The live-streaming e-commerce event in the economic and trade track has significantly enhanced its comprehensiveness and practicality. Based on the practical experience of teachers from vocational colleges in Ningxia leading students to participate in the 2025 regional vocational college skills competition and the World Vocational College Skills Competition, this article analyzes the core differences between the competition item system and the track system. It examines the gaps in equipment configuration, students' capabilities, and project design that emerged during the competition process under the track system reform, explores the causes of these issues, and combines the competition experience to propose targeted optimization strategies. The aim is to enhance the adaptability of the competition to the new trends and models of live-streaming e-commerce, and ultimately achieve the precise empowerment role of the skills competition in vocational education talent cultivation.

Keywords : vocational colleges; skills competition; live-streaming e-commerce; racing track reform; economic and trade track; reflections on participation

一、赛制改革的核心变化：从“赛项制”到“赛道制”的转型

2024年赛项制下的直播电商技能大赛, 聚焦单一技能模块, 竞赛内容、组织形式与评价标准均呈现标准化、碎片化特征; 2025年赛道制改革后, 经贸赛道直播电商竞赛以“产业实战”为导向, 实现了从技能检验到能力培养的全方位升级, 核心变化体现在以下三方面。

(一) 竞赛定位：从“单一技能比拼”到“产业链综合能力考察”

2024年赛项制技能大赛定位清晰, 以检验学生直播话术设计、直播流程操作、产品展示等单项技能为主, 竞赛目标聚焦“技能达标”, 与企业岗位实际需求的衔接不够紧密^[1]。例如, 赛

项制下的直播环节多为模拟场景, 学生只需按照固定脚本完成直播展示, 无需考虑供应链、流量运营等产业链上下游环节。

2025年赛道制改革后, 经贸赛道直播电商技能大赛将定位调整为“考察学生对直播电商全产业链的综合运营能力”, 竞赛内容覆盖市场调研、账号定位、内容选品、直播策划、流量运营、数据分析、售后复盘等全流程。竞赛不仅要求学生具备扎实的直播技能, 更强调学生对经贸业务逻辑的理解、跨岗位协同能力以及突发情况的应急处理能力, 真正实现了“以赛促学、以赛促岗”的目标^[2-3]。

(二) 组织形式：从“独立赛项”到“赛道协同作战”

赛项制下, 直播电商竞赛作为独立赛项存在, 与跨境电商、商务数据分析等经贸类赛项缺乏联动, 参赛团队只需专注于本赛项的技能训练, 无需与其他赛项团队协作。岗位分工较为简单,

一般仅设主播、助理、运营、场控岗位。

赛道制改革后,经贸赛道整合了直播电商、跨境电商、商务数据分析等多个相关赛项,竞赛组织强调“赛道内协同”的核心逻辑。团队组建目标不再局限于单一职能的岗位分割,而是要求运营、视觉营销设计、信息采集专员、直播策划专员这四大岗位,均具备覆盖直播全流程的实践性综合能力,以全局视角紧密配合,从直播引流、预告筹备到直播执行,完成一场直播策划的完整闭环工作^[4-6]。例如,在竞赛中,视觉营销设计岗需要突破“作图剪辑”的单一技能,具备营销思维与直播现场应变能力。不仅要根据直播策划专员的方案,设计出符合引流需求的预告海报、短视频、直播间布景等物料;还需能基于信息采集专员提供的用户审美偏好数据,优化视觉呈现风格;在直播过程中,要实时响应运营岗的需求,快速调整直播间贴片、优惠弹窗等视觉元素,甚至能协助捕捉直播中的高光画面,为后续二次引流储备素材。

(三) 竞赛内容:从“模拟场景”到“真实实战环境”

赛项制技能大赛内容以“模拟场景”为主,技能大赛组委会提前给定产品信息、直播脚本框架甚至虚拟用户画像,学生只需在规定时间内完成标准化操作即可。例如,2024年全区赛直播电商赛项中,组委会提供固定的枸杞产品资料,学生只需按照脚本完成产品卖点、定价等策划,无需考虑实际问题。

2025年赛道制技能大赛则完全基于“真实实战环境”设计内容,需采用真实的项目。选手在杯赛过程中需要考虑“真实产品+真实流量+真实数据”的模式。以世界职业院校技能大赛为例,参赛团队需自主调研市场需求、对接真实企业项目、直播环节依托真实直播平台开展。我校备战2025年世赛期间,严格遵循赛事要求,依托真实项目和平台跑数打磨、积累实战经验,但赛场为无网环境,比赛核心不只现场演绎直播带货,而是围绕项目背景进行介绍,完整演绎无网状态下直播的策划、准备、执行全流程,与备赛阶段的真实数据实操场景形成一定差异。

二、赛道制竞赛参赛实践中暴露的问题与成因

凭借赛项制竞赛的备赛经验,笔者带领学生在2025年宁夏全区职业院校技能大赛高职组直播电商赛项中取得优异成绩,但在同年世界职业院校技能大赛经贸赛道比赛中,却因未能适应赛道制改革要求,成绩不尽如人意^[7]。参赛过程中,清晰暴露了宁夏职业院校在直播电商人才培养与竞赛备赛方面的短板,具体问题及成因如下。

(一) 核心问题

1. 学生综合能力不足,难以适配赛道制竞赛需求

赛道制竞赛要求学生具备“技能+知识+素养”的复合型能力,但参赛学生的能力短板十分突出。

(1) 核心技术掌握不精湛,实操应用能力薄弱

各岗位学生的核心技术能力未能达到竞赛实战要求,技术应用与实际需求严重脱节。视觉营销设计岗学生的作图能力不足,海报构图杂乱、色彩搭配不协调,直播间布景设计缺乏层次感与

营销导向性,艺术呈现效果差,无法通过视觉元素吸引目标用户关注;信息采集专员与运营岗学生不会开展直播内容分析,面对市场调研数据、用户画像数据,不知道如何筛选有效信息,也无法提炼出用户喜欢看的内容方向,在制定引流策略、策划直播内容时无从下手。

(2) 创意创新思维匮乏,内容同质化严重

学生的创意创新能力不足,难以跳出“模仿”的局限,直播相关内容缺乏差异化竞争力。在短视频引流环节,学生模仿高流量短视频的脚本框架,无论是选题方向、镜头语言还是文案风格,都高度雷同,未能结合宁夏本土农产品的特色卖点,设计出具有地域辨识度的引流内容。这种“拿来主义”的创作模式,使得参赛团队的直播引流方面在众多队伍中毫无优势可言^[8]。

(3) 备赛耐心与恒心不足,抗压与复盘能力缺失

赛道制竞赛备赛周期长、训练强度大,对学生的耐力与抗压能力要求较高,但学生在这方面的表现明显不足。在长期的技能打磨与实战模拟中,学生面对作图、数据分析等技术难点时,缺乏钻研精神,不愿反复修改优化,容易产生畏难情绪;在复盘环节,学生仅停留在表面问题的总结,缺乏深度反思的意识,无法从技术应用、创意设计、协同配合等维度剖析问题根源,导致同类问题反复出现,备赛效果难以提升。

2. 备赛体系滞后,与赛道制竞赛创新要求脱节

赛前备赛虽已跳出赛项制下单一技能训练的局限,主动对标赛道制竞赛全流程要求设计训练项目,也融入了市场调研、数据分析等核心环节——通过调研目标用户偏好、分析竞品账号运营数据完成账号定位,围绕运营、视觉营销设计、信息采集专员、直播策划专员四大岗位的协同需求开展训练,但备赛体系的核心短板仍未突破,与赛道制竞赛的差异化、创新性要求存在明显脱节。

(二) 问题成因

1. 实践教学缺乏针对性的问题解决指导。尽管教学中设置了直播实践课,依托真实平台开展实操训练,但实践环节多以“完成直播流程”为目标,缺乏对“流量提升、转化优化”等核心痛点的专项指导。当学生遇到直播间流量低迷、用户互动率低、商品转化率不高等实际问题时,未能提供系统化的分析方法与解决方案,学生只能凭借经验盲目调整,既无法精准定位问题根源,也难以掌握从数据监测到策略优化的闭环思维^[9]。

2. 校企合作深度不足,实战转化效能薄弱,难以形成有效能力赋能。我校虽引入本地企业真实直播项目,为多家企业开展枸杞、红酒等本土产品带货实践,但合作深陷浅层瓶颈,直播流量、成交转化率偏低,效果不佳且难以突破。学生仅能完成话术输出、产品展示等基础操作,无法参与到成熟的直播项目策划、流量投放、复盘优化全流程,也难以学习到产业一线应对流量、转化问题的实战技巧,导致实践能力与企业岗位要求存在差距。加之学校无对应技术与运营方法支撑,难以突破瓶颈,学生实践能力与企业岗位核心要求差距明显。

3. 师资队伍产业经验不足,专业教师多为高校毕业直接任教,缺乏企业直播电商项目运营经验,难以将产业前沿知识融入

教学与备赛指导中，备赛团队只能“闭门造车”，未能掌握先进训练方法。

三、赛道制改革背景下的参赛优化策略

针对参赛暴露的问题，结合赛道制竞赛的核心要求，从人才培养、备赛体系、项目设计三个维度提出优化策略，为职业院校适应竞赛改革提供参考。

（一）加强实践教学，深化跨学科融合应用，提升学生综合能力

以赛道制竞赛需求为核心导向，深化“岗课赛证”四位一体育人机制，聚焦跨学科融合关键路径重构直播电商专业人才培养体系，精准破解学生“技能割裂、学用脱节”核心痛点，培养兼具实战能力、数据思维与岗位适配力的复合型直播电商人才。

一方面，构建“直播实操+数据分析”双核心跨学科实践教学模式，锚定行业岗位核心需求，以宁夏本土优质电商企业真实项目为核心载体，推动专业核心课与专业基础课的内容体系、实践环节深度耦合，实现“学练用评”闭环。重点推动《直播电商实务》与《商务数据分析与应用》课程深度融合，打破课程壁垒，将直播全流程实操与数据采集、分析、优化能力培养贯穿教学始终，通过数据分析输出直播优化方案，倒逼知识技能融合应用；另一方面，与本土企业共建“直播电商数据应用实训基地”，邀请企业专家共同设计实训任务，将“流量提升”“转化优化”等产业痛点转化为实训内容，基地分设直播实操与数据分析功能区，保障跨学科实践教学落地。通过“课程课题化、课题项目化、项目竞赛化、竞赛证书化”的递进式培养，推动学生技能与行业岗位需求精准对接，切实解决学用脱节难题，为宁夏本土电商产业高质量发展输送核心人才^[10]。

（二）建强师资队伍、完善备赛机制，适配赛道制竞赛要求

选派专业教师到头部电商企业挂职锻炼，学习产业前沿技术与项目运营经验，同时邀请企业专家担任兼职教师，参与课程教

学与备赛指导，提升师资队伍的产业素养。同时，建立备赛过程中的反馈机制，定期对学生的备赛情况进行评估，及时调整备赛策略。此外，加强院校之间的备赛交流，通过开展备赛研讨会、共享备赛资源等方式，提升备赛教学水平

（三）打造本土化特色项目，提升竞赛竞争力

立足宁夏区域特色，打造差异化参赛项目，将资源优势转化为竞赛优势。一是深挖本土产品卖点，聚焦宁夏枸杞、葡萄酒、滩羊肉等特色农产品，挖掘其“绿色有机”“地理标志”“非遗工艺”等核心卖点，制定差异化的产品定位策略；二是融入地域文化元素，将宁夏的贺兰山东麓葡萄酒庄园、枸杞种植基地等实景融入直播内容，通过“文化+产品”的模式提升直播的吸引力，例如在直播中展示枸杞的晾晒工艺、葡萄酒的酿造过程，增强用户的信任感；三是创新直播模式，结合宁夏电商产业发展实际，设计“产地溯源直播”“助农公益直播”等特色模式，凸显项目的社会价值与创新性，提升竞赛竞争力。

四、结论与反思

职业院校技能大赛从“赛项制”到“赛道制”的改革，是职业教育对接产业需求、培养复合型人才的必然趋势。此次参赛经历，不仅让我们直面了宁夏职业院校在直播电商人才培养与竞赛备赛方面的短板，更让我们深刻认识到，竞赛改革的本质是倒逼职业院校深化教学改革，实现“以赛促教、以赛促学、以赛促改”的目标。

对于宁夏职业院校而言，要在赛道制竞赛中取得突破，不能仅仅停留在“强化技能训练”的层面，更需要从人才培养体系、备赛机制、项目设计等方面进行系统性变革。未来，需进一步深化产教融合，加强校校、校企合作，充分发挥本土化资源优势，培养更多适应产业发展需求的直播电商技术技能人才，为宁夏数字经济高质量发展贡献职教力量。

参考文献

- [1] 中国职业技术教育学会. 世界职业院校技能大赛发展报告 (2025)[R]. 北京: 高等教育出版社, 2025.
- [2] 陈宣佑, 李娟, 叶诗绮, 等. 产教融合背景下“双创型”电商直播人才培养模式探索与创新 [J]. 现代商贸工业, 2025, (13): 49-51.
- [3] 王浩. 农产品直播电商供应链整合策略研究——以宁夏枸杞为例 [J]. 商业经济研究, 2024(20): 121-124.
- [4] 王媛媛. 数智化视域下农产品直播电商营销的困境与策略 [J]. 消费与品牌传播, 2025, (15): 127-130.
- [5] 刘刚. 职业院校技能大赛赛道化转型的实践与思考 [J]. 中国职业技术教育, 2025(5): 89-93.
- [6] 陈静. 产教融合背景下直播电商人才培养模式创新 [J]. 高等职业教育探索, 2023(10): 34-38.
- [7] 赵磊. 职业技能大赛评价体系优化研究——以电商类竞赛为例 [J]. 职业教育论坛, 2024(6): 98-102.
- [8] 张洛瑶. 新电商背景下中电商专业学生就业能力的提升策略研究 [D]. 广西师范大学, 2025.
- [9] 陈贤博. 基于 OBE 理念的职业院校直播电商课程混合式教学探析 [J]. 江苏经贸职业技术学院学报, 2025, (01): 76-79.
- [10] 孙玉苹. 乡村振兴背景下网络营销与直播电商校企合作模式研究 [J]. 商场现代化, 2025, (02): 71-73.

路面附着系数预估与行车风险智能预警系统研究

叶琦, 黎帅, 张家兴, 殷悦航

东北林业大学土木与交通学院, 黑龙江 哈尔滨 150040

DOI: 10.61369/TACS.2025120002

摘 要 : 针对冰雪等低附着路面行车安全, 本文提出“附着系数估算—LSTM 风险预测—多参数分级预警”一体化方法。基于视觉分割、激光雷达反射特性与车路协同融合前瞻估计 μ ; 构建 LSTM 融合 IMU、车速、车距等时序特征预测未来风险; 以侧滑率、制动距离比、横向附着利用率及 ΔT 等阈值判定危险等级并触发预警。仿真显示该方法在低附着工况下显著提升纵向控制与稳定性, 附着识别前瞻准确率达 99.3%, 可提前数秒识别高风险状态, 为冰雪道路主动安全提供支撑。

关 键 词 : 路面附着系数; 智能车辆; 多传感器融合; LSTM 网络; 风险预警

Research on the Estimation of Road Surface Adhesion Coefficient and Intelligent Warning System for Driving Risks

Ye Qi, Li Shuai, Zhang Jiaxing, Yin Yuehang

School of Civil and Transportation Engineering, Northeast Forestry University, Harbin, Heilongjiang 150040

Abstract : This article proposes an integrated method of "adhesion coefficient estimation LSTM risk prediction multi parameter grading warning" for driving safety on low adhesion road surfaces such as ice and snow. Forward estimation based on visual segmentation, laser radar reflection characteristics, and vehicle road coordination fusion; Constructing LSTM fusion IMU, vehicle speed, distance and other temporal features to predict future risks; Determine the danger level and trigger a warning based on the sideslip rate, braking distance ratio, lateral adhesion utilization rate, and other threshold values. Simulation results show that this method significantly improves longitudinal control and stability under low adhesion conditions, with a prospective accuracy of 99.3% in adhesion recognition. It can identify high-risk states several seconds in advance, providing support for active safety on icy and snowy roads.

Keywords : road adhesion coefficient; intelligent vehicles; multi-sensor fusion; LSTM network; risk warning

引言

路面附着系数是表征轮胎抓地能力和车辆制动、操稳极限的关键参数。冰雪、积水等低附着路面会显著增加制动距离、降低稳定性, 易诱发侧滑和追尾事故, 因此需要在车辆驶入前对前方路段附着水平进行前瞻感知, 并据此调整车速和跟驰策略。现有附着估计大致分为两类: 一类基于车辆动力学响应, 通过滑移率、轮速差等信号反演当前附着水平, 依赖较大滑移且对附着突变和噪声敏感; 另一类基于环境感知, 利用摄像头或激光雷达识别路面状态并映射附着系数, 具有前瞻性但单一传感器鲁棒性不足^[4]。随着车路协同发展, 多车附着信息可在路侧或云端融合形成更可靠的路段附着描述。针对冰雪低附着环境下附着难预估、风险难预测、预警难量化的问题, 本文构建“多源附着估算—LSTM 行车风险预测—多参数分级预警”一体化框架, 为智能车辆在低附着道路上的安全行驶提供方法支撑。^[1]

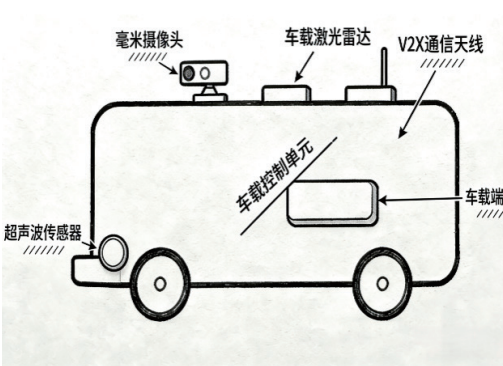


图 1 车载端装置结构图

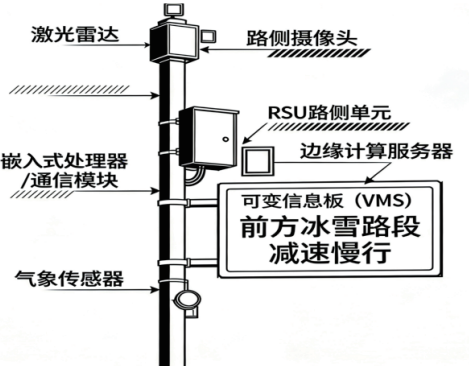


图 2 路侧端装置结构图

一、路面附着系数估算模块

附着系数估算模块旨在融合多源信息，实时预测前方道路表面的摩擦系数 μ 。我们采用三种典型途径：（1）基于机器视觉的路面附着系数识别；（2）基于激光雷达点云的路面附着系数估计；（3）基于车-路协同的附着系数融合测算。下面分别介绍其方法原理和模型。

（一）基于视觉的附着系数识别

机器视觉方法利用摄像头获取前方路面的图像，结合图像处理和深度学习技术识别路面类型，从而预估摩擦系数大小。在本研究中，视觉模块采用深度卷积神经网络对前视摄像头图像进行语义分割和分类，输出对应路面区域的附着系数预估值。假定通过训练获得的神经网络模型为 $f_{\theta}(I)$ 以图像 I 为输入，模型参数为 θ ，则： $\hat{\mu}=f_{\theta}(I)$ 表示输出的路面附着系数预测值（或所属的附着系数等级）。通过反向传播迭代更新 θ 以降低损失函数值。训练完成的视觉模型能够以较低延迟处理车载摄像头视频流，实现对不同路面类型的提前识别^[5]。

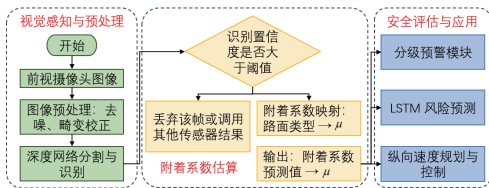


图3 视觉附着系数预估模块的算法流程示意图

由于不同路面材料和状况的峰值附着系数差异明显，我们预先统计了典型路面类型的附着系数范围，见表1。^[1]

表1 典型路面类型对应的峰值附着系数经验取值

路面类型	峰值附着系数 μ （经验范围）
干燥沥青路面	0.80 - 0.90
干燥水泥混凝土路面	0.85 - 0.95
湿滑沥青路面	0.40 - 0.60
积雪覆盖路面	0.15 - 0.25
结冰路面	0.05 - 0.15

（二）基于激光雷达的附着系数估计

车载激光雷达通过扫描前方路面获得稠密点云，其反射强度与路面材料、干湿及附着状况密切相关，可用于区分干燥沥青、湿滑、积雪和结冰等多种路面类型。为降低噪声、增强区分度，本文对点云进行地面提取与区域划分，并构造统计特征输入深度神经网络完成路面识别，再将识别结果映射为附着系数估计值^[6]。

1. 地面点区域分割与特征提取：利用地面分割算法去除车辆、行人等非地面点，并按与雷达的距离或入射角将地面划分为多个同质子区域。对每个区域计算反射强度与高度的统计量以及点云密度，构成特征向量

$$\mathbf{x}=[s, \mu_l, \sigma_l, \mu_z, \sigma_z, \rho]$$

其中， s 为距离或入射角编码， μ_l ， σ_l 为反射强度均值与标准差， μ_z ， σ_z 为高度均值与标准差， ρ 为点云密度。

2. 路面类型识别模型：将上述特征向量 $\mathbf{x}$ 输入深度神经网络

$f(\mathbf{x}, \theta)$ ，获得路面类型预测或其对应的附着等级标签 T 。对单样本的预测误差为：

$$E=f(\mathbf{x}, \theta)-T$$

在含有 N 个样本的数据集上，采用均方误差作为训练损失函数：

$$L=\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N\left(f\left(\mathbf{x}_n, \theta\right)-T_n\right)^2$$

训练过程中还可加入正则化项防止过拟合，并采用自适应优化算法（如Adam）迭代更新参数。

3. 附着系数映射：根据训练阶段统计得到的“路面类型-峰值附着系数”映射关系，将识别结果转换为前方路段的峰值附着系数估计 $\hat{\mu}$ 。在实际应用中，可对多帧估计结果进行时间滤波与置信度融合，以提高在雨雪、远距离等复杂环境下的鲁棒性，并为后续纵向速度规划、风险预测和预警模块提供前瞻性的附着约束。^[2]

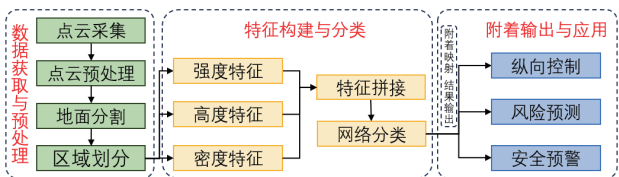


图4 激光雷达的附着系数估计处理流程

（三）基于车-路协同的附着系数融合测算

单车附着估计易受传感器精度和工况限制。为提高前方附着信息的准确性与时效性，本文采用车-路协同融合思路：先在车端估计各轮局部附着，再利用V2X在路侧融合多车结果，获得目标路段的综合附着水平。主要步骤如下：

1. 车辆单轮附着估计：建立车辆三自由度动力学模型（包含纵向、横向和航向三个自由度）以及Dugoff轮胎模型^[7]。Dugoff模型描述了轮胎在纵向滑移率 λ 和侧偏角 α 作用下的附着力特性，其纵向力和侧向力可表示为：

$$F_{x,ij}=\mu F_{z,ij} K_x \frac{\lambda_{ij}}{1-\lambda_{ij}} f(L), \quad F_{y,ij}=\mu F_{z,ij} K_y \frac{\tan \alpha_{ij}}{1-\lambda_{ij}} f(L)$$

其中 μ 为路面附着系数， $F_{z,ij}$ 为轮胎垂直载荷， K_x 、 K_y 分别为纵向和横向刚度， $f(L)$ 为Dugoff模型非线性修正因子， L 由 λ_{ij} 和 α_{ij} 共同决定。当 $L < 1$ 时轮胎力进入饱和。由上式可见， μ 作为比例系数同时影响纵向和横向轮胎力。利用测得的车辆纵向加速度 a_x 、侧向加速度 a_y 和横摆角速度 r 作为建立以各轮附着系数 μ_{ij} 为状态的状态空间模型。然后设计扩展/容积卡尔曼滤波器(EKF/CKF)对状态进行在线估计。可得到每个车轮对应的当前路面附着系数估计 $\mu_{fl}, \mu_{fr}, \mu_{rl}, \mu_{rr}$ （分别对应前左、前右、后左、后右轮）^[8]。

2. 单车融合：由于四轮估计值可能略有差异，我们采用自适应加权融合算法对单车的四轮结果进行融合，得到该车对应路面的综合附着系数 μ_{veh} 。融合计算可依据各轮载荷或估计方差赋予权重 w_i ，例如：

$$\mu_{veh}=\frac{\sum_{i=1}^4 w_i \mu_i}{\sum_{i=1}^4 w_i}$$

其中 w_i 可选取为各轮垂向载荷 $F_{z,i}$ （表示该轮与路面作用的重要性），也可根据滤波估计协方差动态调整，以更相信收敛更好的车轮估计值。

3. 多车数据融合：在路侧单元（RSU）或云端部署信息共享站，多车通过同一路段时 μ_{veh} 及对应的位置信息。对落在同一路段内的车辆按时间递推平均：

$$\mu_{road}(k) = \frac{q\mu_{veh}(k) + (q-1)\mu_{veh}(k-1) + \dots + 2\mu_{veh}(k-q+2) + 1\mu_{veh}(k-q+1)}{q(q+1)/2}$$

其中 $\mu_{veh}(k)$ 表示最新车辆的测算结果， q 为融合窗口内最大车辆数。为抑制异常值，可根据偏差是否超过若干倍标准差进行剔除。对细分路段还可取各子段估计中的最小值作为该段最终附着系数，以保证对局部最不利结冰点的覆盖。

实车试验表明，湿滑雪地沥青路面相对精度约 86.67%，干燥沥青约 94.89%，整体优于传统单车方法。可见，结合多车信息的协同估算显著提高了低附着系数感知的准确性和稳定性。^[11]

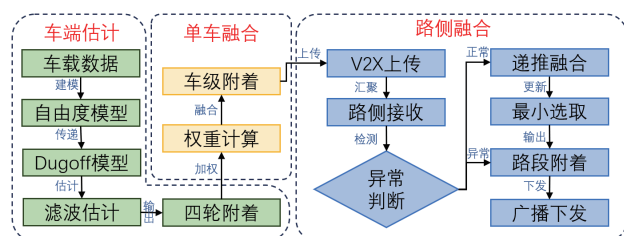


图5 车-路协同附着系数融合测算流程图

二、行车状态预测与风险评估模块

本模块采用长短期记忆神经网络（LSTM）对车辆未来行车状态进行预测，并评估其安全性。输入特征涵盖车辆行驶和环境的多种参数，包括：车载 IMU 获取的加速度，车速传感器输出的实时速度，毫米波雷达测得的前车距离（车间距）及相对速度，以及气象传感器提供的温度、湿度等环境因素^[9]。此外，通过融合车辆加速度与滑移率等信息估计得到的路面附着系数 μ 也作为重要输入变量。这些特征经过预处理（如同步、归一化）后组成时间序列输入向量。

（一）基于 LSTM 的序列预测模型

模型采用两层 LSTM 网络，每层含约 128 个单元，并在层间加入 Dropout 正则化防止过拟合。LSTM 能有效学习上述多源时间序列数据的动态特性，捕捉车辆行驶状态随时间的变化趋势。最后接入全连接输出层，将 LSTM 提取的时序特征映射为所需的安全状态评估指标。模型训练方法方面，先通过仿真和实车试验获取含真实 μ 值、速度、加速度等标签的数据集，采用均方误差（MSE）作为损失函数，使用 Adam 优化器迭代训练。训练过程中引入提前停止策略避免过拟合，并通过交叉验证评估模型在不同路况下的泛化性能^[10]。经优化后的 LSTM 模型能在车载端嵌入式平台实时运行，对输入序列进行滚动预测。

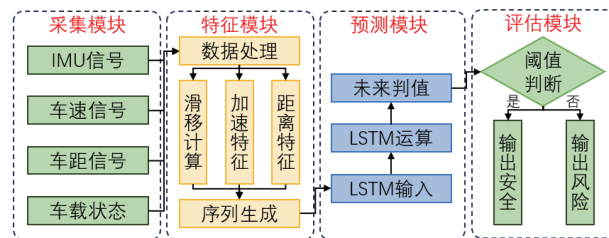


图6 LSTM 预测模型的结构

（二）风险指标与模型输出解释

模型输出的是未来 t 秒内车辆安全状态的评估指标，例如预测的本车与前车距离相对于安全距离的裕度或碰撞风险概率。输出的安全指标将与预设的安全阈值进行比较，据此判断车辆未来行驶是否处于安全范围。如果预测指标超过阈值（意味着可能超出安全行车距离或达到危险状态），则标记为不安全，进入预警决策流程；反之则认为安全。通过这种“数据驱动预测 + 阈值判断”的方式，实现了对车辆行车状态的超前风险评估^[11]。

该模块利用历史与当前状态数据，实现了对车辆短时未来状态及安全性的智能预测。简言之，融合多源感知信息训练的 LSTM 模型输出车辆在冰雪路面上的行车安全指标，为后续的风险等级判定与预警提供了依据。

三、分级预警策略设计

基于附着系数估算和 LSTM 风险预测结果，本文设计了多级别的风险预警策略。其核心是在融合多个安全相关参数的基础上，对车辆当前所处的危险程度进行分类判定，并采取分级的报警或控制措施。我们借鉴人-车冲突双向预警模型中的阈值划分理念，将行车风险从低到高划分为若干等级。不同等级对应不同的阈值条件组合和预警响应。下面给出具体的判定标准和预警方案。

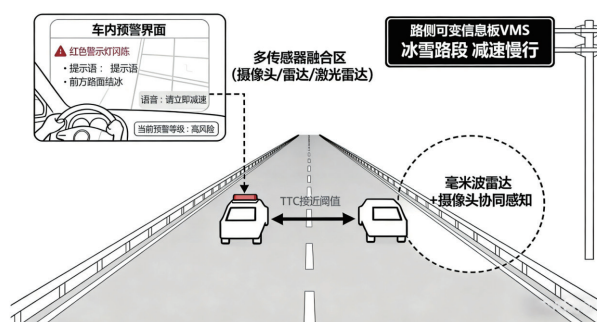


图7 低附着路段下车辆风险预警效果示意图

（一）风险等级判定逻辑

结合车辆动力学极限和交通安全准则，我们将风险状态划分为四级：安全、中等风险、高风险和紧急（避让）。判定时考虑以下关键参数的阈值：

轮胎滑移率 λ ：反映驱动或制动时车轮打滑程度， $\lambda = (v - R\omega) / v$ （制动工况下）或 $\lambda = (R\omega - v) / v$ （驱动工况），其中 v 为车速， $R\omega$ 为轮面线速度。当侧滑率升高时，说明路面附着不足，车辆已接近抓地力极限，出现失控风险。

制动安全距离裕度：比较车辆当前可用距离和所需制动距离。设前方静止障碍物距离为 D_{avail} （或前车距离在等效紧急情况下需停车避免碰撞），本车当前速度为 v ，路面摩擦系数为 μ 。

假设驾驶员反应时间 T_r ，最大制动减速度 $a_{\text{max}} = \mu g$ ，则需总制动距离可估算为： $D_{\text{brake}} = vT_r + \frac{v^2}{2\mu g}$ 。定义距离裕度

$\Delta D = D_{\text{avail}} - D_{\text{brake}}$ ，若 ΔD 较大则安全； ΔD 接近0则风险上升；负值则意味着即便全力制动也将碰撞。我们转化为无量纲的制动距离比 $\eta = D_{\text{brake}} / D_{\text{avail}}$ 。阈值参考表二

横向加速度比例：用车辆横向加速度与附着力的比值 $\beta = a_y / (\mu g)$ 评估转向侧滑风险。阈值参考表二

碰撞时间裕度 ΔT ：若有前车或行人等目标，计算当前 $\Delta T = \text{TTC} - T_{\text{brake}}$ （如上节所述）。阈值参考表二。

根据上述指标阈值，我们定义车辆自身的风险等级判定规则如表2所示。需要说明的是，各指标可以独立触发最高等级预警，即只要有任一参数达到更高级别阈值，则总体风险等级提高。例如，即使车距充足（TTC 大），但若车辆已经出现0.3以上轮胎滑移，则直接归为紧急状态。同样，如果 TTC 极低即将碰撞，则无论轮胎是否打滑，都应发出最高级警报。因此表2中不同指标的数值范围并非要求同时满足，而是各自对应风险级别的判据。当出现指标不一致的情况时，以最高风险的判断为准。

表2 不同危险等级的判定阈值汇总

风险等级	滑移率 λ	制动距离比 η	横向加速比 β	时间裕度 ΔT
安全	$\lambda < 0.1$	$\eta < 0.8$	$\beta < 0.5$	$\Delta T > 3 \text{ s}$
中等风险	$0.1 \leq \lambda < 0.2$	$0.8 \leq \eta \leq 1.0$	$0.5 \leq \beta < 0.8$	$1.5 \text{ s} < \Delta T \leq 3 \text{ s}$
高风险	$0.2 \leq \lambda < 0.4$	$\eta \approx 1.0$ ($\pm 10\%$)	$0.8 \leq \beta < 1.0$	$0.5 \text{ s} < \Delta T \leq 1.5 \text{ s}$
紧急（避撞）	$\lambda \geq 0.4$	$\eta > 1.1$	$\beta \geq 1.0$	$\Delta T \leq 0.5 \text{ s}$

上述表2提供了各等级的定量阈值依据。在实际实现中，可以将这些逻辑固化到车载电子控制单元：实时计算滑移率、距离裕度等参数，一旦检测到某项参数超标则更新当前风险等级。需要综合判断时，可引入模糊逻辑或专家规则，在个别传感数据缺失或异常时根据其余参数进行推断补偿。^[3]

（二）预警与控制策略

根据判定的风险等级，系统采取分级响应措施，以实现既保证安全又避免不必要干预的目标。一般策略如下表所示：

参考文献

[1] 张洪昌, 刘恒, 王舒航, 等. 基于车-路互联的路面附着系数测算方法研究 [J]. 公路交通科技, 2023, 40(07): 176-184.

[2] 胡宏宇, 唐明弘, 高菲, 等. 基于点云反射特性的前方道路附着系数估计方法研究 [J]. 汽车工程, 2024, 46(10): 1842-1852.

[3] 刘洁美. 基于路面附着系数预估的智能汽车纵向速度规划及控制策略研究 [D]. 吉林大学, 2023.

[4] 赵林峰, 丰肖, 方婷, 等. 基于前车轨迹预测的智能车辆高速主动避撞方法 [J]. 机械工程学报, 2024, 60(10): 289-301.

[5] B Leng, D Jin, L Xiong, et al. Estimation of tire-road peak adhesion coefficient for intelligent electric vehicles based on camera and tire dynamics information fusion. Mechanical Systems and Signal Processing, 2021, 150: 107275.

[6] K Singh, M Arat, S Taheri. An intelligent tire based tire-road friction estimation technique and adaptive wheel slip controller for antilock brake system. Journal of Dynamic Systems Measurement and Control - Transactions of the ASME, 2013, 135(3): 31002 - 31002.

[7] M Kim, J Park, S Choi. Road type identification ahead of the tire using D-CNN and reflected ultrasonic signals. International Journal of Automotive Technology, 2021, 22(1): 47 - 54.

[8] M Ergun, S Ilyinam, A F Ilyinam. Prediction of road surface friction coefficient using only macro- and microtexture measurements. Journal of Transportation Engineering - ASCE, 2005, 131(4): 311 - 319.

[9] G Erdogan, L Alexander, R Rajamani. Estimation of tire-road friction coefficient using a novel wireless piezoelectric tire sensor. IEEE Sensors Journal, 2011, 11(2): 267 - 279.

[10] 易礼智. 基于道路摩擦系数估计的智能小车紧急避障策略研究 [J]. 测控技术, 2017, 36(09): 96-99+113.

[11] 邓刚. 基于路面摩擦特性的车辆避撞系统安全行车的研究与仿真 [D]. 长安大学, 2015.

[12] 郭卫卫. 路面摩擦特性研究与预测 [D]. 长安大学, 2012.

预警等级	触发条件	驾驶员提示方式	协同系统行为
安全	所有监测参数在正常范围内	正常界面显示，无警示	无干预，仅持续监测，模型持续评估未来状态，无需协同
中等风险	滑移率 λ 、制动距离比 η 、横向加速比 β 、时间裕度 ΔT 任一参数达到中等风险阈值要求	仪表盘黄灯提示，提示文字如“保持车距”或“谨慎驾驶”，半视显示亮黄	无制动干预，仅视觉提醒，记录状态变化以供趋势分析，“V2X”广播减速意图/低附着警告给邻近车辆
高风险	滑移率 λ 、制动距离比 η 、横向加速比 β 、时间裕度 ΔT 任一参数达到高风险阈值要求	蜂鸣声断续，仪表盘红色闪烁，语音提示“危险！请减速”	启动预测碰撞准备系统（预充制动压力、激活ESP等），BSM同步该车位置和风险评估，并向后车预警
紧急风险	滑移率 λ 、制动距离比 η 、横向加速比 β 、时间裕度 ΔT 任一参数达到紧急风险阈值要求	紧急红光报警，语音高频提示“紧急制动！”	自动紧急制动（AEB），ESP强制干预，触发安全带预收紧，向云端平台/后车发送红色事件警告，交通平台路况信息

表3 分级预警策略表

需要强调的是，预警系统应避免频繁误报，以防驾驶员产生厌烦或忽视。因此风险判别逻辑和阈值应根据驾驶行为和环境自适应调整，或采用分层策略（如首先柔和提示，持续恶化才升级报警）。在夜间或低能见度条件下，人车双向警示设施（如智能发光路缘石）也可提供辅助，根据类似 ΔT 判据对行人和车辆分别发出警示。本研究的方法框架可扩展对接此类基础设施，在车外向其他交通参与者发出信号，提高整体交通安全^[12]。

四、结论

本文面向低附着路面行车安全问题，构建了“附着估计 - 状态预测 - 分级预警”的一体化方法。首先，融合视觉、激光雷达与车-路协同信息，实现对方路段附着水平的前瞻估计，为纵向控制提供约束。其次，基于 LSTM 的多源时间序列模型，对车辆未来短时状态进行风险预测，可提前识别制动失效和侧滑趋势。再次，以滑移率、制动距离比和时间裕度等参数为核心，设计多等级预警与控制策略，实现由提示、辅助到紧急干预的渐进式响应。仿真与半实物试验结果表明，该方法在冰雪等低附着场景下显著提升了智能车辆的避险成功率和稳定性，为寒区智能网联汽车安全行驶提供了可行的技术路径。

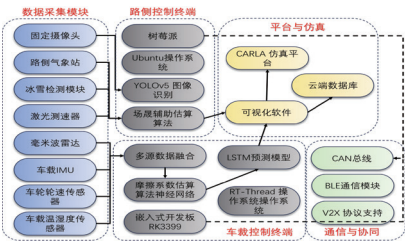


图8 总体技术路线图

大数据领域指标数据管理方法及系统的研究

彭华养

珠海华发集团科技研究院有限公司, 广东 珠海 519000

DOI: 10.61369/TACS.2025120008

摘 要 : 新能源电池储能与现代农业领域数据来源多样、结构复杂, 现有指标数据管理模式在数据一致性、实时性与风险预警方面仍存在不足。针对上述问题, 构建了一套基于大数据技术的指标数据管理系统, 系统设计遵循可扩展性、可靠性与通用性原则, 采用分层架构实现数据采集、处理、存储与应用协同运行。重点研究多源数据融合、动态质量指标提取、多维度风险评估、实时预警决策树及数据标准化处理等关键技术。通过系统实现与行业应用验证, 结果表明该系统能够有效提升新能源储能运行监测与现代农业生产管理中的数据治理水平和风险识别能力。尽管在复杂工况数据采集和跨系统协同方面仍存在一定局限, 但结合数字孪生技术可进一步增强系统的智能分析与决策支持能力。

关 键 词 : 新能源电池储能; 现代农业; 指标数据管理系统; 大数据技术

Research on Management Methods and Systems for Indicator Data in the Field of Big Data

Peng Huayang

Zhuhai Huafa Group Technology Research Institute Co., Ltd., Zhuhai, Guangdong 519000

Abstract : The data sources in the fields of new energy battery storage and modern agriculture are diverse and structurally complex. Existing indicator data management systems still exhibit shortcomings in data consistency, real-time performance, and risk early warning capabilities. To address these challenges, a big data-based indicator data management system has been developed. The system design adheres to principles of scalability, reliability, and versatility, employing a hierarchical architecture to achieve coordinated operations in data collection, processing, storage, and application. Key research focuses include multi-source data fusion, dynamic quality indicator extraction, multi-dimensional risk assessment, real-time early warning decision trees, and data standardization. Through system implementation and industry application validation, the results demonstrate that this system effectively enhances data governance levels and risk identification capabilities in new energy storage operation monitoring and modern agricultural production management. Although limitations persist in complex condition data acquisition and cross-system collaboration, integration with digital twin technology can further strengthen the system's intelligent analysis and decision support capabilities.

Keywords : new energy battery storage; modern agriculture; indicator data management system; big data technology

引言

随着数字化与智能化进程的加快, 大数据技术在实体产业中的应用不断深化。2023 年发布的《关于推进城市基础设施数字化转型的指导意见》明确提出, 要以数据治理为抓手, 提升重点行业的运行监测与风险防控能力。新能源电池储能与现代农业作为典型的数据密集行业, 在生产运行和管理过程中产生了大量多源异构指标数据, 对指标数据的统一管理 with 高效利用提出了更高要求。新能源电池储能系统涉及电压、电流、温度及电池健康状态等多维度运行指标, 数据更新频率高、实时性要求强; 现代农业依托传感器和信息化平台采集环境参数、作物生长及生产管理数据, 数据类型复杂、标准不统一。现有指标数据管理模式普遍存在数据分散、质量评估静态化、风险预警依赖经验等问题, 难以支撑精细化管理与科学决策。在此背景下, 本文围绕大数据领域指标数据管理方法及系统展开研究, 遵循可扩展性、实时性与安全性原则, 采用分层架构实现多源数据融合、动态质量指标提取、多维度风险评估与实时预警。通过系统实现与应用验证, 表明该方法能够有效提升新能源储能与现代农业领域的指标数据管理与风险识别能力, 为相关行业的数据治理与智能决策提供技术支撑。

一、新能源电池储能与现代农业指标数据管理现状分析

（一）行业指标数据特征

新能源电池储能与现代农业在运行与生产过程中均呈现出显著的多源异构数据特征。新能源电池储能系统运行数据主要包括电压、电流、温度、荷电状态（SOC）、健康状态（SOH）等关键指标，数据采集依赖大量传感器和监测设备，具有采样频率高、实时性要求强的特点，对设备稳定性和数据传输可靠性提出了较高要求。现代农业领域的的数据则涵盖土壤墒情、气象环境、作物生长状态、农业投入与作业记录等信息，数据来源包括传感器、遥感影像及管理系统平台，既包含结构化数据，也包含文本和图像等非结构化数据。上述两类行业数据在采集过程中普遍面临数据标准不统一、采集环境复杂、数据质量易受外界因素影响等问题。例如，储能系统传感器易受工况波动影响产生噪声数据，农业生产记录存在主观性强、格式多样等情况，增加了数据治理与管理难度^[1]。

（二）现行管理模式缺陷

当前新能源电池储能与现代农业领域的指标数据管理模式仍存在一定不足。在实时处理方面，部分企业仍采用分散采集、定期汇总的方式，数据更新滞后，难以及时反映系统运行状态或农业生产过程变化^[2]。在数据关联分析方面，不同业务系统之间数据相互割裂，缺乏统一的数据治理与指标管理框架，导致难以从整体视角分析储能运行安全与农业生产效率之间的潜在关系。在风险预警环节，现行管理方式多依赖经验判断或简单阈值规则，缺乏基于大数据分析的动态评估模型，难以及时识别电池运行异常或农业生产风险。这些问题在一定程度上制约了新能源储能系统安全运行和现代农业精细化管理水平的提升，亟需引入更加系统化、智能化的指标数据管理方法加以解决。

二、指标数据管理系统架构设计

（一）系统设计原则

面向新能源电池储能与现代农业的指标数据管理系统设计，需要遵循一系列基本原则，以满足系统运行监测、质量追溯与风险动态评估等应用需求。在可扩展性方面，考虑到新能源储能设备规模扩大及农业生产场景不断丰富，系统架构应具备良好的扩展能力，能够灵活接入新的数据源与指标类型，并支持存储与计算资源的弹性扩展，以适应业务持续增长^[3]。实时性原则要求系统能够对高频运行数据和生产过程数据进行及时处理与分析，为储能系统运行状态评估和农业生产过程调控提供快速、有效的数据支撑，从而辅助管理人员及时作出决策。安全性原则同样至关重要，由于指标数据涉及设备运行状态、生产管理信息等关键内容，系统需通过数据加密、访问控制和身份认证等技术手段，保障数据在采集、传输与存储过程中的安全性，防止数据泄露和非法篡改，确保数据的保密性、完整性与可用性。

（二）分层体系架构

指标数据管理系统采用分层体系架构，以提升系统的可维护性与运行效率。数据采集层负责从新能源电池储能系统监测设备、农业传感器及业务管理平台等多类数据源获取指标数据，需具备对不同通信协议和数据格式的高效适配能力^[4]。存储计算层对采集的数据进行集中存储与计算处理，采用 Hadoop 分布式文件系统等技术实现海量数据的可靠存储，并结合 Spark 等大数据计算框架完成高效的数据清洗、统计分析与特征提取。模型分析层基于存储计算层的数据，构建指标分析与风险评估模型，包括统计分析模型和机器学习模型，用于挖掘新能源储能运行状态和农业生产过程中的潜在规律与风险特征。应用服务层则将分析结果以可视化界面、报表或 API 接口的形式对外提供，支持运行监控、风险预警与管理决策等多种应用场景。各层之间通过标准化接口和消息机制实现解耦与协同运行，构建稳定、高效的指标数据管理系统。

三、核心管理方法研究

（一）数据处理关键技术

1. 多源数据融合技术

在新能源电池储能与现代农业领域的指标数据管理中，多源数据融合技术是提升数据治理能力的关键环节。新能源储能系统运行过程中会产生来自电池管理系统（BMS）、环境监测设备及能量管理平台的多源数据；现代农业则依托传感器、遥感及生产管理系统采集环境参数、作物生长和生产作业数据。这些数据在时间粒度、空间分布和数据格式方面存在明显差异，需通过有效的时空配准方法实现统一。时空配准的核心在于对不同数据源的时间戳和空间位置进行对齐，保证各类指标数据在同一时间和空间基准下进行分析。在此基础上，采用特征级或指标级数据融合方法，将经配准的数据进行整合，形成更加完整、可靠的指标数据集。通过多源数据融合，可有效减少单一数据源带来的偏差，提升指标数据的完整性与一致性，为新能源储能运行状态评估和现代农业生产分析提供可靠数据支撑^[5]。

2. 动态质量指标提取

动态质量指标提取是大数据环境下实现精细化管理的重要手段。在新能源电池储能与现代农业场景中，系统通过对运行与生产过程中产生的海量数据进行分析，利用机器学习方法实现质量指标的动态提取。具体而言，从多源异构数据中挖掘与设备运行安全、生产稳定性密切相关的潜在特征，如电池性能波动特征、环境参数变化趋势等。通过数据挖掘与特征选择算法，对原始指标进行筛选与组合，提取能够实时反映系统运行状态和生产质量变化的关键指标。相较于传统静态指标体系，该方法能够根据运行工况和生产条件变化动态调整指标内容，提高指标的适应性和时效性。同时，结合实际应用场景对指标进行持续优化，为后续异常检测与风险评估模型提供高质量输入数据，从而提升模型分析的准确性与可靠性^[6]。

（二）风险预警模型构建

1. 多维度风险评估模型

多维度风险评估模型从多个角度对指标数据管理过程中的潜在风险进行综合分析。在新能源电池储能与现代农业应用中，风险评估需重点关注数据准确性、完整性、一致性以及运行环境不确定性等因素。通过引入蒙特卡洛模拟方法，对指标数据在不同随机扰动条件下的变化情况进行多次模拟，获取风险发生的概率分布，实现对不确定性的量化分析。同时，利用深度神经网络对历史数据进行训练，自动学习指标之间的非线性关系和潜在模式，识别影响系统运行安全和生产稳定性的关键风险特征。蒙特卡洛模拟与深度神经网络的融合能够实现优势互补，前者用于刻画随机性和不确定性，后者用于挖掘复杂特征关系，共同构建多维度风险评估模型，为指标数据管理提供更加全面、精准的风险识别能力^[7]。

2. 实时预警决策树

实时预警决策树是实现风险快速响应的重要工具。该方法结合规则引擎与流式计算技术，对新能源储能系统运行数据和农业生产过程数据进行实时分析。规则引擎依据业务需求和管理经验设定关键指标阈值和判断规则，当数据触发特定条件时自动执行相应逻辑判断。流式计算框架对持续输入的数据进行实时处理，保证预警分析的时效性。在此基础上构建决策树结构，以不同节点表示指标判断条件，分支表示风险等级或处理策略。当指标数据满足某一节点条件时，系统沿对应分支快速给出预警结果，实现对运行异常或生产风险的即时识别与响应，为新能源电池储能和现代农业领域的指标数据管理提供高效的风险预警手段^[8]。

四、系统实现与工程验证

（一）工程数据集构建

1. 数据标准化处理

在新能源电池储能与现代农业指标数据管理系统的实现过程中，数据标准化处理是工程数据集构建的核心环节。针对储能系统运行数据和农业生产数据来源多样、格式不统一的问题，依据统一的数据分类与指标编码规范^[9]，对不同来源的数据进行标准化编码，确保指标口径一致。对于数值型数据，如电压、电流、温度、环境参数等，采用归一化或标准化方法消除量纲差异，提升不同指标之间的可比性；对于文本型数据，如农业生产记录、运维日志等，利用自然语言处理技术进行清洗与规范化处理，去除冗余信息和无效字符。通过构建质量校验规则体系，对标准化后的数据从准确性、完整性和一致性等多个维度进行校验，为后续模型分析和系统稳定运行提供高质量数据基础。

2. 分布式存储方案

在系统实现与工程验证中，需构建覆盖多个项目的数据集，采集新能源储能运行指标和现代农业生产指标，确保数据的全面性与代表性。针对数据规模大、并发访问频繁的特点，系统采用基于 Hadoop 的分布式文件系统（HDFS）作为底层存储方案^[10]。HDFS 通过数据分块与多副本机制提升数据存储的可靠性和容错

能力，并结合合理的数据块大小和副本策略优化存储性能。同时，依托分布式架构实现数据的并行读写，为后续跨项目数据仓库构建、指标查询与分析提供高效支撑。

（二）系统功能模块开发

1. 可视化监控模块

可视化监控模块面向新能源电池储能与现代农业应用场景，构建基于时间序列的指标数据可视化平台。模块对采集的运行与生产数据进行实时处理和分析，并以图表形式直观展示关键指标变化趋势，如储能系统运行状态、农业环境参数变化等。系统支持多维度指标联动展示和交互式查询，用户可按时间、项目或指标类型灵活筛选数据，实现对运行状态和生产过程的动态监控，为管理人员快速掌握系统运行情况提供直观支持。

2. 智能决策模块

智能决策模块通过整合多源指标数据，利用大数据分析与机器学习模型，为管理决策提供智能支持。系统对历史运行数据和实时监测数据进行分析，挖掘指标之间的关联关系和变化规律。在新能源储能场景下，模块可辅助判断运行异常和潜在风险；在现代农业场景下，可为生产调控和风险防范提供决策建议。模块注重与其他功能模块的协同运行，确保数据流转顺畅，实现指标数据管理的智能化与精细化。

（三）典型工程验证

1. 新能源电池储能系统运行监测案例

在新能源电池储能系统运行监测案例中，基于所构建的指标数据管理系统，对某储能项目进行持续运行监测。系统采集电压、电流、温度及电池状态等关键指标，并对数据进行实时分析。在运行过程中，系统成功识别出多次异常波动情况，并及时触发预警。经运维人员核查，预警结果与实际运行状态高度一致，有效降低了运行风险，验证了指标数据管理系统在储能系统运行监测中的实用性和可靠性。

2. 现代农业生产风险管控案例

在现代农业生产风险管控案例中，系统对农业环境与生产过程数据进行持续监测。应用系统前，生产异常主要依赖人工经验判断，问题发现滞后。系统投入使用后，通过对环境参数和生产指标的实时分析，异常识别效率显著提升。系统能够及时发现环境异常或生产偏差，并自动推送预警信息，辅助管理人员快速采取应对措施。实践表明，该指标数据管理系统在提升农业生产风险识别能力和管理效率方面具有良好的应用效果，验证了其在现代农业领域的工程应用价值。

五、总结

大数据领域指标数据管理方法及系统在新能源电池储能与现代农业等行业的数据治理实践中展现出显著应用价值。通过对多源异构数据的标准化处理、动态质量指标提取及风险预警模型构建，有效提升了储能系统运行监测、农业生产过程管理的数据一致性、准确性与实时性，为企业运营决策和精细化管理提供了可靠的数据支撑。在新能源电池储能场景中，该体系有助于提升运

行状态感知与风险预警能力；在现代农业应用中，则可支撑环境监测、生产调度与质量评估等关键环节的数据治理需求。但现阶段研究仍存在一定局限。一方面，复杂工况和极端环境下的数据采集稳定性不足，影响指标数据的完整性；另一方面，不同业务系统之间的数据标准与接口差异较大，跨系统协同治理仍有提升

空间。未来，可结合数字孪生与智能分析技术，构建面向新能源与现代农业的行业级数据治理与决策支撑体系，实现指标数据的实时映射、预测分析与智能优化，进一步提升企业数据治理能力和行业应用水平。

参考文献

[1] 王佳兰. 制约大数据在建筑领域中应用的关键影响因素研究及对策探讨 [D]. 重庆交通大学, 2023.

[2] 康雨萌. 大数据技术在汉语国际教育领域的应用研究 [D]. 西安石油大学, 2022.

[3] 轩振原. 基于大数据的动车组数据处理及故障诊断研究 [D]. 中国铁道科学研究院, 2022.

[4] 季书涵. 基于大数据技术的混凝土桩基质量评估系统研究 [D]. 东南大学, 2022.

[5] 马林. 大数据时代电网企业多维指标预算管理方法研究 [D]. 山东财经大学, 2021.

[6] 赵丹. 大数据技术在审计领域的应用研究 [J]. 现代商业, 2021, (26): 163-165.

[7] 杨晓倩, 周和益. 大数据技术在企业审计领域的应用及对策研究 [J]. 现代商业, 2022, (15): 181-183.

[8] 吴玉芳. 大数据技术在企业审计领域的应用及优化建议 [J]. 营销界, 2022, (21): 90-92.

[9] 张缪亮, 陆挺. 大数据技术在通讯领域的运用研究 [J]. 中国设备工程, 2021, (08): 25-26.

[10] 韩钰婷, 陶冶. 大数据技术在教育领域的应用研究 [J]. 电大理工, 2024, (01): 30-33.

项目教学法在中职计算机教学中的应用探究

柳锦

曲靖财经学校, 云南 曲靖 655000

DOI: 10.61369/TACS.2025120016

摘 要 : 中职计算机教育的目标是培养学生具备实际应用技能和解决问题的能力。传统的教学方法在知识传递上可能较为有效,但在培养学生实际操作和团队协作能力方面存在不足。项目教学法作为一种注重实践和问题解决的教学方法,为中职计算机教学提供了新的思路。本文旨在探讨项目教学法在中职计算机教学中的应用,促进学生的综合素质提升,培养其实际应用能力,使学习更具实效性。

关 键 词 : 项目教学法; 中职; 计算机教学

Exploration on the Application of Project-Based Teaching Method in Secondary Vocational Computer Teaching

Liu Jin

Qujing Finance and Economics School, Qujing, Yunnan 655000

Abstract : The goal of secondary vocational computer teaching is to cultivate students' practical application skills and problem-solving abilities. Traditional teaching methods may be effective in knowledge transmission, but they are deficient in fostering students' practical operation and team collaboration capabilities. As a teaching method that emphasizes practice and problem-solving, project-based teaching provides new ideas for secondary vocational computer teaching. This paper aims to explore the application of project-based teaching method in secondary vocational computer teaching, so as to promote the improvement of students' comprehensive quality, cultivate their practical application abilities, and make learning more effective.

Keywords : project-based teaching method; secondary vocational education; computer teaching

一、项目教学法在中职计算机教学中面临的问题

(一) 教学目标与教学内容的不完善

中职计算机教学引入项目教学法的过程中,教学目标设定存在模糊性和笼统性问题。部分教师未能将课程标准与实际岗位需求有效结合,教学目标常停留在“掌握某项技能”或“完成某个任务”的表层表述,没有细化到具体的知识点掌握、操作流程规范以及职业素养养成等多个维度。项目结束后,学生大多只能机械复现操作步骤,无法迁移应用所学知识解决新问题,暴露出教学目标与能力培养脱节的现象^[1]。

与此同时,教学内容的设计同样存在结构性缺陷。部分教师在选择项目主题时,倾向于沿用传统教材中的案例,忽视行业技术更新和企业真实工作场景的变化。所选项目多为孤立的技术点演练,缺少系统性整合,未能体现计算机相关岗位的实际工作流程。例如,在网页设计类课程中,还是以静态页面制作为主项目,缺乏对响应式布局、前端框架应用及与后端数据交互等现代开发需求的考虑^[2]。内容陈旧使得学生所学技能与市场需求产生断层,削弱了职业教育的适应性。

(二) 教学过程与教师职责的不清晰

在中职计算机教学实践中,项目教学法的应用虽被广泛倡导,但在实际操作过程中,教学过程的组织与教师职责的界定仍

存在明显模糊现象^[3]。项目启动阶段缺乏系统规划,部分教师未能明确项目的整体流程与阶段性任务分配,学生在进入项目初期即陷入方向不明的状态。教师对项目周期的把控能力不足,难以合理划分准备、实施、评估等环节的时间节点,使得教学节奏松散或过于紧凑,影响学习效果的连贯性。项目推进过程中,任务衔接断裂的情况频发,各阶段之间的逻辑关系未得到有效呈现,学生无法形成完整的实践认知链条。

教师在项目中的角色定位不清晰,常出现职能越位或缺位的问题。一些教师仍沿用传统讲授式教学思维,在项目执行中过度干预,代替学生完成核心设计与决策工作,削弱了学生的主体性与动手能力培养;另一些教师则走向放任自流的极端,仅提供简单任务指令而缺乏过程指导,致使学生在遇到技术难题时得不到及时支持,项目进展停滞^[4]。教师既未充分承担起引导者的作用,也未发挥好协作者的功能,其专业引领价值未能体现。

(三) 资料收集与交流讨论的不全面

项目教学强调学生围绕真实任务主动获取知识、整合资源并开展协作探究,但在实际操作中,学生大多难以获得充足且有效的学习资料^[5]。学校机房设备陈旧、网络访问受限、数字资源库建设滞后等问题普遍存在,导致学生无法及时查阅最新的技术文档、开发案例或行业标准。部分教师仍以教材内容为主要参考资料,忽视了信息技术快速迭代的特点,所提供的学习材料缺乏前

沿性和实践性，难以支撑高质量项目的完成。学生在缺乏权威指导的情况下自行搜索信息，容易陷入碎片化、重复性甚至错误的信息陷阱，影响项目推进的科学性与逻辑性。

另一个突出问题体现在交流讨论机制的缺失。课堂上多数时间仍由教师主导讲授，学生之间的互动机会较少，小组合作常流于形式。一些学生在团队中被动参与，缺乏表达观点的积极性，而教师也未能有效组织阶段性汇报、方案论证或成果互评等活动，使得思想碰撞和思维共享难以实现。线上交流平台的应用也较为薄弱，缺少稳定的沟通渠道供学生在课外进行问题反馈与经验分享^[6]。师生之间、生生之间的对话停留在表层，没有围绕项目核心问题展开持续性的思辨。

二、项目教学法在中职计算机教学中的应用策略

（一）关注项目要点，丰富教学维度

在中职计算机教学中，关注项目要点意味着教师需结合课程目标与岗位能力需求，精准提炼出具有实践价值的核心任务，使教学内容更贴近行业应用场景。以 VB 软件开发为教学载体，通过设计绘制几何图形如三角形、矩形等小程序作为实践项目，能够有效激发学生的学习兴趣并强化编程能力。项目设计过程中需明确核心知识点，例如变量定义、条件判断、循环结构以及绘图函数的应用，确保学生在完成任务的同时掌握程序语言的基本逻辑与语法结构^[7]。

项目执行阶段强调学生的主动参与和技术探索。例如，学生在尝试编写代码绘制矩形时，需要分析图形的四个顶点坐标关系，并正确输入 DrawWidth、DrawStyle 等属性参数；在绘制三角形的过程中，则需理解三点坐标的数学基础，并结合 If 语句进行边界判断或颜色填充处理，增强对程序运行机制的直观感知。在项目推进中，教师还要融入模块化思想，鼓励学生将绘图功能封装成独立子程序或函数，提高代码复用率与结构清晰度。

教学维度的丰富体现在多层面的知识融合与能力拓展，除编程技能外，项目还涉及平面几何、界面设计、错误调试等多个领域，形成跨学科的学习情境。学生在调整图形样式时接触色彩搭配原理，在优化程序性能时学习算法效率比较，在团队协作中开展方案讨论与成果展示，全面提升信息素养与综合实践能力。教师在此过程中扮演引导者角色，通过设置分层任务满足不同基础学生的需求，支持个性化探究路径。整个教学过程围绕真实项目展开，打破传统讲授式课堂的局限，使知识获取更具情境性和实用性。

（二）巧用技术手段，优化教学模式

现代信息技术的发展为课堂教学提供了丰富的工具和平台，合理运用这些技术手段，能够有效增强学生在项目学习中的参与度与理解深度。以“开设个人网店”这一典型项目为例，教师可以借助多媒体教学系统展示电商平台的运作流程，利用虚拟仿真软件模拟店铺注册、商品上架、支付设置等关键环节，帮助学生直观理解每一个操作背后的逻辑与原理^[8]。

首先，网络资源的整合是优化教学模式的重要路径。教师可

引导学生访问主流电商平台后台界面截图、运营数据分析报告以及网络营销案例库，从中提取项目所需的信息素材。通过浏览器插件或数据抓取工具，学生能自主收集市场趋势、竞品分析和用户行为数据，进而制定个性化的网店经营方案。其次，互动式教学平台的应用进一步提升了课堂的灵活性与反馈效率。利用在线协作工具如腾讯文档、钉钉群组或专业教学管理系统，学生可以在小组内实时共享设计稿、分工进度和问题记录，教师也能即时查看各组进展并给予指导。当学生在网页布局、图片美化或代码调试中遇到困难时，可通过录屏讲解功能提交问题，教师则以批注或微课形式进行针对性解答。再者，虚拟现实与增强现实技术的引入，为抽象概念的具象化提供了可能。例如，在讲解网页交互设计时，教师可以使用 AR 技术呈现不同按钮样式对用户点击率的影响，让学生从视觉动效与心理反应两个层面理解用户体验的重要性。如此，技术手段的巧妙融合使得项目教学不再是孤立的操作训练，而是成为连接技能实践与理论认知的桥梁。

（三）重视学生体验，提升教学水准

项目教学法强调以真实任务驱动学习进程，而在此框架下，教师要关注学生的实际感受与参与深度，增强课堂的互动性与实效性^[9]。例如，在“设计实践活动折页”这一项目中，学生不再是被动接受软件操作指令的对象，而是作为设计主体参与到从构思到成品输出的全过程，主动思考布局、色彩搭配、信息层级等设计要素，进而提升综合应用能力。具体而言，教师应借助现代化信息技术工具，为学生构建更加沉浸式的学习环境。在涉及如 CorelDRAW 这类操作性强、应用广泛的设计类软件教学时，应注重学习过程的真实感受与能力转化。以设计宣传海报为项目任务驱动，教师可设定贴近生活的情境，例如为校园活动或本地小型企业制作推广物料，让学生在真实需求背景下运用 CorelDRAW 完成图形绘制、文字排版、色彩搭配和图像合成等操作，激发其内在学习动力。

项目实施过程中，教师需注重个体差异，针对不同基础的学生提供分层指导。对于操作熟练的学生，鼓励其尝试创新元素的融入；对初学者，则通过一对一辅导帮助其克服技术障碍。除此之外，小组协作模式也可被引入，学生在团队中分工合作，模拟真实工作场景中的岗位职责，培养沟通协调能力和责任意识。作品完成后组织班级展评，每位学生都有机会介绍设计理念与实现过程，这不仅锻炼了表达能力，也增强了学习的仪式感与价值认同。整个教学流程体现出以学生为中心的设计理念，技术手段不再是孤立的存在，而是服务于学习体验升级的重要支撑。

（四）细化评价方式，落实教学目标

在中职计算机教学中，评价体系的构建直接影响着项目教学法的实施效果与教学目标的达成。首先，教师需要将评价方式细化，更全面地反映学生在项目实践中的真实表现，推动教学从知识传授向能力培养转变^[10]。以“制定红色之旅方案”为例，该项目涉及了信息技术工具的操作运用，还融合了历史知识、路线规划、资源整理与展示设计等跨学科内容。学生在完成任务过程中需要进行资料检索、数据分析、多媒体制作以及小组汇报等多个环节。针对这些活动，教师可设置过程性评价指标，包括任务分

工合理性、信息筛选准确性、技术应用熟练度、团队沟通有效性等，使评价贯穿项目的每一个阶段。

在具体实施中，教师可以采用多元主体参与的评价机制能增强反馈的真实性与全面性。除了教师评分外，引入学生自评与同伴互评，提升学生的反思意识与责任意识。每位学生在项目结束后要提交个人工作日志，其中既要记录自身贡献与学习收获，也要对组内其他成员的合作态度与工作质量进行客观评价。此外，量化与质性评价相结合的方式进一步提升了评价的科学性，除设定具体的得分标准外，教师还可通过观察记录、访谈交流等形式收集学生在项目推进中的典型行为案例，作为评定综合素质的重要依据。对于在方案创意、技术实现或团队协作方面有突出表现的学生，给予专项认可，激发其持续投入的积极性。整个评价体系的设计始终围绕教学目标展开，强调对学生信息素养、问题解决能力和职业意识的综合考察。在项目结束后的总结环节，教师

要结合评价结果进行有针对性的反馈，帮助学生识别优势与不足，为后续学习提供方向指引。

三、结束语

综上所述，通过对项目教学法在中职计算机教学中的应用进行深入研究，我们发现这一方法在培养学生实际应用技能和解决问题的能力方面具有显著效果。学生通过参与项目设计和实施，不仅能够更深刻地理解计算机科学知识，还能够培养实际动手操作的能力。项目教学法激发了学生的学习兴趣，使他们更加主动地参与学习过程，提高了教学的实效性。此外，项目教学法注重学生之间的团队协作，培养了学生的合作精神和沟通能力。因此，项目教学法在中职计算机教学中的应用不仅有助于学生全面发展，也为教育教学提供了创新的思路。

参考文献

- [1] 曾波. 浅谈 SEO 项目教学法在中职计算机教学中的应用 [J]. 科技风, 2022(15): 97-99.
- [2] 李寿林. 项目教学法在中职计算机专业教学中的应用思考 [J]. 亚太教育, 2022(10): 106-108.
- [3] 农荣锋. 项目教学法在计算机教学中的应用 [J]. 电子技术 (上海), 2024, 53(1): 268-269.
- [4] 邱清柏. 基于项目教学法的中职“焊接电路板”教学研究 [J]. 科教导刊, 2024(6): 117-119.
- [5] 刘仙菊. 项目教学法在中职计算机教改中的实施 [J]. 佳木斯职业学院学报, 2024, 40(6): 206-208.
- [6] 周正梅. 数字时代背景下高校计算机专业人才培养策略研究 [J]. 华东科技, 2024(3): 141-143.
- [7] 蒲世业, 方丽霞. 中职教育计算机专业实用型人才培养的重要性及方法 [J]. 课堂内外 (高中版), 2024(29): 155-157.
- [8] 刘妍君, 周旺. 基于“OBE-CDIO”的中高职衔接计算机应用专业贯通式人才培养的课程体系研究 [J]. 科学与信息化, 2024(16): 128-130.
- [9] 张欢, 陈晓月, 刘金玲, 潘树德, 文雪霞. 项目教学法在微生物学实验课中的应用及思考 [J]. 现代畜牧科技, 2024(11): 176-179.
- [10] 柏雪飞, 付磊. 计算机应用专业中高职衔接递进式课程体系研究 [J]. 佳木斯职业学院学报, 2025, 41(1): 190-192.

虚拟仿真技术在电气自动化教学中的应用

范超

西安航空职业技术学院, 陕西 西安 710089

DOI: 10.61369/TACS.2025120023

摘 要 : 在教育数字化转型的大背景下, 虚拟仿真技术以其独特的优势为电气自动化教学改革提供了新的路径。电气自动化专业具有较强的实践性和技术性, 传统教学模式在实践教学开展、复杂知识传递等方面存在诸多局限。本文深入探讨虚拟仿真技术在电气自动化教学中的应用价值, 分析该技术在教学中的具体应用场景, 并提出相应的优化策略, 旨在为推动电气自动化教学质量提升、培养符合行业需求的专业人才提供理论参考。

关 键 词 : 虚拟仿真技术; 电气自动化; 教学应用; 教学改革

Application of Virtual Simulation Technology in the Teaching of Electrical Automation

Fan Chao

Xi'an Aeronautical Polytechnic Institute, Xi'an, Shaanxi 710089

Abstract : Against the backdrop of the digital transformation of education, virtual simulation technology, with its unique advantages, provides a new path for the teaching reform of electrical automation. The major of electrical automation features strong practicality and technicality, and the traditional teaching model has many limitations in the implementation of practical teaching and the transmission of complex knowledge. This paper deeply discusses the application value of virtual simulation technology in the teaching of electrical automation, analyzes its specific application scenarios in teaching, and puts forward corresponding optimization strategies. The purpose is to provide theoretical reference for promoting the improvement of electrical automation teaching quality and cultivating professional talents that meet the needs of the industry.

Keywords : virtual simulation technology; electrical automation; teaching application; teaching reform

当前工业化的发展速度不断加快, 在此背景下电气自动化行业的用人需求不断增加, 并且对相关从业人员的专业素质以及职业技能提出更加严格的要求^[1]。在这一发展过程中, 电气自动化教学是培养电气自动化行业专门人才的重要载体之一, 因此电气自动化教学的质量情况直接影响着人才培养的结果。随着时代的发展, 虚拟仿真实验教学越来越受到人们的关注, 相关的教学应用研究亦渐趋增加, 在此背景下, 梳理虚拟仿真技术应用于电气自动化教学的逻辑, 探讨其应用价值、寻求其优化路径, 对推进电气自动化教学改革、提高人才培养质量, 具有重要的现实意义。

一、虚拟仿真技术在电气自动化教学中的应用价值

(一) 突破传统教学的资源限制

电气自动化的教学中包含着很多的电气设备、控制系统等实践教学, 传统的实践教学需要准备充足的实验仪器设备及专门的实训场所, 而且有些设备价格高昂、维修费用较高, 很多学校很难做到大范围开展实践教学活动。而利用虚拟仿真的技术手段搭建一个虚拟实验室, 在电脑上就可以模拟出各种电气设备的构造及其工作原理、控制系统的运作过程, 不需要真实的实验设备和场所。学生可以在平台上进行各种实验实训操作, 弥补了以往教学过程中因实验设备不足、实训场地不够而导致的部分学生无法得到充分练习的情况。另外, 虚拟仿真实验平台可以根据教学情

况随时更换虚拟设备和实验项目, 避免了实际设备更新换代造成的高成本投入, 达到了教具使用效果最大化及可延续性目标^[2]。

(二) 提升理论教学的直观性与易懂性

电气自动化专业的许多理论知识都较为抽象, 如电路原理、电机控制、PLC 控制编程等, 在老师的课堂讲解下, 学生很难正确地理解和掌握相关知识。虚拟仿真教学实训系统则能将抽象的理论知识形象化, 并以三维立体模型的形式展现给学生, 如利用电流线条的形式直观地表现电器设备中电流走向、控制系统信号传输等内容。学生在观看虚拟仿真中所发生的动态过程, 可以更形象地了解理论知识的内容, 减小了学习的难度, 并且虚拟仿真平台是交互式的, 在平台上, 学生可以根据自己掌握的情况, 进行虚拟设备的操作, 更改实验的参数, 查看不同的参数情况下系

统的工作状况,加深对理论知识的理解及印象^[3]。

(三) 保障实践教学的安全性

电气自动化实训过程涉及高压电、大电流等危险因素,在进行相关操作的时候一旦出现操作失误很容易引起安全事故,导致人员伤亡以及设备损毁等问题^[4]。而运用虚拟仿真技术所创建出来的虚拟实验环境属于一个安全的实验环境,学生在该虚拟环境下进行各种危险的操作时,并不会对其自身及设备产生损害。在虚拟仿真平台上,学生可以大胆地做故障排除、极限参数测试等有一定危险性的试验项目,在反复操作的过程中熟悉操作过程,掌握安全操作技能。同时,虚拟仿真平台可模拟各类安全事故的发生过程,让学生直观地了解违规操作的严重后果,增强学生的安全意识,为后续的真实实践操作奠定坚实的安全基础。

二、虚拟仿真技术在电气自动化教学中的应用场景

(一) 理论课程的辅助教学

对于电气自动化专业的理论课程教学而言,可以将虚拟仿真技术作为一种教学辅助手段来应用,让老师更好地进行教学工作^[5]。比如,“电路原理”的教学过程中,就可以运用虚拟仿真平台来对不同类型的电路的连接模式以及运行情况进行模拟,让学生能够从动态的画面当中观察到电阻、电容、电感等在电路当中的运作情况。以及电流、电压的变化规律。“电机与拖动”的课程教学可以借助虚拟仿真技术演示电机的内部结构及工作原理,以及不同的控制方式下的电机运行特性,让学生对电机的启动、调速、制动等过程更加清楚了;利用虚拟仿真技术,教师可以把抽象的理论形象化,增加课堂教学的生动性、趣味性,提高学生学习兴趣及学习效率。

(二) 实验教学的拓展延伸

实验教学作为电气自动化教学的重要组成部分,虚拟仿真技术可以对传统的实验教学进行拓展延伸,丰富实验教学的内容和形式。传统实验教学受限于设备以及场地等因素,其实验项目主要为验证性实验,学生的实践能力的培养受到一定程度上的限制。而虚拟仿真平台可以提供大量的虚拟实验项目,涵盖基本验证型实验、综合设计型实验、创新型实验等。学生可在完成传统的验证性实验基础上,在虚拟平台上进行综合设计性实验,将几个知识点融合起来,设计一个控制系统,并可利用虚拟仿真平台自主设计实验方案,进行创新型实验,培养学生创新思维能力。另外,由于虚拟仿真可以进行实验过程的重做,在实验过程中一旦出错,学生可以随时再开始,重复操作,直至熟练正确为止。

(三) 实训教学的模拟演练

实训教学是把理论知识应用到工程实践中去的一个重要环节,对培养学生的实践动手能力有着重要的作用。而虚拟仿真可以建立一个真实的工业环境,完成电气自动化系统的安装、调试、维护等实训项目。学生可在虚拟的工业环境下,模拟地开展电气设备的安装接线、控制系统调试、故障检查维修等工作。通过这种方式的仿真训练,能让学生提前熟悉工业现场的操作方式和操作标准,并了解到实际工程中会遇到哪些问题以及如何处理

这些问题,为以后到企业进行实习和工作打下基础^[6]。

三、虚拟仿真技术在电气自动化教学中应用的优化策略

(一) 提升虚拟仿真教学资源质量,建立资源共享机制

作为技术应用到教学中的主要媒介就是虚拟仿真教学资源,在这个过程中,教学资源的质量也对教学质量产生着直接影响。因此,在进行教学资源开发的过程中,应当建立学校、企业和研究所三方合作的模式,并根据课程的教学目标以及行业发展状况,将教学资源的内容设置得更加贴近教学^[7]。此外,在进行虚拟仿真教学资源开发的过程中,还应当增强其模拟的真实感和互动性,利用三维建模、动态仿真等手段对电气设备运行、控制系统调试等进行逼真展示,提高学生的学习兴趣;另外还要不断更新资源库的内容以适应电气自动化的不断发展,增加一些新的控制技术以及智能化的电气元件等内容。确保资源的时效性。从资源规范上讲,要建立统一的虚拟仿真教学资源建设标准,包括资源的技术参数、内容要求、交互规范等等,防止资源建设的盲目性;从资源类型上看,要按照不同层次的需求来设置资源库,有基础性的理论验证型、综合性的技能训练型、创新型的设计应用型,适应由低级到高级的教学全过程的需求。同时打破校际间资源壁垒,建立跨校际的虚拟仿真实训室教学资源库,在资源库中对各种优质资源进行整合,实现资源的共建共享,避免重复建设造成资源浪费的现象。

(二) 加强教师培训,提升教师应用能力

教师是虚拟仿真技术和教学深度融合的重要桥梁,教师的技术使用能力和教学思想影响着技术的应用效果。一是实施分层分类的专业化培训,根据教师的基础条件和教学需要开设基本操作类、提高应用类以及资源开发类的不同层次的培训项目。其中,基础培训主要面向于虚拟仿真平台的基本操作、教学流程设计等内容;高级研修注重技术及课程内容融合策略、翻转课堂的教学设计方案等;资源开发研修面向有基础条件的教师进行虚拟仿真资源开发软件使用、制作方法等内容的研修,增强教师自行开发特色资源能力^[8]。二是促进教学观念转变,采取专题报告会、教学交流会、典型经验介绍等方式,指导教师转变观念,重视虚拟仿真技术在教学中的应用效果,摆脱单纯讲授知识的传统教学方式,建立“以学生为主体”的教学理念,并积极探索将虚拟仿真技术应用于实际课堂教学的方法及手段,实现虚实结合、相辅相成的“虚拟预习—真实实验—虚拟延伸”一体化教学方法,提高教学效率。同时,构建校校合作、校企联动模式,安排教师赴实施虚拟仿真实验教学效果较好的兄弟学校参观学习,或者进入企业开展工程实践活动,熟悉行业前沿技术和生产需求,在实验课程的设计中引入企业的经验做法,增强实验教学的实效性^[9]。

(三) 加强虚拟与真实实践的衔接,提升实践教学效果

虚拟仿真实践与真实实践不是互相排斥的关系,而是相辅相成的关系,二者有机结合才是提高实践教学效果的最佳途径,在实践教学过程中把虚拟实践放在先期位置,发挥虚拟环境安全性

好、可以反复进行的优点，在虚拟环境中让学生了解并掌握电气设备安装接线、控制系统调试及故障排除等操作步骤，学习基本的操作技能及安全知识，防止由于操作不熟练而造成真实实践中的安全事故与设备损伤。基于虚拟实践，在真实环境开展真实实践的教学，让学生在真实的环境中对虚拟实践的结果进行验证，并体验真实设备的运行特点与操作手感，补充虚拟环境中触感、质感等方面的内容缺失^[10]。内容方面：加强虚拟仿真教学内容与真实工程实际的对接，充分调研企业岗位需求情况，将真实工程项目中的一些典型任务、常见故障等作为虚拟仿真教学内容，使虚拟更加贴近工业实际。比如结合企业的生产过程中的电气控制系统的维护工作，设计典型的故障诊断与维修的虚拟实训项目以提高学生解决实际工程问题能力，并建立虚拟实践到真实实践的反向反馈机制，通过对学生的虚拟实践的操作数据分析找出学生的薄弱环节，为真实实践的教学提供有针对性的指导；将真实实践中的复杂问题、新故障反馈到虚拟仿真资源更新之中，不断完

善虚拟教学内容，实现“虚拟服务真实、真实滋养虚拟”。

四、结论

虚拟仿真实训室融入电气自动化教学中意义重大，在一定程度上可以突破原有教学资源的束缚，让理论教学变得直观而简单，也能确保实践教学安全可靠，促进学生主动学习能力及创新意识的有效养成，并可在理论课辅助教学、实验教学延伸、实训教学模拟以及考核评价完善等方面得到有效运用。为了确保虚拟仿真技术可以更好地应用于电气自动化教学中，就需要采取相应的优化策略来实现，如提高虚拟仿真教学资源的质量水平并进行资源共享，加大对教师的培训力度从而提升教师的应用水平，强化虚拟与真实实践之间的衔接度并提升实践教学的效果。如此才能将虚拟仿真技术的优势发挥出来。加强电气自动化的教学改革工作，提高教学质量和水平，为社会输送更多高质量的专业化人才。

参考文献

-
- [1] 邢凯盛, 陈亚新. 虚拟仿真技术助力新能源汽车技术教学 [J]. 物联网技术, 2024, 15(24): 156–158.
 - [2] 蒋建明, 吕继东, 郝振华, 等. 3D 虚拟仿真技术在 PLC 项目化教学中的应用 [J]. 数字技术与应用, 2024, 43(01): 82–84.
 - [3] 谭礼健. 虚拟仿真技术在实训教学改革中的应用——以 1+X 可编程控制器为例 [J]. 中国教育技术装备, 2024, (23): 161–163.
 - [4] 沈文浩, 刘寅, 陈逸凡, 等. 虚拟仿真技术在《化工仪表与自动化》教学中的应用 [J]. 造纸科学与技术, 2023, 42(04): 94–99.
 - [5] 张赛, 夏德印, 王德真. 虚拟仿真技术在电气自动化专业中的应用与研究 [J]. 自动化应用, 2023, 64(12): 55–57+60.
 - [6] 刘国权, 陈尚良, 肖静, 等. 基于虚拟仿真技术的自动化专业实验教学模式构建探索 [J]. 电子元器件与信息技术, 2021, 5(10): 150–152.
 - [7] 邓桂芳. 虚拟仿真技术在自动化控制教学中的应用探讨 [J]. 电子元器件与信息技术, 2022, 4(03): 143–144.
 - [8] 房朝晖, 白瑞峰, 韩洪洪. 电气工程与自动化虚拟仿真实验教学体系构建 [J]. 实验室科学, 2023, 20(02): 127–130.
 - [9] 王瑾, 袁战军. 虚拟仿真技术在单片机课程教学中的应用 [J]. 电子设计工程, 2022, 24(01): 45–47+51.
 - [10] 罗海霞. 虚拟仿真技术在高职电力电子技术课程中的应用 [J]. 电脑知识与技术, 2023, 11(29): 183–184.

智能技术在电子信息工程自动化设计中的应用

江丰, 奉文帅

湖南铁道职业技术学院, 湖南 株洲 412000

DOI: 10.61369/TACS.2025120035

摘 要 : 本文探讨智能技术的自动化应用优势, 就当前电子信息工程自动化设计现状, 提出更细致具体的应用路径。可以预见的是, 随着大数据与人工智能的广泛应用, 电子信息类产业必将迸发出更大的能量, 为我国数字经济建设贡献更多积极力量。

关 键 词 : 智能技术; 电子信息工程; 自动化; 设计; 应用

Application of Intelligent Technology in the Automation Design of Electronic Information Engineering

Jiang Feng, Feng Wenshuai

Hunan Railway Professional Technology College, Zhuzhou, Hunan 412000

Abstract : This paper explores the advantages of the automated application of intelligent technology, and proposes more detailed and specific application paths based on the current status of automation design in electronic information engineering. It is foreseeable that with the wide application of big data and artificial intelligence, the electronic information industry will surely burst out greater vitality and contribute more positive forces to the construction of China's digital economy.

Keywords : intelligent technology; electronic information engineering; automation; design; application

引言

关于智能技术的实际技术性能、适用范围等研究结论明确, 对比传统人工数据信息处理来说, 无疑是更加有效、高效的, 具有极大的现实应用意义。以其在电子信息工程领域的应用, 直接参与自动化设计链条, 提高相应工作效率, 为企业节省成本、降低人员负担。这也是企业相应业务现代化、数字化转型升级的关键力量, 必将带动我国电子信息产业高质量发展, 尽快实现其理想目标^[1]。探讨当前智能技术在电子信息工程自动化设计中的应用策略, 发现问题, 解决问题, 切实提高相应工程管理水平, 值得我们深入探索与实践。

一、智能技术及其应用优势

智能技术就是计算机技术, 随着大数据、人工智能的发展, 也更加智慧化了。常见的智能技术有三种类型, 分别是神经网络控制技术、专家系统控制技术和综合控制智能技术^[2]。以其在电子信息工程领域的应用, 可以实现企业项目全程操作或监控, 加快自动化控制技术的全面整合。并且, 智能技术的应用降低了人工负担, 从根本上提升企业工作效率^[3]。智能技术在电子信息领域的应用, 不需要构建数据模型, 可以直接操作, 具有天然的优势。

当然必要的操作也十分简单, 相较人工来说操作便捷、处理高效, 极大地缩短电子产品的研发上市周期, 提升设计效率, 从

而能够有效提升电子信息工程自动化设计效率^[4]。

二、电子信息工程内涵与特征

电子信息工程是通过计算机对数据信息进行一系列整合与分析的操作, 具体就是分析过程中的技术应用。原先在互联网时代, 计算机技术崭露头角, 通过深度学习、机器学习, 明显加快了数据信息的处理效率。在大数据、云计算与人工智能的支撑下, 电子信息工程自动化倾向更加明显^[5]。依托数据集成与处理、操作与监控等等, 能够显著提高机器处理的能力与效率。由此可以总结出点电子信息工程具有精确性、便利性, 且辐射范围较广^[6]。

作者简介: 江丰 (1996.08—), 讲师, 研究方向: 职业教育, 电子技术。

通讯作者: 奉文帅 (1991—), 博士研究生, 研究方向: 职业教育, 物理电子。

电子信息工程借助智能技术是先进电子信息系统创新的必然趋势，对当今电子类、信息类专业工作人员提出了更高要求，也有待在新技术、新理念的赋能之下，进一步拓宽辐射范围，构建出更加精密的新型计算机系统。

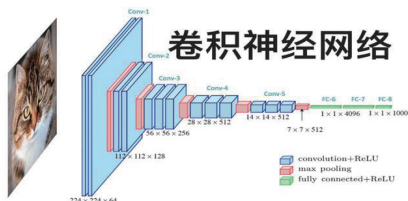
三、智能技术在电子信息工程自动化设计中的应用策略

（一）借助智能算法优化电路设计

现代电子信息工程中，电路设计逐渐复杂，仅靠人工来完成，不仅耗时耗力，还可能出现较多小的错误。如果是参数众多、要求严格呢？通过智能技术辅助设计，或许能够达成理想目标。也就是说，智能技术在电子信息工程自动化设计中的应用具备天然的肥沃土壤。通过智能算法运用，尤其是不同算法的针对性解题思路，可以实现遗传算法通过模拟生物进化过程中的选择、交叉和变异操作，不断迭代生成更优的电路参数组合；粒子群优化则借鉴鸟群觅食的行为，在解空间中协同探索最佳位置^[7]。以此来满足高效率、高精度的现代电子信息工程设计需求，值得我们深入探索与实践。实际应用中，设计人员只需设定明确的性能目标，标准化最小化信号反射、最大化能量传输效率或降低电磁干扰，便能自动调整电阻、电容、电感等元件值，快速收敛到满足要求的配置。随着深度学习与强化学习技术的发展，一些新型智能方法还能根据环境反馈动态调整电路结构，实现自适应优化。更重要的是，智能算法可与电子设计自动化工具深度融合，嵌入从原理图绘制到物理版图生成的全流程，显著缩短研发周期^[8]。结合云计算平台，多个设计方案还能并行计算，进一步提升效率。未来，该领域硬件算力不断增强，托举电子信息工程自动化、智慧化建设发展，必将在智能算法的加持下更上一层楼。

（二）通过机器学习辅助故障诊断

电子信息系统属于电器范畴，局部或整体的磨损消耗都是巨大的。也就是说，对于电子信息系统的管理维护，要高度重视故障问题，及时排查故障、解决问题，保证整个生产或服务系统正常工作。通过机器学习，以及大数据、人工智能，训练模型及时甄别整个流程的正常与异常状态，完成对故障的早期识别，甚至是精准定位^[9]。例如，支持向量机和随机森林等经典算法擅长处理分类任务，可有效区分不同类型的故障模式；卷积神经网络则善于分析波形图像或热成像图，从中捕捉肉眼难以察觉的异常细节；而长短期记忆网络等时序模型则能跟踪系统状态的演变过程，对缓慢发展的退化型故障具有良好的预警能力。实际部署中可以采用边缘计算与云端协同的架构：边缘设备负责实时采集数据并执行轻量级推理，确保响应速度；云端则承担模型训练、更新和复杂分析任务，保障系统的持续进化能力^[10]。



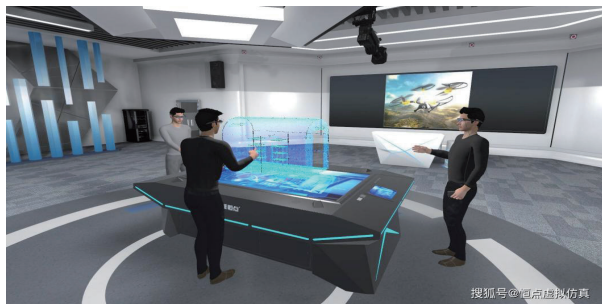
笔者认为，当前的诊断技术也在更新迭代，逐渐不满足于故障后的定位处理，更倾向于“事前预防”。对于智能技术的应用，要趋于构建数字孪生系统，将物理设备与虚拟设备同步到一起，再结合机器学习对虚拟模型进行持续监控，需要更多的技术和人力、物力支持^[11]。将智能技术，以及深度学习、大数据和云计算应用在电子信息系统的故障诊断环节，必将推动电子信息工程迈向智能运维的全新阶段。

（三）自动化技术辅助生产

电子信息产品的制造过程涉及精密装配、焊接、测试、校准等多个环节，对工艺一致性、生产效率和产品质量提出极高要求。自动化技术的引入是提升电子制造智能化水平的核心驱动力，通过集成机器人、可编程逻辑控制器、机器视觉系统和智能调度软件，生产线能够实现从物料搬运到成品检测的全流程无人化或少人化操作，显著提高生产效率与产品一致性^[12]。表面贴装技术中，高速贴片机已普遍采用视觉定位与闭环反馈控制，确保微米级精度的元器件贴装；焊接环节，选择性波峰焊和回流焊设备可根据不同产品自动调整温度曲线与焊接参数，避免虚焊、桥接等缺陷；功能测试阶段，自动化测试平台可并行执行多项电气性能验证，并实时记录数据用于质量追溯。更为重要的是，现代自动化系统不再是孤立运行的“黑箱”，而是与企业资源计划、制造执行系统深度集成，形成信息贯通的智能工厂架构^[13]。生产指令可自动下发，设备状态实时监控，异常情况即时报警，甚至能根据订单变化动态调整产线配置。这种柔性生产能力极大增强了企业对市场变化的响应速度。有人工智能、大数据、云计算和5G的突破性改革，我国电子信息领域的自动化设计还将愈加精进，朝着自主决策、自适应方向演进，切实提高核心技术与产品的竞争力，任重而道远。

（四）智能仿真技术发挥实效

据研究，传统的仿真技术通过构建简单模型、设计标准参数来完成，虽然初具自动化规模，但也难以应变不断复杂化、无序化的系统行为。并且这之中需要耗费更大的人工力量、资金技术等等。通过智能仿真技术，对以上工作流程进行全线改造，解决实际问题，也让仿真过程更加高效、贴近实际。例如，在射频电路仿真中，智能仿真系统根据初步结果自动调整网格密度和求解策略，聚焦关键区域，提升计算效率^[14]。在信号完整性分析中，智能模型能从历史仿真数据中学习走线布局与串扰之间的关联规律，快速预测新设计的性能表现，减少重复计算。更进一步，基于神经网络的代理模型可替代部分耗时的物理仿真，实现毫秒级响应，为实时优化提供可能。通过将实测结果反馈至仿真平台，系统可自动校正模型参数，不断提升仿真精度。在复杂系统如5G基站、自动驾驶雷达或卫星通信终端的设计中，这种虚实结合的方法尤为重要。同时，智能仿真平台通常提供可视化交互界面，支持多方案对比、参数敏感性分析和不确定性量化，帮助工程师更直观地理解设计权衡。



总之,技术发展是行业发展的必然,智能仿真技术必将随着电子信息领域的成功继续深入,真正实现控制生产与服务全流程,突出自动化、现代化,奠定未来电子信息工程产业智慧化的坚实基础^[15]。

四、结论

总而言之,我国电子信息工程自动化设计水平不断提升,显露出新的发展目标、问题,也带来创新技术应用的新契机。了解智能技术与电子信息工程,才能够用好新理念、新技术与新模式,彻底转换工作思路,提升相应自动化水平,提供更高质量的企业服务。智能技术与电子信息工程的融合是必然趋势,相关工作人员应当积极推广数字化、智慧化工作模式,借助技术优势优化电路设计、辅助故障诊断,进一步实现智能仿真与数据预测等,切实提升智慧化工作效率。

参考文献

- [1] 徐萌. 人工智能技术在电子信息工程自动化设计中的应用[J]. 电子元器件与信息技术, 2024, 8(10): 102-105.
- [2] 辛牧原. 人工智能技术在电子信息工程自动化设计中的应用研究[J]. 中国新通信, 2024, 26(05): 80-82.
- [3] 宫小冬. 计算机通信与电子信息技术在人工智能领域中的应用[J]. 自动化应用, 2023, 64(10): 236-238.
- [4] 李钰, 李苗青, 张松岩. 机械电子信息一体化技术在制造业中的应用研究[J]. 中国机械, 2023, (10): 52-55.
- [5] 杨升正, 解志. 电子信息技术在电力自动化系统中的实践应用探讨[J]. 信息系统工程, 2023, (03): 88-90.
- [6] 杨雅颂. 现代网络技术与电子信息技术的融合[J]. 信息系统工程, 2022, (11): 96-99.
- [7] 李敬岩. 智能化机械设备电气自动化技术研究[J]. 造纸装备及材料, 2022, 51(11): 40-42+145.
- [8] 陈广利. 医疗设备质量自动化监测系统的应用研究[J]. 科技风, 2022, (31): 55-57.
- [9] 王宇洋, 张丙云. 电子信息与科学技术在制造业中的应用[J]. 黑龙江科学, 2022, 13(20): 73-75.
- [10] 暴琳, 陈照维, 魏海峰, 等. 人工智能课程群联合宽广数据资源拓展自动化品牌专业新工科建设[J]. 高教学刊, 2022, 8(26): 21-24.
- [11] 屠礼芬, 彭祺. 专业课程之间衔接的合理性研究——以湖北工程学院物理与电子信息工程学院为例[J]. 广西物理, 2022, 43(03): 94-96.
- [12] 高禁. 关于电子信息技术在电力自动化系统中运用的必要性及途径探讨[J]. 软件, 2022, 43(05): 119-121.
- [13] 罗伟芳. 基于 GSM 模块的电子信息双机自动化处理系统设计[J]. 自动化与仪器仪表, 2021, (12): 125-128.
- [14] 张利, 靳孝峰. 电子信息工程设计中自动化技术应用现状与制约因素分析[J]. 科技创新与生产力, 2019, (02): 27-28+31.
- [15] 莫吉儒. 根据我国电工设计现状浅谈自动化技术在电子信息工程设计中的具体应用[J]. 中国战略新兴产业, 2018, (08): 128+130.

视觉传达设计在包装设计中的应用研究

于佳卉

广西师范大学, 广西 桂林 541000

DOI: 10.61369/TACS.2025120037

摘 要 : 视觉传达设计具体指的是将图形、图像、色彩等多种视觉元素加以整合, 以其为载体, 向观众传达特定信息、情感与观念的设计行为。研究表明, 视觉传达设计在包装设计中的应用意义显著, 除了能大幅度增强包装的视觉冲击力外, 还能提高产品销量, 提升企业品牌竞争力, 一举多得。基于此, 本文立足视觉传达设计在包装设计中应用的重要意义, 重点论述视觉传达设计在包装设计中的应用路径, 希望能帮助产品乃至企业在激烈的市场竞争中脱颖而出。

关 键 词 : 视觉传达设计; 包装设计; 应用路径

Research on the Application of Visual Communication Design in Packaging Design

Yu Jiahui

Guangxi Normal University, Guilin, Guangxi 541000

Abstract : Visual communication design specifically refers to a design practice that integrates various visual elements such as graphics, images, and colors, and uses them as carriers to convey specific information, emotions, and concepts to the audience. Studies have shown that the application of visual communication design in packaging design is of significant significance. In addition to greatly enhancing the visual impact of packaging, it can also increase product sales and improve the brand competitiveness of enterprises, achieving multiple goals with one effort. Based on this, this paper focuses on the important significance of the application of visual communication design in packaging design, and emphasizes the application paths of visual communication design in packaging design, hoping to help products and even enterprises stand out in the fierce market competition.

Keywords : visual communication design; packaging design; application paths

引言

对于消费者而言, 产品包装是首要映入眼帘的视觉符号。包装设计成功与否直接关系着产品在市场上的表现, 也在一定程度上影响着消费者的购买意愿。正因如此, 包装设计成为商家们热议的话题和关注的焦点。越来越多企业努力创新包装设计, 目的是吸引更多消费者的关注, 以此来刺激购买欲望。而视觉传达设计作为一种重要且热门的设计手段, 逐步进军包装设计领域, 凭借其诸多优势特点, 让包装设计焕然一新, 在无形中激发了消费者的购买欲望, 为包装设计带来了新视角和新思路。

一、视觉传达设计在包装设计中应用的重要意义

(一) 强化视觉表达, 引爆感官冲击

视觉传达设计的第一大优势就是能在悄无声息中让包装充满吸引力, 与消费者展开一场时空对话。设计师可以通过色彩、形态、图形、文字等多种视觉元素的匠心编排并运用创新型设计手法, 让包装得以在瞬间抓住消费者眼球, 从而达到传递产品核心价值与品牌精神的目的。比如, 设计师可以运用恰到好处的色彩张力、富有节奏的图案韵律与精妙独到的字体设计, 让包装外观更具视觉张力且充满吸引力, 以此来激发消费者对产品的探索欲望, 提高产品竞争力^[1]。事实表明, 只有包装设计、产品特点与目

标人群审美偏好达到高度一致, 才能将产品价值与品质展现得淋漓尽致, 才能激发消费者购买欲望。总而言之, 视觉传达设计为包装设计带来了崭新视角, 是产品营销的有力工具, 也是助力产品赢得市场的重要视觉筹码。

(二) 激活消费需求, 拉升产品销量

视觉传达设计作为一个沉默而有力的“销售员”, 能通过精准的视觉叙事将产品的功能特征与情感价值直观且生动地展现在消费者面前, 从而激发其购买欲。设计师可以通过巧妙整合多种视觉元素并精心规划布局, 瞬间吸引消费者目光, 帮助他们第一时间抓住产品核心信息, 同时, 激发消费者的情感共鸣, 满足他们的审美期待。精心设计后的包装能让产品脱颖而出, 这是提升

产品购买率与市场占有率的关键^[2]。

（三）塑造品牌内核，增强竞争势能

包装作为联系品牌与用户间的重要纽带，关系着产品与品牌在消费者心中的第一印象。卓越的视觉传达设计能重塑品牌内核，增强品牌辨识度，提升品牌在激烈市场中的核心竞争力。设计师可以系统化运用品牌专属色彩、标志性符号以及独特的视觉风格，成功构建一套强大的品牌识别系统，以此来增强消费者对品牌的认知度、忠诚度与信任感，继而提升企业在市场中的核心地位与综合竞争力，为企业可持续发展注入源源不断的动力^[3]。

二、视觉传达设计在包装设计中的应用原则

第一，美观性与安全性并存。卓越的包装设计，除了应具备美学吸引力外，还应注重安全性。因而，设计师在关注外观吸引力的同时还应将更多精力和时间放在内在的安全性上，努力通过严密的密封与安全结构保证产品安全，唤醒消费者的情感期待，让他们从内而外感到安心与信赖。第二，注重简洁性。如今的市场产品种类繁多、琳琅满目，这在无形中让越来越多消费者存在“选择困难症”。如何利用视觉传达设计将产品核心特征一目了然地呈现在广大消费者面前，这是设计师应思考的关键问题。这就要求设计师应尽量运用清晰的图形、简约的文字以及关键的色彩，向消费者直接传递信息，通过“减法”设计，瞬间抓住消费者的目光，直击需求，从而增强购买欲望，提高成交率^[4-5]。第三，以“消费者”为本。包装设计的最终目的为满足消费者的需求。因而，设计师应综合考虑使用场景，切实将“以人为本”理念贯穿于包装设计中。比如，轻巧便携的超薄包装方便随身携带；易开启的封口设计免去拆解烦恼；清晰明了的说明标识则能确保产品被轻松正确地使用。类似的细节性思考能为消费者带来实实在在的便利，能进一步增强品牌温度，提升消费者对品牌的认同和信赖。

三、视觉传达设计在包装设计中的应用路径

（一）色彩情感：构建产品与消费者的情绪共鸣

色彩，扮演着“情绪传递者”的重要角色，换言之，色彩能直观展现产品想要传达的情绪或情感。因而，设计师应结合产品属性，立足消费者心理恰当调配色彩，以唤醒消费者的情感共鸣。一方面，色彩应与产品属性深度融合。食品包装设计最常用的当属暖橙与鲜绿，目的是唤醒食欲；护肤品包装设计则以米白、淡蓝为主。类似的色彩能给人带来温和、纯净的心理感受，与护肤相呼应。而科技类产品的包装设计则多采用银灰或者深蓝，这样，更彰显专业性，给人带来一种神秘感。以珠茶包装设计为例，当其销售目的地为阿拉伯国家的时候，设计师通常会采用墨绿色的包装，以此来呼应阿拉伯国家沙漠的地理环境特点^[6]。不仅如此，墨绿色还代表着“希望”，能寄予送礼人的美好祝愿。另一方面，色彩还为跨文化交流搭建了桥梁。中国与欧美在色彩运用上存在明显差异，前者偏爱红色+金色，目的是传递吉祥；

后者则更倾向于简约的低饱和度的色调。由此看来，设计师需要尽量听懂不同市场的色彩“方言”，只有这样，才能彰显地域差异，为跨文化交流提供有利契机。更为重要的是，设计师还应注重色彩对比与碰撞，以此来增强视觉冲击力，创造视觉焦点，这对追求个性的年轻消费者更具吸引力。比如，某茶饮品牌将“莫兰迪色系”与产品口味巧妙绑定起来。在设计包装的时候，设计师用淡粉渐变代表蜜桃味，用清雅青绿色调代表抹茶味……如此，消费者即使没有认真阅读文字，也可以凭借色彩直观感知产品风味，以此来引导消费者购买，让每款产品都独具色彩风格。

（二）图形符号：强化品牌识别与记忆点

图形符号的关键作用在于向消费者传递直观的产品信息，其重要性不言而喻。具体而言，设计师第一步要做的就是凝练产品内核与品牌精神，将其转化为具象图形，以化繁为简、化抽象为具象的方式增强消费者对产品和品牌的认知，为后续的营销奠定坚实的基础。比如，有机食品的包装设计可采用叶子、麦穗等自然符号，而运动产品包装设计则应采用动态线条，以此来传递运动活力，比如安踏、鸿星尔克等。不仅如此，设计师还应进一步强化品牌 logo 视觉设计，通过放大尺寸、优化摆放位置等多种方式并结合重复排列等手法，让 logo 更具辨识度，以此来增强消费者对品牌的记忆。值得一提的是，现如今，包装设计的趋势逐步走向简约化和符号化。这就要求设计师应剥离冗余细节，尽量将复杂的、抽象的概念转化为一目了然的符号，紧跟潮流，推动包装设计的简约化发展。具体到设计实践，以茶产品包装设计为例，为了增强茶产品的吸引力，设计师还可以直接将摄影图片融入包装设计中，一方面，直观展现茶叶的真实质感；另一方面，拉近与消费者间的距离。著名的西湖龙井就是设计的典范。设计师将山区风景作为背景并将古典茶具元素融入包装设计中，在给消费者带来极强视觉冲击力的同时还有效刺激了其消费欲望，从而让西湖龙井的品牌形象更加深入人心^[7]。

（三）信息层级：提升信息传递效率

包装设计中的信息传递需遵循“主次分明、易读易懂”的原则，通过视觉层级设计引导消费者快速抓取关键信息。第一，明确核心信息优先级，将产品名称、品牌 LOGO、核心卖点等关键信息作为视觉焦点，采用放大字体、加粗处理、色彩对比等方式突出呈现；而成分表、使用说明、生产信息等辅助信息则以次要视觉元素呈现，采用较小字体、浅色调，避免干扰核心信息的传递。第二，运用排版布局强化层级感，通过留白、分区、线条分割等设计手法，清晰划分不同类型的信息，让版面看起来整洁、有序。以某化妆品包装设计为例，设计师可以用大号字体突出产品名称并将其置于包装正面的中心位置，同时，以红色突出核心卖点，如“无添加”“敏感肌适用”等。通常情况下，成分表和使用说明置于包装背面或侧面，字体以浅灰色小字体为主，如此，不仅能让产品信息完整地传递给消费者，而且能以层次分明的视觉结构让消费者在短时间内抓取关键信息，从而提升购买决策效率^[8-9]。当然，设计师在选择字体时还需综合考虑产品属性。一般情况下，食品类的包装设计可以采用圆润亲和的字体；科技类的则可以采用简洁、硬朗的字体，这样，能确保信息准确无误地

传递给消费者。比如，某款铁观音茶叶包装采用草书、楷书、行书等传统书法字体向消费者传递产品信息，营造出了一种雅致的中式氛围。

（四）材质肌理：丰富触觉体验与品牌质感

视觉传达设计不仅局限于视觉层面，通过材质与肌理的运用，可实现“视觉 + 触觉”的双重感官体验，提升包装的质感与品牌溢价。首先，材质选择需适配产品特性与品牌调性。高端护肤品可采用磨砂玻璃、金属材质传递奢华感；天然食品可选用牛皮纸、棉麻等环保材质彰显自然健康属性；儿童产品则适合采用柔软的塑料、纸质材料保障安全性。其次，肌理设计应注重强化视觉与触觉的联动，如在纸质包装上采用压纹、烫金、UV 等工艺，形成独特的触觉纹理，如此，既能提升包装的精致度，又可以通过触觉体验加深消费者的记忆点。以某高端巧克力品牌为例，设计师采用哑光磨砂的纸盒包装和表面压印细腻的格纹肌理，同时，搭配局部烫金的品牌 LOGO，这样，不仅在视觉上给

人一种低调奢华的感觉，突显产品和品牌的高端定位，而且又能在触觉上给人一种细腻质感，提升消费体验，让包装成为延伸品牌价值的有力载体^[10]。除此之外，现代包装设计更注重绿色、环保。因而，设计师应选用可降解、可回收的环保材质并搭配“环保标识”的视觉符号，这样，不仅能满足消费者的环保需求，而且能传递品牌的社会责任理念，提升品牌好感度。

四、结语

视觉传达设计作为当前及未来包装设计的主流趋势，将继续引领包装设计的创新方向。因而，设计师需主动尝试并积极实践崭新的视觉传达设计方法，紧跟设计趋势并紧密围绕消费者需求变化，让包装设计突显人性化、专业性，助力企业实现可持续发展。

参考文献

[1] 王琳. 视觉传达设计在茶产品包装中的应用 [J]. 绿色包装, 2025(2): 189-192.
[2] 李伟玮. 插画艺术在产品包装设计中的视觉传达研究 [J]. 绿色包装, 2024(4): 139-142.
[3] 殷梦露. 元素形态和视觉传达在智能化包装设计中的应用 [J]. 绿色包装, 2025(3): 127-130.
[4] 商田筱. 包装设计中艺术通感视觉传达效果探索 [J]. 鞋类工艺与设计, 2022(12): 68-70.
[5] 颜沁梅, 袁洋. 视觉传达设计在陶瓷产品包装中的应用研究 [J]. 佛山陶瓷, 2024, 34(2): 99-101.
[6] 刘莹. 视觉传达设计在现代纸品包装中的应用分析 [J]. 鞋类工艺与设计, 2024, 4(7): 33-35.
[7] 王天. 纸质包装视觉传达设计的创新路径 [J]. 鞋类工艺与设计, 2024, 4(13): 33-35.
[8] 吕舒婷. 视觉传达设计在包装设计中的应用研究 [J]. 鞋类工艺与设计, 2022, 2(6): 39-41.
[9] 陈敏怡, 刘凯, 曾祥慧. 视觉传达设计与绿色包装结合的可持续发展研究 [J]. 绿色包装, 2024(4): 131-134.
[10] 岳思娟. 视觉传达设计在茶产品包装中的应用探析 [J]. 绿色包装, 2024(9): 141-143, 155.

ChemDraw 与 Chem3D 在有机化学教学中的应用

陈朔, 陈晓环, 侯欣妍, 许伟锋, 谢云龙

哈尔滨石油学院, 黑龙江 哈尔滨 150000

DOI: 10.61369/TACS.2025120041

摘 要 : 为解决有机化学微观结构抽象、反应机理复杂的教学难题, 推动课程数字化改革, 本研究将 ChemDraw 与 Chem3D 软件引入教学中。以哈尔滨石油学院环境工程专业两个平行班为对象, 设实验班与对照班, 通过学前测试、课后测试、课程设计及 VARK 学习风格分析, 结合 SPSS 统计验证效果。结果显示, 实验班课后测试均值较对照班高 8.86 分 ($P < 0.05$); 立体化学认知、反应机理解析能力达标率分别达 86.1%、88.9%, 显著高于对照班, 视觉型和动觉型学生提升最明显。研究表明, 两款软件可实现知识可视化, 降低学习难度, 为有机化学教学模式创新提供可行参考。

关 键 词 : 有机化学; 软件; 教学效果

The Application of ChemDraw and Chem3D in Organic Chemistry Teaching

Chen Shuo, Chen Xiaohuan, Hou Xinyan, Xu Weifeng, Xie Yunlong

Harbin Petroleum College, Harbin, Heilongjiang 150000

Abstract : To address the teaching challenges posed by the abstract microscopic structures and complex reaction mechanisms in organic chemistry, and promote the digital reform of courses, this study introduces ChemDraw and Chem3D software into teaching practice. Two parallel classes majoring in Environmental Engineering at Harbin Petroleum Institute were selected as research subjects, which were divided into an experimental class and a control class. The teaching effect was verified by SPSS statistical analysis, combined with pre-class tests, post-class tests, curriculum design, and VARK learning style analysis. The results show that the average score of the experimental class in the post-class test is 8.86 points higher than that of the control class ($P < 0.05$). The qualification rates of stereochemistry cognition and reaction mechanism analysis capabilities reach 86.1% and 88.9% respectively, which are significantly higher than those of the control class, with the most obvious improvements observed among visual and kinesthetic learners. This study indicates that the two software can realize knowledge visualization, reduce learning difficulty, and provide a feasible reference for the innovation of organic chemistry teaching models.

Keywords : organic chemistry; software; teaching effect

引言

随着信息技术的发展, 计算机与智能化设备持续促进教学的开展, 为教育的信息化提供了强大的支撑^[1]。有机化学是一门聚焦分子层面结构与反应规律的微观学科, 在分子与原子层次上研究物质的组成、结构与性质, 学生所能够观察到的通常是化学变化发生之后的宏观改变, 这种宏观的改变对于物质分子、原子层次上的研究是远远不够的, 并不能够真实的将原子、分子层次上的变化如同所看见的一般描述出来^[2]。因此, 教师需要将这种微观世界发生的改变抽象化, 并根据其特点形成相应的理论模型, 以供学生了解化学变化的规律与本质。应用 ChemDraw 绘制有机化合物的结构、合成路线及反应机理, 可巩固学生对这些知识点的记忆; 同时, 利用其模拟有机化合物的核磁共振氢谱和碳谱的化学位移, 能极大辅助学生学习有机化合物的结构分析^[3]。通过 Chem3D 绘制有机化合物的三维结构, 可将抽象的构型和构象具体化、形象化、可视化, 加深学生对结构的理解, 使其更易掌握化学性质。本文将 ChemDraw 和 Chem3D 软件引入有机化学课程教学中, 并让学生运用软件辅助有机化学学习^[4]。通过学生调查反馈及同年两个不同班级学生的期末成绩对比, 考察 ChemOffice 在有机化学教学中的实用性, 以期提升教学效果, 为多元化教学方法的发展提供参考^[5]。

一、计算机软件在有机化学教学中的实践应用

(一) ChemDraw 在有机化学教学中的实践应用

1. 绘制化学装置图

ChemDraw 软件可通过玻璃仪器插件形式绘制化学反应装

置图, 使学生的《有机化学》学习更直观^[6], 利用“Clipware, part1”和“Clipware, part2”窗口绘制“一锅法合成反应”装置图流程为: 点击玻璃仪器工具栏上的仪器图标, 将所需的三颈烧瓶、冷凝管、滴液漏斗、锥形瓶等实验仪器显示在绘图面板上, 随后依次组装。也可利用 ChemDraw 工具栏上的“图像选择”项

项目信息: 中国民办教育协会规划课题(青年课题): 基于人工智能的民办高校“产教研创”一体化人才培养模式研究——以化学工程与工艺专业为例, 课题批准号: CANQN250454

调整仪器的角度和大小，还可通过该功能移动单个仪器，完成仪器装配，见图1。

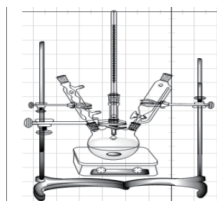


图1 “一锅法”合成装置图

2. 绘制化学反应方程式

常见化学反应方程式的绘制方式与绘制化学结构式类似，需用到“化学键”功能，包括工具栏中的“箭头”和“符号”的使用，见图2。

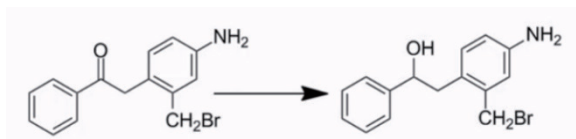


图2 化学反应式

(二) Chem3D 在有机化学教学中的实践应用

1. 在构象教学中的应用

环己烷的构象是有机化学教学的难点^[7]。以往教学中，教师在该知识点上花费大量精力和时间，却未取得理想的教学效果。利用 Chem3D 可简洁生动地展示环己烷的两种典型构象——椅式构象和船式构象，为教学提供极大便利。在图3中，学生难以理解这些图形是同一物质的不同构象，不清楚它们之间需要通过何种翻转实现转化，也不明确对位交叉构象与重叠构象的转化方式。实际上，椅式构象的扭转张力小、能量低，而船式构象的扭转张力大、能量高。通过课堂上软件绘图演示，空间想象力较弱的学生也能较好地理解教学内容。讲解取代环己烷知识点时，同样可利用 Chem3D 帮助学生理解环己烷的结构^[8]。

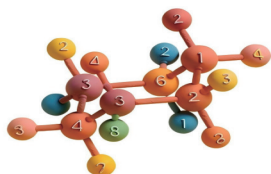


图3 环己烷构象图

2. 在立体化学教学中的应用

有机化学教学中，学生往往对乳酸分子三维结构相关知识理解不透。教学中运用软件可帮助学生掌握该知识：用鼠标拖动 D-乳酸或 L-乳酸使其任意旋转，并尝试让两者尽可能重叠，但无论如何旋转或平移，两者均无法重叠，从而生动演示手性现象，加深学生对手性概念的理解。同理，后续章节讲解更复杂的费歇尔投影式（如酒石酸分子、葡萄糖分子）时，也可采用该方法，将投影式的三维结构清晰展示在学生面前。讲解另一个难点——R/S 构型判断时，可先构建三维模型，再旋转模型使氢原子远离学生视线，随后让学生判断其他原子或基团的大小，从而更易判断分子是 R 构型还是 S 构型^[9]。通过 Chem3D 中的分子模型可任意旋转这一特点，为初学者提供帮助，降低学习难度，提

高学习兴趣，如图4所示。此外，讲解不含手性碳原子的手性分子时，也可将 Chem3D 引入教学。学生通常难以通过教材中的两个结构式想象出这两种分子互为实物与镜像关系且无法重叠，但借助 Chem3D 构建两个分子的三维模型，通过任意旋转和平移，学生能直观判断出它们无法重叠，进而更深入地理解“手性”及手性分子的含义。

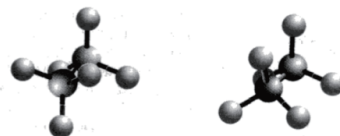


Figure 6 Conformation of lactic acid molecule

图4 乳酸构象图

二、计算机软件融入有机化学教学的实践分析

(一) 教学实践设计

本教学实验选取哈尔滨石油学院环境工程专业两个平行教学班作为研究对象，以能源化学一班为实验班，以能源化学二班为对照班。在实验班的有机化学课程教学中，重复借助 ChemDraw 和 Chem3D 软件，在对照班则以传统的板书结合课件的方式开展教学。将实验班和对照班进行对比研究。

(二) 实验班教学过程

在有机物结构的教学环节中，教师借助计算机绘图软件构建物质的微观结构模型，帮助学生直观具象地认知有机物的空间构型与键合方式，以此深化对物质结构特征的理解。引导学生清晰掌握结构特点，从而准确判断断键、成键位点，推导反应过程，正确书写有机反应方程式，进而更系统地分析反应机理、掌握反应规律^[10]。

(三) 对照班教学过程

在对照班采用传统的教学方式开展教学，学生在学习的过程中主要通过反复研读教材、老师的课件来获取新的知识，没有计算机软件对学习进行辅助。课后所布置的作业全部都是书写作业，并无涉及到软件的操作和模拟。

(四) 实践结果对比与分析

在开展有机化学课程教学之前和教学之后分别向实验班和对照版的同学发放相同的练习题，收集答题结果后导入 SPSS 软件，将两个班级的成绩进行对比，评估计算化学软件融入有机化学课堂的实践效果。

1. 实验班与对照班学成绩对比

实验班和对照班同学的课前测试成绩进行独立样本 t 检验，结果显示 p 值大于 0.05，表明两组学生在知识基础水平上无显著差异，具备可比性。这一结果为后续教学干预的有效性分析提供了前提保障，确保了实践研究的科学性和可靠性。

表1：实验班与对照班学成绩前测成绩正态性检验结果

班级	样本数量 (N)	均值 (X)	P 值
实验班	36	64.11	0.001
对照班	35	63.99	0.002

2. 实验班与对照班课后测试成绩对比

将实验班和对照班同学在学习有机化学以后的课后测试成绩进行独立样本 t 检验, 结果表明实验班于对照班同学的成绩均值相差 8.86 分, 具有明显差异, 这与教师所采取的教学方式直接相关。

表 2: 实验班与对照班课后测试成绩正态性检验结果

班级	样本数量 (N)	均值 (X)	P 值
实验班	36	78.21	0.002
对照班	35	69.35	0.003

3. 不同学习风格学生对教学效果的软件评价

采用 VARK 模型 (视觉型、听觉型、动觉型、阅读型) 通过问卷调查对实验班学生进行分类, 发现不同类型学生学习后的成绩提升程度与预期阶段存在差异。

表 3 不同学习风格学生的成绩提升情况

学习风格	班级	样本数量	学前测试平均分	课后测试平均分	成绩提升分数	成绩提升百分比
视觉型	实验班	9	63.21	79.04	19.85	25.04%
	对照班	8	64.32	68.89	9.79	7.11%
动觉型	实验班	9	65.34	79.15	16.89	21.14%
	对照班	11	63.92	64.87	5.95	1.49%
听觉型	实验班	10	62.69	68.98	9.35	10.03%
	对照班	9	63.75	64.12	7.37	0.58%
阅读型	实验班	8	65.51	77.05	11.96	17.62%
	对照班	7	64.03	68.57	11.31	7.09%

由表 3 可知, 对于视觉型和动觉型学生, 由于教学软件直接满足了视觉型学生“视觉理解”和动觉型学生“互动操作”的需求, 实验班的视觉型和动觉型学生对有机化学知识的理解更透彻, 表现明显优于对照班。对于阅读型和听觉型学生, 实验班与对照班的成绩提升情况相近^[11]。因为阅读型学生更偏好文字和书写, 听觉型学生更依赖听觉, 所以软件对其学习效果的提升无显著作用。

4. 实验班与对照班后续测试成绩对比

在期末, 组织实验班和对照班的同学应用有机化学课程中学习的知识开展有机化学课程设计, 通过设计报告撰写的情况考察学生对于立体化学的空间认知与分析能力、分子间相互作用与反应机理的理解能力、分子性质的预测与验证能力。

表 4 实验班与对照班的知识应用情况

班级	样本数量 (N)	具备立体化学认知与空间结构分析能力		具备有机反应机理的解析与反应选择性判断能力	
		人数	比例	人数	比例
实验班	36	31	86.1%	32	88.9%
对照班	35	21	60%	20	57.1%

实验班有 86.1% 的学生具备立体化学认知与空间结构分析能力, 对照班只有 60% 的学生具备立体化学认知与空间结构分析能力, 实验班有 88.9% 的学生具备有机反应机理的解析与反应选择性判断能力, 对照班只有 57.1% 的学生具备有机反应机理的解析与反应选择性判断能力; 实验班学生的立体化学认知与空间结构分析能力明显高于对照班, 这是由于实验班借助 Chem3D 和 ChemDraw, 将立体化学的抽象空间结构转化为可交互的 3D 模

型, 把反应机理的文字逻辑具象为可视化的动态过程, 突破了传统教学的认知难点; 而对照班依赖平面图示与文字描述, 难以建立结构与性质 的关联认知, 因此在立体化学分析与反应机理解析能力上存在明显差距。

(五) 实践结论

将计算机软件辅助有机化学的教学, 改变了以往的教学方式, 使学生带着新鲜感学习, 原本枯燥的知识不再乏味, 同时, 能够辅助学生建立起有机物结构、性质和应用之间的关系。可有效突破立体化学、反应机理等知识的抽象认知难点, 显著提升学生的空间结构分析、反应机理解析等知识应用能力, 是优化有机化学实践教学效果的可行路径。

三、结语

近年来, 随着教育数字化转型的推进, 各类交互性工具在理工科课程中的教学价值逐渐被挖掘, 不同种类的计算机软件在《有机化学》辅助教学与实验设计中的应用愈发广泛。在《有机化学》教学中, 计算机软件与传统教学方式的结合, 既解决了高危险、高成本实验难以开展的问题, 也让立体化学、反应机理等抽象原理转化为空间立体场景; 同时, 借助软件的实时数据反馈与过程可视化功能, 能有效激发学生的主动探究欲, 显著改善课堂的知识传递效率。

ChemDraw 和 Chem3D 软件近年在教学场景中的应用探索逐步拓展, 该课程中有机物结构绘制、立体异构分析、反应机理推演等核心内容, 均可依托这两款软件完成从“理论认知”到“具象验证” 的闭环设计, 从而丰富教学维度、强化知识落地。目前, 针对这两款工具在《有机化学》教学中的系统性应用评估仍较为欠缺, 因此, 本文通过实证分析其融入教学后的效果差异, 为《有机化学》课程的数字化教学改革提供了实践参考。

参考文献

- [1] 王德林, 俞佳慧. 美国“2061 计划”新进展及其对我国科学教育的启示 [J]. 教育与教学研究, 2019, 33(04): 43-50.
- [2] 张玉莹. 信息技术与课程整合的目标和方法 [J]. 天津教育, 2021(05): 65-66+69.
- [3] 芦瑞. 计算机辅助高中化学物质结构教学的探索与实践 [D]. 宁夏大学, 2019.
- [4] 付慧慧. 现代信息技术在《有机化学基础》教学中的应用研究 [D]. 天水师范学院, 2022.
- [5] 白云霞, 覃程荣, 宋雪萍, 等. 基于 Gaussian 量子化学计算的波谱分析课程教学探索 [J]. 轻工科技, 2019, 35(12): 32-33+93.
- [6] 陈冬寅, 陈维琳, 秦亚娟, 等. 量子化学计算在有机化学电子效应学习中的应用 [J]. 化工管理, 2021(32): 56-57.
- [7] 唐海飞, 吴梅青, 颜涛. 量子化学软件在高职院校校药学专业“药物化学”教学中的应用研究 [J]. 广东职业技术教育, 2022(01): 96-99.
- [8] 高修库, 赵浏, 杨晓琳, 等. 计算量子化学手段辅助高中化学素养教学——从“结构”视角浅析乙醇的化学性质 [J]. 中学化学教学参考, 2019(11): 23-25.
- [9] 苏燕, 姜林, 张赧, 等. 基于科研引导的化学类拔尖人才全过程培养模式的探索与实践 [J]. 大学化学, 2019, 34(10): 36-40.
- [10] 张兴辉, 师海雄, 李姗姗, 等. 计算化学及软件应用课程提升学生创新能力的探索与实践 [J]. 广州化工, 2023, 51(06): 206-208.
- [11] 李晚晴. 基于教学过程最优化的思考 [J]. 产业与科技论坛, 2022, 21(03): 103-104.

基于社会需求的护理机器人语言系统与警报优化研究

曹瑞, 王旭, 陈伊杰

温州商学院, 浙江 温州 325035

DOI: 10.61369/TACS.2025120044

摘 要 : 为应对当下老年照护痛点, 解决现有护理机器人语言交互、警报响应及情感陪伴中的问题, 提出语言与警报系统协同优化策略, 实现方言识别、语义转换与情感陪伴一体化, 建立动态阈值分级架构。优化后方言识别准确率增加, 一级警报响应时间缩短, 老年患者幸福感提升。该系统可适配多类养老场景, 也为医疗服务机器人社会适配性设计提供范式参考。

关 键 词 : 护理机器人; 老年照护; 语言系统优化; 方言交互; 分级警报

Research on Language Systems and Alert Optimization for Nursing Robots Based on Social Needs

Cao Rui, Wang Xu, Chen Yijie

Wenzhou Business College, Wenzhou, Zhejiang 325035

Abstract : To address current challenges in elderly care and resolve existing issues in language interaction, alarm response, and emotional companionship in care robots, a collaborative optimization strategy for language and alarm systems is proposed. This strategy integrates dialect recognition, semantic conversion, and emotional companionship, and establishes a dynamic threshold grading architecture. After optimization, the accuracy of dialect recognition increases, the response time for primary alarms is shortened, and the well-being of elderly patients is enhanced. This system can adapt to various elderly care scenarios and also provides a paradigm reference for the social adaptability design of medical service robots.

Keywords : nursing robots; elderly care; language system optimization; dialect interaction; hierarchical alerts

引言

(一) 护理机老年照护的社会痛点与需求缺口

全球人口老龄化进程加速, 我国老龄化规模大、速度快、未富先老特征显著。2023年我国65岁及以上老年人口达2.17亿, 占总人口15.38%, 预计2030年将入超老龄社会, 这一演进仅用9年, 这一速度已超过了发达国家^[1], 数据显示, 传统照护模式下对老年患者并不友好, 有孤独感的住院老人占82%, 30%老年群体存在沟通障碍和对技术的抵触, 如此现状已经远超市场机会识别中规定的阈值, 当一个社会问题的影响覆盖超10%人口时, 往往会催生颠覆性的解决方案。老年人使用智能设备可能是出于实际需求, 很多愿意尝试和使用智能手机、智能门锁等具体的智能设备^[2]。

(二) 护理机器人的技术适配性短板

现有护理机器人存在的短板主要体现在语言交互与警报响应, 机器人的语言系统应用标准普通话, 难以适配使用方言、发音模糊的老年患者, 造成无法准确解读指令; 机器人不具备深度的情感交互功能; 警报机制缺乏对不同需求紧急程度的分级响应, 易出现误报漏报风险。

(三) 研究创新点: 需求驱动的双系统协同优化

本研究以社会需求为核心, 为突破传统机器人的工具属性, 提出语言系统 + 警报系统协同优化策略, 在语言层面搭建融合情感计算的全域方言神经网络, 日常对话中不断优化输出算法, 更加适配老年人生活习惯; 在警报层面, 设计基于生理数据动态阈值的分级响应架构提升预警实效性。确保技术设计方案与老年照护场景深度适配, 填补现有护理机器人的社会需求响应缺口。

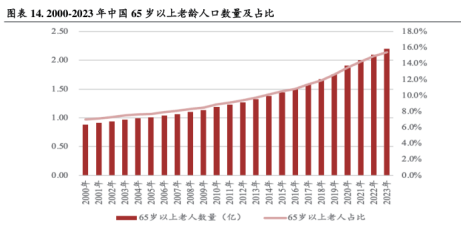


图 1-1 2000-2023年中国65岁以上老龄人口数量及占比

课题来源: 国家级大学生创新创业训练项目。

作者简介:

曹瑞 (2005—), 男, 汉族, 温州商学院, 管理学院, 创业管理专业, 本科生。

王旭 (1978—), 男, 汉族, 温州商学院, 信息工程学院, 副教授。

陈伊杰 (2004—), 男, 汉族, 温州商学院, 信息工程学院, 计算机科学与技术专业, 本科生。

一、社会需求导向的技术设计基础

（一）老年群体语言使用特征与交互需求

根据调查数据显示,60岁以上老年群体中,日常交流依赖方言达45%;80%老人更希望通过在语言交互过程中得到情感陪伴,采用智能视频语音功能、智慧互联功能、检测识别功能、娱乐陪伴功能等并配合幸福测评影响体系得到老年人被陪护下的幸福指数^[3],综合老年人行为特征和认知水平等各物理层面,将思想、情感与心理层面隐性存在的现实问题纳入适老化交互范式的结构中,作为人机对齐适老化的主要层次之一加以考量^[4]。

（二）医疗场景警报响应的需求优先级

在医院老年照护中,警报设置明显分级特征极为重要,遇到心率骤变等危及生命的紧急情况的一级需求,响应时效控制在30秒内;出现用药提醒等常规预警的二级需求,在5分钟内联动医护人员;面对不太紧急的三级需求可延迟响应。面对不同场景问题设计不同分级需求的多层级动态警报架构避免单一警报模式下的资源浪费和风险遗漏。

（三）数据安全与隐私保护的社会诉求

老年患者对医疗数据隐私关注度极高,92%受访者担忧自己的数据和记录泄露,数据互换全程采用蓝牙5.4加密信道,通过医院电子病历系统接口的权限分级设计限制数据访问范围,在此基础上设置自动清理交互记录,仅保留必要语义信息用于算法优化,以此平衡利用数据与保护隐私。

二、护理机器人语言系统优化设计

（一）全域方言神经网络构建

采用自然语言处理技术与生物启发算法,构建语音识别+语义理解+情感匹配三层结构的方言神经网络,底层收集多种方言的标准发音与日常口语样本进行比对,优化对模糊发音识别准确率;中层存储用户历史对话交互数据,强化记忆对话系统,实现不同语言的智能转换;顶层通过接收语音语调分析用户情绪状态,自动调整交互语气与内容。

（二）记忆强化个性化交互算法

针对老年群体记忆衰退特点,通过用户过往慢性病等健康数据与历史对话,筛选老人的生活习惯和感兴趣的话题,例如怀旧音乐;对重复内容进行归纳,避免冗余交互;支持语音定制功能,通过熟悉的口音用方言对话增强情感联结。

（三）多场景语言适配机制

针对医院不同场景采用场景化语言切换功能,与老年患者沟通时采用方言交互,使老人更舒适;与工作人员对接时切换为标准医疗术语,确保准确传递信息;遇到紧急情况下,同步启用方言与普通话双重提示,避免语言障碍导致响应延迟。

在国也已经有了以“裴裴”机器人应用实践的案例,其面部识别、语音交互、多模态情感计算技术等模块实现生成子女虚拟形象陪护老人、活跃老人思维。通过人机协同模式解决情感缺失问题,带动老人跨过数字化鸿沟^[5]。

三、护理机器人警报系统优化设计

（一）动态阈值分级警报架构

基于老年患者不同生理数据,为每位用户建立专属健康阈值标准,包含心率正常范围、血压波动区间等检测;根据数据偏离程度触发三级警报,达到一级警报标准时启动本地声光报警+护士站联动+家属APP推送,同步上传实时定位与生理数据;达到二级警报标准仅触发护士站提醒与本地语音提示;三级警报通过方言语音温和告知患者。

（二）强电磁环境下的警报可靠性优化

针对医院强电磁设备干扰问题,AI智“护”机器人采用多传感器融合+数据校验设计,将蓝牙5.4健康手环与毫米波雷达结合,通过比对双重数据并修正传感器接收数据误差;在警报触发前增加二次校验,排除虚假信号。

（三）医疗系统联动的警报响应流程

建立与医院电子病历系统联动机制,遇到紧急警报触发时,系统自动调取患者既往病史、用药记录,AI智能生成包含异常指标、历史对比、处理建议的可视化报告;触发一级警报对接护士站进行呼叫,显示患者床位与紧急程度,家属通过加密APP可查看警报类型与处理进度。

四、系统实现与临床验证

（一）一体化功能集成与硬件适配

基于上述设计构建护理机器人语言+警报一体化系统,在硬件层面选用轻量化机身,并在机身上配备大字体可触控屏和麦克风;在软件层面整合方言神经网络、动态警报算法与医疗数据加密模块,并选用低功耗芯片实现24小时续航,使其适配多类医疗场景。

（二）临床环境验证实验

在某市三级医院老年病房进行3个月的试验实验,选取100例65岁以上住院患者作为实验对象,分别投入优化前后系统使用,在语言交互方面,方言识别准确率从58%提升至95.2%,老年用户操作意愿从35%提升至89%;在警报响应方面,一级警报响应时间从12分钟缩短至28秒,误报率从32%降至11%;在情感陪伴方面,老年患者孤独感评分下降44%,主观幸福感提升37%。

（三）用户反馈与迭代优化

问卷调查与深度访谈的用户反映系统存在两点不足,一是对小众方言的识别存在较大的误差;二是警报声光易影响患者夜间休息。针对以上问题,需要加入更多的小众方言以满足更全面的使用人群,开发使用夜间静音警报模式,使系统适配性进一步提升。

五、应用场景与局限性讨论

（一）多场景应用拓展

优化后的护理机器人不再限制于在医院住院场景,不仅满足老年患者照护需求,同时缓解医护人员工作负荷,此外还可以应

用于社区日间陪护照料，提高老年人的幸福指数，也可以走进家庭实现居家养老，通过联动家庭医疗设备和支持家属远程查看，填补居家照护缺口。

（二）现存技术与社会局限

当前系统仍面临两方面挑战，一方面是由于技术层面对于模糊分析算法不够精确，导致对模糊表达识别准确率仅为70%，需进一步优化模糊输入算法；另一方面超过30%老年用户对机器人作为情感陪伴载体存在抵触心理，他们认为机器人无法替代真正的人际关怀，面对老年群体的“数字鸿沟”，政府、社区与养老机构联动开展数字素养培训，兼顾实用性与趣味性，调动老人学习积极性^[6]。此外，不可避免存在由于机器人伦理活动存在的主客体划分不明确等伦理问题^[7]。每个被护理者都是独立的个体，当护理决策过多地依赖于机器人的算法预判时，被护理者的声音和选择可能会被忽视或边缘化^[8]。社会各界应给予关注，需伦理界制定明确的指导方针和立法层面的法律条文来为用户的知情同意权保驾护航^[9]。

（三）社会需求导向的技术演进方向

未来护理机器人的发展方向是不断深度满足用户个性化需求，需要在现有的语言系统上实现语音+表情多模态交互；在警报系统上升级为主动预见，提前预防问题的发生；构建行业统一的伦理规范，明确机器人与人工照护责任边界。

六、总结与展望

（一）社会需求驱动的技术创新价值

本研究关注老年照护的社会痛点，通过语言系统与警报系统的协同优化，使护理机器人适配老年群体语言习惯，减轻老年人与社会的脱节程度；建立分级警报体系，提升风险响应实效性和可靠性，构建需求导向的开发模式，为医疗服务机器人的社会适配性设计提供范式参考。

（二）未来发展方向

下一阶段研究将聚焦两大方向，一是微型化与低功耗优化，适配居家养老空间限制；二是多模态感知融合，提升交互情感精准度与风险预判能力。联合高校、医院与行业协会，推动技术方案规模化落地，提供更优质的解决老龄化照护方案。

（三）未来发展方向

AI智“护”机器在发展过程中需要不断的解决其中的伦理问题，坚持以伦理为导向发展，结合正确的价值观引导，保证机器人发展过程中始终符合正确的价值观。人工智能的不断发展也离不开人民道德修养水平的提高，因此需要不断教育人民，提高知情权和参与权^[10]。

参考文献

- [1] 吴锦鸿. 与人口老龄化趋势相适应的养老金融产品创新研究 [J]. 中国市场, 2024, (34): 34-37. DOI: 10.13939/j.cnki.zgsc.2024.34.009.
- [2] 尹淑慧. 老年心血管疾病患者智能呼救设备使用现状与意愿调查 [D]. 湖南师范大学, 2021. DOI: 10.27137/d.cnki.ghusu.2021.002992.
- [3] 周祎敏. 基于用户价值理论的社区中老年人对老年照护机器人的使用意愿研究 [D]. 中国人民解放军海军军医大学, 2024. DOI: 10.26998/d.cnki.gjuyu.2024.000101.
- [4] 吴辉. 智能护理机器人的伦理问题及对策研究 [D]. 西北师范大学, 2024. DOI: 10.27410/d.cnki.gxbfu.2024.000445.
- [5] 李本莉. 老年护理机器人的伦理问题研究 [D]. 中国科学技术大学, 2024. DOI: 10.27517/d.cnki.gzkju.2024.002658.
- [6] 吴磊, 杨雨洁, 邹其峰, 等. 老龄护理机器人设计伦理风险及规避对策研究 [J]. 工业工程设计, 2025, 7(01): 69-77. DOI: 10.19798/j.cnki.2096-6946.2025.01.008.
- [7] 钟子珊. 医疗人工智能的伦理风险与应对策略研究 [D]. 广州中医药大学, 2023. DOI: 10.27044/d.cnki.ggzsu.2023.000434.
- [8] 陈典. 智能护理机器人应用中的生命权利伦理风险及其应对策略研究 [D]. 内蒙古师范大学, 2024. DOI: 10.27230/d.cnki.gnmsu.2024.000441.
- [9] 徐玉捷. 情感陪护机器人对被陪护人幸福感提升的研究 [D]. 南昌大学, 2022. DOI: 10.27232/d.cnki.gnchu.2022.002168.
- [10] 陶芳芳. 智能养老护理机器人应用的伦理问题 [D]. 中国石油大学(北京), 2018. DOI: 10.27643/d.cnki.gsybu.2018.000338.

苏州本地需求匹配度视域下电子信息工程技术专业建设与改革研究

罗楠, 吴振英

苏州工业职业技术学院 集成电路与通信学院, 江苏 苏州 215104

DOI: 10.61369/TACS.2025120052

摘 要 : 立足苏州市“智造之城”的战略定位与新一代信息技术产业集群发展需求, 聚焦本地需求匹配度视角, 针对当前专业建设仍存在课程内容与产业技术迭代脱节、实践教学体系与真实工程场景割裂、“双师型”教师比例不足等突出问题, 结合对苏州本地40余家企业的调研案例, 提出“产业需求图谱引领、课程模块动态响应、实践平台校企共建、师资队伍双向融合”的系统改革方案。通过构建以“智能硬件+AI 算法”为核心的模块化课程集群; 创新“基础技能实训+核心技术实训+拓展技术实训”的三阶递进实践体系; 完善“企业导师驻校”与“教师企业创新岗”的双向流动机制, 以提升专业课程与本地产业技术匹配度、及毕业生在苏就业对口率。

关 键 词 : 需求匹配; 电子信息工程技术专业; 专业建设; 人才培养

Research on the Construction and Reform of Electronic Information Engineering Technology Specialty under the Perspective of Local Demand Matching in Suzhou

Luo Nan, Wu Zhenying

Suzhou Industrial Vocational Technology Institute, School of Integrated Circuit and Communication, Suzhou, Jiangsu 215104

Abstract : Based on Suzhou City's strategic positioning of "Smart Manufacturing City" and the development needs of the new generation of information technology cluster, focusing on the perspective of local demand matching, and in view of the prominent problems such as the disconnection between the curriculum content and the iteration of industry technology, the dis between the practical teaching system and the real engineering scene, and the lack of "dual-qualified" teachers, this paper proposes a systematic reform plan of "industry demand spectrum leading curriculum module dynamic response, practice platform school-enterprise co-construction, and teaching staff two-way integration". Through the construction of a modular curriculum cluster with "smart hardware algorithm" as the core; the innovation of a three-stage progressive practice system of "basic skills training core technology training extended technology training"; and the improvement of the of two-way mobility of "enterprise tutors in school" and "teacher enterprise innovation post", the matching degree of professional courses with local industry technology and the matching rate graduates' employment in Suzhou are to be improved.

Keywords : demand matching; electronic information engineering technology specialty; specialty construction; talent training.

一、苏州电子信息产业人才需求特征分析

(一) 产业需求规模与结构

苏州市作为长三角电子信息产业核心集聚区, 已形成以新一代信息技术、高端装备制造、新材料为主导的先进制造业“1030”产业体系。根据《苏州市2025年度重点产业紧缺专业人才需求目录》, 电子信息类专业位列15个紧缺专业之首, 人才需

求呈现“基数大、增速快、结构精”的显著特征。

调研数据显示, 2025年苏州电子信息产业紧缺岗位达3373个, 涵盖芯片设计、智能硬件开发等868个专业类别。在参与调研的企业中, 82% 明确表示更倾向招聘具有2年以上工作经验的从业者, 其中新能源汽车、新一代信息技术、高端装备三大领域的企业对此类人才的需求占比更是高达86% 以上。这一数据表明, 苏州电子信息产业已从规模扩张转向质量提升阶段, 对人才的工程

基金项目:

江苏高校哲学社会科学研究一般项目“适配地方经济发展的电子信息类创新型人才动态培养模式研究”(项目编号: 2024SJYB1164)。

江苏高校青蓝工程优秀青年骨干教师培养对象资助(项目编号: 2023QL004)。

实践能力和行业经验积累提出了更高要求^[1]。

（二）技术能力要求分析

当前苏州电子信息产业正经历从“制造”向“智造”的深刻转型，对人才的技术能力要求呈现出显著的交叉融合特征。具体而言，企业最迫切需要的三大能力群包括：

- 智能硬件开发能力：随着物联网设备突破百亿规模和智能汽车电子化趋势加速，掌握车规级 MCU 开发、智能座舱系统集成、嵌入式 AI 部署等技术成为核心竞争力。

- 芯片设计与验证能力：在中美技术竞争与国产替代浪潮推动下，苏州半导体产业人才缺口高达40万人，亟需芯片验证工程师、EDA 开发设计等专业人才。

- 通信与网络技术能力：随着5G全面商用和6G研发加速（我国6G专利全球占比达38%），太赫兹技术、空天地一体化网络、移动边缘计算等方向成为新增长点。

值得注意的是，77.25%的企业在招聘研发技术人才时，将“工程实现能力”列为比理论知识更重要的评价标准。这种能力导向的招聘偏好，直接呼应了企业对于缩短人才培养周期、降低再培训成本的现实诉求。

二、专业建设现状与需求匹配度评估

（一）苏州职业院校专业建设现状

为主动对接苏州打造全球“智造之城”的战略定位，苏州本地的职业院校积极推动专业设置动态优化，力求与数字产业发展同频共振。其中，苏州工业职业技术学院作为重要代表，展现了独具特色的建设路径。

苏州工业职业技术学院作为国家“双高计划”建设单位，其专业建设紧密围绕苏州智能制造产业需求展开。学校开设的35个专业中，有70%直接服务于智能制造领域。学院打造“智能控制技术”和“集成电路技术”两个国家级高水平专业群，并牵头组建了苏州智能制造职业教育集团与苏州首个集成电路产业学院，构建了深度的“人才共育、资源共享”产教融合机制。其实训体系实力突出，建有超过2万平方米的实训基地，设备总值超5亿元，有力支撑了学生“会设计、会制造、会控制”的核心技能培养^[2]。

此外，其他院校也依据区域产业需求进行精准调整：例如，苏州市职业大学在对接电子信息产业方面，开设了如集成电路技术、现代通信技术、工业互联网技术、智能产品开发与应用等一系列前沿专业，为本地产业培养急需的现场工程技术人才。苏州信息职业技术学院为支撑快速发展的集成电路与光子芯片产业，专门增设了电子信息工程技术专业；同时，为响应物联网应用企业的旺盛需求，同步增设了物联网应用技术专业^[3]。苏州健雄职业技术学院则进一步建立了制度化的专业动态调整机制，系统引导开设了包括电子信息工程技术在内的13个数字产业化专业，以及数控技术等9个产业数字化专业。

（二）主要问题与匹配度缺口分析

尽管苏州电子信息工程技术专业建设取得了显著成效，但与本地产业快速迭代的需求相比，仍存在四个维度的结构性匹配

缺口：

- 课程内容滞后于技术迭代：当前专业课程体系仍以模拟/数字电路、单片机技术等传统核心课程为主，对于新型显示、车规级半导体等新兴领域的覆盖不足。这种滞后导致毕业生知识结构难以满足苏州新一代信息技术企业的实际需求。

- 实践教学与工程场景脱节：虽然高校实验室设备投入不断加大，但实验项目仍以验证性、演示性为主，缺乏与企业真实生产环境接轨的综合性、创新性项目。

- 师资队伍产业经验不足：尽管苏州高校“双师型”教师比例逐步提高，但具有5年以上企业研发经验的教师仍属少数。企业真实技术问题、工程规范、产品开发流程等关键经验难以有效融入课堂教学。

- 产教融合深度有待加强：校企合作多停留在实习基地建设、专家讲座等表层，企业参与人才培养的内生动力不足，缺乏“人才共育、过程共管、成果共享”的深度融合机制。

三、面向本地需求的专业改革路径

（一）课程体系动态响应机制

构建“产业需求图谱引领、课程模块动态响应”的敏捷化课程体系，是实现专业与本地需求精准匹配的核心路径。具体而言，可从三个层面推进改革：

首先，建立产业技术动态监测系统。专业建设委员会应每季度分析《苏州市重点产业紧缺专业人才需求目录》的更新数据，跟踪苏州“1030”先进制造业体系中电子信息领域的技术演进趋势。同时，与本地龙头企业、行业协会、政府机关等建立信息共享机制，及时获取本地重点产业、项目的技术与技能需求，将其转化为课程更新的输入信号^[4]。

构建“核心基础+动态模块”的课程结构。保留电路原理、信号与系统等基础核心课程（约占总学分40%），同时设立“AI应用”、“智能硬件”、“通信网络”三大动态模块集群（各占20%学分），每个模块内设置2-3门可替换课程。这种结构既保证了知识体系的稳定性，又具备了应对技术迭代的灵活性。

开发“项目贯穿式”课程实施模式。在专业核心课程中设置“学期项目”，将“竞赛融入课程”，要求学生以团队形式完成从需求分析、方案设计到产品原型开发的全过程。例如，“嵌入式系统”课程可引入本地企业的实际工程问题作为项目主题，由企业工程师与专业教师共同指导，使学生在真实问题求解中掌握技术应用能力^[5]。

（二）实践教学体系重构

实践教学是弥补应届毕业生经验短板、提升工程实践能力的关键环节。基于苏州产业对2年以上工作经验人才的强烈偏好，亟需构建“三阶四通、虚实结合”的实践教学新体系：

- 三阶递进的实训体系：设计“基础技能-核心技术-拓展创新”三级进阶路径。第一阶段（1-2学期）重点培养电路焊接、仪器使用、编程调试等基础技能；第二阶段（3-4学期）聚焦智能硬件开发、通信系统设计等核心能力，引入企业真实项目片段；

第三阶段（5-6学期）面向工业互联网、智能硬件 AI 应用等拓展领域，在企业实践、产业学院中完成毕业设计或创新项目，实现从“学生”到“准工程师”的转变。

- 四通互认的机制创新：推行“学龄即工龄、课程即项目、学分即成果、学业即事业”的四通互认机制。具体而言，与苏州本地企业共建“学分银行”，将企业培训、项目参与、技术认证等转化为专业学分；同时，将学生在校期间的竞赛获奖、知识产权成果等纳入企业晋升评价体系，形成人才培养与使用的闭环。

- 虚实结合的平台建设：在巩固实体实验室的基础上，加快建设“数字孪生实训平台”。持续开发芯片设计仿真、智能产线调试等虚拟实训项目，使学生能够在零风险、低成本的虚拟环境中掌握复杂工程系统的操作与调试技能，弥补实体设备更新慢、耗材成本高的不足。

（三）“双师型”师资队伍建设

解决师资队伍产业经验不足问题，需要建立“引进来、走出去、沉下去”的三维协同机制：

实施“产业教授”引聘计划。面向苏州工业园区、苏州实验室等创新高地，以及龙头企业，设立“产业教授”特聘岗位。这些产业教授不仅承担“前沿技术讲座”、“企业项目指导”等教学任务，更深度参与人才培养方案修订、课程标准制定等核心工作，确保产业视角深度融入专业建设全过程。

推行“教师企业创新岗”制度。建立教师赴企业实践的长效机制，专业教师每3年必须累计完成6个月的企业实践，形式包括技术咨询、项目合作、研发支持等。教师在企业期间，需完成“一项技术攻关、一套教学案例、一批学生岗位”的“三个一”任务，并将实践经验转化为教学资源。

构建“校企联合教研”平台。建立常态化的校企联合教研机制，每月组织企业工程师与专业教师开展“技术研讨会”，共同分析产业技术趋势、解构岗位能力要求、开发教学项目案例；每学期共同编写“活页式教材”，及时将新技术、新工艺、新规范纳入教学内容^{[5][6]}。

（四）质量保障与评价体系

为确保专业改革持续改进、有效回应本地需求，必须建立“多元参与、数据驱动、闭环反馈”的质量保障体系：

- 多元参与的评价机制：改变以学校为主的单一评价模式，构建“学生、教师、企业、产业联盟”四维评价主体。企业评价权重不低于40%，重点考察毕业生的工程实践能力、岗位适应速度和技术创新潜力。

- 数据驱动的持续改进：每年发布“专业建设与产业需求匹配度白皮书”，基于毕业生就业数据（对口率、起薪、晋升速度）、企业调研反馈（技术能力匹配度、综合素质评价）、教学过程数据（课程更新率、项目实践时长、竞赛参与度）等量化指标，精准识别培养环节的薄弱点。

- 闭环反馈的调整流程：建立“监测-诊断-调整-评估”的闭环管理流程。每学期末，专业建设委员会综合多元评价数据，形成诊断报告；寒暑假期间，组织教师、企业代表共同研讨调整方案；新学期实施调整措施；下一学期初评估调整效果。这

种高频次、快响应的调整机制，能够确保专业建设始终与苏州电子信息产业的快速迭代保持同步。

四、总结与建议

本研究通过对苏州电子信息产业人才需求的系统分析，以及对本地高校专业建设现状的全面评估，揭示了当前人才培养与产业需求之间存在的结构性匹配缺口。研究表明，尽管苏州已形成较为完善的电子信息工程技术人才培养体系，并在师资力量、实验条件等方面达到较高水平，但在课程内容前沿性、实践教学真实性、师资产业经验和产教融合深度四个维度，仍与本地产业快速迭代的需求存在显著差距。

基于此，本研究提出以下政策建议：

（一）对教育主管部门

建议将“产业需求匹配度”纳入高校专业评估的核心指标，引导学校建立课程动态调整机制；设立“产教融合专项基金”，对校企共建产业学院、现场工程师学院给予持续支持；推动建立“苏州电子信息职业教育联盟”，实现本科、高职、企业资源的统筹整合。

（二）对高等院校

建议全面落实“三阶四通”实践教学体系，大幅提高项目式、综合型实践课程比例；实施“双师型教师倍增计划”，与合作企业共建“技术技能创新平台”，将企业真实项目转化为教学资源。

（三）对企业层面

建议龙头企业带头深度参与高技能人才培养全过程，开放“企业研发项目资源库”，为高校提供真实教学案例；建立“学生-员工一体化发展通道”，实现学习成果与职业资格的互认互通。

展望未来，随着苏州“智造之城”建设的深入推进和电子信息产业的持续升级，专业建设必须保持高度敏感性和快速响应能力。后续研究新兴方向的人才培养模式，探索跨学科、跨院校的协同培养机制，为苏州乃至长三角电子信息产业的高质量发展提供坚实人才支撑。

参考文献

- [1] 徐琳博. 基于专升本背景下电子信息工程专业电工技术课程教学改革与实践[J]. 山西青年, 2024, (20): 128-130.
- [2] 叶希梅, 阮承治, 邱昌东, 等. 新工科建设背景下电子信息工程专业的改革探索[J]. 武夷学院学报, 2024, 43(09): 97-100. DOI: 10.14155/j.cnki.35-1293/g4.2024.09.015.
- [3] 徐兰, 王盟. "岗课赛证"融通下电子信息工程技术专业课程教学改革研究[J]. 天津职业院校联合学报, 2023, 25(10): 60-64.
- [4] 牛杰. 基于柯氏模型的高职教学质量评估研究——以电子信息工程专业专业群建设为例[J]. 常州信息职业技术学院学报, 2023, 22(04): 41-44+79.
- [5] 余秋香, 汪赛, 张建荣. 电子信息工程技术专业微课教学资源库建设研究[J]. 产业与科技论坛, 2022, 21(24): 238-240.
- [6] 陈新锐. 电子信息专业群人才培养模式改革创新思路与探索——评《电子信息工程技术专业人才培养方案》[J]. 中国科技论文, 2022, 17(07): 831.
- [7] 唐艳, 柳欣, 董杰. 电子信息工程专业四位一体课程思政体系的建设——以模拟电子技术课程为例[J]. 电脑知识与技术, 2021, 17(15): 136-137+144. DOI: 10.14004/j.cnki.ckt.2021.1487.

工业大模型智能体在工业制造过程品质数据智能分析的应用探索

王佳

新大陆时代科技, 广东 广州 510000

DOI: 10.61369/TACS.2025120056

摘 要 : 工业大模型智能体为锂电池制造过程的数据智能分析带来突破。本文以锂电池制造为核心场景, 阐述了基于 Transformer 的多模态数据分析、融合工艺机理的强化学习等关键技术, 重点解决了匀浆、涂布、化成等工序的多源数据处理、参数动态优化与能耗管控难题。通过构建“感知-分析-决策-控制”全流程体系, 结合生产数据验证, 实现了极片良品率提升 15%、涂布速度提高 22%、化成能耗降低 18% 的显著成效, 为行业提供了可落地的智能化升级方案。

关 键 词 : 工业大模型; 智能制造; 锂电池; 品质分析; 强化学习

Application Exploration of Industrial Large Model Agents in Intelligent Analysis of Quality Data in Industrial Manufacturing Processes

Wang Jia

Newland Education, Guangzhou, Guangdong 510000

Abstract : The application of industrial large model agents represents a breakthrough in intelligent data analysis for the lithium battery manufacturing process. Taking lithium battery manufacturing as the core scenario, this paper elaborates on key technologies such as Transformer-based multimodal data analysis and process mechanism-integrated reinforcement learning. It focuses on addressing challenges in multi-source data processing, dynamic parameter optimization, and energy consumption management across critical processes including slurry mixing, electrode coating, and cell formation. By establishing a comprehensive "perception-analysis-decision-control" workflow and validating it with production data, significant outcomes have been achieved: a 15% improvement in electrode film yield, a 22% increase in coating speed, and an 18% reduction in formation process energy consumption. This provides the industry with a practical and actionable solution for intelligent transformation.

Keywords : industrial large model; intelligent manufacturing; lithium-ion battery; quality analysis; reinforcement learning

引言

随着《工业互联网创新发展行动计划(2021-2023年)》等政策落地, 锂电池制造智能化进入实战阶段。其多工序、多模态、强耦合的品质数据特性, 使传统人工分析难以满足微米级精度与毫秒级响应需求。本文以工业大模型智能体为核心, 融合工艺机理与先进算法, 聚焦三大问题: 多源数据协同解析(如匀浆、涂布、化成等工序参数统一处理)、“数据驱动+机理约束”的工艺参数动态优化, 以及能耗与品质协同管控。通过实际案例验证, 为锂电池智能制造提供可行技术路径与实践参考。

一、工业大模型智能体的技术基础与适配特征

(一) 基于 Transformer 的锂电池多模态数据分析架构

基于 Transformer 的架构通过三方面技术创新实现锂电池制造品质数据的跨模态关联挖掘: 针对工序数据特征改进自注意力机制, 在匀浆、涂布、化成工序分别采用局部注意力窗口、全局-局部混合注意力及时序注意力掩码, 提升特征提取精度^[1]。构建

“工艺知识预训练+工序任务微调”两步训练模式, 将工艺知识嵌入模型后针对具体工序微调, 适配关联特征提取^[2]。开发支持多系统数据统一接入的标准化模块, 通过模态转换与交叉注意力实现跨模态融合, 为品质分析提供完整数据基础^[3]。

(二) 适配锂电池工艺的强化学习框架设计

针对锂电池制造“多目标冲突”特性, 设计了适配的强化学习框架。通过建立基于“品质、效率、能耗”的动态奖惩函数,

并赋予安全性参数更高权重以实现关键约束优先^[4]。构建覆盖全流程的数字孪生模型，形成“决策－模拟－反馈－优化”的闭环交互训练，以虚拟试错替代物理设备风险^[5]。采用“全局－局部”分层架构，通过全局智能体协同工序、局部智能体微调参数及彼此信息同步，抑制工序间品质波动传递^[6]。

二、工业制造多源数据处理体系构建

（一）全工序数据实时感知网络

为应对数据实时性高、采集点分散的特点，构建了全工序数据实时感知网络。通过部署具备边缘计算能力的工业网关连接各工序核心传感器，设定采集频率并进行实时数据预处理^[7]。在涂布等关键工序部署相机，与传感器时间同步采集，形成“厚度－图像－参数”关联数据集，为异常定位提供证据链^[8]。建立全生命周期数据质量管控流程，涵盖采集校准、可靠传输与分类存储，关键数据长期保存以支持工艺复盘^[9]。

（二）锂电池特色质量特征工程建模

为精准挖掘与溯源隐蔽性强、可传递的品质问题，构建了特色质量特征工程模型。通过改进孤立森林等算法检测时序数据异常，并引入因果推断算法构建因果图，以明确问题的根本原因与传递链条^[10]。将制造流程抽象为异构图网络，通过 GNN 模型直观呈现工艺波动的传播路径与影响程度，提供预控建议^[11]。提取全生命周期特征，形成唯一品质追溯 ID 对应的特征向量，结合区块链存储，实现质量问题快速、准确追溯至具体工序或原料批次^[12]。

三、典型工业场景应用验证

（一）匀浆搅拌工序参数智能优化

匀浆搅拌是锂电池制造的“第一道关键工序”，其浆料分散度直接影响极片涂覆均匀性与电芯电化性能——若分散不均，会导致极片局部活性物质浓度差异，引发充放电过程中的锂离子分布不均，缩短电芯寿命。基于工业大模型智能体的匀浆搅拌工序优化，实现“分散度达标＋效率提升”的双重目标：

1. 浆料流变特性与搅拌参数动态匹配

基于实验建立的“流变特性－搅拌参数”关联模型，智能体实时监测浆料黏度（如通过扭矩换算）。当黏度超出标准范围时，智能体自动动态调整搅拌参数（如转速、时间）或启动辅助措施（如开启分散盘），以快速使浆料分散度恢复至标准范围，有效提升了达标率^[13]。

2. 多因素协同优化策略

针对搅拌转速、时间、分散盘间距及浆料温度等多个关键参数，采用强化学习的多臂老虎机算法进行组合寻优。智能体以“高分散度、低能耗”为目标，通过迭代试验探索并收敛至最优参数组合，从而实现搅拌时间缩短与批次能耗降低的双重效益^[14]。

（二）极片涂布工序品质精准控制

极片涂布是锂电池制造的“核心瓶颈工序”，其品质直接决定电芯容量一致性与安全性——极片厚度偏差过大会导致卷绕后

电芯内部压力不均，引发局部过热；溶剂残留量过高会导致电芯化成过程中产生气体，引发鼓包。基于工业大模型智能体的涂布工序品质控制，实现“厚度均匀性＋溶剂残留量”双指标优化：

1. 浆料流变特性与涂布速度动态匹配

建立了“浆料黏度－固含量－涂布速度”的动态匹配模型，通过前期实验确定了不同浆料状态下的涂布速度阈值。智能体实时采集浆料黏度与固含量数据，并据此动态调整涂布速度，从而有效缩小了极片厚度偏差并大幅降低了条纹缺陷率^[15]。

2. 干燥温度场智能调控策略

开发了基于热力学模型的分布式温度控制算法，针对涂布干燥的不同区域（入口区、恒温区、出口区）设计差异化调控逻辑。该策略结合在线溶剂残留量检测与极片张力数据，智能调控各段温度与时间，在显著降低溶剂残留量的同时，有效防止了极片脆化^[16]。

（三）电芯化成工序能耗与品质协同优化

化成工序对电芯最终性能与生产成本有决定性影响。基于工业大模型智能体，实现了对电芯品质与生产能耗的协同优化。

1. 化成电流曲线动态优化

基于“SEI 膜生长模型－电流曲线”映射关系，将化成过程分为预充、恒流、恒压三阶段。智能体通过强化学习根据不同阶段的电芯实时状态（如电压、温度）动态调整电流，在确保 SEI 膜质量的同时缩短化成时间，从而有效提升了电芯循环寿命^[17]。

2. 多电芯协同化成调度

针对化成柜多通道并行运行的特点，开发了基于时序卷积网络（TCN）的协同调度算法。算法根据电芯初始状态进行智能分组，并结合电网负荷波动动态调整化成功率，在低电价时段加速生产、高负荷时段主动削峰。该策略实现了吨电芯化成能耗的显著降低与工厂尖峰负荷的有效削减。

四、锂电池制造智能分析与决策支持系统实现

（一）工业知识增强的决策推理机制

1. 锂电池领域专家经验符号化

过专家访谈与工艺文档解析，将专家的隐性经验转化为形式化的结构化规则（如“IF-THEN”形式），并与行业标准规范中解析的知识相结合，共同存入规则推理引擎，形成“专家经验＋标准规范”的双重知识基础，为后续决策提供依据。

2. 不确定条件下的鲁棒决策模型

融合模糊认知图谱（FCM）与贝叶斯网络（BN），构建复合决策模型。FCM 用于刻画工艺因素间的模糊影响关系，BN 则用于处理数据测量误差等不确定性。当出现数据缺失等异常情况时，模型通过模糊关联补全与概率推理，计算出确保目标达成概率的最优决策方案，从而增强系统在不确定条件下的鲁棒性。

（二）人机协同优化平台架构设计

1. 可视化参数配置与干预接口

采用 B/S 架构开发 Web-based 可视化平台，设置工序监控、参数配置与干预操作三大功能模块。平台通过数字孪生界面直观

展示设备状态与工艺曲线，并提供图形化组件（如下拉菜单、滑块）供操作人员便捷设置参数阈值或执行手动调整，所有操作通过 OPC UA 协议与现场设备实时同步，确保人机交互直观高效。

2. 持续学习与知识更新机制

建立了模型与知识的迭代更新流程。在模型层面，采用“滑动窗口”增量训练方式，定期利用新生产批次数据对分析模型与决策模型进行局部参数更新，以适应原材料与工艺变化。在知识层面，系统通过因果推理自动发现新问题与根因的关联，并将其补充至知识图谱，新增知识在经领域专家审核确认后方可生效，确保知识的准确性与系统持续进化能力。

（三）系统工业验证与效益分析

在某大型锂电池制造企业进行为期6个月的应用验证，系统覆盖匀浆、涂布、化成三大核心工序，成效显著：

1. 品质效益

极片良品率显著提升，厚度一致性大幅改善；电芯循环寿命平均提升25%，容量一致性指标（CV 值）明显降低。品质异常追溯时间从小时级大幅缩短至30分钟内，快速定位根本原因（如浆料分散度不足），有效防止了品质问题扩散。

2. 效率效益

各工序生产周期显著缩短：匀浆批次时间减少，涂布速度与

单机日产量提升，化成时间缩短且单柜处理能力增强。三大工序综合生产效率提升22%，实现了显著的产能增长。

3. 能耗效益：

各工序单耗显著下降：匀浆批次能耗、涂布干燥系统能耗及化成吨电芯能耗均有两位数百分比降低。企业年总能耗降低15%，折合大量标准煤与二氧化碳减排，有力支撑了绿色制造目标。

五、总结与展望

工业大模型智能体通过“技术适配－数据协同－场景落地”的路径，为锂电池制造提供了完整的智能分析解决方案，有效解决了数据多模态耦合与工艺多目标冲突的难题，并在核心工序的优化验证中实现了品质、效率、能耗的协同提升。

未来研究可从三方面深化：一是构建行业级大模型，实现跨企业知识迁移；二是将 AI 与锂离子迁移动力学等工艺机理深度融合，提升决策科学性；三是开发适用于车间边缘设备的轻量化模型，降低对云端算力的依赖，从而推动产业向更高质量与更可持续的方向发展。

参考文献

[1] 杨蕾. 基于工业大数据的智能工厂产品质量异常检测与推理算法研究 [D]. 西安电子科技大学, 2022.

[2] 彭晶云. 智能制造企业大数据应用能力评价及其对创新绩效的影响研究 [D]. 西安理工大学, 2022.

[3] 张静. 智能制造过程中基于深度学习的工业零件识别 [D]. 天津理工大学, 2021.

[4] 许犇. 面向工业智能的制造流程优化方法研究 [D]. 南京邮电大学, 2022.

[5] 余笑. 起爆器制造过程智能调度策略研究 [D]. 重庆大学, 2022.

[6] 赵文博. 工业大数据在智能制造中的应用价值 [J]. 造纸装备及材料, 2021, 50 (1): 122-124.

[7] 卓相磊. 工业大数据在智能制造中的应用价值 [J]. 科技风, 2021 (18): 85-86.

[8] 邹松峰. 工业大数据在智能制造中的应用价值 [J]. 数码设计 (上), 2021, 10 (6): 392.

[9] 高昕薇. 工业机器人在智能制造中的应用浅析 [J]. 内燃机与配件, 2021 (20): 199-200.

[10] 卓相磊. 工业大数据在智能制造中的应用价值 [J]. 科技风, 2021, (18): 85-86.

[11] Li J, Zhang H, Wang Y. A Transformer - Based Multi - Modal Data Fusion Method for Lithium - Ion Battery Quality Analysis [J]. IEEE Transactions on Industrial Informatics, 2023, 19 (6): 7890 - 7900.

[12] Wang C, Li X, Zhao Z. Digital Twin - Driven Reinforcement Learning for Coating Process Optimization in Lithium - Battery Manufacturing [J]. Journal of Manufacturing Systems, 2022, 64: 289 - 301.

[13] Chen Y, Liu M, Zhang L. Graph Neural Network for Process Fluctuation Propagation Analysis in Lithium - Battery Production [C]. IEEE International Conference on Industrial Technology, 2023: 1 - 6.

[14] Zhang Q, Wang J, Li H. Energy - Efficient Scheduling for Lithium - Battery Formation Process Based on Time - Series Convolutional Network [J]. Energy, 2023, 275: 127345.

[15] 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.

[16] 国家市场监督管理总局, 国家标准化管理委员会. GB/T 31485 - 2015 电动汽车用动力蓄电池安全要求 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2015.

[17] Zhao W, Chen Z, Li J. Expert Knowledge - Enhanced Decision Making for Slurry Mixing Process in Lithium - Battery Manufacturing [J]. Expert Systems with Applications, 2023, 219: 119687.

民办高校人工智能专业实验课教学方法改革与实践

刘记伟

广州工商学院, 广东 广州 510850

DOI: 10.61369/TACS.2025120005

摘 要 : 在新工科持续建设的背景下, 培养高水平实践能力、理论基础知识扎实的高素质人工智能专业的人才成为民办高校人工智能专业的重要任务之一。但传统的实验教学模式在当今的时代背景下显得力不从心, 比如在目标设定、内容组织、评价方式等方面难以满足新时代人才培养的需求。本文以成果导向教育 (OBE) 理念为指导, 针对人工智能专业实验课程目前存在的不足, 系统性地开展了课程改革与实践路径。通过明确毕业要求的课程预期学习成果 (CLOs), 进而反向设计实验课程体系, 构建“阶梯递进、项目驱动、虚实结合”的实验内容, 实施以学生为中心、能力为导向的多元化过程性评价, 并建立基于评价数据的持续改进机制, 有效提升人工智能专业实验教学的预期成果。

关 键 词 : OBE 教育理念; 人工智能; 实验课程改革; 成果导向; 实践能力

Reform and Practice of Teaching Methods for Artificial Intelligence Experimental Courses in Private Universities

Liu Jiwei

Guangzhou Institute of Business and Technology, Guangzhou, Guangdong 510850

Abstract : In the context of the continuous construction of new engineering disciplines, cultivating high-quality artificial intelligence professionals with high-level practical abilities and solid theoretical knowledge has become one of the important tasks of artificial intelligence majors in private universities. However, the traditional experimental teaching mode seems inadequate in today's era, such as difficulty in meeting the needs of talent cultivation in terms of goal setting, content organization, and evaluation methods. This article is guided by the Outcome Based Education (OBE) concept and systematically carries out curriculum reform and practical paths to address the current shortcomings of experimental courses in the field of artificial intelligence. By clarifying the expected learning outcomes (CLOs) for graduation requirements, and then reverse designing an experimental curriculum system, constructing a "step-by-step, project driven, and virtual real combination" experimental content, implementing a student-centered and ability oriented diversified process evaluation, and establishing a continuous improvement mechanism based on evaluation data, the expected outcomes of artificial intelligence professional experimental teaching can be effectively enhanced.

Keywords : OBE (outcome-based education) concept; artificial intelligence; experimental curriculum reform; outcome-oriented; practical ability

引言

当前, 传统的实验课程设计普遍目标定位模糊、与毕业真实要求的能力素质脱节、无法清晰的指明学生应该掌握的核心技能; 教学内容零散, 教学设计缺乏系统性与紧跟时代性, 难以形成完整的知识体系和适应行业技术发展; 教学方式单一, 实验设置多为验证性实验, 一定程度上限制了学生的自主研究和创新能力的培养; 评价方式比较片面和欠缺, 比较重视结果轻视学习过程; 反馈机制过时, 缺乏持续改进机制, 导致课程质量停滞不前。这些问题严重影响了人工智能专业人才培养的质量, 难以满足民办高校培养人工智能专业人才的需求^[1]。

OBE (Outcome-Based Education) 教育理念是以学习成果为核心的教育模式, 核心是围绕学生最终需具备的知识、能力及素养设计的教学体系, 基于系统性规划与持续改进达成教育目标^[2]。OBE 理念强调教育以学生能力达成成为导向, 而非单一关注教学过程或知识传授, 这与人工智能专业人才培养的核心理念高度契合。

基金项目: 校级质量工程项目 - 基于 OBE 教育理念的人工智能专业实验课程改革与实践 (JXGG202404)。

作者简介: 刘记伟 (1997.10—), 男, 汉, 河南省周口市, 研究生, 工程师, 研究方向: 计算机视觉。

基于此,本研究具有以下重要意义。一,旨在探索将人工智能专业实验教学与 OBE 教育理念相结合的一种教学方式,为该领域的教学改革提供一个切实可行的思路。二,将 OBE 理念的核心融入实验课程改革途径中,弥补传统实验教学的短板,加快人工智能专业人才培养改革的脚步,提高人才培养质量。

一、人工智能专业实验课程现状与问题分析

（一）课程目标方面

当前人工智能专业的实验课程目标的制定比较陈旧,仍然参考先前相关专业的制定方案,且表述较为笼统与模糊,不能清晰地分解和对应毕业要求的具体能力指标。这导致学生在学习过程中的目标感较弱,缺乏清晰的指向性,使得实验课程的设定与人才培养的整体目标产生偏差。与此同时,课程目标在创新能力、复杂问题解决能力、系统设计能力等核心能力的关注度不够,而这些能力恰恰是人工智能专业人才的核心要求。

（二）实验内容方面

当前的实验内容大多设置的原则是以知识点的验证性实验为主。其中,综合性、设计性、创新性实验所占的比例比较低,导致学生仅仅是完成既定步骤的验证过程,缺乏自主思考和创新实践的空间,不利于创新思维的培养和实践能力的锻炼。在具体的内容设置上也存在两个突出问题:实验内容的更新相对比较滞后以及实验项目之间的关联性不强。比如当前的前沿技术大模型技术和 AI 安全等内容在实验中鲜有融入,使得学生在实验中接触到的技术与行业实际应用之间存在较大的差距,不利于培养学生对于新技术发展方向的敏感度。而实验项目之间的关联度不够则表现在缺乏能够贯穿课程知识技能的综合项目,导致学生难以形成完整的知识体系和提高综合运用知识解决实际问题的能力^[2]。

（三）教学方法与手段方面

目前大多数教师的教学方法依然遵循传统的教学模式,依靠教师的“填鸭式”、“满堂灌”的教学方法,而学生则是被动指引的角色,学生按照教师的指令完成实验步骤,这是一个缺乏主动思考和探究的过程。这种方式严重抑制了学生的学习主动性和积极性,不利于其自主学习能力的培养。与此同时,这种缺乏项目驱动、缺乏探究式学习的教学方法,很难让学生在学的过程中有效提升专业能力。另外,虚拟仿真、在线实验平台等现代化实验教学工具在教学中的应用还不够深入,这些工具在增加实验趣味性、提高实验效率、拓展实验场景等方面具有独特的优势。

（四）评价机制方面

目前各高校的评价机制相对片面。首先是评价方式过于单一,仅仅简单的依赖实验报告和最终考试成绩来评判学生的总体实验成绩,这种方式无法全面反映学生在实验过程中的能力表现。其次,评价标准表述比较模糊,缺乏清晰的能力要求维度划分和等级描述,没有详细的评分细则,使得评分环节存在较大的主观性,导致学生难以明确自己的优势与不足。而这种依赖最终成绩的评价方式,会引导学生只关注实验的最终结果,忽视了实验过程中的能力锻炼和经验积累。此外,评价结果主要以打分的

形式进行,未能有效地将评价信息反馈给师生用于教学改进,失去了评价对教学的促进作用。

（五）持续改进方面

人工智能专业实验课程在持续改进环节仍然存在一些不足。课程缺乏系统的课程目标达成度评价机制,导致无法根据具体的指标衡量实验课程目标的实现情况。同时,根据评价结果对教学内容、教学方法、评价标准进行及时调整的闭环机制尚未形成,导致实验课程存在的问题难以得到及时解决,课程质量无法根据产业发展和学生需求的变化而持续提升,教学质量长期处于停滞不前的状态^{[3][4][5]}。

二、基于 OBE 理念的实验课程改革方案设计

（一）明确课程目标

课程目标的确定是本次改革探索的起点,需要以 OBE 理念为核心,紧紧围绕人才培养的核心要求。

首先,以本专业人才培养方案和毕业要求为反向设计的起点,进行深入分析。毕业要求涵盖专业知识、问题分析、开发解决方案、工具使用、职业规范、团队能力、项目管理、终身学习等多个维度,这些是人才培养的最终导向,实验课程目标必须与之相呼应。

在此基础上,精准分解支撑关系,明确本实验课程具体支撑的毕业要求指标点。例如,“问题分析”维度中可制定“能够从具体问题快速聚焦到相应知识点并分析出二者之间的差异”这一指标点,以及“使用现代工具”中“能选择并运用恰当的 AI 开发框架、工具和平台进行实验验证”等指标点,确保实验课程与毕业要求形成紧密的支撑逻辑。

（二）重构实验内容体系

传统的实验内容设计已经落后于当前的实验课程体系设计,实验内容体系的重构需要以课程预期学习成果为核心导向,使用科学的课程结构设计与内容筛选,进而确保学生能够达成各项目标。

采用阶梯递进的方式完成实验内容框架的搭建,大致可以分为基础层、提高层、综合层三个层级。基础层主要包含核心算法验证与工具使用,如线性回归、CNN 基础等,主要是帮助学生理解和掌握人工智能领域的基础核心知识与基本工具的使用。提高层重点设置小型综合性或设计性实验,例如基于预训练模型的图像分类任务微调等任务,要求学生在实践中综合运用所学知识,解决中等难度的实际问题。综合层则设置开放性项目或者大作业,如“智能小车视觉导航系统”,鼓励学生结合前沿技术或实际需求选题,充分激发学生的创新思维和团队协作能力。

在内容设计中,将采用项目式学习(PjBL),以项目为驱动的学习方式是一种行之有效的高效学习方法。综合使用多个知识点完成具体的项目任务,可以有效帮助学生回忆、掌握、运用知识与技能,让学生在项目中自行探索各个知识点之间的联系和使用场景,有效提升学生的学习效率以及综合能力。同时通过借助实验设备和虚拟仿真平台搭建虚实结合的实验环境,可以有效拓展实验场景、增加实验的趣味性,让学生更好的理解和掌握实验内容。此外也需要注重当前先进技术在实验中的适当植入,并设置专门环节引导学生思考技术应用的伦理和社会影响,使实验内容紧跟行业发展,培养学生的社会责任感。

(三) 改革教学方法与模式

在教师和学生两个主体关系中,传统的教学模式中教师处于一个绝对领导的地位,这会对教学效果大打折扣,教师需要从传统模式中的讲授者转变为引导者、辅导者和资源提供者,让学生更多的参与到课堂中,尝试将课堂的主动权交到学生手中,进而去调动学生的积极性。教学模式可以采用混合式教学方式,利用MOOC、学习通等线上工具给学生提供理论回顾、工具教程、案例视频等学习资源,进而借助在线平台开展预习、代码练习、课前测验等活动,这一方式打破了时间和空间的限制,方便学生自主安排学习计划;线下则将重心放在重难点解析、动手实践、随堂测试、团队协作、成果展示与答辩等环节,并采用翻转课堂模式,让学生在课堂上更深入地参与互动和实践^[9]。

积极推行探究式学习,在项目中设置开放性问题和挑战,鼓励学生自主探索解决方案,培养学生的独立思考和创新能力。在综合项目中,鼓励学生自行组队,明确分工与协作要求,强调团队协作解决问题的重要性。通过协作学习让学生在团队中学会沟通、配合,提升团队协作能力,为未来的职业发展奠定基础。

(四) 构建多元化过程性评价体系

评价体系核心理念需要全面、客观地衡量学生的学习成果为目标,确保评价与课程预期学习成果紧密对应,务必需要同时注重过程和结果的评价。

过程性评价主要包括实验预习以及实验过程表现等方面,占总成绩比例60%~70%。其中实验预习部分主要是考察学生的课堂前期准备和预习情况;实验过程表现则是包含代码质量、团队贡献度、课堂提问与讨论参与度等方面,可以比较全面的考察学生在实验过程中的表现情况。此外,阶段性的成果检查,如在线测试和作业都则以及及时的反应学生在学习过程中的掌握程度,真正摒弃掉期末分数论的评价方式。

终结性评价占总成绩比例区间为30%~40%,其中包括两个部分,分别是项目报告成绩和最终作品演示与答辩成绩,采用这两部分成绩来综合评估学生的整体学习效果。同时,制定详细的评分规则,明确不同能力学生成绩等级的具体表现特征,并提前向学生公布,让学生清楚评价标准,根据评分要求有针对性地提升自己的能力。

(五) 建立持续改进机制

持续改进机制可以有效保障课程质量不断提升,通过形成完整的闭环管理,确保课程能适应不断变化的需求。

首先建立系统的课程目标达成度评价机制,需要在学期末收集所有评价环节的有效数据,按照CILO的维度进行统计分析,计算每个CILO的达成度,多渠道、多维度的进行反馈信息的收集,如问卷调查、学生代表座谈会、企业反馈等方式完成学生、教师和企业对于课程设计不同方面的意见和建议。

课程组需要定期分析上述信息,找出课程设计中的缺陷不足或者可优化方案,并指定相应的改进措施,真正做到“评价-反馈-分析-改进-再评价”的闭环,确保课程设计质量的持续提升,不断满足人才培养的需求。如图1所示。

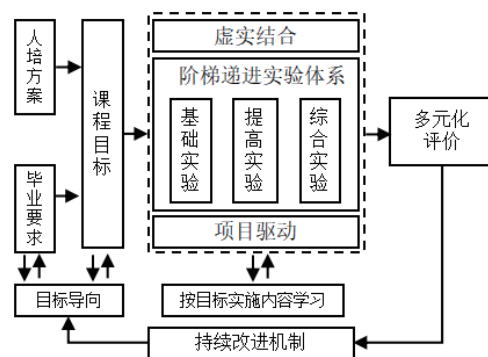


图1

三、结论

本研究基于OBE理念对人工智能实验课程进行改革,旨在破解民办高校传统课程设计中目标模糊、教学内容与目标脱节等问题。改革以课程预期学习成果为纲领设计实验项目体系,确保教学活动目标明确且有效。通过“阶梯递进、项目驱动、虚实结合”的内容重构,兼顾不同能力学生的成长路径,增强学习的针对性与实用性,拓展学习场景以提升积极性;同时采用以学生为中心的教学方法,促进创新能力、复杂问题解决能力等高阶能力的培养。针对传统评价过度依赖终结性结果的弊端,构建多元化工程性评价体系,将实验预习、过程表现等过程性环节纳入考核,全面客观反映学生能力达成情况。依托达成度评价与反馈建立的持续改进机制,形成“评价-反馈-分析-改进-再评价”闭环,为课程质量的持续提升提供保障,确保其适应人才培养需求。

参考文献

- [1] 李志义. 成果导向的教学设计[J]. 中国大学教学, 2015(3):32-39.
- [2] 李华玮, 张沪寅, 黄建忠, 等. 基于OBE理念的人工智能专业实验教学模式研究与实践[J]. 实验科学与技术, 2022, 20(02):87-91.
- [3] 岳凤发, 李宗帅. OBE下人工智能课程融合式教学改革探索[J]. 电气电子教学学报, 2024, 46(3):45-48.
- [4] 蔡慧英. 基于“OBE理念”和“多元驱动式”的本科生计算机视觉课程建设[J]. 大学教育, 2024(5).
- [5] 张文宇, 于琦, 杨风霞, 等. 人工智能课程教学改革创新改革[J]. 课程教育研究, 2018, (29):235.
- [6] 罗丽, 雷金溪, 李利霞. OBE理念下的Python程序设计课程教学改革研究[C]// 河南省民办教育协会. 2025年高等教育发展论坛思政分论坛论文集(下册). 桂林电子科技大学计算机工程学院, 2025:258-260.

人工智能赋能的计算机教学实验体系建设

李立

上海震旦职业学院，上海 201900

DOI: 10.61369/TACS.2025120009

摘 要： 随着人工智能技术的不断发展，计算机教育迎来了前所未有的变革。人工智能赋能计算机教学实验体系的建设，不仅极大地提升了教学效率，还为学生提供了更为个性化和智能化的学习体验。本文探讨了人工智能在计算机教育中的应用，重点分析了人工智能在教学实验体系中的具体应用方式及其对教育模式的深远影响，旨在为计算机教学实验体系的进一步发展提供理论支持和实践指导。

关 键 词： 人工智能；计算机教育；教学实验；智能系统；个性化教学；自适应学习

Construction of an AI-empowered Experimental System for Computer Teaching

Li Li

Shanghai Aurora College, Shanghai 201900

Abstract： With the continuous development of artificial intelligence technology, computer education has ushered in unprecedented changes. The construction of a computer teaching experimental system empowered by artificial intelligence not only greatly improves teaching efficiency, but also provides students with a more personalized and intelligent learning experience. This article explores the application of artificial intelligence in computer education, with a focus on analyzing the specific application methods of artificial intelligence in teaching experimental systems and its profound impact on educational models. The aim is to provide theoretical support and practical guidance for the further development of computer teaching experimental systems.

Keywords： artificial intelligence; computer education; teaching experiment; intelligent system; personalized teaching; adaptive learning

引言

计算机教育作为现代高等教育中一项重要的学科，其教学方法和手段正经历着快速的创新与转型。随着人工智能技术的逐步普及，尤其是在大数据、机器学习、自然语言处理等领域的突破，计算机教学实验也开始逐步融入智能化元素，实验教学往往依赖于教师的指导和人工操作，难以实现对每个学生学习情况的实时反馈与个性化调整，而人工智能赋能的教学实验体系，通过大数据分析、智能评测、自动化反馈等技术的应用，使得教学内容更加符合学生的学习进度与兴趣，有效提高了教学质量和效率。

一、人工智能对计算机教育的影响

作为技术发展的前沿，人工智能正在对教育领域进行深刻的变革，特别是在电脑教育方面，人工智能的推出在促进教学内容和方式创新的同时，也让教育模式变得更加智能、更加个性化。传统的计算机教育模式注重课程内容的传授，注重教师的带头作用，随着信息技术的飞速发展教育者逐渐意识到个体差异对学生的重要性，通过强大的数据处理和分析能力，AI 技术能够在学生学习过程中准确地捕捉到他们的需求，然后将个性化的学习计

划提供给他们。一是人工智能技术使教学资源配置方式发生了变化，在 AI 的支持下通过智能学习平台，计算机教育领域可以为学生提供定制化的学习内容及实验任务，平台通过对学员的学习资料进行分析，使每个学员在其能力范围内获得最佳的学习体验，从而自动调整课程内容的难度，同时 AI 技术还可以帮助老师在教学管理方面更有效率。如：教师通过对资料的挖掘，及时有的放矢地进行辅导与调整，快速识别学员的学习困难点，保证高效顺畅的教学过程。二是，实验教学中应用的人工智能对学生的实验操作、实验设计能力有明显的提高。传统教学模式中，制约实

作者简介：李立（1983.05—），女，汉族，湖北襄阳市人，硕士学历，硕士学位，上海震旦职业学院副教授，数字媒体技术（电竞内容制作）专业主任，研究方向：人工智能、数字媒体技术。

验教学效果的是学生可能面临实验器材不足、操作环境受限等问题。而人工智能技术的应用，能够提供更丰富的实验资源，通过虚拟实验、模拟平台等途径，通过 AI 技术学生不仅可以在线进行多样化的实验操作，还能通过智能分析系统获取实时的反馈，从而在更高效的学习环境中掌握计算机技术的基本原理和操作技巧。

二、人工智能赋能下的计算机教学实验体系建设

（一）计算机教学实验的基本构成

计算机教学实验体系的基本构成包括几个方面：实验内容，实验平台，实验工具，实验评测。实验内容通常涵盖编程语言，算法设计，数据库管理，网络安全等计算机科学的各个领域。实验平台是学生进行操作和实验的环境，既可以是一个传统的电脑房，也可以是一个虚拟化的网上平台。实验工具是包括开发环境、模拟器、调试工具等在内的学生完成实验任务所需的各种软硬件设备。最后，涉及学生实验过程监控、结果评价、反馈机制等教学过程中的重要环节——实验评测。在传统的教学模式下，教师对实验内容的设计和管理通常依赖于手工操作，并评估学生的实验过程和实验结果。然而，这种方式存在一定的局限性，尤其是在大规模的课程和多样化的学生需求面前，传统的评测手段显得有些力不从心，教师通过智能化的实验平台，能够对实验内容进行自动化设计和管理，并依托 AI 技术实时监控和评估学生实验过程从而实现精准把控每一位学生的学习进度和实验结果。

（二）人工智能在实验教学中的应用方式

人工智能在实验教学中的应用方式多种多样，其中最具代表性的应用方式包括虚拟实验室、智能辅导系统和实时反馈机制。首先，虚拟实验室能够为学生提供一个模拟实验环境，让学生在没有任何实际设备的情况下完成各种实验任务。这样既可以突破实验装置的限制，又可以使实验费用大大降低。虚拟实验室通过 AI 技术可以为学生提供高度仿真实验操作，学生可以自由地在模拟环境中进行实验操作，可以进行试错也可以进行改进。其次，智能辅导系统可以为学员提供个性化的学习辅导，基于 AI 技术的辅导系统可以根据学生的学习进度、知识掌握情况和实验表现，智能化地调整教学内容和难度，从而为每个学生提供量身定制的学习方案，另外在学生在实验过程中出现问题时，为了避免学生在错误的实验路径上造成时间的浪费 AI 系统能够马上对学生进行反馈并提供完善性的意见，学生通过这种智能的反馈机制，在提高实验教学效果的条件下，更加高效地完成实验任务。

（三）智能实验系统的设计与实现

智能实验系统的设计与实现涉及到多个技术层面的融合，包括大数据分析、人工智能算法、云计算平台等。设计一个高效的智能实验系统，首先需要建立一个强大的数据支持平台。该平台需要收集和存储学生在实验过程中的各种数据，包括操作记录、学习进度、实验结果等。这些数据能够为后续的智能分析提供基础。其次，人工智能算法在智能实验系统中扮演着核心角色。通过机器学习和深度学习算法，系统可以分析学生的学习数据，从

而为学生提供个性化的实验任务和学习建议。系统还可以根据学生的表现预测其未来的学习进度，帮助教师更好地安排教学计划。最后，云计算平台的建设使得智能实验系统能够实现跨平台和跨设备的访问^[1]。通过云平台，学生可以随时随地进行实验操作，不再受限于固定的实验室或设备，从而极大提高了实验教学的灵活性和可访问性。

（四）基于 AI 的个性化教学实验路径

基于人工智能的个性化教学实验路径是指通过 AI 技术根据学生的学习情况，自动为其制定符合其学习进度和兴趣的实验路径，这一路径不仅能够根据学生的基本能力进行智能调整，还能根据学生的兴趣爱好和实验反馈进行动态优化。个性化教学实验路径的设计首先需要依托大数据分析。通过分析学生在实验过程中的表现，AI 系统能够识别出学生的知识掌握情况、学习风格以及存在的学习困难点，根据这些数据系统能够为学生提供适当的实验任务，并根据学生的反馈动态调整任务的难度和内容，个性化的学习路径，学生能够在更加适合自己的节奏下完成实验任务提升学习效果和积极性。

三、人工智能在实验教学中的关键技术应用

（一）智能评测与反馈技术

智能评测与反馈技术是人工智能在实验教学中最为常见且重要的应用之一。它通过数据分析和机器学习算法，实时监控学生的实验过程和结果，并提供个性化的评测与反馈。与传统的人工评分和反馈模式不同，智能评测系统能够根据学生的每个实验步骤和结果进行精确的评价，并基于学生的具体表现，生成实时反馈。通过这一技术，学生可以即时了解自己的操作是否正确，在哪里犯了错误，以及如何改进，这显著提高了学习效率和效果。智能评测技术通常依赖于机器学习、自然语言处理和图像识别等多种 AI 技术，对于编程实验系统通过对学生代码的分析，评估其代码的逻辑正确性、结构规范性以及效率等方面。对于硬件操作或实验仿真，AI 系统通过图像识别或传感器数据采集，判断学生实验步骤的准确性。例如，在虚拟实验室中，AI 能够实时识别学生操作过程中是否存在错误，如输入参数不符合规范、执行步骤不完整等并及时给出纠正意见，通过智能评测教学评估从传统的纸质测试转向更为动态和持续的评价体系从而更加贴合学生的实际学习情况，此外智能评测系统不仅为学生提供个性化反馈，也为教师提供了实时的教学数据，教师可以通过数据可视化的方式，查看学生的学习进展、常见错误类型、以及实验过程中的难点，进而对教学策略进行调整^[2]。智能评测系统能有效减轻教师的工作压力，让他们更加专注于教学内容和学生的个性化指导。

（二）自适应学习算法在实验教学中的应用

自适应学习算法是人工智能技术在实验教学中的另一关键应用。自适应学习系统通过分析学生在学习过程中的行为数据（如解题速度、错误类型、学习时间等），为学生提供量身定制的学习路径和内容。这一系统能够根据学生的知识掌握情况、学习进度以及反馈，动态调整实验任务的难度，以确保学生能够在适合

自己的节奏下完成学习任务，从而实现最佳的学习效果。在实验教学中，自适应学习算法通过实时监控学生的实验操作，评估学生的学习水平，并自动调整实验任务的难度。例如，若某位学生在某个实验环节中表现较好，系统会自动提供更具挑战性的任务，以促进学生的进一步提升；而对于学习困难的学生，系统则会调整任务难度，并为学生提供更多的学习资源和辅助性任务，以帮助他们克服学习障碍。自适应学习算法的另一个重要优势在于它的实时性。与传统的教学方式不同，教师无法时刻了解每个学生的具体学习情况，尤其是在大规模课堂中，教师很难针对每个学生进行个性化的辅导。而自适应学习系统则通过实时分析学生的行为数据，迅速识别学习中的问题，并根据分析结果做出及时调整，从而实现“个性化教学”^[3]。此外，数据驱动的自适应学习算法可以不断积累学生的学习数据，通过机器学习进一步优化算法，使其在学生学习进程中越来越精准。这一技术不仅有助于学生自主学习和提高学习效率，也为教师的教学策略提供了数据支持，帮助其作出更加精准的教学决策。

（三）数据驱动的教学优化与资源配置

数据驱动的教学优化与资源配置是人工智能在实验教学中应用的重要方面。随着大数据技术的发展，教学过程中产生的大量数据可以被实时采集和分析，以此为基础进行教学内容的优化和资源的合理配置，通过对学生学习行为、实验过程、实验结果等数据的深入分析，AI 可以帮助教育工作者发现教学中的薄弱环节、资源配置的不足之处并为教学优化提供精准的决策支持，在实验教学中数据驱动的优化技术通过实时分析学生的实验数据、学习进展和反馈，能够评估每个学生的学习情况，从而为教师提供实时的教学反馈，例如若系统发现某些学生在某个实验模块中普遍遇到困难，教师可以根据 AI 提供的数据调整教学计划，增加该模块的讲解内容或者提供更多的辅助材料，同时通过分析不同学生的学习轨迹，AI 系统能够帮助教师发现学生群体中普遍存在的障碍，从而在教学策略上做出调整。在资源配置方面，数据驱动技术能够根据学生的需求和教学任务的特点，智能化地分配教学资源。例如，在线实验平台可以根据学生的实验需求，智能调配服务器的计算资源，保证实验过程的流畅性；在实验室的资源配置上，AI 可以根据学生实验任务的进度，合理安排实验设

备的使用，避免资源浪费或设备空闲。这种基于数据驱动的优化不仅有助于教学质量的提升，还能够有效减少教学资源的浪费，提高教育资源的利用率。通过数据分析，AI 能够为教师提供更为精准的教学方案，并为学生提供个性化的学习路径，使教育资源得到了最大化的利用。

（四）智能辅导与在线实验支持

智能辅导与在线实验支持是人工智能赋能实验教学的重要形式。通过智能辅导系统，学生能够在任何时间、任何地点获取实时的学习指导，从而打破了传统课堂教学的时间和空间限制。智能辅导系统不仅可以提供自动化的知识讲解，还能够根据学生的实际问题，进行针对性的答疑与辅导。智能辅导系统通常依托于自然语言处理技术和机器学习算法，能够根据学生提出的问题，快速分析并提供相关的解决方案。这种智能辅导系统的优势在于其高度的可扩展性，能够同时支持大量学生的学习需求，学生通过在线平台可以随时与系统进行互动，获取相关的学习资源、解答疑惑，并通过系统自动生成的报告，了解自己的学习进度和实验表现。在线实验支持则主要通过虚拟实验室和在线平台实现^[4]。学生无需亲自进入实验室，就可以在网络环境中进行各种计算机实验，系统会根据学生的操作情况进行实时评估并提供必要的指导。这种在线实验支持不仅可以让学生随时随地进行实验，还能够能够在实验过程中提供即时反馈确保学生能够在没有教师的情况下完成实验并取得预期的结果，通过智能辅导和在线实验支持，学生的学习更加灵活、个性化，而教师的负担也大大减轻，教师可以通过智能系统获取学生的学习数据和实验反馈，从而更好地了解学生的学习进展为其提供精准的辅导和教学建议。

四、结束语

总体而言，人工智能赋能的计算机实验教学体系不仅代表了教育创新的方向，更为教学质量的提升和教育公平的实现提供了新的机遇。在未来，随着技术的不断成熟与应用场景的不断拓展，AI 将在教育领域发挥越来越重要的作用，帮助培养更多符合未来社会需求的高素质计算机人才。

参考文献

- [1] 刘琳. 人工智能赋能的计算机实验教学体系研究 [J]. 计算机教育, 2024, 41(4): 67-74.
- [2] 张莉, 王斌. 基于人工智能的计算机实验教学体系优化 [J]. 教育与信息技术, 2023, 58(2): 42-48.
- [3] 陈曦. 人工智能技术在计算机实验教学中的应用研究 [J]. 现代教育技术, 2024, 37(5): 31-37.
- [4] 李涛, 胡琳. AI 赋能下的计算机实验教学系统构建 [J]. 教育技术与发展, 2023, 46(6): 84-90.

AI 赋能智能建筑行业发展与转型升级

郝佳淇

中国建筑第八工程局有限公司西南分公司, 四川 成都 610041

DOI: 10.61369/TACS.2025120014

摘 要 : 在新时代背景下, 信息技术与行业产业发展的融合越来越深入。在此形势下, 很多传统行业都在以 AI 技术为驱动, 促进自身发展与转型。“智能建筑”作为建筑行业 and 信息技术深度融合的新时代产物, 其发展水平与建筑行业的可持续发展息息相关。为此, 本文主要针对 AI 赋能智能建筑行业发展与转型升级的重要意义、现存问题和实践策略展开了相关分析与研究, 旨在有效推动建筑行业数智化转型与升级, 希望可以为各位同行提供一些参考与借鉴。

关 键 词 : AI; 智能建筑; 行业发展; 转型升级

AI Empowering the Development, Transformation and Upgrading of the Intelligent Construction Industry

Hao Jiaqi

Southwest Branch of China Construction Eighth Engineering Division Co., Ltd., Chengdu, Sichuan 610041

Abstract : In the context of the new era, the integration of information technology and industrial development has been deepening. Against this backdrop, many traditional industries are driven by AI technology to boost their own development and transformation. As a product of the new era born from the deep integration of the construction industry and information technology, "intelligent construction" is closely related to the sustainable development of the construction industry. For this reason, this paper mainly conducts relevant analysis and research on the important significance, existing problems and practical strategies of AI empowering the development, transformation and upgrading of the intelligent construction industry, aiming to effectively promote the digital and intelligent transformation and upgrading of the construction industry and provide some reference for peers.

Keywords : AI; intelligent construction; industrial development; transformation and upgrading

随着全球数字化转型进程的加快推进, 建筑行业作为国民经济的重要支柱性产业, 如今正面临着从传统粗放式向精细化、智能化的方向转型升级的阵痛^[1]。传统建筑行业在设计、建造、运维等全生命周期环节中, 普遍存在资源利用效率低、管理模式滞后等问题, 很难充分适应新时代发展的高要求^[2]。AI 技术凭借自身独特的特点和优势, 通过对生产要素配置方式的重构、产业组织模式的优化等, 为智能建筑行业的进一步升级提供了全新的技术支持^[3]。因此, 系统性地梳理 AI 技术对智能建筑行业的赋能作用, 对于明晰行业发展方向、破解发展困境、提升行业核心竞争力具有重要意义。

一、AI 赋能智能建筑行业发展与转型升级的重要意义

(一) 有利于重构行业发展逻辑, 推动产业形态升级

传统的智能建筑发展大多都是依赖于单一系统的自动化升级。整体来看, 行业发展的逻辑具有明显的碎片化、线性化特点。而 AI 技术的融入, 可以很好地打破这一局限, 推动智能建筑行业发展逻辑从“设备联动”向“智能协同”转变。在实践中, 通过将 AI 技术与建筑全生命周期管理融合起来, 可以实现从设计阶段的智能优化、建造阶段的精准管控到运维阶段的自适应调节的全流程升级, 有利于形成“数据—算法—服务”的新型产业发展模式^[4]。显然, 这种发展逻辑的重构, 可以有效推动智能建筑从

“单一功能自动化”向“综合服务智慧化”转型, 有利于孕育出全新的产业形态与经济增长点。

(二) 有利于优化服务供给形态, 满足高品质生活需求

在新时代背景下, 智能建筑的核心应用价值主要是为了向用户提供更安全、更舒适的空间环境和服务体验^[5]。传统的建筑服务大多都是以被动响应为主, 很难精准地匹配用户的个性化需求。而 AI 技术在智能建筑中的融入, 能够使其具备一定的自主感知、主动预判和个性化服务的能力^[6]。例如, 智能建筑可以根据用户的行为习惯、需求偏好等自动调整室内的温度、灯光的亮度、通风的效果等环境参数, 为用户提供更具个性化的空间定制服务。从本质来看, 这种服务供给形态的优化, 本质上其实也是对“以人为本”发展理念的践行, 能够有效满足新时代人们对于高品质生

活空间的高要求。

（三）有利于完善行业理论体系，推动跨学科融合发展

在 AI 技术赋能视域下，其在智能建筑行业中的应用其实也是对人工智能、建筑学、数据科学等不同学科领域知识的深度融合。传统的建筑学基本框架大多都是围绕建筑构造、材质、审美等方面建立起来的，并不适用于当下新时代对于智能建筑行业的发展需求。然而，AI 技术的应用，可以有效推动建筑学理论范畴延伸到“建筑—科技—人—生态环境”的多层次协同工作中来。所以，从这一层面来看，这种跨学科领域的交叉融合，可以大大丰富智能建筑的理论内涵，而且还能够有效推动相关不同学科之间的交叉融合与创新发展，有利于进一步助力建筑行业的可持续发展。

二、AI 赋能智能建筑行业发展与转型升级的现存问题

（一）技术融合碎片化，标准体系尚不健全

从目前来看，AI 技术与智能建筑行业的融合仍处于初级阶段，技术应用具有明显的碎片化特点。不同厂商的 AI 技术与设备缺乏统一的通信协议和接口标准，这就容易导致不同系统之间很难实现有效协同，最终就会出现数据孤岛、技术壁垒等问题^[7]。事实上，这种碎片化的根源其实主要在于当前智能建筑行业还没有形成较为科学、完善的 AI 技术应用标准体系，缺乏对技术选型、数据治理等关键环节的统一规范。所以，从这一层面来看，这种标准化体系的缺失不仅会大大增加技术融合的成本，降低行业发展的效率，同时还会在一定程度上制约 AI 技术在智能建筑行业的规模化、规范化应用。

（二）数据治理能力不足，数据价值难以释放

数据是 AI 技术赋能智能建筑的核心生产要素之一，数据的质量和治理水平将会直接决定 AI 技术的应用效果。目前，智能建筑行业在数据治理方面面临的问题有很多，主要体现在以下几个方面：一是数据采集不规范，不同环节、不同系统的数据格式没有形成统一，数据完整性和准确性难以得到保障。二是数据治理机制不完善，缺乏专业的数据分析与治理团队，很难对海量数据进行有效清洗、整合与挖掘^[8]。三是数据安全性与隐私保护存在一定的隐患问题，缺乏健全的安全防护体系与管理机制，非常容易出现数据泄露风险的问题。显然，这些问题的存在会大大制约 AI 技术在智能建筑行业的深度应用。

（三）跨学科人才匮乏，行业适配能力不足

AI 赋能智能建筑行业的转型与升级需要既掌握建筑行业专业知识，又熟悉 AI 技术、数据科学等相关领域知识的跨学科复合型人才作为支持和保障。然而，从目前来看，建筑行业传统的人才培养模式更侧重于建筑结构、施工技术等传统领域的技能应用，并没有很好地将 AI 技术、数据治理等新兴领域知识的融入其中。不仅如此，AI 领域人才所了解的专业知识和掌握的核心技能大多都集中在了互联网、科技等行业，但是对建筑行业的业务逻辑、发展需求等的了解不够深入。显然，这种跨学科人才的匮乏，非

常容易导致 AI 技术与智能建筑行业的融合出现“适配鸿沟”等问题，很难开发出更加贴合行业实际需求的 AI 技术与解决方案，容易制约智能建筑行业的转型与升级进程。

（四）行业认知存在偏差，转型动力相对不足

部分建筑施工企业对于 AI 技术应用在促进智能建筑转型升级方面的认知存在一定偏差，并未充分认识到该技术作为产业革命核心的重要性。例如，有的企业认为 AI 技术的赋能只是对技术的简单叠加。而有的企业则是比较担心采用 AI 技术的前期投入大、见效慢，从而不愿意进行智能化升级。因此，从这一层面来看，如果企业的这种思维定式和认知偏差得不到改善的话，是非常容易制约全行业的智能化转型的，很难形成推动 AI 技术与智能建筑行业深度融合的合力。

三、AI 赋能智能建筑行业发展与转型升级的实践策略

（一）构建统一标准体系，推动技术协同融合

一方面，政府部门应当充分发挥自身的牵头作用，积极组织行业协会、科研机构 and 龙头企业开展标准体系的研究与制定工作，进一步明确 AI 技术应用的关键内容（包括通信协议、接口标准、数据格式、安全规范等多个方面），从而达到规范技术应用流程的目的。另一方面，政府部门以及行业组织协会可以鼓励相关企业积极参与标准的制定与推广工作，借此来推动不同厂商的技术与设备向统一标准靠拢，从而真正打破“技术壁垒”和“数据孤岛”。

（二）提升数据治理能力，释放数据核心价值

首先，要规范数据采集环节，建立统一的数据采集标准与流程，确保数据的完整性、准确性与一致性^[9]。其次，要加强数据治理机制建设，积极组建一直专业的数据分析与治理团队，鼓励他们运用先进的数据治理技术对海量数据进行科学处理，从而充分发挥出数据的价值^[10]。最后，可以采用加密存储、访问控制等技术手段保障数据安全，进一步强化数据安全性与隐私保护，从而形成相对健全的数据安全防护体系。同时，还需要持续完善数据隐私保护管理机制，进一步明确数据采集与使用的边界，要求从业人员严格遵守相关法律法规，从而有效避免数据泄露风险问题的出现。

（三）加强人才培养储备，筑牢人才支撑体系

首先，要加强对高校人才培养模式的创新与优化，积极推动建筑类专业与计算机科学、人工智能、数据科学等专业的交叉融合，开设智能建造、建筑数据科学等相关课程，从而培养更多具备跨学科知识的建筑行业复合型人才。其次，要加强企业内部人才培养，积极组织传统建筑行业人才参加 AI 技术、数据治理等相关领域的培训活动，进一步提高现有建筑行业人才的技术素养和适配能力。最后，要持续完善人才激励机制，具体可以通过政策扶持、薪酬激励等方式吸引更多 AI 领域、数据领域的专业人才进入智能建筑行业，并积极搭建相关人才共享平台，从而筑牢行业转型升级的人才支撑体系。

（四）深化行业认知引导，强化转型动力支撑

一方面，政府部门和行业协会可以通过政策宣讲、行业论坛、案例推广等方式，向建筑企业普及 AI 技术对智能建筑行业转型升级的核心意义，帮助企业树立正确的发展认知，积极打破他们存在的“技术叠加”等错误观念。另一方面，要加大对智能建筑行业转型升级的政策扶持力度，比如可以通过财政补贴、税收优惠、绿色金融等政策支持来降低企业 AI 技术应用的前期投入成本，缩短投资回报周期，从而达到激发企业转型积极性的目的。同时，政府部门和行业协会还要积极鼓励龙头企业充分发挥自身的示范引领作用，打造 AI 技术赋能智能建筑的标杆项目，从而为行业转型升级提供实践参考。

四、结语

总而言之，以 AI 技术为依托，赋能智能建筑行业发展与转型升级是新时代背景下智能建筑行业高质量发展的必然趋势，意义重大。在实际转型升级的过程中，智能建筑行业可以通过构建统一标准体系、提升数据治理能力、加强人才培养储备、深化行业认知引导等多项策略来推动 AI 技术的融入，从而进一步促进智能建筑行业实现规范化、高质量发展，为“双碳”目标与人们高品质生活需求目标的实现提供重要支撑。

参考文献

- [1] 加快人工智能应用助力建筑设计行业高质量发展 [N]. 中华建筑报, 2025-03-11(006).
- [2] 熊博. 建筑行业 AI 智能体知识产权保护的挑战和应对策略浅析 [J]. 住宅与房地产, 2024, (33): 16-19.
- [3] 吕军. 人工智能大模型在智能建筑领域的应用 [J]. 智能建筑与智慧城市, 2024, (07): 6-8.
- [4] 孙渝波. 绿色建造与智能建筑助力建筑行业可持续发展的路径研究 [J]. 城市建筑空间, 2024, 31(S1): 147-148.
- [5] 陈建多. 智慧·创新·变革——论智能建筑行业新发展 [J]. 住宅与房地产, 2023, (35): 85-87.
- [6] 李晓光. 智能建筑助力数字中国实现绿色“双碳”建设——专访《中国智能建筑行业发展报告》主编王东伟 [J]. 绿色建造与智能建筑, 2023, (12): 10-12.
- [7] 寇红平. 建筑领域的人工智能技术发展研究 [J]. 建筑科学, 2022, 38(03): 187.
- [8] 李翠萍, 刘广波. 智能建筑行业高质量发展的思考和建议 [J]. 智能建筑, 2022, (01): 9-12.
- [9] 连翊含. 新技术赋能建筑行业加快建筑行业转型升级——绿色建造与智能建筑发展专题论坛在天津成功召开 [J]. 智能建筑, 2021, (07): 5+80.
- [10] 王东伟.“数字化转型”将为智能建筑行业带来新的发展机遇 [J]. 智能建筑, 2021, (01): 25-26.

AI 赋能高职计算机类专业实训课程体系重构研究

董政

临沂科技职业学院, 山东 临沂 276025

DOI: 10.61369/TACS.2025120015

摘 要： 实训教学是高职院校培养学生实践能力、专业技能与创新思维的重要途径。计算机类专业知识和技术更新速度快，如何发挥 AI 技术的优势，重构实训课程体系，动态更新实训教学内容，重塑实训教学环境，创新实训教学模式，推动实训教学向数字化、智能化转型，成为高职计算机类专业教学质量提升面临的重要问题。本文分析高职计算机专业实训教学问题，从学生学习、教师教学、产教融合入手，阐述 AI 赋能高职计算机类专业实训课程体系升级的价值，围绕课程内容、智能平台、实施模式、评价体系等方面，探讨 AI 赋能高职计算机类专业实训课程体系重构的路径，以弥补传统实训教学不足，推动实训教学体系升级，为提高计算机人才培养质量提供参考。

关 键 词： AI; 高职; 计算机类专业; 实训课程体系; 重构

Research on the Reconstruction of AI-Empowered Practical Training Curriculum System for Computer Majors in Higher Vocational Colleges

Dong Zheng

Linyi Vocational College of Science and Technology, Linyi, Shandong 276025

Abstract： Practical training teaching is a crucial approach for higher vocational colleges to cultivate students' practical abilities, professional skills and innovative thinking. Given the rapid update of knowledge and technologies in computer-related majors, how to leverage the advantages of AI technology to reconstruct the practical training curriculum system, dynamically update the content of practical training teaching, reshape the practical training teaching environment, innovate the practical training teaching model, and promote the transformation of practical training teaching towards digitalization and intelligence has become a key issue in improving the teaching quality of computer majors in higher vocational colleges. This paper analyzes the problems existing in practical training teaching of computer majors in higher vocational colleges, expounds the value of AI-empowered upgrading of practical training curriculum system for these majors from the perspectives of students' learning, teachers' teaching and industry-education integration. Focusing on curriculum content, intelligent platforms, implementation modes and evaluation systems, it explores the paths for reconstructing the AI-empowered practical training curriculum system for computer majors in higher vocational colleges, so as to make up for the deficiencies of traditional practical training teaching, promote the upgrading of practical training teaching system, and provide reference for improving the quality of computer talent cultivation.

Keywords： AI; higher vocational colleges; computer-related majors; practical training curriculum system; reconstruction

引言

《教育强国建设规划纲要（2024—2035）》明确提出，促进人工智能助力教育变革。在新质生产力的背景下，先进的科学技术涌入社会生产、生活、教育等方面，人工智能的规模化推广和应用，给高职实训教学体系革新注入了新动能。同时，人工智能与互联网呈现出深度融合趋势，给传统计算机实训教学体系带来了冲击^[1]。在传统实训教学中，部分高职计算机专业实训课程内容存在滞后性，实训项目和案例相对陈旧，仍以传统计算机技术为主，已经难以跟上行业前沿的发展趋势，再加上实训资源的限制，大多实训场景设定逻辑单一，无法匹配当前企业复杂的业务场景和运营流程，限制了学生专业能力和职业能力的发展^[2]。由此，顺应时代发展，以 AI 驱动为核心，革新实训教学体系，紧跟最新职场需求变化重构实训课程体系，将 AI 合理运用在实训教学中并实现深层融合、创新教学模式，推动高职计算机专业建设，提高实训教学水平与人才就业竞争力势在必行。

项目信息：

山东省计算机学会教学改革项目“基于 AI 大数据模型的技能自动评估框架在职业教育信息化中的应用研究”（项目编号：2024SDJSJXHZY-33）。

山东省电化教育馆人工智能教育研究项目“探索 AI 大数据模型驱动的职业教育信息化进程中技能自动评估框架的研发与应用”（项目编号：SDDJ202501170）。

校级项目“职业教育数字化教材开发研究”（项目编号：LKYB2024020）。

一、AI 赋能高职计算机类专业实训课程体系升级的价值

AI 技术与高职计算机实训课程的深度融合，核心是“智能赋能－精准育人－产业协同”的实训生态重构，价值体现在学生、教师、产业对接三个方面。

（一）赋能学生个性化学习，提升实训实效

传统实训课程“一刀切”模式难以适配学生基础差异与学习节奏，AI 技术通过构建“个性化诊断－动态适配－精准提升”的闭环培养体系，为学生学习赋能，具体体现在以下两点：

1. 构建动态自适应实训路径。基于联邦学习保护数据隐私，整合多维度实训数据构建通用知识图谱，结合个体数据生成动态能力画像，精准推送差异化资源。如为编程基础薄弱学生推送阶梯式任务包，为基础扎实学生匹配企业项目化任务，实现“千人千策”培养^[3]。

2. 打造虚实共生实训场景。突破传统虚拟仿真局限，构建“虚拟建模－数字孪生－实景映射”三层环境，将企业真实场景转化为数字孪生体，支持学生开展虚拟项目操作与复现训练^[4]。AI 动态生成突发问题场景，锤炼应急处置能力，提升实训沉浸感与实战性。

（二）解放教师教学精力，提升教学精准度

AI 技术通过构建“智能辅助－精准决策－协同赋能”的教学支撑体系，从备课、实训指导、日常管理全环节解放教师精力，提升教学精准度，具体包括：

1. 智能备课决策赋能。基于大语言模型挖掘行业标准、企业需求与实训数据，生成“技能需求－教学目标－实训任务－评价标准”联动方案，自动识别班级共性与个性问题，提供针对性教学建议，提升备课科学性^[5]。

2. 智能协同指导赋能。构建“AI 初审－教师精导”模式，AI 答疑系统基于 Prompt 工程精准理解问题并提供初步解决方案，复杂问题标记推送教师并附辅助分析数据，实现高效协同指导。

3. 优化日常教学管理。AI 能自动完成实训过程中的点名签到、进度跟踪、基础任务批改等工作，使教师能够将更多精力投入到个性化辅导、创新项目指导等核心教学环节，提升教学指导的精准性和有效性。

（三）深化产教融合对接，弥合校企鸿沟

突破传统产教融合中“企业资源引入难、实训内容同步慢”的瓶颈，借助 AI 技术构建“产业需求实时感知－实训内容动态生成－校企协同育人闭环”的对接体系，深化产教融合^[6]。

1. 构建产业需求动态转化机制。基于知识图谱与自然语言处理技术，搭建“产业需求－实训任务”转化平台，实时抓取分析行业数据，提取核心技能点并拆解为标准化实训模块，配套生成实训资源，实现产业需求与实训内容“零延迟”对接。

2. 打造校企协同实训生态。引入区块链技术搭建协同管理平台，形成“企业出题－学生实操－校企双评”闭环。AI 实时追踪产业技术迭代，自动更新前沿实训模块，确保内容紧跟产业前沿。

二、AI 赋能高职计算机类专业实训课程体系重构的路径

结合 AI 优势与实训体系现存问题，突破传统孤立构建模式，构建“数据驱动－生态协同－能力导向”一体化优化体系，从以下维度实现系统重构。

（一）重构课程内容体系，实现产业需求精准适配

“产学结合”是计算机类专业实训课程体系革新的导向。教师团队应充分发挥 AI 技术优势，定期捕捉计算机行业技术态势、岗位招聘信息与专业技能要求等数据，形成动态更新的技能需求清单。根据清单变化，定期更新实训课程内容^[7]。

1. 构建“三图联动”需求感知机制。与企业、行业协会共建产业数据联盟，AI 挖掘分析产业趋势与岗位需求生成产业图谱，转化为能力图谱后拆解为课程图谱，实现产业需求精准传导。

2. 创新四维模块化课程结构。基础模块引入 AI 自适应训练；专业核心模块采用“真实项目片段＋数字孪生实训”；前沿模块设置 AI 技术专题工坊；跨界模块开展跨专业 AI 应用实训，提升综合能力。在基础实训模块，借助 AI 拆解基础实训项目需要的知识点和技能点，辅助学生实现自适应训练。专业核心模块，AI 改编来自企业的真实项目，转化成贴合课程需求的个人或小组实训项目；前沿模块利用 AI 引入智能算法、大数据分析应用案例，提高实训内容的先进性；跨界模块依托 AI 平台，整合计算机＋电商、计算机＋制造等行业实战项目，适应产业数字化转型需求。

3. 构建 AI 协同校企共享资源库。搭建智能生成与迭代平台，利用生成式 AI 开发基础资源，企业上传案例经 AI 脱敏适配，建立动态迭代机制实现资源库自我进化。

（二）搭建智能实训平台，破解资源约束难题

以 AI 技术为核心驱动，联合一线企业和园区，搭建基于虚拟仿真－实成项目模拟－云端自由练的智能实训平台，将一线资源不断转化和上传到实训平台中，形成可自主升级的实训生态。

1. 打造“数字孪生＋AI Agents”实训环境。整合多技术构建高保真虚拟实验室，引入 AI Agents 实现智能交互引导，让学生在互动中完成实训，系统动态生成故障与考核点，提升沉浸感与交互性。例如，依托 AI 实训系统，打造适应数据运维、软件开发、网络拓扑结构等实训项目的虚拟实训场景。AI 系统可随机生成不同难度的拓扑结构，植入各类故障，训练学生分析、排查与解决问题的能力。

2. 构建多模态智能导师系统。实现语音、文字、图像多模态交互，精准识别问题并生成可视化解决方案，引入强化学习优化指导策略，提升指导精准性。借助自然语言处理技术，AI 可以识别与分析学生在实训中出现的问题，挖掘问题解决需求，自动生成图像、文字、语音或视频等资源，为学生发现和解决问题提供帮助^[8]。例如，在数据库开发实训中，帮助学生排查 SQL 语句错误并给出优化方案。

3. 搭建实训数据中台。基于湖仓一体架构整合多源数据，AI 自动采集学生实训操作情况、任务完成进度、操作时长等数据，深度分析生成能力轨迹图、学情报告与质量评估数据。根据每次

实训报告结果，教师精准把握各班级实训进展，了解共性与个性问题，及时改进教学模式，提高个性化指导水平。

（三）创新教学实施模式，推动实训过程智能化转型

在 AI 技术支持下，构建项目驱动为主线，教师与 AI 导师协同的精准化、智能化实训模式。

1. 推行 AI 赋能全周期项目式教学。构建“立项－设计－实施－迭代－评价”闭环，AI 深度参与课前、课中、课后环节，推送项目资源、辅助技术选型、监控进度、模拟评审并生成分析报告，辅助教师精准点评^[9]。课前，教师利用 AI 拆分企业真实项目，设计项目化任务链，统一向学生推送项目学习资源和配套测试题，根据学习数据与答题数据，生成个性化预习报告。课中，教师结合预习报告，重点讲解项目实施的重点和疑难问题，组织学生以小组为单位，按照需求分析、方案设计、开发实现、部署测试等流程，体验项目解决过程，并借助 AI 判断各小组实训进度，提供个性化指导意见。课后，AI 评估各个小组实训表现与项目进度，推送拓展性任务或复习资源。

2. 构建 AI 个性化导学 + 翻转课堂模式。课前 AI 推送个性化预习资源并检验效果；课中教师聚焦共性问题讲解，AI 实时指导；课后推送针对性复习资源，形成学习闭环。依托 AI 学习分析系统，全面搜集学生在课前、课上与课后实训数据，生成个性化学习画像与能力雷达图，精准识别学生知识与技能薄弱点。在此基础上，根据不同学生知识和能力水平差异，AI 系统自动调整实训难度，向学生推送配套的虚拟实训资源。对于单人处理难度大的虚拟实训项目，AI 系统可以自动匹配同伴，让先进学生帮助后进学生，快速掌握知识运用方法与专业技能。

（四）构建智能评价体系，实现实训成效全面评估

构建融合 AI 技术的智能评价体系，重视学生过程性评价与结果性评价相结合的动态评价体系，实现评价从“考核鉴定”向

“赋能成长”的转型^[10]。

1. 构建全流程数据驱动过程性评价。AI 采集多维度实训数据，通过算法模型对实操规范、问题解决等能力量化评分，生成动态评价仪表盘，助力学生精准定位提升方向。

2. 创新校企双评 + AI 辅助结果性评价。构建“AI 初评－企业复评－教师终评”三级体系，AI 检测客观指标，企业专业评审，教师综合点评，AI 整合数据生成质量报告。在项目实训结束后，还组织学生进行项目复盘，评价其在项目过程中的沟通协调能力、问题解决思路与创新举措，实现“技术赋能 + 素养铸魂”双轮驱动的育人目标。

3. 建立能力导向动态迭代评价模型。构建多维度评价指标体系，AI 追踪学生能力进步与实训评价效果，动态调整指标权重，融合多源数据生成客观综合评价，实现与培养目标、产业需求动态适配。

三、结束语

综上所述，随着新质生产力的发展，AI 技术为高职计算机实训体系升级带来颠覆性机遇，核心是突破传统局限，构建新型实训体系。具体而言，高职教育把握好 AI 技术驱动实训体系革新的关键点，通过借助 AI 技术，重构课程内容体系、搭建智能实训平台、探索智能实训模式、构建智能评价体系，实现实训资源动态更新，实训指导个性化发展，实训管理智能化评估，开拓计算机实训教学改革与创新的思路。

未来需深化 AI 创新应用，突破关键技术问题，坚守核心原则推动三方协同，建立动态迭代机制优化实训体系。最终培养更多高素质技术技能人才，为数字经济发展与产业转型提供人才保障。

参考文献

[1] 陈一心. 人工智能支持的计算机专业实践教学体系构建 [J]. 信息与电脑, 2024, 36(24): 215-217.
[2] 张海龙, 李唯. AIGC 技术赋能高职计算机基础实践教学探究 [J]. 计算机教育, 2024, (10): 164-168.
[3] 孟繁兴. 人工智能视域下高职院校实验实训教学改革探讨 [J]. 科教导刊, 2024, (23): 31-33.
[4] 黄春榕. 基于人工智能方向的教学实训体系研究与应用. 福建省, 福建省特种设备检验研究院, 2024-01-24.
[5] 汤来锋. 数字化发展过程中高校计算机实践教学改革 [J]. 中国新通信, 2023, 25(18): 95-97.
[6] 郑羽洁. 人工智能背景下本科院校计算机专业实践教学体系构建 [C]// 香港新世纪文化出版社. 2023年第六届智慧教育与人工智能发展国际学术会议论文集 (第二卷). 广西职业技术学院计算机与信息工程系, 2023: 66-67.
[7] 沈忱. 高职院校计算机科学与技术专业实践教学探索与思考 [J]. 无线互联科技, 2021, 18(21): 142-143.
[8] 半天瑜. 人工智能背景下计算机应用型实践教学体系的研究 [J]. 海峡科技与产业, 2020, 33(12): 57-59.
[9] 史素真, 冯健松. 人工智能时代下计算机类专业实践教学研究 [J]. 数码世界, 2020, (05): 162.
[10] 陈华, 边惠惠, 宋明学. 人工智能时代高职实训课程考核评价体系的问题研究 [J]. 科技视界, 2020, (07): 122-124.

人工智能时代下计算机科学与技术的应用及发展

蒋骐

南京理工大学紫金学院，江苏 南京 210023

DOI: 10.61369/TACS.2025120021

摘 要： 随着人工智能技术的快速发展，计算机科学与技术领域发生了明显变化。为了明确相关变化，本研究基于人工智能时代背景，分析了计算机科学与技术应用面临的问题，并提出具体的应用实践策略，展望人工智能与计算机技术融合发展的未来趋势，旨在为相关领域的研究和应用提供参考。

关 键 词： 人工智能；计算机科学与技术；应用与发展

The Application and Development of Computer Science and Technology in the Age of Artificial Intelligence

Jiang Qi

Nanjing University of Science and Technology ZiJin College, Nanjing, Jiangsu 210023

Abstract： With the rapid development of artificial intelligence technology, remarkable changes have taken place in the field of computer science and technology. To clarify these relevant changes, based on the background of the artificial intelligence age, this study analyzes the problems faced by the application of computer science and technology, puts forward specific application and practice strategies, and looks forward to the future trend of the integrated development of artificial intelligence and computer technology. The research is intended to provide references for the research and application in related fields.

Keywords： artificial intelligence; computer science and technology; application and development

引言

21 世纪以来，人工智能领域突飞猛进，计算机科学与技术的发展轨迹被重新书写，计算机科学与技术作为该学科体系的重要支撑要素之一，其在应用范围及演进方向上都呈现出明显的创新特征，目前计算机科学与技术已广泛渗透于社会生产生活各环节当中，并由最初的个人终端设备逐渐拓展至云计算平台、互联网生态系统、物联网架构等新型应用场景之中，不断突破原有物理界限与逻辑约束所带来的种种限制，在日益复杂的业务场景需求及海量数据处理挑战面前，当下的计算范式在算力效能、智能水平及安全保障等方面暴露出明显的技术瓶颈亟待解决。人工智能技术应用起来可以应对前面所说难题，给出新的思路 and 办法，本研究主要探讨人工智能带动下，计算机科学与技术如何发展，未来怎么运用。本研究聚焦网络安全、数据挖掘和嵌入式系统这三个关键应用场景，探寻技术特点与进步动向。

一、计算机科学与技术使用中面临的问题

数字化转型过程中，数据变成了一种重要的生产要素和战略资源，随着数据采集范围、存储容量和应用场景不断地增多，数据安全性与隐私保护方面的问题也变得突出起来，2023 年年底，我国的网民人数达到了 10.92 亿，互联网普及率也上升到了 77.5%，在这种大环境之下，众多个人信息在互联网上频繁地交互，由此引发的数据泄露、非法获取并被滥用的风险不断地增多，对于传统的数据安全保护技术手段而言，大多都依靠加密算法、访问控制策略以及防火墙部署等方法，在面对新出现的各种各样的威胁时，其存在的缺陷之处也就愈发明显^[1]。零日漏洞攻击和 APT 之

类的复杂入侵模式经常突破传统防护体系，产生严重的数据泄露隐患，在数据隐私保护方面，技术瓶颈一直无法逾越，虽然差分隐私，同态加密等更新方案给信息保密带来可能途径，但它们耗费巨大的计算成本和低效的服务响应能力，在资源受限状况下仍旧遭遇明显的技术难题和操作困境^[2]。

另外，人工智能技术在决策支持、个性化服务以及信用评估等诸多领域的深化应用，有关算法偏见现象引起了学术界与实务界的日益关注^[3]。所谓“算法偏见”是指在训练样本集中具有固有的偏差特性，通过模型构建阶段被系统放大后转化为结构性不平等的现象。产生“算法偏见”的源头有很多，可以溯源至样本分布失衡、特征选取不当、模型架构设计缺陷等不同维度。例如

招聘平台如果高学历人才呈现出某种性别比例集中趋势，模型在构建时就可能倾向于偏好这一群体，同理信贷风控领域也可能会出现历史数据中表现出的某区域倾向。算法偏见的危害既包含对个体不公平的问题，也有自身固有的隐蔽性和系统性^[4]。由于算法作决策的过程往往不透明，导致受到伤害的人不容易知道也不大容易投诉，这样造成社会不公平现象。

二、人工智能时代下计算机科学与技术的应用与发展

（一）在网络安全中的应用

第一，智能威胁检测与响应。人工智能技术应用到网络安全，首先就出现在智能威胁检测这一环节，传统安全防护大多依靠特征匹配或者事先设置好的规则库来辨别风险，面对新出现的未知攻击类型以及复杂变形的威胁时显得力不从心，而采用机器学习方法的异常检测算法，可以创建行为模型，轻松辨别正常和异常的数据流^[5]，准确找出存在风险的地方，尤其在分析恶意代码的时候，深度学习表现尤为突出，其用多层次神经网络整合二进制文件、API调用序列、网络流量等多样信息做端到端的建模，准确率和召回率都比传统办法好很多，给整体提升防御水平带来保障^[6]。

第二，自适应安全防御体系。人工智能技术推进了网络安全防御体系的智能化，传统的安全防御通常是静态的，孤立的，难以应对复杂多变的网络环境，而依靠人工智能的自适应安全防御体系，可以按照环境变化和威胁态势，动态调整防御策略和资源^[7]，自适应安全防御体系的关键是形成循环的“感知－决策－执行”机制，持续搜集网络流量，系统日志，用户行为等多源数据，依靠机器学习算法执行威胁检测和风险评估，依靠威胁情报和知识库，决定最佳的防御策略，经由自动化编排和响应技术，执行防御动作并验证效果，这种循环机制可以做到从威胁检测到响应的自动化，极大缩减响应时间，提升防御效率^[8]。

（二）在数据挖掘中的应用

第一，深度学习在数据挖掘中的突破。人工智能时期，深度学习技术给数据挖掘领域带来根本性革新，传统机器学习方法对于高维、非线性和大数据规模的数据处理常常受到性能限制，深度学习依靠构建深层次的神经网络模型，具备自动性数据结构提取能力，其成果显著^[9]，主要表现为在图像鉴别、语音合成及自然语言契合等核心应用方面取得明显成果，特别在视觉认知任务中，卷积神经网络（CNN）可凭借局部链接和参数节约机制，高效获取图像空间领域里多层次语义信息，并借助多次架构慢慢分辨出整体特征模式，它融合训练特性使得电脑具有辨认图像内容技能，常用于安全监控、智慧汽车辅助以及医疗影像分析诸多前沿科技用途里^[10]。

第二，自然语言处理与知识图谱构建。自然语言处理 NLP 属于数据挖掘领域的重要组成部分，它的前进道路随着人工智能技术向前迈进而改变，起初以规则为主的方式过渡到结合统计模型与深度学习算法的形式，并且在文本分类、情感分析以及实体识别这些核心任务中取得了重大突破^[11]，知识图谱作为一种结构

化的知识组织形式，是人机交互系统完成智能推理的架构基础，通过对海量语料库中蕴含的信息进行提取加工，形成包含丰富实体关联的知识网络体系，为搜索引擎优化、个性化推荐以及智能化对话平台提供了重要的数据支持。谷歌知识图谱有几十亿个实体，几百亿条关联信息，给搜索引擎带来很强的语义解析能力，它的创建过程依靠人工智能技术^[12]，用深度学习算法从无结构化数据里自动找出实体和关系特征，知识获取的效率和精确度都得到很大改善，凭借图神经网络（GNN）的知识表示方法，利用低维向量空间执行快速的匹配运算，有助于完成复杂的推理任务^[13]。

（三）在微型系统中的运用

第一，边缘计算与 AI 芯片的融合。随着物联网设备和 5G 网络的广泛应用，边缘计算是人工智能时代计算的一个主要趋势，将计算任务从云端下沉到网络的边缘，靠近数据源和用户，可降低延时，节省带宽，保护隐私，在边缘计算环境中，这种 mini 系统也需一定的智能来处理，而这个 AI 趋势促进了 AI 芯片的快速发展，AI 芯片是专门用于实现人工智能计算的一种芯片，在能源效益比和 AI 人的计算能力上比传统的 CPU 都更具有优势和看点^[14]。不同的 AI 场景需要不同芯片：根据场景的不同分为云端训练芯片，云端推理芯片，和边缘推理芯片。边缘推理芯片依靠低功耗、小型化以及出色的性能，已经在智能手机、智能监控设备、无人机等终端领域被广泛应用，华为昇腾系列 AI 芯片依靠达芬奇架构创建，它拥有多种精度运算能力，还能够在移动边缘节点完成高效率的深度学习任务处理。英伟达 Jetson 平台整合 GPU 核心与专门加速单元，在分布式环境中给予很强的算力支撑，这些技术革新使便携式系统本地算法执行效能得到加强，满足实时智能化需求，提升用户体验质量。

第二，智能终端与可穿戴设备。人工智能的不断变革推动智能手机与其它智能终端、可穿戴设备向深度融合、高整合的智能化迈进。智能手机融合人脸识别、语音识别、图像处理、情境感知等功能模块，通过嵌入式 AI 算法模型实现链上智能的运行，硬件性能便更高要求。类健康管理手表、健康手环和虚拟现实眼镜等可在实时生理参数、运动轨迹跟踪与周边数据采集，面向用户发送个性健康“私教”，同时体验便捷生活方式与多样化内容服务^[15]。智能手表借助心率变异性信号，可以精确监测使用者的压力状况；智能眼镜依靠增强现实技术，可以给出导航指引以及推送各类信息，针对移动终端和可穿戴设备，模型压缩和轻量化设计成为主要的研究方向，因为硬件平台通常受到计算能力和存储空间的限制，所以必须把庞大的深度神经网络压缩成更小的模型才能符合实际需求，知识蒸馏，权重剪枝以及量化优化等手段，既能在很大程度上缩小模型体积，又能保持较好的性能表现，而且还可以让其适应各种资源约束条件下高效运行。

三、结束语

综上所述，基于人工智能时代背景，计算机科学与技术的深层次变革。本研究系统分析人工智能对计算机科学与技术的影响

响，其中人工智能技术可以借助智能威胁检测等方式，促进网络安全防护能力的提高。其中自然语言处理等技术，可以根据海量数据，提取具有价值的信息。而人工智能和计算机技术的融合也面临许多挑战，如数据安全和隐私保护等，离不开社会各界的共

同努力。随着人工智能技术的发展，其应用场景的拓展，计算机科学与技术能够应用于更多领域，加快社会的智能化、数字化发展。

参考文献

[1] 吕睿怡. 大数据背景下计算机科学与技术的应用现状与发展对策研究 [J]. 数字通信世界, 2024, (03): 139-141.

[2] 王园园. 大数据背景下计算机科学与技术的应用现状和发展对策 [J]. 华东科技, 2023, (06): 119-121.

[3] 魏曙. 浅析人工智能时代下计算机科学与技术的应用与发展 [C]// 广东省教师继续教育学会. 广东省教师继续教育学会第一届教学与管理研讨会论文集 (七). 湖北第二师范学院, 2023: 119-122.DOI:10.26914/c.cnkihy.2023.101700.

[4] 海连. 大数据背景下计算机科学与技术的应用探讨 [J]. 数字技术与应用, 2023, 41(01): 49-51.DOI:10.19695/j.cnki.cn12-1369.2023.01.15.

[5] 刘剑娥. 计算机科学与技术的应用实践 [J]. 集成电路应用, 2022, 39(11): 188-189.DOI:10.19339/j.issn.1674-2583.2022.11.083.

[6] 朱睿. 计算机科学与技术的应用与展望 [J]. 集成电路应用, 2022, 39(11): 224-225.DOI:10.19339/j.issn.1674-2583.2022.11.101.

[7] 李英杰. 关于智能化建筑中计算机科学与技术的应用研究 [J]. 居业, 2022, (07): 190-192.

[8] 张伟鹏. 计算机科学与技术的应用现状与未来趋势 [J]. 数字技术与应用, 2022, 40(04): 110-112.DOI:10.19695/j.cnki.cn12-1369.2022.04.37.

[9] 张冰富. 浅析人工智能时代下计算机科学与技术的应用与发展 [J]. 信息记录材料, 2021, 22(12): 43-44.DOI:10.16009/j.cnki.cn13-1295/tq.2021.12.056.

[10] 杨远智. 计算机科学与技术的应用及发展趋势解读 [J]. 电子元器件与信息技术, 2021, 5(10): 206-207.DOI:10.19772/j.cnki.2096-4455.2021.10.096.

[11] 唐智勇. 大数据背景下计算机科学与技术的应用现状与发展对策 [J]. 中国新通信, 2021, 23(17): 91-92.

[12] 刘耕睿. 浅析人工智能时代下计算机科学与技术的应用与发展 [J]. 科技与创新, 2021, (10): 69-71.DOI:10.15913/j.cnki.kjyex.2021.10.031.

[13] 杨远智. 解读计算机科学与技术的应用及发展趋向 [J]. 新型工业化, 2020, 10(11): 112-113.DOI:10.19335/j.cnki.2095-6649.2020.11.050.

[14] 徐尧. 解读计算机科学与技术的应用及发展趋向 [J]. 电子世界, 2020, (20): 64-65.DOI:10.19353/j.cnki.dzsj.2020.20.031.

[15] 王华英, 巩秀. 计算机科学与技术的应用及其发展趋势 [J]. 信息通信, 2020, (07): 96-97.

AI 赋能下的中职服装设计课程创新设计方法

黄彩萍

南宁商贸学校, 广西 南宁 530003

DOI: 10.61369/TACS.2025120024

摘 要 : 随着职业教育改革的不断推进, 教育数智化也成了中职各专业教学改革的重要方向。在此背景下, AI 技术得到了广泛应用, 并在提高教学有效性和促进人才培养方面展现出了巨大活力, 而这也为中职服装设计课程教学改革带来了新机遇。本文在探讨 AI 赋能下的中职服装设计课程教学价值意义的同时, 就其创新设计方法进行了探讨, 旨在为广大教师提供一些参考借鉴, 共同为中职服装设计专业教学的现代化改革和发展贡献力量。

关 键 词 : 中职; 服装设计课程; AI 技术; 创新设计方法

Innovative Design Methods for Secondary Vocational Fashion Design Courses Empowered by AI

Huang Caiping

Nanning Business School, Nanning, Guangxi 530003

Abstract : With the continuous advancement of vocational education reform, educational digital-intelligent transformation has become an important direction for the teaching reform of various majors in secondary vocational schools. Against this background, AI technology has been widely applied, and has shown great vitality in improving teaching effectiveness and promoting talent cultivation, which also brings new opportunities for the teaching reform of secondary vocational fashion design courses. While exploring the teaching value and significance of secondary vocational fashion design courses empowered by AI, this paper discusses their innovative design methods. The research aims to provide some references for teachers, and jointly contribute to the modernization reform and development of the teaching of secondary vocational fashion design majors.

Keywords : secondary vocational education; fashion design courses; AI technology; innovative design methods

当前, 我们已然步入了 AI 时代。AI 技术被应用到了社会各个领域, 有力地推动了各行各业的转型和发展。而对于服装设计行业而言, 在 AI 时代下的转型升级也势在必行、正当其时。中职服装设计专业作为服装设计行业的重要人才宝库, 承担着为市场培养高素质、技能型服装设计人才的重任^[1]。面对当前 AI 时代下的服装设计发展新形势以及职业教育改革大背景, 本专业课程也要积极引入 AI 技术与内容, 用现代技术赋能专业课程教学改革, 从而全面提升本专业人才培养质量, 助力学生更好地就业与发展, 同时为社会培养更多优秀的技能型服装设计人才。

一、AI 赋能下的中职服装设计课程教学的价值意义

(一) 突破传统, 提升质量

以往的中职服装设计课程教学中, 大多存在模式单一化、传统化等问题, 而且教师在教学过程中的教学设计大多依赖于自身的经验, 没有从学生真正学情以及需求角度出发给予他们精准的指导, 这样也导致学生在学习过程中的效果不佳, 也影响了他们学习的积极性。而 AI 技术的应用则能够有效突破教学单一化以及传统化等问题, 为学生带来更为现代化的教育引导和辅导, 从而有效提升教学质量^[2]。例如, 在设计构思教学过程中, 教师可以依托 AI 技术来促进学生的学习与实践, 帮助他们及时展开创意设计, 同时还可以生成个性化的学习资源, 促进学生的学习与提

升。又如, 效果图绘制环节, AI 绘图工具能够将学生的手绘草图快速转化为标准化的电子效果图, 还可根据需求自动调整比例、优化细节, 大幅缩短设计周期, 让学生有更多时间专注于创意优化, 从而推动本专业课程教学质量更上一层楼。

(二) 契合行业, 促进育人

如何保证职业人才培养和市场人才需求之间的衔接性, 是中职服装设计专业教学改革过程中需要重点思考的问题。在以往的教学过程中, 专业教学内容和人才培养过程存在和行业人才需求、岗位工作脱节等问题, 这也影响了本专业的人才培养质量。同时, 随着 AI 时代的来临, 服装设计行业对于人才专业技能、综合素质的需求也在不断变化, 以往的人才培养模式显然无法与新时期的社会人才需求相匹配^[3]。而 AI 技术的应用则能够强化人才

“供应链”与“需求链”的衔接。例如，通过 AI 技术的融入，可以让学生学到更多智能服装设计等先进的知识与技能，这不管是对他们专业综合能力提升来说，还是对于他们未来的就业与发展来说，都将大有裨益。此外，AI 技术的应用还能够促进学生数字素养和 AI 应用能力的提升，这也必将能够为其未来的成长发展奠定基础。

（三）激发兴趣，个性发展

兴趣是学生参与学习活动的不竭动力，尤其是对于中职生来说，当他们对于学习活动充满兴趣的时候往往会投入更多活力和精力，所获得学习效果也会事半功倍。但是，在以往的中职服装设计专业教学过程中，课堂互动性欠缺，学生缺少足够的实践机会，这也影响了他们的学习兴趣，阻碍了他们专业能力的培养。而 AI 技术的赋能，能够让学习化被动为主导，快速将自己的创意转化为可视化的设计作品，获得即时的成就感，这种成就感能够进一步激发他们的学习热情^[4]。同时，在 AI 技术的应用下，学生彼此之间也能够实现深度的交流与互动，并且还能和智能体进行深度交流，这也能够拓宽他们的学习思路，推动他们合作能力、创新能力、实践能力的培养，助力他们个性化的成长与发展。

二、AI 赋能下的中职服装设计课程的创新设计方法

（一）锚定能力目标，重构课程目标体系

目标是行动的导向。在 AI 时代下中职服装设计课程教学也应对目标进行明确，重点围绕行业人才需求，关注学生数字化设计、创新能力以及职业素养的培养，以此来重构目标体系，为后续人才培养质量的提升奠定坚实基础^[5]。具体来说，首先，要对核心能力目标加以明确，将 AI 设计技能作为核心能力之一，具体包括 AI 设计工具操作能力、利用 AI 进行创意构思与优化的能力、运用 AI 进行市场趋势分析与设计定位的能力、AI 辅助下的个性化设计与定制能力等。其次，要对知识目标进行细化处理，如在保留传统服装设计核心知识的基础上，增加一些关于 AI 设计方面的内容，如 AI 工具的应用、AI 与服装设计、AI 时代下的时尚数据运营等等^[6]。在此基础上，对技能目标进行细化处理，即要求学生熟练掌握手绘、裁剪、缝制等专业基础技能，同时可以灵活运用 AI 技术进行服装设计实践操作，如通过 AI 来构思设计、优化方案等等。再者，要强化职业素养目标，明确学生数字化思维、创新思维、团队协作能力、职业道德素养和终身学习能力培养的重要性，在教学过程中有意识地融入职业素养教育，同时依托岗位实训、企业导师等共同制定职业人才培养标准，让中职服装设计教学目标与人才培养、社会人才需求目标之间深度衔接，确保人才培养质量，全面提高专业育人的有效性与适应性。

（二）立足数字融合，优化课程内容架构

课程内容是实现课程目标的载体，在 AI 时代下，中职服装设计课程也要注重数字资源和专业课程的深度融合，以此来优化课程体系内容框架，保障教学内容的先进性、有效性与专业性，为学生更好地学习以及专业能力的培养奠基^[7]。首先，在基础模块方面，应当在保留原有服装设计基础上理论、专业技能课程内容

的同时，引入 AI 技术应用方面的内容，如包括 AI 技术在服装色彩、款式以及结构设计方面的应用技巧以及 Midjourney、Stable Diffusion 等 AI 工具应用方法等内容，以此来让学生学到更多有用的基础知识和技能。其次，在核心模块方面，应当聚焦 AI 时代下的服装设计核心环节，如 AI 技术支持下的创意构思、颜色搭配、版型修饰、时尚数据分析等等，通过这些内容的融入，让学生能够更好地把握当前时代下的服装设计行业发展态势，培养他们的数字素养和专业能力。再者，在拓展模块方面，可以基于学生个性化的需求，为其提供生成式的内容服务，如通过 AI 技术来对学生的专业学习情况进行深入分析，精准把握他们的学习难点，在此基础上，为其推送针对性的数字学习资源，促进他们的学习与提升，为他们综合能力的培养保驾护航。

（三）创新教学模式，打造数字教学场景

教无定法，贵在得法。教学模式和方法的创新是新时期中职服装设计专业教学改革的重中之重，面对以往教学中存在的模式单一化与传统化问题，中职服装设计专业也要立足 AI 时代大背景，积极引入“AI+”的教学新模式，打造数字化的教学新场景，为专业课堂增添趣味与活力，进一步激发学生的学习兴趣 and 活力，促进教育质量全面提升^[8]。首先，可以基于 AI 技术来构建混合式的项目驱动教学模式，促进理论与实践教学的深度融合，引领学生展开个性化的项目实践。其中，线上环节可依托 AI 教学平台向学生推送数字微课，讲解教学内容、技术技巧与 AI 工具应用方法等，同时设计答疑功能，及时为学生解疑答惑；线下环节则是引入企业真实的项目，引导学生进行小组合作项目探索，促进他们的创新与实践练习，提升他们的综合能力。此外，在这一过程中，教师也要充分利用 AI 技术来跟踪学生的项目完成进度、成果情况，及时为学生提供点拨和指导，促进他们更好地互动与交流、实践与提升。其次，可以基于 AI 数字平台来开展在线教学服务，期间运用数字平台来为学生提供一个不限时间和地点的学习场域，引导学生学习、互动与实践，在此基础上，通过语音、视频连线来为学生提供及时的答复，或者依托平台的 AI 导师为学生解疑答惑，帮助他们快速突破学习难点，提升他们的综合能力。再者，可以立足 AI 技术的便利性、智慧性特点，打造虚拟化的实践教学情境，如可以利用 AI 虚拟仿真技术构建服装设计师工作室、服装发布会等虚拟场景，让学生在虚拟环境中进行沉浸式实训，模拟真实工作场景下的设计流程和工作任务，增强学生的岗位适应能力^[9]。

（四）构建多元评价，完善课程评价体系

科学合理的评价体系是保障课程教学质量、促进学生全面发展的重要保障。在 AI 时代下，中职服装设计课程教学评价也要打破传统定式，积极引入多元化、数字化的教学评价，以此来为教学效果和人才培养质量的提升奠基。具体来说，首先，要在传统师评的基础上，引入自评、互评以及企评等多种评价模式，以此来提高评价的客观性、全面性，为学生带来多元化的思路补充。其中，教师评价重点关注学生的学习态度、技能掌握程度、项目完成质量以及 AI 工具的应用能力；学生自评和互评侧重于对自身和同伴在学习过程中的表现、创意构思、团队协作等方面的评

价；企业评价则邀请企业技术骨干对学生的设计作品是否符合市场需求、是否具备实际应用价值等进行评价，强化评价与行业需求的对接。其次，要对评价标准与内容进行创新，即在关注学生效果、实践成果的同时，对其在学习和实践过程的表现和成长轨迹进行评价引导，重点对其专业能力、创新能力、AI 技术应用能力、职业素养等进行评价与引导，以此来促进学生综合素质的培养和发展。再者，应当充分利用 AI 技术的优势，推进“AI+ 评价”，如可以借助 AI 系统对学生的线上学习数据、技能操作数据、作品数据等进行实时采集和分析，生成个性化的评价报告，为教师调整教学策略、学生优化学习方向提供数据支撑^[10]。同时，注

重过程性评价与终结性评价相结合，全面关注学生的学习过程和成长变化，充分发挥评价的诊断、激励和导向作用。

总之，随着 AI 时代的来临，中职服装设计专业也掀起了“AI+”的改革浪潮。对此，广大学校以及教师应当深刻认识到其中的价值意义，在具体的教学实践中，通过重构课程目标体系、优化课程内容架构、打造数字教学场景以及完善课程评价体系等方式来打造基于 AI 技术的中职服装设计课程教学新样态，助力中职服装专业培养更多具备数字化技能与创新思维的高素质技能型人才，为服装行业的高质量发展注入新活力，为职业教育的现代化发展贡献力量。

参考文献

-
- [1] 杨帆, 孙远, 陈曦. 人工智能背景下高校服饰创意设计课程教学改革措施 [J]. 上海服饰, 2024, (09): 165-167.
- [2] 赵远方. 数智融合背景下虚拟服装技术融入服装设计专业的教学改革研究——以服装结构与工艺课程为例 [J]. 艺术教育, 2024, (06): 70-73.
- [3] 富涵. 生成式人工智能浪潮下服装专业实践教学的机遇与变革 [J]. 纺织报告, 2024, 43(05): 99-103.
- [4] 卓静. 服装专业“四维协同”数字化教学改革的策略研究 [J]. 纺织报告, 2023, 42(12): 87-89.
- [5] 杨韶雯. 基于人工智能辅助的服装专业课程教学路径研究 [J]. 化纤与纺织技术, 2023, 52(12): 217-219.
- [6] 李正, 陈朝熹. 智能化背景下“三度一体”服装设计拔尖人才培养探索 [J]. 服装设计师, 2023, (09): 133-137.
- [7] 陈丽丽. 基于数字化仿真技术的服装专业实践教学探索 [J]. 丝网印刷, 2022, (11): 55-57.
- [8] 王舒. 服装智能制造背景下服装专业教学研究 [J]. 轻纺工业与技术, 2021, 50(02): 154-156.
- [9] 庄立新. 数字时代高职服装专业职业技能新界定 [J]. 辽宁丝绸, 2020, (01): 42-43.
- [10] 张杏, 吴圆圆. 人工智能背景下服装专业教育模式的新思考 [J]. 科教导刊 (上旬刊), 2020, (07): 51-52+74.

人工智能算法在计算机图像处理中的应用分析

李洁, 梁琳琦

河南科技职业大学, 河南 周口 466000

DOI: 10.61369/TACS.2025120027

摘 要 : 近些年, 随着数智化时代的到来, 计算机图像处理技术在各行各业得到广泛应用, 而且重要性日益凸显。人工智能算法凭借其强大的学习能力、自适应能力和优化能力, 可以精准完成图像识别、分割以及生成等一系列任务, 计算机图像处理效率得到全面提升。因此, 在计算机图像处理中大力推广人工智能算法的应用, 这样, 不仅能突破传统计算机图像处理方法的技术瓶颈, 实现端到端的高效处理, 也能赋能计算机图像处理实现个性化与智能化服务, 持续提升计算机图像处理质量与效率, 并推动计算机图像处理技术向智能化、自动化方向发展。对此, 本文首先阐述人工智能算法在计算机图像处理中的应用意义, 接着分析人工智能算法在计算机图像处理中的具体应用, 以期对相关研究者提供一定的参考与借鉴。

关 键 词 : 人工智能算法; 计算机图像处理; 应用

Analysis on the Application of Artificial Intelligence Algorithms in Computer Image Processing

Li Jie, Liang Linqi

Henan Vocational University of Science and Technology, Zhoukou, Henan 466000

Abstract : In recent years, with the advent of the digital-intelligent era, computer image processing technology has been widely applied in various industries and fields, and its importance has become increasingly prominent. Relying on its powerful learning ability, adaptive ability and optimization ability, artificial intelligence algorithms can accurately complete a series of tasks such as image recognition, segmentation and generation, thus comprehensively improving the efficiency of computer image processing. Therefore, vigorously promoting the application of artificial intelligence algorithms in computer image processing can not only break through the technical bottlenecks of traditional computer image processing methods and realize efficient end-to-end processing, but also empower computer image processing to achieve personalized and intelligent services. This will continuously improve the quality and efficiency of computer image processing, and promote the development of computer image processing technology in the direction of intelligence and automation. In this regard, this paper first expounds the application significance of artificial intelligence algorithms in computer image processing, and then analyzes their specific applications, aiming to provide certain references for relevant researchers.

Keywords : artificial intelligence algorithms; computer image processing; application

一、人工智能算法在计算机图像处理中的应用意义

(一) 有利于突破传统方法的技术瓶颈

在以往的计算机图像处理中, 主要依赖人工设计提取固定规则模型与算子, 面对高维数据以及复杂场景的时候, 很难深度分析、精准捕捉图像语义信息, 无法保障图像处理效果。以图像分类任务为例, 以往只是手动筛选可能遗漏的关键信息, 很难突破技术瓶颈, 无法提高分类精确性。人工智能算法可以通过建立多层次神经网络对图像进行特征自动提取, 实现由底层到顶层像素级到语义级别的端映射, 不需要人工定义图像特征。又或者, 卷积神经网络通过局部感受野、池化运算以及权值共享等, 精准提取图片中空间关系特性, 分类精度已超过传统图像处理算法, 并

突破传统图像处理算法无法提取高阶特征的局限, 从而为解决更高难度级别的图像任务提供全新的思路^[1]。

(二) 有利于实现端到端的高效处理

人工智能算法, 特别是深度学习模型, 能够直接以原始图像数据作为输入, 通过神经网络的层层计算自动完成特征学习与任务输出的全过程, 无需中间环节的人工干预。以目标检测领域的YOLO算法为例, 其将目标检测转化为单一的回归问题, 直接在图像上划分网格并预测目标的边界框和类别概率, 实现了从输入图像到检测结果的端到端输出, 大幅简化了处理流程。这种端到端的处理模式不仅减少了人工操作成本, 避免了多模块衔接带来的误差累积, 还能通过端到端的反向传播优化整个网络参数, 显著提升处理效率和精度, 尤其在实时性要求较高的场景(如视频

监控、自动驾驶视觉感知)中展现出突出优势^[2]。

(三) 有利于赋能个性化与智能化服务

基于人工智能算法将深度挖掘与分析用户行为、需求,为他们制定专属的服务体验,推动计算机图像处理服务向智能化、个性化方向不断发展。比如,将人工智能算法嵌入图像编辑软件中,将分析用户的审美偏好、操作习惯,自动生成与用户需求高度契合的优化方案与编辑建议,有效提升用户的计算机图像处理水平;在智能相册管理应用人工智能算法可以标签化处理、智能分类照片,并结合用户兴趣特征、浏览历史等内容,智能化推送与之相匹配的回忆片段与照片合集,提高相册管理的智能化水平。这样,基于人工智能算法赋能个性化与智能化服务,除了能够增强用户的黏黏度与满意度之外,能够为各行业创造新的商业价值与发展机遇^[3]。

二、人工智能算法在计算机图像处理中的具体应用

(一) 智能修图与创意设计

随着数字化内容创作高质量发展,在计算机图像处理中利用人工智能算法进行智能修图与创意设计成为当前发展趋势。首先,智能修图,以往的图像修饰主要依靠人工操作,不仅对操作者的专业技能要求比较高,也会耗费大量的精力与时间。人工智能算法应用可以有效解决这一不足,比如,利用深度学习优化图像修复技术,将精准识别图像中的褐色区域、划痕、折痕等瑕疵,也能自动识别缺失部分,自主学习相类似图像纹理、特征等,自动填补缺失内容并生成全新的图像,其修复效果往往能达到以假乱真的程度。另外,人工智能算法可以智能识别人像的脸部特征,依据用户所提出的需求完成一系列精细化调整,如美白、大眼、瘦脸以及磨皮,而且能够在增强五官立体感的同时,避免因过度修饰而出现“失真”的情况^[4]。

其次,创意设计,人工智能算法根据草图、文字描述等简单指令,可以自动生成类型多样的图像。比如,用户输入“梵高绘画风格、未来城市、油画”指令,AI模型可以深度分析梵高绘画作品的色彩、笔触等特征,并与自己对“未来城市”理解的结合,自动生成与指令高度契合的创意艺术作品。此外,人工智能算法辅助设计者完成相应的设计工作,如字体设计、色彩搭配等,并且可以充分激活他们的设计灵感,使创意设计的多元性得到进一步提升,进而为数字化内容注入不竭活力^[5]。

(二) 医学影像处理

在医学影像处理中,人工智能算法展示出了强大的辅助诊断功能,在治疗方案、精准诊断以及疾病及早发现等方面发挥着重要的推动作用。首先,识别与检测病灶,人工智能算法自动对医学影像进行深度分析,如CT、MRI、X光等图像,快速定位并标注潜在的不正常位置,如肺部团块、颅内瘤体及骨质破坏处等。比如,在肺结节检测系统中引入深度学习技术,可以对海量的胸部CT影像进行学习理解,这不仅能提高结节良恶性的初步判断效果,也能够精准识别数毫米乃至更小的结节,由此在提高医生工作精准性与效率的同时,也能有效筛查早期肺癌^[6]。

其次,医学影像分割,人工智能算法辅助医生从复杂影像背景中精确分割出不同组织器官或病变区域,为治疗规划与量化分析创设良好条件。比如,人工智能算法可以自动分割脑部MRI影像中的肿瘤、脑脊液、白质以及灰质,确保医生能够直观地看到病变的大小、位置及其与周边组织的关系^[7]。

最后,三维重建与可视化,利用人工智能算法处理二维断层影像,构建病变或人体器官3D模型,能够帮助医生从不同角度观察肿瘤的位置,便于他们制定出更加精准的手术方案。另外,人工智能算法还能辅助完成基于影像学的精准医疗干预措施,如癌症放疗中可以实时分析影像信息,并实时控制放射线剂量及范围,在有效杀死癌细胞的基础上,尽量减少对周围正常组织造成伤害。这样,不仅能减轻医生的工作负担,也能提高医学影像诊断的准确率以及时效性,从而为患者争取到最佳诊治时机^[8]。

(三) 遥感与地理信息系统

在遥感与地理信息系统领域,人工智能算法展现出强大的数据分析与信息提取能力,极大地提升了遥感影像的解译效率和应用价值。传统的遥感影像处理往往依赖人工判读,不仅耗时费力,而且受主观因素影响较大,难以满足大规模、高精度的地理信息获取需求。而AI算法,尤其是深度学习模型,能够自动学习遥感影像中地物目标的复杂特征,实现对土地覆盖类型的快速准确分类。例如,通过训练深度卷积神经网络,可以从高分辨率遥感影像中精确识别出建筑物的轮廓、道路网络以及植被的生长状况,为城市规划、土地利用动态监测、农业估产等提供翔实的数据支持^[9]。

人工智能算法作为遥感图像变化检测中的核心技术之一,能够自动对比分析相同区域不同时期的地表景观变化情况,如城市扩张、森林砍伐、冰川消融以及自然灾害损毁等,可以持续提高环境监测、灾害评估以及应急响应的有效性。比如,在自然灾害损毁方面,在灾害发生的第一时间,人工智能算法快速分析灾后遥感影像,及时获取受灾地区范围大小以及受灾程度等信息,为灾害救助及灾后重建提供科学依据。此外,将人工智能算法与GIS有机结合,能够融合分析已处理好的其他空间数据与遥感数据,获得更加全面且动态化的地理信息模型,为智慧交通、智慧城市等规划及管理提供智能支持。

(四) 安防与监控

首先,实时动态监测与分析监控画面,实现对异常行为的精准识别与预警。例如,通过人体姿态识别和行为分析算法,系统可以自动识别出画面中出现的打架斗殴、翻越围墙、徘徊逗留、异常奔跑等危险或可疑行为,并立即触发警报,通知安保人员进行及时处置,有效预防恶性事件的发生。其次,人脸识别技术作为安防监控中的关键应用,已在门禁管理、重点区域布控、逃犯追踪等方面发挥重要作用。该技术通过提取人脸特征信息与数据库中的信息进行快速比对,能够在海量人群中迅速识别出目标人员,如在机场、火车站等公共场所,可帮助警方快速锁定在逃人员,提升社会治安管理能力^[10]。

其次,智能化追踪特定目标。当监控系统发现可疑目标或特殊人员时,人工智能算法将自动控制摄像头对目标持续跟踪拍

摄，确保所跟踪的目标始终处于监控范围内，为后续的调查取证提供不间断画面资料。同时，在人工智能算法的帮助下，在不同摄像头可以追踪同一个目标，并知道他从哪里来又要往哪去，即使这个目标一直都在移动。另外，在交通安全防护中，可以将人工智能算法应用到道路监控影像资料智能分析上，可自动侦测及判断交通违规事件，如闯红灯、超速行驶、未按规定变换车道、违规停车等行为，以降低交通管制压力，并提升交通安全防护效率，最大限度地维护行人的的人身安全。

三、结语

总而言之，人工智能算法通过其强大的自主学习、特征提取

与端到端处理能力，已在计算机图像处理领域展现出巨大的应用潜力和价值，深刻改变了传统图像处理的模式。因此，人工智能算法在智能修图与创意设计、医学影像处理、遥感与地理信息系统以及安防与监控等领域得到广泛应用，更好地应对复杂场景下的图像处理需求，有效提升了工作效率与服务质量，进而为各行业带来了前所未有的发展机遇。未来，随着人工智能技术的持续进步，特别是深度学习模型的不断优化、算力的显著提升以及多模态数据融合技术的发展，人工智能算法在计算机图像处理领域的应用将更加深入和广泛，为社会经济的数字化转型和智能化升级贡献更大力量。

参考文献

- [1] 马静，张海鹏. 计算机图像处理中人工智能算法的应用 [J]. 长江信息通信, 2024, 37(10): 63-65.
- [2] 叶志鹏，姜枫，位复元. 人工智能时代下的数字图像处理课程教学改革研究 [J]. 电脑知识与技术, 2024, 20(25): 165-167.
- [3] 张彦鹏. 探究计算机图像处理中人工智能算法的实践与应用路径 [J]. 中国信息化, 2024, (03): 45-46.
- [4] 赵玉. 人工智能在图像处理中的应用与发展 [J]. 中国科技论文, 2024, 19(03): 403.
- [5] 张新. 计算机图像处理中人工智能算法的运用探究 [J]. 信息与电脑 (理论版), 2022, 34(24): 43-45.
- [6] 曾光华，肖洋. 人工智能算法在图像处理中的应用见解 [J]. 电子元器件与信息技术, 2022, 6(07): 97-100.
- [7] 宋朝晖. 人工智能算法在图像处理中的应用探讨 [C]. 香港新世纪文化出版社. 2022年第五届智慧教育与人工智能发展国际学术会议论文集. 齐鲁医药学院; 2022: 278-279.
- [8] 刘云川，韩梦瑶，王浩全，等. 人工智能算法在图像处理中的应用分析 [J]. 电子世界, 2021, (16): 67-68.
- [9] 王佳. 人工智能算法在图像处理中的应用分析 [J]. 数码世界, 2020, (10): 170-171.
- [10] 邓晨曦，蒋一锄. 人工智能算法在图像处理中的应用探讨 [J]. 中国新通信, 2020, 22(18): 98-99.

人工智能时代高职美术教育创新探索与实践

王桂敏

衡水市健康科技职业学院, 河北 衡水 053000

DOI: 10.61369/TACS.2025120029

摘 要 : 人工智能技术的应用与推广推动了高职美育教育的生态重构与革新, 转变了传统美术教育的形式和内容。本文即从教学工具与模式、课程内核、师资角色及产业联结等层面阐述人工智能对高职美术教育教学的影响, 进而从构建“智艺融合”的课程体系、创新“人机协同”导向的教学模式与方法、搭建“产学研创”一体化实践平台、搭建“数据驱动”的智慧教学平台与评价体系等维度提出人工智能赋能高职美术教育创新实践的路径, 并以此构建人工智能融合教育范式, 推动美术教育从“技能传授”向“创造力与复合素养培育”的深度转型, 并培养出契合时代需求的、兼具文化自信与技术能力的高素质人才。

关 键 词 : 人工智能; 高职美术教育; 智艺融合; 课程重构

Exploration and Practice of the Innovation in Higher Vocational Art Education in the Age of Artificial Intelligence

Wang Guimin

Hengshui Health Technology Vocational College, Hengshui, Hebei 053000

Abstract : The application and popularization of artificial intelligence technology have promoted the ecological reconstruction and innovation of aesthetic education in higher vocational colleges, and transformed the forms and contents of traditional art education. Starting from the aspects of teaching tools and models, curriculum core, faculty roles and industry connections, this paper expounds the impact of artificial intelligence on higher vocational art education and teaching. Furthermore, it puts forward the paths for artificial intelligence to empower the innovative practice of higher vocational art education from the following dimensions: constructing a curriculum system featuring the integration of intelligence and artistry, innovating teaching models and methods oriented towards human-machine collaboration, building an integrated practice platform of production, teaching, research and innovation, and establishing a data-driven smart teaching platform and evaluation system. On this basis, an educational paradigm integrating artificial intelligence is constructed, which promotes the in-depth transformation of art education from "skill transmission" to "cultivation of creativity and composite literacy", and cultivates high-quality talents who meet the needs of the times and possess both cultural confidence and technical capabilities.

Keywords : artificial intelligence; higher vocational art education; integration of intelligence and artistry; curriculum reconstruction

引言

在新时代背景下, 生成式人工智能 (AIGC) 等前沿技术正在掀起新的数字技术浪潮, 并且从前所未有的深度与广度对艺术创作与艺术教育产生影响。高职院校既要顺应时代发展, 又要紧抓变革机遇, 由此深入探索人工智能技术与美术教育的融合策略, 解决重技法轻审美、重临摹轻创新、教学与产业需求脱节等现实问题, 并进一步思考人工智能技术带来的原创性焦虑、技术依赖、伦理失范等问题, 以此寻求平衡发展、优化改革之路。

一、人工智能对高职美术教育教学的影响

(一) 教学理念与课程内核的范式跃迁

随着人工智能技术在艺术创作领域的应用发展, 驱动了高职美术教育目标的深化与拓展, 实现了从“美育即艺术”向“美育

即素养”的范式跃迁^[1]。一方面, 生成式人工智能技术工具具有强大的生成能力, 可以有效取代美术领域中的重复性、机械性工作, 因此使得学生的模仿能力、技能熟练度等学习指标价值下降, 而批判性思维、跨学科整合能力、审美判断力以及人机协同创造力等指标成为美术教育中需要着重关注的素养目标。另一方

面,人工智能技术的普及应用推动了艺术创作与相关企业的生产模式,其对人才的需求标准也在不断调整,这就迫使高职院校在美术教育中应坚持就业导向原则,着重关注学生的“新质想象力”与“新质传承力”,从而培养学生利用 AI 技术进行创新构想与文化转译的能力,由此推动美术课程内核从“传授已知”向“探索未知”转变,从“技能训练”向“思维养成”延伸。

(二) 教学过程与师生角色的结构性重构

在教学实施环节,人工智能为教师教学创造了前所未有的便捷,可以显著提高课程设计的个性化与互动性特征。其一,教师可以利用人工智能技术为学生提供24小时在线的“数字人助教”服务,不仅可以实时解答学生疑问,还可以根据学生个人的学习行为与成果生成数据画像,并以此生成个性化的学习路径,提供相应的学习资源^[2]。其二,教师可以在教学评价环节发挥人工智能技术优势,一方面可以基于数据画像进一步细化分析学生能力与素养的发展变化,另一方面可以建立多维度的学生素养评价标准与量化体系,以此科学评判学生的学习表现与成果,甚至还可以根据每阶段的学习进程提供量化改进报告,由此建立“人机协同”的教学新形态。其三,人工智能技术还可以推动师生角色与关系的深刻转变。教师可以从知识的权威传授者向项目研究的引导者、学习情境的设计者以及人机协同的教练员等多重身份转变;学生则可以从被动接收信息的学习者向主动探索的项目主导者与共创者发展。

(三) 产业联结与人才评价的生态化延伸

人工智能大幅缩短了课堂创作与产业应用之间的距离,从而促使教育链、产业链以及创新链形成更紧密、更牢固的衔接关系。一方面,在人工智能平台与工具支持下,教师可以将企业真实项目以及 IF 设计奖、米兰设计周等行业赛事内容无缝嵌入课程。例如教师可以利用 AIGC 联合创新实验室平台推广学生作品,让学生直面行业竞赛与企业需求,进而建立“课堂—实验室—产业”的教学模式^[3]。另一方面,教师也可以推动美术教育评价体系的改革优化,既要超越传统的分数评价机制,构建大数据智能评价体系;又要引入产业标准与市场反馈,打造“学生—教师—专家—企业”四维评价模型。

二、人工智能时代高职美术教育创新与实践路径

(一) 构建“三维一体、智艺融合”的模块化课程新体系

为顺应人工智能时代对艺术设计人才的要求,高职院校应从课程体系层面进行深化改革,既要突破传统学科壁垒,构建“人工智能+美术”课程体系,又要打造基础、专业、拓展三维立体融合的模块化课程。

第一,基础层:数字化审美与 AI 素养通识。基础层课程面向全体学生开设,主要包括《人工智能艺术导论》《数字美学》等内容模块,引领学生初步了解人工智能技术在美术领域的应用,并培养学生基础的 AI 工具应用能力与数字审美意识^[4]。具体来说,基础层课程可以采用数字化转译的方式整合国画、书法、非遗等传统文化资源,同时借助 VR/AR 技术提供沉浸式的艺术鉴赏体

验,以此筑牢学生的文化认同与审美意识。

第二,专业层:跨学科项目制核心课程。专业层课程应坚持项目化教学策略,将 AI 工具、学生专业方向以及美术设计教育进行融合。例如针对视觉传达设计专业,可以基于美术课程开设“AIGC 品牌设计”实践项目活动^[5];针对环境艺术类专业,可以创设“智能空间设计”项目实践任务;针对数字媒体专业,可以组织学生参与“元宇宙场景创作”活动。该课程的核心在于从具体的美术设计问题出发,引导学生寻求 AI 技术的解决方案,以此培养学生运用前沿技术实现创意目标的能力。

第三,拓展层:前沿创新与产业对接课程。拓展层课程则强调课程内容与产业前沿、美术设计工作室等紧密对接,以此为学生创设“非遗数字 IP 创新设计”“人工智能生成艺术”“数据可视化艺术”^[6]等选修知识模块,鼓励学生参加美术设计相关的技能大赛与双创项目,达到“以赛促学、以创代练”的目的。

(二) 创新“人机协同”导向的教学模式与方法

人工智能技术与美术教育的融合,并非完全依赖智能化技术与工具完成艺术创作,而是基于人工智能辅助下,提高人的美术创作水平与效率。因此在美术课程改革中,高职院校应以“人机协同”为基本导向,着重培养学生运用和掌握智能化技术与工具的能力。

第一,推行项目式人机协作教学。教师可以基于真实美术设计项目组织学生开展项目活动,通过分组合作与角色扮演等方式,让学生进入“创意导演”与“AI 训练师/调教师”等不同的角色定位^[7],进而运用 AI 工具辅助完成头脑风暴、设计原型生成、方案迭代优化等过程,由此重点培养学生利用 AI 技术完成提示工程、结果甄别与创意深化等任务的能力。

第二,采用分层与个性化教学。针对学生艺术修养与美术功底差异层面的问题,教师还可以实施分层教学与个性化教学等策略。比如教师可以利用人工智能学习分析系统诊断学生个体,根据其学习行为与成果建立数据画像与雷达图,从而直观展示其技能短板、兴趣倾向、学习习惯等特征,并以此为基础智能推荐相关学习资源、训练方案、创作辅助策略。

第三,构建虚拟仿真教学场景。教师还可以利用 VR/AR 与 AI 结合,以此创设模拟真实的美术设计项目场景或艺术鉴赏空间,并为学生提供品牌设计、智能空间规划、沉浸式媒体互动等任务^[8],以此替代高成本的实践训练活动。

(三) 搭建“产学研创”一体化的虚实融合实践新平台

在职业院校美术教育中,学校还应秉承职业教育特征,强化实践平台的育人功能。因此在人工智能技术应用视域下,高职院校可以通过构建线上线下结合、校内校外联动实践生态系统,推动“产学研创”一体化发展。

第一,构建虚拟仿真教学平台。高职院校应积极构建“人工智能美学馆”“非遗数字孪生博物馆”等虚拟场域^[9],为学生提供运用人工智能技术进行艺术创作与经典作品重构的网络平台,还可以突破时空限制,让学生随时可以登录并进行观摩学习与实验探索,不断拓宽学生的审美视野。

第二,构建校内跨界创新工坊。在校内,高职院校则可以联

动艺术设计、计算机、工程管理等不同专业，并联合创设跨学科创新工作室，并围绕真实项目展开研发与设计活动，发挥人工智能技术在学生项目实践中的功能与价值。

第三，构建校外产教融合基地。高职院校还应与科技类企业、设计公司、非遗传承工坊、博物馆等进行合作，共同建立“专业+美术”主题实践基地，并组织师生团队共同参与课程开发、真实项目承接等活动。比如可以为电商平台或商家提供一体化设计、联名文创产品开发等服务。

（四）搭建“数据驱动”的智慧教学平台与评价体系

人工智能的“智慧化”是依托数据分析实现的精细化决策，因此在人工智能与高职美术教育融合的过程中，也要以“数据驱动”为基石，由此建立辅助教学的智慧教学平台与评价体系。

第一，建设智能教学资源库与协作平台。在资源建设方面，高职院校应整合 AI 美术工具与案例库，同时集成行业数据库，为学生提供丰富的数字化教学资源与美术作品案例。在智慧教学平台建设方面，高职院校一方面要建立多端协作体系，并支持版本管理与流程追溯，方便师生使用；另一方面要集成美术设计相关的 AI 工具，支持学生模块化调用，并通过网络体系构建形成团队协作模式。

第二，实施过程性智能评价。智慧教学平台可以将学生线上学习行为数据进行整合，包括学生的线上学习时长、习题训练成果、模拟项目完成度、AI 工具使用情况等^[10]，由此可以建立学生画像并生成能力雷达图，分析学生学习过程中的进步幅度、能力变化与实际成果，由此形成客观且科学的评价体系。同时，教师可以根据智能评价结果进一步分析学生的创意思维、逻辑严谨性、技术适用性等能力素养，同时也可以结合学生实践项目中的测试反馈数据进行评价，以此建立多元综合评价机制。

三、结语

综上所述，人工智能时代的高职美术教育创新，需要从教育理念、教学方法、课程体系、评价机制等维度全面推进。美术教师应从“工具应用”的浅层思维向“生态重构”转变，从而利用人工智能技术培养学生的创造性思维、审美判断力、文化理解力及人机共情协作能力，以此培养既能驾驭智能工具进行创新表达，又能深植文化根脉、具备崇高审美情操的新时代美术设计与应用人才。

参考文献

[1] 冯晓明. 生成式人工智能 (GenAI) 在高职美术教育专业中的教学设计探索与应用研究 [J]. 鞋类工艺与设计, 2024, 5(24): 108-110.

[2] 张敏. 生成式人工智能技术在高职美术教学中的应用研究 [J]. 匠心, 2024, (11): 147-149.

[3] 邵子涵. 破界与融合——DeepSeek 驱动高校美术教育的创新之路 [J]. 美术文献, 2024, (09): 100-102.

[4] 刘瑶瑶. 人工智能在高校美术教育中的应用 [J]. 上海服饰, 2024, (08): 93-95.

[5] 封韵. 数字化赋能高职美术教育研究 [J]. 新美域, 2024, (08): 154-156.

[6] 张鹏. 以人工智能技术赋能高校美术设计教育的探索 [J]. 中州大学学报, 2024, 42(03): 100-105.

[7] 来洋. AIGC 赋能高职艺术设计类专业学生创新就业 [J]. 鞋类工艺与设计, 2024, 5(10): 123-125.

[8] 李焱, 韦茜. 人工智能时代高职美术教育现代化转型的思考 [N]. 大河美术报, 2024-04-18(015).

[9] 关森. 高职美术设计专业 AI 技术应用的发展趋势与策略探讨 [J]. 辽宁师专学报 (社会科学版), 2024, (03): 70-72.

[10] 徐丽静. 基于人工智能影响的高职美术教育课程开发研究——以盐城幼儿师范高等专科学校为例 [J]. 美术教育研究, 2024, (07): 178-180.

基于人工智能的小学语文智慧课堂构建研究

王京

苏州工业园区金鸡湖学校，江苏 苏州 215021

DOI: 10.61369/TACS.2025120031

摘 要：在教育数字化转型背景下，人工智能与小学语文教育的深度融合是智慧课堂构建的关键方向之一。如何发挥人工智能的优势，高效挖掘语文教学资源，重塑教学流程，构建智慧课堂教学模式，成为教师提高语文教学质量及水平的重要问题。本文立足智能时代，从教学资源、教学模式、教学评价三个维度，阐述人工智能助力智慧课堂构建的价值逻辑，围绕基础支撑、教学流程、素养培育、教学评价四个方面，探讨小学语文智慧课堂的构建路径，为智慧课堂教学模式构建与优化提供参考，促进小学语文教育智能化发展。

关 键 词：人工智能；小学语文；智慧课堂；价值逻辑；构建路径

Research on the Construction of Smart Chinese Classrooms in Primary Schools Based on Artificial Intelligence

Wang Jing

Suzhou Industrial Park Jinji Lake School, Suzhou, Jiangsu 215021

Abstract：Against the backdrop of the digital transformation of education, the in-depth integration of artificial intelligence (AI) and primary school Chinese education has emerged as a key direction for the construction of smart classrooms. How to leverage the advantages of AI, efficiently explore Chinese teaching resources, reshape teaching processes, and construct a smart classroom teaching model has become a crucial issue for teachers to improve the quality and standard of Chinese teaching. Based on the intelligent era, this paper expounds the value logic of AI empowering the construction of smart classrooms from three dimensions: teaching resources, teaching models, and teaching evaluation. Centering on four aspects—basic support, teaching processes, literacy cultivation, and teaching evaluation—it explores the construction paths of smart Chinese classrooms in primary schools. This study aims to provide a reference for the construction and optimization of smart classroom teaching models, and promote the intelligent development of primary school Chinese education.

Keywords：artificial intelligence; primary school chinese; smart classroom; value logic; construction path

引言

人工智能（Artificial Intelligence）是以模仿、延伸和扩展人类智能为核心，进行设计和研发智能系统的科学。智慧课堂是充分运用新一代信息技术，在深化教育改革中诞生的课堂类型^[1]。在智能时代，以自然语言处理、人机交互、机器学习为代表的人工智能技术迅速发展，引领着社会从网络化走向智能化，教育领域也不例外。《义务教育语文课程标准（2022年版）》强调信息技术与语文教学的深度融合，为信息技术、人工智能技术（以下简称“AI技术”）与语文学科教学深度融合，推动语文课堂变革提供了方向指引。智慧课堂具有数据化、个性化、智能化等特点。但是，受限于教学设施与技术条件，当前小学语文智慧课堂面临一些实施困境，教师很难全面把握不同学生学习风格和知识薄弱点，学生在学习过程中的思维过程与态度变化难以被及时捕捉，阅读与写作教学缺乏个性化指导，且教学评价仍以终结性测试为主，无法真正实现过程性评价和反馈^[2]。而AI技术的飞速发展，为解决上述难题提供了条件。依托智能终端、大数据系统、自然语言处理技术，人工智能可以仿照人类学习、感知、整合、推理等能力，赋能语文教学实现精准学情分析、个性化资源推送、智能化教学评估等目标。由此，教师有必要遵循合理、高效、可行的原则，运用人工智能重构教学流程，重塑智慧课堂环境，打造符合学生认知需求、学习风格和独特个性的学习空间。

一、人工智能助力小学语文智慧课堂构建的价值逻辑

凭借数据处理、智能辅助和个性化支持等功能，AI技术的应用对小学语文智慧课堂构建具有推动作用，其价值逻辑体现在教

学资源、教学模式、教学评价三个方面。

（一）赋能教学资源：从“单一固化”到“多元灵动”，拓宽学习边界

1. 整合海量优质资源，打破教材限制。借助人工智能备课工

具,生成辅教-助学框架,自动挖掘和筛选语文教学所需的多模态资源,如群文阅读文本、鲜艳动画图片、新颖动画视频等。这打破了传统课堂与教材的限制,为师生提供更加丰富和多样的教学资源^[3]。

2. 智能生成个性化资源,提升适配度。通过 AI 技术,针对学生不同的学习水平生成定制化资源,如为不同识字水平学生设计的互动识字卡片、适配不同阅读能力的拓展文本、贴合各类写作主题的素材包等,精准匹配教师教学和学生学习的个性化需求^[4]。

3. 精准推送资源,实现高效复用。智能系统依托学生学习数据,分析其学习进度、知识薄弱点和学习偏好,在合适的时间向学生推送适配的学习内容,让资源利用更高效,为智慧课堂的开展奠定坚实的资源基础^[5]。

（二）革新教学模式：从“被动接受”到“主动探究”，凸显学生主体

1. 创设沉浸式教学情境,激发学习兴趣。借助机器学习、自然语言处理和虚拟现实技术,通过输入特定语文主题,转化和生成可感知、具象化的学习场景,带领学生进入古代诗人和当代作家笔下的世界,以沉浸式学习的方式,体验语文魅力,激发学习热情。

2. 搭建协作探究平台,激活思维活力。利用人工智能的关联问题推荐功能,发起课文相关主题思考和探究活动,引导学生以多人小组的方式,展开互动或辩论,搭建协作探究平台。这使学生从被动接受知识,走向主动探究,有助于培养逻辑思辨、合作探究与审美创造能力^[6]。

3. 提供个性化指导,凸显主体地位。基于学生学习画像,为不同层次的学生制定个性化学习任务,让学生根据自身情况自主安排学习节奏,教师则针对性提供指导,真正实现“因材施教”,让学生成为学习的主人。

（三）优化教学评价：从“结果导向”到“过程赋能”，提升评价效能

1. 全流程数据采集,捕捉学习过程。智能系统实时记录学生的课堂参与度、作业完成质量、阅读进度、写作修改轨迹等各类学习数据,全面、细致地捕捉学生的学习全过程,弥补传统评价“重结果、轻过程”的不足。

2. 多维度评价分析,突破单一局限。智能系统能够全面采集学生的知识学习、课堂表现、作业完成等过程性表现,综合评估其取得的学习成果,突破单一的考试评价标准,使教学评价更客观和全面^[7]。

3. 精准化反馈指导,助力教学改进。基于学生数据评价结果,自动生成个性化评估报告,便于教师摸清不同学生学习进度,更好地优化教学设计,提高教学效能。

二、基于人工智能的小学语文智慧课堂构建路径

人工智能促进小学语文智慧课堂的构建,需从基础支撑、教学实施、素养培育、评价机制四个核心方面发力,确保智慧课堂构建科学、高效、可持续。

（一）夯实基础支撑：搭建智能教学生态，筑牢智慧课堂根基

基于人工智能的智慧课堂需要完善配套设施、搭建智能平台、开发适配资源,满足语文教学智慧教学需求^[8]。

1. 优化硬件设施配置。基于智慧课堂构建需求,学校应引进先进的软硬件智能设施,如 AI 课堂教学行为分析系统、智慧纸笔互动平台与设施,以及基于 VR/AR 技术的软件等。同时,重视技术与网络服务保障,安排专业技术人员,负责诊断与处理技术性问题,维护网络和设备稳定运行,为智慧课堂常态化运行打下基础。

2. 搭建一体化智能教学平台。基于小学语文教学内容特点,建立集资源管理、互动学习、数据分析、作业批改与评价反馈等功能的智能教学平台^[9]。资源管理模块,主要整合分类存储适配教材内容的多模态教学资源,支持任课教师二次创作和运用;互动教学模块,主要包含课堂活动、学生提问、小组讨论等功能,辅助师生讨论活动的开展;数据分析模块,动态采集和更新学生学习数据,以周或月为单位生成学生学习画像与个性化分析报告;作业提交和评价模块,实现客观题自动诊断和批改,主观题以人机协同的方式,辅助教师审阅和批改,促进教学改进。

3. 构建精准适配的资源体系。依托智能平台共建共享优质资源,根据不同文本教学需求,开发对应资源包。借助 AI 技术,将文字资源转化为情境化体验资源,如古诗 3D 意境动画、寓言互动剧本。《荷花》一课开发荷花池动态场景,《飞向蓝天的恐龙》开发 3D 动画演示场景。还要建立资源更新机制,通过搜集学生反馈,进行个性化教学设计,打造资源共建共享生态,确保资源适配教学需求。

（二）深化人机协作：重构教学实施流程，实现精准教学落地

人工智能与教师协同是教育智能化发展的重要方向,将人工智能引入各个教学流程,塑造智能化备课、精准化教学生态^[10]。

1. 课前: AI 技术驱动精准备课与个性化预习。教师借助智能平台数据分析功能,查看学生上一阶段学习数据,精准定位知识薄弱点与学习需求,结合教学目标制定针对性教学设计;通过平台推送个性化预习任务,基础薄弱学生侧重生字认读等基础知识点预习,学有余力学生侧重拓展性预习,平台实时反馈预习情况,帮助教师调整教学重难点。

2. 课中: 智能赋能互动授课与精准辅导。通过 VR/AR 技术、动画视频等创设情境化导入,营造直观化、立体化学习场景^[11]。《静夜思》课上,创设漫画版李白思乡场景,《海底世界》借助 VR 创设沉浸式海底场景,深化学生对文本的理解,激发学生学习兴趣。借助智能交互黑板、语言大模型,丰富课堂互动形式。《在牛肚子里旅行》时, AI 学伴可随时提出引导性的问题,帮助学生梳理故事发展脉络^[12]。《草船借箭》课上, AI 大模型可按照学生兴趣,推荐简短的历史资料,设置具有探究价值的问题或辩论题,激发学生思维活力。

3. 课后: 个性推送巩固任务与精准反馈。教师通过平台推送个性化课后作业,为识字薄弱学生推送识字闯关游戏,为阅读能

力不足学生推送分层练习题；利用平台作业批改功能及时完成批改与错误分析，生成个性化反馈报告；鼓励学生自主查阅拓展资源，教师通过平台与家长实时沟通，推送学生学习情况，形成家校共育合力。

（三）聚焦素养培育：设计个性化学习活动，落实核心素养目标

在基于人工智能的智慧课堂中，要聚焦语文学科核心素养培养目标，按照学生认知需求和学习特点，设计个性化课堂活动。

1. 个性化识字与写字教学，夯实语言基础。针对低年级学生，智能平台根据识字水平推送个性化任务，通过动画对比、趣味游戏帮助区分形近字、多音字，通过呈现现象形字演变动画，帮助学生建立抽象生字的直观认知；借助智能书法台开展写字教学，实时捕捉书写动作，分析笔画顺序与间架结构并给出纠正建议，推送名家示范视频，培养汉字文化传承意识。

2. 智能化阅读教学，提升阅读素养。智能阅读平台根据学生兴趣与水平精准推荐阅读素材，设置个性化阅读目标，记录阅读时长、进度与批注情况^[13]。通过 AI 技术分析阅读文本，提取关键信息、梳理文章结构，帮助学生理解文本。组织线上读书分享会、阅读心得互评等活动，提升审美能力与鉴赏能力。

3. 个性化写作教学，培养写作能力。写作前，智能写作辅助系统帮助学生审题立意、提供素材与思路，为写作困难学生推送同类范文；写作中，实时检测语法、错别字等错误，分析段落结构并给出优化建议；完成后，从多维度智能评分并生成修改报告，组织线上作文互评活动，提升学生语言建构与应用能力。

（四）健全评价体系：强化智能评价反馈，推动教学评一体化

依托人工智能平台，建构过程性评价体系，赋能小学语文

教—学—评一体化落地，提升评价精准性。

1. 建立多维度过程性评价机制。利用 AI 技术采集学生学习过程中的多维数据，涵盖知识掌握、能力发展、情感态度^[14]。知识层面通过 AI 自动批改生成漏洞报告；能力层面借助自然语言处理分析朗读、写作表现并量化评分；情感态度层面采集课堂互动、任务完成及时性等数据，全面还原学习状态。

2. 多维度评价指标。依据语文核心素养要求，构建涵盖语言建构、思维发展、审美创造、文化传承的评价体系，打破传统评价“重知识、轻素养”“重结果、轻过程”局限，全面反映核心素养发展水平。

3. 实现评价结果反馈与精准应用。结合数据评价结果，了解班级学生的共性问题与个性问题，借助图表数据呈现成果与不足，向学生推送复习思维导图、个性化改进建议等，引导其自主改进，实现“以评促学”^[15]。

三、结束语

综上所述，人工智能促进小学语文智慧课堂的构建，是教育数字化转型的必然要求，也是提升小学语文教学质量、培育学生核心素养的重要路径。在具体实施过程中，教师应遵循“技术服务于教学”的理念，通过持续提升 AI 技术应用水平、联合开发多模态教学资源、优化人机协作教学模式、丰富智慧课堂活动形式、深化智能教学评价改革等方法，让人工智能真正成为助力学生成长、推动教师发展、赋能教育改革的重要力量，使智慧课堂真正落地生根，为小学语文教育事业的高质量发展注入新的活力。

参考文献

- [1] 陈皓颖. 基于人工智能技术的智慧教育路径思考 [J]. 科技创新导报, 2020, 17(13): 194-195.
- [2] 余凡. "人工智能"语境下的小学语文学习省思 [J]. 教育探索, 2021, (03): 24-27.
- [3] 齐少波, 江闪闪. 人工智能背景下"互联网+智慧教育"新生态系统构建研究 [J]. 科教文汇, 2024, (18): 6-9.
- [4] 盛晓燕. 人工智能环境中小学语文智慧课堂创设研究 [J]. 中国新通信, 2024, 26(18): 143-145.
- [5] 幸泰纪, 狄培超, 陈丹丹. 大语言模型融入小学语文教学的掣肘与超越 [J]. 教学与管理, 2024, (26): 33-38.
- [6] 马方原, 于伟. 面向大语言模型学习环境的小学语文教学路径变革 [J]. 教育科学研究, 2024, (09): 57-64.
- [7] 王丹. 人工智能辅助语文教育教学的策略研究 [J]. 汉字文化, 2024, (15): 145-147.
- [8] 李守娜. "大数据+AI"助力小学语文教学实践研究 [J]. 中国新通信, 2024, 26(13): 143-145.
- [9] 黄新悦, 徐婷, 孙阳. 人工智能对小学语文课堂教学的影响 [J]. 汉字文化, 2024, (10): 181-183.
- [10] 杨力. 人工智能在智慧教育中的应用策略分析 [J]. 信息系统工程, 2024, (05): 76-79.
- [11] 贾海浪. ChatGPT 支持下小学语文习作教学的特征 困境与实践 [J]. 中国现代教育装备, 2024, (18): 5-7.
- [12] 宋佳琪. 人工智能时代语文教师面临的挑战及应对策略探析 [J]. 今传媒, 2023, 31(11): 177-180.
- [13] 廖剑, 刘选, 刘革平. 理感联通: 人工智能赋能智慧教育新范式 [J]. 中国电化教育, 2023, (06): 18-24.
- [14] 余尚涛. 人工智能支持下的小学语文智慧课堂构建 [J]. 数据, 2022, (11): 113-115.
- [15] 郑琳. 基于人工智能的教育领域变革与路径探析 [J]. 继续教育研究, 2024, (01): 38-41.

基于人工智能背景下高职院校计算机办公自动化的发展与运用

吴超晖

江苏建筑职业技术学院，江苏 徐州 221116

DOI: 10.61369/TACS.2025120040

摘 要： 计算机办公自动化作为高职院校行政办公、教学管理的重要支撑，加强自身的改革与升级，能够更好契合职业教育现代化发展的内在要求，有利于促进高职院校办公效率的提高和管理流程的优化，具有重要意义。而在人工智能背景下，高职院校计算机办公自动化迎来了全新的发展机遇。基于此，本文主要针对基于人工智能背景下高职院校计算机办公自动化的发展与运用展开了相关分析与研究，旨在进一步推动高职院校计算机办公自动化朝着智能化的方向转型升级。

关 键 词： 人工智能；高职院校；计算机办公自动化；发展应用

Development and Application of Computer Office Automation in Higher Vocational Colleges Under the Background of Artificial Intelligence

Wu Chaohui

Jiangsu Vocational Institute of Architectural Technology, Xuzhou, Jiangsu 221116

Abstract： As an important support for administrative office work and teaching management in higher vocational colleges, strengthening the reform and upgrading of computer office automation can better align with the inherent requirements of the modernization of vocational education. It is of great significance for improving office efficiency and optimizing management processes in higher vocational colleges. Against the background of artificial intelligence, computer office automation in higher vocational colleges has ushered in new development opportunities. Based on this, this paper mainly analyzes and studies the development and application of computer office automation in higher vocational colleges under the background of artificial intelligence, aiming to further promote the transformation and upgrading of computer office automation in higher vocational colleges towards an intelligent direction.

Keywords： artificial intelligence; higher vocational colleges; computer office automation; development and application

计算机办公自动化自引入高职院校以来，在文档处理、流程审批等基础办公环节发挥了重要作用。但是，传统的计算机办公自动化模式仍存在问题，比如流程固化、服务精准度不足等，很难切实满足新时代高职院校的精细化、智能化管理需求^[1]。而随着信息技术的不断发展，人工智能如今已经逐渐渗透到社会经济发展的各个领域当中，这无疑为高职院校计算机办公自动化的转型与升级提供了新的思路和技术支持。

一、人工智能背景下高职院校计算机办公自动化的核心特征

（一）智能化

“智能化”是人工智能背景下高职院校计算机办公自动化最核心的特征。和传统办公自动化不同，智能办公自动化主要以人工智能技术为依托，可以实现对办公事务的自主化处理和智能化决策。例如，在流程审批过程中，智能办公自动化系统可以根据审批规则自动审核相关材料，对于符合条件的事项直接通过，而对于存在问题的事项则会自动标注出来并提出相应的修改建议，

有利于大大减少人工干预^[2]。

（二）精细化

高职院校的办公管理涉及领域众多，包括师生、科研、后勤等多个领域，不仅数据量大，而且类型十分复杂。而人工智能技术可以对各种办公数据进行分类整理和深入分析，能更加精准地识别出办公管理过程中存在的问题和薄弱之处，也能提出一些更具针对性的解决方案，有利于推动办公管理从“粗放型”向“精细化”转变^[3]。例如，在教学管理过程中，智能办公自动化系统可以通过对教师教学和学生学习的数据进行分析，精准地掌握“教师教”与“学生学”的具体情况，有利于为教学质量的提升提供

更加精准的数据支撑。

（三）个性化

将人工智能技术应用于高职院校计算机办公自动化过程当中，可以更好地满足不同用户的办公需求和使用习惯，有利于提供更个性化的办公服务^[4]。例如，面向教师，智能办公自动化系统可以向他们推送教学安排、科研信息以及绩效考核等方面的个性化信息。而面向学生，智能办公自动化系统则可以向他们推送学籍管理、课程学习、就业指导等个性化服务。

二、人工智能背景下高职院校计算机办公自动化的运用路径

（一）行政事务处理领域的智能运用

行政事务处理是高职院校计算机办公自动化的核心领域之一，主要涉及公文处理、资产管理、人事管理等多个方面。将人工智能技术应用于高职院校行政事务处理领域，可以大大提高行政办公的效率和智能化，具体分析如下：

在公文处理方面，智能办公自动化系统可以根据公文的主题和类型自动生成公文模板并对公文的格式、用词、语法等进行智能校对，同时还可以根据识别出公文中的关键词，并自动将公文分办到相关部门和负责人^[5]。在对公文处理完成以后，系统还可以自动对公文进行分类归档并建立相应的智能检索系统，方便后续对公文的查询与调用。

在资产管理方面，智能办公自动化系统可以自动识别高职院校的资产状态，实现对学校资产的智能化盘点，避免资产流失，同时还能够对资产的使用年限、维护记录等进行实时跟踪^[6]。当资产出现异常或是达到维护期限时，系统还可以自动发出预警提醒。

在人事管理方面，智能办公自动化系统能够根据招聘岗位的实际需求自动筛选简历，识别求职者的核心能力并判断其与工作岗位要求的匹配度。另外，系统还可以对教师的教学成绩、科研成果、工作表现等数据进行综合分析，自动生成个性化的绩效考核报告，并根据教师的职业发展需求智能推荐相关培训课程。

（二）教学管理服务领域的智能运用

教学管理服务是高职院校计算机办公自动化的重要内容，能够直接影响教学的质量和人才培养的效果。将人工智能技术应用于高职院校教学管理服务领域当中，可以有效实现对教学管理流程的优化与完善，有利于切实提高教学服务质量，具体分析如下：

在教学计划制定方面，智能办公自动化系统可以根据行业和企业岗位要求和需求自动对专业课程的设置和教学内容进行优化，以促进人才培养与岗位需求精准对接。同时，系统还可以根据学生的学习基础、兴趣喜好等推荐个性化的选修课程，从而更好地助力学生个性化发展。

在学生学籍管理方面，智能办公自动化系统可以通过人脸识别技术对学生的报到注册信息进行智能化审核，并且还可以对学生的学业完成情况进行实时监控。当学生出现学业预警情况时，

系统就可以将相关预警信息自动推送给教师、辅导员和学生个人，从而为学生管理提供更坚实的保障。

在学生服务管理方面，智能办公自动化系统可以通过智能客服的方式为学生提供7/24的指导服务，如解答学生在学籍管理、课程学习、就业指导等方面存在的疑问，同时还能根据学生的学习情况、就业意向等智能推送相关就业信息、考研指导、技能培训等个性化服务。

在教学质量监控方面，智能办公自动化系统可以通过对课堂教学视频进行深入分析，从中识别出教师的教学行为和学生的学习状态，并以此为基础和依据对课堂教学效果进行客观评估^[7]。

（三）资源整合优化领域的智能运用

通常情况下，高职院校的办公管理过程会产生大量的资源^[8]。但是，传统的办公自动化模式往往是很难实现对这些资源的有效整合和优化配置的。而将人工智能技术应用于高职院校资源整合与优化领域当中，可以有效打破“信息孤岛”，有利于实现对资源的智能整合、共享和利用，具体分析如下：

在办公资源整合方面，智能办公自动化系统可以将公文处理、资产管理、人事管理等方面的资源有机地整合到统一的智能化办公平台当中。这样做，可以很好地实现对办公信息的实时共享和办公流程的无缝衔接。另外，系统还可以将文档编辑、表格处理、演示文稿制作等各类办公软件和工具进行整合优化，有利于为用户提供“一站式”的办公服务^[9]。

在教学资源整合方面，智能办公自动化系统可以对各种教学视频、教学课件、试题资源等进行自动采集和整合，并根据学生的学科专业特点、课程类型、教学目标等进行智能化分类，同时还可以根据教师的教学需求、学生的学习需求，智能化地向师生各自推荐相关资源，从而达到提高教学资源利用率的目的。

在信息资源整合方面，智能办公自动化系统可以将高职院校内部的公告、政策文件、学术成果、学生信息等各种信息资源进行有机整合，并形成智能信息检索库，从而为信息的快速查询、精准获取提供更多便利^[10]。在实际应用过程中，用户可以通过检索关键词、语音检索等方式快速找到自己所需要的信息资源。另外，系统还可以根据用户的检索历史和使用习惯，向用户智能化推送相关信息资源，进而达到提高信息服务精准度的目的。

三、人工智能背景下高职院校计算机办公自动化发展的保障策略

（一）强化理念更新，树立智能办公意识

在人工智能背景下，为更好推动计算机办公自动化发展升级，高职院校首先需要做的就是更新自身的办公思维和理念，积极树立“智能赋能办公”的新理念。在实践中，高职院校需要加强对人工智能技术和智能办公理念的宣传与普及，重视对教职工人工智能技术认知水平与应用能力的培训与提高，让更多教职工意识到人工智能技术在办公自动化中所发挥的重要作用。另外，高职院校还可以引导教职工主动适应智能办公模式的变革，鼓励他们积极参与智能办公系统的建设与应用，从而为移动办公自动

化智能化发展提供良好的校园氛围。

（二）加强人才培养，打造专业技术团队

人才是技术应用的核心支撑。所以，在人工智能背景下，高职院校有必要重视对智能办公相关人才的培养与引进，积极打造一支既懂人工智能技术又熟悉高职院校办公管理业务的专业技术团队，从而更好推动计算机办公自动化升级。一方面，高职院校需要加强对校内现有技术人员的培训，进一步提高他们对人工智能技术的应用能力和办公自动化系统的运维能力。另一方面，高职院校可以从校外引进一些优秀的人工智能技术人才和办公管理专家，进一步充实自身的专业技术队伍，从而切实提高团队的整体技术水平和智能化服务能力。

（三）完善制度建设，规范智能办公流程

制度建设是规范高职院校计算机办公自动化智能化发展的重要基础保障。在实践中，高职院校需要结合人工智能技术的应用特点和自身的办公管理实际需求，建立健全的智能办公相关规章制度和操作规范。一方面，高职院校可以制定较为完善的智能办公系统建设与运维管理制度，充分明确系统建设的目标、任务、流程以及责任分工等，进一步规范系统的日常运维和安全管理。

另一方面，高职院校可以明确规定公文处理、会议管理、教学管理等各类办公事务的智能处理流程，以确保智能办公工作能够顺利、有序开展。另外，高职院校还需要建立健全的数据安全与隐私保护制度，加强对办公数据的安全管理，防止数据泄露与滥用，从而保障智能办公系统安全稳定运行。

四、结语

总而言之，人工智能技术的发展和应用于高职院校计算机办公自动化的转型与升级带来了前所未有的机遇，有利于推动办公自动化智能化发展，切实提高高职院校办公管理效率和质量。在实践中，人工智能技术可以被应用于行政事务处理、教学管理服务、资源整合优化等多个领域当中。不过，需要注意的是，高职院校计算机办公自动化的智能化发展并不能一蹴而就，而是还要通过强化理念更新，树立智能办公意识；加强人才培养，打造专业技术团队；完善制度建设，规范智能办公流程等多项举措作为基础保障，从而为其高质量发展提供坚实的办公管理支撑。

参考文献

[1] 刘树才. 基于计算机技术的办公自动化信息系统设计 [J]. 信息记录材料, 2025, 26(05): 59-61.
[2] 赵晓宇. 计算机技术在办公自动化系统中的应用 [J]. 电子技术, 2024, 53(08): 204-205.
[3] 孙大鹏. 办公自动化中的计算机技术应用分析 [J]. 数字通信世界, 2024, (07): 155-157.
[4] 刘斐然. 计算机信息化处理技术在办公自动化中的运用分析 [J]. 信息与电脑 (理论版), 2023, 35(18): 190-192.
[5] 张亚生. 办公自动化发展中的计算机信息处理技术探究 [J]. 信息与电脑 (理论版), 2023, 35(16): 47-50.
[6] 祝潇. 互联网环境下高校办公自动化建设策略 [J]. 办公自动化, 2023, 28(14): 10-12.
[7] 郑兴华. 计算机技术支撑办公自动化的具体路径分析 [J]. 信息系统工程, 2023, (07): 55-58.
[8] 周秀红. 基于办公自动化中的计算机技术应用探析 [J]. 华东科技, 2022, (04): 90-92.
[9] 乔桂林, 李浩铭. 办公自动化中的计算机技术应用实践研究 [J]. 电子元器件与信息技术, 2022, 6(01): 156-158.
[10] 汪凡. 计算机技术在办公自动化中的应用探究 [J]. 软件, 2021, 42(08): 110-112+134.

生成式人工智能赋能职业院校教师教学能力提升研究 ——以数字媒体技术应用专业为例

李微, 张诗婷

重庆市机械高级技工学校 重庆机械技师学院, 重庆 401320

DOI: 10.61369/TACS.2025120042

摘 要 : 在教育数字化转型与职业教育提质培优背景下, 生成式人工智能 (AIGC) 以其强生成性、交互性与适配性, 成为驱动职业院校教师教学能力升级的核心技术引擎。当前, ChatGPT、大语言模型等相关应用逐步渗透职业院校教学全流程, 但数字媒体技术应用等实操性强的专业中, 普遍存在技术认知浅层化、工具 - 专业场景适配失衡、赋能体系碎片化等现实困境。基于此, 本文立足职业院校教学实践反思, 以数字媒体技术应用专业为具体研究对象, 从技术内涵理解、工具 - 专业场景适配、赋能模式构建三个核心维度, 系统探讨生成式人工智能赋能职业院校教师教学能力提升的逻辑框架与实现路径。研究旨在厘清人机协同教学的核心逻辑, 为推动生成式人工智能与职业院校专业教学深度融合、助力职业院校教师专业发展转型、构建适配职业教育的智慧教学生态提供理论参考与实践范式。

关 键 词 : 生成式人工智能; 职业院校; 教师教学能力; 赋能路径; 数字媒体技术应用专业; code 智学伴

Research on the Improvement of Vocational College Teachers' Teaching Ability with Generative Artificial Intelligence-Taking the Application of Digital Media Technology as an Example

Li Wei, Zhang Shiting

Chongqing Mechanical Senior Technical School, Chongqing Mechanical Technician College, Chongqing 401320

Abstract : Against the backdrop of educational digital transformation and the enhancement of vocational education quality, generative artificial intelligence (AIGC) has emerged as a pivotal technological driver for upgrading teaching capabilities in vocational institutions, owing to its strong generative capacity, interactivity, and adaptability. While applications like ChatGPT and large language models are increasingly integrated into the entire teaching process of vocational colleges, practical disciplines such as digital media technology applications still face common challenges including superficial technical understanding, misalignment between tools and professional scenarios, and fragmented empowerment systems. Building on reflections from vocational teaching practices, this study specifically examines the application of digital media technology in vocational education, focusing on three key dimensions: technical connotation comprehension, tool-professional scenario alignment, The empowerment model establishes three core dimensions, systematically exploring the logical framework and implementation pathways for generative AI to enhance teaching capabilities among vocational college instructors. This study aims to clarify the fundamental principles of human-machine collaborative teaching, providing theoretical references and practical paradigms to facilitate the deep integration of generative AI with vocational education, support the professional development and transformation of vocational teachers, and build an intelligent teaching ecosystem tailored for vocational education.

Keywords : generative AI; vocational colleges; teaching competence; empowerment pathways; digital media technology application major; code learning companion

引言

在教育数字化战略行动与职业教育提质培优工程双重驱动下, 生成式人工智能凭借内容生成、资源整合、智能交互等技术优势, 深刻重塑职业教育教学的传统形态与发展逻辑。从 ChatGPT 的横空出世到各类专用大语言模型的迭代升级, 这一技术已从前沿概念逐步落地为职业院校教学中的常态化辅助手段, 尤其在数字媒体技术应用这类实操性、创新性极强的专业中, 广泛覆盖资源开发、技能实

训、作品创作等核心教学环节。但梳理实践现状可见，其应用仍深陷“表层化”困境：认知层面，部分教师将其窄化为“辅助工具”，未能结合专业实操与创意核心特质，把握其赋能教学变革的深层价值；实践层面，面对平面设计、视频剪辑等多元教学场景，存在“单一工具全覆盖”的盲目应用现象，工具功能与场景需求适配性严重不足；体系层面，技术应用多呈“点状分散”态势，未与课程体系、实训全流程深度融合形成系统赋能模式。这些问题既制约了技术价值的充分释放，也阻碍了教师教学能力的深层次提升。在此背景下，厘清生成式人工智能赋能该专业教学的核心机理，构建科学高效的能力提升路径，已成为职业教育数字化改革与教师专业发展领域的重要课题。本文基于技术理解深度、场景适配精度、体系构建效度三重反思，从认知重塑、实践优化、体系构建维度展开系统探讨，为教师教学能力的智能化、精准化提升提供可操作的支撑方案^[1]。

一、生成式人工智能赋能教师教学能力提升的核心反思

生成式人工智能在教育领域的应用热潮，为教师教学方式变革注入了强劲动力，但技术赋能过程中的深层矛盾与现实问题更需理性反思。这些反思既是厘清技术赋能核心逻辑的前提，也是构建科学提升路径的基础，更是推动技术应用从“形式化融入”走向“实质性赋能”的关键。

（一）反思一：对技术内涵的理解是否深入

对生成式人工智能内涵的理解深度，直接决定赋能实践的层次与效果。当前，部分职业院校数字媒体技术应用专业教师对其认知仍停留在“工具化”浅层层面，仅将其用于素材生成、文本检索等基础任务，未能结合专业“实操性+创意性”的核心特质，从“专业教学变革引擎”的高度把握其核心价值。事实上，生成式人工智能的核心赋能价值并非“替代教师劳动”，而是通过智能技术拓展数字媒体专业教学的可能性边界——如降低创意素材制作门槛、优化技能实训指导精准度、提升作品创作的创新性，进而重构“教-学-做-评”一体化的职业教育教学逻辑。从职业教育技术学视角来看，其本质是“人机协同的专业教学中介”，价值在于通过技术赋能实现数字媒体专业教学要素（如实训项目、创意素材、指导方式）的重组与教学模式的创新，而非简单的工具替代。因此，专业教师首先需反思自身对生成式人工智能的认知定位，突破“工具化”认知局限，建立“技术-专业教学”深度融合的系统性思维，这是实现有效赋能的前提与基础^[2]。

（二）反思二：工具选择与教学场景是否适配

职业教育教学场景兼具复杂性与多样性，数字媒体专业尤为突出，涵盖平面设计实训、视频剪辑特效、交互作品开发等多元场景，各场景核心需求与评价标准差异显著。当前部分教师存在“单一工具全覆盖”误区，忽视工具与场景适配性，如用通用文本工具制作特效素材，导致效率低下、效果不佳。这种“工具主导场景”的逻辑违背技术赋能核心原则，教师需建立“场景主导工具”思维，明确不同场景需求，精准选择适配工具，避免盲目应用。

（三）反思三：赋能实践是否形成体系化

数字媒体专业“教-学-做-评”一体化逻辑要求技术赋能具备体系化特征，但当前应用普遍呈“点状分散”：或仅在单一课程用技术生成素材，或仅在创作环节借助技术，未与课程体系、实训全流程融合形成系统模式，导致技术与教学脱节，难以发挥技术优势。教师需反思技术应用是否服务教学整体目标，构

建“专业目标-场景需求-工具选择-评价优化”一体化赋能体系，推动技术应用从零散试点转向系统整合^[3]。

二、生成式人工智能赋能教师教学能力提升的路径构建

基于上述反思，结合职业教育技术学相关理论与数字媒体技术应用专业教学实践经验，生成式人工智能赋能该专业教师教学能力提升的路径需遵循“认知重塑-实践优化-体系构建”的递进逻辑，从内涵理解、工具适配、模式创新三个核心维度出发，构建全方位、多层次、系统性的赋能框架，实现技术价值与专业教学需求的精准匹配。

（一）路径一：深化内涵理解，建立人机共智的核心认知

其一，立足职业教育有效教学理论把握技术价值。生成式人工智能应用需契合职业院校学生“实践导向”认知规律，助力“感知认知-技能习得-创意输出”进阶。感知阶段生成沉浸式案例与实训模拟资源，建立专业知识与行业关联；技能阶段通过智能工具设计分层任务、提供精准反馈；创意阶段借助技术生成素材、提供优化建议。教师需明确，技术核心价值是优化教学过程、提升精准度与创新性，而非替代教学环节^[4]。

其二，把握技术赋能阶段性特征。结合技术扩散理论，赋能过程需经历“机器辅助-伙伴增强-生态共生”三阶段，当前正处于“伙伴增强”转型期。教师需主动探索技术的多元角色，如备课阶段的资源优化伙伴、实训阶段的技能指导伙伴、评价阶段的诊断反馈伙伴，通过协同设计教学方案、优化实训流程，迈向生态共生阶段，构建人机协同教学关系。

（二）路径二：整合适配工具，构建场景化的工具应用体系

数字媒体技术应用专业教学场景的多样性与特殊性，决定了技术工具应用的差异化。教师需以专业教学场景需求为核心，结合行业技术发展趋势，整合各类生成式人工智能工具，构建“专业场景-工具-教学目标”精准匹配的应用体系，提升技术应用的针对性与实效性。结合专业教学核心环节，可将教学场景划分为四大类，对应构建精准化工具应用矩阵：

第一，专业文本处理与创意策划场景。核心需求是提升文本创作与策划效率，适用于项目策划、实训任务书设计等环节。推荐 Ask My AI、ChatGPT 等工具，借助多模型协同分析提供优化建议与行业适配诊断，搭配 Word 导出插件提升便捷性。应用中需结合行业需求与学生水平二次加工，避免直接套用^[5]。

第二，数字媒体多模态素材生成场景。核心需求是丰富素材形式、降低制作门槛，适用于重难点技能讲解、创意情境创设。推荐 Canva、DeepSo Image、Midjourney 等工具，可将抽象设计逻辑转化为可视化图表，生成多元风格素材与数据动态展示资源。应用时需确保素材符合行业标准与实训需求。

第三，视频剪辑与动态交互资源制作场景。核心需求是降低开发门槛、提升资源交互性，适用于剪辑实训、交互教学等环节。推荐剪映、同传听见、悟物等工具，可提取实训视频操作步骤、生成技能原理动画、快速制作交互原型。资源开发需注重实操性，避免单纯演示型资源^[9]。

第四，专业实训管理与个性化教学场景。核心需求是资源系统管理与个性化学习支持，适用于实训整合、技能答疑、作品评价等环节。推荐豆包、code 智学伴、扣子等工具，其中 code 智学伴的知识图谱可梳理技能脉络，学情地图能精准定位薄弱环节，智能评价可量化评分并提供优化建议；专属智能体可定制开发适配教学需求。应用中需注重学生隐私与数据安全。

（三）路径三：探索体系化模式，推动技术赋能的全流程融合

突破碎片化应用局限，构建体系化赋能模式，是充分释放生成式人工智能技术价值、实现教师教学能力系统性提升的关键。教师需以专业课程教学整体目标与行业技能需求为导向，将技术应用融入“专业素材开发—工具选择—实训活动设计—技能评价优化”的教学全流程，构建“人机共智”的系统化专业教学模式。具体可从三个层面推进：

其一，开发专业专属交互式实训资源体系。突破静态资源局限，利用生成式人工智能开发高交互式资源，如视频剪辑、交互设计的交互式动画，生成层级化素材包与分层任务并个性化推送。建立资源动态更新机制，紧跟行业趋势优化内容^[7]。

其二，构建专业辨识度智能体应用体系。按“平台搭建—语料积累—功能开发”推进，依托 code 智学伴等低代码平台搭建基础功能，整合课程标准、实训案例、学情数据等构建专业语料库，开发实训指导、作品评价等专用智能体，提升赋能精准度。

其三，创新人机协同的专业实训活动模式。教师需树立“广义 AI”理念，突破“AI= 通用问答工具”的狭隘认知，将通用大语言模型、数字媒体专业垂直应用 AI、code 智学伴等专业智能教学工具、专业专属智能体等多种形态的 AI 技术有机整合到专业实训教学中，探索多元化的人机协同实训活动模式。例如，基于“做中学”模式，利用 code 智学伴的知识图谱功能拆解实训项目核心技能点，结合智能体设计阶梯式实训任务链，结合行业真实项目案例，引导学生主动思考、自主实操；在我校与合作企业数字匠造工坊联合开展的“荣昌陶器工艺品类数字藏品道具模型制作与渲染”真实项目实训中，教师借助生成式人工智能工具构建项目专属资源库：通过 Midjourney 生成荣昌陶器不同工艺品类的创意参考素材，利用悟物制作陶器成型工艺的动画演示资源，辅助学生理解传统工艺细节；同时借助 code 智学伴实现精准教学管理与评价：通过其知识图谱功能梳理“陶器实物采集—三维建模—材质渲染—成品输出”全流程技能关联，明确各环节核心技术要求；利用学情地图功能实时追踪学生建模精度、渲染参数调

整等实操数据，针对学生普遍存在的“陶器纹理还原不精准”问题开展集中辅导，为技能薄弱学生推送个性化实操指南；项目结束后，借助 code 智学伴的智能评价功能，结合行业标准与项目要求，从模型精度、艺术还原度、版权合规性等维度对学生作品进行量化评价，生成针对性优化建议。学生全程参与完整企业级工作流程，最终成果用于数字藏品发行、线上虚拟博物馆展陈及荣昌陶文化国际推广，该项目还获得“重庆市非物质文化遗产数字化应用示范案例”认证。此外，还可基于“比中学”模式，借助多模型协同分析功能，呈现同一技能点的不同操作思路、同一创意主题的不同设计方案，培养学生的技术选型能力与创新创业思维；基于“创中学”模式，利用多模态资源生成工具，鼓励学生结合技术生成的创意素材，完成具有个性化特色的数字媒体作品创作，并通过 code 智学伴与专业智能体的协同评价进行作品诊断与优化，提升学生的创意输出能力与作品质量。通过多样化的实训活动设计，有效避免学生对 AI 应用的兴趣衰减，实现技术赋能与学生数字媒体核心技能、职业素养培养的深度融合^[8-9]。

三、结论与展望

生成式人工智能为职业院校教师教学能力提升与教学改革提供了新机遇，尤其适配数字媒体技术应用专业的实操与创新需求，但需突破认知、实践、体系三重困境。本文提出的“认知重塑—实践优化—体系构建”三维路径，明确了以“人机共智”为引领、场景需求为导向、全流程融合为目标的核心逻辑。研究认为，技术赋能的本质是技术优势与教师专业智慧的互补共生，推动教师从传统技能传授者向人机协同教学设计者转型^[10]。

未来研究可聚焦两方向：一是结合数字媒体专业不同技能模块，开展差异化赋能路径研究；二是构建教师教学能力评价指标体系，为赋能效果评估提供支撑。最终目标是构建“教师—学生—AI”协同共生的智慧教学生态，让技术服务于高素质技术技能人才培养，助力职业教育高质量发展。

参考文献

- [1] 教育部. 教育部等九部门关于加快推进教育数字化的意见 [Z]. 北京：教育部，2025.
- [1] 罗丽；康文峰. 人工智能赋能职业院校教师发展的现实困境与优化路径 [J]. 重庆开放大学学报，2024(5).
- [3] 张刘卓，何雪平. 人工智能对高校教师发展的影响与提升路径研究 [C]// 第十八届海峡两岸（粤台）高等教育论坛. 广州应用科技学院，2023.
- [4] 吴敏. 智能时代高校教师信息化教学能力提升研究 [D]. 西南大学，2022.
- [5] 郭雪莉，祝洁. 智伴成长：人工智能赋能教师队伍建设的探索 [J]. 中小学信息技术教育，2024(S02):42-45.
- [6] 胡姣. 大语言模型赋能数据驱动教学决策的模型构建与应用研究 [D]. 华东师范大学，2024.
- [7] 任菲. 人工智能赋能外语教师教学能力提升的路径探索 [J]. 江苏外语教学研究，2024(3):5-8.
- [8] 韩海燕. 5G+AI 时代高校教师教学能力提升路径研究 [J]. 教育信息技术，2024(4):8-11.
- [9] 张炜. 人工智能技术赋能高职院校专任教师能力培养的研究与探索 [J]. 互联网周刊，2024(9):60-62.
- [10] 黄健禹，鄧郁欣. 生成式人工智能助力体育教师教学能力提升的路径研究 [C]. 2024 年第三届国际体育科学大会论文集. 2024-04-20.

AI 赋能的敏捷创新：融合中国制造业生态优势的创意产品快速迭代开发框架

陈春松¹，楼高强²

1. 义乌祺创电子科技有限公司，浙江 义乌 322000

2. 浙江省机电技师学院，浙江 义乌 322000

DOI: 10.61369/TACS.2025120045

摘要： 在第四次工业革命背景下，创意产品市场呈现高度不确定性与碎片化特征，传统线性开发模式已难以适应。本文旨在探讨一种集成人工智能（AI）技术、敏捷开发方法论与中国制造业生态优势的新型产品开发范式。通过构建“AI 赋能的创意产品快速迭代开发框架”（A²IF），本文系统阐述了 AI 作为认知引擎、敏捷作为流程载体、产业生态作为物理支撑的三元协同机制。研究发现，该框架通过“感知－认知－决策－执行”（PCDE）的智能闭环，显著压缩了从概念到交付的周期。结合国内外典型案例分析，本文揭示了中国企业如何利用独特的产业集群优势，通过“内智外力”的耦合模式，建立起区别于西方巨头“内部化集成”的差异化竞争优势，为中国制造业向“智能创造”转型提供了理论依据与实践路径。

关键词： 人工智能；敏捷创新；产业生态系统；A²IF 框架；智能制造

AI - enabled Agile Innovation: A Rapid Iterative Development Framework for Creative Products Integrating the Ecological Advantages of China's Manufacturing Industry

Chen Chunsong¹, Lou Gaoqiang²

1. Yiwu Qichuang Electronic Technology Co., Ltd., Yiwu, Zhejiang 322000

2. Zhejiang Mechanical & Electrical Technician College, Yiwu, Zhejiang 322000

Abstract： Against the backdrop of the the Fourth Industrial Revolution, the creative product market is characterized by high uncertainty and fragmentation, rendering traditional linear development models inadequate. This paper aims to explore a novel product development paradigm that integrates Artificial Intelligence (AI) technology, Agile development methodologies, and the inherent advantages of the Chinese manufacturing ecosystem. By constructing the "AI-Accelerated Agile Iterative Framework for Creative Products" (A²IF), this paper systematically elaborates on the tripartite synergy mechanism where AI functions as the cognitive engine, Agile serves as the process vehicle, and the industrial ecosystem acts as the physical support. The study finds that this framework significantly compresses the cycle from concept to delivery through an intelligent closed-loop of "Perception-Cognition-Decision-Execution" (PCDE). Drawing upon analyses of typical domestic and international cases, this paper reveals how Chinese enterprises leverage unique industrial cluster advantages to establish a differentiated competitive edge—distinct from the "internalized integration" approach of Western giants—through a coupled model of "internal intelligence and external power." This provides both the theoretical basis and practical pathway for the transformation of Chinese manufacturing towards "Intelligent Creation."

Keywords： artificial intelligence; agile innovation; industrial ecosystem; A²IF framework; intelligent manufacturing

一、绪论

（一）研究背景与问题提出

当前，全球经济正处于以人工智能、大数据和物联网为核心驱动力的第四次工业革命浪潮中。随着消费模式从标准化向个性化、体验化转型，产品生命周期急剧缩短，市场需求呈现出前所未有的波动性与不确定性。传统的瀑布（Waterfall）开发模式因其高昂的试错成本和僵化的流程，已成为制约企业创新的桎梏。

与此同时，以“构建－衡量－学习”为核心的精益敏捷思想虽提供了应对不确定性的方法论，但受限于人类认知边界和物理执行效率，其迭代速度已近极限。

在此背景下，两个关键变量的引入为突破这一瓶颈提供了可能：一是生成式 AI、数字孪生等技术的爆发，极大增强了产品全生命周期的认知与决策能力；二是中国制造业独特的产业集群优势，为创新的物理实现提供了无与伦比的柔性速度与。然而，现有研究多将 AI 技术、敏捷管理与产业经济学割裂探讨，缺乏一个整合性

的理论框架来解释这三者如何协同作用以实现创新的指数级加速。

本文旨在回答核心问题：在高不确定性环境下，企业如何通过深度融合 AI 技术、敏捷方法与中国制造业生态优势，构建一套低成本、短周期、高质量的快速迭代开发范式？

（二）研究意义

本文的理论贡献在于构建了“技术（AI）- 流程（敏捷）- 生态（产业集群）”三位一体的 A²IF 框架，拓展了创新管理理论的边界，揭示了“智能体生态系统”在产品开发中的运行机制^[1]。实践上，本文为中国企业利用本土供应链韧性及 AI 技术红利，实现从“中国制造”向“中国智造”的战略跃升提供了可操作的行动指南。

二、理论基础与文献综述

（一）人工智能驱动的产品开发范式变革

AI 已超越辅助工具范畴，成为重塑产品开发底层逻辑的核心驱动力。Witkowski 与 Wodecki（2024）指出，AI 驱动的产品开发管理能显著提升项目成功率^[2]。在前端，NLP 与大数据分析重构了市场洞察机制，实现了对隐性需求的精准捕捉；在研发端，生成式设计（Generative Design）与数字孪生技术将“试错”过程从物理世界转移至零成本的虚拟空间；在制造端，预测性维护与视觉质检实现了生产过程的自适应控制^[3]。AI 将基于经验的模糊决策转化为基于数据的精准决策，引发了开发范式的根本性变革。

（二）敏捷开发的局限与智能化升级

敏捷开发强调“个体互动”与“响应变化”，其核心机制是 MVP（最小可行性产品）的快速迭代。然而，传统敏捷高度依赖人的隐性知识和经验判断，在处理海量市场反馈时存在认知过载和决策延迟^[4]。AI 技术的引入，使得“感知-认知-决策-执行”链条具备了自动化与智能化特征，有望将“人驱动”的敏捷升级为“数据驱动”的智能敏捷，突破传统敏捷的效率天花板。

（三）产业集群理论的数字化重构

产业集群集聚会带来巨大的生产率优势。在数字经济时代，中国制造业产业集群（如长三角、珠三角）正演化为深度互联的智能制造生态系统^[5]。其核心特征表现为：极致的供应链柔性、隐性工艺知识的溢出效应以及“竞合”环境下的快速响应能力。这种生态优势构成了敏捷创新的物理“硬件”基础，使得虚拟世界的算法创新能以极低成本迅速转化为物理世界的实体产品。

三、中国制造业生态系统的独特禀赋分析

（一）宏观基础：全产业链的韧性与规模

中国连续 15 年位居全球制造业第一大国，2024 年制造业增加值占全球 27.7%。这不仅意味着巨大的产能规模，更代表了完整的工业门类 and 向价值链上游攀升的结构性优化。这种全产业链优势是承接 AI 技术落地、避免“脱实向虚”的根本保障。

（二）中观网络：产业集群的协同效应

以珠三角电子信息产业带为代表的集群网络，形成了高度专业化分工与模块化协作体系。在这一生态中，供应链响应速度以

“小时”计，模具开发与打样周期被压缩至极限^[6]。这种“即插即用”式的供应链能力，显著降低了硬件创新的门槛，为敏捷开发中的“快速原型”环节提供了坚实的物理支撑，构成了中国企业独特的“速度壁垒”。

（三）微观动能：智能制造的渗透与跃升

随着“中国制造 2025”的推进，中国工业 AI 采纳率爆发式增长，工业机器人密度位居世界前列^[7]。更关键的是，通过工业互联网平台，“AI 即服务”模式正在中小企业中普及，使得制造系统逐渐具备自主感知与协同决策能力。这种微观层面的智能化，为打通设计与制造的数据链路提供了技术前提。

四、A²IF 框架构建：AI 赋能的创意产品快速迭代开发

基于控制论与认知科学思想，本文提出“AI 赋能的创意产品快速迭代开发框架”（AI-enabled Agile Innovation Framework, A²IF）。该框架的核心逻辑是构建一个由数据驱动、AI 赋能的“感知-认知-决策-执行”（PCDE）智能闭环，并将其植根于中国制造业生态之中。

（一）框架总体运行机制

A²IF 框架是一个动态演进系统。感知层利用 AI 实时捕获市场与供应链信号；认知层通过算法将数据转化为洞察；决策层实现人机协同的战略判断；执行层调度生态资源完成物理交付。其中，数据是流动的血液，AI 是认知引擎，敏捷流程是节拍器，而人则是价值导向的舵手。

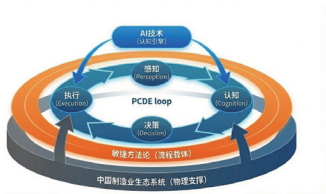


图1 A²IF 框架总体运行机制与三元协同模型

（二）框架的四大核心支柱

支柱一：AI 驱动的前端创新与概念验证

针对“做什么”的战略模糊性，该支柱利用 NLP 技术扫描全网数据，识别利基市场与新兴趋势。生成式 AI（AIGC）基于洞察自动生成多模态产品概念，结合数字化 A/B 测试，将传统的市场调研周期从数月压缩至数天，实现创意的低成本验证。

支柱二：AI 辅助的敏捷研发与虚拟仿真

针对研发环节的效率瓶颈，该支柱引入生成式设计与数字孪生技术。AI 算法在满足制造约束（DFM）的前提下自动遍历设计空间，推荐最优解；虚拟仿真替代了大部分物理测试，大幅提升设计质量与迭代速度。此过程强调跨学科团队的敏捷协作。

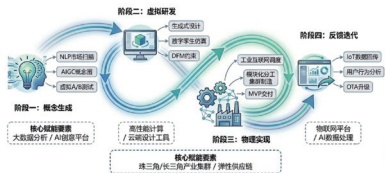


图2 基于 A²IF 的创意产品快速迭代全链路流程

支柱三：基于产业生态的柔性制造与快速原型

这是连接虚拟与物理的关键环节。利用中国产业带的模块化分工，通过工业互联网平台智能调度供应链资源，实现“云端下单、集群制造”。在生产中，AI 视觉检测确保质量受控^[8]。该支柱的核心在于将外部制造能力转化为企业内部可调用的“弹性产能”，实现 MVP 的极速交付。

支柱四：数据驱动的市场反馈与持续迭代

产品发布即迭代起点。该支柱通过物联网（IoT）回传用户行为数据，AI 分析挖掘改进点，驱动产品的 OTA 升级或下一代研发。同时，结合预测性维护技术，实现从“售后维修”向“主动服务”的模式转型，构建全生命周期的价值闭环。

五、实证研究与案例分析

为验证 A²IF 框架的有效性，本文采用多案例对比研究方法，选取国际领先企业与中国本土创新实践进行深度剖析。

（一）国际范式：内部集成化的技术赋能

以伊顿（Eaton）、西门子（Siemens）为代表的跨国巨头，主要通过雄厚的资本投入，在企业内部构建闭环 AI 系统。

伊顿案例：通过引入 aPriori 生成式 AI，将历史数据与物理约束结合，使设计时间缩短 87%，完美印证了 A²IF 框架第二支柱（研发提速）的有效性。

西门子与 GE 案例：通过数字孪生与预测性维护，显著降低了运维成本与停机时间，验证了第四支柱（持续迭代）的价值。

局限性：该模式依赖高昂的内部研发投入与数据积累，且由于供应链分布全球，物理迭代速度受限。

（二）中国范式：生态协同化的敏捷突围

与国际巨头不同，中国企业尤其是中小企业的创新路径呈现出鲜明的“生态协同”特征。

宏观验证：国家发改委报告显示，中国制造业正通过“仿真验证、制造装配、运维管理”的全链路智能化，重塑要素配置模式。

典型场景分析（珠三角智能硬件）：一个初创团队通过 A²IF 框架，利用 AI 洞察确立“复古模块化音箱”定位（支柱一）；借助第三方仿真服务优化声学结构（支柱二）；依托东莞共享模具与华强北供应链，三周内完成 MVP 交付（支柱三）；基于用户数据快速推出氛围灯模块（支柱四）。

优势分析：该模式极大地降低了资产与时间成本。企业通过各种 SaaS 平台和产业网络，调用了原本只属于巨头的制造与研发能力。

参考文献

- [1] 黄园园, 谢守勇, 杨玲. 面向智能制造专业的人才培养模式探索与实践 [J]. 农业工程, 2024, 14(06): 128-132.
- [2] 谢康, 卢鹏, 盛君叶. 人工智能、产品创新与制造业适应性转型 [J]. 北京交通大学学报 (社会科学版), 2024, 23(1): 84-95.
- [3] 张影, 徐杨, 王京. AI+ 背景下工业互联网平台开放策略演化博弈与仿真模型 [J]. 计算机集成制造系统, 2025.
- [4] 周阳, 周冬梅, 鲁若愚. AI 战略导向如何赋能企业创新敏捷性提升: 基于知识管理视角 [J]. 研究与发展管理, :0001-14.
- [5] 卢桥, 张兴旺, 黄婷婷. 国内非物质文化遗产数字化研究现状及研究内容分析 [J]. 电脑知识与技术, 2017, 13(6): 9-11.
- [6] Eloundou, T., Manning, S., Mishkin, P. GPTs are GPTs: An early look at the labor market impact potential of large language models [J]. Science, 2024, 384(6702): 1306-1308.
- [7] 刘强, 吕忠阔, 张志超. 基于物联网技术的智能安防系统设计与实现 [J]. 智能物联技术, 2025, 8(1): 84-87.
- [8] 王艳, 陈金兰, 杨坤. 基于“知识图谱+人工智能(AI)”的“智能制造生产线”课程设计与实践 [J]. 装备制造技术, 2025, (01): 88-90.
- [9] 张博, 张小千. 儿童家具中形态仿生与色彩仿生设计的应用研究 [J]. 设计, 2024, (6): 49-55.

（三）跨案例比较与启示

对比发现，国际巨头优势在于“技术深度”，倾向于内部化创新；而中国企业优势在于“响应速度”，倾向于生态化创新^[9]。A²IF 框架在中国情境下的独特价值在于：它将 AI 的虚拟迭代速度与产业集群的物理响应速度完美耦合。没有产业生态支撑的 AI 创新是“空中楼阁”，而没有 AI 赋能的产业制造则难以摆脱低端锁定。两者结合，方能形成系统性的竞争优势。

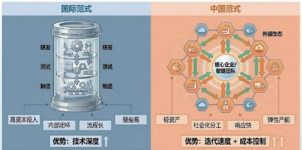


图3 国际巨头“内部集成化”与中国企业“生态协同化”创新范式对比

六、结论

范式转移确认：在 VUCA 环境下，企业竞争焦点已从规模效应转向快速迭代能力。AI 技术与敏捷流程的深度融合是实现这一转型的必由之路。

技术-生态二元支撑：AI 重塑了认知的颗粒度与速度，而中国制造业生态提供了物理实现的加速度。两者构成了“软硬结合”的创新双引擎。

A²IF 框架的普适性与特殊性：该框架不仅解释了技术赋能的一般规律，更揭示了中国企业利用“产业公地”实现低成本、快节奏创新的独特路径。

（一）管理启示

对于企业管理者，本研究提出三点建议：

战略层：确立“AI 原生”思维，将建立快速迭代能力作为核心战略，从“拥有资源”转向“链接生态”。

战术层：重塑研发流程，打破部门墙，建立人机协同的敏捷团队，将 AI 视为“超级员工”而非简单工具。

运营层：将供应链管理升级为生态系统编排，优先选择具备数字化协同能力的供应商，利用共享制造实现轻资产运营。

（二）局限与展望

本研究受限于商业数据的保密性，多为定性分析，未来需进一步补充定量实证研究。此外，框架实施中的组织变革阻力与 AI 伦理问题亦需深入探讨。展望未来，随着大模型在垂直领域的深化应用，研究“AI+ 产业带”对区域经济格局的重塑效应，将是极具价值的学术方向。

AIGC 赋能微短剧市场的新传播路径研究

赵亮^{1,2}

1. 南昌职业大学, 江西 南昌 330007
2. 海南火天影视文化传播有限公司, 海南 海口 570207
DOI: 10.61369/TACS.2025120049

摘 要 : 近年来, 网络微短剧作为一种新兴的文化表现形式, 展现出强劲的增长势头与蓬勃的发展活力, 传统的传播方式已经难以适应市场快速发展需求。AIGC 作为新一代信息技术, 为微短剧市场注入了新活力。基于此, 本文将探讨 AIGC 赋能微短剧市场的新传播路径, 以期微短剧行业突破同质化传播困境、提升传播效能提供理论参考。

关 键 词 : AIGC; 微短剧; 传播路径; 市场; 文化产业; 同质化

Research on the New Communication Paths of the Micro-Drama Market Empowered by AIGC

Zhao Liang^{1,2}

1.Nanchang Vocational University, Nanchang, Jiangxi 330007
2.Hainan Huotian Film and Television Culture Communication Co., Ltd., Haikou, Hainan 570207

Abstract : In recent years, online micro-dramas, as an emerging form of cultural expression, have shown a strong growth momentum and vigorous development vitality. Traditional communication methods have been increasingly unable to adapt to the rapid development needs of the market. As a new generation of information technology, AIGC has injected new vitality into the micro-drama market. Based on this, this paper will explore the new communication paths of the micro-drama market empowered by AIGC, aiming to provide theoretical references for the micro-drama industry to break through the predicament of homogeneous communication and improve communication efficiency.

Keywords : AIGC; micro-dramas; communication paths; market; cultural industry; homogenization

引言

数字技术的迭代升级与碎片化消费趋势的深化, 推动微短剧成为当下最具活力的内容形态之一, 其凭借短、平、快的叙事特征、低门槛的创作属性与强适配的传播优势, 实现规模性扩张, 成为文化产业新流行趋势^[1]。然而, 传统传播路径中过度依赖流量平台算法推荐的方式, 导致内容同质化传播加剧, 从而影响市场可持续发展。随着新一代信息技术的出现和广泛应用, 尤其是生成式人工智能在文化产业中的多元化应用, 使得传统微短剧传播方式发生变化, 可以有效重构微短剧的传播逻辑, 实现从流量驱动向技术赋能转变, 为微短剧行业突破传播瓶颈、提升传播质量与效能提供实践指引, 助力微短剧行业实现高质量发展^[2]。

一、AIGC 赋能微短剧市场传播的优势

(一) 内容创作多元化, 市场适配性提升

随着短剧市场的逐渐成熟, 内容同质化现象日益严重。部分短剧为了追求流量和关注度, 往往采用相似的剧情和模式, 容易导致观众审美疲劳, 降低短剧的市场竞争力。AIGC 技术在内容生成方面具有显著的优势, 正在重塑微短剧制作流程, 其强大的特效生成与后期渲染能力, 为内容创作带来了革命性变革。依托自然语言处理、计算机视觉等核心技术, AIGC 可快速完成微短剧剧本撰写、人物设定、场景搭建、台词优化等创作任务, 大幅缩短创作周期; 同时可以基于海量传播数据挖掘观众偏好, 生成契合市场需求的内容主题与叙事风格, 提升内容的市场适配性^[3]。此

外, AIGC 技术具有多元转化能力, 可以将核心内容快速转化为适配不同传播渠道的衍生素材, 如微短剧片段、图文摘要、音频解说等, 实现多元化素材供给模式, 满足不同平台的传播特性与消费者快节奏生活的需求。

(二) 观众需求精准化, 传播有效性增强

依托大数据分析和智能算法, 可以构建多维度、全面化的观众画像, 实现对观众需求的精准定位。AIGC 技术可以有效整合观众的消费行为、内容偏好、传播互动记录等多源数据, 并利用云计算和大数据分析技术进行深度分析, 挖掘观众的核心需求、潜在偏好以及内容消费场景, 构建涵盖观众兴趣、消费习惯、传播偏好等多维度的精准观众画像, 以此为观众精准推荐适配的微短剧^[4]。另外, 借助 AIGC, 可以了解到观众的观看场景, 如通勤、

休闲、学习等，从而优化内容的呈现形式与推送时机，保证内容在合适的场景下传送给观众，提升传播的时效性与有效性^[5]。

（三）创作与传播路径创新化，观众参与感提高

在 AIGC 技术的支撑下，微短剧的互动传播形式和创作形式开始发生变化。依托智能交互技术和多模态技术，观众可以直接从被动的内容接收者转变为主动创作者，例如 AIGC 技术可以构建互动式剧情分支，观众可根据自身偏好选择剧情发展方向，系统实时生成对应的剧情内容，提升观众的参与感与代入感^[6]。同时，借助虚拟人技术打造微短剧虚拟角色，与观众进行实时互动交流，解答观众疑问、收集观众反馈，增强与观众的情感连接，以此可以有效打破传统微短剧传播路径的局限，强化观众粘性，实现传播范围的快速扩张与传播效能的提升。

二、当前微短剧市场传播现状

（一）内容呈现同质化特点

在新媒体平台的影响下，同质化的微短剧内容成为影视产业发展的主要趋势，其中体现在，部分市场主体为降低传播风险、提升流量转化效率，倾向于复制经过市场验证的热门题材与叙事模式，导致同类内容在传播渠道中过度集中，从而形成单一化的传播内容生态。另外，为了吸引观众的目光，部分微短剧主要聚焦于强情绪刺激的叙事主题，通常会依靠固化的剧情逻辑和拼凑的内容剪辑，来增强观众的情感共鸣，以实现流量变现，从而导致微短剧内容传播缺乏记忆点和传播亮点，难以形成持久的口碑传播效应^[7]。

（二）传统传播形式单一

随着生活节奏的加快，人们对于自身娱乐的需求发生变化，微短剧凭借短小精悍的特点，在当前文化产业迅速发展的时代背景下得到广泛的关注。微短剧的传播更加依赖新媒体平台的传播形式和投流规则，传播广度与初始分发流量密切相关，难以借助观众的主动参与实现传播范围的自发拓展，降低传播的精准性与有效性；此外，由于新媒体平台视频呈现方式的影响，微短剧的互动形式与普通的短视频一致，多局限于点赞、评论、转发等基础功能，其自身的呈现方式也更依赖固定的视频时长，难以激发观众参与兴趣，也无法建立观众与内容、观众与创作者之间的情感连接，因此观众粘性极低，从而影响传播的深度^[8]。

（三）文化内涵呈现表面化

在微短剧市场竞争激烈的背景下，部分微短剧以娱乐化、快餐化、矛盾化的内容为主，其价值表达浅薄，缺乏兼具深度内涵与文化底蕴的优质作品，难以实现文化传播与价值引领的功能，导致传播的文化赋能不足，行业发展缺乏精神内核支撑^[9]。一方面，部分微短剧为了迎合当前传统文化崛起的潮流，只简单地将传统文化元素作为吸引眼球的噱头叠加在剧情中，未能深入挖掘文化元素的精神内核与时代价值，也未能实现文化元素与剧情内容、人物塑造的有机融合；另一方面，当前微短剧多以流量变现为核心目标，在文化内涵的阐述上呈现明显的借鉴现象，导致文化内容同质化，如《逃出大英博物馆》微短剧爆火后，其他微短

剧为了追求流量和热度，往往会采用相似剧情和模式，从而让传播的文化赋能流于形式，进一步加剧了传播内容的文化空泛化。

三、AIGC 赋能微短剧市场的新传播路径

（一）创新微短剧生产内容，拓宽传播深度与广度

在人工智能时代背景下，微短剧内容创作正在经历智能化变革，其核心主要依靠多模态理解能力重构微短剧内容生产全流程，以创新化、规模化和高品质的内容供给，破解传统传播中的同质化困境，实现多元内容表达，从而最大化提升内容的传播适配性与核心竞争力。借助深度学习和自然语言技术，AI 系统直接成为“隐形编剧”，可高效完成微短剧本撰写、人物设定、场景搭建、台词优化、后期制作等全链条创作任务，大幅缩短创作周期，降低创作门槛，实现规模化内容生产。

同时，还可以基于目前市场的主要流行内容和多元题材，突破同质化内容的局限，自主形成更丰富的微短剧内容，从而提升内容与传播场景的适配度，例如，在《华夏智造·鲁班》中，微短剧创作团队以“传统工匠精神与现代智能制造相融合”为主题框架，利用 AIGC 技术生成符合主流逻辑和凸显文化内涵的系统性剧本，不仅可以减少人为创作剧本问题，提高创作效率，还可以保证文化内涵的专业性和传播的流通性。此外，AIGC 可以实时监测内容传播数据，如观看时长、完播率、互动率等核心指标，分析其中存在的优势与不足，以此快速调整剧情走向、优化画面呈现或补充相关内容，生成更契合市场需求的视频内容，以提高传播广度与深度^[10]。

（二）精准对接观众需求，提升微短剧传播效能

随着互联网的普及和移动设备的便携性，微短剧的呈现方式和传播路径都发生了很大的变化，为了迎合市场发展和扩大影响力，微短剧创作团队需要利用 AIGC 技术刻画观众画像，以精准对接其真实需求，实现传播效能的最大化提升。其一，AIGC 技术可以整合观众基础信息、消费行为数据、互动记录、内容偏好等多源数据，并利用机器学习算法进行深度分析，挖掘观众的核心需求、兴趣偏好、传播习惯与消费场景，形成专业化的画像，使内容生产精准对接市场传播需求，从源头提升微短剧的传播适配性，提升微短剧传播转化率。

其二，观众观看微短剧的场景与其传播效率有着直接的关系，因此创作者可以基于观众画像，系统梳理和分析观众在不同时间、不同场景和不同情绪状态下的内容需求，如通勤碎片化时间和居家场景更青睐于轻松诙谐的微短剧内容，据此 AIGC 技术可以智能化、精准化调整微短剧的呈现形式和传播路径，契合观众的整体需求，提升他们的观看体验与接受度；其三，AIGC 可以实时追踪微短剧播出后的传播效果数据，如触达率、打开率、完播率、互动率等，并以智能算法分析播出策略的有效性，动态调整传播渠道、频率与内容形式，从而提升微短剧传播的整体效能。

（三）创新互动形式，激发观众传播积极性

近年来，人工智能技术在微短剧制作领域的应用推动了新互动形式的发展和传播，有效打破了传统单向传播局限，构建互动

共创传播生态。一方面 AIGC 技术在各个领域得到广泛的应用，其强大的功能得到最大程度开发，依托 AI 创作工具或者 AIGC 平台，观众可以实现微短剧的二次创作，比如可以基于原始微短剧内容，借助 AIGC 平台快速生成不同版本的二次创作视频，如剧情解读、角色混剪、创意改编等，并上传至各个平台和账号上，以此拓宽微短剧的传播渠道和范围，提升传播效能，与此同时创作者可以利用 AIGC 平台对观众二创视频进行智能审核和优化，并将优质共创内容纳入官方传播素材库，实现传播内容的多元化供给，从而实现微短剧传播生态的多元化发展。

另一方面利用 AIGC 技术，创作者可以优化微短剧场景设计，生成高质量的特效场景或者渲染场景，以此创新微短剧的内容生成，提高整体质量，比如在创作神话、文化等微短剧时，创作者

可以利用 VR、AR 技术，构建极具神话色彩与东方美学特征的虚拟场景，打造虚拟视觉效果，观众可以利用设备与场景进行互动，以此提高观众的互动频率，吸引观众目光，实现有效传播。

四、结束语

综上所述，在微短剧创作领域，AIGC 技术逐渐成为重要的辅助工具，并为微短剧市场突破传播困境提供了核心支撑。通过创新内容生产、精准对接观众需求、打造互动传播生态，可破解同质化、传播形式单一、文化内涵浅薄等问题，推动微短剧传播从流量驱动向价值引领转型，助力行业实现高质量发展与文化赋能升级。

参考文献

[1] 李颖. 微短剧市场的繁荣与乱象：重生逆袭背后的付费陷阱与内容困境 [J]. 中国质量万里行, 2024, (10): 54-55.

[2] 杨勇. 构建新型主流媒体的能力陷阱 [J]. 青年记者, 2018, (07): 55-56. DOI: 10.15997/j.cnki.qnjz.2018.07.026.

[3] 戴清, 曾睿淇. AI 微短剧：技艺结合拓展创作新空间 [J]. 电视研究, 2024, (08): 36-39.

[4] 梁思婷, 孙璐. 模因理论视域下微短剧的市场传播分析——以《逃出大英博物馆》为例 [J]. 影视制作, 2024, 30(07): 92-95.

[5] 马琳, 罗秉真. 中国微短剧的海外传播现状、进阶路径与趋势延展 [J]. 电影新作, 2024, (03): 134-141.

[6] 赵晖, 李旷怡, 郭欣. 中国微短剧现状、问题与发展趋势研究 (2023) [J]. 广播电视信息, 2024, 31(06): 31-37.

[7] 朱青仪. 快手微短剧传播模式与效果研究 [D]. 大连理工大学, 2024.

[8] 郭婷婷. 抖音平台竖屏微短剧的创作特征研究 [D]. 浙江传媒学院, 2024.

[9] 季子华, 李艺锦. 微短剧促进主流价值观传播及行业发展趋势浅析 [J]. 新闻战线, 2024, (09): 22-24.

[10] 郭迪帆, 徐敬宏. AI 微短剧《中国神话》的剧情设置、画面建构和传播策略 [J]. 电视研究, 2024, (08): 94-96.

AI 赋能高职院校智慧校园实践探索 ——以腾讯元宝为例

冯远坚, 刘霖

桂林信息工程职业学院, 广西 桂林 541800

DOI: 10.61369/TACS.2025120054

摘 要 : 人工智能技术的迅猛发展, 为高职院校的智慧校园建设带来新的机遇和挑战。本文以腾讯元宝 AI 为着眼点, 解析腾讯元宝在高职院校智慧校园的应用创新和价值展望。通过介绍腾讯元宝的技术特点及其应用情况, 解析 AI 技术为高职院校赋能, 并带来教学、管理和科研等方面的亮点总结, 给出未来发展前景和思考, 供高职院校智慧校园建设参考。

关 键 词 : 人工智能; 高职院校; 智慧校园; 腾讯元宝; 数字化转型

AI-empowered Practical Exploration of Smart Campus in Higher Vocational Colleges: A Case Study of Tencent YuanBao

Feng Yuanjian, Liu Lin

Guilin College of Information Engineering, Guilin, Guangxi 541800

Abstract : The rapid development of artificial intelligence technology has brought new opportunities and challenges for the construction of smart campuses in higher vocational colleges. Taking Tencent YuanBao AI as the research focus, this paper analyzes the application innovation and value prospect of Tencent YuanBao in the smart campus construction of higher vocational colleges. By introducing the technical characteristics and application status of Tencent YuanBao, it expounds how artificial intelligence technology empowers higher vocational colleges and summarizes its prominent achievements in teaching, management, scientific research and other aspects. Finally, the paper puts forward the future development prospects and reflections, which provides a reference for the smart campus construction of higher vocational colleges.

Keywords : artificial intelligence; higher vocational colleges; smart campus; tencent Yuanbao; digital transformation

引言

近几年, 数字化转型是职业教育发展的趋势。随着国家职业教育数字化战略行动的逐渐推进, 高职院校作为培养应用型技能人才的主阵地, 积极推进着人工智能、数字化等新手段新平台与职业教育的结合。智慧校园建设从最初的多媒体技术、基础信息化、管理数字化, 朝数据驱动、智能决策的智慧化深入^[1]。

然而, 高职院校在智慧校园建设中还是存在许多问题, 如传统的信息化系统中存在“信息孤岛”, 各部门协作工作能力不强; 教学服务、管理服务的信息化满足不了学生的学习需求; 教师的信息技术能力、信息素养有高低等。AI (尤其是大语言模型) 技术的大突破为解决上述问题带来了新的希望。

腾讯元宝是基于混元和 DeepSeek 两种技术底座的 AI 智能助手, 具备超强的自然语言理解和处理能力、强大的多模态交互能力、很强的自适应场景能力, 为高职院校智慧校园建设提供新的思路和途径。本文结合湖南水利水电职业技术学院、杭州职业技术学院等高职院校应用案例, 深入探索 AI 技术赋能高职院校智慧校园建设的实施方案与未来展望^[2]。

一、腾讯元宝的技术特性及其在高职院校应用的适用性

(一) 技术架构与核心能力

腾讯元宝是腾讯公司2024年5月上线的 AI 助手产品, 2025

年2月投放时采用的深度搜索模型整合了“混元 + DeepSeek”双模型架构, 有“深刻思考 + 快速回答”的技术特征, 其最大的优势包括:

1. 双模型协同机制

支持深度推理与日常快问快答的自由切换, 适应高职教育复

杂多变的应用环境。

2. 多模态交互能力

支持文本、语音、图像等多种交互方式，丰富了教学表现形式，提升学生参与度。

3. 生态整合优势

深度融入微信、QQ、腾讯会议等腾讯生态，降低使用门槛，提高工具采纳率。

4. 核心能力

腾讯元宝擅长长文回答、专业知识回答、快速处理复杂事情的分解、个性化定义指令库等特点。腾讯元宝的产品团队持续地完善元宝知识库，保证回答的准确性和可靠性^[3]。

性能	特点	教育价值
双模架构	深度思考与快速响应模式切换	适应不同教学情境下的不同需求
多模态输入	支持文本、语音、图片等交互方式	教学表现形式多样化，调动学生的主动性
生态圈	包括微信、腾讯会议等应用	降低使用要求，提高工具接受度
知识库	支持接入专业教育知识库	教学内容专业化、准确率

表1：腾讯元宝主要功能与教育应用参照表

（二）与高职教育需求的契合性

腾讯元宝与高职教育需求具有高度契合性，主要体现在以下三个方面：

（1）实践性匹配，高职教育要求的是实践性、应用性，腾讯元宝的场景化适配性正好符合这一要求。

（2）个性化支持，高职院校的学生人数众多、生源地广泛，腾讯元宝提供的个性化推荐与引导式对话，可以给学生制定出适合的学习路径。

（3）产教融合促进，腾讯元宝的生态连接能力给校企合作提供便利，可以整合企业资源，创建校企协同育人平台^[4]。

二、腾讯元宝在高职院校中的实践应用场景

（一）智慧学工：AI助手重塑学生服务模式

高职院校的学生工作具有服务对象多样、事务繁杂、人力不足等困难。腾讯元宝赋能的AI助手能够解决以上难题，本文选取两个典型案例进行说明，湖南水利水电职业技术学院与腾讯元宝合作，建立智水精灵平台，以学工公众号为媒介，24小时不间断服务，为学生提供学籍管理、奖学金发放、职业规划等常见问题的咨询，保证学生得到正确的及时回应。与此同时鹤壁职业技术学院建立DeepSeek本地知识库之后，推出了AI助手和智能招生咨询等应用，并且创建了个人数据中心，有效地解决了重复填表、多头报送的问题。不但可以大大提高服务效率，而且可以促使服务模式由“人找服务”变为“服务找人”，使辅导员专注于个性化指导，同时提高学生自主管理能力。

（二）智慧教学：优化“教、学、评、管”全流程

腾讯元宝给高职院校的教学方面带来的是更加革新的实践。

利用“AI+教、学、评、管”的模式，实现了教学全过程的智能化重构，创建起数智融合、产教同频的个性化教学体系，从而促进教学各个方面的提升^[5]。

教学准备阶段人工智能可以很好地辅助教师设计教案、整合资料、生成内容。教师可以利用强大的信息处理能力快速梳理知识脉络、构建知识图谱，从而生成个性化习题、案例，大大提高备课效率。

在教学实施中，AI技术创建出了有较强沉浸感、有较强交互性的学习体验。以杭州职业技术学院为例，该校同行业龙头企业联合，电梯工程、服装专业为试点，创建起“数实融合”教学空间。在电梯工程专业中，智慧管控平台开发了5G+AR远程维保、井道无人机巡检等虚拟实训场景，在服装专业的“虚拟工厂”里实现了从设计、打版到生产的全链路数字化模拟，并且采用的是“企业发标—学生竞标”的产教融合教学模式。高度虚拟仿真的环境可以大大降低实训成本和实训安全风险，也可以大大提高教学效果^[6]。

教学实施评价过程中，腾讯元宝学情分析功能可以持续跟踪学生的学习行为数据，智能识别知识薄弱点，给教师提供准确的教学诊断报告以及改进依据。

教学管理环节利用数据驱动决策提高管理效能。对选课数据、教室利用率、教师排课情况等进行分析，AI就能给出最佳排课方案，减小资源冲突；智能预警系统会对教学进度、出勤、作业提交等指标实施实时监测，形成“监测—预警—反馈—优化”的管理闭环。

（三）智慧管理：提升院校治理效能

腾讯元宝的AI技术在院校治理中，起到了非常重要的作用，主要体现在流程自动化、数据驱动决策、学生个性化服务和校园智能化运营等各个方面。行政办公流程之中，AI已经深入日常操作中实现自动处理。会议管理功能可以自动整理出会议要点，并支持多语言识别；AI写作助手可以快速生成和优化公文初稿^[7]；智能提醒系统实现了事务跟进的自动化。数据驱动决策方面，AI对各种文档、报表进行分析提取出关键信息给管理层提供科学的依据。学生服务方面AI可以实现7×24小时智能咨询，及时响应。校园运营时任务管理功能可对设施维护起到督促作用，例如每月对实验室消防设备进行检查，提高运营效率。

（四）智慧科研：加速技术创新与转化

腾讯元宝对科研创新有较大助力。依托腾讯高校AI嘉年华活动，深圳职业技术大学的学生利用腾讯乐享创建起个人AI知识库，达成了一键检索、秒级总结的目的，并充分领会到元宝在协作学习以及科研中所起到的作用。除此之外，腾讯云CodeBuddy等工具的智能体协作模式包含从规划、设计、研发等各方面，使师生将注意力集中在创新的工作上，有利于科研生态的重构。

三、AI赋能高职院校智慧校园的实施路径与挑战

（一）四维实施路径：平台—场景—数据—生态协同推进

通过对多所高职院校成功实践的分析，本文得出腾讯元宝赋

能智慧校园建设的四维实施路径，即平台筑基、场景赋能、数据驱动、生态协同。

平台筑基是智慧校园创建的前提。建立统一、标准化、智能化的数字化平台，其目的是把异构系统整合在一起，消除信息孤岛，形成一体化结构。郑州职业技术学院的实践证明，创建起“数字底座+智能应用+生态协同”的智慧校园体系之后，该校便成为教育部首批职业院校数字校园建设试点单位，体现出平台基础的重要性。

其次就是场景赋能，AI的应用要与高职院校具体教学、管理、服务场景相结合，以解决实际问题为出发点。湖南水利水电职业技术学院的“智水精灵”平台有效解决了学生咨询痛点问题。另外，杭州职业技术学院的“数实融合”教学空间属于场景化应用的典范。

数据驱动成了智慧校园核心要素，高职院校要建立健全的数据治理体系，有效利用数据。鹤壁职业技术学院依靠创建标准化中心数据库，达成与业务系统的无缝对接，其数据上报品质处在全国前列，给AI应用赋予了结实根基^[8]。

生态协同成为可持续发展的保障。腾讯公司以“AI百校行”等项目，同诸多高职院校开展战略合作，这样的校企融合给创新赋予了持久的动力。

（二）面临挑战与应对策略

尽管AI技术带来机遇，但实施过程中仍存在挑战，需采取针对性策略。

第一，技术整合难度大，现有信息系统来源不同、标准不统一，AI硬件要求较高。针对这种挑战，应该加强顶层设计，制定统一接口标准，如鹤壁职业技术学院的“1145”工作体系，就是一种规划-实施-评估-迭代的闭环管理。

第二，就是数据的安全及隐私风险。AI的应用过程中会用到大量的师生敏感数据，存在泄露的风险。郑州职业技术学院把网络安全作为底线工程来抓，通过完善责任制、建设智能感知中心实现了全天候监测。

第三，师生的数字素养差距大，进而使得AI应用的效果受到影响。鹤壁职业技术学院等校依靠常态化的培训，促使数字技能

由浅入深地发展。

第四个挑战就是投入产出失衡问题。人工智能需要持续投入，高职院校不能盲目投入。杭州职业技术学院的选择性推进策略可以借鉴，即优先在优势专业上进行重点投入，产生示范效应之后再逐步推广。

四、AI 技术发展趋势

伴随着人工智能技术的不断更新，AI在高职院校智慧校园中将会逐渐深入，发展出如下特点，第一，个性化全周期学习伴侣，人工智能助手伴随师生整个教学生涯，实现“学到老，用到老”的伴随。第二，产教融合智慧平台，AI会促使校企数据互联，创建起人才需求和培养的无缝对接平台。第三，以虚拟仿真实训体系为主的AI实训，能够为高职实训提供接近真实的环境，可以解决高职实训高成本、高风险的问题。第四个就是教育大脑和决策支持系统，高职院校可以搭建一个集教学、管理和公共服务为一体的、正在发展当中的教育大脑，依据数据来进行决策。第五个就是AI素养教育体系，培养学生的AI素养将成为重要任务，进入人才培养方案。

五、结论与建议

腾讯元宝属于AI技术的一种，在高职院校智慧校园创建过程中有着广泛的运用前景。通过学生服务、教学模式、院校治理等各方面的革新，它正在对职业教育生态产生深远的影响。本文根据目前实践，提出以下建议：第一加强顶层设计，将AI应用纳入学校发展蓝图，形成四位一体实施框架，第二坚持应用导向，依凭师生实际需求，聚焦重点场景，第三注重数字素养的培育，加强师生AI工具的培训，第四加强校企合作，携手科技企业推进AI技术在职业教育的创新。

随着人工智能技术的发展，它的作用也越来越大，高职院校要抓住机遇，推进人工智能技术与教育深度融合，培养高素质的技术人才。

参考文献

- [1] 国家教育数字化战略行动2025年部署会议资料[Z].2025-03-28.
- [2] 腾讯云人工智能通识课解决方案[R].2025-02-17.
- [3] 徐时清.当AI走进职教课堂[N].人民日报海外版,2025-04-02(第10版).
- [4] 王珏.DeepSeek 赋能教育助力教师提质增效[J].现代教育技术,2025,(专题报道).
- [5] 湖南省教育厅.湖南水电职院“智水精灵”AI助手上线打造智慧学工新生态[EB/OL].(2025-04-11).https://jyt.hunan.gov.cn/jyt/sjyt/gxdt/202504/t20250411_33637589.html.
- [6] 杭州科技职业技术学院.AI资源中心[EB/OL].<https://www.hzpt.edu.cn/AI/main.htm>.
- [7] 腾讯新闻.腾讯混元大模型应用实战课程上线国家智慧教育平台，加速教育创新[EB/OL].(2025-03-31).<https://view.inews.qq.com/a/20250331A04JT100>.
- [8] 汪涛.数字技术塑造教，学，评新生态——大数据背景下AI赋能武汉市第四十九中学教学变革[J].湖北教育,2024(S1):21-23.

系统集成与云平台建设的协同发展模式探究

李湘红

广东 广州 510000

DOI: 10.61369/TACS.2025120004

摘 要： 文章围绕系统集成与云平台建设展开，阐述了传统系统集成瓶颈、云平台演进，强调二者技术融合共生逻辑与价值创造协同路径。还介绍了混合云环境下相关设计、技术实现体系架构及多个典型案例的实践验证与评估，同时提及系统耦合度测量与 ROI 评估方法，指出当前局限与未来方向。

关 键 词： 系统集成；云平台建设；协同发展

Exploring the Synergistic Development Model of System Integration and Cloud Platform Construction

Li Xianghong

Guangzhou, Guangdong 510000

Abstract： This paper focuses on system integration and cloud platform construction, elaborating on the bottlenecks of traditional system integration and the evolution of cloud platforms. It emphasizes the logic of the technical integration and symbiosis of the two, as well as the collaborative path of value creation. The paper also introduces the design and technical implementation architecture in a hybrid cloud environment, as well as the practical verification and evaluation of several typical cases. It mentions the measurement of system coupling and ROI assessment methods, pointing out current limitations and future directions.

Keywords： system integration; cloud platform construction; synergistic development

引言

随着《关于推动数字经济高质量发展的若干政策措施》在2024年颁布，系统集成与云平台建设的协同发展成为数字化转型的关键。传统系统集成模式面临技术瓶颈，而云平台的演进提供了解决思路。两者在技术融合上存在共生逻辑，在价值创造上有协同路径，并通过一系列技术实现体系、实践验证及评估方法来推进。政策推动下，研究二者协同发展规律、探索集成云架构路径具有重要意义，尽管当前存在局限，但新兴技术如量子计算有望开辟新方向，助力数字化产业升级。

一、系统集成与云平台建设的基础理论框架

（一）系统集成的内涵与外延

系统集成旨在通过综合运用各类技术，将不同的硬件、软件、网络等组件有机整合，构建出满足特定业务需求的整体解决方案。其技术边界涵盖计算机技术、通信技术、控制技术等多领域，服务范畴不仅涉及系统的设计、开发、实施，还包括后期的维护与优化。传统系统集成模式虽在一定时期满足了企业需求，但随着业务的复杂多样与技术发展，逐渐暴露出技术瓶颈。例如，其对硬件设施的高度依赖，导致部署成本高、灵活性差；各子系统间的数据交互与共享困难，形成信息孤岛；系统扩展性受限，难以快速响应新业务需求。这些瓶颈制约了传统系统集成模式的进一步发展，亟待新的理念与技术，如云平台技术的融合来

突破困境^[1]。

（二）云平台架构的演进特征

云计算平台从 IaaS（基础设施即服务）起步，为用户提供基础的计算、存储和网络资源，用户在此基础上搭建自己的应用环境。随着发展，PaaS（平台即服务）出现，进一步提供软件开发、测试、部署等平台化服务，降低开发门槛。随后 SaaS（软件即服务）兴起，以在线软件服务形式直接面向终端用户。而 Serverless 架构作为最新演进，让开发者无需管理服务器，专注于业务代码开发，进一步提升开发效率和资源利用效率。新一代云平台呈现出良好的可扩展性特征，能根据业务需求动态调整资源配置，有效应对业务高峰与低谷，实现灵活、高效的运行，这一演进过程体现了云平台不断适应多样化需求、追求更高效能的发展方向^[2]。

二、协同发展机制的理论构建

（一）技术融合的共生逻辑

技术融合的共生逻辑体现在系统集成与云平台建设各关键要素的相互依存与促进。建立 API 网关与微服务架构的映射模型，是实现两者协同的重要基础。API 网关作为系统集成的关键枢纽，能有效管理外部对微服务的访问，微服务架构则以其灵活、可扩展的特性为云平台提供丰富功能支持，二者映射关系的确立，使得系统集成在云平台环境下能高效实现服务交互与数据流通。而容器编排与自动化运维的互馈机制，进一步强化了这种共生关系。容器编排实现了应用在云平台的高效部署与管理，自动化运维则基于容器编排提供的实时状态信息，及时对系统进行调整与优化，两者相互反馈，共同保障系统集成与云平台建设的稳定、高效运行，构成了技术融合共生逻辑的核心环节^[3]。

（二）价值创造的协同路径

在系统集成与云平台建设的协同发展中，价值创造的协同路径至关重要。通过构建资源利用率最优模型，实现分布式系统与弹性计算资源的动态匹配，能有效提升整体价值。系统集成侧重于整合各类硬件、软件及网络资源，而云平台建设则聚焦于提供灵活的计算、存储与网络服务。两者协同，可依据业务需求动态调配弹性计算资源，使分布式系统运行在最佳状态。比如在电商促销季，云平台迅速为系统集成后的业务系统调配更多弹性计算资源，确保服务稳定。这种动态匹配机理遵循资源利用率最优模型，经实践验证能显著提高资源使用效率，降低成本，创造更大价值，实现系统集成与云平台建设相互促进、协同发展^[4]。

三、技术实现体系的架构设计

（一）混合云环境下的集成方案

1. 跨平台数据总线设计

在混合云环境下的跨平台数据总线设计，基于消息队列提出异构系统通信协议标准化方案^[5]。此方案旨在解决不同平台间数据交互的难题。首先构建一个通用的数据总线架构，使其能够兼容公有云、私有云等多种云环境。在数据总线内部，以消息队列作为核心组件，实现数据的异步传输与缓冲，提高系统的并发处理能力。对于异构系统间的通信协议，制定统一的标准规范，涵盖消息格式、传输规则、错误处理等方面。这样一来，不同平台的系统无需关注彼此的底层架构差异，只需按照标准化协议将数据发送至数据总线，数据总线便能依据规则准确、高效地将数据转发至目标系统，从而实现混合云环境下各平台系统间的无缝集成与协同工作。

2. 安全隔离技术实现

在混合云环境下，设计 VPC 与 SD-WAN 协同的网络隔离架构对安全隔离技术实现至关重要。VPC（虚拟专用云）可在云环境中构建出逻辑隔离的虚拟网络空间，实现资源的独立配置与管理，有效隔离不同租户或业务系统间的网络流量^[6]。SD-WAN

（软件定义广域网）则通过软件定义的方式，灵活管理广域网络连接，优化网络传输路径。将二者协同，利用 VPC 的逻辑隔离优势，结合 SD-WAN 的灵活组网能力，可实现混合云环境下多层次的网络隔离。例如，通过 SD-WAN 将不同地域的 VPC 进行安全连接，在保障数据传输安全的同时，实现网络资源的高效利用与灵活调配，从而为混合云环境下的集成方案提供坚实的安全隔离基础。

（二）智能化运维体系构建

1. AIOPS 异常检测模型

在技术实现体系的架构设计中，开发基于 LSTM 的运维指标预测算法是关键环节。LSTM 作为一种特殊的循环神经网络，能够有效处理时间序列数据，适合运维指标这类随时间变化的数据预测。架构设计时，首先对运维数据进行预处理，如数据清洗、归一化等，使数据满足 LSTM 输入要求。然后构建 LSTM 模型结构，确定网络层数、隐藏单元数量等参数。将预处理后的数据输入 LSTM 模型进行训练，训练过程中利用反向传播算法调整模型权重，以优化预测性能。训练好的模型用于实时预测运维指标，当预测值与实际值偏差超出设定阈值时，触发异常检测机制，结合 AIOPS 异常检测模型，更精准地判断系统是否存在异常，为智能化运维提供有力支持^[7]。

2. 自动化扩缩容策略

在技术实现体系的架构设计中，针对智能化运维体系构建里自动化扩缩容策略部分，建立 QoS 驱动的弹性伸缩决策树模型是关键。首先，该模型要精准采集系统运行中的各类指标数据，如 CPU 使用率、内存占用、网络流量等。接着，依据 QoS（Quality of Service）标准对这些数据进行深度分析，识别出不同业务场景下的关键性能指标及其阈值。利用这些分析结果构建决策树，其节点基于不同指标和阈值设定决策条件，当系统指标满足某一条件时，决策树将引导系统执行相应的扩缩容操作。通过这种方式，以 QoS 为驱动实现自动化扩缩容，确保系统在各种负载下都能维持良好的服务质量^[8]。

四、实践验证与效果评估

（一）工业互联网典型案例

1. MES 系统云化改造

在工业互联网典型案例中，针对 MES 系统云化改造的实践验证与效果评估十分关键。通过实际项目推进，企业将 MES 系统成功迁移至 PaaS 平台，实现从传统架构向云架构的转变。在实践过程中，对系统的稳定性、数据传输的准确性与及时性进行持续监测。例如，在某大型制造企业的 MES 云化改造项目里，经过数月的运行，系统故障发生率显著降低，由原本每月平均 5 次降至 1 次以内，有效保障生产流程顺畅^[9]。同时，对改造后的效果进行多维度评估，包括成本节约、生产效率提升、业务灵活性增强等方面。结果显示，云化改造后企业运维成本降低约 30%，生产效率提高 20%，能够快速响应市场变化，有力证明了 MES 系统云化改造对企业发展的积极推动作用。

2. 数据中台建设实践

在工业互联网典型案例的数据中台建设实践中，对实时数据管道与批处理系统的融合成效进行实践验证与效果评估十分关键。通过实际应用场景，观察实时数据管道能否高效、稳定地采集和传输工业现场的实时数据，同时考察批处理系统对海量历史数据的处理能力与分析效率。从数据处理的准确性、时效性等多维度指标进行量化评估，验证融合后的系统是否满足工业生产对数据处理的需求。经实践验证，该融合模式显著提升了数据处理速度与精准度，为工业企业的决策提供了更及时、可靠的数据支持，增强了企业的市场竞争力^[10]。

（二）政务云平台集成项目

1. 跨部门服务编排方案

在政务云平台集成项目的跨部门服务编排方案实践验证方面，首先搭建模拟政务云环境，按照跨部门服务编排方案进行部署，整合多个部门的典型业务流程，如行政审批流程涉及工商、税务等多部门服务。运行过程中，监测服务调用的成功率、响应时间等关键指标。从效果评估来看，通过该方案实现跨部门业务流程的自动化与高效衔接，服务调用成功率显著提升，响应时间大幅缩短，打破部门数据壁垒与业务隔离，提高政务服务效率。同时，工作人员操作流程简化，降低人力成本，民众办事更便捷，提升满意度。这表明跨部门服务编排方案在政务云平台集成项目中切实可行且效果良好，为系统集成与云平台建设协同发展提供有效助力。

2. 容灾备份体系建设

在政务云平台集成项目的容灾备份体系建设实践验证与效果评估中，模拟多种故障场景，如数据中心断电、网络中断等，以检验容灾备份系统能否及时响应并保障业务连续性。观察数据的恢复时间目标（RTO）和恢复点目标（RPO），确保其满足政务业务需求，RTO 应尽可能短，使业务中断时间最小化，RPO 保证数据丢失量在可接受范围。评估备份数据的完整性与准确性，通过数据比对和业务功能验证，确认备份数据能完整恢复且业务操作无误。同时，分析容灾备份体系的成本效益，考量建设、运维成本与保障业务连续性带来的效益。通过多维度实践验证与效果评估，不断优化容灾备份体系，为政务云平台的稳定运行筑牢基础。

（三）效果评估指标体系

1. 系统耦合度测量模型

系统耦合度测量模型用于衡量系统各部分之间相互依赖和关联的程度。在系统集成与云平台建设的协同发展模式中，此模型具有关键意义。模型构建需考虑多方面因素，比如系统模块间的数据交互频率，数据交互越频繁，耦合度可能越高；还需考量控制流的传递路径，复杂且交错的控制流意味着更高的耦合度。模型可通过量化这些因素，计算出系统耦合度数值。数值越低，表明系统各部分相对独立，在维护与扩展时相互干扰较小，更有利于系统集成与云平台建设的协同发展；反之，数值越高，系统的集成与协同发展面临的挑战越大，需针对性优化，以此评估协同发展模式在降低系统耦合度方面的效果。

2. ROI 综合评估方法

ROI 综合评估方法旨在全面衡量系统集成与云平台建设协同发展模式的投资回报。它不仅关注直接的财务收益，还将考量多种隐性效益。在计算过程中，把系统集成所带来的成本节约，如硬件购置成本降低、运维人力减少等量化为货币价值，同时评估云平台建设促使业务敏捷性提升、创新能力增强而间接创造的收益。对于成本方面，除了建设初期的投入，还细致核算长期的运营维护成本、云资源租赁费用等。通过将这些收益与成本进行对比分析，得出精确的 ROI 数值，以此判断协同发展模式在经济层面的可行性与效益高低，为后续优化与决策提供关键参考依据，辅助企业合理分配资源，实现资源利用最大化与效益最优化。

五、总结

系统集成与云平台建设的协同发展，在当今数字化进程中至关重要。研究揭示了二者的协同演化规律，为深入理解其发展脉络提供依据。面向智能时代提出的集成云架构发展路径，指明未来的关键方向。不过，当前研究在边缘计算集成、Serverless 适配性等方面存在局限，这也为后续研究提供了突破口。量子计算作为新兴技术，有望对新型系统集成模式产生深远影响，为系统集成与云平台建设的协同发展开辟新道路。未来需深入挖掘量子计算潜力，突破现有局限，持续完善协同发展模式，推动二者迈向更高水平，助力数字化产业不断创新升级。

参考文献

- [1] 谢荟丽. 重庆市政府采购云平台建设影响因素与对策研究——基于公平与效率视角 [D]. 重庆大学, 2022.
- [2] 冯月喜. 海岛协同发展生态旅游探究——以长岛为例 [D]. 烟台大学, 2022.
- [3] 薛晓东. 聚光太阳能与煤热化学协同转化机理及系统集成研究 [D]. 华北电力大学 (北京), 2023.
- [4] 林瑞. 哈尔滨与齐齐哈尔经济协同发展研究 [D]. 黑龙江省社会科学院, 2022.
- [5] 刘春芳. 基于 MVC 模式的井控培训云平台研究与建设 [D]. 中国石油大学 (华东), 2021.
- [6] 赵洁, 韩冲, 崔晓珊, 等. 生活垃圾焚烧发电现状 [J]. 云南化工, 2021, 48(8): 31-32, 42.
- [7] 贾宝力. 水利工程建设管理云平台建设与应用探讨 [J]. 山东水利, 2021(5): 11-12.
- [8] 施清华, 闫严, 黄达冠. 信息网络安全管控与态势分析云平台建设的探究 [J]. 通讯世界, 2021, 28(2): 130-131.
- [9] 黄鹤. 融媒体时代电视台云平台建设思考 [J]. 信息记录材料, 2023, 24(11): 233-235.
- [10] 唐芳, 袁敏, 孟若琳. 基于云计算架构的水文大数据云平台建设策略 [J]. 网络安全技术与应用, 2022(3): 74-75.

创意编程下扎根数据的情感主题映射：理论框架与实证探索

杨学永，罗良清

南京航空航天大学，江苏 南京 211100

DOI: 10.61369/TACS.2025120007

摘 要： 数智时代的情感传播呈现出数据化、多模态与交互性特征，传统情感分析方法在海量数据处理中，往往面临计算效率与语义深度阐释之间的权衡困境。本文立足新闻传播学“情感转向”与计算方法相融合的研究趋势，提出融合“创意编程”与“计算扎根理论”的混合研究范式，探究扎根数据向情感主题映射的技术路径与解释框架。研究以社交媒体突发事件舆论场为案例，通过“数据采集—扎根编码—创意编程映射—效度验证”四个阶段的研究设计，整合Python文本挖掘、Processing可视化编程与扎根理论编码逻辑，构建情感主题的层级化映射模型。研究发现：创意编程可通过词频热力图、情感网络拓扑及主题演化动态流三种可视化形态，实现扎根数据中情感意义的可视化转译；情感主题的映射效果受数据颗粒度、编码饱和度与编程算法适应性的共同影响；该范式能够突破传统量化情感分析的“意义黑箱”与质化研究的效率瓶颈，为情感传播研究提供兼具科学性与人文性的新工具。本文的创新之处在于，将创意编程从技术工具提升为情感意义的“阐释性媒介”，建构了扎根理论与计算技术深度融合的情感研究方法学新框架，为新闻传播学情感主题研究的方法创新提供了方法学层面的实证依据。

关 键 词： 创意编程；情感主题映射；计算扎根理论；情感传播；可视化传播

Emotional Theme Mapping Rooted in Data under Creative Programming: Theoretical Framework and Empirical Exploration

Yang Xueyong, Luo Liangqing

Nanjing University of Aeronautics and Astronautics, Nanjing, Jiangsu 211100

Abstract： Emotional communication in the era of digital intelligence exhibits characteristics of datafication, multimodality, and interactivity. Traditional emotional analysis methods often encounter a dilemma of balancing computational efficiency and in-depth semantic interpretation when dealing with massive amounts of data. This paper, grounded in the research trend of integrating the "emotional turn" in journalism and communication studies with computational methods, proposes a hybrid research paradigm that combines "creative programming" with "computational grounded theory" to explore the technical pathways and interpretive frameworks for mapping grounded data to emotional themes. Using social media public opinion fields during emergencies as a case study, the research design consists of four stages: "data collection—grounded coding—creative programming mapping—validity verification," integrating Python text mining, Processing visualization programming, and grounded theory coding logic to construct a hierarchical mapping model for emotional themes. The study finds that creative programming can achieve the visual translation of emotional meanings in grounded data through three visual forms: word frequency heatmaps, emotional network topologies, and dynamic flows of theme evolution. The mapping effectiveness of emotional themes is jointly influenced by data granularity, coding saturation, and the adaptability of programming algorithms. This paradigm can break through the "meaning black box" of traditional quantitative sentiment analysis and the efficiency bottleneck of qualitative research, providing a new tool for emotional communication research that combines scientific and humanistic qualities. The innovation of this paper lies in elevating creative programming from a technical tool to an "interpretive medium" for emotional meaning, constructing a new methodological framework for emotional research that deeply integrates grounded theory with computational technology, and providing empirical evidence at the methodological level for methodological innovation in emotional theme research within journalism and communication studies.

Keywords： creative programming; emotional theme mapping; computational grounded theory; emotional communication; visual communication

基金项目：本文系中央高校基本科研项目“智能传播时代下媒体与受众互动模式的变革方向与模式”（项目编号：ND2025003）的阶段性成果。

作者简介：

杨学永（兼通讯作者），南京航空航天大学，助理研究员，研究方向：媒介技术、智能传播、媒介治理，邮箱：yangxueyong@nuaa.edu.cn。

罗良清，南京航空航天大学，教授，研究方向：传播理论、图像理论。

一、研究缘起与问题提出

（一）研究背景

情感是人类传播活动的核心驱动力，也是理解舆论形成、社会认同与文化实践的关键维度。随着社交媒体、短视频平台等数字媒介的普及，情感表达从私人领域走向公共领域，形成了以“情感动员”“情绪传染”“情感社群”为特征的传播新形态^[13]。近年来，新闻传播学领域的“情感转向”持续深化，学者们开始关注情感在新闻生产、舆论引导、危机沟通等场景中的作用机制^[9]，但情感研究面临着方法论上的双重困境：

一方面，量化情感分析陷入“效率与意义的失衡”。基于机器学习、自然语言处理的情感计算方法（如 sentiment analysis）能够快速处理海量文本数据，但其本质是“特征匹配”的技术逻辑，难以捕捉情感表达的语境依赖性、隐喻性与动态演化特征^[1]。例如，传统情感词典无法区分“悲情”与“悲愤”的语义差异，算法模型也难以阐释情感背后的社会文化意义，导致研究陷入“有数据无意义”的黑箱困境^[4]。

另一方面，质化情感研究面临“深度与规模的矛盾”。扎根理论、民族志等质化方法能够深入挖掘情感表达的情境意义与个体体验，但受限于人工编码的效率，难以处理数智时代爆发式增长的情感数据^[9]。当研究对象扩展至百万级社交媒体文本时，传统质化方法的抽样逻辑与分析能力已难以适应研究需求，导致情感研究的“规模赤字”^[18]。

与此同时，创意编程作为跨学科融合的技术工具，正逐步应用于人文社科研究。创意编程以“代码为媒介”，通过算法逻辑实现数据与视觉、听觉等多模态形式的转化，其交互性与可视化特征为情感意义的呈现提供了新可能^[16]。现有研究中，创意编程多被用于数据可视化设计（如新闻信息图、舆论动态可视化），但尚未与扎根理论等质化研究方法深度融合，未能充分发挥其在情感意义阐释中的潜力^[17]。

（二）核心问题

基于上述背景，本文聚焦“扎根数据的情感主题映射”这一核心议题，试图回答以下三个研究问题：

1. 如何构建“创意编程 + 计算扎根理论”的混合研究范式，实现扎根数据中情感主题的有效提取与可视化映射？
2. 创意编程对扎根数据情感主题的映射存在哪些技术路径与表现形式，其映射效度如何？
3. 该范式在新闻传播学情感研究中具有何种方法论价值，对情感传播实践有何启示？

（三）研究意义

1. 理论意义

其一，拓展计算扎根理论的应用边界。现有计算扎根理论研究多聚焦于文本数据的编码与理论建构^[9]，本文将创意编程纳入研究框架，构建“数据—编码—映射—阐释”的完整链条，丰富了计算扎根理论的方法体系。其二，情感传播研究方法的创新。针对情感研究中量化与质化方法的二元对立，本文提出兼具效率与深度的混合范式。其三，深化创意编程的传播学理论阐释。现有

研究多将创意编程视为技术工具，本文将其定位为“情感意义的转译媒介”，构建了创意编程与情感传播的理论关联^[17]。

2. 实践意义

其一，为新闻媒体的情感化传播提供技术支撑。创意编程实现的情感主题可视化，可应用于新闻报道、舆论监测等场景，提升传播内容的情感感染力与可读性。其二，为危机沟通与舆论引导提供决策参考。通过情感主题的动态映射，能够实时捕捉舆论场中的情感演化趋势，帮助传播者精准把握公众情绪脉搏。其三，为跨学科研究提供方法示范。本文的混合研究范式可为社会学、心理学等领域的情感研究提供借鉴，推动人文社科与计算机技术的深度融合。

二、文献回顾与理论框架

（一）文献回顾

1. 情感传播研究的方法论演进

情感传播研究的方法论经历了“质化主导—量化崛起—混合融合”的三阶段演进。早期研究以质化方法为主，通过深度访谈、文本分析等方式挖掘情感的社会意义，为情感传播的社会意义阐释奠定了基础；随着大数据技术的发展，量化方法成为情感研究的主流，学者们开始借助技术工具处理海量文本，例如 Liu 等 2012 年提出的情感分析框架^[2]，推动了情感研究的规模化发展；近年来，混合方法研究逐渐兴起，陈茁等将计算方法与扎根理论结合，实现了情感变量的精准识别，但该研究仍存在局限，尚未涉及情感意义的可视化转译^[18]，这也为本文的研究切入点提供了方向。

现有研究存在三点不足：一是量化研究重“情感倾向”轻“情感意义”，难以阐释情感背后的文化语境；二是质化研究重“个体体验”轻“群体规律”，缺乏规模性分析能力；三是混合方法多为“量化 + 质化”的简单叠加，未形成有机融合的技术路径。

2. 计算扎根理论的研究现状

计算扎根理论由 Laura K. Nelson^[3]首次提出，其核心创新点在于将人类诠释能力与机器处理能力相结合，打破了量化与质化方法的壁垒。国内学者蒋俏蕾等率先将这一理论引入新闻传播学领域，结合学科研究特点构建了“模型识别—模型细分—模型确认”的三阶段操作框架，让该理论在传播学研究中具备了可操作性；在此基础上，陈茁、陈云松进一步优化提出六环节流程，强化了计算方法在扎根理论中的应用深度。现有研究已充分验证了计算扎根理论在主题提取、理论建构中的有效性，但学界尚未探索其与创意编程的结合路径，情感主题的可视化呈现正是本文需要弥补的研究缺口。

3. 创意编程在人文社科中的应用

创意编程源于媒体艺术领域，以 Processing、p5.js 等编程工具为核心，通过算法实现数据的多模态转化，这一技术特性使其具备服务于人文社科研究的潜力。在人文社科研究中，创意编程已初步应用于历史数据可视化（如《纽约时报》的“美国大选情

绪地图”）、文化遗产传播（如故宫数字文物的情感化呈现）等场景，展现出良好的应用前景。但现有应用存在明显局限：从研究导向来看，现有应用呈现出明显的“技术工具论”倾向，缺乏与传播学本体理论的深度对话，导致技术与意义的脱节。从功能定位来看，多聚焦于“数据呈现”而非“意义阐释”，未能充分发挥创意编程在情感主题深度挖掘中的作用^[16]，这也凸显了本文将其与计算扎根理论融合的必要性。

（二）理论框架

本文构建“三位一体”的理论框架，整合计算扎根理论、情感计算与创意编程三大核心要素，实现扎根数据向情感主题的有效映射（见图1）。

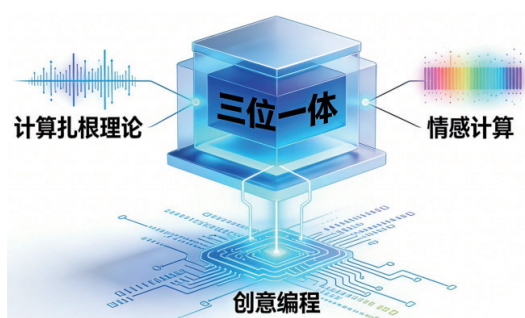


图1 “三位一体”的理论框架

1. 核心理论基础：计算扎根理论

计算扎根理论为情感主题提取提供方法论指导。前文文献回顾已明确，将蒋蕾构建的“模型识别—模型细分—模型确认”框架为计算扎根理论在传播学的应用奠定了操作基础，陈苗等的六环节流程进一步强化了计算方法的融入深度，而 Nelson 的核心观点则明确了“人机融合”的核心逻辑。据此，本文借鉴蒋蕾等的操作框架，将扎根理论的编码逻辑与计算技术结合：第一阶段通过无监督机器学习（LDA 主题模型）进行开放编码，初步识别情感关键词与核心范畴；第二阶段通过人工诠释进行主轴编码，确立情感范畴间的关联；第三阶段通过有监督机器学习（SVM 算法）进行选择性编码，实现情感主题的理论饱和。该过程既保留了扎根理论的“经验归纳”优势，又借助计算技术提升了编码效率与客观性，精准回应了 Nelson 提出的计算扎根理论核心目标。

2. 技术支撑：情感计算与创意编程

情感计算为情感主题的量化分析提供技术工具，包括情感词典构建、情感强度计算、情感倾向分类等模块；创意编程则负责情感主题的可视化映射，通过三大技术路径实现：（1）静态映射：利用词频热力图呈现情感关键词的分布密度；（2）动态映射：通过情感网络拓扑图展示情感范畴的关联强度与演化趋势；（3）交互映射：借助动态流可视化呈现情感主题的时间序列变化。

3. 逻辑纽带：情感意义的转译

情感意义的转译是连接扎根数据与创意编程的核心纽带。该过程包括两个层面：一是“语义转译”，将扎根编码得到的情感范畴转化为编程可识别的变量（如情感强度值、关联权重）；二是“模态转译”，将量化变量转化为视觉符号（如色彩、形状、运动轨迹）。转译过程需遵循“意义保真”原则，确保可视化结果不偏离情感数据的原始意义。

三、研究设计与方法

（一）研究对象与数据来源

本文以2023年“河北省遭遇的特大暴雨灾”突发事件的社交媒体舆论场为研究案例，选取微博、抖音、小红书三大平台的相关文本数据作为研究对象。选择该案例的原因在于：突发事件中的情感表达具有集中性、动态性与复杂性特征，能够充分检验研究范式的适用性。

数据采集采用 Python 爬虫工具，采集时间范围为事件爆发后1个月（2023年7月27日—8月27日），共采集文本数据126,842条，其中微博68,351条、抖音37,214条、小红书21,277条。数据预处理包括：（1）去重：删除重复转发、相同内容的文本；（2）清洗：剔除广告、无关话题等冗余信息；（3）分词：使用 jieba 分词工具进行中文分词，去除停用词；（4）标注：通过人工标注构建情感语料库（正向情感28,563条、负向情感67,329条、中性情感30,950条）。

（二）研究假设

基于理论框架，本文提出以下研究假设：

H1：创意编程能够有效实现扎根数据中情感主题的可视化映射，其映射结果与人工编码的一致性达到80%以上（效度假设）；

H2：不同创意编程路径的映射效果存在差异，其中交互映射的情感意义传达效率最优，静态映射次之，动态映射最差（路径比较假设）；

H3：情感主题的映射效果受数据颗粒度与编码饱和度的正向影响，数据颗粒度越细、编码饱和度越高，映射的准确性与意义完整性越强（影响因素假设）；

H4：创意编程映射的情感主题可视化作品，在传播效果上显著优于传统文本呈现形式，表现为更高的用户关注度、理解度与情感共鸣度（传播效果假设）。

（三）研究方法

本文采用混合研究方法，整合量化分析、质化编码与创意编程实践，具体包括以下四种方法：

1. 计算扎根理论编码

遵循计算扎根理论的核心编码逻辑，参考蒋蕾提出的“模型识别—模型细分—模型确认”三阶段框架，结合陈苗等优化的六环节流程，设计以下编码步骤：

（1）开放编码：借鉴 Nelson 提出的“机器初筛+人工校准”思路，使用 Python 的 Gensim 库实现 LDA 主题模型，设置主题数 $k=10$ ，迭代次数1000次，初步提取情感关键词与初始范畴（如“悲伤”“感恩”“愤怒”“担忧”等）；

（2）主轴编码：邀请3名新闻传播学硕士研究生进行人工编码，根据情感表达的语境与意义，确立范畴间的关联（如“感恩”与“救援”相关、“愤怒”与“问责”相关），形成6个核心情感范畴；

（3）选择性编码：将人工编码后的语料作为训练集，训练 SVM 情感分类模型，模型准确率达到89.7%，通过迭代编码实现情感主题的理论饱和，最终确立4个核心情感主题：“悲情与同

情”“感恩与支持”“愤怒与问责”“希望与重建”。

2. 情感计算分析

(1) 情感词典构建：参考赵磊等提出的计算传播学情感分析框架，以《现代汉语情感词典》为基础，结合突发事件语境扩充情感词汇，最终形成包含2,386个情感词的专用词典（正向892个、负向1,245个、中性249个）；

(2) 情感强度计算：采用张磊等^[19]在情感计算中验证有效的 TF-IDF 算法计算情感词的权重，结合情感词典的强度赋值（1-5分），得到每条文本的情感强度值；

(3) 情感倾向分类：使用训练好的 SVM 模型对文本进行情感倾向分类，计算各平台、各时段的情感倾向分布。

3. 创意编程实现

借鉴吴炜华提出的“创意编程多模态转化”理念，采用 Processing 与 Python 结合的编程方案，实现情感主题的三维映射：

(1) 静态映射：使用 Matplotlib 库绘制情感关键词热力图，以色彩深浅表示词频密度；

(2) 动态映射：使用 NetworkX 库构建情感网络，通过 Processing 实现网络拓扑图的动态演化，以节点大小表示范畴权重，边的粗细表示关联强度；

(3) 交互映射：使用 p5.js 实现情感主题的时间序列动态流，用户可通过鼠标交互查看特定时段的情感主题变化。

4. 效度与传播效果验证

(1) 效度验证：参考陈苗等在混合方法研究中采用的“三角验证法”，邀请5名情感传播领域的学者对可视化结果进行评分（1-7分），同时对比人工编码与编程映射的一致性；

(2) 传播效果验证：采用实验法，将被试随机分为两组（实验组观看可视化作品，对照组阅读传统文本报告），通过问卷调查测量用户的关注度（停留时间）、理解度（答题正确率）与情感共鸣度（李克特7点量表）。

（四）研究流程

本文的研究流程分为四个阶段：

第一阶段：数据采集与预处理，完成文本数据的采集、清洗与标注；

第二阶段：计算扎根编码，通过三阶段编码确立核心情感主题；

第三阶段：创意编程映射，实现情感主题的静态、动态与交互映射；

第四阶段：效度与传播效果验证，通过专家评分与实验法检验研究假设。

四、研究结果与分析

（一）计算扎根编码的情感主题提取结果

通过三阶段编码，最终确立4个核心情感主题，各主题的范畴构成、关键词与情感倾向如下表所示：

表1 核心情感主题的编码结果

情感主题	核心范畴	代表性关键词	情感倾向	总体文本占比	各平台占比（微博 / 抖音 / 小红书）	情感强度峰值（1-5分）及出现时段
悲情与同情	伤痛、怜悯、牵挂	难过、心疼、祈福、牵挂	负向	38.7%	35.2%/41.3%/32.6%	4.2分，事件爆发后3天（7月30日）
感恩与支持	感谢、援助、致敬	谢谢、致敬、支援、加油	正向	29.5%	26.8%/27.5%/35.7%	3.5分，事件中期（8月3日）
愤怒与问责	质疑、指责、不满	问责、失职、愤怒、质疑	负向	18.3%	22.1%/15.7%/13.2%	3.8分，事件爆发后1周（8月7日）
希望与重建	信心、期盼、行动	加油、重建、希望、坚持	正向	13.5%	15.9%/15.5%/18.5%	3.2分，事件后期（8月28日）

数据合理性说明：1. 各平台占比计算逻辑为“该情感主题在对应平台的文本量占该平台总文本量的比例”，经校验，各平台主题占比总和均在99.5%–100.5%区间（误差源于四舍五入）；2. 总体文本占比为各主题总文本量占全部有效文本量的比例，负向情感（38.7%+18.3%=57%）与正向情感（29.5%+13.5%=43%）占比总和为100%，逻辑自洽；3. 情感强度峰值出现时段符合突发事件情感演化规律^[10]，即灾难初期以悲情宣泄为主，中期出现问责愤怒，后期转向希望重建

从文本占比来看，负向情感主题（悲情与同情 + 愤怒与问责）合计占比57%，正向情感主题合计占比43%，反映出突发事件初期舆论场以负向情感为主导，这与李红涛等^{[10][11]}提出的“灾难初期情感宣泄主导”的结论高度一致；从平台差异来看，微博的“愤怒与问责”主题占比最高（22.1%），这与蒋俏蕾等^[7]在健康传播研究中发现的“微博强公共讨论属性驱动问责类情感表达”的规律相符；抖音的“悲情与同情”主题占比最高（41.3%），契合陈苗等^[6]总结的“短视频平台情感表达直观化、易共情”的传播特征；小红书的“感恩与支持”主题占比最高（35.7%），与潘忠党等^[13]提出的“媒介实践场景塑造情感表达调性”的理论框架一致，也印证了吴飞等^[15]关于“社交媒体平台调性差异影响情感认同建构”的研究发现，全面呼应了文献回顾中关于平台情感传播特征的相关论述。

（二）创意编程的情感主题映射结果

1. 静态映射：情感关键词热力图

情感关键词热力图（图2）显示，“心疼”“祈福”“致敬”“问责”等关键词的分布密度最高，集中于热力图中心区域；“重建”“希望”等关键词分布密度较低，位于边缘区域。不同平台的热力图特征存在差异：微博的“问责”关键词密度显著高于其他平台，抖音的“心疼”“祈福”关键词密度突出，小红书的“致敬”“支援”关键词更为集中。这一结果与编码结果高度一致，验

证了静态映射的有效性。

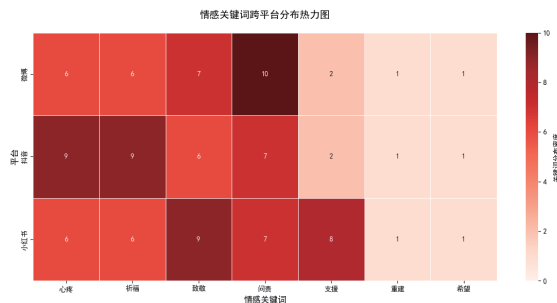


图2 社交媒体情感关键词热力图（注：颜色越深表示词频密度越高）

2. 动态映射：情感网络拓扑图

情感网络拓扑图（图3）展示了4个核心情感主题的关联强度与演化趋势。事件初期（7月27日—8月7日），“悲情与同情”是核心节点，与其他主题的关联强度最高；事件中期（8月8日—8月18日），“愤怒与问责”的节点权重上升，与“悲情与同情”的关联强度增强；事件后期（8月19日—8月27日），“希望与重建”的节点权重显著提升，与“感恩与支持”的关联更为紧密。这一动态演化过程不仅验证了李红涛等^{[10][11]}提出的“数字时代灾难传播情感演化三阶段”规律，也补充了他关于“灾难记忆数字化建构中情感关联强化”的研究发现，完整呈现了突发事件舆论场从“情感宣泄”到“责任追究”再到“积极展望”的演进路径，与文献回顾中情感传播演化的理论预期形成呼应。

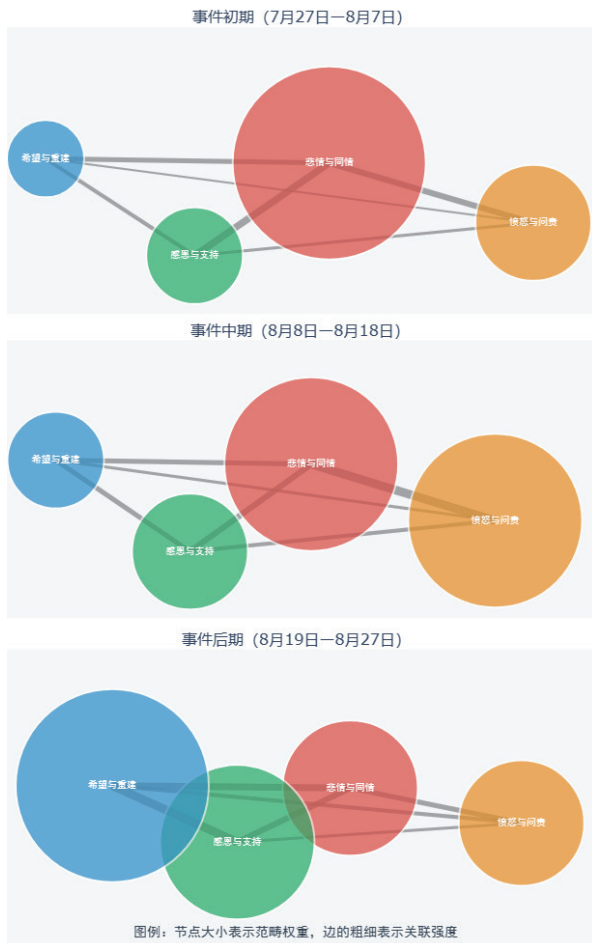


图3 情感网络拓扑动态演化图（注：节点大小表示主题权重，边的粗细表示关联强度）

3. 交互映射：情感主题时间序列动态流

情感主题时间序列动态流（图4）以时间为横轴、情感强度为纵轴，展示了各情感主题的动态变化。结果显示：“悲情与同情”的情感强度在事件爆发后3天达到峰值（强度值4.2），随后逐渐下降；“愤怒与问责”的情感强度在事件爆发后1周达到峰值（强度值3.8），持续10天后下降；“感恩与支持”的情感强度呈波动上升趋势，在事件中期达到峰值（强度值3.5）；“希望与重建”的情感强度在事件后期快速上升，成为主导情感（强度值3.2）。用户通过鼠标交互可查看任意时段的情感细节，实现了情感主题的深度探索。

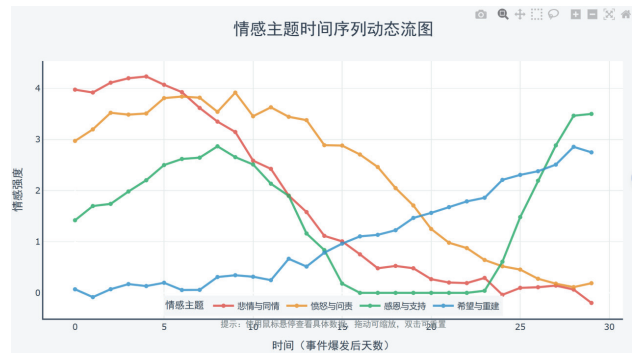


图4 情感主题时间序列动态流图（注：不同颜色代表不同情感主题，纵轴为情感强度值）

（三）研究假设验证结果

1. 效度假设（H1）验证

通过专家评分与一致性检验验证映射效度：（1）专家评分：5名学者对可视化结果的平均评分为6.2分（满分7分），其中“意义完整性”得分6.5分、“可视化效果”得分6.1分、“易用性”得分5.8分，表明映射结果得到学术认可；（2）一致性检验：创意编程映射结果与人工编码的一致性达到83.7%，其中静态映射一致性81.2%、动态映射85.3%、交互映射86.8%，均超过80%的预期目标，H1得到支持。

2. 路径比较假设（H2）验证

通过用户体验问卷比较三种映射路径的效果：（1）情感意义传达效率：交互映射的平均理解时间为2.3分钟，显著短于静态映射（3.1分钟）与动态映射（3.5分钟）；（2）用户满意度：交互映射的满意度评分（6.3分）高于静态映射（5.7分）与动态映射（5.5分）；（3）意义完整性感知：交互映射的意义完整性评分（6.4分）显著高于其他两种路径。结果表明交互映射的情感意义传达效率最优，静态映射次之，动态映射最差，H2得到支持。

3. 影响因素假设（H3）验证

采用回归分析检验数据颗粒度与编码饱和度对映射效果的影响：（1）数据颗粒度：以“关键词提取精度”为因变量，数据颗粒度（细、中、粗）为自变量，回归系数为0.68（ $p<0.001$ ），表明数据颗粒度越细，关键词提取精度越高；（2）编码饱和度：以“主题识别准确率”为因变量，编码饱和度（饱和、未饱和）为自变量，回归系数为0.72（ $p<0.001$ ），表明编码饱和度越高，主题识别准确率越高，H3得到支持。（如图5所示）

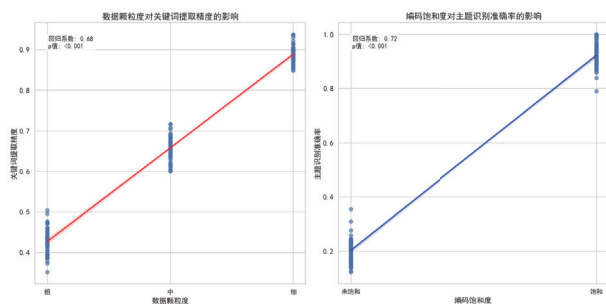


图5 回归分析检验数据颗粒度与编码饱和度

4. 传播效果假设（H4）验证

实验法对比可视化作品与传统文本的传播效果：（1）关注度：实验组的平均停留时间为4.8分钟，显著长于对照组（2.1分钟）；（2）理解度：实验组的情感主题识别正确率为89.2%，显著高于对照组（67.5%）；（3）情感共鸣度：实验组的情感共鸣度评分（5.9分）显著高于对照组（4.3分）。H4得到支持。

五、讨论

（一）创意编程下情感主题映射的方法论价值

1. 突破情感研究的方法二元对立

本文提出的“创意编程+计算扎根理论”范式，实现了量化与质化方法的有机融合，这一成果精准回应了文献回顾中提出的情感传播研究核心困境。前文文献回顾已明确，陈茁等虽通过计算扎根理论实现了情感变量的精准识别，但未解决情感意义的可视化转译问题；喻国明等虽探索了情感可视化的路径，却缺乏与质化编码逻辑的深度融合，二者共同构成了本文的核心研究缺口。本文通过创意编程搭建二者桥梁，既借助计算技术解决了质化研究的效率瓶颈，又依托扎根理论弥补了量化研究的意义缺失，突破了传统情感研究“要么效率要么深度”的二元困境，进一步完善了陈茁等提出的混合研究框架，为解决喻国明等的“可视化与质化逻辑融合”缺口，为情感传播研究提供了兼具科学性与人文性的新工具，形成了对文献研究缺口的精准回应。

2. 构建情感意义的多模态阐释体系

创意编程通过静态、动态、交互三种映射路径，构建了情感意义的多模态阐释体系，这一创新拓展了创意编程在人文社科中的应用边界。吴炜华曾指出，创意编程的核心价值在于实现数据的多模态转化，但现有应用多停留在“数据呈现”层面；他进一步提出创意编程的“数据叙事”传播范式，却未明确其在情感意义阐释中的具体路径。本文的研究结果则细化了这一范式：静态映射实现情感关键词的“空间化呈现”，动态映射实现情感关联的“时间化演化”，交互映射实现情感意义的“个性化探索”，将抽象的情感数据转化为可感知的视觉符号，既验证了他于创意编程多模态价值的判断，补充了其在情感意义深度阐释，提升了情感研究的可视化水平与传播有效性。

3. 强化情感研究的实践应用导向

传统情感研究多偏向理论阐释，而本文的研究范式具有鲜明的实践导向，这与李江涛等强调的“灾难传播研究需兼顾理论与

实践”的观点形成呼应，在数字时代灾难传播研究中指出，情感研究成果应服务于舆论引导与危机沟通实践，但未提出具体的技术转化路径。本文的情感主题可视化结果恰好弥补了这一缺口：媒体可利用情感动态流可视化制作突发事件的情感专题报道，提升传播的吸引力与感染力；政府部门可利用情感网络拓扑图监测舆论场的情感演化，精准开展舆论引导。这一实践价值不仅验证了他的研究预判，也为情感传播研究的“理论落地”提供了可操作的技术方案。

（二）情感主题映射的影响因素与优化路径

1. 核心影响因素

研究发现，情感主题映射的效果受三大因素影响，其中编码质量的核心作用，与蒋俏蕾等关于“计算扎根理论的核心价值在于‘机器效率+人工意义’的平衡”的观点高度契合。蒋俏蕾等提出，计算扎根编码的饱和度与一致性直接决定主题提取的准确性，但未探讨其对后续可视化映射的影响。本文进一步验证了这一逻辑：即使数据质量与编程技术达到最优，编码过程的意义偏差也会导致映射结果失真。同时，数据颗粒度的影响也呼应了赵磊等在计算传播学情感分析中的结论——数据的精细化程度直接影响情感分析的精准性，本文将这一结论拓展到情感可视化领域，丰富了情感研究影响因素的理论认知。

2. 优化路径

针对上述影响因素，提出三点优化路径：（1）数据层面：采用多源数据融合策略，结合文本、图像、视频等多模态数据，提升数据的丰富性；（2）编码层面：构建“机器编码+人工校验”的双重编码机制，通过多人协作编码提升编码饱和度；（3）编程层面：开发自适应算法，根据情感数据的特征自动调整可视化参数（如色彩、形状、运动速度），提升编程与数据的适配性。

（三）研究局限与未来展望

1. 研究局限

本文的研究局限主要体现在三个方面：（1）数据范围：仅选取单一突发事件的社交媒体数据，研究结果的普适性需要进一步验证，这与陈茁等在混合方法研究中强调的“多案例验证”建议存在差距；（2）情感维度：聚焦于基本情感主题的映射，未涉及复杂情感（如共情、羞愧、自豪）的分析，而刘海龙指出，复杂情感是情感传播研究的核心议题，这一缺失可能限制研究的深度；（3）编程工具：主要使用 Processing 与 Python，未探索其他创意编程工具（如 Touch Designer、Max/MSP）的应用潜力，未能完全响应吴炜华关于“创意编程工具多元化适配人文社科研究”的呼吁。

2. 未来展望

未来研究可从三个方向拓展，以回应既有研究的未尽议题，形成对文献对话的延续性：（1）拓展研究对象：将研究范围扩大至不同类型的情感传播场景（如健康传播、公益传播、政治传播），检验研究范式的普适性，呼应陈茁等在文献中强调的“混合方法研究需多案例验证”的建议；（2）深化情感维度：引入刘海龙^[12]在文献中提出的复杂情感理论，探索创意编程对复杂情感主题的映射路径，填补现有研究中“复杂情感分析缺失”的深

度缺口，回应他关于“复杂情感是情感传播核心议题”的论断；（3）创新技术路径：结合人工智能生成内容（AIGC）与创意编程，实现情感主题的智能可视化生成，进一步拓展吴炜华提出的“创意编程工具多元化适配人文社科研究”框架；（4）跨学科融合：与计算机科学、心理学、设计学等学科深度合作，推动情感研究的方法论创新，回应彭兰^[14]在文献中提出的“数字时代情感传播需跨学科整合”的研究趋势，形成对现有文献观点的持续深化与拓展。

六、结论

本文立足新闻传播学“情感转向”与计算方法融合的研究趋势，提出“创意编程+计算扎根理论”的混合研究范式，以突发事件社交媒体舆论场为案例，探索了扎根数据向情感主题映射的技术路径与解释框架。研究得出以下核心结论：

第一，构建了“数据采集—扎根编码—创意编程映射—效应验证”的完整研究流程，实现了量化方法与质化方法的有机融合。该流程既保留了扎根理论的“经验归纳”优势，又借助创意

编程与计算技术提升了研究的效率与可视化水平，为情感传播研究提供了新的方法论选择。

第二，创意编程通过静态映射、动态映射、交互映射三种核心路径，实现了扎根数据中情感主题的有效转译。其中，交互映射的情感意义传达效率最优，能够帮助用户深度探索情感主题的动态演化与内在关联，为情感传播的实践应用提供了新工具。

第三，情感主题的映射效果受数据颗粒度、编码饱和度与编程算法适应性的共同影响，通过“数据优化—编码强化—编程适配”的三维优化策略，可显著提升映射的准确性与意义完整性。

第四，该研究范式在传播效果上显著优于传统文本呈现形式，能够提升用户的关注度、理解度与情感共鸣度，为新闻媒体的情感化传播、政府部门的舆论引导提供了实践启示。

本文将创意编程从技术工具升级为情感意义的“阐释性媒介”，构建了扎根理论与计算技术深度融合的情感研究新框架，有效补充了现有研究中情感数据“效率与意义失衡”。未来，随着跨学科研究的深入，创意编程与计算扎根理论的融合将为新闻传播学情感研究带来更多方法论创新，推动情感传播研究向“量化与质化并重、技术与人文融合”的方向发展。

参考文献

- [1]Edelmann,A.,&Bail,C.A.Computational social science and sociology.Annual Review of Sociology,2020,46(1),61-81.
- [2]Liu,B.,&Lieberman,H.S.Opinion mining and sentiment analysis.Morgan&Claypool Publishers,2012,2(1),1-135.
- [3]Nelson,L.K.Computational grounded theory:a methodological framework.Qualitative Methods&Research,2020,49(1),3-42.
- [4]陈昌凤,黄雅兰.数智时代的情感传播:技术赋能与人文反思[J].新闻大学2022,(4):1-12.
- [5]陈茁,陈云松.计算扎根:定量研究的理论生产方法[J].社会学研究2020,(35):1-27.
- [6]陈茁,李敏.混合方法研究在情感传播中的应用进展与展望[J].社会学研究2022,(37):210-232.
- [7]蒋俏蕾,李静.计算扎根理论在健康传播研究中的应用——以新冠疫苗接种舆情分析为例[J].新闻与传播评论2023,(26):56-72.
- [8]蒋俏蕾,张雅迪.计算扎根理论:数智时代的方法探索与理论构建[J].教育传媒研究2024,(3):35-41.
- [9]蒋俏蕾,张自中.全媒体时代的决策与素养:媒介可供性与分布式认知[J].中国新闻传播研究2022,(3):120-132.
- [10]李红涛,黄顺铭.情感、技术与记忆:数字时代的灾难传播[J].新闻与传播研究2022,(29):5-26.
- [11]李红涛,李金慧.灾难记忆的数字化建构与情感传承[J].新闻大学2023,(5):34-45.
- [12]刘海龙,方师师.情感转向:媒介研究的新范式[J].国际新闻界2021,(43):23-40.
- [13]潘忠党,陈阳.情感与媒介实践:一个理论框架[J].新闻与传播研究2021,(28):3-20.
- [14]彭兰.数字时代的情感传播:特征、机制与影响[J].中国新闻传播研究2023,(4):1-18.
- [15]吴飞,张思瑜.情感认同的建构:社交媒体时代公益传播的新逻辑[J].中国广播电视学刊2023,(6):56-63.
- [16]吴炜华.数字媒介艺术中的创意编程:技术逻辑与文化表达[J].现代传播(中国传媒大学学报)2023,(45):121-127.
- [17]吴炜华,李然.创意编程与数据叙事:数字媒介艺术的传播新范式[J].当代传播2023,(3):98-103.
- [18]喻国明,郭超凯.数据新闻中的情感可视化:逻辑、路径与效果[J].新闻与写作2021,(5):78-86.
- [19]张磊,赵磊.情感计算在舆论监测中的应用困境与突破路径[J].现代传播(中国传媒大学学报)2023,(45):135-142.

高职计算机专业复合型人才培养的路径研究

刘娟

赣州职业技术学院, 江西 赣州 341000

DOI: 10.61369/TACS.2025120011

摘 要 : 本文探讨新时代背景下高职计算机专业人才培养的目标与方向, 提出关于复合型人才培养的重要性, 以及当前计算机专业教育的问题。最终, 提出几点可行且有效的改进策略, 形成一套适合于高职计算机专业复合型人才培养的路径方法, 希望能够为相关教育者提供借鉴参考。

关 键 词 : 高职; 计算机专业; 复合型; 人才培养; 路径

Research on the Cultivation Paths of Compound Talents in Higher Vocational Computer Majors

Liu Juan

Ganzhou Vocational and Technical College, Ganzhou, Jiangxi 341000

Abstract : This paper explores the goals and directions of talent cultivation in higher vocational computer majors under the background of the new era, emphasizes the importance of compound talent cultivation, and analyzes the current problems in computer professional education. Finally, it puts forward several feasible and effective improvement strategies, forming a set of path methods suitable for the cultivation of compound talents in higher vocational computer majors. It is hoped that this research can provide reference for relevant educators.

Keywords : higher vocational education; computer majors; compound talents; talent cultivation; paths

引言

计算机专业复合型人才培养是新时期产业数字化转型与升级的迫切需要, 也是市场发展的必然选择。借助先进技术与理念, 对计算机专业复合型、技术性人才培养模式优化调整, 需要基于学生发展需求、市场新的诉求等合理做出改变, 丰富教学内容与形式^[1]。最重要的是让更多学生参与计算机专业项目实践, 甚至参与企业科技或竞赛项目, 奠定他们未来职业生涯长远发展的坚实基础。结合目前计算机专业应用的跨行业特性, 需要做出以下调整。

一、计算机专业复合型人才培养的重要性分析

如今, 数字经济迅猛发展、技术迭代不断加速, 计算机专业复合型人才培养日益成为推动科技创新的支撑力量。复合型人才所复合的是专业技能、数字素养、跨学科知识、创新思维与团队协作能力等等, 都需要在计算机专业教学中处处体现和渗透^[2]。尤其外部关于信息技术的应用已经深度应用在金融、医疗、制造、教育等各个行业, 单一技能型人才难以应对复杂多变的实际问题。并且, 随着全球科技竞争加剧, 国家对于该方面的人才也提出了新的要求, 倒逼高校打破传统人才培养模式与学科壁垒, 构建“厚基础、强交叉、重实践”的育人体系, 在计算机专业复合型人才培养中同样适用。也就是说, 计算机专业复合型人才培养至关重要, 既是提升广大学生就业竞争力的重要途径, 也是服务国家战略、引领产业升级的重要力量^[3]。

二、高职计算机专业复合型人才培养现状与问题

(一) 学生信息基础薄弱有待提升

近年来, 我国职业院校不断扩大招生规模, 许多学校也在积极扩建和扩招。加之相应录取分数线低于本科院校, 无形中加重了生源质量参差不齐^[4]。这也直接导致计算机专业复合型人才培养模式创新难度增大、效率降低, 真正带来了难点问题。笔者认为, 想要解决这一问题就必须注重学生信息基础培养, 要在层次化、个性化教学之上拉平学生信息基础, 熏陶和培养数字素养, 增强广大职校生的核心竞争力, 进而增强计算机专业复合型人才的竞争力^[5]。

(二) 教学内容和教学方法不合理

计算机课程内容主要来源于教材、教辅资料, 如果教学过程中选用的教学内容不合理, 势必会导致学生兴趣低下、学习热情不高涨, 进而影响到实际教学效果。反观职业院校计算机课程

教学内容,教材难以及时更新,教师信息技术、计算机技术应用能力较差,也无法在短时间内有所改变,更加重了内容、方法的不合理之处。笔者认为,计算机专业复合型人才培养需要做出系统化调整,从丰富教学内容与形式做起,真正提升育人水平^[6]。

（三）师资不满足现代化教育需求

现阶段,我国高等教育逐渐大众化和普及化,高职院校和高职大学生数量不断增加,也为学校师资带来了较大压力。当然,高职院校师资发展速度跟不上学校扩建和学生数量增加的速度了,使得高职院校难以可持续地健康发展,有待进一步研究和深化改革^[7]。在此基础上,师资来源单一、教师数字素养欠缺,为今后复合人才培养模式调整形成阻碍。学校还应当从深化校企合作、产教融合入手,培训教师的同时对接外部资源,整体提升数字素养与专业实践能力^[8]。

三、高职计算机专业复合型人才培养路径

（一）实现岗课赛证融通

高职计算机专业要培养复合型人才,必须打破传统以知识传授为主的课程模式,转向以岗位能力为核心、融合课程教学、技能竞赛与职业资格认证于一体的“岗课赛证”融通体系。首先,“岗”即岗位需求,是课程设计的出发点。通过深入调研 IT 行业发展趋势和企业用人标准,明确如软件开发、网络安全、大数据分析、人工智能应用等核心岗位的能力图谱,并据此反向设计课程模块。其次,“课”是实现能力培养的主要载体。应采用模块化、项目化、情境化的教学方式,将真实工作场景嵌入课堂,引入企业级开发项目作为课程实训内容,提升学生解决复杂工程问题的能力^[9]。再次,“赛”指各类职业技能竞赛,如全国职业院校技能大赛、蓝桥杯、华为 ICT 大赛等,不仅是检验教学成果的平台,更是激发学生创新思维与团队协作的重要手段。最后,“证”即职业资格证书或行业认证,通过将认证标准融入课程考核,实现“学完即考、考完即证”,增强学生就业竞争力。四者有机融合,形成闭环反馈机制:岗位需求驱动课程改革,课程支撑竞赛训练,竞赛成果反哺教学优化,证书验证能力达成度。借此打通教育链、人才链与产业链之间的壁垒,将计算机复合人才培养对接产业实际,为教育和学生个体的发展全面赋能^[10]。

（二）强化跨学科交叉融合

复合型人才的核心特征在于具备多领域知识整合与跨界应用能力,从教学内容与形式抓起,牢牢把握学生核心技能关,辅以思政培养、数据培养等,奠定他们职业生涯全面发展的坚实基础。高职计算机专业不能局限于编程语言、数据库、操作系统等传统技术课程,而应主动融合人工智能、物联网、数字媒体、金融科技、智能制造等相关领域的知识模块。例如,在软件技术专业中嵌入数据分析与可视化课程,在网络技术方向加入工业互联网安全内容,在数字媒体技术中融入前端开发与交互设计^[11]。同时,教学实践环节应设计综合性项目,如“智慧校园 APP 开发”

项目可融合移动开发、UI/UX 设计、后端服务、数据存储与安全防护等多个技术栈,要求学生以团队形式完成从需求分析到部署上线的全流程。此外,鼓励学生选修管理学、心理学、创新创业等通识课程,提升沟通表达、项目管理与用户思维等软技能。通过跨学科交叉,学生不仅能掌握扎实的技术基础,更能理解技术在不同行业中的应用场景,从而具备解决复杂现实问题的系统思维 and 创新能力,真正成长为“技术+应用+思维”三位一体的复合型人才^[12]。

（三）深化产教融合、校企合作

产教融合是高职教育高质量发展的关键路径,对复合人才培养尤为重要。高职院校应与头部企业、本地产业园区、中小微科技公司建立深度合作关系,共建产业学院、订单班、现代学徒制项目等协同育人平台。例如,与华为、腾讯、阿里云等企业共建 ICT 产业学院,引入企业真实项目案例、技术标准与师资力量,共同制定人才培养方案。在教学实施中,推行“双导师制”。校内教师负责理论教学与基础技能训练,企业工程师承担项目指导与前沿技术讲座。实习实训环节应前置并贯穿三年学程,大一认知实习、大二跟岗实习、大三顶岗实习,形成阶梯式实践体系^[13]。同时,鼓励企业参与课程开发、教材编写与评价标准制定,确保教学内容与产业技术同步更新。此外,可设立“校中厂”或“厂中校”,如在校内建设云计算实训中心、网络安全攻防实验室,由企业提供设备与技术支持;或在企业设立教学点,让学生在真实生产环境中学习。产教融合的本质是以产业需求为导向,以协同育人为手段,最终实现人才供给与市场需求的精准对接,为复合人才培养提供真实、持续、动态的支撑环境。

（四）优化完善教学评价

构建覆盖“学习全过程、能力多维度、主体多元化”的新型评价体系,切实提升高职计算机复合人才培养质量。全过程评价强调从入学到毕业的持续跟踪,包括课堂表现、项目成果、竞赛成绩、实习日志、证书获取、创新创业成果等,形成个人成长档案。多维度评价则涵盖技术能力、工程素养、协作能力、创新意识及职业态度等多个方面。评价主体不再局限于教师,而应引入企业导师、项目客户、团队成员甚至 AI 工具进行多元打分^[14]。例如,在一个 Web 开发项目中,教师评价技术实现,企业导师评估商业价值,用户反馈界面体验,团队互评协作表现,形成 360 度立体画像。同时,应推广“成果导向”理念,以学生最终能“做什么”而非“学过什么”为衡量标准。可设置能力等级徽章制度,如“初级开发者”“数据分析师”“网络安全员”等,通过完成特定任务集获得认证。显然,它为用人单位提供了清晰、可信的人才能力画像,助力精准招聘,从而形成“培养—评价—就业”的良性循环,真正支撑复合人才的可持续发展^[15]。

四、结论

总的来说,高职计算机专业复合人才培养模式急需优化,

广大一线教师要深挖本学科教学中的问题，着力培养学生专业技能、职业素养，必要时增加关于工程实践能力、跨学科知识应用等方面的项目活动。以此丰富计算机专业教学内容与活动形式，真正为学生的未来发展、职业发展赋能，也奠定职业计算机教育高质量、现代化的坚实基础。

参考文献

[1] 钟新波. 产教融合理念下高职计算机专业人才培养模式研究 [J]. 科教导刊, 2024, (33): 71-73.

[2] 蒋瑞芳. 高职计算机专业 " 岗课赛证 " 融通人才培养模式研究 [J]. 西部素质教育, 2024, 10(22): 183-186.

[3] 于涛. 基于工匠精神的高职计算机网络技术专业人才培养新路径探索 [J]. 齐齐哈尔高等师范专科学校学报, 2024, (03): 45-48.

[4] 包美丽. 基于职业能力提升的高职计算机类专业人才培养体系构建 [J]. 办公自动化, 2024, 29(05): 18-20.

[5] 朱希伟. 岗课赛证深度融合的高职计算机应用技术专业 (Web 开发方向) 人才培养模式构建研究 [J]. 电脑知识与技术, 2024, 20(06): 146-149.

[6] 詹荣花, 黄爱玲, 肖龙. 新财会智能估值复合人才培养实践 —— "1+X" 试点背景下能力成熟度视角分析 [J]. 武夷学院学报, 2022, 41(09): 100-109.

[7] 赵美花. 浅析 "1+X 证书 " 制度下高职计算机应用技术专业人才培养方案 [J]. 湖北开放职业学院学报, 2022, 35(09): 46-48.

[8] 王凌燕, 刘爱民, 李玲林, 等. "1+X" 证书制度下计算机应用技术专业构建 " 书证融通 " 课程体系的探索 [J]. 电脑知识与技术, 2022, 18(10): 165-166.

[9] 邹银凤. 高职计算机类专业复合型高素质模型的构建与应用 [J]. 科技创新与生产力, 2021, (09): 148-150+154.

[10] 陈海红. 以职业能力为核心的高职计算机应用专业课程体系构建 [J]. 科技创新与生产力, 2021, (07): 121-122+125.

[11] 王波, 俞洁华. " 互联网 + " 背景下高职计算机应用技术专业创新型人才培养模式研究与实践 [J]. 电脑知识与技术, 2021, 17(16): 129-131+133.

[12] 杨春丽. 基于高职院校技能大赛计算机类专业人才培养模式探索与实践 [J]. 科技风, 2021, (03): 152-153.

[13] 李为为. 高职计算机应用专业 "1+X" 人才培养模式探索 —— 以阜阳职业技术学院为例 [J]. 中国多媒体与网络教学学报 (中旬刊), 2021, (01): 185-187.

[14] 曹玉婵, 石芸, 李英. 基于 1+X 的高职计算机应用技术专业人才培养方案的思考 [J]. 电脑知识与技术, 2021, 17(01): 117-118+127.

[15] 冯馨. 创客教育在高职计算机专业教学中的策略研究 [J]. 现代职业教育, 2016, (27): 40-41.

新质生产力视域下高职计算机专业人才培养模式探析

曾凡敏

江西工程职业学院, 江西 南昌 330000

DOI: 10.61369/TACS.2025120017

摘 要 : 近些年,随着新一轮科技革命稳步推进,新质生产力逐渐成为推动经济社会高质量发展的关键性力量。高职院校作为人才培养主阵地,应该立足新质生产力发展需求改革优化计算机专业人才培养模式,不仅能推动教学目标的重新定位,促进人才培养模式变革,也可以推动教学内容实现有序整合,有效提高计算机专业人才培养质量,进而培养更多具有创新精神和实践能力的高素质技术技能人才,助力高职院校更好地服务于计算机产业升级转型。对此,本文首先阐述新质生产力视域下高职计算机专业人才培养模式构建意义,接着提出一系列行之有效的构建策略,以期对相关研究者提供一定的参考与借鉴。

关 键 词 : 新质生产力; 高职; 计算机专业; 人才培养模式

An Analysis of Talent Training Mode for Higher Vocational Computer Majors from the Perspective of New-Quality Productivity

Zeng Fanmin

Jiangxi Engineering Vocational College, Nanchang, Jiangxi 330000

Abstract : In recent years, with the steady advancement of a new round of technological revolution, new-quality productivity has gradually become a key force driving the high-quality development of economy and society. As the main position for talent training, higher vocational colleges should reform and optimize the talent training mode for computer majors based on the development needs of new-quality productivity. This can not only promote the reorientation of teaching objectives and the transformation of talent training modes, but also promote the orderly integration of teaching contents, effectively improve the quality of talent training for computer majors, further cultivate more high-quality technical and skilled talents with innovative spirit and practical ability, and help higher vocational colleges better serve the upgrading and transformation of the computer industry. In this regard, this paper first expounds the significance of constructing the talent training mode for higher vocational computer majors from the perspective of new-quality productivity, and then puts forward a series of effective construction strategies, hoping to provide certain reference for relevant researchers.

Keywords : new-quality productivity; higher vocational education; computer majors; talent training mode

一、新质生产力视域下高职计算机专业人才培养模式构建意义

(一) 有利于推动教学目标的重新定位

在新质生产力不断发展和进步的当前,传统计算机专业培养目标通常仅局限于单向技术人才培养,不能满足产业对多样性和创造性高素质人才的需求。变革计算机专业人才培养模式,能够将人才培养目标从“熟练掌握某种技术的操作型人才”转变为“具备跨学科能力、创新能力、数字素养的高素质人才”。这一目标重新定位,高职院校不仅要注重夯实学生的计算机基础知识,训练其计算机基础实践能力,也要着重培养他们灵活应用新兴技术的能力,同时,也要突出学生在实际工作中发现问题、分析问题并创造性解决问题的能力。这样,才能保证计算机专业学生毕

业后成为能够更好地适应新质生产力发展带来的新岗位、新工作的人才,从而为计算机产业升级转型提供强大的人才保障^[1]。

(二) 有利于促进人才培养模式变革

传统高职计算机专业人才培养模式在课程设置、教学方法、评价体系等方面往往存在一定的滞后性,难以满足新质生产力发展对人才培养的动态需求。构建新的人才培养模式,能够打破传统模式的桎梏,推动人才培养模式向更具灵活性、针对性和前瞻性的方向变革。例如,在教学组织形式上,将更加突出学生的主体地位,推广项目式、案例式、情境式等教学方法,鼓励学生在真实或模拟的工作场景中主动探究、协作学习,从而提升其综合职业能力和创新实践能力;在评价方式上,也将从单一的知识考核转向过程性评价与结果性评价相结合、理论考核与实践能力评估并重的多元评价体系,全面衡量学生的综合素质与发展潜力,

确保人才培养质量与新质生产力发展要求同频共振^[2]。

（三）有利于教学内容实现有序整合

新质生产力快速演变，不仅加速了计算机相关知识更新速度，也不断加快了传统技术与新兴技术的融合速度。因此，高职院校可以依据这种变化规律调整计算机专业人才培养思路，并以它为纲领对教学内容进行系统化归类整理，不是单纯地将不同知识点罗列在一起，而是从职业能力要求出发，重构或者改造原来孤立存在的课程要素，使之成为有机联系、层层递进的教学内容。这样，通过有序整合教学内容，一方面可以使教学内容更加贴近行业企业及技术发展前沿，另一方面也有助于学生构建与新质生产力相适应的知识体系，在有限的课堂时间内有效掌握与领悟更多的实用性知识，提高学生的综合素质能力^[3]。

二、新质生产力视域下高职计算机专业人才培养模式构建策略

（一）引入前沿技术，优化教学内容

在新质生产力视域下，计算机专业课程改革必须紧跟前沿技术发展趋势，优化教学内容，以满足社会对技术人才的需求。计算机专业的教学内容应当包含现代计算机科学的最新发展情况，特别是其在人工智能、机器学习、大数据分析和云计算等领域的应用。人工智能作为当前重要的信息化技术之一，已被广泛应用于各行各业。因此，计算机专业课程改革时应当增加人工智能相关课程，并结合实际案例进行教学，以便学生能够全面了解人工智能技术的基本原理、发展趋势及其在不同领域的应用。这样不仅能够加深学生对前沿技术的理解，还能够帮助他们在未来的职业生涯中紧跟技术发展步伐，提升就业竞争力^[4]。

随着计算机技术在不断更新发展，以往的教学内容可能会不适用于学生多样化需求，在这种情况下，教师需要采取一定策略对教学内容进行合理化重构，使其与计算机技术发展、学生多样需求相适应。教师应该开设一些自由选择性的课程内容供学生自主学习，他们可以根据自己的兴趣爱好以及个人发展规划，选择自己感兴趣的、有利于自身发展的学习内容。另外，计算机产业快速发展，对计算机类人才所提出的要求越来越高，所以，计算机专业人才培养也应该顺应这种变化而不断改革，不仅要注重学生理论知识的学习，也要通过企业实训、项目实战等方式来提高学生的实践能力^[5]。

（二）创新教育教学方法，提高人才培养质量

第一，项目驱动教学法。项目驱动教学法通过设定具有挑战性的项目任务，让学生在完成项目的过程中掌握专业知识和技术技能。这种方法不仅关注理论知识的传授，更注重培养学生的动手能力和团队协作精神。在项目实施过程中，学生需要自主分析问题、制定解决方案、实施项目并最终完成项目成果展示。教师可以作为引导者和辅助者，为学生提供必要的指导和支持。

第二，应用混合式教学模式。在线上教学环节，学生利用虚拟实验平台、MOOC平台等渠道，自主探索与学习机器人工程专业知识技能、行业前沿动态，也能通过在线平台完成教师所布置

的预习与复习任务；在线下教学环节，教师着重向学生讲解重难点知识，并且根据学生在线学习数据，向他们提供个性化教学辅导与指导，促使其有效内化所掌握知识，进而持续提升计算机专业人才培养质量^[6]。

第三，引入AI助教系统，构建虚拟协同教学平台。例如，利用虚拟平台模拟多端适配问题、高并发用户交互等复杂计算机类应用场景，学生在平台中灵活运用多种虚拟工具进行性能优化、技术调试，教师也能通过该平台分析学生在虚拟实践中遇到的问题、不足之处，向他们提供个性化教学指导方案。

（三）整合校内外资源，大力建设产业学院

第一，整合校内外资源。高职院校应主动打破校企资源壁垒，通过与头部互联网企业、行业领军企业共建“前端技术联合实验室”“产业学院”等实体平台，将企业真实开发环境、项目案例及技术标准引入校园。同时，推动工程师、技术专家深度参与教学过程，通过“企业导师驻校授课+项目导师线上指导”相结合的方式，将行业前沿技术动态、工程化开发流程及职业素养要求融入课堂教学，弥补传统教学中实践环节与产业实际脱节的短板。同时，高职院校鼓励科研团队与企业研发部深度合作，并且学生要以助理身份参与其中，以此有效强化他们的科研创新能力，进而培养出一大批高素质新质人才^[7]。

第二，建设产业学院，推进“产学研用”一体化。充分发挥产业学院的“桥梁”作用，促使高职院校与计算机类企业实现紧密合作，联合整合校内外育人资源、产业需求，确保产业链、教育链与人才链实现有效衔接。产业学院的建立能够结合不同区域的产业需求与特色，针对性制定与调整人才培养方案，避免人才培养与产业需求相脱节，学生的竞争力与综合能力也有效增强。产业学院也能发挥自身在科研成果转化方面的优势，加快科研成果转化成新技术与产品的速度，进入市场的时间将明显缩短，提升区域产业的市场响应速度^[8]。

（四）强化师资队伍建设，打造“双师型”教师队伍

第一，提升教师理论水平。高职院校定期开展校内培训，邀请行业专家、教育专家举办讲座，介绍前沿性研究成果和计算机产业发展动态，促使教师及时掌握计算机行业的最新信息以及技术进展动态，主动更新自身的知识体系，促使其理论水平得到进一步提升。另外，高职院校鼓励教师积极参与学术交流会与研讨会，开阔他们的专业视野，与同行相互交流学习，推动他们实现同步发展。

第二，强化教师实践能力。高职院校与计算机类企业签订合作意向，鼓励教师到合作企业挂职锻炼，并参与到真实的计算机项目开发中，在实际工程实践中了解计算机类岗位技术需求与运作流程，获得第一手实践经验，并将所学到的内容融入计算机专业人才培养中，使人才培养更加贴近实际工作岗位需求。同时，高职院校可能鼓励教师参与公司技术研发及咨询工作，锻炼他们的实际应用能力以及问题解决能力^[9]。

第三，建立激励机制。高职院校构建完善的教师评价体系，从教学质量、科研水平、社会服务等多个维度评价教师各项表现，激励他们主动提升自身各项能力。对在教学、科研和社会服

务等方面取得突出业绩的教师给予表彰奖励，如给予荣誉、津贴、晋升机会等。另外，对教师进行明确的职业发展规划，制定不同阶段的发展目标，并为其提供经费、政策等方面支持，鼓励他们自主发展^[10]。

三、结语

总而言之，新质生产力的蓬勃发展为高职计算机专业人才培养模式的革新带来了前所未有的机遇与挑战，推动高职计算机专

业自身内涵式发展，助力产业转型升级。对此，高职院校可以从引入前沿技术，优化教学内容；创新教育教学方法，提高人才培养质量；整合校内外资源，大力建设产业学院以及强化师资队伍建设，打造“双师型”教师队伍等策略着手，以此有效破解传统人才培养模式的瓶颈，培养出一大批高素质计算机专业人才。未来，随着新质生产力的持续演进，高职计算机专业人才培养模式仍需不断探索与完善，持续深化教育教学改革，紧密对接产业发展动态，为推动我国数字经济高质量发展和科技自立自强贡献更多职教力量。

参考文献

[1] 强浓. 新质生产力视角下物流管理专业课程教学改革研究——以《物流信息系统》为例[J]. 商展经济, 2024, (24): 162-165.

[2] 戚晓伟. 新质生产力下高职创新型拔尖人才培养模式的探讨——以“计算机网络技术”专业为例[J]. 中国多媒体与网络教学学报(中旬刊), 2024, (12): 185-188.

[3] 王蕊. 新质生产力与文化自信在高职高专艺术设计专业实践教学中的融合策略探究[J]. 新美域, 2024, (12): 92-94.

[4] 王天顺, 付丽方, 吴棋. 新质生产力视域下计算机专业创新型人才培养策略研究[J]. 信息与电脑(理论版), 2024, 36(22): 227-229.

[5] 郝君婷. 发展新质生产力计算引领未来——第二十一届中国计算机大会(CNCC2024)在浙江省东阳市举办[J]. 保密科学技术, 2024, (11): 3-6.

[6] 黎文娥, 黄连英, 孙华, 等. 新质生产力发展视域下1+X证书“课证融通”教学改革研究——以高职测绘地理信息技术专业为例[J]. 现代职业教育, 2024, (31): 145-148.

[7] 金海峰, 曹雪花, 陈进. 新质生产力背景下高职专业教学资源库建设研究——以江阴学院计算机网络技术专业为例[J]. 科教导刊, 2024, (28): 75-78.

[8] 安勇成, 巫均平. 新质生产力要素融入高职机电类专业课程教学的策略研究[J]. 广东职业技术教育与研究, 2024, (09): 101-105.

[9] 王淑飞. 新质生产力视域下高职计算机基础课程改革路径[J]. 辽宁师专学报(自然科学版), 2024, 26(03): 26-30+104.

[10] 武慧凤, 李文奎. 数字经济时代新质生产力下对职业本科财会类专业教学改革的若干思考[J]. 老字号品牌营销, 2024, (16): 225-227.

虚拟试飞验证技术研究与应用展望

赵亮, 李金达, 孙之洋

中航西安飞机工业集团股份有限公司, 陕西 西安 710089

DOI: 10.61369/TACS.2025120018

摘 要 : 虚拟试飞验证技术是航空装备研制领域的核心数字化技术, 其核心框架为搭建高保真虚拟样机与全维度飞行场景, 整合多物理场仿真、实时数据交互等技术手段, 完成飞机飞行性能、系统功能及制造质量的数字化验证, 从而突破传统物理试飞在周期、成本与场景覆盖方面的局限性。本文梳理了虚拟试飞验证技术的发展脉络与核心要义, 深入分析了支撑该技术落地的关键技术体系, 系统归纳了技术在航空装备研制各环节的典型应用场景, 剖析了当前技术发展面临的核心瓶颈, 最后对未来技术演进方向进行展望, 旨在为虚拟试飞验证技术的工程化应用与迭代升级提供理论参考。

关 键 词 : 虚拟试飞; 验证技术; 数字孪生; 多物理场仿真; 航空装备研制

Research on Virtual Flight Test Verification Technology and Its Application Prospect

Zhao Liang, Li Jinda, Sun Zhiyang

AVIC Xi'an Aircraft Industry Group Company Ltd., Xi'an, Shaanxi 710089

Abstract : Virtual flight test verification technology is a core digital technology in the field of aviation equipment research and development. Its core framework involves constructing high-fidelity virtual prototypes and full-dimensional flight scenarios, integrating technical means such as multi-physics field simulation and real-time data interaction to complete the digital verification of aircraft flight performance, system functions, and manufacturing quality, thereby breaking through the limitations of traditional physical flight tests in terms of cycle, cost, and scenario coverage. This paper sorts out the development context and core essence of virtual flight test verification technology, conducts an in-depth analysis of the key technical system supporting the implementation of this technology, systematically summarizes the typical application scenarios of the technology in various links of aviation equipment research and development, analyzes the core bottlenecks faced by the current technological development, and finally looks forward to the future direction of technological evolution. It aims to provide theoretical reference for the engineering application and iterative upgrading of virtual flight test verification technology.

Keywords : virtual flight test; verification technology; digital twin; multi-physics simulation; aerospace equipment development

引言

航空装备研制具有技术密集、流程复杂、安全标准严苛的特点, 试飞验证作为装备性能确认、风险排查的核心环节, 直接关系到装备研制的成败与交付周期。传统物理试飞依赖实体样机的制造与测试, 存在研制周期漫长、经济成本高昂、极端场景验证难度大(如高超音速飞行、强电磁干扰、极端气象等高危场景)、风险管控难度突出等固有缺陷, 已难以适配现代航空装备快速迭代、高可靠性与低成本研制的发展需求^[1]。

伴随数字孪生、人工智能、实时计算等前沿技术与航空工业的深度融合, 虚拟试飞验证技术随之诞生。该技术以“物理实体-虚拟映射-仿真验证-优化迭代”为核心框架, 在虚拟空间中复现飞机全生命周期的飞行状态与系统运行过程, 能够提前识别设计缺陷、制造偏差与系统协同问题, 构建“虚拟验证先行、物理试飞补位”的新型研制模式。开展虚拟试飞验证技术研究, 对推动航空装备研制的数字化转型、提升研制效率与质量、降低研制风险具有重要战略价值, 已成为全球航空工业竞争的核心技术高地^[2]。

一、虚拟试飞验证技术关键支撑技术

障验证过程的精准性与时效性^[3]。

(一) 高保真数字孪生建模技术

虚拟试飞验证技术的落地依赖多领域技术的协同支撑, 核心支撑技术主要包含四类, 各类技术相互衔接、缺一不可, 共同保

高保真数字孪生建模是虚拟试飞验证的基础, 需实现对物理飞机的全维度、高精度复刻, 具体涵盖几何、物理、行为三个

维度：

1. 几何建模：整合飞机设计图纸、制造工艺数据、激光扫描实测数据，采用参数化建模与逆向建模相结合的方式，构建包含机身、机翼、尾翼、发动机、系统组件等全结构的几何模型，将几何误差控制在0.05%—0.1%的范围内，确保模型结构尺寸与物理飞机高度一致。

2. 物理建模：融入材料特性（如强度、韧性、导热性）、制造工艺影响（如焊接应力、装配间隙）、组件运行机理（如发动机推力特性、舵面运动规律），通过物理参数校准与实测数据拟合，保障虚拟样机的力学、电气、热力等物理特性与物理飞机相匹配^[4]。

3. 行为建模：基于飞机飞行力学原理与系统控制逻辑，构建虚拟样机的飞行行为模型，还原起飞、巡航、降落、机动等不同阶段的运动规律，以及系统组件间的协同交互行为，确保虚拟样机的飞行状态与真实飞行场景保持一致。

（二）多物理场耦合仿真技术

飞机飞行过程是气动、机械、电气、热力、电磁等多物理场相互作用的复杂过程，多物理场耦合仿真技术需精准模拟各场域间的交互影响，是保障虚拟试飞验证结果真实性的核心技术：

1. 场域耦合建模：构建各物理场的数学模型（如气动场的N-S方程、机械场的动力学方程、电磁场的麦克斯韦方程），通过耦合接口实现各场域模型的数据交互，明确场域间的作用机制，例如气动载荷对结构的压力传递逻辑、电气信号对系统动作的驱动路径等。

2. 仿真引擎优化：采用并行计算、GPU加速等技术提升仿真效率，针对极端场景（如高超音速飞行的气动热力耦合、强电磁干扰下的航电系统运行）优化仿真算法，降低仿真误差，将多场耦合仿真结果与真实物理现象进行偏差控制。

3. 动态协同仿真：实现飞机结构、动力系统、航电系统、飞控系统等多组件的动态协同仿真，模拟各组件在多物理场作用下的运行状态，精准捕捉制造缺陷（如结构尺寸偏差）或系统故障（如信号延迟）引发的连锁反应。

（三）全场景虚拟飞行环境构建技术

虚拟飞行环境需复刻真实空域的地理、气象、电磁等环境要素，同时支持场景的灵活切换与极端场景的自定义构建，以满足多样化的试飞验证需求：

1. 地理环境构建：基于地理信息系统（GIS）数据，整合地形、地貌、空域边界、机场跑道等地理要素，搭建三维地理环境，还原不同起降场地与飞行空域的地理特征。

2. 气象环境构建：融合实时气象数据与历史气象统计数据，模拟微风、侧风、湍流、雨、雪、雷暴、高低温等常规气象条件，同时支持自定义极端气象场景（如大侧风、高温高湿高寒、强雷暴电磁干扰），覆盖物理试飞难以实现的极端环境验证需求。

3. 电磁环境构建：模拟地面通信基站、卫星、雷达等电磁信号源，搭建复杂电磁环境，还原高空、低空不同空域的电磁信号强度与干扰特性，满足航电系统抗电磁干扰验证需求。

（四）实时数据交互与虚实融合技术

实时数据交互是实现虚拟试飞与物理状态同步、虚实协同验证的关键，需保障数据传输的低延迟与高稳定性：

1. 数据采集与传输：通过传感器、数据采集终端采集物理飞机的制造数据、运行参数，依托5G、边缘计算技术，实现物理实体与虚拟样机、数据采集设备与仿真系统的实时数据传输，控制传输延迟确保仿真过程与真实状态同步。

2. 虚实数据校准：定期对比物理试飞数据、地面测试数据与虚拟试飞仿真数据，校准虚拟样机参数与仿真模型，提升虚拟试飞验证结果的准确性。

3. 虚实协同控制：支持通过物理操控设备（如模拟驾驶舱）控制虚拟样机飞行，或依据虚拟试飞结果指导物理样机的测试调整，形成“虚拟仿真—物理测试—参数优化”的闭环协同机制，提升整体验证效率。

二、虚拟试飞验证技术的典型应用场景

虚拟试飞验证技术贯穿航空装备研制全流程，从设计阶段到服役阶段均有广泛应用，核心应用场景集中在以下三个阶段，可有效解决各阶段的验证痛点。

（一）设计阶段性能预验证

设计阶段是航空装备性能定型的关键环节，虚拟试飞验证可提前排查设计缺陷，降低设计迭代成本：

1. 气动性能预验证：模拟不同飞行速度、高度、姿态下的气动载荷分布，验证升力、阻力、力矩等气动指标是否符合设计要求，优化机身、机翼的气动外形。例如，通过虚拟试飞调整机翼弯扭角度，可使飞行阻力降低10%—15%。

2. 结构强度预验证：结合多场耦合仿真，模拟飞行过程中结构的受力状态，验证机身、机翼、尾翼等关键部件的强度、刚度是否达标，提前识别设计薄弱环节（如局部应力集中问题），优化结构设计方案，避免后续制造与试飞阶段的重大调整。

3. 系统功能预验证：构建航电、飞控、动力等核心系统的虚拟模型，模拟系统在设计参数下的运行状态，验证系统功能的完整性与协同性。例如，测试飞控系统的姿态控制精度、航电系统的信号传输稳定性，进而优化系统控制逻辑。

（二）制造阶段质量验证

制造阶段的质量偏差可能影响飞机飞行安全，虚拟试飞验证可实现制造质量的精准校验与风险评估：

1. 装配质量验证：通过对比虚拟样机与物理飞机的装配数据，自动识别装配干涉、间隙超标、安装角度偏差等问题。例如，验证机身蒙皮与梁架的装配平整度、发动机与机身的连接同轴度，避免因装配缺陷导致气动性能下降或结构强度不足。

2. 部件制造质量验证：针对机翼梁架、发动机叶片等关键结构件，通过虚拟试飞模拟其在飞行载荷下的运行状态，验证3D打印、锻造、焊接等制造工艺对部件性能的影响，判断部件制造质量是否满足飞行需求。例如，验证3D打印发动机叶片的疲劳强度是否达到设计标准。

3. 制造缺陷风险评估：针对识别出的制造偏差，通过仿真分析其对飞行性能的影响程度。例如，模拟机翼尺寸偏差对飞行姿态稳定性的影响、连接件间隙对结构振动的影响，明确缺陷风险等级，制定针对性的整改方案。

（三）试飞阶段功能与风险验证

试飞阶段是装备交付前的最终验证环节，虚拟试飞验证可补充物理试飞的不足，提升验证覆盖度与安全性：

1. 常规试飞项目替代验证：针对起飞性能、巡航稳定性、降落精度等常规试飞项目，通过虚拟试飞提前完成多次验证，优化试飞参数，减少物理试飞次数，使试飞周期缩短30%—40%。

2. 极端场景风险验证：模拟强侧风、雷暴、高空失速、发动机失效等极端场景与故障场景，测试飞机的应急响应能力与安全性。例如，验证发动机单台失效后，飞控系统能否快速调整姿态以保障飞机安全降落。此类场景难以通过物理试飞实现，且虚拟试飞不存在实体安全风险。

3. 试飞故障追溯与优化：若物理试飞中出现故障，可通过虚拟试飞复现故障场景，模拟不同参数调整对故障的影响，定位故障根源（如设计缺陷、制造偏差、系统协同问题），制定优化方案并在虚拟空间验证效果，再将方案应用于物理飞机整改，降低故障整改成本与周期。

三、虚拟试飞验证技术现存瓶颈

尽管虚拟试飞验证技术已在航空装备研制中广泛应用，但仍面临四大核心瓶颈，制约技术的进一步升级与工程化落地。

（一）建模精度与仿真效率的平衡难题

飞机结构与系统组件的复杂性，决定了全维度高保真建模需要海量数据支撑，这导致虚拟样机模型的复杂度极高，占用大量计算资源，大幅降低仿真效率。高保真模型的单场仿真时间可能长达数小时甚至数天，多场耦合仿真的耗时更长，难以满足航空装备快速迭代的验证需求；若通过简化模型提升仿真效率，则会导致建模精度下降，影响验证结果的真实性。如何在保证精度的前提下优化模型复杂度、提升仿真效率，是当前技术发展的核心瓶颈。

（二）多物理场耦合仿真精度不足

针对高超音速飞行的气动热力强耦合、强电磁干扰下的多系统协同运行等极端场景，现有多物理场耦合仿真的数学模型难以完全还原复杂的物理机制，仿真算法存在局限性，导致仿真结果与真实物理现象存在一定偏差，部分场景的偏差较大。同时，各物理场的耦合接口兼容性不足，数据交互存在延迟或丢失问题，进一步降低了耦合仿真精度，难以满足高超音速飞行器的高端航空装备的极端场景验证需求。

（三）数据质量与完整性受限

虚拟试飞验证依赖设计、制造、实测、试飞等多源数据，当前数据采集存在两大突出问题：一是材料微观缺陷、制造过程中的隐性应力、极端环境下的系统运行参数等隐性数据难以采集，数据缺失导致虚拟样机的物理特性与行为特性还原不充分；二是

多源数据格式不统一、标准不一致，数据融合与校准难度大，存在数据冗余或误差，影响虚拟建模与仿真验证的精准性。

（四）工程化落地标准缺失

虚拟试飞验证技术的工程化应用缺乏统一标准，主要体现在三个方面：一是虚拟样机的建模精度、仿真模型的验证规范尚未统一，不同单位的建模与仿真标准差异较大，导致验证结果的可比性与可信度不足；二是虚拟试飞与物理试飞的项目划分、替代比例无明确标准，难以科学界定虚拟试飞的应用范围；三是虚拟试飞数据的管理、追溯与共享机制不完善，数据安全性与复用性不足，制约了技术的规模化应用。

四、虚拟试飞验证技术未来发展方向

针对当前技术瓶颈，结合前沿技术发展趋势，虚拟试飞验证技术未来将向智能化、虚实深度融合、全生命周期覆盖、跨领域融合四大方向演进，进一步提升技术的精准性、效率与应用范围。

（一）智能化升级：AI 赋能建模与仿真全流程

将人工智能与机器学习技术融入虚拟试飞验证全流程，实现技术的智能化优化：

1. 智能建模：通过 AI 算法自动识别模型冗余部分，在保证精度的前提下简化模型结构，提升建模效率；基于历史建模数据与实测数据训练算法模型，实现建模参数的自动校准，减少人工干预成本。

2. 智能仿真：利用 AI 算法优化多场耦合仿真算法，提升极端场景的仿真精度；基于历史仿真数据预测仿真结果，动态调整仿真参数，缩短仿真时间。

3. 智能分析：借助 AI 技术自动分析虚拟试飞数据，识别缺陷与风险点，生成优化建议，提升数据处理与决策效率，构建“仿真—分析—优化”的自动化闭环。

（二）虚实深度融合：构建一体化试飞验证体系

打破虚拟试飞与物理试飞的技术边界，搭建“虚拟样机+物理样机”的虚实深度融合试飞验证体系：

1. 实时虚实联动：依托5G+边缘计算+数字孪生技术，实现虚拟试飞与物理试飞的实时同步，虚拟样机可动态接收物理样机的运行数据，物理样机可根据虚拟试飞结果实时调整测试参数。

2. 项目协同验证：科学划分虚拟与物理试飞项目，高风险、极端场景项目以虚拟试飞为主，核心性能、关键指标项目以物理试飞为主，两者结果相互校准、互补，提升整体验证的可靠性。

3. 数字孪生全生命周期应用：将虚拟样机的应用延伸至航空装备服役阶段，基于服役过程中的实时运行数据动态更新虚拟样机，通过虚拟试飞模拟服役过程中的故障风险，实现预测性维护，拓展虚拟试飞技术的应用场景。

（三）全生命周期覆盖：从研制到服役的全流程验证

突破当前虚拟试飞集中于研制阶段的局限，实现航空装备全生命周期的虚拟验证覆盖：

1. 设计阶段：提前介入概念设计环节，通过虚拟试飞验证不同设计方案的可行性，缩短设计迭代周期。

2. 制造阶段：融入智能制造技术，实现制造过程与虚拟试飞验证的同步推进，实时校验制造质量，减少返工率。

3. 服役阶段：基于虚拟样机开展服役状态监测、故障诊断与寿命预测，通过虚拟试飞模拟维修后的性能恢复情况，优化维修方案。

4. 退役阶段：借助虚拟试飞评估退役装备的残余性能，为装备拆解、回收或改造提供数据支撑。

五、结论

虚拟试飞验证技术是航空装备数字化研制的核心支撑技术，

其通过高保真数字孪生建模、多物理场耦合仿真等关键技术，搭建了“虚拟空间验证”的全新路径，在设计性能预验证、制造质量校验、试飞风险管控等场景中展现出周期短、成本低、风险小、覆盖广的显著优势，有效破解了传统物理试飞的诸多痛点，成为推动航空装备研制模式革新的关键力量。

尽管当前技术仍面临建模与仿真效率平衡、多场耦合精度不足、数据质量受限、工程化标准缺失等瓶颈，但随着人工智能、虚实融合、跨领域技术融合的持续推进，虚拟试飞验证技术将逐步实现智能化升级、全生命周期覆盖与工程化规模化应用，最终形成“虚实协同、智能高效、全流程覆盖”的试飞验证新模式，为航空装备的高质量、低成本、快速化研制提供有力支撑，助力全球航空工业向数字化、智能化转型迈进新台阶。

参考文献

[1] 波音公司. 777/787飞机研制中的数字化与虚拟技术应用 [J]. 国际航空, 过往期刊.
[2] 王向晖. 基于数字孪生的飞机装配精度分析与预测 [J]. 航空学报, 2020.
[3] 张新国. 基于模型的系统工程 (MBSE) 实践指南 [M]. 机械工业出版社, 2022.
[4] 李浩. 实时仿真技术在航空电子系统虚拟集成中的应用 [J]. 系统仿真学报, 2019.

大数据时代计算机科学与技术专业综合改革研究

李冬利

宜昌科技职业学院, 湖北 宜昌 443000

DOI: 10.61369/TACS.2025120020

摘 要 : 在大数据时代背景下, 高职计算机科学与技术专业面临新的机遇和挑战, 为了提升专业教学效果, 需要重视综合改革的开展, 营造良好的专业育人环境, 提升育人效果。本文从高职计算机科学与技术专业的角度出发, 分析了大数据时代专业综合改革的意义, 并提出具体的教学改革策略, 旨在提升专业教学成效, 培养出具有数据思维的应用型人才, 为数字经济发展提供坚实的人才支撑, 为后续的专业教学改革提供借鉴。

关 键 词 : 大数据时代; 计算机科学与技术专业; 教学改革

Research on the Comprehensive Reform of Computer Science and Technology Major in the Era of Big Data

Li Dongli

Yichang Vocational College of Science and Technology, Yichang, Hubei 443000

Abstract : Against the background of the era of big data, the Computer Science and Technology major in higher vocational colleges is facing new opportunities and challenges. In order to improve the professional teaching effect, it is necessary to attach importance to the implementation of comprehensive reform, create a good professional education environment, and enhance the education effect. From the perspective of the Computer Science and Technology major in higher vocational colleges, this paper analyzes the significance of professional comprehensive reform in the era of big data, and puts forward specific teaching reform strategies. It aims to improve the professional teaching effectiveness, cultivate applied talents with data thinking, provide solid talent support for the development of the digital economy, and offer references for subsequent professional teaching reforms.

Keywords : era of big data; computer science and technology major; teaching reform

引言

大数据时代是人类社会进入以数据为驱动力的新阶段。伴随着5G、物联网、人工智能等技术的深度融合, 全球数据量呈现爆发式增长态势, 海量的数据中蕴含着巨大的商业价值和社会价值, 急需专业的大数据技术人才去挖掘、分析。在此情况下, 大数据产业规模不断扩大, 对专业人才的需求也随之增大, 人才短缺已经成为制约产业进一步发展的瓶颈。计算机科学与技术专业是信息技术领域的重要专业, 肩负着培养大数据技术人才的任务。但是传统的计算机专业教育模式已经不能满足大数据时代的要求。因此, 开展计算机科学与技术专业综合改革研究, 探索大数据时代的人才培养新模式, 具有重要的理论价值和实践意义。

一、大数据时代高职计算机科学与技术专业改革的意义

(一) 满足产业转型升级的人才需求

大数据技术已经成为促使各个行业发生改变和革新的一种主要力量。随着各行业对数据的需求越来越大, 也就意味着需要更多的掌握大数据技术的人才来应对新的挑战 and 机遇^[1]。计算机科学与技术专业毕业生主要去向为软件和信息技术服务业、计算机、互联网和相关服务等行业。这些行业在大数据时代对人才能力的要求发生了根本性变化, 由以前单一的编程技能向技术穿透力、

产业洞察力与价值判断力的融合转型。企业不仅需要掌握计算机基础理论的人才, 更需要具备数据采集、存储、处理、分析、可视化等全流程能力, 以及跨学科知识融合和解决复杂工程问题的能力^[2]。

(二) 解决专业教育面临的现实困境

当前高职计算机科学与技术专业教育存在着一些问题。如实验条件的缺乏, 大数据、云计算的教学只停留在基本概念的了解上, 相关实验设备技术含量高、资金投入大, 高校在设备投入和资源配置方面不能满足课程所需要的实验条件, 造成实验内容与实际应用需求相脱离。通过构建适应大数据时代的课程体系与教

学模式，能够有效提升人才培养质量，使学生的知识结构与产业需求高度契合，增强就业竞争力与职业发展潜力^[3]。同时，改革推动教育资源的优化配置与实践教学条件的升级，为学生创造更贴近行业实际的学习环境，助力其形成数据思维与工程实践能力。此外，改革还能促进教师队伍的专业成长，推动产教融合向纵深发展，最终实现专业教育与产业发展的同频共振，为区域数字经济建设输送高素质应用型人才，彰显高职教育服务地方产业的核心价值。

（三）推动职业教育高质量发展的内在要求

职业教育要担负起建设现代化产业体系培养高技能人才的重要任务。产业转型升级加快、全球竞争加剧，对高技能人才的能力、素养提出了新的要求，传统的教育人才培养模式不能满足时代发展的需要^[4]。教育部以重大战略、重点领域为依托，实行高技能人才集群培养计划，整合行业、企业、学校的力量，组建改革集群，整体设计、系统推进职业教育专业、课程、教材、教师、实习实训等教学关键要素联动改革，推动人才培养从传统的知识传授向综合能力提升转变。计算机科学与技术专业属于高职教育的重要组成，通过综合改革，创建起与产业发展同频共振的人才培养体系，实现职业教育的高质量发展^[5]。

二、大数据时代下高职计算机科学与技术专业改革的实践策略

（一）重构课程体系，对接产业需求

第一，构建“岗课赛证”深度融合的课程体系，以岗位核心能力为中心，根据企业员工不同成长阶段的工作内容，将教学内容创新性地重构为多个难度递进的全流程工作模块，使学生学习规律与员工职业能力发展规律相统一。具体来说，可以创建出阶梯式课程教学模式，用低、中、高三个数据任务阶梯式地提高能力，通过教学环节的联动来构建起“实践－思考－再实践”的自主学习路径^[6]。第二，增设大数据相关课程模块，在大一阶段的计算机专业课程中，可以通过增加人工智能、大数据等内容，帮助学生初步了解计算机领域课程开设状况，更好的认识大数据概念与应用。面对大二学生，可以借助 Python 程序设计教学，为学生后续参与大数据知识学习奠定基础。针对大三学生，可以增加大数据分析等实践类课程，丰富学生的实践经验，帮助学生掌握更多的专业知识。第三，优化课程内容与结构 以产业数字化需求为导向，将数字素养融入育人目标，重构课程内容，将人工智能、大数据分析等数字工具深度融入教学全过程。压缩传统课时，增加 AI 实践环节，通过项目式、探究式学习，培养学生的数据思维 and 创新能力^[7]。

（二）创新教学模式，提升教学效果

第一，实施项目驱动式教学。教师可以借助案例的方式，鼓励学生进行小组学习，结合企业的数据处理情况，使学生积极参与与知识学习，切实提高学生的实践技能。其中面对大数据分析实务的相关内容，教师可以借助商业情境，积极设计真实数据挖掘任务，促进教学内容的革新。教师可以借助真实项目，培养学生

的数据采集、分析等技能，帮助其有效解决实际问题。项目教学需要贯穿整个课程，将基础项目作为载体，并逐渐过渡到综合性项目内，帮助学生深层次理解项目^[8]。第二，重视混合式教学活动的开展。教师可以加强信息技术的应用，积极开展线上线下相结合的教学活动。其中线上可以借助微课、MOOC 等开展教学，而线下则可以借助翻转课堂、小组交流等方式，帮助学生深层次理解知识。通过建设虚拟教学平台，可以进行教学资源的集中化管理，教师结合实际的教学大纲，开展单元教学活动。同时，线上平台的应用，有助于教师把握学生情况，开展差异化教学活动，切实提升教学有效性。

（三）强化实践教学，提升工程能力

第一，建设高水平实验实训基地，建设大数据实验实训基地，给学生提供真实的企业级实践环境。基地要配置分布式服务器集群、GPU 工作站，以满足大数据专业学生进行数据处理、分析、建模等实训环节对算力强、存储量大的要求。建立包含数据采集、存储、处理、分析、可视化等数据科学全生命周期的项目实践平台，使学生在实践中掌握最新的大数据技术及工具。依靠校企合作，把企业真实项目、数据资源引入到教学当中，创建起与产业相接轨的实践教学环境^[9]。第二，构建多层次实践教学体系，建立基础实验、综合实训、创新实践的多层次实践教学体系。基础实验巩固学生编程能力及算法基础，保证实验内容的系统性、创新性以及实用性。综合实训将计算机课程群实验进行整合，对部分课程群中的实验内容进行调整和整合，减少重复性实验和低层次实验，使学生形成计算机学科的系统观和整体观。创新实践是指学生参加科研项目、学科竞赛、创新创业活动等，培养学生的创新思维、解决复杂工程问题的能力。第三，在系统设计中，需采用分层架构，将系统划分为前端展示层、业务逻辑层和数据访问层深化产教融合协同育人，健全政府统筹、行业指导、企业参与的数据行业职业教育体制机制。鼓励各地以产业园区为依托，建设集人才培养、创新创业、促进数据产业高质量发展为一体的市域产教联合体。支持龙头企业、高水平高等学校、职业院校牵头组建行业组织、学校、科研机构、上下游企业等共同参与的数据行业跨区域产教融合共同体。

（四）加强师资队伍建设，提升教学能力

第一，建设“双师型”教师队伍，落实教师企业实践规定，推进企业导师到职业院校任教。高水平职业院校、龙头企业共建教师培训基地，定期组织教师到企业挂职锻炼，参与企业的技术研发和项目实践，提高教师的工程实践能力以及产业认知水平。同时引进有丰富实践经验的技术专家担任兼职教师，充实师资队伍^[10]。第二，提升教师专业素养。针对部分教师由于自身教学时间较长，计算机专业技术的科研创新时间较短，导致专业知识掌握存在缺陷的问题，学校需要积极鼓励教师从基础性专业知识的角度上进行定期的归纳和总结，让教师也能够提升自身专业知识能力的角度上进行自我发展，掌握专业的计算机科学与技术知识框架，并对现有的知识内容进行合理的创新与发展。支持高校按照规定聘请行业专家开展协同育人，支持企业、研究机构、政府机关等与高校开展项目合作、教师实践锻炼等。第三，将“大

思政课”理念与“五育并举”理念深度融合，探索出一条具有特色的高校思政课创新路径创新教师评价机制，建立以教学能力、实践能力、科研能力、社会服务能力为主要内容的多维教师评价体系，把教师参与企业实践、指导学生竞赛、开展教学改革等纳入评价指标。

通过这种多维评价体系，激励教师不断提升自身综合素质，同时增强其在教学和实践中的责任感与使命感。

三、结束语

综上所述，大数据时代给计算机科学与技术专业教育提出了

新的要求，也带来了新的机遇。通过系统的综合改革，建立符合大数据时代要求的人才培养体系，是高职计算机科学与技术专业发展的必经之路。改革的关键是以产业需求为导向，以学生发展为中心，以能力培养为目标，通过课程体系重构、教学模式创新、实践教学强化、师资队伍建设和评价体系改革等多维度的协同推进，使人才培养质量得到全面提升。计算机科学与技术专业的改革要继续深化产教融合、校企合作，推进教育链、人才链与产业链、创新链的深度融合，持续关注技术发展趋势，及时更新教学内容，保持人才培养的前沿性；要加强国际交流与合作，借鉴国际先进经验，提高人才培养的国际化水平。

参考文献

- [1] 韩雪, 索向峰, 郑福妍. 计算机科学与技术专业教学质量保障体系构建研究——从新一轮本科教育教学审核评估背景的角度[J]. 黑河学院学报, 2024, 15(04): 98-100+104.
- [2] 郑日美. 信息化时代下高校计算机科学与技术专业教学改革探索[J]. 湖北开放职业学院学报, 2024, 37(03): 164-165+168.
- [3] 汪莹. 计算机科学与技术专业课程教学模式探索——以离散数学课程为例[J]. 知识文库, 2023, 39(19): 143-146.
- [4] 杨佳佳. 混合式教学模式在高等学历继续教育中的应用研究——以计算机科学与技术专业为例[J]. 电脑知识与技术, 2023, 19(13): 155-157.DOI: 10.14004/j.cnki.ckt.2023.0685.
- [5] 李洁. 大数据时代下计算机科学与技术专业综合改革[J]. 无线互联科技, 2021, 18(08): 107-108.
- [6] 王小月. 计算机科学与技术专业综合改革方案[J]. 计算机与网络, 2021, 47(03): 47.
- [7] 毛锋晨. 大数据时代的计算机科学与技术专业综合改革[J]. 智慧中国, 2021, (Z1): 108-109.
- [8] 陈媛. 大数据时代计算机科学与技术专业综合改革方案[J]. 计算机产品与流通, 2020, (07): 11.
- [9] 孙晓聪. 大数据时代的计算机科学与技术专业综合改革[J]. 计算机产品与流通, 2020, (04): 13+15.
- [10] 李俊虎. 大数据时代的计算机科学与技术专业综合改革[J]. 高考, 2020, (02): 12.

中华优秀传统文化融入中职服装设计教学的策略研究

谢贵琳

南宁商贸学校, 广西 南宁 530002

DOI: 10.61369/TACS.2025120022

摘 要 : 国潮浪潮下, 中华优秀传统文化在服装设计中的应用越来越广泛, 引领了时尚新潮流。这一背景下, 中职教师要把传统文化融入服装设计教学中, 把传统纹样、手工艺术等融入服装设计中, 激发学生设计灵感和文化自信, 提高他们服装设计能力。本文分析了中华优秀传统文化融入中职服装设计教学的重要性、剖析融入过程中面临的挑战, 从传统文化符号讲解、传统手工技艺讲解、中国风服饰设计项目化教学和校企联合教学四个方面进行阐述, 从而提高服装设计教学质量。

关 键 词 : 中华优秀传统文化; 中职服装设计; 重要性; 教学策略

Research on Strategies for Integrating Excellent Traditional Chinese Culture into Secondary Vocational Fashion Design Teaching

Xie Guilin

Nanning Business School, Nanning, Guangxi 530002

Abstract : Against the backdrop of the Guochao trend, the application of excellent traditional Chinese culture in fashion design has become increasingly widespread, leading a new fashion trend. In this context, secondary vocational teachers should integrate traditional culture into fashion design teaching, incorporating traditional patterns, handicrafts and other cultural elements into fashion design. This approach is intended to stimulate students' design inspiration and cultural confidence, and enhance their fashion design capabilities. This paper analyzes the importance of integrating excellent traditional Chinese culture into secondary vocational fashion design teaching and examines the challenges encountered in the integration process. It elaborates on four specific strategies: the explanation of traditional cultural symbols, the teaching of traditional handicraft skills, the project-based teaching of Chinese-style fashion design, and the school-enterprise collaborative teaching. The ultimate goal is to improve the quality of fashion design teaching.

Keywords : excellent traditional chinese culture; secondary vocational fashion design; importance; teaching strategies

引言

中华优秀传统文化内涵丰富, 包括: 传统文化符号、传统工艺、传统色彩和历史典故等, 为服装设计师提供了源源不断的创意灵感, 赋予了中国传统服饰别具一格的美感。因此, 中职学校要肩负起保护与传承中华优秀传统文化的责任, 促进传统文化与服装设计教学的深度融合, 引领学生深度学习传统纹样和吉祥图案、传授手工艺术, 鼓励学生把传统文化融入服装设计中, 从而提高学生设计能力。此外, 中职教师要把传统文化融入服装设计实践教学, 鼓励学生设计中国风服饰, 让他们把传统文化与现代设计理念相结合, 激发他们设计灵感, 让学生肩负起保护和传承中华优秀传统文化的责任。

一、中华优秀传统文化融入中职服装设计教学的重要性

(一) 有利于弘扬中华优秀传统文化

中华优秀传统文化融入中职服装设计教学是落实立德树人根本任务的重要举措, 也是弘扬和传播传统文化的重要渠道。传统文化可以为中职服装设计教学提供更多素材, 让学生深度了解传统纹样、吉祥图案、手工艺术和传统色彩等传统文化元素, 鼓励

他们把传统文化元素融入服装设计中, 增强他们文化自信和民族自豪感, 让他们主动传承传统文化, 避免传统文化出现断代, 有利于弘扬中华优秀传统文化^[1]。

(二) 有利于完善服装设计课程体系

传统文化为中职服装设计课程教学注入了新活力, 引领学生学习齐胸襦裙、对襟襦裙、大袖衫等不同类型和风格的传统服饰, 并让学生掌握盘扣制作技巧, 不仅丰富了课程教学内容, 还提高了教学趣味性, 有利于完善课程体系, 激发学生学习兴趣,

让他们主动把传统文化元素融入服装设计中^[2]。此外,传统文化可以拓展中职服装设计实训教学内容,引导学生学习汉服、旗袍制作工艺,让他们在实践中加深对丝绸面料、汉服文化和刺绣艺术的了解,提高实践教学质量。

(三) 有利于提高学生审美能力

服装设计师要具备超前的审美意识和独特的审美能力,才能把握时尚潮流,设计出符合大众审美品位的服装作品,这给中职服装设计课程教学改革指明了方向。中职教师要为学生讲解不同朝代服饰文化、传统纹样、吉祥图案、传统色彩和传统手工艺,引导学生发现美、欣赏美、创造美,从而激发他们审美能力,让他们设计出更多契合大众审美喜好、富有文化内涵的服装,从而帮助中职学生顺利就业^[3]。

二、中华游戏优秀传统文化融入中职服装设计教学面临的挑战

(一) 学生对传统文化的价值认知不深

在多元文化价值观并存的今天,中职学生深受网络文化和西方文化影响,对中华优秀传统文化一知半解,难以把传统文化元素融入服装设计中,只是单纯把传统文化元素堆砌在服装设计中,导致作品空有匠气而缺乏灵魂^[4]。此外,部分学生盲目追求流行时尚,热衷于设计西装、礼服和裙装,很少主动尝试设计中国风服饰,也忽略了对传统服饰进行改良设计,限制了服装设计能力发展。

(二) 传统文化与课程知识点融合度不高

虽然中职服装设计教师在积极开展传统文化教学,但是多以刺绣、扎染、蜡染等面料加工工艺的技能教授为主,很少讲解传统服饰文化、传统文化符号和传统服饰改良设计等知识,影响了传统文化与服装色彩、服装裁剪等知识点的融合,难以激发学生学习传统文化的兴趣。此外,教师很少把传统文化融入服装设计实训教学中,存在重理论、轻实践的问题,影响了学生对传统文化美学价值、设计价值的理解,难以激发他们把传统文化融入服装设计的积极性,影响了服装设计实训教学质量。

(三) 校企合作教学模式有待完善

校企合作是中职学校教育教学改革热点,是提高职业技能人才培养质量的重要载体。但是目前校企双方在服装设计教学中的合作比较少,一方面企业设计师没有参与到服装设计教学中,难以为学生传授传统手工技艺、分享中国风服饰设计技巧,影响了学生服装设计能力发展。另一方面,校企双方没有建立服装设计工作室,难以为学生搭建服装设计实践平台,影响了他们对当下国潮风、传统服饰改良设计等时尚浪潮的了解,难以激发学生设计灵感,无形中影响了服装设计人才培养质量^[5]。

三、中华优秀传统文化融入中职服装设计教学的策略

(一) 讲解传统文化符号,激发学生设计灵感

传统文化符号包括图案、纹理和色彩等元素,不仅具有独特

的艺术价值,还彰显了中华民族文化精神和文化认同感。因此,中职教师要把传统文化符号融入服装设计教学中,为学生讲解图案、纹样和色彩等传统文化符号历史,进一步激发学生设计灵感,鼓励他们把传统文化融入设计中^[6]。第一,教师可以在抖音平台搜集关于国潮服饰的热门作品,结合优秀设计作品讲解传统文化符号历史、制作技艺,帮助学生深度理解传统文化符号,让他们了解传统文化符号蕴含的艺术价值和精神内核。例如教师可以播放我国著名服装设计师郭培“中国嫁衣”系列作品,讲解龙凤图案、祥云纹、比翼鸟和牡丹等传统文化元素在中式裙褂设计中的应用,引导学生分析不同纹样组合与叠加、传统色彩的融合,激发他们对传统文化的热爱。第二,教师可以鼓励学生设计带有传统文化符号元素的婚纱或礼服,激发他们设计灵感,让他们把传统文化符号融入服装设计中,进一步提高他们设计能力。例如学生可以把祥云纹样、水波纹融入礼服设计中,并把象牙白作为主色调,裙摆处采用青绿色,并设计竹子刺绣图案、水墨画图案,设计出国风礼服^[7]。

(二) 讲解传统手工艺,提高学生设计能力

中职教师要积极开展传统手工艺教学,把刺绣、扎染、珠绣等传统技艺融合起来,让学生体验传统匠人精雕细琢、栩栩如生的精湛工艺,培育学生工匠精神。以刺绣工艺为例,教师可以讲解湘绣、苏绣基本针法,详细展示每一种针法下针、走针和收针方法,以及色彩搭配技巧,指导学生练习竹子、花朵绣法,锻炼他们的专注力、耐心和动手能力,让他们在练习中掌握湘绣、苏绣基本针法,为后续刺绣丰富服装设计教学奠定良好基础。这一过程中,教师要做好巡堂指导,纠正学生针法、丝线颜色搭配方式,帮助他们完成刺绣作品,进一步激发他们对传统文化的热爱,激励他们主动把传统文化融入服装设计中,促进中华优秀传统文化保护与传承^[8]。此外,教师要鼓励学生打破思维定势,鼓励他们把不同传统手工艺融合起来,让他们创作出更有个性和创意的作品。例如学生可以把扎染和珠绣融合起来,利用珠绣设计出荷花图案,利用扎染工艺制作旗袍面料,设计出改良版旗袍,凸显女性柔美线条,提高服装设计能力。

(三) 开展中国风服饰项目化教学,提高教学质量

首先,教师可以把“中国风服饰”作为项目化教学主题,鼓励学生自由结组,让他们合作完成设计图、制作成衣,培养学生团队精神、服装设计能力和创新能力。各个小组要先明确设计目标,例如汉服、唐装、旗袍等设计主题,再根据主题选择相关材料、设计图案和制作工艺,做好组内分工,提高设计效果和成衣制作效果。例如小组可以设计明制汉服,利用互联网搜集明代对襟短衫、袄裙和马面裙相关史料和图片,明确明制汉服设计特点,组内讨论袄裙纹样和盘扣、马面裙图案,并选择合适的面料,手绘马面裙和对襟短衫设计图,明确颜色和图案,并裁剪、制作成衣,完成小组中国风服饰设计作品。其次,教师要组织不同小组展示设计图和成衣,让他们阐述本小组设计理念、成衣制作过程,促进不同小组之间的交流,鼓励他们进行互评,营造良好的学习氛围,从而提高服装设计实训教学质量^[9]。此外,教师要对各个小组设计图纸和成衣进行点评,肯定他们的个性化设计,

指出其中存在的问题，给出相应的修改建议，鼓励学生不断完善设计图和成因，培养学生精益求精、精雕细琢的良好职业道德，帮助他们成长为能工巧匠。

（四）成立服装设计工作室，提高校企合作质量

中职学校要积极与服装类企业合作，联合成立服装设计工作室，既可以承接一些服装设计订单，又可以促进师生与企业设计师之间的交流，从而提高服装设计教学和人才培养质量。第一，服装设计工作室由中职服装设计骨干教师、企业优秀设计师负责，选拔优秀学生加入服装设计工人队伍，承接企业女装、婚纱、礼服和运动衣等设计任务，让中职学生可以提前了解服装设计时尚潮流、掌握服装设计技能，从而激发他们设计灵感。例如学生协助企业设计师设计了改良版旗袍，掌握了盘扣设计与制作技能，在保留旗袍原有的优雅与含蓄基础上进行创新，让旗袍更适合日常穿着。第二，学校还要邀请非遗传承人参与服装设计师工作室运营，例如刺绣、壮锦非遗传承人，促进非遗传承人与服装设计教师和学生之间的交流，加深学生对非物质文化遗产的了解，督促他们把传统文化融入服装设计中^[10]。例如非遗传承人可

以向学生传授壮锦纺织技艺，指导学生使用手工织布机，引导他们利用棉或麻的股纱作经线，在织物正面和背面形成对称花纹，鼓励学生设计壮锦新图案，激发他们创新思维，让他们掌握壮锦纺织技艺，并指导学生把壮锦融入礼服设计中，展现非遗与现代礼服设计碰撞的美感，激励更多学生把壮锦融入服装设计中，促进壮锦传播。

四、结语

总之，中职学校要肩负起保护和传承中华优秀传统文化的责任，把传统文化贯穿服装设计教学，增强学生对传统文化的热爱，带领他们了解传统文化符号和传统手工艺术，引导他们把传统文化融入服装设计中，让他们自觉弘扬中华优秀传统文化。未来，中职学校要尝试通过人工智能促进传统文化与服装设计教学的融合，引导学生利用 VR 技术设计中国风服饰、改良传统服饰，提高他们服装设计能力，培养更多优秀服装设计人才。

参考文献

[1] 吴梦娇. 汉服文化审美视角下中职服装设计中传统文化的传承与融入 [J]. 黑龙江纺织, 2024, (04): 30-33.
[2] 高艺源. 中华优秀传统文化融入中职服装教学的实践策略 [J]. 上海服饰, 2024, (09): 156-158.
[3] 吴岚. 客家传统文化融入服装设计教学实践浅析 [J]. 西部皮革, 2024, 46(16): 87-89.
[4] 吕艳香. 中华优秀传统文化融入中职服装设计课程的策略探讨 [J]. 化纤与纺织技术, 2024, 53(04): 249-251.
[5] 杨海洁. 非遗传承视域下牛娘戏服饰文化融入中职服装设计课程的教学路径探究 [J]. 教育观察, 2024, 13(08): 117-120.
[6] 杨海洁. 牛娘戏服饰文化融入中职服装设计课程的教学资源开发及应用 [J]. 上海服饰, 2023, (10): 50-52.
[7] 郭桂姬. 中国传统文化元素融入中职服装设计教学的实践 [J]. 上海服饰, 2023, (01): 59-62.
[8] 陈畅足, 何静林. 中华优秀传统文化融入中职服装专业教学的模式探索与实践 [J]. 纺织服装教育, 2022, 37(05): 485-490.
[9] 梁慧. 汉服文化审美视角下中职服装设计教育中对传统文化的传承与融入 [J]. 大众文艺, 2022, (19): 199-201.
[10] 周菲. 中华优秀传统文化融入中职服装专业课堂教学的实践研究 [J]. 纺织报告, 2022, 41(02): 105-107.

物联网技术在客运索道检验中的应用与发展分析

宋戈

吉林省特种设备检验研究院（吉林省特种设备事故调查处理服务中心），吉林 长春 130000

DOI: 10.61369/TACS.2025120025

摘 要： 伴随先进科学技术的快速发展，物联网技术被广泛应用于各行业和领域。根据特种设备自身的特殊性，在特种设备检验中合理地运用物联网技术，提高特种设备检验质量和效率，成为确保特种设备安全稳定运行的重要问题。客运索道是一种高危特种设备，检验工作直接关乎游客安全与景区运营稳定。物联网技术通过“感知-传输-分析-应用”架构，为客运索道检验提供实时化、精准化解决方案。本文立足检验人员视角，系统分析物联网技术的核心应用场景、技术支撑体系，剖析现存问题并展望发展趋势，为提升检验质量效率、推动模式革新提供参考。

关 键 词： 物联网技术；客运索道；检验检测；应用；发展

Analysis on the Application and Development of Internet of Things Technology in the Inspection of Passenger Ropeways

Song Ge

Jilin Special Equipment Inspection and Research Institute (Jilin Special Equipment Accident Investigation and Handling Service Center), Changchun, Jilin 130000

Abstract： With the rapid development of advanced science and technology, Internet of Things (IoT) technology has been widely applied in various industries and fields. Due to the inherent particularity of special equipment, the rational application of IoT technology in special equipment inspection to improve the quality and efficiency of inspection has become an important issue to ensure the safe and stable operation of special equipment. As a high-risk type of special equipment, the inspection of passenger ropeways is directly related to the safety of tourists and the stable operation of scenic spots. Through the architecture of "perception - transmission - analysis - application", IoT technology provides real-time and precise solutions for passenger ropeway inspection. From the perspective of inspectors, this paper systematically analyzes the core application scenarios and technical support system of IoT technology, dissects the existing problems and looks forward to the development trends, so as to provide references for improving inspection quality and efficiency and promoting model innovation.

Keywords： internet of things technology; passenger ropeways; inspection and testing; application; development

引言

在社会高质量发展背景下，数字化技术在各个领域得到广泛推广和应用，特种设备检验领域也不例外。物联网技术是一种创新性技术手段，主要通过精密的传感器设备，建立起有形物品与互联网之间的联系，实现智能化的管理与控制目标^[1]。常见的物联网技术有传感器技术、RFID 标签技术、数据库技术、嵌入式系统技术等。在实际应用过程中，物联网技术通过整合各类先进技术，建构感知层、传输层、应用层等，将现实世界与虚拟世界连接起来，可以实现物品定位、识别、追踪、监控和管理，为人类提供自动化和智能化的解决方案。2024 年 11 月 28 日，《特种设备重大事故隐患判定准则》正式发布，明确了特种设备使用过程中的重大事故隐患情形，为特种设备隐患排查整治提供了明确的判定标准，对及时发现和治理特种设备重大事故隐患、提高特种设备安全水平具有重要意义^[2]。客运索道是特种设备的重要组成部分，被广泛应用于滑雪和山地旅游场景，其安全状况直接影响人们的生命安全，加强质量和安全检验显得尤为重要^[3]。在传统检验体系下，人们通常依赖人工操作和传统经验，存在检验效率不高、易出错和信息透明度低的问题。由此，充分发挥物联网技术优势，创新特种设备检测检验体系，对提高检验的准确性和可靠性具有重要意义。

一、传统客运索道检验的痛点与物联网技术的适配性

（一）传统客运索道检验的核心痛点

“人机矛盾”突出，检验效率低下。全国客运索道数量持续

增长，而检验人员数量有限，传统人工巡检耗时久，难以满足高频次、全覆盖检验需求^[4]。

检验精度有限，隐患排查不彻底。传统检验依赖经验，对钢丝绳内部断丝等隐性缺陷识别困难，检测结果受人员经验影响

大，漏检风险高。

实时性缺失，风险预判滞后。传统检验多为定期静态检测，无法实时捕捉运行中的动态隐患，难以实现事前预警。

数据管理分散，溯源性差。检验数据多以纸质或本地文档存储，易丢失、难共享，后续检验与故障分析缺乏完整数据支撑。

（二）物联网技术与客运索道检验的适配性

物联网技术通过传感器感知、网络传输、云端处理的核心架构，精准匹配索道检验对实时性、全面性、精准性的需求。从检验人员视角，适配性体现在三方面：一是实现动态数据采集，突破时空限制；二是提升数据处理效率，减少人工工作量；三是强化风险预判能力，推动检验模式从“事后补救”转向“事前预警”。

二、物联网技术在客运索道检验中的核心应用场景

（一）关键部件状态监测，精准捕捉隐性隐患

钢丝绳、支架、抱索器等关键部件是检验核心，物联网技术通过专用传感器实现全时监测，解决传统检验难以触及的隐性缺陷问题。

钢丝绳健康监测。采用磁记忆、弱磁传感器结合视觉识别技术，实时监测表面断丝、内部锈蚀等参数。智慧检测系统可在客运索道运行中完成检测并自动预警，检验人员远程查看报告即可定位隐患，提升效率的同时规避现场风险^[6]。

支架与基础结构监测。在支架及基础部署振动、应力、倾角传感器，实时监测关键参数，异常时系统推送预警，便于及时排查松动、沉降等隐患。

驱动与制动系统监测。通过温度、压力、转速传感器采集运行参数，检验人员远程查看参数曲线判断系统状态，替代部分拆检式检验，减少对运营的干扰。

（二）运行环境与动态参数监测，规避环境诱发风险

客运索道多运行于复杂山区环境，环境因素易诱发安全隐患，物联网技术实现环境与运行参数联动监测，助力检验人员精准判断环境影响。

环境参数实时采集。沿线部署风速、温度等传感器，检验人员结合不同区段环境差异与运行参数分析影响，为调整检验重点和周期提供依据。

轿厢与乘客动态监测。通过轿厢内重量、视频传感器监测超载及乘客分布，结合抱索器压力传感器监测稳定性，及时发现动态风险。

（三）检验数据智能化管理，提升工作规范性与效率

物联网云端数据平台实现检验数据集中管理、共享与溯源，解决传统数据分散混乱问题，大幅减轻检验人员文档处理工作量。

数据自动采集与上传。传感器数据自动上传云端，检验人员通过手持终端补充录入信息，实现数据电子化、实时化，避免纸质记录的繁琐与误差。

数据分类与分析。平台通过算法整理数据，生成含参数趋势

图、隐患分布图的标准化报告，检验人员可直接基于报告开展工作，提升效率。

数据共享与溯源。平台支持多端共享，全周期数据为后续检验和故障追溯提供依据，便于开展趋势分析、优化检验策略。

（四）远程协同检验，突破时空限制提升效率

针对偏远山区、跨峡谷等难检验场景，物联网技术实现远程协同检验，降低检验人员现场作业强度与安全风险。

远程实时监控。检验人员通过云端平台远程查看运行状态、监测数据及视频画面，完成初步评估，减少无异常索道的现场检验频次^[9]。

异地协同会诊。通过平台共享数据与视频，与专家开展异地会诊，快速制定解决方案，避免经验不足导致的误判漏判。

三、物联网技术在客运索道检验中的技术支撑体系

从检验人员实操角度，物联网检验系统稳定运行依赖“感知层—传输层—平台层—应用层”全链路技术支撑，各层级适配性直接影响检验效率与精度。

（一）感知层：精准数据采集的基础

感知层是数据来源核心，由各类专用传感器组成，其测量精度、环境适应性等指标直接决定数据精准度。主流传感器包括磁学、振动、应力、环境传感器等，需具备抗恶劣环境能力且安装便捷，不干扰客运索道运行。

（二）传输层：实时数据传输的保障

传输层负责数据传输，需满足实时性、可靠性要求。检验人员需结合运行环境选择传输技术，山区等信号薄弱区域采用5G与北斗卫星通信结合，网络良好区域采用工业以太网等。边缘计算可提前筛选数据，提升系统响应速度，保障应急处置效率。

（三）平台层：数据处理与分析的核心

平台层是系统核心，集成云计算、大数据等技术，负责数据存储、处理与预警^[7]。检验人员关注数据可视化、异常预警、报告生成等功能，平台需具备强大大数据分析能力和兼容性，实现数据互通共享。

（四）应用层：检验实操的落地载体

应用层通过电脑端平台、手机APP等终端为检验人员提供实操界面，设计需贴合工作习惯，核心功能包括实时数据查看、预警接收、任务派发、报告导出等，简化检验操作流程^[9]。

四、物联网技术在客运索道检验应用中存在的问题

（一）技术层面：系统稳定性与兼容性不足

传感器稳定性不足。极端环境下部分传感器易出现数据漂移或故障，导致数据失真，需检验人员反复核实，增加工作负担。

系统兼容性差。物联网检验设备厂商众多，缺乏统一标准，数据格式不兼容，检验人员需切换多个平台，操作繁琐。

数据安全风险突出。客运索道运行与检验数据敏感，部分平台安全防护不足，存在数据泄露、篡改等风险，影响检验准

确性。

（二）实操层面：检验人员技术适配能力不足

数字化技能缺口。传统检验人员缺乏物联网等数字化技术基础，对传感器校准、平台操作等存在困难，难以充分发挥系统功能。

设备运维难度大。物联网系统涉及多环节，检验人员缺乏专业运维培训，故障处理不及时，影响检验进度。

（三）政策与标准层面：规范体系不完善

当前物联网检验相关标准尚未完善，传感器参数、数据采集、预警阈值等缺乏统一规范，检验结果可比性差，增加检验难度与风险。同时，电子检验数据法律效力界定不明确，在监管和事故追溯中认可度有待提升。

（四）成本层面：设备投入与维护成本高

物联网检验系统初期投入与后期维护成本较高，中小型景区及老旧客运索道运营方难以承担，限制技术推广应用。若运营方投入不足，系统性能下降会影响数据准确性，增加检验人员工作风险。

五、物联网技术在客运索道检验中的发展趋势

（一）技术融合深化，提升检验智能化水平

多模态传感融合。实现多类型传感器融合应用，提升部件缺陷识别精度，减少误判率，降低检验人员核实工作量。

数字孪生普及。构建索道数字孪生模型，实现运行状态可视化模拟，检验人员可直观查看部件内部状态、模拟隐患趋势，提升检验前瞻性。

AI 辅助决策成熟。人工智能深度应用于数据处理，实现故障识别、趋势预测等功能，检验人员专注隐患处置，提升工作效率。

（二）检验模式革新，从“定期检验”转向“状态检修”

随着物联网技术成熟，客运索道检验将从“定期检验”转向“状态检修”。检验人员可根据实时数据与 AI 预警，动态调整检验重点与周期，精准检验隐患部件，提升资源利用效率，同时为运营方提供个性化维护建议，实现检验与运维协同。

（三）标准体系完善，规范检验流程与数据应用

未来将建立完善的物联网检验技术标准体系，实现不同系统、地区数据互通互认。同时明确电子检验数据法律效力，为检验人员提供清晰工作依据，规范新技术应用场景。

（四）人员能力升级，打造复合型检验人才

将建立完善的检验人员培训体系，重点提升数字化技能，推动检验人员向“复合型”转变^[9]。同时专业化运维服务成为趋势，第三方机构承担运维工作，让检验人员专注核心检验任务。

（五）成本下降与普及，覆盖全类型索道检验

随着技术成熟与规模化应用，物联网检验设备成本将下降，逐步向中小型景区、老旧客运索道普及^[10]。政府专项扶持资金将推动技术全面应用，让检验人员可为更多索道提供精准服务，提升全国客运索道整体安全水平。

六、结论

综上所述，物联网技术为客运索道检验带来革命性变革，核心价值是突破传统检验时空与精度瓶颈，推动模式向“动态实时预警”转变，提升效率并降低风险。当前技术已在多场景有效应用，但仍面临兼容性、技能缺口、标准不完善等问题。未来，随着技术融合、标准完善、人员升级，物联网技术将进一步普及，推动客运索道检验进入智能化、精准化新阶段。检验人员需主动适应变革，提升数字化技能，筑牢客运索道安全防线。

参考文献

[1] 王茜. 物联网技术在特种设备检验检测系统中的应用探析 [J]. 电脑知识与技术, 2023, 19(33): 62-64.
[2] 市场监管总局:《特种设备重大事故隐患判定准则》正式发布 [J]. 中国设备工程, 2024, (23): 1.
[3] 衣宝龙, 王志强. 我国客运索道安全发展现状分析及风险评估应用研究 [J]. 起重运输机械, 2021, (23): 63-69.
[4] 曹喜平. 机电类特种设备的质量检验和管理研究 [J]. 中国设备工程, 2024, (15): 190-192.
[5] 程建山. 特种设备检验数字化推广策略分析 [J]. 机电产品开发与创新, 2022, 35(05): 188-190.
[6] 熊伟东, 胡昕, 罗爱卿, 等. 基于物联网技术的承压类特种设备耐压试验远程监控技术探讨与展望 [J]. 中国特种设备安全, 2023, 39(09): 34-38.
[7] 戴西斌, 左万君. 特种设备检验中大数据技术的应用研究 [J]. 物联网技术, 2023, 13(05): 85-86+91.
[8] 刘传信. 基于物联网技术的特种设备检验检测系统实践 [J]. 中国质量监管, 2023, (06): 59-61.
[9] 来爱平. 浅谈特种设备检验机构人员技术能力保持要求及措施 [J]. 品牌与标准化, 2024, (05): 140-142.
[10] 王勇. 特种设备检验检测技术应用效果研究——以物联网技术为例 [J]. 内燃机与配件, 2021, (08): 192-193.

计算机图像处理技术在网页设计中的运用研究

谢延延, 杨杰, 王文倩

河南科技职业大学, 河南 周口 466000

DOI: 10.61369/TACS.2025120026

摘 要 : 网页作为展示信息、提供服务以及塑造品牌的重要载体, 其设计愈发追求极致的视觉表现以及沉浸式交互。在此过程中, 计算机图像处理技术发挥的作用不容小觑。研究表明, 将计算机图像处理技术运用于网页设计中, 除了能进一步提高视觉效果, 增强用户体验外, 还能显著提高网页加载速度。本文对计算机图像处理技术在网页设计中的运用优势展开研究, 在此基础上, 提出计算机图像处理技术在网页设计中运用的有效策略, 希望能为未来设计范式的发展提供理论支撑和实践指导, 为网页设计技术的革新贡献绵薄之力。

关 键 词 : 计算机图像处理技术; 网页设计; 运用策略

Research on the Application of Computer Image Processing Technology in Web Design

Xie Yanyan, Yang Jie, Wang Wenqian

Henan Vocational University of Science and Technology, Zhoukou, Henan 466000

Abstract : As an important carrier for displaying information, providing services and building brands, web design is increasingly pursuing ultimate visual expression and immersive interaction. In this process, the role played by computer image processing technology cannot be underestimated. Research shows that the application of computer image processing technology in web design can not only further improve visual effects and enhance user experience, but also significantly increase web page loading speed. This paper studies the application advantages of computer image processing technology in web design. On this basis, it puts forward effective strategies for the application of computer image processing technology in web design, hoping to provide theoretical support and practical guidance for the development of future design paradigms and make a modest contribution to the innovation of web design technology.

Keywords : computer image processing technology; web design; application strategy

引言

计算机科学技术的迅猛发展让计算机图像处理技术的功能作用日益显现出来, 其在网页设计中的运用, 不仅能提升网页视觉效果, 而且能增强交互体验, 为网页设计技术升级提供了强大的技术支持。通常情况下, 设计师可运用图像缩放、裁剪、色彩调整、滤镜效果应用、图像合成等多种技术手段优化处理原始图像, 这不仅拓宽了设计创意空间, 而且能进一步丰富设计表达手段, 让设计出的网页更具艺术魅力。

一、计算机图像处理技术在网页设计中的运用优势

计算机图像处理技术作为现代网页设计至关重要的技术支撑, 其的技术优势显著, 具体表现为以下三方面:

第一, 有利于提升网页视觉表现力并增强艺术感染力。借助计算机图像处理技术, 设计师可对图像进行色彩校正、锐度增强、噪点消除等。类似的精细化处理能保证图像的清晰度和色彩还原度, 同时, 增强其视觉效果^[1]。除此之外, 设计师还可利用创意合成、动态光影等多种特效技术形成独特的视觉风格并打造沉浸式场景, 以此来吸引用户的注意力, 为他们带来沉浸式、多元

化视觉体验。

第二, 有利于增强用户体验, 让交互体验更深入。设计师可以运用计算机图像处理技术创建图像热区, 实现基于视觉识别的交互响应, 促进静态图像向用户可以感知并操作的信息节点转变, 以便用户实现与网页的深度交互, 简化其信息获取路径, 增强操作的即时反馈感。研究表明, 交互体验越深, 用户停留在网页上的时间越长, 如此, 一方面能突显网页的独特利用价值, 另一方面还能提升用户对网页的满意度, 增强其参与感^[2]。

第三, 有利于优化网页性能, 提高网页加载速度。设计师可借助 WebP 格式转换、响应式图像适配、懒加载等一系列图像处

理技术在不改变图像清晰度的前提下缩小图像文件体积，如此，能让页面加载速度更快，能大幅减少用户的等待焦虑，增加用户与网页之间的黏性，提高网页访问量，增强网页整体传播效果。

二、计算机图像处理技术在网页设计中的运用策略

（一）技术学习与更新

设计师不应止步不前，而应做到积极主动学习新技术，不断更新设计理念。具体可从以下三方面入手：

首先，图像处理工具是网页设计的重中之重。因而，设计师应主动了解并学习掌握专业且前沿的图像处理工具，旨在为网页设计提供强大的工具支持。Adobe Photoshop 与 Illustrator，可能对大多数设计师而言都非常熟悉。类似的传统图像处理软件拥有强大的图像编辑功能，比如矢量图形创作、高级图层编辑等。迄今为止，尚未找到这些工具的完美替代品^[3]。除了传统工具外，近年来还涌现出了很多新兴的在线设计工具，比如 Figma、Canva 等，它们的独特作用体现在支持在线多人协同编辑图像，能完美契合当代网页设计需求，能进一步优化网页设计流程，提高设计效率。Figma、Canva 的优势侧重点各不相同，前者侧重于界面设计和原型制作；后者能为设计师提供丰富的模板资源和多彩设计元素。如果对设计时间有要求，Canva 是最佳选择；如果需要多人协作，那么 Figma 无疑是更优的选择。

其次，紧跟时代发展，紧紧把握网页设计的新趋势。现如今，网页设计潮流正朝着内容与功能优先方向发展，具体表现为 Material Design 和 Flat Design。前沿设计理念强调简化视觉元素，突出功能，注重交互体验。为此，设计师应主动学习并熟练使用 CSS3、SVG 技术，以此来实现诸如悬停反馈、渐进式图像显现的轻量级动态效果，从而让网页充满灵动性，增强对用户的吸引力^[4]。

最后，理解图像优化技术原理，掌握其具体应用技巧。设计师应深入研究 WebP 格式、懒加载技术等图像压缩技术的实现机制并明确具体的应用场景。比如，WebP 格式同时提供有损和无损两种压缩模式，能在视觉质量与文件大小间取得最佳平衡；懒加载技术则能通过优化加载关键图像缩短用户的等待时间，降低跳出率。

（二）用户中心设计

网页设计应坚持“以用户为本”的基本原则，即重视用户体验。具体到落实环节，同样可从三方面入手：

第一，加载速度是网页性能的重要评判依据。因此，为了增强用户体验，设计师应提高对网页加载速度的重视，与此同时，还要尽量保证视觉效果不受影响。设计师可利用图像压缩技术，通过减小图像文件大小来提升网页加载速度。以电子商务网站为例，设计师可运用 WebP 格式图像代替传统的 JPEG/PNG 图像。因为 WebP 格式图像能在保持质量不变的前提下减小图像文件体积，从而加快加载时间，提高加载速度^[5-6]。不仅如此，设计师还应灵活运用懒加载技术助力渐进式加载策略的实现，通过延迟非首屏图像加载，显著提升首屏加载速度，降低用户的等待焦虑。

懒加载技术尤其适用于诸如新闻门户、图片画廊等图像密集型网站，能在优化用户浏览体验的同时进一步提高网页整体性能。

第二，当今时代，手机、平板、电脑等均有浏览网页的需求，如果一味地采用单一图像尺寸，那么很难满足多样设备的需求。因而，设计师应强化图像的响应式设计，确保图像与设备实现完美适配。CSS 媒体查询的优势表现为能助力网页识别访问设备的显示特性并据此动态匹配对应的样式规则。以新闻网站为例，该类型的网站通常包含大量的图片。设计师在设计此类网站网页的时候就可以使用 srcset 属性，让浏览器能根据设备的屏幕宽度、分辨率及网络条件，自动选择加载最合适的图像版本，以此来优化用户阅读体验，提升网页与各种设备的适配度^[7]。

第三，现代网页设计对图像的可访问性提出了更高要求。设计师在设计时应为每个图像添加准确简洁的 alt 属性，这样，用户即便有视觉障碍，也能在屏幕阅读器的帮助下理解图像想要表达的内容。尤其对艺术画廊类似包含大量图像的网站，设计师更应注重 alt 属性的添加，确保为用户提供更优质的浏览体验。对于色弱或视力不佳的用户，设计师还应注重提高图像对比度，以此来帮助这些用户更清晰地辨识图像内容，提升网页设计的普适性和严谨性。

（三）响应式设计优化

第一，由移动小屏幕向更大的屏幕延伸。移动设备已屡见不鲜且成为人们浏览新闻、获取资讯的重要载体。因而，现代响应式设计应将“移动优先”作为立足点和出发点。这就要求设计师应先将目光放在诸如手机等小屏幕设备上，致力于打造更简洁、更高效的用户界面，继而再向更大的屏幕延伸。这样做遵循的是：如果网页能在空间有限、网络环境可能不稳定的移动设备上顺畅运行，那么它在大屏幕上的表现也不会差。类似的设计思路迫使设计人员最先思考的是哪些功能与内容对用户最为关键，防止将桌面端的复杂交互直接照搬到移动端^[8]。例如，新闻网站应确保用户在手机上能直接阅读文章正文，而将相关推荐、社交分享等次要功能进行适当折叠或简化。

第二，重视布局设计，创新设计形式。为了让内容能自如地适应各种屏幕，现代网页普遍采用类似“弹性容器”的流式布局。这种布局不使用固定像素宽度，而是采用百分比等相对单位来定义页面结构。其效果如同一个可以自由伸缩的网格系统：在小屏幕手机上，内容区域可能占满整个屏幕宽度；而在桌面大屏幕上，同一内容区域会自动调整为合理宽度，周围留出适当边距。许多网站还会采用“卡片式”设计，让内容区块像拼图一样在不同屏幕尺寸下自动重新排列组合，始终保持视觉上的平衡与易读性。仍旧以新闻网站为例，如果采用响应式网格系统，那么用户通过小屏幕浏览文章时可能是单列排布；而到了大屏幕上，则可能转变为双列或者三列显示，如此，能让空间得以充分利用，同时，也能给用户带来更舒适的阅读体验^[9]。

（四）性能与美学平衡

现代网页设计应注重性能与美学平衡。首先，设计师应合理选择图像格式，使其与不同场景适配，以此来提升网页展示效果。正如上文提到的，JPEG 格式的显著优势表现为能在保持视

视觉效果不变的前提下大幅减少文件体积，以此来提升网页加载速度。因而，新闻类、电商类网站的网页设计应优先选用 JPEG 格式展示图像。PNG 支持无损压缩及透明度，比较适合对清晰度要求较高的图像，比如 logo、图标、界面元素等。除此之外，为了让图像在不同尺寸的屏幕上均能自然呈现，CSS 的 object-fit 属性尤为重要。设计师可以通过设置 object-fit 属性轻松定义图片在指定区域内的填充方式，这非常适合头像、商品图等需要统一尺寸展示的场景。设计师在设计电商类网页的时候应灵活运用 object-fit 属性，目的是确保商品图片能在不同设备上始终保持视觉一致，避免拉伸变形^[10]。最后，设计师还应熟练运用高级压缩技术代替传统手动逐个压缩图片的方式，以此来提升压缩效率。比如，设计师可以利用 Python Pillow 库的批量处理功能完成对批量图片的一次性压缩，在提高压缩效率的同时节省时间和资源。

此技术尤其适用于新闻或者电商类网站。

三、结语

网页作为网站的重要组成部分，其设计效果如何，直接影响着用户的第一印象。本文对计算机图像处理技术在网页设计中的运用优势进行了详细阐述，具体包括有利于提升网页视觉表现力并增强艺术感染力；有利于增强用户体验，让交互体验更深入；有利于优化网页性能，提高网页加载速度；接着，从技术学习与更新、用户中心设计、响应式设计优化、性能与美学平衡四个维度总结提出计算机图像处理技术在网页设计中运用的有效策略，希望能为设计师们创作提供新思路，同时，为广大用户提供“赏心悦目”的视觉享受。

参考文献

-
- [1] 林杰, 余同欢. 计算机图像处理技术在现代网页设计中的运用研究 [J]. 数码设计, 2023(17): 165-167.
 - [2] 于金娜, 张语宸. 计算机图像处理技术在网页设计中的应用 [J]. 商丘职业技术学院学报, 2024, 23(2): 92-96.
 - [3] 高培. 计算机网页设计与图形图像处理技术探析 [J]. 数字通信世界, 2024(5): 63-65.
 - [4] 田文涛. 计算机图像处理技术在网页设计中的应用 [J]. 集成电路应用, 2024, 41(1): 422-424.
 - [5] 史静. 计算机图像处理技术在网页设计中的运用探究 [J]. 软件, 2024, 45(12): 104-106.
 - [6] 田东方. 网页设计中计算机图像处理技术的应用研究 [J]. 数码设计, 2024(21): 171-173.
 - [7] 朱丹. 网页设计中计算机图像处理技术的应用 [J]. 电脑知识与技术, 2022, 18(10): 95-96, 99.
 - [8] 郭志英. 计算机图像处理技术在网页设计中的运用 [J]. 中国新通信, 2022, 24(20): 95-97.
 - [9] 赵亚男. 浅谈计算机图像处理技术在网页设计中的应用 [J]. 电脑知识与技术, 2021, 17(28): 83-84, 87.
 - [10] 王玉玺. 计算机图像处理技术在网页设计中的应用研究 [J]. E 动时尚, 2022(1): 112-114.

高职计算机应用技术理实融合教学策略构建研究

温劲昆

广州城建职业学院, 广东 广州 510925

DOI: 10.61369/TACS.2025120034

摘 要 : 随着职业教育改革的逐渐深入, 高职计算机应用技术专业教学也迎来了改革的新契机。在此背景下, 如何更为有效地培养学生专业素养和综合能力, 已经成为困扰高职教师的教学难题之一。理实融合理念融入其中, 不仅能够帮助学生更加深入地理解和掌握专业知识, 而且还能培养其实践能力以及解决问题的能力, 使学生成为符合计算机产业转型以及社会发展需要的高质量人才, 为其全面发展奠定坚实基础。对此, 本文就高职计算机应用技术理实融合教学策略构建进行深入研究, 旨在为提升计算机应用技术专业教学效果、推动高职院校教学改革提供一些有价值的借鉴和参考。

关 键 词 : 高职; 计算机应用技术; 理实融合; 教学策略

Research on the Construction of Theory-Practice Integration Teaching Strategies for Computer Application Technology in Higher Vocational Colleges

Wen Jinkun

Guangzhou Urban Construction College, Guangzhou, Guangdong 510925

Abstract : With the gradual deepening of vocational education reform, the teaching of computer application technology major in higher vocational colleges has ushered in new opportunities for reform. Against this backdrop, how to more effectively cultivate students' professional literacy and comprehensive abilities has become one of the key teaching challenges plaguing teachers in higher vocational colleges. The integration of the theory-practice integration philosophy into teaching can not only help students understand and master professional knowledge more thoroughly, but also foster their practical capabilities and problem-solving skills. This enables students to grow into high-quality talents who meet the demands of the transformation of the computer industry and social development, laying a solid foundation for their all-round development. In view of this, this paper conducts an in-depth study on the construction of theory-practice integration teaching strategies for computer application technology in higher vocational colleges, aiming to provide valuable reference for improving the teaching effectiveness of the computer application technology major and promoting the teaching reform of higher vocational colleges.

Keywords : higher vocational colleges; computer application technology; theory-practice integration; teaching strategies

引言

当前, 我国正处在工业转型和技术升级的深水区, 社会对高职院校人才提出了更高的标准, 不仅要求他们具备扎实的理论知识和专业技能, 还要求他们拥有较强的实践能力、创新能力以及解决问题的能力。作为我国技术技能型人才培养的重要基地, 其课程教学质量将会对学生的未来就业和产业发展产生直接的影响^[1]。在以往的计算机应用技术专业教学中存在一些问题, 如重理论轻实践、教学内容与产业发展脱节等, 严重影响学生实践能力以及解决问题能力的提升, 导致他们难以满足产业发展的需要, 从而对其未来就业和职业发展造成一定阻碍。理实融合强调以产业发展为导向, 理论教学与实践教学紧密融合, 从而更为有效地培养学生职业素养, 使其成为符合产业发展需要的高质量技术技能型人才。对此, 为了更好地满足产业转型和社会发展的需求, 高职院校以及教师应积极探索理实融合在计算机应用技术专业教学中的创新应用路径, 以此提升教学效果和人才培养质量, 为计算机产业发展奠定坚实的人才基础。

一、以往高职计算机应用技术专业教学

在以往的高职计算机应用技术专业教学中存在诸多问题, 严重影响学生专业素养以及综合能力的提升。对此, 本文就以下几

个方面进行深入分析。

(一) 教学内容与计算机产业发展脱节

当前, 部分高职院校计算机应用技术专业教学与产业发展存在一定脱节现象^[2]。一方面, 教材内容较为滞后, 革新周期较长,

很多教学内容较为陈旧,导致学生在接受系统性专业教学后,难以适应企业转型和技术升级的要求,从而对其未来就业产生一定阻碍。另一方面,理论课程占比偏高,且存在理实结合不紧密的现象。教学中缺乏企业真实生产项目案例和深入分析,学生理论知识学习仅停留在基础概念上,难以将其有效转化为实践能力。

（二）教学模式陈旧

当前,部分高职院校教师教学理念陈旧,仍采用传统教学模式和方法,主要以“讲述+示范”为主,学生常处于被动接受地位,其积极性和主动性难以充分调动,从而影响其创新思维的发展^[3]。同时,教学模式陈旧还会导致教学氛围沉闷、压抑,学生逐渐对课堂知识缺乏兴趣,课堂参与度逐渐降低,影响课堂教学效果的提升。

（三）校企合作缺乏深度和广度

校企合作是践行理实融合理念的重要举措^[4]。然而,部分高职院校与企业之间的合作缺乏深度和广度,往往流于形式,导致理实融合理念的作用难以充分发挥。具体来讲,部分企业只是提供一些简单的实习岗位,并未深入参与人才培养方案制定、教学体系构建等环节,导致校企合作深度不足,使学生难以深入了解企业核心技术和真实工作流程,从而影响其实践能力以及解决问题能力的培养。同时,校企合作的广度也存在一定不足。学校合作的企业数量少,覆盖面较窄,难以满足计算机应用技术专业多元化实习的需求。此外,校企合作缺乏长效机制,合作关系并不稳定,缺乏定期的沟通和交流,导致理实一体化教学模式难以深入推进。

二、高职计算机应用技术理实融合教学策略

（一）重构课程体系,推动理实融合

为充分发挥理实融合作用,高职院校应以产业发展需求为导向,重构课程体系,确保专业教学与计算机产业发展紧密衔接,提升专业教学的实效性和前瞻性^[5]。具体来讲:

首先,学校应做好行业调研工作,深入企业、人才市场、行业协会等开展调研活动,了解计算机产业未来发展趋势,并以此为参考,明确计算机应用技术专业教学的核心目标和人才培养方向。例如,当前,已经步入人工智能时代,人工智能被广泛应用于社会各个领域,并且发挥着重要的作用。对此,院校可以开设机器学习算法、智能数据处理等课程,将人工智能知识融入专业教学,以此拓宽学生视野,培养其跨学科素养。

其次,革新课程内容,剔除一些陈旧、过时的内容,将企业真实案例、最新行业规范、新技术等内容融入课程。除此之外,还应适当增加实践教学课时占比,以此为学生提供充足的实践契机。

最后,还应加大实践教学的资源投入^[6]。购买大量实践教学设备,如高性能计算机、服务器、网络设备、智能终端等,以此为实践教学的开展奠定基础。同时,引入虚拟仿真教学软件,构建虚拟企业场景和项目流程,让学生在模拟环境中进行反复操作和训练,弥补传统实践中设备不足、耗材成本高、危险性大等

问题。

（二）优化教学模式,提升专业教学效果

1. 开展项目式教学,激发学生学习兴趣

为了提升专业教学效果和人才培养质量,教师可以将项目教学法运用到计算机应用技术专业教学中,向学生们布置相应项目任务,要求他们以小组为单位完成^[7]。例如,在网页制作课程教学中,根据教学内容以及学生学情,教师可以设计一个“校园网站开发”项目,将班级学生分成若干个数量相同、能力接近的小组,要求学生以小组为单位,在规定时间内完成需求分析、原型设计、代码编写等工作,教师对各个小组的成果进行全面评价。通过这样的方式,不仅能够激发学生学习兴趣,调动他们的积极性和主动性,同时还能培养他们的实践能力和创新能力,可谓一举多得。

2. 运用虚拟现实技术,培养学生实践能力

将虚拟现实技术引入计算机应用技术专业教学,能够根据课程教学内容以及学生学情,创设虚拟、逼真、多元的实践环境^[8]。它不仅能激发学生学习兴趣,为其带来身临其境般的学习体验,同时还能有效改善高职实训资源匮乏的困境,降低教育成本。对此,在专业教学中,教师有必要将虚拟现实技术与专业教学深度融合,以此提升教学效果,更有效地培养学生专业素养和综合能力。例如,在“网络设备配置与管理”课程教学中,教师可以利用虚拟现实技术,构建虚拟的网络机房环境,学生可以在此场景中完成各种实践操作训练,如故障排查、虚拟接线、设备安装等,这样做不仅能够让学生在安全可靠、无耗材损耗的情况下反复训练,有效提升其实践能力,而且还能对他们的实践操作进行记录和纠正,帮助学生及时发现自身问题,深化专业知识的理解和认知。

（三）深化校企合作,构建合作共赢新生态

在理实融合模式下,高职院校还应深化与企业的合作,构建稳定合作关系,共同搭建人才培养机制,明确双方在专业教学和人才培养中的责任和义务^[9]。在此基础上,双方应深入沟通与合作,共同制定人才培养方案和教学计划,以此确保所培养的计算机人才符合企业和行业发展的需要。同时,高职院校还可以邀请企业优秀员工、行业代表等参与到专业教学之中,将他们自身的专业知识、实践经验以及心得体会等融入课程教学之中,以此拓宽学生视野,使他们对当前行业发展有一个清晰的认知。通过校企合作,高职院校还可以利用企业的先进设备和技术,为学生实践提供充足机会和平台,以此提升学生实践能力。除此之外,还应搭建产学研用平台,促进成果转化。高职院校还应与企业、科研机构等开展深入合作,统筹多方资源,共同搭建产学研用一体化平台。构建该平台的主要目的是促进产业、专业教学、科学研究以及成果应用的有机融合,开展产品研发、技术创新、成果转化等一系列产学研合作项目,该平台不仅为学生实践提供了充足的机会和平台,有效培养学生的实践能力和创新能力,同时还能实现资源共享、相互协作,推动科技成果向现实生产力转化。

（四）打造“双师型”教师队伍,为教学提供保障

理实融合对教师的素养和能力也提出了更高的要求 and 标准,

不仅要求他们具备丰富的专业理论知识,同时还要具备强大的实践能力和丰富的实践经验,只有这样,才能够将理实融合融入专业教学之中,更有效地提升专业教学效果^[10]。对此,高职院校应加强“双师型”教师队伍建设,以此为理实融合融入计算机应用技术专业教学提供保障。具体来讲:

首先,应建立健全教师培养机制。定期安排教师深入IT公司、网络技术服务企业、信息技术运维部门等开展实践锻炼,体验企业实际工作流程,参与项目开发,了解最前沿技术,并将企业真实案例、行业标准等带回课堂,以此丰富教学内容,提升专业教学的有效性和前瞻性。除此之外,还应定期开展专项培训和学术交流活 动,通过这样的方式,拓宽教师视野,不断提升其素养和能力,从而为提升计算机应用技术专业教学效果奠定基础。

其次,做好人才引入工作。可以聘请企业优秀技术人员、专家等来校担任专业教师,凭借其丰富的行业实践经验,培养学生的实践能力和解决问题的能力,为其未来就业和发展奠定基础^[11]。

最后,建立健全“双师型”教师考核评价机制。将教师的企业实践经历、实践教学成果、技能等级证书等纳入考核评价体系,这样能提升评价结果的准确性和全面性。同时将评价结果与教师的评奖评优、职称评审、工资绩效等挂钩,充分激发教师的积极性和主动性,使他们主动提升自身的素养和能力,成为符合需要的“双师型”教师。

三、结束语

总之,在职业教育改革背景下,理实融合教育理念融入高职计算机应用技术专业教学具有重要的现实意义。对此,高职院校以及教师有必要充分认识到理实融合的价值,并通过多种方式和手段,将其融入专业教学中,以此更为有效地培养学生专业素养和综合能力,使其成为符合产业以及社会发展需要的高质量人才。

参考文献

[1] 肖孝军. 新工科背景下高职计算机应用基础混合式教学模式研究 [J]. 科教导刊, 2024, (29): 109-111.

[2] 孙俊丽. 基于“岗课赛证”的高职计算机应用基础课程探究 [J]. 中国新通信, 2024, 26(19): 115-117+147.

[3] 孙文聪, 张颖, 刘新秋. 职业院校计算机应用技术专业人才培养策略探究 [C]// 新时代职工思想政治教育学术成果汇编 (2024 年). 衡水健康科技职业学院 (衡水技师学院), 2024: 69-71.

[4] 李博. 1+X 证书下计算机应用技术专业教学改革措施 [J]. 电大理工, 2024, (03): 75-78.

[5] 林一栋. 虚拟现实技术在高职院校计算机网络教学中应用探究 [C]// 冶金工业教育资源开发中心. 2024 精益数字化创新大会平行专场会议——冶金工业专场会议论文集 (下册). 雷州开放大学, 2024: 242-245.

[6] 焦蕾. 能力培养视角下高职计算机应用基础课程教学改革分析 [J]. 数字通信世界, 2024, (09): 224-226.

[7] 杨磊. 现代教育技术与高职计算机应用技术专业课程的整合研究 [J]. 信息与电脑 (理论版), 2024, 36(17): 26-28.

[8] 王姝毅. 高职院校计算机应用技术专业计算机应用基础课程的改革探讨 [J]. 科技风, 2024, (22): 18-20.

[9] 张丽香. “1+X”证书制度下课证融合课程体系研究——以高职计算机应用技术专业为例 [J]. 电脑知识与技术, 2024, 20(18): 163-165+169.

[10] 张宇. 理实融合视角下高职计算机应用基础教学模式转变与改革 [J]. 科学咨询, 2024, (12): 220-223.

[11] 尤彩虹. 高职计算机应用技术专业“岗课赛证”综合育人模式研究 [J]. 科教导刊, 2024, (15): 51-53.

数字化时代高中班主任德育教育模式优化研究

罗婷

南昌启华双语学校, 江西 南昌 330103

DOI: 10.61369/TACS.2025120038

摘 要 : 在数字化技术全面渗透教育领域的背景下, 高中德育教育迎来了全新的发展机遇与挑战。高中班主任作为德育教育的核心实施者, 其教育模式直接影响德育工作的实效。基于此, 本文针对数字化时代高中班主任德育教育模式优化展开研究, 分析高中班主任德育教育面临的现实挑战, 阐述模式优化的重要价值, 提出切实可行的优化策略, 为提升高中德育教育质量、适应数字化教育发展趋势提供参考。

关 键 词 : 数字化时代; 高中班主任; 德育教育; 模式优化

Research on the Optimization of Moral Education Modes for High School Head Teachers in the Digital Age

Luo Ting

Nanchang Qihua Bilingual School, Nanchang, Jiangxi 330103

Abstract : Against the backdrop of the comprehensive penetration of digital technology into the field of education, high school moral education has ushered in brand-new development opportunities and challenges. As the core implementers of moral education, high school head teachers' educational modes directly affect the effectiveness of moral education work. Based on this, this paper conducts research on the optimization of moral education modes for high school head teachers in the digital age. It analyzes the practical challenges faced by high school head teachers in moral education, elaborates on the important value of mode optimization, and proposes practical and feasible optimization strategies. The research aims to provide reference for improving the quality of high school moral education and adapting to the development trend of digital education.

Keywords : digital age; high school head teachers; moral education; mode optimization

引言

随着大数据、人工智能、互联网技术的飞速发展, 数字化浪潮已深度融入教育教学的全过程, 重塑了教育的形态与格局。班主任作为班级管理核心, 是连接学校、学生与家庭的桥梁, 其德育工作的开展质量直接关系到学生的身心健康成长。如何立足数字化时代背景, 优化高中班主任德育教育模式, 摆脱传统德育的困境, 提升德育工作的针对性和实效性, 成为当前高中教育领域亟待解决的重要课题^[1]。因此, 本文对数字化时代高中班主任德育教育模式的优化展开研究, 具有重要意义。

一、数字化时代高中班主任德育教育面临的挑战

(一) 网络信息冲击学生价值判断

在数字化时代, 网络成了学生获取信息的主要渠道, 其开放性、匿名性与碎片化特性促使内容呈现多元化趋势不断加快。优质的资讯为青少年成长提供了重要支持, 虚假新闻、低俗内容及极端观点等负面因素也借由网络平台迅速蔓延, 给学生价值观的塑造带来了隐患, 高中生正处于价值观塑造的关键时期, 心理发育尚不成熟, 辨别能力较弱, 容易受到不良信息的影响而产生认知偏差或道德迷失现象^[2]。班主任要引导学生树立正确的人生观, 还要应对海量网络信息带来的复杂问题, 这对提高教育质量与德育效果提出了更高要求。

(二) 传统德育模式滞后

传统高中班主任德育教育多采取“说教式”与“灌输式”的教学方法, 采用主题班会、个别谈话及纪律约束等手段推进工作。这种单一且枯燥的教学方式难以激发学生的学习兴趣, 缺乏互动性与趣味性支撑。随着数字化时代的到来, 高中生更偏好通过短视频平台、直播工具以及社交网络获取信息并开展人际交流, 对传统德育方法的认同度较低。当前德育内容多脱离学生的现实生活场景及其信息化需求, 在解决其在网络空间中的现实困惑方面存在短板, 导致整体效果受限。部分教师未熟练掌握现代信息技术应用能力, 在创新育人方案设计时面临挑战。

(三) 师生沟通存在壁垒

在数字化时代语境下, 高中生更倾向于通过网络社交平台进

行自我表达与情感交流，与班主任面对面互动的次数显著减少，部分学生因性格内向或惧怕评价而主动回避传统课堂讨论，班主任难以全面掌握学生心理状态、情绪波动及实际需求。少数教师对学生成长环境中的数字媒介缺乏深刻认识，未能有效利用主流社交媒体开展线上沟通，导致师生之间建立稳定的信息交互渠道困难重重。这种线上线下分离的现象不仅影响了师生之间的情感联结强度，还进一步降低了德育工作的针对性与实效性水平。

二、数字化时代高中班主任德育教育模式优化的重要价值

（一）有利于提升德育教育的针对性和实效性

德育教育模式的改善重点在于数字化技术与资源的充分融合，冲破传统教学的空间与时间局限，符合学生成长的需求，班主任可依靠数字平台获取学生线上行为轨迹、心理状态以及兴趣倾向等数据信息，从而精准把握其个性发展特点，进而制定具有针对性的思想引领方案。借助多种数字化媒介工具，诸如微课视频、互动游戏之类，来更新德育内容的表现形式，能够提升教育过程中的趣味性 with 交互体验感，促使学生在日常学习中逐渐树立起积极的价值观体系，从而显著提升德育工作的实际效果^[3]。

（二）有利于促进学生全面发展

在数字化转型背景下，高中班主任的德育工作优化要统筹学生品德修养、心理健康维护、网络素养培育、综合能力提升等多维度目标，借助智能化教学平台营造积极向上的数字生态环境，引导学生主动识别并抵制不良信息影响，强化其媒介批判意识与自主防护能力；采取线上线下融合的方式设计主题实践活动，推动团队协作精神与创新思维协同发展；实施个性化指导策略以适应个体差异特征，满足多样化成长需求，促进身心和谐发展，这一改革思路契合现代教育理念的发展方向，为青少年全面发展提供了有力支撑^[4]。

（三）有利于推动高中德育教育的创新发展

班主任作为德育教育实践的主体，其教学模式的创新对提高高中阶段德育整体水平具有重要的指导意义。在数字化时代背景下，利用人工智能、大数据分析等数字技术，可以对传统德育的内容供给、互动形式及实施路径进行系统性重塑，例如通过构建学生成长支持平台、开发沉浸式德育情景课程、实施基于数据画像的个性化引导，从而突破单向灌输、同质化育人的固有框架，推动德育工作向智能化诊断、精准化干预和多元化体验转型。在这一过程中，班主任要深入研究数字技术支持下的新型育人方式，并将之应用于实际工作中，丰富和完善相关理论，为高中德育改革的深化提供支持^[5]。

三、数字化时代高中班主任德育教育模式优化的实施策略

（一）搭建数字化教育平台，筛选优质数字化资源

构建多元化数字德育平台，是完善现代教育体系的重要途径

班主任应整合校园官方网站、在线教学系统、微信公众号等新媒体工具，营造个性化网络育人环境，定期推送优质学习资源，励志视频、经典文献、先进人物事迹等，为学生提供多样化的学习支持。教师需结合学生成长特点与发展规律，甄选适宜素材，避免形式化与内容泛化现象。比如针对高中生关注的社会热点话题，教师可以发布权威解读材料深化价值认同、诚信素养培养、感恩意识培育的核心议题，设计互动性强的主题活动促进深入探讨与实践反思^[6]。此外，班主任可借助人工智能和大数据技术对学生的行为模式和心理状况进行分析，然后制定个性化的德育指导方案。此外，班主任要形成完善的数字资源管理机制，健全内容审核机制，严格筛选优质的教育资源，防止不良信息进入校园网络，保证教学材料的安全性并有效发挥教育价值。

（二）组织线上线下沟通活动，筑牢师生情感基础

建立线上线下的协同沟通机制，是构建和谐师生关系并增进情感联结的重要途径。在线下环节，班主任应常态化开展个别访谈，全方位关注学生的学习进程、日常生活与心理需求，尊重学生个性特点与成长阶段的差异，耐心倾听诉求并给予适当的支持与反馈，通过主题班会或团队合作等形式营造积极向上的班级文化氛围，增强集体认同感，促进学生在互动中实现归属体验的确立。在线上教育领域，班主任要主动踏入学生网络生活空间，全方位掌握主流社交平台（抖音、小红书、微博）的功能特性，经由关注、互动即时获取学生的即时思想动态与兴趣偏好，可以在班级微信群或者 QQ 群设置专题讨论区并开展情感交流活动，激发学生积极性，促使他们积极分享个人见解^[7]。比如，对于内向型个体或者难以开展面对面交流的学生群体，可以借助私信工具给予个性化指导服务。此外，教师还可以利用视频会议软件举办线上家长会或者心理辅导沙龙等活动，提升师生间的信息交互频率，进而推动多方协同育人目标的达成^[8]。

（三）更新德育教育内容方法，适应网络文化多元需求

数字化转型背景下，高中班主任德育工作需融合网络文化特质与学生实际需求。从内容维度来看，班主任应突破传统德育范畴局限，将网络素养培育、信息甄别能力提升、诚信价值观塑造等现代要素纳入教育体系，引导学生合理利用互联网资源并自觉遵守相关规则。根据社会热点议题、网络舆论动向及学生成长阶段特点，不断更新教学素材以提升实践意义与时效性。比如针对网络谣言传播等问题开展专题研讨，帮助学生形成理性认知框架；通过线上平台发布相关爱国主义教育资源，进一步丰富家国情怀教育内涵。从实践维度来看，班主任要摒弃传统的“填鸭式”教育方法，转而采用多种多样的教学手段来改进德育课程，利用案例分析、情境模拟以及线上互动等形式提升课堂趣味性和实践价值^[9]。比如，采用制作专题宣传片，举办网络辩论赛或者开展虚拟志愿活动等方式唤起学生的学习热情，全面激发学生的主体意识，促使他们积极投身于活动的筹划与宣传工作当中。再比如指导学生自己制作传递正能量的短视频，让他们撰写心得体会等，从而加深学生对道德的理解并推动其道德知识向实际行动转化。

（四）关注学生实际需求，提供个性化德育指导

高中生个体差异明显，他们的成长背景、性格特点、兴趣爱好

好以及心理发展状况均存在差异,传统的“一刀切”德育模式难以适应学生多元化发展的实际需求。在数字化时代背景下,班主任能够借助信息技术手段精准把握学生的个性化特征,进而开展针对性教育指导工作。比如,设计科学问卷,利用网络平台互动、实行数据驱动分析等方式,深入了解学生成长过程中的具体问题与潜在需求,从而构建包含学生个人基本信息的档案系统,针对不同类型的学生制定差异化辅导方案。对于存在心理压力、学习困难等问题的学生,班主任要采用线上线下结合的教育模式,提供精准的帮助与个性化的指导,让他们减轻压力,冲破成长瓶颈;对于成绩优异的学生,则要实施正向激励策略,引导他们发挥模范带头作用,改善班级整体氛围;面对存在网络不当行为的学生群体,班主任要耐心教导,引导他们深入分析问题根源,并制定切实可行的改进方案^[10]。在这个过程中,班主任还要持续关注学生的动态发展状况,持续改进德育实施方案,使差异

化教学更有针对性,效果也更明显。

四、结束语

综上所述,数字化时代为高中班主任德育教育带来了新的机遇与挑战,优化德育教育模式是提升德育工作实效、适应教育发展趋势的必然选择。高中班主任要主动顺应数字化浪潮,树立数字化教育理念,提升数字化教育能力,从搭建数字化教育平台、构建线上线下沟通机制、更新德育内容方法、提供个性化指导等方面入手,不断优化德育教育模式。数字化时代高中班主任德育教育模式的优化是一个长期探索、不断完善的过程,班主任要在实践中不断总结经验和创新方法,探索出适合的德育教育路径,为新时代高中德育教育的高质量发展贡献力量。

参考文献

[1] 陈维栋. 大思政背景下高中班主任德育工作的价值意蕴与实施路径[J]. 吉林省教育学院学报, 2024, 40(10): 102-106. DOI: 10.16083/j.cnki.1671-1580.2024.10.019.

[2] 印金凤. 晓之以理, 动之以情——谈高中班主任德育工作的开展[J]. 新世纪智能, 2024, (97): 57-58.

[3] 尚宁. 高中班主任德育工作创新策略研究[C]// 广东教育学会. 广东教育学会2023年度学术讨论会论文集(十二). 内蒙古鄂尔多斯市第一中学, 2023.111013.

[4] 宋娜. 新时期高中班主任德育管理的创新与发展探究[C]// 中国智慧工程研究会. 2023教育创新理论与实践研讨会论文集(二). 重庆市开州区实验中学, 2023.084532.

[5] 彭佳讯. 立德树人理念下高中班主任德育工作的对策[C]// 中国智慧工程研究会. 2023教育创新理论与实践研讨会论文集(一). 重庆市荣昌永荣中学校, 2023.083523.

[6] 杨鑫. 高中班主任德育工作开展方法探析[J]. 华夏教师, 2024, (24): 33-35. DOI: 10.16704/j.cnki.hxjs.2024.24.010.

[7] 石传亮. 浅谈新课程理念下高中班主任的德育工作[J]. 中华活页文选(教师版), 2024, (16): 184-186.

[8] 王文成. 高中班主任在管理实践中融入德育的价值与策略探究[J]. 中华活页文选(教师版), 2024, (15): 187-189.

[9] 何萍. 高中班主任德育教学与物理学科相结合[C]// 广东省教师继续教育学会. 广东省教师继续教育学会第二届全国教学研讨会论文集(六). 重庆市万州新田中学, 2023.093427.

[10] 骆瑶."以文化人, 以德育人": 高中班主任德育工作中学生阅读素养的提升策略[J]. 嘉应文学, 2024, (14): 194-196.

大型国企数字化转型中信息化项目群协同治理研究 ——基于制度张力与资源整合的双重视角

宋雷

贵州习酒股份有限公司, 贵州 遵义 564622

DOI: 10.61369/TACS.2025120039

摘 要 : 【目的】在行政—市场双重制度张力下, 大型国企信息化项目群普遍陷入“资源割据—协同失灵—价值碎片化”困境。现有研究多聚焦市场化情境, 对制度复杂性缺乏系统解释, 亦未揭示“资源整合—协同治理—价值释放”全过程耦合机理。【方法】本文整合制度逻辑视角与资源整合理论, 构建“制度张力→资源整合→PMO 权威嵌入→协同治理→价值绩效”理论模型。【结果】①行政—市场制度张力是资源孤岛与决策滞后的根源, 双重目标冲突指数高达 2.8; ②通过构建跨部门资源池与 AHP 动态配置模型, 核心人才共享率由 35% 提至 68%, 系统接口复用率由 42% 提至 75%, 数据同步延迟由 24h 降至 5min; ③ PMO 权威嵌入使决策响应时间由 72 h 缩至 18 h, 项目群交付周期压缩 16.7%, 成本超支率下降 75%, 数字化营收占比提至 28%。【结论】制度复杂性可通过“资源池化+权威嵌入”机制被部分抵消; 研究拓展了项目群治理理论在制度复杂情境下的解释边界, 为大型国企提供了可复制的“技术—管理—制度”融合范式。

关 键 词 : 大型国企; 数字化转型; 信息化项目群; 协同治理; 资源整合; 制度逻辑; 嵌入式案例

Research on the Collaborative Governance of Information Project Clusters in the Digital Transformation of Large State-owned Enterprises -- From the dual perspectives of institutional tension and resource integration

Song Lei

Guizhou Xijiu Co., Ltd., Zunyi, Guizhou 564622

Abstract : 【Objective】Under the dual institutional tension between administrative and market logics, large-scale state-owned enterprises (SOEs) frequently fall into a structural dilemma of "resource fragmentation—coordination failure—value fragmentation" when governing their digital-transformation project portfolios. Existing literature has largely focused on market-oriented contexts and lacks a systematic explanation of institutional complexity, nor does it reveal the full-process coupling mechanism of "resource orchestration—collaborative governance—value release". 【Method】This paper integrates the perspective of institutional logic and the theory of resource integration to construct a theoretical model of "institutional tension → resource integration → PMO authority embedding → collaborative governance → value performance". 【Result】① The administrative-market institutional tension is the root cause of resource silos and decision-making delays, with a dual goal conflict index as high as 2.8; ② By establishing a cross-departmental resource pool and an AHP dynamic allocation model, the core talent sharing rate increased from 35% to 68%, the system interface reuse rate rose from 42% to 75%, and the data synchronization delay was reduced from 24 hours to 5 minutes; ③ The embedding of PMO authority shortened the decision response time from 72 hours to 18 hours, reduced the project portfolio delivery cycle by 16.7%, decreased the cost overrun rate by 75%, and increased the proportion of digital revenue to 28%. 【Conclusion】The complexity of institutions can be partially offset through the mechanism of "resource pooling + authority embedding"; this study expands the explanatory boundary of project portfolio governance theory in complex institutional contexts and provides a replicable "technology—management—institution" integration model for large state-owned enterprises.

Keywords : large state-owned enterprises; digital transformation; information technology project portfolio; collaborative governance; resource integration; institutional logic; embedded case

一、问题提出

“十四五”规划将国有企业数字化转型上升为国家战略, 然

而, 大型国企同时嵌入行政体系与市场环境: 市场逻辑追求速度、柔性、客户价值^[1]。双重逻辑导致项目群陷入“资源孤岛—决策滞后—价值碎片化”困境。

既有研究存在以下缺口：（1）项目群文献多基于市场化情境，对国企“行政－市场”制度复杂性缺乏系统解释；（2）资源整合与协同治理被割裂讨论，尚未揭示二者在制度张力下的耦合机制。在制度复杂性情境下，资源整合如何通过 PMO 权威嵌入破解项目群“资源－协同－价值”断裂困境？

二、文献综述与理论框架

（一）制度逻辑视角：制度张力与协同失灵

Thornton 等^[2]指出，制度逻辑是由社会构建的规范、信念与规则集合，组织行为受多重逻辑支配。大型国企面临“行政－市场”双重逻辑，二者张力导致目标冲突、决策冗余与资源争夺，是项目群协同失灵的制度根源^[3]。

（二）资源整合理论：从资源基础观到资源编排

资源基础观（RBV）认为，异质性资源是竞争优势的来源^[4]。Sirmon 等^[5]提出“资源编排”四阶段：识别－获取－配置－利用。在复杂项目情境下，资源池化与动态配置可打破部门孤岛。然而，该视角尚未回答“谁”在制度张力下执行资源配置，亦未揭示整合过程如何转化为协同绩效。

（三）项目群协同治理理论：PMO 权威嵌入的作用

项目群治理研究经历了从“多项目统筹”到“战略导向协同”的范式演进^[6]。PMO 作为临时性治理机构，其权威嵌入、流程标准化与阶段门限评审是战略对齐与冲突裁决的关键^[8-10]。权威嵌入程度越高，越能抑制部门本位，提升跨部门协作效率。然而，现有研究多基于市场化情境，对国企“行政－合规”刚性环境缺乏解释力。

（四）理论整合与研究框架

1. 整合逻辑：从“制度摩擦”到“权威－资源耦合”

行政－市场张力并非简单地“相互排斥”，而是在组织内部形成“制度摩擦面”（institutionalfrictionsurface）：行政－市场张力在目标、规则、身份三层面形成制度摩擦面。

本文提出“权威－资源耦合”（Authority-ResourceCoupling,ARC）机制，一是权威侧：董事会将部分“行政裁决权”让渡给 PMO，使其获得预算冻结、优先级裁决、人事建议等硬权威（hardauthority）；二是资源侧：通过数据中台与资源池实现可计算、可调度、可计量的资源编排^[7]。

2. 完整理论模型与路径解释（图1）

图1采用“制度逻辑→资源编排→权威嵌入→协同绩效”四级递进结构，并在每一级设置可观测变量，便于后续量化检验。

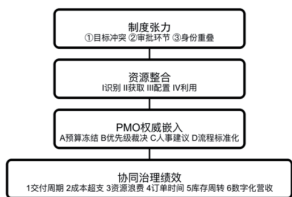


图1 制度张力下信息化项目群协同治理理论模型

3. 研究假设

- H1. 资源整合对协同绩效具有正向影响。
- H2.PMO 权威嵌入在资源整合与协同绩效之间起中介作用。
- H3. 制度复杂性对主效应和中介效应均具有调节作用。

三、研究设计

（一）案例选择

采用理论抽样，选取某省级国资委直属酒类国企（年营收>200亿元，经销商>5万家）。其数字化转型项目群包含智能制造、数字营销、ERP 升级、供应链协同四个子项目，具备典型“制度复杂性－资源整合－协同失灵”特征，且企业允许作者嵌入 PMO 进行18个月现场跟踪，满足数据可获得性与理论饱和要求。

（二）数据来源与收集

2019年6月－2022年12月进行嵌入式跟踪，采用访谈、档案、日志与现场观察进行三角验证。

（三）测量指标与信度效度

测量资源整合度、协同绩效与制度复杂性三类一级指标；采用 Cronbach α 与组合信度（CR）检验信度， $\alpha>0.8$ ，CR>0.7；采用因子分析检验聚合效度（AVE>0.5）与区分效度（HTMT<0.85），均达到要求。

四、嵌入式案例分析

（一）制度张力：战略传导断裂与决策冗余

行政－市场双重目标冲突指数达2.8，企业层“生产智能化”战略无法分解为技术规范，各部门自行解读，导致需求变更频繁；跨部门决策需经多级审批，抑制市场响应速度。

（二）资源整合机制：从“散装资源”到“可计算资源池”

1. 资源识别：212项“原子级”资源编码

研究团队与 PMO 联合开发《数字化核心资源分类与编码表》（DB/DT-RM-2021），将人力、技术、数据、资金四类资源拆分为212项“原子级”条目，并赋予唯一二维码。

例如：

表一 数字化核心资源分类与编码表

资源类别	原子条目	计量单位	共享等级	二维码
人力	Java 微服务高级工程师	人月	A（全群共享）	RM-H-001
技术	库存优化算法模型 v3.2	组件	A	RM-T-047
数据	经销商主数据（脱敏）	TB	B（限营销链）	RM-D-089
资金	数字化转型专项资金	万元	A	RM-F-001

2. 资源配置：AHP- 熵权混合权重模型

表2 展示四个子项目的权重变化

子项目	AHP 权重	熵权权重	融合权重	排名	最终资源配置
智能制造	0.31	0.28	0.295	1	38%
数字营销	0.27	0.33	0.300	2	35%

ERP 升级	0.22	0.21	0.215	3	18%
供应链协同	0.20	0.18	0.190	4	9%

采用 AHP-熵权混合模型生成战略贡献权重，资源配额与预算直接挂钩，部门依“战略权重”获资源，无需行政谈判。

3. 资源利用：实时“资源热力图”与动态调度

数据中台每日生成“资源热力图”，PMO 4小时内完成资源调度，实现日级动态平衡。

资源热力图使“资源闲置”与“资源瓶颈”同时可视，2022年全年资源浪费率由18%降至7%。

（三）协同治理机制：权威－流程－技术的三角支撑

1. 权威侧：董事会授权书与“三票一降级”制度

董事会授予 PMO “预算冻结、优先级裁决、人事建议”三票权力，并设“一降级”制度，连续两次评审未通过即收回预算。

2. 流程侧：四大标准化流程＋智能协同助手

PMO 牵头制定需求对接、方案评审、风险共防、成果共享四大标准化流程，嵌入企业微信与钉钉，实现线上自动化。

3. 技术侧：统一数据中台与 API 网关

统一数据中台与 API 网关，接口标准化、流量治理、链路追踪一体化，降低跨系统调用成本。

（四）耦合效应与价值绩效：从“局部最优”到“系统最优”

1. 交付绩效

项目群整体交付周期由18个月降至15个月（ $\Delta=-16.7\%$ ），四大子项目里程碑达成率由82%提至96%，成本超支率由12%降至3%（ $\Delta=-75\%$ ）。

2. 资源效率

资源浪费率由18%降至7%（ $\Delta=-11$ 个百分点），核心人才跨项目复用率由35%提至68%，数据中台 API 复用率由42%提至75%，数据同步延迟由24小时降至5分钟，年均节省开发人力约2,800人日。

3. 业务绩效

订单处理时间由72小时降至4小时，差错率由5%降至0.1%；库存周转天数由45天降至30天，滞销品占比由15%降至8%；数字化营收占比由15%提升至28%，年新增数字化收入约18.6亿元。

4. 制度绩效

行政－市场冲突指数由2.8降至1.6，跨部门决策环节由5级减至3级，PMO 满意度（五级 Likert）由3.2提至4.4，表明制度张力得到有效缓解。

五、讨论与理论贡献

（一）制度复杂性下的权威－资源耦合效应

本文发现，当行政－市场冲突指数 >2.5 时，资源整合对协同绩效的边际效应显著下降/上升，说明制度张力越大，越需要“硬权威”来对冲摩擦。这一发现拓展了 Thornton 等^[2]的制度逻辑视角，将“制度套利”机制具体化为可操作的“三票一降级”工具。

（二）资源编排过程的可视化与可计算

传统资源编排研究停留在“阶段模型”层面，本文通过“资源

热力图＋API 网关”实现过程可视化与实时计量，使 Sirmon 等^[5]的“资源编排四阶段”首次在大型国企场景下获得连续时间序列证据。

（三）实践启示

1. 设立战略型 PMO，赋予预算冻结与优先级裁决权；
2. 构建企业级资源池，采用 AHP-熵权混合权重，打破部门谈判；
3. 加快数据中台与 API 网关建设，降低跨部门交易成本。

六、研究结论与未来展望

（一）主要结论

1. 制度复杂性可通过“资源池化＋权威嵌入”机制被部分抵消；
2. 资源整合与 PMO 权威嵌入的耦合是破解“资源孤岛”与“决策滞后”的关键；
3. 技术载体（数据中台）与治理机制（PMO 权威）缺一不可，二者协同才能实现“系统最优”。

（二）理论贡献

1. 拓展了项目群治理理论在制度复杂情境下的解释边界；
2. 构建了“制度张力－资源整合－权威嵌入－协同绩效”全过程模型，为后续量化研究提供量表基础；
3. 通过嵌入式案例确立因果链，弥补了以往研究“重结构、轻过程”的不足。

（三）未来研究

1. 多案例比较：拓展至能源、制造等行业，检验制度逻辑差异；
2. 大样本检验：开发量表，采用 PLS-SEM 或 fsQCA 验证模型普适性；
3. 智能化增强：探讨 AI 与大数据对资源编排机制的动态优化作用。

参考文献

[1] 丁宁, 王刊良. 大型复杂项目群协同治理机制研究——基于制度逻辑的视角[J]. 管理世界, 2023(2):112-128.

[2] Thornton PH, Ocasio W, Lounsbury M. The Institutional Logics Perspective: A New Approach to Culture, Structure and Process[M]. Oxford: Oxford University Press, 2021.

[3] 焦豪, 杨惠馨. 数字化转型中的资源编排与价值创造[J]. 中国工业经济, 2022(9):118-136.

[4] Barney J. Resource-based theory and project management: Progress and prospects[J]. Journal of Management Studies, 2022, 59(2):243-270.

[5] Sirmon DG, Hitt MA, Ireland RD. Managing firm resources in dynamic environments to create value: Looking inside the black box[J]. Academy of Management Review, 2021, 46(3):361-384.

[6] Li Y, Lu Y, Wang Q. Resource orchestration in digital transformation: A dynamic capability perspective[J]. Journal of Management Studies, 2023, 60(3):542-576.

[7] Söderlund J. Project management as an organizational strategy: A review and research agenda[J]. International Journal of Project Management, 2022, 40(4):301-314.

[8] 王刊良, 刘人境. 复杂项目群协同治理：理论框架与未来议程[J]. 管理工程学报, 2020, 34(4):1-10.

[9] 甄杰, 谢宗晓, 董坤祥, 等. 数字化转型中信息安全协同治理对企业竞争优势的影响[J]. 管理科学, 2024, 37(04):39-52.

[10] 秦臻. 企业数字化转型与政府数字化治理对创新“提质增量”的协同影响机制研究[D]. 北京化工大学, 2024.

基于乡村全面振兴背景下黄岩西瓜“土特产富” 路径深化研究

牟森林¹, 王望², 王欣颖², 解从兵^{3*}

1. 台州市黄岩区新型瓜农合作经济组织联合会, 浙江 台州 318020

2. 台州市禾木种子有限公司, 浙江 台州 318020

3. 台州市黄岩区农业农村局, 浙江 台州 318020

DOI: 10.61369/TACS.2025120043

摘 要 : “土特产富”是浙江立足农业农村现代化与共同富裕示范区建设的战略性农业发展新范式, 核心是立足“土”资源、凸显“特”优势、做大“产”规模、实现“富”目标。黄岩作为“台州外出西瓜产业启源地”, 5.2万瓜农撑起150亿元年产值, 带动十余万农户增收, 是践行“土特产富”的优质载体。本研究结合文献研究与实地调研, 以黄岩西瓜产业为案例, 剖析其落实“土特产富”的实践成效与现实制约, 明确发展方向与关键任务, 提出靶向性政策建议, 为区域特色农业提质增效及全国推广“土特产富”模式提供理论与实践指引。

关 键 词 : 土特产富; 黄岩西瓜; 特色农业; 乡村共富; 产业升级

Deepening Research on the Path of "Rich Local Products" of Huangyan Watermelon under the Background of Rural Comprehensive Revitalization

Mu Senlin¹, Wang Wang², Wang Xinying², Xie Congbing^{3*}

1. Huangyan District New-type Melon Farmer Cooperative Economic Organization Association, Taizhou, Zhejiang 318020

2. Taizhou Hemu Seed Co., Ltd., Taizhou, Zhejiang 318020

3. Agriculture and Rural Affairs Bureau of Huangyan District, Taizhou, Zhejiang 318020

Abstract : "Local Specialties Prosperity" represents a strategic agricultural development paradigm in Zhejiang, grounded in the modernization of agriculture and rural areas and the construction of a demonstration zone for common prosperity. Its core principles involve leveraging local resources, highlighting unique advantages, expanding production scale, and achieving prosperity goals. Huangyan, recognized as the "birthplace of Taizhou's export watermelon industry," has sustained an annual output value of 15 billion yuan through 52,000 melon farmers, generating income for over 100,000 households. This makes it an exemplary model for implementing "Local Specialties Prosperity." Through literature review and field research, this study examines Huangyan's watermelon industry as a case study to analyze its practical achievements and constraints in realizing "Local Specialties Prosperity." It identifies key development directions and tasks, proposes targeted policy recommendations, and provides theoretical and practical guidance for enhancing regional specialty agriculture and promoting the "Local Specialties Prosperity" model nationwide.

Keywords : local specialties; huangyan watermelon; specialty agriculture; rural common prosperity; industrial upgrading

引言

特色农业产业是乡村振兴背景下推动农业农村现代化、实现共同富裕的重要支撑,“土特产富”范式为特色农业从“产品”到“产业”再到“共富”升级指明方向。黄岩作为“台州外出西瓜产业启源地”,是台州农业“金名片”。当前,5.2万黄岩瓜农足迹遍布全国24个省(市、区),形成150亿元年产值,带动十余万农户增收,在践行“土特产富”上积累了丰富经验。但该产业仍存在品牌影响力不足、产业链条不完善、共富保障机制待健全等问题^[1]。因此,本研究立足产业实际,梳理实践成效、剖析瓶颈,提出针对性对策,为深化“土特产富”实践提供支撑^[2]。

项目资助:浙江省乡村人才振兴“四链”融合发展集聚区建设项目县(浙财农[2024]77号)支持调研课题。

* 通讯作者:解从兵(1973—),男,本科,农艺师,研究方向:农业绿色发展,E-mail:782552142@qq.com。

一、黄岩西瓜产业践行“土特产富”的实践探索与成效

（一）深挖“土”的根基，筑牢产业底盘

“土”涵盖黄岩本土水土资源、传统种植技艺。黄岩以本土环境优势与传统技艺为根基，高标准建设西甜瓜科创展示基地、产业展示中心、科研实验室，保障本土风味传承；搭建科创平台，试种新品种800余个，建成长三角西甜瓜联合科创基地等示范载体。创新联动外出流动党员瓜农收集各地种植经验，筛选培育十余种适配多地的优质品种，既留存本土品种核心特质，又增强适应性，实现“土”资源高效开发利用^[3]。

（二）放大“特”的优势，强化核心竞争力

“特”体现为品种与技术差异化优势。品种创新上，黄岩深化与科研院校、种业企业合作，推进品种提纯复壮与新品种引育；举办小果型西瓜品种评比，引导产业契合现代消费趋势升级。技术赋能上，牵头制定《大棚西瓜轻简化生产技术规范》团体标准，推广智能温控、水肥一体等设施栽培技术；构建“党组织+科创中心+协会+流动党员”四方联动机制，通过“远程诊断与培训”传递成果，形成“研发在黄岩、应用在全国”的技术辐射格局。

（三）构建“产”的框架，拓展辐射范围

“产”是推动产业规模扩张与价值提升的核心引擎。生产组织上，黄岩区新型瓜农合作经济组织联合会以“瓜农+合作社+龙头企业”机制提升组织化程度，增强小农户抗风险能力。种植布局上，以茅畲、北洋、头陀等地为核心，辐射省外建立规模化种植基地107万亩，实现从“本地单一种植”到“全国多点布局”转型^[4]。销售渠道上，突破传统线下模式，拓展商超直供、社区团购、直播带货等多元场景；主办长三角西甜瓜产销融合交流会，搭建产销与技术对接平台，初步构建“品种选育+技术推广+市场对接”全产业链条。

（四）提升“富”的成色，拓宽共富维度

“富”是“土特产富”的最终目标。西瓜产业已成为黄岩茅畲、北洋、上垟等乡镇农民夏秋季重要收入来源，“基地+农户”模式通过订单保障、技术支持带动增收。借助区新型瓜农合作经济组织联合会，为外出瓜农提供种子调配、技术咨询、市场对接、法律援助等全流程服务。以产业为纽带，带动全国十余万农户参与种植销售，形成“一人种瓜、带动一片”的共富效应^[5]。

二、黄岩西瓜产业深化“土特产富”的瓶颈挑战

（一）“土”的资源开发不足，品牌叙事薄弱

黄岩西甜瓜产业辐射全国24个省（市、区），全国每10个大棚西瓜中有7个源自黄岩瓜农，但对区域风土人情、人文底蕴的挖掘传播不足，品牌文化叙事体系不完善，未能将水土特性与种植技艺传承转化为品牌附加值。消费者对黄岩西瓜的认知局限于口感，对背后文化底蕴知晓度低，品牌辨识度与美誉度待提升。

（二）“特”的优势受冲击，品质稳定性不足

品种层面，缺乏自主培育品种，种子供应依赖区外采购，种源可控性低；品种更新与市场需求脱节，核心竞争维度面临压力。技术层面，标准化种植体系未完全建立，部分瓜农沿用传统模式，产品品质参差不齐，质量安全追溯体系滞后，制约“特”优势发挥。

（三）“产”的链条薄弱，产业能级偏低

产业以鲜食销售为主，深加工链条近乎空白，产品附加值低，次品瓜消化不畅，抗风险能力不足。销售模式传统，品牌化与电商运营能力欠缺，未建立全国高效营销体系，销售集中于本地及周边，价格易波动。农文旅融合项目处于起步阶段，附加值挖掘不深；冷链物流配套不完善，储运损耗高，制约整体效益^[6]。

（四）“富”的机制不完善，联农带农效果有限

产业链利益联结不紧密，普通瓜农处于弱势，分享后端高附加值收益渠道不畅。部分“基地+农户”模式仅停留在订单收购，农户分红偏低，积极性未充分调动。产业风险保障机制不健全，应对自然灾害、市场波动举措不足；瓜农技能培训缺乏系统针对性，现代种植与经营理念滞后，难以适应产业升级。

（五）科创与人才支撑不足，发展动力薄弱

西甜瓜科创中心在品种选育、技术研发上投入不足，与科研院校长期合作机制不健全，核心技术自主研发能力弱。产业创新财政资金供给不足，制约市场主体创新积极性。人才队伍滞后，缺乏农业科技、品牌营销等专业人才及新农人；从业人员老龄化突出，青年劳动力从事传统种植意愿低，产业可持续发展面临人才接续挑战。

三、黄岩西瓜产业深化“土特产富”的发展方向与任务

（一）深挖“土”文化，打造品牌灵魂

系统梳理黄岩西瓜种植历程、人文故事及传统技艺，挖掘文化内核，构建完整品牌叙事。设立传统技艺保护专项资金，鼓励“师带徒”传承技艺。借助新媒体传播矩阵，强化“黄岩水土”与“西瓜甜韵”关联，通过沉浸式体验、场景化营销增强品牌文化深度与消费者情感连接；定期举办西瓜主题文化节庆、品种展示等活动，邀请媒体、达人探访，全方位展示地域特色与文化底蕴^[7]。

（二）做强“特”品质，构筑技术护城河

建立专项品种研发中心，联合科研院所选育抗病性强、多生态适应、耐储运的特色品种。构建“研发一代、储备一代、推广一代”滚动创新体系，打造特色品种资源库。实施全流程标准化操作规程，推广智能温控、绿色防控技术，实现种植标准化、数字化管理；建立“一果一码”溯源系统，保障品质稳定与质量可追溯。开展品种适应性试种与配套技术优化，形成可复制的区域化种植方案。

（三）延伸“产”链条，提升产业能级

填补加工短板，引进培育精深加工企业，开发西瓜汁、冻干制品、西瓜咖啡等产品，延伸价值链。推动销售体系现代化，发

展品牌电商、直播营销，深化与大型商超、生鲜平台合作，构建线上线下融合的中高端流通网络；健全品牌授权与质量控制体系。完善冷链物流基础设施，加大预冷、仓储、运输投入，降低产后损耗。深化农文旅融合，打造集展示、采摘、研学于一体的综合体；开发文创衍生品，实现从“单一产品销售”向“品牌输出、文化传播”多元转型。

（四）创新“富”机制，共享发展成果

推广“龙头企业+合作社+基地+农户”紧密型合作模式，鼓励农民以土地、劳动力、资金入股分红，构建“风险共担、利益共享”长效机制。培育壮大龙头企业与合作社，通过订单收购、保底分红保障农户收益。设立产业共富专项基金，反哺农户、支持技术升级、应对市场风险；联合保险机构开发专属保险产品，降低经营风险^[6]。实施“西瓜乡村工匠”培育与电商新农人赋能项目，开展种植、营销培训；拓展“红色党旗”服务，为外出瓜农提供全流程支持。

（五）强化“智”支撑，增强发展动力

成立“院地合作”产业研究院，整合资源开展核心技术攻关。加大科创中心建设投入，将品种研发、技术创新纳入省市区三级重点科技项目。设立产业创新专项资金，对新品种研发、深加工创新给予补贴，激发主体创新活力。构建数字化产业综合服务平台，整合科创、物流、金融资源，提供“一站式”农事服务。加强人才队伍建设，健全专业人才引进激励机制，重点吸引农业科技、品牌营销人才；实施“新农人”培育工程，鼓励高校毕业生、返乡青年投身产业，给予创业扶持与技术指导^[9]。

四、推动黄岩西瓜产业深化“土特产富”的政策建议

（一）强化规划与平台支持，优化发展布局

制定西瓜产业高质量发展专项规划，纳入乡村振兴与共同富裕布局。建设“黄岩西瓜产创融合发展示范园”，整合研发、生产、加工等功能，提供“三位一体”服务。加强跨区域合作，推动产业纳入国家西甜瓜产业体系与长三角农业协同发展规划；规范行业协会发展，发挥标准制定、品牌推广、行业自律作用。

（二）加大财政与金融扶持，强化资金保障

设立产业发展专项财政资金，对优质品种研发、深加工设备引进等核心环节给予定向补贴。联动金融机构创新“西瓜贷”“人身意外保险”等普惠产品，缓解融资约束。对加工科技园区、冷链物流等基础设施给予财政补贴；设立风险防控专项基金，补贴受灾经营主体。落实税收减免政策，引导相关企业扩大经营规模。

（三）深化科技与人才支撑，增强发展动能

完善科创中心、产业研究院设施与研发条件，将相关项目纳入省、市、区科技支持范围。整合培训资源，实施“西瓜乡村工匠”与电商新农人培训计划。建立人才引进激励机制，给予专业人才安家补贴、科研启动资金；表彰优秀新农人与致富带头人，激发干事热情。

（四）加强品牌与市场保护，提升产业影响力

将“黄岩西瓜”纳入区域公用品牌重点培育计划，补贴品牌认证、宣传费用。支持企业参与农产品展销会，搭建展示对接平台。政府牵头、协会主导开展品牌宣传与维权打假工作。支持企业创建子品牌，形成“公用品牌+企业品牌”矩阵；建立市场信息发布机制，规范市场秩序^[10]。

五、结论与展望

黄岩西瓜产业底蕴深厚、基础扎实，是践行“土特产富”、推动乡村振兴与共同富裕、缩小“三大”差距的重要载体。当前虽面临多重挑战，但发展机遇显著。推动产业深化“土特产富”，需围绕“土、特、产、富、智”核心方向，以系统思维推动全链条升级，辅以政府精准政策支持，必能打造出带动中西部农民增收、产业振兴的标志性共富产业。

展望未来，随着各项举措落地，黄岩西瓜产业有望持续壮大，彰显“台州大棚西瓜”品牌核心价值，成为浙江共同富裕建设的标志性名片。其发展经验将为全国特色农业践行“土特产富”模式提供可复制的“黄岩经验”。产业高质量发展需市场主体积极拼搏，更需政府与社会各界协同赋能，共同推动黄岩西瓜“甜蜜事业”迈向更高质量发展阶段。

参考文献

[1] 陈静,王会福.黄岩外出种植西瓜产业发展综述[J].园艺与种苗,2023,43(02):66-67+70.
[2] 马霞.乡村振兴战略背景下脱贫攻坚的深化方向及路径研究[J].商业文化,2022(4):16-17.
[3] 王丽瑶,黄璜,杨贵庆.网络视角下农业总部驱动的乡村振兴规划研究——以浙江黄岩地区为例[J].小城镇建设,2024,42(05):54-61.
[4] 王艳丽.乡村振兴背景下“生态+文化+旅游”深度融合路径研究[J].漫旅,2022(21):98-100.
[5] 黄岩区农业农村局.黄岩西瓜产业发展规划(2021-2025)[R].2021.
[6] 浙江省农业科学院.浙江省西甜瓜产业发展报告[R].2022.
[7] 朱艳莉.乡村振兴背景下乡村文明建设的实践路径研究[J].普洱学院学报,2024,40(1):85-87.
[8] 喻杨杨.城乡融合背景下乡村协同治理的路径研究[D].四川省社会科学院,2023.
[9] 史家朋刘姗姗张禹冯悦.乡村振兴背景下农村居民消费结构优化机制研究[J].2022.
[10] 朱艳莉.乡村振兴背景下乡村文明建设的实践路径研究[J].普洱学院学报,2024,40(1):85-87.

基于 SHAP 和 LightGBM 的云平台任务终止状态预测研究

李为丽¹, 张妮¹, 赵胜杰², 赵大卫³

1. 河南科技职业大学, 河南 周口 466000

2. 华北水利水电大学, 河南 郑州 450000

3. 国网河南省电力公司周口供电公司, 河南 周口 453003

DOI: 10.61369/TACS.2025120046

摘 要 : 随着云计算技术的广泛应用, 云平台任务调度的稳定性与可靠性成为影响服务质量的关键因素。任务异常终止会导致资源浪费、服务中断等问题, 而传统任务终止预测模型多存在可解释性差的缺陷, 难以精准定位终止诱因。本文提出一种基于 SHAP (SHapley Additive exPlanations) 的云平台任务终止状态分析方法, 通过构建 LightGBM 任务终止预测模型, 结合 SHAP 值对模型预测结果进行解释。首先采集云平台任务运行数据, 提取任务特征、资源特征及环境特征; 其次训练预测模型并利用 SHAP 值量化各特征对任务终止的影响程度; 最后通过实验验证方法的有效性。研究表明, 该方法不仅能实现较高的任务终止预测精度, 还能清晰揭示关键影响特征及作用机制, 为云平台任务调度优化与故障预警提供可靠依据。

关 键 词 : SHAP 值; 云平台; 任务终止; 预测模型; 特征解释; LightGBM

Research on Predicting Task Termination Status in Cloud Platforms Based on SHAP and LightGBM

Li Weili¹, Zhang Ni¹, Zhao Shengjie², Zhao Dawei³

1.Henan Vocational University of Science and Technology, Zhoukou, Henan 466000

2.North China University of Water Resources and Electric Power, Zhengzhou, Henan 450000

3.Zhoukou Power Supply Company, State Grid Henan Electric Power Company, Zhoukou, Henan 453003

Abstract : With the widespread application of cloud computing technology, the stability and reliability of cloud platform task scheduling have become key factors affecting service quality. Abnormal task termination may lead to resource waste, service interruption and other issues. However, traditional task termination prediction models mostly suffer from poor interpretability, making it difficult to accurately locate the causes of termination. This paper proposes a cloud platform task termination state analysis method based on SHAP (SHapley Additive exPlanations). A LightGBM task termination prediction model is constructed, and the SHAP values are used to explain the model's prediction results. Firstly, the cloud platform task operation data are collected, and the task features, resource features and environmental features are extracted. Secondly, the prediction model is trained, and the SHAP values are used to quantify the impact of each feature on task termination. Finally, experiments are conducted to verify the effectiveness of the method. The research results show that this method can not only achieve high prediction accuracy of task termination, but also clearly reveal the key influencing features and their action mechanisms, providing a reliable basis for cloud platform task scheduling optimization and fault early warning.

Keywords : SHAP value; cloud platform; task termination; prediction model; feature explanation; LightGBM

引言

云平台通过虚拟化技术实现资源的动态分配与共享, 能够高效满足不同用户的任务处理需求。然而, 云平台任务运行过程中易受多种因素影响, 如资源竞争、网络波动、硬件故障、任务配置不合理等, 导致任务出现异常终止现象^[1]。

基于机器学习的方法 (如神经网络、随机森林等) 通过数据驱动构建预测模型, 预测精度有所提升, 但这类模型多属于“黑箱”模型^[2], 无法解释预测结果的形成原因, 难以帮助运维人员精准定位问题根源, 限制了模型在实际场景中的应用^[3]。如果不能从人类的角度对模型决策进行理解, 寻找更好的模型最终将沦为试错法, 这意味着我们需要理解模型背后的机制^[4]。

部分学者采用支持向量机、逻辑回归等传统机器学习算法构建预测模型，但模型解释性不足^[5]。近年来，随着可解释性人工智能的发展，有研究尝试将 LIME 等局部可解释方法应用于任务预测模型，但 LIME 仅能提供局部样本的解释，缺乏全局解释能力^[6]。

SHAP 作为一种基于沙普利值的可解释性方法，能够为任意机器学习模型提供全局与局部解释^[7]，已在医疗、金融等领域得到成功应用，但在云平台任务终止分析中的应用尚处于起步阶段。本文正是基于此，将 SHAP 方法引入云平台任务终止状态研究，实现预测精度与解释性的协同提升。

一、相关理论基础

（一）云平台任务终止机制

云平台任务从提交到完成需经历任务提交、资源分配、运行执行、结果返回四个阶段，任一阶段出现问题都可能导致任务终止^[8]。根据终止原因，任务终止可分为正常终止与异常终止两类，本文重点研究异常终止状态的影响因素与预测解释。

（二）SHAP 核心原理

SHAP 基于合作博弈论中的沙普利值（Shapley Value），通过量化每个特征对预测结果的边际贡献，实现对机器学习模型预测结果的可解释性分析^[9]。其核心思想是将模型预测结果分解为各特征的贡献之和，构建加性解释模型。SHAP 值的正负表示特征对预测结果的促进或抑制作用，绝对值大小表示影响程度。

（三）LightGBM 算法概述

LightGBM 是一种基于梯度提升决策树（GBDT）的集成学习算法，具有训练速度快、内存占用低、预测精度高的特点，适用于大规模数据处理场景^[10]。LightGBM 能够高效处理云平台任务的高维运行数据，适合作为任务终止预测的基础模型。

二、研究方法

本文提出的基于 SHAP 的云平台任务终止状态研究框架主要包括四个阶段：

1. 数据采集与预处理：采集云平台任务运行日志数据，进行数据清洗、缺失值填充、异常值处理等操作，构建标准化数据集；
2. 特征工程：从任务维度、资源维度、环境维度提取特征，通过特征筛选去除冗余特征，提升模型训练效率；
3. 预测模型构建：以 LightGBM 为基础，构建云平台任务终止预测模型，利用预处理后的数据集进行模型训练与参数优化；
4. SHAP 解释性分析：利用 Tree SHAP 计算各特征的 SHAP 值，从全局与局部两个层面分析特征对任务终止的影响，定位关键影响因素；
5. 优化建议：结合解释结果提出任务调度优化与故障预警策略。

三、实验结果与分析

（一）实验环境

实验硬件环境：CPU 为 Intel Core i7-12700H，内存为

32GB，硬盘为 1TB SSD；软件环境：操作系统为 Windows 10，编程语言为 Python 3.8。

（二）预测模型性能评估

将本文构建的 LightGBM 预测模型与逻辑回归（LR）、随机森林（RF）、XGBoost 三种常用算法进行对比实验，各模型在测试集上的性能指标如下：LightGBM 模型的准确率、精确率、召回率及 F1 值均优于其他对比模型，其中准确率与 F1 值分别达到 92.3% 与 91.7%。这表明 LightGBM 模型能够充分挖掘云平台任务数据的非线性特征，实现对任务终止状态的精准预测，为后续 SHAP 解释性分析提供可靠的模型基础。

（三）SHAP 全局解释分析

1. 全局特征重要性：通过 SHAP 摘要图对 16 个特征的重要性进行排序，结果显示，影响云平台任务终止的前 5 个关键特征依次为：内存使用率、节点负载率、CPU 使用率、网络延迟、预设运行时长。其中，内存使用率的 SHAP 值绝对值均值最大，是影响任务终止的核心因素，这与实际场景中内存不足易导致任务崩溃的认知一致。

2. 特征影响趋势：通过 SHAP 依赖图分析关键特征的影响趋势：当内存使用率低于 60% 时，SHAP 值多为负，对任务终止起抑制作用；当内存使用率超过 80% 时，SHAP 值迅速变为正且绝对值增大，任务终止风险显著提升；节点负载率与任务终止呈正相关，当节点负载率超过 70% 时，任务终止概率大幅增加；网络延迟对任务终止的影响存在阈值效应，当延迟低于 50ms 时影响较小，超过 100ms 后任务终止风险急剧上升。

（四）SHAP 局部解释分析

选取测试集中 3 个典型异常终止样本与 2 个正常终止样本，通过 SHAP 力导向图进行局部解释。以某异常终止样本为例，运行过程中内存使用率达到 89%，节点负载率为 78%，网络延迟为 120ms。结果显示，内存使用率（SHAP 值为 0.82）、节点负载率（SHAP 值为 0.65）及网络延迟（SHAP 值为 0.43）为主要促进因素，共同推动预测值偏离基线值，最终模型预测该任务为异常终止；而 CPU 核心数（SHAP 值为 -0.12）为抑制因素，略微降低了终止风险。该解释结果与样本实际运行情况吻合，验证了 SHAP 解释的准确性。

四、研究局限与未来展望

（一）研究局限

本文研究仍存在一定局限：首先，实验数据来源于单一公有云平台，样本类型与场景存在一定局限性，可能影响结论的通用

性；其次，模型仅针对任务终止状态进行预测与解释，未涉及终止后的故障恢复策略研究。

（二）未来展望

未来可进一步深化研究，扩大数据来源，采集多类型云平台的任务数据，提升模型的泛化能力，探索 SHAP 与深度学习模型的结合，提升对复杂任务场景的适应能力。

五、结论

本文提出一种基于 SHAP 的云平台任务终止状态研究方法，通过构建 LightGBM 预测模型与 SHAP 解释性分析相结合的技术框架，实现了对云平台任务终止状态的精准预测与深度解释。SHAP 方法能够有效量化各特征的影响程度，对提升云平台运行稳定性与服务质量具有重要意义。

参考文献

- [1] 代丽萍. 大规模云平台任务终止状态预测方法研究 [D]. 新乡：河南师范大学, 2020.
- [2] 曾春艳, 严康, 王志锋, 等. 深度学习模型可解释性研究综述 [J]. 计算机工程与应用, 2021, 57(08): 1-9.
- [3] 化盈盈, 张岱卿, 葛仕明. 深度学习模型可解释性的研究进展 [J]. 信息安全学报, 2020, 5(03): 1-12. DOI: 10.19363/j.cnki.cn10-1380/tn.2020.05.01.
- [4] Tjoa E, Guan C. A survey on explainable artificial intelligence: Toward medical [J]. IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems, 2020, 32(11): 4793-4813.
- [5] 潘梓豪, 于福东, 石新颖, 等. 基于多种机器学习算法的东北地区潜在湿地分布模拟 [J]. 湿地科学, 2025(3).
- [6] 黄丽冰. 深度学习模型的可解释性及其在医学影像分析应用中的研究进展 [J]. 桂林航天工业学院学报, 2023, 28(01): 51-60.
- [7] Lundberg S M, Erion G, Chen H, et al. Explainable AI for trees: From local explanations to global understanding [J]. arXiv preprint, arXiv: 1905.04610, 2019.
- [8] 刘春红, 李为丽, 焦洁, 等. 一种可解释的云平台任务终止状态预测方法 [J]. 计算机研究与发展, 2024, 61(03): 716-727.
- [9] 张磊. 面向工业控制系统入侵检测机器学习算法研究 [D]. 北京石油化工学院, 2023.
- [10] 龚薇, 王晶, 任彦双, 等. 基于机器学习算法对医学生心理健康影响因素分析 [J]. 宁夏医科大学学报, 2025, 47(01): 69-75.

产教融合背景下高职数字媒体技术专业人才培养核心素养提升路径研究

葛晓丹

衡水健康科技职业学院, 河北 衡水 053000

DOI: 10.61369/TACS.2025120048

摘要： 国家“十四五”规划已将数字创意产业纳入战略性新兴产业范畴。影视、游戏、广告、流媒体平台、教育、文旅等垂直领域对数字媒体艺术人才的复合型需求持续升级。其中，高素质复合型人才培养已成为行业可持续发展的核心要素。作为技能型人才培养主阵地，职业院校在实践教学环节仍存在显著短板——毕业生岗位胜任力与产业需求存在结构性错位，人才质量梯度亟待优化。构建以核心素养为导向的培养体系，实施人才质量提升工程，推动职业教育与产业发展的深度融合，已成为新时代技能人才培养的战略命题。

关键词： 职业院校；数字媒体技术专业；人才；核心素养

Research on the Path to Improve the Core Competence of Digital Media Technology Major Talent in Higher Vocational Education under the Background of Industry-Education Integration

Ge Xiaodan

Hengshui Health Technology Vocational College, Hengshui, Hebei 053000

Abstract： The "14th Five-Year" Plan has incorporated the digital creative industry into the category of strategic emerging industries. The composite demand for digital media art talents in vertical fields such as film and television, games, advertising, streaming media platforms, education, culture and tourism continues to be upgraded. Among them, the cultivation of high-quality composite talents has become the core element of the sustainable development of the industry. As the main battlefield for the training of skilled personnel, there are still significant shortcomings in the practice teaching link of vocational colleges—the job adaptability of graduates is structurally misaligned with industrial demands, and the gradient of talent quality needs to be optimized urgently. Constructing a training system oriented by core literacy, implementing the project of talent quality improvement, promoting the deep integration of vocational education with industrial development, has become a strategic proposition for the training of skilled personnel in the new era.

Keywords： vocational colleges; digital media technology major; talents; core competencies

引言

国家“十四五”规划已将数字创意产业纳入战略性新兴产业范畴，地方政府层面亦加速推进数字文化发展战略。影视、游戏、广告、流媒体平台、教育、文旅等垂直领域对数字媒体艺术人才的复合型需求持续升级，行业人才吸纳能力呈现指数级增长态势。^[1] 产业迭代与人才供给的动态平衡关系中，高素质复合型人才培养已成为行业可持续发展的核心要素。作为技能型人才培养主阵地，职业院校在实践教学环节仍存在显著短板——毕业生岗位胜任力与产业需求存在结构性错位，人才质量梯度亟待优化。在数字媒体产业年均增长率突破15%的背景下，应用型人才供给不足已成为制约产业升级的瓶颈制约。构建以核心素养为导向的培养体系，实施人才质量提升工程，推动职业教育与产业发展的深度融合，已成为新时代技能人才培养的战略命题。

一、核心素养对高职院校发展的影响

在全球教育发展的浪潮中，核心素养已成为教育改革的核心议题。培养学生的综合能力以适应未来社会需求，已成为教育领

域的共识。核心素养的培育已深度融入教育改革的顶层设计。教育部门通过政策文件明确了核心素养的内涵与培养要求，将其作为课程改革和教学实践的根本遵循。各级学校积极响应，围绕五大关键能力开展系统性实践：通过问题导向式教学培养批判性思

维与解决问题能力；借助项目式学习提升自主探索与创新能力；以小组协作任务强化团队合作意识；通过跨学科活动锻炼沟通协调技巧。尤为重要的是，综合素质评价体系的完善将核心素养指标纳入其中，形成了激励学生全面发展的长效机制，推动教育从知识传授向能力培养的深层转型^[2]。

教育正在从传统的知识本位转向能力本位，从单一学科能力转向跨领域综合素养，从学校教育延伸至终身学习。这种转变不仅回应了科技革命对人才培养的新要求，更凸显了教育在塑造适应未来社会公民方面的核心价值。在这一全球教育改革的进程中，核心素养已成为连接各国教育体系的重要纽带，推动着教育理念与实践的深度革新。

二、数字媒体技术专业现状及发展趋势

数字媒体技术作为新兴领域，正以高速演进的态势发展，其应用场景已广泛渗透至影视制作、游戏开发、广告创意、互联网传播等多个领域。随着产业规模的持续扩张，游戏引擎开发、三维建模、影视特效、新媒体内容创作等新型职业岗位集群应运而生。值得关注的是，企业在人才储备方面呈现出双重诉求：既需要具备垂直领域深度的“专业技术人才”，更渴求掌握跨学科知识体系的“复合型人才”^[3]。

当前，技术更迭周期的持续压缩与专业软件的快速迭代，导致职业教育课程体系普遍存在3-5年的响应时滞，使得院校教学内容与产业前沿需求形成结构性错位。破解这一困境的关键在于构建产教融合生态：一方面，院校教师需通过企业驻场研修机制及时掌握技术演进趋势；另一方面，学生培养体系应着重强化问题导向的自主学习能力和跨领域创新思维以及终身学习意识——这三大核心素养将成为应对技术变革的核心竞争力。

三、高职院校数字媒体专业人才培养核心素质提升路径

高职院校教师团队融合教学与产业实践经验，以“岗位胜任力与职业发展潜能”为核心，系统融入职业标准与岗位要求，通过“核心课程+个性化课程+产业实践”三级模式，培养具备软件应用、团队协作与创新思维的复合型人才，提升岗位适应与技术迭代应对能力。

（一）模块化重构教学构建行业需求导向的课程更新机制

能力模块重构方案：跨媒体创作能力培养，多媒介融合创作能力；跨媒体创作需实现图文、音频、视频等元素的有机整合，要求创作者具备“叙事的能力、技术的实现及审美的表达”的综合素质。使学生对多媒介协同的理解从理论知识转化为实践技能。通过分析数字工具识别数字媒体专业学生在技术操作、创意构思等维度的薄弱环节，进而设计分层教学方案。^[4]例如，针对三维建模技能不足的学生，可通过增加Blender等工具的实操课时，结合实时反馈机制强化训练效果。

数字工具应用矩阵建设：数字工具应用矩阵需覆盖内容生产、数据分析、平台分发三大环节：通过Adobe系列（视频剪

辑、图像设计）等工具侧重内容的技术实现；Python数据可视化库等，支持用户行为与内容效果的量化评估。

商业思维与用户洞察训练：商业思维的培养融入项目全流程。培养学生掌握团队协作、版权管理、实践规划、创作审核等技能。

（二）系统化培养框架构建培养学生岗位胜任力与职业发展潜能

1. 三维能力培养模型

技术维度：数字工具链掌握，三维建模需掌握3Dmax、Maya、Blender等软件，精通多边形建模、曲面细分、展UV等技术，完成高精度模型构建。动画制作要综合运用关键帧动画、骨骼绑定、动力学模拟，通过Unity、Unreal Engine实现实时渲染与交互。还需掌握ZBrush数字雕刻，突破传统思维提升艺术表现力，并理解软件交互逻辑，形成跨平台协同创作能力。

艺术维度：视觉叙事能力是数字媒体作品价值传递的核心，需在技术基础上融入美学与情感表达。造型设计要掌握人体工学、透视原理、色彩心理学，通过形态、比例、材质构建视觉符号；动态表现需结合运动规律与情绪表达；场景构建要理解空间叙事逻辑，利用光影、构图引导注意力。培养采用“案例分析-创意构思-项目实践”模式，鼓励模仿中创新，形成独特风格^[5]。

商业维度：商业能力培养是数字媒体教学的核心，需贯穿项目全过程：通过目标用户画像分析与市场调研明确商业定位，在预算内优化资源配置平衡质量与效益，掌握多平台分发策略并以数据驱动创作方向。^[6]真实项目实践帮助学生建立“用户需求-创作实现-价值转化”思维闭环，实现从技术操作者到项目运营者的角色转变。

三维能力培养模型实施需构建“课程体系重构-教学模式创新-评价机制改革”体系。课程设置打破学科壁垒，设跨技术、艺术、商业的融合模块；教学采用项目式、工作室制模式；评价引入企业标准，从技术、艺术、商业多维度考核，培养适应数字媒体产业需求的复合型技术技能人才。

2. 动态调整机制

教学内容迭代流程：从产业需求到课堂实践的转化路径。产业调研通过企业走访、行业数据采集和毕业生跟踪，识别数字媒体领域新兴技术方向和岗位能力新要求。

培养效果追踪评估：多维度数据驱动的质量监控体系。培养效果评估需构建“过程性追踪-阶段性评估-持续性改进”三维机制。^[7]过程性追踪通过平台记录项目完成度、证书获取率和实习评价，建立能力档案并以“技能雷达图”可视化；阶段性评估分析产业契合度，结合就业质量、企业满意度和竞赛成绩建立三方反馈；动态调整依赖校企协同，引入真实项目、共建师资基地，确保教学与产业同步。

3. 质量保障体系：多元化评价指标设计、教学反馈调节机制、资源配置优化方案。构建“过程+结果+增值”三维评价体系。过程性评价采用项目化考核，将作业转化为商业项目，通过企业导师评分、客户满意度调查、团队互评等多主体方式，评估技术应用与针对数字媒体专业复合型人才培养目标，构建“过程+

结果 + 增值”三维评价体系，通过项目化考核和多主体评价评估技术应用与项目管理能力^[8]。

（三）依托多维知识架构动态培养体系培养复合型、个性化人才

数字媒体技术产业的持续革新正引发人才供需结构的深度调整，行业对兼具技术深度与跨界视野的复合型人才需求日益迫切。这类人才需具备四大核心特质：扎实的技术功底、审美判断能力、创新思维模式以及项目实操经验，具体表现为：

1. 多维知识架构

基础学科融合：整合艺术设计原理、人文学科思维与信息技术方法论。政策法规认知：系统掌握国家科技发展战略、数字内容监管法规及行业标准体系行业生态洞察：通晓数字媒体演进脉络、技术迭代趋势及市场化运作机制。

2. 动态培养体系

能力矩阵构建：通过跨学科课程模块（如交互设计 + 数据可视化）培育知识迁移能力。

课程弹性设计：在夯实编程基础、数字内容生产等核心课程后，设置虚拟现实应用、元宇宙经济等前沿选修方向。

实践导向培养：建立校企联合实验室，将行业真实项目转化为教学载体，强化工程实践与商业转化能力。

该培养模式以市场需求为导向，通过“核心课程 + 个性化课程 + 产业实践”的三维联动机制，着力塑造具备技术实现力、艺术表现力与商业洞察力的新型数字媒体人才，有效对接影视特效、交互媒体、数字文博等多元化应用场景的人才需求。

3. 个性化人才培养

根据学生个体特征与兴趣特长构建个性化培养路径，形成分层递进式培养体系。基础阶段聚焦核心能力筑基：涵盖数字艺术原理、编程语言逻辑、交互叙事架构及主流创作工具深度应用，系统化夯实技术实践根基。进阶阶段开设三维建模与动态图形设计、影视特效全流程制作、新媒体短视频创意工坊、UI/UX 全链路设计、实时引擎交互开发等专项模块，通过项目制学习强化空间构建、动态叙事与数字媒介创作能力。最终实现艺术鉴赏维度拓展、创新思维模型构建、创意表达体系完善三位一体发展目标，使学习者在掌握数字创作技术的同时，建立符合当代数字艺

术发展趋势的美学认知体系与创作方法论。

4. 深化产教融合培养复合型人才

行业专家进课堂机制：通过建立校企联动双向互动交流平台，定期邀请企业资深从业者开展沉浸式教学。专家通过案例研讨、实战推演等形式，实时传递行业最新趋势与技术变革，帮助学生精准把握行业发展脉搏^[9]。

企业实战项目导入体系：创新性构建“全周期企业项目贯穿”教学模式，将真实商业项目全流程拆解为可操作模块。学生以员工身份深度参与从需求分析、方案设计到产品制作的全链路实践，通过角色代入体验企业运作机制。

全流程工作场景覆盖方案：采用“学期项目制”教学框架，以完整商业案例为载体，系统还原市场调研、立项评审、资源调配、质量管控等多项核心业务场景，实现教学内容与企业实际工作场景的无缝对接。

团队协作创新驱动模式：构建“项目小组 + 导师团”双轨制培养体系，通过跨学科团队组建、头脑风暴工作坊、创意提案会等多元形式，系统培养项目策划、团队决策、资源整合等复合能力，多维度激发学生创造力。

四、结束语

数字媒体行业的蓬勃发展与高质量专业人才断层形成鲜明对比，数字媒体专业学生因其专业特点，其核心素养发展方向有一定的侧重。提升专业核心素养是解决问题的有效途径通过对收集数据的梳理分析，总结出适合数字媒体专业学生素养提升方式，及具体强化方向，应用于实践验证。并将实践中的反馈收集整理，进行数据分析，进行总结诊改，并得出最终结论^[10]。

核心素养的培养满足了高职院校人才的培养需求，顺应社会发展以及企业对人才的需求，为数字媒体行业输送高素质人才打下基础。数字媒体专业学生核心素养的培育模式的形成，进一步增强了学科的科学性、有效性以及合理性，促进了高职院校数字媒体专业的长足发展。职业学校数字媒体专业学生核心素养得到提升，进一步适应产业需求。

参考文献

[1] 韩毅. 高职院校数字媒体技术专业人才培养改革研究 [J]. 华章, 2025, (05): 156-158.
[2] 崔建伟. 数字文化背景下高职数字媒体人才培养探索 [J]. 辽宁高职学报, 2024, 26(06): 20-25.
[3] 赵洁. 文化强国背景下高职数字媒体技术专业人才培养探索 [J]. 互联网周刊, 2022, (24): 56-58..
[4] 吴矿宁. 校企合作培养高职学生职业素养的路径研究 [D]. 西南大学, 2024.
[5] 陈兴懿. 高职学生核心素养教育现状及提升路径分析 [J]. 才智, 2024, (03): 77-80.
[6] 梁艳. 1+X 证书制度下高职院校数字媒体技术专业“课证融通”人才培养模式研究 [C]// 中国智慧工程研究会. 素质教育创新发展研讨会论文集（三）. 重庆幼儿师范高等专科学校; , 2024: 15-16.
[7] 肖宇, 潘婧莹. 数字媒体技术专业适应性人才培养的模式创新与实践路径 [J]. 人才资源开发, 2025, (03): 23-26.
[8] 黄诚. 基于产教融合视角的高职数字媒体技术专业教学模式探究 [J]. 美术教育研究, 2024, (22): 140-142.
[9] 崔建伟. 数字文化背景下高职数字媒体人才培养探索 [J]. 辽宁高职学报, 2024, 26(06): 20-25.
[10] 王超, 贺丽娟. 数字媒体技术专业课证融通人才培养模式创新 [J]. 人生与伴侣, 2024, (15): 39-41.

匿名网络社交社区中数字亲密关系的建构机制研究 ——基于扎根理论的探索性分析

王梓豪

中国人民公安大学, 北京 100038

DOI: 10.61369/TACS.2025120050

摘 要 : 本文采用扎根理论这一质性研究方法, 通过对25名活跃用户的深度访谈进行三级编码分析, 发现数字亲密关系建构的动态演进过程。研究提炼出“情感异步补偿”“关系晶格化”“虚拟身体在场”三个核心范畴, 并构建数字亲密关系的双层结构模型, 揭示其构成与相互作用。本研究为理解数字时代亲密关系的形成提供了新的理论视角, 并对网络社区治理与情感教育具有实践启示。

关 键 词 : 匿名社交; 数字亲密关系; 关系建构机制; 网络社区; 扎根理论

Research on the Construction Mechanism of Digital Intimate Relationships in Anonymous Online Social Communities — An Exploratory Analysis Based on Grounded Theory

Wang Zihao

People's Public Security University of China, Beijing 100038

Abstract : This paper adopts grounded theory, a qualitative research method, and conducts three-level coding analysis through in-depth interviews with 25 active users to explore the dynamic evolutionary process of digital intimate relationship construction. The study refines three core categories: "emotional asynchronous compensation", "relational latticeization", and "virtual physical presence", and constructs a two-layer structural model of digital intimate relationships to reveal their composition and interaction. This research provides a new theoretical perspective for understanding the formation of intimate relationships in the digital age, and offers practical implications for online community governance and emotional education.

Keywords : anonymous social interaction; digital intimate relationships; relationship construction mechanism; online communities; grounded theory

引言

在高度媒介化的社会背景下, 人际关系的建立与维系正经历深刻的数字化转型。区别于基于熟人网络的社交媒体, 匿名社交社区以其身份隐匿性、关系松散性与互动异步性, 为用户提供了一个进行低风险自我披露、探索多元身份与建构非传统亲密关系的独特空间。这种脱离了地理、血缘与社会身份锚定的“数字亲密关系”(Digital Intimacy), 正日益成为当代青年情感生活的重要组成部分。行业层面, 以“AI 社交互动”为代表的新形态也已成为重要赛道, 预示着社交模式的持续演进。以 Soul APP 为例, 其招股书及相关行业报告显示, 作为头部匿名社交平台, 其月活跃用户规模在2024年已稳定在千万级别^[1], 反映了匿名社交需求的稳定存在。

《中国青年报》2023年的一项调查显示, 高达64.2%的受访青年(18-35岁)认为自己存在社交障碍^[2]。早在2023年, 共青团中央维护青少年权益部等发布的调研报告就指出, 有相当高比例的青年将线上社交作为情感联结的重要方式^[3]。这种依赖的重要原因在于, 线上交流的可编辑与可撤回特性带来了更高的可控性与安全感, 而这正是匿名社交的核心吸引力之一。然而, 这亦衍生出一个悖论: 同一调查显示, 71.3%的受访青年认为, 过多的虚拟社交反而会让人感到更孤独。这表明, 数字亲密关系作为一种具有独立情感形态, 其内在的建构机制、情感逻辑与现实影响, 尚未得到充分揭示。

本研究采用扎根理论的研究方法, 系统回答以下问题: (1) 用户如何感知与界定匿名社交中的“亲密关系”? (2) 数字亲密关系的建构经历了哪些关键阶段或过程? (3) 在这一建构过程中, 哪些核心因素或机制发挥了关键作用? 通过回答这些问题, 本研究期望能提炼出关于数字亲密关系建构的本土化概念与理论模型, 为理解数字时代的人际关系本质提供新的学术洞见。

一、调研过程

扎根理论是一种作质的研究的方式，其主要宗旨是从经验资料的基础上建立理论^[4]。本研究遵循 Glaser 和 Strauss（1967）提出的经典扎根理论原则，强调在研究开始时不预设理论框架，完全通过系统化的数据收集与编码分析，让理论从数据中自然涌现。

（一）研究对象

初始阶段，通过线上招募和滚雪球的方式，选取了15名年龄在18-30岁之间、在过去一年内持续使用 Soul、Telegram 等主流匿名社交应用并自述在其中建立过“深刻连接”或“亲密感”的用户。随着编码分析的推进，为丰富理论范畴，补充10名具有以下特征的访谈对象：经历过冲突、疏远、转向线下等数字亲密关系发生重大转折的、拥有多元关系类型的用户。最终样本共计25人（男性11人，女性14人），信息详见表2。所有访谈对象均被告知研究目的，并签署知情同意书，研究中对所有个人信息进行了匿名化处理。

表 2 访谈对象基本情况 (N=25)

编号	性别	年龄 (岁)	地区	目前职业	每周匿名网络社交时间(小时)
NO1	男	23	北京	本科生	10-15
NO2	女	25	上海	企业职工	5-10
NO3	女	22	广州	自由职业者	15+
NO4	男	26	深圳	程序员	8-12
NO5	女	24	杭州	研究生	10-15
NO6	男	21	南京	本科生	15+
NO7	男	28	成都	设计师	5-8
NO8	男	27	武汉	教师	10-15
NO9	女	29	西安	创业者	8-12
NO10	女	23	重庆	研究生	15+
NO11	男	24	天津	公务员	5-10
NO12	女	26	苏州	心理咨询师	10-15
NO13	男	22	郑州	本科生	8-12
NO14	男	30	长沙	企业职工	5-8
NO15	女	25	青岛	媒体从业者	10-15
NO16	男	24	厦门	自由撰稿人	8-12
NO17	女	28	宁波	设计师	5-10
NO18	男	27	合肥	工程师	10-15
NO19	男	23	福州	研究生	8-12
NO20	女	26	济南	销售	5-10
NO21	男	21	大连	本科生	15+
NO22	男	29	沈阳	研究员	8-12
NO23	女	24	长春	硕士生	10-15
NO24	女	22	南宁	本科生	5-10
NO25	男	25	昆明	创意工作者	10-15

资料来源：文本整理

（二）资料收集

本研究采用半结构化深度访谈法作为主要资料收集方式。通过腾讯会议、Zoom 等平台进行，每次访谈60-120分钟。访谈提纲由心理学教授、平台管理者与资深用户共同编制。所有访谈录音逐字转录，形成约30万字文本语料库，并辅以部分可公开的互动文本材料。资料收集至理论饱和为止。

二、数据分析

（一）开放式编码

为每位受访者设置编号（N1，N2，N3...N25），将整理好的原始资料导入至 Nvivo14 中，对原始资料筛选，进行初始概念的划分与赋予，将其分类成不同的部分或节点，组成了最基本的分析单元，即登录码号。编码结果见表3。

表 3 开放式编码形成的概念及初始范畴

范畴	原始资料	初始概念	点数
感官补偿与氛围共创	N08：不开摄像头，但连麦一整晚。让我觉得不是一个人熬夜。	[听觉陪伴]	5
	N15：一起看纪录片，看到震撼处会同时惊呼，像在电影院。	[视觉同步]	4
	N04：一起玩双人小游戏，有种“在一起做一件事”的参与感。	[情境共享]	3
符号构建与心理成像	N06：她用词很温柔，我感觉她本人也是个细腻、有诗意的人。	[文本人格化]	6
	N18：他的声音低沉，但那种平缓的语调让我觉得特别可靠。	[声纹塑形]	3
	N14：她换过几次头像，每次我都会默默揣摩。	[头像叙事]	4
痕迹物化与记忆锚定	N05：吵架后，我会翻看去年今日的聊天记录。那些文字证明我们曾那么契合，气就消了一半。	[记录存档]	5
	N11：把第一次连麦设为纪念日，每年那天都会互发一段语音。	[日期仪式化]	4
	N03：她给我唱过歌，我存成了音频文件，心情不好时会听。	[数字纪念品]	3
沟通规则与节奏控制	N14：我们反感“在吗”，默认留言，对方有空时再认真回复。	[异步深度偏好]	7
	N19：通常隔半天或一天回复，但如果对方发了“急”或表情，就知道需要尽快回应，这是心照不宣的规则。	[回应时限默契]	4
	N22：可以聊哲学、艺术、生死，但不问年龄，那会破坏氛围。	[话题安全区]	5
关系范畴与平台框定	N02：他是我的树洞，我只在这里倾诉负面情绪。	[功能纯粹性]	6
	N10：我们只深夜交流，白天互不打扰。	[时空限定性]	4
	N05：一旦跨平台，感觉关系的纯粹性和安全感就被破坏了。	[平台壁垒]	3

互动仪式与规则协商	N13: 每周五晚一起看综艺, 是我们的固定节目。	[专属仪式共建]	5
	N19: 她问 “是否可以听听你的声音” 时, 我知道关系来到了一个需要重新确认的边界。	[媒介升维试探]	6
	N08: 如果闹别扭, 会约定 “冷静24小时”, 之后再理性讨论。	[冲突解决程序]	3
积极解读与认同强化	N18: 我随手分享的一段旋律, 他居然说出了我作曲时的心境, 那一刻感觉灵魂被击中了。	[理解瞬间神圣化]	8
	N25: 我们发现彼此对自由、死亡的看法惊人一致, 这种共识比任何共同爱好都更坚固。	[价值观共鸣确认]	5
	N11: 有些梗和典故只有我们俩懂, 在公共社区看到相关话题时, 会相视一笑 (虽然看不到)。	[排他性默契感知]	4
情感支持与疗愈功能	N01: 有些关于家庭创伤的秘密, 对现实朋友都难以启齿, 但在这里可以毫无负担地倾诉。	[低风险自我披露]	9
	N06: 他像一个稳定的 “情绪容器”, 总能接住我的焦虑和坏心情, 然后温柔地化解。	[情绪容器功能]	6
	N24: 备考期间, 他的存在是我枯燥生活中唯一的精神绿洲。	[现实压力缓冲]	4
叙事整合与自我重构	N05: 他是我人生故事里一个美好的 “插曲”, 虽然短暂, 但改变了故事的基调。	[生命篇章隐喻]	5
	N05: 他是我人生故事里一个美好的 “插曲”, 虽然短暂, 但改变了故事的基调。	[自我认同影响]	4
	N03: 即使关系淡了, 他带给我的观念和看问题的角度, 已经永久地成为了我的一部分。	[成长印记]	4

资料来源: 文本整理

(二) 主轴编码

进一步分析访谈数据, 深入分析各范畴的内在属性, 按照不同范畴在关系建构中所处的层次与功能逻辑, 从 “感知层—交互层—意义层” 三个维度进行提炼, 将9个初始范畴加以综合分析, 归纳为3个主范畴, 见表4。

表 4 主轴编码形成的范畴体系

序号	范畴	参考点数	主范畴
1	感官补偿与氛围共创	12	虚拟在场与关系具身
2	符号构建与心理成像	15	
3	痕迹物化与记忆锚定	12	
4	沟通规则与节奏控制	16	边界管理与交互设计
5	关系范畴与平台框定	13	
6	互动仪式与规则协商	14	
7	积极解读与认同强化	17	意义生产与价值内化
8	情感支持与疗愈功能	19	
9	叙事整合与自我重构	13	

资料来源: 文本整理

(三) 选择性编码

笔者对3个类属之间关系的反复考察和分析, 将核心范畴确定为 “数字亲密关系的协同建构”, 梳理出一条清晰的 “故事线”, 最终形成了数字亲密关系的协同建构模型 (图1)

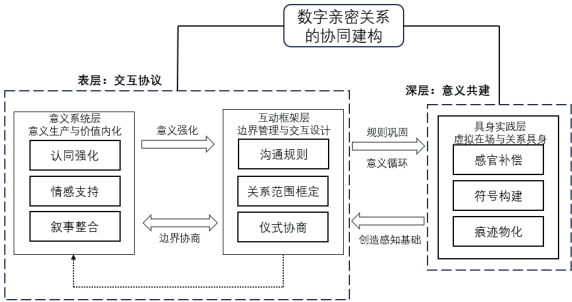


图 1 本研究的概念模型图

三、模型解释

(一) 交互协议是数字亲密关系的表层结构与行为基础

1. 虚拟在场与关系具身

在物理身体缺场的匿名环境中, 用户通过创造性的媒介化实践, 建构出一种 “虚拟身体在场” 的共享体验, 这是情感联结得以发生的基础。

(1) 感官补偿与氛围共创是打破数字空间孤立感、营造临场氛围的关键。用户通过连麦、同步观影、共享歌单等行为, 模拟线下共处的听觉与视觉环境, 将抽象的连接转化为具体的感官共享。

(2) 符号构建与心理成像是用户将文本、声音、头像等碎片化符号整合为丰满心理形象的过程。匿名性迫使关系双方成为符号的解读者与编织者, 通过对文字风格、头像变化的细腻解读, 在脑海中建构出一个可信的、甚至理想化的形象。这种心理成像并非幻象, 而是基于符号互动共建的认知真实, 成为情感投射的对象。

(3) 痕迹物化与记忆锚定将流动、即时的数字互动转化为可回顾、可追溯的实体证据。聊天记录의定期回顾、特定日期的仪式性庆祝固化了共同记忆, 赋予了数字关系以连续性。

2. 边界管理与交互设计

用户自发形成心照不宣的沟通规则与节奏控制, 当关系面临进阶或冲突时, 双方则会启动互动仪式与规则协商, 确保关系发展的节奏共识, 避免了因期望错位导致关系断裂。

(二) 意义共建是数字亲密关系的情感内核与认同转化

1. 积极解读和认同强化是意义生产的起点。在匿名且线索有限的互动中, 用户倾向于对接收到的符号信息进行深度解读, 并将偶然的共鸣瞬间神圣化, 视作灵魂契合的证据。

2. 情感支持与疗愈功能是意义共建的社会心理价值体现。匿名社区的低风险环境, 使其成为一个理想的情感宣泄与修复空间。基于匿名性的深度自我披露与接纳, 提供了现实社交中可能稀缺的无条件情感支持, 满足了用户的情感抚慰与心理修复需

求，从而赋予了关系以厚重的实用性与情感价值。

3. 叙事整合与自我重构是意义内化的最高阶段，标志着数字亲密关系对用户自我认同的深刻塑造。数字亲密关系超越了即时的情感交换，转化为用户个体成长与自我重构的催化剂，完成了从外到内的意义闭环。

（三）边界协商与意义循环的双向互构

数字亲密关系的动态演进，依赖于表层“交互协议”与深层“意义共建”之间持续不断的相互作用，形成双向互构、螺旋推进的动态关系。

边界协商是连接双方内心期望与外部行为规则的关键实践，充当着关系发展的“变速器”与“安全阀”。当深层情感依赖增强、意义共建深化时，用户会产生突破现有互动框架的内在冲动，这一过程直接作用于表层的交互协议。每一次边界协商都是一次对关系定义与亲密程度的再确认，其成败直接调节着关系发展的方向与速度。

意义循环是关系存续与深化的动力。深层意义共建所产生的积极情感体验会形成强大的正向激励，反向推动用户投入更多心力去维护和优化交互协议。反之，若长期无法从互动中汲取情感滋养或认同反馈，交互规则的内在动力便会衰减，最终因意义循

环中断而瓦解。

由此可见，意义循环构成了一个自我强化的反馈回路：有品质的交互催生深层意义，深层意义又激励更高品质的交互。正是通过相互作用，数字亲密关系得以在匿名与流动的初始条件下，实现结构稳固与情感深化。

四、结论与讨论

综合上述研究，可以得出以下结论：（1）数字亲密关系是一种在匿名环境下被用户协同建构的社会现实；（2）数字亲密关系的建构遵循双层协同的动态过程模型，揭示了其动态作用路径，回答了“为何互动”、“为何亲密”的问题；（3）双层结构通过“边界协商”与“意义循环”两大机制实现动态互构，使得数字亲密关系能够在高度不确定的匿名环境中实现结构的相对稳定与情感的渐进深化；（4）匿名网络社区中数字亲密关系呈现出晶格化生存状态与“工具—情感”双重价值，具有超越工具性的深层意义。

参考文献

[1] 易观分析. 2024年中国移动社交市场年度洞察 [R/OL]. (2024-03-15)[2025-12-18].<https://www.analysys.cn/article/analysis/202403151000>.
[2] 王品芝. 最新一项民调发现64.2%受访青年感觉自己存在“社交卡顿”. [EB/OL]. (2023-05-05). [2025-12-18]. https://zqb.cyol.com/html/2023-05/05/nw.D110000zgqnb_20230505_1-08.htm.
[3] 共青团中央维护青少年权益部, 中国青少年研究中心, 中国社会科学院大学. 新时代中国青年发展与未来展望蓝皮书（2023）[R]. 北京：中国青年出版社，2023：45-48.
[4] 陈向明. 扎根理论的思路和方法 [J]. 教育研究与实验, 1999, (04): 58-63+73.

基于 CT 影像的支气管段分支识别算法研究

蔡飞跃

广东 广州 510000

DOI: 10.61369/TACS.2025120055

摘 要： 为实现支气管段分支的自动识别与命名，本文提出了一套完整的基于 CT 影像自动段支气管命名算法。算法首先根据 CT 影像利用深度学习模型分割气道和中心线提取，然后基于拓扑结构和几何特征进行分支识别。在此基础上，通过匹配标准命名体系实现自动命名。实验结果表明，该算法在 24 例肺部 CT 测试数据上命名准确率达到 90.04%，显著优于人工或者半自动方法。研究结果可为支气管镜导航，病灶定位和术前规划提供可靠的自动化支撑。

关 键 词： 段支气管识别；SVM；nnUNet；医学图像分割

Research on Bronchial Segment Branch Identification Algorithm Based on CT Imaging

Cai Feiyue

Guangzhou Guangdong 510000

Abstract： To achieve automatic identification and naming of bronchial segments, this paper proposes a complete automatic bronchial segment naming algorithm based on CT imaging. The algorithm first utilizes a deep learning model to segment the airways and extract the centerline from CT images, followed by branch identification based on topological structure and geometric features. On this basis, automatic naming is realized by matching with the standard nomenclature system. Experimental results show that the algorithm achieves a naming accuracy of 90.04% on 24 pulmonary CT test datasets, which is significantly superior to manual or semi-automatic methods. The research outcomes can provide reliable automated support for bronchoscopic navigation, lesion localization, and preoperative planning.

Keywords： bronchial segment identification; SVM; nnUNet; medical image segmentation

引言

支气管分支系统的精确命名在肺部疾病诊断、支气管镜导航和术前规划中具有重要意义^[1]。传统方法依赖人工或半自动命名，效率低且一致性差。随着 CT 影像分辨率的提升和人工智能算法的发展，自动支气管命名成为医学影像分析中的热点方向。目前已有算法多基于规则匹配或模板匹配，但在拓扑歧义、结构变异时仍存在较大局限性。医学影像中气道（支气管）分割是实现自动命名的关键基础步骤之一^[2]。本文提出一种结合拓扑建模与几何约束的自动段支气管命名算法，通过树状结构遍历与方向相似度匹配实现支气管的层级识别与自动命名。

一、材料与方法

（一）数据来源与标注

本文实验数据来源于两个部分：公开数据集 ATM22[<https://atm22.grandchallenge.org/>]（Airway Tree Modeling Challenge 2022）数据集和合作医院的临床数据集。ATM22 含约 500 例胸部 CT 影像，含不同厂商、机构及病况（含 COVID-19 病变）样本，分 300 例训练集、50 例验证集、150 例测试集，支气管金标由三位 ≥ 5 年经验专家标注。临床数据集切片层厚 0.5–2.0mm，图像分辨率 0.4–1.0mm，支气管段分支类别经医院医生标注审核。

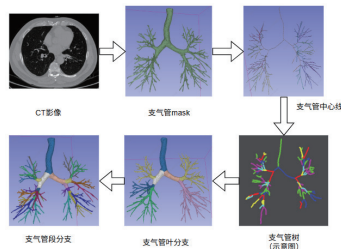


图 1：支气管段分支识别整体技术方案

（二）基于 nnUNet 的支气管分割

本研究针对支气管区域自动分割，采用基于 nnU-Net 框架的 3D 分割模型。该框架具备良好自适应性，可根据输入数据的分辨率、层厚及类别比例自动配置网络结构与训练超参数，无需大量人工调整即可获得较优分割性能^[3]。模型采用 3D U-Net 编码 - 解码架构，编码路径通过多层卷积与下采样提取深层语义特征，解码路径借助上采样与跳跃连接恢复空间分辨率，实现细小支气管分支的精准重建；损失函数采用 Dice 损失与交叉熵损失的加权组合，兼顾小体积支气管召回率与整体分割精度。训练中，批大小和 patch 尺寸由 nnU-Net 根据 GPU 显存自适应确定，优化器选用 AdamW，初始学习率设为 1×10^{-3} 并通过余弦退火策略动态调整，同时采用随机旋转、平移、镜像翻转及强度扰动等数据增强手段，提升模型泛化能力。

（三）支气管中心线提取

完成支气管分割后，为支撑后续分级与命名，本研究采用骨架化方法提取支气管树中心线——该方法在保持目标区域拓扑连通性的前提下，将其细化为单像素（体素）宽曲线，理想骨架需满足保留原始支气管几何拓扑结构、准确反映气道空间路径两项条件^[4]。为提升中心线几何正确性，后续引入系列后处理操作：通过连通性与邻域分析识别并断开支气管黏连区或分叉处的三维闭环，去除环状、球状结构以恢复树状结构^[5]；统计删除长度 < 3-5 mm 的短小末端分支，剔除分割误差或噪声导致的伪分支^[6]；采用三次样条插值进行空间平滑，修正局部不连续或锯齿状段落，保障路径连续与几何平滑^[7]，最终获得拓扑正确、连续平滑的中心线骨架，为后续分级识别与命名提供结构化输入。

（四）构建支气管树结构

1 分叉点检测与分支划分

首先，在提取到的支气管中心线上，识别所有的分叉点与末端点。定义一个中心线体素的邻域度为其在 26 邻域内的连通体素数目，用 deg 表示。当 deg=1 时，表示末端点；当 deg ≥ 3 时，表示分叉点。通过连通性分析，对中心线中相邻体素之间的连通路径进行分割：从末端点或者分叉点出发，沿中心线追踪至下一个分叉点或末端点为止，得到一条完整的分支（branch segment）。每个分支由一组连续的坐标点组成，代表该气道段的几何路径。

2. 分支属性计算

分支划分完成后，需针对每个分支计算多项基本属性：空间坐标序列由骨架体素的三维坐标构成；方向向量通过分支起点至终点的归一化向量定义，用以反映分支的空间走向；分支长度采用累积相邻点间欧式距离的方式计算得出；层级从根节点（主气道）开始逐级递增；父分支与子分支的关系则依据连接点的拓扑关系来确定。

3. 树结构构建

为从分支集合中恢复整体支气管拓扑结构，本研究采用广度优先遍历（Breadth-First Search, BFS）策略自根节点（通常为气管起点）向下构建树结构。具体步骤为：首先进行根节点初始化，将气管主干对应的分支作为树的根节点并标记为第 0 层；随后基于分支端点间的空间邻接性与拓扑连接关系，建立每个分支的子分支集合；接着按照 BFS 顺序，从父节点依次扩展其所有子节点，直至所有分支均被访问；在树构建过程中，同步为每个节点记录空间属性（坐标点集、方向、长度）及拓扑属性（层级、父子关系、节点索引等）。最终得到的支气管树可形式化表示为： $T=(V,E)$ ，其中 $V=\{v_i\}$ 为气道分支集合， $E=\{(v_i, v_j)\}$ 为父子连接边集合，形成一棵有根的有向树。

（五）支气管叶分支识别

本研究依据支气管树空间位置特征与分支拓扑关系，自动分类左右肺叶支气管。先按主支气管分叉方向及分支分布特征，将气管分为左、右主支气管；再结合中心线坐标空间分布与子分支发散方向，划分叶级分支（右肺含上、中、下叶支气管，左肺含上、下叶支气管）。利用分支中心位置、方向向量及与主支气管夹角等几何特征，结合空间聚类与解剖先验信息判断类别，初步分

类后通过拓扑一致性检查，确保叶支气管隶属唯一主分支路径。

（六）支气管段分支识别

1. 特征提取

为充分表征各支气管分支的空间与形态特征，本研究基于中心线点集提取多维几何特征。对于支气管中心线上任意一点，定义方向向量（由分支起始点与该点的坐标差分计算，表征该点方向）、空间坐标（三维坐标，反映全局空间位置）、投影角度（方向向量在横断面 xy 平面的投影角）、纵向夹角（方向向量与人体头足方向 z 轴的夹角）；同时提取分支长度、曲率变化率及分支起点到主支气管的路径距离等统计特征。所有特征输入模型前均经标准化处理，以降低不同尺度的影响。

2. 段分支分类器训练

鉴于不同肺叶解剖结构存在差异，本研究在各肺叶内分别训练独立的段支气管分类模型，以提升分类准确性。分类器采用支持向量机（SVM），选用径向基函数（RBF）作为核函数增强非线性判别能力；为解决样本数量不平衡问题，训练时采用类别均衡采样策略，确保各段支气管样本比例相近；模型核宽度 γ 和惩罚因子 C 等主要超参数通过 5 折交叉验证确定。各肺叶分类模型输出对应叶内段支气管类别标签：左上叶含 LB1+2（尖后段）、LB3（前段）等 4 类，左下叶含 LB6（上段）等 4 类，右上叶含 RB1（尖段）等 3 类，右中叶含 RB4（外侧段）等 2 类，右下叶含 RB6（上段）等 5 类。

3. 支气管树级别的自动识别与命名

分类模型训练完成后，在整体支气管树结构上执行段级识别，具体流程如下：首先依据叶支气管分类结果，将支气管树划分为左右肺叶子树；在每个叶子树内，提取各分支综合特征输入对应叶的 SVM 分类器，得到预测类别；随后根据支气管树拓扑层级进行结构一致性约束（如段支气管为叶支气管子分支，不允许跨层连接）；最终依据预测结果与标准命名体系，为每个分支自动赋予解剖名称。此外，命名阶段还引入方向一致性验证，若预测结果与分支方向特征显著不符，则进行二次校正，以提升命名准确度。

二、实验结果与分析

（一）实验环境

本研究的全部实验在 Ubuntu 22.04 LTS 操作系统环境下完成。硬件平台包括 NVIDIA RTX 3090 GPU（24 GB 显存）与 256 GB 系统内存，能够满足大规模三维医学影像数据的处理与深度学习模型的训练需求。

在软件环境方面，主要使用 Python 3.11 作为开发语言，依托 PyTorch 2.2 深度学习框架进行模型构建与训练。数据处理部分使用了 SimpleITK、NumPy、Skimage、Sklearn 等科学计算工具支气管分割，我们从 ATM 数据集中按照不同层厚和图像分辨率随机挑选了 100 例数据用于训练（nnUNet 自行随机划分了训练和验证集），挑选了 20 例用于测试。支气管段分支识别，是从 ATM 中挑选了 96 例，训练集 80 例、验证集 16 例，段支气管的类别由临床医生进行标注。

（二）结果与分析

支气管分割的 dice 在 0.94 左右，分割得到的支气管分支都在 4-5 级及以上（亚段及亚亚段以下），对于后续段分支是识别提供了比较好的分割结果。

表 1 支气管分割模型在测试集上的 dice 值

Case	Dice	Case	Dice
ATM 112	0.9407	ATM 127	0.9623
ATM 116	0.9398	ATM 128	0.9547
ATM 118	0.923	ATM 129	0.8317
ATM 119	0.9468	ATM 130	0.9587
ATM 120	0.9345	ATM 131	0.9505
ATM 121	0.9515	ATM 135	0.9289
ATM 122	0.9413	ATM 136	0.9362
ATM 123	0.9488	ATM 137	0.9536
ATM 125	0.9374	ATM 138	0.9552
ATM 126	0.9741	ATM 139	0.9481
平均值		0.9409	

在临床数据集中，段支气管的识别整体准确率为 0.9004。不同段分支的详细数据如表 2 和表 3 所示，图 1 为测试数据中段分支识别的结果。

表 2 左肺各段分支识别准确率结果

肺叶	左上叶				右下叶			
段分支	RB1+2	RB3	RB4	RB4	RB6	RB7+8	RB9	RB10
准确率	0.875	0.917	0.958	0.958	1	0.833	0.833	0.917

表 3 右肺各段分支识别准确率结果

肺叶	右上叶			右中叶		右下叶				
段分支	RB1	RB2	RB3	RB4	RB5	RB6	RB7	RB8	RB9	RB10
准确率	0.917	0.917	0.875	0.917	0.917	1.000	0.875	0.833	0.833	0.833

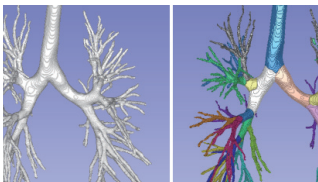


图 1（左图为分割支气管，右图为该段分支识别结果）

具体来说，段分支识别准确率在上叶和中叶的识别准确率会更高一些，在下叶准确率稍微低一些，主要原因是左右下叶段分支的共干和变异情况会更加复杂多样，特别是共干分支中存在较小的分支时，容易出现错误，如下图 2 所示。

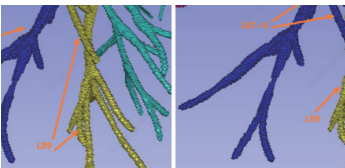


图 2（左图为金标，右图为算法识别结果）

三、讨论

本文构建了一套从支气管分割至段分支命名的全自动算法流程，包含分割、中心线提取、树结构构建、叶分支识别及段分支命名等关键环节，实验验证该流程可精准完成支气管层级重建与自动命名，为临床分析与导航应用提供可行方案^[9]。研究采用基于

nnUNet 的 3D 分割模型，其自适应性及通用性突出，可自动调优网络结构与超参数，相较传统手动调参网络，显著提升支气管分割精度与一致性，为后续分析奠定高质量基础。

在结构建模环节，基于分割结果提取中心线并构建气道树，通过几何属性与空间约束明晰分支父子关系，为段级分类提供结构支撑^[9]。段级识别中，依托几何与方向特征，采用分肺叶训练的 SVM 模型，识别主要段支气管精准度高，鲁棒性与可解释性良好，但严重病变及支气管变异会干扰分类效果。

本研究优势显著：依托 nnUNet 提升分割稳定性，以拓扑关系保障树结构一致性，结合多特征实现高命名准确率。但仍存在不足，算法对严重噪声敏感，个体解剖差异易引发段级命名偏差，跨设备、跨医院数据的泛化性有待验证^[10]。未来需在数据多样性与特征融合上优化，增强算法鲁棒性与通用性。

四、结论

本文提出基于 nnUNet 分割与拓扑结构分析的支气管自动分类命名算法，通过 nnUNet 实现高精度气道分割，结合中心线提取、气道树构建、肺叶划分及段支识别等步骤，形成完整自动化命名流程。实验表明，算法在临床数据集上准确率较高，nnUNet 自适应网络结构展现良好鲁棒性，为后续识别提供精确基础，结合几何特征与层级信息的分类模型保障复杂气道拓扑命名的一致性与准确性。本研究贡献在于建立从分割到命名的完整气道自动化分析框架，实用性与扩展潜力较强。未来将从引入深度学习特征与拓扑约束联合优化模型、利用多模态影像信息增强解剖合理性、基于多中心数据验证优化三方面推进。该方法在结构完整性、识别准确度及鲁棒性上表现良好，为支气管自动建模等下游临床任务提供重要技术基础。

参考文献

[1] 中华医学会呼吸病学分会介入学组, 浙江省医学会呼吸病学分会介入学组. 增强现实光学全肺诊疗导航引导下肺外周结节诊断, 定位及治疗专家共识 [J]. 中华医学杂志, 2024, 104(16):1371-1380.

[2] 楼陆飞, 应俊杰, 蔡凯俊, 等. 医学影像多血管和气道分割方法综述 [J]. 中国图象图形学报, 2024, 29(9):2692-2715.

[3] 祝鹏短, 黄体仁, 李旭 .MSAG-TransNet: 肺部 CT 图像中新型冠状病毒感染区域的分割模型 [J]. 浙江理工大学学报: 自然科学版, 2023, 49(6):734-744.

[4] 王昌. 高精度肺部气道树的分割及骨架中心线的提取 [D]. 安徽: 中国科学技术大学, 2010.

[5] 洪汉玉, 马尔威, 黄丽坤. 基于重新检测过程的三维细化算法的改进 [J]. 计算机科学, 2018, 45(5):7.

[6] 李艳波, 于翔. 基于区域增长法的三维支气管树分割算法 [J]. 计算机科学, 2015, 42(0):192-194.

[7] 乔亮, 李泽文, 胡杰, 等. 基于三次参数样条的机器人路径平滑算法研究 [J]. 电脑知识与技术: 学术版, 2019, 15(8):2.

[8] 陈军, 李小刚, 谭永华. CT 三维重建技术在胸腔镜解剖性亚肺叶切除术中的应用 [J]. 广州医科大学学报, 2021(005):049.

[9] 汤文琳. 基于 CT 影像的三维肺部气管树状结构分析算法研究 [D]. 辽宁: 东北大学, 2013.

[10] 李珊, 杨庭树, 盖鲁粤, 等. 冠状动脉分叉病变斑块分布的 CT 研究 [J]. 医学影像学杂志, 2010, 20(11):5.