

智能科技信息

Intelligent technology information



定价：28人民币；4美元

二〇二五年第三卷

Google
学术搜索

CNKI 中国知网
www.cnki.net
中国知识基础设施工程

Readmoo
读墨

amazon

dangdang.com

本刊由谷歌学术、中国知网检索，所有录用文章均通过国际权威检测查重系统“Crossref”检测并经过专家审定，每篇出版文章拥有全球唯一的国际文献标识码（ASIN），期刊通过OEMBOOK在大英图书馆等2000余家中文、英文图书馆存档，本刊遵循国际开放获取出版原则，全球公开发行，欢迎投稿和下载阅读。

办刊宗旨

《智能科技信息国际期刊》(Journal of Intelligent Technology and Information)
以“推动全球智能科技前沿交叉创新，构建开放共享的学术生态”为核心理念，致力于打造智能科技领域的高端国际化学术平台。本刊立足全球视野，聚焦人工智能、科技应用、计算机网络信息等领域的理论突破与技术革新，促进跨学科融合与产学研协同发展。通过刊载原创性、前瞻性研究成果，助力解决全球性科技挑战，推动智能技术在社会治理、经济转型、材料科学及科教文化中的深度应用。秉承严谨、开放、创新的学术精神，本刊旨在为学者、企业及政策制定者提供权威参考，引领智能科技领域的可持续发展。



智能科技信息

Intelligent technology information

语 种：中文

主办单位：中国人文出版社（香港）

地 址：香港九龙旺角弥敦道 721-725 号华比银行大厦 14 楼 1406A 室

联合出版：中国人文出版社（CHINA HUMANITIES PUBLISHING HOUSE LTD）

地 址：PO Box 4385 CARDIFF CF14 8LH（英国伦敦）

出版单位：《智能科技信息》编辑部

广告设计：北京锦圣出版技术有限公司

国际刊号：EISSN 3080-3217 ISSN 3106-5678

DOI 前缀：10.65113

发行周期：半月刊

出版日期：每月 5 日、20 日

编委会

社 长：王 锐

主 编：李 维

副 主 编：云 朵

编 委：石碧峰 龚 婷 余林茂

美 编：陈姗姗

责任编辑：海 英 张 莉 褚 品

特邀编辑：谢进军 张胜铜 葛玉杰

联系电话：010-53677996

邮 箱：znkjxxbjb@163.com

定 价：28 人民币； 4 美元；

本刊声明

本刊所载的所有文章均不代表本刊编辑部观点；作者文图责任自负，如有侵犯他人版权或者其它权利的行为，本刊概不负连带责任。读者有权在任何媒介以任何形式复制、发行本刊文章。亦可修改、转换或以本刊文章为基础进行创作。在分享及使用本刊文章时，使用者必须注明原文作者及出处并标注对本刊文章所进行的修改。

警告著作权人：稿件凡经本刊使用，如无电子版或书面的特殊声明，即视为作者同意授权本刊及本刊网络合作媒体进行电子版信息网络传播。

目 录

人工智能

Digital Technology Empowers China's Cross-border E-commerce: Localized Entry Strategies in the Southeast Asian Market	Yuzhe Jing1
数智赋能视角下 GIS 开发课程“产教创”三位一体教学模式研究	韩冰 孟洁 赵云平 于录 李笑萌 路爽 3
数字赋能下高校学生精准化管理路径构建——基于智慧校园生态的实践探索	苏娅琪 6

科技应用

Integration of Technical Leadership and Machine Learning: Theoretical Evolution and Practical Paths	Ruixin Zhang8
新能源汽车能量管理系统设计与智能控制方法探索	李步照 陈阳 夏秋晖 傅宝根 10
基于 Revit 软件技术在建筑设计创意阶段的模型构建	罗远东 13
智能割胶机器人关键技术研究与应用	王亚飞 15

计算机网络信息

Computer Vision-Driven Intelligent Animation Generation: Technological Evolution and Development Trends	Shiqi Yu18
大数据背景下高校学生思想动态的预测性研判模型构建与伦理审视	姜玮 苏娅琪 陈煜 20
高分辨率需求下视频会议系统画质维护策略研究	王兰君 23
涉农高校计算机专业拔尖创新型人才培养模式质量监控机制构建研究	赵磊 25

现代经济管理

Live Streaming E-Commerce: Anchor Persona, Consumer Trust, and Purchase Intention	Yunlei Chen27
Overcoming Path for Resistance to Organizational Change in SMEs' Digital Transformation	JingjingChen29
Analysis of the internationalization strategy model of China-Kazakhstan cross-border e-commerce enterprises	Zhaojun Xiao33

新型科技与材料

碳纤维复合材料(CFRP)在汽车轻量化中的应用核心思路	龚磊杰 35
会议室自适应声学环境构建中的 AI 降噪技术应用	吴沁 38

Digital Technology Empowers China's Cross-border E-commerce: Localized Entry Strategies in the Southeast Asian Market

Yuzhe Jing

(Kyungil University, Gyeongsan CitySouth Korea 38428)

Abstract:Digital technology provides crucial support for the localized entry of China's cross-border e-commerce into the Southeast Asian market. From a professional and technical perspective, this paper explores the significance of digital technology empowerment in this field, analyzes the challenges faced, and proposes corresponding strategies. Research shows that digital technology can improve operational efficiency and user engagement, but it also encounters challenges such as differences in infrastructure and cultural adaptation. Targeted technical adaptation and service adjustments are required to help China's cross-border e-commerce achieve breakthroughs in localized entry into the Southeast Asian market.

Keywords:Cross-border E-commerce; Southeast Asian Market; Digital Technology; Localized Entry; Operational Strategies

DOI: 10.65113/keji1045

Introduction:

The scale of internet users in Southeast Asia continues to expand, and the e-commerce market shows significant growth potential. China's cross-border e-commerce, leveraging advantages such as its supply chain, enjoys development opportunities in the Southeast Asian market. However, localization is the key to achieving effective entry and consolidation. The development of digital technology provides a new solution for this process—its capabilities in data processing, user analysis, and supply chain optimization can help Chinese cross-border e-commerce better adapt to the characteristics of the Southeast Asian market. Therefore, it is necessary to conduct in-depth research on localized entry issues empowered by digital technology.

1 Significance of Digital Technology Empowering Localized Entry of China's Cross-border E-commerce into the Southeast Asian Market

Digital technology empowerment builds an efficient bridge for the localized entry of China's cross-border e-commerce into the Southeast Asian market. With big data analytics, cross-border e-commerce can conduct in-depth mining of consumption data from different countries and regions in Southeast Asia, accurately capturing local consumers' purchasing preferences, consumption habits, and price sensitivity. This provides data support for product selection, pricing strategies, and marketing activities, making operational decisions more aligned with actual market conditions. The application of cloud computing enables elastic expansion of cross-border

e-commerce platforms, automatically adjusting server resources based on traffic fluctuations in the Southeast Asian market. This ensures stable platform operation during shopping peaks and reduces the risk of user loss due to system lag.

2 Challenges Faced by Digital Technology Empowering Localized Entry of China's Cross-border E-commerce into the Southeast Asian Market

2.1 Uneven Development of Digital Infrastructure in Southeast Asia Restricts Technical Efficacy

There are significant gaps in digital infrastructure construction among Southeast Asian countries. Countries like Singapore and Malaysia have high internet coverage and widespread application of 5G technology, while nations such as Cambodia and Laos have relatively weak network infrastructure, with slow and unstable network transmission. This imbalance makes it difficult for Chinese cross-border e-commerce to establish unified technical application standards when using digital technology for localized entry. For example, real-time live-streaming commerce technology developed based on high-speed networks cannot operate smoothly in areas with poor network conditions, significantly reducing marketing effectiveness.

2.2 Cultural and Consumption Habit Differences Increase the Difficulty of Digital Technology Adaptation

Southeast Asia is home to diverse cultures, languages, and religious beliefs, leading to significant differences in consumer habits. Digital technology must adapt to local cultures and consumption habits during application; otherwise, it will affect

the effectiveness of localized entry. Taking payment technology as an example, consumers in some Southeast Asian countries prefer cash payments and have low acceptance of mobile payments. Even if cross-border e-commerce introduces advanced mobile payment technology, it will struggle to gain widespread use unless it designs supporting payment solutions that align with local cash payment habits—such as offline cash recharges for online accounts.

3 Strategies for Digital Technology Empowering Localized Entry of China's Cross-border E-commerce into the Southeast Asian Market

3.1 Implement Tiered Technology Deployment Based on Differences in Digital Infrastructure

In response to the uneven development of digital infrastructure in Southeast Asia, Chinese cross-border e-commerce should adopt a tiered technology deployment strategy. In countries with good network conditions, digital technologies that require high network quality—such as high-definition live streaming and virtual reality shopping—can be fully applied to enhance users' immersive shopping experience. In regions with average network conditions, existing digital technologies should be optimized to adapt to the network environment, such as reducing live-streaming resolution and compressing image resources, to ensure the stable operation of basic functions. At the same time, cooperation with local telecommunications operators and data centers can jointly improve infrastructure support capabilities.

3.2 Build a Localized Digital Service System Based on Cultural and Consumption Characteristics

Chinese cross-border e-commerce needs to conduct in-depth research on the cultural and consumption characteristics of Southeast Asian countries to build a localized digital service system. Natural language processing technology can be used for in-depth training of local languages, developing intelligent customer service and marketing copy generation

systems that conform to local linguistic habits and expression styles, ensuring accurate and friendly communication. In terms of payment technology, integrate multiple payment methods: in addition to mobile payments, connect to local mainstream e-wallets and develop cash payment-related supporting functions to meet the payment needs of different consumers. Using user profiling technology, combined with data on local cultural festivals and consumption preferences, generate personalized product recommendations and marketing activity plans.

Conclusion:

Digital technology provides strong support for the localized entry of China's cross-border e-commerce into the Southeast Asian market, playing a significant role in precise operation and user experience improvement. However, issues such as uneven digital infrastructure and differences in cultural consumption habits in Southeast Asia pose challenges to the empowerment of digital technology. Strategies such as tiered technology deployment and the construction of a localized digital service system can effectively address these challenges. In the future, Chinese cross-border e-commerce must continue to monitor changes in the Southeast Asian market and continuously optimize the application of digital technology to achieve better localized entry and gain sustained development momentum in the region.

References:

- 【1】Gong Yongqin. Research on the Paths and Countermeasures for Chinese Cross-border E-commerce Enterprises to Expand into the Southeast Asian Market[J]. Journal of Beijing Vocational College of Labour and Social Security, 2024, 18(04): 34–38.
- 【2】Liu Bingyu. Analysis on the Current Development Status and Prospect of China's Cross-border E-commerce Market – A Case Study of Southeast Asian Countries[J]. Modern Business, 2022, (12): 64–66.

数智赋能视角下 GIS 开发课程“产教创”三位一体教学模式研究

韩冰 孟洁 赵云平 于录 李笑萌 路爽

(河北工程技术学院,河北石家庄 050091)

摘要: 在数智技术迅猛发展的时代背景下, GIS 开发领域对创新人才的需求日益迫切。传统教学模式难以满足行业对人才实践能力与创新素养的要求, 本研究聚焦数智赋能视角下 GIS 开发课程“产教创”三位一体教学模式的构建。通过整合产业需求、教育教学与创新创业资源, 设计“基础技能训练—专项能力提升—综合创新实践”的三阶课程体系, 并引入企业导师双轨制、动态评价体系等创新机制。实践表明, 该模式显著提升了学生的就业竞争力, 为同类高校 GIS 开发人才培养提供了可复制的改革范式。

关键词: 数智赋能; GIS 开发课程; 产教创三位一体; 教学模式创新

DOI: 10.65113/keji1044

引言:

随着大数据、云计算、人工智能等数智技术的深度融合, GIS 开发正经历从传统空间数据处理向智能空间决策的范式转变。以智慧城市为例, GIS 技术已渗透至城市规划、交通管理、环境监测等核心领域, 中建三局在智慧校园建设项目中通过 GIS 平台整合建筑能耗数据、人员流动轨迹与空间使用效率, 实现校园管理的智能化决策。这种变革对 GIS 开发人才提出了更高要求, 不仅需要掌握 WebGIS 开发、三维建模等核心技术, 还需具备跨学科知识整合能力与解决实际问题的创新思维。然而, 传统教学模式存在课程内容滞后、实践教学与产业需求脱节、评价体系单一等问题, 导致毕业生在就业市场中面临“技术够用但创新不足”的困境。在此背景下, 构建“产教创”三位一体教学模式成为破解人才培养与产业需求错位的关键路径。

一、传统教学模式的局限性

1. 课程内容滞后于技术发展

传统 GIS 开发课程教学多以教材为核心, 内容更新周期长, 难以覆盖 Cesium 三维渲染、AI 空间分析等前沿技术。以“国土空间规划信息技术”课程为例, 传统教学聚焦于 MapGIS、OpenLayers 等工具的基础功能演示, 缺乏对数字孪生城市、实时空间决策等新兴场景的案例解析。调研显示, 63% 的学生认为课程内容与行业实际需求存在显著差距, 导致其在参与企业项目时需重新学习 30% 以上的技术栈。

2. 实践教学与产业需求脱节

高校 GIS 开发实践多采用虚拟项目, 如“校园地图制作”、“虚拟景区导航”等, 而企业真实项目如“地铁通视分析系统开发”则涉及复杂业务逻辑与性能优化, 学生完成的课程设计多为功能演示类任务, 而企业项目需处理百万级地铁隧道模型的面计算与动态视域更新, 技术难度差异显著。此外, 高校实训平台多采用单机版 GIS 软件, 难以模拟分布式计算、高并发访问等企业级场景, 导致学生缺乏解决实际问题的能力。

3. 评价体系单一化

传统 GIS 开发课程评价以期末考试为主, 权重占比达 60% 以上, 侧重于知识记忆与基础操作考核, 难以反映学生的实践创新能力。现有评价体系无法体现其在项目协作、问题解决等方面的表现, 导致“高分低能”现象普遍。此外, 企业反馈显示, 高校毕业生在“需求分析能力”“跨学科团队协作”等软技能上的评分较企业培训生偏低, 进一步凸显了评价体系改革的紧迫性。

二、数智技术驱动下的 GIS 开发变革

1. 技术架构从二维向多维演进

传统 GIS 以二维地图为核心, 而数智技术推动其向三维、四维空间拓展。例如, Cesium 框架支持倾斜摄影模型、BIM 数据的实时渲染, 结合时间序列分析可模拟城市扩张、交通流量变化等动态过程。例如, 城市规划系统通过 GIS+AI 技术, 根据土地用途、生态红线等约束条件, 秒级生成多个规划方案, 决策效率得以提升。此外, 三维 GIS 与物联网技术的融合, 实现了桥梁健康监测、地下管网巡检等场景的智能化管理。

2. 数据处理从结构化向非结构化延伸

传统 GIS 主要处理矢量、栅格等结构化数据, 而数智技术使其具备处理社交媒体文本、遥感影像、视频流等非结构化数据的能力。例如, GeoAI 算法可自动识别遥感影像中的建筑物、植被等地物, 预测山体滑坡概率; NLP 技术可解析用户评论中的空间情感倾向, 辅助商业选址决策。农业领域通过多光谱遥感数据与 AI 分析, 实时监测作物长势、土壤墒情, 结合气象预测生成精准灌溉方案, 提升农作物产量。

3. 决策模式从经验驱动向数据驱动转型

数智技术使 GIS 从“辅助决策工具”升级为“智能决策主体”。在灾害管理领域, GeoAI 可分析气象数据、植被覆盖与地形, 预测火势蔓延路径; 灾后通过卫星影像 AI 解译, 快速评估损失并规划救援路线。智慧交通领域, AI+GIS 系统可基于历史人流数据预测商业区拥堵热点, 动态调整交通

信号配时，深圳试点项目使拥堵时长缩短 35%。商业领域，零售商利用 GIS+AI 分析人口密度、消费习惯与竞争对手分布，辅助门店选址，该技术可帮助企业节省运营成本。

三、“产教创”三位一体模式的必要性

1. 破解产业需求与教学脱节难题

GIS 开发领域技术迭代速度快，企业需求从传统的“地图制作”转向“空间智能决策”，要求人才具备 AI 算法调优、大数据处理等跨界能力。传统教学模式因缺乏企业参与，导致课程内容与岗位技能要求错位。例如，超图软件调研显示，高校毕业生在“三维模型轻量化加载”“Web Worker 多线程开发”等企业级技能上的掌握率不足 30%。通过“产教创”模式，企业深度参与人才培养全过程，从课程设计、项目开发到成果评价均融入行业最新标准，确保教学与产业需求同步。

2. 构建创新创业教育生态

数智技术降低了 GIS 开发门槛，学生可通过低代码平台快速实现创意落地。例如，高校学生团队可以利用 Cesium 开发“河道污染溯源系统”，通过分析水质传感器数据与水流方向，精准定位污染源。然而，创新创业教育需产业资源支撑，如数据接口、算力资源等。“产教创”模式通过共建创新创业平台，整合企业真实项目、政府政策资源与高校科研力量，形成“技术孵化—产品验证—商业推广”的完整链条，显著提升学生创业成功率。

3. 促进教育公平与资源优化

传统 GIS 开发教学依赖高性能计算机、专业软件授权等资源，导致区域间、校际间教育质量差异显著。“产教创”模式通过企业捐赠设备、共享云平台等方式，缩小资源差距。可以校企合作共同建设“GIS 开发云实验室”，学生可通过浏览器访问企业级 GIS 服务器，完成三维建模、空间分析等复杂任务。

四、“产教创”三位一体教学模式构建

1. 课程体系重构：三阶能力进阶模型

基于数智技术发展脉络，设计“基础技能层—专项能力层—综合创新层”的递进式课程群。基础层包含 HTML5/CSS3 网页开发、JavaScript 编程逻辑等前端技术，以及 PostGIS 空间数据库管理、GeoServer 地图服务等后端技能，通过“智慧校园能源管理系统开发”等项目强化空间分析与可视化能力；专项能力层聚焦 WebGIS 开发框架（如 Mapbox、OpenLayers）与三维 GIS 技术（Cesium、Three.js），设置“地铁通视分析系统开发”“城市内涝模拟平台构建”等任务；创新层引入 AI 辅助编程工具（如 Cursor），要求学生运用深度学习模型实现“建筑物高度自动提取”“交通流量智能预测”等创新功能。

2. 实践教学创新：真实项目驱动机制

与企业共建“GIS 开发项目池”，包含“不动产登记系统升级”“城市交通信号灯优化”等真实任务。采用“企业导师领衔—校内教师辅助—学生分组攻坚”的协作模式，例如在“智慧交通信号灯优化”项目中，企业导师提供历史交通流量数据与业务需求文档，校内教师指导学生运用 QGIS 进行空间插值分析，学生团队需在 4 周内完成从数据预处理

到控制算法设计的全流程开发，最终方案经企业评估后可直接应用于实际路口。

3. 创新创业教育融合：跨学科项目孵化

开设“GIS+X”跨学科课程，如“GIS 与流行病学”“GIS 与金融风控”，鼓励学生将空间思维应用于医疗、金融等领域。例如，学生团队开发“传染病传播模拟系统”，通过整合人口流动数据与疫情报告，预测病毒传播路径。此外，建立“创业导师库”，邀请企业高管、投资人为学生提供商业计划书撰写、路演技巧等培训，高校可以通过该机制孵化“智慧农业监测”“古建筑保护”等创业项目。

4. 教学资源建设：知识图谱与元宇宙融合

采用知识图谱技术重构课程内容，将“国土空间规划信息技术”课程知识点拆解为“前置—关联—后置”逻辑链，并关联慕课、教材、案例库等资源，形成立体化知识体系。例如，学生可通过知识图谱快速定位“空间插值分析”的前置知识（如统计学基础）与后置应用（如交通流量预测），同时利用 AI 大数据分析学情，教师可实时调整教学策略。此外，构建元宇宙教学空间，支持学生在虚拟环境中漫游鼓浪屿实践基地、操作三维 GIS 模型，并通过 AI 智能体答疑解惑。

五、企业导师双轨制、动态评价体系等创新机制

1. 企业导师双轨制：激励与成长并重

建立“薪酬激励+职业发展”双轨导师制度，吸引企业技术骨干参与教学。薪酬激励方面，根据导师层级（新员工导师、骨干员工导师）设定差异化津贴标准，津贴占固定工资的 15%—20%；职业发展方面，为导师提供管理通道（如项目经理晋升）与技术通道（如首席工程师评聘）双路径，并优先推荐参与行业峰会、技术认证培训。

2. 动态评价体系：过程性评价与终结性评价结合

构建“知识掌握度（30%）—技能熟练度（40%）—创新表现度（30%）”的三维评价框架。知识考核采用“随堂测验+期末笔试”形式，重点考察空间统计、网络分析等理论；技能评估引入“企业级测试用例”，例如要求学生在规定时间内完成“基于 Cesium 的倾斜摄影模型加载与量测”；创新表现通过“专利申请数”“竞赛获奖等级”“创业项目融资额”等量化指标衡量。

3. 教学质量监控：多维度反馈与持续改进

建立“学生评教—企业评价—同行评议”三维监控机制。学生评教涵盖教学内容实用性、导师指导有效性等维度，采用匿名问卷与实时反馈平台结合的方式；企业评价重点考察学生岗位适应能力、团队协作水平，由项目负责人根据“新员工离职率”“优秀新员工数量”等指标评分；同行评议通过教学观摩、教案评审等方式进行。

六、总结与展望

数智赋能视角下的“产教创”三位一体模式可显著提升 GIS 开发人才的培养质量。其核心价值在于构建了“技术迭代—教学更新—产业反馈”的动态闭环：企业真实项目为教学提供技术演进方向，如从二维地图开发向数字孪生城市转型；教学成果通过创新创业平台转化为实际生产力；产业需求则反向推动课程体系优化，例如新增“AI+GIS”融合课程

模块。

未来研究可进一步探索以下方向：其一，构建“区域—行业—企业”多层级项目资源库，解决中小城市高校项目来源不足问题；其二，开发基于区块链的“技能存证”系统，实现学生学习成果的跨校际认证；其三，研究数智技术对教师角色转型的影响，例如 AI 助教如何分担基础代码调试工作，使教师更专注于高阶思维培养。通过持续优化“产教创”生态，可为 GIS 开发领域持续输送更多适应数智时代需求的复合型创新人才。

参考文献：

- 【1】数智化背景下的教学创新——以品类管理课程为例[J].孙珊.现代职业教育,2024(26)
- 【2】利益共识：社会建构视角下的校企合作逻辑[J].徐佳虹;王星.社会发展研究,2024(02)
- 【3】“双创”视阈下的校企合作与产教融合[J].李媛媛.山西财经大学学报,2024(S1)
- 【4】数智赋能智慧教育的变与不变之道[J].祝智庭;张博;戴岭.中国教育信息化,2024(03)
- 【5】新工科背景下 WebGIS 课程思政教学模式探究[J].孙茜;张小虎;艳燕.地理空间信息,2024(02)
- 【6】基于 WebGIS 的线上线下混合式课程模式探索[J].赵子辉;刘剡;段龙方;刘原萍.电脑知识与技术,2023(29)

【7】基于 OBE 理念的学科竞赛与专业教学融合研究——以 WebGIS 开发课程为例[J].邓凯;杨灿灿;李伟涛;赵明伟.邢台学院学报,2021(03)

【8】云环境下 WebGIS 实验教学模式改革初探[J].鲁立江;张振国;李新伟;刘吉凯.电脑知识与技术,2020(26)

本文系 2025 年度河北省高校创新创业教育教学改革研究与实践项目：数智赋能视角下 GIS 开发课程“产教创”三位一体教学模式研究（项目编号：2025cxxy368）研究成果。
作者简介：韩冰（1986 年 3 月—），女，汉族，河北藁城人，硕士，讲师，空间信息与数字技术系主任，研究方向：数字化平台、软件测试。

孟洁（1989 年 11 月—），女，汉族，河北石家庄人，硕士，讲师，研究方向：人工智能、软件开发。

赵云平（1990 年 6 月—），女，汉族，河北衡水人，硕士，讲师，研究方向：人工智能、软件测试。

于录（1995 年 4 月—），女，汉族，吉林长春人，硕士，讲师，研究方向：金属材料性能、理论物理。

李笑萌（1999 年 11 月—），女，汉族，河北衡水人，硕士，无，研究方向：遥感图像处理、植被定量遥感。

路爽（1983 年 10 月—），男，满族，河北承德人，硕士，副教授，研究方向：人工智能与大数据、空间信息开发。

数字赋能下高校学生精准化管理路径构建

——基于智慧校园生态的实践探索

苏娅琪

(石家庄铁路职业技术学院,河北石家庄 050041)

摘要:在数字中国建设与教育信息化2.0深入推进的背景下,智慧校园生态为高校学生管理转型提供了核心支撑。本文立足数字赋能视角,阐释高校学生精准化管理对决策科学化、需求响应个性化、治理效能提升的核心价值,剖析多源数据融合适配、隐私保护平衡、技术与机制协同等现实挑战,从数据治理、智能平台搭建、技术-机制协同三个维度,构建基于智慧校园生态的精准化管理路径,为高校优化学生管理模式提供实践参考。

关键词:数字赋能;智慧校园;高校学生管理;精准化路径;数据治理

DOI: 10.65113/keji1043

前言:

随着高等教育规模持续扩大,学生群体呈现发展需求多元、行为特征复杂的态势,传统经验型、粗放化管理模式已难以适配新时代育人要求。智慧校园通过整合互联网、物联网、大数据等技术,构建起多维度数据采集与应用环境,为数字赋能高校学生精准化管理创造了条件。基于智慧校园生态探索精准化管理路径,既是破解当前管理难题的现实需要,也是推动高校治理体系和治理能力现代化的必然选择。

一、数字赋能下高校学生精准化管理的意义

1.数据驱动管理决策的科学化转型

数字赋能打破了传统高校学生管理依赖主观经验与零散案例的局限,通过整合校园多源数据,将学生学业状态、行为轨迹、发展诉求等隐性信息转化为可量化、可分析的显性数据。管理决策不再局限于事后应对,而是基于全面、动态的数据支撑实现前瞻性预判。通过对学生课程参与度、学业成绩波动、校园活动偏好等数据的系统分析,管理团队能够精准识别学业预警风险、心理状态波动等潜在问题,为制定针对性干预措施提供客观依据,推动管理行为从粗放化向精细化、从经验化向科学化转型。

2.学生发展需求的个性化响应

新时代高校学生群体的自主意识、个性化需求显著增强,传统“统一化、标准化”的管理服务模式已难以满足个体成长诉求。数字赋能依托智慧校园生态积累的海量数据,构建动态更新的学生个体画像,全面捕捉学生在学业规划、职业发展、心理健康、生活服务等方面的差异化需求。基于画像数据,高校可针对性调配资源,提供定制化学业辅导、个性化职业测评、精准化心理疏导等服务,实现对学生发展需求的即时响应与动态适配,让管理服务更贴合学生成长规律,助力学生全面发展与个性化成才。

3.校园治理效能的系统性提升

高校学生管理涉及教务、学工、后勤、就业等多个职能部门,传统管理模式中部门间信息壁垒明显,导致管理流程

碎片化、服务衔接不畅。数字赋能通过智慧校园数据中台实现跨部门数据共享与业务协同,将分散的管理环节整合为闭环式治理体系。从学生入学注册到毕业离校,全流程数据的贯通能够减少重复审核、交叉沟通等冗余环节,降低管理成本。同时,智能技术对日常考勤、奖助评定、信息通知等常规事务的自动化处理,让管理人员从繁琐事务中解脱,聚焦核心育人与决策工作,实现校园治理效能的系统性提升。

二、数字赋能下高校学生精准化管理路径构建面临的挑战

1.多源数据融合的技术适配难题

智慧校园生态下,学生数据来源呈现多模态特征,涵盖教务系统的结构化成绩数据、在线学习平台的非结构化行为日志、校园卡的时序消费数据、物联网设备采集的空间移动数据等。不同数据源的数据格式、标准各异,存在数据冗余、字段缺失、格式冲突等问题,给数据整合带来技术适配挑战。部分高校现有数据采集设备与系统缺乏统一接口规范,数据传输过程中易出现格式不兼容问题,导致数据整合效率低下。非结构化数据的语义解析与价值提取需要复杂的算法支持,而部分高校技术储备不足,难以充分挖掘这类数据的管理价值,限制了精准化管理的深度与广度。

2.精准管理与隐私保护的平衡困境

数字赋能下的精准化管理依赖对学生个人数据的全面采集与深度分析,这与学生隐私权益保护形成天然张力。高校学生数据包含个人基本信息、学业成绩、心理状态、行为轨迹等敏感内容,若数据安全防护措施不到位,易引发隐私泄露风险。当前部分高校缺乏完善的数据安全管理制度,数据访问权限划分模糊,存在数据滥用、越权访问等隐患。隐私计算、数据脱敏等技术的部署与维护需要较高资金投入,部分高校因资源有限难以全面覆盖,导致在追求管理精准度的过程中,难以充分满足隐私保护的合规要求,形成技术应用与权益保障的平衡难题。

3.技术应用与管理机制的协同梗阻

精准化管理的落地并非单纯的技术升级,而是技术应用

与管理机制的协同变革。部分高校存在“重技术采购、轻机制适配”的倾向,引入先进的智慧校园管理系统后,未同步优化管理流程与组织架构。管理团队的数字素养与精准化管理需求不匹配,部分管理人员缺乏数据解读、智能工具应用能力,导致先进技术难以充分发挥效能。部门间管理职责划分固化,数据共享的激励机制与责任划分机制不完善,跨部门数据协同存在阻力,技术应用与管理实践脱节,使得精准化管理停留在技术层面,难以转化为实际治理效能。

三、数字赋能下高校学生精准化管理路径构建

1. 构建多模态数据采集与治理体系

多模态数据的高效整合与质量把控是精准化管理的基础,需从采集端与治理端双向发力。在数据采集环节,应统一校园数据接口技术标准,规范教务系统、校园卡平台、在线学习工具、物联网设备等数据源的数据输出格式,实现结构化与非结构化数据的同步采集。引入边缘计算技术,在数据产生端完成初步筛选与预处理,减少冗余数据传输,提升采集效率。在数据治理环节,搭建校园数据中台,建立涵盖数据清洗、标准化转换、关联映射的全流程治理机制,运用自然语言处理技术解析文本类非结构化数据,通过数据质量评估模型筛选高质量数据。建立数据全生命周期管理规范,明确数据采集、存储、使用、销毁等各环节的操作标准与责任主体,确保数据资源的准确性、完整性与可用性。

2. 搭建智能分析与决策支持平台

智能分析平台是实现精准化管理的核心载体,需融合机器学习、数据挖掘等技术,聚焦学生发展全流程的关键场景。基于多模态数据构建动态更新的学生精准画像,整合学业表现、行为特征、需求偏好、成长潜力等维度信息,通过聚类算法识别学生群体共性特征,利用逻辑回归、决策树等预测模型预判学业风险、心理危机等潜在问题。平台应设置可视化决策界面,将复杂数据转化为直观的分析图表与预警信息,为管理人员提供清晰的决策依据。嵌入智能推荐引擎,根据学生画像自动匹配学业辅导资源、就业岗位信息、校园活动内容等服务供给,实现服务与需求的精准对接。平台建设采用模块化设计,预留功能扩展接口,适配未来管理需求的动态变化,确保技术的可持续性。

3. 完善技术-机制双轮驱动的实施框架

精准化管理的持续推进需要技术应用与管理机制的深度协同,构建“技术赋能+机制保障”的双轮驱动模式。在人才保障方面,建立管理团队数字素养提升体系,通过专题培训、跨部门交流、校企合作实训等方式,提升管理人员的数据解读、智能工具应用与决策分析能力,打造兼具管理素

养与技术能力的复合型团队。在制度建设方面,制定数据共享与隐私保护实施细则,明确数据访问权限分级标准与使用边界,引入联邦学习、差分隐私等隐私计算技术,实现“数据可用不可见”,平衡管理精准度与隐私保护需求。在协同机制方面,打破部门间信息壁垒,建立跨部门数据协同工作小组,明确各部门数据共享的责任与义务,将数据协同效率纳入部门考核指标。建立动态评估与优化机制,定期收集管理实践中的反馈信息,对数据治理体系、智能平台功能与管理机制进行迭代完善,确保精准化管理路径的适应性与有效性。

结语:

数字赋能为高校学生精准化管理提供了全新路径,智慧校园生态则为这一转型提供了技术支撑与环境保障。高校学生精准化管理的核心在于通过数据整合与智能技术,实现管理决策科学化、服务供给个性化与治理效能提升。当前,多源数据融合、隐私保护平衡、技术与机制协同等挑战仍需破解,需要高校从技术架构、制度设计、人才培养等多维度协同发力。通过构建完善的数据治理体系、搭建智能决策平台、完善技术-机制协同框架,高校能够逐步突破现有困境,推动学生管理从传统模式向精准化模式转型。未来,随着数字技术与教育管理的深度融合,高校学生精准化管理将朝着动态化、智能化、人性化方向发展,为落实立德树人根本任务、推进校园治理现代化提供更有力的支撑。

参考文献:

- 【1】孙梦男.大数据背景下高校学生服务型精准化管理模式探索[J].科技视界,2021,(32):157-158.
- 【2】陈园园.大数据时代高校学生管理信息化建设途径[J].电子技术与软件工程,2018,(15):200.
- 【3】常荣剑,张乃俊.互联网背景下高校学生管理模式创新探索——评《互联网背景下高校学生管理模式创新研究》[J].中国教育学刊,2024(04):124.
- 【4】吴明生.信息化环境下高校学生教育管理模式转变与应对策略[J].山西财经大学学报,2022(S1):118-120.
- 【5】刘国欣;张利雯.互联网背景下高校学生管理的信息化建设研究——评《互联网背景下高校学生管理模式创新研究》[J].科技管理研究,2021(17):234.
- 【6】徐达.以数字治理为核心的高校学生网格化管理模式研究[J].教育评论,2021(05):71-76.
- 【7】任宁.信息化视域下高校学生管理治理体系的构建路径研究[J].继续教育研究,2021(05):154-157.

Integration of Technical Leadership and Machine Learning: Theoretical Evolution and Practical Paths

Ruixin Zhang

(INTI International University, NilaiNegeri SembilanMalaysia 71800)

Abstract: The integration of technical leadership and machine learning is a key direction for the development of technology-driven organizations. From a professional technical perspective, this paper analyzes the practical significance of their integration and sorts out three key stages of theoretical evolution: the embryonic stage of algorithm-assisted decision-making, the growth stage of model-driven management, and the mature stage of collaborative evolution. On this basis, it proposes a technical decision optimization path and a dynamic capability building path based on data closed-loops. Studies show that their integration can improve the efficiency of technical strategy implementation, and their theoretical and practical exploration must balance technical feasibility and organizational adaptability.

Keywords: Technical Leadership; Machine Learning; Integrated Development; Theoretical Evolution; Practical Paths

DOI: 10.65113/keji1042

Introduction:

Currently, the penetration of machine learning in enterprise operations continues to rise, and technical decision-making scenarios are shifting from experience-driven to data-driven. As a core capability for coordinating technical resources and formulating technical strategies, traditional operational models of technical leadership face challenges from expanding data scales and accelerated technological iteration. How to organically combine machine learning's predictive and optimization capabilities with technical leadership's functions of strategic planning and resource allocation has become key for enterprises to break through technical management bottlenecks. This integration involves not only the application of technical tools but also innovations in theoretical frameworks and practical methods.

1 Significance of Integration

Their integration can address the problem of delayed decision-making in traditional technical management. Machine learning processes massive technical parameters and market feedback data to provide quantitative basis for technical route selection, while technical leadership optimizes resource allocation rhythms based on such basis. In technical team management, machine learning identifies efficiency bottlenecks by analyzing team collaboration data, and technical leadership adjusts organizational structures and division modes accordingly to enhance execution. Additionally, this integration strengthens the forward-looking of technical strategies: machine learning's predictions on technical trends help technical leaders layout core technology R&D in advance, reducing risks from technological iteration.

2 Theoretical Evolution

2.1 Embryonic Stage of Algorithm-Assisted Decision-Making (2010–2015)

Technical leadership still centered on experience-based decision-making, with machine learning as an auxiliary tool[2]. Technical leaders used simple algorithm models to process structured data, such as R&D cost accounting and project progress tracking. Machine learning only reduced repetitive calculations without participating in core decision logic. Theoretical research focused on verifying the applicability of single algorithms, with no systematic integration framework. The core of technical leadership remained in industry experience and resource integration, and machine learning was merely a supplementary means to improve efficiency.

2.2 Growth Stage of Model-Driven Management (2016–2020)

With the maturity of deep learning, machine learning began to participate in key links of technical decision-making. Decision logic of technical leadership gradually integrated predictive results from models, such as determining product technical directions by combining user behavior prediction models in technology selection. Theoretical research started focusing on human-machine decision weight allocation, proposing a "model output-artificial calibration" collaboration mode. The connotation of technical leadership expanded to model interpretation ability, requiring leaders to understand the generation logic of machine learning results and avoid blind reliance on algorithms. Machine learning models were developed to adapt to technical management scenarios, forming specialized tools like R&D efficiency evaluation models.

2.3 Mature Stage of Collaborative Evolution (2021–Present)

Technical leadership and machine learning entered a two-way shaping stage. Machine learning continuously optimizes technical decision models through reinforcement learning, while technical leadership guides model evolution by setting optimization goals and adjusting constraints. In large tech enterprises, "self-optimizing technical management systems" have emerged, which can automatically adapt to technical needs of different business lines. Theoretical research turns to dynamic collaboration mechanisms, exploring the impact of organizational culture and technical ethics on the integration process. Technical leaders need model tuning capabilities, and machine learning systems must embed organizational management rules, forming a symbiotic relationship.

3 Practical Paths

3.1 Building a Data Closed-Loop-Driven Technical Decision System

Technical leaders should take the lead in establishing a complete closed loop from data collection to decision implementation. At the data layer, clarify collection standards for technical management-related data, covering R&D progress, resource consumption, and fault feedback, and use machine learning algorithms to identify data quality issues. At the model layer, select appropriate algorithms based on decision scenarios, such as using random forest models to predict R&D cycles and neural network models to optimize resource allocation. At the application layer, technical leaders need to verify the rationality of model outputs and feed back manual adjustment results to the model for iteration.

3.2 Cultivating Human-Machine Collaborative Technical Team Capabilities

Technical leaders should promote a collaboration mode where "humans lead strategy design and machines support execution optimization" within the team. Provide machine

learning general training for technical backbones, focusing on improving their ability to interpret model outputs and apply judgment. In project management, use task priority rankings generated by machine learning as references, with technical leaders adjusting them based on the team's actual status. Establish a human-machine collaboration evaluation mechanism to regularly analyze the effectiveness of manual intervention in decision-making and optimize model parameters and collaboration processes accordingly.

Conclusion:

The integration of technical leadership and machine learning is an inevitable result of the evolution of technical management models. Its theoretical evolution shows a clear path from tool assistance to collaborative symbiosis. In practice, in-depth integration can be effectively achieved by building a data closed-loop decision system and cultivating human-machine collaboration capabilities. This integration does not replace technical leaders with machines but improves the accuracy and adaptability of technical management through capability complementarity. Future development needs to focus on enhancing model interpretability and defining human-machine rights and responsibilities, seeking a balance between technical feasibility and organizational acceptance to provide sustainable management support for enterprise technological innovation.

References:

- 【1】Yuan Yimei, Ling Bin. An Analysis of Strategies for ChatGPT to Facilitate the Development of Leadership Effectiveness[J]. Journal of Guangdong Polytechnic of Water Resources and Electric Engineering, 2024, 22(04): 78-82.
- 【2】Zhang Heng. In the AI Era, Those Who Master Technology Possess Leadership[N]. Henan Business Daily, 2024-04-11(A07).

新能源汽车能量管理系统设计与智能控制方法探索

李步照¹ 陈阳² 夏秋晖³ 傅宝根⁴

(1.扬州市职业大学, 江苏扬州 225009) (2.江苏联合职业技术学院南京技师分院, 江苏南京 210023)
(3.奥什工艺大学, 奥什市 720001) (4.南京航空航天大学金城学院, 江苏南京 211100)

摘要: 随着全球对环境保护和能源效率的关注日益增加, 新能源汽车作为传统燃油车的绿色替代品得到了迅猛发展。然而, 如何高效地管理和优化新能源汽车的能量使用, 以提升车辆续航里程、延长电池使用寿命以及提高整体驾驶体验, 成为当前研究的重要课题。本论文旨在探索新能源汽车能量管理系统的设计与智能控制方法, 通过综合应用现代控制理论和人工智能技术, 提出一套全面且高效的解决方案。首先, 介绍了新能源汽车能量管理系统的总体架构设计, 包括硬件架构、软件架构及系统建模与仿真平台的构建。基于此框架, 进一步探讨了能量分配与优化控制策略, 包括传统的基于规则的方法和先进的基于优化算法的方法。为了实现更加智能化的能量管理, 深入研究了基于人工智能的控制策略, 如强化学习和神经网络预测控制等, 并将其应用于实际的能量管理系统中。未来工作将着眼于进一步融合车联网技术和自动驾驶功能, 以期实现更高级别的能量管理和智能化控制。本研究不仅具有重要的学术价值, 也为新能源汽车产业的技术进步和可持续发展贡献了力量。
关键词: 新能源汽车; 能量管理系统 (EMS); 智能控制; 优化算法

DOI: 10.65113/keji1041

引言:

随着全球能源危机加剧和环境污染问题日益严峻, 传统燃油汽车所带来的高能耗与高排放问题逐渐受到严格限制。在此背景下, 新能源汽车 (New Energy Vehicles, NEVs) 作为实现交通领域绿色低碳转型的重要途径, 得到了各国政府的高度重视与政策支持。近年来, 中国及世界各国相继出台一系列产业扶持政策, 推动新能源汽车产业快速发展, 市场规模不断扩大, 技术水平持续提升。

一、新能源汽车能量管理系统总体架构设计

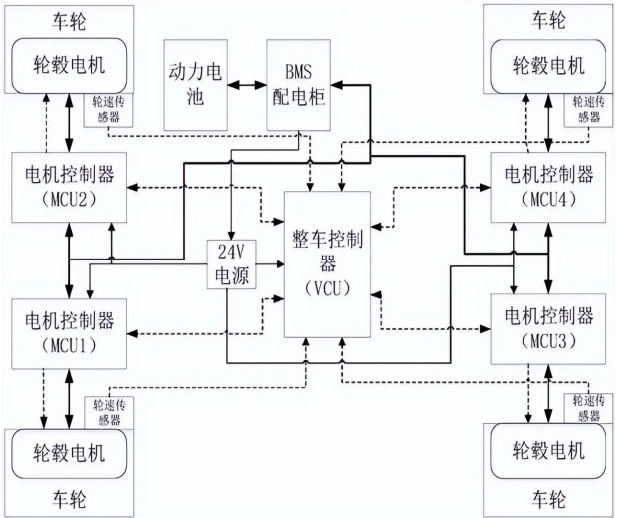
1. 系统功能需求分析

新能源汽车能量管理系统的核心作用在于对整车能量进行合理分配与优化管理, 以提升车辆的续航能力、能源利用效率及运行安全性。系统需具备实时采集车辆运行状态、电池参数、驾驶行为及环境信息的能力, 并基于这些数据制定合理的能量调度策略。功能上主要包括电池状态估算、能量分配控制、充电管理、故障诊断与能量回收等功能模块。其中, 电池状态估算负责对电池的荷电状态 (SOC)、健康状态 (SOH) 等关键参数进行准确判断; 能量分配控制则根据当前工况选择最优的能量流动路径; 充电管理模块实现对快充、慢充以及再生制动能量回收的有效协调。

2. 系统硬件架构设计

在硬件层面, 新能源汽车能量管理系统通常由主控单元、传感器网络、执行机构和通信接口组成。主控单元作为系统核心, 一般采用高性能车规级微控制器或嵌入式处理器, 确保能够高效处理多源输入信息并快速做出响应。传感器网络包括电压、电流、温度传感器以及 CAN 总线通信模块, 用于采集电池组、电机及整车运行状态的数据 (见图一)。执行机构主要负责执行控制指令, 如控制继电器通断、调节电机输出功率等。通信接口则支持与整车控制系统 (VCU)、电池管理系统 (BMS)、电机控制器 (MCU) 之间的数据交

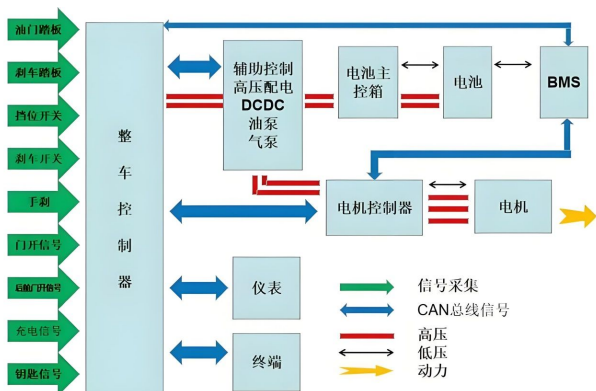
互, 常采用 CAN 总线协议实现高速稳定通信。整体硬件结构应具备良好的抗干扰能力和冗余设计, 以保障系统在复杂工况下的可靠运行。



图一：硬件系统设计

3. 系统软件架构设计

在软件架构方面, 能量管理系统采用模块化设计理念, 便于功能扩展与维护升级。系统软件主要包括数据采集层、控制算法层、任务调度层和通信管理层。数据采集层负责接收来自各传感器和外部控制单元的信息, 并进行滤波与预处理; 控制算法层是系统的核心部分, 包含能量分配策略、优化控制逻辑以及智能决策模型; 任务调度层则通过操作系统或调度机制实现多个控制任务的有序执行, 确保系统响应的实时性; 通信管理层负责与其他控制模块之间进行数据交换与状态同步 (见图二)。为了提高系统的灵活性与兼容性, 软件架构还应支持多种通信协议与控制策略的动态加载。



图二：车辆控制系统设计

4. 系统建模与仿真平台构建

为了验证能量管理系统设计方案的可行性与控制策略的有效性,需要建立相应的系统模型并在仿真环境中进行测试。常用的建模仿真工具包括 Matlab/Simulink、CarSim、Advisor 等,它们能够构建包括整车动力学模型、电池模型、电机模型及能量管理策略模型在内的完整仿真体系。在建模过程中,重点考虑各子系统之间的耦合关系以及能量流动的动态特性。仿真平台不仅可用于策略验证,还可用于不同工况下系统性能的评估,例如城市道路、高速巡航、坡道行驶等典型场景。

二、能量分配与优化控制策略研究

1. 能量流动模型建立

能量管理系统的核心任务是对整车能量的流动进行建模与分析,以便为后续控制策略提供理论依据。新能源汽车的能量流动主要包括动力电池向电机供电、制动能量回收、空调及辅助设备用电等路径。为了准确描述这些过程,需要构建一个涵盖电池、电机、整车动力学以及驾驶工况在内的综合模型。在建模过程中,通常采用模块化方法,将各子系统分别建模后进行集成,形成完整的能量流动框架。例如,电池部分可基于等效电路模型或经验公式描述其电压、电流与 SOC 之间的关系;电机模型则需考虑效率曲线和输出功率特性;整车动力学模型用于模拟不同路况下的能耗情况。通过该模型,可以实现对整车能量消耗的定量分析,并为能量管理策略的设计提供基础支撑。

2. 基于规则的能量管理策略

基于规则的能量管理策略是一种传统的控制方法,主要依赖预设逻辑条件来决定能量分配方式,具有结构简单、响应速度快的优点。常见的策略包括恒定 SOC 控制、功率跟随控制以及启停控制等。其中,恒定 SOC 策略主要用于混合动力车型,在车辆运行过程中保持电池电量基本不变,优先使用发动机提供动力;功率跟随策略则是根据实时功率需求调整发动机与电动机的出力比例;启停控制则是在特定条件下关闭部分动力源以降低能耗。这类方法虽然易于实现,但适应性较差,在复杂多变的行驶环境中难以达到最优能效。因此,它们通常作为初步设计或与其他智能策略结合使用。

3. 基于优化算法的能量管理策略

为了提升能量管理系统的智能化水平,近年来越来越多

研究开始引入优化算法来改进传统控制策略。优化算法能够根据当前状态和未来预测信息,动态调整能量分配方案,从而实现全局或局部最优目标。常用的方法包括动态规划(DP)、遗传算法(GA)、粒子群优化(PSO)以及模糊控制等。其中,动态规划适用于已知完整行驶工况的情况,能够在理论上获得最优解,但由于计算量较大,不适用于在线实时控制;遗传算法和粒子群优化则适合处理非线性和多目标问题,具备较强的全局搜索能力;模糊控制则能较好地应对不确定性因素,适用于实际驾驶场景中的能量调度。这些方法在提升系统能效的同时,也增强了系统的自适应能力。

三、基于人工智能的智能能量管理控制系统设计

1. 智能控制在能量管理中的应用背景

随着新能源汽车技术的不断进步,传统基于规则的能量管理策略已难以满足日益复杂的行驶环境和多样化驾驶需求。智能控制技术因其良好的自适应性和学习能力,在能量管理系统中展现出广阔的应用前景。尤其是在大数据、云计算和人工智能快速发展的推动下,智能控制逐渐成为提升整车能效的重要手段。通过引入机器学习、深度学习等方法,系统能够根据历史数据与实时信息自主调整控制逻辑,实现更精准的能量调度。此外,智能控制还具备处理非线性问题和不确定因素的能力,使得能量管理策略在不同工况下均能保持较高效率。当前,已有部分研究将强化学习、神经网络等智能算法应用于能量管理领域,并取得了一定成果,为后续深入探索提供了良好基础。

2. 强化学习在能量管理中的建模与实现

强化学习作为一种基于试错机制的学习方法,在动态环境中具有较强的决策能力,特别适用于复杂系统的能量管理任务。其基本框架包括状态空间、动作空间和奖励函数三个核心要素。其中,状态空间通常由电池 SOC、车速、驾驶模式等变量构成;动作空间用于表示不同的能量分配方案;奖励函数则反映控制策略的优劣。通过不断与环境交互,智能体能够在多轮训练后学习到最优的能量调度策略。以深度 Q 网络(DQN)或近端策略优化(PPO)为代表的算法已在仿真测试中展现出优于传统方法的节能效果。尽管强化学习在实际应用中面临训练周期长和实时性要求高等挑战,但通过结合迁移学习和模型预测控制等手段,可有效提升其实用价值。

3. 基于神经网络的预测控制策略

神经网络以其强大的非线性拟合能力和泛化能力,广泛应用于新能源汽车的能量预测与控制中。在能量管理系统中,神经网络可用于预测车辆未来的行驶工况、电池状态变化趋势以及能耗水平,从而提前制定更为合理的能量调度计划。常见的结构包括前馈神经网络、循环神经网络(RNN)和长短时记忆网络(LSTM),其中后者在处理时间序列数据方面表现出色,适用于对驾驶行为进行建模分析。通过将神经网络与模型预测控制(MPC)相结合,可以构建出具有前瞻性的智能控制策略,在保证系统稳定性的前提下进一步提高能量利用效率。实验表明,该方法在城市道路频繁启停和高速变道等复杂场景中具有明显优势。

4. 智能控制策略仿真与性能评估

为了验证所提出的智能控制策略在实际应用中的可行性与有效性，需在仿真平台中进行全面测试。仿真过程中，通常采用标准驾驶循环或真实驾驶数据作为输入条件，对比不同控制策略下的能耗、续航里程、电池 SOC 波动等关键指标。结果显示，基于强化学习和神经网络的智能控制方法在多数工况下均优于传统策略，特别是在动态变化较大的环境中表现更为稳定。同时，智能策略还能有效降低电池损耗，延长使用寿命。虽然部分方法在计算资源消耗和响应速度方面仍存在一定局限，但通过算法优化与硬件升级，有望在未来工程应用中实现更好的平衡。

结论：

本研究围绕新能源汽车能量管理系统的设计与智能控制方法展开，系统分析了能量管理的核心需求与技术难点。通过构建合理的系统架构，结合基于规则和优化算法的控制策略，提升了能量利用效率。进一步引入强化学习与神经网络等智能控制方法，使系统具备更强的自适应性和预测能

力。仿真实验与性能评估结果表明，智能控制策略在不同工况下均表现出良好的节能效果与稳定性。研究表明，融合人工智能技术的能量管理系统能够有效提升新能源汽车的续航能力和运行经济性，为未来智能网联与自动驾驶背景下的整车能量管理提供了可行的技术路径和发展方向。

参考文献：

- 【1】薛涛.新能源汽车热管理系统智能控制分析[J].汽车测试报告,2024,(18):56-58.
- 【2】黎清敏.基于智能控制算法的新能源汽车电池管理系统优化策略探析[J].汽车测试报告,2024,(10):35-37.
- 【3】梅娜.新能源汽车热管理系统智能控制技术研发[D].山东大学,2022.

本文系扬州市职业大学校级一般科研项目：《基于车载网络技术的新能源汽车智能控制方式研究》（编号 2024XJ19）

基于 Revit 软件技术在建筑设计创意阶段的模型构建

罗远东

(广州涉外经济职业技术学院, 广东广州 510400)

摘要: BIM 技术通过创建和管理建筑项目的数字化模型, 实现了建筑信息的共享, 为建筑行业带来了变革。为能促进 BIM 技术在设计前期的应用, 选用基于 BIM 技术的 Revit 软件对建筑项目设计的立意和构思进行实践, 探索出一套以 Revit 软件技术为核心, 充分发挥该技术的可模拟性及可视化等多项优点, 优化概念方案, 为建筑设计创意阶段的高效开展与方案落地提供有力支撑。

关键词: Revit; 建筑模型; 优化设计; BIM 技术

DOI: 10.65113/keji1040

一、BIM 技术和 Revit 软件的关系

1. BIM 技术的核心内涵与价值

BIM 技术即建筑信息模型技术, 并非单一的软件或工具, 而是一种以数字化模型为载体, 整合建筑全生命周期各类信息(如几何形状、材料性能、施工进度、成本数据等)的协同管理理念与方法。其核心价值在于实现建筑项目从设计、施工到运维的全流程精细化管理, 提升项目质量、降低成本并缩短工期。在建筑设计领域, BIM 技术能够将设计师的创意构思转化为可量化、可分析的数字化模型, 为方案优化与决策提供数据支持。

2. Revit 软件在 BIM 体系中的定位

Revit 软件是 Autodesk 公司开发的一款基于 BIM 技术的专业建筑设计软件, 是实现 BIM 技术应用的核心工具之一。它能够将建筑的平面、立面、剖面等二维图纸与三维模型实时关联, 实现“一处修改, 处处更新”, 避免传统设计中因图纸不一致导致的错误。同时, Revit 支持信息的嵌入与管理, 设计师可在模型中添加材料、构件属性、性能参数等信息, 为后续的分析模拟与协同工作奠定基础, 是连接 BIM 技术理念与实际建筑设计实践的关键桥梁。

3. BIM 技术与 Revit 软件的协同作用机制

BIM 技术的理念为 Revit 软件的功能开发提供了方向, 而 Revit 软件则将 BIM 技术的抽象概念转化为可操作的设计流程。在实际应用中, Revit 通过参数化建模构建的三维模型, 能够承载 BIM 技术所需的各类建筑信息, 满足信息共享与协同的需求。例如, 在设计团队内部, 结构、机电等专业设计师可基于同一 Revit 模型开展工作, 实时查看并反馈设计冲突, 这正是 BIM 技术“协同设计”理念的具体体现, 实现建筑性能的模拟与优化, 进一步拓展了 BIM 技术在设计阶段的应用深度。二者相互依存、相互促进, 共同推动建筑设计向数字化、智能化转型。

二、Revit 软件用于建筑设计建模创意

1. 建筑设计创意阶段的核心需求

建筑设计创意阶段是设计师将抽象理念转化为具体方案的关键环节, 此阶段的核心需求包括: 快速呈现创意构思, 便于与客户、团队成员沟通; 具备灵活的方案调整能力, 应

对多轮修改需求; 能够对方案的空间形态、光照效果、人流组织等进行初步分析, 验证创意的可行性。传统设计方式多依赖手绘草图与二维图纸, 难以直观展现三维空间效果, 且方案修改过程繁琐, 无法满足创意阶段高效、动态的设计需求。

2. Revit 参数化建模对创意表达的支撑

Revit 的参数化建模功能为建筑设计创意的落地提供了强大支持。设计师可通过定义构件的参数(如尺寸、材质、约束关系等), 快速构建三维模型, 将创意构思转化为可视化的空间形态。例如, 在设计异形建筑立面时, 设计师可通过 Revit 的“族”功能创建自定义构件, 设置相关参数并建立参数间的关联关系, 只需调整关键参数, 即可生成不同形态的立面方案, 大幅提升创意表达的效率。同时, Revit 的实时可视化功能能够让设计师在建模过程中直观查看空间效果, 及时发现创意方案中存在的问题, 并进行调整, 确保创意与实际空间体验相契合。

3. Revit 在创意方案优化中的应用实践

在建筑设计创意阶段, 方案优化是核心任务之一, Revit 凭借其可模拟性与信息集成能力, 为方案优化提供了多维度支持。首先, 在空间优化方面, 设计师可利用 Revit 的三维模型进行空间漫游模拟, 模拟人在建筑内部的行走路线与视觉感受, 优化空间布局与流线设计; 其次, 在光照与能耗分析方面, Revit 可与相关插件结合, 对建筑的自然光照时间、光照强度以及能耗情况进行模拟分析, 根据分析结果调整建筑的朝向、开窗面积等设计参数, 实现创意方案与绿色设计理念的融合。

三、Revit 软件同其它软件的协同设计

1. 协同设计在建筑设计中的重要性

随着建筑项目复杂度的提升, 单一专业、单一软件已无法满足设计需求, 协同设计成为提升设计效率、保障设计质量的关键。在建筑设计过程中, 建筑、结构、机电等多个专业需紧密配合, 若各专业独立设计, 易出现设计冲突(如管线与结构梁碰撞、设备安装空间不足等), 后期修改成本极高。同时, 在创意阶段, 设计师还需结合效果图渲染、动画制作等工具, 增强方案的表现力。因此, 以 Revit 为核心,

实现与其他软件的协同设计,能够整合各工具的优势,形成高效的设计工作流。

2.Revit 与设计表达类软件的协同

为增强建筑设计创意方案的视觉表现力,Revit 常与效果图渲染软件(如 V-Ray、Lumion)、动画制作软件(如 3ds Max)协同工作。Revit 模型可通过标准格式(如 FBX、DWG)导出至 V-Ray 或 Lumion 中,设计师在这些软件中进行材质精细化调整、灯光设置与环境渲染,生成高质量的效果图或漫游动画,更直观地向客户展示创意方案的空间氛围与细节。相比传统的“二维图纸转三维模型”流程,Revit 与渲染软件的协同能够减少模型重复创建的工作量,确保渲染模型与设计方案的一致性,同时缩短方案展示材料的制作周期。

3.Revit 与专业分析类软件的协同

在建筑设计创意阶段,方案的可行性分析(如结构安全性、能耗经济性)至关重要,Revit 可与专业分析软件协同,实现设计与分析的一体化。可对建筑的能耗、自然通风、热舒适等进行模拟分析,为绿色建筑设计提供数据支持,确保创意方案在满足美学需求的同时,符合节能标准。

4.Revit 与协同管理平台的协同

为实现设计团队内部及各参与方(如业主、监理)的信息共享与沟通,Revit 可与协同管理平台(如广联达 BIM 协同平台)结合。业主与监理可通过协同平台查看 Revit 模型与设计文档,及时提出意见与建议,缩短沟通周期,确保设计创意方案能够准确响应客户需求。

四、建筑深化设计

1.建筑深化设计的核心目标与内容

建筑深化设计是连接创意方案与施工图纸的关键环节,其核心目标是将创意阶段的初步方案转化为详细、准确、可施工的设计成果,确保方案的落地性与安全性。深化设计的内容涵盖多个方面:在建筑专业方面,需细化构件的尺寸、材料、节点构造(如墙面、地面、屋面的做法),明确门窗的型号、开启方式等;在结构专业方面,需确定构件的配筋方式、连接节点的详细构造,确保结构安全可靠;在机电专业方面,需细化管线的走向、管径、设备的安装位置,解决各专业间的管线碰撞问题。此外,深化设计还需结合施工工艺与现场条件,对方案进行调整,避免设计与施工脱节。

2.Revit 在建筑深化设计中的技术优势

Revit 软件凭借其参数化模型与信息集成能力,在建筑深化设计中具备显著优势。首先,Revit 的“参数化关联”功能确保了深化设计过程中图纸的一致性,设计师在三维模

型中细化构件节点时,平面、立面、剖面等二维图纸会自动更新,避免传统深化设计中因手动修改图纸导致的错、漏、碰、缺问题;其次,Revit 支持多专业协同深化,建筑、结构、机电专业设计师可基于同一模型开展深化工作,在深化阶段及时解决,减少后期施工中的变更与返工;此外,Revit 模型中嵌入的构件信息(如材料规格、性能参数、供应商信息),可为深化设计中的材料选型、成本核算提供数据支持,确保深化方案的经济性与可实施性。

3.Revit 在建筑深化设计中的应用流程

Revit 在建筑深化设计中的应用流程可分为三个阶段:第一阶段为模型准备,设计师基于创意阶段的初步 Revit 模型,梳理各专业的设计需求与深化重点,明确深化设计的范围与标准(如构件细化程度、节点构造要求),并对模型进行清理与优化(如删除冗余构件、规范构件命名);第二阶段为专业深化,各专业设计师基于协同模型开展深化工作:建筑专业细化建筑立面、门窗、装饰构件的构造细节,结构专业细化构件配筋与节点连接方式,机电专业优化管线布局并确定设备安装位置,同时利用 Revit 的碰撞检查功能,定期检测各专业间的冲突并协调解决;第三阶段为成果输出,深化设计完成后,设计师通过 Revit 的“图纸导出”功能,生成符合规范的全套施工图纸(包括平面图、立面图、剖面图、节点详图等),同时可导出工程量清单与材料表,为施工招投标与成本控制提供依据。

五、未来的发展方向

未来,Revit 软件将进一步与人工智能(AI)、虚拟现实(VR)、增强现实(AR)、数字孪生等新兴技术深度融合,拓展其在建筑设计创意阶段的应用边界。协同设计还将实现“设计-生产-施工”的一体化协同,缩短项目周期。在“双碳”目标背景下,推动建筑行业向循环经济模式转型。优化用户界面与操作流程,降低软件的学习门槛,让更多设计师能够快速掌握 Revit 的核心功能,推动 BIM 技术在建筑设计领域的普及应用。

参考文献:

- 【1】基于 BIM 的建筑一体化多专业协同设计流程分析[J]. 邹亚峰.中国建筑装饰装修,2020(02)
- 【2】BIM 技术在建筑施工图设计中运用分析. 李倩.城市建设理论研究(电子版),2025(19)

作者简介:罗远东(1982年6月-)男,汉族,湖北荆州人,本科,讲师,研究方向:环境艺术设计方向

智能割胶机器人关键技术研究与应用

王亚飞

(海口经济学院 中芯依智网络学院, 海南海口 571127)

摘要: 农业机械化、自动化、智能化是智能割胶机器人发展和应用的主要方向。对智能割胶机器人关键核心技术的研究和应用, 对于推动天然橡胶产业效益提升、降低人工割胶成本有着深远意义。笔者主要从智能割胶机器人关键核心技术——机器人本体设计技术、智能导航技术、路径规划技术、割胶技术及控制技术等的介绍和关键核心技术的应用方式、功能需求、改进措施等方面进行了探讨; 通过割胶试验进一步分析了智能割胶机器人在多种地形中的适用性和切胶效果; 针对不同应用场合及需求分析了智能割胶机器人的发展潜力。笔者认为, 智能割胶机器人可以提升割胶作业的准确性和稳定性, 为橡胶产业实现机械化智能化和提高割胶效率及效益方面作出了积极的贡献。

关键词: 智能割胶机器人; 智能制造; 技术; 研究应用

DOI: 10.65113/keji1039

引言:

橡胶树胶乳是重要的工业原料, 采收天然橡胶以人工割胶为主, 人工割胶存在用工数量不足、采收技术水平要求高、劳动力需求量大、人力成本高等问题。人工智能技术和机器人技术的逐渐普及与深入为实现橡胶智能化采收提供了现实可行的技术方案——智能割胶机器人。因此, 本文通过对智能割胶机器人系统割胶所需的关键技术分析, 即高精度定位导航技术、适配橡胶树自适应割胶机构技术、多传感器融合控制技术进行归纳总结, 并结合实际分析智能割胶机器人的应用前景, 梳理与归总存在的技术问题与研究进展, 为今后的智能割胶机器人的推广与应用提供一些有益的和行动的支撑。

一、智能割胶机器人关键技术概述

1. 机器人本体设计

机器人本体设计是智能割胶机器人的底层设计, 关系到机器人的稳定性、适应性及作业性能。橡胶园生产环境复杂且地面往往不平整, 加之橡胶树自身形态各异, 因此机器人本体应该具有较强的环境适应性。

执行机构是割胶机器人中的关键, 主要由割刀机构、深度调节机构以及树皮识别机构组成。对橡胶树而言, 割刀对割胶的深度以及角度等都要求精度比较高, 从而避免伤树和割胶浅的问题。此外, 机器人本体除了视觉传感器、力传感器等传感器外, 还必须完成对橡胶树的精准识别及自适应等问题。

2. 智能导航与路径规划

由于橡胶园条件比较复杂, 智能割胶机器人应该拥有自主导航与路径规划, 快速、有效地进行割胶作业。导航系统一般采用多种传感器的结合, 例如激光雷达、视觉 SLAM、GPS/RTK 及惯性测量单元等实现定位精度的提升和环境的感知。

规划路径: 机器人要利用橡胶树的分布信息对割胶路径进行规划, 尽量避免路径重复, 从而提升机器人割胶效率。常用的路径规划算法有 A 算法、Dijkstra 算法、RRT 等, 再

结合机器学习等方法对路径进行实时动态规划, 适应不同橡胶园的布局。此外机器人还应有避障功能, 能及时感知并避让橡胶园内存在的矮小灌木、石头等障碍物或其它割胶机器人。

3. 割胶技术

割胶方式直接关系到橡胶产量和品质, 智能割胶机器人的模拟割胶过程需要高精操作, 同时也要求割胶过程中具有高度一致性和可执行性。割胶法的核心就是控制割刀的切入角、深度、速度, 以此减少割刀对橡胶树形成层的损伤, 使胶乳能有效流出。

智能割胶机器人主要运用视觉导航的方法对橡胶树树皮的纹理与割胶线进行定位, 以保证机器人割胶路线准确。力传感器将实时监控割刀对橡胶树树皮的施力情况, 以保证割胶的深度。某些先进的割胶机器人还具备通过机器学习算法使智能割胶机器人能依据橡胶树的长势等来改变割胶路线、割胶深度、割胶频率等来获得更多的胶乳、延长橡胶树的经济寿命。

4. 机器人控制系统

智能割胶机器人的控制系统是整个机器人的“中枢神经”, 统筹各分系统的运行, 实现智能割胶的稳定性和可控性。机器人控制系统的结构通常由决策、控制和执行层 3 个层次构成。

决策层: 基于人工智能算法 (如深度学习、强化学习) 进行任务规划和环境分析, 决定割胶顺序、路径调整等策略。

运动控制层: 负责机器人的移动和机械臂的运动控制, 确保割刀精准定位, 并实现动态避障。

执行层: 直接驱动电机、液压系统或气动装置, 完成割胶动作, 并实时反馈数据以优化控制策略。

另外, 还要具备远端监控以及故障诊断功能, 让操作人员通过云端系统实时监控机器人的状态, 必要的话也可以随时进行干预。在未来基于 5G 以及互联网技术的发展, 智能割胶机器人也可以实现实时群智协作, 在保证割胶质量的同时可以提高整体的割胶效率。

二、智能割胶机器人关键技术研究

1. 机器人本体关键技术

智能割胶机器人的载体是机器人本体, 本体技术主要围绕机器人机构方案优化、机构材料应用及机构动力方案展开。在机器人机构优化中主要围绕对环境适应性强、灵活性高的机器人结构机构进行研究, 通过对机器人运动机构的模块化设计与改造实现不同的作业部分进行方便快捷、简单的替换。在针对橡胶园环境中存在多种高低起伏地形的特点, 应用复合式移动机构将轮式结构高速运动与履带式结构超强的行驶性能相结合, 以提高机器人在野外复杂环境中的适用性和抗干扰性。在机器人运动机构上主要围绕精确控制进行机器人的运动执行机构的研究, 如采用高控制精度的伺服电机配合谐波减速机构控制, 使割胶机构的割刀可以在亚毫米精度的范围内灵活移动、控制。轻量化也是机器人本体机构的研究热点, 通过构建机器人轻量机构优化模型, 借助拓扑优化方法在对机器人结构强度进行优化计算后有效降低机器人总重量从而达到延长时间与提升机器人运行效率的目的。

2. 智能导航与路径规划关键技术

机器人智能导航方法的研究主要集中在激光雷达、相机与 IMU 相结合的多源数据融合定位技术的研究上。运用卡尔曼等滤波算法对激光雷达、相机以及 IMU 等数据进行集成融合, 从而大大增强橡胶园光照条件下橡胶树定位的稳定性; 对同步定位与地图创建方法的研究集中在基于图优化 SLAM 技术对于橡胶树环境下稀疏点位的定位漂移问题上; 对于路径规划方法研究则集成了传统 A 与深度学习的策略, 实时动态路径规划策略实现了对历史割胶轨迹的学习过程, 能够在保证覆盖率割胶的同时使无效行走距离减少 30% 以上; 对于突发性障碍物避障策略, 通过对快速随机树策略及实时三维环境感知策略的研究, 机器人能够在较短时间内完成避障路径规划。

3. 割胶技术关键技术研究

割刀研究的重点在提高割刀割胶的精准性和高效性, 着重研究内容包含割刀材料、割刀运动轨迹、刀具切削参数等。新型复合刀具涂层, 使得刀具的刀刃更加耐磨, 具有更长的使用寿命。另外利用压力控制自适应系统, 能够自适应调整刀具的压力, 防止树皮厚度变化对割刀的压力带来的不稳定性。而视觉引导技术, 是目前研究的方向性突破领域, 通过基于深度学习的三维视觉系统来精确识别橡胶树的树皮纹理、乳胶管的分布以及最优切割线的确定。研究人员提出根据树木生长状态所设计的动态调整算法, 根据割胶树的状态情况智能调整割胶角度以及深度, 从而提高合格率, 使合格率提高到 95% 以上。收集的割乳系统是收集和计数胶乳的系统, 其研发也是目前的研究重点, 负压吸附技术与微流量相结合, 使得割胶回收更加方便和精准, 同时防止传统的割胶收集过程中污染的问题。

4. 机器人控制系统关键技术

在控制系统研究方向, 主要涵盖了对控制系统的设计研究、控制系统实时性和自主决策等方面。基于分布式控制体系的研究使得控制系统的规划、视觉、决策等功能可以分散

于多计算机中, 增加了系统的可靠性和灵活性, 同时也提高了响应速度; 采用实时操作系统的控制软件确保了控制指令运行时的精准性, 并结合时触发以太网通信协议保障控制指令的响应时间小于 ms 级; 针对控制系统自主决策, 研究构建了基于深度强化学习的自主决策, 结合环境变化, 自主决策机器人自主作业策略, 在作业过程中的行为自主学习, 循环优化割胶作业参数、移动路径, 提升自主决策能力和智能作业效率; 利用数字孪生技术通过虚拟仿真系统提供控制算法的快速仿真和优化验证, 使割胶机器人研究开发阶段大幅缩短控制算法的验证过程; 通过分析振动状况或电流等方式对系统进行预测性诊断维护研究, 提升系统在作业中的故障预警功能, 延长其寿命。

三、智能割胶机器人应用案例

1. 应用场景分析

智能割胶机器人主要运行于大型胶园(即胶园中的规模化经营的橡胶种植户)、中小规模农户胶园以及不规则地形胶园, 这三类典型场景分别对应三种具体类型。大型标准化种植的商业化胶园, 即大面积规模化的经营型橡胶种植户需要机器人高效率地进行连续割胶, 这类场景土地范围广、单棵橡胶树的排列整齐、地形起伏不明显, 更需要大量同类的割胶机器人配合协同作业, 要求其具备长时间不间断工作特性及群组机器人协同特性, 以完成大量的割胶任务。

在中小型的家庭农场中, 主要应用特点为种植区域树木间距不均, 而且较大的地形不平障碍物, 这就要求机器人的移动灵活性较好, 作业模式机动性强。针对这类应用场景, 学者们研究了一种适应性较强的轻型化、模块式的割胶机器人, 通过人机交互选择机器人的作业模式, 使得机器人能够适应不同的地形地貌以及树龄特征橡胶树最佳割胶模式的选择过程。

2. 系统集成与部署

机器人整体技术涉及硬件集成、软件集成、以及网络通信等。应用中针对各个功能, 实现了模块化系统设计, 不同的硬件模块, 可以方便地连接添加。并针对关键控制模块采用分散式计算模式, 部分计算功能和算法分配到各个模块上执行, 实现特定的功能、功能分散; 在实时性控制上有一定的影响。又能在网络系统中增加冗余性, 提升系统可靠性。

上述举例中的大型种植园场景, 其典型应用场景为“1+N”, 即 1 个管控中心+多个作业机器人。其中管控中心承担全局的任务分派、数据获取、异常监测, 并实时与各作业机器人通过 5G 专网保持联系; 每个作业机器人配置整套的感知和决策单元, 可以同时支持从管控中心调度和通信失效后的自主作业。

小型场的建设更侧重系统便于上手、快速构建, 系统针对小型场的部署特性, 开发团队设置了“傻瓜启动”简单易用的使用模式, 只需简要标定环境, 机器人便可完成地图构建、作业路径规划, 在作业中能进一步进行割胶路径自适应学习, 根据场内特点动态学习调整路径。

在地质特殊环境的布防中, 除了对机器人的结构进一步优化外, 还加大了对定位精度的要求, 在实际中使用了“GPS+图像+激光”的冗余定位方案。布防时加装了必要的

保护装置，设置了 N 重故障停止功能及远程监控。

3.应用效果评估

在使用性能方面，以实际的使用效果看，智能割胶机器人工作效率高，由于目前智能化割胶机器人普遍采取标准种植园作业模式，一台割胶机器人作业效率相当于 3—5 个工人。更重要的是，智能化机器人割胶的一致性高于人工割胶，在实际作业时，深度和角度波动系数低于 5%，因此，有利于橡胶的增产提质。

从割胶质量来看，基于机器人的橡胶园测得树皮损伤率减少 60%以上，胶乳的产量增加 15%~20%。这归功于机器人灵活的力度掌握与最优割胶路径规划，更值得期待的是机器人能够严格遵循“树皮休息”的原则作业，给橡胶树适当的休养时间，这对橡胶树延长其经济寿命有长久的好处。

根据上述经济效益计算分析，智能割胶系统的成本一次性投入较多，而与人工割胶的人力费用以及增产增收、延长橡胶树的生命周期等相比较，回收周期在 2-3 年内，该经济模型在人力费用不断上涨的趋势下将更加具有吸引力；机器人采集作业数据还能够为种植园管理提供良好的参考数据，实现种植决策更加科学化。

社会效益方面分析，智能割胶机器人的使用很好地解决了割胶人工劳动强度大和橡胶行业“用工荒”的难题，另外智能化、标准化作业有利于提高整个橡胶行业的技术水平，为橡胶行业产业升级提供了条件。

结论：

机器人割胶机器人的智能化关键技术研究及运用是农业机器人的重要一步，本文从机器人本体的设计、导航路径

规划、机器人割胶技术与控制系统的分析，证明了机器人割胶的优势，从应用的角度阐明机器人割胶能够在各种复杂、未知的环境中进行稳定精确割胶。应用实践验证表明，割胶机器人能够实时掌握胶园内橡胶木相关信息，可以根据具体情况制定不同的割胶策略，智能化管理能够达到降低成本的目的；未来机器割胶的进一步发展方向是实现智能化控制、集群管理，使机器人割胶在人工智能和物联网的趋势下逐步走向更高的智能化和复杂化，带动和引领世界橡胶产业的进步。本文认为以后研究的方向在于合理降低智能机器人割胶的开发成本、大规模应用，推动应用进程。

参考文献：

- 【1】张洋.农业机器人崛起引领未来生产变革[N].中国农机化导报, 2024-12-19 (007).
- 【2】马坚洪.基于机器视觉的智能割草机器人轨迹规划算法及实现[D].福建农林大学, 2024.
- 【3】贺庆. 智能割草机器人路径跟踪控制方法研究[D].西南大学,2024.
- 【4】王欣怡,邓鑫宇,柯宇,等.基于 STM32 的智能割草机器人控制系统设计[J].电子制作,2024,32(07):31-34.

本文系海口经济学院2024年度校级科学研究重点项目"基于深度控制算法的智能割胶机器人研究"（编号：HJKY(ZD)24-13）的科研成果。

王亚飞（1991年2月-）女，汉族，海南海口人，硕士研究生，讲师，研究方向：计算机应用，信息化教育及人工智能。

Computer Vision-Driven Intelligent Animation Generation: Technological Evolution and Development Trends

Shiqi Yu

(Kangwon National University, Chuncheon City South Korea 24341)

Abstract: Intelligent animation generation driven by computer vision is based on technologies such as image recognition and motion capture, realizing the transformation of animation production from manual drawing to intelligence. Its technological evolution has gone through different stages, from traditional algorithms to the application of deep learning, continuously improving the efficiency and quality of animation generation. In the future, this field will continue to develop in directions such as real-time interaction adaptation and cross-modal collaboration, providing more possibilities for the animation industry.

Keywords: Computer Vision; Intelligent Animation Generation; Technological Evolution; Development Trends

DOI: 10.65113/keji1038

Preface:

With the advancement of digital technology, the animation industry has increasing requirements for production efficiency and expression effects. Computer vision technology provides a new technical path for animation generation by analyzing and processing visual information in images and videos. Supported by computer vision, intelligent animation generation has broken the limitations of traditional production processes and is becoming an important direction of technological innovation in the animation field, promoting profound changes in animation production models.

1 Significance of Computer Vision-Driven Intelligent Animation Generation

1.1 Improving the Efficiency of Animation Production Processes

Traditional animation production relies on manual frame-by-frame drawing or keyframe adjustment. For complex actions and large-scale scenes, the production cycle is often long. Computer vision technology can capture and analyze real motion data to directly convert physical movements into key animation parameters. For example, pose estimation algorithms can extract the motion trajectories of human joint points and automatically generate character animation clips, reducing the workload of manual adjustments. This technical application can shorten the time cost of the action design link in animation production, allowing the production team to focus more energy on creative design.

1.2 Optimizing the Authenticity of Animation Visual Expression

The visual authenticity of animation works directly affects

the audience's immersive experience. Computer vision technology can analyze the light and shadow changes and object motion laws in the real world and convert them into constraints for animation generation. The extraction of scene depth information based on image segmentation technology can make the object occlusion relationships in animations conform to physical logic; the optimization of animation material rendering effects can be achieved through visual recognition of the reflective properties of real materials. This animation generation method based on real visual data can enhance the rationality of visual expression while maintaining artistic expressiveness.

2 Technological Evolution of Computer Vision-Driven Intelligent Animation Generation

2.1 The Keyframe Generation Stage Supported by Traditional Visual Algorithms

In the early stage, the application of computer vision in animation generation mainly focused on keyframe interpolation as the core technical path. The SIFT feature point matching algorithm is used to identify the positions of key elements in images, and combined with optical flow methods to calculate pixel motion vectors between adjacent frames, realizing automatic frame interpolation between keyframes. This stage of technology relies on manual setting of keyframes, and visual algorithms mainly solve the problem of smoothness of inter-frame transitions. Although it can reduce some repetitive drawing work, for complex dynamic scenes, motion trajectory distortion is prone to occur, and the generation effect is limited by the quality of manually set keyframes.

2.2 The End-to-End Generation Stage Integrated with Deep Learning

The introduction of deep learning technology has changed the technical logic of animation generation. Image generation models based on convolutional neural networks can directly learn animation features from original visual data, realizing the conversion from text descriptions or simple sketches to complete animation clips. Generative adversarial networks improve the detail richness and style consistency of animation images through adversarial training between generators and discriminators. This stage of technology no longer relies on manual setting of key parameters, but automatically completes animation generation through data driving, and the ability to handle complex scenes has been significantly improved.

3 Development Trends of Computer Vision-Driven Intelligent Animation Generation

3.1 Optimization of Animation Generation in Real-Time Interaction Scenarios

Current animation generation technology is relatively mature in offline production scenarios, but there are still problems such as response delays in real-time interaction scenarios. In the future, animation generation technology based on lightweight visual models will become a development direction. Through model compression and computational optimization, core algorithms such as pose estimation and action generation can run efficiently on mobile devices to meet the needs of real-time animation generation in scenarios such as virtual live broadcasts and interactive games. At the same time, combined with multi-modal input fusion technology, it can quickly respond to real-time instructions such as user voices and gestures, improving the smoothness of animation performance during interaction.

3.2 Expansion of Animation Generation through Cross-Modal Content Collaboration

Animation generation is developing from a single visual input to cross-modal content collaboration. The combination of computer vision technology with natural language processing and

audio analysis technologies can generate corresponding animation storyboards from text plot descriptions and generate matching animation actions from audio rhythm extraction. For example, by identifying music melodies and beats and combining visual scene analysis, animation scene switching and character action changes that conform to music emotions can be automatically generated. This cross-modal collaboration capability will expand the application scenarios of animation generation, enabling animation production to integrate more conveniently with other content forms.

Conclusion:

Computer vision-driven intelligent animation generation has shown significant value in improving production efficiency and optimizing visual performance. Its technology has evolved from keyframe-assisted generation with traditional algorithms to end-to-end automatic generation with deep learning, gradually breaking through the limitations of traditional production models. In the future, with the development of technologies such as real-time interaction optimization and cross-modal collaboration, this field will further lower the threshold of animation production and expand the application of animation in more practical scenarios. At the same time, technological development also needs to pay attention to issues such as the personalized expression of animation styles, find a balance between technological progress and artistic creation, and promote the development of intelligent animation generation in a direction more in line with actual needs.

References:

- 【1】Jia Huoran. The Impact of Generative Artificial Intelligence (AIGC) on Animation Creation[J]. Journal of Suihua University, 2024, 44(11): 48–50.
- 【2】Zhang Rui, Jiao Xiaoqiong. Research on Realistic Animation Generation Technology Based on Kinect[J]. Automation & Instrumentation, 2019, (08): 204–207.

大数据背景下高校学生思想动态的预测性研判模型构建与伦理审视

姜玮 苏娅琪 陈煜

(石家庄铁路职业技术学院,河北石家庄 050500)

摘要: 大数据技术为高校学生思想动态研判提供了新路径,预测性研判模型通过多维度数据整合与智能算法应用,实现思想动态的前置识别与趋势预判。本文从认知穿透、干预优化、教育适配、治理升级四个维度解析预测性研判的核心价值,构建多模态数据融合、深度学习驱动、动态阈值校准、跨场景迭代的模型架构,系统审视数据采集边界、算法公平性、隐私保护、数字权利保障等伦理议题,提出技术与伦理协同的实践路径,为高校思想政治教育数字化转型提供理论支撑与实践参考。

关键词: 大数据; 高校学生思想动态; 预测性研判模型; 伦理审视; 数据治理

DOI: 10.65113/keji1037

前言:

数智化时代,高校学生思想动态呈现多维度交织、快速演变的特征,传统依赖人工观察与抽样调查的研判方式,难以适应思想动态的复杂性与隐蔽性。随着移动互联网、人工智能技术的深度渗透,学生在社交平台、学习系统、校园场景中产生的海量数据,为思想动态的精准研判提供了数据基础。预测性研判模型通过对多源数据的深度挖掘与智能分析,能够提前识别思想波动趋势与潜在风险,为思想政治教育提供前置性支持。当前,高校在思想动态研判中面临数据碎片化、研判滞后性、干预针对性不足等问题,构建科学的预测性研判模型并规避伦理风险,成为推动思想政治教育提质增效的关键。本文立足技术应用与伦理规范双重维度,探讨模型构建的核心逻辑与实践路径,为高校思想动态治理提供新视角。

一、大数据背景下高校学生思想动态的预测性研判的价值

1. 认知维度的动态穿透

高校学生思想动态的形成受价值观念、社会环境、个体经历等多重因素影响,呈现显性表达与隐性诉求交织的特征。传统研判方式多聚焦于课堂互动、问卷调查等显性场景,难以捕捉网络空间中碎片化、情绪化的隐性思想表达。预测性研判模型借助大数据技术,能够整合学生在社交平台的言论数据、学习系统的行为数据、校园场景的活动数据等多源信息,通过语义分析、行为建模等技术手段,穿透思想表达的表面,挖掘背后的认知倾向与价值诉求。这种认知维度的动态穿透,不仅能够全面掌握学生思想动态的整体特征,还能精准识别个体思想变化的细微轨迹,为理解学生思想形成机制提供深度支撑。

2. 干预时效的前置优化

学生思想动态的演变具有一定的时序特征,潜在风险的爆发往往伴随前期思想波动的累积。传统思想动态干预多以舆情事件、心理危机等显性问题为触发点,处于被动响应状态,难以把握干预的最佳时机。预测性研判模型通过对历史数据的训练与实时数据的监测,能够识别思想动态演变的关键

节点与风险信号,提前预判可能出现的思想偏差与行为异常。这种前置性的研判能力,使得高校能够在思想问题萌芽阶段介入干预,通过个性化引导措施化解潜在风险,改变以往“事后补救”的干预模式,提升思想教育干预的时效性与有效性。

3. 教育供给的精准适配

当前高校思想政治教育多采用统一化的内容供给与教育模式,难以满足学生个体差异化的思想需求。预测性研判模型通过对学生思想动态的精准画像,能够识别不同学生群体的认知差异、价值偏好与发展需求,为个性化教育供给提供数据支撑。基于模型研判结果,高校可以针对性设计教育内容、创新教育方式,将抽象的思想政治教育目标转化为符合学生个体特征的具体教育实践。

4. 治理效能的系统升级

传统高校思想动态治理依赖教育管理者的经验判断,存在决策主观性强、治理碎片化等问题。预测性研判模型通过数据驱动的方式,将思想动态治理纳入科学化、系统化轨道。模型生成的研判报告能够为教育政策制定、资源配置、机制优化提供客观依据,推动思想动态治理从分散化管理向整体性治理转变。

二、大数据背景下高校学生思想动态的预测性研判模型构建

1. 多模态数据融合的特征工程设计

预测性研判模型的构建首先依赖高质量的数据基础,多模态数据融合是突破单一数据局限、提升模型精度的核心环节。数据采集需覆盖文本、行为、生理三个核心维度,文本数据包括学生在社交平台的发帖评论、课程作业中的观点表达、在线讨论的互动内容等,通过自然语言处理技术进行语义嵌入、情感倾向提取,捕捉思想表达的显性特征;行为数据涵盖校园消费记录、课堂出勤情况、学习进度轨迹、社交互动频率等,采用时序建模方法分析行为模式的稳定性与异常变化,挖掘思想动态的行为映射;生理数据包含心理测评结果、校医院就诊记录、体能监测数据等,通过生理信号处理技术提取压力水平、情绪状态等隐性特征。在数据预处理

阶段,需采用数据清洗、去重、标准化等技术手段处理缺失值与异常值,运用特征选择算法筛选与思想动态强相关的核心特征,通过加权融合策略赋予不同模态数据合理的特征权重,构建全面且精准的特征向量空间,为模型训练提供高质量输入。

2. 基于深度学习的预测算法架构搭建

算法架构的合理性直接决定预测性研判模型的性能,需结合思想动态的时序性、非线性等特征,构建深度学习驱动的算法体系。模型基础架构采用“特征提取-模型训练-预测输出”的三段式设计,特征提取层通过卷积神经网络(CNN)处理文本数据的语义特征,利用长短期记忆网络(LSTM)捕捉行为数据的时序依赖关系,借助注意力机制强化关键特征的权重分配;模型训练层构建混合神经网络模型,融合CNN与LSTM的优势,同时引入图神经网络(GNN)分析学生社交网络中的思想传播路径,通过多层感知机(MLP)实现多模态特征的深度融合;预测输出层采用多分类算法,将思想动态划分为稳定、波动、风险等不同等级,通过概率输出实现思想动态趋势的量化预测。为提升模型的泛化能力,需采用迁移学习方法,将已训练成熟的通用模型迁移至高校思想动态研判场景,通过领域自适应训练优化模型参数,降低小样本数据场景下的训练误差。

3. 动态阈值校准的预警机制嵌入

预警机制是预测性研判模型落地应用的关键环节,需通过动态阈值校准实现风险识别的精准性与灵活性。阈值设定需结合学生群体特征、校园场景差异、思想动态演变规律等多重因素,采用统计分析与专家经验相结合的方式确定初始阈值。基于历史数据的回溯分析,计算不同思想风险等级对应的特征值分布区间,结合辅导员、思政专家的实践经验,确定各风险等级的初始预警阈值。为适应思想动态的动态变化,需建立阈值动态调整机制,通过实时监测模型预测结果与实际思想动态的匹配度,运用强化学习算法动态优化阈值参数。当模型出现预测偏差时,自动调整阈值区间,确保预警机制能够适应学生思想动态的季节性变化、重大事件影响等特殊情况。

4. 跨场景适配的模型迭代优化路径

预测性研判模型需具备跨场景适配能力,通过持续迭代优化适应不同高校、不同学生群体的思想动态特征。模型迭代优化采用“数据回流-参数调整-效果验证”的闭环机制,将模型应用过程中产生的新数据、干预效果反馈数据实时回流至模型训练库,作为模型更新的训练样本。针对不同类型高校的办学特色、学科专业差异、学生生源结构等特点,构建场景适配模块,通过微调模型参数、优化特征权重等方式,提升模型在特定场景下的预测精度。例如,针对理工科院校学生的逻辑思维特征,强化行为数据与思想动态的关联分析;针对文科院校学生的情感表达特点,优化文本数据的语义理解算法。同时,建立跨校协同训练机制,在保障数据隐私的前提下,实现多所高校思想动态数据的联合训练,通过联邦学习技术提升模型的泛化能力与鲁棒性。定期开展模型效果评估,从预测准确率、预警及时性、干预有效性等维度建立评估指标体系,根据评估结果识别模型存在的不足,针

对性进行算法优化、特征升级与机制完善,推动模型持续迭代升级。

三、大数据背景下高校学生思想动态的预测性研判伦理审视

1. 数据采集的边界伦理

数据采集是预测性研判模型构建的基础,其伦理核心在于把握知情同意与最小必要的平衡边界。高校在数据采集过程中,需明确告知学生数据采集的范围、用途、存储期限、使用方式等关键信息,保障学生的知情权与选择权。通过电子授权系统、书面告知书等形式,让学生自主选择是否参与数据采集,对于拒绝参与的学生,不得强制采集其个人数据,同时需保障其享受正常教育服务的权利。数据采集需严格遵循最小必要原则,仅采集与思想动态研判直接相关的数据,避免过度采集与思想动态无关的个人隐私信息。例如,在采集社交平台数据时,仅提取言论内容、情感倾向等相关特征,不采集聊天记录、私人联系方式等敏感信息;在采集行为数据时,聚焦与思想动态相关的学习行为、社交行为,不采集消费明细、家庭背景等无关数据。

2. 算法决策的公平性困境

算法公平性是预测性研判模型的重要伦理诉求,需防范算法偏见导致的不公平对待。算法偏见的产生可能源于训练数据的偏差、特征选择不合理、算法设计的缺陷等多重因素,可能导致对特定学生群体的误判或歧视。为规避算法偏见,需构建多样化的训练数据集,确保数据样本能够覆盖不同性别、民族、地域、家庭背景的学生群体,避免因样本单一导致的算法偏见。在特征选择过程中,剔除与思想动态无关且可能引发歧视的特征,如家庭收入、父母职业等,确保特征选择的客观性与公正性。采用算法公平性评估工具,定期检测模型在不同学生群体中的预测准确率、误判率等指标,若发现存在显著差异,及时调整算法参数与特征权重,保障模型对所有学生群体的公平对待。

3. 隐私保护的技术伦理

隐私保护是预测性研判模型伦理规范的核心内容,需通过技术手段实现匿名化处理与可追溯管理的协同统一。在数据存储阶段,采用差分隐私、联邦学习等隐私计算技术,对学生个人数据进行匿名化处理,去除能够直接识别学生身份的标识信息,如姓名、学号、身份证号等,同时通过数据脱敏技术对间接标识信息进行处理,确保无法通过数据关联识别具体个人。建立分级存储机制,将敏感数据与非敏感数据分开存储,敏感数据采用加密存储方式,设置严格的访问权限控制,仅授权人员能够访问。在数据使用过程中,实施动态隐私保护策略,根据数据使用场景与用户权限,动态调整数据的暴露程度,例如,辅导员仅能查看所负责学生的思想动态研判结果,无法获取其他学生的相关数据;科研人员仅能获取匿名化处理后的聚合数据,不能接触个人原始数据。

4. 数字权利的保障机制

学生数字权利的保障是预测性研判模型伦理建设的重要维度,需建立参与式治理与反馈通道,让学生成为数据治理的主体之一。构建学生参与式治理机制,组建由学生代表、辅导员、思政专家、数据技术人员组成的伦理治理委员会,参与模型构建、数据治理、算法设计等关键环节的决策过程。

伦理治理委员会定期召开会议,审议数据采集方案、算法公平性评估报告、隐私保护措施等重要事项,听取学生对模型应用的意见与建议,确保模型构建与应用符合学生的合法权益。建立畅通的反馈通道,为学生提供便捷的意见反馈渠道,如线上反馈平台、线下座谈会等,让学生能够及时反映模型应用过程中出现的问题,如误判情况、隐私泄露风险等。对于学生反馈的问题,建立快速响应机制,及时组织相关人员进行核查处理,在规定时间内给予学生明确答复。同时,赋予学生数据更正权与删除权,学生发现个人数据存在错误时,有权申请更正;当数据不再用于思想动态研判时,有权申请删除相关数据。

结语:

大数据背景下高校学生思想动态的预测性研判模型构建,是思想政治教育数字化转型的重要探索,其核心价值在于通过技术赋能实现思想动态的精准预判与科学干预。模型构建需以多模态数据融合为基础,以深度学习算法为支撑,

以动态预警机制为关键,以跨场景迭代为路径,形成科学高效的技术体系。同时,必须正视模型应用过程中的伦理挑战,通过明确数据采集边界、规避算法偏见、强化隐私保护、保障数字权利,构建技术与伦理协同发展的治理框架。预测性研判模型的构建与应用不是技术对教育的简单替代,而是技术与教育的深度融合,其最终目标是实现思想政治教育的精准化、个性化与长效化。未来,需进一步加强技术创新与伦理规范的协同推进,不断优化模型性能,完善伦理治理体系,让大数据技术更好地服务于立德树人根本任务,为高校思想政治教育高质量发展提供坚实支撑。

参考文献:

- 【1】刘戈,施梦绮. 大数据时代下高校学生思想动态研究[J]. 湖北经济学院学报(人文社会科学版),2024,21(11):126-129.
- 【2】杨辉,张海康. 地方高校建筑学专业学生思想动态调查与教学改革[J]. 石材,2024,(08):31-34.

高分辨率需求下视频会议系统画质维护策略研究

王兰君

(国家广播电视总局 机关服务局, 北京 100866)

摘要: 视频会议系统随着社会数字化进程的加快, 被广泛应用在各个行业领域, 成为企业、组织及机构进行跨区域沟通协作的重要交流工具, 其中, 视频会议系统主要是通过利用云计算-边缘计算-终端设备技术框架和互联网传输协议, 来创建分布式媒体处理平台, 开展实时性会议, 然而, 在高分辨率的画质需求下, 视频会议系统往往会出现画质劣化、画面抖动等现象, 降低了用户的视觉体验, 因此, 本文将针对此难点, 深入探讨如何在高分辨率的场景需求下更好的维护视频会议系统的画质状况, 提升复杂网络环境下视频会议系统的画质稳定性, 进而为同类型的视频会议系统维护提供参考和建议。

关键词: 视频会议系统; 视频画质; 画质维护; 高分辨

DOI: 10.65113/keji1036

一、高分辨率需求下视频会议系统画质维护的重要性

随着社会数字化转型的加快, 人们对视频会议系统画质的分辨率要求也逐渐提高, 而加强提升维护视频会议系统画质的方式也就变得越来越重要。高分辨率下的视频会议画质不仅能够精准捕捉并呈现参会者丰富且细腻的面部表情和肢体动作, 还能够促使参会双方在进行远程交流时完整且清晰的明白对方所要传达的非语言信息内容, 规避了因画质模糊而导致出现沟通不畅和信息误解等状况, 有效提升了信息传递的准确性和完整性。高分辨率的视频画质也侧面反映了一个企业或组织的职业综合素质程度, 例如, 在商务洽谈、学术研讨等重要场合, 优质的高分辨率画质能够营造出一种面对面、沉浸式的参会环境, 提升参会者的视觉体验, 减轻他们的视觉疲劳, 提高他们参会的专注度和参与感, 同时, 也会让参会者体会到会议提议方对此次会议的重视, 以及对他们的尊重, 从而提升整体会议的效率和效果, 并帮助企业或组织树立一个良好的合作伙伴形象, 以及快速赢得合作伙伴和同行的信任和认可。

二、高分辨率对视频会议系统画质的影响

1. 提升画面细节呈现能力

高分辨率下的视频会议系统图像会增加更多的像素点, 而这些像素点会直接增强视频会议系统提升会议画面对细节的捕捉和展示能力, 例如, 在进行视频会议时, 参会者的面部表情是传递其参会情绪的重要载体, 他们每一个细微的面部表情都可能隐藏着重要的信息, 若视频会议系统的画质处于低分辨率和模糊的状态, 将无法看到参会者如细微的眉毛挑动、嘴角变化等情感细节, 反而, 在高分辨下的优质会议画面不仅能够精准参会者的面部情绪细节, 还可以将发言者的发言状态清晰地传达给参会者, 帮助他们更好的理解发言者的讲述内容, 提升会议效率。同样, 在开展会议的过程中, 发言人员可能会准备相应的展示材料, 辅助其更好的讲解内容, 此时, 若视频会议画质低劣, 可能会影响参会者对展示材料中的文字、图表及数据标注等信息的读取, 出现误解发言者讲述内容的情形出现, 降低工作效率, 而在高分辨率的会议画面下, 参会者可以清晰且完整的看清理解展示材

料中的每个数据及标注, 准确把握发言者的演讲内容和核心观点, 有效提升会议沟通的效果。

2. 优化画面整体清晰度与质感

高分辨下的视频画质能够优化画面的整体清晰度和质感, 减少会议画面出现模糊、锯齿等现象, 使整体会议画面看起来平滑、细腻, 提升参会者的视觉体验。在进行视频会议时, 低分辨率的会议画面可能出现锯齿状的人物轮廓、物体边缘及不自然的背景状态, 加剧会议画质的粗糙度和不真实性; 相反, 高分辨率下的会议画面不仅能够是参会者的人物形象更加立体, 背景过渡自然, 还可以拉近参会者彼此之间的情感距离, 营造出更加真实的会议场景。另外, 清晰且高质量的会议画面, 会使参会者更容易集中注意力, 提升自身的会议参与度和专注度, 若在重要的会议场景, 高质量的会议画面不仅能够体现此次会议的专业性和严谨性, 还可以给参会者留下良好的行为印象, 进而推动视频会议顺利开展, 实现会议开展的预期目标。

三、高分辨率需求下视频会议系统画质维护难点

1. 网络环境动态性制约

随着数字显示技术和视频编解码标准的提升, 用户对视频会议画质的分辨率要求逐步提升到如 4K、8K 等这种超高清分辨率, 然而, 速率波动较大的网络宽带、不稳定的传输时延及动态变化的丢包率却成为制约专业人员维护高分辨率需求下视频会议系统画质的核心难点。在共享网络环境下, 网络带宽的瞬时波动直接限制了高分辨率下视频流的传输效率, 且激烈的网络带宽竞争也进一步降低了视频流的质量, 甚至出现中断现象。在视频编码方面, 视频会议系统为适应动态变化的网络环境, 在平衡视频比特率和画质清晰度时, 往往会选择通过降低分辨率、牺牲视频画质细节的方式来保障视频流传输的连续性; 而网络抖动和丢包率现象的出现不仅扩散了技术错误, 还进一步增加了高分辨率需求下视频流解码失真的风险。

2. 硬件设备性能瓶颈

随着 4K/8K 等超高清分辨率的普及, 视频会议系统对图像采集、编码压缩、传输处理及终端渲染的算力需求呈指数

级增长,然而,现有的系统硬件架构在维护视频会议画质处理、能效及接口带宽等方面有着明显的不足,其中,在图像采集环节,由于受到半导体工艺和成本的限制,即使传感器分辨率和帧率对镜头光学素质、CMOS 像素密度及动态范围提出了更高的采集要求,也难以促使多数终端设备在全分辨率下实现低噪点、高信噪比的原始数据采集工作;而在编码压缩环节,HEVC/AV1 等新一代视频编码标准虽能提升画质压缩效率,但其复杂程度给硬件编码器的并行计算能力、内存带宽及功耗管理方面带来了严峻的挑战,尤其是在移动终端设备中,编码的延迟和发热问题会直接影响着高分辨率视频的实时处理能力。

3.软件算法优化空间

尽管深度学习与计算机视觉技术的融合为维护视频会议系统画质提供了新的途径,但现有画质维护算法在复杂场景中的适应性、计算效率及实时性方面仍存在不足,其中,维护人员虽能利用生成对抗网络(GAN)或卷积神经网络(CNN)算法提升低分辨率视频的画质质量,重建超分辨率,但由于低分辨率视频的画质对训练数据的依赖性和高复杂度计算需求过高,也会导致维护人员进行实际维护视频会议系统画质工作时不能做到轻量化部署工作。同时,去噪和锐化算法在抑制视频画质压缩伪影和增强细节时,容易导致视频会议系统画质过度平滑,出现纹理失真现象,尤其是在动态性的视频场景中,此算法不能完全平衡视频会议系统的画质和流畅度。

四、高分辨率需求下视频会议系统画质维护策略

1.动态码率与分辨率自适应策略

专业维护人员在维护高分辨率视频会议系统画质时,应采用动态码率与分辨率自适应策略,其是保障视频会议系统画质稳定的核心技术。当高分辨率视频会议系统画质受到网络带宽波动和终端算力约束时,动态码率与分辨率自适应策略能够实时感知进行视频会议时的网络状态和设备性能,及时调整视频流的编码参数,平衡画质和传输效率。其次,动态码率与分辨率自适应策略可依据强化学习或模糊控制创建的自适应模型优化码率-分辨率的联合调整策略,以此来预防带宽受限时能够优先降低分辨率来维持视频帧率,或者预防带宽充足时提升视频码率来加强画质细节。另外,维护人员通过引入分层编码(SVC)和可伸缩视频编码技术(SVC/SHVC)等维修技术,促使视频流可以被分解为多个质量层,而在此基础上,终端设备可依据视频流的实时状态选择性解码,同时还可结合跨层优化机制,保障复杂网络环境中视频会议系统画质的稳定性,最小化降低画质波动对用户体验所产生的影响。

2.跨设备兼容性解决方案

由于终端设备在硬件性能、操作系统、编解码支持能力

及显示特性上存在明显不足,所以,专业维护人员应设计一个统一的跨设备兼容性解决方案来实现高分辨率视频会议无损画质,而具体的方案措施可以从以下三方面开展:其一,维护人员应创建标准化中间件层,深入分析不同视频设备的硬件差异,确保视频流在异构终端设备之间的解析一致;其二,维护技术人员可以采用分层编码和动态适配技术,将视频流分解为基础层和增强层,再由终端设备依据自身能力选择性解码;其三,维护人员可以建立色彩管理机制,还可以通过利用跨平台协议优化和轻量化 SDK 设计,降低视频设备接入门槛,提升设备的高分辨率画质性能。

3.硬件与软件协同优化

高分辨率需求下的视频会议系统画质维护还应优化相关设备的硬件和软件设施,其中,在硬件方面,维护技术人员可以部署专业的视频处理单元(VPU)或神经网络加速器(NPU),以及高带宽内存(HBM)与低延迟接口(如 PCIe 5.0),来有效支撑视频会议系统重建超分辨率、进行画质去噪及调整动态码率等内容;而在软件方面,维护技术人员可以创建和利用轻量化的编解码技术和算法-硬件协同映射技术,将复杂的画质计算任务分解为可并行执行的子模块,减轻维护难度。维护技术人员还可以引入动态资源分配机制,依据此机制制定内容实时调整软件线程的优先级和内存分配策略,避免因资源竞争而导致视频会议系统画质下降。

结语:

随着我国数字化技术的持续发展,视频会议系统通过融合计算机视觉技术和实时编解码技术,不仅实现了跨地域的沟通交流,降低企业、组织的差旅成本,还提升了工作效率,而在维护高分辨率的视频会议系统画质方面,专业维护技术人员通过创建多层次画质维护策略,如创建动态码率与分辨率自适应策略、制定跨设备兼容性解决方案及协同优化硬件与软件性能等方式,也切实保障了高分辨率需求下的视频会议系统画质在复杂网络环境下能够保持清晰且流畅的画质效果。

参考文献:

- 【1】廖建华.视频会议系统维护中的常见故障与解决对策[J].数字通信世界,2019,(12):100.
- 【2】孔令龙.网络视频会议系统的管理与维护[J].中国新通信,2020,22(07):60-61.
- 【3】贾娜娜.浅谈视频会议系统维护中常见故障与维护方案[J].科技风,2019,(30):2.

作者简介:姓名:王兰君(1982年9月-)女,汉族,吉林桦甸人,本科,工程专业工程师,研究方向:视频会议系统保障及维护。

涉农高校计算机专业拔尖创新型人才培养模式质量监控机制构建研究

赵磊

(青岛农业大学 理学与信息科学学院, 山东青岛 266109)

摘要: 在新农科建设的背景下, 涉农高校的计算机专业承担为国家和社会培养既有计算机相关知识又懂农业的拔尖创新型农业人才的职责, 亟需构建科学完善的质量监控机制, 建立质量监控的“大思维”, 以督导监控、过程监控、考核反馈三维监控为依据, 实行学校、企业和社会三者监督监控、实行教学督导制度、教学检查评价制度、学生评价制度以及无感知数据分析制度相配套; 构建全方位、多维度的教学质量监控体系, 构建涉农高校计算机专业拔尖创新型农业人才教学质量的建设方案, 提高涉农高校计算机专业拔尖创新型人才的培养质量, 服务于国家乡村振兴和农业现代化。

关键词: 计算机专业; 拔尖创新型人才; 质量监控机制

DOI: 10.65113/keji1035

一、引言

制订科学合理、健康的质量监控机制是保证涉农高校计算机专业拔尖创新型人才培养质量的前提条件之一, 可以及时发现问题、核实相关情况、修正培养计划、确保培养目标的实现。这方面的研究对推动涉农高校计算机专业教学改革、加强人才培养、促进国家乡村振兴之路具有较强的意义。

二、涉农高校计算机专业拔尖创新型人才培养的特殊性分析

1. 培养目标的复合性

涉农高校计算机专业拔尖创新型人才不同于普通综合性大学的计算机人才, 其培养目标具有明显的复合性特征。这类人才既要具备扎实的计算机理论基础和较强的技术创新能力, 又要了解现代农业发展需求, 能够将信息技术与农业生产、经营、管理深度融合。这种复合型人才培养目标对质量监控提出了更高要求, 需要建立既关注计算机专业能力又重视涉农应用能力的多元评价体系。

2. 实践教学的特殊性

计算机专业本身强调实践能力培养, 而涉农高校的特殊定位进一步要求学生具备将技术应用于农业场景的实践能力。这就要求质量监控不仅要关注传统的课程教学质量, 还要重点监控学生在智慧农业项目开发、农业大数据分析、农业物联网应用等特色实践环节的表现, 监控维度更加多元化。

3. 创新能力培养的紧迫性

拔尖创新型的人才是指创新性人才。涉农领域的数字化带来了发挥计算机等信息技术广阔空间, 同时也为这种人才的创新能力提出了新要求。质量跟踪评估应对育人过程中已经形成的知识掌握惯性的监督方式有所突破, 做到提供能够切实发现学生创新性、解决问题的能力以及终身学习能力的跟踪评估。

三、质量监控机制的理论框架构建

1. 核心三维监控体系

本项目建立了以督导评价、过程监控、考核反馈为主体

的三个维度的质量监控系统, 督导评价强调对课程教学的规范性、有效性评价, 过程监控强调对学生全程培养状况的监控, 考核反馈强调对培养效果的测评、反馈结论。三个质量监控维度互相支撑, 环环相扣, 构成一个整体的质量监控闭环。督导评价维度采用学科专家、教学名师、行业专家组成的“督导团”对学生课堂教学、实践环节、毕业设计等课程进行听课看课、教案抽检、专家座谈会等评价督导, 保证课程教学满足专业人才培养的需要; 过程监控维度建立从招生选拔、课程学习、实践训练、科研创新、就业发展等培养过程中各关节点的质量监控体系, 时刻了解到学生培养情况; 考核反馈维度选择不同的方式对学生进行评价, 既可以是考试、项目答辩等相对成熟的课程考核; 也可以是创造性成果、竞赛获奖、发表论文等创新能力考核, 反馈信息自进自出、及时有效并发挥有价值的作用, 推动反馈与改进。

2. 三方协同监控模式

建立好“学校—企业—社会”三方质量监控相结合的学校质量监控模式是涉农高校计算机专业拔尖创新型人才培养的一大特色。学校为人才的培养部门, 要负责抓好内部质量监控体系建设和日常的教学监控与教学质量评价。企业是需要人才的部门和实践能力、实践环节的重要开展部门, 搭建好的实习实训基地、承担课程内容的开发工作、参与对学生的生产实习实践能力评价工作等对学校培养的教学质量从产业需求的角度监控。社会力量包括行业协会、第三方机构、社会人士、用人单位等力量参与专业评估、毕业生就业跟踪调查、社会用人单位对学校毕业生意见调查等形式评价人才培养的成效。三方质量监控既避免了单一部门质量评价的狭隘性, 保证了质量监控的公平性和广泛性。学校关注的是过程规范性的质量监控; 企业关注的是过程实践能力和职业素养评价; 社会关注的是目的实现程度和发展后劲评价, 三方具有一定关联, 共同保证了培养质量和效果。

四、质量监控机制的制度保障体系

1. 教学督导监控制度

完善的教学督导和监控制度是基本条件之一。教学督导监控制度,包括教学督導體制,教学督导职责明确,教学督导工作规程、途径及督导工作的结果反馈等,实施教学督导需要对学生课堂质控、实验实训指导、毕业设计指导、教材选用、考试命题等都涉及。教学督导要反馈,督导的结果要及时反馈给被督导人员、被督导者教学管理部门,作为教师教学评价、职称评聘、绩效考核的重要依据,也是推进教学质量管理的键工作之一。

2.教学检查与评价反馈制度

建立常态化的教学检查制度,实施学期初教学准备检查、学期中教学运行检查、学期末教学总结检查的“三检查”机制。学期初重点检查教学大纲、教案、课件等教学文件的准备情况,确保教学活动有序启动。学期中重点检查教学进度执行、课堂教学效果、学生学习状态,及时发现和解决教学中存在的问题。学期末重点检查教学任务完成、考试组织、成绩评定、教学档案归档等工作,全面总结教学质量状况。

完善评价反馈机制,建立评价结果分析会制度,定期召开教学质量分析会,对评价中发现的共性问题 and 突出问题进行深入剖析,制定针对性改进措施。建立评价结果公示制度,在尊重教师隐私的前提下,适度公开评价结果,形成良性竞争氛围。

3.学生评教制度

学生评教是质量监控的重要组成部分,学生作为教学活动的直接参与者,对教学质量最有发言权。建立科学规范的学生评教制度,设计涵盖教学态度、教学内容、教学方法、教学效果、师德师风等方面的评教指标体系。建立评教结果反馈机制,及时将学生意见反馈给任课教师,督促教师改进教学。对学生评教中反映的普遍性问题,由教学管理部门组织专题研讨,提出系统性解决方案。同时,建立评教结果申诉机制,对评教结果有异议的教师可以提出申诉,由专门委员会进行复核,保障评教的公平公正。

4.无感知教学数据分析制度

运用学习分析技术,对教学数据进行深度挖掘,识别学习困难学生、预警学业风险、分析教学薄弱环节、评估课程教学效果。通过构建学习画像,全面刻画学生的学习特征和发展轨迹,为个性化指导提供依据。通过课程教学效果分析,识别教学内容设置、教学方法运用、考核方式选择等方面存在的问题,为课程改革提供数据支持。

五、质量监控机制的运行保障

1.组织保障

建立校、院两级质量监控组织架构。学校层面成立教学质量监控与评估中心,负责全校教学质量监控的统筹协调、政策制定、督导组、数据分析等工作。学院层面成立教学质量监控工作组,由主管教学的院长任组长,教学督导、系主任、教师代表、学生代表参加,负责本专业质量监控工作的具体实施。

2.经费保障

质量监控工作离不开经费保障。学校要将质量监控工作经费纳入预算,为督查工作、调查研究工作,质量平台建设和使用支付经费,第三方检查咨询工作有一定的经费来源。

设立提高教学质量活动基金,支持教师进行教学改革和教学研究,为教学成绩优秀者鼓干劲,奖励教学质量好的教师,投入解决教学问题的基金,形成提高质量保障质量的良性机制。

3.技术保障

加强质量监控信息化平台建设,建立包括质量督管理、评教评学、数据分析、结果回馈等系统统一的质量监控体系;利用人工智能辅助开展课堂教学智能分析,利用语音识别、图像识别技术等自动生成课堂教学行为分析报告。建立教学质量数据仓库,加强质量监控技术推广与培训,提高管理人员、教师运用信息化技术能力进行质量管理的水平。

4.文化保障

培育质量文化是质量监控机制有效运行的深层保障。通过宣传教育,使全体教师树立“质量是生命线”的意识,将质量要求内化为自觉行动。倡导“以学生为中心”的教学理念,引导教师关注学生学习效果,主动改进教学。营造包容失败、鼓励创新的文化氛围,让教师敢于尝试新的教学方法,让学生敢于开展创新实践。建立持续改进的文化机制,将质量监控发现的问题视为改进的机会而非指责的依据,形成开放、协作、进取的质量文化。

六、结论与展望

构建科学完善的质量监控机制是提升涉农高校计算机专业拔尖创新型人才培养质量的重要保障。本研究提出的以督导评价、过程监控、考核反馈为核心的三维监控体系,学校、企业、社会三方协同监控模式,以及教学督导、教学检查评价、学生评教、无感知数据分析等制度保障,构成了系统化的质量监控机制框架,为涉农高校计算机专业人才培养质量提升提供了可操作的路径。

质量监控机制的建设是一个持续完善的过程。未来研究可以进一步探索人工智能、区块链等新技术在质量监控中的应用,开发更加智能化、精准化的监控工具。同时,应加强对质量监控效果的评估研究,通过跟踪毕业生发展、对比不同监控模式的成效,不断优化监控机制,真正实现以监控促质量、以质量促发展的目标,为培养服务乡村振兴战略的高质量计算机专业人才提供坚实保障。

参考文献:

- 【1】王亚欣,朱进喜,尹江霞,莫锋,方勇.产教融合视域下农业拔尖创新型人才培养路径探析[J].智慧农业导刊,2024,4(10):103-106.
- 【2】李丹,赵存良,吴复柱,王金喜,边凯,朱兆群,许云.新工科背景下地质类专业教学质量监控机制构建[J].高教学刊,2024,10(6):11-14.

本文系山东省教育厅本科高校教学改革研究面上项目:涵养知农爱农情怀,践行强农兴农使命-涉农高校计算机专业拔尖创新型人才培养模式研究与实践(M2023145);山东省高等学校哲学社会科学项目:人工智能时代背景下新农科专业学位研究生“AI+”培养机制与路径研究(2025ZSZX097)

Live Streaming E-Commerce: Anchor Persona, Consumer Trust, and Purchase Intention

Yunlei Chen

(City University of Macau, Macao 999078)

Abstract: This study focuses on the live streaming e-commerce scenario, deconstructs the symbolic construction and dynamic communication logic of host personas, analyzes the cognitive and emotional mediating mechanisms of consumer trust, and explores the functional and relational paths through which personas influence purchase intention. The research shows that personas affect purchase intention through the mediating role of trust, and their adaptability and interactivity directly determine the effectiveness of this influence.
Keywords: Host Persona; Consumer Trust; Purchase Intention; Live Streaming E-Commerce; Mediating Mechanism
DOI: 10.65113/keji1034

Introduction:

Live streaming e-commerce has reconstructed the consumption decision-making scenario with its real-time interactive characteristics. As the core hub, hosts' personas have become the key link connecting supply and demand. Existing studies mostly focus on the surface characteristics of personas, with insufficient exploration of their in-depth connections with trust and purchase intention. Based on this, from the perspective of the integration of technology and scenarios, this paper analyzes the internal logic of the three, providing theoretical support for industry practice.

1. Dimensional Deconstruction and Communication Logic of Host Personas in Live Streaming E-Commerce

1.1 Symbolic Construction of Personas: From Personality Traits to Scene Adaptation

A host persona is not a simple image label, but a comprehensive cognitive carrier formed by the combination of symbolic elements based on the needs of target consumer groups. Its core dimensions include professional competence symbols, emotional trait symbols, and scene adaptation symbols, which are nested with each other to form a complete system. Professional competence symbols are embodied through the accuracy of product interpretation and industry knowledge reserve. Emotional trait symbols are reflected in the consistent expression of communication style and value orientation. Scene adaptation symbols require the persona to form functional matching with live streaming categories and consumption scenarios. For example, the "ingredient analysis" persona of beauty hosts needs to adapt to product evaluation scenarios, and the "parenting experience" persona of maternal and infant hosts should fit parent-child consumption scenarios. This adaptability directly affects the

credibility foundation of the persona.

1.2 Interactive Iteration of Persona Communication: Dynamic Optimization Based on Real-Time Feedback

The real-time interactive nature of live streaming e-commerce endows persona communication with dynamic iteration, distinguishing it from the static image communication of traditional media. Hosts obtain real-time feedback from consumers through bullet screen interactions and comment responses, and then adjust the focus and presentation of persona expression. This dynamic optimization mechanism enables personas to continuously align with consumers' cognitive expectations, forming a closed loop of "communication - feedback - adjustment". In the communication process, persona information is synchronously output through multiple channels such as language expression, behavior display, and scene layout. Among them, emergency responses in real-time interactions can further strengthen the perception of persona authenticity.

2. Analysis of the Mediating Mechanism of Consumer Trust

2.1 Formation of Cognitive Trust: Matching Verification Between Persona Information and Product Value

The establishment of consumers' cognitive trust is essentially a process of matching verification between the information transmitted by the persona and the actual product value. The professional competence symbols in the host persona reduce the degree of information asymmetry for consumers through product parameter interpretation and usage scenario demonstrations, forming initial cognitive trust. This trust establishment relies on the accuracy and objectivity of information transmission. Hosts' truthful presentation of product advantages and limitations can strengthen cognitive trust more

than one-way exaggerated promotion. The formation of cognitive trust has a cumulative effect.

2.2 Deepening of Emotional Trust: Path Coupling Between Persona Empathy and Consumption Decisions

Emotional trust is a deep psychological connection formed through the resonance between the emotional trait symbols of the persona and consumers' emotional needs, based on cognitive trust. The sincere communication and empathetic expression of hosts, as emotional trait symbols, can trigger consumers' emotional identification, transforming consumption decisions from rational judgment to emotional drive. The deepening of emotional trust depends on emotional investment in interactions. Hosts build one-on-one emotional connections by paying attention to consumers' individual needs and responding to personalized demands. This connection transcends the simple buyer-seller relationship, forming a quasi-social emotional bond.

3. Influence Paths of Host Personas on Consumers' Purchase Intention

3.1 Functional Path: Decision Efficiency Improvement Driven by Persona Professionalism

Personas influence purchase intention through the functional path, with the core being that their professional competence symbols can reduce consumers' decision-making costs and risk perception. Hosts' professional interpretations enable consumers to quickly grasp the core value and usage scenarios of products, reducing the time cost of information search and comparison, and improving decision-making efficiency. This functional value is particularly evident in the consumption of complex categories. For example, 3C products, beauty and skincare products that require professional knowledge support, hosts' professional personas can be directly converted into purchase intention.

3.2 Relational Path: Irrational Consumption Tendency Triggered by Persona Identification

The relational path is based on emotional trust, triggering

irrational consumption tendencies through value identification and emotional resonance between personas and consumers. When the life attitude and values transmitted by the host persona align with consumers, a strong sense of identification is generated. In the live streaming scenario, hosts strengthen consumers' sense of group belonging by building a "fan community" atmosphere, making purchasing behavior a symbol of group identification. Purchase intention under the relational path is characterized by impulsivity and repurchase. Consumers may purchase non-essential products due to emotional identification with the persona, and repurchase behavior is more derived from emotional connection rather than product needs.

4. Conclusion

This study finds that in live streaming e-commerce, host personas form a cognitive foundation through symbolic construction and dynamic communication. As a mediating variable, consumer trust includes two dimensions: cognitive and emotional, which undertake the influence of personas and ultimately act on purchase intention through functional and relational paths. The adaptability, authenticity, and interactivity of personas are the key factors determining trust establishment and purchase conversion. In the future development of live streaming e-commerce, host personas need to focus on the balance between professionalism and emotion, strengthen trust connections, and improve purchase conversion efficiency through accurate scenario adaptation and continuous interactive optimization.

References:

- 【1】LIN Xin, ZHANG Rui, ZHAO Dan. The Positive and Negative Impacts of Virtual Hosts' "Personas" on Consumers' Purchase Intention[J]. Jiangnan Academic, 2025, 44(02): 13-23.
- 【2】SHI Saihua. Research on the Impact of Celebrity Hosts' Personas on Consumers' Purchase Intention[D]. Henan University of Technology, 2023.

Overcoming Path for Resistance to Organizational Change in SMEs' Digital Transformation

Jingjing Chen

(Zhongshan Torch Polytechnic, Zhongshan CityGuangdong Province 528400)

Abstract: One of the core propositions of SMEs' digital transformation lies in the adaptive restructuring of organizational systems, and the existence of resistance to organizational change directly affects the advancement efficiency and depth of the transformation process. From the interdisciplinary perspective of organizational behavior and digital management, this paper analyzes the realistic patterns and resistance characteristics of organizational change in SMEs' digital transformation, systematically deconstructs the multi-level causes of resistance formation, and proposes practical paths to break through resistance from the dimensions of technology adaptation, mechanism optimization and capability upgrading. It provides a theoretical basis and operable practical framework for achieving a smooth organizational transition and efficiency improvement in the digital process.

Keywords: SMEs ; Digital Transformation ; Organizational Adaptation ; Resistance Deconstruction ; Breakthrough Path

DOI: 10.65113/keji1033

Introduction:

The in-depth proliferation of digital technology is reshaping the rules of market competition, and organizational forms and operation modes have undergone essential adjustments. As important carriers of market vitality, SMEs are often trapped in the dilemma of "easy to introduce technology, hard to change organization" due to resource endowments, scale constraints and institutional inertia. Existing research mostly focuses on the transformation experience of large enterprises or the technical application level, lacking systematic and integrated research on the generation logic and breakthrough mechanism of resistance to organizational change based on the specific context of SMEs. Based on this, from the interdisciplinary perspective of "technology-institution-culture", this paper focuses on the dual characteristics of resource constraints and organizational flexibility of SMEs, deeply explores the concrete manifestations and underlying causes of resistance to organizational change, constructs a resistance-breaking system adapted to the reality of SMEs, and provides a new analytical dimension and operational guidance for transformation practice.

1 Literature Review

1.1 Research on Digital Transformation

Existing research on digital transformation mostly revolves around technology empowerment and model innovation, with large enterprises becoming the research focus by virtue of resource advantages, and relevant achievements concentrating on strategic planning, platform construction and ecological building. Research on SMEs mostly focuses on the technical application level, discussing the adaptability of lightweight solutions such as cloud services and SaaS tools, while paying insufficient attention

to the core link of transformation—the systematic restructuring of organizational systems. Some studies mention the necessity of organizational adjustment, but fail to deeply analyze the particularity of change under the characteristics of SMEs such as limited resources, centralized decision-making and solidified culture, and there is an obvious gap in the targeted analysis of resistance.

1.2 Organizational Change Theory

Research on resistance to organizational change has formed a multi-dimensional analytical framework. Classic theories divide resistance into individual and organizational levels, among which individual resistance involves cognitive biases, skill deficiencies, etc., and organizational resistance includes structural rigidity, institutional inertia, solidified interest patterns, etc. Subsequent research has further refined specific types such as structural, policy-oriented and cultural types, emphasizing the dynamic generation and multi-level interweaving characteristics of resistance. However, existing theories are mostly based on traditional organizational contexts, lacking attention to the linkage process of "technology introduction-organizational adaptation-cultural reshaping" of SMEs in the digital economy, and are difficult to explain the synergistic resistance of technology, institutions and cognition in transformation. There is an urgent need to expand theories in combination with the characteristics of SMEs. In view of this, this paper attempts to construct an integrated "technology-institution-culture" analytical framework to systematically analyze the generation logic, concrete manifestations and mechanism of action of resistance to organizational change in SMEs' digital transformation, accurately respond to the dual characteristics of

coexisting resource constraints and organizational flexibility of SMEs, and make up for the deficiency of traditional analytical frameworks in adaptability to SMEs in the digital economy context.

2 Current Situation and Types of Resistance to Organizational Change in SMEs' Digital Transformation

2.1 Technology–Organization Adaptation Resistance: The Restriction of Structural Rigidity and Technical Needs Mismatch

SMEs' digital transformation mostly starts with the introduction of a single technical tool, but the existing organizational structures generally show rigid characteristics of bureaucracy and functional segmentation, which form a natural contradiction with the requirements of cross-departmental collaboration and rapid response required by digitalization. Most enterprises have not established flexible organizational units adapted to digital processes, and information barriers between departments have not been broken, leading to the application of technical tools being limited to local links and failing to achieve full-process connection. This imbalance between structure and technology adaptation makes it difficult for digital tools to exert their due effectiveness, which not only restricts the depth of transformation, but also in turn strengthens the organization's resistance to change, forming a vicious circle.

2.2 Institution–Interest Hidden Resistance: The Restriction of Rule Inertia and Interest Restructuring Conflict

The management systems, decision-making processes and interest distribution models formed by SMEs over a long period constitute hidden obstacles to digital transformation. Existing systems are mostly designed based on traditional business logic and lack support for digital processes. For example, problems such as cumbersome approval processes and ambiguous division of powers and responsibilities directly affect transformation efficiency. For instance, a simple online reimbursement process cannot be implemented because it requires offline signatures from multiple leaders. The more core conflict lies in the restructuring of interest patterns: process optimization brought by digitalization may touch the vested interests of some positions, and the interest binding between the decision-making level and core employees of SMEs is closer, making such resistance often exist in a hidden form, hindering the advancement of change through passive implementation, process internal friction and other forms, and its impact is more far-reaching than explicit resistance.

2.3 Cognition–Culture Execution Resistance: The Restriction of Capability Shortcomings and Value Deviations

Digital transformation puts forward new requirements for employees' digital skills and cognitive concepts, but SMEs generally lack systematic talent training systems, employees' digital literacy is uneven, and their acceptance and mastery of

new technologies and processes are insufficient, forming obvious execution resistance. At the same time, the empiricist culture and risk aversion tendency accumulated in enterprises for a long time are essentially different from the innovative awareness and trial-and-error spirit required by digitalization. Employees are accustomed to traditional working modes and have resistance to the uncertainty brought by change, and enterprises have not formed a cultural atmosphere adapted to digitalization, which further amplifies the restriction of cognitive biases on transformation, leading to the failure of change to truly take root.

3 Deconstruction of the Causes of Resistance to Organizational Change in SMEs

3.1 Lack of Adaptation Capability under Resource Constraints: Imbalance between Technology Introduction and Organizational Support

The dual constraints of capital and talents faced by SMEs directly lead to insufficient technology–organization adaptation capability. Limited capital makes it difficult for enterprises to support both technology procurement and organizational restructuring at the same time, and they tend to prioritize the introduction of technical tools while ignoring supporting structural adjustments and process optimization, resulting in an unbalanced situation of "emphasizing technology over organization". Talent shortage makes enterprises lack compound talents who understand both digital technology and business processes, unable to effectively design adapted organizational structures and business processes, leading to the failure of the synergistic effect between technology and organization to play out. This lack of adaptation capability under resource constraints has become the core cause of technology–organization adaptation resistance.

3.2 en Historical Inertia and Change Needs

Once the management systems and interest patterns of SMEs are formed, they will generate strong path dependence, and this inertia is more significant under the condition of limited resources. The decision-making level of enterprises tends to maintain the existing systems and interest patterns to reduce short-term risks, lacking long-term planning and determination for change. At the same time, the power structure within SMEs is relatively centralized, and the opinions of core employees have a greater impact on decision-making, while this group is often the beneficiary of the existing system and holds a negative attitude towards changes that may break the interest balance. Institutional solidification and interest binding reinforce each other, making it difficult for change to break through the existing path dependence and form deep-seated resistance at the institution–interest level.

3.3 Cognitive Biases under Capability Shortcomings: Superposition of Literacy Deficiencies and Cultural Lag

The digital literacy shortcomings of SME employees are

rooted in the lack of continuous investment in talent training by enterprises, and this problem forms a closed loop with the small scale and limited resources of enterprises. Due to insufficient skills, employees cannot effectively participate in digital processes, and then generate fear and resistance to change, forming a vicious circle of "insufficient capability-cognitive resistance-inefficient execution". At the same time, the lag of corporate culture further exacerbates this problem: cognitive resistance solidifies into behavioral path dependence, employees are accustomed to using traditional working modes and refuse to try new processes and methods, and even if they realize the necessity of digitalization, it is difficult to break through due to long-term formed cognitive inertia and behavioral inertia, forming a "cognition-behavior" lock-in effect, and ultimately making organizational change difficult to truly start.

4 Paths to Break Through Resistance to Organizational Change in SMEs

4.1 Building a Flexible Organizational Structure: Resolving the Contradiction between Technology and Organization Adaptation

To address the mismatch between structural rigidity and technical needs, SMEs should abandon the idea of large-scale restructuring and achieve precise adaptation by building "modular + enabling" flexible organizational units. Cross-functional teams can be divided according to digital business processes, clarifying the power and responsibility boundaries and collaboration mechanisms of each team to break information barriers between departments. More importantly, teams should be given sufficient autonomy to allow front-line members to independently respond to needs and optimize processes, stimulating innovation vitality, which echoes the cultural changes required by digitalization. At the same time, establish a dynamic adjustment mechanism to flexibly adjust the composition and functions of organizational units according to the effect of technology application and changes in business needs, ensuring that the organizational structure is always adapted to the digital process. This lightweight structural optimization model not only reduces the cost of change, but also can quickly respond to technical needs, realize the coordinated advancement of technology and organization, and break the vicious circle of adaptation imbalance.

4.2 Establishing an Interest Coordination Mechanism: Breaking Hidden Institutional-Interest Barriers

Breaking through institutional inertia and interest conflicts lies in building a coordination mechanism that balances the interests of all parties; essentially, the mechanism is constructing a "Coalition for Change", comprising key roles such as entrepreneurs, change agents, business department backbones, and digital technology experts, which is one of the core elements of successful change. At the institutional level, approval

processes should be simplified, a decision-making mechanism adapted to digitalization should be established, and the division of powers and responsibilities at each link should be clarified to provide institutional guarantee for transformation. At the interest distribution level, it is necessary to design an incentive system linked to digital performance, directly associating transformation effectiveness with employee compensation and promotion, so that core employees can benefit from change and transform into promoters of change. At the same time, establish smooth communication and feedback channels to timely respond to employees' interest demands and resolve potential conflicts. Through institutional optimization and interest coordination, hidden resistance is transformed into motivation for change. The establishment of a "Coalition for Change" can gather consensus from all parties, reduce process internal friction and passive implementation, and clear deep-seated obstacles for transformation.

4.3 Creating a Hierarchical Capability Upgrading System: Reshaping the Cognitive-Cultural Foundation

In response to cognitive biases and capability shortcomings, SMEs should build a hierarchical and classified capability upgrading system that takes into account the needs of employees in different positions and levels. For grass-roots employees, focus on practical training of digital skills and carry out targeted drills combined with specific business scenarios to quickly improve practical capabilities; for middle-level managers, focus on cultivating digital management thinking and cross-departmental collaboration capabilities to enable them to promote process optimization; for the decision-making level, strengthen digital strategic cognition and improve the ability to control the direction of transformation. At the same time, gradually cultivate an innovative culture and trial-and-error atmosphere by setting digital benchmarks and encouraging innovative practices, with a focus on fostering Psychological Safety — establishing a fault-tolerant mechanism that avoids excessive blame for well-intentioned trial-and-error, so that employees feel secure to break traditional norms and explore new digital processes. Integrate digital concepts into the core values of enterprises, fundamentally change employees' cognition, and lay a cultural foundation for organizational change. This linkage of "breaking" and "establishing" not only makes up for employees' capability shortcomings, but also resolves cognitive biases, integrates digital concepts into core values, and promotes the true implementation of change.

Conclusion:

Based on the "technology-institution-culture" analytical framework, this paper systematically explores the types, causes and breakthrough paths of resistance to organizational change in SMEs' digital transformation. Theoretically, this research makes contributions in three aspects: first, it places organizational

change theory in the context of the digital economy and expands its explanatory boundary; second, it reveals the complex configuration of resistance to organizational change in SMEs that interweaves and reinforces each other in the three dimensions of technology, institution and culture; third, it constructs an integrated analytical framework applicable to resource-constrained organizations.

At the practical level, the paths proposed in this paper, such as building flexible organizations, interest coordination mechanisms and hierarchical capability upgrading systems, provide operable practical schemes for SME managers; for policymakers, targeted support policies can be introduced based on the research conclusions, such as building digital talent training platforms and providing guidance on flexible organizational transformation, to help SMEs break through change difficulties; for enterprise owners, it is necessary to strengthen the strategic awareness of organizational change and balance short-term costs and long-term benefits.

This research still has certain limitations: it mainly constructs the analytical framework based on theoretical

deduction, without verifying the effectiveness of the paths through empirical tests. Future research can adopt methods such as multi-case studies and questionnaires to conduct empirical analysis on SMEs in different industries and development stages, further verify and optimize the resistance-breaking paths; at the same time, adopt Action Research to cooperate deeply with one or several SMEs, apply and verify the paths in practice, and deeply explore the dynamic linkage mechanism between organizational change and technology application in digital transformation, so as to provide more accurate theoretical support and practical guidance for SMEs.

References:

- 【1】Vial G . Understanding digital transformation: A review and a research agenda[J]. Journal of Strategic Information Systems, 2019,28(2):118–144.DOI:10.1016/j.jsis.2019.01.003.
- 【2】Ford D J ,Ford W L ,D'Amelio A . Resistance to Change: The Rest of the Story[J]. The Academy of Management Review, 2008,33(2):362–377.
- 【3】P.Kotter J . Leading Change Why Transformation Efforts Fail[J]. Harvard Business Review, 2007,85(26):96–103.

Analysis of the internationalization strategy model of China-Kazakhstan cross-border e-commerce enterprises

Zhaojun Xiao

(Al-Farabi Kazakh National University Farabi International Business School, Kazakhstan Almaty 050040)

Abstract: This paper examines Chinese and Kazakh cross-border e-commerce companies and explores their internationalization strategies and development paths. By analyzing the current state of the e-commerce markets, policy environments, and business practices in both countries, this paper identifies four primary internationalization models: export-oriented, platform-dependent, self-branded, and localized. The study finds that Chinese and Kazakh cross-border e-commerce companies face challenges in internationalization, including inadequate infrastructure, cultural differences, policy barriers, and high logistics costs.

Key Words: Cross-border e-commerce; Internationalization strategy; China-Kazakhstan trade; Belt and Road Initiative

DOI: 10.65113/keji1032

Introduction:

With the rapid development of the global digital economy and the deepening implementation of the Belt and Road Initiative, economic and trade relations between China and Kazakhstan have entered a new stage of development. As a key node in the Silk Road Economic Belt, Kazakhstan possesses unique geographical advantages and market potential for Chinese companies' "going global" strategies. Cross-border e-commerce, as a key channel for China-Kazakhstan trade cooperation, is becoming a significant force in promoting the digitalization and intelligentization of bilateral trade.

1 Theoretical Foundation and Research Background

1.1 Overview of China-Kazakhstan Economic and Trade Cooperation under the Belt and Road Initiative

Since its proposal in 2013, the Belt and Road Initiative has become an important framework for promoting economic cooperation between China and Central Asian countries. As a core country along the Belt and Road Economic Belt, Kazakhstan not only enjoys a superior geographical location but also boasts abundant resources in energy, minerals, and agriculture, laying a solid foundation for the development of cross-border e-commerce between China and Kazakhstan. According to statistics from China's Ministry of Commerce, China-Kazakhstan bilateral trade reached US\$31.5 billion in 2024, a year-on-year increase of 22.4%, with transactions conducted through cross-border e-commerce accounting for 18.7% of the total trade volume. This growth demonstrates the significant role of the digital economy in driving China-Kazakhstan cooperation.

As shown in the table above, the scale of cross-border e-commerce between China and Kazakhstan has grown annually, with its growth rate significantly exceeding that of overall trade, indicating that cross-border e-commerce has become a

significant force driving the optimization and internationalization of China-Kazakhstan trade structure.

1.2 Theoretical Foundations of Enterprise Internationalization

Enterprise internationalization refers to the process by which a company gradually expands from its domestic market to foreign markets. Its theoretical foundations encompass multiple models and perspectives, the most representative of which are the Uppsala model, the OLI paradigm, and the network theory model.

The Uppsala model (Johanson & Vahlne, 1977) emphasizes that enterprise internationalization is a gradual learning process, with companies typically first entering countries with similar cultures and lower risks to their home market. This model has some explanatory power in the practice of cross-border e-commerce between China and Kazakhstan: Chinese companies initially began with Sino-Russian trade and gradually expanded into the Central Asian market, demonstrating the characteristics of gradual internationalization.

2 Analysis of the Current Situation of China-Kazakhstan Cross-border E-commerce Internationalization

2.1 Overview of the Development of the China-Kazakhstan Cross-border E-commerce Market

The rapid growth of the China-Kazakhstan cross-border e-commerce market is one of the important achievements of the Belt and Road Initiative. With the deepening cooperation between the two governments in areas such as the digital economy, logistics infrastructure, and electronic payments, China-Kazakhstan cross-border e-commerce is transitioning from "digitalization of trade" to "digitalization of industry." According to data from the General Administration of Customs of China and the State Statistics Committee of Kazakhstan, bilateral e-commerce transactions between China and Kazakhstan will

reach US\$5.9 billion in 2024, a 156% increase from 2020. Of this total, B2B transactions account for approximately 64%, B2C transactions for 31%, and C2C transactions for 5%, indicating that enterprise-level cross-border transactions remain the dominant force.

2.2 Main Models of Internationalization of China-Kazakhstan Cross-Border E-commerce Enterprises

As the market matures, China-Kazakhstan cross-border e-commerce enterprises have gradually developed diverse development models in the process of internationalization. A statistical analysis of major China-Kazakhstan cross-border e-commerce enterprises in 2024 reveals four main internationalization models: export-oriented, platform-dependent, self-branded, and localized operations.

Platform-dependent model: This model relies on large platforms such as Alibaba International Station, Amazon, and Kaspi.kz for market expansion. Companies enter overseas markets through the traffic, payment, and logistics services provided by the platforms.

2.3 Existing Challenges and Constraints

Despite the enormous potential of the China-Kazakhstan cross-border e-commerce market, companies still face multiple challenges in their internationalization efforts, primarily in logistics, payment systems, cultural differences, and policy coordination.

First, an imperfect cross-border logistics system is a core bottleneck hindering internationalization. Land transport between China and Kazakhstan is limited by customs clearance times and insufficient warehousing facilities.

3 Optimization and Innovation of Internationalization Strategy Models for Sino-Kazakh Cross-border E-commerce Enterprises

3.1 Digitally Driven Strategic Innovation Paths

In the process of cross-border e-commerce internationalization, digital transformation has become a core means for

companies to enhance their competitiveness. First, the application of big data and artificial intelligence (AI) in market analysis provides companies with accurate consumer insights and sales forecasting capabilities. By analyzing Kazakh user behavior data, search keywords, purchasing habits, and social media interactions, Chinese companies can develop personalized marketing plans.

3.2 Innovation and Integration of Internationalization Models In practice, the internationalization model of Sino-Kazakh cross-border e-commerce companies is developing in the direction of innovation and integration, forming three major trends: platform ecology, cross-border live broadcast + social e-commerce, and localized service system. Platform ecology internationalization strategy Companies achieve market resource integration by building a multi-platform linkage ecosystem.

Conclusion:

This paper systematically examines the internationalization strategies of Chinese and Kazakh cross-border e-commerce companies within the context of the Belt and Road Initiative. Through theoretical analysis and case studies, this paper finds that the internationalization paths of Chinese and Kazakh cross-border e-commerce companies are primarily characterized by diversity and digitalization. Companies of varying sizes and types have adopted various models in their internationalization process, including export-oriented, platform-dependent, self-branded, and localized operations.

References:

- 【 1 】 Yermekbayev,A.,Sarybayev,M.,& Suriguga, C.(2022). China-Kazakhstan strategic partnership and bilateral economic cooperation.Journal of Central Asian Studies,85(1),18-27.
- 【 2 】 Kembayev,Z.(2020).Development of China - Kazakhstan cooperation: building the silk road of the twenty-first century?.Problems of Post-Communism,67(3),204-216.

碳纤维复合材料(CFRP)在汽车轻量化中的应用核心思路

龚磊杰

(浙江国检检测技术股份有限公司, 浙江嘉兴 314300)

摘要: 常规燃油车生产阶段, 能耗水平偏高, 采用碳纤维复合材料(CFRP)制造汽车零部件时, 并借助计算机辅助工程, 可以使得汽车构造更合理, 减小车辆的整体质量, 同时碳纤维复合材料(CFRP)本身就有较高的频率, 能够吸收震动的能量并提高震动阻尼系数, 使得汽车受到冲击之后, 能够吸收大量的冲击能量, 保护驾驶员的人身安全。依托实际业务经验, 概括汽车轻量化技术的关键设计原理, 论述 CFRP 如何助力汽车轻量化发展。

关键词: 碳纤维; 复合材料; 汽车轻量化

DOI: 10.65113/keji1031

近年来, 随着经济的持续发展, 汽车成为人类最为常见的代步工具之一, 我国汽车数量也大幅提升, 进而呈现出较高的油量消耗数据。从相关研究结论中能够了解到, 汽车自重与油量消耗存在直接关系, 即汽车重量越高, 对应的油耗数值也就越大。通过汽车的轻量化发展, 能够实现节能减排目的, 这也使得轻量化成为汽车制造领域中的重要发展策略之一。相比多数制造用材, 碳纤维复合材料的效能更胜一筹, 是实现车辆减重目标的基础材料。

一、汽车轻量化技术的设计原理

1. 汽车轻量化

为了确保汽车重量得到减轻, 在汽车轻量化设计阶段, 相关人员需要借助于现代设计手段, 保证汽车整体设计得到优化, 在实现减重的同时, 还能将安全环保特点展示出来, 维护汽车行业积极向前发展。针对汽车减重设计的应用实践, 着重分析车身规格与功能需求的匹配度, 对于符合功能需求的既有车型, 实现汽车减重是轻量化设计的最终诉求, 反观性能未成熟的汽车, 采用轻量化设计可增强汽车功能表现。从该角度来说, 汽车轻量化设计主要是对汽车功能进行改进, 突出性能和降低汽车重量的综合发展目标。

2. 轻量化设计方法

以实现汽车重量最小化为目标, 实施减重方案阶段, 车身结构的成型可借助承载式车身(BIW)实现, 实现车身结构的优化配置, 并运用现代数值仿真手段, 实现对车内零部件重量的精准调控。让汽车内部结构更具小型化特点, 排除各类冗余结构。汽车轻量化设计阶段, 主要采用的金属材料包含高强度钢及轻量化金属。其中, 在高强度钢帮助下, 汽车结构质量能够大幅下降, 相比于低碳钢, 高强度钢的应用优势明显, 提升汽车性能同时, 降低汽车总体质量。反观轻质金属材料应用, 主要以镁、铝、钛合金等合金材料为主, 可提升汽车的节能优势, 其中, 最为常见的轻质金属材料当属铝合金, 节能减排效果更佳。另外, 镁的密度比铝合金更低, 融合能力较强, 能够与其他金属组成强度较高的合金, 现阶段, 镁合金应用具备明显的集成化特点。如果是从耐温性角

度来说, 钛合金优势更加明显, 即使在 500℃高温下, 依旧能够呈现出良好的力学性能, 且具备抗化学腐蚀能力, 对某些苛刻环境具备适用性, 轻量化设计中采用的非金属材料, 涉及高分子材料及陶瓷材料等, 应用于汽车内饰组件时效益显著。

二、碳纤维复合材料的特点

1. 模块化设计

现今汽车开发环节内, 采用模块化组装结合整体优化的设计方法, 其流动性能达到较高水平, 在汽车制造工艺阶段, 可加工成多种形态及具备区域强度差异的曲面结构, 强调结构统一性, 经由该工艺, 组件数量及安装成本急剧下降, 也可改善车辆外型的起动效果, 采用碳纤维复合材料进行汽车模具设计时, 可对差异厚度的零件及棱形结构进行整体结合, 做到整体一次性成形。总的来说, 碳纤维复合材料适合在汽车部件复杂几何结构中进行应用, 在提升部件精度同时, 优化汽车整体性能。

2. 吸能性和减震性

和传统合金对照, 该复合材料展现出卓越的冲击能量耗散能力与粘弹行为, 可实现对汽车冲击能的吸收, 从而优化行车安全水平, 金属材料的震动阻尼效果远不及碳纤维复合材料, 即便车身结构遭受冲击, 其能量吸收率在冲击条件下显著提高, 提升车内人员防护等级。

3. 设计灵活

为合理压缩汽车制造的资金消耗, 减少汽车净重, 当生产汽车组件阶段, 应合理规划碳纤维的受力方向排布方式, 促使碳纤维复合材料各向异性强度特性充分展示, 汽车特定组件在正常工作阶段, 需要实现良好的抗化学侵蚀能力, 碳纤维组件制备阶段, 宜选取具备高抗腐蚀能力的环氧树脂, 就其他性能目标而言, 不同材质的选用也可达到要求, 为兼顾汽车基本性能的稳定性, 减少碳纤维复合材料部件的制作开支, 各制造商需将生产成本控制在合理区间, 适当引入低成本替代材料方案, 对碳纤维复合材料实施材料替换。例如, 在不同纤维混合铺层应用阶段, 该类材料能够满足汽车轻量

化性能要求,还能降低一部分生产费用,帮助企业获得更多经济效益。

4.减轻车身质量

碳纤维复合材料在应用时,能够呈现出明显的质量优势,对汽车车身整体质量进行控制,保证汽车功率能够大幅降低。在车辆生产阶段,操作人员可适配微型化动力总成及相应悬挂机构,工程实施阶段,实施汽车动能衰减方案,防范车辆撞击风险,实现车身质量参数的合理调控,碳纤维复合材料的工业化生产及实际应用,可实现传统金属构件的替换,体现车体减重潜力,有效释放轻量化潜力。

三、碳纤维复合材料(CFRP)在汽车轻量化中的应用

针对车辆轻量化,研究机构实施了系列实验分析,若汽车整体减重 10%,油耗可缩减 6 到 8 个百分点,整体排放可下降约 6 个百分点,这直接说明,实施轻量化策略已成为现代汽车实现油耗优化和环保优势的主要技术选择,该材料展现出多方面的实用特性,被汽车工业领域大量采用,各部件应用占比为:车身部分占比为 35%,底盘构件占材料应用的 20%份额,转向机构及悬挂组件共占 17%的应用份额,内饰领域占比为 18%。

1.汽车车身构件

从数据层面看,汽车内部采用碳纤维复合材料最多的当属车身构件,就车身构造设计而言,结构主体涉及引擎盖、车架及车顶框架等部分,各组件于生产装配阶段,均需依托碳纤维复合材料实现核心构造,对碳纤维复合材料与典型金属材料开展对比,其强度性能远超传统金属材料,若保持结构强度一致时,采用碳纤维复合材料制造的汽车部件可减轻约 50%的重量,从而优化整车的运动性能参数。

2.汽车刹车片

碳纤维复合材料所呈现出的优势和特性十分明显,主要包括以下几方面:实验测得摩擦系数范围稳定为 0.35~0.40,稳定及适用双重特点显著,能明显提高制动系统的稳定性水平;碳纤维复合材料的热稳定性极佳,耐温达 2500℃,抗湿热特性突出,且老化问题发生率极低,对比常规金属基体,热损耗对该复合材料影响微乎其微;第三,该材料还具备耐油、耐水等优势,十分适合在刹车片制造环节得到应用,能够规避一些刹车片问题,保证汽车驾驶安全。

3.汽车轮毂

汽车在正常行驶阶段,轮毂属于重要参与部件之一,汽车的自身质量和载重同样需要由轮毂来承受。为维持汽车运行平稳性,维护团队需把控轮毂制作材料的长期耐用及耐热品质,材料特性与轮毂制造标准高度匹配,并推动汽车减重技术的进步,英国 Kahm 公司采用碳纤维复合材料成功研制出高端汽车专用轮毂,采用 RX-X 型产品,该产品显著体现了碳纤维材料的优越特性,整体仅重 6kg,可增强汽车的动力输出,并可实现对车轮径向惯性的高效管理。

4.汽车传动轴

为了更好地维护汽车运行稳定性,传动轴结构在设定和应用时,应重点体现良好的传动能力以及耐疲劳性等特点。各向异性与高比强度是碳纤维复合材料的两个显著特性,若在传动轴制作工艺中添加金属材料,能实现传动轴质量的显

著降低,若所有变量恒定时,与传统金属相比,能实现 170%前后的扭矩增长,尤为关键的是,采用碳纤维复合材料时,能显著优化汽车传动轴的耐用度与疲劳耐受性,提高汽车传动轴的工作效率。

5.多材料连接技术

如果利用传统技术执行车身连接任务,涉及到的电阻点焊接工艺较多,还需要应用到联合粘结、铆接等形式完成装配任务。当处理碳纤维复合材料的连接阶段,需由工作人员将碳纤维复合材料与钢铝合金等材料实施连接,实际情况表明,从材料性能到加工流程,碳纤维复合材料与其他材料均有区别,传统连接设计往往跟不上实际汽车连接需求。因此,在汽车车身连接阶段,需要对复合材料与其他材料之间的差异明确,确定合适的多材料连接模式。

(1)机械连接

机械连接操作,主要是借助于螺栓、铆钉等紧固件来实现,在机械连接方面,开孔的应力更加集中,连接效率有限,但所呈现出的抗高温、抗蠕变等优势明显,还能方便工作人员在后续进行拆卸,能够在汽车连接性要求较高的位置得到应用。

(2)胶结连接

所谓胶结连接,主要是借助于胶黏剂实现构件连接操作,保证其打造成不能拆卸的整体,胶接连接中,另加数目并不高,能够展示出较高的结构效率,抗疲劳优势较为明显,但需要注意的是,胶接连接结构容易被剥离,整体承载能力有限,进而引发环境退化以及不可拆卸等问题。一般来说,汽车零部件应用环境较为恶劣,当受到湿热等问题影响后,汽车整体性能也会发生变化,此时,人们可以借助于碳纤维复合材料来应对该类问题,尽可能提升接头强度。

四、碳纤维复合材料在汽车轻量化中的发展趋势

碳纤维复合材料在应用阶段,能够呈现出多种优势,在后续发展过程中,其应用范围也会逐步扩大,为汽车轻量化发展创造更多有利条件。

1.由高端车型向普通车型发展

该复合材料技术起步阶段,由于成本高昂且工艺复杂,早期该材料仅见于高端汽车及跑车产品线。总的来说,该类汽车对于性能提出了较高要求,售价较高,普通消费群体很难对其进行购买。近年来,随着碳纤维复合材料成本下降,制造工艺愈加成熟,促使该类材料能够在更多汽车产品中得到应用,普及性更高。

2.由次结构件向主结构件发展

汽车生产和制造过程中,相关人员需要对其行驶过程和驾驶人员安全性等问题进行充分考虑。就碳纤维复合材料而言,集中体现在技术参数要求较宽松的辅助构件上,内饰件与车身覆盖面板构成了次结构体的主要类型,该材料呈现出性能参数与实际需求不匹配的情况,无法有效凸显此类材料的实际价值,伴随加工成型技术与结构设计方案的优化改进,该复合材料在汽车主体框架制造中已形成成熟应用体系,从而更好地发挥碳纤维复合材料的性能潜力。最为常见的主结构件有 B 柱、地板以及轮毂等等。

3.由单件小批量生产到规模化生产

汽车碳纤维组件的制备工艺,主要采取手工制作工艺,属于低产量定制化加工范畴,受这类生产技术掣肘,复合材料部件的质量稳定性面临挑战,进而提高汽车零部件的生产支出,拖慢生产节奏,鉴于汽车制造业对碳纤维复合材料需求的扩大,伴随应用规范的优化,为汽车零部件生产的智能化和数字化发展提供动力,为汽车零部件生产注入新动力,汽车领域采用碳纤维复合材料的发展空间非常可观,行业主体可推行废料回收工艺,实现汽车行业生态友好型发展。

五、结论

碳纤维复合材料展现出卓越的冲击耐受与振动缓冲能力,实现车辆轻量化目标,测试证实该材料具备优越的宽频振动阻尼特性,表现出比金属更优异的振动衰减特性,汽车经受外力冲击后,碳纤维材料展现出更强的能量耗散能力,减少驾驶员致命伤害,维系汽车行业整体发展态势。

参考文献:

- 【1】段文,孔祥鑫.碳纤维复合材料在汽车轻量化领域中的应用进展[J].汽车零部件,2023(04):84-87.
- 【2】刘琪.基于汽车轻量化应用的碳纤维复合材料关键技术及设计[J].化纤与纺织技术,2023,52(03):29-31.
- 【3】杨洪期,王金培,冯杨等.碳纤维复合材料及其连接技术在汽车白车身的应用[J].汽车工艺师,2023(03):42-45.
- 【4】刘畅.基于汽车轻量化应用的碳纤维复合材料关键技术研究[J].产业创新研究,2023(04):111-113.
- 【5】邹平川.纤维复合材料在汽车轻量化领域的应用研究[J].

化纤与纺织技术,2023,52(01):10-12.

- 【6】冯帆.汽车轻量化的碳纤维复合材料应用分析[J].合成材料老化与应用,2022,51(01):123-125.
- 【7】李磊.纤维复合材料在汽车轻量化领域的研究应用[J].智能城市,2021,7(11):167-168.
- 【8】王志强,张文龙.碳纤维复合材料在汽车结构件中的应用与发展趋势[J].材料导报,2020,34(18):93-99.
- 【9】陈建伟,张旭.汽车轻量化用碳纤维复合材料研究进展[J].汽车工程,2021,43(06):715-722.
- 【10】高伟,李红梅.汽车轻量化材料发展现状与趋势[J].机械工程师,2022(05):55-59.
- 【11】周强,王丽.碳纤维复合材料在新能源汽车中的应用探讨[J].汽车实用技术,2021(12):88-91.
- 【12】刘洋,张俊.复合材料在汽车车身制造中的应用现状与展望[J].汽车工艺与材料,2022(04):36-40.
- 【13】赵军,吴涛.碳纤维增强复合材料在交通工具轻量化中的研究[J].合成材料老化与应用,2021,50(02):102-106.
- 【14】丁伟,陈鹏.汽车轻量化设计方法与材料应用研究[J].汽车研究与开发,2020,39(03):45-48.
- 【15】韩磊,张凯.碳纤维复合材料在汽车零部件中的应用前景[J].科技创新与应用,2022(20):112-114.

作者简介: 龚磊杰(1995年1月-)男,浙江嘉兴人,汉族,硕士研究生,工程师,研究方向:金属材料检验技术。

会议室自适应声学环境构建中的 AI 降噪技术应用

吴沁

(国家广播电视总局 机关服务局, 北京 100866)

摘要: 信息技术正在不断发展, 人们对声学环境的要求也随之变高。会议室是举行商务、学术等交流活动的重要场所, 因此会议室的声学环境构建极其重要。AI 降噪技术的出现, 能够帮助会议室构建出自适应的声学环境。文章首先阐明了会议室自适应声学环境构建的重要性, 其次对会议室中一些常见的噪声来源进行了分析, 最后介绍了 AI 降噪技术的原理和应用方法, 为优化会议室声学环境提供了一些有针对性的建议。

关键词: 会议室; 自适应声学环境; AI 降噪技术

DOI: 10.65113/keji1030

引言:

随着数字技术的快速发展, 人们也被各种各样的声音所包围。无论是在日常的生活中, 还是在对声音要求严格的工作里, 噪声都会影响声音的清晰传递。例如, 在重要的会议上, 空调、翻纸、说话等噪声, 会降低演讲者声音的清晰度, 致使演讲内容不能清晰地传达给每一名参会者。基于此, 在会议室里迫切地需要一种技术来减少噪声, 提高演讲者的声音质量, 而 AI 降噪技术就可以很好地解决这个问题。

一、会议室自适应声学环境构建的重要性

1. 提升语音清晰度

在举行会议的时候, 需要的是一个能够清晰交流的场所。自适应声学环境可以有效地减少回声和杂音带来的干扰, 让每个人的发言都变得清楚、通透, 避免因噪声过大造成语音模糊的情况出现。不管是线上会议还是线下会议, 都需要一个良好的声学环境, 清楚的声音传递能让人与人之间的沟通更加顺畅, 这对于工作的讨论、汇报来说极其重要。构建自适应声学环境, 能够保证信息准确地传达下去, 提高会议的质量。

2. 增强会议专注度

如果会议室的环境过于嘈杂, 会让参会人员的注意力变得不集中, 影响会议的进度。自适应声学环境的构建可以降低噪声, 为参会人员营造一个安静的氛围环境。自适应声学环境可以自动调节会议室内的声学参数, 将噪声的音量控制在合理的范围内, 不让参会人员因为噪声出现分心的情况, 提高参会人员的专注度, 让会议取得更好的效果。

3. 适配不同会议需求

会议的类型包括视频会议、培训会议等, 会议类型不同, 对声学环境的需求也不同。就视频会议而言, 需要对演讲者的声音进行优化, 确保声音的传输和接收效果, 避免出现声音卡顿的现象。对于线下的培训会议, 需要扩大声音的传播范围, 让整个会场的人都能听到演讲者的发言, 保证培训的效果, 通过构建自适应的声学环境, 一个会议室可以满足各类会议场景的声学环境需求, 提高会议室的使用率。

二、会议室中的主要噪声来源

1. 背景噪声

在会议室里, 背景噪声带来的干扰是最为严重的, 背景噪声的来源比较广泛, 不容易彻底根除, 而机械噪声和室外噪声是背景噪声中最为常见的两种。机械噪声主要来源于空调、电扇等设备运行时发出的声音, 空调处于运行状态时, 压缩机的运行与风扇的转动会产生持续的嗡嗡声; 电扇在转动的过程中, 空气与扇叶会发生碰撞, 产生气流声。室外噪声的主要来源与室外交通产生的声音, 例如汽车喇叭声、轮胎与地面的摩擦声等, 此外, 会议室附近的建筑施工所产生的各种声音, 也属于室外噪声的一种, 同样不容小觑。背景噪声具有持续、稳定的特点, 每一个单独的噪声都微不足道, 但是如果这些噪声累积起来, 长此以往, 会对会议的声学环境造成很大的影响。

2. 设备噪声

无论是普通的线下会议还是线上的视频会议, 设备噪声都是一个不容忽视的问题。设备噪声主要来源于会议室内的电子设备, 例如, 麦克风因为零件老化、电磁干扰或静电发出杂音, 扬声器由于电路设计存在缺陷、信号传输不稳定等情况产生嘈杂的电流声, 计算机、投影仪等设备运行时, 也会由于风扇运转发出嗡嗡声, 网络设备间可能存在信号干扰的情况, 导致音频出现的一些杂音。这些设备噪声混合在一起, 会严重影响会议的音频质量, 让会议信息的传递以及参会人员之间的沟通变得不流畅。

3. 人为噪声

在开展会议的过程中, 参会人员发出的噪声也同样不容小觑。参会人员不小心发出的咳嗽声, 是经常出现的情况; 参会人员私下讨论说话的声音, 会破坏会议的氛围; 椅子挪动时发出的摩擦声, 尖锐且刺耳; 敲击键盘时发出的哒哒声, 在安静的环境里也很明显。这些人为的噪声往往突然出现, 没有任何的规律, 容易打断会议的进程, 分散大家的注意力, 影响工作效率。

三、AI 降噪技术的原理

1. 基于频谱分析的噪声精准识别与抑制

AI 降噪技术的工作原理极其复杂, 不是把所有声音都给处理掉那么简单。从声学原理来看, 所有声音都是由声波组合而成, 不同的是, 噪声的频率杂乱无章, 没有任何规律

可言,而人发出的声音则有特定的频率分布规律。基于此,AI 降噪技术利用频谱分析手段,能够精准识别出声音的频率组成信息,再利用先进的算法模型,准确地找出噪音的频率特征,然后做出有针对性的处理。

2. 自适应调节与深度学习赋能的降噪优化

AI 降噪技术具备自适应能力。该技术能够对周围声音的变化进行监测,噪声的频率或音量发生改变时,系统能够立即发现并修改降噪方案。具体而言,当一个人从房室内走到户外时,噪音的频率和强度就会突然发生改变,这时 AI 降噪技术可以马上发现这些变化,并快速对降噪的参数进行调整,保持一个始终稳定的降噪效果。此外,AI 降噪技术还拥有深度学习功能。该技术通过分析大量的声音数据,能够让系统记住噪音特征以及有效声音的规律。

四、AI 降噪技术在会议室自适应声学环境构建中的应用

1. 实时降噪

在各类会议场景中,拥有一个稳定的音频环境能帮助会议信息准确、高效的传递下去。AI 降噪系统利用先进的音频信号处理技术,可以对会议室内的各种噪声进行实时降噪处理。会议室里的噪声有很多种,背景噪声里的空调声、电子设备的电流声、突然出现的人为噪声等,这些噪声都会对会议室的声学环境质量造成严重的影响。AI 降噪系统利用强大的算法模型,能够在噪声出现的瞬间就识别出来,并且采取有效的抑制策略。以常见的交通噪声为例,当外面有车辆经过时,会产生鸣笛声和轮胎擦地声,这种突发噪声会打断参会者的思路,影响会议的进程,但利用 AI 降噪系统,就能有效解决这个问题,系统可以迅速捕捉到交通噪声的频率和强度,通过专门的滤波算法,能瞬间抑制住噪声的传播,让会议能够正常地进行。实时降噪功能可以保证会议中的声音质量,为参会者提供良好的听觉体验,参会者不再需要刻意提高说话音量,沟通变得更加轻松自然,大大提高了会议效率和沟通质量。

2. 智能噪声抑制

AI 降噪技术里的智能噪声抑制功能处理会议室内的各种声音问题。在开会的时候,经常会出现一些频率相对固定的噪声,比如敲击键盘的声音、咳嗽声、翻纸声等,这些噪声的频率分布和时域特征与演讲者发言的声音有很大区别。AI 降噪系统通过深度学习大量的噪声样本和语音样本,建立起精准的噪声识别模型。在实际使用时,系统会自动分析音频信号,将噪声和演讲者发言声区分开。对于识别出来的噪声,系统会采用有效的措施进行消除,例如,采用自适应滤波算法消除特定频率的噪声。对于演讲者的发言,系统通过一些参数的调整,确保降噪后,演讲者的声音仍然清晰、流畅,不会变得不自然或者断断续续,让会议中的交流变得更加清晰。

3. 自适应回音消除

在一些大型会议室里,回音是一个经常出现又很难解决的问题。回音主要是由音响设备间的信号反馈以及房间里的声音反射造成的。回音会模糊演讲者的发言,影响大家对演

讲内容的理解,而 AI 降噪技术可以有效地解决这个问题。AI 降噪技术通过自适应回音消除算法,对音频信号进行实时监测,准确找出回音的音频特征,然后采取有针对性的解决措施。回音的强度和频率与会议室的声学环境有着很大的关系,像会议室空间的大小、形状、墙面材料等,都会对回音的强度和频率分布造成影响。AI 降噪系统可以根据会议室的具体情况,自动调整降噪参数,并通过分析声音延迟、反射路径等信息,找到最优的算法来消除回音。AI 降噪技术的自适应回音消除功能,能够为会议室提供一个良好的声音效果,让参会者听到的声音清晰、通透,不受回音的干扰,保证会议能够顺利地进行下去。

4. 自动音量调节

在开会时会经常遇到参会者说话声音大小不一样的问题,有的人说话声音大,有的人说话声音小,再加上麦克风的灵敏度不同,导致在开会的过程中,声音忽大忽小,影响了会议效果。AI 降噪系统依靠先进的语音分析技术,可以自动对音量大小进行调节,完美地解决了这个问题。AI 降噪系统会实时监测每个参会者的发言音量,通过智能算法,自动调整声音大小。例如,当演讲者离麦克风比较远或者说话的声音比较小的时候,系统就会自动放大演讲者的声音,保证其他人员能够清晰地明白其演讲内容;如果演讲者说话的声音太大,系统就会适当调小音量,避免影响到其他人员。这种可以自动调节音量大小的功能极其智能,能够根据会议室的大小、参会人数等情况随时进行调整,通过调整,所有参会者的说话音量都能保持在同一个水平,不会因为声音的忽大忽小而让人感到听觉疲劳。这种自动调节机制,能让参会者之间的沟通更加舒适,大大提高了会议的沟通效率。

结束语:

AI 降噪技术对于会议室自适应声学环境的构建至关重要,能够有效地解决在会议过程中产生的背景噪声、设备噪声以及人为噪声,提高演讲者声音的清晰度,为参会人员提供一个良好的会议体验。虽然目前的 AI 降噪技术还不够完善,但随着算法的优化和硬件的升级,这项技术的发展前景将会变得越来越好。未来,AI 降噪技术能够为各类会议活动提供更加优质的声学环境,保证会议过程中的高效沟通,全面提高会议的质量。

参考文献:

- 【1】宋卫卓.会议室的室内装修及吸声隔声策略[J].中国建筑装饰装修,2022,(11):126-128.
- 【2】于佳佳,高波,倪吉,等.集中空调室外机振动噪声诊断及治理分析[J].四川建筑科学研究,2022,48(01):85-92.
- 【3】诸明宸.室内环境噪声控制与改善措施[J].住宅与房地产,2021,(16):59-60.

作者简介:吴沁(1971年10月-)男,江苏南京人,本科,职称:工程专业工程师工程师,研究方向:舞台灯光音响、会议室扩声。