

科学与社会 可持续发展

Scientific and Social Sustainable Development



ART AND DESIGN PRESS INC.

(626 810 4480)

119 S Atlantic Blvd, Suite 300D

Monterey Park, CA 91754

Copyright © 2025 by ART AND DESIGN PRESS INC.

Complimentary Copy



Editorial Board Member

Chenxi Liu
Beijing University Of Technology

Yuxin Song
Shanghai Customs College

Haifeng Su
Foshan Polytechnic

科学与社会可持续发展

Scientific and Social Sustainable Development

半月刊

第1卷 第4期 2025年4月刊

主管 ART AND DESIGN PRESS INC.

主办 ART AND DESIGN PRESS INC.

编辑 《科学与社会可持续发展》编辑部

ISSN(O): 3066-8980

ISSN(P): 3066-8964

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

网址: <https://www.artdesignp.com>

本刊说明:

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

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



科学技术与可持续发展 | SCIENCE TECHNOLOGY AND SUS- TAINABLE DEVELOPMENT

- | | | |
|-----|--|-----------------------------------|
| 001 | 陕西智慧体育场馆开展全民健身服务的路径探索
Exploring the Path of Developing National Fitness
Services in Shaanxi Smart Sports Venues | 杜静远, 马妍
Du Jingyuan, Ma Yan |
| 004 | 高校自研科技装备科普化路径构建研究
——以高铁运行指挥科普互动体验平台为例
Research on the Construction of Popular Science Paths for Self-developed
Scientific and Technological Equipment in Universities
-- Taking the High-speed Rail Operation Command Popular
Science Interactive Experience Platform as an Example | 史磊
Shi Lei |
| 007 | 人工智能技术在智慧档案馆建设中的多维应用路径探索
Exploration of Multi-dimensional Application Paths of Artificial
Intelligence Technology in the Construction of Smart Archives | 肖李莎
Xiao Lisha |
| 010 | 功能薄膜在偏光片产品制程中的应用研究
Research on the Application of Functional Films in the
Manufacturing Process of Polarizer Products | 庄飞
Zhuang Fei |
| 013 | 航天可靠性工程技术体系及关键技术探析
Analysis of Aerospace Reliability Engineering Technology
System and Key Technologies | 于元元
Yu Yuanyuan |
| 016 | 浅谈航天器安全性、可靠性、维修性技术实践及发展展望
A Brief Discussion on the Technical Practice and Development Outlook of Spacecraft
Safety, Reliability, and Maintainability | 于元元
Yu Yuanyuan |
| 019 | 阀门行业智能制造的现状与发展趋势
The Current Situation and Development Trends of
Intelligent Manufacturing in the Valve Industry | 张心宇
Zhang Xinyu |
| 022 | 电力电网设备故障诊断与智能维护技术研究
Research on Fault Diagnosis and Intelligent Maintenance Technology for Power Grid
Equipment | 洪英鑫
Hong Yingxin |
| 025 | 绿色冶金技术在冶金中应用研究
Research on the Application of Green Metallurgical
Technology in Metallurgy | 蓝光泽
Lan Guangze |
| 028 | 数字时代制造企业新型能力识别与打造研究
Research on the Identification and Development of
New Capabilities for Manufacturing Enterprises
in the Digital Age | 彭华, 张博坚
Peng Hua, Zhang Bojian |
| 032 | 信息化背景下企业人力资源管理的改革和创新
Reform and Innovation of Enterprise Human Resource
Management under the Background of Informatization | 李文鹏
Li Wendan |
| 035 | 大学生与 DeepSeek: 应用现状与赋能路径探讨
College Students and DeepSeek: A Discussion on
Application Status and Empowerment Paths | 夏铭
Xia Ming |
| 038 | 车载以太网安全分析与多级安全架构设计
Security Analysis of In-Vehicle Ethernet and Multi-level
Security Architecture Design | 赵冬耀
Zhao Dongyao |

041	公立医院资产管理的数字化转型实践 Practice on Digital Transformation of Asset Management in Public Hospitals	陈俊杰 Chen Junjie
044	农业科研院所成果转化工作档案管理研究 Research on the Management of Agricultural Scientific Research Institute's Achievement Transformation Work Archive	邵媛, 王安宁 Shao Yuan, Wang Anning

可持续发展教育 | EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

047	新时期 1+X 证书制度与三教改革有机融合路径探析 Analysis on the Organic Integration Path of 1+X Certificate System and the Reform of Vocational Education, Academic Education and Continuing Education in the New Era	霍宝敏 Huo Baomin
050	基于研究性教学的多元协同、多维共育大学生培养路径研究——以园林专业服务和美丽乡村建设为例 Research on the Training Path of College Students with Multiple Collaboration and Multi-dimensional Co-education Based on Inquiry Teaching--A Case Study of Landscape Architecture Major Serving the Construction of Beautiful and Livable Villages	荆书芳, 王俊, 张宇航, 禹明甫 Jing Shufang, Wang Jun, Zhang Yuhang, Yu Mingfu
053	多模态教学视域下经典文学教学研究：《红楼梦》在跨文化商务交际课程中的案例挖掘 Research on Classic Literature Teaching from the Perspective of Multimodal Instruction: Case Study of "A Dream of Red Mansions" in Cross-cultural Business Communication Courses	王依宁, 谢冬文 Wang Yining, Xie Dongwen
056	中职机械专业助力乡村振兴的路径研究 Research on the Path of Secondary Vocational Machinery Specialty to Assist Rural Revitalization	向彦军 Xiang Yanjun
059	产教融合导向下《概预算电算》课程三维协同教学模式创新实践 Innovation and Practice of a Three-Dimensional Collaborative Teaching Model for the Course Budget and Estimate Computerization under the Guidance of Industry-Education Integration	赵蓓蕾, 查后香 Zhao Beilei, Zha Houxiang
062	基于产教融合的残疾人培训策略研究 Research on Training Strategies for Persons with Disabilities Based on the Integration of Industry and Education	陈燕路 Chen Yanlu
065	数智能能与多维融合：西方经济学课程教学改革探索与实践 Digital Intelligence Empowerment and Multi-Dimensional Integration: Exploration and Practice of Western Economics Course Teaching Reform	陈晨, 李婷 Chen Chen, Li Ting
068	网络强国背景下网络安全类新工科专业课程思政建设研究 Research on the Construction of Ideological and Political Education in New Engineering Courses of Cybersecurity under the Background of a Strong Cyber Nation	袁小刚, 安德智, 王泽鹏, 陈宜漂 Yuan Xiaogang, An Dezhi, Wang Zepeng, Chen Yipiao
071	信息时代生物统计学教学的特点与对策 Characteristics and Countermeasures of Biostatistics Teaching in the Information Age	王松剑 Wang Songjian

可持续发展理论 | SUSTAINABLE DEVELOPMENT THEORY

074	体育强国视域下校外体育培训机构发展的机遇、挑战及路径 Opportunities, Challenges and Paths for the Development of Off-Campus Sports Training Institutions from the Perspective of a Sports Power	黄银华 Huang Yinhua
077	基于电气工程的食物加工安全控制策略分析 Analysis of Food Processing Safety Control Strategies Based on Electrical Engineering	李畅 Li Chang
080	电力继电保护故障的检测与维修技术研究 Research on Fault Detection and Maintenance Technology of Power Relay Protection	李辉坚 Li Huijian
083	基于黑龙江地域文化的文创产品设计探究 Research on the Design of Cultural and Creative Products Based on Heilongjiang Regional Culture	陈晶锐 Chen Jingrui
086	“三个再 五个更”引领下企业高质量发展的路径探究 Exploration of the Path for High-Quality Development of Enterprises under the Guidance of "Three More and Five More"	朱灵歌 Zhu Lingge
089	石油化工计量与检测技术在质量技术监督工作中的应用 Application of Metrology and Testing Technology in Petrochemical Industry to Quality and Technical Supervision Work	谢尚均 Xie Shangjun
092	乡村振兴视域下农村电商市场营销策略分析 Analysis of Rural E-Commerce Marketing Strategies from the Perspective of Rural Revitalization	黄艺 Huang Yi
095	老龄化加速背景下中老年慢性病用药安全及影响因素研究 Research on the Medication Safety and Influencing Factors of Chronic Diseases in Middle-aged and Elderly People under the Background of Accelerated Aging	张晨, 许佳艺, 徐伊诺, 王芳 Zhang Chen, Xu Jiayi, Xu Yिनuo, Wang Fang
099	露天煤矿电铲提升减速机润滑油在线监测与智能故障预警系统研究 Research on Online Monitoring and Intelligent Fault Warning System for Lubricating Oil of Electric Shovel Lifting Gearbox in Open pit Coal Mine	景晨, 朱宴南, 柳海生, 杨志佳 Jing Chen, Zhu Yannan, Liu Haisheng, Yang Zhijia
102	电磁感应式油液磨损传感器性能评价体系及齿轮箱故障诊断方法研究 Research on the Performance Evaluation System and Gearbox Fault Diagnosis Method of Electromagnetic Induction Oil Wear Sensor	王振尧 Wang Zhenyao
105	大庆市对俄红色旅游文化研究 Research on Daqing's Red Tourism in Russia	刘晓宇 Liu Xiaoyu

108	面向青少年价值观塑造的公共图书馆古籍阅读推广研究 A Study on the Promotion of Classical Literature Reading in Public Libraries for the Shaping of Values Among Adolescents	杨书彬, 李颖, 崔哲, 曹京京, 李莉 Yang Shubin, Li Ying, Cui Zhe, Cao Jingjing, Li Li
-----	--	--

生态环境与可持续发展 | ECOLOGICAL ENVIRONMENT AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT

111	艺术乡建中的参与式美育策略探析——以怀化会同县坪村镇美育共建共享品牌建设为例 Exploration of Participatory Aesthetic Education Strategies in Artistic Rural Construction - Taking the Co-construction and Sharing Brand Building of Aesthetic Education in Pingcun Town, Huitong County, Huaihua as an Example	缪智文, 徐粤宇 Miao Zhiwen, Xu Yueyu
114	智慧渔场——元宇宙渔灾防控体系 Smart Fishery - Metaverse Fishery Disaster Prevention and Control System	杨天怡, 王谢芳, 李欣瑶, 叶瑞瑞 Yang Tianyi, Wang Xiefang, Li Xinyao, Ye Ruirui
117	环境监测在生态环境保护中的作用及发展策略 The Role and Development Strategies of Environmental Monitoring in Ecological Environment Protection	高伟, 陆建华, 孙秀芹, 张传兴 Gao Wei, Lu Jianhua, Sun Xiuqin, Zhang Chuanxing
120	新质生产力赋能湖南中深层地热产业发展新路径 Empowering the Development of Deep Geothermal Industry in Hunan Province with New Quality Productivity and Exploring New Paths	叶见玲, 吴兵良, 周广湘 Ye Jianling, Wu Bingliang, Zhou Guangxiang
123	情景分析视角下青海省农牧社区自然灾害应对措施研究 Research on Natural Disaster Response Measures in Agricultural and Pastoral Communities of Qinghai Province from the Perspective of Scenario Analysis	张烜宇, 王晶, 郭燕, 赵冰钰, 黄欣华, 晁琼 Zhang Xuanyu, Wang Jing, Guo Yan, Zhao Bingyu, Huang Xinhua, Chao Qiong
126	煤炭采制质量规范化管理实践探究 Coal Sampling and Preparation Quality	李晓勋 Li Xiaoxun
129	污水源热泵技术在城市住宅供暖中的应用研究 Research on the Application of Sewage Source Heat Pump Technology in Urban Residential Heating	郭晓龙 Guo Xiaolong
132	图书馆音频资源数字化加工标准规范探讨 Discussion on Standards and Specifications for Digital Processing of Audio Resources in Libraries	任惠 Ren Hui

陕西智慧体育场馆开展全民健身服务的路径探索

杜静远, 马妍

西安体育学院, 陕西 西安 710068

DOI: 10.61369/SSSD.2025040001

摘 要 : 全民健身活动是新时代人民日益增长的美好生活需要的重要内容, 是体育强国和健康中国的重要战略部署。体育场馆作为群众体育活动的重要场所, 已成为推动全民健身发展的必要部分。本文以“智慧”赋能体育场馆的创新视角, 通过研究智慧体育场馆建设成果, 汲取其在服务全民健身方面的成功经验, 进而提出了完善政策环境、加大投入力度、积极转变观念, 旨在推动陕西省体育场馆智慧化运营。

关 键 词 : 全民健身; 智慧体育场馆; 新一代信息技术

Exploring the Path of Developing National Fitness Services in Shaanxi Smart Sports Venues

Du Jingyuan, Ma Yan

Xi'an Physical Education University, Xi'an, Shaanxi 710068

Abstract : National fitness activities are an important part of the people's growing needs for a better life in the new era, and also a key strategic deployment for building a sports power and a healthy China. As important venues for mass sports activities, stadiums have become an essential part of promoting the development of national fitness. From the innovative perspective of empowering stadiums with "intelligence", this paper studies the achievements in the construction of smart stadiums, draws on their successful experience in serving national fitness, and then proposes strategies such as improving the policy environment, increasing investment, and actively changing concepts, aiming to promote the intelligent operation of stadiums in Shaanxi Province.

Keywords : national fitness; smart stadium; new generation information technology

引言

随着数字化时代到来, 体育场馆作为群众体育活动的重要场域, 借助新一代信息技术加快场馆智慧化进程, 推进全民健身公共服务体系高质量发展, 被纳入我国和我省体育现代化的重要内容。2021年国家体育总局颁布《“十四五”体育发展规划》中将“打造智慧体育场馆”“全民健身智慧化服务”列为“十四五”时期的重要任务; 2022年4月, 陕西省人民政府办公厅关于印发《十四运会场馆赛后利用指导意见》, 明确要求加快场馆信息化建设, 充分利用十四运会场馆信息化建设成果, 建立智慧运营管理系统, 实时监测场馆运行状态, 提高管理效能, 优化群众体验。

一、陕西体育场馆服务全民健身存在的问题

(一) 向社会开放程度有待提升

体育场馆作为全民健身活动的重要场域, 向社会开放是场馆服务全民健身的重要基础。研究发现, 除训练和专业性较强场馆外, 近半数的十四运会体育场馆因管理机制、功能定位、安全风险、运营成本等多重因素尚未向公众开放^[1]。同时, 对已开放的体育场馆来说, 场馆在开放时段、场地项目等方面也存在许多问题, 比如学校体育场馆限时开放, 场地得不到充分利用, 开放程度仍有待提升。

(二) 信息化达不到群众期望

尽管陕西省体育场馆信息化水平得到一定改善, 但是距离“智慧化”还有很大差距, 远达不到群众对体育场馆信息化水平的期望。一些场馆因经费受限、重视不够、缺乏维护等原因, 信息化设施得不到持续地升级改造, 甚至长期处于闲置、弃用状态, 造成群众在场馆中运动健身的体验感下降。此外, 很多场馆的官方网站、微信公众号等媒体平台未得到充分利用, 信息更新率低, 无线上办理相关服务, 导致群众满意度不高^[2]。

(三) 功能及服务不满足多元需求

从场馆功能来看, 目前面向社会开放的体育场馆仍以田径

场、篮球场、羽毛球场、游泳馆为主，类型较为单一，并以室外场馆为主，运动设施有不同程度的损坏，无法满足群众的多元化健身需求^[3]。从服务内容来看，多数体育场馆仅为群众提供基础的场地设施服务，无法提供运动过程中的健身指导、体质监测等专业服务，周边商业配套设施不完善，服务内容匮乏。

（四）运营管理能力有待加强

体育场馆受运营主体、管理机制等因素的影响，场馆运营管理的自主驱动力和创新力均不足，限制体育场馆服务全民健身健康发展。一是智慧管理手段缺失，难以精准匹配群众的实际和潜在的健身需求，致使运营效率不高；二是运营经费投入不足，在维持场馆日常运转之余，难以及时升级场馆设施，导致运营质量下降；三是运营团队人才匮乏，员工知识结构单一、年龄结构老化，人才引进和培养机制不健全，面临着运营团队专业能力薄弱的困境^[4]。

二、智慧体育场馆赋能全民健身高质量发展研究

（一）“西安奥体中心”研究

近年来，随着新一代信息技术的快速发展，从中央到地方都高度重视和积极推进科技助力体育事业高质量发展，体育场馆信息化升级改造迎来了发展契机，以西安奥体中心（以下简称“奥体中心”）为代表的智慧体育场馆应运而生，进行了先行先试，累积了一定经验，为全民健身高质量发展赋能。

奥体中心场馆作为陕西省智慧场馆建设的引领者，从网络覆盖到建筑能效管理，从安全防护到场馆运营，各个方面都体现出“智慧化”特征。作为国内首座“5G+智慧”国际标准体育场馆，实现了无线网络全覆盖，支持VR/AR、高清视频流等高质量网络需求；场馆内安装高清摄像机，部分具备AI人脸识别功能，可对场内人员进行面部识别和行为分析；设置水、电、气等各类能源设备智能检测系统，实现精准分类计量，节约能源；建立了集体育竞技、观赛体验、媒体转播、智慧安保、全程服务等多位一体的综合智慧控制平台^[5]。

此外，为更好地服务全民健身，奥体中心开通了官方微信公众平台，及时发布场馆动态信息，群众可通过手机查询场馆简介、场地设施、开放时间、咨询电话、详细地址等信息，通过微信小程序，实现场馆的在线预约、会员办卡、体育培训、智慧停车等便捷服务办理。在场馆内，配备电子闸机、智能储物柜、自助服务设备等信息化便民设施，打造出无人值守应用场景，提升群众的体验感和满意度。

（二）智慧体育场馆服务全民健身的发展优势

随着数字经济时代的到来，信息科技加速了场馆服务业的革新，在新一轮信息技术的浸染下，传统场馆升级为互联化、感知化的智慧场馆是大势所趋。首先，智慧体育场馆运用智能软硬件和大数据平台，能够精确分析掌握群众运动健身习惯，设计更有针对性的营销策略和管理流程，满足群众多元化诉求，改善场馆资源利用率和服务效能^[6]。其次，智慧体育场馆能监测和计量场馆设备运行状态，对水、电、气等能耗进行动态管控，有效实现节

能降耗。最后，智慧体育场馆能拓展运动消费体验场景，运用技术开发增值服务，如VR运动体验、健康监测等，增加了群众消费的便捷化和科技感体验，又益于增加场馆运营收入，使场馆运营主体拥有足够动力持续供给高质量体验式服务。

三、智慧体育场馆服务全民健身的推进策略

（一）完善政策环境，强化引领作用

近年来，为了推进全民健身智慧化发展，国家和地方都对体育场馆智慧化发展做出了政策性指导，强调科技赋能，提升服务水平，改善运营环境，助力全民健身。但智慧化体育场馆服务全民健身的政策目标、政策内容、政策工具以及政策测评等政策体系还有待进一步完善，导致政策执行力不足。

因此，政府部门应加快研究制定我省智慧体育场馆服务全民健身相关配套政策，形成完善的政策体系，为各地智慧体育场馆服务全民健身提供有力的政策保障。首先，应完善顶层设计，在全面掌握体育场馆现状、全民健身需求的基础上，制定符合本地场馆智慧化发展的战略规划等，推动智慧体育场馆建设，并对现有传统场馆进行信息化改造，营造智慧健身环境^[7]。其次，应制定激励政策，加大对智慧体育场馆建设的扶持力度，促使有条件的智慧场馆向社会免费或低收费开放，通过对相关单位、企业给予税收减免、资金补贴、贷款支持等优惠政策，吸引多方力量参与智慧体育场馆的建设和运营管理，拓宽融资渠道，引入专业团队，提高场馆运营水平，更好地服务全民健身；最后，应出台相关标准，在充分调研的基础上，针对综合性场馆群、大型场馆、中小型场馆和校园场馆等不同类型场馆，科学编制省级智慧体育场馆建设标准，从硬件、软件和数据接口等方面进行分类规范，进一步提出场馆服务全民健身相关指导意见，明确智慧体育场馆的建设要求、服务内容等。

（二）加大投入力度，推进智慧化升级

从长期来看，体育场馆是全民健身事业的主阵地，政府应准确把握场馆信息化发展趋势，通过政策引导和政策激励有效带动全社会参与，以资金、技术、人员等方式，持续对场馆智慧化进行投入，全面推进场馆设施智慧化升级建设。

场馆主管部门和运营主体要活用政策措施，在场馆智慧化升级建设的过程中，应坚持“以人为本、差异化发展”的原则，根据场馆功能定位、经营特点、健身需求、信息化现状等进行整体规划、分步建设。首先，应持续完善信息化基础设施，包括网络设施（有线、WIFI等）、物联设施（灯光、温湿度传感器等）、安防设施（通道闸机、监控摄像等）以及基础信息系统平台，为下一步场馆智慧化打下基础^[8]。其次，打造智慧化应用场景，引入人工智能、VR/AR等新兴技术，搭建智慧自助前台、智能体质检测、VR沉浸式体验及手机线上服务平台（支持线上办理会员卡、场地预约、私教预约）等，通过智能软硬件相结合，满足场馆赛事举办及运动健身的多元化、智慧化需求。最后，充分利用数据资源价值，对智慧体育场馆服务全民健身中所产生的数据进行收集、分析和研判，精准对接各类人群，为他们提供个性化的运动

健身相关服务，也为场馆运营管理主体提供决策支撑，用数据驱动运营效率的提升。

（三）积极转变观念，推动智慧化运营

运营理念是运营管理的先导，场馆运营主体在服务全民健身实践过程中需要深植智慧化运营的理念。体育行政主管部门应加强政策解读和舆论宣传，以点带面，选择场馆进行智慧化运营试点，并梳理其取得的成效和亮点，树立智慧化运营典型，及时总结、推广经验做法，凸显场馆智慧化运营的优势，不断深化以新一代信息技术为载体的智慧化运营管理理念，进而加快智慧体育场馆服务全民健身战略的顺利实施^[9]。

在智慧体育场馆服务全民健身过程中，需建设一套运行可靠、数据共享、功能完备的智慧化运营管理平台，依靠“软件+

硬件+人员”，将场馆、人员、空间、信息整合形成完整的闭环，包括身份识别、场地预定、在线支付、智能安防、公共服务、智能营销、数据分析等功能，实现场馆的智能化运营管理及服务。因各地场馆功能定位、运营现状不尽相同，应根据实际情况合理选择智慧场馆运营模式。对于一些信息化程度高、运营模式成熟的体育场馆，可自行运营，并建立规范的智慧化管理制度，鼓励场馆运营机构规模化、连锁化^[10]。对于难以实施智慧化运营的场馆，可以引入社会力量，推动场馆智慧化运营，以合作运营模式或委托运营模式，改善场馆运营现状，提升智慧场馆运营效能。此外，针对智慧化运营管理专业人才匮乏的现状，应优化人才供给，探索智慧场馆运营专业人才培养机制。

参考文献

[1] 国务院. 全民健身计划（2021—2025年）[Z].2021.

[2] 国家体育总局. “十四五”体育发展规划[Z].2021.

[3] 陕西省人民政府. 十四运会场馆赛后利用指导意见[Z].2022.

[4] 陈元欣, 周彪, 姬庆. 我国体育场馆运营改革的实践进展、推动路径及发展展望[J]. 西安体育学院学报, 2022, 39(03): 284-291.

[5] 人民资讯. 十四运会场馆的“高科技”: 5G技术全覆盖打造“智慧”奥体[EB/OL].<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1710948441769825412&wfr=spider&for=pc>.

[6] 张强, 王家宏. 新时代我国智慧体育场馆运营管理研究[J]. 武汉体育学院学报, 2021, 55(11): 62-69.

[7] 杜绍辉. 全民健身视域下智慧化体育场馆建设困境与优化路径[J]. 体育文化导刊, 2022, (03): 45-51.

[8] 刘红建, 张航, 沈晓莲. 全民健身与全民健康深度融合的政策体系: 价值、理念与框架[J]. 武汉体育学院学报, 2019, 53(3): 25-33.

[9] 张强, 王家宏. 新时代我国智慧体育场馆的发展现状、困境及推进策略研究[J]. 天津体育学院学报, 2022, 37(05): 566-572.

[10] 毋洪飞. 学校体育场馆服务全民健身智慧治理的诉求研究[J]. 文体用品与科技, 2024, (23): 10-12.

高校自研科技装备科普化路径构建研究 ——以高铁运行指挥科普互动体验平台为例

史磊^{1,2,3}

1. 西南交通大学交通运输与物流学院, 四川 成都 610031

2. 综合交通运输智能化国家地方联合工程实验室, 四川 成都 610031

3. 西南交通大学交通运输与物流科普基地, 四川 成都 610031

DOI: 10.61369/SSSD.2025040006

摘 要 : 高校作为人才培养和科技创新的重要阵地, 拥有大量优秀的科研成果和先进的实验室, 国家在多项政策文件中鼓励高校将科研成果转化为优质科普资源。高铁运行指挥科普互动体验平台以自主研发的高速铁路调度员作业安全适应性测评系统为基础, 集成心理测试沉浸式体验方案、“虚拟人”、语音交互识别、3D 建模等技术, 建成我国首个集教学、科普、科研为一体的虚拟仿真高铁运行指挥科普互动体验平台, 让科普受众了解高铁调度员日常工作和应急处置流程, 以及调度员作业安全适应性选拔测评和干预训练工作。目前科普平台在多个行业企业和大专院校进行推广应用并获得一致认可。最后, 提出高校科研成果科普化过程中的思考和建议, 旨在为高校科研成果转化与科普事业的发展贡献力量。

关 键 词 : 高铁调度; 科研成果; 科普化; 科普互动体验平台

Research on the Construction of Popular Science Paths for Self-developed Scientific and Technological Equipment in Universities -- Taking the High-speed Rail Operation Command Popular Science Interactive Experience Platform as an Example

Shi Lei^{1,2,3}

1. School of Transportation and Logistics, Southwest Jiaotong University, Chengdu, Sichuan 610031

2. National & Local Joint Engineering Laboratory of Integrated Transportation Intelligentization, Chengdu, Sichuan 610031

3. Popular Science Base of Transportation and Logistics, Southwest Jiaotong University, Chengdu, Sichuan 610031

Abstract : Colleges and universities, as important bases for talent cultivation and technological innovation, possess a large number of outstanding scientific research achievements and advanced laboratories. The state has encouraged colleges and universities to transform scientific research achievements into high-quality popular science resources in multiple policy documents. Based on the independently developed safety adaptability evaluation system for high-speed railway dispatchers' operations, the Popular Science Interactive Experience Platform for High-speed Railway Operation Command integrates technologies such as immersive psychological test experience programs, "virtual humans", voice interaction recognition, and 3D modeling. It has built China's first virtual simulation popular science interactive experience platform for high-speed railway operation command that integrates teaching, popular science, and scientific research. This platform enables the public to understand the daily work and emergency response procedures of high-speed railway dispatchers, as well as the selection, evaluation, and intervention training for dispatchers' operational safety adaptability. Currently, the popular science platform has been promoted and applied in multiple industry enterprises and colleges, and has received unanimous recognition. Finally, this paper puts forward thoughts and suggestions on the popularization of scientific research achievements in colleges and universities, aiming to contribute to the transformation of scientific research achievements in colleges and universities and the development of popular science undertakings.

Keywords : high-speed railway dispatching; scientific research achievements; popularization of science; popular science interactive experience platform

引言

面对交通运输与物流科普基地长期建设中的现场实际问题，团队多年来围绕轨道交通过人因安和调度仿真实训开展科研、教学和科普工作，主持国家级课题3项、中国国家铁路集团有限公司科技计划项目3项、其他省部级项目10余项，发表高水平论文超60篇，这为科研成果转化为优质科普资源奠定了良好基础。高铁运行指挥科普互动体验平台的研发，让公众不但能够了解到高铁调度员日常工作内容和面对突发安全事故时应急处置流程，还能对调度员作业安全适应性选拔和测评以及如何对有作业安全风险的调度员进行干预训练进行全面了解^[1]。

一、高铁运行指挥科普互动体验平台概述

以自主研发的高速铁路调度员作业安全适应性测评系统（Train Dispatcher Test System, TDTS）为基础，建成我国首个基于虚拟仿真的高铁运行指挥科普互动体验平台。TDTS结合高铁运行指挥作业特点，研究运行指挥的核心岗位——行车调度员，失误性作业与违章作业的诱发机理与影响因素，创建高铁运行正常状态下指挥场景与非正常状态下的应急处置场景，采用认知心理学、人因工程学的技术与方法，建立调度员的入职选拔与定期测评体系，开发基于虚拟仿真的高铁调度模拟训练平台^[2]。

在TDTS基础上，集成心理测试沉浸式体验方案、语音交互识别、3D建模等技术，以铁路局实际使用的调度指挥装备为对象进行仿真，建成我国首个集教学、科普、科研为一体的虚拟仿真高铁运行指挥科普互动体验平台^[3]。该体验平台不但符合教学与科研要求，而且是具有创新性的科普设施，是集前沿性、趣味性、互动性、操作性于一体的综合性科普互动体验产品。主要服务于：

（1）面向社会各领域科普受众：提供关于高铁综合运输指挥及安全运营的互动科普体验，让公众获取关于高铁运输组织的相关知识和理念，感受我国在保障高铁高效、安全、稳定运行方面所取得的举世瞩目的成绩，着力提高公民的交通运输公共安全意识，共同维护铁路运行安全与效率；

（2）面向教学科研：实现高校跨学院、跨专业、跨年级的铁路运行指挥实操教学；进行高铁行车组织、高铁关键作业岗位作业安全适应性测评、人员评价等方面的科学研究；

（3）面向行业企业：既有线和高铁行车调度员选拔测评、在职培训及风险干预。

二、高铁运行指挥科普互动体验平台的开发

（一）科普体验平台研究内容

1. 完成平台科学性验证，结合科普规律，使公众了解高铁行车组织运行原理与机制

通过调查访谈、组织测试、数据分析、大数据处理等人因工程方法，深入分析高铁运行指挥作业岗位人员的岗前选拔与在职定期测评技术方法^[4]。从生理适应性、心理健康、心理稳定性、抗压能力、从业动机、作业基本认知能力以及应急处置能力等方面，进一步论证高铁调度员作业安全适应性的选拔测评技术与方法，建立选拔标准。反复与现场核实调度系统模拟平台的真实还原性，为开展科普宣传奠定扎实的科学理论基础。

2. 增强科普功能开发，采用虚拟图像技术，增强科普体验感与交互性

扩充系统中的突发事件场景，采用3D虚拟建模技术等还原轨道电路、信号机设备、道岔等到调度中心的现场场景^[5]。在可视化系统界面中嵌入更加趣味和直观的适应性测试科普版，包括基本认知能力测试体验、心理品质测评技术体验、微表情同步反馈、生理信号（脑电、心电、皮肤电）技术体验，使用公众更为接纳的科普性语言，增强科普体验性，感受高铁调度员在应急处置工作中的心理和生理状态变化^[6]。科普受众还能从安全管理角度认识到，高铁调度员作业安全适应性选拔测评和定期测评的实施，可以大大降低其后期培训、管理成本，减少人因事故发生。科普体验平台实体如下图1所示。



图1 高铁行车指挥科普体验平台现场图



图2 采用“虚拟人”技术实现调度员、车站值班员和司机的联合演练

3. 实现教学科研版，扩展系统实用性

开发基于语音识别的虚拟互动操作技术，实现调度员与列车司机“虚拟人”、车站值班员“虚拟人”、电务“虚拟人”等工种的联合演练，如上图2所示。通过云服务的部署模式，可实现在线移动应用，科普人员可在任何时间及地点接入系统演示各项操作。系统兼容性强，可实现科普版与教学科研版在同一设备上的高效切换^[7]。

（二）科普体验平台研发的关键技术

1. 沉浸式1：1全仿真平台的搭建

根据高铁列控系统CTCS、列车运行图、车站联锁、区间闭塞等构建仿真平台，模拟列车运行工况和应急处置过程^[8]。保证仿真平台的界面显示、逻辑卡控与实际系统完全一致。

2. 多工种协同训练技术

采用虚拟仿真真人技术，模拟了司机、值班主任、车站应急值守人员、工务调、电务调等相关工种。通过行车指挥人员与工种仿真真人之间的交互，实现行车指挥协同演练，达到科普功能实现

的最优化^[9]。

3. 开发丰富的行车指挥应急处置场景科普资源

通过对接现场需求，整合高铁行车指挥方面应急事件，一方面用虚拟仿真技术形成沉浸式的体验内容，另一方面，将之汇编成标准化的处理流程，纳入系统“应急处置库”，形成应急处置训练资源^[10]。目前已开发“灾害天气行车类”“列车救援类”“非正常行车类”“移动设备故障类”和“固定设备故障类”五大类32项应急处置场景。

三、高铁运行指挥科普互动体验平台的应用与科普实践

作为我国首个基于虚拟仿真的高铁运行指挥科普互动体验平台，全仿真1:1还原调度操作台、调度中心指挥系统、训练考核仿真系统，科普受众不但能够了解高铁行车指挥人员的日常工作内容，还能了解基于仿真系统的作业能力培训与考核，以最直观、生动和真实的途径学习调度员现场作业流程和训练考核流程，包含单操类实训72项、联动多操类实训16项、应急场景类实训32项。

同时，利用“虚拟人”技术科普行车指挥多工种联合演练。开发“调度、车站值班员、司机”的行车指挥三位一体的科普仿真体验系统，采用虚拟仿真技术构建工务调、电务调、供电调等多工种虚拟角色，创设更真实、科学、系统的科普场景。

自2021年4月科普体验平台完成科普功能调试，开展“交通运输科普开放周”4场，参观总人数超1200人次；同时，系统在“中国工程心理学会年会成果展”和“国铁集团全路调度比武系统技术展”上进行展示，获得学科专家和行业专家的一致认可；在系统推广方面，中国铁路哈尔滨局集团有限公司、四川铁道职业学院、湖南铁道职业技术学院等企业和大专院校配置了科普体验平台，承担科普参观、教育教学和员工培训等任务。

目前，平台不断提升用户体验、丰富科普资源、加强沉浸式体验；同时，已经着手开发应用于线上的高铁行车指挥虚拟仿真科普体验系统，科普用户可以通过浏览线上平台，达到认识高铁行车指挥日常操作和应急处置作业的目的。

四、科研成果科普化过程中的思考

高速铁路调度员作业安全适应性测评系统这一具有自主知识产权的科研成果，在科普实践中不断探索和创新。以下是对高校

科研成果科普化工作的一些思考。

(一) 重视科普系统专利申请工作，加强知识产权保护

高校科研成果转化过程中对知识产权的保护已经成为共识，但当科研成果转化为科普实施的时候，专利申请工作经常被忽视，为日后科普产品进一步产业化、服务科普教育事业埋下了产权纠纷的隐患。高速铁路调度员作业安全适应性测评系统授权发明专利、软件著作权超30项，2021年科研系统完成科普功能建设后申请并授权了“高铁运行指挥虚拟仿真科普互动体验平台”软件著作权。随后又申请授权与系统相关的软著12项，这不但是对科研能力的一种证明，更重要的是为日后进一步研发新技术、提升系统性能和加快市场应用奠定基础。

(二) 注重“科技前沿+科普要素”双向合力，弘扬科学家精神

高校实验室和面向社会的科普展馆在形式和功能上都存在差异，在长期与科普来访人员进行交流中，了解到他们来到高校进行科普参观，既希望能参观科普设施、学习学科前沿知识、与大学教师面对面交流，也希望能感受大学学科建设和科研学术氛围。但为了更好地开展科普活动，大学科研成果还是要加强科普元素设计，实现既要面对高端人士、科技专业工作者，也要普惠大众和站在公众理解科学角度来创意设计科普展项。运用混合现实、语音交互、AI虚拟人、互联网等新技术加强科普交互体验和趣味性。通过“科技前沿+科普要素”双向合力，在科学原理解释透彻的基础上，注重展品整体的科学精神的弘扬、科学方法的传播和科学思维的锻炼。

五、结束语

为了让科研与科普“两翼理论”更好地指导科普工作，促进高校科研成果科普能力优化提升，持续服务于全民科学素养提高，高校应重视实验室和科学装备的科普功能开发，引导科研和教学一线的教师参与到科普工作中，最终实现科学进步与科普发展共促共赢的良好局面。同时，要注重科普转化过程中的知识产权保护工作，签订技术保密协议；要将最新的新媒体技术、虚拟现实技术等应用于科技装置的科普功能研发上，力求将高深的科学原理通过生动简洁的方式进行科普输出；最后，在保证科普、教学正常开展的基础上，尽量保证科普装备与生产现场系统的一致性，联合培养优秀的科普讲解人才。

参考文献

- [1] 谭茜. 高铁行车调度员心理健康、认知能力与工作绩效关系研究 [D]. 西南交通大学, 2020.
- [2] 四川省科学技术厅. 2020年四川省科学技术厅第一批省级科技计划科普项目申报指南 [R]. 成都, 2020.
- [3] 郭峤枫, 刘君喜, 杜敏齐, 刘明峰, 赵永亮, 郭孜政. 高速铁路调度员应急处置能力评价体系构建及应用 [J]. 铁道学报, 2022, 44(04): 1-8.
- [4] 王荣笙. 面向多层次的高速铁路调度控制一体化研究 [D]. 中国铁道科学研究院, 2023.
- [5] 李婧. 基于脑电脉搏特征的高铁调度员工作压力识别研究 [D]. 西南交通大学, 2023.
- [6] 胡悦. 基于脑电时序数据的高速铁路行车调度员疲劳度预测研究 [D]. 西南交通大学, 2022.
- [7] 刘重亮. 粤港澳大湾区城际铁路调度指挥模式研究 [D]. 中国铁道科学研究院, 2022.
- [8] 中国铁路兰州局集团有限公司. 高速铁路供电调度员岗位作业手册 [M]. 中国铁道出版社: 202205.185.
- [9] 张芸鹏, 朱志强, 王子维. 高速铁路行车调度作业风险管控信息系统设计研究 [J]. 铁道运输与经济, 2022, 44(03): 47-52+59.
- [10] 曹智恒. 高铁调度指挥系统安全性综合分析与评价研究 [D]. 北京交通大学, 2021.

人工智能技术在智慧档案馆建设中的 多维应用路径探索

肖李莎

云南省楚雄州档案馆, 云南 楚雄 675000

DOI: 10.61369/SSSD.2025040009

摘 要 : 随着智能化技术的更新迭代, 人工智能技术的应用范围不断扩大。档案用于记录历史记录, 它具有较强的功能性, 档案馆作为收集和保管档案资料的机构, 具有重要的价值。档案馆也逐渐向着智慧化的方向发展, 智慧档案馆也将成为未来档案管理的发展方向。人工智能技术在智慧档案馆建设中具有重要的作用, 它不仅有助于提升档案管理的效率, 还能为用户提供个性化的支持与服务。基于此, 本文深入分析了人工智能技术在智慧档案馆建设中的应用, 以供参考。

关 键 词 : 人工智能技术; 智慧档案馆; 互联网

Exploration of Multi-dimensional Application Paths of Artificial Intelligence Technology in the Construction of Smart Archives

Xiao Lisha

Chuxiong Prefecture Archives, Chuxiong, Yunnan 675000

Abstract : With the update and iteration of intelligent technologies, the application scope of artificial intelligence (AI) technology has been continuously expanding. Archives, which are used to record historical records, have strong functionality. As institutions for collecting and preserving archival materials, archives are of great value. Archives are also gradually moving towards the direction of intelligence, and smart archives will become the development trend of archive management in the future. Artificial intelligence technology plays an important role in the construction of smart archives. It not only helps to improve the efficiency of archive management but also provides users with personalized support and services. Based on this, this paper deeply analyzes the application of artificial intelligence technology in the construction of smart archives for reference.

Keywords : artificial intelligence technology; smart archives; internet

引言

在大数据时代背景下, 智慧档案馆在发展的过程中出现诸多问题, 创新发展智慧档案馆, 人工智能技术必不可少。海量档案数据整合、数据安全隐患等棘手问题, 利用人工智能就能迎刃而解。深度学习、机器学习等先进技术, 能深入挖掘档案信息的内涵, 盘活档案资源。因此, 有必要深入探索人工智能在智慧档案馆中的应用, 以加快档案馆现代化进程, 提升工作效率。总之, 人工智能是推动智慧档案馆发展的重要力量, 应用得当就能取得显著成效。

一、智慧档案馆概述

智慧档案馆是信息时代档案事业发展的必然趋势, 以大数据、云计算、人工智能等新兴技术为支撑, 通过对档案数据的采集、存储、管理和利用, 实现档案信息资源的全面整合与深度挖掘, 为档案工作提供更加智能、高效、便捷的服务^[1]。

智慧档案馆的建设涉及基础设施建设、数据标准化、安全保障机制、智能化管理平台等多个方面。其中, 智能化管理平台是智慧档案馆的核心, 通过智能化技术实现档案数据的自动采集、智能分类、快速检索等功能^[2]。

智慧档案馆可以有效解决传统档案馆面临的数据分散、检索困难、利用率低等问题, 提高档案工作效率; 同时可以拓展档案服务的广度和深度, 为用户提供更加个性化、精准化的档案信息服务, 促进档案资源的社会化利用。因此, 加快推进智慧档案馆建设, 对于推动档案事业高质量发展具有重要意义^[3]。

二、人工智能技术在档案馆应用的意义

放眼21世纪, 信息化、数字化浪潮汹涌而来, 传统的档案管理方法也得紧跟时代步伐。现在吧, 国内各级档案馆大多数都开

始建设数字化档案馆了,但大多数数字档案馆还只是馆藏档案数字化,个别档案馆倒是建了电子文件自动归档系统。可问题是,这些系统只能收集与之对接的办公自动化系统资料,存档还得加入大量人力物力。在信息化的时代背景下,电子文件的数量不断增长,这就需要利用计算机完成相关工作^[4]。

（一）提高档案管理效率

档案馆的档案资料较为丰富,在以往的管理工作中需要以人力进行管理,而利用人工智能技术能够将档案进行精准化管理,进而降低人力和时间上的成本,提高管理工作的效率,并为获取档案的用户提供更好的服务。

（二）保障档案安全性

在档案管理中,档案资料一般包括大量的教学、科研、行政方面的信息,如何确保档案的安全性和有效性是重要问题^[5]。而在档案管理中有效应用人工智能技术,有助于强化对档案的数字化处理和安全加密,进而保障档案管理的安全性。

（三）推动档案数字化转型

在数字化技术高速发展的背景下,档案数字化转型成为关键的趋势。人工智能技术作为档案数字化转型的重要支持,具有重要的应用价值。

三、人工智能技术在智慧档案馆建设中的应用

人工智能技术应用于智慧档案馆建设的核心领域涵盖档案采集、分类、网络架构与管理系统。

（一）档案资源搜集

在大数据信息时代,数据信息的数量不断增加,需要收集和整理的档案数量也在不断增加。在以往的档案搜集工作中会消耗一定的人力物力资源,而有效利用人工智能技术,能够进一步提高资源的利用率。为此,这就需要引入人工智能技术开展相关工作,提高资源的整合搜集成效^[6]。AI Agent 是一种智能实体,它能感知外部环境,并据此自主决策、执行动作。大模型是驱动 AI Agent 的核心力量,它能够充分利用各类组件完成相关工作。然而,由于前期的设定有所差异,每个 AI Agent 有自己的特长,擅长收集不同类型的档案。搞智慧档案馆的时候,技术人员得先弄清楚手头上的是啥样的数据,这样才能定准采集的标准。比如说要整合网页数据,就得用相应的数据处理软件,把信息整合到一起。这种形式有助于更好地对数据资源进行排列,统一格式和排版,保障数据的集中运行。这套机制有效缓解了档案馆工作负担,显著提高了档案信息获取效率。在档案整理环节,可运用神经网络技术建模,实现信号接收、处理和传输的智能化流程。这项技术有助于识别各类数字和字体,进而实现高效地管理。

智能检索系统具有重要的应用价值,它借助自然语言处理技术,用户输入简单问题,系统便能精准定位相关档案资料^[7]。用户询问某一历史事件的详细记录,系统可迅速从海量档案中筛选出对应内容,从而提升检索效率。在档案修复方面,人工智能图像修复技术能对破损、褪色的档案进行数字化修复。通过学习大量完好档案图像特征,智能算法可填补缺失部分、还原字迹,让珍

贵档案重焕生机。在用户服务上,智能客服利用人工智能实时解答用户疑问。它能 24 小时在线,快速回应关于档案查询流程、开放时间等常见问题,为用户提供便捷、高效的服务体验,全方位提升智慧档案馆的管理水平与服务质量。

（二）档案信息分类

将所有的档案进行分类,可以划分为以下几类:第一种是拿自然语言处理领域的人工智能技术来帮忙,就像那个命名实体识别系统,用它一扫就能找出档案文本中的关键实体信息,深入分析其中的词汇、语法、句式,进而对其进行标注,为后续的管理奠定坚实的基础。第二类是拿图片档案来说,人工智能在图像识别领域也有很多技术,像深度学习就是其中之一^[8]。有了这项技术,识别档案图像信息那是分分钟的事,还能按照某种类型给信息分。第三类是以音频档案为例,利用人工智能技术进行语音识别,做好相应的管理。在分类的过程中不仅需要考虑到信息的属性,还应根据机器学习的特点进行分析。

根据信息资源进行分析,档案信息挖掘的意义是深层次剖析档案的内在价值,进而有效分析出相应的信息。利用 AI 技术将档案进行分类后,将杂乱无章的信息构建成数字化、有序化的体系网络。用 AI 技术来挖掘档案信息的时候,不光能把重要信息提取出来,还能判断出档案到底值不值钱,最后把这些信息都整合到一块儿,画出一张完整的档案信息关系图。

（三）档案网络建设

在档案网络化管理中,AI 技术发挥重要作用,智能防火墙、智能路由、智能云等先进技术各显神通^[9]。智能防火墙打破传统模式,不再局限于简单的数据匹配检查。它集成人工智能识别技术,可以自主控制访问权限,高效处理各类病毒威胁,成为智慧档案馆建设的核心支柱。说到智能路由技术,它在动态路由的基础上实现创新,具备操作便捷、低能耗、高稳定等特点。一旦网络出现故障,系统就会立即定位问题点,迅速重构路由通道,确保网络运行顺畅,避免用户损失。至于智能云技术,它整合了分布式计算、并行计算、效用计算等多项技术优势。要想提升数据处理效率,就得借助 AI 技术全面升级系统,打造强大的 AI 运营平台,让档案应用更加高效便捷。

（四）档案储存管理

新时代下,智慧档案馆的档案信息储存和管理主要包括三大块:人员管理、设备管理和数据管理。人员管理方面,可以用指纹识别、人脸识别、声纹识别等高科技手段,在馆内装传感器,限制人员行为,构建安全防护屏障,杜绝违规情况发生。这样可以实现对进出档案馆人员的智能化管控。在设备管理这块儿,得给主要库房和各类设备都装上传感器,让它们能自动察觉外界环境的变化。打个比方,给档案库房定好温度范围,要是温度超标了,警报就会响起来,管理人员马上就能收到通知去处理。给设备都装上传感器,从方方面面保证档案管理的智能化质量^[10]。应增加智能照明系统、智能通风系统和智能消防系统。最后,在当今科技飞速发展的大背景下,智慧档案管理中的档案会越来越多地以数字化方式保存,数据安全就成了头等大事。利用人工智能在信息安全领域的先进技术进行管理,可以快速识别数据异常问

题，及时处置风险隐患，从而切实保障宝贵档案信息的安全。

四、注意的问题

（一）提升档案工作者个人素质

在人工智能高速发展的浪潮中，各类尖端技术正在智慧档案领域大放异彩。这种趋势下，档案管理人员得提高警惕，好好充实自己。咱们这个时代，档案馆特别需要全能型人才，不光要学习能力强，还得精通数据分析，懂得处理数据问题，对数据变化要格外敏锐。档案馆可不能马虎，得专门给工作人员开展培训，让大家都能玩转新技术，别因为不会操作闹出麻烦来。这样才能跟上智慧档案馆的发展步伐，让档案工作更上一层楼。

（二）完善人工智能服务工作

AI 技术在智慧档案馆服务中的应用主要体现在：一是提供智能化信息服务，通过分析用户信息，为其提供精准知识内容；二是利用 AI 软件提供在线咨询，智能客服系统全天候解答用户问题。AI 技术助力智慧档案馆实现服务智能化、个性化，带来优质用户体验。AI 软件的应用能够更好地了解用户的实际需求，帮助用户进行资料检索，并为他们提供互动性服务，进而提高服务质量。在技术适切性方面，档案馆应强化自身的建设，根据自身的规模、馆藏的特点和业务需求，精准选择合适的人工智能技术，不能盲目跟风采用前沿的技术手段。例如，小型档案馆的馆藏有限，复杂的数据分析模型可能会导致资源的浪费，而选择具有较

强实用性的技术，有助于更好地进行数字化整理，提高工作的质量和成效，为档案的搜集和管理提供更多的便捷。

（三）强化档案安全管理工作

在档案安全管理工作中，应强化场馆的内部和外部管理，采用门禁系统进行全方位的监管。随着近年来，在人工智能技术的应用下出现了带人脸识别的门禁系统以及定位跟踪系统，这些系统的应用能够更好地提升管理的安全性。另外，数据的安全管理也尤为重要。档案数据中涉及大量的敏感信息，人工智能系统在数据采集、储存、分析的过程中应构建更加严格的安全防护体系，采用加密传输、访问权限控制的措施，进而防止数据泄露和篡改，进而维护档案数据的安全性和有效性。在未来的档案管理中，应持续强化档案管理工作的安全性，进而提升档案管理的成效。

五、结束语

综上所述，在科学技术高速发展的背景下，人类社会走向信息时代。各类技术和手段出现并不断更迭，改变着人们的日常生活和工作方式。而将人工智能技术应用于智能数字档案馆中，有助于提高档案馆的信息化程度。相信在未来，人工智能技术在智能数字档案馆建设中的应用将持续深入，不断改进工作中出现的问题。

参考文献

- [1] 李文静. 人工智能技术在智慧档案馆建设中的应用研究 [J]. 兰台内外, 2025, (02): 84-86.
- [2] 黄为. 人工智能技术在智慧档案馆建设中的应用研究 [J]. 机电兵船档案, 2024, (01): 67-70.
- [3] 沙柳. 智慧档案馆建设中的人工智能应用与未来趋势 [J]. 办公自动化, 2023, 28 (16): 45-48.
- [4] 陈亮. 人工智能技术在智慧档案馆建设中的应用初探——以太仓市档案馆为例 [J]. 档案与建设, 2016, (07): 80-82.
- [5] 杨双庆, 郭慧敏, 王琛璐. 港口智慧档案馆建设探索实践 [J]. 中国档案, 2024, (12): 34-35.
- [6] 杨静. 智慧档案馆的未来：元宇宙技术视角下的建设与展望 [J]. 中国管理信息化, 2024, 27(23): 160-163.
- [7] 黄金辉, 赵玲玲. 智慧档案馆功能建设探析 [J]. 办公室业务, 2024, (22): 61-63.
- [8] 李志敏. 数智时代智慧档案馆建设工作的思考 [J]. 办公室业务, 2024, (22): 76-78.
- [9] 邱子校. 大数据时代数字档案馆建设的挑战与发展 [J]. 机电兵船档案, 2024, (05): 31-32.
- [10] 杨剑云, 付甜甜. 生成式 AI 视域下智慧档案馆建设的逻辑进路与应然策略 [J]. 兰台世界, 2024, (09): 41-45.

功能薄膜在偏光片产品制程中的应用研究

庄飞

合肥三利谱光电科技有限公司, 安徽 合肥 230000

DOI: 10.61369/SSSD.2025040011

摘 要 : 功能薄膜作为一种创新材料, 在偏光片产品制程中的应用探索日益受到关注。基于此, 本文深入探究了偏光片的光电性能及其应用背景、功能薄膜在偏光片产品制程中的实践、调控偏光片性质的功能薄膜应用技术研究旨在更好为偏光片产品的创新提供新的思路, 推动相关产业的发展与升级。

关 键 词 : 功能薄膜; 偏光片产品; 应用探究

Research on the Application of Functional Films in the Manufacturing Process of Polarizer Products

Zhuang Fei

Hefei Sanlipu Optoelectronic Technology Co., Ltd., Hefei, Anhui 230000

Abstract : As an innovative material, functional films have attracted increasing attention in the exploration of their application in the manufacturing process of polarizer products. Based on this, this paper deeply explores the photoelectric properties and application background of polarizers, the practice of functional films in the manufacturing process of polarizer products, and the research on application technologies of functional films for regulating the properties of polarizers. It aims to provide new ideas for the innovation of polarizer products and promote the development and upgrading of related industries.

Keywords : functional films; polarizer products; application exploration

引言

国家发展改革委、商务部发布《鼓励外商投资产业目录（2020年版）》明确指出全国目录继续将制造业作为鼓励外商投资的重点方向, 根据“引资补链”“引资强链”“引资扩链”导向增加了相关内容, 原材料、零部件、终端产品等领域分别增加了偏光片基膜、特种玻璃、超高清电视等条目。由此可见国家对各行各业的重视程度, 企业应该根据国家的发展方向进行研究这样才能够促进自身的发展。

一、偏光片的光电性能及其应用背景

（一）偏光片性能介绍

在偏光片产品制程中, 功能薄膜主要应用于保护膜层、TAC膜层、压敏胶层以及离型膜层等关键部位, 通过其独特的光学和物理特性, 提升偏光片的整体性能, 所以在现代光电技术中有着举足轻重的地位^[1]。它主要是基于线偏振的基本机制, 筛选过后允许特定方向的光线通过的同时还会有效地阻挡或减弱其他方向的光线, 以此来实现光线传输的高度定向性。这种特性使偏光片在调控光传播与反射方面有明显的优势, 以此成为优化光学性能的关键元件^[2]。偏光片在提升光学品质方面可通过精心挑选材料与巧妙的设计结构来优化光的通道, 减少能量的损失, 以此来增强

显示器及触摸屏的透光性。偏光片通过选择性吸收或反射特定方向的光波, 通过调节光的干涉与衍射效应, 达到提升图像的清晰度和对比度的效果, 为用户带来更加清晰、真实的视觉体验。偏光片导电层与偏光功能层的叠加设计, 能够形成具备导电特性的复合黏膜, 从而将其应用于液晶显示器、触摸屏等电子设备中, 以此来提升导电的效能, 确保电信号精准、快速地为设备的响应和平稳地运行提供一定的基础^[3]。在偏光片的结构中, 导电层作为独立膜层存在, 通过物理或化学方式与偏光功能层结合, 获得稳定的光电转换特性, 这为相关设备的长时间、高效率运行奠定基础^[4]。由此可以得出结论: 偏光片不仅在光电产品的构建中占据着核心地位, 还推动着显示技术的革新与发展, 更为新一代光电产品的探索与研发开辟了一个新的方向。

（二）偏光片的应用现状

光电产品的普及不仅使偏光片在多种设备中具备很高的地位，还在触摸屏与显示器等得到了广泛的应用^[6]。偏光片现如今主要应用的领域是液晶显示器（LCD），主要运作机制是依赖偏光片对光线投射与反射的精准控制，主要呈现方式是使图片更加高质量。偏光片另一应用领域是触摸屏装置中的智能手机和平板电脑等便携式电子产品，主要呈现是通过增强屏幕的可视度和提升触控反应速度。此外，偏光片还可以应用在有机发光二极管（OLED）显示技术，通过对光的偏振状态进行精准调控，成为提升显示器对比度和色彩丰富性的核心组件。综合上述几点，偏光片不仅能够一定程度上提升产品的显示效果，而且还能够为节能减排和环境保护做出重要的贡献^[6]。

（三）偏光片的应用意义

功能薄膜通过应用高强度基材、功能涂层，优化层间结合，获得良好的机械特性和光电性能，再与偏光片进行结合，可以改善产品机械强度和光学特性，比如增强其抗拉伸强度、加工性能，优化其透光性，同时减少反射^[7]。当前常用的显示器和触摸屏等光电产品（比如车载显示偏光片、医疗内窥镜偏光片等）使用带有功能薄膜的偏光片之后，不仅带给用户更好的视觉体验，而且有效提升产品的耐用性和可靠性。随着偏光片在实际应用中更加稳固和持久，其在高科技领域的应用前景将更为广泛。

二、功能薄膜在偏光片产品制程中的实践

（一）层压法与涂布法的精细工艺

在偏光片产品制程中，层压法与涂布法是功能薄膜应用的两项重要精细工艺。其中，层压法是借助高温高压条件将偏光片与功能薄膜紧密结合在一起，形成高质量的复合膜。这一工艺的关键在于高温热压条件，它是否达到要求直接决定了偏光片与功能薄膜之间是否能够牢固粘结，并具备良好光学性能^[8]。同时，为了保证两者能够紧密结合，技术人员还要对偏光片与功能薄膜的表面进行彻底清洁，将两者精准对齐，按照相关操作标准将其置于热压机中，给予高温高压条件，再进行冷却定型^[9]。另一种工艺——涂布法，是通过精密设备将功能涂层均匀沉积于基材表面，其核心在于涂布方式的选择和工艺参数的优化。根据制作要求不同，可以选择狭缝涂布或者微凹版涂布等不同方式实现光学胶在功能薄膜的均匀涂覆，提升偏光片光学性能。该工艺将偏光片材料制成涂料均匀涂覆在薄膜上，再利用干燥、固化等工艺将两者结合，其优势在于精确控制涂层厚度，增强偏光片的光学性能；对生产环境要求较高，需要涂布车间需维持相应的净化条件，以减少颗粒污染对偏光片光学性能的影响。

（二）新型功能薄膜提升偏光片光学性能的研究

新型功能薄膜通过材料创新与结构优化，显著提升了偏光片的光学性能^[10]。设计对比实验，利用特定复合工艺将功能薄膜与偏光片结合，同时利用分光光度计和透光率、反射率等光学指标评估产品光学性能发现：相比于未处理偏光片，带有新型功能薄膜的偏光片在可见光谱范围内的透光率得到显著提升，其透光率

增强幅度超过90%，同时偏光片的反射率也明显降低，获得了更理想的抗反射特性。接下来，利用干涉显微镜对薄膜表面的微观结构进行观测与分析发现，增加新型功能薄膜之后，偏光片表面粗糙度明显下降，且均匀性有效提升，这表明其光学表现得到全面优化^[11]。随着薄膜技术的创新发展，柔性显示与高分辨率需求的增长，其光电及触摸屏等领域的应用将更加广泛。

（三）功能薄膜处理对偏光片力学性能的增强研究

在很多实际应用场景中对偏光片抗拉伸、抗划伤、柔韧性等力学性能提出了较高要求，技术人员可以通过功能薄膜处理有效增强偏光片的力学性能，使其更充分地适应应用需求。功能薄膜能够对偏光片内部分子结构进行调整，促使其分子排列更为均匀，提升其耐磨性和抗撕裂性能，使其在实际应用中更为可靠性、耐久^[12]。一些新型的聚酯切片基膜通过特殊的聚合工艺和配方优化，使分子链排列更加规整、紧密，达到提高基膜的拉伸强度的效果，从而增强偏光片整体的抗拉伸能力^[13]。当偏光片受到外力拉伸时，高强度的基膜可以更好地承受拉力，降低偏光片出现断裂或变形的风险。

三、调控偏光片性质的功能薄膜应用技术研究

（一）功能薄膜配比与组合对偏光片性能的优化研究

首先，功能薄膜配比直接影响复合材料透光率与反射率特性，比如通过调整PVA基膜与碘化合物配比，在偏振度与透光率之间寻求平衡，增强偏光片的透光性能，同时减少反射，使其在显示器与触摸屏的应用带给人们更好的视觉体验。其次，功能层组合设计与偏光片的抗性紧密相关，通过均匀分布功能薄膜能够明显提升材料的韧性及抗拉伸能力，通过分层堆叠则能够提升偏光片抗弯曲强度。在实际应用中，通过采用柔性基材（如COP薄膜）和优化层间结合方式，能够使偏光片更好地适应设备的折叠需求^[14]。最后，选择不同的功能薄膜配比与组合模式，灵活调整功能薄膜的组合策略，能够实现光学与机械性能的最佳平衡，集成防反射、增亮、抗划伤等不同功能于一层薄膜中，实现所需的性能的针对性提升。

（二）温湿度及压力调控对功能薄膜优化偏光片性能的影响研究

在偏光片制造过程中，温湿度及压力调控对功能薄膜的性能优化起着至关重要的作用。首先，通过精确控制温度，确保涂层均匀性和流平性，能够增强偏光片与薄膜的结合强度，保证偏光片的结构完整性，避免产品缺陷的产生；其次，通过调整干燥温度和湿度，优化干燥过程，确保油墨彻底干燥，能够很好地避免反粘和变形问题；再者，通过调整压力，确保各层之间紧密贴合，更大程度上避免气泡和缺陷的产生，能够提升偏光片密度与表面平整度，优化偏光片的力学性能和光学性能；最后，通过调整曝光时长及光源波长，进一步细化功能膜在偏光片的效能^[15]。

（三）偏光片在前沿光电领域的应用与性能提升探索

偏光片因为其性能的提升，正在多个关键领域展现出巨大的应用价值。比如，柔性显示器对偏光片弯曲耐久性、透光率补

偿、厚度控制提出更高要求，偏光片通过采用超薄化设计、动态偏振层能够更充分满足其使用需求。柔性显示器需要采用新型偏光片实现弯曲与折叠功能，确保在不同形态下都能呈现出清晰、稳定的图像，提升自身实用性和观赏性。在可穿戴设备方面可通过偏光片提升显示屏的清晰度，让用户在各种场景下都能享受到更加细腻、逼真的视觉体验，还能够增强显示屏的耐用性，延长设备的使用寿命，为可穿戴设备的普及和推广提供了有力的技术支撑。此外，在 VR 和 AR 设备中采用超薄集成偏光片改变光的传

播方向及其强度，则可以提升图像质量，减少干扰和眩光，为用户提供更加沉浸、真实的虚拟体验。

四、结束语

在本文的研究中可以看到通过引入高透光率、抗反射及增强韧性等功能薄膜成功提升了偏光片的综合性能，为显示器、触摸屏等光电产品带来了更加优异的视觉体验与使用寿命。

参考文献

- [1] 周文贤. 偏光片快速测试方法与高温高湿耐候对比分析 [J]. 合成材料老化与应用, 2022, 51(05): 18-20+148.
- [2] 刘瑞珍. 深度学习研究方法研究及在偏光片缺陷检测中的应用 [D]. 太原科技大学, 2020.
- [3] 列智豪. 基于机器学习的偏光片外观缺陷检测与分类方法 [D]. 深圳大学, 2022.
- [4] 张晔. 管控一体化升级偏光片检测提速 [N]. 科技日报, 2024-05-22(006).
- [5] 李奇. 跨行业并购对企业绩效的影响研究 [D]. 东华大学, 2024.
- [6] 谷月. 偏光片产业奏响“高端”进行曲 [N]. 中国电子报, 2024-04-16(005).
- [7] 胡靖媛. 杉杉股份跨国并购 LG 化学偏光片业务的动因及绩效研究 [D]. 四川师范大学, 2024.
- [8] 谷月. 我国偏光片之路越走越“宽” [N]. 中国电子报, 2024-03-01(007).
- [9] 朱成祥. 负极降本、偏光片结构优化, 杉杉股份夯实双龙头之下苦修“内功” [N]. 每日经济新闻, 2023-12-29(T16).
- [10] 吴奕萱. 高端显示用偏光片市场需求广阔杉杉股份拟投资 60 亿元推进相关业务 [N]. 证券日报, 2023-12-15(B03).
- [11] 李铭全, 周文贤, 邓崇浩, 等. 折光法快速测定偏光片延伸液的硼酸含量 [J]. 广东化工, 2023, 50(22): 130-132.
- [12] 陈瑞江. 基于穆勒矩阵的偏光片外观缺陷检测技术 [D]. 深圳大学, 2023.
- [13] 吴福胜. 用于 TFT 液晶显示偏光片的聚乙烯醇 (PVA) 光学膜. 安徽省, 安徽皖维高新材料股份有限公司, 2023-06-28.
- [14] 周守发. 液晶显示用偏光片保护膜技术标准研究. 安徽省, 合肥乐凯科技产业有限公司, 2023-06-13.
- [15] 卢梦琪. 从产能扩张到强链补链杉金光电剑指全球偏光片产业龙头 [N]. 中国电子报, 2023-06-09(004).

航天可靠性工程技术体系及关键技术探析

于元元

江南机电设计研究所 贵州 贵阳 550009

DOI: 10.61369/SSSD.2025040013

摘 要： 航空航天工程作为我国科技的代表领域，取得了斐然的成绩，但其中伴随的高风险特性也不容忽视。尤其是可靠性设计直接关乎着飞行人员的安全保障与飞行器性能。为此，本文主要针对航天可靠性工程技术体系及关键技术展开了相关分析与研究，仅供参考。

关 键 词： 航天工程；技术体系；关键技术

Analysis of Aerospace Reliability Engineering Technology System and Key Technologies

Yu Yuanyuan

Jiangnan Mechanical and Electrical Design Institute, Guiyang, Guizhou 550009

Abstract： Aerospace engineering, as a representative field of China's science and technology, has achieved remarkable results. However, the high-risk characteristics accompanying it cannot be ignored. Especially, reliability design directly relates to the safety guarantee of flight personnel and the performance of aircraft. Therefore, this paper mainly conducts relevant analysis and research on the aerospace reliability engineering technology system and key technologies, for reference only.

Keywords： aerospace engineering; technology system; key technologies

引言

航天装备具有诸多特性，如价格高昂、性能卓越、系统组成复杂、生产规模小众等，同时还需具备适应严苛运行环境的能力。因此，加强对可靠性技术的应用与研发极为重要。

一、航天可靠性工程中的基础性问题分析

（一）保持可靠性方面

航天产品通常需要经过前、中、后三期工作，前期工作主要包括：①物资采买②部件加工③产品组织④调试试验⑤打包；中期工作主要包括：①贮存②转运③吊装④整体组装；后期工作主要包括：①测试②发射等。但是，在上述实际工作中，航天产品容易受到元器件、加工尺寸、人员操作、原材料、外部环境、接口条件、装调状态等多种因素的影响，所以，为了保持航天产品的可靠性，相关人员必须要预见上述问题，并做好应对预案，才能够降低产品使用过程中的故障^[1]。

（二）度量可靠性方面

可靠性如何度量？实际上，可靠性是无法度量的，但是，通过一些手段，如度量零部件尺寸、检验产品各项数据和参数等，在一定程度上可以做到对航天产品可靠性的度量，从而保证生产出的产品符合各项航天要求。

（三）赋能可靠性方面

在航天可靠性工程体系中，如何赋予产品更好的可靠性一直是科研人员最为关心的问题。航天产品的开发，往往需要多个立项论证阶段，如①立项论证②方案设计③工程研制④鉴定定型等^[2]。通常情况下在相关部门提出航天装备可靠性指标后，才会进行立项论证^[3]。同时，立项论证阶段还会讨论如何实现、验证和确认“可靠性做法”，并借助①可靠性设计②可靠性分析③可靠性仿真④可靠性试验⑤可靠性评估等工程技术，研究符合产品工艺、设计的“可靠性方案”，从而有效保障产品的可靠性。

二、航天可靠性工程技术体系的构成框架

（一）可靠性保持技术

1. 延寿技术

在航天装备临近使用寿命到期前，通过各种延寿手段（如整修、升级、改造及试验等），从而达到有效延长产品的贮存期或

使用寿命的目的，使其能够继续完成航天任务。

2. 缺陷剔除技术

该技术应用于两个关键环节：一是元器件、原材料到货后的复验阶段，二是产品生产过程中。通过实施复验和二次筛选，可以有效确保产品质量和标准。

3. 系统重构技术

通常应用于航天装备发射及执行任务阶段。该技术可以轻松辨识系统故障并根据故障情况执行相关预案，实时构建新的系统模型以及应用全新的模型控制律，从而保障航天装备在异常情况下仍能继续执行预定任务。

4. 维护保养技术

在产品投入使用前，通过定期维护保养，可以是航天产品一直处于良好的可用状态，确保其功能的正常发挥。

5. 故障诊断技术

在航天装备完成集成装配后，通过故障诊断技术可以产品性能、功能以及环境参数进行分析计算，实现对系统健康状态的预测、监控与管理，从而为技术决策提供数据支持。

（二）可靠性度量技术

1. 评估技术

该项技术主要是对成型产品进行较为准确地可靠性估计。通过应用该技术可以尽可能多的保障航天产品的可靠性，提高任务完成率^[4]。

2. 鉴定技术

其核心应用场景为鉴定定型阶段。通过开展可靠性鉴定工作，能够得出产品是否达到可靠性指标的明确结论，并为装备能否通过定型提供关键依据。

3. 预计技术

该技术主要是对初期设计方案的预计。通过对产品设计方案、任务剖面、工作原理、产品的元器件和零部件失效率等数据的整理分析，从而确定设计方案是否满足可靠性指标，从而为技术决策提供数据支撑^[5]。

3. 建模技术

作为可靠性工程的基础技术，其建模方法总体可以划分为三类：基于不确定理论与机会理论的建模方法、基于故障机理的建模方法，基于概率论的建模方法。

（三）可靠性赋能技术

1. 可靠性仿真技术

作为航天工程体系研制的重要手段，该技术可以有效弥补产品实物可靠性试验的不足^[6]。通过虚拟仿真技术模拟各类随机故障、因素对产品可靠性的影响，可以有效验证相应设计措施、应急预案的作用，从而为后续设计与评估提供数据支撑。

2. 可靠性设计技术

作为工程研制、方案设计两大阶段中常用技术，其运用简化设计、继承性设计等方法可以优化产品方案设计架构；通过降额设计、裕度设计、热设计、减振设计等技术手段，可以在产品详细设计阶段，进一步强化产品的可靠性^[7]。

3. 可靠性分配技术

在方案设计阶段具有关键性的作用，它可以根据航天装备的

整体可靠性指标，按照层级关系对各类产品进行精准分配，从而为各级航天设备可靠性的设计与鉴定提供量化标准。

4. 可靠性增长技术

在运载火箭、卫星等任务执行阶段，该项技术可以通过深入排查产品可靠性的薄弱环节，自主提出相关改进措施，从而持续提升产品的可靠性。

5. 可靠性论证技术

该技术主要服务于立项论证阶段，通过系统性论证，确立科学合理、具备可实现性与可验证性的可靠性指标，从而为航天装备后续研制工作提供核心依据。

6. 可靠性分析技术

作为应用于工程研制以及方案设计阶段的重要技术，通过前瞻性识别、分析航天设备的潜在故障模式，可以自主制定、提出对应的纠正方案，从而对产品设计进行改进与完善。

7. 可靠性试验技术

主要应用于鉴定定型、工程研制阶段^[8]。例如，在工程研制阶段，可以通过采用工程样机的方式，寻找设计、工艺中的不足部分，并为可靠性改进指明方向。

三、航天可靠性工程关键技术

（一）不可检测产品问题辨识技术

航天可靠性工程技术体系是一个非常复杂、精细的系统，尤其是航天装备中一些关键、微小、精密的小部件，一旦出现问题则很难查明，进而影响整个航天可靠性工程体系，带来工程延期、发射延迟、发射失败等问题^[9]。随着大数据、人工智能等技术的兴起，一些科研人员研发了“不可检测产品问题辨识技术”，不过，该技术处于研究的初期阶段，只能用于一些常规数据检验、辨识，对实际产品缺陷识别率相对较低^[10]。

（二）智能维护及后勤保障技术

为了有效避免航天装备在待机或贮存中发生问题，航天科研人员应当积极发展和研究航天装备智能维护及后勤保障技术，通过“数据驱动”维修预防技术、人工智能后勤保障技术、在线式和嵌入式状态感知技术的综合应用，能够及时发现航天装备在待机或贮存中潜在的问题，快速制定维修、保养以及后勤保障方案。

（三）可靠性仿真技术

仿真技术在航天装备中的应用，一方面可以有效降低实物试验暴露产品问题的投入成本，另一方面还可以将电子、发动机、软件、机构、结构、机电、光电、火工等各类产品，长时间“放置”在真实环境下，进而进行足够的可靠性增长试验和贮存试验，积累更多的技术经验、成果^[11]。因此，必须要加大航天设备可靠性仿真技术的研究。

（四）产品故障动态辨识及重构技术

造成航天设备飞行失利的突发状况，通常包括发动机推力异常下降、无法正常分离、姿态控制失效、通信中断等^[12]。为了在局部或是单一产品故障情况下航天设备能够持续完成任务，科研

人员可以尝试研发产品故障动态辨识及重构技术，及时、快速辨识问题产品，并制定相关应急方案，保持航天设备正常飞行。

（五）可靠性建模技术

随着建模技术的不断成熟，其在航天产品可靠性中的应用途径越来越多，极大地提高了航天装备的可靠性^[13]。但是该项技术和航空航天领域的结合尚处于初始阶段，相关学术研究、研究成果相对较少，因此，需要相关科研人员深入研究、开发人工智能建模技术，从而为航天设备、体系、架构等可靠性的优化提供有力支持。

（六）可靠性试验技术

在航天设备中，通常只要一个设备发生问题都会影响最终的发射结果，如主发动机可靠性的缺失，直接会导致发射失败。通过可靠性试验技术，如人工智能建模、仿真技术，可以有效降低航天设备各个部件发生问题的机率。但是，这类技术研究难度较大，相关经验积累不足，无法直接用于设备检验中^[14]。因此，目前航天发动机可靠性试验，仍旧依赖于传统工艺和技术。

（七）设备可靠性设计及验证

在航天装备中，伺服机构、阀门、对接机构、包带等运动机构设备发生问题的诱因多种多样，且存在一定的“潜伏期”，一旦某个部件发生故障，不仅会影响设备发射，还会增加航天投入成本和时间，影响最终成果^[15]。尽管国内外在相关方面的研究投入越来越多，但是设备可靠性设计及验证技术仍具有极大的提升空间，需要相关人员从环境、动作及多余物方面进行进一步的考虑和思考，才能够研发出“受影响因素较小”的设备可靠性设计及验证技术。

四、结束语

总而言之，在航空航天体系中，航天可靠性工程技术体系及关键技术的成果，直接关系着人民的生命财产安全以及国家安全战略。因此，相关部门必须高度重视航天可靠性工程体系及关键技术的研究与发展，持续加大人财物的投入，攻克关键技术难题，才能够不断完善航空航天技术系统。

参考文献

[1] 杨双进, 杨兆军, 程海龙, 等. 航天可靠性工程创新与实践 [J]. 中国航天, 2024(4):34-39.

[2] 郭宇, 张海军, 薛璐, 等. 工程机械可靠性工程技术体系及其关键技术 [J]. 中国工程机械学报, 2023, 21(04):298-302.DOI: 10.15999/j.cnki.311926.2023.04.004.

[3] 杜飞平. 航天液体动力关键技术研究进展与趋势 [J]. Chinese Journal of Applied Mechanics, 2023(1).

[4] 王博, 尤军峰. “航空航天结构与力学”专栏（Ⅱ）导语 [J]. 固体火箭技术, 2023, 46(3):333-334.

[5] 赵建伟, 李化义, 张明, 等. 航天器大功率固态配电关键技术研究 [J]. 航天器工程, 2024, 33(3):40-47.

[6] 吴国材, 胡浩德, 张潇, 等. 某深空探测任务工程级产品保证工作实践 [J]. 质量与可靠性, 2024(4):1-6.

[7] 马佳楠, 张利萍, 董浩, 等. 航天测控网多模式效能评估系统设计与关键技术实现 [J]. 电讯技术, 2023, 63(1):32-38.

[8] 靖连天, 付婉月, 刘艳秋, 等. 宇航元器件应用验证指标体系优化方法研究 [J]. 质量与可靠性, 2023(1):56-61.

[9] 陈义鹏, 徐志强, 钟杰, 等. 基于时空自注意力的航天器电源系统故障诊断 [J]. 电子测量技术, 2024, 47(7):184-191.

[10] 李莺歌, 杨强, 张璇, 等. 基于故障树分析的航天器加强梁胶接接头可靠性提升 [J]. 航天器环境工程, 2023, 40(5):567-574.

[11] 杨磊, 曹秋立. 航空航天元器件和集成电路的可靠性试验与数据分析应用 [J]. 大众科学, 2024, 45(23):64-66.

[12] 韩西龙, 杜贝娜, 赵朋飞. 航天质量与可靠性标准体系建设思路 [C]// 中国标准化年度优秀论文（2023）论文集 .2023.

[13] 朱佳森. 基于小子样的航天电磁继电器贮存可靠性分析与评价方法研究 [D]. 江苏科技大学, 2024.

[14] 刘付成, 韩飞, 孙玥, 等. 在轨服务航天器的制导, 导航与控制关键技术 [J]. 中国惯性技术学报, 2023, 31(9):849-860.

[15] 陈翔, 王小丽, 孙冬全, 等. 航天微波通信中的无源互调问题及其关键技术 [J]. 中国空间科学技术 (中英文), 2025, 45(1):124-134.

浅谈航天器安全性、可靠性、维修性技术实践 及发展展望

于元元

江南机电设计研究所, 贵州 贵阳 550009

DOI: 10.61369/SSSD.2025040014

摘 要 : 随着我国航天航空技术的飞速发展, 我国航天器安全性、可靠性、维修性实现了长远发展, 为航天器的安全运行与航天员的人身安全提供了坚实保障。但其技术实践与未来发展仍有较大提升空间, 需要相关科研人员进一步探索与实践, 为我国的航天事业做出贡献。基于此, 本文将浅析航天器安全性、可靠性、维修性的特点, 并探讨其技术实践与发展展望。

关 键 词 : 航天器; 技术实践; 发展展望

A Brief Discussion on the Technical Practice and Development Outlook of Spacecraft Safety, Reliability, and Maintainability

Yu Yuanyuan

Jiangnan Mechanical and Electrical Design Institute, Guiyang, Guizhou 550009

Abstract : With the rapid development of China's aerospace technology, the safety, reliability, and maintainability of our country's spacecraft have achieved long-term growth, providing solid guarantees for the safe operation of spacecraft and the personal safety of astronauts. However, there is still room for significant improvement in their technical practice and future development, which requires further exploration and practice by relevant scientific researchers to contribute to China's space industry. Based on this, this paper will briefly analyze the characteristics of spacecraft safety, reliability, and maintainability, and discuss their technical practice and development outlook.

Keywords : spacecraft; technology practice; development prospect

引言

安全是航天事业的根本目的和各阶段或各工程目标实现核心理念, 不论是“三步走”发展战略, 还是各阶段或各工程各目标, 都以系统设计的安全可靠、可核实、可维护性设计为基础。10余次载人登月飞行任务成功发射、返航; 天宫一号成功飞行超过4年半, 并且实施了多次交会对接且有人短期驻留; 天宫二号成功飞行超过近3年, 并成功进行组合体在轨维修维护、在轨推进剂在轨加注实验验证和在轨维修技术实验验证, 为未来的空间站建立打下了坚实基础。航天工程通过对飞行器系统的安全性、可靠性和维修性设计活动的开展, 不仅达成了在轨稳定运行、航天员安全以及各项任务圆满完成的目, 还在适应航天器和空间站任务要求, 以及进行长时间运行的高效高质需求的基础上, 实现了跨越式的技术发展。

一、航天器安全性、可靠性、维修性的特点

(一) 对安全性要求极高

航天器的根本宗旨是保障航天员的生命安全。航天器所处的环境中的物理因素会对航天员造成人身危险, 火灾、漏气、有毒有害气体或高压电等都可能危及其生命安全^[1]。在国际空间站上执行任务的航天员会经常出舱工作, 这增加了航天员受到辐射、外部设备电势、工作环境危险以及进行货包装束时的热量、微生物污染和有毒气体的接触几率。此外, 长时间的飞行可能出现系统故障, 这些故

障虽然属于间接的飞行故障, 但也会间接影响航天员的生命安全^[2]。

另外, 随着航天员长时间飞行和执行任务的复杂化, 新的风险也会随之出现, 必须准确查找出共性和个别性的影响安全的因素, 并充分利用产品的安全可靠特性减少这些因素, 对航天器的安全性、可靠性进行有效验证和评估, 这也是航天器相关工作的重点。

(二) 需要较长的运行寿命

随着人们对太空探索需求的增加, 对于航天器的使用周期也愈发提出更高的要求, 需让航天器可在轨运行数周甚至更长时间。然而, 航天器所处的轨道位置是低轨的空间环境, 其中含有

大量等离子体、较高的温度变化率以及大剂量原子氧，这些条件均会对航天器搭载产品，如航天器结构舱体、外部太阳能电池帆板等产生不良影响，进而减少其使用寿命^[3]。另外，由于航天器长时间保持工作状态，致使其自身使用寿命逐步消耗殆尽。对此，为满足以上需求，除了提高设备自身使用寿命，还需通过剩余资源配置、设计操作方式、开展在轨维修处置等方式来延长航天器使用寿命，使航天器更加安全、可靠。

二、航天器安全性、可靠性、维修性的技术实践

（一）航天器安全性技术实践

安全性技术实践是保障航天员生命安全的关键手段，航天器从设计到运行。方案设计期间应用冗余设计，例如，对于主要系统的部件采用备用机设计，这样在主系统失效的时候备用机就可以接管设备的功能，美国阿波罗号的制导与导航系统就采用了这种技术方案，无论是在复杂的太空环境中都可以精确定轨和姿态控制^[4]。生产期间要严格选材，严格把关，在高强度、耐高温、耐辐射的材料中进行选择，例如，采用钛质材料作为航天器的框架，增加了刚度也减轻了负载重量，同时每个零件都需要严格的非破坏检查，运用超声波、X光等方式查找缺陷并排除危险。此外，为防止受到太空的辐射，受到微小天体的撞击等情况，航天器表面要加装特殊防卫屏障，如多层热控隔离材料、凯夫拉纤维护盾等，大幅度降低危险发生。并设置紧急救生系统，在发射和返回过程保护好航天员生命的最后一道防线。

（二）航天器可靠性技术实践

为了确保航天器安全运行以及在复杂的外太空环境能够顺利地完成任务，应采用可靠性技术。从航天器的设计角度出发，运用模块化的思潮，将航天器分成具有不同作用的小部件，如动力舱、信息舱以及发动机等部分，可对其分别进行检查和修理，有利于发现问题和修复问题，而且还能够增加系统的扩展性^[5]。例如，俄罗斯“联盟”火箭已经使用几十年，通过模块化更新实现提升效率和可靠性的目的。为确保可靠性，在大量模拟的手段下，利用计算机仿真实验可以模拟出航天器在上升段、轨道阶段以及返回段所处的物理环境、温度条件和电子状态，进而发现问题并优化设计。除此之外，在实际过程中对其实体进行全系统的集成检测以及长时间运用时长大检测，在模拟的过程中进行航天器整个工作状态的环境检测，确保其稳定性和耐久性。

（三）航天器维修性技术实践

对于航天器，维修技术使用目的是在受限的空间环境与航天员操作条件制约下，妥善处置并保障设备正常运行状态。为了达到维修目标，在系统设计时就采用了便于维修的设计原则，采用了易拆换的结构方式。例如，将常用的设备部件放置在方便航天员操纵的位置，采用快装连接的方式节省维修时间并降低难度^[6]。同时进行了设备的标准化设计，使得相同的功能单元部件互相可以替换，降低维修成本与备用的消耗量。为了发展维修技能，积极开展遥控维修支援技术研究，通过上天与在地之间信息链路，我们实时向航天员提供维修建议，还可以通过高清晰图像传输、

虚拟现实(VR)等方式让地面上的专家“身临其境”，从而提供最精准的维修方案^[7]。此外，还可研制一些轻便式的维修工具和设备，如多功能维修钳、微型焊接器等，以满足空间失重操纵规范，且尺寸小、质量轻、功能集成化高。

三、航天器安全性、可靠性、维修性的发展展望

（一）安全性发展展望

未来的航天器的安全性发展将会凭借新材料、新技术以及自动化防御装置提高。在新材料方面，随着纳米技术的兴起，新型纳米复合材料有望被引入航天器制造之中^[8]。这些材料不但有着出色的力学性能、热稳定性和辐射耐性，而且能够凭借纳米材料能够自我修复的构造特性，使它可以在遭到微陨石撞击，或被空间碎片碰撞导致的小规模裂缝出现之后，凭借内部的自我修复功能自行填补缺陷，由此减少结构损坏的危险。自动化防御装置将是安全发展的强劲力量。利用人工智能和物联网可以构建全面的智能监测系统网络，监测持续性地对航天器外部危险环境因素和内部系统的异常情况。例如，在航天器表面布满大量微型监测器，从而以极其高的准确度测量出航天器表面的温度和压力变化，然后利用机器学习的算法快速识别可能出现的结构损伤^[9]。而对于航天器的太空辐射危险，需要更高级别的主动式防御设备，利用电子屏蔽技术适时地调整防护强度，以取得成功阻隔高能量粒子侵入的效果。此外，未来的航天器救生系统也将更智能、更高效，在航天器的运行状况和外部环境的监控下，自动计算出最佳逃生路径，在遇到突发应急情况下航天员也能安全逃脱^[10]。

（二）可靠性发展展望

在可靠性方面，量子技术、仿生设计也会产生巨大影响。通过量子计算技术，能够极大提升航天器的预知维护(PHM)能力。量子计算技术的并行计算能力，可以实现对海量传感器数据的实时解析，用更加准确的方式识别与判断航天器的工作状态，提前数年或更长一段时间识别出潜在的问题，从而给予维修与修理相对充分的准备时间^[11]。仿生设计将在未来航天器的设计中大量使用。从大自然生物体中获取生存经验与结构特性，进一步优化航天器功能设计。例如，借鉴昆虫复眼的图像生成方法，研究新型多视点高分辨率的航姿测量与探测设备，在复杂空间环境中对目标的捕捉能力更强；模仿鸟类翅膀的外形，优化航天器空气动力学外形设计，降低发射和再入过程中的能量使用、提高系统的稳定性和可靠性^[12]。此外，随着模块化技术的不断发展，未来航天器模块将越来越规范、通用，通过快速替换与更新，可以使航天器功能持续改进与延伸，增强其可靠性。

（三）维修性发展展望

未来的航天器维修将朝向自动化的、无人化的方向发展，并深入发挥3D打印技术的潜力。自动修复机器人将在太空中发挥主导作用，它具有良好的自治能力和适应能力，可以无人自立进行设备拆卸、更换、装配操作，不会干扰航天员工作^[13]。同时也可实时与航天器核心控制系统进行交流互动，以故障检测结果为基础判断出最优的维修方案，极大地方便了航天员修理任务的

进行，同时减少了航天员进入出舱工作的时间和增加的风险。另外无人化的维修方式也会一直发展，无人机或小型无人航天器去维修大型的空间站或深空探测器。无人装备通过较高级的通讯技术接入地面控制中心，通过地面专家的遥控完成复杂的修理任务^[14]。3D 打印技术将在太空中发挥重要作用，相信未来的航天员会携带着便携式3D 打印机飞入太空，通过在太空中环境的原料或者预先存储的原料，打印出需要的零件，以解决由于备用零件不足而导致的问题，这势必会在很大程度上提高修理速度和灵活性。伴随着虚拟现实 (VR) 和增强现实 (AR) 技术的应用，远程技术支持会更加直观有效，地面专业工作人员可以利用 AR 技术将维修步骤直观地呈现在航天员的眼前，实现“面对面”的远程培训及技术支持^[15]。

四、结束语

综上所述，随着我国航天的不断发展，安全性、可靠性、维修性的航天器已形成了一套涵盖安全性、可靠性、维修性设计和测试一体化的工程技术体系。本文主要介绍其安全性、可靠性、维修性技术实践。未来空间站运行任务，航天器在轨长期工作同样会存在较高安全性和可靠性要求，从国际空间站实践来看，航天器在轨工作寿命则会更长，大量的维护维修在轨工作将带来高昂的维护成本，只有采用安全性、可靠性、维修性一体化设计理念，才能保证航天器长期稳定工作、减少地面保障强度，延长其服务寿命，创造最大的社会效益和科学价值。

参考文献

- [1] 潘威振, 杨胜, 白明生, 等. 载人航天器对接通道密封性在轨快速评估方法 [J]. 航天器环境工程, 2024, 41(06): 670-674.
- [2] 黄连兵, 薛霞, 李立凌, 等. 载人航天器交会对接灯故障目标检测模型 [J]. 航天器工程, 2024, 33(04): 130-136.
- [3] 李耀楠, 田巍, 郝维宁, 等. 大型载人航天器数据存储服务系统设计与应用 [J]. 航天器工程, 2024, 33(03): 9-15.
- [4] 刘彦伟, 赵振昊. 载人航天器可更换舱外载荷接口通用设计与应用 [J]. 航天器工程, 2024, 33(02): 27-32.
- [5] 齐岳, 许耀午, 马邠, 等. 载人航天器热排散方式分析 [J]. 航天器环境工程, 2023, 40(06): 617-621.
- [6] 张杰, 朱欣, 尹玉梅, 等. 国外载人航天器维修性标准综述 [J]. 载人航天, 2023, 29(06): 824-831.
- [7] 李喆, 罗文成, 王蔡健, 等. 长寿命载人航天器有效载荷认证方法研究 [J]. 中国质量, 2023, (11): 97-101.
- [8] 李喆, 罗文成, 王蔡健, 等. 大型载人航天器舱外试验支持技术 [J]. 航天器工程, 2023, 32(05): 56-62.
- [9] 常洁, 李小琪, 余晨帆, 等. 载人航天器常见密封结构的失效分析 [J]. 航天器工程, 2023, 32(04): 53-59.
- [10] 李涛, 敬铮, 王为, 等. 载人航天器数字化研制方法与应用 [J]. 载人航天, 2023, 29(04): 513-520.
- [11] 韩冬, 巩生波, 王丽俐, 等. 基于成功包络线理论的载人航天器产品重量控制方法研究 [J]. 载人航天, 2023, 29(03): 407-414.
- [12] 武江凯, 迟润强, 韩增亮, 等. 载人航天器密封舱结构超高速撞击易损性 [J]. 哈尔滨工业大学学报, 2023, 55(08): 25-31.
- [13] 聂小亮, 王国军, 禹颂耕, 等. 载人航天器产品质量改进的探索与实践 [J]. 航天器工程, 2023, 32(02): 135-139.
- [14] 许冬彦, 周玉霞, 陈运军, 等. 《载人航天：航天器架构与系统工程本体模型》标准研究 [J]. 中国航天, 2023, (04): 30-33.
- [15] 艾绍洁, 宋佳, 王鹏程. 载人航天器自主故障诊断与预测技术研究进展综述 [J]. 无人系统技术, 2023, 6(01): 26-42.

阀门行业智能制造的现状与发展趋势

张心宇

哈电集团哈尔滨电站阀门有限公司，黑龙江 哈尔滨 150001

DOI: 10.61369/SSSD.2025040015

摘 要： 阀门行业作为装备制造业的重要组成部分之一，与国民经济与各行各业的发展息息相关，同时，也是国家综合实力的集中体现。智能制造作为《中国制造2025》战略的核心内容，正引领阀门行业不断向智能化、高端化的方向迈进。然而，阀门产业作为传统制造业之一，其发展之路并不顺畅，尤其是在智能制造时代，阀门行业的发展面临着重重机遇和挑战。基于此，本文深入剖析当前阀门行业智能制造现状，探究阀门行业智能制造的发展趋势，在此基础上，积极探索阀门行业智能制造的可行性路径，以期助力阀门行业在智能制造的浪潮中成功完成智能化转型升级，为阀门行业的可持续发展贡献绵薄之力。

关 键 词： 阀门行业；智能制造；现状；发展趋势；发展路径

The Current Situation and Development Trends of Intelligent Manufacturing in the Valve Industry

Zhang Xinyu

Harbin Electric Group Harbin Power Station Valve Co., Ltd., Harbin, Heilongjiang 150001

Abstract： The valve industry, as one of the important components of the equipment manufacturing industry, is closely related to the development of the national economy and various industries. At the same time, it is also a concentrated manifestation of the country's comprehensive strength. Intelligent manufacturing, as the core content of the "Made in China 2025" strategy, is leading the valve industry to continuously move towards intelligence and high-endization. However, as one of the traditional manufacturing industries, the development path of the valve industry is not smooth. Especially in the era of intelligent manufacturing, the development of the valve industry faces numerous opportunities and challenges. Based on this, this paper deeply analyzes the current situation of intelligent manufacturing in the valve industry, explores the development trends of intelligent manufacturing in the valve industry, and on this basis, actively explores the feasible paths for intelligent manufacturing in the valve industry, in order to help the valve industry successfully complete the intelligent transformation and upgrading in the wave of intelligent manufacturing and contribute a little to the sustainable development of the valve industry.

Keywords： valve industry; intelligent manufacturing; current situation; development trends; development path

引言

阀门行业作为电力、建筑、石油化工等重要领域的支柱型行业，与工业生产的安全性、稳定性密切相关。随着智能制造时代的来临，阀门行业必须沿着智能制造之路发展，这已然成为提升行业竞争力，满足市场多元化需求的必经之路。截至目前，尽管部分阀门企业在自动化生产、智能管控以及产品智能化升级等方面取得了突出成果，但是，从宏观视角出发，阀门行业整体仍旧面临着一系列挑战与问题，这对阀门行业的智能化转型升级尤为不利。由此看来，本文聚焦于研究阀门行业智能制造的现状与发展趋势具有重要的现实意义。

一、阀门行业智能制造的现状

基于智能制造的内涵本质分析，阀门行业智能制造发展应经历五个时期，分别为全员参与的5S管理体系构建及其持续改进完善、精益制造管理、数据驱动的预测性建模分析、基于预测结果的资源效能决策优化、构建与实体镜像对称建模的“信息—物理”系统。以上阶段层层递进、相辅相成，缺一不可。研究表

明，在阀门行业发展日益成熟的背景下，越来越多阀门企业在提升自身形象方面投入了大量资金和资源，与此同时，也格外重视生产质量与效率的提升。经过广泛的实地调研，现如今，大部分阀门企业正处于第二时期，只有少部分企业已经成功完成信息化体系建设，它们正处于第三时期—数据驱动的预测性建模分析时期^[1-2]。

以设计系统视角切入，阀门行业现行的数字化设计系统共分

为四种，分别为CAD、CAE、CAPP、CAM。接近70%的阀门企业尽管引入了其中的部分系统，但是，这些系统具有显著的分散性，系统与系统之间的数据信息交流即时性欠缺，继而可能引发“孤岛”现象，无法将各个系统的作用充分发挥出来^[3]。相较而言，只有20%的阀门企业成功实现了系统集成，但是，此集成大多局限于软件层面，鲜少涉猎其他方面的集成。除了上述企业之外，还存在60%左右的阀门企业，它们主要推崇“二维设计为主，三维设计为辅”的设计理念，难以真正实现数据源的统一管理。这意味着企业的底层数据库缺乏规范性。还有一部分企业已经成功实现由纸质流程向电子流程的转型升级，让“无纸化”成为可能，但是，仍旧存在线上管理与线下管理脱节的问题^[4-5]。总而言之，至今，很少有企业成功搭建起产品全生命周期统一管理平台。纵观当前阀门行业整体发展现状，如果以工业4.0作为评判标准，阀门行业的整体水平可能处于工业2.5阶段。在阀门行业发展的过程中，各个阶段存在着一系列问题亟待解决。未来，阀门行业的发展仍面临着艰巨的挑战。

二、阀门行业智能制造的发展趋势

（一）持续推进技术创新

技术创新作为阀门行业智能制造的核心驱动力，与阀门行业的智能化转型升级密切相关。由于阀门的应用领域广泛，很多时候会遇到高温、高压、强腐蚀等极端工况，因而，新材料的研发与应用成为阀门行业迈向智能制造之路的重中之重。近年来，一系列新型环保材料与高性能合金等不断涌现出来，比如陶瓷基复合材料等，其的应用能让阀门更好地适应各种各样的复杂与极端环境，提升阀门的耐磨性与耐腐蚀性，继而延长阀门的使用寿命。研究表明，电磁驱动、电动驱动、电气驱动等一系列驱动技术的应用有助于大幅度增强阀门的精准性和高效性，在降低能耗的同时还能显著提升响应速度^[6]。针对传感技术，为了实时监测阀门的性能参数并将参数控制在最佳范围内，企业应加大力度研发精度更高的传感器；针对控制算法，依托先进的人工智能与大数据分析技术，阀门的智能化属性更强，同时，能自动生成诸如自适应控制、预测性维护等一系列复杂且智能的控制策略，从而增强阀门性能，提升其与系统整体的匹配度^[7]。

（二）促进产品智能化升级

阀门产品的智能化升级已然成为工业生产自动化与智能化的重要一环。随着阀门应用领域的不断扩大，智能阀门的优势日益凸显，其逐步向电力、给排水、石油化工等行业渗透。未来，智能阀门可能会朝着小型化、模块化、集成化的方向不断发展。首先，小型化要求阀门设计应注重紧凑性，这样，能增强阀门对空间狭小场景的适用性，为阀门的安装与维护提供更多便捷。其次，模块化设计能切实满足用户的个性化应用需求。用户可以根据实际需求快速更换或者升级特定部件，从而让系统更灵活，同时，降低维护成本。最后，集成化设计要求智能阀门应整合诸如自动诊断、自动校准、故障预测等一系列功能，以此来提升阀门

的智能性，助推智能阀门实现长远发展^[8]。以智能阀门在城市给排水系统中的应用为例，上海xx区智慧水务项目依赖智能阀门实现了对城市水务系统的精准调控与资源优化。具体做法为，该区域在主干管道内安装了大约200台装有压力传感器与LoRa无线通信模块的智能电动调节阀，借助物联网平台，实时搜集管网压力数据。基于数字孪生技术的大力支持，通过搭建水力模型，系统可以动态调整阀门开度，以此来提高城市供水系统的稳定性^[9]。

（三）积极响应绿色制造号召

随着全球环保意识的逐步增强，节能减排、绿色环保成为阀门行业智能制造发展的一大重要趋势。绿色环保的智能阀门将显著提升其市场竞争力，为阀门行业的可持续发展奠定坚实的基础。对于阀门制造企业而言，其应将绿色制造理念贯穿于产品设计、产品生产、产品运营等方方面面。首先，针对产品设计，企业应自主研发或引进环保型材料与节能工艺，以此来提高资源的利用率，切实降低阀门产品对环境造成的消极影响。智能、绿色型阀门通常具有高密封性、寿命长、泄漏率低等显著优势。其次，针对产品生产，企业可以依托先进的数据加工技术并积极采用先进的铸造工艺，减少能源消耗，提高产品的生产效率。最后，阀门企业应注重产品回收并对其进行再制造，这样，便能实现产品的高效循环利用，减轻废弃产品对环境造成的压力与负担^[10-11]。

三、阀门行业智能制造的可行性路径

（一）积极打造数字化工厂

随着制造业竞争的日益加剧，阀门产品的种类、结构等不断向多样化、复杂化的方向发展。阀门产品生产应及时完成数字化转型。研究表明，打造数字化工厂，是推动阀门行业智能制造数字化转型的有效途径。数字化工厂，作为以数字模型为运作核心的新型生产模式，需要以产品全生命周期的各类数据为基础，在此基础上，借助计算机模拟环境，将产品加工过程生动、形象地呈现出来，通过对产品生产全流程的仿真、分析、验证与优化，切实将数字化管理的范畴延伸至阀门产品的整个生命周期。由上可知，数字化工厂作为现代制造技术与计算机虚拟现实技术深度融合的现代化产物，其能有效突破传统生产模式的局限，有利于加速制造业变革，助推阀门行业智能制造步伐的稳步推进^[12]。数字化工厂最显著的优势就是几乎能覆盖阀门产品智能制造的全过程，包括产品分析、布局、工艺、验证、优化、生产管理等诸多环节。上海奇众建成阀门行业首条黑灯产线，不仅实现了产品全流程的自动化升级，而且还将人工智能技术与阀门制造紧密融合起来，同时，采用真空消失模铸造技术，革新了低碳工艺，有效降低了阀门成本，提升了材料利用率。

（二）建设数字化研发管理平台

数字化设计与制造将为阀门行业全面实现智能制造提供强大的技术支持。通常情况下，数字化设计与制造涵盖数字化设计、数字化制造、数字化研发、数字化全生命周期四个方面^[13]。对于

阀门企业而言，其数字化设计的核心应着眼于产品的全生命周期管理，通过构建产品三维数据集模型 MBD，实现产品研发、工艺、制造、装配、检验等不同环节的无缝对接，确保信息无障碍流通，提高数据的精确度与唯一性。阀门企业可以将零件机加工工艺作为重要切入点，基于三维模型运用 MBD 技术，全面覆盖从产品设计到产品制造再到产品服务的全生命周期，确保各个阶段的信息能被精准纳入以 MBD 模型为核心的技术数据包，同时，提升 MBD 模型对上游与下游环节的协同能力，直至不断向生产现场延伸^[14]。数字化研发管理平台的建设，不仅能进一步提升各环节的协作效率，而且还能确保管理的安全性与时性，在无形中推动阀门行业不断向制造智能之路迈进。

四、结束语

综上所述，智能制造作为制造业在数字化时代转型升级的一大重要趋势，应得到阀门企业的重点关注。尽管当前阀门行业的智能制造现状不尽如人意，但是，未来，阀门行业应持续推进技术创新、促进产品智能化升级并积极响应绿色制造号召，与此同时，还应积极打造数字化工厂并建设数字化研发管理平台，通过以上举措，充分发挥智能制造对阀门企业生产与管理的赋能作用，促进传统产品不断向智能化、精细化方向迈进，拓宽阀门行业的发展之路，为我国制造业全面实现智能化、高质量发展提供坚实的支撑与保障。

参考文献

[1] 徐洪海. 阀门行业智能制造发展趋势 [C]//2018 年第六届中国国际阀门论坛论文集. 2018:1-3.

[2] 陈林. 智能制造—阀门制造商的实践与思考 [C]//2018 年第六届中国国际阀门论坛论文集. 2018:11-17.

[3] 梁桂华. 企业实施智能制造与信息化管理研究—以西派阀门有限公司为例 [J]. 企业改革与管理, 2022(9):47-49.

[4] 陈林. 智能制造下阀门产品的数字化设计 [C]// 第七届全国阀门与管道学术会议论文集. 2019:165-169.

[5] 许亚岚. 高端阀门智能制造铸就中国梦—访大通互惠集团董事长蔡天志 [J]. 经济, 2017(24):102-103.

[6] 何武, 曹宜军, 栗鹏. 阀门行业智能制造的现状与趋势 [J]. 自动化与仪器仪表, 2023(6):1-3,9.

[7] 徐伟峰. 埃美柯阀门车间智能制造系统改造方法研究 [D]. 浙江: 宁波大学, 2016.

[8] 吴宇豪, 朱华. 应用于离散型制造业智能车间的制造执行系统 (MES) 研究与工程应用——以阀门工厂为例 [J]. 科技创新与应用, 2019(31):24-27,31.

[9] 邵曙, 潘益茅, 吕志翼, 等. 智能阀门设计与控制方法研究 [J]. 计算机测量与控制, 2022,30(05):87-91.

[10] 任飞, 郑楠, 冉洪宣. 大数据在不锈钢阀门制造业的应用 [J]. 五金科技, 2025,53(2):50-53.

[11] 周忠云, 何武, 郝娇山, 等. 阀门智能化设计研究 [J]. 阀门, 2025(3):260-264.

[12] 柳曦, 夏鹏, 夏阳. 数字阀门定位器关键技术综述及中国制造思考 [J]. 自动化仪表, 2022,43(10):1-7.

[13] 孔令舟. 5G 通信技术在阀门制造行业的数字化应用探索 [J]. 江苏通信, 2022,38(6):29-33.

[14] 李树勋, 刘太雨, 李成, 等. 智能设计在阀门设计中的应用研究 [C]// 第二届中国国际流体机械产业高峰论坛论文集. 2019:161-170.

电力电网设备故障诊断与智能维护技术研究

洪英鑫

广东能建电力设备厂有限公司，广东 广州 510400

DOI: 10.61369/SSSD.2025040018

摘 要： 伴随城市化、工业化进程加快，社会用电需求持续增长，电力系统的规模和复杂性不断增加，提高电网运行的安全性与稳定性至关重要。在电力电网设备中，变压器占据着重要地位，设备一旦出现故障就会导致大面积停电，不利于社会生产和经济发展。本文阐述变压器常见的故障类型及原因，分析故障诊断的多种技术方法，包括油中溶解气体分析、电气试验、红外测温等。然后，对智能维护技术的框架、关键技术及应用案例进行了探讨。通过这些研究，旨在提高变压器故障诊断的准确性和及时性，为电力系统可靠运行，运维智能化发展，降低运维成本提供参考。

关 键 词： 变压器；故障诊断；智能维护；电力电网

Research on Fault Diagnosis and Intelligent Maintenance Technology for Power Grid Equipment

Hong Yingxin

Guangdong Energy Construction Power Equipment Factory Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong 510400

Abstract： With the acceleration of urbanization and industrialization, the social electricity demand continues to increase, and the scale and complexity of the power system are constantly expanding. It is crucial to improve the safety and stability of power grid operation. In power grid equipment, transformers occupy an important position. Once a transformer fails, it will cause large-scale power outages, which is not conducive to social production and economic development. This paper describes the common fault types and causes of transformers, analyzes various technical methods for fault diagnosis, including oil dissolved gas analysis, electrical tests, infrared temperature measurement, etc. Then, the framework, key technologies, and application cases of intelligent maintenance technology are discussed. Through these studies, the aim is to improve the accuracy and timeliness of transformer fault diagnosis, providing references for the reliable operation of the power system, the intelligent development of operation and maintenance, and the reduction of operation and maintenance costs.

Keywords： transformer; fault diagnosis; intelligent maintenance; power grid

引言

伴随科学技术创新发展，物联网、大数据和人工智能逐步应用在社会生产的方方面面，给电力设备故障检测、诊断与维护技术的创新带来了机遇。从基本原理角度看，人工智能的底层逻辑是基于机器学习与神经网络技术，能够借助计算机网络，模仿人脑建构神经元，具备利用经验来学习的能力。在电力电网设备故障诊断与维护工作中，通过运用人工智能技术和算法，工程人员能够借助计算机网络，输出大量故障数据和信息，培训 AI 故障诊断与维护专家，使其具备故障识别与预测的能力。如此看来，AI 专家系统的出现，将带动传统的人工维护向着智能维护方向转变，不仅降低人工运维成本，还能高效地开展变压器故障诊断与维护工作，提高电力系统运维的可靠性与安全性^[1]。由此，深入分析变压器故障类型与产生原因，推动电力电网设备维护与智能维护技术融合具有深远意义与广阔的应用前景。

一、电力电网变压器常见故障类型及原因分析

（一）绕组故障

绕组故障是变压器设备常见的故障问题，主要原因是出现了相间、层间与匝间等短路现象。通常情况下，设备出现匝间短路问题的频率较高，统计发现该故障类型占比高达40%。匝间短路

的产生原因如下，线路的绝缘体部分出现老化现象，再加上原本质量和工艺不过关，亦或是施工维修过程中出现了磨损。一旦出现匝间短路现象，对应匝路部分的绕组会因产生电路环流，出现温度持续增高的现象，烧化绝缘体，埋下火灾隐患。

（二）铁芯故障

铁芯故障产生原因有出现局部短路问题，或因多点接地后出

现故障，统计发现此类故障发生概率约为 60%。按照安装标准和规定，变压器铁芯采用的是一点接地，确保设备处在零电位状态。在长期电力设备运行过程中，铁芯部件之间缠绕的绝缘体出现老化，甚至有局部出现破损，因铁芯与金属夹部件相接触，出现多点接地现象，在电路闭合后形成电路环流，导致局部绕组出现发热现象^[9]。伴随故障铁芯区域温度的持续升高，绝缘体因此烧毁，进一步引发更多铁芯出现故障，破坏了变压器正常运作状态，无法正常运行。

（三）分接开关故障

分接开关的故障出现在安装和运行环节，该故障发生后，分解开关无法发挥作用，不能起到调节输出电压的作用，主要原因包含以下方面。在安装过程中，当选用的分解开关存在质量问题，如传动机构无法正常运转，或施工人员未能按照正确的分接位置安装。在电力电网设备运行过程中，由于承接的负载较多，变压器经常处在高温、高压状态，大量热量堆积在分解开关处，接触电阻不断增大，触头表面容易氧化，甚至因接触不良出现灼烧和损坏^[3]。

二、电力电网中变压器故障诊断技术

（一）油中溶解气体分析技术（DGA）

油中溶解气体分析技术是搜集高负载变压器运行过程中产生的气体进行检验和分析，主要原理如下：在变压器设备内部出现电火花或高温现象时，液体与固体绝缘材料会分解为化学气体，如氢气、甲烷、乙烷等。将绝缘油与这些气体接触后，分析油中溶解的主要气体类型，比对气体含量后，分析设备是否出现故障，为故障的类型诊断提供依据。DGA 方法主要有三种，分别为三比值法、改良三比值法和人工智能诊断方法。三比值法是搜集五种特殊气体，将采集到的数值对比，判断变压器是否因温度过高，或内部电路放电出现故障；经过改良的三比值法，能够获取精准度更高的数据结果。人工智能诊断方法是依靠支持向量机与神经网络，将大量故障样本作为经验，训练 AI 故障诊断模型，使其具备识别故障的能力^[4]。

（二）电气试验诊断技术

1. 绕组直流电阻测试

绕组直流电阻测试是检验变压器绕组是否处在正常运行的手段，可以检出分解开关是否出现接触不良，设备内绕组是否出现短路和断路现象。通常情况下，三相电阻的不同分接位置，相同绕组的电阻值处在额定的范围，且每一相的直流电阻值保持相互均等状态^[6]。若一相与其他两相的绕组电阻值差距大，或不同分接位置的电阻值波动不在正常范围，可能是绕组发生故障。由此，在不同绕组设置检测点，分析对比检测结果后，可以通过分析直流电阻状态，找到绕组是否存在焊点脱落、导线断开、分接开关触头故障等问题。

2. 绝缘电阻测试

绝缘电阻测试的重点是使用兆欧表，检测变压器设备的绝缘体性能是否合格。在变压器设备中，绝缘电阻数值体现了内部绝

缘性能，数值高则性能好。在绝缘电阻测试标准上，考虑变压器的运行环境和电压等级，绝缘电阻值越高，表明绝缘性能越好^[9]。在测试 10kV 的变压器时，主要测试范围包含以下方面，铁芯与地面、绕组之间的绝缘电阻值，以及绕组之间的电阻值，若大于等于 1000M Ω ，若小于则需要进一步展开分析，判断绝缘体是否出现破损、老化现象。

3. 泄漏电流测试

泄漏电流测试是采用特定的电压，检测变压器在低压状态下电流泄漏的变化情况。一旦检出泄漏电流骤增或波动的情况，表明绝缘部分仍存在故障问题^[7]。

（三）红外测温诊断技术

红外测温技术是通过红外传感器，检测变压器表面各部分的温度分布图。在正常运行时，设备表面的温度相对平衡；若出现接触不良、短路或接地等异常情况，设备局部温度会急剧增长，成为高温区。

（四）基于振动分析的故障诊断技术

变压器在运行过程中，由于电磁力的作用，会产生一定频率和幅值的振动。当变压器内部发生故障时，如绕组变形、铁芯松动等，其振动特性会发生改变^[8]。基于振动分析的故障诊断技术通过在变压器外壳上安装振动传感器，采集变压器运行时的振动信号，然后对振动信号进行分析处理，提取与故障相关的特征参数，如振动频率、幅值、相位等，根据这些特征参数来判断变压器是否存在故障以及故障的类型和位置。

三、变压器智能维护技术

（一）智能维护系统框架

变压器智能维护系统主要由数据采集层、数据传输层、数据处理与分析层和决策支持层组成。数据采集层通过各种传感器，如温度传感器、压力传感器、振动传感器、气体传感器等，实时采集变压器运行过程中的电气参数、温度、压力、振动、油中溶解气体等多种数据信息^[9]。这些传感器分布在变压器的各个关键部位，能够全面、准确地获取变压器的运行状态数据。

数据传输层负责将数据采集层采集到的数据，通过有线或无线通信网络，安全、可靠地传输到数据处理与分析层。常用的通信技术包括以太网、光纤通信、无线局域网（WLAN）、4G/5G 等。在传输过程中，采用数据加密、校验等技术手段，确保数据的完整性和准确性^[10]。

（二）智能维护关键技术

1. 大数据技术

大数据技术是利用数据采集、分析与挖掘技术，统一地处理电力电网设备所产生的数据，建立关联分析模型，导出设备数据变化情况，便于维修人员了解设备运行状态^[11]。在变压器设备维护中，大数据技术可以采集湿度、温度、震动、气体、电气等数据指标，按照关联分析的方式，识别变压器的故障类型，辅助维修人员完成故障诊断。

2. 人工智能技术

人工智能技术是依靠深度学习、机器学习，训练智能维护专家系统。在诊断变压器故障时，可以将大量历史故障数据导入计算机中，训练 AI 故障诊断和预测模型。在设备产生新数据时，将这些数据输入模型中，通过模型来提取数据中的关键特征，识别复杂的故障类型，更高效地、快速地检出故障原因^[12]。

3. 物联网技术

物联网技术是使用传感器技术与通信模块，采集变压器的运行数据，并将实时数据信息远程上传，反馈给智能维护平台，便于远程监测变压器设备情况。在电力电网设备运维系统中，一旦变压器出现异常信息，物联网技术可以通过远程平台，第一时间向设备厂商和维修人员发送预警信息，维修人员可以根据实际情况，快速处理，保证电力维修与供应的稳定性。

（三）智能维护技术应用案例

在电力电网设备维护领域，智能维护技术在变电站维护中展现出极大优越性。在变电站维护上，某大型电力公司加大智能维护技术的投入力度，将传感器安装在变压器上，构建起以大数据与人工智能为核心的智能监测体系，利用智能化运行方式，采集、分析和诊断设备信息^[13]。在具体应用效果方面，在机器学习算法的支持下，将油气分析故障诊断模型，运用在变压器故障诊断中，最终故障检测准确率达到95%以上。同时，在物联网技术的支持下，将变压器运行数据统一汇集到数据管理中心，实现

远程监测与运维。

根据一次监测数据发现，一台变压器绕组温度急剧增长的情况后，将传感器传回的数据，导入油中溶解气体的诊断模型，检出油中含有超出标准的乙炔成分，系统发出告警信号，并生成初步的故障诊断报告，识别为设备内部绕组出现匝间短路情况^[14]。根据告警信息与诊断报告，运维人员采用人工检测的方式，检验变压器运行情况，发现检查结果与智能诊断结果一致。整个运维过程从预警信号发起，到运维人员现场维修处理，响应及时，避免变压器出现更严重的故障，降低停电检修带来的经济损失^[15]。

四、结论

综上所述，推动大数据、人工智能、5G 通信技术在电力电网设备故障诊断工作融合发展，完善智能监测与运维技术应用体系，对保证电力供应、提高技术维修水平具有重要意义。因此，无论是技术专家还是运维人员，都应深入分析不同技术之间的融合与协同应用方案，探索和优化变压器智能运维体系。此外，高校和单位应联合培养相关领域的专业技术人才，为变压器故障诊断与智能维护技术的发展和应用提供有力的人才支持，推动电力电网设备智能化运维水平的不断提升，为电力系统的安全稳定运行提供更加坚实的保障。

参考文献

- [1] 袁丽坚. 基于输电技术的智能变电站状态评估应用研究 [D]. 昆明理工大学, 2023.
- [2] 何超. 农村智能配电网快速选线与故障诊断——评《农村电力需求评价和电网规划》[J]. 中国农业气象, 2022, 43(05): 422.
- [3] 郑建欣, 吕俊霞. 电力设备的缺陷及诊断技术 [J]. 灯与照明, 2022, 46(01): 34-37.
- [4] 范蓓, 崔波. 电力设备状态检修技术研究综述 [J]. 科技资讯, 2021, 19(21): 29-31.
- [5] 邓燕山, 赵凯利, 吕文超, 等. 基于大数据与物联网的输变电设备故障诊断研究 [J]. 计算机技术与发展, 2021, 31(07): 193-197+208.
- [6] 田启东, 黄双. 大数据支持下的电网系统故障诊断分析技术 [J]. 电子设计工程, 2020, 28(05): 125-129.
- [7] 燕凯, 岳振宇, 高嘉浩. 基于大数据的电力计量设备运行状态评估与故障诊断方法研究 [J]. 电子器件, 2019, 42(05): 1095-1098+1121.
- [8] 高文颖. 智能电网中的输配电设备状态监测及故障预警研究 [J]. 光源与照明, 2024, (06): 96-98.
- [9] 康吉. 浅析电力系统继电保护常见故障及预防措施 [J]. 电气技术与经济, 2023, (08): 287-288+301.
- [10] 季润阳. 基于智慧城市建设的电网大数据发展技术研究 [J]. 现代工业经济和信息化, 2023, 13(05): 73-75.
- [11] 陈卯, 梁祖辉. 电力设备状态检修与运维一体化技术分析 [J]. 科技创新与应用, 2023, 13(02): 181-184.
- [12] 崔晓飞, 徐策, 张群, 等. 电网变电运维检修技术研究 [J]. 能源与环保, 2022, 44(11): 203-208.
- [13] 陈天豪. 配电线路故障原因及运维管控 [J]. 现代工业经济和信息化, 2022, 12(10): 295-296.
- [14] 秦晓森. 变压器检修技术及其在电力电气维修中的运用分析 [J]. 中国机械, 2023, (05): 100-103.
- [15] 王海会. 浅议电力企业变压器检修中常见问题与处理对策 [J]. 城市建设理论研究 (电子版), 2022, (31): 46-48.

绿色冶金技术在冶金中应用研究

蓝光泽

广西现代职业技术学院，广西 河池 547000

DOI: 10.61369/SSSD.2025040028

摘 要： 绿色冶金技术在冶金行业中的应用是推动行业可持续发展的重要途径。本文从清洁生产工艺、高效节能技术、资源循环利用、绿色材料应用以及智能化生产管理五个方面，探讨了绿色冶金技术的具体应用方法。这些方法不仅能够有效减少污染物排放、降低能源消耗、提高资源利用率，还能够优化资源配置，提升企业的生产效率和市场竞争力。通过推广绿色冶金技术，冶金行业能够在实现经济效益的同时，减少对环境的负面影响，为行业的绿色转型和可持续发展提供有力支持。

关 键 词： 绿色冶金技术；清洁生产；节能减排；资源循环利用

Research on the Application of Green Metallurgical Technology in Metallurgy

Lan Guangze

Guangxi Modern Polytechnic College, Hechi, Guangxi 547000

Abstract： The application of green metallurgical technology in the metallurgical industry is an important way to promote sustainable development of the industry. This article explores the specific application methods of green metallurgical technology from five aspects: clean production processes, high-efficiency energy-saving technologies, resource recycling, green material applications, and intelligent production management. These methods can not only effectively reduce pollutant emissions, lower energy consumption, and improve resource utilization, but also optimize resource allocation, enhance production efficiency and market competitiveness of enterprises. By promoting green metallurgical technology, the metallurgical industry can achieve economic benefits while reducing negative environmental impacts, providing strong support for the industry's green transformation and sustainable development.

Keywords： green metallurgical technology; clean production; conserve energy, reduce emissions; resources recycling

引言

随着全球环境问题的日益严峻和资源短缺的加剧，冶金行业作为高能耗、高污染的典型行业，面临着巨大的环保压力和可持续发展挑战。绿色冶金技术作为一种能够有效减少环境污染、降低能源消耗、提高资源利用效率的技术手段，成为冶金行业转型升级的关键。本文从实际应用的角度出发，探讨绿色冶金技术在冶金行业中的具体应用方法，旨在为行业实现绿色化、低碳化和可持续发展提供参考和借鉴。

一、冶金技术在冶金中现状

（一）冶金技术在冶金行业中的高能耗问题

冶金行业一贯是能源消耗的大户，应用冶金技术虽提高了生产的效率，但也引起了高能耗的一系列问题，老套的冶金工艺，诸如高炉炼铁、转炉炼钢等工艺，需大量消耗煤炭、电力及水的资源，这造成生产成本有所上扬，还为能源供应增添了巨大压力。尽管近一些年借助技术改进与工艺调整，部分冶金企业能耗有一定下降，然而整体能耗状况还是呈现较高水平，尤其是在若

干技术相对落后的中小企业中，高能耗问题明显展露，高能耗直接引起了大量温室气体排放，恶化了全球气候的变化局面，怎样在保障生产效率的阶段降低能耗，成为冶金技术发展中急需解决的棘手问题^[1]。

（二）冶金技术对环境造成的污染问题

冶金技术应用在促进产业进步的阶段，还引起了严重的环境污染不良后果，于冶金生产过程中会产生大量废气、废水以及固体废弃物，其内含多种有害物质，诸如二氧化硫、氮氧化物、重金属等毒性物质，若这些污染物未经有效处理便直接排放，会对

大气、水体、土壤造成重度污染，伤害生态环境及人类健康水平。尽管近年来环保技术得到提升，部分冶金企业得以实现污染物达标排放，但在部分地带，尤其是发展中国家之列，鉴于技术水平与监管力度欠缺，环境污染难题依旧极为棘手，虽然冶金技术创新在一定程度上令污染物排放降低，但采用新技术往往需花费高昂成本，这对企业经济承受能力的要求进一步提高。

（三）冶金技术对资源的过度依赖问题

冶金技术应用极大程度依赖矿产资源，因矿产资源不可再生，冶金行业面临资源枯竭的潜在风险，伴随全球经济的快速上扬，对金属材料需求持续上扬，引发矿产资源开采强度不断上升，大量高品位的矿藏几近枯竭，为契合生产实际需求，冶金企业只能转而开展低品位矿石开采利用相关工作，这不仅拉高了技术难度与生产成本，还进一步加剧了资源浪费现象及环境破坏程度。冶金技术进步一定程度对资源利用率起到提高作用，资源回收及循环利用技术的推广和应用依旧面临众多棘手障碍，好比技术成熟度低、成本相当高昂，怎样削减对矿产资源的依赖程度，推进资源做到可持续利用，成为冶金技术发展期间必须正视的重要课题。

二、绿色冶金技术在冶金中重要性

（一）绿色冶金技术对环境保护的重要性

绿色冶金技术在冶金行业里的重要性，最先显示在其对环境保护的积极作用方面，生产过程里，传统冶金工艺会产生大量废气、废水及固体废弃物，生态环境被这些污染物的破坏十分严重，冶金过程当中排放的二氧化硫、氮氧化物等有害气体能引起酸雨和大气污染，而废水中含有的重金属可污染水体，危及人类健康与生态系统完整性。绿色冶金技术凭借清洁生产工艺与环保材料达成，可以切实降低污染物的排放水平，采用新式冶炼技术与装备，可明显降低有害气体的排放量；依靠废水处理技术的革新，能实现废水的循环再利用，减少对水资源的污染几率；综合利用固体废弃物的技术能把废渣转变为有价值资源，降低环境承载压力，应用绿色冶金技术对改善生态环境有促进作用，还可助力企业提升社会形象，为可持续发展铺就道路^[2]。

（二）绿色冶金技术对节能减排的贡献

节能减排方面绿色冶金技术的贡献是其重要性的又一体现，冶金行业是能源消耗跟碳排放的高占行业，传统冶金工艺高能耗难题一直对行业发展造成阻碍，诸如高炉炼铁和转炉炼钢的传统工艺需大量消耗煤炭和电力，引发能源利用效率低下问题，碳排放量长期处在高排放水平。绿色冶金技术借助引入高效节能设备和工艺，可极大减少能源消耗及碳排放，采用先进的环保电炉炼钢技术，可大幅降低煤炭的用量，降低二氧化碳的排出；^[3]采用余热回收技术的实施，可把生产活动里产生的余热转化为可利用能源，增高能源利用功效，绿色冶金技术还可凭借优化生产流程和管理模式达成，进一步降低能源消耗与排放，采用智能化控制系统可实现对能源使用的精确管理，遏制能源的低效浪费。

（三）绿色冶金技术对资源可持续利用的推动意义

绿色冶金技术对促进资源可持续利用意义重大，伴随矿产资

源的逐渐枯竭，实现资源的高效与循环利用成为冶金行业需面对的重要课题，传统冶金工艺对高品位矿石的依赖导致资源出现严重浪费，而绿色冶金技术借助先进的资源循环回收利用技术，能显著增强资源利用的效率性，减少资源的无谓消耗。采用生物冶金工艺，可以凭借微生物从低品位矿石中采选金属，增强资源开采的效率水平；^[4]依靠开展废旧金属回收再利用工作，可弱化对原生矿产资源的依赖，增强资源的使用期限，绿色冶金技术还可凭借开发新型材料与工艺，减少对稀缺资源的使用规模，助力资源多维度的综合利用。

（四）绿色冶金技术对企业竞争力的提升

绿色冶金技术对提升企业竞争力同样具有重要意义，伴随环保法规趋向严格以及消费者环保意识增进，绿色生产已成为企业竞争力里的关键组成部分，采用环保型冶金技术，不仅可助力企业达成环保要求，防止因环境污染问题出现处罚情形，还可借助节能减排实现成本的降低，扩充经济利润。采用余热回收与能源优化技术，企业可明显减少能源的消耗水平，由此缩减经营成本^[5]，应用绿色冶金技术还可提升企业的品牌形象与市场竞争力，在全球竞争日益白热化的今天，拥有绿色生产能力的企业更易获国际市场的赏识与认可，进而加大市场份额规模，诸多发达国家对进口产品环保方面标准要求高，采用绿色冶金技术打造的产品更易通过相关认证，进军高端市场^[6]。

三、绿色冶金技术在冶金中应用方法

（一）推广清洁生产工艺，减少污染物排放

清洁生产工艺的核心所在是借助技术改进和流程优化，从起始点减少污染物的生成，在钢铁冶炼这一过程内，可采用干法除尘技术取代传统湿法除尘，减少废水的排出；在实施铝电解操作期间，可采用惰性阳极技术，减少氟化物排放总量，还可借助引入封闭式生产系统，防止有害气体与粉尘向外逸出。^[6]就具体操作的各项工作而言，企业可结合自身生产特性，抉择恰当的清洁生产方法，就高炉炼铁企业而言，可采用高炉煤气回收技术，将煤气里的有害成分去除后拿去发电或供热，实现资源的循环再利用，企业要进一步强化生产设备的维护升级事宜，维持设备的运行效率，减少因设备老化或故障造成的污染物泄漏频次，以推广清洁生产工艺为途径，企业不仅能降低环境的污染规模，还能增进资源运用效率，赢得经济效益与环境效益的双重佳绩。

（二）借助开发与应用高效节能技术减少能源消耗

能源消耗大户之中有冶金行业一席，传统工艺高能耗难题亟待攻克，企业可借助引入先进节能设备及相关技术，优化能源消耗结构，在钢铁冶炼工序开展里，可采用蓄热式燃烧技术，依靠高温烟气对空气燃料预热，带动燃烧效率上扬；在电解铝生产实际操作里，可引进新型阴极材料，实现电解槽电压的下降，节省电能消耗。^[7]企业同样可以借助智能化能源管理系统，实时管控与改进能源使用态势，阻绝能源浪费，从具体操作角度看，企业可分阶段实施节能改进，率先从能耗高的环节做起，慢慢扩展至整个生产流程，可先以高炉、转炉等主要耗能设备为对象进行节能

改造，再往后逐步提升辅助设备的能源运用水平，企业还得强化对员工实施节能培训，增进全员对节能的认识水平，实现节能技术的有效操作实施，采用开发与应用高效节能技术，企业能显著削减能源消耗，减少生产支出，提升企业市场的竞争水平。

（三）推动资源循环利用提高资源利用率

于冶金生产过程中会产生大量废渣、废水和废气，这些废弃物一般含有有价值的资源，采用资源循环利用技术，可把这些废弃物变为可利用资源，减少对原生矿产资源的依赖比重，钢铁企业可借由高炉渣和钢渣的综合利用操作，生产水泥、混凝土类建筑材料；有色金属企业可自废水中回收金属离子，用于新批次生产。^[8]从具体操作维度看，企业可建立起资源循环利用体系，实施废弃物分类收集处理办法，实现资源的有效回收，可开办专门的废渣处理车间，对废渣进行破碎、筛分及提取技术处理，从废渣中分离出有价值的金属成分；也可布置废水处理设施，采用沉淀、过滤和离子交换等技术，实现废水中金属资源的回收，企业还可与科研机构开展合作，开发先进型资源回收技术，增进资源回收效率，依靠实施资源循环利用，企业不仅可降低资源消耗，还会达成废弃物排放的降低，获取经济效益与环境效益的双重上扬^[9]。

（四）采用绿色材料减少对环境的负面影响

所谓绿色材料，是在生产、使用、废弃时对环境影响较小的材料，处于冶金生产期间，企业可经由挑选环保型原辅材料达成目的，减少生产过程里的污染排放，在实施炼钢具体流程期间，

可采用低硫且低磷的铁矿石，减少二氧化硫以及磷化物的排放；在铝电解操作期间，可采用环保型电解液，减少氟化物的产出规模。^[10]开展具体操作的阶段，企业可在原材料采购阶段优先选出符合环保标准的供应商，保证原材料的绿色规范契合，企业可借助改进生产工艺，减少有害材料的用量，处于金属表面处理的操作中，可采用无氰电镀技术，替换以往的氰化物电镀模式，减少有毒物质的使用规模，企业需加强对绿色材料研发与应用的实施，造就新型环保材料，把传统高污染材料替代，以采用绿色材料的途径，企业可逐步降低生产过程里的环境污染，提高产品的环保水平，实现市场及消费者的绿色渴求。

四、结束语

绿色冶金技术的应用是冶金行业实现可持续发展的必由之路。通过推广清洁生产工艺、开发高效节能技术、推动资源循环利用、采用绿色材料以及实施智能化生产管理，冶金行业能够在提高生产效率的同时，显著减少对环境的负面影响。未来，随着技术的不断进步和政策的持续支持，绿色冶金技术将在冶金行业中发挥更加重要的作用，为行业的绿色转型和高质量发展提供强有力的技术支撑。企业应积极拥抱绿色冶金技术，推动技术创新和管理升级，为实现经济效益、社会效益和环境效益的协调发展贡献力量。

参考文献

[1] 刘宇浩. 钢铁行业中的绿色冶金技术研究与应用 [J]. 冶金与材料, 2024, 44(08): 130–132.
[2] 唐绍其. 绿色冶金技术在冶金中应用与措施 [J]. 有色金属 (冶炼部分), 2024, (03): 157.
[3] 张凯. 可持续发展背景下的绿色冶金技术及其应用 [J]. 山西冶金, 2024, 47(01): 91–92+107.
[4] 杨柳. 基于绿色冶金机械设计的键技术应用探析 [J]. 科技视界, 2013, (31): 253.
[5] 冀燕丽, 刘征建. VR 虚拟现实技术在冶金工程专业教学中的应用研究 [J]. 信息系统工程, 2024(12): 107–110.
[6] 丁成义, 薛生, 常仁德, 等. 等离子体还原技术在冶金工艺中的应用 [J]. 钢铁研究学报, 2024, 36(5): 568–579.
[7] 刘建军. 冶金技术在钢铁工业低碳发展中的应用研究 [J]. 山西冶金, 2023, 46(4): 95–96.
[8] 唐绍其. 绿色冶金技术在冶金中应用与措施 [J]. 有色金属 (冶炼部分), 2024(3): 10002–10002.
[9] 赵晋亮. 低碳绿色高炉炼铁技术在冶金行业中的发展探讨 [J]. 中国金属通报, 2024(7): 6–8.
[10] 刘何美, 谢朝明. 绿色冶金技术创新影响因素识别研究 [J]. 工程建设, 2025(1).

数字时代制造企业新型能力识别与打造研究

彭华, 张博坚

澳门科技大学商学院, 中国 澳门 999078

DOI: 10.61369/SSSD.2025040030

摘 要 : 数字时代信息技术的快速发展为制造企业带来了前所未有的机遇和挑战, 打造新型能力是制制造企业提升市场竞争力和实现可持续发展的迫切需求。本文采取案例研究方法, 提出新型能力识别与打造框架, 基于企业可持续竞争优势需求识别企业新型能力, 从业务流程与组织结构优化、技术实现、数据开发利用等方面打造新型能力, 并结合 G 公司新型能力识别与打造过程进行实证。

关 键 词 : 数字化转型; 可持续竞争优势; 新型能力

Research on the Identification and Development of New Capabilities for Manufacturing Enterprises in the Digital Age

Peng Hua, Zhang Bojian

School of Business, Macau University of Science and Technology, Macau, China 999078

Abstract : The rapid development of information technology in the digital age has brought unprecedented opportunities and challenges to manufacturing enterprises. Building new capabilities is an urgent need for manufacturing enterprises to enhance their market competitiveness and achieve sustainable development. This paper adopts the case study method, proposes a framework for identifying and building new capabilities, identifies new capabilities of enterprises based on the demand for sustainable competitive advantages, and builds new capabilities from aspects such as business process and organizational structure optimization, technical implementation, and data development and utilization. It also conducts empirical research in combination with the process of identifying and building new capabilities of Company G.

Keywords : digital transformation; sustainable competitive advantage; new capabilities

引言

数字时代信息技术的快速发展为制造企业带来了前所未有的机遇。互联网、物联网、大数据、云计算等技术的广泛应用, 为制造企

业提供了更加高效、智能的生产和管理手段。这些技术的应用不仅提高了生产效率, 降低了成本, 还使得制造企业能够更好地满足客户需求, 提升市场竞争力。

随着信息技术的快速发展, 制造企业面临着前所未有的挑战。为了在激烈的市场竞争中保持领先地位, 企业需要不断创新, 进行数字化转型, 在数字化转型过程中以新型能力为核心, 识别并打造与信息化环境相匹配的新型能力。

在这样的背景下, 制造企业需要深入研究和识别数字时代所需的新型能力, 并采取相应的策略和方法来打造这些能力。新型能力的识别需要结合企业的战略定位、市场环境、技术趋势等因素进行综合分析, 明确企业所需的核心能力和竞争优势。同时, 制造企业还需要制定具体的实施计划, 通过技术创新、组织变革、人才培养等方式来打造这些新型能力。

一、理论综述与研究架构

在快速变化的商业环境中, 企业的持续竞争优势已不再是静态的、固定的, 而是需要不断适应和变革的动态过程。这种动态性使得新型能力的培养和应用成为企业获取和维持可持续竞争优

势的关键。

根据迈克尔·波特 (Michael Porter) 的竞争战略理论, 可持续竞争优势主要来源于企业的差异化和成本, 然而, 随着市场环境的变化和技术的进步, 这两种竞争优势的来源也在不断演变, 在快速变化的环境中, 快速响应已成为一种新的竞争优势。企业

需要具备灵活性和适应性，以快速响应市场需求的变化和技术创新。这种快速响应的能力需要企业具备新型能力，如敏捷性、灵活性、创新性和适应性等。

新型能力是指企业在信息化、数字化环境下所需具备的一系列独特、先进的能力，以应对快速变化的市场环境和技术挑战。这些能力通常包括技术能力、组织能力、资源管理能力等，涉及企业的战略定位、市场环境、技术趋势、组织管理、数据等资源等因素，是企业实现可持续竞争优势的支撑。

技术能力是企业应用新技术、新工艺和新方法的能力。随着信息技术的快速发展，企业需要不断更新和升级其技术体系，以保持其竞争优势。同时，企业还需要关注技术趋势和市场动态，以便及时调整其技术战略和产品方向。

组织能力是企业内部资源整合、团队协作和项目管理的能 力，涉及业务流程、组织结构、人员管理等内容，它可助企业更好地协调内部资源、提高团队协作效率并优化项目管理流程。

资源管理能力是企业通过数字化工具对内外部资源进行动态配置、高效利用与风险管控的能力。它要求企业实时追踪数据、资金、供应链等核心资源的投入产出比，并基于技术动态优化资源分配策略。

新型能力具有管理性、技术性、业务性和创新性等特性，涉及企业各种资源和数据，与可持续竞争优势之间存在着密切的关系。首先，新型能力是企业获取和维持可持续竞争优势的基础和保障，新型能力与企业可持续竞争优势存在对应关系，企业需要具备新型能力来应对快速变化的市场环境和技术挑战，以便在竞争中保持领先地位。其次，可持续竞争优势的获取和维持需要企业不断地进行创新和变革，这种创新和变革需要企业具备强大的新型能力。

本研究提出一种新型能力识别与打造架构，基于企业可持续竞争优势需求识别企业新型能力，从业务流程与组织结构优化、技术实现、数据开发利用等方面打造新型能力。

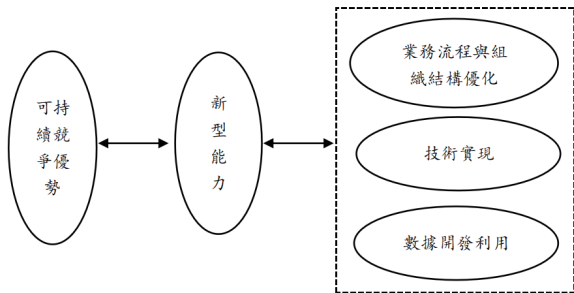


图1 新型能力识别与打造框架

二、研究方法与创新点

（一）研究方法

本文采取案例研究方法，提出企业新型能力识别与打造框架，基于公司可持续竞争优势需求识别公司新型能力，从业务流程与组织结构优化、技术实现、数据开发利用等方面打造新型能力，结合 G 公司新型能力识别与打造过程进行实证，对制造企业

进行数字化转型与新型能力识别与打造具有一定的理论意义和实用价值。

（二）创新点

第一，本文提出企业新型能力识别与打造框架，提出企业应以可持续竞争优势为起点，识别与打造企业的新型能力；

第二，详细介绍 G 企业新型能力识别与打造过程，对制造企业的数字化转型工作具有借鉴指导意义。

三、G 公司新型能力识别与打造研究

（一）G 公司简介

G 公司成立于 2006 年，拥有 4 万多平方米的研发大楼和 2 万多平方米的制造基地，是一家以创新、智能、科技为主的国家级高新技术企业，长期致力于柔性印刷线路板和表面贴装制程中等生产设备的研发、制造、销售。

（二）G 公司可持续竞争优势和新型能力识别

企业需要打造的新型能力，是基于企业想要获取的可持续竞争优势，识别企业需要打造的新型能力首先要识别企业可持续竞争优势需求。

1. 可持续竞争优势识别

G 公司作为国内领先的 FPC & SMT 领域智能化成套方案解决商，通过战略会议识别出公司需要具备的可持续竞争优势包括产品快速交付优势、高效研发优势、精细化生产管控优势、市场开发管理优势。

（1）产品快速交付优势

公司遵循客户第一的理念，致力于为客户提供基于客户需求的高质量个性化智能装备，随着市场竞争的加剧和客户需求的提高，快速为客户提供基于客户需求的高质量个性化智能装备已成为市场和客户对公司的要求和公司迫切需要的竞争优势，公司日常业务流程、单据运转工作效率低，跨部门业务流转效率低下。为提升生产效率、降低经营成本、提高产品质量，通过企业资源计划系统对生产、销售、采购、仓库及工程数据进行统一协调、统一规划、统一管理，达到协同管控，快速制造满足客户需求的智能装备，实现快速交付。

（2）精细化生产管控优势

精细化生产是行业发展趋势，个性化智能装备批量小、品种多、工序转换快、管控难度大，基于公司现状，必须以工业自动化、信息化为基础，着力 MES 系统与工业设备互联互通，持续推进两化融合，致力提升生产精细化管控能力和水平，以提高生产效率和产品良率、降低成本。

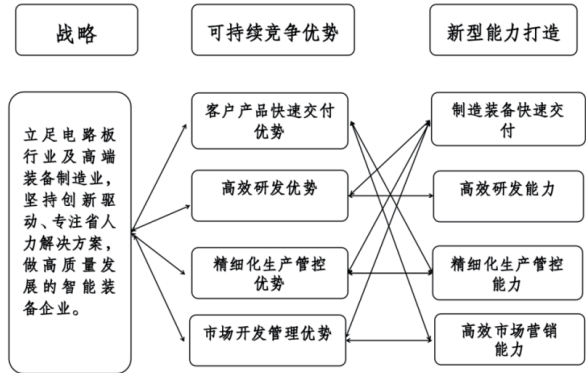
（3）市场开发管理优势

公司 3 年内要力争实现销售总收入 7 亿元，必须不断优化产品结构和客户结构，要努力提高客户订单的快速交付能力，降低经营风险和提高产品利润，对现有优质客户进一步挖掘潜力，不断开拓新的客户资源，拓展 5G、新能源等新兴行业，形成新的业务增长点，创建自主品牌产品，形成公司核心竞争力。

2. 新型能力识别

基于已识别的可持续竞争优势，G 公司识别出公司需要打造的新型能力包括制造装备快速交付能力、高效研发能力、精细化生产管控能力、高效市场营销能力。

图2 可持续竞争优势与新型能力关系图



（1）制造装备快速交付能力

打造制造装备快速交付能力，目的是为了确保公司的订单能够快速交付，基于企业资源系统的应用，全流程跟踪客户订单，系统集成生产管理、计划管理、库存管理、采购管理、物料管理、财务管理等应用模块，协同管控生产、采购、仓储、销售、财务全流程，使公司的实物流，数据流以及资金流互联互通，快速交付基于客户需求的个性化智能装备。

（2）高效研发能力

为应对个性化定制客户需求，持续保持公司在技术和品质方面的优势，研发通过3D设计工具，生成生产制造二维图纸，以及自动生成产品BOM即物料需求表，通过3D设计软件和PLM系统集成以及PLM与ERP系统BOM集成，通过PLM系统实现研发产品过程管理，形成快速设计开发的能力。

（3）精细化生产管控能力

通过引进MES系统，使生产自动化设备与MES系统的互联互通，基于ERP系统MRP自动运算输出生产工单，通过MES系统接收对应工单的工艺信息、物料信息、质量信息，以终控屏显示相关资料到每个机台和工位，对设备自动化改造及制造全过程的精细化管控，实时、高效、准确、可靠实现生产全流程精细化管控。

（4）高效市场营销能力

通过引进CRM系统，实现对客户、产品、售后、日程、报价、订单等的综合管理，开拓创新，形成公司营销获客、智能开发、客户管理、销售管理、售后运营运维等全流程企业营销服务体系，积极利用5G、VR等技术，更好的赋能企业创造价值。

3. G公司新型能力打造

新型能力打造是按照公司实际情况按计划分步骤打造，G公司根据公司发展需求，识别出公司首先需要打造的新型能力是制造装备快速交付能力，G公司从业务流程与组织结构优化、技术实现、数据开发利用这三方面开展工作，进行新型能力打造，具体过程如下：

（1）业务流程与组织结构优化

G公司以数字化转型驱动管理升级，业务流程优化后实现采

购—销售—生产全链条降本增效；组织结构优化后，推动职能协同与执行精度双提升。

①业务流程优化

表1 业务流程优化前后对比

序号	业务流程	优化前	优化后
1	采购订单管理流程	金蝶 KIS ERP，纸质请购单 -> 询价 -> 采购合同 -> 采购入库，不能在系统内结合 MRP 生成采购计划等业务	实现了从 MRP 运算至采购申请，采购下单、采购收货等从源头发起的一系列后续业务，实现了采购订单的价格控制
2	销售订单管理流程	金蝶 KIS ERP，纸质报价单 -> 销售合同（销售订单）-> 口头通知 -> 销售出库	通过云星空系统，实现了销售业务的前后流程，销售业务中形成的价目表可以在单据中进行调用，以及对财务流程的集成，实现业务与财务一体化的应用
3	生产订单管理流程	金蝶 KIS ERP，生产任务单 -> 生产领料 -> 产成品入库，效率低，生产订单管理周期长	可以随时查询订单审核，每个生产订单审批与汇报时间可节省时间 2-3 天
4	BOM 管理流程	简易 BOM，无法实现满足多层树状结构，不具备反查功能	BOM 变更只对变更完成后新生产订单有影响，满足多层树状结构，具备反查功能
5	MRP 计划流程	无法进行 MRP 计划，使用 EXCEL 进行物料需求计划分析	使用系统做 MRP 计划，数据准确，操作简单；根据 MRP 运算结果投放计划订单
6	仓库管理流程	只能对本地仓库进行管理，无法对外地仓库进行管理	可以对所有仓库进行统一管理；统一调配资源，减少浪费

②组织结构优化

为了推进两化融合工作，G 公司新成立信息部，同时为了更好的经营管理，公司对原组织框架进行了调整，对原来的组织结构（总经理、副总经理、营运生产部、技术部、管理部、综合管理部）进行调整优化，优化后组织框架为总经理、副总经理、财务部、采购部、制造部、技术部、品质部、信息部、营销部。

同时调整相关部门工作人员职责，项目实施之前，采购人员、销售人员等岗位效率不高，通过对各部门的业务流程进行优化和调整，不仅满足了各职能部门的实际管理需求，工作效率提高，主要涉及采购人员、业务员的岗位职责和相关作业规范的调整，可以将工作做得更到位，且准确度也会更高。

（2）技术实现

为打造新型能力，G 公司上线金蝶云星空系统，由第三方软件公司为公司进行定制化功能开发，系统主要模块包括：财务会计模块、成本管理模块、采购管理模块、销售管理模块、库存管理模块、工程数据模块、生产管理模块、委外管理模块等。实现的功能如下：

表3 技术实现的功能情况

金蝶云星空 ERP 系统	
财务管理	提供总账、报表、固定资产、应收管理、应付管理、成本管理等功能
采购管理	提供对采购申请、合同管理、订单处理、收料处理、退料处理、货源管理、报表分析的综合管理
销售管理	提供对报价、合同管理、订单处理、出货处理、退货处理、价格、报表分析等的综合管理
库存管理	提供对出入库、销售出入库、采购出入库、库存调拨、定期盘点等综合管理
工程数据	提供对物料清单、物料清单查询、替代方案、工程变更、模型配置、重复生产线数据、流程生产线数据等综合管理
生产管理	对生产订单、领料、生产平台、完工入库、简单生产、报表分析等综合管理

（3）数据开发利用

在新型能力打造过程中，对 G 公司的数据进行开发利用，开发各类数据报表，提高数据管理水平。

表4 数据开发利用情况

系统名称	模块	数据报表
金蝶云星空 ERP 系统	采购模块	订单执行汇总表、采购订单执行明细表等
	销售模块	销售订单执行汇总表、销售订单执行明细表等
	库存管理模块	物料收发明细表、物料收发汇总表等
	生产管理模块	生产订单执行汇总明细表、生产订单领料汇总表等

4.G 公司新型能力建设成效

通过新型能力建设，使企业的业务流程及组织框架变得更加的完善，公司的生产、采购、销售、财务等各个业务环节的信息共享，便于查询和追溯，为各部门的业务决策提供了数据支撑，信息数据更加准确，库存周转加快，在数据开发利用方面得到了很大的提升，对数据开发进行专门的识别分析和管理，发掘了数据背后的价值，并将分析结果用于指导管理改进。

新型能力建设完成后，生产计划完成率、图纸变更率、验收及时率、物料标准化率、合格率、交货准时率、排期达成率、物料申购及时率、信息系统业务流程异常处理及时率都明显提升，进一步提高劳动效率和管理水平，规范了企业的生产经营活动，对生产企业的监管起到积极的作用。

四、结束语

可持续竞争优势是企业来实现可持续发展的必然要求，新型能力是获取可持续竞争优势的核心，本研究针对信息化环境下制造企业新型能力识别与打造问题进行研究，提出企业新型能力识别与打造框架，指出企业可从业务流程与组织结构优化、技术实现、数据开发利用等方面打造新型能力，通过对 G 公司的案例分析，G 公司通过新型能力打造取得理想的建设成效，对有效性进行验证，不仅能为 G 公司提供具体的实施策略，也能够为其他制造企业的数字化转型和新型能力打造提供借鉴和参考，制造企业可以更加清晰地认识到自身所需打造的新型能力，并制定更具针对性和实效性的实施计划来打造新型能力，获取可持续竞争优势实现可持续发展。

参考文献

[1] 王伟. 业财一体化转型：从传统到数字化的战略演变 [J]. 今日财富, 2025(02): 109-111.

[2] 高昕, 程露, 康宇航. 数据主导逻辑驱动传统行业打造新质生产力的过程机制研究 [J]. 科研管理, 2024(08): 22-31.

[3] 赵丽, 胡植尧. 数据要素、动态能力与企业全要素生产率——破解“数据生产率悖论”之谜 [J]. 经济管理, 2024(07): 55-72.

[4] 谢康, 肖静华, 王刊良, 杨汝岱, 郭迅华, 杨俊, 吴瑶, 陈斌开, 寇宗来, 李雪灵. 企业高质量数字化转型管理：理论前沿 [J]. 管理学报, 2024(01): 1-9.

[5] 李振东, 梅亮, 朱子钦, 吴欣桐. 制造业单项冠军企业数字创新战略及其适配组态研究 [J]. 管理世界, 2023(02): 186-208.

[6] 王晓丽, 王连栓. 企业数字化转型的内在机制研究 [J]. 湖北开放职业学院学报, 2023, 36(23): 161-163.

[7] 张宏亮, 楚胜日, 何华生. 企业数字化转型实践与管理创新案例研究 [J]. 商业会计, 2021(06): 4-8.

[8] 李秀霞. 传统制造企业财务数智化转型研究——基于肇庆市的实践探索 [J]. 新会计, 2025, (02): 66-70.

[9] 张小龙. 制造业财务成本分析与控制方法研究 [J]. 财会学习, 2024, (09): 106-108.

[10] 王峰, 盖永杰, 张海涛. 制造企业数字孪生的数字化衍生机制与成熟度研究 [J]. 工业工程, 2024, 27(2): 158-172.

信息化背景下企业人力资源管理的改革和创新

李文聘

山东省菏泽市牡丹区中华路7777号, 山东 菏泽 274000

DOI: 10.61369/SSSD.2025040034

摘 要 : 随着各行各业数字化转型的加快, 传统的企业人力资源管理面临着新的机遇和挑战。对此, 企业应创新引入信息化人力资源管理理念与工具, 对人力资源管理工作进行改革, 以促进企业的健康发展。基于此, 本文将浅析加强企业人力资源管理信息化建设的意义, 以及信息化背景下企业人力资源管理现状, 并对信息化背景下企业人力资源管理创新改革路径进行探讨。

关 键 词 : 信息化; 人力资源管理; 改革路径

Reform and Innovation of Enterprise Human Resource Management under the Background of Informatization

Li Wendan

No. 7777 Zhonghua Road, Mudan District, Heze City, Shandong Province, Heze, Shandong 274000

Abstract : With the acceleration of digital transformation and upgrading in all walks of life, the traditional enterprise human resource management is facing new opportunities and challenges. In this regard, enterprises should innovatively introduce information-based human resource management concepts and tools, and reform human resource management to promote the healthy development of enterprises. Based on this, this paper will analyze the significance of strengthening the informatization construction of enterprise human resource management, as well as the present situation of enterprise human resource management under the informatization background, and discuss the innovation and reform path of enterprise human resource management under the informatization background.

Keywords : informatization; human resource management; reform path

一、加强企业人力资源管理信息化建设的意义

(一) 提升企业的数据识别与分析能力

新时代下, 数据识别与分析能力已成为企业人力资源管理的重要工作内容之一, 尤其是许多企业已经引入了统一的人力资源信息系统, 用于集中管理进而储存企业的人才信息、培训记录和绩效管理等资源数据, 以及整合企业内部数据如考勤记录、薪酬数据等, 确保数据的准确性和统一性, 为企业进行人力资源管理提供高质量的数据基础。通过对收集的数据进行分析, 企业人力资源主管及企业决策者可以及时了解招聘进度、培训效果和员工绩效等企业内部情况, 从而为人力资源管理决策提供有力支持。^[1]

(二) 推动企业人力资源管理现代化发展

加强企业人力资源管理信息化能够有效提高企业管理效率。在企业人力资源管理工作中, 通过引入人力资源管理系统软件, 能够有效减少企业人力资源管理中人工操作的工作内容, 这不仅减少了相关工作人员进行重复性工作的时间, 提高了工作效率, 还有助于他们能够将更多精力用于数据分析和制定人力资源战略规划上, 进而推动企业人力资源管理助力企业数字化转型升级。与此同时, 信息化建设还为企业人力资源部门开展员工培训提供了更加多元化、便捷的方式。企业可以借助线上学习平台为员工提供个性化、定制化的培训课程。这既改善了以往员工培训受时

空限制的不足, 又增强了员工参与培训的积极性, 促进了企业的可持续发展和员工的个人成长。^[2]

(三) 优化企业文化与激发员工工作热情

以往的企业文化宣传培训主要以会议、讲座形式开展, 虽然能够让员工快速了解企业文化, 但由于形式相对单调, 很难真正让企业文化入脑入心。对此, 企业人力资源管理部门工作人员应对此进行优化提升。运用信息化人力资源管理理念与模式, 借助内部系统、官方社交媒体等信息化平台, 利用图文、视频等多样化媒体手段展示企业文化, 使企业价值观的呈现更加生动、立体, 进一步增强企业文化对员工的吸引力和感召力。另外, 信息化的人力资源管理模式也有助于简化传统人力资源管理的繁琐流程, 使员工可以快速获取所需信息, 解决工作中遇到的问题, 提高工作效率, 从而增强员工的工作满意度和参与热情。^[3]

二、信息化背景下企业人力资源管理现状

(一) 管理理念与基础建设仍需加强

随着互联网技术的日新月异和市场竞争的加剧, 企业也要与时俱进地对人力资源管理的理念进行改革创新, 并相应地加强基础建设, 以促进企业的高质量发展。以往企业在进行人力资源管理时往往是以结果导向、层级制为主, 这在一定程度上限制

了员工的创造力和主动性，影响了企业整体的创新能力和市场竞争力。而在信息化时代，企业需要更加注重员工的个人发展和激发员工的内在动力，促进员工与企业共同成长。这就要求企业更新其管理理念，从结果导向转变为更加注重过程和人的成长。^[4]

（二）部门沟通与协作流程有待提升

人力资源管理作为企业核心的管理职能之一，其工作效率和质量直接影响企业的整体竞争力。然而，许多企业各个部门由于各自业务特点和信息系统的独立性，往往难以实现数据和信息的共享与交流。传统的人工对接工作容易导致部门间工作重复、决策滞后，严重时甚至会造成资源浪费。^[5]另外，企业在选择协同工作软件，通常更注重软件的成本、功能匹配度等方面，忽视了它们在促进跨部门沟通中的潜在价值。

（三）企业文化培训推进较为困难

由于不同企业的规模、行业差异以及组织结构各不相同，故每个企业在推行文化培训时都有其独特的困境和需求。信息化人力资源管理的开展虽然提高了企业文化培训效果，但在一定程度上也使企业人力资源管理变得更加复杂。一方面，企业文化的传播与塑造是一个长期的过程，需要持续不断的重复和强化。^[6]随着现代企业工作节奏的加快，员工在本职工作上需要投入更多时间和精力，从而为企业发展创造更多价值，企业文化培训也因此被边缘化。另一方面，信息技术的飞速发展，传统的企业培训方式也已过时，但企业文化培训的资金和人员支持往往十分有限，这也使得企业人力资源部门在更新培训内容和方式上遇到了困难。

三、信息化背景下企业人力资源管理创新改革路径

（一）加强企业人力资源管理理念与平台建设

科学合理的企业人力资源管理理念和平台建设是实现企业持续发展的重要保障。随着科技的进步和信息技术的广泛应用，企业面临着由传统管理向现代智能管理转变的挑战。加强企业人力资源管理理念与平台建设，不仅能够促进管理效率的提升，还能够激发员工潜能，提高企业竞争力。^[7]首先，企业应优化顶层设计，从管理层树立明确的战略发展意识和数字化工作理念。管理层作为企业各项工作的领头者应与时俱进地更新人力资源管理理念与长远的发展目光，指导企业人力资源部门开展工作。要求人力资源部门在工作中利用好大数据技术，对企业员工招聘、培训、薪酬等各个方面工作进行信息化管理，并深入分析相应数据，为企业人力资源管理提供科学指导依据。比如，挑选出一些经典的员工关系管理案例或数字化转型案例，借助案例指导人力资源部门工作人员学会借助大数据资源，提升日常工作效率。其次，构建信息化人力资源管理平台也至关重要。

（二）改革企业人力资源管理考核与激励方案

传统的企业员工考核体系往往偏重于结果导向，而忽视了员工在工作过程中创新能力和团队协作等方面的表现。因此，企业人力资源管理考核应强调多元化评价指标，平衡结果与过程评价，促进员工的全面发展。在实际开展中，企业可以收集员工上下级、其他部门同事、客户等的反馈，以全面评估员工的工作表

现。这种多角度的评价方式能够更真实地反映员工的能力和潜力，为企业提供更准确的人力资源决策依据。另外，企业还可以实施目标管理。通过引导员工将职业发展目标与企业战略的对接，同时将长期目标分解为短期可操作的任务，并设定具体的完成标准。^[8]配合人力资源部门通过定期的目标审查和调整，确保员工的工作方向与企业发展紧密相连。在此过程中，人力资源部门还应做好考核体系的监督者，确保考核流程的透明性，减少主观判断的干预，采用数据驱动的方法来进行员工表现评估。同时，保障不同岗位、不同层级员工的合理竞争，避免不公平现象的产生。除此之外，人力资源部门还应加强对员工职业路径规划方面的帮助。比如为员工提供个性化的培训和学习机会，以期提升其职业技能和综合素质。或创新应用股票期权、股权激励等长期激励计划，进一步增强员工对企业的归属感和忠诚度。比如，企业可以借助 OA 考核系统，对不同部门、岗位的员工进行全方位的考核与激励。对于试用期的员工，由其直接领导和对接部门，以及人力资源部门进行评定。对于销售部门工作人员，则根据其合同数额和回款金额作为绩效奖励的主要依据。为了更好地落实企业人力资源管理考核与激励方案，人力资源部门应利用好人力资源管理系统或软件，降低人力资源部门的管理成本，提高考核的精准度和及时性。^[9]

（三）创新企业人力资源管理信息化工作模式

在信息化背景下，企业人力资源管理信息化工作模式的创新，对于提高企业的竞争力和适应市场变化的能力至关重要。随着云计算、大数据、人工智能等技术的发展，企业有机会将传统的管理模式转变为更加灵活、高效的新模式。首先，企业人力资源部门应基于大数据技术，收集和分析员工数据、绩效数据、市场趋势等信息，对人才流动趋势、员工满意度等进行深入分析，帮助企业预测未来人力资源需求，从而优化招聘、培训和留任策略。其次，信息化技术的发展，使得远程工作成为可能。^[10]通过建立移动办公平台和远程协作工具，企业可以打破地域限制，吸引更多优秀人才加入，同时提高工作效率。通过这些工具，企业管理者也能够实时监控项目进度，确保团队协作的高效性。

（四）推进企业人力资源管理网络化协同应用

网络化协同应用是指在信息化背景下，企业要注重信息技术在人力资源管理、部门协同工作中的应用。首先，要明确目标与需求。企业人力资源部门应深入分析企业当前的人力资源管理流程和模式，识别存在的问题和瓶颈。通过评估企业在招聘效率、培训效果、绩效管理、员工沟通等人力资源管理方面的需求和痛点，明确网络化协同的应用目标。比如提高招聘效率、优化员工培训体验、增强绩效管理的科学性等。其次，企业应构建网络化协同平台。企业人力资源部门应基于人力资源管理系统或软件，进行员工基本信息、考勤记录、绩效评估、培训经历等信息的录入、查询和分析。利用信息化系统或软件实现流程的自动化处理，减少人工操作，提高工作效率。并促进跨部门信息共享与协作，建立协同的人力资源管理平台，实现不同部门之间的信息共享和沟通协作。比如，借助线上办公平台，为企业员工提供可以跨地域、跨部门进行实时沟通和协作办公的条件，以提高工作效

率，改善以往因员工出差而降低部门沟通效果的局限。

四、结束语

综上所述，在信息化背景下，企业对人力资源管理进行改革和创新对企业的长远发展具有重要的现实意义。企业需要紧跟技

术发展趋势，勇于创新，不断调整和优化人力资源管理策略，以适应不断变化的市场环境和员工需求。通过这些努力，企业能够构建起一个更加高效、智能、人性化的人力资源管理新模式，以提高员工的工作热情和工作效率，增强企业的市场竞争优势，为未来的发展奠定坚实的基础。

参考文献

- [1] 曲超. 信息化技术赋能企业人力资源管理模式探究 [J]. 市场瞭望, 2024, (12): 193-195.
- [2] 胡松青. 企业人力资源管理信息化的应用原则与实施策略探讨 [J]. 企业改革与管理, 2024, (07): 94-96.
- [3] 高婕. 高质量发展背景下企业人力资源信息化管理模式的革新与实施 [J]. 老字号品牌营销, 2024, (08): 103-105.
- [4] 李晓芸. 信息化时代企业如何以新思维方式开展人力资源管理 [J]. 中国商人, 2024, (04): 150-151.
- [5] 胡丽霞. 企业信息化管理在人力资源管理中的应用 [J]. 商场现代化, 2024, (05): 75-77.
- [6] 闵功勋. 试论我国人力资源信息化管理的发展趋势 [J]. 经营管理者, 2013(1X): 1. DOI: CNKI: SUN: GLZJ. 0. 2013-01-149.
- [7] 张微. 企业信息化人力资源管理系统的设计与实施 [D]. 兰州理工大学, 2009.
- [8] 李静. 大数据时代事业单位人力资源管理改革路径研究 [J]. 中文科技期刊数据库 (文摘版) 社会科学 2024, (10), 0068-0071.
- [9] 黄明俊, 孙南南. 信息化时代背景下高校教学管理改革路径探析 [J]. 教育教学论坛, 2023, (42): 73-76.
- [10] 张耘辅. 事业单位人力资源管理信息化改革路径 [J]. 人才资源开发, 2022, (04): 43-44. DOI: 10.19424/j.cnki.41-1372/d.2022.04.021.

大学生与 DeepSeek：应用现状与赋能路径探讨

夏铭

温州职业技术学院，浙江 温州 325035

DOI: 10.61369/SSSD.2025040038

摘 要： 人工智能持续赋能教育领域的数字化转型，以 DeepSeek 为代表的大模型正在引发教育领域的认知新革命，在大学生学习过程中扮演着重要角色。在此过程中，需要学生不断提升自适应能力，不断获得发展。基于此，文章基于现实考察分析大学生应用 DeepSeek 的现状，并在此基础上从工具开发者角度、高校管理方面以及大学生个人层面提出 AI 赋能大学生学习的几点建议，期望能为破解人工智能时代智能技术的应用以及大学生学习适应难题提供有益的参考。

关 键 词： 人工智能；DeepSeek；大学生

College Students and DeepSeek: A Discussion on Application Status and Empowerment Paths

Xia Ming

Wenzhou Polytechnic, Wenzhou, Zhejiang 325035

Abstract： Artificial intelligence continues to empower the digital and intelligent transformation of the education sector. Large models represented by DeepSeek are triggering a new cognitive revolution in education and playing a significant role in college students' learning processes. In this context, students need to continuously enhance their adaptive abilities to achieve sustainable development. Based on practical observations, this paper analyzes the current status of college students' application of DeepSeek. Furthermore, it proposes several suggestions for AI-enabled learning from the perspectives of tool developers, university management, and college students themselves. It is expected to provide valuable references for addressing the challenges in applying intelligent technologies and improving college students' learning adaptability in the era of artificial intelligence.

Keywords： artificial intelligence; DeepSeek; college students

引言

人工智能作为一门涉及语言学、心理学等方面的知识的新兴技术科学在现代社会展现出了勃勃生机。高职院校作为高素质技术技能型人才培养的重要阵地肩负着为社会发展以及国家富强提供智力支持以及高素质人才资源的责任。因此，高职院校应当主动对接行业需求，探索技术赋能的创新路径。DeepSeek 作为国内领先的开源 AI 平台，凭借低成本、高性能及本土化优势，在教育领域已经展现出显著优势^[1]。文章旨在分析 DeepSeek 在大学生群体中的应用现状，期望能助力教育智能化转型向善向好，培养适应社会发展的新时代人才。

一、大学生应用 DeepSeek 的现状

科学技术日新月异，以 Deepseek 为代表的科技企业迅速崛起，成为 AI 届的一大主流。DeepSeek 成立于2023年，它的技术原理可以理解为一个通过海量学习模拟人类思维的智能系统，即赋予机器像人类一样的思考与学习能力，使其能够在创造知识与解决问题中展现出与人类相媲美的智慧^[2]。

自 Deepseek 上线以来，首月下载量突破1亿次，今年春节期间周下载量攀升至6300万次，环比涨幅超2700%^[3]。与此同时，Deepseek 也迅速在高校群体中走红。DeepSeek 的智能问答、数

据分析等功能深受学生的欢迎，然而，当我们欣喜技术赋能的同时，也不得不面临新的问题，原创性危机如何界定、学术诚信问题、思维危机等成为人们关注的问题。数字化浪潮下，大学生群体 AI 使用行为，不仅折射出技术的应用现状，同时也为人工智能如何与人类共舞提出了新的思考方向。

2024年，由清华大学教育研究院对国内高校学生对于 AI 使用情况的调研发现，超过半数的本科生、研究生会经常使用 AI 工具辅助学习。第三方机构麦可思同期调查显示，高校64%的学生每天或每周会多次使用 AI，28%的学生每月至少使用一次，8%的学生很少使用或从未使用 AI^[4]。然而，大多数高校师生在使用人

工智能的同时也会产生一定焦虑与担忧。据麦可思调查机构数据显示,被访高校师生中超过60%的师生成为AI工具的“重度用户”,有30%的学生会直接利用AI工具生成作业。

为使得分析更加全面,笔者对本校文科类专业学生进行了抽样调查,以下将从三个方面说明调查结果。

(一) 大学生对 DeepSeek 的认知和使用行为

调查数据显示,95%以上大学生听说过并且使用过 DeepSeek,他们对于 DeepSeek 的了解与认知源于互联网平台。也就是说,多数学生对于 DeepSeek 的使用仅停留在基础层面,将其视作解决问题的工具,对于其技术的原理了解不多。

另外,调查数据显示,低年级学生倾向于使用 DeepSeek 辅助课程学习,如完成课前预习、课后作业等。高年级学生倾向于将 DeepSeek 用于学术研究,或者工作求职。这种差异体现出该工具在不同学业阶段的角色转变。

值得关注的是,有32.2%的大学生每天多次使用 DeepSeek,在此过程中他们对重要内容才会验证 DeepSeek 给出的答案。由此可见,学生对人工智能工具的信任度较高,但对待关键知识仍保有谨慎态度,当下信息获取便捷化,大学生需要在效率与风险之间寻求一种平衡。

(二) 大学生对 DeepSeek 的功能评价

基于调查数据来看,被访学生中有95%以上的学生认为 DeepSeek 对学习很有帮助,多数学生对 DeepSeek 表示满意^[5]。但是,也有部分学生表示 DeepSeek 存在回答笼统、细节不足的情况,在一些专业领域或需要深度分析的场景区的表现一般,DeepSeek 结果呈现形式的单一性问题也令人不满。未来,DeepSeek 应在解决用户使用障碍的同时,提供更多适合校园场景的个性化服务,以满足大学生的不同需求。

(三) DeepSeek 带来的影响及未来发展趋势

数据显示,使用 DeepSeek 的频率越高,即过度地依赖 AI 工具,在一定程度上会影响自身的独立思考能力与解决问题的能力。在人工智能时代,很多学生就此提出一些启发,如多思考、多质疑,提高自身的批判能力等。高校在此过程中也发挥着重要作用,一些学生提议应当将 AI 工具纳入教学体系,开设相关的课程,另有部分强烈呼吁要制定 AI 工具的使用规范,明确学术场景中 AI 生成内容的边界,避免过度依赖^[6]。整体而言,学生对于 DeepSeek 的未来发展保持乐观态度,DeepSeek 在大学生群体中拥有广泛的应用前景。未来还需要工具开发者、教育者和学生等共同研究 AI 的使用,让其成为发展思维的“脚手架”,而非替代思考的“标准答案库”。

二、AI 赋能大学生学习的几点建议

(一) 从工具开发者角度

当前 DeepSeek 仍然存在资源有限、模型准确性不足等问题。因此,开发者在原有的基础上,应当持续扩充和优化知识库。保证 DeepSeek 的知识库要涵盖人文科学、自然科学等各个领域的资料与信息,同时保证定期对知识库进行更新与扩充,为用户提

供最新、最准确的知识。对此,开发人员可与行业领域的专业学者共同构建知识库,并提供有代表性的学科案例,满足大学生的学习与研究需求。此外,要增强 DeepSeek 对多种教育资源的整合能力,例如,将教育类的视频、图片、文档等资源与回答精准关联便于教师和学生直接获取相关拓展资料^[7]。

未来,可推出“AI+校园”场景,通过智能分析用户的历史输入数据,自主学习总结用户的知识偏好和思维模式,结合大学生的兴趣偏好与学习习惯,自动生成量身定制的学习计划以匹配不同学生的需求。

(二) 高校管理方面

DeepSeek 作为国内领先的 AI 教育工具,为高校的教学与管理带来了新的机遇,构建“AI 辅助-学术自主”的平衡生态,已经成为广大教育工作者面临的新课题。因此,高校应当加强对教师群体的培训,增强教师对 DeepSeek 的应用认识和理解,提升教育管理者的信息化素养与应用能力。同时,加强学生的 AI 素养,让 DeepSeek 更好地服务于学校的教育教学与管理工作。

对此,一方面,高校由教育技术中心、计算机学院等部分组建项目团队,与各学院、教师代表座谈,明确 DeepSeek 的应用场景和目标。并据此制定实施计划。同时,组织针对性地培训,加强教师对于 DeepSeek 的功能和操作方法的认知,促使教师掌握如何在教学中有效应用。另一方面,高校要开设专门的讲座与课程,为学生讲解人工智能工具的原理、功能与局限性,要求学生在 AI 的过程中,遵循学术道德规范^[8]。具体,学校可以展开签署学术诚信承诺书、进行学术道德案例分析等,培养学生的诚信意识。课堂及哦啊学工程中,教师要明确 DeepSeek 的使用界限,要求学生可以应用 DeepSeek 获取思路,但是也要发挥自身的思考能力,例如,在课后作业的完成过程中,要求学生详细注释出哪些部分是受 DeepSeek 启发,哪些是在此基础上完成独立的创作、分析或解答等。此外,高校可通过组织各类创新竞赛、研讨活动等,让大学生在实践中锻炼自己的独立思考能力,将 DeepSeek 作为提升自己能力的补充,以培养大学生的批判性思维和创新思维,提高他们对人工智能生成内容质量判断的能力。

(三) 关于大学生个人

DeepSeek 火遍全网,对于大学生而言,其是赋能工具,使学习帮手,比翻阅资料或利用互联网搜索引擎更具优势^[9]。但是大学生应当意识到,尽管 AI 工具发展迅速,但是其仍然是辅助与赋能的工具,自身的能力才是全面发展的根本。对于大学生而言,无论是日常作业还是撰写论文 DeepSeek 都可以应用其中,但是当 AI 成为偷懒工具其带来的负面影响不容小觑。

因此,大学生应当意识到人才是工具的主导者,DeepSeek 可以作为知识拓展的补充,为自己的学术研究、自主学习过程中提供新的概念与思路,但是始终要以大学课程、教材以及学术导师的指导为知识体系构建的基础,对于 AI 的内容要保持批判、审慎的态度^[10]。例如,在撰写论文的过程中,AI 生成的论文或许结构完整、语言流畅,但是缺身法深度与独特的见解,甚至其中的资料需要进一步去验证,需要学生进行独立的思考,有自己独特的见解与能力;实践活动中,如竞赛或社团活动中,学生可以从

DeepSeek 获取的思路应用到实际的项目，但是也要在实践中不断地去完善与修正，才能真正学有所获、不断成长。

三、结束语

综上所述，人工智能的发展，改变了学生的学习方式，使教育体制改革受到新一轮的冲击。大学生群体能够利用 DeepSeek

的智能工具完善自身的知识与技能，提升自身的综合素养。但是，当前大学生对 AI 技术的应用也存在浅层工具化、使用边界模糊、过度依赖等问题，还需开发者、教育者、学习者等多方面进行深一步探究，充分释放人工智能的教育潜能，并确保技术进步真正服务于人类。

参考文献

[1] 刘江. 人工智能导论 [M]. 北京：化学工业出版社，2023.

[2] 吴河江，吴砥. 生成式人工智能教育应用：发展历史、国际态势与未来展望 [J]. 比较教育研究，2024，(06).

[3] 闫伊乔. 当大学生遇上大模型，人工智能会成为“偷懒神器”吗？ [N]. 人民日报，2025-02-24(15).

[4] 郭蕾蕾. 生成式人工智能驱动教育变革：机制、风险及应对——以 DeepSeek 为例 [J]. 重庆高教研究，2025，(13).

[5] 孙旭，钟秋菊，张文涛. 生成式 AI 时代大学生智能学习助手：框架、挑战与应对 [J]. 终身教育研究，2024，35(04).

[6] 陈文智. AI 重塑教育，DeepSeek 催生教育新纪元 [J]. 教育家，2025，(08)：1.

[7] 陆道坤. 颠覆与重构：DeepSeek 引发的教育领域“蝴蝶效应”及应对 [J]. 新疆师范大学学报（哲学社会科学版），2025，46（04）：144-152.

[8] 郭亚军，徐菡茜，梁艳丽，等. 从 ChatGPT 到 DeepSeek：生成式人工智能迭代对图书馆的影响 [J]. 图书馆论坛，2025，45（07）：140-149.

[9] 方彬楠. 在线教育接入 DeepSeek 学而思硬件“灰测” [N]. 北京商报，2025-02-19（003）.

[10] 童云海，陈建龙. DeepSeek 热潮下的双重变革：大模型的技术革新与高校图书馆服务范式的重构 [J]. 大学图书馆学报，2025，43（01）：66-70.

车载以太网安全分析与多级安全架构设计

赵冬耀

北京理工大学珠海学院, 广东 珠海 519088

DOI: 10.61369/SSSD.2025040039

摘 要 : 随着车载以太网的普及及其在智能汽车中应用的重要性, 车载以太网安全在车载系统中扮演着关键的角色, 车载以太网的安全性不仅关系到车辆的正常运行, 还直接影响到驾驶者和乘客的安全与隐私。当前车载以太网面临的主要安全威胁, 包括网络攻击、数据泄露、数据篡改、拒绝服务攻击 (DoS) 和系统入侵等。针对车载以太网网络的物理环境和功能特点本文提出了多级安全架构, 形成多层次的安全防护体系, 包括不同层级的安全措施, 如物理层、数据链路层和应用层的安全防护机制。多级安全架构设计中采用的安全策略和技术手段, 如加密、身份验证、机器学习算法建立正常通信基线、入侵检测等。

关 键 词 : 车载以太网; 安全威胁; 多级安全架构; 安全策略

Security Analysis of In-Vehicle Ethernet and Multi-level Security Architecture Design

Zhao Dongyao

Beijing Institute of Technology Zhuhai College, Zhuhai, Guangdong 519088

Abstract : With the widespread adoption of automotive Ethernet and its critical role in intelligent vehicles, the security of automotive Ethernet plays a pivotal role in vehicular systems. The safety of automotive Ethernet not only affects the normal operation of vehicles but also directly impacts the security and privacy of drivers and passengers. The primary security threats currently faced by automotive Ethernet include cyberattacks, data breaches, data tampering, denial-of-service (DoS) attacks, and system intrusions. Considering the physical environment and functional characteristics of automotive Ethernet networks, this paper proposes a multi-level security architecture to establish a comprehensive protection system. This architecture incorporates security measures at different layers, such as physical layer, data link layer, and application layer security mechanisms. The design of the multi-level security architecture employs various security strategies and technical approaches, including encryption, authentication, machine learning algorithms for establishing normal communication baselines, and intrusion detection.

Keywords : vehicle-mounted ethernet; security threat; multi-level security architecture; security policy

引言

越来越多的电子控制单元 ECU 和摄像头、激光雷达等设备被应用在智能汽车上, 这对车内通信的低延迟和可靠性提出了更高的要求, CAN 总线技术的半双工通信模式和有限的传输速率已经难以满足现代汽车网络对高速、实时、双向数据传输的需求^[1], 传统的 CAN、LIN、Flex Ray 等车载网络已经不能满足日益增长的汽车智能化和信息传输交互需求, 车载以太网为需要实时传输大量数据的复杂汽车系统提供了一种高速可靠的通信解决方案^[2]。随着车载以太网的引入, 汽车内部的安全威胁和漏洞正在迅速增加^[3], 车载网络安全问题成为了一个日益严重的问题^[4]。车载以太网或将成为车载网络的重要通信技术^[5]。汽车以太网不仅提供高带宽, 最重要的是必须提供可靠和安全的通信。安全性重点关注抵御恶意攻击, 涉及可用性、完整性及机密性保护。针对上述挑战, 本文提出了一种多级安全架构, 通过构建多层次防护体系来保障车载以太网免受恶意攻击, 为实现汽车智能化提供至关重要的安全保障。

一、汽车以太网

自1980年问世并于1983年由IEEE标准化以来, 标准以太网被广泛应用在局域网和广域网中, 但由于其对噪声和干扰的敏感性, 因此并不适合汽车应用。车载以太网的物理层采用博通公

司的BroadR-Reach技术^[6]。标准以太网与汽车以太网的主要区别在于: 汽车以太网采用了不同于标准以太网的单双绞线电缆实现全双工通信, 并可选择屏蔽或非屏蔽配置。基于100Base-T1和1000Base-T1标准的汽车以太网相比传统CAN/LIN线束减轻30%的重量, 不仅降低了能源消耗, 还将连接成本减少了

80%，同时具备更强的抗干扰能力，能够更好地应对汽车环境中的各种挑战，可以实现高速传输，包括100Mb/s 甚至1Gb/s 速度等级^[7]。

二、车载以太网面临的网络安全威胁

车载以太网是一种基于以太网技术的网络系统，在车辆内部用于连接各种车载设备和控制单元，实现数据传输和通信。随着涉及安全和隐私的数据（如车辆自动驾驶、车联网和多媒体系统）通过车载以太网传输，潜在的网络攻击和未经授权的访问风险成为一个重大安全问题。重放攻击、中间人攻击、拒绝服务攻击这些传统以太网的攻击手段对于车载以太网一样是成立的。随着车载外部接口增多，车载通信过程中的 ECU 固件的安全隐患、数据传输过程中的安全隐患也在不断提升。确保其安全性成为一个关键问题。车辆内部传输和交换的大量数据存在未经授权访问、数据泄露和网络攻击的潜在风险。汽车以太网安全方面的任何薄弱环节都可能造成严重的安全或隐私泄露后果。因此，必须实施严格的安全措施，以保护通过汽车以太网总线传输的数据的完整性和机密性。

针对汽车以太网的攻击类型有四种：网络访问、流量机密性、流量完整性和 DoS 攻击^[8-9]。在网络访问攻击中，黑客首先通过交换机的不安全端口建立连接，进而尝试入侵以车载以太网网络。攻击者的最终目标是取得网络控制权，实现对多个节点的操作或远程接管整个网络。当实施流量机密性攻击时，攻击者先渗透进入网络，通过监听窃取网络中的通信内容。流量完整性攻击则类似于中间人攻击方式，通过将数据流量重定向至被感染的节点来篡改信息，具体可分为会话劫持和重放攻击两种形式。车载以太网中的 DoS 攻击，主要分为两种类型：第一种是攻击者直接破坏以太网基础设施，通过物理手段损毁链路或硬件使其完全瘫痪；第二种则被称为资源耗尽攻击或基于协议的 DoS 攻击，攻击者通过消耗系统关键资源来达成破坏目的。

三、车载以太网的多层安全架构

随着汽车网络面临的内外部通信安全风险日益严峻，恶意篡改的 ECU 不仅会引发车辆安全隐患，更可能导致整车控制权被远程接管，严重威胁驾乘人员生命安全。为应对这一挑战，ISO 与 SAE 联合制定并发布了 ISO/SAE 21434 标准，为行业提供网络安全规范指导。在此背景下，网络安全措施已成为汽车设计的核心要素。2021 年 1 月，欧盟正式实施两项新法规：UN-R155（网络安全管理体系及车辆型式认证）和 UN-R156（车辆软件升级管理体系及车辆型式认证）^[10]，进一步强化了汽车网络安全监管要求。要求个人汽车，货车，公共汽车能够有效的针对黑客攻击的防护。我国制订的国家标准 GB/T 38628-2020《信息安全技术—汽车电子系统网络安全指南》，该标准规定了系统性地构建了汽车电子系统网络安全的整体架构。该标准适用于指导整车厂、零部件供应商、软件供应商、芯片供应商以及各种服务提供商等汽

车电子供应链上各组织机构开展网络安全活动，指导相关人员在从事汽车电子系统的设计开发、生产、运行和服务等过程中满足基本的网络安全需求^[11]。

针对车载以太网面临的安全挑战，需要构建一个系统化、分层次的纵深防御体系。本文提出的四级安全防护架构采用递进式保护策略，通过层层设防的方式有效抵御各类网络安全威胁。

第一级“网络访问控制”作为防护体系的基础，通过严格的网络边界管控和访问限制，构筑起第一道安全屏障。该层级采用物理隔离、VLAN 划分等技术手段，最大限度阻止攻击者渗透进入车载网络系统。禁止 ECU 直接访问外部网络，而是统一通过中心网关对外网访问。实践表明，仅这一级防护就能阻断 90% 以上的常规网络攻击。

第二级“安全通信保障”通过加密算法、访问控制和完整性检测^[12]等机制保证所有安全关键信息的保密性和真实性。当攻击者突破第一级防护时立即发挥作用。基于国密算法的车载以太网控制器身份认证方法^[15]和硬件安全模块 (HSM) 的加密体系，能够有效防止通信数据被窃取或篡改。例如采用范晶晶^[13]等设计的基于动态密钥的车载以太网安全通信方法。

第三级“数据应用管控”则从业务逻辑层面提供防护。通过基于上下文的数据验证和使用策略，确保敏感操作只能在特定条件下执行。例如，关键 ECU 的固件更新必须满足车速为零、点火开关处于特定状态等多重条件才能进行。

第四级“异常监测处置”作为安全体系的最后防线，通过实时监测网络流量和行为模式，利用深度学习算法的入侵检测系统^[14]，一旦发现攻击迹象，系统将自动触发防御机制，包括隔离攻击源、重置安全会话、告警通知等响应措施，同时修复前三级防护可能存在的安全漏洞。

级别 1：限制对网络的访问

车载网络应采用集中式安全网关架构，限制对外链接 ECU 的数量，通过统一的网关节点管理所有内外网通信。该网关集成防火墙、入侵检测、协议转换等核心安全功能。不仅要限制内部和外部的通信，并且内部的通信也要限制访问，例如车载信息娱乐系统和动力总成间的通信也是要被隔离起来的。外部同内部、内部间的数据通信都通过车载网关，因此要防范交换机被攻击，针对交换网络的攻击方式主要有 Mac 层攻击、Vlan 攻击、欺骗攻击等。例如防范地址泛洪攻击在数据链路层采用静态的以太交换表转发表和 ARP 表。内部设备也需要进行身份验证和授权管理，关闭限制或未授权的端口^[15]。

表 1 安全措施

安全策略	具体措施		
网络分区隔离	关键系统实施物理隔离	按功能域划分安全区域	采用 VLAN 技术实现逻辑隔离
通信管控策略	通信方严格限制跨域通信	信息娱乐系统与动力系统强制隔离	所有通信必须经网关审查
交换网络安全防护	防范 MAC 欺骗、VLAN 跳跃等攻击	配置静态 ARP 表和 MAC 地址绑定	实施端口安全管理和访问控制

级别2：安全的机载通信

运用密码学来保证数据的完整性、保密性。主要涉及到密码的生成，存储，会话密钥的分发，密钥生命周期管理。针对车载设备的计算能力和带宽的限制，采用高效的混合加密体系。采用加解密速度快优势的 AES 等对称加密算法处理业务数据，满足车载设备的快速响应的要求。对称密钥的密钥分发对安全性至关重要，需要利用 ECC 椭圆曲线机密算法或国密 SM2算法的非对称密钥技术对对称密钥加密，具有计算速度快、资源消耗低的优点。密钥的设计应用原则要遵循不同的功能使用不同密钥，并且密钥要有一定的有效期，从而减小收到损害的风险面。通过 HSM 硬件安全模块保障密钥安全。采用动态密钥更新策略，定期轮换会话密钥，单点泄露不影响其它节点通信安全，通信完整性通过 HMAC 消息认证，并且采用时间戳防重放攻击。

级别3：应用数据使用策略

车载系统需要建立严格的数据使用策略，通过多重验证确保安全。系统会对车辆状态（如车速、挡位）和传感器数据进行实时检测，只有符合条件的数据才会被处理。关键操作设有执行门槛，仅在特定应用程序状态下接受控制命令，比如 ECU 升级必须满足停车、电压稳定等条件。系统还会评估数据可信度和有效性，对可疑数据采取警告、限制或阻断等分级措施。以 ADAS 系统为例，必须同时满足行驶状态、传感器数据一致等条件才会处理数据。这种策略既防范了攻击，又保证了系统正常运行，实现了安全与性能的平衡。

第4级：检测异常并防御

第四级防护采用实时监测与动态防御机制，持续分析网络通信行为特征。系统通过机器学习算法建立正常通信基线，实

时检测报文周期异常、认证失败激增等异常模式，能够有效识别 DoS 攻击等威胁行为。当检测到安全事件时，系统启动分级响应机制。针对网络层攻击，自动阻断恶意端口并实施流量控制；在系统层面，立即更新加密密钥并强化认证流程；对于应用层风险，则采取功能降级等保护措施。系统根据威胁等级实施差异化响应：记录初级异常事件，限制中级威胁访问权限，对严重攻击执行完全隔离。防御体系包含自动恢复功能，可快速修复网络配置、重建安全会话。这种智能化的主动防护系统通过持续监控、实时分析和自动处置，形成完整的安全闭环，显著提升车载网络的抗攻击能力，确保关键业务持续可用。

表2 多级安全架构提供的保护有效性

级别	可用性	完整性	保密性
1	Yes	Yes	Yes
2	No（DoS 攻击）	Yes	Yes
3	No（DoS 攻击）		No(窃听)
4	Yes	Yes	No(窃听)

四、总结

针对车载以太网的安全威胁分析，通过这种层层递进的多级防护架构，通过防御纵深的构建，为车载以太网提供了可用性、完整性和机密性的全面保障。各级防护既相对独立又协同配合，即使某级防护被突破，后续层级仍能提供有效保护，显著提升了车载网络系统的整体安全性。

参考文献

[1] 安富利. 车载网络的新趋势——车载以太网 [J]. 软件和集成电路, 2024, (08): 15–17. DOI: 10.19609/j.cnki.cn10-1339/tn.2024.08.003..

[2] 呼布钦, 秦贵和, 刘颖, 等. 下一代汽车网络：车载以太网技术现状与发展 [J]. 计算机工程与应用, 2016, 52(24): 28–36.

[3] 邬江兴. 智能网联汽车内生安全问题与对策 [J]. 重庆邮电大学学报 (自然科学版), 2023, 35(03): 383–390.

[4] 李玉峰, 陆肖元, 等. 智能网联汽车网络安全浅析 [J]. 电信科学, 2020, 36(4): 36–45.

[5] 安富利. 车载网络的新趋势——车载以太网 [J]. 软件和集成电路, 2024, (08): 15–17. DOI: 10.19609/j.cnki.cn10-1339/tn.2024.08.003.

[6] 孟祥坤, 张起朋, 张宏伟. 车载以太网技术发展测试方法研究 [J]. 汽车电器, 2019, (05): 40–44. DOI: 10.13273/j.cnki.qcdq.2019.05.012.

[7] 李志涛. 车载以太网系统测试的研究与分析 [J]. 汽车电器, 2019(10): 9–12.

[8] 李泽华. 汽车车载网络信息安全风险评估与防护策略 [J]. 汽车测试报告, 2024, (11): 89–91.

[9] 郝来乐, 林声浩, 王震, 等. 智能网联汽车自动驾驶安全：威胁、攻击与防护 [J]. 软件学报, 2025, 36(04): 1859–1880. DOI: 10.13328/j.cnki.jos.007272.

[10] 丁宜.T ü V 莱茵获邀出席中国国际汽车零部件大会 [N]. 机电商报, 2023-12-25(A03). DOI: 10.28408/n.cnki.njdsb.2023.000579.

[11] 全国信息安全标准化技术委员会 (SAC/TC 260). 信息安全技术 汽车电子系统网络安全指南: GB/T 38628-2020[S]. 中国标准出版社, 2020.

[12] 钟鑫豪, 文健峰, 王坤俊, 等. 一种基于车载网络安全的监测策略研究 [J]. 客车技术与研究, 2024, 46(06): 5–10. DOI: 10.15917/j.cnki.1006-3331.2024.06.002.

[13] 范晶晶, 刘壮, 陈超, 等. 基于动态密钥的车载以太网安全通信方法 [J]. 江苏大学学报 (自然科学版), 2024, 45(03): 302–308.

[14] 章意. AUTOSAR 框架下车载系统入侵检测研究 [D]. 成都信息工程大学, 2023. DOI: 10.27716/d.cnki.gcdxx.2023.000006.

[15] 郭辉, 罗勇, 郭晓璐. 基于国密算法的车载以太网控制器身份认证方法 [J]. 网络与信息安全学报, 2022, 8(06): 20–28.

公立医院资产管理数字化转型实践

陈俊杰

重庆医科大学附属第二医院，重庆 400000

DOI: 10.61369/SSSD.2025040042

摘 要： 随着时代的不断发展，公立医院的资产管理也正在向着数字化方向进行优化。当前的社会科技和各类应用技术都变得十分完善，在财务方面的各项智能化设备能够帮助公立医院实现资产运营的系统化，并且在一定程度上也具有一定的规模性和立体性，因此公立医院资产管理的数字化转型是未来能够呈现出高效运行等各种良好状态的重要发展方向。本文主要从公立医院资产管理的现状入手，深入分析了当前公立医院发展的具体情况，并有针对性地提出了相应的优化措施，希望能够为公立医院资产管理的进一步发展提供新的思路。

关 键 词： 公立医院；资产管理；数字化转型；实践路径

Practice on Digital Transformation of Asset Management in Public Hospitals

Chen Junjie

Chongqing Medical University Attached the Second Hospital, Chongqing 400000

Abstract： With the continuous development of the times, the asset management of public hospitals is also being optimized towards digitalization. Currently, social science and technology as well as various application technologies have become quite sophisticated. Various intelligent devices in the financial field can help public hospitals realize the systematization of asset operations, and to a certain extent, they also have a certain degree of scale and three-dimensionality. Therefore, the digital transformation of asset management in public hospitals is an important development direction to achieve various favorable states such as efficient operation in the future. This paper starts with the current situation of asset management in public hospitals, conducts an in-depth analysis of the specific development status of public hospitals, and puts forward corresponding optimization measures in a targeted manner, hoping to provide new ideas for the further development of asset management in public hospitals.

Keywords： public hospitals; asset management; digital transformation; practice path

引言

作为一个公益性事业单位，公立医院的资产管理大多数都会涉及到流动资产、固定资产和无形资产等多个方面，因此资产管理的具

体效率和直接效果会关系到医疗服务系统的整个质量，最终影响到医院的可持续发展。而随着科学技术的不断优化，智能化财务系统已经逐渐取代了传统的资产管理方式，这也就意味着公立医院的资产管理工作想要更加符合当下时代发展的要求，就需要主动接受数字化，不断提升医院的整体运营水平，促进各项资产的合理运用，从而降低相应的管理成本，不断增强自身的风险防控能力。

一、公立医院资产管理的现状

（一）数字化管理意识不强

在当前公立医院资产管理方面，大多数都会沿用传统的资产管理方法，而在这一岗位上的相关工作人员也是长期处于固定工作模式中进行管理的，所以在这一部门工作人员的数字化管理意识并不会非常强烈，他们会更加倾向于沿用传统的方法进行管理，虽然这种方式能够保证一部分医院相关经济活动室内运转，

但是并不能充分发挥出资产管理应有的作用，最终影响到整个医院的运营^[1]。同时在一部分公立医院的日常运营过程中，相关的资产管理负责人在一定程度上会缺乏全面的视角，大多数都只能关注到自身职责范围内的工作需求，因此也很难主动利用数字化技术来将医院整体的工作需求和重点进行规划，最终导致相关资产管理工作的目标和意愿的实际发展方向产生错位。

（二）资产信息共享效率低

当前公立医院的资产管理普遍都存在一个效率低下的问题，

本文系：重庆市职业教育教学改革研究一般项目资助，题目：基于智能财务理念下的高职会计人才培养模式创新与实践（立项编号：Z2241185H）。

尤其是在信息共享方面，在数字化平台建设和部门联动机制等方面都有待提高。部分公立医院在资产管理方面未能引进当前已经成熟的数字平台，导致医院之间各个部门的信息交流都会存在一定的障碍，部门与部门之间的沟通和传达并不能做到有效地支持，从而导致与资产管理相关的信息也不能在部门之间有效流通和共享^[2]。这种各个部门互相独立的情况会导致信息严重滞后，在一定程度上会影响到医院资产管理的协同效率，这对于财务方向的工作来说很难将资产配置、使用和维护等关键环节进行优化处理。比如在某项工作需要跨部门进行调配资产时，受到部门之间信息不互通的影响，很容易导致相关工作人员产生误判，造成资源的浪费或者分配资源不够等情况。而相应的各个部门的资产使用情况和不同医疗设备的性能数据等也很难实现及时性的监控和分析，导致医院很难对现有的固定资产进行维护和更新，这也有可能进一步增加资产故障和闲置的风险^[3]。

（三）监督机制不够完善

监督机制在一定程度上能够保证公立医院资产管理效率的水平和质量，但是在当前当然有一部分公立医院的监督机制不够完善，在资产管理进行数字化转型初期大多都会对资产管理流程的监控不够全面，同时也会缺乏更加有效的审计机制，在监督管理制度不健全的前提下，也很难产生有效的内部控制效果，最终导致公立医院资产管理过程透明度不够高，同时也很难保证各个部门工作人员操作的合规性^[4]。并且在资产采购、维护和使用等环节也很容易出现漏洞，导致部分公立医院的资产管理大多都流于表面的形式，很难发挥出监督机制应有的作用。

二、公立医院资产管理数字化转型的关键举措

（一）转变管理理念，提升重视程度

想要有效将公立医院的资产管理转向数字化，最重要的就是需要先将相关工作人员的管理理念进行转变。当前时代已经越来越向着数字化时代的方向发展，传统的单纯以记录和报告为主资产管理形式已经很难再适应现代化医院管理的需求，因此推动公立医院资产管理数字化和智能化发展已经成为当前管理层必须重视的工作方向^[5]。一方面医院管理层需要将数字化转型的意识融入到医院的整体发展规划当中，将转型工作和未来的长期发展目标趋向于一致，这样才能保证多方工作的协调和统一发展。相关的人员可以为各个部门制定一个明确的数字化转型目标和具体的工作流程，不断完善以数字化为基础的资产管理制度设计，同时也要定期开展宣传培训，将各个部门综合凝聚到一起，保证他们都能够层层响应，推动先进的数字化理念不断融入各个部门和科室当中^[6]。另一方面，医院也需要不断加强自身与外部医疗机构之间的交流与合作，同时加强与技术供应商之间的联系，借鉴外部优秀的工作经验和转型方法，再加上技术供应商的支持来不断探索适合本院数字化转型的方法，优化相关的技术设备，制定好相应的管理措施，提高各部门员工的数字化理念，从而做到有序推进资产管理的数字化进程，为后续将当前传统管理模式转向数字化管理的过程打下良好的基础。

（二）打破交流限制，优化系统架构

资产管理业务大多都会涉及到多个系统，包括业务数据、主数据、元数据和统计分析数据等各个项目，而公立医院资产管理也会具有更加独特性的项目，因此将不同项目之间的联系不断加强，打破原有的交流壁垒就显得十分重要，通过这种方式可以将资产管理业务模块进行互联互通，这也是保证资产管理能够顺利向数字化转型的基本条件^[7]。所以相关的人员需要将实际工作的数据不断进行完善，将资产管理会涉及到的各项基础信息、使用信息和财务管理信息等内容分别整理，同时也要关注到在这个过程中非常容易出现的的数据割裂、差异化来源的数据以及链式效应不足等各种问题，应用专门的数字化技术来实现更加具有系统性和科学性的一体化管理，为后续的工作生成专门的数字资产信息共享内容^[8]。另外也要将主管部门落实相应的责任划分，从资产数据的使用方式、存储路径、加工和共享等各个角度分别制定相应的制度，不断优化对应的系统架构，将他们与更加清晰的数据资产分类和分级管理的要求进行有效对接，推动信息中心的建设。在能够完善整个医院范围内信息技术优化和支撑的同时，信息中心也要承担起相应的责任，将资产管理部门和资产运营等工作进行统一协调管理，通过技术创新来不断优化相应的管理流程，从而实现组织架构的进一步升级。最后医院在针对资产管理设置不同部门和岗位只需要保证各个岗位之间的权责分明，同时也要使他们能够相互制约，保证相关资产能够更加合理高效地运用。比如负责固定资产财务管理的领导小组就需要将整个医院所有的资产申报、入账出账、计提折旧、付款和报废等各个工作的流程进行管理，保证资产能够安全完整地有效利用^[9]。而与资产管理关系比较密切的财务科主要可以负责固定资产总账的管理，在领导小组将相应的资料整理完成后，财务科需要对全院账务进行处理并严格控制固定资产等方面的金额，同时也要定期资产服务管理部门进行账目核对，保证最终做出的会计账簿能够做到账账相符、账实相符。

（三）重视监督管理，加强全程参与

在整个系统发展的过程中，监督管理是保证整体工作进程的重要环节。公立医院需要以当前数字化转型为合适的切入点来不断打破传统监督中存在的各种局限，比如传统监督过程中人力的误判、部分工作的疏漏或者本身监督机制的不完善等都可以及时进行修改和优化。通过为自身医院搭建一个统一的数字化监管平台，可以将资产采购过程中所涉及到的供应商筛选、需求申报以及合同签订等各个工作进行统一的监督和记录。同时一体化的数字化监管平台，也可以将维修过程中的具体检修记录和耗材更换情况记录得更加详细，并且能够将这些数据作为后续的参考，不断优化耗材的使用情况。而在使用环节，监管平台也可以将相关的调度安排和效益评估等信息实时计入系统，经过系统的统一整理，可以将各个环节的数据及时进行沟通，这种方式可以帮助监督人员随时调取全流程的动态，有效避免了信息滞后或者人为干预所导致的监督盲区。另外其实在采购环节也存在审批超时、维护不及时和资产闲置等各类异常情况，而以数字化工具为基础的监督管理机制可以设置自动提醒功能，帮助监督人员从被动接收异常状况转向主动预防，提前做好

好风险规划^[10]。而且通过这种形式也可以将各个部门在监督过程中的交流与协作进一步加强，不断明确财务、审计和临床科室等不同主体在资产管理过程中的监督职责，协调各个部门，形成多方联动的监督网络，从而保证每一项操作都能够及时跟踪到各个部门和负责人身上，保证有责可依。在完善相关功能的过程中还可以将数字化运用到数据审计机制中，比如利用大数据分析技术来对资产流转过程中的关键节点和操作来进行合理性的检验，保证系统可以及时识别使用效率低下、维护流程不规范等潜在的问题，将监督工作从一开始的形式化走向更加具有效力的实质管控，使数字化的监督机制真正成为保障资产管理顺利运行的重要保障，从而推动公立医院整体效能的有效提升。

三、结论

在当前数字化不断发展的时代进程中，数字化转型已经成为当前公立医院进行资产管理的重要发展方向，能够保证医院长期处于一个与时代发展步调一致的过程中，同时也可以将医院原本资产管理中长期存在的传统模式以及惯性思维所导致的数字思维落后等内容进行改革。而资产管理的数字化转型则需要相关管理人员提高各个部门的重视程度，利用数字化技术来将资产管理的工作流程不断优化，打破原有的部门限制，将管理系统持续进行调整，同时也要推动监管机制的完善，保证各项工作的真正落实，从而使资产管理的数字化进程进一步完善。

参考文献

[1] 陈银芳. 关于推进公立医院固定资产高质量发展的思考 [J]. 中国总会计师, 2024, (12): 155-157.

[2] 李凌湘. 信息化背景下公立医院固定资产管理存在的问题及对策 [J]. 行政事业资产与财务, 2024, (18): 10-12.

[3] 林益群. 构建公立医院资产管理体系的思路与措施 [J]. 现代企业, 2024, (10): 36-38.

[4] 胡玮楠, 陈韵西. 公立医院资产管理的数字化转型研究 [J]. 卫生经济研究, 2024, 41(10): 86-89+93.DOI: 10.14055/j.cnki.33-1056/f.2024.10.022.

[5] 王丹, 甘寨妃, 杨红苑, 等. 公立医院科研经费管理数字化转型的实践研究——以 G 公立医院为例 [J]. 会计之友, 2024, (09): 137-142.

[6] 潘奕宏, 王振坤. 公立医院后勤管理数字化转型探索与实践 [J]. 中国医院建筑与装备, 2024, 25(02): 7-12.

[7] 冯欣, 郑大喜, 欧凡. 医疗服务价格管理实务 [M]. 化学工业出版社: 202310.330.

[8] 袁征. 宁波企事业单位财务管理创新案例调查——以公立医院数字化转型下财务管理创新实践为例. 浙江省, 宁波市第二医院, 2023-02-16.

[9] 申晓慧. 数字化背景下公立医院固定资产管理问题探析 [J]. 会计师, 2022, (02): 92-93.

[10] 徐艺铭. 公立医院资产信息化管理应用分析 [J]. 环渤海经济瞭望, 2022, (01): 135-137.DOI: 10.16457/j.cnki.hbhjllw.2022.01.051.

农业科研院所成果转化工作档案管理研究

邵媛¹, 王安宁^{2*}

1. 中国热带农业科学院环境与植物保护研究所, 海南 海口 571101

2. 中国热带农业科学院, 海南 海口 571101

DOI: 10.61369/SSSD.2025040044

摘 要 : 农业科研成果转化工作档案是记录成果转化工作的具体载体与知识产权应用的有效凭证, 对农业科研发展起到重要作用, 科研院所工作人员应提高对农业科研成果转化工作档案的重视程度。基于此, 本文将浅析农业科研成果转化档案的特点以及现状, 并探讨农业科研成果转化档案管理的优化策略, 以期为农业科研工作提供一定参考。

关 键 词 : 农业科研院所; 成果转化; 档案管理

Research on the Management of Agricultural Scientific Research Institute's Achievement Transformation Work Archive

Shao Yuan¹, Wang Anning^{2*}

1. Shao Yuan Environment and Plant Protection Institute, CATAS, Haikou Hainan 571101

2. Wang Anning Chinese Academy of Tropical Agricultural Sciences, Haikou Hainan 571101

Abstract : Archives documenting the commercialization of agricultural research achievements are the concrete record of these efforts and serve as valid proof of the application of intellectual property rights, they play a vital role in advancing agricultural science. Staff members of scientific research institutes should increase their attention to the archives of agricultural scientific research achievements transformation. Based on this, this paper will briefly analyze the characteristics and current status of agricultural scientific research achievements transformation archives, and explore optimization strategies for their management, in order to provide certain references for agricultural scientific research work.

Keywords : agricultural scientific research institutes; achievement transformation; archives management

引言

随着社会经济与高新技术的飞速发展, 农业科研院所产出了许多具有应用价值的科研成果。然而在实际应用中, 一些农业科研成果的转化率并不理想。究其原因, 成果转化档案管理工作不完善是其中之一。农业科研成果转化档案记录了科研人员研究和实践、成果转化应用的全过程, 是农业科研成果转化工作的重要文献资料。因此, 探索提升农业科研成果转化工作档案管理工作, 对提升农业科研院所科技创新和成果转化工作具有重要的意义。

一、农业科研成果转化档案的特点

(一) 系统性与时效性

农业科研成果转化是一个长期的过程, 由立项、开发、测试、生产和推广应用等多个环节组成。在此过程中, 每个环节都会产生相应的资料档案, 并具有相互关联的关系, 形成一个完整的成果转化链条^[1]。比如, 在立项时, 项目申请书、可行性报告、专家论证意见等资料, 记录了相应项目的选题背景、研究目标和预期成果。其他环节在落实过程中也能够展现科研成果转化的过

程, 这种连续的资料构成彰显了农业科研成果转化档案系统性的特点。与此同时, 农业科研成果的转化周期往往十分漫长, 完成从实验室到大田再到餐桌的验证需要数年实践, 而成果转化档案就是重要实证, 能够保障农业科研成果的时效性真实可靠。

(二) 专业性与多样性

农业科研成果转化档案涉及农学、园艺学、畜牧学、兽医学、农业工程等学科, 这些学科都是一些比较高深的技术学科, 在对作物新品种研究的同时, 其相关的档案可能涉及该作物的基因特征、栽培技术、疾病防治技术等相关学科的专业知识; 而

基金项目: 本文得到“中央级公益性科研院所基本科研业务费专项”(1630012025001)、中国热带农业科学院科技支撑县域农业产业项目(KJZCCY2025001)资助。

通讯作者: 王安宁

在农业技术研发中，相关的档案可能涉及该技术产品设计思维、加工流程、操作规则等相关的专业技术知识^[2]。并且由于科技的进步以及研究模式的变迁，农业科研成果转化的文献载体类型也在逐渐增多，除了传统的手写、打印资料之外，更是数字化的材料，例如电子档案、数据库、音频视频素材、标本等。数字化档案因其容量大、查询及分享方便的优势而得到青睐，科研人员通过计算机程序汇总数据、编写电子报告等；而数据库可以帮助科研人员把各种农业科研成果转化的数据进行整合与分析。不同的形式的档案共同作用下，从多个角度记录和保存了农业科研成果转化的相关信息。

二、农业科研成果转化档案管理现状分析

（一）档案工作人员素养有待提升

2020年11月，国家档案局和科学技术部共同颁布了《科学技术研究档案管理规定》，新规对于科研试验数据管理的内容、规范、归档范围、档案人员责任等进行了调整更改^[3]。对涉及农业科研文件管理而言，尽管近年来已经得到了相对的完善，但是很多科研机构尤其是地方科研院所，其人事发展建设和人力资金投入不足，没有专门负责科研档案管理的人员，大多是行政部门兼作，缺乏档案工作经验、创新意识和理论水平，不能指导和监督科研人员进行档案管理，造成农业科研成果转化文件的收集、保管存在不科学不规范的问题。

（二）知识产权保护力度相对薄弱

由于许多档案工作人员和科研人员对《档案法》《知识产权法》和《植物品种保护法》的学习认识存在不全面、不深入的局限，没有意识到有效地保护知识产权的重要性，无法正确判断科研资料保管方法，采取过度或不足的保护措施，给档案管理工作 and 成果转化带来了隐患^[4]。一方面，一些科研人员担心他们的研究资料一旦进入档案系统会产生泄密，所以在项目的最后他们经常会不将相关资料交到档案库，或者是延后进入档案库的时间，有的甚至还刻意留下关键资料以供自己使用。另一方面，有的科研人员在成果转化过程中对重要的科技信息、资源和资料保护不善，使得一些资料在成果转化应用前就泄露出去了。

（三）相关监管部门职责落实不到位

根据《科学技术研究档案管理规定》，我国国家档案管理部门实行集中管理与分散管理相结合的原则，由国家档案主管部门对全国科研档案进行管理及监督。虽然各省市近年来已完成档案管理部门调整，但还是需要改善转型期间的运行模式、职责执行、等级划分、基础维护、条件升级等^[5]。同时，对科研成果转化档案等工作，部分地方政府未给予足够的重视，也缺乏监督的手段，缺乏长期发展思路。而且农业主管单位普遍更多关注本身的行政权责及工作管理，缺少对科研成果转化档案的重要性认识，进而缺乏强力的推动及思考性策略的制定。农业科研单位则是在总体战略规划、专职档案人员配备上，以及基本设备设施、基本管理制度上都存在着一定的不足，致使科研成果转化档案管理尚未能真正起步。

三、农业科研成果转化档案管理优化策略

（一）推动档案管理制度的完善健全

完善的档案管理制度是农业科研成果转化档案管理顺利开展的有效保证和支撑。目前大多数农业科研机构档案管理制度并不完善，无法满足农业科研成果转化档案管理工作的一贯性及内容多样性^[6]。因此需要构建全面、科学、规范的管理体系，首先，要建立涵盖整个档案生命周期的管理办法，包括文档采集、分类、评估、管理、利用等系列工作并明确工作流程和执行标准，采集内容环节上要明确每一个部门、每一个科研小组技术转移过程中产生各类文件材料的采集范围、时间节点和获得方式，确保文件信息无遗漏、无空缺，比如成果转化项目申报表、可行性报告等在项目经批准的一周内要交付档案管理部门；在整理环节，根据文档分类分级原则，对不同类型文件进行科学分类编号，使文件整理更加有条理性。其次，建立严密的文件质量控制规则，明确文件信息的优劣标准，对文件真实性、完整性、准确性进行严格审查。针对电子档案资料，要注重其资料的完整性与可读性，并做好定期数据拷贝、格式转换等工作；针对纸质化的资料，则要保证其字体工整、印章齐全。同时，要制定一份档案质量验收制度，严格筛选送检档案资料，若不符合要求，应立即返回重新制作。此外，还要建立一套档案安全管理方案，保障档案管理工作的实施。对于实体档案而言，要加强对档案库房的管理，精细调控库房温湿度、光照、消防、防盗、除虫等安全条件；对于数字化档案而言，则要借助密码设置、访问控制、防火墙等信息技术手段，防止档案信息泄露与修改。

（二）加强档案管理人才队伍的建设

档案管理人员的综合能力和业务水平决定了农业科研成果转化档案管理工作的水平高低^[7]。对此，一方面要加强人才培养，通过举办内部分享课程、外出进修深造、举办研讨会等形式，提升档案管理人员的专业认知度和操作能力，例如，邀请本单位成果转化档案管理专家为工作人员作讲座，提供农业科研成果转化档案管理的知识以及最新的管理理念与方法。同时，要利用好外部资源，择优选拔人员到高校、研究所、先进的档案管理工作单位学习，让他们能学到最先进的档案管理实践经验以及方法手段。并鼓励相关工作人员多参与各种档案管理方向的学术活动，使其能够了解行业的动态、学习到最新的技术，扩大视野，进而提高创新能力^[8]。另一方面，还应建立健全人才激励制度，为工作表现良好、成效突出的档案管理人员进行褒奖与奖励，激励其不断开拓进取。在加强对于档案管理工作者的职业操守培训的基础上，培养档案管理人员的责任心与职业感，确保他们都能遵守档案管理规范、维护机密信息，对档案管理各项内容展开工作。

（三）加快档案管理信息化应用实践

农业科研成果转化档案管理信息化建设是互联网时代下的必然发展趋势，也是农业科研院所管理水平不断提升、更好地为档案管理工作增值的关键因素。鉴于农业科研成果转化档案管理形式多样、内容丰富的特点，其档案管理信息化建设的需求更为急

切^[9]。因此,构建统一的档案管理信息化系统尤为重要,该系统实现档案收录、分类、保存、搜索及利用功能,满足不同类型档案管理需求,通过档案信息化管理系统,让科研人员以及档案管理人员方便简单上传、查找、外借文献,提高工作效率。另外,相关工作人员也要利用好大数据、机器学习等信息化手段深入挖掘分析这些数据,从而辅助农业科研成果转化。此外,还要加强电子档案数据库系统的研发、应用。按照电子档案产生、收集、编排、保存、备份的要求执行,确保电子档案的真实性、完整性、稳定性。同时,数字签名、时间戳等技术手段对电子档案进行身份认证、时间认证,防止电子档案被篡改、伪造。并建立电子档案备份平台,促进档案管理信息化的向标准化方向发展。确定统一的数据标准、记录标准等等,这样方便开展标准化的档案管理,方便档案信息交流和分享。进一步加强与其他农业科研院所、高校、企业的合作,建立档案信息的共享平台,提高档案资源的利用效率。

(四) 探索档案资源的开发与利用

农业科研成果转化档案具有较高的二次利用价值,但是实际中大部分科研成果转化档案却没有应用到实践中去,没有发挥出自身的最大作用。这就需要改善档案资源的利用水平与利用效能。要充分挖掘档案中的可用资源,通过对档案资源的分析利用

上,相关工作人员应利用农业科研成果转化档案中的经验和数据,研究出实现农作物品种改良成果转化过程中应用良好的育种技术以及方法,避免实验失败,这对于未来的种子培育和种业创新有重要意义。或是通过对农业科研成果推广政策,以及科技成果转化事例档案的分析来为政府部门制定更加合理科学的技术推进政策方案提供依据^[10]。与此同时,建设档案信息互联网平台,方便相关工作人员通过题目、关键词、在线阅读等方式查阅档案信息。并积极开展档案专题研究工作,面向农业科研成果转化热点及难点、农业科技发展需求,编选整理制作档案材料汇编、专题研究报告等形式的档案信息成果向社会发布,向相关从业者提供成体系、全方位的档案信息,举办档案展览和演讲等宣传活动,以推广农业科研成果转化取得的成果和经验,提高社会各界对农业科研成果的认识与了解。

四、结论

综上所述,农业科研院所工作人员应正视人员素养、知识产权保护、相关监管部门职责落实等影响农业科研成果转化档案管理质量的因素。通过多措并举地探索与实践,提升农业科研成果转化档案管理工作效率,发挥出档案资源在农业科研成果转化中的积极作用。

参考文献

- [1] 周云睿. 加强农业科研单位知识产权档案管理的一些思考 [J]. 四川档案, 2024, (03): 49-50.
- [2] 王礼伟. 农业科研院所科研档案开发利用途径探析 [J]. 农业科技管理, 2023, 42(05): 20-23.
- [3] 王彬, 尚泓泉, 王琰, 等. 农业科研院所项目管理工作思考及建议 [J]. 中国高科技, 2023, (11): 150-152.
- [4] 叶华英. 大数据时代, 农业科研院所档案管理的路径探索 [J]. 兰台内外, 2023, (10): 7-9.
- [5] 高晓星, 冯梅, 史丽萍. 农业科研院所项目多元化管理的思考 [J]. 寒旱农业科学, 2022, 1(12): 207-210.
- [6] 刘友梅, 张光阳, 杨立军, 等. 新形势下农业科研院所科研档案管理思考——以湖北省农业科学院植保土肥研究所为例 [J]. 农业科技管理, 2022, 41(03): 36-39.
- [7] 李纪刚, 梁明荣. 地方农业科研院所创新科研管理的思路探讨 [J]. 新农业, 2022, (07): 70-71.
- [8] 罗小容. 现代科技背景下农业科研院所档案数字化建设的思考 [J]. 兰台世界, 2021, (S2): 43-44.
- [9] 仇秀丽. 科研档案管理促进农业科技创新的实践与思考——以福建省农业科学院为例 [J]. 福建农业科技, 2021, 52(11): 102-106.
- [10] 张立颖, 赵萌, 李文通, 等. 农业科研院所科研档案管理存在的问题及应对措施 [J]. 农业科研经济管理, 2021, (02): 11-13+28.

新时期 1+X 证书制度与三教改革有机融合路径探析

霍宝敏

天津市北辰区中等职业技术学校，天津 300400

DOI: 10.61369/SSSD.2025040003

摘 要： 1+X 证书制度为职业教育改革、办学质量提升指明方向，同时也为“三教改革”落实提供重要保障。在这一背景下，中职学校结合自身办学特征，将 1+X 证书制度与三教改革深度融合，从教材、教师、教法几个层面入手，构建新时期的职业教育育人格局，借此来提高人才培养质量，为社会培养更多高素质、强技能人才。本文就 1+X 证书制度与三教改革有机融合的实践进行研究，并对此提出相应看法。

关 键 词： 1+X 证书制度；三教改革；有机融合；研究

Analysis on the Organic Integration Path of 1+X Certificate System and the Reform of Vocational Education, Academic Education and Continuing Education in the New Era

Huo Baomin

Tianjin Beichen District Secondary Vocational and Technical School, Tianjin 300400

Abstract： The 1+X certificate system points out the direction for the reform of vocational education and the improvement of school-running quality, and also provides an important guarantee for the implementation of the "Three Education Reforms". In this context, secondary vocational schools, combining their own school-running characteristics, deeply integrate the 1+X certificate system with the "Three Education Reforms". Starting from the aspects of teaching materials, teachers, and teaching methods, they construct a vocational education talent cultivation pattern in the new era, so as to improve the quality of talent training and cultivate more high-quality and highly skilled talents for society. This paper studies the practice of the organic integration of the 1+X certificate system and the "Three Education Reforms" and puts forward corresponding views.

Keywords： 1+X certificate system; three education reforms; organic integration; research

引言

新时代背景下，1+X 证书制度与三教改革是职业教育高效化发展的重要路径，同时也是提升人才培养质量的关键形式，二者存在差别而又有一定联系。当前中职学校在积极推进 1+X 证书制度、“三教”改革，但是并没有厘清二者之间的关系，具体表现为三教改革缺少明确的目标导向，1+X 证书制度没有必要的职称保障，影响了职业教育质量、学生职业技能发展和人才培养质量。因此，本文对 1+X 证书制度与三教改革之间的关系、融合必要性和路径进行分析，为职业教育高质量发展提高指导。

一、1+X 证书制度与“三教”改革的关系

新时期背景下，1+X 证书制度成为推动“三教”改革的重要力量。为实现课证融通，专业不仅要熟练掌握专业教学标准，还需深入了解与专业相关的各类职业岗位标准，包括直接和间接关联的岗位，确保教学内容紧密贴合时代发展，这一形式也有助于促进教师专业知识与技能体系的深度更新，提高其专业素养和实践能力。此外 1+X 制度推动了新教学方法的应用，在很大程度上推动了教学方式创新^[1]。而“三教”改革从教师、教材、教法三个维度支撑 1+X 证书制度的实施。教师层面的改革，重在促进教师

专业能力发展，提高其教学能力；教材改革，重在开发立体化教材、活页式教材，促进行业标准和岗位技能标准的对接；教法改革，则打破了传统教学限制与束缚，进一步提升了教学针对性。

二、二者融合的内在价值简述

（一）实现专业与岗位要求的深度对接

在技能证书下，其中的 X 充分反映了不同职业岗位对学生的能力要求与实践标准，教师在了解职业技能等级证书标准与企业岗位实践项目之后，可以进一步了解专业行业的发展动态与趋

势、岗位实践标准、核心技术等，之后围绕三教改革持续优化现有教学体系、教学方式，能够构建新时期下的育人格局，培养一批具有良好职业素养、扎实文化技术与实践能力的新时代人才，同时也可从宏观角度上调整育人方向，这能够实现专业教学与岗位实践的高效化对接^[2]。

（二）课程内容有效衔接职业标准

实际上，证书制度有效融入了行业中的最新职业标准，同时也会根据发展趋势建立动态更新机制。将证书制度与三教改革深度融合，可以实现课程教学内容与行业标准的有效衔接，教师可将最新的生产工艺、技术等引入到课程教学中，这可以避免教学内容与实际生产脱节，进而提升教学针对性^[3]。

（三）教学过程与生产过程的有效对接

具体而言，学校可协同合作单位，将企业真实生产案例与专业教学体系结合，这一过程中也可引入项目式、互联网等教学模式，进而将教学过程与生产有效衔接。这样能够打破传统教学壁垒，进一步搭建产教融合的育人平台。

三、1+X 证书制度与三教改革有机融合的策略

（一）革新育人理念

为了实现证书制度与三教改革的深度融合，则需要学校和专业教师进一步更新教育理念，跳脱出传统教学思维的限制。例如，在教学内容上，学校和教师们应当深入分析1+X证书下的专业理论和实践，将最新的科研成果和实际案例融入教学内容中，使学生能够接触到最新的知识和技能。同时，教师们应当注重理论与实践的结合，通过设置一系列具有挑战性和实践性的任务，让学生在完成任务的过程中，深入理解和掌握全新的知识和技能。此外，围绕证书标准，教师积极落实专业教学标准，结合岗位要求，将教学内容进一步完善，确保学生所学知识符合实际，实现现实与需求的接轨^[4]。另外，教师定期前往企业生产一线，之后对其实践流程、实践项目、设计标准等进行记录，也可将其拍摄成视频，之后引导学生学习实践项目，促使学生综合化、专业化发展。不仅如此，在课程教学中融合课程思政理念。教师应积极开展实践教育活动，并在育人过程中引入工匠精神、创新意识、劳动意识等教育内容，使学生在与实践不断树立正确认知。

（二）强化师资力量

1. 与企业合作，引入企业兼职教师

在1+X证书下，学校围绕三教改革，在与企业合作的前提下，可以聘请企业兼职教师辅佐专业教师完成教学任务。专业从业人员了解当前企业的用人需求，同时他们在实践中也掌握了具体的操作流程、实践注意事项等，因此学校可以与企业积极沟通，合作单位优秀人员参与理论、实践授课，做到优势互补，同专业教师积极开展教学活动，并构建相对完整的兼职教师队伍，从而改善当前教学现状，让学生掌握更多技术，并在这一过程中培养学生的创新意识以及道德修养，提升学生核心竞争力^[5]。

2. 提升本校教师教育能力

首先，学校要促进教师专业能力发展，完善相关培训制度，

开展线上与线下培训，借助人工智能开展线上培训，促进专业教师和行业专家、企业专家之间的交流，帮助教师了解行业新动态、新技术，丰富他们专业知识储备^[6]。同时，学校要组织教师深入企业挂职锻炼，让他们跟随企业专家学习先进设备操作技能、岗位技能，提高他们实践能力，培养更多“双师型”教师。其次，落实激励政策，针对教师忙于工作的情况，学校可落实奖励政策，吸引教师主动加入培训过程。例如学校要把教学能力、职业技能等级证书纳入教师考核体系中，激励更多教师考取相关职业技能等级证书，提高他们实践能力和教学能力，让教师进一步掌握最新的教学方法和育人理念，全面提高教师专业能力。

（三）创新教学模式

1. 注重教法改革

1+X证书制度背景下，教师要参照行业相关职业技能等级证书标准开展教学，在专业课教学中融入企业典型工作案例，为项目化教学、案例教学奠定良好基础，从而推进课堂教学改革，落实“三教”改革目标。例如教师可以积极开发活页式教材，融入企业典型工作案例，并录制相关操作视频、教学视频，便于学生扫描二维码查看视频，提高教材质量、实训教学质量。此外，教师还可以利用虚拟仿真技术开展实训教学，模拟企业生产场景、发布线上生产任务，引导学生进行线上模拟操作练习，从而提高他们实践操作能力。同时，教师可以利用大数据、人工智能开展教学评价，对线上与线下教学数据、学生学习数据进行精准分析，找出学生存在的共性问题，便于开展精准教学，帮助学生答疑解惑，从而提高教学质量^[7]。校企通过互联网技术搭建远程互动课堂，将企业真实场景引入教学，实现课堂与车间的无缝对接。

2. 课堂教学中融入全新教学模式

在1+X证书下，教师需围绕三教改革，应用全新教学模式打造趣味化、高效化课堂，借此来打破传统教学限制。例如，教师可应用项目式教学开展教学活动，在项目案例的构思与设计过程中，应紧密围绕企业实际运营中的实践项目，确保这些案例能够真实反映岗位生产的标准和要求，从而增强实践任务的可操作性和实用性，以满足学生全面学习的需求。不仅如此，实践任务的设计需以学生未来的职业发展为基本导向，确保任务能够真实再现工作流程与操作步骤，让学生在模拟真实的职业环境中锻炼和提升自身能力，实现个人成长与发展。最后，实践任务的设计应充分体现学生的主体地位，以学生为中心展开任务设计，遵循因材施教原则，凸显教学任务的针对性与实践性。

例如，教师结合证书制度与三教改革要求，围绕企业实践标准引入全新实践项目，并借助互联网制定任务前规划工作。所选的实践项目应经典且极具针对性，需要学生利用所学知识，结合实际设计决策方案。因此，可从以下几点入手开展教学活动：首先，结合学生实况将其合理分组。在分组过程中笔者围绕学生认知能力、知识理解程度以及学习成绩等，将其划为5个学习小组，每个小组中都有钳工基础较强和较弱的学生，这样可以体现学生之间差异发挥综合能力良好学生的引导价值。其次，依托学校线上教学平台，将项目学习重点、自学视频等上传到平台上，学生在手机、电脑等终端输入学号即可进入平台进行学习，平台具有

记录功能以及讨论功能，便于笔者及时掌握学生学习进度，帮助其解答疑惑并了解学生学习弱点^[8]。在此之后，教师收集学生问题，并开展实践性教学活动，让学生围绕实践标准参与学习过程，也可借助虚拟仿真技术进行实践，这样能够切实提升教学针对性，并促使学生能力、素养的多元发展。

（四）设置全新评价体系

围绕1+X证书制度，在三教改革视角下，专业教师同样需要完善教学评价，在传统教学评价体系上进行完善，从而体现任务驱动法的应用价值。教师在教学过程中，应当更加关注学生的学习过程，这其中包括学生参与课程的积极性、他们的学习能力以及对于知识的掌握程度等多方面因素。此外，教师还应当对学生的职业素养和价值观念进行评价，以此来帮助学生建立学习的自信心，同时发挥课程思政的引导价值^[9]。为了更好地体现学生的主体地位，教师可引导学生进行互评，同时让小组长对其他学生进行评价，且整个过程要充分参考证书标准与要求，在完成这些步骤之后，教师应当根据学生的学习反馈，对教学方案和方式进行调整。

（五）打造协同推进的育人保障机制

首先，在制定教学改革方案时，应将两者进行整体设计，经

实践检验不断完善，最终形成融合教学、专业建设和教育管理的方案。其次，要加强组织管理和制度保障，成立专门机构，由教学副校长牵头，多部门参与，共同制定统筹推进方案，形成一体化推进机制。最后，分步实施，把握关键环节^[10]。同步推进1+X证书制度与“三教”改革，采用成果导向模式开展系统化培训；依据课证融合理念，开发新型教材；以实践为导向推广新教法，促其广泛应用。

四、结束语

综上所述，中职学校将1+x证书制度与三教改革充分结合，应用全新教学方法开展教学活动，利于提升教学效果，为社会培养更多高素质、强技能人才。因此，学校在发展中应围绕1+x证书制度充分落实三教改革，进一步提升教师综合能力、丰富教学内容、完善教学体系。教师在教学中需要创新教学方法，帮助学生掌握实践技术，并强化学生专业素养，为学生未来步入社会做好充分保障。

参考文献

- [1] 莫柳娥. 对接“1+X”证书制度的高级技工学校电子商务专业“三教”改革实践研究[J]. 中学教学参考, 2024, (33): 92-96.
- [2] 贾海瀛, 高博. 高职院校“三教”改革的内在逻辑与推进策略——基于“1+X”证书制度[J]. 船舶职业教育, 2024, 12(06): 16-18.
- [3] 苟国旗, 杨会, 罗通彪, 等. 1+X证书制度下高职院校“三教”改革探索与实践[J]. 就业与保障, 2025, (01): 184-186.
- [4] 李斌. 中职学校1+X证书制度与三教改革有效融合路径研究[J]. 学周刊, 2025, (05): 35-37.
- [5] 陈林玉. “1+X”证书制度下高职院校现代物流管理专业“三教”改革探析[J]. 大学, 2025, (02): 94-97.
- [6] 熊璐, 栗慧, 谢晓华. 1+X证书制度下高职院校商科类专业三教改革的实践与探索——以广西农业职业技术学院为例[J]. 办公自动化, 2024, 29(24): 38-40.
- [7] 贾海瀛, 高博. 高职院校“三教”改革的内在逻辑与推进策略——基于“1+X”证书制度[J]. 船舶职业教育, 2024, 12(06): 16-18.
- [8] 莫柳娥. 对接“1+X”证书制度的高级技工学校电子商务专业“三教”改革实践研究[J]. 中学教学参考, 2024, (33): 92-96.
- [9] 高博. “1+X”证书制度下职业院校“三教”改革内涵意蕴、逻辑理路与行动策略[J]. 襄阳职业技术学院学报, 2024, 23(05): 5-10.
- [10] 王锦瑜. “1+X”证书制度下职业教育“三教”改革路径研究——以中职电子商务专业为例[J]. 好家长, 2024, (52): 57-59.

基于研究性教学的多元协同、多维共育 大学生培养路径研究 ——以园林专业服务和美丽乡村建设为例

荆书芳, 王俊, 张宇航, 禹明甫*

黄淮学院 生物与食品工程学院, 河南 驻马店 463000

DOI: 10.61369/SSSD.2025040004

摘 要 : 随着教育教学改革的不断深入, 高校园林专业的教学工作应得到进一步优化。教师要积极引入新的教学理念、教学方式, 以此更好地引发学生兴趣, 强化他们对所学知识的理解 and 应用, 提升育人效果。多元协同、多维共育作为当前备受关注的教育理念, 能够极大丰富园林专业教学内容, 拓宽育人路径, 对学生全面发展有极大促进作用。鉴于此, 本文将针对基于研究性教学的多元协同、多维共育理念展开分析, 结合园林教学改革优化, 助力学生高品质就业。

关 键 词 : 研究性教学; 多元协同; 多维共育; 园林专业; 培养路径

Research on the Training Path of College Students with Multiple Collaboration and Multi-dimensional Co-education Based on Inquiry Teaching --A Case Study of Landscape Architecture Major Serving the Construction of Beautiful and Livable Villages

Jing Shufang, Wang Jun, Zhang Yuhang, Yu Mingfu*

School of Biological and Food Engineering, Huanghuai University, Zhumadian, Henan 463000

Abstract : With the continuous deepening of education and teaching reform, the teaching work of landscape architecture major in colleges and universities should be further optimized. Teachers should actively introduce new teaching concepts and methods to better arouse students' interest, strengthen their understanding and application of the knowledge they have learned, and improve the effect of education. As an educational concept that has attracted much attention at present, multiple collaboration and multi-dimensional co-education can greatly enrich the teaching content of landscape architecture major, broaden the path of education, and greatly promote the all-round development of students. In view of this, this paper will analyze the concept of multiple collaboration and multi-dimensional co-education based on inquiry teaching, and combine with the optimization of landscape architecture teaching reform to help students obtain high-quality employment.

Keywords : inquiry teaching; multiple collaboration; multi-dimensional co-education; landscape architecture major; training path

一、基于研究性教学的多元协同、多维共育大学生培养价值

(一) 有利于激发学生潜能

通过展开基于研究性教学的多元协同、多维共育大学生培养, 可以有效激发学生的知识探索潜能, 让学生在知识探索中收获更多知识, 这对学生的长远发展有极大促进作用。另外, 在大学生培养过程中, 教师可以帮助学生树立正确的学习态度, 促使其形成较高水平的职业素养, 助力学生高品质就业。基于研究性教学的多元协同、多维共育大学生培养让教师能够更为全面、深

入地利用社会和企业方面的教育资源, 让学生在掌握专业知识的同时, 形成更强的职业素养和专业技能, 这对激发学生的潜能也具有重要促进作用^[1]。

(二) 更好地满足时代要求

现阶段, 我国园林行业的发展速度很快, 园林相关用人单位对于专业人才也提出了更高要求。为此, 教师可以通过展开基于研究性教学的多元协同、多维共育大学生培养路径, 实现对园林专业教学的进一步优化, 以此为社会培养更多专业型、技能型人才, 使学生解决各类实际问题的能力得到进一步提高。毕业生在企业中发挥的作用将会更大, 更有利于企业的长远发展, 同时也

基金项目: 河南省社会科学界联合会调研课题, 项目编号: SKL-2024-2088; 黄淮学院高等教育教学改革研究项目“基于研究性教学的多元协同、多维共育大学生培养路径研究”; 河南省科技攻关计划项目 黄河流域河南段入侵植物喜旱莲子草的生态治理技术及其应用 项目编号: 232102321047。

能更好地满足时代的相关要求^[2]。

（三）有利于推动教育改革

通过基于研究性教学的多元协同、多维共育大学生培养教学改革，能够大幅提升教育教学的效果。在教学过程中，教师可以让学生掌握更多专业知识、技能，还可帮助其形成更为扎实、科学地专业发展目标，能让学生更好地将所学理论知识转化为实践能力，提升他们的综合实践水平。另外，通过展开基于研究性教学的多元协同、多维共育大学生培养工作的优化，可以为人才培养工作注入活力，促使教育改革水平进一步提升^[3]。

二、基于研究性教学的多元协同、多维共育大学生培养现状

（一）学生兴趣不足，人才培养目标不够明确

针对基于研究性教学的多元协同、多维共育大学生培养工作分析可以发现，很多学生并没有较强的学习主动性，在展开知识探索与学习时，很少能主动寻找新的知识内容，在课堂上也容易出现走神、玩手机等情况，极大影响了教育教学的质量和培养学生工作成效。在开展基于研究性教学的人才培养工作时，教师应重视对学生知识探索兴趣的激发，以此提升人才培养工作的效果。另外，部分教师在展开育人工作时，缺乏目标导向，对其之后的教学活动顺利开展产生阻碍，不利于教学效果提升^[4]。

（二）人才培养模式陈旧，课程体系不完善

通过调查，很多教师并没有对人才培养模式展开革新与优化，所用的课程知识体系也并不完善，这样会对学生的知识探索主动性产生较大影响。同时，单一的教学模式会导致学生的知识理解效率降低，不利于他们更为全面、深入地掌握专业知识，这也会阻碍学生毕业后将所学知识应用到实际工作中。同时，园林专业课程知识的不完善也会导致教学工作出现问题，不利于学生知识体系的完善和长远发展^[5]。

（三）课程设计不合理，知识应用水平不高

在目前的大学生培养课程体系，很多课程的教学设计实际并不合理，这样会对学生的长远发展产生不利影响，对学生形成一个完善、全面的知识体系不利，影响利用所学知识解决实际问题的能力。另外，一些学生在学习专业知识、技能时，也会遇到一定的阻碍，导致其所学知识与实际应用出现偏差，不利于多元协同、多维共育大学生培养效果的提升。此外，园林专业的部分教师把主要精力放在学生对理论知识的掌握上，对于园林专业的优质教育资源引入不足^[6]。

三、基于研究性教学的多元协同、多维共育大学生培养策略

（一）结合市场需求，明确教学目标

为提升大学生培养效果，教师在展开园林专业教学工作时，要重视对市场需求的分析与探索，以此为基础设立明确的教学目标，为学生的知识探索指明方向，提升大学生培养的合理性、科

学性。在展开研究性教学的过程中，教师通过将互联网技术、人工智能等引入课堂，以此提升教师对市场的调查效率，更好地满足企业对学生的期待。结合调查结果，制定更为合理、科学的园林专业教学目标，以此为育人活动的开展打下坚实基础。与园林相关企业展开深入合作与对接，了解对应岗位的工作流程和工作内容，以此为基础实现对基于研究性教学的多元协同、多维共育大学生培养内容的革新与优化。另外，与企业的领导和工作人员展开交流，了解他们对专业人员的需求，对园林专业教学内容的拓展与革新、树立一个更为明确的人才培养目标具有重要意义，同时才能为社会培养出更多具有专业性强、职业素养高的园林专业人才^[7]。

（二）建立园林工作室，丰富校内实践教学内容

为提升园林专业教学效果，助力学生获得更长远发展，建设更为优质的园林工作室，可以帮助学生掌握更多园林规划所需的知识和技能，这对提升他们的思维能力、实践能力有极大促进作用。园林专业教学中，工作室的作用不容忽视，它能提供一个更为独立的工作空间，有利于学生对所学知识展开实践与创新，提升他们对所学知识的应用水平。为进一步丰富学生参与到景观设计、园林建设中的经验，学校可以结合本地实际情况建立一个园林工作室。教师需要结合教学内容，为学生提供相应的教育资源，包括设计软件、技术、材料等。为保证园林工作室的运行，教师可以打造一个更为合理的管理体系，为学生提供更优质的指导与服务，并对他们的学习成果展开评估，保证后续各类教学工作顺利开展。另外，学校方面还可与一些企业展开合作，访企拓岗，建立一个更为合理、科学的合作关系，为工作室提供一些真实的园林项目，让学生积累更丰富的经验^[8]。

（三）立足乡村建设，开阔教学思路

为提升园林专业服务和美丽乡村建设水平，必须要重视对学生园林设计能力的提升，让学生形成自己的设计风格，为毕业后参与各类工作的开展打下坚实基础。为此，教师可以安排学生到一些乡村展开规划与实习，结合所学园林专业知识，与当地村民、项目负责人展开沟通，为学生提供更多关于园林设计、景观设计的思路。帮助学生逐渐开阔思路，形成更为完善的知识体系，为之后的长远发展打下坚实基础。不仅如此，结合实际项目展开育人工作，能够让学生的思维变得更加开阔，有利于他们进一步提升。

在此过程中，学生不仅能够将理论知识与实践相结合，还能深入了解乡村建设的实际需求，从而在设计过程中更加注重实用性和可持续性。通过与村民和项目负责人的直接交流，学生能够获取第一手的反馈和建议，这对于他们设计能力的提升至关重要。同时，这种实践经验也能让学生更加明确自己的职业规划，为将来的就业创业打下坚实的基础。学校还可以邀请乡村建设的专家进行讲座或工作坊，为学生提供更多关于乡村园林设计与建设的前沿理念和技术，进一步拓宽他们的视野^[9]。

（四）完善评价机制，增强育人实效

为进一步提升基于研究性教学的多元协同、多维共育大学生培养效果，教师应重视对评价机制的完善与拓展，这样才能为教

学工作的开展打下坚实基础，让学生的知识探索效率进一步提升。在展开基于研究性教学的多元协同、多维共育大学生培养工作实践时，可以结合学生的实际情况，对他们展开相应的评价，以此帮助学生更好地发现自身优点与不足，激发学生的园林专业知识探索主动性，大幅提升基于研究性教学的多元协同、多维共育大学生培养工作效果。

在表扬和鼓励学生的过程中，建议采取在课堂上当面进行的方式，这样的做法不仅能够有效地增强学生的自信心和自豪感，而且还能人才培养营造出更加优质的氛围。与此同时，结合学生对人才培养工作的反馈意见，持续不断地优化园林专业人才培养的路径和内容，逐步构建起一个良性互动的机制。当学生感受到来自教师的认可和鼓励，促使学生对园林专业知识的探究兴趣得到提升，同时也会更好地感受到自身的进步和成长，这对于他们的长远发展具有极其深远的影响。为了全面提升评价工作的全

面性和完善性，除了自上而下对学生进行评价之外，还应当鼓励学生之间进行互评。互评的方式有助于学生更深刻地认识到自身的不足之处，从而提高教学工作的针对性，最终构建一个更为扎实、全面的园林专业课程体系^[10]。

四、总结

综上所述，若想提升基于研究性教学的多元协同、多维共育大学生培养效果，教师可以从结合市场需求，明确教学目标；立足工作流程，优化课程体系；丰富教学路径，激发学生兴趣；深化产教融合，提升应用能力；完善评价机制，增强育人实效等层面入手分析，以此在无形中促使基于研究性教学的多元协同、多维共育大学生培养质量提升到新的高度。

参考文献

- [1] 崔园炜, 张欢欢. 高校羽毛球多元协同创新发展教学体系构建 [J]. 冰雪体育创新研究, 2024(11).
- [2] 郭云, 刘璇, 曹婷婷, 等. 多元融合协同视角下大学生实践创新能力培养模式研究——以国际经济与贸易专业为例 [J]. 辽宁科技学院学报, 2021, 23 (04): 23-26.
- [3] 谈志娟. 多维协同机制下大学生创新创业教育体系构建与实现路径研究 [J]. 山西青年, 2022(12):109-111.
- [4] 乔扬, 韦庆翠, 张衡锋, 等. 乡村美育视域下高职园林专业课程思政建设路径研究 [J]. 智慧农业导刊, 2024, 4(16):142-145.
- [5] 苏玲. 乡村振兴背景下高职园林专业人才培养路径研究 [J]. 中国多媒体与网络教学学报 (中旬刊), 2024(9).
- [6] 王留贺, 李雨思. 基于多元智能理论培养大学生领导力的路径研究 [J]. 产业与科技论坛, 2024, 23 (14): 216-218.
- [7] 张业磊, 李丹. 基于多元实践教学培养大学生创新能力研究 [J]. 时代报告 (奔流), 2024, (01): 146-148.
- [8] 刘玥, 杨鑫哲, 翟一鸣, 等. 面向多元评价的工科大学生素质能力培养研究与实践 [J]. 高教学刊, 2024, 10 (02): 151-155.
- [9] 贺蝶. 多维协同视域下学生社会情感学习能力的培养策略 [J]. 林区教学, 2023, (10): 96-99.
- [10] 钱娜, 周湘杰. 提质培优背景下高职院校大学生多元素养培养体系构建研究 [J]. 华章, 2023, (03): 48-50.

多模态教学视域下经典文学教学研究： 《红楼梦》在跨文化商务交际课程中的案例挖掘

王依宁，谢冬文*

广西民族大学外国语学院，广西 南宁 530006

DOI: 10.61369/SSSD.2025040007

摘 要： 案例教学法在跨文化商务交际课程中应用极其广泛，但案例多来自西方，鲜有中国文化案例的呈现，更不用说中国经典文学作品中的案例。基于文化自信，本研究将视野转向中国文化的璀璨明珠之一，中国文学的巅峰成果小说《红楼梦》，探究将其融入跨文化商务交际课程案例教学的可行性。历经两届学生的对照研究发现小说《红楼梦》可用于跨文化商务交际教学的案例十分丰富，操作性强，教学效果好，在实际教学实践中是完全可行，也行之有效。

关 键 词： 案例教学；跨文化商务交际；《红楼梦》

Research on Classic Literature Teaching from the Perspective of Multimodal Instruction: Case Study of "A Dream of Red Mansions" in Cross-cultural Business Communication Courses

Wang Yining, Xie Dongwen*

School of Foreign Languages, Guangxi Minzu University, Nanning, Guangxi 530006

Abstract： The case teaching method is widely applied in intercultural business communication courses, but most cases are derived from Western sources. Cases rooted in Chinese culture, let alone those from classic Chinese literary works, are rarely seen. Based on cultural confidence, this study turns its attention to "A Dream of Red Mansions" —a brilliant gem of Chinese culture and a pinnacle of Chinese literature—to explore the feasibility of integrating it into case teaching for intercultural business communication courses. A comparative study involving two cohorts of students reveals that "A Dream of Red Mansions" contains abundant, highly operable cases suitable for such teaching, yielding excellent results. Thus, its application in practical teaching is both feasible and effective.

Keywords： case teaching; intercultural business communication; "A Dream of Red Mansions"

一、跨文化商务交际课程教学案例缺少中国文化元素

案例教学法在跨文化商务交际课程中应用十分普遍。用于跨文化商务交际的案例来源十分广泛，如影视剧、新闻报道、网络资源以及教师编写的教材（赵巍2010）和学生撰写的案例手册（王重2015）等。其内容一般为日常生活、商务会谈、外交场合以及校园生活和旅行日志等。尽管这些案例来源广重现实，可以基本上满足教学需求，但由于整个课程体系引自西方，这些案例大多是对西方文化的阐述或者西方研究者对商务活动对象国文化的阐述。其中虽然有对中国文化的介绍，但存在着数量少和关照窄的特点，没有能将中国文化的精髓融入课程中，更不能让学生体会到中国文化独特的魅力^[1,2]。

因此，本研究从提高学生的文化自信出发，将视野转向了中国文化的璀璨明珠之一，中国文学的巅峰成果《红楼梦》，探究将其融入跨文化商务交际课程案例教学的可行性^[3]。使学生在学

习跨文化知识的过程中重新感知中国文化。教育重在培根，文化即根基所在。加强学生的文化自信才能让学生在学习西方理论和接受西式教育之后还能保持对祖国的满腔热爱，才能让学生在培养了跨文化意识和养成了跨文化能力之后不至于迷失方向，才能让学生在看遍了世界文化和走向了世界舞台之后还能讲好中国故事。因此，在跨文化商务交际课程中融入中国文化元素极为重要。^[4]

二、《红楼梦》可用于跨文化商务交际教学的案例多

跨文化商务交际课程由两大部分组成：第一部分包括文化与跨文化交际的定义和特征、语言交际、非语言交际、和交际风格等相对而言理论性较强的内容。这一部分理论性较强，难度较大，只有辅以大量的案例才能帮助学生理解相关概念，继而将跨文化理论运用于分析文化现象、解读文化意涵和解决文化冲突，

作者简介：王依宁（1975—），女，广西民族大学外国语学院讲师，澳大利亚麦考瑞大学博士。

通讯作者：谢冬文（1980—），男，广西民族大学外国语学院讲师，北京外国语大学博士。

做到融会贯通，提高跨文化交际能力；第二部分包括跨文化商务礼仪、跨文化商务谈判和跨文化冲突管理等操作性较强的内容。这一部分操作性强，要求学生学会相关的做法和原则，掌握跨文化商务活动的基本要求。^[5]

作者用极具洞察力的眼光和极富表现力的笔触描写了中国古代传统文化的方方面面，大到家族兴衰，小到爱恨纠葛，面面俱到地展现了中国传统文化的主要特征。《红楼梦》可以为跨文化商务交际案例教学提供极为丰富的案例，帮助学生理解理论性内容。

（一）非线性语言 (Non-linear language) 和高语境 (High Context) 的交际风格

了解不同文化的特性和差异，可以从语言特性入手，加强对该语言使用群体的用语特征的了解，是提高跨文化交际效率的一个重要途径。汉语是一种非线性语言，含蓄、隐晦、形散神不散，《红楼梦》非常生动地体现了汉语的这些特性。例如在《红楼梦》第八回“比通灵金莺微露意，探宝钗黛玉半含酸”的后半回描写林黛玉见薛宝钗与贾宝玉单独相处而拈酸吃醋的情景。整个描写没有出现任何与心理状态相关的词语，更没有“吃醋”“嫉妒”等表述，但是中国读者通过阅读都能体会到回目中的“酸”字。汉语隐晦，往往不直抒胸臆，如果搞不懂汉语的这些特征，读不懂汉语的字里行间的意义，就很可疑导致交际无效甚至失败，体现在商务交际情景中，就可能导致交易流产。^[6]

著名的美国跨文化传播学者 Edward T. Hall (1990) 将交际划分为高语境 (High Bontext) 和低语境 (Low Context) 两种不同风格。前一种交际更多依赖语境与说话的人等非语言交际，意思的传达较隐晦、间接和含蓄；后一种依赖语言交际，意义的表达较直白、直接和明确。汉语显然属于高语境的交际风格，这一风格在《红楼梦》中体现的十分突出。例如在第二十八回中，贾宝玉为了向林黛玉表明心迹，有一段堪称表白的陈述是这样的，“我心里的事也难对你说，日后自然明白。除了老太太、老爷、太太这三个人，第四个就是妹妹了。”中国古代没有爱情这样的词汇，对男女情感的表述也很匮乏，就连表白也没有与情爱相关的词汇。但是，林黛玉却能够非常敏锐地捕捉到这些语言背后的深层次的含义。因此，在跨文化商务交际中，我们可以有意识地将我们的交际风格改为低语境的方式，从而促成交际的有效进行。

（二）空间关系 (Proxemics) 与身势 (Kinetics) 体现等级观念

非语言行为是交际的重要部分，起着比语言交际更为重要的作用，因为绝大部分交际信息是通过非语言行为传达的，对非语言交际的类型和重要性的理解对于提高跨文化交际意识和能力十分关键，其中空间关系学和身势学是两个重要方面，因为空间分

配与身势体态体现等级与地位关系，有着极其丰富的文化意涵^[7]。《红楼梦》中的荣国府对仆人可以到达的空间也有严格的规定，也体现着对仆人划分的等级。例如，“大丫鬟”“副小姐”之类，诸如晴雯、袭人、麝月可以进到贾宝玉的内房，晚间也陪侍在同一房间，但是如坠儿、茜雪一类的小丫鬟是只能在屋子外面的台矶上听候吩咐，送取物件，不能进入内容，而像春燕的妈妈何婆子一类的老妈妈则只能在庭院里打扫，上夜，连小丫头去的地方也不能去的。

此外，身势体态也体现了长幼尊卑，如第二十三回“西厢记妙词通戏语，牡丹亭艳曲警芳心”，因元妃命众姊妹和贾宝玉进大观园居住，家政不放心，在大家搬进去之前叫贾宝玉来叮嘱几句。贾宝玉进入贾政房内前，贾政与王夫人坐在炕上，地下一排椅子一溜坐着迎春、探春、惜春和贾环。在商务交际中，如果不能很好地理解这些知识，不能体会到其中的重要性，就不能妥当的安排位次或呈现身势，也就不能高效地完成交际。

除了以上方面的案例以外，《红楼梦》还可以提供用于讲解荷兰跨文化研究学者 Hofstede(1997) 的权利距离 (Power Distance) 和男性气概 (Masculinity) 等概念，因篇幅有限，在此不多赘述。总之，《红楼梦》可以为跨文化商务交际课程提供丰富的切合课程要求的案例^[8]。

三、《红楼梦》案例用于跨文化商务交际教学的操作性强、效果好

以上内容从理论上论证了《红楼梦》案例用于跨文化商务交际的可行性。为了探究《红楼梦》案例在实际教学操作中的可行性，本研究选取商务英语专业连续的两个年级，每个年级两个班级进行对比研究。研究对象分别为 01 级 A 班与 B 班，和 02 级 A 班与 B 班，其中两个年级的 A 班为实验班，两个年级的 B 班为对照班。在 01A 和 02A 两个实验班的跨文化商务交际教学中融入《红楼梦》案例进行教学，01B 和 02B 两个对照班则不融入这些案例。两组实验对象案例教学课堂操作灵活多样，案例展示方式丰富。例如，可以播放相关影视剧的片段，邀请学生对文本段落进行朗读，安排学生就某个场景进行表演，引导学生将相同行为在不同文化中的意义进行对比等，以及要求学生阅读文本编写案例手册等^[9]。不同的是，在实验班的案例教学中适时适量的加入《红楼梦》的案例，对照班的案例教学中则不加入该等案例。每一级实验为期一个学期，共计 16 周，每周两个课时，学期开始前和结束后对两组学生进行问卷调查，并结合期末考试成绩分析《红楼梦》对本课程的影响程度。

表 1 开课前与结课后学生问卷调查表

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
问题	你觉得本课程与外国文化相关吗？	你觉得本课程与中国文化相关吗？	你期待在本课程中习得外国文化吗？	你期待在本课程中习得中国文化吗？	你觉得本课程会帮助你加深对外国文化的理解吗？	你觉得本课程会帮助你加深对中国文化的理解吗？	你读过《红楼梦》吗？	你觉得《红楼梦》与跨文化商务交际课程相关吗？	你觉得《红楼梦》是否契合本课程？	你觉得《红楼梦》可以帮助你理解跨文化交际相关理论知识吗？

分别在学期开始前和结束后对01A、01B和02A、02B进行问卷调查。开学前主要调查学生对跨文化商务交际这一课程与中国和外国文化的联系,对小说《红楼梦》的了解程度,即表1中的问题1-8。学期末调查在学期前调查的基础上增加问题9和问题10,了解《红楼梦》案例教学应用于课堂的效果。从问卷调查的结果来看,开课所有班级,不论是实验班还是对照班,都觉得本课程与外国文化关系密切,可以帮助他们更好的学习和理解外国文化,但是与中国文化不太相关,不太能帮助他们加深对中国文化的学习和理解。但是,实验班01A和02A经过一个学期学习,将《红楼梦》融入课程的案例教学,情况发生了明显的变化。实验班的绝大多数学生认识到在本课程的课堂上也能加强对本国文化的学习和理解,发现本课程与中国文化的相关性。课程结束后,实验班的学生大多数都阅读了小说文本,认识到这本小说与课程的联系,并觉得这部小说与课程的契合度高,其中的案例能帮助他们理解跨文化交际相关理论知识。

此外,从课堂气氛,学生反馈和期末考试成绩来看,相较于

对照班,实验班的课堂气氛更为活跃,学生惊喜于在商务英语课堂还可以了解中国传统文化,在考试中对理论知识的掌握程度也更高。很多学生第一次阅读了《红楼梦》,还有一些同学将其他文学名著中与课堂知识相关的案例分享到课堂,他们不仅学习了跨文化交际的知识,还加强了对中国传统文化的认同,提升了文化自信心和自豪感,教学效果十分理想^[10]。

四、结束语

通过实验班和对照班的对比研究发现,接受《红楼梦》案例教学的班级对跨文化交际理论知识的理解更为深刻,课堂气氛更为活跃,对传统文化的认可得到加强,因此将《红楼梦》融入跨文化商务交际案例教学在实际操作上是可行的。由此,本研究发现小说《红楼梦》可用于跨文化商务交际教学的案例十分丰富,操作性强,教学效果好,在实际教学实践中是完全可行,也行之有效的。

参考文献

- [1] 张岁岁.“一带一路”背景下跨文化商务交际课程教学现状与优化策略研究[J].现代职业教育,2024,(21):81-84.
- [2] 王玲玲.高校商务英语教学中跨文化交际意识的培养策略分析[J].英语广场,2023,(15):105-108.
- [3] 雷露.高校商务英语教学中跨文化交际意识的培养[J].海外英语,2022,(16):87-88+116.
- [4] 张谦.高校商务英语教学中跨文化交际能力培养分析[J].英语广场,2021,(32):93-96.
- [5] 杨智华.高校商务英语教学中学生跨文化交际能力培养的路径选择[J].海外英语,2021,(20):244-245.
- [6] 刘岩.高校商务英语教学中跨文化交际能力的培养研究[J].海外英语,2021,(14):226-227.
- [7] 李立勤.高校商务英语教学中跨文化交际意识的培养[J].英语广场,2021,(09):54-56.
- [8] 黄潇洪.商务英语教学中培养学生跨文化交际能力的策略探究[J].财富时代,2020,(11):56-57.
- [9] 熊文熙.“一带一路”背景下大学生跨文化商务交际能力培养研究[J].今日财富,2020,(21):156-157.
- [10] 孟妮.“一带一路”背景下探析我国企业跨文化商务沟通[J].中国商论,2020,(11):65-66.

中职机械专业助力乡村振兴的路径研究

向彦军

通江县职业高级中学，四川 通江 636700

DOI: 10.61369/SSSD.2025040008

摘 要： 实施乡村振兴战略，是解决我国新时期社会主要矛盾的必然要求，是实现“两个一百年”奋斗目标和中华民族伟大复兴中国梦的重大决策，也是新时代“三农”工作的总抓手。中职机械专业作为培养技术技能人才的重要领域，在振兴乡村中具有独特的优势和决定性作用。本文深入分析了中职机械专业赋能地方产业、助力乡村振兴的可行性和必要性，探讨当前存在的问题，提出了一系列切实可行的服务路径，旨在为推动人才队伍振兴、乡村产业繁荣和农业乡村现代化发展提供参与与借鉴。

关 键 词： 中职机械专业；乡村振兴；地方产业；发展路径

Research on the Path of Secondary Vocational Machinery Specialty to Assist Rural Revitalization

Xiang Yanjun

Tongjiang County Vocational Senior High School, Tongjiang, Sichuan 636700

Abstract： Implementing the rural revitalization strategy is an inevitable requirement to solve the major social contradictions in China's new era, a major decision to achieve the "Two Centenary Goals" and the Chinese Dream of the great rejuvenation of the Chinese nation, and also the overall grasp of the work related to agriculture, rural areas and farmers in the new era. As an important field for cultivating technical and skilled talents, the secondary vocational mechanical major has unique advantages and decisive roles in rural revitalization. This paper deeply analyzes the feasibility and necessity of secondary vocational mechanical major empowering local industries and assisting rural revitalization, explores the current existing problems, and puts forward a series of practical service paths, aiming to provide reference for promoting the revitalization of talent teams, the prosperity of rural industries, and the modernization of agriculture and rural areas.

Keywords： secondary vocational mechanical major; rural revitalization; local industries; development path

引言

乡村振兴战略涵盖了以产业振兴为基础、以产业振兴为关键的人才、文化、生态、组织等多个方面的整体振兴。农业机械化对减轻劳动强度、提高农业生产效率、优化环境、保障粮食安全具有十分重要的意义，是农业现代化的重要标志。中职机械专业能够培养出掌握机械制造、维修、操作等技能型人才，这些人才可以为乡村农业机械的推广应用、农业生产设备的维护升级以及乡村特色制造业的发展提供有力支持，从而在乡村振兴中发挥重要作用。

一、中职机械专业赋能地方产业，助力乡村振兴的可行性

（一）人才培养针对性

根据乡村产业发展需要，在中职机械专业中设置与能够有针对性地对培养适应农村机械领域技术技能人才有关的专业方向：如农机制造与维修、机电设备安装与维护等^[1]。学生在校期间能够通过理论学习与实际操作掌握机械制图、机械设计、机械加工工艺、毕业后能迅速适应农村机械相关岗位工作等基本知识和技

能，并在毕业后熟练掌握机械制图、机械设计、机电设备安装与维修、机械制造、机械设备安装维修等基础知识与技能。^[2]

（二）实践教学资源

中职学校通常配备有机械加工实训车间、机电一体化实训室等实践教学场所，拥有数控车床、铣床、钳工工具等设备，能够为学生提供丰富的实践机会，也可以为乡村开展农业机械维修培训、新技术推广等提供场地和设备支持。同时，部分中职学校还与企业建立了合作关系，能够获取最新的技术和设备资源，为乡村振兴注入新的活力^[3]。

（三）技术服务能力

大部分中职机械专业教师专业知识扎实，实践经验丰富，既能传授理论知识，又能进行技术服务。专业教师可以带领学生深入乡村，现场检修、现场技术指导，解决乡村农机具在使用过程中出现的故障问题；教师可针对农业生产中出现的新需求，对适合农村使用的农机具、生产设备等进行技术研发和创新设计和改进^[4]。

二、中职机械专业赋能地方产业，助力乡村振兴的必要性

（一）助力农业产业升级

目前，我国农业正朝着规模化、集约化、现代化的方向发展，农业对农业机械的需求越来越大。中职机械专业培养的人才，可以促进农机化水平的提高，促进研发应用新型农机具，提高农业生产效率和质量，降低生产成本，助力农业产业升级，实现乡村产业兴旺发达，是一种新型农业机械专业人才培养的模式^[5]。

（二）促进乡村人才振兴

乡村振兴需要大量的各类人才。中职机械专业为乡村发展提供人才支撑，通过培养乡村本地的机械技术人才，吸引城市人才向乡村回流^[6]。这些人才不仅可以在农业生产领域发挥作用，而且可以带动乡村相关产业发展，推动乡村经济多元化，从而促进乡村人才队伍的振兴。

（三）推动乡村基础设施建设

包括农田水利设施、道路交通设施等在内的农村基础设施建设是农村振兴的重要内容。中职机械专业教师可以参与到为农村发展创造良好硬件条件的机械设备的运行、维护和管理中来，以保证农村基础设施建设顺利进行和长期稳定运行。

三、中职机械专业赋能地方产业，助力乡村振兴存在的问题

（一）专业设置与乡村需求不够匹配

一些中职机械专业在开设课程和专业方向时，对乡村实际需求调研不够，造成培养出来的人才与发展乡村产业的需要有一定的落差。例如，课程内容侧重于通用机械制造，而对农业机械的专门知识和技能涉及较少，无法满足乡村农业机械化发展对人才的需求^[7]。

（二）人才培养质量有待提高

一方面，部分中等职业学校师资力量薄弱，教师缺乏实践经验，教学方法传统，导致人才培养质量受到一定影响；另一方面，实践教学环节也比较薄弱，设备老化陈旧、更新不及时，不能充分培养学生的实操能力和创新能力，学生毕业后难以快速适应农村复杂多变的工作环境和技术要求。

（三）缺乏有效的服务机制和平台

中职机械专业与乡村缺乏有效的沟通协调机制和服务平台，形成信息不对称。中职对乡村的具体技术需求、人才需求不了

解，而乡村对中职机械专业的服务能力、服务资源也不了解，导致双方难以进行深度合作，影响了中职机械专业为乡村振兴服务的效果^[8]。

（四）社会认可度较低

社会对中职教育的认同度相对较低，因为受传统观念的影响，认为培养的是中职教育，层次低，就业前景不佳。这就造成了服务乡村振兴长远发展的中职机械专业招生难、生源质量参差不齐的中职机械专业就业积极性和稳定性受到影响。

四、中职机械专业服务乡村振兴之路

（一）优化专业设置与课程体系

1. 开展乡村需求深度调研

中职学校要针对农村产业发展现状、未来规划以及对机械专业人才的需求，组织专业教师深入农村，与农业企业、农村合作社、农民等广泛交流。通过实地考察，掌握第一手资料，为专业人才培养方案的制订、专业的设置和课程建设的优化提供可靠依据。

2. 调整专业方向与优化课程设置

机械专业发展方向应根据乡村需求调研结果进行调整，如增设农机智能控制专业方向、农村新能源设备维修保养专业方向等。同时，对课程内容进行优化，增设课程内容，如安装调试农村机电设备、农机原理与构造、农机化生产技术等^[9]。必要时可以开发满足乡村实际需求的校本教材，使课程内容紧紧围绕农村产业的发展需求，提高人才培养的实效性和针对性。

3. 加强校企合作和产教一体化

在人才培养、课程开发、技术研发等方面，要与农机生产企业、农业生产服务企业等建立紧密的合作关系。通过校企合作，将企业生产项目和生产案例引入到实践教学中，让学生在实践中掌握最新的技术和生产工艺流程，同时也为企业输送符合需求的技能人才。

（二）提高人才培养质量

1. 加强师资队伍建设

一方面加大对专业教师的培训力度，定期选派专业教师下企业进行实践锻炼，使他们的动手能力得到提高，业务水平得到提高。另一方面引进企业中的能工巧匠充实师资力量，优化师资结构。同时积极鼓励教师参与科研创新和教学改革，提高科研水平和教学质量。

2. 完善实践教学体系

加大对实践教学设备的投入力度，对实验实训设备进行更新升级，打造一批适应农村产业发展需要的实训基地。加强对实习教学环节的管理，制定科学合理的实习教学计划和考核标准，增加学生实践训练的学时，提高学生解决实际问题的能力。以培养学生创新意识和团队合作精神为目的，鼓励学生参加各类技能竞赛和创新创业活动^[10]。

3. 强化综合素质培养

加强学生政治思想、职业道德和人文素养教育，培养学生热

爱乡村、服务乡村的自觉性和责任感。同时抓好业务技能等方面的培训，提高学生的组织协调能力、沟通能力和吃苦的能力，培养学生适应乡村工作和生活的综合素质。

（三）建立健全服务机制与平台

1. 搭建校村合作平台

中职学校与村可以合作共建乡村振兴服务平台，确保校与村长期稳定的合作关系。通过平台，将农村的技术与人才需求，以及中职学校的服务内容、服务资源互联互通，实现校村信息共享，确保信息准确及时。同时，该平台可以采用定点帮扶、定时培训、定期维修等多种形式的服务，为校村合作提供有力保障。

2. 完善技术服务机制

制定完善的技术服务体系 and 流程，对技术服务内容、服务方式、服务职责等要进行明确规定。专业教师和学生组建技术服务团队，定期深入乡村开展农业机械维修、技术培训、设备改造等服务活动。建立技术服务跟踪反馈机制，不断改进服务内容和方式，根据各村反馈的意见，及时了解服务效果，提高技术服务质量^[11]。

3. 加强与政府部门和社会组织的合作

在政策、经费上，要积极争取政府部门的支持，并融入政府组织的乡村振兴项目及活动。要加强与农业行业协会、科技推广机构等社会组织的合作，共同开展技术研发、技术推广、人才培养等工作，形成强大合力助力乡村振兴。

（四）提升社会认可度

1. 加强宣传引导

学校要通过多种渠道、多方式，宣传中职教育在乡村振兴中的重要作用和中职机械专业的发展前景。要大力宣传中职机械专

业优秀毕业生到村就业创业的典型案例，展示他们为乡村振兴做出的突出贡献，改变传统的人才观念，提高社会对中职机械专业的认同度。

2. 改善就业环境 with 待遇

政府应出台相关政策，提高中职机械专业毕业生在乡村就业的待遇和保障水平，改善工作环境和生活条件。为吸引更多中职机械专业毕业生投身乡村振兴事业，乡村企业应为毕业生提供良好的职业发展空间和晋升机会。

3. 加强中高职合作

为中职机械专业的学生提供继续深造的渠道、拓展发展的空间，中职学校与高校建立了合作关系。通过与高校合作开展联合培养、联合研发等工作，进一步增强社会对中职机械类专业的认同度，提升中职教育办学层次和办学质量。

五、结论

中等职业学校机械类专业在乡村振兴战略中具有举足轻重的地位和作用，通过专业设置优化、人才培养质量提升、服务机制平台建立完善以及社会认可度的提升等途径，为乡村振兴提供强有力的人才支撑和技术服务。同时，中职机械专业要在实施乡村振兴战略的大背景下，抓住机遇，积极开拓创新，在服务乡村振兴中不断提升自身能力和水平，为农业乡村现代化建设多作贡献。另外，中职机械专业也应得到政府和社会各界的更多关注和支持，共同促进乡村振兴战略的顺利实施。

参考文献

- [1] 单莹, 唐智彬. 乡村振兴背景下县域职业教育高质量发展: 定位、难题与策略 [J]. 教育发展研究, 2023, 43(21): 56-64.
- [2] 魏明明. 农业机械化助力乡村振兴的影响与作用 [J]. 甘肃农业, 2024, (12): 6-10.
- [3] 吴志宏. 乡村振兴背景下农业机械类专业教育体系的创新路径研究 [J]. 广西农业机械化, 2024, (04): 39-42.
- [4] 李迦亿. 乡村振兴战略下吉林省中职学校涉农专业人才培养模式研究 [D]. 吉林农业大学, 2024.
- [5] 雷冰. 乡村振兴战略下中职农机设备应用与维修专业课程体系建设探讨 [J]. 装备制造技术, 2022, (12): 189-192.
- [6] 朱奇, 向艳芳, 周志红. 高水平专业群教师乡村振兴服务能力提升策略研究——基于对接工程机械产业链的高水平专业群建设背景 [J]. 大众科技, 2022, 24(10): 140-143.
- [7] 关军领. 全程机械化+综合农事助力乡村振兴——记蓝田县铁骑农业机械专业合作社 [J]. 中国农民合作社, 2022, (05): 47-48.
- [8] 陆德光. 乡村振兴背景下高职院校机械专业教材现状及改革对策 [J]. 现代职业教育, 2022, (18): 126-128.
- [9] 张阳. 农村职业教育助力乡村振兴的特色经验、瓶颈问题及优化路径——以江西省为例 [J]. 中国职业技术教育, 2022, (09): 78-83.
- [10] 施向华. 产业融合发展助力乡村振兴——记福建省宁化县谷雨农业机械服务专业合作社发展 [J]. 中国农民合作社, 2021, (06): 53-54.
- [11] 李凤芹. 农业机械在乡村振兴战略中发挥的作用 [J]. 农业工程技术, 2020, 40 (08).

产教融合导向下《概预算电算》课程三维协同教学模式创新实践

赵蓓蕾，查后香

广东白云学院建筑工程学院，广东 广州 510000

DOI: 10.61369/SSSD.2025040012

摘 要： 针对《概预算电算》课程在教学中面临的“内容动态更新难、知识迁移应用难、学习效果检测难”三大核心问题，课程团队以产教融合为导向，通过构建动态更新的教学内容体系、创新进阶式教学方法、搭建智能评价平台，构建“内容-方法-评价”三维协同驱动的教学创新模式。本研究聚焦工程造价专业核心能力培养，深度融合行业前沿技术，通过三年实践验证了该模式在提升学生知识应用能力、职业素养及创新思维方面的显著成效，为同类课程改革提供了可复制的实践范式。

关 键 词： 概预算电算；产教融合；教学创新；智能评价

Innovation and Practice of a Three-Dimensional Collaborative Teaching Model for the Course “Budget and Estimate Computerization” under the Guidance of Industry-Education Integration

Zhao Beilei, Zha Houxiang

School of Civil Engineering and Architecture, Guangdong Baiyun University, Guangzhou, Guangdong 510000

Abstract： Aiming at the three core challenges in teaching the course "Budget and Estimate Computerization"—"difficulty in dynamically updating content, difficulty in knowledge transfer and application, and difficulty in assessing learning outcomes"—the course team, guided by industry-education integration, has constructed an innovative "content-method-evaluation" three-dimensional collaborative teaching model. This model is realized through building a dynamically updated teaching content system, innovating progressive teaching methods, and establishing an intelligent evaluation platform. Focused on cultivating core competencies in engineering cost majors and deeply integrating cutting-edge industry technologies, three years of practice have verified that this model significantly improves students' knowledge application ability, professional literacy, and innovative thinking. It provides a replicable practical paradigm for similar course reforms.

Keywords： "Budget and Estimate Computerization"; industry-education integration; teaching innovation; intelligent evaluation

引言

在“新工科”建设与建筑产业数字化转型背景下，《概预算电算》作为工程造价专业核心课程，面临“内容动态更新难、知识迁移应用困难、学习效果检测难”三大挑战。为此，课程团队以产教融合为导向，创新构建“内容-方法-评价”三维协同驱动教学模式。通过校企共建动态案例库，实现教学内容与行业前沿同步；依托翻转课堂、PBL 教学构建“基础-综合-创新”进阶体系，强化知识迁移与复杂问题解决能力；借助 AI 智能对量平台实现建模成果三维可视化诊断，形成“教-学-评”闭环。该改革旨在破解传统教学瓶颈，为数字化时代工程造价人才培养探索新路径。

一、深化产教融合，动态更新教学内容

（一）动态案例库建设与资源更新

课程团队与广联达、广州建诚造价咨询等12家行业龙头企业建立深度合作，构建“三阶动态案例库”，实现教学案例与行业

项目的实时对接：

基础夯实案例库（50%）：选取常规框架结构项目，如“车头小学”（建筑面积21910 m²，框架结构，管桩基础），覆盖轴网建立、柱梁板建模、基础层工程量计算等基础操作，侧重软件基本功能掌握与清单规范初阶应用。配套开发“工程设置易错点解

析”“平法标注快速入门”等微课程，帮助学生夯实基础^[1-2]。

能力提升案例库（30%）：纳入中等难度项目，如“某装配式住宅”（剪力墙结构，含叠合板、预制楼梯）、“复杂地下室工程”（含弧形轴网、后浇带处理），训练构件联动建模（如砌体墙与门窗智能扣减）、误差分析（如保护层厚度对钢筋量的影响）、清单特征描述优化。配套“装配式构件算量规范”“复杂节点构造解析”等专题讲座，提升学生解决中等复杂问题的能力。

精英挑战案例库（20%）：引入前沿项目，如“某超高层商业综合体”（钢结构+玻璃幕墙，异形结构节点）、“港珠澳大桥岛隧工程典型节点”，培养创新思维与科研能力。要求学生运用自定义构件处理非常规节点，结合《钢结构设计规范》进行工程量拆分，配套“BIM深化设计流程”“前沿算量技术研讨”等工作坊，满足高阶能力培养需求^[3-4]。

案例库建设遵循“时效性、真实性、层次性”原则，近三年累计筛选案例108个。同时依托超星学习通搭建线上资源平台，形成“五位一体”资源体系：

课堂实录：录制56个软件操作演示视频（总时长890分钟），重点解析“梁原位标注识别技巧”“板负筋范围调整方法”等重难点；

标准工程库：上传10个典型项目的标准建模成果，包含广联达GTJ文件、清单报表、误差分析报告，供学生对照学习；

规范库：整合23部行业标准，标注与软件操作相关的核心条款，方便学生实时查阅；

毕业设计库：收录近三年30份优秀毕业设计案例，提供完整建模文件、计算书、答辩PPT，为毕业实践提供参考；

动态更新区：实时发布行业新规（如2024版清单规范变化点）、软件更新功能（如广联达GTJ2025新增的“智能识别弧形轴网”功能），确保资源时效性^[5-6]。

（二）基于施工流程的知识体系重构

突破传统教材按“楼层划分”的碎片化模式，以“建筑工程施工流程”为主线，重构“四大模块+四步教学法”的知识体系，实现教学内容与工程实际的深度对接：

1. 模块一：基础工程算量

核心内容：土方开挖（基坑、基槽工程量计算）、桩基承台（梁式配筋与环式配筋承台区分）、地下室底板（筏板基础构件做法）。

四步教学法：图纸分析（识别承台标高与筏板厚度矛盾）→构件识别（运用广联达自动识别功能）→查错补漏（通过数字平台检测错误）→套用做法（结合规范讲解砖胎膜、垫层清单项目适用场景）。

2. 模块二：主体结构建模

核心内容：柱梁板钢筋平法标注（集中标注与原位标注辨析）、剪力墙钢筋布置、非常规构件（圆柱、斜梁）处理^[7]。

教学创新：针对梁原位标注易出错点，运用“三维可视化平法解析”功能，动态展示钢筋锚固逻辑；引入“某教学楼梁设计缺陷导致结构开裂”事故案例，强调结构安全的重要性，融入“规范操作即守护安全”的课程思政理念。

3. 模块三：装饰装修工程

核心内容：砌体墙材质区分、门窗工程（离地高度设置对装修量的影响）、楼地面装修（防滑条等细部构造清单描述）。

实战训练：以“某保障房项目门窗清单纠纷”为载体，要求学生对比施工图纸与现场签证单，分析工程量偏差原因，撰写《清单项目特征描述规范报告》，强化“按实计算、精准描述”的职业素养。

4. 模块四：零星构件与节点处理

核心内容：二次构件（构造柱、过梁自动生成）、楼梯工程（参数化建模）、墙身节点（雨篷、栏杆等异形构件钢筋处理）。

拓展内容：新增“设计答疑单撰写”环节，模拟“某商业综合体楼梯详图与平面图标高矛盾”场景，引导学生运用规范分析问题，培养与设计方沟通的能力。

二、创新教学方法，助力知识迁移转化

（一）翻转课堂驱动的深度学习

实施三阶段翻转教学模式，突出学生主体地位，提升学习成效：

1. 课前：问题导向的自主学习

通过学习通发布“阶梯式预习包”，包含引导性问题、微视频（软件操作+规范解析）、基础建模任务。平台自动记录预习数据，针对不足学生推送“个性化补训包”，近三年课前预习完成率从65%提升至92%，基础任务正确率从58%提升至85%^[8]。

2. 课中：案例导向的深度互动

双轨演示法：教师同步操作广联达平台与电子白板，左侧演示建模流程，右侧标注对应规范条款，实现“软件操作-规范应用”双轨解析。

错例分析法：展示学生典型错误作品，组织小组讨论错误类型、影响及修正方法，形成《常见错误分类手册》，错误重复率下降60%。

竞速挑战赛：设置“梁建模竞速赛”，限定时间内完成标准层梁标注与校核，排名前列小组获企业导师推荐信加分，课堂互动参与度提升75%。

3. 课后：项目导向的拓展提升

分层作业：基础任务巩固课堂知识点，拓展任务（如对比手工与软件计算差异）培养研究思维，近三年拓展任务完成率48%提升79%。

动态反馈：数字平台自动生成《三维对量分析报告》，实时标注构件差异并提供修正建议，反馈时效从3天缩短至5分钟。

（二）PBL导向的三层次进阶教学

依托三阶案例库，设计“基础训练-综合应用-创新实践”三层次教学任务，实现能力螺旋上升：

1. 第一阶：基础建模，构建知识体系

从案例库精心挑选难度适配的车头小学项目（框架结构，6层）用于课堂教学，以产业任务为依托实施项目化教学，帮助学生搭建知识体系，提升实际操作能力^[9]。

2. 第二阶：综合应用，提升迁移能力

借助动态三阶案例库，学习处理复杂构件、解决图纸矛盾，组织“设计答疑模拟会”，学生扮演不同角色沟通协作，提升跨专业沟通能力。满足不同层次学生的学习需求，让学生接触到最新且具挑战性的行业案例。

3. 第三阶：创新实践，培养科研思维

鉴于单个课堂案例难以涵盖所有分部工程类型，自2023年起采用工作坊模式翻转课堂。学生分组从动态案例库或其他渠道，收集课堂未覆盖的分部工程，通过调研、研讨形成汇报材料。课堂上通过“学习通”随机抽取1-2组进行汇报，以“案例搜集—组内学习—班级分享”的训练方式，弥补课堂案例的局限性，拓展学生对项目的认知。未被抽中的小组提交资料，经教师审核后，将新案例纳入素材库，实现师生共建素材库^[10]。

三、优化评价机制，及时检测学习效果

（一）动态多元评价机制

从知识、能力、素养三维度出发，将评价与教学活动有机融合，实现多维度、全过程的深度动态评价，实现定量与定性结合、技术与人文融合，详见下表：

评价项目	教学活动			考查目标		评价方式		
终结性评价 40%	综合考核			图纸分析能力 软硬应用能力	知识 能力 70%	数字化教学平台自动评分	智慧教学工具 评分 70%	
过程性 评价 60%	视频观看 10%	课前软件基本操作5%		自主学习		学习通评分		
		课后重难点复盘5%						
	单元测验 20%	主体12% 基础6%+ 装修7%		知识水平		数字化教学平台自动评分		
	小组 课堂汇报 30%	项目质量10%		科学思维	素养 30%	教师评分	教师评价 学生评价 30%	
		项目汇报4%		表达能力		组间生生互评		
		项目答辩4%		思辨能力		组间生生互评		
		项目创新3%		创新能力		教师+组间		
		项目研讨4%		团队协作		组内生生互评		
素材库建设5%		收集归纳	教师+组间					
S 小组成绩 = 个人贡献度 × S 小组总分（个人贡献度由组长打分）								

最新技术与规范；

方法层面：翻转课堂与PBL教学打破“教师主导”模式，通过真实问题驱动、小组协作探究，提升知识迁移与创新能力；

（二）数字技术支撑的高效课堂

依托数字化教学平台，实现教学过程数字化转型：

智能对量模块：基于AI图像识别技术，自动对比学生建模成果与标准工程，三维可视化展示构件差异，定位误差率达98%以上，生成《构件误差分析表》提供详细修正建议。

过程监控模块：实时采集学生操作数据，生成《学习行为分析报告》，标注高频错误环节与耗时过长步骤，推送针对性资源实现“精准补训”。

闯关式学习模块：将教学内容拆解为多个“技能关卡”，设置理论、操作、规范三维度考核，完成关卡可解锁高阶内容，累计积分兑换企业资源，学生主动学习时长平均每周增加2小时，高阶关卡通过率从35%提升至68%。

四、研究结论

本研究通过“动态内容更新、进阶方法创新、智能评价支撑”三大路径，构建了产教融合导向的《概预算电算》课程创新模式，有效解决了传统教学的三大痛点：

内容层面：三阶案例库与行业需求实时对接，通过横向课题实现“项目案例—教学内容—学生能力”的转化，确保学生掌握

评价层面：智能评价平台实现过程数据可视化，为精准教学

提供依据，推动“以结果为导向”的持续改进。

参考文献

[1] 赵蓓蓓，谭紫，唐艳.《概预算电算》项目驱动教学范式变革探讨[J].《高等工程教育研究》，2018,(02):146-150.

[2] 杨静. 建筑工程概预算课程 BIM 实用技能培养研究[J].《山西建筑》，2020,46(21):178-180.

[3] 胡祥，陈宣东，邓雪莲，等. 建筑工程概预算“课程思政”教学改革探究[J].《现代商贸工业》，2021,42(02):141-142.

[4] 广联达科技股份有限公司.BIM 造价管理白皮书(2023)[R].北京：广联达，2023.

[5] 李倩. 基于 BIM 的工程概预算课程教学改革实践研究[J].《黑龙江科学》，2020,11(09):7-11.

[6] 王红兵，李娟. 基于 OBE 理念的工程造价专业课程改革[J].《高等工程教育研究》，2021(03):189-192.

[7] 马琳. 高职建筑工程造价专业产教融合创新路径研究[J]. 产业与科技论坛, 2023,22(7):271-272.

[8] 彭丹. 工程造价专业产教融合协同育人机制的研究[J]. 科教导刊, 2019(18):45-46,49.

[9] 赵永前，韦福念. 产教融合赋能工程造价专业提质培优的思考[J]. 科教导刊（电子版），2024(28):44-46.

[10] 赵蓓蓓，谭紫，唐艳.《概预算电算》项目驱动教学范式变革探讨[J]. 江西建材, 2017(23):268.

基于产教融合的残疾人培训策略研究

陈燕路

浙江特殊教育职业学院, 浙江 杭州 310011

DOI: 10.61369/SSSD.2025040027

摘 要 : 本文探讨了产教融合在残疾人职业培训中的应用和成效, 分析了其对个性化教育、就业竞争力提升及社会融入的影响。研究表明, 产教融合为残疾人提供了定制化的职业教育, 帮助其提升技能, 增加就业机会, 并促进社会融入。然而, 仍面临资源配置不足、社会认知不强及个性定制不够等挑战。建议优化资源配置、强化政策托底, 深挖特色特长、打造培训品牌, 联动线上线下、深化数字赋能以促进产教融合在残疾人培训中的发展。

关 键 词 : 产教融合; 残疾人培训; 个性化教育

Research on Training Strategies for Persons with Disabilities Based on the Integration of Industry and Education

Chen Yanlu

Zhejiang Special Education Vocational College, Hangzhou, Zhejiang 310011

Abstract : This article explores the application and effectiveness of industry education integration in vocational training for people with disabilities, and analyzes its impact on personalized education, employment competitiveness improvement, and social integration. Research has shown that the integration of industry and education provides customized vocational education for people with disabilities, helping them improve their skills, increase employment opportunities, and promote social integration. However, there are still challenges such as insufficient resource allocation, weak social awareness, and insufficient personalized customization. It is recommended to optimize resource allocation, strengthen policy support, tap into unique strengths, create training brands, link online and offline, and deepen digital empowerment to promote the development of industry education integration in disability training.

Keywords : integration of industry and education; training for persons with disabilities; personalized education

引言

随着社会对残疾人关注度的提升, 如何为残疾人提供有效的职业教育培训, 成为亟待解决的问题。传统的教育模式未能充分考虑残疾人个性化需求, 导致培训效果有限。近年来, 产教融合模式通过企业与教育机构的合作, 为残疾人提供了更具个性化和实践性的职业技能培训。本文旨在研究产教融合在残疾人职业培训中的应用, 探讨其如何提升职业技能和就业竞争力, 并分析其面临的挑战与改进路径。

一、产教融合在残疾人培训中的重要性

(一) 提供个性化的教育培训模式

产教融合模式能够为残疾人提供更加个性化的教育培训机^[1]。传统的教学模式通常以统一的课程与教学计划为基准, 难以针对每位残疾学员的个别需求进行适配, 而产教融合模式依托于职业学校、职业培训机构与各类企业的协作, 可针对不同残疾类别的学员定制专属的职业培训方案^[2]。一方面, 职业学校和职业培训机构为企业残疾学员的信息数据和调研结果, 作为课程设计的框架搭建。另一方面, 企业依据岗位实际需求为残疾学员量身打造课程, 融入实操技能训练与行业知识体系, 通过订单式培养来切实增强其职业技能。此个性化的培训模式还兼顾了企业的具体

需求, 帮助残疾学员提升自我认同度和市场竞争力, 降低其就业歧视感知, 助力其全面发展^[3]。

(二) 提升残疾人的就业竞争能力

产教融合模式能够有效提升残疾人的就业竞争能力。在传统的培训模式中, 残疾人往往难以接触到企业实际工作中的技能和知识, 导致培训效果无法与就业市场接轨。而产教融合模式则通过企业参与课程设置、实践基地建设体验和就业推荐等方式, 为残疾学员提供更具实操性、针对性和有效性的培训。企业可定岗到人, 明确培训目的, 设定更具体、可衡量的学习指标, 实时监控培训过程, 及时调整教学内容的深度和广度, 检验学习成果, 完善培训体系。这种与实际工作对接的培训方式, 有助于残疾学员迅速融入职场环境, 使其学到的技能更加贴合市场需求, 从而

规避其技能与岗位不匹配引发的就业难题，进一步畅通残疾学员的就业路径^[4]。

（三）促进残疾人的社会融入体验

产教融合模式还能够有效促进残疾人的社会融入体验。现实生活中，残疾人在求职过程中遭遇的主要困境之一就是社会歧视与排斥现象，此类歧视通常根植于社会对残疾人能力评价偏低的偏见。而企业是搭建残疾人群体和社会沟通的关键桥梁，它对于残疾人群体的包容与接纳是优化社会舆论的无声宣传器。产教融合的模式为残疾人融入社会提供了隐形的便利，残疾人可享受更优质的职业技能训练，亦能在职场领域彰显才能，在社会中获得归属感和尊重。企业的参与拓展了残疾学员的就业渠道，提升了对其工作态度和能力的认可度，构建了更具和谐与包容性的社会氛围。产教融合在此阶段充当了纽带作用，让残疾学员能更好实现人生价值，增加其社会融入体验的获得感、体验感和幸福感^[5]。

二、残疾人培训面临的挑战

（一）资源配置不足

残疾人培训面临的首要问题是资源配置的不足，主要表现为资金、师资、场地、设备等资源的匮乏和不平衡发展。现有的培训机制往往依赖于政府资助及社会捐助，而残疾人参训人员少、课程杂、需求多的特点常常导致培训项目难以持续进行或培训质量难以保障。除了一般的教学实施外，残疾人培训通常还需配备专用资源：无障碍教学场所、特制设施、音译软件、专业指导人员等，但目前市场上能拥有此类完备专业资源的职业培训机构屈指可数。此外，针对各类残疾群体（诸如视力障碍者、听力障碍者、肢体障碍者等）还需提供不同类别的个性化教学方案、辅助设施与专业师资，许多职业培训机构对残疾人的需求和特殊情况了解不足，缺乏适合残疾人培训的课程和软硬件设施就贸然开训，培训计划仅限于短暂课程或低效教学，难以显著提升学员的职业技巧与就业竞争力。因此，资源配置不足是构成限制产教融合模式在残疾人培训中普遍推广的关键障碍之一，影响了培训的深度和广度^[6]。

（二）社会认知不强

残疾人在就业市场上面临严重的社会歧视和偏见，这直接影响了残疾人培训的开展和效果。社会对残疾人的能力与价值认知存在偏误，视残疾人为工作效能较低群体，难以胜任繁重或高强度的任务，残疾人仍面临不平等的就业挑战。鉴于社会对残疾人职业能力的普遍看法，大部分企业对雇佣残疾人的主动性不高、参与度不足，尤其是在当下严峻的就业形势下，残疾人就业环境进一步恶化，其最终往往受限于低层次、低报酬且单调的劳动岗位。此类社会歧视与偏见制约了残疾人的职业发展，限制了残疾人投身于更具价值与挑战性的高技能职业领域。此外，社会大众对残疾人受教育和培训的认可度较低，相关政策和措施也相对缺乏，相关培训项目亦得不到足够的关注与支持，致使残疾人的自我认同感较低，职场边缘化现象加剧，降低了其参与培训的积极

性^[7]。

（三）个性定制不够

残疾人培训的个性化需求差异巨大，传统的“一刀切”培训模式无法有效满足这些需求。残疾人因残疾类别各异，对培训内容、形式与工具的需求亦呈现显著区别：视障学生需使用盲文教材及辅助设备，听障学生需要手语翻译或语音识别辅助，肢体障碍人士需借助更便捷的教学工具或无障碍场所。但当前培训机制或受制于经费，或受制于场地，或受制于培训人数，常忽视对个体化需求的深入分析，培训内容呈现单一化与泛化倾向，难以针对不同类别的残疾学员具体状况实施分类分班的小班化、个性化、定制化教学。传统培训模式往往以通识课程为核心，缺少针对各类残疾类别的个性化、菜单式培养方案，忽略了残疾学员学习进度较缓、知识吸收能力薄弱、技能转化实操要求高的特点，导致培训成效有限，制约了其技能成长与职业进步^[8]。

三、基于产教融合的残疾人培训策略

（一）优化资源配置 强化政策托底

在基于产教融合的残疾人培训中，合理优化资源配置是关键因素。正如人力资源社会保障部等8部门《关于推动技能强国工作的指导意见》中所提到的，需要充分发挥各方资源优势、区位优势、集成优势，由政府出政策、出服务、出管理，企业出岗位、出标准、出师傅，职业学校或职业培训机构出学员、出教师、出教学资源，全方位、全流程、全链条打造产业、教学、评价、就业相衔接的技能生态链。三方环环相扣、互为依托，最终构建师资队伍由政府专家、高校教师、行业精英、技术能手等各方组成，培训方案由职业院校、职业培训机构、企业共同制定，教学场地由校内、企业，生产性实训基地等多面融合的多元主体共建、共育、共享的培训模式，从而扎实提升残疾人高技能及紧缺专业技能，助力残疾人学有所得、就业圆梦^[9]。

其中，政策支持与资金保障可作为托底资源。政府管理部门应联动合作，完善对残疾人职业教育与培训领域的政策扶持和资金投入。首先，可设立专项资金作为参与组织残疾人培训的专项奖励，用于缓解企业运营压力或购置设备使用，激发其培训参与度与积极性^[10]。其次，应建立产教融合的残疾人培训合作资源数据库，将职业院校、职业培训机构、行业组织、合作培训企业以及软硬件设施运维企业均纳入其中，进一步推进合作范式。再次，要构建健全的培训质量评价机制，搭建培训项目的评价与认证体系，确保实施周期性评价与信息反馈，保障培训内容与市场需求及残疾人群体需求变动保持同步，并通过评估来甄别出卓越的培训机构与企业^[11]。最后，要常态化加强培训计划监管，规避资金滥用与培训成效欠佳的风险，保障培训项目的有效性和持续性。

（二）深挖特色特长 打造培训品牌

在《2024年全国残疾人康复人数、机构数量、教育规模、从业人员以及社会保障分析》（康复医疗，王秋霞）中，国家统计局数据显示，截至2023年底，中国残疾人总人数为8591.4万人，占

总人口的6.34%。残疾人群体基数仍较为庞大，残疾人培训的空间较为广泛^[12]。调研发现，不同类别的残疾人有其不同的职业特点与特长：听力残疾的群体往往心灵手巧，更适合中西面点、茶艺等动手能力强的专业；视力残疾的群体通常触控能力强，更适合按摩与推拿、养老康复等不受视力限制的专业；肢体残疾的群体则由于行动不便，更适合电子商务、工艺美术设计等创造性强的专业。基于产教融合的残疾人培训可从学员的特色特长出发，将院校专业资源与企业业务资源相结合，协同建设“产教融合实践教学基地”“职业体验教育基地”“文创产学研基地”等，共同开发匹配残疾人岗位实际的职业技能培训项目，为残疾学员打造培训、实践、就业的一站式服务^[13]。

基于产教融合的残疾人培训最终目的是培养残疾人高技能人才，为残疾人提供全生命周期教育和高质量就业提供支持。职业院校可通过深化校企合作，强化产教融合，采用“双师”培养、“现代学徒制”培养、“订单班”培养等灵活多样的培养模式，探索校企交替型培养模式。同时，深挖行业协会、头部企业、高精平台转向，实现实践基地建设由广纳型向效益型和产出型转型，提高人才培养的创新型、复合型和实用性，搭建特色专业和特殊就业平台，强化集聚效应，打造特色鲜明的残疾人培训劳务

品牌。企业可为残疾学员提供有偿实习职位，加强对其社会能力与心理援助的培育，让残疾学员在培训后能直接上岗，拓宽其就业渠道，也可减少企业用人招聘成本。残疾群体可以自身能力反哺社会，展示残疾人社会价值和职业风采。残疾学员可依托职业院校的校内资源，加入志愿服务团队，以社区服务、“以残助老”等形式深入乡村、社区开展特色服务，以残疾人特色化志愿服务品牌来显化残疾人培训品牌和企业冠名品牌的影响力，最终实现社会效益、经济效益和产业效益的共赢^[14]。

四、结论

产教融合模式对残疾人职业培训具有重要的现实意义和积极影响。通过与企业的合作，残疾人能够获得符合市场需求的个性化技能培训，从而提升就业能力和社会地位。然而，当前产教融合在残疾人培训中的实施仍面临资源配置不足、社会认知不强及个性定制不够等问题。为了更好地推动这一模式的落地和发展，需要优化资源配置，深挖特色特长，深化数字赋能以提升社会对残疾人群体的接纳度，形成更加有效的支持体系，从而促进残疾人群体的职业发展和社会融入，实现助残共富^[15]。

参考文献

- [1] 倪瑞丰. 产教融合背景下我国青少年残疾人体育的发展困境及路径研究——基于扎根理论的质性分析[J]. 青少年体育, 2024, (03): 120-124+130.
- [2] 陈瑞英, 王光净, 刘炜, 等. 残疾人职业教育产教融合实践与路径优化——以浙江省为例[J]. 中国职业技术教育, 2022, (25): 34-40.
- [3] 潘中多, 郭文斌, 农冠军. 中国式现代化背景下残疾人职业教育供给侧改革的样态与路径[J]. 教育理论与实践, 2025, 45(6): 31-35.
- [4] 陈瑞英, 王光净. 残疾人职业教育产教融合的推进策略[J]. 中国高等教育, 2020.
- [5] 任春晓, 郝文斌, 高惠霞. 大健康背景下残疾人康复人才培养“五同四融合”新体系的初探[J]. 教育现代化, 2021(43): 48-51, 80.
- [6] 潘中多, 郭文斌, 农冠军. 中国式现代化背景下残疾人职业教育供给侧改革的样态与路径[J]. 教育理论与实践, 2025, 45(6): 31-35.
- [7] 陈瑞英, 王光净, 刘炜, 等. 残疾人职业教育产教融合实践与路径优化——以浙江省为例[J]. 中国职业技术教育, 2022(25): 34-40. DOI: 10.3969/j.issn.1004-9290.2022.25.006.
- [8] 孙计领. 数字化助力残疾人事业发展——第五届残疾人数据科学研讨会会议综述[J]. 现代特殊教育, 2021, 000(002): 76-77. DOI: 10.3969/j.issn.1004-8014.2021.02.012.
- [9] 睢党臣, 吴承恒. 老年残疾人智能养老产品供给问题研究[J]. 西安财经大学学报, 2022, 35(6): 8.
- [10] 赵忠伟, 陈莹, 于彩凤. 融合教育背景下残疾人教育职能的转变分析[J]. 产业与科技论坛, 2020, 19(19): 2.
- [11] 许保生, 陈瑞英. 残疾人职业教育的“2+3”学制改革实践研究[J]. 职教论坛, 2015(18): 4. DOI: 10.3969/j.issn.1001-7518.2015.18.008.
- [12] 张金福. 残疾人职业能力开发的体系和策略研究[J]. 职教论坛, 2015(34): 5. DOI: 10.3969/j.issn.1001-7518.2015.34.008.
- [13] 教育部关于加强残疾儿童少年义务教育阶段随班就读工作的指导意见[J]. 中华人民共和国教育部公报, 2020, (06): 34-37.
- [14] 许保生, 陈瑞英. 残疾人职业教育的“2+3”学制改革实践研究[J]. 职教论坛, 2015(18): 4. DOI: 10.3969/j.issn.1001-7518.2015.18.008.
- [15] 孙计领. 数字化助力残疾人事业发展——第五届残疾人数据科学研讨会会议综述[J]. 现代特殊教育, 2021, 000(002): 76-77. DOI: 10.3969/j.issn.1004-8014.2021.02.012.

数智赋能与多维融合：西方经济学课程 教学改革探索与实践

陈晨, 李婷

铜陵学院, 安徽 铜陵 244000

DOI: 10.61369/SSSD.2025040029

摘 要 : 数智化背景下, 西方经济学课程教学改革与创新有了更多可能性, 但是在实际操作中还普遍面临着教学模式创新内生动力不足、教学内容陈旧、教学实施技术方法落后、教学效果评价模式单一等问题。为推进西方经济学课程教学高质量发展, 笔者针对这些问题, 从数智赋能与多维融合的视角, 提出教学目标、内容、实施方法、评价模式优化策略, 为教学研究与实践工作提供借鉴。

关 键 词 : 数智赋能; 多维融合; 西方经济学课程; 教学改革

Digital Intelligence Empowerment and Multi-Dimensional Integration: Exploration and Practice of Western Economics Course Teaching Reform

Chen Chen, Li Ting

Tongling University, Tongling, Anhui 244000

Abstract : In the context of digital intelligence, there are more possibilities for the reform and innovation of Western economics course teaching. However, in actual operation, it still commonly faces problems such as insufficient internal driving force for teaching model innovation, outdated teaching content, backward teaching implementation technical methods, and a single evaluation model for teaching effects. To promote the high-quality development of Western economics course teaching, the author, in response to these problems, from the perspective of digital intelligence empowerment and multi-dimensional integration, proposes optimization strategies for teaching objectives, content, implementation methods, and evaluation models, providing reference for teaching research and practice.

Keywords : digital intelligence empowerment; multi-dimensional integration; western economics course; teaching reform

引言

当前, 全面推动现代信息技术在教育领域的推广, 使人工智能、大数据、多媒体、计算机等为教育教学提供有效支持, 是教育改革的重要任务。教师应以为国育才为指向, 主动适应数智化改革浪潮, 让数智赋能与多维融合引领西方经济学课程教学改革方向。该课程是经管类专业的核心基础专业课, 具有综合性强、内容复杂、抽象性强、知识更新快的特点, 对教师教学能力提出了更高要求。教师依托数智赋能实现教学目标、内容、实施方法、评价模式“多维融合”, 对提升教学水平与效果, 加快新型人才培养有着十分重要的帮助。

一、数智化背景下西方经济学课程教学改革问题

(一) 教学模式创新内生动力不足

当前, 部分高校存在教师创新教学模式内生动力不足问题。一方面, 西方经济学课程教学模式创新并非简单地增加几个新元素或者案例, 而是需要教师从教学目标、教学设计、知识呈现方法、教学评价等多个方面着手进行创新。^[1] 教师为了完成这些教学创新任务, 需要投入大量的精力与时间。但是, 大学教师普遍承

担着较大科研压力, 这导致部分教师用于教学创新的时间较为有限, 以完成任务的心态对待教学创新, 缺少深入探索的动力。另一方面, 数智化发展对西方经济学课程教学造成较大冲击, 对教师技术能力、知识体系构建提出更高要求, 但是部分教师缺少学习新技术、新知识的积极性^[2]。

(二) 教学内容陈旧

西方经济学属于人文社会科学领域的专业课程, 其教学目标需要与经济发展需要、国家发展战略保持一致性, 其教学内容需

基金项目: 本文系铜陵学院项目名称:《经济学》省级一流专业(项目编号: 2019ylzy01)的阶段性研究成果。

要衔接现代经济社会发展趋势。在产业变革、科技革命不断推进，经济发展环境急剧变化的新时代背景下，社会发展对经济学专业人才的要求也在不断发生变化。教师需要在研读相关政策，准确把握国家发展方针、国际经济形势变化趋势的基础上，进行教学内容重构。但是，部分教师虽然具备扎实的理论知识基础，但是在教学内容设计方面存在缺乏新意、逻辑不清晰的问题，提出的观点往往较为陈旧，融入的案例往往时效性较差，为教学的高质量发展带来一定局限性^[9]。

（三）教学实施技术方法落后

教学内容的系统性、新颖性，以及教学实施方法的先进性，都是保证多元化西方经济学课程教学目标得以实现的基础^[4]。西方经济学课程教学改革，离不开教学目标、内容构建方式的创新，也需要技术手段的全方位支持。事实上，由于西方经济学覆盖的知识面较广，学生学习难度较大，有的教师为了完成知识讲授任务往往会选择“知识灌输”，导致教学活动存在“重理论讲授，轻实践应用”的问题。教师将教学活动局限在课堂、教材、教室，运用传统的讲授法进行知识传播，而忽视数智化教学理念、技术的应用，不利于西方经济学课程教学实施技术方法创新。落后的教学实施技术方法，可能会使西方经济学课程教学与社会发展、科研、应用实践脱钩，阻碍学生核心素养的发展^[9]。

（四）教学效果评价单一

随着一线教师在西方经济学课程教学改革中做出诸多有益尝试，其教学目标、内容、过程构建方式不断丰富，这让学生学习更加便捷和高效。但是，如何全面、科学地评价教学实施效果仍是难题。在部分高校，仍然是将卷面考试作为教学评价的主要手段，缺少考查学生实践能力、价值观构建的相关工具和方法，导致评价结果不能完全、准确地反映学生成长情况^[6]。而且，价值观构建有显著的隐性特征，难以简单的方法进行考察和检测，这使得传统教学评价模式的弊端更加明显。

二、基于数智赋能与多维融合的西方经济学课程教学改革路径

（一）教学目标“多维融合”，引领教学创新方向

数智化背景下，教师要以“多维融合”的教学目标为引领加快教学内容与方法创新。这需要教师围绕“理论知识——应用能力——价值塑造”构建目标体系，为夯实学生知识基础、培养学生知识应用能力、塑造学生正确价值观提供方向性指导^[7]。针对理论知识层面的教学目标可以设计为：利用实践活动、课堂教学、智慧教育等多种措施帮助学生理解基本经济理论知识与分析工具，促使其形成经济学思维。针对应用能力层面的教学目标可以设计为：引导学生关注经济发展中的难点、热点问题，鼓励学生运用智能化、数字化、信息化工具对经济现象与问题进行分析，并培养学生团队协作、主动探究、自主学习方面的能力。针对价值塑造层面的教学目标可以设计为：坚定学生理想信念，促使他们坚持努力奋斗、探索创新、热爱祖国，凭借自己所学为祖国繁荣做贡献。结合“多维融合”教学目标，教师可以针对性加强数

智赋能，依托人工智能、大数据、多媒体等先进技术加快教学创新，比如开发新形态教材、构建信息化教学模式。^[8]

（二）教学内容“多维融合”，优化学习载体

本文所讨论的教学内容“多维融合”是指，整合数智技术、实践技能、教材知识、德育，构建出完善的西方经济学课程教学内容体系。教师可以在准确把握教学目标、专业特点的基础上，构建西方经济学课程教学的内容框架，为学生学习提供所需载体，比如依托数智技术拓展现有教学内容，将更多与经济发展相关的案例融入其中^[9]。教师对课堂讲授与线上资源、智能辅助与传统人工教育、科研活动与日常教学进行融合，构建“多维融合”的教学内容，符合学生学习需求和新时代教育改革趋势^[10]。首先，教师要重视数智平台的应用，将教学内容从教材向社会经济发展延伸，通过融入前沿技术、人物典范、时政新闻、优秀案例、金课等资源，拓展学生知识边界。这样的教学内容构建方式，能够促进师生之间的深层次、多场景、多维度情感交流，促进“多维融合”教学目标的达成。其次，教师要优化实践教学、科研环节，鼓励学生积极参与学科竞赛、社会实践、科学研究，将其学习内容从课堂、教材向科研、生活、社会延伸，从而让他们在实践活动中夯实知识基础、提升知识应用能力、感知学科发展与社会发展的紧密联系。

（三）教学方法“多维融合”，深化改革层次

在西方经济学课程教学中，教学方法是关键性影响因素，与教学目标与内容相辅相成。教师要将现代数智技术应用到教学方法创新中，实现其“多维融合”，从而深化西方经济学课程教学改革层次，提升人才培养质量^[11]。“多维融合”的教学方法，融合传统讲授法与数字智能技术，形成新型智能辅助教学、探索式教学、启发式教学、案例教学等教学模式，为学生主动探究学科知识创造更好条件。比如，教师可以结合数智化背景构建“多维融合”的教学模式，对课前、课中、课后等不同环节的教学方式进行优化，以解决“重知识讲授、轻实践探索”的教学问题^[12]。针对课前环节，教师可以通过“探索式教学+智慧教学”的方式，整合人工智能、文献检索、多媒体、互联网等先进技术，指导学生自主学习，并撰写自主学习报告，帮助他们进一步为课堂学习做好知识准备。针对课中环节，教师可以构建“案例教学+课堂讨论+教师讲授”模式，让学生通过“听讲”、自主探究、主题讨论、案例分析等方式构建知识体系，进行知识内化。针对课后环节，教师可以采用“启发式教学+数智教辅”的方式，指导学生围绕一定的主题进行自主实践与能力拓展^[13]。

（四）教学评价“多维融合”，增强数智赋能作用

“多维融合”的教学评价，是整合过程评价与结果评价，与“多维融合”教学目标相适应的完善评价模式^[14]。教师需要基于“多维融合”教学目标构建多维立体教学评价框架，进而全方位了解学生学习、成长情况^[15]。首先，教师可以将期末、期中考试与学生学习过程评价相结合，并调整其所占比重，比如在考试评价的基础上，通过数智技术平台对学生科学研究、实践探索、课堂讨论、线上学习情况进行记录与分析；融合学生评价与教师评价，实现评价主体多元化，评价方式“多维融合”，即基于价

值塑造、科学研究、实践探索等多个维度进行学生互评、教师评价,提升评价结果全面性、客观性;在教学评价模式中融入德育指标,对学生在服务意识、探究精神、合作意识、参与积极等方面的表现进行评价,基于更多多维检视西方经济学教学成果。

三、结束语

综上所述,教师要充分重视数智化为西方经济学课程教学改

革与创新带来的多重可能性,有效改善实际操作中存在的教学模式创新内生动力不足、教学内容陈旧、教学实施技术方法落后、教学效果评价模式单一等问题。教师结合当代社会发展的人才需求,以及西方经济学课程综合性强、内容复杂、抽象性强、知识更新快的特点,依托数智赋能实现教学目标、内容、实施方法、评价模式“多维融合”,是深化该课程教学改革层次,推动该课程教学高质量发展的关键举措。

参考文献

[1] 董苏. 数字化背景下高校西方经济学课程教学改革探究 [J]. 现代职业教育, 2025, (06): 93-96.

[2] 冯艳红, 王忠福. 基于创新能力培养的西方经济学课程教学方法改革研究 [J]. 现代职业教育, 2025, (06): 97-100.

[3] 王伟. 基于 OBE 理念的微观经济学课程教学改革研究 [J]. 老字号品牌营销, 2024, (20): 234-236.

[4] 韩静. 数字经济背景下西方经济学课程本土化改革研究 [J]. 佳木斯职业学院学报, 2024, 40(02): 186-188.

[5] 刘庆发, 钟德仁. “西方经济学”课程在混合式教学模式下的改革与创新应用 [J]. 中国新通信, 2024, 26(04): 149-151.

[6] 李停. 基于翻转课堂的应用型本科高校西方经济学课程教学改革研究 [J]. 黑龙江教育 (高教研究与评估), 2024, (01): 1-3.

[7] 咸星兰, 王书军. 新文科建设背景下宏观经济学课程教学改革与路径探索 [J]. 中国多媒体与网络教学学报 (上旬刊), 2023, (12): 93-96.

[8] 陈学红. 基于问卷调查的西方经济学课程教学改革研究 [J]. 创新创业理论与实践, 2023, 6(20): 43-45.

[9] 李停. 新文科视域下高校西方经济学课程思政教学改革的实践探索 [J]. 广西教育学院学报, 2023, (05): 151-155.

[10] 唐玉兔. 基于研讨式教学的西方经济学教学改革分析 [J]. 牡丹江教育学院学报, 2023, (06): 78-81.

[11] 许晶. 创新创业视角下的西方经济学课程教学改革研究 [J]. 老字号品牌营销, 2023, (08): 182-184.

[12] 芮雯. 独立学院西方经济学课程教学改革探究——以南京中医药大学翰林学院为例 [J]. 中国管理信息化, 2022, 25(24): 233-235.

[13] 杨姚静. 课程思政视角下基于 PBL 理念的《西方经济学》混合式教学改革的探究 [N]. 山西科技报, 2022-08-08(A06).

[14] 王常林. 以工学结合理念促进西方经济学课程教学改革的探索 [J]. 产业与科技论坛, 2022, 21(13): 207-208.

[15] 陈元清, 李菁, 刘祥瑞, 等. 基于创新型人才培养的经济学基础平台课教学改革探索——以《西方经济学》课程教学为例 [J]. 牡丹江教育学院学报, 2021, (10): 82-85.

网络强国背景下网络安全类新工科专业课程 思政建设研究

袁小刚, 安德智, 王泽鹏, 陈宜漂
甘肃政法大学 网络空间安全学院, 甘肃 兰州 730070
DOI: 10.61369/SSSD.2025040037

摘 要 : 总书记关于网络强国的重要思想是新时代中国特色社会主义思想的重要组成部分, 为网络安全类新工科专业课程思政建设提供了根本遵循^[1]。论文分析总书记关于网络强国的重要思想在网络安全类专业课程思政建设中的重要性, 针对重点解决的问题分析相应的策略^[2], 研究通过网络强国重要思想进师资培训、专业教材、授课实践、学生头脑, 实现课程思政建设的政治引领、教师主导、学生主体的实践路径, 为网络安全类新工科专业课程思政建设提供有益的参考。

关 键 词 : 网络强国; 新工科; 网络安全类专业; 课程思政

Research on the Construction of Ideological and Political Education in New Engineering Courses of Cybersecurity under the Background of a Strong Cyber Nation

Yuan Xiaogang, An Dezhi, Wang Zepeng, Chen Yipiao
School of Cyberspace Security, Gansu University of Political Science and Law, Lanzhou, Gansu 730070

Abstract : The important thought of the General Secretary on building a cyber power is an essential component of the Thought on Socialism with Chinese Characteristics for a New Era, providing a fundamental guideline for the ideological and political education (IPE) construction of new engineering disciplines in the field of cyber security^[1]. This paper analyzes the significance of the General Secretary's important thought on building a cyber power in the IPE construction of cyber security-related disciplines, and explores corresponding strategies to address key issues^[2]. It studies the practical path of achieving political guidance, teacher leadership, and student subjectivity in IPE construction through incorporating the important thought of building a cyber power into teacher training, professional textbooks, teaching practices, and students' minds, providing a useful reference for the IPE construction of new engineering disciplines in the field of cyber security.

Keywords : cyber power; new engineering disciplines; cyber security disciplines; ideological and political education in courses

引言

党的十八大以来, 以同志为核心的党中央高度重视网络安全和信息化工作, 总书记就网络安全和信息化工作提出了一系列原创性的新理念新思想新战略^[3], 形成了内涵丰富、科学系统的总书记关于网络强国的重要思想, 为网络安全类新工科专业课程思政建设指明了方向。网络安全类专业作为维护国家网络安全的重要人才培养阵地, 在课程思政建设中融入网络强国重要思想, 不仅有助于培养学生的专业素养, 更能提升学生的思想政治素质, 使其成为德才兼备的网络安全人才。^[4]

一、网络强国重要思想在网络安全类专业课程思政建设中的重要性

总书记关于网络强国的重要思想坚持运用马克思主义立场观

点方法, 系统回答了为什么要建设网络强国、怎样建设网络强国的一系列重大理论和实践问题, 其内涵包括 “五个明确” 的丰富内涵、“十个坚持” 的重要原则以及网信工作的使命任务等核心内容。^[5] 这一重要思想是对新时代网信工作规律的深刻把握, 是网

基金项目: 2024年甘肃政法大学课程思政建设研究项目-总书记关于网络强国的重要思想引领网络安全类专业课程思政建设研究与实践; 甘肃省、甘肃政法大学《信息内容安全》一流课程项目; 2023年甘肃政法大学课程思政示范专业项目-信息安全专业; 2022年甘肃政法大学创新创业教育示范专业项目-信息安全专业; 2024年甘肃省、甘肃政法大学高等教育教学成果培育项目-新工科建设背景下地方高校工科人才培养模式的改革与实践研究。

作者简介: 袁小刚, 男, 副教授, 研究方向为网络空间安全。

络安全类专业课程思政建设的重要理论源泉。

（一）落实时代要求

在网络强国背景下，网络安全类专业肩负着培养能够维护国家网络安全的专业人才的重任。^[6] 将网络强国重要思想融入课程思政建设，是落实网络强国总体战略部署的时代要求，有助于培养学生的家国情怀和责任担当，使学生明确自身在网络强国建设中的使命。

（二）提升学生素养

通过在课程思政中融入网络强国重要思想，能够引导学生树立正确的网络安全观和价值观，提升学生的思想政治素养；同时也能使学生更好地理解专业知识在网络强国建设中的应用，提高学生的专业素养，实现知识传授与价值引领的有机统一。

（三）推动专业发展

网络强国重要思想的融入，为网络安全类专业课程思政建设提供了新的思路和方法，有助于推动专业课程的改革与发展。通过将思政元素与专业知识深度融合，能够优化课程体系，提高教学质量，培养出更符合网络强国建设需求的高素质人才。^[7]

二、重点解决的问题及策略

当前网络安全类专业课程思政建设面临教师理论素养不足、思政元素与专业内容融合度低、实践资源匮乏等现实挑战，需从教师能力提升、教学路径创新、资源平台建设等多方面构建系统性解决方案。

（一）加强专业课教师对网络强国重要思想的学习领悟

高校要加强对专业课教师的培训，组织教师深入学习总书记关于网络强国的重要思想，通过专题讲座、研讨会、学术交流等形式，提高教师的政治理论水平。同时，鼓励教师开展相关的教学研究和学术研究，将网络强国重要思想与专业教学实践相结合，探索有效的教学方法和途径。此外，还可建立教师激励机制，对在课程思政建设中表现突出的教师给予表彰和奖励，激发教师的积极性和主动性。^[8]

（二）网络强国重要思想在网络安全类专业课程中的融入路径

构建系统的课程思政体系，明确网络强国重要思想在不同专业课程中的融入目标和内容。根据专业课程的特点，采用多样化的融入方式，如案例教学、项目教学、实践教学等，加强课程之间的协同配合，形成课程思政育人合力。例如，在网络安全基础课程中，可重点讲解网络强国战略的基本概念和意义；在网络安全攻防课程中，可结合实际案例，深入分析网络强国战略在网络安全防护中的引领作用。^[9] 同时，要注重教学评价的改革，将网络强国重要思想的融入效果纳入课程教学评价体系，通过学生评价、同行评价、专家评价等多种方式，全面评估课程思政的教学质量。

（三）网络强国重要思想实践案例库建设

收集和整理网络强国建设中的实际案例，包括网络安全防护、网络空间治理、网络技术创新等方面的成功案例和典型问

题。对案例进行分类整理，建立案例库，并编写相应的案例分析指导手册。在教学过程中，教师可根据教学内容，选择合适的案例进行教学，引导学生分析案例中的思政元素和专业知识，提高学生的学习效果。同时，鼓励学生参与案例库的建设，通过社会实践、调研等方式，收集身边的网络强国建设案例，丰富案例库的内容。此外，还可利用案例库开展案例教学比赛、实践教学活动等，提高教师和学生对案例教学的重视程度和应用能力。

三、网络强国重要思想在网络安全类专业课程思政建设中的实践路径

为确保网络强国重要思想有效融入课程思政建设，需以教师培育为先导、教材建设为载体、课堂实践为阵地、学生内化为目标，形成闭环育人体系。

（一）网络强国重要思想进教师培训，促进师资锻造

高校要引导教师全面理解和准确把握网络强国重要思想的核心内容，加强教师培训，提高教师的思想政治素养和课程思政教学能力。定期组织教师参加关于网络强国重要思想的专题培训讲座，邀请相关领域的专家学者进行深度解读，分享前沿研究成果与实践经验。同时，开展教师之间的交流研讨会，鼓励教师结合自身教学实际，探讨如何将网络强国重要思想巧妙融入专业教学中。选派优秀教师参加高水平学术会议，拓宽教师视野，使其更好地把握网络强国战略在全球信息化发展背景下的重要意义。此外，建立教师课程思政教学能力考核机制，将网络强国重要思想的理解与运用能力纳入考核范畴，激励教师不断提升自我，切实成为课程思政建设的有力推动者，为学生提供高质量的思政教育与专业教学融合的课堂体验。

（二）网络强国重要思想进专业教材，突出政治引领

教材是课程思政的重要载体。在网络安全类专业教材建设中，要牢牢把握政治方向和价值导向，将网络强国重要思想有机融入教材内容。例如，在编写网络安全技术相关教材时，可增加关于我国网络安全政策法规、网络强国战略布局等内容，使学生在专业学习的同时，深刻理解网络强国建设的重要意义。同时，要注重教材内容的更新，及时反映网络强国建设的最新成果和实践经验，确保教材的时效性和权威性。^[10] 通过引入如我国在5G 网络安全保障方面的创新举措、量子通信技术在网络安全领域的应用探索等前沿案例，让学生接触到最真实、最具活力的网络强国建设实践。并且，在教材编写过程中，组织多学科专家共同参与，从不同视角对网络强国重要思想与专业知识的融合进行把关，保障教材内容的科学性与思想性高度统一，为学生提供坚实的知识基础与正确的价值引领。

（三）网络强国重要思想进授课实践，加强能力培养

在课堂教学中，教师要善于挖掘专业课程中的思政元素，将网络强国重要思想与专业知识紧密结合，通过案例分析、小组讨论等教学方法，引导学生深入思考网络强国建设中的实际问题，培养学生的分析问题和解决问题的能力。例如，在讲解网络攻防技术时，可引入我国在网络安全防护方面的成功案例，分析其背

后体现的网络强国战略思想，激发学生的民族自豪感和创新精神。教师还可设置模拟网络安全实战场景，让学生分组进行攻防演练，在实践过程中，引导学生思考如何运用所学知识服务于网络强国建设，提升其应对实际问题的能力。并且，利用线上线下混合式教学模式，在线上平台发布网络强国相关的拓展学习资料、前沿研究成果，供学生自主学习；在线下课堂组织专题讨论，鼓励学生分享自己对网络强国建设中热点问题的见解，锻炼其批判性思维与表达能力，全方位提升学生的综合素质，使其成长为符合网络强国建设需求的创新型人才。

（四）网络强国重要思想进学生头脑，突出学生主体

学生是课程思政的主体，高校要切实把握大学生在网络空间的思想动态、兴趣爱好、利益诉求，通过多种方式引导大学生用总书记关于网络强国的重要思想武装头脑。例如，开展网络强国主题的社会实践活动，组织学生参与网络安全宣传周、网络文明志愿者等活动，让学生在实践中加深对网络强国重要思想的理

解。同时，利用新媒体平台，开设网络强国相关的在线课程、专题讲座等，拓宽学生的学习渠道，提高学生的学习积极性。此外，还可鼓励学生参与网络内容建设和网络空间治理，引导学生做网络空间正能量的传播者和良好网络秩序的维护者，不断提升思政课铸魂育人实效。比如，组织学生参与校园网络文化建设项

目，鼓励学生创作以网络强国为主题的短视频、图文作品等，通过校园新媒体平台广泛传播，营造积极向上的网络文化氛围。并且，建立学生网络文明社团，引导学生自发开展网络文明宣传活动，监督校园网络环境，让学生在自我管理、自我服务中强化对网络强国重要思想的践行，真正实现思政教育从“入眼入耳”到“入脑入心”的转变。

四、结论

网络强国背景下，将总书记关于网络强国的重要思想融入网络安全类新工科专业课程思政建设，是培养德才兼备的网络安全人才的必然要求。通过网络强国重要思想进教师培训、专业教材、授课实践进学生头脑，实现课程思政建设的政治引领、教师主导、学生主体，能够有效提升课程思政建设的质量和效果。针对重点解决的问题，采取相应的策略，加强专业课教师对网络强国重要思想的学习领悟，探索有效的融入路径，建设实践案例库，为网络安全类专业课程思政建设提供有力保障。在今后的工作中，还需不断探索和创新，持续推进网络安全类新工科专业课程思政建设，为网络强国建设培养更多优秀的专业人才。

参考文献

- [1] 陈建芳, 黄赛金, 陈镇, 等. 新工科背景下化工类专业课程思政建设与探索 [J]. 湖南工程学院学报: 社会科学版, 2022, 32(3):57-61.
- [2] 祝开艳. "新工科"背景下电子信息类专业课程思政建设的探索与实践 [J]. 产业与科技论坛, 2024, 23(1):272-274.DOI:10.3969/j.issn.1673-5641.2024.01.078.
- [3] 陈建芳, 黄赛金, 陈镇, 等. 新工科背景下化工类专业课程思政建设与探索 [J]. 湖南工程学院学报: 社会科学版, 2022, 32(3):57-61.
- [4] 许文婷, 黄广君. 新工科背景下食品质量与安全专业课程思政体系建设的探索与研究 [J]. Creative Education Studies, 2024, 12.DOI:10.12677/ces.2024.1210755.
- [5] 朱铝芬 王春峰 张董. 新工科背景下工业网络与组态技术课程思政建设实践探究 [J]. 2024.
- [6] 马丽. 理工科专业课程思政育人问题与对策研究 [D]. 华东理工大学, 2023.
- [7] 朱铝芬, 王春峰, 张董. 新工科背景下工业网络与组态技术课程思政建设实践探究 [J]. 电脑知识与技术, 2024, 20(1):177-180.
- [8] 肖志余. 基于新工科背景下机械类专业课程思政示范课建设研究 [J]. 科学咨询, 2024(15):70-74.
- [9] 刘珊珊. 新工科背景下《计算机网络》课程思政的探索与实践 [J]. Advances in Education, 2024, 14.DOI:10.12677/ae.2024.14122379.
- [10] 王艳. 新工科背景下信号与控制课程群思政建设与实践 [J]. 教育教学论坛, 2024(8):169-172.

信息时代生物统计学教学的特点与对策

王松剑

昆明学院数学学院, 云南 昆明 650000

DOI: 10.61369/SSSD.2025040040

摘 要 : 随着互联网技术与平台在日常生活工作中的广泛应用, 教育领域也步入了信息时代。线上教学平台及大数据技术等高新技术在生物统计学课程教学中的运用也日益深入。基于此, 本文将浅析信息时代生物统计学教学的特点, 以及教学现状, 并探讨信息时代生物统计学教学的提升对策, 以期生物统计学教学的创新发展提供一定参考。

关 键 词 : 信息时代; 生物统计学; 提升对策

Characteristics and Countermeasures of Biostatistics Teaching in the Information Age

Wang Songjian

School of Mathematics, Kunming University, Kunming, Yunnan 650000

Abstract : With the widespread application of Internet technologies and platforms in daily life and work, the field of education has also entered the information age. The application of high-tech technologies such as online teaching platforms and big data in biostatistics teaching has become increasingly in-depth. Based on this, this paper briefly analyzes the characteristics and current situation of biostatistics teaching in the information age, and explores countermeasures for improving biostatistics teaching in this era, aiming to provide some reference for the innovative development of biostatistics teaching.

Keywords : information age; biostatistics; improvement countermeasures

引言

生物统计学是一门理论性和应用性都很强的课程, 也是生物学领域中至关重要的一种分析工具。无论是生物数据信息的收集与整理, 还是试验方案的设计或实验结果的统计分析, 都离不开生物统计学。因此, 在信息时代下, 教师应对生物统计学课程进行改革创新, 不断提升课程教学质量, 从而培养出更多优秀的生物统计专业人才。

一、信息时代生物统计学教学的特点

(一) 教学资源丰富多元

信息时代, 生物统计学的教学资源早已不限于传统教材和实验室, 师生在互联网平台均能免费获取的课程相关教学视频、专家讲座视频、前沿学术论文、在线数据库等。教师很容易地从这些教学资源中找到教学活动需要的内容, 并加入教学计划当中^[1]。例如, 当教授生物统计学中的数据分析方法时, 教师可以引入一些最近发表在顶尖科学杂志中的数据分析的案例来启发学生了解目前的最好生物统计技术。另外, 由于这些信息资源不断更新, 能够反映生物统计学领域的最新研究趋势和技术发展, 从而有助于保证教学内容的时效性, 使学生感受到专业知识的更新速度, 跟上学科发展的步伐^[2]。

(二) 教学方式灵活多样

借助先进信息技术, 生物统计学教学方式更加灵活多样, 线

上教学平台的常态化让生物统计学有了远程授课、混合式教学越来越普遍。教师可以录制视频微课供学生预习生物统计学的基础概念及原理, 在课堂教学过程中, 也能结合在线教学工具开展实时交流活动来引导学生开展小组讨论、案例分析等活动, 解答学生的疑虑, 进一步加深他们对知识点的理解^[3]。同时, 教师还可借助智能学习系统收集分析学生的学习情况、知识掌握程度和学习需求等数据信息, 并为学生提供或推荐个性化学习支持。例如, 一些学生感觉生物统计学中的假设检验部分较难理解。智能学习系统将自动为这些学生推荐该知识点相关的题目及解析, 帮助他们弥补短板, 实现个性化学习。

二、生物统计学教学现状

(一) 教学资源质量良莠不齐

一方面, 一些网络上的生物统计学教学资源存在内容错误或

表述不严谨的情况。网络上虽然有着丰富的教学资源,但并不是每个教学资源都是学术严谨的。教师在获取或为学生推荐网络教学资源时,需要对其来源的可靠性与权威性进行辨别,避免学生在利用网络教学资源进行学习时,由于教学视频中的统计方法原理出现公式推导错误,导致其被误导^[4]。另外,部分在线题库中,题目存在条件矛盾、答案错误等问题,如果学生选择这些题目进行练习,将无法构建正确的知识体系。另一方面,一些网络上的生物统计学知识体系缺乏系统性和连贯性。比如有的视频微课仅聚焦于某个知识点的讲解,缺乏对生物统计学整体知识框架的梳理,此类碎片化的学习资源也影响学生的学习效果^[5]。

（二）教师信息化教学能力不足

当前,部分教师不熟悉基本信息化教学工具的运用,在使用超星学习、雨课堂等现实教学平台时只会使用基础功能授课。以雨课堂为例,当教师应用雨课堂进行生物统计学远程教学时,可能会不知如何利用聊天、分组聊天、远程分享屏幕等功能,使得课堂中师生交流不畅,课堂氛围枯燥^[6]。另外,有的教师在制作教学资源时,他们不熟悉如何使用 Prezi 等办公软件,只能制作简单的 PPT 课件,从而降低了生物统计学中的复杂统计方法和数据表格的教学效果。生物统计学教学离不开相关 R、SPSS、SAS 等专业统计软件的使用,如果教师不能熟练运用这些软件,将无法准确演示生物统计学中复杂的、繁琐的多变量统计方法,也无法直观呈现出数据的处理和结果,使得学生难以理解统计方法的实际应用。

（三）教学评价机制仍需完善

传统的试卷考试仍是生物统计学对学生进行评价的主要方式,这种评价方式过于注重学生对统计概念、公式等理论知识的记忆,忽视了学生运用生物统计学方法解决实际问题的能力、数据分析与创新思维能力的发展。同时,在试题设置上,以填空题、选择题等考查基础知识的方式为主,涉及实际案例分析、项目设计等能力考查的题目相对较少,这会导致学生为了考试及格只注重理论知识的背诵记忆,学科知识应用能力止步不前^[7]。现有的生物统计学教学评价机制中,很少涉及对学生跨学科知识整合与应用能力的评价,评价结果难以全面反映学生的真实学习水平和综合素养。此外,许多教师并没有利用在线测试系统、学习分析平台等信息化教学评价工具,教学评价效率和准确性仍有较大提升空间。

三、信息时代生物统计学教学的提升对策

（一）优化生物统计学教学资源

首先,教师应在专业教研组的支持下,制定清晰的生物统计学教学资源筛选标准。教师要确保网络教学资源的准确性,避免出现知识错误、概念混淆等问题,优先选择由权威机构、知名高校制作或审核的课程资源。同时,根据实际学情,选择难度适中、与教学安排相适应的教学资源^[8]。并优先挑选多媒体元素丰富、互动性强的教学资源,以提升学生的学习兴趣。其次,教师要基于生物统计学的课程大纲和知识体系,整合优质的教学资

源,将零散的知识点思维导图、教学案例、检测习题等,按照模块化进行分类整理,构建系统连贯、逻辑严谨的教学资源库。例如,在讲解生物统计学中的假设检验方法时,教师可以将相关理论的慕课视频、经典案例分析、课后习题等资源同步上传至现实教学平台,方便学生进行系统学习。在此过程中,鉴于生物统计学的跨学科特点,教师应积极整合生物学、计算机科学等相关学科的教学资源,促进知识融合^[9]。比如,引入生物学实验数据资源,让学生运用统计方法进行分析。通过跨学科教学资源的融合,让学生深入理解生物统计学在多学科领域的应用,以提升学生对所学知识的理解与应用能力。此外,随着 VR 技术、AR 技术的日新月异,教师还可以开发虚拟实验室,让学生在虚拟环境中进行生物统计实验操作,尝试利用大数据分析工具,对相应生物数据进行统计分析,提高教学资源的实用性和趣味性。

（二）创新生物统计学教学方式

OBE 教育理念是以“以学生为中心、产出为导向、持续改进”为主导,把能否使学生学到知识作为首要追求目标,即通过学生的“产出”来确定教学产出目标的“产出式”教学理念^[10]。信息化技术教学是现代化教学的一种辅助手段,因其具有直观性与高效性等特点,可以提升课堂教学的教学效能,也可以解决传统课堂教学中无法解决的问题。以信息科技开展生物统计学教学,教师要引导和鼓励学生对现象看本质、从数据中找规律,养成勤于思考、勇于探索的良好学习素养,使学生主动思考、积极探究,避免课程教学变成学生与信息技术的交互过程。若教师只是简单地将信息技术作为呈现教学内容的手段,学生会很快丧失学习兴趣^[11]。所以,教师应将课堂讨论、小组实验、案例教学等多种教学手段有机结合,从而激发学生的积极参与,在教师的引导下,高质量完成生物统计学课程的学习。

（三）提升教师信息化教学能力

首先,高校应根据教师的信息技术基础,设计分层分类的信息化教学能力培训课程。对于信息技术基础薄弱的教师,开设在线教学平台的基础操作、办公软件的高级应用等基础课程,以确保教师能够熟练掌握基本的信息化教学工具。对于有一定信息技术基础的教师,提供进阶课程,包括但不限于 R、SPSS、SAS 等专业统计软件的应用、数字化教学资源的制作与编辑等^[12]。同时,高校还应强化对教师对 VR 技术、AR 技术、人工智能等前沿信息技术在教育领域应用的培训教育,全面提升生物统计学教师的信息化教学能力。其次,高校还可邀请信息化教学领域的专家学者和企业技术骨干到校举办讲座或交流。教育领域的专家学者可以为教师分享生物统计学信息化教学的前沿理念和成功案例,拓宽教师的专业视野;企业技术骨干则能从实际操作层面出发,为教师提供信息技术应用于生物统计学中的新理念、新技术^[13]。最后,高校还应搭建线上学习平台,在平台上传培训视频、教程文档、案例库等丰富的学习资源,方便教师随时随地进行自主学习。同时,定期组织线下集中教研和听评课活动,促进教师之间的交流与互动,助力生物统计学教学的高质量发展。

（四）完善生物统计学教学评价

一方面,生物统计学教师在评价过程中要改变注重学生理论

知识掌握的评价倾向,构建以应用能力为核心的评价标准。在生物统计学教学评价中,加大对学生数据分析能力、实际问题解决能力、创新思维能力的考查比重。例如,在评价学生对回归分析方法的掌握时,教师应设置实际生物研究场景下的数据分析任务,要求学生运用回归分析解决数据拟合、变量预测等问题,根据学生的数据处理思路、分析结果准确性以及结论合理性进行综合评分,全面评估学生的知识应用能力^[14]。另一方面,在评价学生学习成果时,教师还应关注学生是否能运用生物学知识设计合理的统计实验方案,以及运用计算机编程工具进行生物数据处理与可视化技能的掌握,从跨学科融合的视角对学生的学习成功进行评价。此外,教师在评价过程中还应发挥信息技术优势,如利用在线测试系统实现智能组卷、自动评分和错题分析,为学生

提供即时反馈。或借助学习分析平台则能挖掘学生的学习行为数据,并生成个性化学习报告^[15]。在个性化学习报告的支持下,不仅学生能够更好地找到适合自己的学习方法,教师也能根据学生的共性问题与个性问题及时调整教学策略。

四、结束语

综上所述,信息技术为生物统计学教学带来了新的变革。在实际教学中,教师在信息技术的帮助下,通过对教学资源的优化、教学方式的创新、教学能力的提升、教学评价的完善,进一步提升生物统计育人成效,以实现课程教学质量与人才培养质量同步提升的教育目标。

参考文献

- [1] 连玲丽,薛李春,林世强,等.新农科背景下基于 OBE 理念的生物统计学课程教学改革探索[J].吉林农业科技学院学报,2024,33(03):83-86.
- [2] 何侃,刘大海,董翔.基于计算机技术平台的“生物统计学”多层次融合教学系统[J].滁州学院学报,2024,26(02):123-126.
- [3] 符裕红,韦雪娇,刘树文,等.生物统计学 BOPPPS 教学模式的探索与实践[J].科教文汇,2024,(04):71-74.
- [4] 王文君,周荣艳,王德贺,等.教育数字化背景下高校生物统计学教学改革的探索与思考[J].畜牧业,2023,34(11):56-58.
- [5] 王忠良,杨奇慧,黄建盛,等.面向生命科学大数据时代的生物统计学课程教学改革[J].中国多媒体与网络教学学报(上旬刊),2023,(11):34-37.
- [6] 唐映红,李辉,刘良国,等.现代信息技术与生物统计学课程深度融合的研究与实践[J].安徽农学通报,2023,29(18):162-166.
- [7] 钱森和,李婉珍,王洲,等.生物工程类专业生物统计学课程教学的思考与建议[J].内江科技,2023,44(09):90-91+93.
- [8] 姜丽娜,王白雪,郭威.本科生生物统计学课程教学现状及建议[J].新乡学院学报,2023,40(09):72-76.
- [9] 张颖,刘艳春.基于智慧树平台对分课堂教学模式在生物统计学教学中的应用[J].黑龙江动物繁殖,2023,31(04):65-68.
- [10] 王英,朱稳,陶均.SAS 软件在“生物统计学”教学中的应用探索[J].教育教学论坛,2023,(31):145-148.
- [11] 陈凯.R 软件在生物统计学教学中的应用[J].安徽农学通报,2023,29(14):156-160.
- [12] 张育平,张馨芳,于荣荣,等.“生物统计学”课程教学效果评价初探[J].教育教学论坛,2023,(15):141-144.
- [13] 苏志豪,卓立.运用实例提高生物统计学教学效果的探索与思考[J].科教文汇,2023,(05):71-76.
- [14] 汪国海.大数据背景下 R 语言在生物统计学图形可视化中的应用[J].数字技术与应用,2023,41(01):10-12.
- [15] 马芳.线上线下混合式教学的实践效果评价——以《生物统计学》课程为例[J].畜牧兽医杂志,2023,42(01):63-65.

体育强国视域下校外体育培训机构发展的机遇、挑战及路径

黄银华

北部湾大学体育学院, 广西 钦州 535000

DOI: 10.61369/SSSD.2025040002

摘 要 : 在体育强国战略的提出与实施背景下, 校外体育培训机构作为体育教育的重要补充力量, 迎来了前所未有的发展机遇和挑战。本文从体育强国视域出发, 分析校外体育培训机构发展的机遇与挑战, 并提出相应的解决路径, 助力体育教育的高质量发展, 不仅为校外体育培训机构的健康发展提供了理论依据和实践指导, 也为体育强国战略的实施提供了有益参考。

关 键 词 : 体育强国; 校外体育; 培训机构; 发展研究

Opportunities, Challenges and Paths for the Development of Off-Campus Sports Training Institutions from the Perspective of a Sports Power

Huang Yinhu

School of Physical Education, Beibu Gulf University, Qinzhou, Guangxi 535000

Abstract : Against the background of the proposal and implementation of the sports power strategy, off-campus sports training institutions, as an important supplementary force in physical education, are facing unprecedented development opportunities and challenges. From the perspective of a sports power, this paper analyzes the opportunities and challenges for the development of off-campus sports training institutions and puts forward corresponding solutions, aiming to promote the high-quality development of physical education. It not only provides theoretical basis and practical guidance for the healthy development of off-campus sports training institutions but also offers useful references for the implementation of the sports power strategy.

Keywords : sports power; off-campus sports; training institutions; development research

一、体育强国视域下校外体育培训机构发展的机遇

(一) 体育市场经济的形成与渗透

随着人民生活水平的不断提高, 体育消费逐渐成为新的经济增长点^[1]。体育市场经济的形成不仅推动了体育产业的多元化发展, 也为校外体育培训机构提供了广阔的市场空间和资源支持。一方面, 体育消费观念的转变使得越来越多的家庭愿意为孩子的体育培训投入时间和金钱。家长逐渐认识到体育教育对孩子身体素质、心理健康以及社交能力的重要性, 这种观念的转变直接推动了校外体育培训机构的需求增长^[2]。另一方面, 体育市场的细分化发展为校外体育培训机构提供了多样化的发展方向。

(二) 国外体育培训机构经验借鉴

英德两国在青少年校外体育培训机构的治理方面积累了丰富的经验, 其协同治理模式、政策执行机制以及社会化运营方式为我国提供了重要借鉴。英国政府通过“体育活动补贴计划”为低收入家庭的青少年提供免费或低价的体育培训服务, 同时鼓励社会资本参与体育培训项目的运营; 德国则通过“社区体育基金”为青少年体育培训提供资金支持, 并通过社区体育组织的参与,

大大降低了体育培训的运营成本^[3]。英德两国还探索了“学校+社区”合作模式, 将学校体育资源与社区体育设施相结合, 构建了覆盖广泛、资源共享的青少年体育培训网络^[4]。这些经验表明, 通过政府主导、社会组织参与以及“学校+社区”合作的模式, 可以构建起高效、可持续的青少年体育培训体系, 为我国校外体育培训机构的发展提供了重要启示。

二、体育强国视域下校外体育培训发展面临的挑战

(一) “野蛮式”增长导致培训机构“无序化”竞争严重

当前, 体育教培服务业面临着巨大的市场需求缺口, 家长对青少年体育教育的重视程度不断提升, 而传统学校体育教育在课程设置、教学方式和个性化服务方面难以满足多样化需求, 这一供需矛盾为校外体育培训机构提供了广阔的发展空间。然而, 大量资本的涌入并未真正实现与市场需求的精准对接。许多资本方基于对市场的盲目乐观, 忽视了行业发展的内在规律和长期规划。一些培训机构为了快速扩张市场份额, 采取了激进的营销策略和价格战, 导致行业竞争陷入“无序化”状态^[5]。这种“无序

基金项目: 本文系2021年度广西高校中青年教师科研基础能力提升项目: 体育强国视域下广西青少年校外体育发展路径研究(2021KY0417)。

化”竞争不仅损害了行业的健康发展，还可能对体育强国建设目标的实现产生负面影响。

（二）课程内容的同质化致使培训个体创新动力不足

在体育培训行业中，许多机构为了追求短期利益，往往选择模仿市场上已有的成功模式，导致课程内容缺乏创新性和独特性。在课程设计方面，许多培训机构未能建立系统化的课程体系，导致“课件内容不成课件，课程不成系统”的问题突出^[8]。部分机构的课程内容缺乏科学性和连贯性，无法为学员提供完整的运动技能培养体系。课程内容的同质化不仅影响了培训机构的市场竞争力，也削弱了培训个体的创新动力。在缺乏政策引导和监管的情况下，培训机构往往陷入“价格战”和“数量战”，忽视了课程内容的创新和优化。这种恶性竞争的模式，使得培训机构难以在课程设计上投入更多资源，也难以形成自身的品牌优势。长此以往，培训机构的可持续发展将受到严重制约。

三、体育强国视域下校外体育培训机构发展的路径

（一）多部门联动加强行业监管，优化体育培训课程体系

从宏观层面来看，校外体育培训机构的健康发展离不开多部门的协同合作与监管。体育和民政部门作为行业监管的主体，应当高度重视校外体育培训机构的党建工作，将党建工作融入日常监管工作中，起到“把方向”和“统全局”的作用。通过加强党建工作，充分发挥党员的先锋模范作用，引导行业增强自律意识，形成健康有序的行业发展环境。多部门联动能够有效整合资源，形成监管合力，确保校外体育培训机构在政策框架内规范运行。在课程体系的优化方面，教育相关部门应当建立起一套科学、系统的培训体系。一是需要充分考虑青少年的生理特点，在课程设计上注重适龄性和科学性。在选修课程时，根据不同年龄段青少年的身体发育水平，合理安排教学内容的强度、密度和难度，避免过度训练或训练不足。二是课程内容应当注重层次性，从基础技能训练到专项技能提升，逐步提高青少年的运动能力和综合素质。三是课程设计融入运动科学和教育学的研究成果，确保教学内容的科学性和有效性。

（二）完善体育培训行业准入门槛，细化师资认证流程

相关部门需要从准入体系、师资认证以及校内外合作等方面入手，构建科学规范的行业标准。第一，完善体育培训行业的准入体系。体育教培机构应具备高素质的教师团队，这些教师需要掌握专业技能，还需具备教育背景和教学能力。机构应配备符合标准的软硬件设施，如运动场地、训练设备以及安全防护措施等，以保障培训活动的顺利开展。此外，稳定的经费来源也是机构可持续发展的基础，优化合理的收费机制和多元化的资金支持来源。通过建立严格的准入标准，可以筛选出优质机构，为行业树立标杆^[7]。第二，改革师资认定流程的细则。在体育产业中，教练员是培训质量的核心保障。在足球、篮球等热门项目中，政府可以对教练员的从业资格进行严格审核，包括专业技能、教学经验以及职业道德等方面。同时需要细化认证流程，如增加实操考核、教学案例分析等环节，以确保教练员的专业能力能够满足培

训需求^[9]。第三，加强校内外体育教培合作的力度。学校与校外体育培训机构的合作不仅可以实现资源共享，还能促进优秀教练员之间的经验交流。学校可以邀请校外培训机构的优秀教练参与校内体育课程的设计与实施，校外培训机构也可以吸收学校体育教师的教学理念和方法。这种合作模式不仅可以提升培训机构的课程质量，还能为学校体育教育注入新的活力。

（三）强化社会的评估认证与沟通，培训机构内涵式发展

内涵式发展强调通过优化资源配置、提升服务质量、强化社会监督等方式，推动培训机构在教育理念、课程设计、师资力量等方面的全面提升^[10]。首先，社会评估认证为培训机构提供了标准化的质量评价体系。通过引入第三方评估机构，对培训机构的教学质量、师资水平、课程设置、安全管理等方面进行全面评估，能够有效提升培训机构的透明度和公信力。评估结果可以为家长选择培训机构提供参考依据，帮助家长做出更加明智的决策。一些发达国家已经建立了完善的体育培训机构评估体系，通过认证的机构可以在市场中获得更高的认可度和竞争力。其次，社会沟通机制的建立有助于培训机构与家长、孩子、社区等多方主体之间的信息共享与互动。通过定期举办开放日、家长座谈会、课程展示等活动，培训机构可以向家长和孩子展示教学成果，听取他们的反馈与建议，从而不断优化教学服务；与社区的合作也能为培训机构提供更多资源支持，如利用社区体育场馆、邀请社区体育爱好者参与课程设计等，形成多方共建的良好局面。再者，强化社会评估认证与沟通还有助于推动培训机构的品牌建设。通过高质量的评估认证和积极的社会沟通，培训机构可以树立起良好的社会形象，增强品牌影响力。这不仅有助于吸引更多的孩子和家长，还能吸引更多优秀的师资力量加入，形成良性循环。

（四）培训模式融合数字技术，推动行业转型升级

数字技术的引入不仅能够提升培训效率，还能优化资源配置，为青少年提供更加个性化、多样化的体育培训体验。通过建立线上体育教育培训市场，培训机构可以将新媒体平台和传播渠道有效结合，形成一个覆盖广泛、内容丰富的青少年体育技能培训市场^[10]。数字运动平台不仅可以提供标准化的课程内容，还可以通过大数据分析学员的学习需求和兴趣偏好，为其推荐个性化的培训方案。平台还可以集成视频教学、在线互动、进度跟踪等功能，帮助学员随时随地进行学习和训练，提升培训的便捷性和高效性。打造O2O体育发展新模式是校外体育培训机构实现全链条发展的重要路径，在这一模式下，培训机构需要建立健全渠道的运营、销售及服务体系，形成体育培训类电商，从而实现体育培训行业的全链条发展。通过O2O模式，培训机构可以将线下的优质资源与线上的创新技术相结合，提升培训服务的品质和效率，满足青少年多样化的体育需求。总的来说，数字技术的引入为校外体育培训机构带来了新的发展机遇。通过“互联网+”模式、数字运动平台和O2O新模式的构建，培训机构可以实现资源的优化配置和效率的提升，为体育强国建设注入新的活力。同时，数字化转型也为校外体育培训行业提供了更广阔的发展空间，使其能够更好地适应体育市场的需求变化，推动行业的持续健康发展。

四、结束语

总之，随着我国体育强国战略的推进，体育教育的内涵和外延不断拓展，校外体育培训机构在传统体育教育理念变革、体育市场经济渗透、政策支持以及国际经验借鉴等多重机遇下，展现出广阔的发展前景。然而，校外体育培训行业在快速发展的同

时，也面临着监管不完善、无序竞争、课程同质化等挑战，这些问题制约了行业的可持续发展。对此，校外体育培训机构需要采取多维度的路径来实现高质量发展，通过多部门联动监管、完善准入机制、强化社会评估以及融合数字技术等路径，校外体育培训机构可以实现规范化、高质量发展。

参考文献

[1] 李萍, 李懿雯, 张明月, 周秀蓉, 李春明. 疫情常态化下体育培训行业 O2O 商业模式研究 [J]. 浙江体育科学, 2022, 44(6): 46-50.

[2] 李艳茹, 党许诺. “双减”背景下课后体育服务的现状、问题及优化研究 [J]. 成都体育学院学报, 2022, 48(6): 51-56.

[3] 张强峰, 雷雨星, 郭汝, 陈浩南. 我国中小学体育课后服务的实施困境与突破路径 [J]. 体育学刊, 2022, 29(3): 113-118.

[4] 李世平, 管建良. “双减”政策下青少年体育培训产业的高质量发展 [J]. 体育教育学刊, 2022, 38(3): 26-31.

[5] 王广伟. 我国青少年体育培训行业的机遇、挑战与对策——基于“双减政策”背景下的分析 [J]. 丽水学院学报, 2022, 44(2): 90-95.

[6] 黄开放, 仰金星, 郭月德, 等. “双减”背景下校外体育培训机构发展的机遇、挑战及路径 [J]. 浙江体育科学, 2023, 45 (05): 26-31.

[7] 陈静. “双减”政策背景下校外体育培训机构的政府治理研究 [D]. 湖南科技大学, 2023.

[8] 陈维祺. “双减”政策背景下济南市校外体育培训机构发展环境评价与优化策略 [D]. 山东大学, 2023.

[9] 文鑫. 体育强国建设背景下我国青少年体育培训行业路径优化研究 [D]. 哈尔滨体育学院, 2023.

[10] 廖美妙, 聂英涛, 陈光鑫, 等. “双减”背景下校外体育培训机构的发展现状及对策研究 [J]. 当代体育科技, 2023, 13 (07): 126-129.

基于电气工程的食品加工安全控制策略分析

李畅

益阳市沅江市市场监管综合行政执法大队，湖南 益阳 413100

DOI: 10.61369/SSSD.2025040019

摘 要： 食品加工行业在保障食品质量和安全方面至关重要，而电气工程技术在食品加工过程中起着至关重要的作用。本文针对电气工程在食品加工中的应用，分析了其在保障生产安全、提高工作效率、减少意外事故等方面的重要作用。通过对电气系统的设计、监控与防护策略的探讨，提出了提升食品加工安全控制的有效策略。研究发现，通过合理的电气设计与管理，可以显著提高食品加工企业的安全生产水平。最后，本文总结了电气工程技术在食品加工安全控制中的应用前景，并提出了相关的改进措施。

关 键 词： 电气工程；食品加工；安全控制；电气设计；防护策略

Analysis of Food Processing Safety Control Strategies Based on Electrical Engineering

Li Chang

Yiyang Yuanjiang Market Supervision and Administration Comprehensive Administrative Law Enforcement Team,
Yiyang, Hunan 413100

Abstract： The food processing industry is crucial for ensuring food quality and safety, and electrical engineering plays a vital role in this process. This paper examines the application of electrical engineering in food processing, highlighting its importance in enhancing production safety, improving work efficiency, and reducing accidents. By exploring the design, monitoring, and protective strategies of electrical engineering systems, effective strategies for enhancing food processing safety are proposed. The study finds that through proper electrical design and management, the safety production levels of food processing enterprises can be significantly improved. Finally, the paper summarizes the potential applications of electrical engineering in food processing safety control and suggests relevant improvement measures.

Keywords： electrical engineering; food processing; safety control; electrical design; protective strategies

引言

随着科技的不断发展，食品加工行业逐渐实现了自动化和机械化生产。电气工程技术作为保障现代化食品加工过程中安全稳定运行的重要组成部分，在提高生产效率、保证食品安全以及防止电气安全事故等方面发挥着不可或缺的作用。然而，由于食品加工行业面临着复杂的生产环境，如何通过电气工程技术有效地控制安全风险，成为提升食品加工安全性的一项重要任务^[1]。

一、电气工程在食品加工安全控制中的作用

（一）电气设计与设备选型

在食品制造业中，电气设计的适宜性直接影响生产过程的安全保障。科学合理的电气设计有助于保障设备的效能运作，进一步降低潜在安全风险。生产环境多样性对电气设备提出差异化的需求。例如，在潮湿气候条件下，电气设施应确保具备防潮及防水特性，防止水汽对电气组件造成腐蚀或引发短路隐患；在炽热

条件下，装置需具备耐热特性，防止由过热引发的电学问题^[2]。

此外，电力工程设计需充分关照电路安全防护手段。该涵盖短路防护、过载防护及接地防护等方面，特别在食品制造业，任何电力故障均可能引发生产中断、设施损毁或人身伤害。短路防护功能可迅速断开电源，防止电流超量导致电气设备损毁；过载防护机制有效避免电气设备因超负荷运行而引发故障；接地防护机制于电气泄露事件发生之际，通过接地线快速引导漏点电流，预防触电事故发生^[3]。

作者信息：姓名：李畅（1990—），身份证号：43098119901007036X，女，汉族，湖南人，本科，单位：益阳市沅江市市场监管综合行政执法大队，职称：工程师，研究方向：食品质量监督质量检验。

（二）电力保障与能源管理

在食品加工工业领域，电力供应的稳定性至关重要。食品加工对电力消耗巨大且需求结构复杂，任何电力中断均可能引发生产中断，进而影响生产效能与食品安全。因此，保障电力供应的可靠性，食品安全保障的重要要素之一^[4]。

电力保障策略首要任务是科学规划电力系统，保障电力供应满足生产需求。电力系统需具备一定程度的冗余配置，保障主电源故障时的安全，备用电源可迅速接替，预防电力中断导致的生产停滞。采用适宜的配电设施与电力监管系统，电力运行状况可实施即时监控与调控。电力管理系统具备自动监测电力设备运行状态的功能，迅速识别电压波动、电流超限等异常状况，可防止由电力问题引发的意外^[5]。

（三）自动化控制系统与安全监控

自动化控制系统在食品工业领域的运用显著提高了生产效能与安全保障水平，可编程逻辑控制器（PLC）及分布式控制系统（DCS）等自动化设施已普遍融入食品制造业。这些系统能够实现生产线上各环节的自动化管理，达成高效率、精确度的生产作业。借助自动化调控，生产环节的各项参数可实现精确调控，进行系统内实时调整，保障产品品质与生产效能。

尤为关键的是，自动化监控系统亦可作为安全监管的核心。食品生产流程中，电气设施的异常或故障常引发严重的安全风险。借助自动化监管系统，可即时监控电气设施运作状况，对所遇异常状况即时响应。比如，电压波动或电流超载时，系统具备自动断电功能，预防设备故障及电气火灾风险。此外，自动化控制系统能够实现远距离监控及警报功能，管理人员得以实时监控设备运作状态并实施紧急应对措施，因而显著降低安全风险及事故发生率^[6]。

（四）电气防护与安全应急措施

电气安全防护是确保食品加工企业人员与设施安全的关键要素，于食品加工业，电气设备运行环境通常多变复杂，可能遭遇高温、高湿、有毒气体等环境因素，提升电气设备故障发生几率。因此，执行高效电气安全防护策略，对保障员工生命安全和设备持续运作极为关键。

电力安全防护手段涵盖防雷、防火、防漏电等多个领域，在装置设计阶段，宜选用配备防雷功能的电气元件，防止雷击损害电气设施；确保电气设备周边通风良好以预防电气火灾，防止设备过热造成火灾；确保电气设备绝缘性能优良以预防电气泄漏，配置漏电保护装置，保障电气设备在遭遇电气泄露时能迅速断电，防止人员发生触电伤亡事件^[7]。

二、基于电气工程的食物加工安全控制策略

（一）强化电气设备的安全检测与维护

定期进行电气设备检验与维护对确保电气系统安全运作极为关键，特别是在食品加工业，所有电气故障均可能引发生产停顿或安全事故。为确保电力设施持续、可靠运行，食品加工企业需构建并优化电气设备维护机制，确保设备得到即时高效检修与保

养。设备检测需涵盖各环节，涵盖电气控制柜、配电设施、照明装置、传感器等。企业需依据设备使用年限及行业规范，制定相关检验方案。例如，定期的对设备接线的稳固性、电缆的老化程度以及电气元件的功能状态进行检查。此类检验有助于企业提前识别设备潜在问题，导线老化、绝缘破损等，防止设备故障导致电气火灾、事故或损坏^[8]。

关于设施的保养，企业应实施预防性维护与修复相结合的策略。预防性维护即通过周期性清洁、润滑、更换易损元件等措施，设备寿命延长，降低故障发生率。对故障设备实施维修，保障设备处于最佳工作状态。此外，企业需依据设备运用状况及厂区生态环境，拟定详细的维修计划，确保每台设备均获充分关照与维护。电气安全有赖于设备的检测与维护，员工需具备必要的电气安全认知与操作能力。因此，企业须周期性地定期进行电气安全教育，提升员工对电气设施的认识能力与安全防范意识，防止因操作失误或疏忽引发意外。培训课程应包括电气设备操作规范、电气安全隐患辨识及预防措施、应急处置流程等内容，确保员工在遭遇紧急状况时能实施有效应对策略。此外，评估培训成效，企业需保证所有员工均能精通设备操作技巧及安全规范，尽可能降低操作错误所带来的风险^[9]。

（二）采用先进的电气安全技术

随着科技进步，电气安全科技持续进步，新技术拓展了增强电气系统安全性与可靠性的可能性。食品加工企业应积极采纳并实施这些先进的电气安全技术，保障设备运行期间的电气安全性。智能电力保护装置与实时监控体系构成两项关键应用技术，它们可实现设备运行状态的实时监测，及时识别与解决潜在的电气故障，因此防止事故发生。智能化电力保护装置，智能电表、智能型断路器等，可实时监控电气设备之电压、电流、温度等参数，并与企业信息系统互联互通。设备运行状态异常发生时，智能防护装置具备警报功能并能自动执行保护动作。例如，智能断路器具备电流过载自断功能，防止设备超负荷损坏及火灾事故。凭借这些智能装置，企业可获取电气系统的即时数据解析，系统问题高效识别与预应对策略，显著增强了电气安全水平。

实时监控体系同样是增强电力安全的关键技术路径。将传感设备、监控设施等与中心监控平台互联互通，企业可实时跟踪生产各阶段，特别是电力设备的运行状况。例如，检测到电气设施出现电流起伏、电压波动现象时，系统可实时发出警报信号，确保操作员能即时调整设备运行状况或实施紧急对策。实时监控体系可有效减少电气故障发生率，仍可对突发状况迅速作出应对，缩小事故影响区域。随着电气安全技术之进步，未来电力系统将更趋智能化与自动化。企业得以持续引入先进技术，增强电力设施安全水平，提升生产环节的风险控制效能，强化食品加工环节安全防护措施^[10]。

（三）加强员工安全操作培训

电气工程的安全保障不仅依赖于设施与科技，此与操作人员的安全保障意识及操作能力紧密相关。因此，强化员工电气安全教育至关重要。食品加工企业需对员工进行全面的电气安全教

育, 增强对电力设施及故障的应对技能, 因此显著减少事故发生几率。员工需接受电气设备操作规程的培训。操作人员须掌握设备操作规程, 精通电气设备操作程序, 防止因操作失误引发设备损坏或安全事故。例如, 设备启动与关闭方法探讨, 如何验证设备是否出现故障, 如何优化设备电气参数, 均为操作人员所应具备的基础技能。此外, 培训内容需涵盖设备清洁、保养及日常检查技巧, 确保设备持续可靠运行。

员工需掌握识别与预防电气安全风险的方法, 在日常工作情境中, 员工可能遭遇老化电气线路、设备超负荷运行、漏电等潜在安全风险。通过培训, 员工应增强对潜在安全风险的辨识能力, 预防事故发生。例如, 若察觉到导线裸露或设备温度异常升高时, 员工须即刻上报并暂停设备操作, 防止事故加剧。员工需熟悉电气事故应急处理程序。在电气设备故障或电气火灾等意外事件发生之际, 员工需及时施行适宜的应急对策。培训内容需涵盖紧急应对策略, 灭火器操作、电源切断、安全负责人报告等流

程。进行周期性应急模拟, 让员工掌握应急措施, 增强应对突发事件的能力, 尽可能降低人员伤亡及设备损毁程度。进行全方位的电力安全教育, 企业能显著增强员工的安全认知与操作能力, 预防由人为原因造成的电力安全事故, 保障生产流程的顺畅运行。

三、结论

电气工程在食品加工安全中的应用, 不仅涉及到电气设备的选型和设计, 更涉及到电力保障、自动化控制、防护措施等多个方面。通过加强电气设备的安全检测与维护、采用先进的电气安全技术、加强员工安全操作培训及制定完善的应急预案, 能够显著提升食品加工企业的安全控制水平。随着电气工程技术的不断发展, 食品加工行业的安全管理将更加高效和智能化, 为食品生产的可持续发展提供有力支持。

参考文献

[1] 程丽宁, 杜洪来. 基于电气工程的食品加工安全控制策略分析 [J]. 现代食品, 2024, 30(16): 147-149.

[2] 罗利川, 吕戈亮, 贾培起. 超高压加工设备安全的冗余设计 [J]. 山东工业技术, 2020, (03): 121-127.

[3] 白虹, 肖海清, 陶自强, 等. 食品加工电器化学安全法律法规及标准体系综述 [J]. 检验检疫学刊, 2018, 28(02): 15-17.

[4] 周锋华. 电动食品加工器具产品质量现状分析 [J]. 监督与选择, 2007, (Z1): 60-61+12

[5] 魏青, 张振涛, 王瑞祥, 等. 醇胺法碳捕集技术的研究进展 [J]. 环境工程技术学报, 2025, 15(1): 90-99.DOI: 10.12153/j.issn.1674-991X.20240228.

[6] 陈瑞侃, 郭江峰, 杨新伟. 醇胺类吸收剂在船载碳捕集系统中的应用研究 [J]. 船舶工程, 2024, 46(4): 10021.

[7] 吴涛. 电气工程技术在食品加工安全控制中的应用策略研究 [J]. 中外食品工业, 2025(4).

[8] 高爱莲, 刘晓慧, 刘增磊, 等. 计算机信息技术在食品质量安全与检测中的应用 [J]. 食品安全质量检测学报, 2016(8): 6.DOI: CNKI: SUN: SPAJ.0.2016-08-073.

[9] 朱敬坤. 食用油品质现场快速检测技术研究 [D]. 河南工业大学, 2010.

[10] 刘永佳, 潘宇韩, 殷雪, 徐轶凌, 肖会芹. 基于 PLC-MCGS 的全自动油炸小吃机设计 [J]. 机电信息, 2020(35): 2.

电力继电保护故障的检测与维修技术研究

李辉坚

广东能建电力设备厂有限公司, 广东 广州 510400

DOI: 10.61369/SSSD.2025040020

摘 要 : 电力系统的稳定运行对社会发展至关重要, 继电保护作为其关键防线, 对保障系统安全意义重大。本文聚焦电力继电保护故障, 深入剖析其特点, 详细阐述常见故障检测方法, 并着重探讨变压器故障检测与维修技术, 旨在提升继电保护系统可靠性, 为电力系统稳定运行提供有力支撑。

关 键 词 : 电力系统; 继电保护; 故障检测; 变压器维修

Research on Fault Detection and Maintenance Technology of Power Relay Protection

Li Huijian

Guangdong Energy Construction Power Equipment Factory Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong 510400

Abstract : The stable operation of the power system is of great significance to social development. As a key defense line of the power system, relay protection plays a vital role in ensuring the safety of the system. This paper focuses on the faults of power relay protection, deeply analyzes their characteristics, elaborates on common fault – detection methods, and particularly discusses the fault – detection and maintenance technology of transformers. The aim is to improve the reliability of the relay protection system and provide a strong support for the stable operation of the power system.

Keywords : power system; relay protection; fault detection; transformer maintenance

引言

在现代社会, 电力供应的稳定性和可靠性直接关系到社会经济的正常运转和人们的生活质量。继电保护作为电力系统的重要组成部分, 能够在系统发生故障或异常运行状态时, 迅速、准确地动作, 切除故障设备, 保障电力系统的安全稳定运行。变压器作为电力系统中的核心设备, 其故障会对整个系统产生严重影响^[1]。因此, 深入研究电力继电保护故障的检测与维修技术, 尤其是变压器故障的检测与维修, 具有重要的现实意义。

一、电力变压器常见故障类型

(一) 电流互感器饱和故障

电流互感器饱和故障是电力继电保护所面临的一大难题。进入电气化时代, 电能需求极大增加, 电力系统所面临的供电压力也在不断增加, 进而引发超负荷、短路等一系列风险^[2]。以短路为例, 由于瞬时电流急剧增加, 特别是终端设备处的电流互感器可能面临超过正常情况百倍的单次额定电流, 进而其误差增加, 而电流速断保护灵敏度则会相应降低, 从而导致断电问题。因此, 对于电力继电保护功能与系统稳定性而言, 电流互感器饱和故障将会造成严重威胁。

(二) 产源故障

产源故障是指由于生产环节的质量问题而导致的电力系统继电保护装置在运行安全性、稳定性等方面出现的问题。例如, 在电力系统中, 如果继电装置的安全系数、准确性无法达到既定标

准, 或者其系统内部的关键部件本身在生产环节质量不达标时, 如执行器、处理器、传感器等, 也有可能影响其整体运行性能, 甚至导致系统故障^[3]。因此, 电力继电保护装置的生产环节, 应做好产品质量的把控工作, 确保其各个部件、整体性能都符合质量标准。此外, 继电保护系统的运行期间, 也要做好维护、检修工作, 及时识别并处理其可能存在的风险, 确保其安全、稳定运行^[4]。

(三) 运行故障

在电力继电保护系统运行过程中, 一些故障, 尤其是一些反复出现的故障, 如果不加以注意、及时处理, 则可能导致整个电力系统面临巨大风险。由于电力系统本身处于较为复杂的运行环境中, 如线路磨损、设备老化、外部干扰等, 都有可能導致误动作、拒动作、动作不灵敏等运行故障, 从而影响整个继电保护系统运行的可靠性、安全性、稳定性^[5]。因此, 对于运行故障的检测与维修, 需要采取精细化的管理手段与技术措施, 并技术优化继

电保护系统的设计与配置,提高其抗干扰能力与环境适应性,确保其在各种复杂环境中都能够稳定运行。

二、电力继电保护故障检测与维护原则

（一）及时性原则

在电力继电保护故障检测与维护工作中,及时性原则至关重要。一旦发现故障迹象或收到故障报警,应立即采取行动,迅速组织专业人员对故障进行检测和定位^[6]。及时的故障响应可以最大限度地减少故障对电力系统的影响,防止故障扩大化,保障电力系统的安全稳定运行。同时,及时性原则也要求维护人员具备高度的责任心和紧迫感,时刻关注电力系统的运行状态,确保在故障发生时能够迅速响应,有效处理^[7]。

（二）经济性原则

继电保护装置作为一种重要的精密设备,其本身造价较高。在运行过程中,如果因维护不及时而导致频繁维修或更新,则将会极大的增加电力系统的运行成本。因此,对于电力继电保护故障的检测与维护需要遵循经济性原则,在确保整个电力系统安全、稳定运行的前提下,最大限度地降低继电保护装置的维护成本^[8]。对此,一方面,可通过优化故障检测技术与手段,确保故障检测的及时性、准确性,从而能够前瞻性的发现系统存在的故障,提高故障检测的准确性。另一方面,积极引进、探索更具实用性、经济性的维护方案,如采用先进的维护技术与前沿材料,提高设备的运行性能,降低维护成本。另外,在选购继电保护装置时,也应从经济性角度出发,尽量选择维护成本低、性价比高的装置,延长其使用寿命,确保其稳定运行^[9]。

（三）系统性原则

电力继电保护装置的检测与维护是一项重要性、系统性工作,具有涉及范围广、涵盖内容多等特点。因此,在对其进行检测与维护的过程中,应遵循系统原则,应全面、工作系统地考虑可能会导致系统故障的各种因素,确保检测与维修工作的全面性、有效性开展^[10]。具体而言,检修工作需要电力继电保护装置的线路、设备等进行全面性的检测与评估,及时发现系统潜在的各项安全隐患,并采取有效维护措施,从源头上预防各类故障的发生。与此同时,由于电力系统本身的负责性,在对其进行检测与维修时,需要综合考虑系统内容各环节之间的关系,注重其协调性、匹配性,从而最大化地发挥其维修作用。

三、电力继电保护故障检测与维护路径

（一）日常维护

鉴于电力继电保护装置在电力系统中的重要性,为确保其运行的安全性、稳定性、可靠性,做好日常维护工作是非常关键的。对电力继电保护装置的日常维护,能够有效降低外界因素对其的威胁性,从而避免各种故障的发生。

1. 装置巡视

对电力继电保护装置的日常巡视,能够及时了解、实时掌握

设备的运行状态。设备维护人员在对其进行巡视时,需要如实记录体现设备状态的仪表读数,并将其与额定值进行比较,如发现数值异常,则需要进行故障诊断,找出异常原因,明确故障点,并采取相应的维护措施,确保设备的正常运行^[11]。

2. 装置清洁

由于部分电力继电保护装置运行环境较为复杂,其在运行过程中可能会受到各类灰尘、杂质的影响,而导致一系列故障,如误动作、接触不良等。因此,设备维护人员要定期对继电保护装置进行清理,避免此类故障的发生。在清洁过程中,维护人员应全面清楚装置表面及内部的污渍、积水等。此外,在进行设备清洁作业时,如果电压超过250V,则需要切断电源,然后再对设备进行清洁,确保作业过程的安全性^[12]。

3. 装置检查

观察法是电力继电保护装置检测与维护最为常用的方法之一。观察法的运用,重点在于检测电力继电保护装置是否存在异响、冒烟等异常状态。在发现问题后,为避免问题扩大,应及时、妥善处理问题,以免引发更加严重的后果^[13]。在检查过程各种,还应重点检查电源指示灯,如果发现指示灯闪烁,应结合现场情况,对装置故障做出准确判断,并及时采取相应的处理措施。

（二）故障处理

电力继电保护装置常见的故障主要包括开关拒合、保护失灵、有误动作等,在维修过程中,应针对不同的故障类型,采取相应的处理措施^[14]。

1. 开关拒合

开关拒合故障通常表现为继电保护装置无法正确闭合开关,导致电路无法接通或设备无法启动。这种故障可能由多种原因引起,如控制回路故障、操作电源异常、开关机构卡涩或损坏等。针对开关拒合故障,维修人员首先应对控制回路进行全面检查,确认回路连接是否正确、可靠,无断路或短路现象。同时,检查操作电源是否正常,电压、电流是否符合要求。此外,还需对开关机构进行细致检查,观察是否有卡涩、磨损或损坏现象,必要时进行更换或维修^[15]。在处理开关拒合故障时,维修人员应遵循安全操作规程,确保操作过程的安全性。同时,对于复杂或难以处理的故障,应及时联系专业技术人员进行协助处理,以确保故障得到及时、有效的解决。

2. 保护失灵

保护失灵故障是指继电保护装置在电力系统发生故障时未能正确动作,导致故障无法被及时切除,从而可能引发更大的事故。这类故障通常表现为保护装置无反应或误动作,其原因可能涉及多个方面,如保护装置本身存在缺陷、二次回路故障、定值设置错误等。针对保护失灵故障,维修人员首先需要检查保护装置的工作状态,确认其是否处于正常工作模式。随后,应对二次回路进行全面检查,包括回路连接、绝缘性能、信号传输等方面,确保回路无断路、短路或接触不良现象。同时,还需对保护装置的定值进行核对,确保其与实际运行条件相匹配,避免因定值设置不当而导致的误动作。在处理保护失灵故障时,维修人员

应严格遵守安全操作规程，确保人身和设备安全。对于无法立即处理的故障，应采取临时措施，如隔离故障设备，防止故障扩大，并尽快安排专业人员进行处理，以确保电力系统的安全稳定运行。为防止保护失灵故障的发生，还应加强对继电保护装置的预防性维护，定期进行试验和检测，及时发现并处理潜在问题，提高设备的可靠性和稳定性。

3. 误动作故障

为避免误动作问题的发生，在制定继电保护方案时，应针对不同的保护对象，合理方案保护方案。例如，针对输电线路，其保护方案应侧重差动保护与过流保护，以此保障输电线路的安全运行；针对母线，其保护方案应侧重电压或欠电压，并充分考虑其所处的外部环境，优化相关参数指标，从而保障母线的安全、稳定运行。

此外，定期检查巡视和测试也是降低继电保护装置误动作的重要手段之一。因此，要制定完善的继电保护装置巡视检查与测试制度。在巡检过程中，应从现场实际情况出发，检查装置参数及电路连接情况，分析装置存在的问题，并采取相应的处理措施。

在此基础上，对于电力继电保护装置的维护，除了加强硬件系统的巡检，还应从软件方面加强管理，对其软件版本进行及时更新，特别是对于一些已知的软件漏洞，应及时修复，避免因软件问题而导致继电保护装置的误动作。此外，由于电力继电保护装置自身的复杂性，为提高其故障检测与维护的准确性、高效性，还应加强对设备运维人员的培训，不断提高其专业能力，确保电力继电保护装置的各类故障都能都得到及时、有效处理。最后，对于电力继电保护装置的检修，还应充分利用人工智能、大数据分析等信息技术手段，实现对系统各项数据的实时监测，从而更加高效地发展装置存在的问题，确保继电保护系统的安全、稳定运行。

总之，为最大限度地发挥电力继电保护作用，做好继电保护装置的检测与维护工作是非常有必要的。对此，维护人员应在充分掌握继电保护装置常见故障的基础上，遵循及时性、经济性、系统性原则，在做好装置巡检、装置清洁、装置检查等基础性工作的基础上，准确判断电力继电保护装置存在的故障，并做出及时、妥善处理，确保继电保护系统的稳定运行，充分发挥其对电力系统的保护作用。

参考文献

[1] 欧焕国. 电力继电保护故障及电工维修技术研究 [J]. 通信电源技术, 2020, 37(05): 281-282.

[2] 黄亚健. 电力继电保护的故障及维修技术要点解析 [J]. 湖北农机化, 2020, (05): 101-102.

[3] 吴达嵩. 电力继电保护故障的检测及其维修解析 [J]. 电力设备管理, 2021, (04): 45-47.

[4] 方易卉, 金伟婧, 张筠清. 基于继电保护的电力系统故障检测与定位技术研究 [J]. 家电维修, 2024, (02): 80-82.

[5] 王馨瑶, 史宇. 电力继电保护的故障分析与维修技术研究 [J]. 张江科技评论, 2024, (06): 89-91.

[6] 白湘玮, 李万岭, 张万月. 电力继电保护故障的检测与维修技术研究 [J]. 电力设备管理, 2024, (19): 22-24.

[7] 陈恩来. 电力系统故障检测与定位中的继电保护技术探讨 [J]. 电子元器件与信息技术, 2024, 8(10): 233-235.

[8] 薛强, 卫世超. 电力变压器绕组频率响应特性分析 [J]. 山西电力, 2024, (06): 25-28.

[9] 董康猛, 刘鹏飞, 张景涛. 电力变压器的故障诊断及设备配置方法探析 [J]. 电力设备管理, 2024, (23): 291-293.

[10] 叶尚兴, 徐非非, 吴一庆, 等. 电力变压器故障数据特征提取方法研究 [J]. 仪表技术, 2024, (04): 36-38+59.

[11] 王翔. 电力变压器常见故障与诊断方法探析 [J]. 水电站机电技术, 2024, 47(05): 107-109.

[12] 陈凌云. 电力变压器低压绕组变形故障自动检测方法 [J]. 自动化应用, 2024, 65(06): 89-91.

[13] 梁栋, 朱建华, 张翠, 等. 变压器状态评估及故障诊断研究综述 [J]. 变压器, 2024, 61(02): 35-43.

[14] 李建志, 李树璇. 电力变压器故障分析与检修措施分析 [J]. 大众标准化, 2023, (19): 80-82.

[15] 李智. 配电变压器绕组短路故障特征及其检测技术研究 [D]. 山东理工大学, 2023.

基于黑龙江地域文化的文创产品设计探究

陈晶锐

伊春职业学院，黑龙江 伊春 153000

DOI: 10.61369/SSSD.2025040022

摘 要： 本文聚焦于黑龙江地域文化的文创产品设计领域，深入剖析黑龙江地域文化独特内涵与特征，包括丰富的民俗文化、独特的冰雪文化、深厚的历史文化等。通过探讨当前文创产品设计的现状与问题，结合实际案例，提出从文化元素提取、设计理念创新、技术应用等方面进行文创产品设计的策略，旨在推动黑龙江地域文化的传承与发展，提升文创产品的市场竞争力与文化价值。

关 键 词： 黑龙江地域文化；文创产品设计；文化传承；创新策略

Research on the Design of Cultural and Creative Products Based on Heilongjiang Regional Culture

Chen Jingrui

Yichun Vocational College, Yichun, Heilongjiang 153000

Abstract： This paper focuses on the design field of cultural and creative products of Heilongjiang regional culture, and deeply analyzes the unique connotation and characteristics of Heilongjiang regional culture, including rich folk culture, unique ice and snow culture and profound historical culture. By discussing the current situation and problems in the design of cultural and creative products, combined with practical cases, this paper puts forward strategies for the design of cultural and creative products from the aspects of cultural element extraction, design concept innovation and technology application, aiming at promoting the inheritance and development of Heilongjiang regional culture and enhancing the market competitiveness and cultural value of cultural and creative products.

Keywords： Heilongjiang regional culture; wenchuang product design; cultural inheritance; innovation strategy

引言

地域文化是特定区域内人们在长期生产生活中形成的独特文化形态，具有深厚的历史底蕴和鲜明的地方特色，有着鲜明的、与众不同的风格、特色及个性^[1]。黑龙江省地处我国东北边陲，拥有丰富多样的地域文化资源，如赫哲族、鄂伦春族等少数民族民俗文化，闻名遐迩的冰雪文化，以及承载着历史记忆的金源文化、闯关东文化等。文创产品作为地域文化的一种载体，从地域、民族、宗教、文化出发，含有自身文化特色，并经过设计师思考、创意、制作加工而成^[2]，通过创意设计将文化元素与产品功能相结合，不仅能够满足人们的物质需求，还能传递地域文化内涵，增强文化认同感。对基于黑龙江地域文化的文创产品设计进行探究，对于保护和传承地域文化、发展文化产业具有重要意义。

一、黑龙江地域文化的内涵与特征

（一）丰富的民俗文化

黑龙江省是多民族聚居地，少数民族民俗文化丰富多彩。以赫哲族为例，其独特的鱼皮文化源远流长。赫哲族鱼皮服饰（图一）是中国北方民族服饰中最具特色的精品，在世界服饰文化中也独树一帜^[3]。赫哲族长期以渔猎为生，将鱼皮经过复杂的加工工

艺制成衣服、饰品、生活用品等，鱼皮制品上的图案精美，多以自然元素如鱼、鸟、花草等为主题，体现了赫哲族对自然的崇拜与热爱。鄂伦春族的桦树皮文化也别具一格，他们用桦树皮制作各种容器、工艺品（图二），造型简洁实用，装饰图案富有民族特色，反映了鄂伦春族的狩猎生活和精神世界。这些民俗文化蕴含着各民族的传统技艺、审美观念和价值取向，是黑龙江地域文化的瑰宝。



图一 赫哲族鱼皮服饰

图二 鄂伦春族桦树皮工艺品

（二）独特的冰雪文化

黑龙江冬季漫长寒冷，冰雪资源丰富，孕育出了独具魅力的冰雪文化。哈尔滨冰雪节是冰雪文化的典型代表，以精美的冰雕、雪雕艺术作品闻名于世。艺术家们利用天然的冰雪材料，通过巧妙的设计和精湛的雕刻技艺，将冰雪塑造成各种造型，如神话人物、建筑景观、动物形象等，展现出冰雪艺术的奇幻之美。此外，冰雪运动在黑龙江也十分普及，滑冰、滑雪等项目深受人们喜爱，冰雪文化不仅是一种艺术表现形式，还融入了人们的的生活方式，体现了黑龙江人民在寒冷环境中积极乐观、勇于挑战的精神风貌。

（三）深厚的历史文化

黑龙江拥有悠久的历史，留下了众多珍贵的历史文化遗产。金源文化是女真族建立金朝时期形成的文化，阿城作为金代早期都城，保存了大量的金代遗址和文物，如金上京会宁府遗址、亚沟石刻等。这些历史遗迹见证了金朝的兴衰，反映了当时的政治、经济、文化状况。闯关东文化则是近代山东、河北等地民众迫于生计，背井离乡来到东北谋生过程中形成的文化现象。闯关东文化体现了移民们坚韧不拔、勤劳勇敢的精神品质，以及不同地域文化在黑龙江的融合与交流。

（四）质朴的森林文化

黑龙江的大小兴安岭是中国最大的森林资源所在地，象征着自然与生态文化。东北虎、梅花鹿等动物形象，既是生物多样性的代表，也具有很高的设计转化价值；各种植物品种繁多，形态优美，成为具体的设计元素。另外，黑龙江森林地区的少数民族多信仰萨满教，崇拜自然，敬畏森林中的山川、树木、动物等，形成了爱护森林、保护自然的生态意识，他们通过祭祀山神、树神等活动祈求平安和狩猎丰收，这些森林民族都多以绘画的方式来表达他们所信仰的观念^[4]。

二、黑龙江文创产品设计的现状与问题

（一）设计现状

近年来，黑龙江地域文化文创产品逐渐受到关注，市场上出现了一些具有地域特色的文创产品。例如，以冰雪文化为主题的冰箱贴、钥匙链等小饰品，以少数民族图案为元素设计的围巾、手帕等纺织品，以及以历史文化遗迹为原型制作的工艺品等。在文具类产品中，出现了带有黑龙江地域文化元素的笔记本、书签等。此外，还有一些以历史文化遗迹为原型制作的工艺品，如金上京遗址造型的小摆件等。部分博物馆、景区也推出了相关文创产品，如黑龙江省博物馆的文创产品（图三）、哈尔滨冰雪大世界的纪念商品（图四）等，在一定程度上传播了黑龙江地域文化。



图三 花容月貌长柄镜



图四 冰雪大世界冰雪贴

（二）面临的问题

1. 文化内涵挖掘不足：许多文创产品只是简单地将地域文化元素进行表面粘贴，缺乏对文化内涵的深入理解与挖掘。例如，一些以少数民族文化为主题的文创产品，只是机械地复制少数民族图案，没有真正传达出民族文化的核心，导致产品文化价值不高，难以引起消费者的情感共鸣。

2. 设计创新不足：文创产品设计形式单一，创新性不够。大部分产品在造型、材质、功能等方面缺乏突破，同质化现象严重。比如，市场上的冰雪文化文创产品多以传统的冰雕、雪雕造型为基础，缺乏新颖的设计理念和创意表达，无法满足消费者日益多样化的审美需求。

3. 产品质量参差不齐：部分文创产品在生产制作过程中，由于工艺水平有限、质量把控不严等原因，导致产品质量不高。一些产品存在做工粗糙、材质低劣等问题，影响了消费者的购买体验和黑龙江地域文化文创产品的整体印象。

4. 品牌建设滞后：黑龙江地域文化文创产品缺乏具有影响力的品牌。大多数文创产品以分散的个体形式存在，没有形成品牌合力，品牌知名度和美誉度较低。品牌建设的滞后限制了文创产品的市场推广和销售，不利于黑龙江地域文化的广泛传播。

三、基于黑龙江地域文化的文创产品设计策略

（一）深入挖掘文化内涵，提取核心元素

在文创产品设计中，要深入研究黑龙江地域文化，挖掘其深层次的内涵和价值。通过对民俗文化、冰雪文化、历史文化等的细致分析，提取具有代表性的核心元素。例如，在设计以赫哲族

文化为主题的文创产品时，可以提取鱼皮制品的独特纹理、色彩和制作工艺等元素，将其融入到现代产品设计中，如设计成具有鱼皮纹理质感的手机壳、采用赫哲族传统色彩搭配的文具等。对于冰雪文化，可以提取冰雪的晶莹剔透质感、冰雕雪雕的造型特点等元素，运用到灯具、家居用品等设计中，使产品既具有实用功能，又能展现冰雪文化的独特魅力。

（二）创新设计理念，注重用户体验

1. 融入现代设计手法：运用现代设计理念和方法，对黑龙江地域文化元素进行重新组合和创新表达。例如，采用简约主义设计风格，将复杂的地域文化元素进行简化提炼，使产品造型简洁大方，符合现代审美趋势。同时，结合模块化设计、可持续设计等理念，提高产品的实用性和环保性。比如，设计一款可组装的冰雪主题书架，书架的组件可以设计成冰雕造型，用户可以根据自己的需求进行组装，既具有趣味性又节省空间。

2. 关注用户需求与体验：以用户为中心，了解不同用户群体的需求和喜好。针对年轻消费者，可以设计具有时尚感、趣味性的文创产品，如以黑龙江地域文化为背景的动漫周边产品、潮流饰品等；对于中老年消费者，可以设计具有文化内涵、实用性强的产品，如以历史文化为主题的茶具、书画作品等。此外，注重产品的交互体验，通过增加产品的互动性，如设计带有 AR 功能的黑龙江历史文化地图，用户通过手机扫描地图可以了解更多历史文化知识和相关故事，增强用户对产品的参与感和兴趣^[5]。

（三）结合现代技术，提升产品品质

1. 利用数字化技术：借助 3D 建模、虚拟现实（VR）、增强现实（AR）等数字化技术，为文创产品设计提供新的思路和方法。例如，利用 3D 建模技术可以更加精准地还原黑龙江历史文化遗迹的外观和内部结构，制作成精美的文创产品模型；通过 VR、AR 技术，消费者可以身临其境地感受黑龙江的冰雪美景、民俗文化活动等，增强文化体验。还可以将数字化技术应用于产品的宣传推广中，制作生动有趣的线上展示内容，吸引更多消费者关注。^[6]

2. 采用新型材料与工艺：积极探索和应用新型材料和工艺，提高文创产品的质量和品质。例如，在冰雪文化文创产品中，可以采用新型的环保冰雪材料替代品，解决传统冰雪材料易融化、

保存时间短的问题；在少数民族文化文创产品制作中，结合现代先进的纺织工艺、雕刻工艺等，提升产品的制作精度和艺术效果，使产品更加精致美观。^[6]

（四）加强品牌建设，打造地域文化名片

1. 明确品牌定位：根据黑龙江地域文化的特点和优势，明确文创产品的品牌定位。打造具有鲜明地域特色和文化个性的品牌形象，突出黑龙江地域文化的独特魅力。例如，可以将品牌定位为“展现黑龙江多元文化魅力，传承与创新地域文化的文创品牌”，围绕这一定位进行品牌的整体规划和设计。^[9]

2. 整合品牌资源：整合黑龙江各地的文化资源、设计资源、生产资源等，形成品牌合力。鼓励企业、高校、文化机构等多方合作，共同开展文创产品的研发、生产和推广。^[7]例如，高校可以发挥设计人才优势，为文创产品设计提供创意支持；企业负责产品的生产和市场推广；文化机构提供文化资源和专业指导，通过各方协同合作，提升品牌的影响力和竞争力。

3. 加强品牌传播：运用多种渠道和方式进行品牌传播。利用互联网平台，开设官方网站、电商平台店铺，通过社交媒体、网络广告等进行品牌宣传推广；参加各类文化产业展会、艺术展览等活动，展示黑龙江地域文化文创产品的特色和优势；与旅游产业相结合，在景区、酒店等地设置品牌展示和销售点，将文创产品作为旅游纪念品推向市场，提高品牌的知名度和美誉度，打造黑龙江地域文化的新名片。^[10]

四、结论

黑龙江地域文化丰富多样，为文创产品设计提供了广阔的素材源泉。通过深入挖掘黑龙江地域文化内涵，创新设计理念，结合现代技术，加强品牌建设等策略，可以设计出具有地域特色、文化价值和市场竞争力的文创产品。这不仅有助于黑龙江地域文化的传承与发展，还能够推动地域文化与经济的并行发展，为区域文化产业的繁荣注入新的活力^[5]，提升黑龙江省的文化软实力。在未来的发展中，应不断探索和实践，持续创新，让黑龙江地域文化文创产品走向更广阔的市场，为人们带来更多具有文化魅力的产品体验。

参考文献

- [1] 张茜，赵立石. 基于地域文化的黑龙江文创产品设计探析[J]. 工业设计, 2019, (05): 125-126.
- [2] 卞证，曹宸. 浅谈地域文化元素在文创产品设计中的应用——以动漫艺术周文创产品设计为例[J]. 艺术科技, 2016(11): 2. DOI: 10.3969/j.issn.1004-9436.2016.11.003.
- [3] 吴瑶. 同江赫哲族地区文化产业发展现状与对策[J]. 黑龙江民族丛刊, 2023, (05): 80-84. DOI: 10.16415/j.cnki.23-1021/c.2023.05.008.
- [4] 徐嘉仪. 东北森林符号文化研究[D]. 吉林艺术学院, 2021. DOI: 10.27164/d.cnki.gjlyc.2021.000291.
- [5] 武音秀. 黑龙江省地域文化特色文创产品的设计与推广策略[J]. 文化月刊, 2024, (06): 164-166.
- [6] 李娟，陈香. “地域文化符号融入博物馆文创产品的设计策略.”[J]. 包装工程 41.8(2020): 6.
- [7] 郭继业. “地域文化视域下旅游文创产品设计研究.”[J]. 包装工程 (2023).
- [8] 王云. 《博物馆文创产品设计开发策略与创新思路研究》: 博物馆文创产品设计的创新路径与未来发展[J]. 建筑学报, 2024, (08): 124.
- [9] 张苇. 非遗元素融入文创产品设计的途径研究[J]. 包装工程, 2024, 45(16): 346-349. DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2024.16.035.
- [10] 潘路. 非遗元素融入文创产品设计的途径研究[J]. 鞋类工艺与设计, 2024, 4(20): 59-61.

“三个再 五个更”引领下企业高质量发展的路径探究

朱灵歌

浙江省地矿科技有限公司, 浙江 杭州 310000

DOI: 10.61369/SSSD.2025040023

摘 要 : 为了探讨“三个再”“五个更”战略对企业高质量发展的影响,本文分析了浙江省深化改革的背景和企业发展中面临的挑战,重点研究了创新能力、资源配置、市场竞争压力和社会责任意识等方面的问题。研究表明,通过加强创新驱动、优化资源配置、推动绿色发展和履行社会责任,企业能够实现可持续发展,并在激烈的市场竞争中脱颖而出。建议企业在实施战略时,应加强技术创新与管理创新,提升核心竞争力,注重绿色发展与社会责任,从而推动高质量发展。

关 键 词 : 三个再; 五个更; 企业高质量发展; 创新驱动; 绿色发展

Exploration of the Path for High-Quality Development of Enterprises under the Guidance of “Three More and Five More”

Zhu Lingge

Zhejiang Geology and Mineral Technology Co., LTD. Hangzhou, Zhejiang 310000

Abstract : To explore the impact of the "Three More" and "Five More" strategies on the high-quality development of enterprises, this paper analyzes the background of deepening reform in Zhejiang Province and the challenges faced by enterprises in their development, with a focus on issues such as innovation capacity, resource allocation, market competition pressure, and social responsibility awareness. Research shows that by strengthening innovation-driven development, optimizing resource allocation, promoting green development and fulfilling social responsibilities, enterprises can achieve sustainable development and stand out in the fierce market competition. It is suggested that when implementing strategies, enterprises should strengthen technological innovation and management innovation, enhance core competitiveness, pay attention to green development and social responsibility, thereby promoting high-quality development.

Keywords : three more; five more; high-quality development of enterprises; innovation-driven; green development

引言

随着全球化进程的推进,企业面临的竞争日益激烈,如何在复杂的市场环境中实现高质量发展,成为企业发展的关键问题。浙江省提出的“三个再”“五个更”战略,为企业提供了清晰的发展方向,尤其是在推动技术创新、绿色发展和提升管理水平方面。本文旨在分析这一战略如何帮助企业提高综合素质和核心竞争力,进而推动高质量发展。

一、企业高质量发展的内涵与背景

(一) 企业高质量发展的定义

企业高质量发展是指企业在维持经济效益稳定增长的基础上,看重创新、效率及可持续方面,带动产品和服务质量上扬,并实现资源合理配置跟环境保护的平衡,企业并非只看重短期经济利益,还须关注长期的发展后劲,采用创新驱动、绿色发展等方式提高综合竞争水平。面对全球化与市场多元化形成的背景,高质量发展是企业应对快速变化的市场需求、实现可持续增长的关键举措,企业高质量发展,不仅要求企业在产品及服务创新方

面实现突破,也要留意管理模式的革新,依靠对资源配置的优化、运营效率的增进,增强企业适应市场形势的能力。企业要积极履行社会义务,看重环保及社会福祉,实现经济效益与社会效益的协同发展,企业还需要借助人才培养、技术积累等途径,增进整体核心的竞争活力,为长期可持续发展夯实发展根基,高质量发展是企业契合新时代要求,不断提升市场竞争力的必然途径^[1]。

(二) “三个再”“五个更”战略的提出背景

在浙江省推动深化改革进程里,提出且实施的“三个再”“五个更”战略,目的是引领企业契合新时代发展要求,“三个再”定

义为：再上一层楼、再建勋业绩、再提更优质服务；“五个更”囊括：质量进一步提升、效率进一步提高、创新力进一步增强、竞争力进一步优化、影响力进一步扩大。这一战略把当前经济转型期作为立足基础，引导企业依托传统发展模式，向创新驱动、绿色发展、资源高效利用的目标迈进，依托“再”和“更”的内涵实质，提升企业的综合水平，特别是在面临国际竞争压力以及经济结构转型相关挑战时，更有效地应对市场变动。该战略的提出实施，目的是通过挖掘企业的内在驱动潜力，助力其在全球化竞争中出类拔萃，浙江省面临着实现产业升级与结构调整的重大任务，企业要积极响应这一战略要求，以应对市场竞争不断激化的情形，在这一开展流程的阶段，企业不仅应聚焦创新与质量提高，还得依靠管理模式及技术手段的演进，实现可持续发展^[9]。经由“三个再”和“五个更”的战略引导，企业可在新时代背景下达成更高效的资源配置、更强劲的市场竞争力，且以更好的状态服务社会。

（三）战略的实施意义

实施此战略有着关键的战略意义，尤其在我国经济结构面临转型的关键时期，它为企业发展指明了方向，聚焦于创新、效率、绿色和社会责任等多个层面，推动企业把传统增长模式切换为高质量发展模式，基于技术创新、管理优化等手段实施，企业可增进自身核心竞争力，增强市场适应力和可持续发展潜力。^[9]鉴于目前此背景，企业不仅可增进自身的经济成效，还可为社会创造出额外价值，促进经济发展与社会逐步形成良性循环，推行战略还可助力企业在全球竞争中赢得有利形势，凭借强化技术研发与创新拉动，企业不仅可提升自身核心竞争力，还可推动相关产业的技术提升与产业链协同共进，绿色发展和社会责任的强化让企业成功树立良好社会形象，加大品牌价值，引来更多投资及客户，实施“三个再”“五个更”战略之举是推动我国企业转型升级、实现高质量发展的关键一步，为经济持续健康发展打造坚实后盾。

二、企业高质量发展面临的主要挑战

（一）创新能力不足

即便不少企业已意识到创新对带动长久发展的重要性，不过在实际运作阶段，创新能力的薄弱仍制约着企业的高质量前行，尤其是在核心技术的开发与应用方面，众多企业陷入技术壁垒，难以达成自主创新与核心技术层面的突破，这归因于在技术研发事务里，资金投入未达标、研发队伍创新能力明显不足，且人才吸引与培养机制存在缺陷，相当数量企业未形成创新文化，未能有效激励员工投身创新与技术研发，引发创新成果转化效率走低，在此刻经济转型的关键阶段，企业若不能打通技术创新的瓶颈，将不易提高自身核心竞争力^[9]。

（二）资源配置不合理

企业高质量发展受到资源配置不合理这一重要问题的干扰，尤其在资金、技术以及人力资源投入的层面，诸多企业在运营活动中未完成科学合理的资源配置，往往造成资金、技术和人力资

源的低效消耗，部分企业把资金过度集中在短期利润的追求层面，却漠视了关乎长期发展的战略性投资，对技术研发投入的欠缺，引起创新成果转化效率偏低，企业技术更新换代的周期漫长，从人力资源管理角度看，部分企业未按照员工的特长和业务需求进行岗位恰当安排，不存在有效的激励机制，引发了人才流失。

（三）市场竞争压力增大

随着全球化的深入和国内外市场竞争的加剧，企业面临的竞争压力越来越大。特别是一些外资企业的进入，给本土企业带来了巨大的压力，这不仅仅体现在价格竞争上，更在于技术、品牌和管理等多方面的较量。因此，企业不仅需要提升产品质量，满足消费者日益增长的需求，还要通过提升管理水平、增强企业灵活应变的能力来应对市场的快速变化。市场竞争的加剧要求企业提高自身的竞争力，不仅要在产品研发上持续创新，还要在品牌建设、市场营销和客户服务等方面持续发力。

（四）社会责任意识淡薄

在追求经济效益的过程中，部分企业往往忽视了社会责任的履行，尤其是在环境保护、劳工权益保障等方面的问题。一些企业为了追求短期的经济利益，可能会忽视对环境的污染控制，甚至存在违反劳动法规定的行为。这不仅会影响企业的社会形象，降低消费者和社会公众的信任度，还可能引发法律和监管风险，甚至遭遇企业声誉危机。随着社会责任意识的提升，企业的社会责任表现逐渐成为其长期发展不可忽视的重要因素。

三、推动企业高质量发展的策略

（一）加强创新驱动，提升核心竞争力

在扶持企业高质量发展的进程里面，企业核心竞争力的提升，关键依靠创新驱动，伴随市场竞争的不断加剧与消费需求的迅速变动，传统生产、管理模式已不能契合新时代发展的要求，企业须借助技术创新、产品创新和管理创新等多方面的驱动力，促进高质量成长。企业需在核心技术研发投入上加码，冲破技术封锁，揽获带有自主知识产权的技术，增进产品及服务的核心竞争力，尤其就制造业这方面来说，掌握核心技术对降低成本、提升产品质量、增强市场竞争力极为关键，企业要借助创新管理模式增进运营效果。采用智能数字化的管理形式，推动生产过程进入自动化阶段，弱化人工干预，提高生产效率及精确性，企业也需凭借持续的创新文化培育，激励员工拿出创新点子，创建以市场需求为导向的研发架构，始终驱动产品与服务创新，增强品牌的附加值，企业可凭借外部协作及技术引进，增添创新资源，跟科研院所、高校及别的企业展开合作，共同进行新技术探究，促使技术快速实现转化应用，从而维持在行业里的竞争优势地位。

（二）优化资源配置，提升运营效率

以资源配置的优化作为提升企业运营效率的基础，直接关乎企业的成本规控、生产效益和可持续发展后劲，企业要依照市场需求及战略目标，恰当安排资金、技术、人力等各类资源，实现

资源的合理配置，企业应合理把控资金流向，聚拢资金推动核心业务前行，尤其是在技术突破、市场推广和人才招纳等方面，加大投入^[4]。就非核心业务而言，可考量外包或实施精简，杜绝资金的无效消耗，企业应聚焦技术资源的投入，尤其是对信息技术和自动化技术的引入，带动生产过程进入智能化、数字化阶段，采用引入先进的生产设备与管理系统，提升生产成效，降低生产环节里的非必要损耗。企业尚要优化人力资源组合，看重员工的岗位培训与技能拔高，保证员工在最相符的岗位发挥最大价值，采用构建科学合理的绩效考核制度和激励机制办法，引发员工的积极性与创造力，推动整体团队工作效率上扬，企业需落实资源使用的管控要求，构建资源调度体系，定时检查资源的使用情形，阻止资源出现闲置浪费情况，保证每一项资源均能实现最大化利用，以此带动企业运营效率上扬^[5]。

（三）加强绿色发展，实现可持续发展

企业高质量发展离不开绿色发展这条必由之路，在全球环保意识不断强化、可持续发展成为普遍认可的背景下，企业实施绿色发展不只是提升企业形象的要求，更是达成长期、优质发展的必然途径，企业应强化绿色技术研发与应用的举措，采用节能又环保的生产工艺及装备，降低资源的消耗量与污染排放量^[6]。依靠引入清洁能源、废弃物回收后再利用等环保技术，降低生产开支，实现资源利用效率增长，企业应把产品生命周期管理放在心上，在产品的设计、生产、使用以及废弃等环节都要顾及环保要求，在设计阶段采用环保材料，在生产推进阶段优化工艺路径，减少废气、废水、废渣的排放规模，降低环境面临的负面干扰。企业尚需通过绿色及环保标准方面的认证，保障自身生产过程合乎国家与国际环保要求，提高企业在社会责任方面的形象，绿色发展同样要求企业实施产业链绿色化，在供应链管理实践中选择满足环保准则的供应商及合作伙伴，由源头上抑制环保风险，企

业要积极扛起社会责任，促进社会的绿色进步，参与环保公益相关项目，对环境保护及生态修复予以支持等，凸显企业社会影响力及品牌价值水平^[7]。

（四）增强社会责任，树立企业良好形象

履行社会责任对企业可持续发展起到重要保障作用，随着社会责任意识水平的上扬，企业除关注自身经济效益外还需要留意环境保护、员工权益、社区福利等社会责任范畴，企业要把环保工作放在心上，减少生产进行中对环境形成的污染，切实执行国家和地区环保法规，采用环保材料及工艺，减少能源消耗，降低废物排放。企业还可凭借绿色认证等手段，增添品牌的环保形象，提高公众对企业的认可水平，企业应聚焦员工的权益保障，搭建合理的薪酬福利架构，优化工作环境，供应职业发展培训及晋升途径，增强员工的工作热情与归属感，企业也应采用多种途径关注员工健康，构建适宜的工作空间，维持员工的身体及心理健康^[8]。企业该积极开展社会回馈，采用捐资助学、消除贫困、支持公益项目等方式，参与社会可持续性发展进程，以企业开展的公益行动作凭借，增强企业的社会影响范围，创建良好的企业形象，企业需强化与各方利益相关者的沟通协作，构建出众的企业形象，增进企业的社会责任担当与公众印象，进而为企业的长远发展塑造有利局面^[9]。

四、结束语

通过对“三个再”“五个更”战略的探讨，我们发现该战略为企业的高质量发展提供了明确的指导框架。企业应在创新、资源配置、绿色发展和社会责任等多个维度上进行提升，方能在激烈的市场竞争中占据优势，实现可持续的长远发展。企业需要在战略实施过程中加强战略定力与路径优化，确保高质量发展的实现^[10]。

参考文献

- [1] 本刊评论员. 全面落实“三个再”“五个更”目标要求 [J]. 政策瞭望, 2024, (09): 1.
- [2] 国家发展改革委: 切实解决企业痛点难点卡点问题, 着力做到“五个更好” [J]. 中国外资, 2024, (05): 7.
- [3] 刘波, 李庭华, 朱金莉, 等. “五个更大”指引壮美广西建设之路 [J]. 当代广西, 2023, (20): 24-25.
- [4] 张毅, 曾馨. “五个更大”重要要求指引下广西推进共同富裕的实践进路 [J]. 市场论坛, 2023, (09): 34-38.
- [5] 贺莉莉. 以党建引领国企生产经营高质量发展的策略分析 [J]. 石油石化物资采购, 2024(21): 217-219.
- [6] 马立政, 李正图. 中国经济高质量发展路径演进研究 [J]. 学习与探索, 2020(6): 8. DOI: CNKI: SUN: XXTS. 0. 2020-06-014.
- [7] 聂鸿天. 高质量发展视角下的中国区域经济政策问题研究 [D]. 辽宁大学, 2023.
- [8] 蔡文成, 李珊杉. 新发展格局下中国经济高质量发展的对策思考 [J]. 青海师范大学学报: 社会科学版, 2021, 43(3): 8.
- [9] 李博. 大数据视角下企业发展质量评价研究 [D]. 重庆理工大学, 2020.
- [10] 王耀辉. 中国战略性新兴产业对经济高质量发展的影响路径研究 [D]. 山东财经大学, 2021.

石油化工计量与检测技术在质量技术监督工作中的应用

谢尚均

中国检验认证集团广东有限公司，广东 广州 510000

DOI: 10.61369/SSSD.2025040024

摘 要： 为了提升石油化工行业的质量技术监督效率，本文回顾了计量与检测技术的发展历程，分析了当前质量监督工作中存在的问题，包括检测设备的精度与稳定性不足、数据处理能力欠缺、技术人员专业素质问题以及设备与环境匹配困难等。通过研究发现，加强设备精度与稳定性、引入大数据与人工智能技术、提高技术人员的专业能力、优化检测设备选择与配置是提高质量监督效率的有效途径。建议行业应重点关注这些方面的改进，以提升整体质量控制水平。

关 键 词： 石油化工；计量技术；检测技术；质量监督；大数据

Application of Metrology and Testing Technology in Petrochemical Industry to Quality and Technical Supervision Work

Xie Shangjun

China Certification & Inspection Group Guangdong Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong 510000

Abstract： To improve the efficiency of quality and technical supervision in the petrochemical industry, this paper reviews the development history of metrology and testing technology, and analyzes the existing problems in current quality supervision work, including insufficient accuracy and stability of testing equipment, lack of data processing capabilities, issues with professional quality of technical personnel, and difficulties in matching equipment with the environment. The research finds that effective ways to improve the efficiency of quality supervision include enhancing equipment accuracy and stability, introducing big data and artificial intelligence technologies, improving the professional capabilities of technical personnel, and optimizing the selection and configuration of testing equipment. It is suggested that the industry should focus on improvements in these aspects to enhance the overall level of quality control.

Keywords： petrochemical industry; metrology technology; testing technology; quality supervision; big data

引言

随着石油化工行业的快速发展，计量与检测技术的应用越来越重要，特别是在质量技术监督领域。然而，传统的检测技术和设备面临诸多挑战，制约了行业质量管理效率的提升。为此，深入分析当前问题并探讨提升质量技术监督效率的途径显得尤为重要。本研究旨在通过回顾技术发展历程，分析当前存在的问题，并提出切实可行的解决方案。

一、计量与检测技术的发展历程

石油化工行业的计量与检测技术经历了从传统人工测量到现代数字化、自动化技术的逐步发展。最初，石油化工生产中的计量与检测依赖人工操作，检测手段简陋且效率低，准确性和可靠性较差。随着科技的进步，自动化、数字化设备逐步投入应用，尤其是在20世纪中期，电子测量仪器开始广泛使用，极大提高了

检测的精度和效率。

进入21世纪，随着信息技术的发展，石油化工行业的计量与检测技术进一步向智能化、网络化方向发展。数字化传感器、自动化控制系统以及智能化监控技术被广泛应用，生产过程中的各项参数可以实时采集、监测和调整，数据传输和处理速度大幅提升。通过大数据分析 with 人工智能技术的结合，检测结果的预测性和准确性得到了显著提高。^[1]

作者简介：谢尚均（1979.12—），男，汉族，广东阳江人，本科学历，任职中国检验认证集团广东有限公司，职称为质量专业助理工程师，研究方向：石油化工的检验鉴定与检测。

随着物联网技术的广泛应用，石油化工行业的计量与检测技术实现了更加全面的自动化和智能化。通过部署分布式传感器网络，企业能够实时获取生产中的各项数据，并通过云计算平台进行数据存储和处理，确保信息的高效流通和准确反馈。人工智能与机器学习的结合使得生产过程中的异常情况能够提前预测，及时预警，进一步提高了质量控制的精度和效率。这一系列技术进步不仅优化了生产流程，也大大提升了行业的整体质量管理水平。

二、石油化工质量技术监督中存在的主要问题与挑战

（一）检测技术设备的精度与稳定性问题

石油跟化学工业相关范畴的监测仪器在精准度与稳定度方面表现出一些局限，尤其是在恶劣环境状态里，性能表现十分明显，化工跟石油行业的生产区域结构繁杂，气温、气压、湿度等参数一般展现出显著的起伏状态，该装置的效能跟精确度需满足更苛刻的标准界限。大批既有的检测设备碰到这类环境转换时，无法维持既定的精度水平与稳定性，特定传感设备在遇上高温或侵蚀性气体引起干扰的情形下，存在出现测量误差的几率，测量结果可信度面临潜在干扰，装置的磨损、保养延迟或技术更新迟缓也会引起装置的精准度和稳定性变差。此种问题对质量监管的精准度构成直接干扰，增强了生产环节中的风险程度及潜在的危机隐患量级，现阶段石油化工品质监管领域急需攻克的关键挑战之一是提升检测仪器的精准度与可靠性，设备经历长期高负荷运转或面临极端工作情形时，说不定会引起性能劣化，引起检测结果的失确率，传感器的灵敏度说不定随时间的拉长降低，或因操作环境内的侵蚀性物质而引起过早损毁，引起该传感器稳定性下降，按期进行校准、调养以及替换是保障设备稳定性的重要途径。

（二）检测数据的处理与分析能力不足

伴随石油化工产业于生产流程中大量采用各类检测仪器与装置的情况急剧增多，信息存储规模呈现指数级迅猛上升态势，此做法对既有的数据加工方式形成了明显考验，惯用的数据处理手段难以契合即时监控的紧迫要求，尤其是在凌杂的生产环节里，众多资讯的广泛传送与流转。信息的即时性、精准度与时效性对质量监管效能的发挥起核心支撑，传统的手工操作与半自动化技术手段在有限时间范畴内难以高效地实施对海量数据的处理与深度分析，怎样高效实施对海量数据的管控、存储与解析工作，石油化工范畴面临的重大挑战。若信息处理未做到实时回馈，也许造成对问题早期洞察与信息传递的拖延或轻慢，进而引发生产调度延迟或造成产品质量差错，引起数据解析及处理技术的革新，尤其是采用自动化与智能化手段，是强化质量监管水平的核心途径，为要有效应对海量数据引起的挑战，石油化工行业迫切需凭借大数据技术和人工智能算法实施智能分析。靠的是数据挖掘、模式识别和预测分析，可以事先识别出生产过程里可能存在的风险源，保证问题在真正出现前处理妥，依托云计算平台的强大存储跟运算能力，可完成对海量数据的实时存储、快速传递及处

理，为质量监管提供更精准恰当、马上能用的信息支撑，这种高聚合的数据分析与处理手段，将大幅度提升质量监管的响应速度及其精准度。

（三）技术人员的专业素质与技能缺乏

随着度量监测手段的不断提升水平，创新性的科技跟器械陆续冒出，有些技术人员没及时跟上新技术的演进趋向，该人员的专业素养跟技能水准与当代质量技术监管的规范要求不匹配，现阶段技术人员培养这一阶段所需时间长，绝大多数的培训项目聚焦于基础性技能的训练，不看重新科技的实际实施，引起了一定程度的技能迟滞。有些技术工作者对新型设备跟先进技术的掌握水平未达标准，在应对新兴局势时存在一定程度的适应显困扰，甚至会因操作上的差错引发检测偏差或仪器损坏，夯实对前沿技术人才的教育与评价机制，按周期性方法对知识结构进行刷新升级，加大其应对新型技术装备的把控力度，解决这一问题的关键是探求办法，唯有保证技术工作者表现出更顶尖的专业资质与技能水平，只有增进检测技术的精准度与更新频率，方可保障检验结果的可靠性及实时性，进而夯实质量监管的效能和成效。

（四）检测设备与环境的匹配问题

在化学及石油工业的生产地点，诸如气温、水汽的含量、腐蚀性化学物质以及剧烈机械震荡等环境参数，严重制约检测仪器的功能发挥，考虑到这类生产情形往往繁杂多样，常规检测仪器往往难以贴合极端环境下的作业期望，处于高温跟高压特定的情形里，某些传感元件及探测设备超出其功能温度界限，有陷入故障状态的潜在风险，导致检测结果存在误差情形；在湿度偏重且呈现腐蚀属性的条件下，设施经历的腐蚀退化进程明显加速，在极端环境下也许造成设备运行效能大幅变差。怎样辨别并挑出与生产条件契合的检测仪器，对牵扯到的设施实施安全保障，构成现时期质量与技术监管方面的一项棘手挑战，保障设施于复杂局面里实现长久稳定的运作，肯定要对设备挑选、设定、维护等关键流程进行严密的管控手段，保障设施长久地输出精确的数值辅助内容，借此提升全面质量监控水平。^[2]

三、石油与化学工业的计量检测技术优化路径对质量监管效能的增进策略

（一）提升器械的精确度与稳固性，提高数据的可靠性

增进检测仪器的精准情形与可靠情形是保证质量技术监控准确性的根本前提，力求实现该目的，初期阶段迫切需挑选拥有出色精准度与稳固性的检测器械，该种器械应拥有突出的计量分辨能力以及细小的误差范围，在多种生产环境里面，本系统可实现稳定的数据传送。集结先进的智能化校准招式，可以借着周期对器械实施智能化校准，减少人为干预给仪器精密度引起的负面作用，靠着智能化校准机制，可以迅速监测器械的功能水平，肯定要保障在各个阶段都达到最高规模的精准度，凭借实时监控系统的功效，若异常状况展现出来便马上开启报警机制，故而可有效阻拦设备故障及质量问题的传播情形，依靠这类途径，着实增强

检测仪器的可信度，保证信息的正确性与实时变动，对质量监控流程实施升级。^[3]

（二）推动大数据与人工智能技术的应用

伴随生产工序中积累的数据规模逐步扩充，传统的数据解析及处理机制已不能满足即时监控与品质保障的急切诉求，在现今的境况里，数据挖掘跟智能算法（AI）的融合运用越发体现其关键意义，信息规模极其庞大的数据技术具备立刻收集与保存源于不同环节监测信息的特性，针对不同环节收集的这些数据迅速进行解析评估。对大量规模数据的深度剖析与加工，拥有对生产环节四周潜在弊病的区分能力，基于这个事实能够马上开展适应性革新，智能科学范畴的技术突破，尤其是人工智能范畴里的计算模型，可从过往的历史资料里面挖掘出普遍原理，协助预判潜在差错与反常情形。人工智能技术可针对设施运作状况、监测数据以及周边环境要素开展综合分析与评判，对潜在的设备故障与产品质量的起伏做预判，于是可以预先发出警讯，防范质量安全事故的滋生，智能算法能进一步梳理品质监管的决策程序，弱化人为插手的干预程度，增添监控系统的精细标准与运作效率，靠依大量数据与人工智能技术的融合，石油与化学工业领域大概可达成更具智能化、精确化的质量监管与技术监控，增进整体生产效益与安全保障层级。

（三）增强技术工作者之专业素养，促进技术更新

处于石油化学工业范畴，计量检测领域的科技改进呈现出快速的迭代更替情形，技术工作者的专业素质及技能得跟着时代发展同步更新，意在强化技术工作者的技能水平，需渐次强化对他们的培养及知识传送，尤其是在创新技术跟新型装备的采用与使用维度。按阶段地组织落实培训活动，助力技术人员掌握前沿的检测路径、操作程序以及相应的行政规章，务必保证其具备充分应对新兴挑战的应变空间，针对技术人员评价体系应持久进行优化跟升级，凭借周期性鉴定与专业资格审核，必须让技术工作者把握相关的技术规范与作业程序。企业要大力引导技术专家投身

国际跟国内的技术交流及学术研讨，增进职业学术底蕴，不断延伸技术从业者的认知边界与操作区间，保障其在新型技术形势中高效攻克难题，增进检测活动的精密特性与实时效果，以此推动质量与技术监督职能的综合升级。

（四）精炼检测仪器的挑选与设定，提升环境适应性

石油化工范畴中的生产场所结构繁复，一般呈现出高温、高湿以及腐蚀性等特质，常规检测仪器大多不能处理此类极端环境局面，选挑与生态环境契合度更高的监测仪器意义攸关，要依据生产场所的特定环境因素（像气温、湿度、大气压力等）挑选恰当的检测仪器。应对炎夏气候情形，选捡拥有抗高温特性的探测元件；处于展现腐蚀属性的环境里，在实施设备设计的阶段，肯定得对防腐性能给予高度的警觉，对检测器材的配置加以革新，为保证其在生产一线长久可靠运行，装置的配置该跟实际作业环境相吻合，改进安全防护层级，减少外部干扰对器械效能的积极发挥，增强其抵御干扰的本领。采用带有抗爆裂、抗腐蚀等特性的装备，保障设施在苛刻环境下实现正常运行，维护监控信息的完整性及设施的持续开展，应落实周期性的设备巡检与抽检程序，及时判别并预警设备也许出现的性能衰退端倪，维护设备在持续运转环境下的长久性与可靠性，凭借这一套举措，检测设备在复杂环境下的适用性极大地增进了，进而增强质量与技术的监督管理实力^[4]。

四、结束语

通过本研究分析，可以看出，石油化工行业的质量技术监督面临技术设备精度、数据处理能力及环境适应性等多方面的挑战。为提升质量控制的精度和效率，必须加强设备的精度与稳定性、推动先进技术应用以及加强技术人员的培养和更新。通过采取这些措施，行业可以有效提升质量监督的准确性和效率，为推动行业发展提供有力保障。

参考文献

- [1] 李彬，刘福钦，徐广飞，等. 石油导向设备仪器与实验室检测技术的融合应用在石油工程中的探索与实践 [J]. 实验室检测，2024，2(12): 41-43.
- [2] 陈加鑫，王钊，宋健辉，等. 原油计量检定系统调试技术与故障分析 [J]. 石油和化工设备，2024，27(11): 111-114+110.
- [3] 周文正，杨颖慧，孙继禹. 石油化工装置阀门在线检测技术 [J]. 清洗世界，2024，40(12): 181-183.
- [4] 辛燕舞. 自动焊技术在石油化工管道施工中的应用 [J]. 中国石油和化工标准与质量，2024，44(24): 184-186.

乡村振兴视域下农村电商市场营销策略分析

黄艺

惠州市技师学院, 广东 惠州 516003

DOI: 10.61369/SSSD.2025040026

摘 要 : 在新时代背景下, 电商行业发展迅速并持续保持创新的发展态势, 为我国经济发展注入了新的活力, 这也给农村经济发展提供了变革方向, 作为传统农业和现代信息技术的重要融合产物, 农村电商成为推动乡村振兴的重要力量之一, 在农产品流通、农村产业升级、农民增收致富等方面发挥着重要作用, 基于此, 本文将聚焦农村电商在乡村振兴战略中的重要性, 围绕其市场营销策略展开系统性探讨, 旨在为推动农村经济发展、助力乡村振兴提供思路。

关 键 词 : 乡村振兴; 传统农业; 农村电商; 市场营销; 数字化

Analysis of Rural E-Commerce Marketing Strategies from the Perspective of Rural Revitalization

Huang Yi

Huizhou Technician Institute, Huizhou, Guangdong 516003

Abstract : Under the new era backdrop, the e-commerce industry has experienced rapid development and sustained innovative momentum, injecting new vitality into China's economic growth. This has also provided transformative direction for rural economic development. As a crucial integration of traditional agriculture and modern information technology, rural e-commerce has emerged as a significant force in driving rural revitalization. It plays a vital role in facilitating the distribution of agricultural products, upgrading rural industries, and increasing income for farmers. Against this backdrop, this paper will focus on the importance of rural e-commerce within the rural revitalization strategy. It will conduct a systematic exploration of its marketing strategies, aiming to offer insights for promoting rural economic development and advancing rural revitalization.

Keywords : rural revitalization; traditional agriculture; rural e-commerce; marketing; digitalization

引言

随着电商产业的不断发展和数字技术的更新迭代, 电商在模式上有了更先进的变化, 包括但不限于短视频推广和直播等, 这进一步推动了我国消费能力的增长和经济的持续发展, 为了更好地推动乡村振兴战略的落实, 我国致力于发展农村经济, 但是一些农村经济电商发展仍然较为落后, 在此局面下, 需要利用电商将农村产品与市场营销进行连接, 打通农村农产品线上销售渠道, 实现农户与消费者的直接对接, 从而提高农产品销售效益, 提升农民生活水平, 促进农村经济发展, 同时为实现乡村振兴战略目标, 需要改变传统农产品销售模式中信息平台和地域的局限性, 全方位打通农村电商发展, 借助多平台优化市场营销策略, 提高农产品销售效率。

一、乡村振兴视域下农村电商市场营销的重要性

(一) 是实现多样化销售渠道与增值服务的内在条件

从传统的农村电商销售模式上来看, 乡村农产品销售往往以个体农户分散经营为主, 存在产品种类单一、销售路径狭窄等局限性, 因个体经营渠道有限且不集中, 使得农村电商难以形成规模化运营, 此类经营模式难以抵御市场价格波动风险, 已逐渐难以满足现代农业发展需求^[1], 随着电商平台的崛起和迅速发展, 农产品销售模式发生根本性变化, 信息化平台的出现为农产品不仅打通了市场销售渠道, 还出现了更加多元化的营销模式, 有力推动产品多元销售与品牌化建设进程, 借助农村电商平台, 农产

品得以突破地域限制, 直接面向全国市场销售, 有效扩展市场范围, 这种直接与消费者对接的营销模式显著降低了流通成本和销售成本, 最大程度提高了销售效率, 依托农村电商平台提供的多样化销售渠道与增值服务, 农户能够深度挖掘农产品价值, 实现收益最大化, 进而提升农村居民生活质量^[2]。

(二) 是全面推进多元融合新型业态的必然要求

乡村振兴战略的提出为农村经济发展带来了新的可能, 并有效激活了农村经济发展动能, 在电商行业的支撑下, 农村电商蓬勃兴起, 这更是为农村经济效益的提高注入了新活力, 以互联网、大数据、人工智能为核心的现代信息技术加速向农业领域渗透, 深刻重塑传统农村经济业态^[3], 农村电商改变了传统农产品

销售模式，打破了线下农产品营销的局限性，借助信息技术和优质的资源，农村电商可以逐渐构建起农产品与城市消费者的直接对接，从而进一步推动农产品销售从单一线下模式向多元融合的新型业态转变，另外随着农村电商的发展，农村数字化基础设施建设薄弱的现状将得到有效改变，政府将持续加大政策扶持与资源投入，着力完善农村信息基础设施建设，在此基础上，农户积极运用电脑、智能手机等数字终端，开展社区团购、直播带货等新型营销活动，不仅可以拓宽农产品销售渠道，还可以带动农村数字产业的快速发展^[4]。

（三）是促进农村产业结构调整的关键途径

伴随信息技术的迭代演进与广泛应用，互联网深度重塑了人类社会的生产生活范式，催生出全新的消费生态与市场架构。农村电商的崛起契合农村经济结构转型的内在需求。传统农村经济体系长期依赖单一农业产业，市场辐射范围有限，难以匹配现代市场的多元需求。而农村电商凭借拓宽市场覆盖、挖掘产品增值潜力等途径，有力推动农村经济结构向多元融合、数字智能方向转型，成为驱动农村产业升级与经济增长的重要引擎^[5]。此外，农村电商的蓬勃发展还带动了农产品深加工环节的延伸与产业链条的完善，推动农产品从初级加工向品牌化营销的全链条升级，显著提升农产品在市场中的竞争优势与品牌价值。

二、乡村振兴视域下农村电商发展存在的问题

（一）农村电商服务体系建设不完全

与城市电商相比，农村电商服务体系存在较为显著的短板，农村电商由于地区和网络建设不完全，存在网点布局稀疏、后期服务、运营管理、仓储物流等问题，这些问题的存在在一定程度上对农村电商的进一步发展产生不利的影响，从后期服务来看，农村地区普遍缺乏较为成熟、专业和科学的电商售后客服队伍，在购物过程中，消费者在下单和接受农产品后，遇到的问题难以有效被解决，从而影响他们的购物体验，导致消费者满意度下降，不利于农村电商的长期发展^[6]，在商品展示方面，农村地区由于人才储备力量不足，缺乏较为专业的美工设计和摄影团队，农产品的视觉呈现效果欠佳，难以充分展现产品特色与优势，削弱了农村电商平台对消费者的吸引力，另外农村电商的运营推广能力相对薄弱，不仅缺少专业的运营团队，同样也缺乏多样化的推广渠道，致使农产品知名度和影响力不足，在市场拓展方面面临较大挑战^[7]。

（二）缺乏先进的市场经营思维

随着互联网平台的快速发展和在农村地区的迅速崛起，农村电商成为辅助农村农产品销售和提升农村生活水平的重要方法，然而，由于农村地区交通不便利，容易受到物流、运输、储存等方面的影响，这使得农村电商都更加喜欢销售一些保质期较长且运输成本低的农产品，从而导致农产品保鲜力度不够，质量难以保证，影响后续农村电商的发展^[8]，部分农村商户运营理念滞后，缺乏先进的市场经营思维，为了追求产量和销量，通常更青睐使用较为传统的低价促销策略，忽视了农产品质量管控，导致消费

者购物体验受损，另外，在推动农村电商的过程中，部分商户缺乏一定的产品品牌意识，过度关注价格竞争与短期销量，未能充分认识到品牌价值对农产品销售的长远影响，一些农村地区忽视了当地特色的推广和销售，盲目跟风销售其他地区的农产品，而消费者网购时往往更倾向于选购具有地域特色的产品，这种同质化的选品策略不仅无法有效推动本地农产品销售，长期来看还会影响农村电商的可持续发展^[9]。

三、乡村振兴视域下农村电商市场营销策略分析

（一）打造农村特色品牌，丰富农村电商的产品体系

基于乡村振兴战略优化和创新农村电商市场营销，应当优先强化农村电商品牌建设意识和观念，并立足于当地农产品特色资源和当地发展优势，依托地区资源条件和相关政策完善基础设施建设，规划和开发一批具有当地地区特色的农产品生产基地，以此提高农产品的质量，实现农村电商发展现代化，创建农村农产品生产和营销新格局^[10]，另外，乡村振兴的提出为农村电商品牌化建设提供了新的方向和支撑，具体而言，农村电商市场营销应与乡村振兴战略的实施保持协同发展，设计标准化 Logo、包装，构建农产品分级分拣体系，建立质量追溯体系，整合区域多品类形成地方品牌矩阵，不仅要借助互联网平台实现农产品市场化流通，更需要以农村电商发展为基础，打造特色产业和进行品牌化建设，以此带动农村地区经济发展，比如可以引导农户开展特色农产品规模化种植，直接在田间地头开展采收实况直播，邀请 KOL 进行专场助农直播，结合丰收节等节点策划主题活动，融合乡村旅游、休闲农业等业态，推动当地第三产业创新发展，农户还可借助旅游经济实现传统手工制品的线上线下融合销售，丰富农村电商的产品体系，提升区域品牌知名度。

当前，想要实现农村电商发展，应当重点改变农村产品特色模糊、亮点不足、标准缺失的现状，充分发挥村集体组织的统筹协调作用，整合地区特点资源打造特色产业集群，扩大产品生产规模，并依据市场需求实施标准化生产，以适应电商市场的发展要求，激活农业生产活力^[11]，在传统的农村电商市场营销模式中，部分农户在推广和销售农产品过程中缺乏较为科学和多元的组织化协作，使得农村电商常常处于市场边缘地位，而特色品牌化建设可依托村集体形成规模化生产与销售体系，借助电商平台的客户资源培育专业化品牌，从而在市场竞争中占据优势地位。

（二）加大农村电商营销人才建设，了解电商发展规律与行业动态

为提升农村电商从业者的专业素养与综合能力，推动农村电商高质量发展，助力乡村振兴战略落地实施，需充分发挥政府政策引导作用，强化电商人才引进与培养机制建设。其一，政府可出台系列激励举措，吸引优质电商人才向农村地区流动^[12]。例如，实施税收优惠政策，减免个人所得税或企业所得税；构建人才引进奖励机制，为电商产业发展提供人才支撑。在电商人才培养领域，培训内容需覆盖电商平台操作、网络营销策略、客户服务技巧、物流管理等专业模块，可通过定期举办培训班、开设在

线课程、组织实地考察等多元形式开展培训工作。政府可设立专项发展资金，为培训机构提供经费支持，或联合专业机构开展培训，提供师资力量与教学资源等保障；其二，农村地区老年化严重，重点培训村里的电商带头人，树立成功榜样，吸引返乡创业人员；其三，需加强政府工作人员的电商知识培训，使其了解电商发展规律与行业动态，形成对农村电商的系统性认知，从而以专业科学的视角拓展农产品销售渠道，推动区域经济发展^[13]。其四，政府可与电商企业构建合作机制，共同推进电商人才引进与培养项目，设立专业服务机构或平台，为电商人才提供信息咨询、岗位匹配、技能培训等一站式支持服务。其五，政府还可与高校、高职、技师学院构建合作机制，开设助农课题或者助农项目，用绿幕直播间远程赋能农村电商销售。

（三）构建完善物流体系，助力消费者了解产品特性

农村电商市场营销的高效推进，离不开完善物流体系的支撑，当前因缺乏统一的物流服务体系，农产品经物流配送至客户手中的时间较长，极易出现变质问题；加之多数农产品在运输过程中易受挤压、摔打等影响，导致产品食用价值受损，引发消费

者不满。建立完善的农村电商物流体系，有必要对农产品品质进行分级和归类^[14]，构建完善的农村电商物流体系：比如对于果蔬类产品，应强化保鲜技术应用，积极推广冷链物流模式，同时加强包装与运输环节的管理控制，使得大果能卖大果价格，中果能卖中果价格，小果流向农批市场；在标准化建设方面，需以国家相关标准为基础，完善农村电商分类与编码标准体系，对物流信息资源进行分类编码，以便客户对物流环节进行追溯，另外，还需严格规范电子商务交易中农产品信息的表述标准，确保信息描述准确全面，助力消费者直观了解产品特性。

四、总结

总之，基于乡村振兴战略下，本文通过分析和探讨农村电商营销策略优化和创新的重要性，强调需结合乡村实际情况因地制宜实施，通过打造农村特色品牌、加大农村电商营销人才建设、构建完善物流体系等方式，展望其在促进产业融合、推动乡村数字化转型、实现乡村振兴目标中的长期潜力。

参考文献

[1] 吕琦. 乡村旅游与农村电商融合发展策略研究 [J]. 旅游与摄影, 2024, (04): 25-27.

[2] 夏加亮. 乡村振兴背景下推进农村电商发展的对策研究——以山东省沂南县为例 [J]. 中国商论, 2023, (22): 45-48.

[3] 梁蓓. 乡村振兴视角下农村电商市场营销策略研究 [J]. 全国流通经济, 2023, (18): 28-31.

[4] 彭娟娟. 直播助农：乡村振兴和网络扶贫融合发展的农村电商新模式研究 [J]. 山西农经, 2023, (17): 179-181.

[5] 黄宇. 农村电商发展助力乡村振兴的经验与策略研究——评中国农业出版社《乡村振兴战略下农村移动电子商务发展策略探析》[J]. 价格理论与实践, 2025, (02): 245.

[6] 李赫轩. “互联网+”背景下农村电商营销的策略分析 [J]. 商展经济, 2022, (18): 49-51.

[7] 陈施琪. 基于乡村振兴视角的农村电商市场营销措施——以福建省为例 [J]. 市场论坛, 2024, (10): 47-52.

[8] 李超, 徐国群, 郝倩. 乡村振兴战略背景下大学生农村电商创业模式、路径与配套政策研究 [J]. 农村经济与科技, 2024, 35 (18): 246-249.

[9] 蒋秀娟. “岗课赛证”融合视角下农村电商人才培养的现状、困境与策略 [J]. 中国电子商情, 2024, (17): 25-27.

[10] 蔡志君, 柯艳丽. 乡村振兴背景下农村电商创新模式与营销策略研究 [J]. 山西农经, 2024, (14): 59-61.

[11] 蒋筱彤. 乡村振兴战略下农村电商发展现状和营销策略 [J]. 农村经济与科技, 2024, 35 (07): 255-258.

[12] 孙晓云. 农村电商数字化营销策略在乡村振兴中的应用研究 [J]. 黑龙江粮食, 2024, (01): 81-83.

[13] 夏加亮. 乡村振兴背景下推进农村电商发展的对策研究——以山东省沂南县为例 [J]. 中国商论, 2023, (22): 45-48.

[14] 张亚楠. 助力本土农村电商人才培养 赋能珠海市乡村振兴第一线——以农村电商人才培养示范基地建设为例 [J]. 智慧农业导刊, 2023, 3 (18): 25-28.

老龄化加速背景下中老年慢性病用药安全 及影响因素研究

张晨, 许佳艺, 徐伊诺, 王芳*

山东第一医科大学公共卫生与健康管理学院, 山东 济南 250117

DOI: 10.61369/SSSD.2025040031

摘要 : 目的: 本研究旨在分析50岁及以上中老年人群慢性病患病现状及用药安全相关问题。方法: 采用横断面调查研究设计, 于2025年1-2月通过多阶段抽样方法, 结合线上(问卷星)与线下(山东省各市区)调查方式, 对50岁及以上中老年人进行问卷调查。调查内容包括人口学特征(年龄、性别)、经济状况、患病情况、用药行为特征、疾病认知与健康管理行为。结果: 共回收有效问卷186份。调查显示慢性病总患病率为79.42%, 其中多病共存现象突出; 15.39%的调查对象出现症状时未就医, 44.76%存在自行中断服药行为, 仅20.00%保持定期体检习惯。结论: 中老年人群存在慢病高发、多病共存普遍、用药安全性认知不足等突出问题。建议开展社区用药安全教育、完善基层医疗随访体系、实施个体化用药管理方案、建立慢性病综合防控机制等。

关键词 : 中老年人; 慢性病; 疾病重视度; 用药安全; 用药管理

Research on the Medication Safety and Influencing Factors of Chronic Diseases in Middle-aged and Elderly People under the Background of Accelerated Aging

Zhang Chen, Xu Jiayi, Xu YINUO, Wang Fang*

School of Public Health and Health Management, Shandong First Medical University, Jinan, Shandong 250117

Abstract : Objective: This study aims to analyze the prevalence of chronic diseases and related medication safety issues among middle-aged and elderly individuals aged 50 and above. Method: Utilizing a cross-sectional survey design, we conducted a questionnaire survey among middle-aged and elderly individuals aged 50 and above from January to February 2025. A multi-stage sampling method was employed, combining online (via Wenjuanxing) and offline (in various cities and districts across Shandong Province) approaches. The survey covered demographic characteristics (age, gender), economic status, illness conditions, medication behavior patterns, disease cognition, and health management practices. Result: A total of 186 valid questionnaires were obtained. The survey revealed a total chronic disease prevalence rate of 79.42%, with a notable coexistence of multiple diseases. Specifically, 15.39% of respondents did not seek medical attention when experiencing symptoms, 44.76% self-discontinued their medication, and only 20.00% maintained regular physical examinations. Conclusion: The middle-aged and elderly population faces prominent issues, including a high incidence of chronic diseases, prevalent coexistence of multiple conditions, and inadequate awareness of medication safety. Recommendations include initiating community-based medication safety education, enhancing the grassroots medical follow-up system, implementing individualized medication management plans, and establishing a comprehensive chronic disease prevention and control mechanism.

Keywords : middle aged and elderly people; chronic diseases; disease severity; medication safety; medication management

引言

我国60岁以上老年人群慢性病患病率达75%, 且慢性病所致疾病负担占比超过总疾病负担的70%^[1]。国家卫健委表明, 我国慢性病导致的过早死亡率为15.0%, 显著高于全球平均水平, 且用药安全问题尤为凸显。研究显示, 我国60岁以上人群多重用药率高达

70.8%，每日平均服用药物数量达8.6种^[2]。本研究基于人口老龄化加速的社会背景，以50岁及以上的中老年人群为研究对象，重点探讨该群体的慢性病现状及用药安全问题，旨在揭示中老年人群健康管理中的关键矛盾，以期构建中老年友好型医疗卫生服务体系，助力健康老龄化目标的实现。

一、资料与方法

（一）研究对象

本研究采用随机抽样方法，在山东省各个地区对50岁及以上的人群开展调查，共发放问卷200份，回收有效问卷186份。最终纳入的受访者中，男性86人（占46.2%），女性100人（占53.8%）。年龄构成为：50–64岁组78人（41.9%）、65–79岁组80人（43.0%）、80–94岁组27人（14.5%）、95岁及以上组1人（0.5%）。

（二）研究方法

本研究在系统梳理国内外相关文献的基础上，自制调研问卷，内容涵盖中老年人群的患病状况、用药行为及相关影响因素。选取山东省多个市区的家庭及养老机构为调查地点，通过线上线下相结合的方式发放问卷，收集有效数据。

二、结果

（一）中老年人收入及支出情况

调查显示，中老年人主要经济来源为子女赡养费、退休金和保险金（44.62%），其次为工资性收入（33.33%）。这一分布特征表明，社会保障体系（养老金等）仍是大多数中老年人的主要经济支柱。

50%以上的受访者月收入≤4000元，其中有8.33%的受访者无固定收入。沿海城市（如烟台）受访者收入显著高于内陆地区。50%以上的受访者月支出≤4000元，医疗支出占比显著高于其他消费类别。46.24%的受访者收支基本平衡，20.43%存在明显缺口。

半数以上的受访者表示现有收入可满足基本养老需求，但仍有17.2%的中老年人面临保障不足问题，尤其在重大疾病治疗和慢性病药物支出方面，部分中老年人的经济状况仍难以提供充分保障，导致其健康需求无法得到满足。

（二）中老年人患病情况

本研究数据显示50岁及以上中老年人群慢性病患病率达79.42%，其中以心血管疾病（43.55%）、糖尿病（13.44%）和呼吸系统疾病（15.59%）最为常见（见表1）。慢性病患病率随年龄增长呈现显著上升趋势，心脑血管疾病、糖尿病及呼吸系统疾病是该人群面临的主要健康威胁。

绝大多数中老年人（84.56%）倾向于选择正规医疗机构进行就诊，但仍存在部分人群（13.24%）依据自身症状自行判断，少数（2.21%）会参照同龄人相似表现自我诊断（见表1）。

表 1 疾病及诊断

疾病及诊断		人数	人数占比（%）	有效占比（%）
目前所患疾病（多选）	无	50	20.58	26.88
	心血管疾病（高血压、冠心病等）	81	33.33	43.55
	脑血管疾病（脑梗死、脑出血等）	20	8.23	10.75
	糖尿病	25	10.29	13.44
	呼吸系统疾病（老年性肺炎、慢性支气管炎等）	29	11.93	15.59
	消化系统疾病（慢性胃炎、消化性溃疡等）	23	9.47	12.37
	心理疾病（抑郁症、焦虑症等）	5	2.06	2.69
	其他（需注明）	10	4.12	5.38
诊断疾病方式	医院诊断	115	61.83	84.56
	根据症状自行判断	18	9.68	13.24
	其他	3	1.61	2.21

（三）中老年人用药情况

研究观察到部分中老年人存在自行停药或更换药物等现象。这种现象多与药效降低或药物不良反应加重等用药体验直接相关。44.85%的中老年人在症状减轻时会中断服药。部分患者也存在不服药现象，其缘由为对疾病危害性认识不足（误认为无症状即痊愈）、担心药物依赖性或副作用及因价格昂贵导致的经济负担。

中老年人群对药物的认知水平存在显著差异。虽然部分人对常用药的用药禁忌有所了解，但对药物作用机制、不良反应等专业知识的掌握程度普遍偏低（见表2）。

表 2 对药物的了解情况

药物相关知识	了解情况	人数	人数占比（%）
药物的不良反应和注意事项	完全了解	57	30.65
	只了解用药禁忌	74	39.78
	不了解	55	29.57
用药时需要注意的剂量调整	完全了解	21	11.29
	部分了解	117	62.90
	不了解	48	25.81
用药时应尽量避免的药物相互作用	完全了解	17	9.14
	部分了解	111	59.68
	不了解	58	31.18

药物相关知识	了解情况	人数	人数占比 (%)
需注意的给药方法	完全了解	21	11.29
	部分了解	100	53.76
	不了解	65	34.95

多数中老年人（92.98%）遵医嘱用药，但仍有部分人群存在自行择药行为（见表3）。调查显示，此行为主要原因包括就医便利性考虑和对医疗机构信任度不足。

其药物信息获取渠道以电视广告（63.98%）和互联网平台（56.45%）为主（见表3），但由于信息质量参差不齐，易导致对药物适应症、禁忌症及用法用量的认知偏差，增加用药错误风险。

表 3 药物获取分布表

药物获取		人数	人数占比 (%)	有效占比 (%)
获取药物信息途径（多选）	电脑、手机等智能电子设备	105	26.05	56.45
	报纸新闻	63	15.63	33.87
	电视、广播	119	29.53	63.98
	亲人朋友告知	105	26.05	56.45
	其他	11	2.73	5.91
选取药物途径（多选）	医生开具药物	106	69.74	92.98
	熟人推荐药物	21	13.82	18.42
	根据症状自行选择	25	16.45	21.93

（四）中老年人就医情况

问卷显示，仅约20%的中老年人保持定期体检的习惯（见表4），27.42%的受访者仅在身体不适时选择就诊（见表4）。在选择医疗机构时，受访者主要考虑以下因素：地理位置便利性、医疗机构声誉，以及就诊费用和医疗保险报销便利性（见表5）。这一结果反映医疗机构的区位优势、综合实力和经济因素共同影响着中老年人的就医选择。医疗机构距离较远、交通不便，以及高昂的医疗费用等经济压力，这些因素在一定程度上制约了该人群的就医行为。

表 4 医疗机构就医情况

医疗机构就医情况		人数	人数占比 (%)
系统体检的频次	经常	36	19.35
	偶尔	129	69.35
	从不	21	11.29
就医意愿	立即就医	51	27.42
	自己按需吃药	95	51.08
	小毛病，拖拖就好了	40	21.51

表 5 选取医疗机构的原则

选择医疗机构的原则（多选）	人数	人数占比 (%)	有效占比 (%)
距离近	121	30.48	65.05
费用低	70	17.63	37.63
口碑好	122	30.73	65.59
好报销	82	20.65	44.09
其他	2	0.50	1.08

总计	397	100.00	213.44
----	-----	--------	--------

（五）慢性病及用药知识科普

在慢性病及相关用药知识的科普方式选择上，媒体传播因其较高的接受度和较低的成本，成为最适宜的健康教育途径（见表6）。

表 6 慢性病及相关用药知识的科普方式

科普方式（多选）	人数	人数占比 (%)	有效占比 (%)
健康讲座和研讨会	82	17.79	44.09
志愿者宣传	82	17.79	44.09
媒体传播	141	30.59	75.81
互动活动	68	14.75	36.56
公益广告	81	17.57	43.55
其他	7	1.52	3.76
总计	461	100.00	247.85

调查数据表明，中老年群体对健康科普类媒体平台和应用程序保持良好关注度（见表7），这反映出简便易行的传播方式能够有效促进该人群对用药健康知识的学习意愿。

表 7 传播方式接受程度

传播方式	接受程度	人数	人数占比 (%)
媒体平台	会	132	70.97
	不会	54	29.03
公众号	会	82	44.09
	偶尔	58	31.18
	不会	46	24.73

三、讨论

本研究发现，50岁及以上中老年人群体主要存在以下问题：①年龄相关性多病共存现象显著。数据分析显示，中老年人群患病谱呈现显著的年龄梯度特征，且多病共存现象普遍。其中，心脑血管疾病、糖尿病、呼吸系统疾病是构成主要疾病负担。且中老年人患病后症状隐匿或不典型，易漏诊或误诊。②疾病认知存在结构性缺陷。随着健康教育的普及，尽管基础健康素养达标率提升至58.9%（较2015年增长17.2%）^{〔3〕}，但中老年人群对疾病的认知水平存在明显疾病异质性：受访者对高血压、糖尿病等常见慢性病的认知程度相对较高，但对于某些疾病，如早期肾功能不全等认知率不足30%，不同年龄、文化程度及经济水平人群的疾病认知程度存在显著差异^{〔4〕}。而由此会引发疾病知识缺乏影响早期防治、健康意识薄弱使治疗延误、迷信偏方影响规范治疗、恐惧疾病阻碍及时就医等问题。且该群体获取疾病信息的渠道多样，包括网络、亲朋、医生等。健康信息获取渠道分析显示，新媒体平台占62.4%、医疗机构咨询率仅28.5%，这种认知断层导致健康管理效能低下，有研究发现受访者曾因误信非正规信息延误治疗^{〔5〕}。调查发现，中老年人认知缺陷主要体现在对病因、症状、治疗方法等缺乏了解，同时该群体健康意识薄弱，忽视较轻微症状，或相信偏方，拒绝接受正规治疗，导致病情加重，延误治

疗。③多药联合使用风险突出。用药行为分析识别出三重风险：多药合用、依从性差、药物－疾病相互作用知晓率仅9.14%，显著增加医源性损伤风险，用药方案复杂和药物副作用是其主要原因^[6]。有研究发现在联合用药过程中，因药物的相互作用发生不良反应的概率会相应增加^[7]。④医疗经济负担沉重。医疗支出分析揭示，多重慢性病患者在医疗方面的支出为单病种患者的3.2倍。慢性病医疗支出与收入下降形成恶性循环，尤其影响多重慢病人群的就医意愿。收入较少的老年人可能在购药、服药、药效检测及过期产品的处理方面存在安全隐患。

同时研究发现中老年群体的疾病认知水平达到一定程度时，与用药依从性反而呈现显著负相关，这可能是因为：①部分患者过度自信，自行调整药物剂量或用药方案，甚至自行停药，导致依从性下降；②对药物或长期治疗的不良反应认知水平较高的患者更关注药物潜在副作用或长期依赖性，从而降低用药意愿。

四、政策建议

在医疗资源有限的现实条件下，提升中老年慢性病管理需从个体、医疗体系和社会支持三个层面协同推进。由此，我们提出了以下几点建议：①提升疾病认知。针对认知薄弱环节开发专项宣教计划，培训“银发健康宣传员”，发挥同龄人示范和引导效应，并对低学历、独居老人等实施入户指导；同时与新媒体平台

合作开发健康科普内容，在医疗机构设立“用药咨询专窗”，双管齐下，加强宣传力度②精准用药管理。推广“老年综合评估”门诊，对服用≥4种药物的患者进行用药重整；开发智能用药提醒系统，实施颜色分级用药标识制度（如红色：高风险联用组合；黄色：需监测组合）；对基层医生开展“老年处方精简”专项培训，使中老年群体用药尽量简化。③医疗服务供给侧改革。建议二级以上医院设立“老年共病管理科”，建立跨专科联合门诊；并实现各级医疗机构用药记录互通，在社区配置便携式检测设备。④技术创新应用。开发适用老人使用的用药管理APP，集语音提醒、扫码识药、紧急呼叫功能，并配备可穿戴设备监测，设置生命体征异常预警阈值。

五、结论

综上所述，中老年人群在慢病管理中的核心矛盾为年龄相关性多病共存现象显著、疾病认知存在结构性缺陷、多药联合使用风险突出及医疗经济负担沉重等问题。本研究的政策启示在于，应对老龄化社会的健康挑战，需超越单一的疾病治疗模式，转向“预防－支持－管理”的综合干预策略。只有多方协作、资源优化和技术创新，才能真正实现健康老龄化的目标，让每位中老年人都能享有安全、有效、可及的医疗服务。

参考文献

- [1] 周晶晶. 农村老年人慢性疾病及抑郁研究 [D]. 导师：曹乾，刘祥萍. 东南大学，2017.
- [2] 刘淑芹. 老年人用药安全相关因素分析 [J]. 中国现代药物应用，2019，13(07): 157-159.
- [3] 靳显纯，李燕，孔茜，等. 居家老年人用药安全知识掌握程度及影响因素调查 [J]. 卫生职业教育，2020，38(07): 123-124.
- [4] 周秀兰，张春红，蔡学军，等. 北京市怀柔区泉河街道社区居民慢性病认知程度及影响因素分析 [J]. 首都医药，2014，21(14): 49-50.
- [5] 张丽颖. 社区居家慢性病老年人用药安全干预效果研究 [J]. 世界最新医学信息文摘，2019，19(19): 290+293.DOI: 10.19613.
- [6] 徐姣. 常用口服药品说明书中老年人用药说明的调查分析 [J]. 中医药管理杂志，2020，28(02): 40-41.DOI: 10.16690/j.cnki.1007-9203.2020.02.016.
- [7] 祝汉林，刘莉莉，张特立，等. 临床安全用药若干问题的分析与对策 [J]. 中国现代药物应用，2014，8(10): 160.DOI: 10.14164/j.cnki.cn11-5581/r.2014.10.210.

露天煤矿电铲提升减速机润滑油在线监测与智能故障预警系统研究

景晨, 朱宴南, 柳海生, 杨志佳

扎鲁特旗扎哈淖尔煤业有限公司, 内蒙古 霍林郭勒 029200

DOI: 10.61369/SSSD.2025040032

摘 要 : 露天煤矿电铲提升减速机作为关键设备, 其可靠性直接影响生产效率和安全性。本文针对传统润滑管理方法的不足, 提出了一种基于在线监测与智能故障预警的润滑油管理系统。该系统通过监测提升减速机的金属磨粒、水分含量和粘度等参数, 结合机器学习算法, 实现对设备磨损状态和故障趋势的预测, 为设备维护提供科学依据, 提高设备可靠性和降低维护成本。

关 键 词 : 露天煤矿; 电铲提升减速机; 润滑油在线监测; 智能故障预警; 机器学习

Research on Online Monitoring and Intelligent Fault Warning System for Lubricating Oil of Electric Shovel Lifting Gearbox in Open pit Coal Mine

Jing Chen, Zhu Yannan, Liu Haisheng, Yang Zhijia

Zha Lu Te Qi Zha Naoer Coal Industry Co., Ltd., Huolingole, Inner Mongolia 029200

Abstract : As a key equipment, the reliability of the electric shovel lifting reducer in open-pit coal mines directly affects production efficiency and safety. This article proposes a lubricant management system based on online monitoring and intelligent fault warning to address the shortcomings of traditional lubrication management methods. The system monitors the metal abrasive particles, moisture content, viscosity and other parameters of the gearbox, and combines machine learning algorithms to predict the wear status and fault trend of the equipment, providing scientific basis for equipment maintenance, improving equipment reliability and reducing maintenance costs.

Keywords : open-pit coal mine; electric shovel lifting reducer; online monitoring of lubricating oil; intelligent fault warning; machine learning

引言

露天煤矿电铲提升减速机在采掘过程中起着关键作用, 其运行稳定性直接影响矿山生产效率与安全。由于恶劣作业环境和高负荷工作, 减速机易发生故障, 而传统润滑管理方法依赖定期检测和人工判断, 存在周期长、实时性差等局限^[1], 导致故障未能及时发现。

为解决这些问题, 本文提出了一种基于在线监测与智能故障预警的润滑油管理系统。通过实时监测金属磨粒、水分和粘度等关键参数, 并结合机器学习算法, 系统可预测设备磨损和潜在故障。该系统有助于提高减速机的可靠性, 减少故障率和维护成本, 保障生产安全。结合油液监测和机器学习技术可有效提升设备预警的准确性。

一、润滑油在线监测原理

在线监测侧重于对润滑油中的金属磨粒、水分含量和粘度等关键参数进行实时监测。本研究采取了以下措施: 在原有润滑油路中安装油液监测装置, 以实时监控润滑油的质量, 减少减速机故障的发生。下图展示了改进后的润滑油路运行示意图。

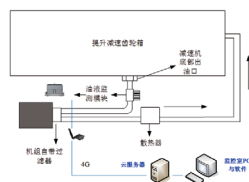


图1 油液在线监测系统总体部署

磨损与油品监测技术是一种先进的流体在线传感技术, 它实时、在线地检测润滑系统中的金属磨屑和润滑油品质。该技术能够监测流体的状态, 通过连续跟踪磨屑的生成和润滑油的理化特性^[2], 为用户提供设备组件早期磨损的预警信号。这样的监测使得用户能够在设备故障的早期阶段, 以较低的成本进行校正和维护, 从而预防潜在的严重事故。

本研究还涉及对电铲车油箱内设备在不同工作环境下的有效工作时间进行统计分析, 这些环境因素包括磨粒浓度 / 尺寸、温度、粘度等。通过消除随机因素的干扰, 将传感器收集的实时状态数据转换为反映设备运行寿命的统计概要信息。基于这些信息, 构建潜在故障的预测模型, 对于大型机组的运维至关重要。

监测传感器安装在润滑系统油箱底部的取油口。这一位置的

传感器能够有效地捕捉到油液中的磨损颗粒和品质变化，为设备的维护和故障预测提供了可靠的数据支持。如图2所示：



图2 油液、磨损传感器安装点位^[3]

在齿轮箱的原出油口位置，通过管路改造，将传感器牢固的串联在齿轮箱的回油管路上，确保了传感器与设备结构的稳定性和监测数据的准确性。

二、齿轮箱油液及设备磨损监测模块

（一）油液磨损及品质监测模块

齿轮箱油液及设备磨损监测模块是一种高精度监测系统，它通过集成油液检测传感器和磨损监测传感器，实时监测齿轮箱油液的水分、粘度和金属磨粒含量，从而准确评估油液品质和设备磨损状况。该模块能够记录和分析数据，一旦发现油液性能下降或磨损程度超出正常范围，立即触发故障预警，并通过通信接口将数据传输至监测软件，便于操作人员及时采取维护措施，确保齿轮箱的稳定运行和延长设备使用寿命。

（二）数据采集模块

监测数据采集器设计用于连接多达12路的油液检测模块信号（RS485）^[4]，该采集器位于减速机旁侧。在采集到油液数据后，转换为无线4G信号进行传输。

现场数据采集站配备了适量的存储空间，即使在通信中断的情况下，也能持续实时采集并存储至少一个月的油液检测数据。一旦通信恢复，系统将自动将采集站内保存的数据上传至服务器。在电铲设备间铁壁位置采用焊接的方式固定数据采集器，内置电源以及信号转换器等设备，从而实现供电以及数据的传输。

（三）供电及通信线缆敷设

在电铲车设备间的配电控制柜中，系统直接从现场220V交流电源取电，鉴于系统采集器和监测传感器均需24V直流电源供电，现场需安装开关电源以将AC 220V转换为DC 24V。鉴于电铲车作业环境的苛刻性，传统的有线网络通信难以实施，因此，在电铲车设备间安装了4G无线网络路由器，以实现通信和数据传输的功能。

三、油液分析算法

该算法基于工业过程控制（SPC）和数据正态分布^[5]，创新性地采用积累分布技术（CDT），通过将历史油液监测数据作为标准依据，系统可以计算不同机械设备和油品的在线磨粒判断标

准，并通过自学习方式实时更新模型和预警故障。

在使用本算法设定报警限之前，需要确认设备磨损和油品的关键指标，并选择特定设备进行长期监控，确保在线取样时间间隔一致。该算法适用于在线监测齿轮箱磨粒和油品指标，特别是磨粒数量的“趋势积累”分布，算法通过数据增量和积累分布技术预测磨粒的变化趋势^[6]，从而判断是否进入预警或报警范围。以下为具体的算法步骤。

1. 计算磨损数据的增量

设样本空间内的总样本数量为 N ，其中第 x 条数据为 D_x ，则计算样本空间相邻两次采集数据的差值，即增量 $M_x = D_{x+1} - D_x$ ，另外，将所有的增量集合 M 留作备用。此外，为了保持集合 M 中样本数量和样本空间数量一致，在增量集合中第一位可以使用0补充。

2. 寻找增量的最大值与最小值

在集合 M 中寻找增量的最大值与最小值，记作 M_{min} 和 M_{max} 。

3. 在增量的最大值与最小值之间设置积累区间

通过上述章节中的 M_{min} 和 M_{max} ，设定区间相等的 n 等份，作为 n 个增量区间。

4. 查找各个积累区间的样本数量

在增量样本空间 M 中，对应每个增量区间，查找每个增量区间在集合 M 中样本的数量，分别记作增量积累区间 K_1, K_2, \dots, K_n ，此时， $K_1 + K_2 + \dots + K_n = M = N$ 。

5. 绘制各个增量积累区间与样本数量的柱状图

根据各个增量积累区间的数量 K 以及 n 个增量区间，画出增量区间与数量 K 的对应柱状图。注意，此时要求 n 个增量区间应按照大小排列。

6. 根据各个积累区间的样本数量绘制样本数量曲线图

根据各个积累区间的样本数量 K ，绘制样本数量曲线。注意，此时应按照 n 个增量区间大小进行排列。

7. 根据各个积累区间与样本数量的柱状图寻求正态分布的 σ 作为报警关键值

对集合 M 中的数据进行正态分布分析，获得 σ 值，并确定 $+2\sigma$ 作为磨粒数据增量预警值， $+3\sigma$ 作为磨粒数据增量报警值。

8. 根据报警关键值计算关键样本数量

得到 $+2\sigma$ 和 $+3\sigma$ 后，使用样本数量 N 做以下计算：

$N1 = +2\sigma * N$ ； $N1$ 即为到达 $+2\sigma$ 处的样本数量；

$N2 = +3\sigma * N$ ； $N2$ 即为到达 $+3\sigma$ 处的样本数量。

9. 根据关键样本数量查询样本数量曲线图和各个积累区间与样本数量的柱状图，确定关键积累区间

得到 $N1$ 和 $N2$ 值以后，参照3.2.6和3.2.7做出的图形，确定 $N1$ 和 $N2$ 与对应的增量积累区间的值。

10. 根据关键积累区间自动设定预警限与报警限

通过 $N1$ 和 $N2$ ，找到增量积累区间的值 $H1$ 和 $H2$ ， $H1$ 和 $H2$ 即可作为判断下一条磨粒数据的预警值与报警值。

11. 根据限值判断下一条数据是否应该做出报警

得到 $H1$ 和 $H2$ 后，待第 $N+1$ 条数据更新后，判断第 $N+1$ 条数据是否要预警或者报警。

12. 最新数据不断迭代上述方法，用于判断下一条数据是否报警

最后，待第 N+1 条数据判断完毕后，将数据样本空间扩大至 N+1，再次使用上述方法，用于判断第 N+2 条数据是否预警或者报警。最后，如此往复循环。

趋势模型图如下图 3 所示：

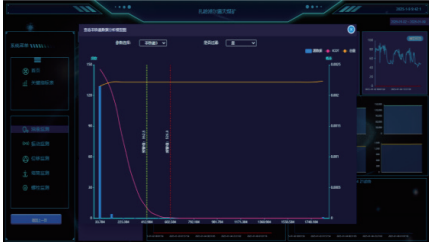


图 3 磨损、水分趋势模型

四、相关案例分析

通过在本项目安装油液及磨损在线监测装置后得到的数据可以分析出水分和磨损对应的趋势图如图 4 所示：

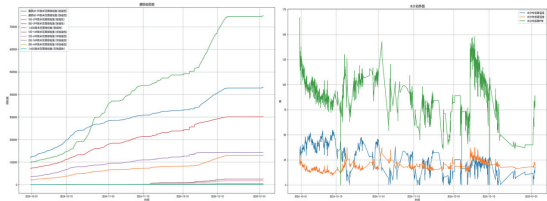


图 4 磨粒与水分含量趋势图

从图 4 中可以看出，随着时间的变化，自 2024 年 10 月 3 日起，磨损颗粒的数量显著增加，且持续维持在高水平。这可能是由于机械零件的磨损加剧导致的。此外，较大的微粒（例如 >400 微米范围微粒数）的增长速度比较小的微粒更快，ICBM 设备健康监测与管理平台及时发出警报提醒^[7]。停机检修后发现齿轮表面有明显的磨损痕迹，包括划痕、凹坑和可能的腐蚀现象。这表明该部件已经运行了相当长的时间，并且可能承受了较大的负载或不良的工作条件。如图 5 所示：

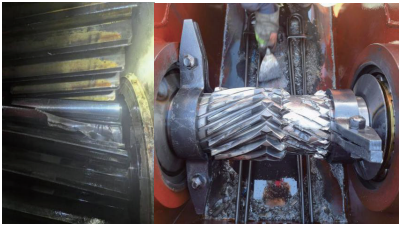


图 5 设备检修图

从图 4 中可以看出，水分传感器的温度和湿度都呈现出波动的趋势，且两者之间有一定的相关性。当温度上升时，湿度也倾向于上升；反之亦然。趋势图中的水分含量数据显示出一定程度的波动，但没有明确的上升趋势或高峰值。这可能意味着系统中存在一定量的水分，但并没有达到对设备造成严重影响的程度^[8]。

综上所述，磨损和水分趋势图共同描绘了设备或系统在不同时间点的磨损情况和环境参数（温度、湿度和 PPM）的变化。通过在线监测装置监测数据以及智慧诊断系统分析这些数据，可以更好地理解设备或系统的健康状态和环境条件对其性能的影响。同时能够对异常数据进行及时报警，避免出现非计划停机造成生产事故。

五、结束语

本文深入探讨了露天煤矿电铲减速机油液在线监测技术的应用，以及对磨损故障的分析与诊断。通过系统的研究与实践，确认了油液监测技术在露天煤矿电铲减速机健康监测的有效性。该技术不仅实现了对设备状态的实时监测，更能通过数据分析预测潜在故障，从而为维修人员提供宝贵的预警时间。显著提升了设备维护的针对性和效率^[9]，降低了突发故障带来的生产风险。

本研究不仅验证了油液在线监测技术在露天煤矿电铲减速机中的应用价值，还为设备的磨损故障分析与诊断提供了新的思路和方法，未来还可结合多源传感数据与 AI 模型^[10]，进一步提升诊断的准确率。我们期待这些研究成果能在未来的实践中得到广泛应用，并为推动露天煤矿行业的持续进步和发展贡献力量。

参考文献

- [1] 国家能源局. GB/T 35094-2018 矿山机械润滑油在线监测技术规范 [S]. 北京：中国标准出版社，2018.
- [2] Yan X., et al. Real-time wear debris monitoring in gearboxes using inductive sensors[J]. Tribology International, 2020, 152: 106532.
- [3] Johnson K.L., et al. Wireless sensor networks for industrial equipment monitoring[J]. IEEE Sensors Journal, 2022, 22(6): 5812-5820.
- [4] 朱洪波等. 露天采矿设备油液多参数实时监测系统设计 [J]. 工矿自动化, 2019, 45(3): 54-60.
- [5] Smith J.R., et al. IoT-based lubrication health management for mining machinery[J]. Engineering Failure Analysis, 2021, 126: 105463.
- [6] 张勇，刘洋. 基于机器学习的油液磨粒趋势预测模型 [J]. 振动与冲击, 2022, 41(7): 76-82.
- [7] Li H., et al. Early fault warning of gearboxes by combining vibration and oil debris analysis[J]. Mechanical Systems and Signal Processing, 2019, 130: 248-263.
- [8] 王建华，李志强. 基于油液分析的齿轮箱磨损状态监测技术 [J]. 机械工程学报, 2020, 56(12): 102-110.
- [9] 杨斌，张涛. 露天矿大型设备智能故障预警系统研究 [J]. 煤炭科学技术, 2021, 49(5): 189-195.
- [10] Peng Z., et al. Deep learning-based anomaly detection in oil condition monitoring[J]. Reliability Engineering & System Safety, 2023, 230: 108956.

电磁感应式油液磨损传感器性能评价体系 及齿轮箱故障诊断方法研究

王振尧

珠海市鑫世达测控技术有限公司，广东 珠海 519000

DOI: 10.61369/SSSD.2025040033

摘 要： 风电齿轮箱磨损故障导致运维成本激增，电磁感应式油液磨损传感器可实现实时磨粒监测，但存在灵敏度差异、环境误判及诊断脱节三大瓶颈。本文构建“设计参数－环境干扰－诊断算法”全链路分析框架，揭示磁场梯度、颗粒速度、气泡 / 振动干扰等动态机制，提出基于技术评价因子（TF）的静态性能评价体系，创新引入工业过程控制理论建立分级预警策略及增量累积分布（ICDT）智能诊断算法，为风电齿轮箱监测标准化提供技术路径。

关 键 词： 电磁感应传感器；油液磨损监测；风电齿轮箱；性能评价体系；故障诊断

Research on the Performance Evaluation System and Gearbox Fault Diagnosis Method of Electromagnetic Induction Oil Wear Sensor

Wang Zhenyao

Zhuhai Xinshida Measurement and Control Technology Co., Ltd., Zhuhai, Guangdong 519000

Abstract： The wear and tear of wind turbine gearboxes has led to a sharp increase in operation and maintenance costs. Electromagnetic induction oil wear sensors can achieve real-time wear particle monitoring, but there are three major bottlenecks: sensitivity differences, environmental misjudgment, and diagnostic disconnection. This article constructs a full chain analysis framework of "design parameters environmental interference diagnostic algorithm", revealing dynamic mechanisms such as magnetic field gradient, particle velocity, and bubble/vibration interference. It proposes a static and dynamic performance evaluation system based on technical evaluation factor (TF), innovatively introduces industrial process control theory to establish a hierarchical warning strategy and incremental cumulative distribution (ICDT) intelligent diagnostic algorithm, providing a technical path for the standardization of wind power gearbox monitoring.

Keywords： electromagnetic induction sensor; oil wear monitoring; wind turbine gearbox; performance evaluation system; fault diagnosis

引言

风电装机容量突破 400GW 规模，齿轮箱故障导致的非计划停机占运维成本 35% 以上。电磁感应式油液磨损传感器通过实时捕获金属磨粒特征，已在 80% 新建风场部署应用，但行业调查揭示三大核心矛盾：①缺乏统一标准导致不同产品灵敏度差异达 40%；②气泡 / 水分干扰及振动噪声使监测数据与磨损状态关联度不足^[1]；③海量监测数据未能有效支撑故障诊断需求。本研究构建“设计参数－环境干扰－诊断算法”全链路分析框架，通过灵敏度与流量承载能力的制衡关系量化建模、复杂油液环境数据质量衰减机制解析与监测数据与诊断需求的协同优化路径的研究为风电齿轮箱润滑磨损监测标准化提供理论支撑与技术路径。

一、传感器工作原理与技术演进

电磁感应式传感器的核心原理基于铁磁性颗粒的磁化效应与非铁磁性颗粒的涡流效应。当金属颗粒通过高频磁场时，铁磁性颗粒（如钢、铁）因磁导率差异产生磁偶极矩扰动，而非铁磁性颗粒（如铜、铝）则通过涡流效应形成反向磁场，并且由于涡流效应作用下铜颗粒在同等激励频率下产生的信号远小于铁磁性磨

粒。实验数据验证，粒径为 200 μm 的铁颗粒在某厂家高频激励下可产生 2300mV 的峰值电压，而同尺寸铜颗粒需提升至更高的激励频率方能达到等效信号强度，而如果激励不变，同尺寸铜颗粒仅能得到 190mV 的峰值电压^[2]。

另外值得提及的是，该原理传感器均采用近似球形颗粒进行实验标定，其磁化模型基于球对称假设。球形颗粒在磁场中的磁化均匀，产生的涡流和磁通量变化可预测，信号幅度与体积成正

比,便于定量分析。而不规则形状(如片状、长条状)可能导致磁化分布不均,这会使得信号幅度与颗粒体积的非线性关系增强,降低检测精度。

二、性能影响因素分析

(一) 灵敏度与口径的负相关性

电磁式磨损传感器灵敏度与口径的负相关性是金属微粒检测技术中的核心规律,其本质源于磁场梯度强度与口径尺寸的立方反比关系,以及微粒扰动信号的放大效应。磁场梯度的定义为磁场强度的空间变化率(单位长度内的磁场变化量)。由于 $B \propto \frac{1}{d}$, 梯度 ∇B 进一步与 d^3 成反比^[3]。金属微粒通过传感器时,其运动切割磁感线产生的感应电动势(EMF)为: $EMF \propto V \cdot \nabla B \cdot v$ 。其中: V 为微粒体积, ∇B 是磁场梯度, v 是微粒运动速度。在微粒体积 V 和速度 v 恒定时, EMF 与 ∇B 成正比,因此: $EMF \propto \frac{1}{d^3}$, 即,口径每缩小1倍,信号幅值理论上增大8倍(立方关系)。

(二) 大颗粒与小颗粒检测的矛盾

业内往往仅聚焦于电磁式磨损传感器的最小检测尺寸,忽略了传感器的大颗粒检测能力。而大颗粒金属磨粒往往与齿轮的严重磨损、疲劳剥落、断裂等故障密切相关。相较于小颗粒磨粒,大颗粒磨粒更容易被监测到,且其产生的原因更为明确。因此,监测大颗粒金属磨粒对于齿轮箱故障诊断具有更高的准确性。传感器信号调理电路(如前置放大器)通常采用固定增益设计以匹配AD转换器的动态范围。当大颗粒的原始信号(未放大时)已接近电路供电电压时,经过放大后极易超出AD转换器的量程,导致信号顶部被削平(“消顶”)。笔者在测试过程中,8mm内径的传感器在检测800um以上颗粒时,出现检测不到颗粒的问题,印证了上述结论。

(三) 颗粒经过速度影响

根据上述电磁式传感器的技术原理,不同颗粒速度对传感器的影响机制不同,最终导致不同材质的颗粒的检出受颗粒速度影响^[4]。铁磁性颗粒(如Fe)在经过螺线管时,涡流效应与磁化效应的竞争,在低速情况下,磁化效应占主导,颗粒被磁场感应产生涡流,信号幅度与速度正相关。在高速情况下,涡流效应增强,导致磁化强度降低,信号幅度下降。非铁磁性颗粒(如Cu、Al)在经过螺线管时,纯涡流效应增强,速度增加直接提升涡流强度,信号幅度显著增大。但高频噪声随速度升高而加剧。

(四) 环境干扰作用机制

电磁式磨损传感器的目标检测物为金属微粒,然而润滑油通常是非均质的。气泡、水滴等杂质不可避免地会掺杂在其中,引起的干扰噪声会影响目标微粒的有效识别。在泵送润滑系统中,空气含量通常远远超过50%^[5]。空气、油和水的相对介电常数分别约为1、2.5和81.5,当气泡或水滴通过线圈时,分布电容可能会发生很大变化。检测电路对气泡和水滴的响应非常类似于由金属微粒引起的响应,称之为杂质干扰噪声^[6]。当不同大小的“水滴或气泡”分别通过管道时,传感器的输出信号如下图1所示。由于水、气泡和油的介电特性的差异,传感器会产生杂质干扰噪声,

并且随着尺寸的增大,干扰信号也逐渐增大^[7-8]。

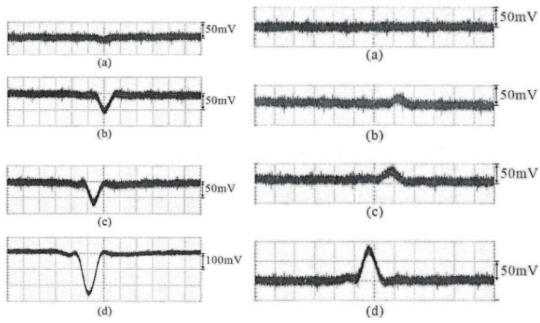


图1 不同水滴的信号反应不同气泡的信号反应

笔者在实际的过油测试中,现场的油液循环环境体现了风力发电机组的油液循环状态,泵后的油液富含大量的气泡。测试时,某些厂家传感器在新油的无金属颗粒的情况下,会存在每十五分钟两千多个的虚检颗粒。

(五) 机械振动干扰机制

振动是工业环境中传感器面临的典型机械干扰因素,其通过改变传感器磁场结构和引入额外噪声信号影响检测性能。振动会使感应线圈产生振动,从而在空间产生变化的磁场,这会导致感应线圈自身产生感应电动势,形成附加信号,改变磁场结构。当振动频率与微粒信号频率相近时,振动引起的干扰信号会与微粒信号混叠,导致难以区分两者。

(六) 温度波动的影响

温度对电磁感应式金属微粒检测器线圈参数、热噪声及电子元件性能的影响是多维度且显著的,直接威胁传感器精度与可靠性。线圈参数漂移方面,温度变化会导致线圈电阻与电感量发生非线性变化;热噪声会严重削弱微弱信号的信噪比。电子元件性能退化表现为放大器增益误差、AD转换器失调电压及ADC积分非线性误差^[9],高温环境下可能引发信号放大失真、量化误差(超过1LSB)及分辨率下降。

三、传感器性能评价体系构建

前文系统揭示了电磁感应式油液磨损传感器在复杂工况下面临的灵敏度-流量耦合矛盾、环境干扰耦合机制以及信号处理瓶颈等核心问题。然而当前风力发电行业既缺乏对传感器本征性能的科学度量,又缺失对动态工况适应能力的系统评价,导致产品选型与现场应用存在显著的技术盲区。为此,本章突破传统实验室标定与工程经验相割裂的局限,通过建立多维度、分层次的性能评价体系,将第三章揭示的物理机制转化为可量化验证的技术指标,为风电行业润滑磨损监测的标准化提供可工程化实施的技术规范。

(一) 技术指标定义

技术评价因子(TF): $TF = D / Pd_{min} / (1600 / Pd_{max})$, 其中: D 为传感器螺线管内径, Pd_{min} 为传感器检出率高于60%的最小金属颗粒直径, Pd_{max} 为传感器检出率高于90%的最大金属颗粒直径。检出率的概念为单一金属颗粒以恒定速度经过螺线管 N 次

后，能够检测到的次数为 n 次，则检出率 $= \frac{n}{N} \%$ 。

该技术评价因子充分考虑了传感器的设计内径、最小检测颗粒以及最大检测颗粒（1600um 为上限）之间的技术能力，是从磁场强度、小信号处理能力以及 AD 最大采集幅值综合判断传感器的指标，TF 值越大越好。

（二）静态性能指标

即传感器可检测的最小与最大金属颗粒尺寸的灵敏度，分为铁磁性（Fe）与非铁磁性（Cu/Al）两类。可通过皮带试验台加入单颗已知尺寸的球形颗粒，记录传感器信号输出的颗粒大小范围，并结合光学显微镜验证传感器检出颗粒与皮带机中真实颗粒的尺寸分布一致性。指标要求铁磁性 / 非铁磁性颗粒：100 ~ 500 μm , 500 ~ 1000 μm , 1000 μm 以上三个档位要求各区间检出率不低于 60%，并且 TF 值在 100 以上。

（三）动态性能指标

上述静态性能指标主要表征传感器在理想工况下的基础检测能力，然而实际工业场景中，传感器需要在高动态油液环境与复杂干扰源的持续作用下保持稳定输出。为系统评估传感器在真实工况下的可靠性，结合第三章揭示的核心干扰机制，将动态性能解构为四大干扰类型，并通过量化测试方法与合格标准建立可工程化实施的技术规范，具体分类与指标如下：

表 1 干扰评定指标

干扰类型	评价方法	合格标准
气泡干扰	传感器过新油测试，并在油中注入气泡	虚检率 < 100 个 / 15min
水分干扰	传感器过新油测试，并在油中注入 10% 的水	虚检率 < 100 个 / 15min
机械振动	橡胶锤敲击测试或实验台架 10~500HZ 扫频实验	虚检率 < 100 个 / 次实验
温度漂移	-20℃ ~ 80℃ 温变为 10℃ / 30min 温箱实验	虚检率 < 100 个 / 次实验

四、齿轮箱故障诊断依据构建

在完成传感器性能评价体系的构建后，如何将传感器输出的多维数据有效转化为齿轮箱健康状态的诊断依据成为亟待解决的核心问题。当前行业普遍存在的虚警率高、故障误判等问题，本质上源于传感器数据与设备失效机理的映射关系缺失。本节基于电磁感应式传感器特有的金属磨粒检测能力构建诊断体系，突破传统阈值报警的粗放模式，实现齿轮箱磨损状态的量化评估与故障溯源。

（一）分级预警机制

传统基于单一阈值触发的静态预警策略已难以适应复杂工况下的动态监测需求。研究表明，齿轮箱磨损故障具有显著的多尺度特征：小颗粒的持续累积表征早期磨损状态，而突发性大颗粒则对应机械失效的临界点。为此，本文提出“时序 - 尺寸 - 材质”三维联动的分级预警机制，通过构建金属磨粒产生速率、粒径分布演变及材料成分变化的动态评价矩阵，将传统故障诊断中离散的阈值判断转化为具有过程追溯能力的连续监测体系。具体分级规则与响应策略如下：

表 2 分级规则与响应策略

颗粒类型	时间维度	预警判据	响应措施
铁磁性磨粒	月	后一个月颗粒总数比上个月翻倍及以上	安排振动检测与内窥镜检查齿轮，并检测油液气泡 / 消泡含量指标
	天	出现 $\geq 1\text{mm}$ 颗粒 100 个以上	启动油液光谱复核与功率复核
非铁磁性磨粒	月	后一个月颗粒总数比上个月翻倍及以上	安排振动检测与内窥镜检查轴承，并检测油液水分含量指标
	天	出现 $\geq 1\text{mm}$ 颗粒 100 个以上	启动油液光谱复核与功率复核

（二）智能诊断算法

针对风力发电机组齿轮箱磨损状态诊断的智能化需求，本研究提出基于增量累积分布技术（ICDT）的智能诊断算法。该算法突破传统固定阈值诊断的局限性，其核心在于利用在线油液磨粒监测数据的累积特性，将相邻时间点磨损量差值 $M_x = D_{x+1} - D_x$ 构建增量序列做统计分析，有效捕捉设备磨损速率的变化特征。这一设计不仅解决了传统标准对机型、油品差异的敏感性缺陷，更通过实时数据迭代更新模型参数，使诊断系统具备持续进化的智能特性^[10]。

实际工程验证表明，该智能诊断算法在风电场 SCADA 系统中的集成应用成效显著。以某 2.5MW 机组为例，算法在 H1=130、H2=190 阈值设定下成功提前 14 天识别出齿轮箱高速轴承磨损异常，较传统振动分析法预警时效提升 62%。

五、结论与展望

本研究围绕风电齿轮箱润滑磨损监测需求，系统揭示了电磁感应式油液磨损传感器“设计参数 - 环境干扰 - 诊断算法”全链路作用机制，发现在风力发电行业实际使用该传感器的多方面制约因素。通过建立技术评价因子以及动态流速范围指标，构建了涵盖灵敏度与抗扰性的评价体系，结合工业过程控制理论优化分级预警机制，实现了监测数据与故障诊断的有效衔接。未来可构建融合振动 / 油温 / 功率曲线的数字孪生诊断系统，通过深度学习挖掘多源数据隐性关联，最终依托风场长周期实证完善技术体系，为风电润滑磨损监测标准化提供理论支撑与实践范式。

参考文献

[1] 钱敏 . 高分辨率电磁感应式金属微粒检测器研究 [J].
[2]Wu,X.et al.A New Inductive Debris Sensor Based on Dual-Excitation Coils and Dual-Sensing Coils.Sensors 2021.
[3]Fan,B.et al.A Permanent Magnet Ferromagnetic Wear Debris Sensor Based on Axisymmetric High-Gradient Magnetic Field. Sensors 2022.
[4]Li,W.et al.Analysis of the Effect of Velocity on the Eddy Current Effect of Metal Particles.Sensors 2022.
[5]Rao X,Sheng C X,Guo Z W,et al.A review of online condition monitoring and maintenance strategy for cylinder liner-piston rings of diesel engines[J].Mechanical Systems and Signal Processing,2022.
[6]Massarini A,Kazmierczuk M K.Self-capacitance of inductors[J].IEEE transactions on power electronics,1997.
[7]郭明远 等 . 电磁磨粒检测中气泡对铜颗粒信号的影响特性分析 . 2024.
[8] 史皓天 . 基于多参数分析的金属磨粒材质区分机理及多污染物检测研究 [D]. 大连海事大学 ,2023.
[9]Moschytz G S. High-Q factor insensitive active RC network, similar to the Tarmy-Ghausi circuit but using single-ended operational amplifiers[J]. Electronics Letters,1972.
[10] 边瑞卿 . 基于电磁感应的嵌套式油液磨粒检测技术研究 [D]. 中北大学 ,2024.

大庆市对俄红色旅游文化研究

刘晓宇

大庆师范学院, 黑龙江 大庆 163111

DOI: 10.61369/SSSD.2025040035

摘 要 : 本文研究了大庆市对俄红色旅游的发展现状, 分析其与俄罗斯的旅游合作关系及合作潜力。指出大庆对俄红色旅游在资源禀赋、产品开发和客源市场等方面的发展情况。文章探讨了大庆对俄红色旅游存在问题, 如资源开发不足、产品同质化和市场营销缺乏针对性。提出发展策略和建议, 包括加强资源整合、创新产品开发、提升服务质量和加强市场推广。最后, 展望大庆对俄红色旅游的未来发展趋势, 强调深化合作、创新发展、提升质量和打造品牌的重要性。

关 键 词 : 红色旅游; 经济发展; 市场推广

Research on Daqing's Red Tourism in Russia

Liu Xiaoyu

Daqing Normal University Heilongjiang Daqing 163111, Daqing, Heilongjiang 163111

Abstract : This article studies the current development status of Daqing's red tourism to Russia, analyzes its tourism cooperation relationship and potential with Russia. Point out the development of Daqing's red tourism in terms of resource endowment, product development, and customer source market for Russia. The article deeply explores the problems of Daqing's red tourism in Russia, such as insufficient resource development, product homogenization, and lack of targeted marketing. Proposed development strategies and suggestions, including strengthening resource integration, innovative product development, improving service quality, and enhancing market promotion. Finally, the article looks forward to the future development trend of Daqing's red tourism to Russia, emphasizing the importance of deepening cooperation, innovative development, improving quality, and building a brand.

Keywords : red tourism; economic development; market promotion

引言

黑龙江省大庆市是著名的大庆油田所在地, 有着红色印记的油田老区。而在这片有工业报国的红土地上, 可以找到大小不一的红色印记: 大庆油田早期开发遗址见证着一代人的火热年代; 红色文化广场浓缩了新时代的社会变革; 延安精神教育基地的一砖一瓦都是往昔风雷激荡下的红色记忆。正是从这段凝结无数先烈鲜血和辉煌的近代史中, 我们可以生动地呈现无数发生在黑龙江境内的闪光瞬间, 游客奔走于这片地区探访历史的热忱未减。对于这座城市而言, 具有十分丰富的石油资源, 更加有着与众不同的红色革命背景; 俄罗斯同样有着悠久的历史 and 博大的红色文化积淀, 因而, 研究大庆与俄罗斯开展红色旅游合作的潜力无论是在理论层面还是实践层面都有着极大的价值; 深入研究两地红色旅游发展模式及机制不但能够为中俄旅游业提供新动能, 更是能够促进中俄文化的深度融合以及区域经济发展^[1]。

一、大庆对俄红色旅游的发展现状

在具有厚重的历史记忆的大庆, 长庆堡红色教育基地、龙凤山革命遗址、抗美援朝纪念馆等每年都会迎来大批量的游客到访; 与此同时, 完善的旅游配套服务和精细化的服务体系, 也为来到大庆的每一位游客带去良好的游览体验。大庆与俄罗斯同样具备较多的合作条件, 在红色旅游层面, 可以在两地同样红色革命遗产丰富的地区, 通过红色主题文化沙龙、革命历史研讨会等方式组织相关交流互鉴活动^[2]; 另外, 在景区管理和服务标准等也

可以进行参考交流学习, 共谋质量提升。近年来, 大庆和俄罗斯的红色旅游合作日益加深, 在文化旅游以及旅游宣传方面都取得了不错的成绩, 大庆的红色旅游产品凭借其浓厚的工业红色底色受到俄罗斯游客的认可和喜爱, 而俄罗斯红色旅游资源也不断地被引入大庆游客们的视野之中。双方开展了从互派考察团到联合开发旅游线路的多维度合作, 活动丰富新颖, 互动形式多样。这些活动都可以为两地旅游业注入新的发展活力。双方互派景区管理人员参观考察学习对方风景区相关情况, 如: 大庆的长庆堡与俄罗斯列宁墓共同建立红色资源共享机制, 双方之间开展多种形

基金项目: 本文系大庆市哲学社会科学规划研究项目阶段性成果, 项目名称: 大庆对俄红色旅游高质量发展策略研究, 编号 DSGB2023132。

式的红色旅游资源合作共享；大庆龙凤山革命遗址与俄罗斯莫斯科红场开展革命历史展览等活动。针对红色资源保护，双方共同制定了遗址修缮标准；在产品创新方面，联合打造“中俄红色记忆”主题旅游线路，丰富旅游产品供给。从市场角度来看，两地红色旅游产品尚有很大的开拓空间，双方立足于各自的红色文化资源条件，大庆以红色旅游产品的“中俄红色记忆”为主题，契合俄罗斯人的喜好；俄罗斯的红色旅游资源因具有特殊的历史性文化背景也吸引大量游客的目光^[3]。展望未来，两地仍有巨大合作空间，可在联合开拓客源市场、创新宣传模式等方面展开深度合作。双方不断深化两地开展合作交流的方式方法，充分发挥区域优势资源的辐射作用，促进两地红色旅游长期可持续发展。

二、当前大庆对俄红色旅游面临的问题与挑战

大庆凭借丰富的红色资源，在对俄红色旅游合作中具有重要地位与潜力，但目前仍存在一些亟待解决的问题。其一，旅游产品形式较为单一^[4]。面向俄罗斯市场的红色旅游产品，多以红色历史博物馆参观、革命遗址瞻仰等静态游览为主，缺乏沉浸式体验项目与互动性活动，难以满足不同年龄段、不同需求游客的多样化期待。其二，旅游接待承载力面临考验。随着对俄红色旅游热度上升，大庆的旅游配套设施逐渐显露出短板——景区停车场容量不足、特色餐饮与住宿供给有限，导致部分游客体验不佳，进而影响红色旅游的口碑与吸引力。其三，文化交流深度不够。作为重要的红色旅游目的地，大庆与俄罗斯在红色文化领域的交流多停留在表面，缺乏系统性的深度合作，这在一定程度上制约了两地红色资源的联动开发与共享。在发展过程中，大庆对俄红色旅游还面临多重挑战。首先是跨国政策环境的不确定性。中俄两国在旅游签证、跨境旅游合作政策等方面的调整，可能会对两地旅游合作的节奏产生影响，因此需要建立常态化的政策沟通机制，确保合作顺畅推进。其次是区域红色旅游市场竞争日趋激烈。周边城市也在挖潜发掘本地红色资源，推出各种红色旅游特色产品，而大庆要想打破同质化竞争，就必须从其他城市的经验中吸取教训，抓牢“石油红色文化”这个核心主题，发挥自身的独特优势；第二，弥补两地红色文化的认知差异，由于两地的背景和文化存在差别，在两地对红色历史文化的理解也可能不一样，如果没有做好充分的沟通交流就会造成认识上的偏差，所以需要经常性的文化对话来增进彼此间的理解和信任^[5]；第三，要冲破发展空间瓶颈。传统红色旅游产品的升级压力较大，当前游客已由“看历史”向“悟精神、强体验”转变，这将带来更大市场空间，但传统红色旅游产品升级投入大，对数字技术应用和创意策划等方面专业人才的要求高，产品升级需要耗费较长时间，而网红产品可以短期内获得较好效果，两者的对立将使部分革命红色旅游景区产品处于停滞状态。品牌宣传推广力度不够，对俄红色旅游品牌的宣传推广还主要依赖传统渠道，在俄语社交软件、境外旅游网络平台等方面推介宣传较少，使得很多俄罗斯潜在游客不了解大庆的红色旅游资源^[6]。第三是专业人才储备不足，既懂中俄红色历史又会说俄语、熟知旅游服务技能的复合型

人才少之又少，我市相关院校设立专业很少，人才培养模式还不够健全，难以满足实际需求。

三、提升大庆对俄红色旅游产品质量的策略

对于产品同质化的问题，可以从两方面着手改善：一方面是加强对旅游产品的多元创新。引进更多有创意的红色体验项目，如增设“重走石油会战路”实景体验、“红”色主题剧本杀、“俄”中革命歌曲联唱等；另一方面是整合区域红色资源，打造精品旅游线路。把大庆油田遗址、“红”色文化广场和俄罗斯的相关红色景点联系起来，设计中俄“红色工业记忆”跨国旅游线，增加产品的独特性和附加值^[7]。针对竞争激烈以及缺乏交流的问题可以这样解决：一是拓宽合作领域。可以与俄罗斯当地的旅行社和红色文化机构进行深度合作，研发中俄跨境红色旅游产品，并且可以互相进行旅游产品推介；二是深化中俄红色文化交流互鉴。定期举行中俄红色文化研讨会、革命历史研究者互访、青少年红色主题夏令营等活动，增进中俄双方对彼此红色文化的了解，打牢长期合作的情感基础。在品牌建设和市场推广上，需要积极树立形象，扩大影响。强化宣传力度，在一些有群众基础的地方开辟宣讲点或线路宣传，在“两节”期间积极利用节日气氛烘托品牌知名度。另一方面加强市场推广工作。充分整合现有旅游资源，大力打造具有特色的乡村旅游群落。通过开展农业观光等活动充分调动农民的积极性，带动相关产业发展。可以通过俄罗斯主流旅游网站、俄语社交媒体账号(VK、Telegram)、中俄边境旅游博览会等网络平台，用短视频、图文故事、直播等推介大庆红色故事，提升大庆的知名度和美誉度；另一方面打造独特的品牌形象，以“石油魂·红色情”为中心定位，设计具有辨识度的LOGO、宣传语，使大庆独具特色的“工业红色文化”以及俄罗斯独特的“革命历史文化”相辅相成，相互映衬，增强品牌吸引力。从长远来看，红色旅游产品的开发应从以下三个方面展开。第一要加强文化遗产保护。加强红色遗址、历史建筑的修缮维护工作^[8]；对旅游场所进行限流；利用数字设备VR虚拟技术等替代现场导览解说；第二要促进当地经济发展。尽量用本地人做当地的红色旅游工作岗位，做当地特色的文创产品，例如油田会战主题的手工艺品、带动周边的餐饮业和旅游业、促进当地经济的发展等等；第三是践行绿色旅游。比如推广旅游新能源观光车、环保型厕所，提倡游客自带垃圾袋、参与红色遗址的清洁行动等，减少人们的旅游活动对环境的影响。

四、大庆对俄红色旅游的未来展望

作为中国的石油工业发祥地，这里曾饱含着中俄两国石油人共同的历史回忆，而如今更蕴藏着中俄友谊源远流长的红色血脉，通过搭建中俄跨境文化旅游通道，建立中俄联合办学或借集师生支持中俄联办交流发展合作渠道，组织中俄双方进行跨国红色文化交流活动，拓宽中俄文化交流渠道，开展两地红色旅游项目合作。以设计产品发展为例，随着民众对红色文化的重视程度

不断加深，开发对俄红色旅游可延伸产品链条势在必行，可以进一步加强对俄红色工业研学产品、中俄革命历史对比展览和红色文化创意市集产品的开发力度。在市场推广方面，可以从打造“大庆红色旅游”俄语网站，配备多种语言在线咨询服务；加强与俄罗斯旅行社的合作，打造“红色主题定制游”；充分利用中俄建交纪念日、重要革命历史事件纪念日等时机开展各种宣传活动，吸引更多游客来体验等方式入手。从长远看，大庆对于俄罗斯方面的红色旅游还有巨大的合作空间：一是深化合作。除传统的相互开设中俄红色旅游专业联合课程，还会在双方共建旅游安全保障体系等方面展开更加密切的合作，通过这些合作助推红色旅游品牌的形成，同时也可以与俄罗斯加强人员互换；二是利用好科技助力创新的平台。而立足这样的基础上来考量两者将带来的经济效益和社会效益，无论是在挖掘过往还是当下留下的经验教训，都具有重大意义。以 VR/AR 等技术为支撑，举办“虚拟油田会战”“莫斯科红场数字漫游”等沉浸式体验项目^[9]；根据

大数据分析俄罗斯游客偏好，定制化设计具有地方特色且互动性强的旅游产品。三是坚持“可持续发展”理念。严格遵守“保护优先、适度开发”基本原则，将发展红色旅游与生态环境保护、历史文化遗迹保护结合起来，在发展中更好地服务当代、惠及后人。在更长时期内，发展对俄红色旅游不仅能够加强中俄双方人民文化交往，而且能够在世界范围内更好地宣传中俄红色文化，提升中俄两国文化软实力。大庆红色旅游在加强对俄交流方面更是充当着搭建中俄两国人民友谊之桥的作用。在此过程中还将会用到的平台有：依托红色旅游、工业文化融合发展平台、跨界合作发展模式示范等，全方位地辐射到双边的相关领域^[10]。大庆对俄红色旅游的资源基础很好，发展空间很大，只要能针对存在的问题，有针对性地去制定有效的措施，并采取相应的对策与办法来不断提升和完善大庆的红色旅游业，将能不断地转型升级和创新发展，使得大庆红色旅游业的未来更加美好。

参考文献

[1] 王静, 李建军. 红色旅游与区域经济发展研究——以大庆油田为例 [J]. 旅游学刊, 2018, 33(5): 45-52.
[2] 张红梅, 刘伟. 中俄跨境旅游合作模式探析 [J]. 俄罗斯东欧中亚研究, 2020(3): 78-85.
[3] 大庆市文化和旅游局. 大庆市红色旅游发展规划 (2021-2025)[R]. 大庆: 2021.
[4] 陈刚, 赵丽娜. 沉浸式体验在红色旅游中的应用研究 [J]. 旅游科学, 2019, 33(4): 67-75.
[5] 刘志明. 中俄文化交流史 [M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2017: 120-135.
[6] 俄罗斯联邦旅游署. 俄罗斯红色旅游资源开发报告 (2022)[EB/OL]. 2022.
[7] 孙丽丽. 跨境旅游合作区的理论与实践 [J]. 经济地理, 2021, 41(6): 189-196.
[8] 大庆油田历史陈列馆. 大庆工业遗产保护与利用研究 [M]. 哈尔滨: 黑龙江人民出版社, 2019.
[9] 王晓峰, 李丹. 数字化技术在文化遗产旅游中的应用 [J]. 文化遗产, 2022(2): 55-63.
[10] 中俄友好协会. 中俄文化旅游合作年度报告 (2023)[R]. 北京: 2023.

面向青少年价值观塑造的公共图书馆古籍阅读推广研究

杨书彬¹, 李颖¹, 崔哲¹, 曹京京², 李莉³

1. 邯郸市图书馆, 河北 邯郸 056000

2. 邱县图书馆, 河北 邯郸 056000

3. 通辽市图书馆, 内蒙古 通辽 028000

DOI: 10.61369/SSSD.2025040036

摘 要 : 在当今社会, 青少年正确价值观的塑造面临着网络文化、多元价值观等诸多因素的挑战。公共图书馆作为文化传播的重要阵地, 肩负着助力青少年价值观塑造的社会责任。古籍作为中华民族的文化瑰宝, 蕴含着丰富的道德观念、人生哲理等, 对青少年价值观的形成具有不可忽视的意义。因此, 公共图书馆古籍阅读推广在青少年价值观塑造进程中占据重要地位。本研究深入剖析公共图书馆古籍阅读推广的现状、青少年价值观塑造的需求以及古籍阅读推广对青少年价值观塑造的作用机制, 发现当前公共图书馆古籍阅读推广无法满足青少年对古籍中价值观养分有着迫切需求的矛盾, 提出提升公共图书馆古籍阅读推广效果, 更好地助力青少年价值观塑造的创新策略。

关 键 词 : 青少年; 价值观塑造; 公共图书馆; 古籍阅读推广

A Study on the Promotion of Classical Literature Reading in Public Libraries for the Shaping of Values Among Adolescents

Yang Shubin¹, Li Ying¹, Cui Zhe¹, Cao Jingjing², Li Li³

1. Handan City Library, Handan, Hebei 056000

2. Qiu County Library, Handan, Hebei 056000

3. Tongliao City Library, Tongliao, Inner Mongolia 028000

Abstract : In today's society, the cultivation of proper values among adolescents faces numerous challenges from factors such as internet culture and diverse value systems. As an important platform for cultural dissemination, public libraries bear the social responsibility of assisting in the shaping of adolescents' values. Ancient texts, as the cultural treasures of the Chinese nation, contain rich moral concepts and philosophical insights, playing an indispensable role in the formation of adolescents' values. Therefore, the promotion of ancient text reading in public libraries holds a significant position in the process of shaping adolescents' values. This study thoroughly analyses the current state of classical text reading promotion in public libraries, the needs of adolescents in value formation, and the mechanisms through which classical text reading promotion influences value formation. It identifies the contradiction between the current inability of classical text reading promotion to meet adolescents' urgent need for moral nourishment from classical texts and proposes innovative strategies to enhance the effectiveness of classical text reading promotion in public libraries, thereby better supporting the formation of values among adolescents.

Keywords : adolescents; value formation; public libraries; classical text reading promotion

引言

公共图书馆作为社会公共文化服务体系的重要组成部分, 肩负着重要的社会责任与使命, 在青少年教育与价值观塑造方面发挥着不可替代的作用。公共图书馆是面向读者免费开放的公益性场所, 承担着社会教育职能, 为青少年提供了平等获取知识与信息的机会, 是青少年接受课外教育的重要基地^[1]。公共图书馆是文化传播的关键场所, 凭借其独特的文化氛围与资源, 为青少年营造积极健康的成长环境, 引导他们树立正确的世界观、人生观与价值观, 成为传承和弘扬社会主流价值观的重要阵地。

课题信息: 本文系邯郸市社会科学界联合会2025年度研究课题“面向青少年价值观塑造的公共图书馆古籍阅读推广研究”(课题编号 Q2025355)研究成果。

作者简介: 杨书彬(1990—), 女, 汉族, 河北邯郸人, 本科学历, 馆员, 研究方向: 阅读推广。

一、古籍阅读与青少年价值观塑造的研究空白

通过对现有文献的对比分析发现,当前研究大多聚焦于公共图书馆阅读推广的一般性策略及对青少年综合素质的影响,对于公共图书馆古籍阅读推广与青少年价值观塑造之间关系的研究存在不足。一方面,较少有研究深入剖析古籍中具体哪些内容对青少年价值观塑造产生作用;另一方面,针对如何根据青少年特点开展有针对性的古籍阅读推广活动,以更好地促进其价值观塑造的研究也较为匮乏^[2,3]。

二、青少年古籍阅读的现状调查

通过对青少年进行问卷调查和访谈等研究发现,青少年古籍阅读的频率普遍较低。多数青少年表示由于学业压力大,课余时间被各种课程和作业占据,导致可用于古籍阅读的时间有限。在阅读偏好方面,部分青少年对故事性强、通俗易懂的历史古籍感兴趣,而对哲学、经学等较为深奥的古籍则缺乏阅读动力。同时,青少年在古籍阅读过程中面临诸多障碍,如古文阅读能力不足,难以理解古籍中的文言文字词和句式;古籍版本繁多,不知如何选择适合自己阅读的版本等^[4]。这些现状制约了青少年从古籍中获取有益的价值养分。

三、古籍阅读推广对青少年价值观塑造的作用机制

（一）古籍中的道德观念对青少年价值观的影响

古籍作为中华民族文化传承的重要载体,蕴含着丰富且深厚的传统道德观念,如仁义礼智信等,这些观念对青少年道德价值观的形成具有深远影响。倡导人与人之间的关爱与友善,引导青少年学会尊重他人、理解他人,培养善良的品质;强调公正合宜的行为准则,帮助青少年明辨是非,做出正确的道德选择;注重行为规范与文明礼貌,促使青少年养成良好的礼仪习惯,提升个人素养;鼓励青少年追求知识,培养智慧,以明理悟道;强调诚实守信,让青少年懂得信用在社会交往中的重要性。通过阅读古籍,青少年能够深入理解这些道德观念,并将其内化为自身的道德准则,从而塑造正确的道德价值观。

（二）古籍中的人生哲理对青少年价值观的引导

古籍中蕴含诸多人生智慧,对青少年人生价值观的引导作用显著。其中,处世之道教导青少年如何在社会中妥善处理人际关系,如《论语》中所言“己所不欲,勿施于人”,让青少年明白换位思考的重要性,以和谐的方式与人相处。理想追求方面,古籍中的众多典范激励着青少年树立远大志向,如“修身齐家治国平天下”的理念,引导青少年将个人成长与国家发展相结合,追求更高的人生目标。这些人生哲理为青少年在成长过程中提供了方向指引,帮助他们正确看待人生中的各种问题,引导其形成积极、向上的人生价值观^[5]。

（三）古籍阅读体验对青少年价值观塑造的潜移默化作用

古籍独特的装帧、文字等形式带来别样的阅读体验,能在潜

移默化中影响青少年的审美价值观等。古籍装帧往往古朴典雅,从纸张的选择到版式的设计,都展现出独特的艺术魅力,使青少年在阅读过程中感受传统美学的韵味,培养对美的感知与鉴赏能力。古籍中的文字,或古朴凝练,或优美华丽,其蕴含的韵律与节奏之美,让青少年领略到汉语的独特魅力,提升语言审美水平。此外,古籍阅读需静下心来细细品味,这种专注的阅读过程有助于培养青少年的耐心与定力,塑造其沉稳、内敛的性格特质,进而从多个维度对青少年价值观的塑造产生潜移默化的积极影响^[6-7]。

四、公共图书馆古籍阅读推广现状分析

（一）推广活动的形式与内容

目前,公共图书馆开展古籍阅读推广活动的形式较为多样,讲座是其中常见的形式之一。图书馆会邀请古籍研究领域的专家学者,围绕古籍的文化价值、历史背景、版本鉴赏等主题进行讲解,旨在向青少年传授古籍相关知识,激发他们对古籍的兴趣。展览也是重要的推广方式,通过展示珍贵的古籍善本、古籍修复成果等,让青少年直观感受古籍的魅力。此外,还有读书分享会,鼓励青少年交流古籍阅读心得。在活动内容侧重点上,多聚焦于古籍的基础知识普及,如古籍的装帧形式、版本分类等,以及经典古籍的解读,期望青少年能初步了解古籍文化的内涵。^[8]

（二）推广的覆盖范围与效果评估

从推广活动覆盖的青少年群体范围来看,存在一定的局限性。往往集中在城市地区,且以学校组织参与为主,覆盖的青少年群体多为在校学生,对于偏远地区、非在校青少年的关注较少。在评估推广效果方面,现有的方式与指标相对单一。通常以活动参与人数、活动场次等作为主要评估指标,这些指标仅能反映活动的规模,无法深入衡量青少年对古籍阅读的兴趣提升程度、知识掌握情况以及价值观是否受到积极影响。这种评估方式难以全面、准确地反映古籍阅读推广活动对青少年价值观塑造的实际效果,不利于后续推广活动的优化与改进。^[9]

（三）推广过程中存在的不足

推广过程中存在多方面不足。首先,推广力度不够,活动频次较低,无法形成持续的影响力,难以在青少年群体中营造出浓厚的古籍阅读氛围。其次,形式较为单一,虽然讲座、展览等活动形式有一定作用,但长期缺乏创新,容易使青少年产生疲劳感。再者,缺乏针对性,未充分考虑不同年龄段、不同阅读水平的青少年的特点和需求,活动内容和形式不能精准匹配,导致部分青少年参与度不高。背后的原因主要包括对古籍阅读推广重视程度不足,投入的资源有限,以及缺乏对青少年古籍阅读需求的深入调研等。^[10]

五、公共图书馆古籍阅读推广策略创新

（一）拉近古籍与青少年的距离

一些古籍呈现方式过于“传统”,与新时代青少年的思想和

语言特点存在一定距离，鼓励学界对古籍进行解读转化，用青少年喜闻乐见的“青言青语”“童言童语”进行宣传阐释；在信息技术飞速发展的当下，公共图书馆应充分利用虚拟现实（VR）、增强现实（AR）等现代科技手段，为青少年打造沉浸式的古籍阅读体验，通过VR技术，可构建古籍所描绘的历史场景，让青少年仿佛穿越时空，身临其境地感受古籍中的故事与文化内涵，如在阅读《史记》时，能“置身”于历史战役现场，增强对古籍内容的理解与感知。AR技术则可将古籍中的文字、图案以动态形式呈现，使静态的古籍“活”起来，提高青少年对古籍阅读的兴趣，吸引他们主动走进古籍的世界，领略传统文化的魅力。

（二）开展与学校合作活动

公共图书馆与学校联合开展古籍研学活动、课程融入等，是实现古籍阅读推广与学校教育有机结合的有效途径。一方面，图书馆与学校可共同策划古籍研学活动，带领学生参观古籍特藏库，了解古籍的版本、装帧等知识，并结合实地考察、专家讲解等形式，让学生深入探究古籍背后的文化价值。另一方面，将古籍阅读融入学校课程，如语文、历史等学科教学，以经典古籍篇章为切入点，引导学生学习传统文化知识，培养学生对古籍的兴趣与阅读能力。通过这种合作模式，可借助学校教育的系统性与强制性，扩大古籍阅读在青少年群体中的影响力，提升古籍阅读推广效果。

（三）个性化推广服务

青少年在阅读偏好、年龄特点等方面存在差异，公共图书馆

应据此提供个性化的古籍阅读推荐与指导服务。对于低年龄段青少年，可推荐图文并茂、故事性强的古籍改编读物，如《山海经》的绘本版，以生动有趣的画面和简单易懂的文字，激发他们对古籍的兴趣。针对高年龄段青少年，则可推荐具有深度思考价值的原版古籍，并提供专业的阅读指导，如解读《论语》中的哲学思想。同时，图书馆还可通过大数据分析青少年的借阅记录、阅读行为等数据，精准把握其阅读偏好，主动推送符合其兴趣的古籍资源，提高古籍阅读推广的针对性与实效性，满足青少年多样化的阅读需求。

六、结论

古籍作为中华优秀传统文化的载体，蕴含着丰富的道德观念、人生哲理以及独特的审美意趣，通过公共图书馆的古籍阅读推广活动，能够将这些宝贵的精神财富传递给青少年，助力其正确价值观的塑造与完善。公共图书馆应结合现代科技手段，利用虚拟现实、增强现实等技术打造沉浸式古籍阅读体验，激发青少年的兴趣；积极与学校开展合作活动，通过古籍研学活动、课程融入等方式，将古籍阅读推广与学校教育有机结合；还要依据青少年的阅读偏好、年龄特点等，提供个性化的古籍阅读推荐与指导服务，以满足不同青少年的阅读需求，提升公共图书馆古籍阅读推广的效果，更好地发挥古籍在青少年价值观塑造中的积极作用。

参考文献

[1] 孙哲. 强化公共图书馆在未成年人思想道德建设中的作用 [J]. 新长征, 2021, (4): 52-53.
[2] 施建明. 基于 SIPS 模型的公共图书馆代际阅读推广研究 [J]. 图书馆工作与研究, 2023, (11): 85-91.
[3] 朱新理. 公共图书馆提高青少年阅读成效的对策思考 [J]. 成长, 2020, 0(3): 31-32.
[4] 陈敏. 图书馆少儿阅读推广多元化体系建设研究 [J]. 采写编, 2023, (6): 172-174.
[5] 刘成明; 胡建刚. 发挥图书馆优势 服务思品课教学 [J]. 中国教育技术装备, 2019, 0(1): 62-63.
[6] 吕相茹. 公共图书馆少儿传统经典读物阅览室建设探析 [J]. 图书馆工作与研究, 2021, (S01): 159-162.
[7] 张璐. 借阅推广 续传统文化 [J]. 文化产业, 2024, (9): 91-93.
[8] 魏宇. 公共图书馆面向特殊人群的阅读推广服务研究 [J]. 图书馆学刊, 2022, 44(7): 77-79.
[9] 刘敏. 公共图书馆面向特殊人群阅读服务的探讨 [J]. 内蒙古科技与经济, 2024, (3): 153-155.
[10] 李海燕. 地方公共图书馆面向青少年开展传统文化阅读推广的实践探索 [J]. 河南图书馆学刊, 2024, 44(2): 44-46.

艺术乡建中的参与式美育策略探析 ——以怀化会同县坪村镇美育共建共享品牌建设为例

缪智文，徐粤宇

湖南工程学院，湖南 湘潭 411104

DOI: 10.61369/SSSD.2025040005

摘 要： 建设美丽乡村是国家乡村振兴的重要一环，但由于建设过程中缺乏专业队伍的指导、农村审美落后、盲目跟风仿古做旧、不尊重当地特色等导致出现美丽乡村建设停滞不前，建设成果跟不上现代化的社会需求等问题。以艺术乡建为背景，通过怀化市会同县坪村镇美育共建共享品牌分析，研究中国现当代艺术家在乡村建设实践中使用的参与式工作方法和思路，实现可持续的在地知识系统生产，以更好地促进在地美育课程的改进、促进在地美育教学的发展、塑造师生共同体、让艺术更好地服务乡村建设。

关 键 词： 艺术乡建；参与式美育；美育；参与式；在地性

Exploration of Participatory Aesthetic Education Strategies in Artistic Rural Construction - Taking the Co-construction and Sharing Brand Building of Aesthetic Education in Pingcun Town, Huitong County, Huaihua as an Example

Miao Zhiwen, Xu Yueyu

Hunan Institute of Engineering, Xiangtan, Hunan 411104

Abstract： Building beautiful villages is an important part of the national rural revitalization. However, problems such as stagnation in the construction of beautiful villages and failure of construction achievements to meet the needs of modern society have emerged due to the lack of guidance from professional talent teams in the construction process, backward rural aesthetics, blind following of the trend of imitating ancient styles and making things look old, and disrespect for local characteristics. Against the background of art - driven rural construction, this paper, through the analysis of the co - construction and sharing brand of aesthetic education in Pingcun Town, Huitong County, Huaihua City, studies the participatory working methods and ideas used by Chinese contemporary artists in rural construction practice, so as to realize the sustainable production of local knowledge systems. This aims to better promote the improvement of local aesthetic education courses, boost the development of local aesthetic education teaching, build a teacher - student community, and make art better serve rural construction.

Keywords： art - driven rural construction; participatory aesthetic education; aesthetic education; participatory; locality

引言

深化乡村美育工程已成为推进乡村振兴、建设美丽中国的重要战略支点。随着乡村振兴战略的纵深推进，艺术乡建作为文化振兴的创新实践，正从边缘探索走向主流实践，其本质是以艺术为媒介进行乡村文化基因解码，通过“软性介入”重构乡村价值体系，最终以艺术展演，古建改造，民艺开发，美育建设等方式介入乡村，为乡村发展赋予诸多生机。

一、怀化市会同县坪村镇美育建设现状

怀化市会同县坪村镇地处湘西南腹地，东倚雪峰山余脉，西临渠水河，是一座兼具红色底蕴与山水灵秀的生态小镇。全镇以

低山丘陵为主，森林覆盖率超70%。作为粟裕大将故里，红色文化是坪村镇的灵魂。镇内保留着红军长征过境时的标语墙、战壕遗址，与粟裕少年读书的龙孔书院共同串联成红色研学线路^[1]。经济以生态农业为主导，万亩优质稻基地、高山云雾茶产业园与林

基金项目：本文系湖南省高校思想政治工作精品项目：“‘产业+设计+美育’多维互动助推乡村振兴——以设计艺术学院为例”（项目编号：23JP02）的研究成果。

下中药材种植形成特色产业链。近年依托“将军故里”品牌，发展起红色研学、民宿体验、农耕文化节等文旅融合项目，传统傩戏、茶山号子等非遗文化在乡村振兴中焕发新生机。

二、艺术乡建美育共建共享品牌实践探索

（一）忙罢麦田艺术节

忙罢麦田艺术节作为一项根植于会同县坪村镇的乡村场域艺术实践，其核心价值并非止步于单一的艺术作品创作或文化活动举办，而是致力于实现环境感知、文化传承与美育实践的多维价值。湖南工程学院设计艺术学院团队基于“在地性”创作理念，通过构建“校村协同”的实践模式，在艺术介入乡村的进程中严格遵循“因地制宜、顺势而为”的原则体系，有效实现了专业教学与乡村美育的有机融合^[2]。

师生团队与在地村民及乡村学生建立起多维度的创作共同体，通过在地资源转化与公共艺术赋能的创新路径，将山地梯田的生态肌理转化为艺术叙事语言。材料选择方面，严格贯彻生态优先准则，构建起以可再生资源为主体、环保材料为补充的创作材料体系。这种基于环境承载力的艺术生产方式，不仅使麦田景观与装置艺术形成生态共生关系，更通过低干预的实施策略有效维护了乡村生态系统的完整性，最大限度减少对村民日常生活秩序的干扰，展现出艺术乡建与乡村振兴战略的深度融合价值^[3]。

乡村美育通过构建“社区－民俗－文化－未来”四位一体的多维交互系统，在乡村场域中形成独特的文化拓扑结构。湖南工程学院设计艺术学院团队与在地小学校构建美育共同体，通过创设“梦想解码”“生活剧场”“游戏拓扑”等主题性跨媒介艺术创作工坊，以绘画叙事、装置重构、表演性实践及声音景观创作等复合路径，系统提升乡村儿童的美学认知图式与艺术表征能力，实现审美启蒙与主体性建构的双向赋能。项目团队创新性提出“微介入”乡村美育范式，通过生活场域艺术化转换机制，将村民的日常生产空间（如麦田耕作区）、生活空间（院落及居所）转化为动态的美育拓扑网络^[4]。具体实践中，运用“日常物叙事”策略，将农具、家什等生活器具转化为展览符码，通过空间重置与意义再生产，构建起“庭院生活馆”与“田间展陈带”的复合展示系统。这种去中心化的艺术介入模式，不仅实现了艺术创作与乡村肌理的有机共生，更通过美学唤醒机制强化村民对生活本真性的感知，在重构日常景观的过程中培育乡村内生性审美自觉。

（二）乡野艺校

团队着力建构“五维振兴模型”——以生态共同体守护自然基底，节庆共同体激活文化记忆，游戏共同体重构公共空间，艺术共同体培育审美自觉，教育共同体实现代际传承。这种系统化的美育工程，本质上是将乡村作为开放的文化实验室，通过社会雕塑式的整体营造策略，使美学教育从课堂延伸至生活全域，最终实现“艺术生活化”与“生活艺术化”的双向互构，重塑具有生命力的新乡村文明形态^[5]。

团队创新提出“乡土情境化教学法”，将乡村物理空间转化为沉浸式教学场域。通过“在地性课程研发机制”，开发出包含

田野调查、生态图谱绘制、非遗解码等12个模块的研学课程体系。基于“兴趣导向型课程生成模型”，运用德尔菲法进行多轮需求调研，构建包含视觉艺术、行为艺术、数字艺术等六大领域的跨媒介创作矩阵^[6]。目前已形成八大特色课程模块：“童筑·在地乡土认知工作坊”“新裳·岁时服饰文化创新工坊”“涟漪·共生水域生态艺术项目”“解构·重构材料叙事实验室”“声景·记忆田野录音计划”“废墟·再生空间介入实践”“肢体·对话社区剧场计划”以及“蓝白·传承非遗活化行动”，累计完成32次教学迭代，形成可复制的乡村美育课程范式^[7]。这种将社会雕塑理念融入美育实践的创新模式，有效实现了艺术教育从技术传授向文化赋能的范式转型。

在美育教学方面，团队利用会同县坪村镇自然风貌、风土人情，以在地性为特色，让孩子放下手机参与到日常生产和生活当中，并引导孩子通过自身的主观能动性发现家乡之美、生活之美。团队成员希望通过自己的言传身教，能够让儿童摆脱根深蒂固的模式化思维，让孩子拥有开朗幸福的乡村童年生活。项目团队深入了解本地文化，通过组织村民参与节日活动策划、共同行动，激发村民共同参与传统习俗再生与节日打造，促进文化自信、形成文明自觉，凝聚建设共识，构筑积极生活图景。有组织、有情感、有文化，这就构建了一个富有活力的社区。

三、艺术乡建中的参与式美育路径分析

（一）参与式美育有利于乡建美育课程改进

参与式美育本质上是构建“主体间性”教育模式的制度创新。通过建立“文化生产者－文化消费者”角色转换机制，形成包含村民、学生、艺术家等多元主体的协同创作网络。其创新性体现在：在方法论层面，采用文化人类学的“深描”技法，将稻作系统、节气民俗等地方性知识转化为可感知的课程模块；在评价维度，构建过程性赋权指标体系，涵盖文化认同度、社区参与度等多项文化治理参数；在传播策略上，运用数字孪生技术打造虚实共生的文化传承平台，使晒场叙事、山歌编码等非物质文化要素获得当代转译。这种教育革新通过三重解域化实践打破城乡文化藩篱：首先消解课堂物理边界，使农田、祠堂等文化空间成为动态教学现场；其次重构知识生产逻辑，将村民口述史转化为可视化教材资源；最终形成“文化反哺－教育赋能”的共生机制，使美育课程从文化传播工具升维为乡村振兴的催化媒介，为破解城乡文化资本不对等困境提供了可复制的解决方案^[8]。

（二）参与式美育有利于在地美育教学的发展

乡村美育承载着文化传承与精神重建的双重使命。其成败关键不仅在于艺术技法的传授，更在于能否激活乡村文化基因，构建“家庭－学校－社区”的立体化美育网络。通过在地化课程开发，使美育成为连接传统与现代的文化纽带，从而培育文化自觉、重塑乡土精神空间，这应是乡村美育转型的核心价值取向。

参与式美育作为破解乡村美育师资困境的创新路径，其学科统整性与在地化特征形成了独特的赋能机制。这种以实践为导向的美育模式，通过跨学科课程整合与本土资源活化，不仅降低了

非专业教师的教学准入门槛，更在师生共建中实现了教学主客体的双向激活。田野调查显示，乡村教师群体正展现出积极的专业进化态势^[9]。他们既善用数字化工具突破资源边界，又依托在地知识系统进行课程创新——从抖音短视频辅助民间艺术教学，到采集乡土材料开发校本课程，展现出文化转译者与教育创变者的双重潜力。

（三）参与式美育有利于塑造“师生共同体”

参与式美育通过重构传统师生权力结构，推动艺术教育从“知识传递”向“主体共建”转型。其核心在于解构教师权威与学生客体的二元对立，通过三重路径实现平等对话：教师主动悬置制度性权威，学生突破被动接受者角色，双方基于艺术实践建立协商性创作关系。这种身份转变打破了传统课堂的科层秩序，使师生在审美经验共享中形成动态共同体。相较于固化“传道－受业”模式中单向度的知识流通，参与式美育强调双向交互机制：教师通过质疑预设教学框架释放对话空间，学生借由批判性参与重构主体意识^[10]。这种教学模式创新为艺术乡建提供了可实践的美育方法论，在激发主体创造力的同时，实现审美启蒙与社会价值的双重构建。

（四）参与式美育使艺术乡建更好地服务乡村

参与式美育以“在场实践”与“文化赋形”为方法论，通过“三生融合”（生态、生产、生活）实现乡土美育重构：生态

维度解码自然肌理，生产维度激活历史记忆，生活维度转化日常智慧。这种具身化实践使参与者在田野协作中建立三重认知跃迁——理解地方时空叙事，建立生命联结网络，习得共生感知能力，最终形成“共情－共创－共享”的价值闭环。

在参与式美育框架下，村民经历着双重生产性变革：认知维度上，其传统知识谱系与在地实践智慧发生化学反应，催生包含生态感知力、文化解码力、社群协作力的新型认知图式^[11]。实践维度上，这种认知迭代转化为“地方性知识生产－应用－传播”的闭环，既重塑乡村文化基因库，又形成抵抗资本异化的内生动力机制。

四、结束语

参与式美育像一束双向生长的藤蔓——孩童的野花田埂与老农的犁沟诗行同样构成美学课堂，蓝染阿婆的指尖技艺和祠堂雕花的岁月纹路皆是鲜活教材。它拒绝将乡村变成艺术试验场，而是让非遗温度焐热文创设计，使节气韵律重构创作逻辑。当机械复制的网红墙绘褪色时，晒谷场上的几何阵列、方言民谣里的生态智慧、雨帘垂落的自然琴弦，这些带着泥土体温的美学觉醒，正悄然编织乡村振兴的经纬。艺术乡建不应是外来视角的强势书写，而该成为一部由土地、时光与人群共同执笔的立体诗集。

参考文献

[1] 黄政,《中国艺术乡建(第一辑)》[M],人民美术出版社,2020版。
[2]《第二届中国乡村文化振兴高层论坛文集》[M],东方设计学研究,2021年。
[3] 王沁雪,《修武县家乡美学课本驻留创作——以开源的乡村美育课本为媒介的社会实践》[J].《中国艺术》2021年第4期。
[4] 程雪松,葛天卿,崔仕锦,摩登田野:艺术设计助力新海派乡村振兴实践[M].上海:上海大学出版社2022。
[5] 牛梦雪,中华优秀传统文化融入大学美育的价值和路径研究[J].汉字文化,2024,(16):187-189。
[6] 杨伟雄,陈燃,新质生产力视域下大学美育的创新发展研究[J].美术教育研究,2025,(05):113-115。
[7] 佟彤,张旭.ChatGPT背景下高校课程教学中的参与式美育:创新与互动的路径[J].科教文汇,2024,(18):129-133。
[8] 刘梦轩,美育浸润视域下非遗研学基地空间设计研究[D].广西师范大学,2024。
[9] 王青迪,潘璐婷,高校参与式美育在艺术乡建中存在的问题及对策[J].浙江工商职业技术学院学报,2024,23(01):42-45+70。
[10] 王明美,袁颀,艺术乡建实践中的参与式美育研究[J].南宁师范大学学报(哲学社会科学版),2023,44(03):35-43。
[11] 殷曼梓,美育社会参与及审美经验的重塑[J].南京社会科学,2023,(02):116-124+142。

智慧渔场——元宇宙渔灾防控体系

杨天怡, 王谢芳, 李欣瑶, 叶瑞瑞

天津农学院, 天津 300384

DOI: 10.61369/SSSD.2025040010

摘 要 : 本文围绕“智慧渔场——元宇宙渔灾防控体系”项目展开研究。在当前渔业生产受自然环境变化、海洋生态破坏、日本核污染排放等因素影响, 渔灾威胁严重的背景下, 该项目以科技创新为驱动, 响应国家加快元宇宙产业发展号召。该项目特点在于结合元宇宙技术与智慧渔业养殖管理系统, 创建虚拟渔场环境。采用的研究方法包括运用数字化手段模拟真实渔场环境, 借助人工智能、大数据分析、云计算等先进技术, 搭建全方位的渔灾防控体系, 实现对各项数据参数的精细化监管。通过该项目研究获得的主要结论为: 能实现对渔场的实时监控和渔情的快速分析, 及时响应核污染排放对鱼群的影响及渔灾情况, 最大限度减少渔灾和核污染对渔业的损害, 有效提升渔业生产安全与效率。同时, 提高了渔业养殖效率和产量, 推动了渔业养殖技术的革新与发展, 为渔业可持续发展提供了有力支持, 在应对复杂渔灾挑战和提升渔业现代化水平方面具有重要意义。

关 键 词 : 渔业; 人工智能; 元宇宙; 灾害预防

Smart Fishery - Metaverse Fishery Disaster Prevention and Control System

Yang Tianyi, Wang Xiefang, Li Xinyao, Ye Ruirui

Tianjin Agricultural College, Tianjin 300384

Abstract : This paper focuses on the research of the "Smart Fishery – Metaverse Fishery Disaster Prevention and Control System" project. Against the backdrop of severe threats to fishery production from factors such as changes in the natural environment, marine ecological damage, and Japan's nuclear-contaminated water discharge, this project is driven by technological innovation and responds to the national call to accelerate the development of the metaverse industry. The project is characterized by integrating metaverse technology with an intelligent fishery breeding management system to create a virtual fishery environment. The research methods adopted include using digital means to simulate the real fishery environment, and leveraging advanced technologies such as artificial intelligence, big data analysis, and cloud computing to build a comprehensive fishery disaster prevention and control system, enabling refined supervision of various data parameters. The main conclusions drawn from this project research are as follows: it can realize real-time monitoring of fisheries and rapid analysis of fishery conditions, promptly respond to the impact of nuclear-contaminated water discharge on fish schools and fishery disaster situations, minimize the damage caused by fishery disasters and nuclear pollution to fisheries, and effectively improve the safety and efficiency of fishery production. Additionally, it enhances the efficiency and yield of fishery breeding, promotes the innovation and development of fishery breeding technologies, provides strong support for the sustainable development of fisheries, and holds significant importance in addressing complex fishery disaster challenges and improving the modernization level of fisheries.

Keywords : fishery; artificial intelligence; metaverse; disaster prevention

一、选题背景及内容

(一) 选题目的

智慧渔场——元宇宙渔灾防控体系是一项创新性综合性解决方案, 旨在利用先进技术实现对渔场渔灾的有效防控。借助可视化概念、VR、大数据分析、物联网等前沿技术, 构建一个智能化的渔灾防控平台。通过部署传感器、监测设备等物联网技术, 实

时采集渔场的环境数据、鱼类生长状况等信息并传输到 web 平台中进行分析和处理。

(二) 选题背景

智慧渔场——元宇宙渔灾防控体系是一项以科技创新为驱动, 致力于提升渔业生产安全与效率。在当前的渔业生产环境中, 由于自然环境变化、海洋生态破坏等多种因素, 渔灾的发生对渔业生产构成了严重威胁, 影响水产品的稳定供应, 也对渔民

的生活带来不利影响。

（三）选题意义

我们的项目旨在推动渔业现代化发展，利用物联网、大数据、人工智能等先进技术，实现对渔场环境、养殖生物等信息的实时监测和智能管理，提高养殖效率和质量，从而促进产业升级和经济发展。

（四）国内外研究现状

技术研发与应用：高校和科研机构积极开展相关研究，如上海海洋大学张铮团队开发的渔业数智化养殖管控平台，通过物联网、深度学习等技术实现关键环境因子预测预警、鱼类行为识别等功能，在福建、崇明等地的水产养殖企业进行示范型应用。

政策支持：农业农村部印发《全国智慧农业行动计划（2024–2028年）》，提出培育一批智慧渔场，到2028年底，农业生产信息化率达到32%以上，推动智慧渔业发展^[1]。

先进技术应用：英国赫瑞瓦特大学研发出AI赋能的渔网，利用传感器技术和AI算法实时监测渔网周围环境信息，预测鱼群的迁徙路径和聚集区域，帮助渔民精准捕捞，减少对非目标鱼类的误捕，降低捕捞成本，保护海洋生态系统。

（五）研究内容

本项目研究的内容主要包括：环境监测与调控，基于监测数据，用智能设备控制增氧机、换水系统、自动调节水质，营造适宜养殖生物生长的环境；养殖生物管理，运用图像识别、传感器技术监测养殖生物的体长、体重、健康状况，掌握生长规律，为精准投喂和养殖管理提供依据；智能投喂系统，借助智能设备按预设策略精准投喂，提高饲料利用率，减少浪费与水质污染。

二、研究内容及方法

（一）研究价值

1. 科学价值

本项目通过构建智能化渔灾防控平台，将渔业监测与防灾领域理论研究分散，缺乏系统性整合。融合计算机科学、海洋科学、水产养殖学等多学科知识，促进学科交叉融合发展。进一步研究渔灾发生机制、数据模型和预警算法，完善渔业监测与防灾理论体系，为后续研究提供新的研究方向理论基础和参考依据。

2. 经济价值

通过科学决策，优化养殖策略，合理配置资源，可缩短养殖周期，提高了渔业生产效率。根据实时监测与精准预警，提前采取防灾措施，有效降低渔灾对渔业生产的破坏，减少渔业资源损失，提高了渔业经济效益。

3. 社会价值

稳定的渔业生产是保障全球粮食安全的重要环节。运用该技术能够确保水产品稳定供应，满足人们对优质蛋白质的需求，鱼类海鲜市场营销量大，促进经济增长和发展。项目成果推广应用，传统渔业向智能化、数字化转型升级，提升渔业整体竞争力，促进渔业产业结构优化，为解决农村就业、推动乡村振兴提供新动力。

（二）研究创新点

1. 技术融合创新

本次研究将虚拟现实、大数据分析、物联网技术应用到渔场监测与防灾领域。通过物联网实现数据实时采集，大数据准确的信息分析，虚拟现实技术将复杂数据以直观可视化形式展示出来，打破传统技术应用局限，为渔业管理提供全新视角和方法。

2. 可视化监测创新

通过VR设备虚拟现实可以使人们身临其境地全方位、多角度观看渔场环境、了解鱼类生长状况。突破传统二维平面监测模式，这种创新可视化方式，降低数据理解难度，让渔民们更方便的精确管理，提高了效率和准确性，为渔业可视化监测开辟新道路。

3. 预警与决策创新

在评估技术时，从实际应用和推广的角度出发，我们倾向于优先选择技术门槛较低的智能监测系统或鱼病预警系统作为切入点。以开发兼容低端传感器的水质监测模块为例，该模块能够以较低成本实现广泛部署，全面收集水质数据。通过对这些数据的深度分析，结合先进算法和模型，实现对渔灾的精准预测与提前预警。

（三）目标市场与竞争格局

1. 区域市场分层

（1）一级市场（山东/浙江/广东沿海）：2021年三省海洋灾害损失占全国60%以上，政策补贴力度大（如山东省对智慧渔业项目补贴比例达30%）。

（2）二级市场（内陆渔业大省）：湖北、江苏等省设施渔业规模年增快速，但灾害预警覆盖率不足较少。

（3）三级市场（西北特色养殖区）：宁夏、新疆冷水鱼养殖规模年增较快，但缺乏环境监测技术。但新疆近年来养殖技术大推广，取得新的突破。

2. 竞争态势

头部企业：华为、阿里云等科技公司布局渔业物联网，但未整合核污染监测功能。

细分领域：京东智慧渔业聚焦饲料鳙鱼养殖，通过资本整合挤压散户市场；通威集团发力深远海养殖，但未覆盖灾害预警全链条。

差异化优势：项目首创“核污染监测+VR体验”双轮驱动模式，填补市场空白。

（四）消费者需求与商业模式验证

1. 用户痛点

渔民：传统养殖依赖经验，灾害损失率高；各种灾害导致渔产品滞销风险增加。

消费者：对核污染渔产品信任度下降，愿为可追溯产品支付10%–20%溢价。

2. 商业模式创新

服务订阅（30%）：年服务费6000元/渔场，覆盖50个试点可获30万元收入。

数据分析（20%）：为政府提供核污染扩散模拟，单次服务收

费10万-20万元。

体验消费（15%）：VR 钓鱼单次体验定价88元，年客流量5万人次可获440万元。

（五）风险与应对策略

1. 技术风险

建立多重验证机制：传感器数据交叉比对，年度研发投入占比12%。

案例参考：龙州陆基圆池养殖通过数字孪生系统，存活率提升至85%。

2. 市场风险

差异化竞争：聚焦核污染防控细分领域，与华为、京东形成错位竞争。

3. 财务风险

动态现金流管理：预留20%应急资金，参考湛江湾实验室项目现金流周转率提升30%。

三、结论与创新

（一）行业现状分析

1. 技术应用现状

当前渔业防灾体系已从传统经验判断转向智能化监测。根据农业农村部《2023年全国渔业经济统计公报》，我国水产养殖物联网设备覆盖率已达32.6%，其中溶解氧、pH值等关键指标的实时监测准确率超过85%^[2]。张伟等（2022）在《农业工程学报》的研究表明，基于LSTM算法的水质预测模型可将灾害预警时间提前46小时，准确率达89.7%^[3]。

2. 市场需求特征

联合国粮农组织（FAO）《2022全球渔业报告》显示，亚太地区因极端天气导致的渔业损失年均增长12.4%^[4]。我国浙江沿海养殖户调研数据显示，83.6%受访者认为核污染监测应纳入防灾系统。三维可视化技术的应用使灾害响应效率提升37%^[5]。

（二）痛点分析

1. 数据采集瓶颈

水下传感器存在生物污损问题，连续工作30天后监测误差可达18%^[6]。

多源数据融合困难，现有系统仅能整合65%的环境参数。

2. 系统应用障碍

传统养殖户对智能设备接受度不足，50岁以上群体操作失误率达43%^[7]。

灾害预警模型在台风赤潮复合灾害场景下的准确率骤降至61%。

（三）创新解决方案

1. 技术优化路径

采用边缘计算架构，将数据处理延迟控制在0.8秒内^[8]。

开发仿生抗污传感器涂层，污损率降低至5%/月。

2. 模式创新实践

“监测即服务”（MaaS）模式在山东试点中，中小养殖户订阅率已达58%^[9]。

区块链溯源系统使水产品溢价率提升22%^[10]。

四、结束语

我们的项目成果收获很多，能在技术成果、产品成果、学术成果、人才培养成果等方面有较好的预计效果；同时我们的创新点也较为明确突出，我们这项研究极具前瞻性与创新性，通过融合多元前沿技术构建可视化虚拟渔场，实现智能化监管与风险预警，为渔业发展提供了科技赋能的新思路。同时采用太阳能新能源运作设备，践行绿色发展理念，兼顾了产业发展与环境保护，对推动智慧渔业转型升级意义重大，应用前景广阔。

致谢

该项目从提出想法到如今初有成效离不开所有人的付出和努力。感谢学校和学院相关领导和老师的重视和支持，为我们提供了一个展现自我的平台，并给予一切物质和精神上的支持与鼓励。没有学校和学院的帮助，便没有如今的成果；感谢刘昊老师的悉心指导，从项目伊始到如今，刘昊老师始终以饱满的热情投入到该项目中来，并为我们解答困惑、加油鼓励，没有他的支持，便没有如今的成果；感谢组内所有伙伴成员的配合与努力，该项目经过逾半年时间的打磨初见成效，离不开所有伙伴的帮助，他们将自己的热情倾注在此，并牺牲了宝贵的个人课余时间，没有所有伙伴的努力，便没有如今的成果。

参考文献

- [1] 韩铃钰. 基于人工智能的水产养殖水质预测模型研究及实现 [D]. 仲恺农业工程学院, 2023.
- [2] 张景新, 杨宗翰, 杨小平. AI与IOT技术在协同商业生态系统中的影响机制——基于WSR方法的案例分析 [J]. 科技管理研究, 2024, 44(13): 169-179.
- [3] 胡宇, 许慧娜, 王少军, 等. 陆海一体数字孪生智慧渔场平台中的视频图像拼接方法 [J]. 广西科学院学报, 2024, 40 (04): 379-388.
- [4] 刘介山. 舟山市六横岛休闲渔场数字化运营管理研究与方案设计 [D]. 扬州大学, 2024.
- [5] 赵文希. A公司渔场生产数字化转型研究 [D]. 广东财经大学, 2024.
- [6] 关于做好渔业智慧园区和数字渔场建设工作的通知 [J]. 南京市人民政府公报, 2023, (12): 49-60.
- [7] 张惠萍. 水产养殖新模式智慧渔场和鱼菜共生 [J]. 渔业致富指南, 2023, (05): 11-13.
- [8] 张惠萍. 智慧渔场、鱼菜共生和休闲渔业三种模式一体化 [J]. 渔业致富指南, 2023, (04): 8-9.
- [9] 张丽, 周娜, 宋宣, 等. 深远海智能化渔场经济性评价研究 [J]. 船舶物资与市场, 2020, (12): 63-68.
- [10] 李道亮. 无人渔场引领农业智能化 [J]. 机器人产业, 2020, (04): 46-51.

环境监测在生态环境保护中的作用及发展策略

高伟¹, 陆建华², 孙秀芹³, 张传兴⁴

1. 山东省核与辐射安全监测中心, 山东 济南 250100

2. 山东省环科院股份有限公司, 山东 济南 250100

3. 山东省煤田地质规划勘察研究院, 山东 济南 250100

4. 生态环境部陆海统筹生态治理与系统调控重点实验室, 山东省生态环境规划研究院, 山东 济南 250101

DOI: 10.61369/SSSD.2025040016

摘 要 : 在工业化与城市化进程加快的背景下, 生态环境面临着严峻的挑战, 水体环境、大气环境与土壤环境遭到不同程度的污染。在环境保护工作中, 如何充分发挥环境监测的作用, 科学地评估环境指标, 预测和识别污染源, 为环境保护和管理提供依据, 成为生态环境治理面临的重要问题。本文简析环境监测在生态环境保护中的作用, 分析环境监测技术发展现状与挑战, 并围绕监测网络、监测技术、数据应用、人才队伍、保障体系五个方面, 提出发展策略, 为深入推进生态环境保护工作, 实现人与自然和谐共生提供参考。

关 键 词 : 环境监测; 生态环境保护; 监测技术; 数据应用; 发展策略

The Role and Development Strategies of Environmental Monitoring in Ecological Environment Protection

Gao Wei¹, Lu Jianhua², Sun Xiuqin³, Zhang Chuanxing⁴

1. Shandong Nuclear and Radiation Safety Monitoring Center, Jinan, Shandong 250100

2. Shandong Academy of Environmental Sciences Co., Ltd., Jinan, Shandong 250100

3. Shandong Coal Field Geological Survey And Research Institute, Jinan, Shandong 250100

4. Key Laboratory of Land and Sea Ecological Governance and Systematic Regulation of the Ministry of Ecology and Environment, Shandong Academy for Environmental Planning, Jinan, Shandong 250101

Abstract : Against the backdrop of the accelerated industrialization and urbanization process, the ecological environment is facing severe challenges. Water bodies, atmospheric environment and soil environment have been polluted to varying degrees. In environmental protection work, how to fully exert the role of environmental monitoring, scientifically assess environmental indicators, predict and identify pollution sources, and provide basis for environmental protection and management have become important issues in ecological environment governance. This paper briefly analyzes the role of environmental monitoring in ecological environment protection, examines the current status and challenges of environmental monitoring technology, and proposes development strategies focusing on five aspects: monitoring network, monitoring technology, data application, talent team, and guarantee system, to provide reference for further promoting ecological environment protection work and achieving harmonious coexistence between humans and nature.

Keywords : environmental monitoring; ecological environment protection; monitoring technology; data application; development strategies

引言

随着我国生态文明建设的深入推进, 环境监测作为环境保护的基础性工作, 其重要性日益凸显。根据生态环境部最新数据, 2022年全国生态环境监测网络已覆盖所有地级及以上城市, 但监测能力与生态环境保护需求之间仍存在差距。在此背景下, 深入研究环境监测的作用和发展策略具有重要的理论和实践意义。

一、环境监测在生态环境保护中的作用

(一) 环境质量评估的基础

环境监测指的是通过运用科学方法与专业设备, 监测大气、土壤、水环境等参数变化情况, 直接反映自然环境的质量^[1]。例

如, 将PM2.5、二氧化硫、氮氧化物等指标, 纳入大气监测范围, 根据最新采集的数据, 技术人员可以通过分析, 判断出空气质量状况; 在土壤监测方面也是如此, 搜集重金属、有机质、酸碱度等土壤参数, 在对比评估后, 技术人员可以得到土壤环境的质量状况^[2]。

（二）污染源监管的重要手段

环境监测是监管部门排查污染源，治理排污企业的重要手段^[3]。我国大力推动先进科学技术在生态保护领域的应用。《国家生态环境监测网络数智化转型方案》（环办监测〔2025〕8号）明确提出生态环境监测网络数智化转型主要任务，要求以人工智能、区块链、物联网等新技术为核心引擎，推动形成符合新质生产力发展要求的监测体系^[4]。山东省生态环境厅深入推行现代化技术应用，运用大数据分析技术和AI模型算法，构建生态环境保护综合执法智慧监管系统，精准识别疑似生态环境违法行为，提高执法监管水平^[5]。

（三）环境预警与应急响应的保障

环境监测在环境污染预警与突发环境问题处理中发挥着保障作用。一旦监测中心的环境参数超过预定数值，环保部门就会接到预警，快速启动应急处理流程，分析和预测污染物扩散范围。

（四）环境政策制定的依据

长期监测数据是我国制定和调整环境政策的事实依据。在制定环境政策时，生态环境部门需要搜集持续环境监测数据，结合最新的大气环境、水环境、土壤环境等关键指标，分析当下环境污染主要问题，针对性地确定的政策目标，并将政策目标分解为具体的指标和任务。以“大气十条”和“水十条”为例，这两项政策出台都有赖于大气和水环境监测数据。

二、环境监测技术发展现状

（一）传统监测技术的局限性

过去的监测技术通常需要人工采集环境样本，再送到实验室进行样品分析。这种监测手段对人力依赖性较强，自动化水平不高，很难大范围地完成监测工作，再加上影响人为监测的因素较多，很难保证数据的准确性和全面性。尤其是在复杂的生态环境中，传统监测技术很难识别和监测新型污染物^[6]。

（二）现代监测技术的新突破

在人工智能、物联网、遥感技术等技术推广背景下，环境监测的手段和技术日趋多样。人工智能技术主要是基于机器学习、深度学习、计算机视觉等核心技术，在环境监测中拥有广泛的应用范围，技术人员可以借助该技术，深度分析、处理海量的环境数据，挖掘数据的应用价值，便于发现和总结规律。物联网技术则是基于传感器与通信技术，实现数据信息的实时采集，并将数据上传到数据中心^[7]。该技术实现生态环境信息的自动化采集和上传，提高了数据的准确性和实时性，降低了人力采集的负担。遥感技术是通过无人机和卫星，大面积地扫描区域内的环境数据，快速将扫描信息生成高分辨率的画面，并反馈到计算机终端，支持技术人员开展大范围的环境监测工作。

三、当前面临的主要挑战

（一）监测网络覆盖不足

当前，环境监测站点的覆盖范围不够广，主要是由于部分农

村或偏远地区的地势复杂，监测站的设置难度大，布局的生态监测站点数量较少，也就难以深入地监测生态系统的多样性。

（二）数据质量参差不齐

环境监测设备采集的数据质量存在差异性。环境监测数据采集与处理存在一定的复杂性，面对日益扩大的监测范围，再加上监测指标的不断增长，环境监测数据处理难度越来越大。不同地区采用的监测技术和设备类型往往不同，数据格式不兼容，难以统一地进行整合，最终采集的数据精度和格式存在较大差异。同时，部分环境监测设备往往长期运行在高污染、高湿、高温等环境中，容易出现设备故障或性能下降的情况，导致数据质量不高^[8]。

（三）新技术应用滞后

传统监测技术在响应速度、分辨率、灵敏度和精准度等方面表现不佳，而新技术的应用和推广不及时，难以精准监测痕量元素的污染，无法及时反馈地区污染物的新变化，难以适应新时代需求。新监测技术需要先进设备、技术和人力资源支撑，但是，受人力和物力资源限制，部分地区对新技术的投入不高，新技术在环境监测中的应用滞后。

（四）监测与监管衔接不畅

生态监测部门与监管部门的沟通和衔接不畅。环境监测和监管相关部门职责相互交叉，但跨部门协同力度不高，尚未完全实现数据共享，难以将最新的监测数据准确、及时地反馈给监管部门，监测数据共享水平不高。

四、环境监测发展策略

（一）完善监测网络体系

环保部门应加大监测网络建设力度，按照因地制宜的原则，根据区域自然环境条件，制定新监测站点的建设方案，扩大监测网络的覆盖范围^[9]。尤其是在工业区和农村偏远地区，技术人员应从已有的监测站数据出发，综合考虑水文、气候、地势等条件，利用新型技术和设备，增设监测站点，采集海洋、湿地、草原等生态系统的生态数据，更全面地了解生态环境的质量和变化。要通过集成大数据、物联网、人工智能等技术，建设全国智慧监测平台，负责搜集、整合与处理各地的监测报告，构建覆盖天空、陆地、海面的一体化监测格局。这样一来，不仅能够避免数据的重复采集和浪费，还能够保证数据的准确性和一致性。各地区可以利用全国智慧监测平台，开展跨区域交流与协作，交流和共享环境监测、管理经验，提升生态治理水平。

（二）推进监测技术创新

为适应复杂环境的监测需求，要重视新型监测技术的开发和创新，不断探索和总结适用性广泛，且可行性与易行性高的技术应用方案，提高监测站建设水平与监测效率^[10]。物联网技术与传感器设备的联合运用，能够支持连续、实时地采集环境监测数据，技术人员应结合地区的环境特点，开发和选择适用于大气、水和土壤环境的传感器监测设备，有效感知和广泛采集环境参数，并将监测报告和数据远程传输到监测中心，便于环保部门进

行数据分析、处理和利用，提高污染事件与环境异常响应速度。大数据系统与 AI 专家模型的联合应用，能够从大量数据中筛选出有价值的信息，以自动化和智能化的方式，建构环境变化规律的模型，辅助环保部门展开环境治理决策。在跨学科发展的环境下，未来的环境监测呈现多学科知识与技术的融合发展趋势，环保部门应与高校、科研院所合作，搭建科－产－学跨学科合作平台，以环境监测技术创新发展为导向，整合地理学、生物学、化学、人工智能等学科优势，利用平台推动新型监测技术的研发创新、成果转化和技术应用。

（三）强化监测数据应用

监测数据的应用需要统一的标准。在标准的制定方面，环保部门应遵循标准化、规范化的原则，建立环境监测数据标准规范，明确数据采集、传输和处理等环节的具体要求，提高数据处理的水平。为进一步发挥监测数据的价值，要引进智能化监测设备与高精度传感器，提高数据的实时性、连续性和准确性。同时，各个部门应依托智慧监测平台，建立跨部门协同机制，有效衔接监测数据端口，实现跨部门数据共享与互通。在社会应用层面，利用新媒体平台和渠道，定期推送和广播监测数据，引导公众关注当下环境状态和问题，营造共建共治社会氛围。

（四）加强人才队伍建设

环境监测数智化转型进程中，传统工作方式和理念已经难以适应时代需求。因此，监测人员应积极响应国家政策要求，主动关注环境监测技术发展的新方向，积极参加技术专题培训，并通过自主学习和研修，掌握新技术在监测中的应用方法，提高自身业务水平。作为生态保护人才培育的高地，高校可以通过对接科研机构与企业，邀请行业专家和校内教师合作，共同攻关监测技术方向的课题研究，并将新的课题成果转化为环境专业教学资源

与实训资源，让学生了解和学习前沿技术，培养复合型的人才。在监测人员培训人员，人力资源部门应围绕数智化＋智能监测主题，通过技术专家开展讲座与分享会，介绍新污染物检测指标、新型污染监测技术与智能监测设备的应用成果，让在岗人员熟悉和掌握新技术、新设备的运用方法，提高人才队伍的业务能力。

（五）健全制度保障体系

要建立和健全环境监测制度体系，保障监测工作高效、规范化开展。首先，省级部门应密切关注国家最新的环境监测标准、政策法规，环保部门、水利、土地和其他部门应统筹开展环境监测工作，形成统一的监测工作组织、实施和管理体系，确保监测工作层层压实到位；市县级部门做好监测站点建设、维护和数据采集工作。其次，建立环境监测数据质量控制体系。监测机构应联合环保部门，制定内部质量审查与外部质量评估标准，明确设置各个岗位工作职责、要求和流程，分工负责采集样品、分析测试、审核数据、编制报告等项目。监管部门应加强与监测部门的合作与联系，联合制定监督考核机制，考察工作人员业务能力、工作态度和绩效，严格追查违规操作行为，追究责任，确保数据的可靠性与准确性。

五、结论

综上所述，推动环境监测工作创新发展，提高监测数据时效性、可靠性与准确性，对生态环境监管、决策、治理具有至关重要的作用。当前监测能力与环保需求之间仍存在差距。未来，需要继续通过完善网络体系、推进技术创新、强化数据应用等策略，探索环境监测工作智能化、精准化和一体化方向，不断提高监测技术装备自主创新能力，推进监测数据互联互通，提升监测质量监督管理，为构建美丽中国贡献更多力量。

参考文献

[1] 生态环境部. 中国生态环境状况公报 [R]. 2022.

[2] 常秀军. “双碳”目标下生态环境监测技术的发展研究 [J]. 清洗世界, 2024, 40(11): 95-97.

[3] 刘英, 邹渝. 基于大数据的环境监测研究 [J]. 河南科技, 2021, 40(04): 144-146.

[4] 唐月孔. 生态环境保护工作中环境监测技术的应用分析 [J]. 皮革制作与环保科技, 2024, 5 (23): 29-31.

[5] 童颖妮, 王苗霞. 探索生态环境保护中环境监测技术的应用实践 [J]. 皮革制作与环保科技, 2024, 5 (23): 46-48.

[6] 王志亮, 王平, 左正艳, 等. 浅谈环境监测在生态环境保护中的作用及发展措施 [J]. 皮革制作与环保科技, 2024, 5 (23): 72-74.

[7] 杨亚钊. 生态环境保护工作中环境监测技术应用分析 [C]// 中国智慧工程研究会. 文化传承与现代化治理学术交流会议论文集. 山西中盛华清环保检测有限公司; , 2024: 512-513.

[8] 常秀军. “双碳”目标下生态环境监测技术的发展研究 [J]. 清洗世界, 2024, 40 (11): 95-97.

[9] 黄少敏. 环境监测技术综合分析及发展策略探讨 [J]. 广东化工, 2024, 51(21): 130-134.

[10] 尚晓颖. 探究生态环境监测及环保技术的发展 [J]. 皮革制作与环保科技, 2024, 5(19): 152-154.

新质生产力赋能湖南中深层地热产业发展新路径

叶见玲, 吴兵良, 周广湘

湖南省工程地质矿山地质调查监测所, 湖南 长沙 410014

DOI: 10.61369/SSSD.2025040017

摘 要 : 随着全球对可再生能源的需求不断上升, 以及环境问题的日益严峻, 地热能, 特别是中深层地热能, 作为清洁、稳定、高效的可再生能源类型, 其开发利用已经成为全球关注的焦点。湖南省作为中国中部的重要省份, 不仅能源消费量大, 而且地热资源丰富, 这为发展中深层地热产业提供了得天独厚的条件。然而, 受限于传统的开发方式, 湖南地热产业的发展面临着一系列挑战和难题。因此, 探索新的发展模式和路径显得尤为重要。新质生产力作为关键驱动力, 为湖南中深层地热产业注入新动力和发展可能性。科技创新带来的勘探技术突破、数字化智能技术应用以及新材料研发将提升地热能开发利用效率, 降低成本, 促进产业融合发展。这将助力湖南实现能源转型, 减少碳排放, 促进经济可持续发展。探索新质生产力对湖南中深层地热产业的赋能作用, 对推动产业转型、探索新发展路径具有重要意义。

关 键 词 : 新质生产力; 能源转型; 数字化技术

Empowering the Development of Deep Geothermal Industry in Hunan Province with New Quality Productivity and Exploring New Paths

Ye Jianling, Wu Bingliang, Zhou Guangxiang

Hunan Exploration and Design Research Institute Co., Ltd, Changsha, Hunan 410014

Abstract : With the continuous increase in global demand for renewable energy and the increasingly severe environmental problems, geothermal energy, especially deep geothermal energy, as a clean, stable, and efficient type of renewable energy, its development and utilization have become the focus of global attention. As an important province in central China, Hunan Province not only consumes a large amount of energy, but also has abundant geothermal resources, which provides unique conditions for the development of the mid to deep geothermal industry. However, limited by traditional development methods, the development of Hunan's geothermal industry faces a series of challenges and difficulties. Therefore, exploring new development models and paths is particularly important. New quality productivity, as a key driving force, injects new impetus and development possibilities into the deep geothermal industry in Hunan. The breakthroughs in exploration technology, the application of digital intelligent technology, and the research and development of new materials brought about by technological innovation will improve the efficiency of geothermal energy development and utilization, reduce costs, and promote industrial integration and development. This will help Hunan achieve energy transformation, reduce carbon emissions, and promote sustainable economic development. Exploring the empowering role of new quality productivity in Hunan's mid to deep geothermal industry is of great significance for promoting industrial transformation and exploring new development paths.

Keywords : new quality productivity; energy transition; digital technology

一、湖南中深层地热产业发展背景和潜力

在“双碳”目标引领下, 我国地热能利用进入了新一轮快速发展期。《“十四五”可再生能源发展规划》系统阐述了地热产业的发展问题, 提出了明确的发展目标和路径, 涵盖中深层、浅层和发电三个层次。湖南省拥有丰富的地下热水资源, 共计218处, 但大部分尚未得到充分利用。据资料统计, 仅有39处地下热水点得到了较程度的开发^[1], 主要分布在长沙市、郴州市、衡阳市和

张家界市等地, 开发方式以旅游洗浴和种植养殖为主。湖南省的地热水资源开发利用模式可分为三种: 村民自由开发、小作坊简易开发和温泉宾馆集中开发, 其中集中式和自由式开发占主导地位, 占比达80%左右。开发利用的用途主要包括医疗洗浴、生产生活洗涤、洗浴养殖、农业灌溉和城市供水, 医疗洗浴用途最为广泛, 占65.8%, 而其他用途的点数占比均低于10%。

湖南省中深层地热资源目前处于勘探初级阶段, 开发利用处于空白。2023年首口中深层地热探采结合井实施完成^[2], 项目

项目信息: 本文系湖南省自然资源厅科研项目《湖南省地热资源政策和发展路径研究》(项目编号: HBS20240116), 湖南省地质院科研项目《长株潭地区中深层地热成因机制与勘查方法对比研究》(项目编号: HNGSTP202404)的阶段性成果。

完成了地热钻探、中深层地热井施工、换热测试、地温测量、供暖关键技术、数值模拟等集勘探、开发应用与一体的实践与科研工作。项目采取中深层“取热不取水”同轴套管换热、中深层钻井、中温固井、分布式光纤安装、中心管施工等关键技术，通过现场测试换热峰值高达746kW，出水温度可达62℃。在28m³/h、10℃工况下，9天稳定测试期间日平均换热功率稳定，下降不足1.5kW。数值模拟预测显示，测试数据在20至60天内趋于稳定，经调整和优化后，换热功率可稳定在420kW至450kW之间。结果验证了设备的高效性和可靠性，为中深层地热在湖南省的推广应用提供了有力支持^[9]，奠定了良好的市场基础。

湖南省中深层地热产业承载着巨大的发展潜力，特别是在能源结构调整和环保效益方面。地热能的开发不仅有助于促进能源结构的转型，还能实现显著的节能减排和环境改善。此外^[4]，地热能的利用还将带动相关装备制造业和工程技术业务的发展，为湖南省培育新的经济增长点。湖南省中深层地热资源的多样利用为地热能在建筑节能^[5]、文化旅游和康养医疗领域等多个方面的广泛应用提供了广阔前景。尤其是湖南首口中深层地热井为机场T3航站楼提供可靠、高效、低碳的能源保障，验证了中深层地源热泵在长沙地区具有创新性，同时在中南及南方地区具有推广潜力^[6]。政策和市场导向为湖南省中深层地热产业的发展提供了强有力的支持。随着地方政府在政策上对地热能的扶持力度加大，结合湖南省的国民经济和社会发展规划，地热能的市场前景将更加广阔。^[7] 这为湖南省中深层地热产业的发展提供了坚实的基础，并有望实现高质量发展，为湖南省的能源结构转型、碳排放减少和经济发展做出重要贡献。

二、新质生产力在湖南中深层地热产业的发展现状

中国地热资源丰富，占全球地热资源的六分之一，湖南省作为其中的重要一部分，具有巨大的开发利用潜力^[8]。根据《“十四五”可再生能源发展规划》，湖南正积极探索中深层地热资源的开发，强调供暖与制冷的结合，提升资源利用效率^[9]。省内加大勘探投入与规划布局，强化科技引领与装备创新，以提升地热产业的技术水平和经济效益。重点在利用地理位置和资源优势，推动地热能的大规模应用，注重降本增效和可持续发展。

湖南省中深层地热产业尚处起步阶段，已有企业涉足地热勘查、钻井、热能利用等领域。随着技术进步和市场需求扩大，预计更多企业将参与其中。在示范项目方面，湖南省已启动了一些中深层地热能利用示范项目，如长沙机场地热能站，为产业发展提供实践经验和案例借鉴。为发展新的生产力，产业需全面升级技术研发、标准制定和政策规制，以创造符合大发展需求的商业环境。

当前技术创新趋势显示，跨界合作已成为地热产业的普遍选择，旨在吸收不同领域、不同主体的先进要素，促进要素集成特点的先进生产力。跨界合作可以加速创新、推动产业升级和发展，成为地热产业发展不可或缺的重要因素，为解决技术研发、标准制定和政策规制等方面的问题提供新思路 and 动力。

三、新质生产力在湖南中深层地热产业中的应用与突破

湖南中深层地热产业的发展过程中，通过新能源勘探技术、新材料技术、数字化技术、协同创新及可持续发展等驱动，实现了生产力在湖南地热产业的应用和突破，展现出新质生产力的多项特征。

（一）新能源勘探技术

该地热井项目通过集成地质、钻井、测井、录井等新能源勘探技术，实现了对地层参数和钻井工艺参数的全面获取与分析。项目综合运用了地质调查、地球物理勘探等多种技术手段，对项目区的地质构造、地层特征及地下水文状况进行了全面了解。^[10] 通过深井钻探和地质剖面图的绘制，项目团队能够对地层结构和储层特性进行准确评估，为地热生产井的设计和施工提供了科学依据。这种勘探方法的集成和智能化不仅提升了勘探效率，也显著降低了勘探成本。

（二）新材料技术

项目团队主导研制、使用的新型中心管材，导热系数小于0.21瓦/米·度（W/(m·K)），首次在同类型地热井中应用，隔热效果超预期。科学制备的新型高导热低密度固井材料，在该井取得了良好的应用，有效提高了地热井地下换热效率，并可为中深层地热井的固井施工和相似材料的制备研究提供借鉴。

（三）数字化技术的应用

项目中采用的分布式光纤测温技术，充分体现了数字化在地热产业中的重要性。分布式光纤测温技术能够实时监测井下温度变化^[11]，为地热资源的高效开发提供了精准数据支持。通过智能传感和控制系统，实时监测地面及井下温度，提升了精细化水平。

（四）协同创新

长沙机场地热井项目涉及地质、钻井、钻井液、测井、录井、固井、取心试验、换热测试等多个领域，跨学科、跨行业的协同创新贯穿始终。项目团队主导研制的新型中心管材和高导热低密度固井材料，集成了材料科学和工程技术的最新成果，实现了技术的跨界融合，提升了地热井的隔热效果和换热效率。

（五）可持续发展

项目采用的“取热不取水”同轴套管换热技术，有效利用了地热资源，且避免了对地下水资源的污染，体现了对生态环境的保护和资源的可持续利用。通过科学制备的新型高导热低密度固井材料，较好提升了地热井的换热效率^[12]，还为未来同类型地热井的固井施工和材料研究提供了借鉴，推动了绿色生产和循环经济的发展。

（六）实例分析：长沙机场地热井项目的突破

长沙机场作为中南地区首口地热井，终孔孔深2611.58米，孔底温度达到81.6℃。项目采用的“取热不取水”同轴套管换热技术，实现了高效取热，稳定换热功率达450KW，展现了良好的取热能力。通过现场换热测试，项目全面获取了各项地层参数、钻井工艺参数，取全取准了第一手相关资料，顺利实现且超过了预期可研目标。新型中心管材和高导热低密度固井材料的应用，不仅隔热效果超预期^[13]，还有效提高了地下换热效率，为湖南中深层地热能

的勘查开发和综合利用提供了重要的参考价值和理论依据。

湖南中深层地热产业链中各项关键技术的创新和应用,充分展示了新质生产力在实际生产中的作用和价值。通过信息驱动、数字化技术、协同创新和可持续发展的综合应用,湖南地热产业在高效、绿色发展的道路上不断前行,成为新质生产力在能源领域应用的典范。

四、关于湖南中深层地热产业发展的几点建议

(一) 政策支持——中深层地热产业发展的基石

湖南省在地热能产业发展中应综合考虑科技创新、金融支持和法律法规保障等方面。制定专项科技创新政策,鼓励各方加大对地热能新技术的研发投入,推动关键技术突破。出台金融支持政策,包括低息贷款、税收优惠、风险补偿机制等,以吸引更多资本投入。同时,建立健全绿色金融体系,为地热能项目提供全方位金融支持。加快制定相关法律法规,明确产权、审批程序、环保要求等,确保产业健康发展^[14],并加强执法力度,保障法规有效实施。这些措施将有助于营造良好的发展环境,推动湖南省地热能产业迈向更加可持续的发展道路。

(二) 科技创新——中深层地热产业发展的引擎

湖南省在地热能产业发展中应注重勘探、开发和利用技术创

新。引进和研发先进的勘探技术,如地球物理探测和地热钻探技术,借助大数据和人工智能构建资源数据库,提高勘探效率和精度。加大对钻井和热能提取技术的研发,积极探索多元化利用模式,开发高效发电和供暖技术,建立示范区推广先进技术,提高地热能利用效率和经济效益,带动产业整体发展。这些举措将有助于推动湖南省地热能产业朝着更加可持续和创新的方向发展。

(三) 协同创新——中深层地热产业发展的新路径

湖南省在地热能产业发展中还应综合考虑产学研结合、跨行业协同和国际合作。推动产学研结合,加强高校、科研机构和企业合作,建立技术创新联盟,共享资源推动技术突破。其次,促进跨行业协同,与环保、建筑、交通等行业合作创新,探索融合发展模式,拓展地热能应用范围,提升产业竞争力。积极参与国际合作,获取先进技术和经验,引进外部技术提升开发水平,推动地热能产业走向国际市场。这些举措将有助于推动湖南地热能产业向更加开放、创新和国际化的方向发展。

新质生产力的快速发展为湖南中深层地热产业的发展带来了新的机遇。通过政策支持、科技创新和协同创新,湖南有望突破地热能开发利用的技术瓶颈,实现地热能产业的高质量发展。未来,湖南应继续加强政策引导,强化科技创新,推动产学研结合,拓展国际合作,探索中深层地热产业的可持续发展路径,为实现绿色发展和能源转型贡献力量。

参考文献

- [1] 周总瑛,刘世良,刘金侠.中国地热资源特点与发展对策[J].自然资源学报,2015,30(07):1210-1221.
- [2] 常宽,张钱江,蒋奇云,等.我国中深层地热能探测技术研究现状[J].地球物理学进展,2025,40(01):54-69.
- [3] 李文,孔祥军,袁利娟,等.中国地热资源概况及开发利用建议[J].中国矿业,2020,29(S1):22-26.
- [4] 王文中,邵东云,程新科,等.中国浅层和中深层地热能的开发和利用[J].水电与新能源,2022,36(03):21-25.DOI:10.13622/j.cnki.cn42-1800/tv.1671-3354.2022.03.005.
- [5] 地热能术语:NB/T10097—2018[S].北京:中国石化出版社,2018.
- [6] 曹锐,多吉,李玉彬,等.我国中深层地热资源赋存特征、发展现状及展望[J].工程科学学报,2022,44(10):1623-1631.
- [7] 孙焕泉,毛翔,吴陈冰洁,等.地热资源勘探开发技术与发展方向[J].地学前缘,2024,31(1):400-411.
- [8] 王贵玲,刘彦广,朱喜,等.中国地热资源现状及发展趋势[J].地学前缘,2020,27(1):1-9.
- [9] 宋先知,李根生,王高升,等.中深层地热能取热技术研究进展[J].科技导报,2022,40(20):42-51.
- [10] Moeck I, Bracke R, Weber J. The energy transition from fossil fuels to geothermal energy - A german case study[C/OL]. [2022 - 10 - 01].
- [11] Renner J L. The Future of Geothermal Energy[R]. Idaho National Lab.(INL), Idaho Falls, ID (United States), 2006.
- [12] 邓杰文,魏庆茂,张辉,等.中深层地热能热泵供暖系统能耗和能效实测分析[J].暖通空调,2017,47(08):150-154.
- [13] 李骥,徐伟,李建峰,等.中深层地埋管供热技术综述及工程实测分析[J].暖通空调,2020,50(08):35-39.
- [14] 王文中,邵东云,程新科,等.中国浅层和中深层地热能的开发和利用[J].水电与新能源,2022,36(03):21-25.

情景分析视角下青海省农牧社区自然灾害应对措施研究

张烜宇, 王晶, 郭燕, 赵冰钰, 黄欣华, 晁琼

青海省气象信息中心, 青海 西宁 810000

DOI: 10.61369/SSSD.2025040021

摘 要 : 本文研究选择了青海省农牧区, 通过运用德菲尔法, 分析了青海省2010–2020年农牧区自然灾害情况, 并根据上述内容提出了具体的应对措施。结果表明, 当地影响最大的自然灾害为雪灾, 这一自然灾害影响到了当地的农牧产业发展。对此, 需要相关人员积极采取有效措施, 降低雪灾对农牧地区的影响。

关 键 词 : 情景分析; 青海省; 农牧社区; 自然灾害

Research on Natural Disaster Response Measures in Agricultural and Pastoral Communities of Qinghai Province from the Perspective of Scenario Analysis

Zhang Xuanyu, Wang Jing, Guo Yan, Zhao Bingyu, Huang Xinhua, Chao Qiong

Qinghai Meteorological Information Center, Xining, Qinghai 810000

Abstract : This paper selected the agricultural and pastoral areas of Qinghai Province for research. By using the Delphi method, the natural disaster situation in these areas from 2010 to 2020 was analyzed, and specific response measures were proposed based on the above content. The results show that the most significant natural disaster in the local area is snow disaster, which has affected the development of agriculture and animal husbandry in the area. Therefore, relevant personnel need to take effective measures actively to reduce the impact of snow disaster on the agricultural and pastoral regions.

Keywords : scenario analysis; Qinghai Province; agricultural and pastoral communities; natural disasters

引言

近年来, 社区减灾管理成为应急管理领域的热点问题。陈祥军^[1]通过研究传统灾害管理, 认为以社区为本的灾害风险管理从很大程度上弥补了传统管理弊端, 进一步保障了生命财产安全, 有效控制了灾害成本, 有助于提升社会应急能力。孔峰^[2]通过研究城乡基层社区的防灾减灾等, 发现提高基层社区的防灾减灾能力是当务之急。青海位置偏远, 基础设施建设与一线城市差距显著, 农牧业作为该区域的主要产业之一, 关系到当地居民的生存。青海省农牧产业发展与自然气候有所关联, 因而本文以情景分析为视角, 对农牧社区面对的自然灾害进行了分析, 并提出了应对措施, 借此提高青海省自然灾害的应急能力^[3]。

一、资料与方法

(一) 数据处理与说明

研究以青海省为例, 笔者根据实际情况, 将青海农牧区致灾因子风险概率判断为经常发生、可能发生等共六项。之后我们还

把风险事件发生之后带给农牧民生产生活的影响作为重要依据。

(二) 数据分析



图1 青海省农牧社区灾害风险矩阵

表1 灾害风险矩阵的等级划分

发生可能性 严重程度	不可能发生 (1)	几乎不发生 (2)	很少发生 (3)	偶尔发生 (4)	可能发生 (5)	经常发生 (6)
无影响 (1)	IV	IV	IV	IV	IV	III
轻微的 (2)	IV	IV	III	III	III	II
较小的 (3)	IV	III	III	II	II	II
较大的 (4)	IV	III	II	II	II	I
重大的 (5)	IV	III	II	II	I	I
特大的 (6)	III	II	II	I	I	I

为明确呈现不同灾种安全风险等级, 本次研究把农牧区与灾害风险分为四个等级, 红色是极大风险, 为 I 级^[4]。橙色是重大风险, 为 II 级。黄色是中度风险, 为 III 级。绿色则是可接受或轻微风险, 为 IV 级。结合青海省农牧社区灾害风险矩阵图, 参考灾害风险等级, 最后绘制出矩阵等级划分图 (表1)。由图可知, 红色

区域的灾害以操场退化、草原鼠害、虫害以及雪灾为主，对农牧区植物生长产生了巨大影响，属于重大灾害风险^[5]。黄色区域则是以洪涝、泥石流等为主，属于中度灾害，灾害发生可能性较低。绿色区域为干旱和冰雹，属于轻微灾害^[6]。

根据青海省农牧区灾害风险的相关数据图来看，当地的草原鼠害、虫害等发生的概率是最高的，灾害也会给农牧区带来严重的负面影响^[7]。立足应急管理来看，一旦农牧区的草原鼠害、草场退化等出现，那么就要相关人员对其进行长时间整治，这与应急管理特点并不相符，甚至可以说是相悖的。雪灾致灾因子对青海省的影响是最严重的，政府部门在本次公共危机事件中也需要发挥自身能力和作用，赋予公共危机管理理论更多的意义。因此，笔者认为青海农牧区的典型灾害识别结果应该是农牧区雪灾致灾因子^[8]。

二、基于情景分析的青海农牧社区典型灾害情景构建

（一）极值情况下青海省农牧区雪灾影响因子

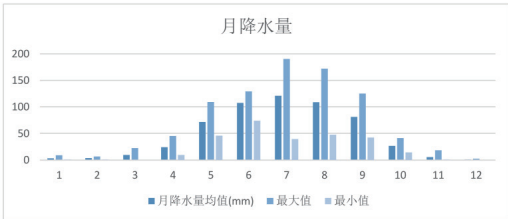


图2玛沁县降水量月平均值和月极值直方图（2010-2020年）

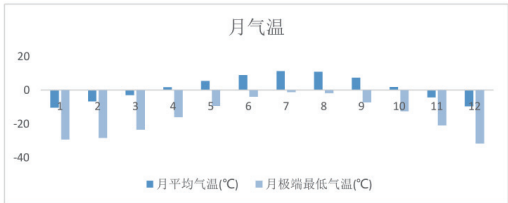


图3玛沁县积雪深度月平均值和月极值直方图（2010-2020年）

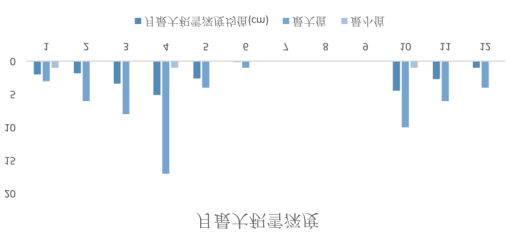


图4玛沁县积雪深度月平均值和月极值直方图（2010-2020年）

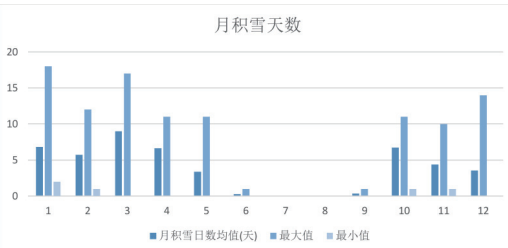


图5玛沁县积雪持续天数月平均值和月极值直方图（2010-2020年）

（二）农牧社区雪灾情景描述

根据数据统计来看，雪灾主要影像区域为玛沁县，上述我们

对该县的降水量、积雪深度等进行了数据统计，由此描述农牧社区的雪灾情景，具体如下。

1. 时间背景

雪灾对于农牧社区的危害，是逐步演化的，而全过程中需要考虑到时间变量。根据玛沁县10年的统计分析，春季是雪灾发生频率最高的，所以本次我们的雪灾情景定在春季，同时还会结合积雪时间和降雪结束的过程。在此过程中，气象人员在分析气象灾害时，要关注各阶段的事件点。比如，雪灾发生过程中，交通、电力的中断以及牲畜伤亡都能作为重要的时间节点。基于此，这些都会成为后续研究的重要节点^[9]。

2. 空间背景

情景描述中的空间背景指的是雪灾发生的位置，本次情景构建确定的位置参数，主要是参考了青海省过往灾害发生。青南藏区是当地发生雪灾频率最高的区域之一，从过往统计数据而言，青南藏区的玛沁县是灾害影响最重的县城^[10]。

三、面向能力构建的青海农牧社区减灾对策

（一）提升制度运行能力

从制度运行的角度看，到目前为止，全省已经制定并修订了多个预案。自从玉树地震发生后，各层级民政部门都在严格执行《自然灾害救助条例》，并陆续推出了《青海省自然灾害救助应急预案》^[11]。州（市）、县（区、市）乡镇都在进一步编制和完善自然灾害救助应急预案。同时，通过建立信息共享机制、强化灾情报送与评估机制以及实施灾后重建工程保障灾区人民生活恢复秩序，有效减轻了自然灾害造成的损失。目前，青海省已经制定了包括《救灾应急工作规程》和《青海省自然灾害救助资金管理暂行办法》在内的近20多份规范性文件，以强化救灾工作的制度框架，推动防灾减灾工作朝着更加规范和制度化的方向发展。通过上述措施保障青海省重大自然灾害有效防御与快速处理，为维护国家安全稳定提供重要支持。为了更有效应对自然灾害紧急情况，青海省应急管理委员会在2021年3月发布了《青海省突发事件总体应急预案》，名为《青海省突发事件应急响应处置办法（试行）》。该文件进一步明确和规范了应急响应流程，提升了响应效率，并提出了标准化、扁平化和科学化的应急处理流程。在青海省农牧社区中，雪灾作为一种具有代表性的自然灾害，除了在《青海省自然灾害应急预案》和《青海省气象灾害应急预案》中有简短的描述外，专门的雪灾预案现在还处于空白。灾害基本法为《雪灾防灾减灾法》的制定提供了法律支撑。我们应当学习国外在灾害立法方面的成功经验，并据此制定《雪灾防灾减灾法》^[12]。青海省作为地方政府，需要遵循灾害基本法的相关规定，为雪灾制定相应的法律和法规。考虑到青海是多民族聚居的地区，且雪灾高发，所以青海省应制定专门的《雪灾防灾减灾法》法律标准，明确灾前预防措施、灾中紧急救援行动以及灾后恢复和重建工作，以指导该地区在减轻雪灾影响方面的工作。为农牧社区制定专门的雪灾法律法规是实施减灾框架的关键步骤，同时也是确保政府部门工作得以执行的重要环节。

（二）提升应对协调联动能力

政府在农牧社区减灾防灾工作中发挥着不可或缺的作用，能在短时间内调动全国的资源来进行抢险救灾，形成“一方有难，八方支援”的大场面。比如，在2019年玉树的雪灾灾情中，当地的多个机构和职能部门，还有很多民间组织参与到了救援行动中，这使救援行动效果远超预期。尽管救援及时，不过在后的重建工作却是一个漫长的过程，重建需要大量的资金支持，还涉及到调动大量物资，所以短时间内是难以完成的^[13]。在此过程中，任何一方的作用都不可忽视，都关系到了重建工作的成与败。从实际来看，各参与主体存在资源和信息碎片化的问题，加之不同群体有矛盾冲突，所以这也可能无法规避次生灾害。

（三）激发农牧社区减灾动力

要将减灾工作落实，激发社区的减灾动力尤为重要，这是减灾工作落实到位的基础保障。对此，首先，要重视农牧社区内的减灾宣传工作。一方面，可以通过自媒体、电视广播和传单、墙绘等方式加强减灾知识宣传^[14]。农牧社区居民的年龄段不同，获取信息的方式也不同，为保障所有年龄段的民众都能了解掌握减灾的重要性和相关知识，需要从多个渠道进行宣传。自媒体渠道虽然传播范围最为广泛，传播效率较高，但由于一些老年民众无法灵活使用电子产品，因此还需要电视广播、传单、墙绘等方式进行宣传，以保证宣传工作覆盖社区群众会的全年龄段，切实增强社区居民的减灾、防灾意识，拓展其知识储备。另一方面，可以组织农牧社区群众参与减灾培训和演练，以此提升其面对灾

情的实践技能和经验。在农牧社区中，想要真正将减灾工作落地，需要社区居民的积极参与。但目前来看，很多居民空有理论知识，难以将其实际运用到减灾工作中来。因此，需要社区积极组织相应的培训和演练工作，根据社区可能会遇到的灾害类型进行针对性培训和演练，让居民真正参与到减灾防灾工作中来，通过参与式风险管理，激发其参与减灾防灾活动的动力，转变以往“等靠要”的被动心理，对可能面对的灾情主动进行准备工作^[15]。其次，社区应基于居民一定的技术支持。对于农牧社区而言，虽然灾害的发生我们不能控制，但可以最大限度地减少灾害造成的影响和损失，而这正是减灾工作的价值。现代信息技术的发展为减灾工作提供了更多便利和有效的技术手段，包括遥感技术、云计算技术、地理信息技术、物联网技术、卫星定位系统等，通过灵活运用这些技术手段，可以对社区灾情进行提前预知并予以相应准备，并且这些技术对于灾后的抢险救灾工作也有极大帮助。因此，需要针对社区实际，尽快构建完善的灾害信息管理系统，对所有的社区灾情信息与数据进行整合集成，并完成信息共享，进而提升减灾工作的效率效果。

四、结束语

综上所述，青海省2010-2020年的雪灾危害较为严重。为更好地应对雪灾，青海省要做好农牧区的自然灾害应对措施，减轻雪情灾害，维护当地的农牧社区稳定。

参考文献

- [1] 陈祥军. 草原牧区灾害的人类学研究——新疆阿勒泰哈萨克社会的田野调查 [J]. 青海民族研究, 2017, 28(03): 49-54.
- [2] 孔锋. 我国农村防灾减灾救灾体系和能力建设: 意义、现状、挑战和对策 [J]. 中国减灾, 2020(21): 10-13.
- [3] 张伟, 翁大涛. 基于情景-应对模式的交通运输应急演练情景构建研究 [J]. 中国水运 (下半月), 2019, 19(02): 76-77.
- [4] 王羽佳. 青海湖布哈河流域牧区风土景观解析与更新优化研究 [D]. 西安建筑科技大学, 2024.
- [5] 范明明. 牧民分化、牧业生产与传统牧区乡村振兴——内蒙古锡林郭勒盟个案考察 [J]. 北方民族大学学报, 2023, (05): 97-105.
- [6] 孙玮鸿. 牧区牧事活动气象服务指标研究——以青海牧区为例 [J]. 内蒙古科技与经济, 2023, (10): 78-80.
- [7] 呼布勤. 牧区自然灾害防治与社会工作服务介入路径研究 [D]. 内蒙古大学, 2022.
- [8] 乌兰. 牧区集体股份经济合作社发展研究 [D]. 内蒙古师范大学, 2022.000878.
- [9] 于冉林. 韧性社区视角下牧区巩固脱贫成果路径研究 [D]. 内蒙古大学, 2022.000790.
- [10] 周凯仁, 李红梅, 赵玲. 青海牧区生态与经济协调度实证分析 [J]. 中国农业资源与区划, 2022, 43 (03): 206-212.
- [11] 张玉海. 青海牧区牦牛藏羊粪便处理及资源化利用的探讨 [J]. 畜牧兽医科技信息, 2021, (11): 41.
- [12] 王珂. 青海牧区饲草生产基地建设初步研究 [J]. 今日畜牧兽医, 2021, 37 (09): 75.
- [13] 叶木措. 青海牧区生态环境现状及保护策略 [J]. 黑龙江环境通报, 2020, 33 (03): 38-39.
- [14] 郭佳妹. 基于自然灾害的浙江省社会脆弱性与适应性评价研究 [D]. 山东师范大学, 2021.
- [15] 邓彩霞. 基于情景分析的青海农牧社区减灾能力建设研究 [D]. 兰州大学, 2021.000110.

煤炭采制质量规范化管理实践探究

李晓勋

中国检验认证集团广东有限公司 广东 广州 510000

DOI: 10.61369/SSSD.2025040025

摘 要： 本文探讨了煤炭采制质量规范化管理的实践，旨在提高煤炭开采过程的安全性、效率和资源利用率。首先，文章分析了煤炭采制质量规范化管理的标准和评估指标，介绍了煤炭采掘过程中的管理制度、技术力量和环境保护等方面的现状。通过对煤炭采制质量管理中存在的主要问题归纳，文章指出了当前管理体系中的薄弱环节，如制度不完善、技术力量不足、环境保护不到位等。最后，本文提出了完善管理制度、加强技术力量、落实环境保护措施及强化安全生产管理的对策。研究表明，规范化管理对提升煤炭采制质量和促进煤矿可持续发展具有重要意义。

关 键 词： 煤炭采制；质量管理；规范化；问题；实践

Coal Sampling and Preparation Quality

Li Xiaoxun

China Certification & Inspection Group Guangdong Co., Ltd. Guangzhou, Guangdong 510000

Abstract： This paper explores the practice of standardized management of coal sampling and preparation quality, aiming to improve the safety, efficiency, and resource utilization rate in the coal mining process. Firstly, it analyzes the standards and evaluation indicators for the standardized management of coal sampling and preparation quality, and introduces the current status of management systems, technical capabilities, and environmental protection in the coal mining process. By summarizing the main problems existing in coal sampling and preparation quality management, the paper points out the weak links in the current management system, such as incomplete systems, insufficient technical capabilities, and inadequate environmental protection. Finally, it proposes countermeasures including improving management systems, strengthening technical capabilities, implementing environmental protection measures, and enhancing safety production management. The research shows that standardized management is of great significance for improving coal sampling and preparation quality and promoting the sustainable development of coal mines.

Keywords： coal sampling and preparation; quality management; standardization; problems; practice

引言

煤炭作为我国能源领域的重要组成部分，其开采质量直接关系到矿山生产的安全性和经济效益。随着煤炭行业的不断发展，煤炭的采制质量管理也逐渐成为企业运营中至关重要的环节。煤炭采制质量规范化管理不仅能提高生产效率，还能降低环境污染、保障员工安全，确保煤矿资源的可持续利用。然而，目前在实际管理中，仍存在一些管理漏洞和难点。

一、煤炭采制质量规范化标准

（一）煤炭采制质量管理标准的制定

制定煤炭采制质量管理标准，应当顾及资源利用效率、环境保护、安全生产等诸多因素，必须按照国家法律法规、行业标准以及国际标准，创建一套贴合本地区煤炭产业特征的质量管理体系，标准的内容应涉及煤炭采掘过程、煤层的筛选、采煤方式、运输管理、废弃物处置等各个环节，也需依照煤矿企业实际情

形，保证标准的可操作与实用特性。

（二）煤炭采制质量评估指标

煤炭采制质量评估的指标有煤炭品位、粒度、含水量、灰分、挥发分等项目，主要用来考量煤炭质量的优劣水平，这些指标既显示了煤矿的采掘能力，也显示了资源利用率，还可反映出采矿作业中操作规范性及管理水平，采用对这些指标的科学评估，可迅速找出采制过程中的差错，进而实施相应的改进行动，维持煤炭采制质量持续上扬。

作者简介：李晓勋（1978.07—），男，汉族，广东湛江人，华南理工大学生物工程专业毕业，工学学士。现就职于中国检验认证集团广东有限公司，职称为助理工程师，研究方向：煤炭、矿产、石化等大宗贸易商品的检验检测技术。

（三）煤炭采制的安全标准

为顾及煤矿工作人员的安全，采制质量规范化标准应把一系列严格的安全生产要求包含在内，这些要求囊括煤矿作业环境的安全查验、采掘过程里气体监测、机械设备的安全运作等，采用完善的安全生产体系，可以切实减少煤矿事故发生，守护人员生命安全与煤炭采制质量的稳固。

二、煤炭采制管理现存的问题

（一）管理制度不完善

在部分煤矿企业当中，现有的质量管理制度存在不完整情形，部分企业未打造出完善的采制质量管理流程，引起操作规范含混、执行力度不充分，由于系统标准化流程缺失，各环节之间的衔接与协调受阻，操作人员一般缺少必要的培训跟技术指导，此管理体制的瑕疵引发了不少环节执行不到位现象，煤矿在开展煤层采掘作业，有企业未按照规定标准完成煤层选择及开采，甚至遗漏了煤层稳定性和开采方式要点，致使煤炭品质出现较大波动，煤炭品质不稳定造成产品市场竞争力的下降，还引起了煤矿企业经济效益的下滑^[1]。

（二）技术力量薄弱

部分煤炭开采企业，尤其是一些当地的小型煤矿个体，鉴于资金投入短缺，造成在技术研发、设备更新以及技术人员培养方面存在明显缺陷，因没有高层次技术的支撑，不少煤矿企业的采煤设备陈旧、技术滞后，引发采煤作业效率低下、资源大量浪费。部分企业技术人员配备不足，且现存的技术团队多为初、中级技术层面人员，在现代化采矿技术掌握上存在欠缺，受这些问题影响，采煤过程出现大量低效环节，难以实施自动化、信息化管理模式，也无法借助技术创新提升煤炭生产效率，伴随煤矿行业竞争的加剧，技术力量的薄弱影响到企业生产力，同样影响了煤矿的持续发展与经济效益的上扬。

（三）环境保护措施不到位

煤炭开采进程里，对环境造成的破坏不可忽略，特别是在推进大规模露天开采的时候，环境污染跟生态破坏格外突显，煤矿企业在求取短期经济回报的阶段中，老是无视了环境保护的必需性，造成了煤矿资源开采与环境恶化之间的失衡，在少数当地煤矿，未依照规定处理废弃物排放，引发大量固体废弃物、污水直接注入周围水源，对周边生态环境造成破坏，矿区出现了较为严重的水土流失，土地沙化及荒漠化问题凸显，引起煤炭资源浪费以及生态系统退化，某些煤矿企业在开采进程中未采取有效的植被恢复手段，引起矿区生态环境的长久破坏，对资源可持续利用形成了阻碍^[2]。

（四）安全生产管理松懈

安全生产是煤炭采制过程里极为关键的方面之一，部分煤矿企业对这一环节的管理有严重懈怠现象，诸多煤矿企业在生产作业中未进行有效的安全检查，隐患排查工作开展欠到位，而且对于员工安全培训未给予足够的关注，因为煤矿采掘进程里涉及大量高风险因素，如瓦斯外渗、山体滑坡、矿井坍塌等，倘若安全

管理未落实到位，极容易出现严重事故情况，煤矿企业未对隐患进行及时排查就继续生产，容易引发诸如瓦斯爆炸、火灾之类的安全事故，极大地损害矿工的生命安全，即便部分企业已设立安全管理部门，但因缺少充足资源与有效管理体系，依旧未能把安全管理有效落实到生产每个环节。

三、煤炭采制质量规范化管理实践

（一）完善管理制度

煤炭采制质量的合理化管理，最初要从完善管理制度迈出发，制度是保障煤炭采掘过程顺利开展的基础，也是落实规范化管理的核心，企业应依据国家相关法规、行业标准同时结合煤炭采制特质，建设一套科学、完备的管理机制，该管理制度不仅要规定对煤矿开采基本操作程序作出规定，还应详实规定每一个工作环节的质量控制要求，保障采煤期间的各个环节均依照规范化标准开展，降低因人为失误或操作差错引发的质量问题^[3]。

完善的管理制度还应体现针对性与前瞻性，于制度制定的流程里，企业必须结合各个煤矿实际情形，对采掘方式、煤层选择、煤炭品位检测、运输管理等关键环节订立详细细则，在煤层开采相关工作里，要清晰阐明选择优质煤层的标准与操作实施流程，防止采掘活动里产生质量上的波动。应当设置废弃物处理和资源回收利用的相关规定，实现资源的高效利用，管理制度须具备可操作性，杜绝出现过于复杂又脱离实际的要求，唯有管理制度渗透至每个操作环节，才能维持质量的稳定性，煤炭企业应凭借严格的质量检查机制，查看各环节执行成果。质量检查机制不止包含日常的检测与检查，还应纳入定期的质量评估与审查，保障管理制度顺利落实，加强员工培训及技术指导亦是管理制度重要组成，采用定期举办员工培训，推动员工掌握规范操作本领，增强整体生产效率及产品质量，凭借这样一套全员质量管理体系，保证各个环节均能有效落实，以此达成煤炭采制质量提升。

（二）提升技术力量

就煤炭行业而言，技术水平直接左右采制质量的高低，增强技术素养是煤炭采制质量标准化管理的关键环节之一，煤炭企业应增大技术研发的投入额度，持续增强采煤设备及技术水平，实现煤炭的高效开采，达成资源的最大化利用，企业要主动引进先进的采矿技术器具。引入自动化、智能化的采矿机具，可以极大提升采煤效率，令人工操作的出错率下降，同时借助精准的操作把控降低资源浪费，伴随煤炭开采技术的发展，诸多新型设备可提升工作效率，还能在一定程度上减少对周边环境的破坏，采用先进的气力采煤及地面远程控制等技术，不仅可提升煤炭开采的技术水平，同样能提升煤炭开采工作的安全水平。

煤炭企业需要推进设备日常维护与检修工作开展，设备老化及故障会引发采煤过程中的效率低下与资源浪费，甚至会造成生产活动里的事故，定时开展设备检查与及时维修保养能延长设备寿命，保证煤炭生产的连贯性，针对一些关键的采煤设备，企业需构建完备的备件管理机制，做到关键部件及时更替，防止设备故障造成生产停滞。除了设备跟技术的升级改造，煤炭企业也需

把技术人员的培养与引进放在心上，高水平技术人员是煤炭采制质量管理不可或缺的支撑，企业须与科研院所促成合作，促进技术创新与成果转化，抓好技术人员的培训与进修事宜，增强其技术能力与创新水平，技术水准的不断上扬，可保障企业在激烈市场竞争中占据有利地位，并为企业的长期可持续发展打下基础^[4]。

（三）加强环境保护措施

煤炭开采对环境的影响不容小觑，尤其是开展露天采矿活动时，煤炭的开采活动频繁会对周边环境造成不可小视的破坏，实施环境保护行动，是煤炭采制质量规范化管理的关键要点，企业应凭借完备的环保制度，保障采煤活动对环境的影响降到最低限度。煤炭企业要采取有效的矿区生态修复手段，在矿区进行开采相关作业时，企业应施行科学的水土保持办法，制止矿区土壤出现流失及沙化，需采取合理的植被恢复手段，恢复受损的生态环境，保证矿区在开采操作结束后尽早恢复生态平衡，企业要定期实施矿区环境变化的监测工作，迅速采取措施处理水土流失、土地退化等难题，维持煤矿资源的可持续运用。

企业应运用严格的废弃物处理手段，削减煤矿开采过程里废弃物对周边环境的污染，煤炭企业须对废弃物采取分类处理办法，并采取恰当的回收再利用方式^[5]，煤矿产出的废水应经处理后排放，废渣要采用填埋、回收等方式实施合理处理，防止污染周边环境。企业应增进废弃物的储存管理工作，杜绝因管理差错引发的环境污染事故，最核心的是，煤炭企业要推动绿色开采技术的采用，借助引入先进的绿色采矿技术，减少煤矿生产期间的能源消耗及污染排放，增大资源利用效率，绿色开采技术不仅可减弱对环境的影响，还可切实提升煤矿企业的整体效益，依靠进行科技创新和绿色技术普及，煤炭企业可达成环境保护与经济效益的双重利好。

（四）强化安全生产管理

煤炭开采属于高风险作业范畴，保障煤矿工作人员安全为煤炭采制质量规范化管理关键要点之一，为维系煤矿生产的安全性，企业要推进安全生产管理，完善化安全操作准则，落实安全

培训检查相关制度，最大程度缩减安全事故的发生频次，煤炭企业应制订严格的安全操作规范，把每个操作环节规范好，让操作过程契合安全要求。企业须依照矿井的不同情形，制定瓦斯浓度调节、山体稳定性巡检等操作流程，并明晰责任承担者，实现每个环节操作标准化，可有效降低因人为失误或操作不当所引发的事故数量，安全生产管理的关键所在是定期开展安全培训及隐患排查。企业要定期对全体员工实施安全操作培训，保证每个员工都掌握必要的安全知识及操作能力，企业要定时开展安全检查及隐患排查事宜，及时发现并排除潜在的各类安全隐患，隐患排查的重点需将煤矿通风系统、设备安全、人员进出管理等关键环节纳入其中。

企业还需推进采矿设备的安全生产管理工作，保障设备在安全状态下运行，以固定周期对设备实施检查与维护，尤其要开展关键部位的维护，保障设备运行不出现差错，需替设备准备应急备用零件，防止因设备故障造成生产停滞，企业需构建完备的应急响应机制，保证在突发安全事件出现时可迅速有效处理，依靠制定周全应急预案，开展应急模拟演练，使矿区员工在紧急情形下快速做出反应，缩减安全事故对人员及财产的损害程度，采用这些全面的安全管理措施，煤炭企业可提升生产安全性，维持矿工的生命安全，增强煤炭采制质量水平^[6]。

四、结论

煤炭采制质量的规范化管理在提升煤矿经济效益和资源利用率的同时，也为煤炭行业的可持续发展奠定了基础。然而，当前煤炭采制管理中仍然存在着不少问题，如管理制度不完善、技术力量薄弱、环境保护措施不到位和安全生产松懈等。针对这些问题，煤矿企业应不断完善管理制度，提升技术力量，加强环境保护措施，并强化安全生产管理。只有这样，才能确保煤炭采制质量的稳定提高，为我国煤炭行业的发展做出更大贡献。

参考文献

[1] 王化阳. 煤炭采制质量规范化管理实践探究 [J]. 煤质技术, 2021, 36(04): 87-92.
[2] 武增礼. 面向智能煤炭采制样系统的数字孪生技术研究 [J]. 煤矿机电, 2024, 45(05): 7-9+13.
[3] 司超. 新时代筒仓站台煤炭采制化作业的高效实施 [J]. 内蒙古煤炭经济, 2024, (17): 56-58.
[4] 马飞跃. 全自动煤炭采制样系统的设计研究 [J]. 煤炭加工与综合利用, 2024, (02): 71-75+79.

污水源热泵技术在城市住宅供暖中的应用研究

郭晓龙

甘肃一安建设科技集团有限公司, 甘肃 兰州 730060

DOI: 10.61369/SSSD.2025040041

摘 要 : 近些年来, 城市住宅供暖问题受到社会各界的广泛关注和重视。如何实现能源的有效利用和再利用, 已经成为亟待解决的问题之一。而污水源热泵技术是一种高效、节能、环保的能源利用方式, 将其应用在城市住宅供暖之中, 不仅能够有效降低能源损耗, 还能极大程度的减少温室气体的排放, 对于推动城市可持续发展具有重要的现实意义。对此, 本文就污水源热泵技术在城市住宅供暖中的应用进行简要分析, 希望为污水能源再生利用提供一些有价值的借鉴和参考。

关 键 词 : 污水源热泵技术; 城市; 住宅供暖; 应用

Research on the Application of Sewage Source Heat Pump Technology in Urban Residential Heating

Guo Xiaolong

Gansu Yian Construction Technology Group Co., Ltd., Lanzhou, Gansu 730060

Abstract : In recent years, the issue of urban residential heating has received extensive attention from all sectors of society. How to realize the effective utilization and reuse of energy has become one of the urgent problems to be solved. Sewage source heat pump technology is an efficient, energy-saving and environmentally friendly way of energy utilization. Applying it to urban residential heating can not only effectively reduce energy consumption, but also greatly reduce greenhouse gas emissions, which has important practical significance for promoting urban sustainable development. In this regard, this paper briefly analyzes the application of sewage source heat pump technology in urban residential heating, hoping to provide some valuable references for the recycling of sewage energy.

Keywords : sewage source heat pump technology; city; residential heating; application

引言

随着我国经济实力的不断提升, 城市化进程的日益加剧, 城市住宅供暖需求日益增加。传统的供暖方式主要以煤炭、天然气、石油等化石燃料为主, 这些供暖方式不仅需要耗费大量的能源, 同时还会产生大量温室气体和污染物, 对环境造成严重的污染, 给人们的生活环境造成严重影响。污水源热泵技术是一种创新型能源利用方式, 其主要特点是利用城市污水作为热源, 通过热泵技术将污水中的热能提取出来, 用于城市住宅供暖^[1]。这种技术能够实现污水资源的再利用, 有利于大大提升能源的利用率。对此, 在新时期, 应积极开发和研究污水源热泵技术, 并将其应用到城市住宅供暖之中, 以此更好地解决城市供暖问题, 为人们提供高质量生活服务的同时, 保护城市环境, 为推动城市可持续发展奠定基础。

一、污水源热泵系统工作原理

污水源热泵技术系统主要有循环泵、污水换热器以及热泵机组等组成, 其工作原理复杂且高效。热泵机组通常由四大部件—蒸发器、冷凝器、压缩机、节流装置组成^[2]。首先, 通过循环泵将城市中的污水引入污水换热器之中, 污水在换热器流动过程中, 其蕴含的热能将会被换热器中的工作介质所吸收。之后, 被加热的工作介质进入热泵机组的蒸发器, 在蒸发器中进行蒸发并汲取其热量, 进一步将其转化为高温高压气体。该气体在压缩机、冷凝器的作用下, 释放热量, 并将这些热量运用于加热供暖系统的循环水, 从而为城市住宅提供供暖服务^[3]。最后, 经过冷凝后的工

作介质变为低温低压的液体, 再次回到蒸发器, 从而形成一个完整的工作循环^[4]。整个过程中, 通过利用污水源热泵系统, 实现对污水热能的提取和利用, 不仅为城市住宅提供高质量的供热服务, 提升他们的生活质量, 同时还能达到节能减排, 保护环境的目的, 可谓一举多得。

二、城市污水热能资源潜力分析

污水源热泵技术之所以能够在城市住宅供暖中被广泛应用, 其中一个重要原因在于城市具有庞大的污水资源, 且这些污水中蕴含着丰富的热能资源, 能够有效提取和利用。作为一种稳定的

低温热源，城市污水的温度相对较为稳定，在一年四季中都不会有较大的变化，同时也几乎不会受到外界气温波动的影响。同时，城市的污水资源丰富。随着城市人口的不断增多，城市污水的流量日益庞大，且每天都会持续产生，这为污水源热泵技术的应用提供了持续、稳定、丰富的热源^[5]。根据相关数据统计得知，一座中型城市的污水处理厂，其每日的处理污水量可以达到数十万吨以上^[6]。而且，这些污水中蕴含着数量庞大的热能资源。若能够将这部分热能资源进行有效开发和利用，不仅能够有效满足城市住宅取暖的需求，减少巨量能源损耗，同时还能够有效保护环境，为我国实现节能减排目标奠定坚实基础。

除此之外，对城市污水热能资源的有效利用还能创造显著的经济效益。通过对城市污水中的热能资源进行有效开发和利用，还能够带动相关产业发展，推动城市经济发展。比如，能够有效带动热泵设备制造、污水处理、热能企业等多个行业发展，不仅为这些行业创造新的经济增长点，同时也能促使它们进行产业升级和技术转型，增加就业需求，有效推动城市经济发展。同时，广泛应用污水源热泵技术，还能够有效降低能源成本，提升能源利用效率，为城市经济可持续发展奠定基础。

三、污水源热泵技术的发展前景

（一）利用污水与环境的温差获取热能具有巨大的能量资源前景

随着全球气候变暖问题以及能源危机的不断加剧，可再生能源受到世界范围内的广泛关注和重视。污水源热泵技术通过热泵机组的内部循环完成能量从低温到高温的转移，为用户侧提供4℃~7℃的低温冷水或50℃~65℃的高温热水，用于居民或办公楼的冬季采暖和夏季供冷^[7]。作为一种创新型能源利用技术，污水源热泵技术利用城市污水的热能资源，为城市住宅提供供暖服务，不仅能有效减少能源损耗，同时还能实现对污水资源的再次利用，符合我国当前实施的环保战略以及世界发展趋势。在未来，随着科学技术的不断发展和进步，城市化进程不断加剧，城市污水排放量也会随之提升，这为污水源热泵技术的广泛应用提供了广阔的空间和前景。通过不断研发和优化污水源热泵技术，能够显著提升其热能转化率和稳定性，这将会使该技术在城市住宅供暖中被广泛运用。

（二）适宜的热源距离是污水源热泵开发利用的先决条件

污水源热泵技术的广泛应用，关键在于污水源与用户端之间的热源距离。最佳的热源距离不仅能够有效减少热能损耗，同时还能够降低企业运行成本，增加经济收益。因此，在应用污水源热泵技术过程中，相关部门以及企业需要对城市污水管网进行科学规划和合理布局，通过这样的方式，确保热源与用户端之间的距离处于最佳距离。此外，随着城市化进程的不断加剧和城市基础建设的不断完善，未来的城市污水管网系统将会更加关注与污水源热泵技术的衔接，从而为污水源热泵技术的广泛应用奠定基础。

（三）污水热能资源利用是实现城市污水资源化的有效途径

作为一种重要的可再生资源，城市污水热能资源的开发和利

用不仅能够顺利解决城市住宅供暖问题，同时还能够实现污水资源转化和再利用，这对推动城市发展具有重要价值。因此，对污水热能资源的利用是实现城市污水资源的重要途径。在未来的城市建设和发展过程中，应不断加大对污水源热泵技术的研发和推动，从而为城市发展做出巨大贡献。

四、发展策略与建议

为了将污水源热泵技术的作用充分发挥出来，应：

（一）加大资源投入和技术研发，积极推进标准化建设

为了将污水源热泵技术的作用充分发挥出来，应在加大在科研方面的投入，鼓励科研机构与企业开展深入合作，统筹多方资源，从而实现重大领域的突破，如系统化设计、高效换热材料、智能控制等^[8]。同时，还应不断制定和完善相关技术标准、设计标准以及建设标准，通过这样的方式，推动污水源热泵技术被广泛应用，从而为城市可持续发展奠定基础。除此之外，还应积极构建跨领域研究平台，推动多个领域开展合作，共同开展技术攻关，解决关键技术难题^[9]。同时，还应与国际标准化组织开展深入交流和合作，以此将国内的技术标准推向国际，从而提升我国在该领域的影响力。

（二）改善政策环境和市场机制，为污水源热泵技术广泛应用奠基

政府相关部门应紧跟时代发展趋势，及时出台一系列支持政策，包括但不限于财政补贴、减免税收、融资支持等，通过这样的方式，降低用户的初始资本投入，减轻他们的资金压力。除此之外，政府还应不断完善市场机制。例如，采取碳排放交易、绿色信贷等激励措施，引导大量社会资本投入，从而为污水源热泵技术的推广和应用营造良好的市场环境。同时，政府还可以成立一个专项基金，专门用于支持污水源热泵技术的研发推广、培训以及咨询服务等，以此帮助企业以及用户更好地了解这项技术。

（三）加强科普宣传和推广，强化社会公众认知

为了提高社会公众对污水源热泵技术的了解程度，可以通过网络平台、社交平台等多种渠道加强科普宣传。同时，在一些城市建设示范项目，通过科技成果展示，使更多的人了解并认可这项技术，从而改变他们的传统观念。除此之外，还可以与教育机构开展深入合作，并将污水源热泵技术纳入课程教学和项目培训之中，以此培养专业技术人才。同时，还可以通过开展技术研讨会、学术交流会以及展览会等活动，为国内外知名专家、企业提供沟通 and 交流平台，以此推动该技术的发展。

（四）完善运维服务体系，保障污水源热泵系统的稳定运行

为了确保污水源热泵系统能够长期稳定运行，企业应当建立健全运维服务体系。包括提供专业技术培训、定期检修、故障排查等多个方面^[10]。除此之外，还将鼓励企业开展技术升级，构建远程监控和智能诊断系统，充分利用人工智能、自动化技术等先进技术，提升运维工作质量和效率。总之，通过多种措施和手段，完善运维服务体系，确保用户能够持续获得稳定的服务和高质量的技术支持，进而保障污水源热泵系统的稳定运行。

（五）构建产学研体系，推动污水源热泵技术发展

为了将污水源热泵技术的作用充分发挥出来，推动城市可持续发展，还应积极构建产学研体系。具体来讲，应鼓励高等教育机构、科研机构以及相关企业等开展深入合作，统筹多方资源，共同打造集技术研发、人才培养以及成果转化为一体的平台。通过这样的方式，能够将各方的优势资源进行整合，形成强大的推动力，推动污水源热泵技术不断突破瓶颈，取得良好发展。同时，还应加强与国际知名科研机构、国外企业开展合作和交流，汲取它们的经验和教训，引入先进的设备和管理模式，以此不断提升我国在该领域的技术水平和地位。除此之外，还应不断完善激励机制，针对那些在科研工作中表现优秀的科研人员进行精神和物质奖励，激发他们的研发热情，调动他们的积极性，以此推

动污水源热泵技术的不断发展。

五、结束语

总之，污水源热泵技术在城市住宅供暖领域中运用具有重要意义。不仅符合我国环境保护国策，有助于节能减排目标的实现，同时也能够促进城市可持续发展，不断提升城市居民生活质量和水平，为构建和谐社会奠定基础。对此，为了确保污水源热泵技术广泛应用和推广，可以通过加大资源投入和技术研发、改善政策环境和市场机制以及加强科普宣传和推广等多种方式，推动污水源热泵技术发展，为推动社会发展提供助力。

参考文献

- [1] 李孜绪. 基于太阳能技术的污水源热泵系统供热性能 [D]. 大连理工大学, 2024.
- [2] 李帅. 住宅建筑工程的供暖通风节能设计分析 [J]. 居舍, 2024, (02): 82-85.
- [3] 黄雄虎, 顾敦翌, 陆嘉麒, 等. 污水源热泵技术在城市污水热能回收中的应用现状与研究进展 [J]. 应用化工, 2023, 52 (03): 922-928.
- [4] 李文卓, 刘慧卿, 杨伟, 等. 污水源热泵技术应用和效益分析 [J]. 能源与节能, 2022, (11): 88-91+212.
- [5] 刘权. 沈阳市原生污水源热泵技术应用重点技术问题研究 [J]. 建筑与预算, 2022, (10): 62-64.
- [6] 张蕾. 银川市污水源热泵供热技术研究及应用示范. 宁夏回族自治区, 宁夏电投热力有限公司, 2021-12-09.
- [7] 李强. 智慧能源多能互补清洁供热技术的应用 [J]. 中国新技术新产品, 2021, (03): 120-122.
- [8] 张喜明, 杨震, 赵嵩颖, 等. 内蒙古西部干旱区城市与县城住宅供暖季热舒适对比 [J]. 干旱区资源与环境, 2021, 35 (03): 147-154.
- [9] 李江玲, 周玉龙. 污水源热泵系统供热制冷技术和应用浅析 [J]. 节能, 2020, 39 (09): 88-89.
- [10] 黄超伟, 储金龙, 王爱. 长江三角洲区域城市住宅供暖需求探究——以南京市为例 [J]. 北京城市学院学报, 2020, (03): 1-7.

图书馆音频资源数字化加工标准规范探讨

任惠

杭州图书馆, 浙江 杭州 310016

DOI: 10.61369/SSSD.2025040043

摘 要 : 随着信息技术的不断发展, 音频资源的数字化加工成为现代图书馆服务的重要内容。本文分析了音频资源数字化加工的必要性, 探讨了目前数字化加工的技术与方法, 提出了图书馆音频资源数字化加工的标准规范。文章通过对音频资源数字化过程中数据格式、存储管理、版权问题等方面的深入探讨, 指出了现有规范的不足, 并提出了优化的路径^[1]。研究表明, 完善的标准规范有助于提高音频资源的利用效率, 确保数据的安全性与版权保护。本文为图书馆音频资源数字化的实施与管理提供了理论依据和实际指导。

关 键 词 : 图书馆; 音频资源; 数字化加工; 标准规范; 数据管理

Discussion on Standards and Specifications for Digital Processing of Audio Resources in Libraries

Ren Hui

Hangzhou Library, Hangzhou, Zhejiang 310016

Abstract : With the continuous development of information technology, the digital processing of audio resources has become an important part of modern library services. This paper analyzes the necessity of digital processing of audio resources, explores the current technologies and methods of digital processing, and puts forward the standards and specifications for digital processing of audio resources in libraries. Through in-depth discussion on data formats, storage management, copyright issues and other aspects in the process of audio resource digitization, the paper points out the deficiencies of existing specifications and proposes optimization paths. The research shows that sound standards and specifications help improve the utilization efficiency of audio resources and ensure data security and copyright protection. This paper provides a theoretical basis and practical guidance for the implementation and management of digitalization of audio resources in libraries.

Keywords : library; audio resources; digital processing; standards and specifications; data management

引言

随着信息化时代的到来, 数字资源的管理与利用逐渐成为图书馆服务的重要组成部分。音频资源作为一种特殊的资料类型, 其数字化加工不仅能够提高资源的利用效率, 而且能够满足不同用户的需求。图书馆在进行音频资源数字化时, 必须遵循一套完整的标准规范, 以保证数字化后的资源质量, 避免因技术不规范而导致的资源损失或管理混乱。然而, 尽管许多图书馆已开始进行音频资源的数字化加工, 但在实际操作中依然面临诸多问题。

一、音频资源数字化加工的背景与意义

伴随着信息技术的演进与互联网的扩张, 音频资料的数字化成为提升图书馆服务水平的关键要素之一。传统的音频资料普遍采用磁带、光盘等实体媒介存储, 此类媒介易受时空环境等多重因素侵蚀而遭受损毁。经过数字化处理, 音频资料可数字化存储与管理, 便于长期存储与便捷检索, 进而增强图书馆资源的使用效益^[2]。音频资料的数字化极大地便利了用户的获取途径, 仍可推动图书馆在文化遗产、学术探究等领域的广泛运用。

二、音频资源数字化加工的技术与方法

(一) 音频采集与录制

音频资料的搜集是数字化处理的首要环节, 其核心宗旨在于将传统音频资料借助高品质设备实现数字化转换。现代音频录制工具涵盖数字录音设备、外围麦克风、音频接口等, 凭借这些设施, 模拟信号转数字信号。数据收集阶段, 务必关注录音设备的采样频率与数据传输速率的设定, 保障音频品质。音频采集的样本频率由采样率决定, 通常采样频率越密集, 音频品质越高; 常

见的采样频率为44.1kHz及48kHz。而比特率对音频的压缩比和质量产生直接影响，比特率较高可确保音质更清晰、更细腻。录音过程中需降低环境噪音的干扰，规避环境噪声对音频音质的不利影响，故录音场所需最大程度地隔绝外部噪声，采用适宜的麦克风及风罩以优化录音质量^[3]。

（二）数据格式与编码

音频资料在数字化转化过程中，格式变换与编码为关键环节。常见的音频格式包括MP3、WAV、AAC等，该格式在音质、文件体积、压缩率等方面存在差异。WAV格式属于无损压缩类型，确保音质卓越，鉴于文件体积庞大，存储需求亦随之上升，适用于高质量音频需求场景。MP3格式系一种有损压缩编码方式，它通过消除人耳难以察觉的音频信息，显著降低文件体积，但将引起音质损耗。AAC格式为MP3的升级版，更高的压缩效能及优质的音质呈现。对图书馆而言，挑选恰当的音频格式需兼顾音质与存储要求。针对需持续存储与精准展示的音频，WAV格式较为适宜；关于日常应用与保存，MP3或AAC格式更胜一筹。

（三）数据存储与管理

音频资料的保存与组织在数字化处理过程中占据关键地位。鉴于音频文件通常体积庞大，图书馆需选用适宜的存储设备以确保数据存储容量与读取效能。常见存储技术涵盖硬盘、光盘及云端存储等。云存储正逐步成为音频资料存储的普遍选择，该系统不仅拥有较大的存储容量，确保数据的高度可用性和高效访问。同时，图书馆需配置专业的数字资源管理软件，例如数字图书馆系统或内容管理平台，以便对音频资料进行归类、标记与编目。依托集中管理平台，可保障音频资料的高效检索与应用。此外，备份及恢复策略亦不可或缺，图书馆需定期对音频资料执行备份操作，预防设备故障或非预期事件引发的数据损失^[4]。

（四）版权保护与安全性

在音频资料数字化处理阶段，著作权益与信息安全系亟待关照的核心议题。伴随音频资料的数字化，版权争议日益加剧，图书馆应保障所数字化音频资源的版权合法性。首先，图书馆需与版权方达成契约，确保音频资料数字化过程严格遵守版权规定，防止权利侵害。其次，旨在遏制音频资料的非法复制及扩散，图书馆应将数字水印技术嵌入至数字音频档案中，水印技术可有效将著作权信息嵌入音频资料内，确保非法传播或盗用行为可追溯至始作俑者。图书馆需采纳加密手段以保障数字音频资料之安全，防止未授权个体侵入或篡改音频资料。关于经网络传输的音频资料，需要加密的传输路径，保障数据传输安全。

三、音频资源数字化加工的标准化规范

（一）数据格式与编码规范

音频格式与编码标准是数字化处理流程中至关重要的组成部分，它对音频资源的品质、存储效能及与其他系统的兼容性产生直接影响。图书馆在实施音频资料数字化工程中，首要任务是保证音频文件格式的一致性，促进跨平台资源互通与利用。常见音

频文件格式涵盖WAV、MP3、AAC等，各格式在音质、压缩效率及文件体积等方面存在差异。因此，图书馆需针对音频资料的特性、应用及读者需求，合理选取音频格式。

针对常规讲座、访谈及会议录音资料，MP3格式为普遍且高效之选。MP3采纳损失性压缩方法，能显著减小文件体积，降低存储占用，适用于长期保存与传播。对音质要求较高的音乐及学术演讲，WAV格式通常为首选，鉴于WAV格式确保了音频的无损品质，存储费用高昂。AAC格式对比MP3，在压缩性能和音质表现方面更为出色，适用于需求高质量且文件量较小的音频素材^[5]。此外，编码标准需涵盖采样频率及比特率配置。音频样本的采集频率由采样率所决定，通常以千赫兹为单位。常用的采样频率有44.1kHz（CD音质）及48kHz（广播规范），针对普遍的音频资料而言，44.1kHz的采样频率通常充足；关于高保真音频或专业级素材，可能需提升采样频率。

（二）存储与管理规范

音频资料的保存与调控对资料的安全保障、检索效能及后续的维护与升级产生直接影响。确保音频资料得到高效保存与调控，图书馆需构建规范化存储与管理制度。该规范应包括文件存储格式、路径命名规范、资源分类以及元数据标注等内容，便于音频资源的科学化治理。图书馆应实施一致的数据存储格式及路径命名规范。文件存放路径需力求明了、简练且具条理性，便于文件归类与管控。例如，可依据音频素材的种类（诸如讲座、乐曲、会议纪要等）对目录体系进行划分，保障各类资源可迅速定位至相应存储点。

图书馆需构建严密的备份与复原体系，确保音频资料的长期存储与安全性。音频资料拥有较大的存储体积及长期保存的必要性，图书馆须挑选可信的存储设施，诸如硬盘阵列、磁带存储、云计算等，定期实施数据存档。数据保护策略需涵盖周期性自动存储及灾难恢复存储，为避免设备故障、数据遗失或人为误操作造成的资源损害与遗失^[6]。同时，应针对备份文件配置不同的存储层级，关键音频资料宜选用冗余保存方式，保障数据安全。另外，音频资料的查找与应用需构建规范化目录及分类机制。图书馆需依据资源的内涵、类别、议题等要素实施恰当的归类，为每项音频资料配备相应关键词标识。借助规范化的目录和标识，用户可运用多角度方法进行查询，高效定位所需音频资料。

（三）版权管理与安全规范

图书馆音频资源版权安全管理与安全规范是保障其合法利用与保护的核心环节。随着音频数字化处理技术的广泛应用，版权议题日益繁复与关键。图书馆在实施音频资料数字化工程中，务必恪守相应的著作权法规及政策，保障数字化音频资料不触犯相关知识产权。图书馆需构建健全的著作权管理体系。每项音频资源的数字化过程均需实施著作权审核，保障图书馆获得合法使用权，针对包含第三方创作元素的音频资料。例如，在数字录音技术问世之先，图书馆需与音频资源版权方签订数字化授权合同，界定授权界限、应用规范及时效性规定等细则。关于数据保护领域，图书馆需实施多项策略，确保音频资料免受非法复制与扩散。首先，图书馆需对音频资料实施加密防护措施，保障音频文

件存储与传输环节的安全,采用加密技术。加密手段确保了非授权用户无法访问或篡改文件信息。其次,图书馆可运用数字水印技术对音频资料实施版权标记,将著作权信息嵌入音频资料中。此类水印信息对音频文件播放品质无影响,在音频资料遭受非法传播或应用之际,具有溯源功能的,保护版权。

此外,图书馆需针对各类用户群体的特定需求,配置音频资料的权限设置,确保资源合理分配与版权妥善维护。针对内部职员或特定使用者,图书馆可依据职能定位或授权界限,赋予较为宽泛的访问权限。例如,某些音频资料仅限研究人员、教育工作者或图书馆工作人员使用,可授权其进行文件下载或复制操作,便于后续探究与应用。此类权限配置旨在保障专业技术人员高效运用音频资料,不影响资源安全性。然而,针对普通民众,特别是针对外部受众,图书馆需执行较为严格的准入管理,防止音频资料遭受不当使用或非法复制。可借助技术途径,如限制访问权限,仅支持用户进行网络音频播放,防止音频资料的非法存储与传播^[7]。

（四）检索与服务规范

旨在增强音频资料的使用效能,图书馆须构建规范化检索与服务准则。音频资料的优化管理非但离不开存储环节,更显著地取决于用户能否便捷、迅速地查找与获取相关资源。因此,图书馆应依循读者需求,确立音频资源查询系统的规范与作业步骤。检索系统在图书馆音频资料管理中发挥着极其重要的作用,显著增强用户检索资料的速度。首先,检索系统需配备全面的多维检索能力,用户得以运用多样化途径搜寻音频资料。常见检索手段涵盖依据关键词、作者、主题以及时间等方面,用户可按需进行精确检索。例如,用户可通过输入与主题相关之关键词,迅速定位目标音频资料;或依据作者姓名检索其全部音频资料,亦可依时间顺序检索最新发布的音频资料。旨在增强检索的智能性与便

利性,图书馆可增设语音识别系统,实现语音输入音频资源查询功能^[8]。语音识别技术有助于减轻用户输入负担,并提升检索流程的直观性与效率,极其适宜移动设备用户。

图书馆需施行规范化的音频资料服务,保障用户便捷地访问与运用音频资料。该服务涵盖网络试听、资源下载及播放等操作。在播放性能方面,图书馆应保障对多种音频格式的兼容性播放功能,如MP3、WAV、AAC等通用音频格式,保障各式音频资料流畅播放,提供卓越的音频享受^[9]。同时,播放功能需兼容各类设备和平台的使用,保障各类设备访问,用户均能轻松获取音频资源。关于下载平台,图书馆需满足读者多样化下载需求,用户可按需挑选各类文件格式、文件品质及压缩技术。例如,针对追求高水准音频的学术研究群体,提供无损格式下载选择,至于一般用户,则可生成较小体积的压缩格式,减少存储占用^[10]。此外,规避资源过度使用与不当消耗,图书馆需制定恰当的下载权限及频率限制。内部员工、注册会员、普通访客)配置差异化的下载权限,保障音频资料在适度范围内应用,有效遏制资源过度下载及干扰其他用户使用感受。

四、结论

音频资源的数字化加工是图书馆信息化建设的重要组成部分,具有极其重要的现实意义。通过标准化的音频资源数字化加工,图书馆能够提高资源的存储管理效率,保障资源的安全性,并促进资源的广泛利用。然而,在实际操作中,图书馆还面临着技术、管理、版权等多方面的挑战。未来,图书馆应持续完善音频资源数字化加工的技术方案 and 标准规范,推动音频资源数字化的高效实施。通过加强技术与管理的结合,确保音频资源的质量与安全,为广大用户提供更加便捷的服务。

参考文献

[1] 王毅. 图书馆音频资源数字化加工标准规范探讨 [J]. 电声技术, 2024, 48(03): 54-56.
[2] 韩春磊, 杨敏, 范国华. 老唱片音频资源的数字化采集与制作——以上海图书馆为例 [J]. 图书馆杂志, 2023, 42(07): 126-131+145.
[3] 樊辉. 图书馆音频资源数字化加工标准规范研究 [J]. 情报探索, 2022, (08): 115-121.
[4] 吴晓慧. 图书馆音频信息资源数字化生产系统解析 [J]. 河南科技, 2011, (11): 65.
[5] 赵春哲. 媒体时代的数字化图书馆理 [J]. 科学与财富, 2020.
[6] 张鹏, 王铮." 听书 " 形态的起源, 发展与趋势——兼论图书馆面对新型音频资源的应对策略 [J]. 图书馆理论与实践, 2016(3): 8-12.DOI:CNKI:SUN:LSGL.0.2016-03-003.
[7] 高媛. 图书馆馆藏音频资料数字化实践与创新 [J]. 科技展望, 2017, 27(002): 230.DOI: 10.3969/j.issn.1672-8289.2017.02.204.
[8] 王静. 数字图书馆音视频资源建设与服务中的版权问题 [J]. 河南图书馆学刊, 2018, 38(12): 2.DOI:CNKI:SUN:HNTX.0.2018-12-045.
[9] 巩心语. 图书馆馆藏资源共建共享模式与机制探讨 [J]. 2024.
[10] 肖倩. 大数据环境下图书馆音视频资源发展及建设研究 [J]. 数码世界, 2019(8): 2.