

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

Liu Chenxi
Beijing University Of Technology

Song Yuxin
Shanghai Customs College

Su Haifeng
Foshan Polytechnic

科学与社会可持续发展

Scientific and Social Sustainable Development

半月刊

第1卷 第2期 2025年3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:

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



科学技术与可持续发展 | SCIENCE TECHNOLOGY AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT

- | | | |
|-----|---|--|
| 001 | 航空发动机测试技术发展及展望
Development and Prospect of Aero-Engine Test Technology | 池国仕
Chi Guoshi |
| 004 | 计量检测数字化工程——测量设备管理
Measurement and Testing Digital Engineering
— Measurement Equipment Management | 郑睿哲
Zheng Ruizhe |
| 007 | 6061 铝合金中间层对 SiC _p /2024 铝基复合材料激光
焊接头组织和性能的影响
Effect of 6061 Aluminum Alloy Interlayer on the Microstructure and Properties of
SiC _p /2024 Aluminum Matrix Composite Laser Welded Joints | 靳永伟
Jin Yongwei |
| 009 | 基于单片机的交通信号灯控制系统设计
与 Proteus 仿真
Design of Traffic Signal Light Control System Based on MCU
and Proteus Simulation | 蒋冬政, 杨谨如, 刘佳音
Jiang Dongzheng, Yang Jinru, Liu Jiayin |
| 012 | 新型混合工质有机朗肯循环系统性能研究
Optimization of Organic Rankine Cycle Performance Based On
Non-azeotropic Mixing Medium | 郑韵晗
Zheng Yunhan |
| 016 | 设备润滑系统污染控制
Pollution Control of Equipment Lubrication System | 黄宝华
Huang Baohua |
| 019 | 智能箱式变电站关键技术研究综述
Review of Key Technologies Research on Intelligent Box-Type Substations | 李小伟
Li Xiaowei |
| 022 | 内蒙古出土的元青花瓷器
Yuan blue and white porcelain unearthed from Inner Mongolia | 苏明明
Su Mingming |
| 025 | 市政供水管网漏损检测及修复技术研究
Research on Leakage Detection and Repair Technology of
Municipal Water Supply Network | 徐向前, 许柱亮, 郭伟明
Xu Xiangqian, Xu Zhuliang, Guo Weiming |
| 028 | 稀土矿物硫酸化焙烧工艺研究进展
Research Progress on Sulfation Roasting Process
of Rare Earth Minerals | 谢康龙
Xie Kanglong |
| 031 | 禽蛋兽药残留检测存在的问题及改善建议
Problems and Improvement Suggestions in Veterinary Drug Residue
Detection of Poultry Eggs | 肖璘, 宋旺, 雷舒涵, 李明阳
Xiao Jin, Song Wang, Lei Shuhan, Li Mingyang |
| 034 | 新质生产力赋能制造业高质量发展路径研究
Research on the Path of New-Quality Productivity Empowering
High-Quality Development of Manufacturing Industry | 王雄锋
Wang Xiongfang |
| 037 | 基于 solidworks 数值模拟仿真对 capto 工具系统
的可靠性分析
Based on Solidworks Numerical Simulation to Analyze the Reliability
of Capto Tool System | 郭翔翔, 孙祥龙, 周佼
Guo Xiangxiang, Sun Xianglong, Zhou Jiao |

可持续发展教育 | EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

041	“我命由我不由天”：动画电影《哪吒之魔童降世》中的自我同一性探索 "My Destiny Is in My Own Hands, Not Heaven's": Exploring Self-Identity in the Animated Film "Ne Zha"	鲜于宁 Xianyu Ning
044	社会工作督导本土化的实践与反思 Practice and reflection of localization of social work supervision	厉丹 Li Dan
047	AIGC背景下高校图书馆高质量发展的机遇与挑战 Opportunities and Challenges for the High-Quality Development of University Libraries in the Context of AIGC	何秀姬 He Xiuji
050	银发智慧研学：技术赋能老年教育的创新实践与发展路径 Silver-haired Smart Research Learning: Innovative Practices and Development Paths of Technology-Enabled Elderly Education	完颜雯洁 Wanyan Wenjie
053	高校预算绩效指标设定路径研究 Research on the Setting Path of Budget Performance Indicators in Universities	李小霞 Li Xiaoxia
057	高校实验室大型仪器管理研究 Research on the Management of Large-scale Instruments in University Laboratories	汪寅章 Wang Yinzhang
060	传统经验与现代探索：基层治理模式的现代化发展探索 Tradition and Modern Exploration: Research on the Modernization of Grassroots Governance Models	冯可一，王雯 Feng Keyi, Wang Wen
063	职业院校纸质文物修复人才培养初探——以浙江艺术职业学院文物修复与保护专业为例 A Preliminary Study on the Cultivation of Paper-based Cultural Relics Restoration Talents in Vocational Colleges — Taking the Cultural Relics Restoration and Protection Major of Zhejiang Art Vocational College as an Example	江杰 Jiang Jie
066	商周、战国甲冑的特色及其对现代服饰的灵感启发 The Characteristics of Armour in the Shang and Zhou Dynasties and Their Inspiration for Modern Clothing	于竣羽，傅伊萱，王依依，刘文 Yu Junyu, Fu Yixuan, Wang Yiyi, Liu Wen
069	新媒体时代动画艺术创作：变革、挑战与创新之路 Animation Art Creation in the New Media Era: The Path of Transformation, Challenge and Innovation	陈玲玲 Chen Lingling

可持续发展理论 | SUSTAINABLE DEVELOPMENT THEORY

072	世界城市大道建设与文明理念异同管窥 A Glimpse into the Similarities and Differences Between the Construction of World City Avenues and the Concept of Civilization	高丽敏 Gao Limin
076	加强企业基层党建政工工作的有效性探索 Strengthen the Effective Exploration of Grass-Roots Party Building and Political Work in Enterprises	于婷 Yu Ting
079	浅析新农村建设项目中的土地平整设计 Analysis of Land Leveling Design in New Rural Construction Projects	倪宏斌 Ni Hongbin
083	企业固定资产管理的现状及优化策略 Current Status and Optimization Strategies of Enterprise Fixed Asset Management	罗洁 Luo Jie
086	智慧化医院视角下医院门诊服务流程管理及其优化策略 Management and Optimization Strategies of Hospital Outpatient Service Processes from the Perspective of Smart Hospitals	蔡金秀 Cai Jinxiu
089	互联网背景下的共享经济创新发展策略探析 Analysis on the Innovative Development Strategies of Sharing Economy under the Background of Internet	冯可一，王雯 Feng Keyi, Wang Wen
092	中国加工番茄品种对多哥番茄产量的影响 Impact of Chinese Processed Tomato Varieties on Tomato Yield in Togo	邵旭，皋磊，史心阳，戴怡宁 Shao Xu, Gao Lei, Shi Xinyang, Dai Yining
095	城乡融合视角下文化类古村全域运营的多元路径与保障机制 Diverse Paths and Guarantee Mechanisms for the Whole-Domain Operation of Cultural Ancient Villages from the Perspective of Urban-Rural Integration	王妙妙，林飘然，侯惠欣，张家铭，徐玥 Wang Miaomiao, Lin Piaoran, Hou Huixin, Zhang Jiaming, Xu Yue
099	基于经济发展视角的南通市城市景观规划研究 Research on Urban Landscape Planning of Nantong City from the Perspective of Economic Development	刘寒，李雨，周娟 Liu Han, Li Yu, Zhou Juan
102	老年群众文化活动中优秀传统文化的融合与创新 The Integration and Innovation of Excellent Traditional Culture in Cultural Activities for the Elderly	马晓贞 Ma Xiaozhen
105	南海典型油气开发区域的实践应用研究 Research on Practical Applications in Typical Oil and Gas Development Areas of the South China Sea	袁翔 Yuan Xiang
108	南昌地区雨滴谱特征及雷达定量降水估算研究 Study on Raindrop Spectrum Characteristics and Radar Quantitative Precipitation Estimation in Nanchang Area	康凡 Kang Fan
112	钢主梁节段大吨位吊具静力性能分析 Static Performance Analysis of Large-tonnage Lifting Tools for Steel Girder Segments	杨新湘，易丹，邓飞凡 Yang Xinxiang, Yi Dan, Deng Feifan

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

116	滨海盐碱地白刺资源的综合利用 Comprehensive Utilization of Nitraria Resources in Coastal Saline-Alkali Land	郝木征，李妍妍，宗辉，魏超，崔洪磊 Hao Muzheng, Li Yanyan, Zong Hui, Wei Chao, Cui Honglei
-----	---	--

119	群团组织协同推进林草行业精神文明的机制与实践路径 Mechanisms and Practical Paths for Mass Organizations to Coordinate and Promote Spiritual Civilization in the Forestry and Grassland Industry	王舒琦 Wang Shuqi
122	乡村振兴背景下“GIS+”在农村公路全生命周期的应用研究 Research on the Application of "GIS+" in the Full Life Cycle of Rural Roads under the Background of Rural Revitalization	丛晓孺 Cong Xiaoru
125	A级景区旅游服务质量提升路径研究——以三峡大瀑布景区为例 Research on the Path of Improving Tourism Service Quality of A-level Scenic Spots — Taking Three Gorges Waterfall Scenic Spot as an Example	姚薇 Yao Wei
128	环境工程与市场监管协同治理：构建绿色市场新生态 Collaborative Governance of Environmental Engineering and Market Regulation: Building a New Green Market Ecology	邹美玲，亓卫东，李昕衡 Zou Meiling, Qi Weidong, Li Xinheng
131	“一键游广西”智慧旅游公共服务平台使用意愿研究 Research on the Willingness to Use the "One-Click Tour Guangxi" Smart Tourism Public Service Platform	覃雪燕，程栋，巩水淼，何乐，王盈丽 Qin Xueyan, Cheng Dong, Gong Shuimiao, He Le, Wang Yingli
134	共同缔造理念下鄂东传统村落风貌提升设计研究——以黄冈麻城东垅村为例 Enhancing the Landscape of Traditional Villages in Eastern Hubei under the Concept of Co-creation —A Case Study of Dongxian Village in Macheng, Huanggang	郭华 Guo Hua
138	环境法体系化的范式转向及其实现 Paradigm Shift and Realization of Environmental Law Systematization	李文 Li Wen

航空发动机测试技术发展及展望

池国仕

沈阳航空航天大学, 辽宁 沈阳 110000

DOI: 10.61369/SSSD.2025020002

摘 要 : 现代航空业的发展, 离不开航空发动机辅助, 其中航空发动机需要将试验数据作为基础, 而其中测试技术可以支撑试验的开展, 有效获得高质量试验数据。试验数据的获取, 不仅可以促进产品升级, 改进设计活动, 并为性能优化提供理论依据, 还有助于展现构型结果。对此, 测试技术发展可以助力于航空发动机研制, 其中制造、试验验证属于重要技术。本文从航空发动机测试技术角度出发, 论述了测试技术具有的价值, 分析了技术发展情况, 并提出技术未来展望, 旨在介绍航空发动机测试技术, 为后续相关研究积累经验。

关 键 词 : 航空; 发动机; 测试技术

Development and Prospect of Aero-Engine Test Technology

Chi Guoshi

Shenyang Aerospace University, Shenyang, Liaoning 110000

Abstract : The development of modern aviation industry is inseparable from the assistance of aero-engines, which need to take test data as the basis, and test technology can support the development of tests and effectively obtain high-quality test data. The acquisition of test data can not only promote product upgrading, improve design activities, and provide theoretical basis for performance optimization, but also contribute to the presentation of configuration results. In this regard, the development of test technology can help the development of aero-engine, among which manufacturing and test verification are important technologies. From the perspective of aero-engine test technology, this paper discusses the value of the test technology, analyzes the development of the technology, and puts forward the prospect of the technology, aiming at introducing the aero-engine test technology and accumulating experience for the subsequent related research.

Keywords : aviation; the engine; test technique

引言

航空发动机属于热力机械设备的一种, 其具有高温、高压等特点, 能够适应各种环境, 其飞行范畴具有广阔性, 可以保障各种形式工作的开展, 在现代工业中占据重要地位。在该系统内部, 存在复杂热力进程, 具有较为严格的使用要求, 相关研究与发展, 促进了该技术的更新。为了提升航空发动机效率, 离不开大量试验活动的开展, 明确不同参数, 灵活使用各类装置, 获取参数定量, 从而提升技术评定效果, 使参数更加准确, 有效发挥出测试技术的价值, 促进该技术革新与发展。

一、航空发动机中测试技术发挥的价值分析

航空发动机具有许多部件, 其整体性能设计、调试以及性能优化, 都离不开试验数据支撑, 能够有效获取发动机不同截面, 状态的参数情况, 并积极开展数据分析活动, 结合数据结果, 针对性优化设计航空发动机, 切实提升其性能。^[1]由于航空发动机不同部件产生的相互作用, 其中外界条件变化, 容易带来发动机性能改变, 需要开展试验活动, 明确发生的改变。对此, 试验测试水平的提升, 可以有效改善测试条件, 并深层次研究航空发动机试验技术, 使试验测试的参数更加准确, 提升试验可靠性, 并有

效分析数据, 其具体价值如下:

第一, 航空发动机各部件存在关联与影响, 可以在试验的帮助下, 对不同部件产生的影响进行论证, 减少各部件产生的相互影响, 提供更多依据、支撑。^[2]

第二, 为了使发动机具有更强的推力, 降低航空发动机油耗, 提升机动性, 并具有更高的可靠性、耐久性, 需要开展试验、测试活动, 收获更多的参数, 寻找科学的改进技巧。^[4]

第三, 航空发动机需要从不同指标出发, 开展试验验证工作, 如方案设计、试验以及分析等, 其中, 需要借助良好试验方式、测试系统, 有效发挥其作用, 得到准确的测试数据, 提升发动机性

能、可靠性。^[5] 基于此，高水平试验、测试的技术具有必要性。

二、航空发动机测试技术的发展

（一）流量测试技术

学者 Hildebrandt 对进气管进行分析，介绍静压测量、修正技巧，涉及静压截面的位置选取、静压孔尺寸，灵活使用楔形测量工具，校准壁面静压。^[6] 由于部分研究机构具有空气流量校准能力，使用先进装置，进行实时的监控。如 NASA 进气管校准设备，其前端使用高压气源进行供气，借助进气管道上的喷嘴，精准的判断空气流量，有效对后端发动机流量管进行校准。

我国的空气流量的测试过程中，主要包括探针、流量计两种方式，而中整机与压气机试验活动，主要使用探针法进行测量，把握进口流量管流量，从发电机研制角度出发，需要开展相关试验、校准工作。^[7] 而流量管流出系数，主要可以使用测量流量管，对各种情况开展理论性计算。但我国面对发动机的进气管设计、标准较为缺乏，出现设计与使用的规范性不足，缺乏对流量管测量准确度的研究与控制。基于此，相关部门开展深层次的研究，包括涡扇发动机的进气管校准，有效解决空气流量出现的问题，包括测量、溯源等。

（二）噪声测试技术

航空发动机属于飞机的主要动力装置是出现噪声的源头之一，其噪声主要来源于风扇、涡轮以及燃烧室等场所，其中噪声控制、测试技术受到广泛关注。^[8] 20 世纪 60 年代国外针对噪声开展了相关研究，并建设了发动机噪声的测试标准、试验规范等。NASA 提出了静音飞机理念，并开展试验测试活动，使用旋转传感器的形式，成功对发动机风扇产生的声音进行模拟测量。^[9] NASA 为了清晰认识到飞机发动机在不同工作状态下出现的辐射噪声、噪声源等，通过使用麦克风阵列，对发动机开展了一系列的噪声测量活动。

随着社会经济的发展，民用飞机的研制需求有所增加，我国对于航空发动机噪声测试开展广泛研究，并取得良好效果。为了满足时代需求，我国建设专业的发动机实验室，对发动机风扇、压气机等部件噪声进行试验。相关设施的建设与完善，使我国初步具有了测量航空发动机噪声的能力。^[10] 当前，我国可以开展近场、远场以及声音模态等类型的噪声测试，形成了较为完善的噪声测试体系。面对航空发动机噪声测试，我国可以开展形式多样的测试工作，如部件级、整机级测试，同时，具有多层面的测试能力，涉及近场噪声、远场噪声以及异常噪声的识别。相关能力可以在航空发动机的各层面加以应用，包括故障诊断、声场分析以及噪声源识别等，开展有效的分析工作。但是面对综合验证方面存在一些不足，包括模型级、分系统级等。基于此，需要注重关键试验测试技术的突破与改善，推动噪声测试技术发展，为航空发动机优化积累经验。

（三）几何参数测试技术

几何参数可以为发动机安全性能提供保障，在航空发动机中，叶尖间隙影响到发动机效率、耗油以及可靠性等方面，欧洲

地区开展了相关研究，分析高温部件的叶片间隙，研究测量电容传感器材料工艺的优化。

在当前时代背景下，将飞秒脉冲激光作为依据开发间隙测量技术，能够进行叶间、轴向等间隙的测试活动，在航空发动机的结构参数测试领域，展现出广阔应用前景。当前，该技术在部分领域得到了验证，如压气机，可以使间隙测量精度，测量距离更加精确，基本实现技术国产化。另外，我国掌握了整机间隙 X 射线测量技术，可以对部分航空发动机进行测量，判断其工作状态下篦齿密封效果，明确发动机结构是否出现变化偏移。

（四）人工智能测试技术

人工智能技术是当前阶段的技术学科之一，从航空发动机测试角度出发，在具体试验验证环节，人工智能技术的使用可以构建试验数据库，对发动机进行性能分析，有效缩短产品的研发周期。人工智能技术具有语音、图像以及性能等测试效果，可以对测试技术、试验件开展有效测试验证。基于人工智能技术发展，语音识别属于非接触性识别技术，通过融合语音识别与测试技术，有助于在线指令的生成。面对被控对象开展目的性测试。在具体试验测试过程中，可以对发动机试验过程出现的各种声音进行收集，判断声音状态，了解其可测试性，明确发动机状态，判断故障发生位置。人工智能语音识别技术可以替代部分人员工作，减少测试对人员的依赖性，提升测试准确度。

另外，视觉识别是人工智能的重要组成部分，可以代替人眼进行测量与判断。图像系统可以把握信号开展形式多样的运算，明确目标特点，从而根据结果把握现场设备动作，有效测试航空发动机。在实际的航空发动机试验过程中，通过人工智能视觉识别技术可以实时监控发动机状况，对测试进行拍摄取样，有效代替员工处理恶劣工作工况，使测试更加高效。

三、工程热物理在航空发动机测试中的应用

（一）热力学分析对发动机性能优化的贡献

热力学分析在航空发动机测试中的应用，主要体现在通过对发动机工作过程中的能量转换、热量传递和热流分布的精准预测，从而优化发动机的整体设计与性能。

热力学分析可以帮助工程师优化燃烧过程。燃烧室内的气体温度极高，对燃烧室的温度分布进行合理分析，可以避免局部高温对发动机部件的损害。通过热力学建模，工程师能够精确地预测燃烧室的温度场，调整燃烧器设计和燃料喷射方式，以确保燃烧的均匀性，提高燃烧效率，降低热损失。

另外热力学分析在热负荷管理方面也起到了关键作用。通过对发动机各部件的热流量和热传递过程进行精确计算，热力学模型能够帮助工程师识别出热负荷分布不均匀的区域，并采取相应的设计优化措施。例如，在涡轮叶片和涡轮壳体之间的热交换区域，热力学分析能够揭示温度梯度变化，从而帮助优化冷却气流的设计，确保热负荷均匀分布，延长发动机的使用寿命。

（二）高效冷却技术的研究进展：气冷与液冷

气冷的基本原理是通过发动机内部的气流将热量带走，从而

降低部件温度。为了提高气冷系统的效率，研究者们已经开发出多种创新性的冷却设计方案。

为了提高冷却效果，现代航空发动机采用了“孔板冷却”和“脉冲冷却”等技术，这些技术能够显著提高冷却效率，并减少冷却气流对发动机性能的负面影响。另外，气冷技术在燃烧室和其他高温部件的应用中也取得了不少成果。例如，采用“冷却气体层”技术，在燃烧室壁面和热气流之间形成一层冷却气体，能够有效阻止高温气体直接接触发动机结构，减少热负荷并提高发动机的整体稳定性。

液冷技术在航空发动机中的应用相对较新，但其具有较高的热传导效率，因此在某些高性能发动机中得到了越来越广泛的应用。液冷系统主要依靠液体的高热容量来进行热量的传导和散失，通常使用的是冷却液或特殊液体。

液冷技术的一大优势是能够提供更强的热交换能力，在发动机的高温区域，液冷系统能够比气冷系统更有效地带走热量。例如，在一些先进的高温合金部件中，液冷系统能够通过更高的热导率减少热量积聚，从而降低部件的温度，提高发动机的使用寿命和可靠性。

四、航空发动机测试技术的展望

在当前时代背景下，航空发动机测试技术可以覆盖测试需求，但航空发动机的设计、测试技术发展速度较快，发动机测试面临挑战，对未来进行展望，需要重视以下层面的工作：

其一，重视数据有效性研究工作的开展。在航空发动机测试实践中，需要注重测量结果，真正做到测量的稳、准，注重数据有效性研究的深化。另外，需要重视专业测试装备，开展科学管理活动，了解专测设备管理，注重校准规范的明确，使数据具有可溯源特点。同时，可以灵活使用数据，建设良好的测试数据库，顺利开展仿真测试，将大数据、人工智能等技术加以融入，提升数据使用率，为后续发动机设计工作提供指导。

其二，进行测试技术标准体系的优化。促进行业标准与规范的构建，有效建设水平先进、布局合理的航空发动机测试体系，为高效的航空发动机研制提供保障。

其三，开展行业之间的协调、合作，有效把握各领域测试技术，将其有效融入航空发动机测试领域。密切不同工业领域的合作，并积极引进先进测试技术、理念。

参考文献

- [1]孙海龙,王亮,耿欣,等.航空发动机高精度高效温度畸变测试技术研究[J].测控技术,2024,43(08):37-43+57.
- [2]丁旭,王浩,宋江涛,等.航空发动机台架红外辐射特性测试技术研究[J].激光与红外,2024,54(01):78-83.
- [3]王亮,孙颖.航空发动机测试数据准确度和可靠性保证[J].航空发动机,2023,49(05):64-77.
- [4]宋昕宜,刘宜胜.基于NX的航空发动机测试受感部参数化设计[J].现代制造技术与装备,2023,59(09):60-65.
- [5]董干,张译元,郝宁宁.商用航空发动机燃油喷嘴雾化锥角测试技术研究[J].价值工程,2023,42(23):101-103.
- [6]郭霞,张京霞.航空发动机技术出版业务规则校验技术[J].航空维修与工程,2023,(07):34-38.
- [7]郭霞,张京霞,车轩,等.航空发动机技术出版物构型管理研究[J].航空维修与工程,2023,(01):50-53.
- [8]刘一鸣,王晓东,陈杰.基于S1000D标准构建航空发动机技术资料体系[J].航空动力,2022,(05):59-63.
- [9]沈宏,李帅,周丽,等.民用航空发动机技术出版物质量提升技术研究[J].航空标准化与质量,2022,(04):32-36.
- [10]谈梦妮,邱明星,谷艳萍,等.航空发动机技术研究与产品研制互锁机制研究[J].航空动力,2022,(02):62-64.

计量检测数字化工程——测量设备管理

郑睿哲

上海飞机制造有限公司, 上海 201206

DOI: 10.61369/SSSD.2025020004

摘 要 : 本文基于某计量测试中心进行计量检测数字化工程项目的一部分, 测量设备管理数字化系统工程项目。从项目的必要性开始讲起, 以工程生命周期模型为基础架构, 从需求识别, 方案谋划, 工程实施以及工程评估这几个大分类, 对于该工程的各个环节进行说明及回顾。对于计量测试以及理化检测工作来说信息化平台的建设有助于优化管理模式, 更有通过规范工作流程、提高工作效率的作用, 达到规范、高效、可靠的管理。通过信息化平台的集成化, 获得具有更高可靠性以及分享性的数据以支持公司生产、科研、原材料质量及其他各个相关方面的管理工作。

关 键 词 : 信息化; 平台建设; 全生命周期模型

Measurement and Testing Digital Engineering – Measurement Equipment Management

Zheng Ruizhe

Shanghai Aircraft Manufacturing Co., Ltd., Shanghai 201206

Abstract : This article is based on a digital engineering project for measurement and testing at a certain measurement and testing center, which is a digital system engineering project for measuring equipment management. Starting from the necessity of the project, using the engineering lifecycle model as the foundation, we will explain and review each link of the project from the categories of requirement identification, scheme planning, engineering implementation, and engineering evaluation. For metrology testing and physical and chemical testing work, the construction of an information platform helps optimize management modes, and has a more standardized, efficient, and reliable management effect by improving work processes and efficiency. Through the integration of information technology platforms, data with higher reliability and shareability can be obtained to support the company's production, scientific research, raw material quality, and other related management work.

Keywords : informatization; platform construction; full lifecycle model

一、项目的依据及必要性

随着公司产品生产与研制的推进, 研制任务逐渐步入深水区, 测量设备管理作为产品研发和制造过程中的关键环节, 其重要性日益凸显。然而当前, 公司现有的信息管理平台在功能上未能完全满足现代化生产和研发的需求, 诸如生命周期管理、数据流通、流程规范化等方面均存在诸多局限性。公司对于已建成的信息管理平台的完善升级以及功能拓展的需求越发迫切。日益增多的原材料理化检测实验以及工艺控制实验, 如何为原材料的采购及实际使用时的工艺改进持续提供可靠有效的数据支撑, 这些一系列的问题都已显现, 为了不影响后续生产任务, 就要求实验室能力进一步发展和提升、提高工作效率, 加强计量及检测数据的流通, 在保证合规的前提下, 缩短流程周期, 节约成本, 以达到更加规范、高效、可靠的管理, 确保公司各型号产品的工作任务能够不被影响^[1]。

在全球信息化浪潮的推动下, 测量设备管理系统的研究逐渐

受到广泛关注。已有研究表明, 先进的管理系统能够有效提升设备利用率, 优化资源配置。公司中5G中心的建立就是公司走向总体流程的信息化管理的体现。计量测试及理化检测作为产品研发以及制造项目之中的一个项目环节, 在其他各个环节部门开始进行系统工程项目以试图通过建立的新项目走向信息化管理时, 中心所使用的工作用网上模块依旧是数年前的版本, 功能较为低端, 且各个管理程序之间也在设计上缺少统一的接口, 数据难以在各个中心之间进行交互流通, 难以满足如今的日常需求^[2]。因此, 推进建设新的测量设备管理系统, 并令其满足制度文件要求、质量体系要求及型号研制需求, 令计量测试中心能够成为一个满足公司检测、校准技术及其管理发展需求的计量中心, 是应尽快实行的一项工程。

二、总体项目流程

以实现中心信息化的目标为源头, 依据计量测试中心领导班

作者简介: 郑睿哲 (1997—), 男, 汉族, 江苏建湖人, 大学本科, 上海飞机制造有限公司, 助理工程师, 研究方向: 实验室管理系统。

组的目标的一些决策,结合需求分析,提出多套系统建设方案,本方案就是其中之一^[3]。在决定建立新的设备管理平台之前,通过问卷调查、访谈和数据分析等方式,识别并归纳了本部门以及相关外部用户,比如质量管控部门的需求。与此同时,对原有的平台在使用过程中的体验,进行了相关的调研,揭示了用户体验中的主要痛点,包括系统响应速度慢、界面不够友好以及数据安全性问题,为系统设计提供了明确的优化方向。整体项目确立后,将现有规划与项目的外包公司进行对接,并在评估经费需求以及建设周期等各方面要素之后,最终确定平台的建设方案。在平台建设完成,投入试运行期间,根据用户的实际使用评价,对实际平台使用效果进行评估,并跟进后续的服务与支持,对还未满足客户要求的部分进行循环式的改进更新。

本文主要描述这管理平台项目的整个建设过程的阶段,通过借助全生命周期模型从需求识别,方案谋划,工程实施以及工程评估这几个大分类进行说明回顾。

(一) 需求识别

首先是在方案策划前进行的需求的识别与获取的部分,本项目在此部分通过口头直接沟通,结合网络问卷以及邮件统计方式进行多方面的信息收集,最后对所有的需求进行归纳、整理和筛选,通过亲和图等方式挑选出具有一定可行性和有效性的需求。

进行筛选后的需求,对于部门的计量方面来说:

(1) 在技术方面,有重新搭建一套能够实现上述功能,满足适航要求、质量体系标准要求及型号研制需求的测量设备管理系统的需求。

公司目前已建立有的计量设备管理管理系统,功能上具备设备台账、周期检定计划管理和设备校准业务状态管理的功能,初步实现了公司入厂原材料验收试验流程,基本实现了总装制造过程中入厂原材料验收试验信息化需求,部分实现了理化检测的信息化需求,但公司的计量设备管理管理系统依旧不能完全满足当局或者新版文件的要求^[4]。为了满足现在标准管理统一的要求,在设计上根据公司计量统一管理思路搭建通用的新的底层架构,并且按照过程管理要求构建并整合新的流程,打通为搭建自动化测量平台所需通道,增设与生产过程实施数据交互的接口,在功能方面实现资产管理、人员管理、数据管理和测量结果质量控制等新功能^[5]。

(2) 在计量设备管理本身方面,需要建立能够对于中心、项目、状态等进行当前状态和历史状态查询的总台账,支持实时数据传输,集成条形码和电子签章功能,确保系统稳定性和可靠性。此外,需要该平台能够实施对计量设备的各项情况进行报表统计,并且能够按时间段查询历史数据。在此基础上,需要衍生出通过计量设备的使用情况,对对应科室的工作量进行分析的功能,帮助中心更好的管理员工以及相应工作量的安排与协调,解决目前难以评定 KPI 的问题,提高工作积极性。

(3) 从接口来说,需要与用户统一身份认证系统的接口进行集成,获得用户的基本信息,并进行权限分类管理。此外还有与实际生产部门的接口集成,通过这个接口,与现有的用户认证系统、库存管理系统、生产系统实现无缝对接。需要有与采购、

库存以及资产类管理模块的接口集成,保证对公司资产以及生产用库存的管理。同时,系统应提供相应的接口以便生产系统中测量设备产生的检测结果回馈到管理系统中^[6]。为了方便信息的流通,还应提供通用信息查询接口,来方便对各类信息,比如材料入场信息的查询。

(4) 在使用者的需求方面,首先需要能对设备信息进行增减、分类以及修改查询等基础功能,对于那些流动性较大的设备,为了保证管理的持续有效性,有建立实时进行设备位置临时更改的借出信息的需求。此外,有必要建立对各类校准工作进行位置分配,设备接收、标签打印以及定期的状态跟踪与流程提醒等功能,且事件紧急程度可标识,对并有在需要的时候实现信息溯源、分析与控制的功能。

(二) 方案策划

在初步定下需求目标后,接下来就需要进行项目实施的理论方案的设计和提出。并在各个被提出的方案中进行筛选,最终综合预计施工工期、人员配置、总体预算、外部门对接平台以及预期效果等各个方面,选定最为符合的方案。

此次方案的总体建设目标是:围绕后续公司制造与研制工作需要提升总装制造信息化水平,增强测量设备全生命周期管控能力,以更好地保障公司在将来的测量设备管理^[7]。根据这个目标,采取的建设方案要立足公司产业中心的实际情况进行考虑,在技术上、系统能力上要保证五年左右的先进性,并且从使用者的角度出发,给予用户一定的自由度,从技术上可开放、在功能上可扩充。

结合信息化平台使用者的各类需求,平台设计既要采用最新的建设概念、技术和方法,又要注意结构、设备、工具在构建时技术上的相对成熟。为了用户体验,还应具有足够的数据传输带宽,校准测量数据能够实时监控、录入和存储,并且引入条形码和电子签字章,实现业务和管理工作流程信息化,在减少人为因素的影响和降低运营成本的同时,为预计开展的所有业务提供足够的系统容量,提高收入产出比。从各个方面着手,确保系统运行的可靠性、稳定性以及与公司其他信息化系统的兼容性,并提供足够的硬件设施,力求达到最大的平均无故障时间。

此外,还有必要在网络结构设计中考虑一定的冗余和负载均衡,保证平台的稳定运行。在设计系统信息资源共享方面,既考虑一般信息资源的充分共享,又注意敏感信息的保护和隔离,充分满足各个用户的保密要求。对此需求,需要采取不同的措施,包括系统安全机制、数据存取的权限控制等方式,利用账户管理模式,对各个用户的账户操作权限进行差异化,通过权限控制模块,基于用户和角色进行分别授权,以此来满足的多层结构的权限设置,根据实验室需求进行扩展,进行角色的临时授权。全程记录操作过程,保存账户登录、浏览和操作信息,保证在必要时能够进行溯源查询。对于需要各个部门之间的信息互通可能在来自定义拓展、接口增加以及功能拓展需求。此外,在实施开发时还需要兼顾用户终端未来的增加需求,以及数字化测量和易维护的要求,确保将来一段时间内满足工作发展的要求变化,在提供一套符合需求的系统的同时提供一个完善的二次开发平台,以

供系统管理员完成系统配置工作^[8]。

（三）工程实施

在依据要求确定最终策划方案之后，就需要依据已确定的方案，执行系统工程的建设工作。

此次平台最终确定基于某成熟的软件开发平台进行开发，并基于开发软件选定框架，确定服务器端以及数据库、中间件和开发管理环境的选择。基于之前的统计分析，无论是从研发的周期，还是投入的资本来看，都建议项目中的所有实施内容全部外协完成，也就是设计-施工分离式的工程项目管理模式。

系统成品不止需要完成与公司已有系统端的接口开发，并实现与公司已有系统的接口调用，数据连通，系统上线后，还需外协单位提供至少三个月的现场支持，以及一年的质保，保证系统能够顺利运行使用。在此过程中涉及到最多的外部承包商的联系以及筛选工作，在调研期间，公司的信息化中心与几家单位进行了沟通调研。主要调研了当前测量设备管理的现状、测量设备的分类，各业务部门需要通过测量设备管理系统解决的问题，测量设备管理的规划，以及业务信息化的现状，公司的IT架构要求，并实地调研了部分用户的实际使用情况。

从系统的自动化问题，系统界面的友好程度，对于将来系统拓展的要求，以及外协企业的工作经验等方面综合评价，结合调研的结果最确定项目实施中的具体外协方。

在综合考虑确定了外协部门后，进行对接与系统的开发部署，搭建环境，制订项目阶段实施计划和演进目标，并且进行该系统环境下的框架构建以及系统测试，保证项目顺利进行。此外，成立专业项目组，加强与此项目中的外协方的沟通，及早发现需求差异并修正。在测试通过之后，对于重点用户进行使用培训，并对试用过的用户的反馈进行梳理反馈，并对系统进行完善后再次试运行。在多次进行试运行，反馈，以及反馈结果归纳，再试运行的循环后，确认最后的系统版本，并完成相关项目验收资料的准备，进行项目的验收。

（四）工程评估

最后的一环为工程评估的过程，不同于项目验收这一概念，该过程从项目最初就开始进行，并贯穿整个系统工程项目，根据评估的结果，调整方案，实施工程，并辅助进行后续维护保养过程。

经过多轮测试与优化，新系统实现了完善的设备生命周期管理，包括台账建立、使用记录、维修记录和报废处理；数据交互接口，支持跨部门信息流通^[9]。实时监控和溯源功能，提高了数据透明度；自动生成统计报表，支持管理决策。

此外，公司自身的规章制度也保障了业务流程的顺利进展，业务主管部门的大力配合为项目的实施创造了良好条件，用户反馈表明，新系统在稳定性、功能性和可操作性方面均优于旧系统。以某科室为例，设备管理效率提升了30%，设备闲置率降低了15%。有助于提高公司测量设备管理水平与工作效率，对公司测量设备进行全生命周期的系统性管理提供了宝贵的实例^[10]。系统的实施还带来了潜在的文化变革，促进了公司内部协作与数据共享。

三、结尾

以上就是依据工程生命周期模型对中心的测量设备管理平台建设项目的梳理与分析。在这个项目中，通过工程管理的思路进行整理，基于系统工程生命周期模型，构建并优化了测量设备管理系统。该项目在策划的过程中，经历了项目构思，情况分析，环境和情况调查，可行性研究以及项目评估等环节，也展现了系统工程整体性和系统化的管理，总体最优或平衡协调的观点，多种方法综合运用观点，以及问题导向及反馈控制的观点，在整个数字化的转型的过程种结合应用工程管理理论，帮助提高工作效率。

参考文献

- [1]刘世焕,浦彦彦,鲁瑞祥,孙振超,&夏子顺.(2022).一种数字化测量管理方法及管理系统.CN202210375135.0.
- [2]程杰,付玉,闫晓钰,等.工程实验计量管理数字化体系研究[J].仪器仪表用户,2023,30(04):99-102+70.
- [3]王晖,陈刚,邱波,等.建设工程项目数字化管理的实践研究[J].价值工程,2024,43(36):161-164.
- [4]李兵,梁艺.数字化技术在工程建设中的应用与探讨[J].工程质量,2024,42(12):13-19.
- [5]王勇,胡志民,时林.工程测量的标准化与规范化研究[J].城市建设理论研究(电子版),2024,(28):172-174.
- [6]王旺,王肖飞,郭辉,等.企业计量管理工作方式的探讨[J].中国标准化,2023,(06):286-289.
- [7]吴晓璇,司毅.浅谈企业计量管理工作[J].中国管理信息化,2022,25(15):139-142.
- [8]刘健,胡俊锴.计量设备管理存在的问题探讨[J].中国设备工程,2023,(07):56-58.
- [9]王健涛.浅谈设备计量管理系统有效提升企业设备管理能力[J].中国设备工程,2024,(02):11-13.
- [10]蒋嘉敏.计量设备价值分析与再利用管理研究[J].科技创新导报,2021,18(35):127-129.

6061 铝合金中间层对 SiC_p/2024 铝基复合材料激光焊接头组织和性能的影响

靳永伟

北京小米移动软件有限公司南京分公司, 江苏 南京 210012

DOI: 10.61369/SSSD.2025020009

摘要 : 开展6061铝合金作为中间层开展20%SiC_p/2024铝基复合材料激光焊接工艺研究, 分析中间层对焊缝显微组织及拉伸性能的影响。结果表明: 无中间层时, 焊缝区相组成包含 α -Al基体、针状 Al₄C₃相、Si颗粒及 Al-Si共晶组织, 其中针状 Al₄C₃相导致接头力学性能劣化, 抗拉强度仅为 109.3MPa。当引入0.65mm厚度的6061中间层后, 焊缝区通过稀释 SiC颗粒浓度有效抑制了 Al₄C₃相生成, 接头显微组织显著优化, 抗拉强度提升至 201.5MPa, 达到母材强度的 52.9%。

关键词 : 激光焊接; SiC_p/2024 铝基复合材料; 6061 铝合金中间层; 微观组织; 力学性能

Effect of 6061 Aluminum Alloy Interlayer on the Microstructure and Properties of SiC_p/2024 Aluminum Matrix Composite Laser Welded Joints

Jin Yongwei

Beijing Xiaomi Mobile Software Co., Ltd. Nanjing Branch, Nanjing, Jiangsu 210012

Abstract : A study was conducted on the laser welding process of 20% SiC_p/2024 aluminum based composite materials using 6061 aluminum alloy as the interlayer, and the influence of the interlayer on the microstructure and tensile properties of the weld seam was analyzed. The results showed that the phase composition included α -Al matrix, needle shaped Al₄C₃ phase, Si particles, and Al-Si eutectic structure in weld zone without interlayer. The needle shaped Al₄C₃ phase led to the deterioration of the mechanical properties of the joint, with a tensile strength of only 109.3 MPa. After introducing the 6061Al interlayer with 0.65mm thickness, the formation of Al₄C₃ phase was effectively suppressed by diluting the SiC particle concentration. The microstructure of the joint was significantly optimized, and the tensile strength was increased to 201.5MPa, reaching 52.9% of the base metal strength.

Keywords : laser welding; SiC_p/2024 aluminum matrix composites; 6061 aluminum alloy interlayer; microstructure; mechanical properties

引言

SiC 颗粒增强铝基复合材料 (SiC_p/Al) 因具备高比模量、高比强度、优异耐磨性能、低膨胀系数、良好尺寸稳定性及抗疲劳特性, 且原材料丰富、制备成本低、工艺难度小, 然而, 该材料增强相与铝基体间显著的物理化学性质差异, 导致熔化焊过程中易产生焊接气孔、增强体团聚及脆性 Al₄C₃相生成等缺陷^[1], 严重影响接头成形质量与力学性能。

界面反应调控是 SiC_p/Al 熔化焊接的核心难题, 焊缝区铝基体与 SiC 颗粒反应生成的针状 Al₄C₃相是导致接头性能劣化的关键因素^[4]。当前主流调控工艺包括焊接热输入优化与中间层材料引入。孙文昊等^[7]对比激光填丝工艺发现, 单光束填丝焊接在控制针状相尺寸与气孔率上优势显著, 对应接头力学性能最佳。中间层材料的引入为界面调控提供新路径: 陈永来等^[8]采用 Ni 箔中间层, 通过调节熔池碳活度抑制 SiC 溶解; 张鹏等以 Ti 箔为中间层, 厚度超 0.2mm 时, Al₄C₃相被 TiC 颗粒取代, 形成以 TiC 和 Al₃Ti 为增强相的组织^[9]。

本研究选取 6061 铝合金作为中间层, 开展 SiC_p/2024Al 激光焊接工艺研究, 重点分析中间层对接头微观组织与力学性能的作用机制, 以期该类材料的优质激光连接提供新的技术路径。

一、试验材料与方法

选择 6061 铝合金, 厚度为 0.65mm。

试验采用 TruDisk6002 型激光器, 最大功率为 6kW。焊接工艺参数为: 激光功率为 2200W, 焊接速度 20mm/s, 表面聚焦模式, 氩气保护气流量为 20L/min。

待焊母材为挤压态 SiC_p/2024 铝基复合材料, 尺寸为 60mm × 30mm × 2mm, SiC 颗粒体积分数约为 20%。中间层材料

采用线切割截取接头横截面金相试样，经镶嵌、逐层打磨、抛光后，以 Keller 试剂腐蚀 5~10s。通过 Zeiss 金相显微镜（OM）及 QuantaFEG250 扫描电镜（SEM）观察显微组织与断口形貌，采用能谱仪（EDS）半定量分析析出相成分，借助电子万能试验机进行室温拉伸试验，拉伸速率为 1mm/min。

二、分析与讨论

（一）接头成形及微观组织

图 1 为未添加和添加铝合金中间层后获得的接头截面形貌和微观组织。由图可知当添加铝合金中间层后，接头焊缝区熔合比降低至 0.6，且焊缝区未见孔洞的产生。对接头进行了 EDS 测试，结果如表 1 所示。对于无中间层接头而言，焊缝区产生大量针状相和灰色块状相。采用 SEM 对焊缝区进行高倍观察，发现焊缝区存在较高含量的网状组织。EDS 测试结果表明，焊缝区针状相富含 Al、C 和 O 元素，结合文献^[10]结果，该针状相为 Al_4C_3 相。熔池中液态铝与 SiC 颗粒发生剧烈的界面反应，生成大量针状 Al_4C_3 相及 Si 颗粒。此外，焊缝区网状组织富含 Al 和 Si 元素，结合 Al-Si 相图^[12]可知，该组织为 Al-Si 共晶组织，在腐蚀过程中 Al 基体被腐蚀，呈现出共晶 Si 颗粒形貌。添加中间层后，焊缝区针状相长度和含量由 82.7 μm 和 18.89% 降至 43.2 μm 和 10.56%。

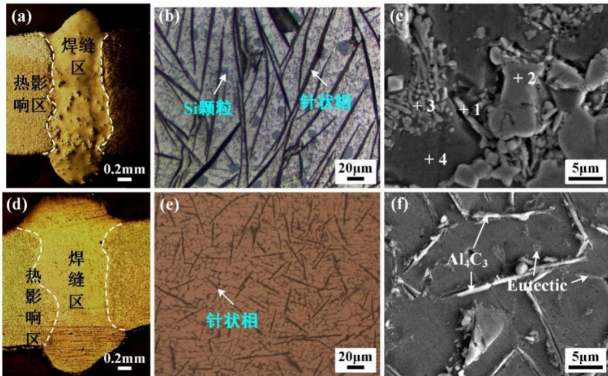


图 1 添加中间层获得的接头宏观形貌和焊缝区组织。
（a）（b）（c）无中间层；（d）（e）（f）0.65mm

表 1 焊缝区不同物相化学成分（原子分数，%）

区域	C	O	Al	Si	Cu	可能相
1	23.91	19.81	52.72	3.56	—	Al_4C_3
2	—	—	2.24	97.76	—	Si
3	—	—	76.22	21.38	2.41	Al-Si 共晶
4	10.36	2.86	74.20	12.58	—	Al 基体

（二）接头拉伸性能分析

表 2 和图 2 分别展示了两类接头的拉伸性能测试结果及断裂位置。由图可知，接头全部断裂于焊缝区，且无显著的颈缩现象。加入 0.65mm 厚度的 6061 铝合金中间层后，接头平均拉伸强度达到峰值（201.5MPa），约为母材强度的 52.9%。对接头断裂截面观察发现，接头微裂纹主要沿针状相和共晶组织扩展，这是由于针状相脆硬性显著大于基体相，在拉伸变形过程中针状相与基体界面区域易产生应力集中，从而诱发微裂纹形成并扩展^[13-14]。而当添加中间层后，由于针状相及共晶组织含量显著降低，改善了针状相与基体之间的协同变形，同时缓解了接头残余应力，因而提高了接头力学性能^[15]。

表 2 不同接头力学性能测试结果

接头类型	接头抗拉强度 σ /MPa	接头强度系数 /%	断后延伸率 /%
SiC _p /2024	380.7	100	7.4
无中间层	109.3	28.7	2.17
0.65mm 中间层	201.5	52.9	2.7

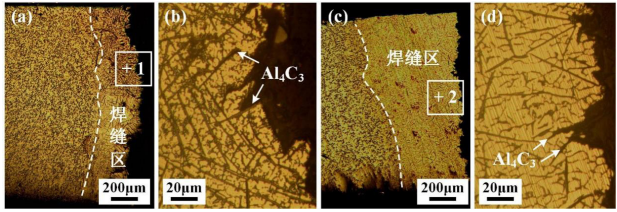


图 2 两类接头截面拉伸断裂位置及路径。（a）（b）无中间层；（c）（d）0.65mm 中间层

三、结论

本文通过添加 6061 铝合金中间层实现了 SiC_p/2024 铝基复合材料的激光高质量连接，分析了接头微观组织及力学性能演变，获得的结论如下：

- （1）激光直接焊接接头焊缝区相组成包括 α -Al 基体、针状 Al_4C_3 相、Si 颗粒和 α -Al/ Al_2Cu 共晶。接头引入中间层后，焊缝区针状 Al_4C_3 相和共晶组织含量显著降低，且针状相尺寸减小。
- （2）无中间层时，接头抗拉强度仅为 109.3MPa，而引入 0.65mm 厚度的中间层后，接头拉伸强度达到 201.5MPa，约为母材强度的 52.9%。

参考文献

[1] 翟兆阳，梅雪松，王文君，等. 碳化硅陶瓷基复合材料激光刻蚀技术研究进展 [J]. 中国激光，2020，47(6): 0600002.

[2] 马国楠，张乐，欧阳，等. 选区激光熔化 SiC 颗粒增强 AlMgScZr 复合材料的微观组织与力学性能 [J]. 华南理工大学学报 (自然科学版)，2025，53(01): 118-128.

[3] Long J, Zhang L J, Zhang L L, et al. Effects of minor Zr addition on the microstructure and mechanical properties of laser welded joint of Al/SiCp metal-matrix composite[J]. Journal of Manufacturing Processes, 2020, 49: 373-384.

[4] 赵文涛. SiC_p/6061 铝基复合材料超声辅助激光焊接工艺及机理研究 [D]. 镇江：江苏大学，2021：26-27.

[5] 陈茂爱，武传松，刘国栋. SiC_p/LD2 复合材料的激光焊缝组织及性能 [J]. 焊接学报，2006(09): 51-54.

[6] 牛济泰，王慕珍，来忠红，等. SiC_w/6061Al 铝基复合材料激光焊机理 [J]. 焊接学报，2000(01): 1-5.

[7] 孙文昊，范永强，张国涛，等. SiC_p/Al 复合材料的激光焊接接头组织与性能对比 [J]. 中国激光，2021，48(10): 1002105.

[8] 陈永来，于利根，王华明，等. 合金化填充材料 Ni 对 SiC_p/6061Al 复合材料激光焊接焊缝显微组织的影响 [J]. 复合材料学报，2000，17(4): 63-65.

[9] 张鹏. SiC_p/Al 复合材料激光填粉焊接研究 [D]. 南昌：华东交通大学，2021.

[10] 黄永攀，李道火. 激光焊接条件下 20%SiC_p/6061 铝基复合材料焊缝特性分析 [J]. 焊接学报，2005(01): 58-60.

[11] 韩梦霞. Al_4C_3 对 Mg-Al 系合金细化机制及其原位合成的研究 [D]. 济南：山东大学，2017.

[12] 顾伟璐，陆从相，周鹏飞. Mg 对过共晶 Al-Si 合金组织改性作用研究 [J]. 铸造，2021，70(08): 921-927.

[13] Han K, Han R, Li X, et al. Laser welding of SiC_p/2024Al composites with novel TiB₂/2024Al composite filler[J]. Materials Letters, 2023, 349: 134657.

[14] 朱超，马琳，周长壮，等. SiC 颗粒增强铝基复合材料焊接研究现状 [J]. 热加工工艺，2021，50(07): 1-6.

[15] 王志伟. SiC_p/6061Al 基复合材料电弧超声等离子弧原位焊接工艺研究 [D]. 镇江：江苏大学，2010.

基于单片机的交通信号灯控制系统设计与 Proteus 仿真

蒋冬政, 杨谨如, 刘佳音

重庆移通学院, 重庆 401520

DOI: 10.61369/SSSD.2025020010

摘 要 : 交通信号灯的稳定可靠运行是保证道路交通安全的必要条件, 51 系列单片机以其性能稳定可靠, 抗干扰能力强的优点而被广泛应用与各种嵌入式控制系统。本文设计了一个基于 AT89C52 单片机的交通信号灯控制系统, 硬件组成包括电源电路、单片机最小系统电路、数码管驱动和显示电路、按键控制电路以及交通信号灯驱动和显示电路五大部分。系统功能包括: ① 正常情况下的两个方向红黄绿三色信号灯的依次切换。② 通过单片机外部中断实现手动切换到某一个方向临时通行和紧急情况下手动控制两个方向均禁止通行。③ 利用单片机定时器中断和数码管显示两个方向倒计时时间信息。系统程序设计过程包括: ① 利用 Visio 完成程序流程图设计。② 利用 Keil C51 完成程序设计和生成 hex 文件。③ 利用 Proteus 搭建的仿真电路并导入 hex 文件完成仿真运行与系统功能验证。仿真结果表明系统能够实现既定的功能且运行稳定, 能够满足十字路口交通信号灯控制系统的需求。

关 键 词 : AT89C52 单片机; 交通信号灯; Keil C51 程序设计; Proteus 仿真

Design of Traffic Signal Light Control System Based on MCU and Proteus Simulation

Jiang Dongzheng, Yang Jinru, Liu Jiayin

Chongqing College of Mobile Communication, Chongqing 401520

Abstract : The stable and reliable operation of traffic signals is a necessary condition for ensuring road traffic safety. The 51 series microcontroller is widely used in various embedded control systems due to its advantages of stable and reliable performance, strong anti-interference ability. This article designs a traffic signal control system based on AT89C52 microcontroller. The hardware composition includes five parts: power circuit, microcontroller minimum system circuit, digital tube driver and display circuit, button control circuit, and traffic signal driver and display circuit. The system functions include: ① Under normal circumstances, the sequential switching of red, yellow, and green signal lights in two directions. ② Manually switch to a certain direction for temporary passage and manually control both directions to prohibit passage in emergency situations through external interrupts of the microcontroller. ③ Utilize microcontroller timer interrupt and digital display to display countdown time information in two directions. The system programming process includes: ① using Visio to complete the program flowchart design. ② Use Keil C51 to complete program design and generate hex files. ③ Build a simulation circuit using Proteus and import hex files to complete the simulation run and system function verification. The simulation results show that the system can achieve the predetermined functions and operate stably, meeting the requirements of the intersection traffic signal control system.

Keywords : AT89C52 microcontroller; traffic light; keil C51 program design; proteus simulation

引言

交通信号灯是保证现代社会道路交通安全稳定不可或缺的设备^[1-3]。交通信号灯的稳定、可靠尤为重要。51 系列单片机以低功耗, 高稳定性等优点著称, 本文作者对多年《单片机与嵌入式控制技术》课程教学经验进行总结, 在课堂教学改革过程中, 带领学生完成的一个单片机综合设计项目——基于 AT89C52 单片机的交通信号灯控制系统与 Proteus 仿真。

基金项目: 重庆移通学院校级重点教改项目——单片机与嵌入式控制技术 (23JG2122)。

作者简介: 蒋冬政 (1989.01—), 硕士研究生, 专任教师, 讲师; 研究方向: 单片机控制系统; 《单片机与嵌入式控制技术》课程负责人; E-mail: 549450806@qq.com。

一、系统组成和结构框图

（一）电源模块

电源模块的功能是为系统其它模块提供稳定的5V直流电压。它由变压、整流、滤波和稳压四个环节构成。具体工作过程为将220V交流电通过变压后得到合适的低伏数交流电，再经过桥式整流电路将交流整流成直流，然后经过滤波电容和稳压芯片7805后即可得到5V直流电压^[4-7]。

（二）单片机最小系统

51单片机最小系统是本系统的核心，主要由AT89C52单片机、12MHz内部时钟晶振电路以及上电和操作复位电路构成。晶振电路作用是为单片机工作提供稳定的工作频率，复位电路的作用是上电时和需要复位操作时完成系统的复位操作^[8-10]。

（三）数码管驱动和显示电路

数码管驱动电路由上拉电阻和NPN型三极管构成。主要作用是通过三极管的电流放大特性来增加单片机的引脚驱动能力，进而驱动数码管^[11-13]。数码管显示电路由两组两位的动态显示并联数码管构成。其作用是分别显示两个方向的倒计时信息。

（四）按键控制电路

按键控制电路由三个独立按键构成，主要用于将系统切换至某一方向临时通行和紧急情况两个方向都禁止通行两种状态。

（五）交通信号灯驱动和显示电路

交通信号灯驱动电路由电流驱动芯片74LS245和限流电阻组成。电流驱动芯片可以提高51单片机引脚的输出驱动能力，限流电阻模块用以保证交通信号灯安全运行^[14-15]。

整个系统组成框图如图1.1所示。

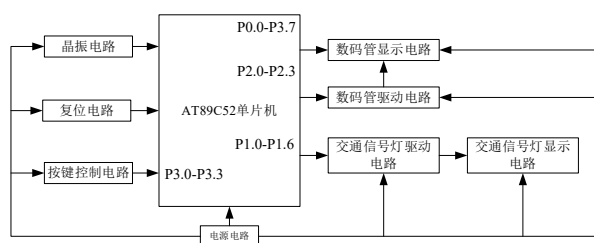


图 1.1 系统结构框图

二、系统硬件电路原理图

系统以单片机最小系统电路为控制核心，利用单片机的P3.0-P3.3引脚结合外部中断检测系统按键输入情况，并切换工作状态，其中K1和K2经过异或非门后接到单片机的P3.3引脚，K3接入P3.2引脚，相当于单片机外部中断1扩展成了两个中断分别完成两个方向的临时通行，外部中断0单独完成紧急禁行控制。利用单片机的P1.0-P1.3、P1.4-P1.6经过74LS245和

限流电阻后控制两个方向六个交通信号灯的亮灭。利用单片机的P2.0-P2.3通过NPN型三极管输出数码管的位选信号，利用单片机的P0.0-P0.7引脚外接上拉电阻后输出数码管的段选信号。电源模块为以上各个模块供电。系统电路原理图如图4.1所示。

三、系统程序流程图设计

本系统程序设计包括主程序，东西方向通行子程序，南北方向通行子程序，外部中断0子程序，外部中断1子程序，定时器T1子程序，定时器T0延时子程序。程序流程图分别如图3.1所示，其中南北方向通行子程序流程图与东西方向基本一致，定时器T1和T0子程序比较简单明了，故省略。参考程序流程图即可在Keil C51中完成程序设计和生成hex文件，具体源程序略。

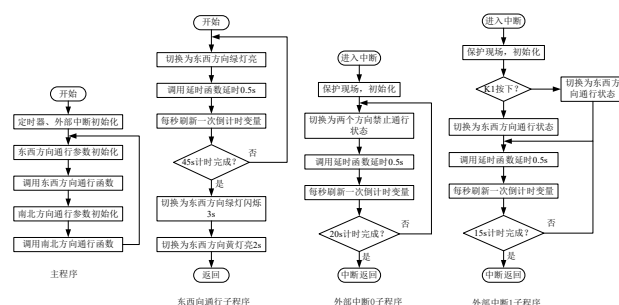


图 3.1 系统程序流程图

四、Proteus 仿真实验

完成Keil C51程序设计后，双击Proteus搭建的原理图中单片机将生成的hex文件导入其中，然后依次点击“开始仿真”运行即可得到系统上电默认运行状态：东西方向绿灯亮，南北方向红灯亮，同时数码管从50开始倒计时，当倒计时到5s时，东西方向绿灯闪烁3s，然后切换为黄灯亮2s，紧接着切换为南北方向绿灯亮，东西方向红灯亮，数码管开始从30开始倒计时，当倒计时到5s时，南北方向绿灯闪烁3s，然后切换为黄灯亮2s，最后又切换为开始的东西方向绿灯亮，南北方向红灯亮状态。仿真运行结果如图4.1所示。

当按下按键K1后，运行状态切换为东西方向绿灯亮，南北方向红灯亮，数码管从15开始倒计时的状态。按下按键K2后，运行状态切换为南北方向绿灯亮，东西方向红灯亮，数码管从15开始倒计时的状态。当按下按键K3后，运行状态切换为两个方向均红灯亮，数码管从20开始倒计时的状态。以上三种情况当倒计时结束后均能回到按键按下之前的状态。具体运行结果略。

五、结论

本文结合《单片机与嵌入式控制技术》课程课堂教学改革过程中的综合练习实例设计了一款基于51单片机的交通信号灯控制系统，系统能够实现正常情况的双向信号灯切换和某个方向交通拥挤时人为干预为该方向临时通行以及紧急情况禁止双向通行的状态。同时配备数码管倒计时显示信号灯时间信息。为了验证系统功能完整性，本文在 Proteus 中搭建了系统的仿真电路原理图，并在 Keil 中进行程序设计，最后在 Proteus 中仿真运行，对系统预设功能进行依依验证。仿真结果表明，系统能够完成预先设计的功能，且无异常情况，说明本系统满足设计要求，与交通信号灯控制系统需求基本契合。

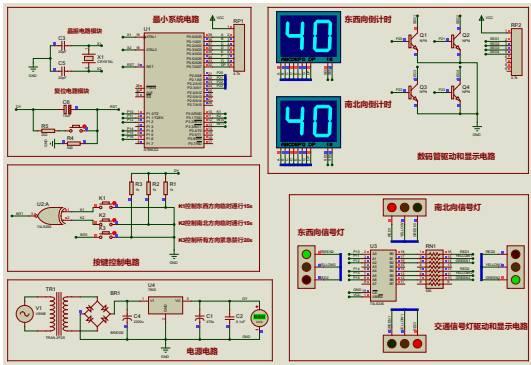


图 4.1 系统仿真电路原理图和正常运行结果

参考文献

- [1] 肖强, 殷鹏, 苏林. 基于单片机的交通灯控制系统设计 [J]. 造纸装备及材料, 2023, 52(06): 33-35.
- [2] 滕岳, 李德月, 刘洋, 等. 基于单片机的智能交通控制系统设计 [J]. 电子设计工程, 2022, 30(15): 86-89.
- [3] 韩旭东, 韩乐乐, 林邦演, 等. 基于 STM32 的智能交通灯系统设计 [J]. 时代汽车, 2022, (16): 112-114.
- [4] 郭晓, 贺秋瑞. 基于单片机的智能交通控制系统设计 [J]. 电脑编程技巧与维护, 2022, (05): 128-130+151.
- [5] 罗秋慧, 吴延斌, 燕永敏. 基于单片机和 PLC 的交通灯控制系统对比分析 [J]. 光源与照明, 2022, (03): 62-64.
- [6] 杨高扬, 郭栋. 基于单片机交通灯的设计探究 [J]. 仪器仪表用户, 2025, 32(03): 16-18+21.
- [7] 王玘, 王智东, 邓筠, 等. 交通灯实验定性定量教学改革与分析 [J]. 电气电子教学学报, 2024, 46(06): 237-240.
- [8] 刘汗青, 童晓红, 李小静. 高职院校单片机技术课程教学设计探究——以“简易交通灯的设计”为例 [J]. 汽车维修与修理, 2024, (14): 1-2.
- [9] 朱浩宇, 汤金龙, 刘大诚. 智能交通信号灯的设计与实现 [J]. 价值工程, 2022, 41(23): 102-104.
- [10] 杜思玉. 一种基于 Proteus 的交通灯设计 [J]. 科技与创新, 2020, (15): 18-19.
- [11] 郭聪聪. 基于单片机的交通灯系统设计及仿真 [J]. 信息技术与信息化, 2020, (07): 116-117.
- [12] 杨清德, 尹金, 周达王. 单片机应用技术 [M]. 重庆大学出版社: 202307. 254.
- [13] 张毅刚. 单片机原理及接口技术 [M]. 人民邮电出版社: 202201. 234.
- [14] 杜思玉. 一种基于 Proteus 的交通灯设计 [J]. 科技与创新, 2020, (15): 18-19.
- [15] 郭聪聪. 基于单片机的交通灯系统设计及仿真 [J]. 信息技术与信息化, 2020, (07): 116-117.

新型混合工质有机朗肯循环系统性能研究

郑昀晗

浙江浙能融资租赁有限公司, 浙江 杭州 310000

DOI: 10.61369/SSSD.2025020016

摘 要 : 本文采用基于混合工质的有机朗肯循环系统回收柴油机排气, 通过对比分析发现 isopentane 的循环效率最高, R245ca 的循环净功最高, 因此将两者混合成非共沸混合物可综合两者的优点, 混合工质相对于纯工质的热力学性能及安全性都得到了有效提升。通过参数研究发现热源条件一定时, 非共沸混合工质有机朗肯循环系统具有最佳的蒸发温度和过热度对应最优的热力学性能, 因此必须根据热源条件优选蒸发温度和过热度提升有机朗肯循环性能。

关 键 词 : 余热利用; 有机朗肯循环; 混合工质; 性能研究

Optimization of Organic Rankine Cycle Performance Based On Non-azeotropic Mixing Medium

Zheng Yunhan

Zhejiang Provincial Energy Group Financial Leasing Co., Ltd, Hangzhou, Zhejiang 310000

Abstract : In this paper, the organic Rankine cycle system based on mixed working medium is used to recover diesel exhaust. Through comparative analysis, it is found that isopentane has the highest cycling efficiency and R245ca has the highest cycling net work. Therefore, mixing the two into a non-azeotropic mixture can synthesize the advantages of both, and the thermodynamic performance and safety of the mixed working medium relative to the pure working medium have been effectively improved. The non-azeotropic organic Rankine cycle has the best evaporation temperature and superheat in the specific system, so it is necessary to choose the evaporation temperature and superheat reasonably according to the heat source conditions.

Keywords : waste heat utilization; organic rankine cycle; mixing working medium; performance study

引言

有机朗肯循环采用有机物作为工质进行发电, 由于有机工质的沸点低, 可以利用中低温热源进行发电, 因此在余热利用领域, 是一种非常具有竞争力的选择^[1]。近年来, 在双碳政策的大背景下, 有机朗肯循环作为一种高效、环保的能源转换技术, 获得了国内外学者持续的关注^[2]。

在工质选择方面, Lakew A A 等^[3]通过对比不同的有机工质, 提出当热源温度低于 160°C 情况下, R227ea 的效率最高, 而当热源温度高于 160°C, R245fa 的效率最高, 此外, n-pentane 对应单位功率换热面积最少。Dai Y 等^[4]通过对比 8 种工质, 提出 R236ea 对应的循环效率最高, 而且透平紧凑性最高。Mago P J 等^[5]对比了 R113, R245ca, R123 和异丁烷等工质的循环性能, 提出工质的沸点温度越高, 系统的效率越高。但系统蒸发器夹点温差导致热源和纯工质的匹配效果差, 导致损失高, 因此为了解决该问题, 提出采用非共沸工质^[6]替代纯工质。Dong 等^[7]研究了采用共沸混合物 (MM/MDM) 为工质, 提出混合物比纯流体效率更高, 并且可以扩大选择范围。Heberle 等人^[8]研究了共沸混合物 (异丁烷 / 异戊烷和 R227ea/R245fa) 作为地热应用的 ORC 工质。结果表明, 共沸混合物的非等温相变比纯液体具有更高的效率。Li 等^[9]使用共沸混合物 (异丁烯 / R123) 分析了 ORC 的热经济性。结果表明, 共沸混合物比纯流体具有更好的经济性能。Shu 等^[10]将三种碳氢化合物 (环戊烷、环己烷、苯) 和两种阻燃剂 (R11、R123) 混合使用, 降低了碳氢化合物的可燃性, 提出共沸混合物具有更高的热效率和更低的损失。Sadeghi M^[11]通过对比研究提出, 混合物 R407A 的发电功率相比于 R245fa 可提高 27.76%, 混合物相比于纯工质具有更低的涡轮尺寸参数。

本文针对中低温余热发电的有机朗肯循环系统, 通过对比分析优选出最优的混合工质, 研究混合工质对循环热力学性能的影响规律。

一、研究对象及模型介绍

(一) 研究对象

有机朗肯循环的系统示意图分别为如图1所示。如图所示，有机工质(状态3)通过有机工质泵中被压缩升压后(状态4)进入吸热器，有机工质在吸热器中吸热后成为高温高压的有机工质(状态1)，经过升温升压后的有机工质进入膨胀机带动膨胀机对外做功，膨胀机出口乏气在进入冷却器前进入回热器中，将热量传递给压缩机出口的有机工质提高系统循环效率，其中热源采用船舶柴油机余热烟气。

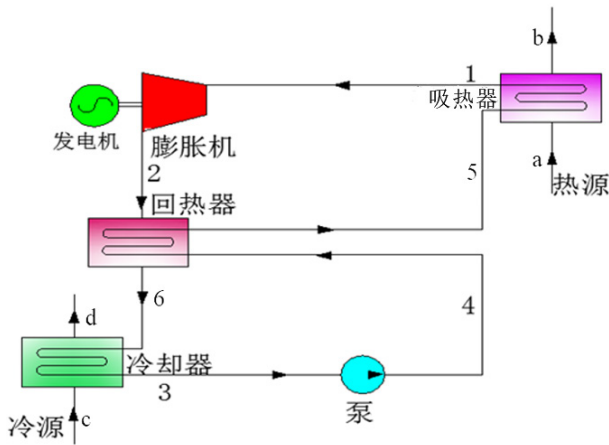


图1 有机朗肯循环系统图

(二) 模型介绍

有机朗肯循环系统的净功率为：

$$\dot{W} = \dot{W}_t - \dot{W}_p$$
 (1)

式中： $\dot{W}_t$ ——有机工质透平输出功率，W；

$\dot{W}_p$ ——有机工质泵的耗功，W；

其中：膨胀机的输出功率为：

$$W_t = m_w \eta_t (h_1 - h_2)$$
 (2)

式中： h_i ——各状态点焓值，kJ/kg；

m_w ——工质质量流量，kg/s；

η_t ——膨胀机等熵效率；

膨胀机的输出功率为：

$$W_p = m_w (h_4 - h_3) / \eta_p$$
 (3)

式中： η_p ——有机工质泵等熵效率；

有机朗肯循环热效率为：

$$\eta = \frac{\dot{W}}{\dot{Q}}$$
 (4)

式中： $\dot{Q}$ ——有机工质的吸热量，W。

(三) 模型验证

为了验证模型的准确性，表1比较了通过本模型计算的结果和Feng Y^[12]等人计算的结果，通过表1可得本文采用模型获得的性能参数与文献计算的性能参数之间的误差小于10%。通过上述对比可以得出，所搭建的模型中获得的结果与文献中报道的结果之间具有良好的一致性，间接验证了本文所模型的准确性。

表1 模型验证

参数		Feng Y	本模型
输入	蒸发器出口温度	107.72℃	107.72℃
	冷凝温度	30.38℃	30.38℃
	窄点温差	3.12℃	3.12℃
	过热度	3.53℃	3.53℃
输出	热效率	52.12%	53.12%
	发电成本率	10.8cent/(kW·h)	10.2cent/(kW·h)

二、系统参数影响分析

(一) 非共沸工质的选取

热源为烟气^[13-15]，其温度为290℃，流量为4.6kg/s，如表2所示，isopentane在循环效率指标上表现最优，而R245ca凭借其高蒸发压力特性实现了更高的循环净功输出。通过将两者混合形成非共沸工质，可结合两者优势从而优化系统整体性能

表2 不同纯工质有机朗肯循环性能对比

工质类型	热源出口温度 /℃	蒸发压力 / MPa	热效率	循环净功 / kW
R365mfc	145.02	1.18	13.46	88.97
pentane	149.48	1.11	13.69	87.46
R141b	124.68	1.29	13.4	101.79
perfluoropentane	113.46	1.55	12.91	105.13
isopentane	146.36	1.35	13.75	89.94
R123	137.93	1.54	13.21	91.91
R245fa	130.95	1.91	13.29	96.96
R11	143.96	1.56	13.16	87.67
R245ca	110.27	2.61	12.96	107.6
neopentane	126.4	2.08	13.36	100.44

(二) 组分的影响

在固定蒸发器窄点温度（50℃）与环境温度（25℃）的条件下，通过控制烟气入口参数（温度290℃、流量4.6kg/s）与工质状态（蒸发温度140℃、过热度20℃），系统研究了R245ca/isopentane混合工质摩尔比对有机朗肯循环性能的影响规律。结果（图2）表明，随着R245ca摩尔分数从0%增至100%，烟气出口温度由初始值137℃显著下降至93℃，这与其高蒸发压力特性密切相关——R245ca在蒸发段通过提升工质与烟气的温差匹配度，实现烟气余热回收深度的突破；与此同时，系统蒸发压力呈现从1.62MPa至2.7MPa的增长趋势，而循环净功则因膨胀比与质量流率的动态博弈呈现先降后升的U型曲线，在R245ca占比20%时达到极值。值得注意的是，尽管循环热效率整体呈现波动下降趋势，但R245ca主导的高工质流量特性使其净功输出提升至125kW，揭示了热效率与净功的工程权衡机制。进一步分析表明，当混合工质中掺入20%–40%的isopentane时，系统蒸发压力降低，这得益于isopentane的低压相变特性与非共沸混合物的温度滑移效应，该效应通过调节工质蒸发温度分布曲线，有效缓解了高蒸发压力导致的设备安全隐患。基于上述发现，应用中可

根据热源特性灵活选择工质方案：在余热品位较高且设备承压能力允许时，优先采用纯 R245ca 以最大化净功输出；而在压力安全敏感的场景，则建议采用 R245ca/isopentane 混合工质，通过组分优化实现热力学性能与设备经济性的协同提升。

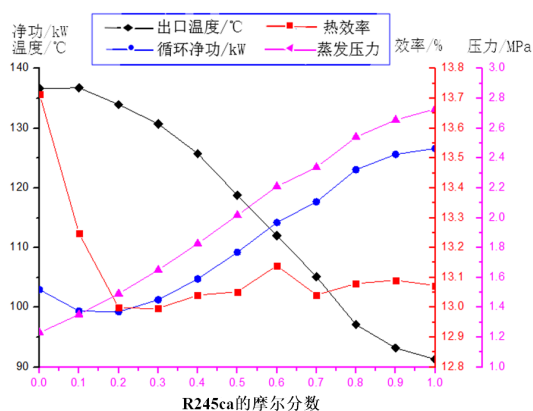


图2 组分对系统的影响

在固定热源参数（烟气入口温度 290℃、质量流量 4.6kg/s）与环境温度 25℃ 的约束下，通过调控 R245ca/isopentane 混合工质的摩尔配比（蒸发温度恒定 140℃、过热度 20℃），系统研究了烟气出口温度稳定于 110℃ 时有机朗肯循环的热力学响应规律。数据（图 3）表明，随着 R245fa 占比从 0% 增加至 100%，工质蒸发压力由初始值 1.25MPa 升至 2.7MPa，而循环净功则呈现先升后降的非单调变化趋势，在 R245ca/isopentane (0.1/0.9) 配比时达到峰值 115.6kW，其机理可归结为低浓度 R245ca 对膨胀机做功能力的适度优化与高浓度下的过膨胀损失的动态平衡。R245ca/isopentane (0.1/0.9) 混合工质在实现最大净功 (Z kW) 的同时，将蒸发压力抑制在 1.3MPa 范围内，较纯 R245ca 系统降低 50%，这得益于 isopentane 的低压相变特性与非共沸混合物的温度滑移效应，后者通过调节相变温区扩展了工质与热源的匹配兼容性。

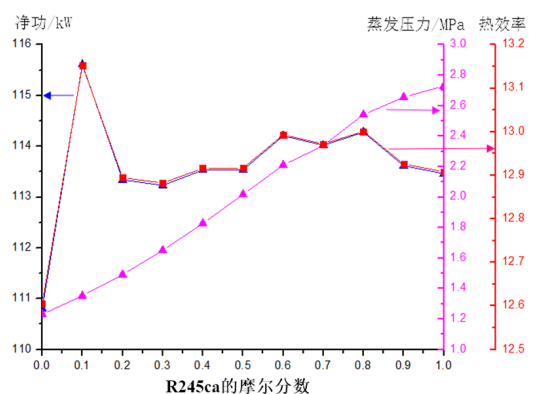


图3 组分对系统的影响

在固定热源参数条件下，通过构建 isopentane/R245ca 混合工质体系并维持蒸发器窄点温差 50℃、蒸发压力 1MPa(a) 及过热度 0℃ 的边界条件，系统揭示了非共沸工质组分梯度对有机朗肯循环的热力学调控机制。结果（图 4）表明，随着 R245ca 摩尔分数从 0% 增至 100%，烟气出口温度由 102.5℃ 下降至 67℃，循环热效率与净功分别降低 30% 和 29%，这归因于 R245ca 的高临界

温度引发的相变温区上移效应——相较于 isopentane（临界温度 187.2℃），其烷烃分子结构赋予的高气化潜热（180kJ/kg）在蒸发压力 1MPa(a) 时可实现烟气余热吸收效率提升，而 R245ca 的低液态粘度虽能降低工质泵耗功，但其过高的相变温度导致热源与工质的匹配度下降。在 isopentane 中添加不可燃工质 R245ca 可有效的降低烷烃类工质可燃性，同时保证优异的热力学性能。这为易燃工质在工业余热发电中的工程化应用提供了热力学-安全性协同优化范式。

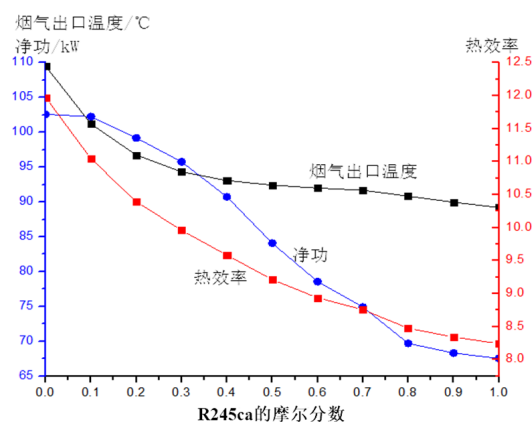


图4 组分对系统的影响

（三）蒸发温度的影响

系统研究了蒸发温度梯度（90–165℃）对有机朗肯循环的热力学调控机理。结果（图 5）显示，随着蒸发温度从 90℃ 升至 165℃，蒸发压力由 0.75MPa 增至 3MPa，这与混合工质的蒸汽压-温度特性曲线呈正相关性；而循环净功呈现先升后降的抛物线型响应，在蒸发温度 160℃ 时达到峰值 107kW，其拐点形成源于膨胀机做功能力与工质泵耗功的动态平衡机制。循环热效率与净功的同步性可归因于热力学第一定律的约束：在固定热源输入量条件下，热效率的解析式使二者变化轨迹严格耦合。当蒸发温度超过 160℃ 时，工质 R245ca 的临界温度开始引发物性参数异常，表现为蒸发压力增速趋缓而工质泵耗功陡增，导致净功输出出现衰减。因此在非共沸混合工质在热源条件不变的情况下具有最佳蒸发温度使得系统热力学性能最优。

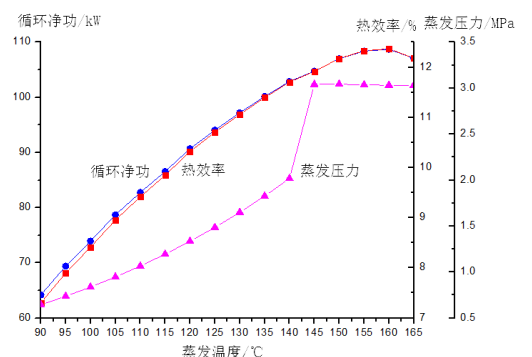


图5 蒸发温度对系统的影响

（四）过热度的影响

通过调控 R245ca/isopentane (0.5/0.5) 非共沸混合工质的过热度（0–70℃）与蒸发温度（90–160℃），系统揭示了有机朗

肯循环的热力学响应机制。结果（图6）表明，当过热度从0℃增至70℃时，循环净功呈现先升后降的非单调变化趋势，在过热度为15℃时达到峰值114kW，而循环热效率与净功保持同步变化轨迹。因此在非共沸混合工质在热源条件不变的情况下具有最佳过热度使得系统热力学性能最优。

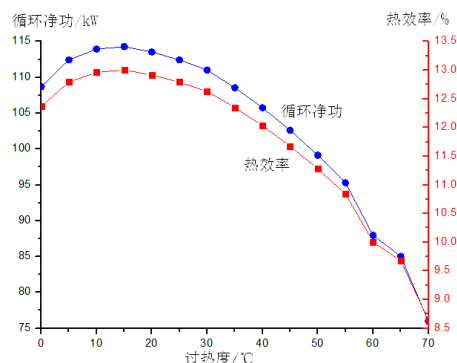


图6 过热度对系统的影响

综上所述，在热源参数与系统约束的动态耦合机制研究中，纯工质的热力学性能呈现显著的离散分布特征：以 R245ca 为代表的氟化烃类工质在高温余热场景（>200℃）下因临界温度限制导致蒸发压力骤升，而 isopentane 等烷烃类工质虽具有更高的热效率，但其可燃性风险制约了工业应用范围。这种性能互补性揭示出单一纯工质无法满足宽域工况的普适性需求，通过构建非共沸混合工质体系，可突破单一组分的热力学边界约束，实现热源－工质－设备的协同优化。

三、结论

本研究针对柴油机排气余热回收系统，开发了基于非共沸混合工质的有机朗肯循环（ORC）技术方案，通过热力学性能评价与组分协同优化，揭示了混合工质对系统性能的调控机制，主要研究结论如下：

（1）isopentane 凭借其高临界温度和相变潜热特性在循环热效率方面表现突出，而 R245ca 则因其蒸汽压特性在循环净功输出上更具优势。因此通过将两者掺混形成混合工质可充分利用两者优势。

（2）混合工质的温度滑移值使相变温区与柴油机烟气温梯度形成动态匹配，相较于纯工质系统可降低蒸发器窄点温差不可逆损失。

（3）非共沸混合工质在热源条件不变时，具有最佳的蒸发温度以及过热度对应热力学性能最优，因此实际应用中基于热源条件优选系统运行参数。

本研究通过非共沸工质的组分工程与参数协同优化，突破了传统纯工质的性能瓶颈，为柴油机余热发电系统提供了从“单一工质适配”向“工质－架构协同优化”的范式转变路径，其成果对工业余热回收系统的热力学－安全协同设计具有重要指导意义。

参考文献

- [1] 饶建业, 李骥飞, 郭智琳, 等. 地热能有机朗肯循环系统设计与动态仿真 [J]. 热力发电, 2024, 53(04): 19–27.
- [2] 张洁雄, 张杰, 穆永超, 等. 太阳能有机朗肯循环发电系统模拟优化研究 [J]. 太阳能学报, 2023, 44(09): 236–240.
- [3] Lakew A A, Bolland O. Working fluids for low-temperature heat source[J]. Applied Thermal Engineering, 2010, 30(10): 1262–1268.
- [4] Dai Y, Wang J, Gao L. Parametric optimization and comparative study of organic Rankine cycle (ORC) for low grade waste heat recovery[J]. Energy Conversion and Management, 2009, 50(3): 576–582.
- [5] Mago P J, Chamra L M, Srinivasan K, et al. An examination of regenerative organic Rankine cycles using dry fluids[J]. Applied thermal engineering, 2008, 28(8–9): 998–1007.
- [6] Sadeghi M, Nemati A, Yari M. Thermodynamic analysis and multi-objective optimization of various ORC (organic Rankine cycle) configurations using zeotropic mixtures[J]. Energy, 2016, 109: 791–802.
- [7] Dong B, Xu G, Cai Y, et al. Analysis of zeotropic mixtures used in high-temperature Organic Rankine cycle. Energy Convers Manage 2014;84:253–60.
- [8] Heberle F, Preißinger M, Brüggemann D. Zeotropic mixtures as working fluids in Organic Rankine Cycles for low-enthalpy geothermal resources. Renewable Energy 2012;37(1):364–70.
- [9] Li S, Dai Y. Thermo-economic analysis of waste heat recovery ORC using zeotropic mixtures. J Energy Eng 2014;141(4):04014050.
- [10] Shu G, Gao Y, Tian H, et al. Study of mixtures based on hydrocarbons used in ORC (Organic Rankine Cycle) for engine waste heat recovery. Energy 2014;74:428–38.
- [11] Sadeghi M, Nemati A, Yari M. Thermodynamic analysis and multi-objective optimization of various ORC (organic Rankine cycle) configurations using zeotropic mixtures[J]. Energy, 2016, 109: 791–802.
- [12] Feng Y, Hung T C, Zhang Y, et al. Performance comparison of low-grade ORCs (organic Rankine cycles) using R245fa, pentane and their mixtures based on the thermoeconomic multi-objective optimization and decision makings[J]. Energy, 2015, 93: 2018–2029.
- [13] 李子申, 李惟毅, 徐博睿, 等. 混合工质内置热泵有机朗肯循环冷热电联供系统性能研究 [J]. 中国电机工程学报, 2015, 35(19): 4972–4980.
- [14] 张鸣. 混合工质有机朗肯循环系统性能的研究 [D]. 华北电力大学 (北京), 2019.
- [15] 连麒飞. 混合工质有机朗肯循环系统的性能优化与实验研究 [D]. 郑州大学, 2021.

设备润滑系统污染控制

黄宝华

中天钢铁集团（南通）有限公司，江苏 南通 226300

DOI: 10.61369/SSSD.2025020025

摘 要： 对设备润滑系统而言，污染无处不在，无时不在，因此，彻底消除污染是不可能的，人们能够做到的只能是尽可能避免污染，并采取控制措施以降低或减少污染。降低和减少污染不仅可以延长设备的使用寿命，也可以延长油液的更换周期，减少新油的用量；既给企业带来客观的经济效益，还可以减少因油液再生和废油排放对环境和生态带来的负面影响^[1]。润滑系统污染是以润滑油液的污染形式反应出来的，因此，通过对润滑油液的污染分析，可以诊断和判定设备润滑系统的污染原因和程度，进而采取措施，控制和预防润滑系统的污染。

关 键 词： 设备；润滑；污染物；控制；清除技术；污染监测

Pollution Control of Equipment Lubrication System

Huang Baohua

Zhongtian Iron and Steel Group (Nantong) Co., Ltd, Nantong, Jiangsu 226300

Abstract： In the management of equipment lubrication, it is inevitable to encounter problems related to contaminants. This article briefly introduces five aspects: the forms and sources of contaminants in the equipment lubrication system, their impacts on equipment and lubricating oil, contamination control of the lubrication system, contamination removal technology of the lubrication system, and contamination monitoring of the lubrication system. The main purpose is to draw the attention of equipment managers to the contaminants in equipment lubrication management through this introduction and open up ideas for future equipment lubrication management.

Keywords： equipment; lubrication; contaminants; control; clearing technology; pollution monitoring

一、设备润滑系统污染物的形态和来源

润滑系统的污染按形态可分为三种：

- （1）气体污染，比如空气污染、天然气污染、氧气污染、氨气污染等；
- （2）液体污染，比如水污染、冷却液污染、燃油稀释污染、清洗剂污染、混油污染等；
- （3）固体污染，比如粉尘颗粒污染、磨损颗粒污染、基础油降解和添加剂耗解产物油泥和漆膜等沉积物的污染、微生物污染等。

润滑系统的污染按来源也可分为三个：

- （3）制造安装和维修过程中产生的污染：设备在制造过程中的污染主要来源于加工过程遗留下的金属颗粒物，铸造模具中带入的砂粒，防护漆引入的油漆沉积物，清洗过程中残留的碎布纤维和清洗溶剂；也包括维修过程中污染物带入^[2]。
- （4）运行过程中产生的污染：设备润滑系统在运行过程中产生的污染相对比较复杂，主要有润滑设备自身产生的磨损颗粒污染见表1；密封材料产生的污染、润滑油液产生的污染等。
- （5）外界进入润滑系统的污染：外界进入润滑系统的污染物有气体、液体和固体三大类，气体污染主要是空气污染，液体污染主要是水污染和混油污染，固体污染主要是粉尘污染和微生物污染。

表1 磨损颗粒分布

磨损颗粒类型	磨粒磨损	黏附磨损	腐蚀磨损	疲劳磨损	微动磨损	其他
磨损颗粒分布（%）	66	12	8	8	2	4

作为设备润滑系统的主要介质——润滑油液和润滑脂，从从生产调和开始，一直到被排出润滑系统，都有可能受到污染，导致润滑油液和润滑脂被污染的途径主要有三个：

- （1）油液生产、运输、储存过程：新油在生产调和过程中，基础油和添加剂质量把关不严，生产调和系统不清洁、运输过程中防护措施不到位，储存容器不清洁或密封不良，储存环境恶劣，如露天存放等。
- （2）油液使用过程：没有油液过滤或油液过滤不当；没有呼吸孔或呼吸孔功能失效；设备磨损；微生物感染。
- （3）油液加注和更换过程：油液转移容器不清洁；加错油液导致混油污染。

二、污染对设备和润滑油液的影响

（一）空气污染

在大气环境中，空气无处不在，但空气如果大量进入润滑系统，则可能给设备和润滑油液造成潜在的危害。空气在润滑系统中存在的形式有三种，分别是溶解态、夹带态和自由态。溶解于油液中的空气成为溶解态，润滑油液对空气的溶解度大约为

10%，过量溶解的空气可导致基础油氧化降解和添加剂的耗解，使油液性能下降，还会产生油泥和漆膜等沉积物；夹带在油液中的空气成为夹带态，夹带态的空气以微观气泡的形态存在于油液之中，它会导致油液浑浊不清，使油液的可压缩性降低，散热性变差，油膜强度下降，加速油液的氧化，在高压区还会产生微柴油化，导致设备气蚀，过量的空气夹带还会使油液产生气泡，同样会影响润滑效果，大量的气泡会从润滑系统外溢，导致事故发生。自由态的空气存在于润滑系统的高位、死区和静置的管道中，产生气阻，使供油不畅，还会影响液压泵的压缩性能，甚至导致控制系统失效^[3]。以上三种形态的空气污染中，夹带态的空气对设备润滑系统的潜在危害最大。

（二）其它气体污染

对压缩机的润滑系统而言，压缩气体对系统污染所造成的危害是很大的，如天然气可以溶解于压缩机润滑油中，导致压缩机润滑油黏度下降；氧气、氢气、氯气、二氧化硫等化学活性气体与压缩机润滑油发生化学反应生成的酸性产物，导致设备腐蚀；二氧化碳和氨气等化学惰性气体也可以与压缩机润滑油发生化学反应，导致压缩机润滑油皂化，产生沉积物。

（三）水污染

当润滑油存有水时，都会润滑油造成极大的伤害。水不但影响润滑油的使用寿命，还会影响设备的使用寿命（见图1）。

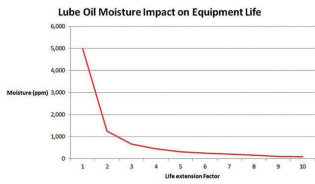


图1 水对设备使用寿命的影响

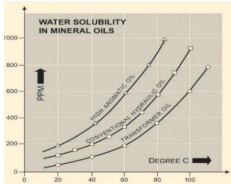


图2 水在油液中的溶解度

水在设备润滑系统中存在的形式有三种，分别是自由态、溶解态（见图2）和乳化态。自由态的水可导致设备发生锈蚀；溶解态的水可导致油液中重要的添加剂如抗氧抗腐剂、极压抗磨剂、清净分散剂等水解，使油液失效；乳化态水对润滑系统造成的危害比自由态和溶解态更大，因为乳化态的水是以微观颗粒的形式存在于油液之中，不但可以导致油液乳化，在高压条件下，水分子可分解成氢原子和氧原子，氧原子导致油液氧化，氢原子吸附在设备表面，导致设备发生氢脆^[4]。

（四）颗粒污染

粒污染是设备润滑系统最主要的污染源，包括进入润滑系统的外部颗粒和润滑系统内部产生的颗粒两大类，外部颗粒主要是指环境中粉尘和沙尘颗粒，内部颗粒主要是指磨损颗粒。包括磨粒磨损颗粒、黏附磨损颗粒、疲劳磨损颗粒、腐蚀磨损颗粒和微动磨损颗粒等。颗粒污染对油液而言，主要是影响油液的清洁度，对设备而言，主要是导致设备磨损加剧，尤其是磨粒磨损^[5]。

（五）燃油稀释

对汽油和柴油发动机润滑系统而言，燃油稀释成为必须考虑的污染源之一，因为燃油稀释不但可以降低润滑油的黏度，还可加速润滑油基础油的降解和添加剂的消耗，从而导致润滑失效。

（六）混油污染

不同的润滑油的基础油和添加剂组成及其性能要求大相径庭，如果不同的润滑油混合在一起，就会改变其组成和性能，使其作用大打折扣或彻底失效，甚至产生反作用，从而造成设备运行可靠性下降乃至发生故障。

三、设备润滑系统污染控制

设备润滑系统的污染无处不在，无时不在，彻底消除污染是不可能的，人们能够做到的只能是尽可能避免污染，并采取控制措施以降低或减少污染^[6]。而要想控制设备润滑系统的污染，首先要做好以下三个方面的工作：（a）根据每个润滑系统的特点，以ISO 4406或NAS1638清洁度标准为依据建立可接受的污染水平及限值；（b）开展油液监测工作，以确定润滑系统的污染程度；（c）实施油液净化，以减少或降低润滑系统的污染。下面将从五个方面对设备润滑系统的污染控制进行论述。

（一）油液验收过程污染控制

由设备润滑系统污染源分析可以看出，新油未必就是干净的。水污染和颗粒污染是新油主要的两类污染物，就颗粒污染而言，OEM对各类设备的清洁度要求见表3，对不同油液清洁度的划分见表4，而各类基础油和添加剂清洁度典型数据见表5和表6。

Equipment Type	
Element Bearings	
Heavy Duty Gear Drives	
Diesel Engines	
Journal Bearings	
Hydrostatic Transmissions	
Screw Compressors	
Hydraulic Component Types	

Variable vane pump *	18/16/14
Variable piston pump *	17/15/13
Fixed gear pump *	19/17/15
Servo valves *	16/14/11
Proportional valves *	18/16/13
Ball bearings	15/13/11
Roller bearings	16/14/12
Journal bearings (x400 rpm)	18/16/14
Gearbox	17/15/13

*2,000-3,000 psi for pumps and valves

表3 设备清洁度要求

		ISO Oil Grade Classification		Cleanliness Code (R _{0.4} /R _{0.5})	
		12/9	14/11	16/13	18/15
Hydraulic Fluids		Very clean	Clean	Clean	Dirty
Gear Oils		Very clean			
Engine Lubes		Very clean	Clean	Clean	Dirty
Turbine Oils		Very clean	Clean	Dirty	

20	16/14/11
40	15/13/10
60	14/12/10
100	13/12/10
150	12/11/10
220	11/10/10
300	10/9/10
400	9/8/10
600	8/7/10

表4 OEM对油液清洁度的划分

表5 不同黏度基础油清洁度典型数据

Example Particle Data on Hydraulic Fluids (base oils, additives and finished formulations)		
		Particle Count Data (ISO Code)
Fluid Tested	Optical*	Pore Blockage
Group I Mineral Oil (base oil)	17/14/11	14/13/10
Group II Mineral Oil (base oil)	17/17/13	16/15/13
Polyol Ester Synthetic (base oil)	16/15/13	13/12/10
Polyalphaolefin (PAO) Synthetic (base oil)	18/16/13	19/18/15
Diester Synthetic (base oil)	14/14/13	19/16/14
Zinc AW Hydraulic Additive Package	16/14/12	18/17/14
Calcium Sulfonate Detergent/Corrosion Inhibitor	18/16/13	16/15/12
Phenolic Antioxidant	15/14/11	16/15/12
Aminic Antioxidant	16/14/12	15/14/12
Group I Plus Zinc AW Additive Package (finished hydraulic fluid)	17/15/12	16/16/13
Group II Plus Zinc AW Additive Package (finished hydraulic fluid)	19/17/13	16/15/12
Polyol Ester Base Oil Plus THF Additive System (finished fluid)	21/18/14	21/20/19
PAO Base Oil Plus Zinc AW Additive Package (finished fluid)	18/15/12	15/14/12

表6 不同类型基础油和添加剂清洁度典型数据

（二）油液储存过程污染控制

油液在储存过程中，因储存条件和储存时间的影响，容易遭到各种外界污染物的侵袭或者自身产生也会产生污染物，比如

环境中的粉尘、水份、气体、微生物等，以及油液中添加剂的析出和沉降产物等。

如果条件允许，油液最好储存在通风良好且密闭干燥的室内环境之中，如果必须室外储存，则应加盖遮阳棚，避免阳光直晒和雨淋，对于大桶包装的油液，则应水平放置或倾斜一定的角度，并使呼吸孔和桶口处于三点到九点的位置^[7]。

（三）油液转移和加注过程污染控制

油液在转移和加注过程中最容易受到二次污染，比如转移和加注工具对油液的污染，直接暴露在外的油液遭受周围环境的污染等，为了避免油液的这种二次污染，首先，要保证转移和加注工具是干净的，标识是清楚的（避免混用，造成混油污染），其次，每转移一次就要对油液过滤一次，油液必须通过过滤系统，并且经过检测合格后方可加注到润滑系统中，最后，要保持油液转移和加注现场干净整洁^[8]。

（四）油液使用过程污染控制

油液在使用过程中受到污染的机会是最多的，主要有以下几种：（a）人为失误导致混油污染，预防和控制这种污染的措施为加强设备润滑人员的专业培训，同时强化目视化管理，建立醒目的标识系统。（b）水份和粉尘污染，预防和控制这类污染的措施为加强设备密封，在呼吸孔处增加过滤系统。（c）微生物污染，预防和控制微生物污染的措施就是消除微生物的生存环境，比如水（水含量大于500ppm则易于微生物寄生和繁衍）、温度（微生物适宜生存温度为25℃-50℃）、氧气等。（d）油液更换时，废油残留物对新油的污染，预防和控制这种污染的措施就是在油液更换时对润滑系统进行彻底的冲洗以消除废油残留。

（五）油液过滤过程污染控制

油液过滤过程中产生的污染是最容易被忽视的污染，预防和控制这种污染的措施首先就是要防止过滤器混用，不能使用一个过滤器过滤不同的油液，其次就是要及时检查过滤器的过滤效率和过滤效果，另外还要注意针对不同的油液和不同的污染采用不同类型的过滤器。

四、设备润滑系统污染清除技术

要想实现设备润滑系统污染控制的目标，除了采取有效的预防措施，防止润滑系统被污染外，还要有针对性的实施污染清除技术，除去已经生成或进入设备润滑系统并对其构成潜在危险的污染物。设备润滑系统污染清除技术主要由以下几种：（1）滤膜过滤技术；（2）离心分离技术；（3）减压蒸馏技术；（4）磁吸

附技术；（5）静电吸附技术；（6）离子交换技术。

五、设备润滑系统污染监测

设备润滑系统污染监测是污染控制的基础，是检验污染控制水平和实施污染控制技术的依据，下面将从三个方面分别进行论述：

（一）气体污染的监测

对于一般的润滑油而言，气体污染主要是指空气污染，但对于燃气发动机油和压缩机油而言，燃气的污染和压缩气体的污染则是不可忽视的重要污染源。空气污染的监测一般采用空气释放值和泡沫性两种方法，尤其是空气释放值的监测对在用油液的意义更大，其它气体的污染则需采用专业的分析仪器如色谱等进行监测^[9]。

（二）液体污染的监测

液体污染的监测主要针对的是水污染监测，水污染的监测方法有两个，一个是卡尔费休法，一个是水爆法，卡尔费休法适合于实验室监测，水爆法适合于现场监测。其它液体的污染包括冷却剂污染、燃油稀释污染和混油污染，监测方法主要采用红外光谱法和气相色谱法^[10]。

（三）固体污染的监测

固体颗粒污染的监测分为两部分，一部分是颗粒的组成和含量，一部分是颗粒的尺寸大小和形貌，颗粒组成和含量的监测主要采用原子光谱分析法，如ICP、RDE、XRF等，其中XRF在在用油液元素含量分析方面应用最为广泛，因为它不受样品来源和颗粒尺寸大小的影响，而ICP只能监测油溶性的元素组成和含量，RDE也只能检测10微米以下颗粒的元素组成和含量。

六、结束语

为了提高设备可靠性运行的水平，润滑系统的污染预防和控制是必不可少的工作之一，而要想做好人设备润滑系统的污染预防和控制，就必须了解导致润滑系统污染的来源和成因，利用现代化的污染监测技术，采取有效的污染预防和控制措施，才能保证将设备润滑系统的污染降低到最低程度，从而使润滑油脂能够有效的发挥作用，并减少因污染而造成的润滑油脂采购成本，降低设备故障率，保证企业生产的持续性，还可以减少因废润滑油脂的排放而造成的环境污染。总之，设备润滑系统的污染预防和控制是一项既利于企业又利于社会的有益工作，应当引起企业管理者和设备润滑工作者的高度重视。

参考文献

- [1] Jeanna Van Rensselaar, Avoiding lubricant contamination, TLT, September 2021.
- [2] Jeanna Van Rensselaar, Controlling particle contaminants, TLT, November 2021.
- [3] Robert M. Gresham, Contamination control, TLT, April 2015
- [4] Debbie Sniderman, Lubricant contamination control, TLT, April 2017.
- [5] Dan Holdmeyer, The basics of lubricant water contamination, TLT, January 2022.
- [6] Mike Johnson, Industrial fluid contaminants and their effect, TLT, September 2009.
- [7] Greg Livingstone, Trendsetting Technologies in Contamination Control, Practicing Oil Analysis(7/2004).
- [8] David Dise, Contamination Control Objectives, Machinery Lubrication(2/2021).
- [9] Puliyur Madhavan, Contamination Control for Extending Fluid Service Life, Practicing Oil Analysis(3/2005).
- [10] Richard Winslow, Microbial Contamination of Turbine Lube Oil Systems, Machinery Lubrication(11/2004).

智能箱式变电站关键技术研究综述

李小伟

山东交通学院, 山东 济南 250357

DOI: 10.61369/SSSD.2025020027

摘要： 智能箱式变电站作为当代电力系统的一项重大创新，通过整合数字化测量技术、智能监控技术、故障诊断技术以及高效的数据处理技术，显著提高了电力系统的运行效率、增强了其安全性与可靠性。本文对智能箱式变电站的关键技术进行了全面综述，揭示了其在模块化设计、高度自动化与智能化、高效数据处理等方面的技术特点与优势。通过分析数字化测量技术、智能监控技术、故障诊断技术和数据处理技术在智能箱式变电站中的应用，未来，随着技术的不断进步和创新，智能箱式变电站将朝着更加集成化、智能化和绿色化的方向发展，为电力行业的可持续发展贡献力量。

关键词： 智能箱式变电站；数字化测量技术；智能监控技术；故障诊断技术；数据处理技术

Review of Key Technologies Research on Intelligent Box-Type Substations

Li Xiaowei

Shandong Jiaotong University, Jinan, Shandong 250357

Abstract： As a major innovation in contemporary power systems, intelligent box type substations have significantly improved the operational efficiency, safety, and reliability of the power system by integrating digital measurement technology, intelligent monitoring technology, fault diagnosis technology, and efficient data processing technology. This article provides a comprehensive overview of the key technologies of intelligent box type substations, revealing their technical characteristics and advantages in modular design, high automation and intelligence, and efficient data processing. By analyzing the application of digital measurement technology, intelligent monitoring technology, fault diagnosis technology, and data processing technology in intelligent box type substations, in the future, with the continuous progress and innovation of technology, intelligent box type substations will develop towards a more integrated, intelligent, and green direction, contributing to the sustainable development of the power industry.

Keywords： intelligent box type substation; digital measurement technology; intelligent monitoring technology; fault diagnosis technology; data processing technology

引言

（一）智能箱式变电站背景与意义

智能箱式变电站，作为当代电力系统的重要组成部分，其背景与意义不容忽视。随着科技的不断进步，传统变电站正逐步向智能化、高效化方向转型，而智能箱式变电站正是这一转型的典型代表。它集成了数字化测量、智能监控、故障自诊断及高效数据处理技术，为电力系统的稳定运行提供了有力保障^[1]。

从专业定义的角度而言，智能箱式变电站采用了预制式与模块化的设计理念，其内部结构高度集成了变压器、开关设备、保护装置等一系列关键电气组件。这种设计不仅使得变电站的建设周期大大缩短，还提高了设备的可维护性和互换性。更为重要的是，智能箱式变电站具备高度的自动化和智能化功能，能够实时监测设备状态，及时发现并处理潜在故障，从而确保电力系统的安全稳定运行^[2]。

智能箱式变电站的发展历史相当悠久。它起源于对传统变电站技术的改造与升级，逐步融入了先进的计算机技术、通信技术和控制技术。这一发展历程不仅体现了电力行业对高效、环保和智能化发展的不懈追求，也反映了科技进步对电力行业产生的深远影响。如今，智能箱式变电站已经成为智能电网建设的重要组成部分，为电力系统的未来发展奠定了坚实基础^[3]。

智能箱式变电站所扮演的关键角色显而易见。首先，它提高了电力系统的运行效率和安全性。通过实时监测和智能控制，智能箱式变电站能够及时发现并处理设备故障，减少停电事故的发生，保障电力供应的连续性和稳定性。其次，智能箱式变电站有助于提升电力

系统的整体效能。其高度的自动化和智能化功能使得电力系统能够更加灵活地应对各种复杂情况，提高系统的调控能力和抗干扰能力。最后，智能箱式变电站对环境保护和能源利用效率的提高也具有重要意义。通过优化设备配置和运行方式，智能箱式变电站能够降低能耗和减少排放，为绿色电力的发展贡献力量^[4]。

（二）智能箱式变电站技术发展现状

智能箱式变电站技术，在国内外均呈现出显著的进步与蓬勃的发展态势。这种技术集成了数字化测量、智能监控以及高效的故障诊断等技术，显著提升了电力系统的运行效率和安全性。

在国内，随着智能电网建设的不断推进，智能箱式变电站技术已被广泛应用于城市电网、工业园区及新能源发电基地等多个关键领域。国内企业在技术的关键领域，如数字化测量、智能监控和故障诊断等方面，已经取得了明显的突破，从而推动了智能箱式变电站技术的快速发展。例如，一些先进的智能箱式变电站已经能够实现自动监控和无人值班，通过智能保护元件控制单元确保发电机组的正常运行，降低了运行和维护成本^[5]。

国际上的技术发展也不容忽视。欧美等国家在智能箱式变电站技术方面的起步较早，技术积累相对深厚。特别是在模块化设计、高效数据处理以及网络安全防护等方面，这些国家具有明显的领先优势。例如，一些欧美企业已经开发出了高度集成的智能箱式变电站解决方案，这些方案不仅提高了电力系统的运行效率，还显著增强了系统的安全性和可靠性。

随着技术的不断进步和创新，智能箱式变电站技术将朝着更加集成化、智能化和绿色化的方向发展。智能箱式变电站技术作为智能电网的重要组成部分，其发展现状和前景都备受关注。无论是在国内市场还是国际市场，智能箱式变电站技术均展现出了巨大的发展潜力以及广泛的应用前景。随着技术的不断进步和创新，相信智能箱式变电站将在未来的电力系统中发挥更加重要的作用^[6]。

一、关键技术研究进展

（一）数字化测量技术

数字化测量技术作为智能箱式变电站中的一项关键技术^[7]，在电力系统的能耗管理和优化过程中扮演着至关重要的角色。通过对历史数据和实时数据的深入分析，可以为电网的调度和优化提供有力支持，进而提高能源利用效率，降低运营成本。

数字化测量技术与智能箱式变电站中的其他技术，如智能监控、故障诊断等，形成了紧密的互补关系。一方面，精确的测量数据为智能监控提供了基础信息，使其能够更准确地判断系统的运行状态；另一方面，当发生故障时，故障诊断系统可以依据测量数据迅速定位问题，提出解决方案。

在实际应用中，数字化测量技术还需与其他技术相结合，共同构建一个高效、智能的电力系统监控网络。例如，通过与云计算、大数据分析等技术的融合，可以实现对测量数据的深入挖掘和应用，为电力系统的智能化管理提供更多可能性。

数字化测量技术在智能箱式变电站中发挥着至关重要的作用，其具备的高精度、实时测量能力为电力系统的稳定运行与优化管理奠定了坚实的技术基础。随着科技的不断进步，我们有理由相信，数字化测量技术将在未来电力行业的发展中发挥更加重要的作用。

（二）智能监控技术

智能监控技术在智能箱式变电站中发挥着举足轻重的作用^[8]。借助视频监控技术，我们能够实时观测变电站内部设备的运行状态及环境条件，从而及时发现并识别潜在的安全风险。红外测温技术则能够精确测量设备的温度分布，有效预防因过热引发的故障。同时，声音识别技术的运用，使得系统能够捕捉到设备运行时产生的异常声响，从而及时发现并处理潜在问题。

智能监控技术与数据分析系统的结合，为电力系统的优化运行提供了有力支持。通过对变电站运行数据的深度挖掘和分析，

可以发现设备运行的规律和潜在问题，为运维人员提供针对性的优化建议。这种数据驱动的运维模式，不仅提高了电力系统的运行效率，还为电力行业的智能化发展奠定了坚实基础。

总体而言，智能监控技术在智能箱式变电站领域的运用，显著增强了电力系统的监控效能与运维效率，并为电力系统的安全稳定运行构筑了坚实的保障。随着技术的不断进步和应用场景的拓展，智能监控技术将在电力行业中发挥更加重要的作用。

（三）故障诊断技术

故障诊断技术在智能箱式变电站的运营和维护中占据了举足轻重的地位^[9]。该技术通过持续监测并分析变电站内部关键组件的运行状态，能够迅速识别并精确定位可能发生的任何故障。这种技术的引入，极大地提升了电力系统的稳定性和安全性。

在智能箱式变电站中，故障诊断系统的设计和实施通常依赖于先进的算法和模型，如专家系统、神经网络以及机器学习等。这些算法能够处理大量的历史数据，通过学习过去的故障模式和特征，来预测和识别新的故障情况。一旦系统检测到异常，它会立即触发警报，并根据已有的知识库提供针对性的解决方案。

随着物联网和云计算等技术的快速发展，故障诊断技术正朝着更加智能化、自动化的方向发展。未来，我们有望看到更加精准、高效的故障诊断系统，为智能箱式变电站的长期稳定运行提供坚实保障。

（四）数据处理技术在智能箱式变电站中的应用概述

数据处理技术在智能箱式变电站中的应用^[10]，不仅关乎电力系统的运行效率，更直接影响到整个系统的稳定性和安全性。随着信息化和数字化技术的飞速发展，智能箱式变电站所产生的数据量呈现出爆炸性增长，这对数据处理技术提出了更高的要求。

在具体应用中，数据处理技术需要与智能监控和故障诊断技术紧密配合。智能监控系统实时采集的变电站运行数据，是数据处理技术的重要输入。通过对这些数据进行实时且深入的解析，能够迅速识别出电力系统的异常状态，从而为后续的故障诊断提

供有价值的线索。同时，故障诊断技术所依赖的历史数据和故障模式，也需要通过数据处理技术进行存储和管理。此外，数据处理技术还可以利用机器学习、深度学习等算法，对历史故障数据进行挖掘和分析，以发现故障发生的规律和趋势，为预防性维护提供科学依据。

除了上述应用外，数据处理技术还在智能箱式变电站的能耗管理、优化调度等方面发挥着重要作用。通过对变电站的能耗数据进行实时监测和分析，可以找出能耗过高的设备和时段，提出针对性的节能措施。同时，利用数据处理技术对电力系统的运行数据进行深度挖掘，还可以发现潜在的优化空间，为电力系统的优化调度提供决策支持。

数据处理技术在智能箱式变电站中发挥着至关重要的作用。它不仅是实现电力系统智能化和自动化的关键所在，更是推动电力行业向更加高效、环保和可持续发展方向迈进的重要力量。未来随着技术的不断进步和应用场景的不断拓展，数据处理技术将在智能箱式变电站中发挥更加重要的作用。

（五）应用前景展望

从行业发展趋势来看，智能电网正逐渐成为全球电力行业的主流发展方向。智能箱式变电站作为智能电网的重要组成部分，其高度集成化、智能化和模块化的设计特点将使其成为未来电网建设的首选方案。特别是在城市电网改造与扩容项目中，智能箱式变电站凭借其快速部署和灵活配置的能力，不仅能够有效应对城市电力需求的增长，还能显著降低电网的建设与运营成本。

新能源发电的蓬勃发展也为智能箱式变电站的应用提供了广阔的空间。在风电、光伏等新能源发电领域，智能箱式变电站能够实现对新能源发电设备的实时监测和控制，提高新能源发电的并网效率和电能质量。同时，通过智能调度和优化算法的应用，智能箱式变电站还能够实现对新能源发电的智能化管理，提升新能源发电的经济效益和社会效益。

随着物联网、大数据、人工智能等技术的不断发展和成熟，智能箱式变电站将进一步实现与这些新技术的深度融合。借助物联网技术，智能箱式变电站能够实现对电网设备的全方位感知与高效互联互通。通过大数据技术，智能箱式变电站能够实现对海量数据的快速处理和分析挖掘；而人工智能技术则能够为智能箱式变电站提供更为精准的智能决策支持。这些新技术的应用将使得智能箱式变电站在未来电力系统中发挥更加核心和关键的作用。

智能箱式变电站在未来有着极为广阔的应用前景。无论是在城市电网建设、新能源发电领域还是在与新技术融合方面，智能箱式变电站都将展现出其独特的优势和巨大的潜力。随着技术的

不断进步和市场需求的持续增长，智能箱式变电站必将在全球范围内迎来更加广泛的应用和更为快速的发展。

二、结论

在对智能箱式变电站的关键技术进行深入研究后，本文得出了以下几点重要结论。

数字化测量技术的广泛应用为智能箱式变电站的精准监测提供了有力支撑。通过高精度传感器和数据采集装置，该技术能够实时捕捉电力系统的各项参数，从而确保变电站运行的透明度和可控性。这不仅有助于及时发现潜在问题，还能为电力系统的优化运行提供数据支持。

智能监控技术的综合应用显著增强了智能箱式变电站的安全防护效能。该技术通过融合多种传感器和智能算法，实现了对变电站环境的全面感知和智能预警。这意味着任何异常或故障都能够第一时间被发现并处理，从而大大降低了电力系统的运行风险。

再者，故障诊断技术在智能箱式变电站中发挥着不可替代的作用。该技术能够快速准确地定位故障点，并提供有效的处理建议。这不仅缩短了故障排查和修复的时间，还提高了电力系统的整体可靠性。结合远程维护系统，故障诊断技术实现了对故障的远程处理，从而显著提高了维护工作的效率。

数据处理技术为智能箱式变电站的智能决策提供了科学依据。该技术能够高效处理和分析变电站运行过程中产生的大量数据，挖掘出有价值的运行规律和潜在问题。这为电力系统的优化调度与故障预防工作提供了强有力的支撑，进一步促进了智能箱式变电站向更高水平智能化方向的演进。

智能箱式变电站的推广和应用对电力行业发展产生了深远的影响。首先，它提高了电力系统的运行效率和安全性，为电力行业的稳定发展提供了有力保障。其次，智能箱式变电站推动了电力行业的数字化转型和智能化升级，为电力行业的创新发展注入了新的活力。此外，智能箱式变电站凭借其环保设计和高效的能耗管理，有效促进了电力行业的绿色发展，积极回应了全球范围内对环保和可持续发展的迫切需求。

总体而言，智能箱式变电站作为电力行业不可或缺的关键要素，其关键技术的持续进步与完善将为电力行业的长远发展开辟更多的机遇并带来诸多挑战。随着智能电网建设的深入推进和新能源发电的快速发展，智能箱式变电站将在电力行业中发挥更加重要的作用。

参考文献

- [1] 施毅, 易考会, 尤建洲, 等. 变电站配电装置室新型装配式复合材料架空结构体系及其设计分析 [J]. 工业建筑, 2023, 53(12): 175–181. DOI: 10.13204/j.gyjzG22102513.
- [2] 张杰. 沉降式预装箱式变电站研究 [J]. 电气化铁道, 2024, 35(S1): 136–137+149.
- [3] 谭建军. 智能箱式变电站应用浅析 [J]. 通讯世界, 2020, 27(11): 115–116.
- [4] 梁哲敏, 陈莎, 何悦. 新型节能型地理式箱变改造 [C]//2010年西南三省一市自动化与仪器仪表学术年会论文集. 2010: 329–331.
- [5] 左厚培. 箱式预装设备在35kV无人值班变电站中的应用 [C]//2008年云南电力技术论坛论文集. 2008: 153–155.
- [6] 蔡小庆, 李今, 郭向星. 基于物联网的箱式变电站远程监控系统的设计 [J]. 电子质量, 2024(9): 23–27.
- [7] 彭英霞. 35KV数字化箱式变电站 [J]. 今日科苑, 2012(10): 125.
- [8] 钟庆, 芮冬阳, 梅中键, 等. 箱式变电站智能化方案探讨 [J]. 广东电力, 2005, 18(4): 32–35.
- [9] 杨通, 刘贤兴. 基于 FTA 的箱式变电站故障诊断系统研究 [J]. 自动化与仪器仪表, 2012(6): 20–22.
- [10] 吴孟魁. 智能箱式变电站 IED 设计 [D]. 陕西: 西安工程大学, 2016.

内蒙古出土的元青花瓷器

苏明明

内蒙古自治区文物考古研究院, 内蒙古 呼和浩特 010011

DOI: 10.61369/SSSD.2025020028

摘 要 : 内蒙古出土的元青花瓷器有30余件, 主要出土于元代窖藏和墓葬中, 也有些出土在元代遗址中, 经过考古发掘的元代遗址有察右前旗元集宁路遗址和包头燕家梁遗址, 出土元青花瓷器较多的窖藏有赤峰市林西县大营子乡前地村元代瓷器窖藏和赤峰大营子公社哈金沟村窖藏, 元代窖藏和墓葬中出土的元青花瓷器比较完整, 在元代遗址中出土的元青花瓷器多有残缺。

关 键 词 : 内蒙古; 元代; 青花瓷器

Yuan blue and white porcelain unearthed from Inner Mongolia

Su Mingming

Inner Mongolia Institute of Cultural Relics and Archaeology, Hohhot, Inner Mongolia 010011

Abstract : More than 30 pieces of Yuan blue and white porcelain were unearthed in Inner Mongolia, mainly from Yuan Dynasty cellars and tombs, with some also unearthed from Yuan Dynasty sites. Archaeological excavations of Yuan Dynasty sites include the Yuan Jining Road site in Chayouqian Banner and the Yanjialiang site in Baotou. The cellars with more Yuan blue and white porcelain unearthed include the Yuan Dynasty porcelain cellars in Qiandi Village, Dayingzi Township, Linxi County, Chifeng City, and the Ha Jingou Village cellars in Dayingzi Commune, Chifeng City. The Yuan blue and white porcelain unearthed from Yuan Dynasty cellars and tombs are relatively complete, while many of the Yuan blue and white porcelain unearthed from Yuan Dynasty sites are incomplete.

Keywords : Inner Mongolia; Yuan Dynasty; blue and white porcelain

一、元集宁路遗址出土青花瓷

元集宁路遗址位于内蒙古乌兰察布市察右前旗土城子, 出土了囊括八大窑系的金元时代瓷器^[4], 2003年窖藏出土6件青花瓷, 包括2件青花龙纹高足杯、3件青花凤纹高足杯、1件青花菊纹高足杯、1件青花菊纹盏, 2004年出土1件青花梨形执壶。

青花凤纹高足杯: 1件, 口径9.4, 足径3.4, 高9.5厘米, 侈口, 弧腹, 高圈足, 足呈竹节状, 通体施青白釉, 足内露胎。内口沿饰青花卷草纹一周, 内腹饰暗花八宝纹, 底心饰菊花纹。外壁饰青花凤纹, 两只凤鸟呈展翅飞翔状, 旁边绘云纹。

青花缠枝花卉纹高足杯: 1件, 口径9.5, 足径3.2, 高9.4厘米, 侈口, 弧腹, 高圈足, 通体施青白釉, 足内露胎。内口沿饰两道弦纹, 内腹饰暗花八宝纹, 底心饰菊花纹。外壁饰青花缠枝花卉纹。

青花梨形执壶: 口径3, 底径4.6, 通高13.5厘米, 器形完整, 执壶子母口, 弧形盖面上蹲坐一小狗, 壶身溜肩, 梨形腹, 平底微内凹, 壶腹对称置流和执柄, 器表有青花纹饰, 盖面为一周覆莲瓣纹, 小狗头、四肢、尾部有青花装饰, 腹部装饰折枝牡丹纹, 壶流部饰火焰纹, 执柄饰草叶纹。

二、包头燕家梁遗址出土青花瓷

包头燕家梁遗址位于今包头市九原区麻池镇燕家梁村, 1972年深秋, 包头市麻池公社燕家梁村民在平整农田时挖出一件青花缠枝牡丹纹罐^[7], 1979年包头市文物管理处工作人员刘贞真将元青花缠枝牡丹纹罐征集入藏, 1998年将其移交包头博物馆。2006年7月, 内蒙古文物考古研究所、包头市文物管理处在燕家梁遗址出土一件青花鸳鸯莲池纹碗, 较大的青花瓷片标本100多件。

青花缠枝花卉纹罐: 口径22、腹径35、底径19、高29厘米。罐为直口, 短颈, 溜肩, 鼓腹, 下腹内收, 平底。表面施青白釉, 釉色莹润光亮, 在器物外壁装饰釉下青花纹饰, 颈部绘一周缠枝花纹, 肩部绘一周缠枝花卉纹, 腹部绘一周缠枝牡丹纹, 下面绘一周卷草纹, 下腹近足部绘一周莲瓣纹, 由于采用进口青花料, 青花中有偏黑色的铁锈斑。

三、赤峰市林西县大营子乡前地村元代瓷器窖藏

1972年10月, 内蒙古赤峰林西县繁荣乡前地村农民在平整

土地时，在一圆形土坑中发现了12件瓷器^[9]，得知消息后，林西县文物管理部门将12件瓷器征集收藏。窖藏发现瓷器共12件，其中有7件青花瓷，包括青花扁壶1件、青花高足杯3件、青花盘3件。

青花花卉纹扁壶：1件，口径2.6—3.6，腹宽11.5，腹厚6.5，底径4.8—6.8，残高19厘米。口部残，长方形口，扁方形壶体，细长流，扁条形执柄，长方形圈足，有刮削痕，颈流之间以镂空如意形饰加固。通体施缠枝莲花四朵，正背面花纹相同，足饰覆莲纹，流与执柄均施云纹，青花色调鲜艳，色重处有晕散现象和深入胎骨的银色结晶体，显然使用的是进口苏泥勃青料。

青花龙纹高足杯：1件，口径11.4，足径4，高9.6厘米，侈口，深腹，喇叭形高圈足，足呈竹节状，足部露胎有刮削痕，上粘窑渣。内口沿饰青花卷草纹一周，外壁饰青花龙纹，龙呈飞腾状，突鼻，阔嘴，叉形角后仰，身饰斜线网格纹，三爪锐利。

青花凤纹高足杯：1件，口径11.3，足径3.9，高9.7厘米，侈口，深腹，喇叭形高圈足，足呈竹节状，足部露胎有刮削痕，上粘窑渣。内口沿饰青花卷草纹一周，外壁饰青花凤纹，凤呈展翅飞翔状。

青花鸳鸯纹盘：2件，口径13.6，底径2.5，高2.5厘米，敛口，弧腹，圈足。内壁布满纹饰，分为两组，内底饰青花莲池鸳鸯纹，外周为青花缠枝花卉纹，一周共六朵花。两组纹饰之间以两道弦纹相隔。盘外壁口沿下饰青花缠枝花卉纹，花为六朵。图案构图丰满，主次分明。胎质较白，釉汁莹润，釉色白中闪青。

青花龙纹盘：1件，口径15.9，底径2.5，高3.1厘米，敛口，弧腹，圈足。内壁布满纹饰，分为两组，内底饰青花团龙纹，龙团身，阔嘴，叉形角，身细长，饰鳞纹，三爪锐利。外周为青花缠枝花卉纹，一周共七朵花。两组纹饰之间以两道弦纹相隔。盘外壁口沿下饰青花缠枝花卉纹，花为七朵。图案构图丰满，主次分明。胎质较白，釉汁莹润，釉色白中闪青。

四、翁牛特旗元代壁画墓出土青花瓷

1988年3月，赤峰市翁牛特旗梧桐花乡上洼村元代壁画墓中出土一件完整的元青花龙纹玉壶春瓶，元青花龙纹玉壶春瓶喇叭口，细颈，圆腹，圈足外撇^[1-2]。口径7.9，腹径14.4，底径8.2，高27.9厘米，瓷胎洁白、坚硬、细腻，釉为青白釉，釉下用青花绘龙纹，龙首高昂，张口吐舌，身体盘绕器身，爪刚劲有力，龙的画法与扬州博物馆藏元代蓝釉白龙纹梅瓶相同。青花料使用苏泥勃青料，色浓处有深色斑点，瓶口下5.9厘米处和足上7.4厘米处有两道明显的胎接痕。

成吉思汗的部将中特薛禅军功显著，其后代也随元太祖攻战，特薛禅后裔世封为鲁王。加上元太祖的妻子孛儿帖出自弘吉剌氏，元太祖下旨，弘吉剌氏生女为后，生男世尚公主，世世不绝。张应瑞是元世祖鲁忠武王陪臣，生前曾侍奉鲁王纳陈那演，

后又侍奉其子斡罗臣，鲁王为元代世戚，开府全宁，张应瑞世为全宁大家。及斡罗臣嗣位，斡罗臣为世祖皇帝的驸马都尉，思其父遗训，待张应瑞益厚，张应瑞侍奉益谨。^[6]1277年，斡罗臣被他弟弟只儿瓦台叛逆残杀，张应瑞趁叛军懈怠逃出汇报，将局势扭转。张应瑞死后葬在今翁牛特旗梧桐花乡国公府乡先茔，在主茔地周围曾发现其它小型元墓，为其家族墓。元青花玉壶春瓶出土的元代壁画墓距离元代名臣张应瑞墓地不远，属于张应瑞家族墓。

五、库伦旗窖藏出土青花瓷

1977年10月，内蒙古通辽市库伦旗奈林稿苏木白庙子村的一处元代窖藏出土3件瓷器，青花凤纹玉壶春瓶为其中一件^[3]，口径8.3，腹径15.2，底径9.4，高29.5厘米，器物整体饰青花纹饰，口沿内侧饰一圈卷草纹，口沿外有两道弦纹，从口到下腹绘两只凤鸟，一雄一雌，一凤一凰。雄性头顶有一支羽翎，尾部有较长的尾羽，呈展翅飞翔状，转头看着雌性的方向，雌性作俯冲状，头部无羽翎，尾部为传统的三羽，两只凤鸟周围为缠枝牡丹纹。双凤纹下方为莲瓣纹，中间一周卷草纹。双凤飞舞在牡丹花丛中的纹样比较典型，在元青花瓷器中也不难见到。

六、东胜州古城征集青花瓷

1958年在呼和浩特市托克托县东胜州古城征集，口径39.8cm，底径23.5cm，高7cm，青花大盘为菱花式口、宽折沿、浅弧腹、圈足。盘内用青花绘出精美花纹，宽折沿绘海水纹，盘内壁用双线勾出六个相连的如意云肩纹，如意云肩纹内以波涛纹为地，绘出莲花，如意云肩纹内用留白法绘出鸳鸯、莲花、鹤、麒麟等动植物图案。盘心为一菱形开光，开光内以留白法绘出鸳鸯莲池纹，盘外绘一周青花缠枝牡丹纹。青花莲池鸳鸯纹盘所绘的莲池鸳鸯纹，来自元代刺绣图案“满池娇”，是元代皇帝御用衣衫上的流行图案，尤其受到元文宗图帖睦尔的喜爱，画稿是由元代将作院所属的画局统一设计。

七、兴安盟窖藏出土青花瓷

1992年春，内蒙古兴安盟乌兰浩特市义勒力特苏木西白音嘎查的村民在该嘎查南面的一座方形土城遗址东侧发现了一处元代窖藏，闻讯而来的文物管理人员依法将这批文物追缴。此窖藏出土瓷器9件，其中有2件青花瓷器，分别是青花獐纹碗和青花龙纹高足杯。

元青花獐纹碗：口径17，高8.3，底径6厘米，在青花碗内底为一只獐，内口沿为缠枝花卉纹，碗外壁上部为缠枝牡丹纹，下部为莲瓣纹。獐在中国古代传说中是一种能避瘟、善食铜铁的神

兽。獬作为瑞兽，既可将对手的各种兵器如泥般嚼入口中，又可为拥有者避瘟驱邪，这样的瑞兽还是第一次出现在元青花大家族中，因为青花獬纹碗的独特纹饰，被国家文物局专家组定为一级文物。^[5]

元青花瓷器是元代景德镇烧造的瓷器精品，精美的青花纹饰承载着丰厚的文化内涵，这些元青花在内蒙古地区元代窖藏和墓葬出土，体现了元代内蒙古地区经济和文化状况^[9-10]，南北经济文化交流交融情况，为人们全面了解内蒙古的历史与人文提供实物资料。



参考资料

- [1]. 蒙景新.《翁牛特旗发现元青花玉壶春瓶》，《文物》1991年7期.
- [2]. 项春松、贾洪恩.《内蒙古翁牛特旗梧桐花元代壁画墓》，《北方文物》1992年3期.
- [3]. 邵新河.《元代凤纹玉壶春瓶赏析》，《文物鉴定与鉴赏》2013年第11期.
- [4]. 陈永志.《内蒙古集宁县路古城遗址出土瓷器》，文物出版社，2004年.
- [5]. 尹建光、许玲玲.《内蒙古出土的元代景德镇窑青花獬纹碗》，《文物天地》2011年第2期.
- [6]. 叶永晟.《国宝钩沉——元青花瓷罐国藏记》，《文物鉴定与鉴赏》2018年第2期.
- [7]. 刘幻真.《包头市燕家梁出土元代瓷器调查记》，《内蒙古文物考古》1981年第1期.
- [8]. 陈永志、宋国栋.《中国北方草原地带出土的元青花瓷器》，《草原文物》2011年1期.
- [9]. 张红星，史静慧.内蒙古地区发现的元青花及相关问题探讨[J].文物天地，2024(10):116-123.
- [10]. 叶永晟.国宝钩沉——元青花瓷罐国藏记[J].文物鉴定与鉴赏，2018(3):4.

市政供水管网漏损检测及修复技术研究

徐向前, 许柱亮, 郭伟明

中信建设有限责任公司, 江苏 南京 211103

DOI: 10.61369/SSSD.2025020029

摘 要 : 城市供水管网作为自来水配水、供水与输水系统的核心设施, 被誉为保障城市正常运转的“生命线”。其稳定运行和高效工作是维持城市活力不可或缺的前提条件。一旦供水管线出现漏水现象, 不仅会对交通造成干扰, 还可能导致停水, 严重影响市民的生产和生活秩序。此外, 对于供水企业而言, 漏水量的增加直接导致供水成本上升, 从而对企业的经济效益和社会效益产生不利影响。基于此背景, 本文集中探讨市政供水管网漏损检测与修复技术, 深入剖析管网漏损的成因, 并针对相关问题提出科学合理的解决方案。通过强化漏损控制措施, 优化管网管理机制, 可有效降低漏损率, 实现资源节约与经济效益提升的目标。这一研究对推动城市供水系统的可持续发展具有重要意义。

关 键 词 : 市政供水管; 漏损检查; 修复技术

Research on Leakage Detection and Repair Technology of Municipal Water Supply Network

Xu Xiangqian, Xu Zhuliang, Guo Weiming

CITIC Construction Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu 211103

Abstract : As the core facility of tap water distribution, water supply and water transmission system, the urban water supply network is known as the "lifeline" to ensure the normal operation of the city. Its stable operation and efficient operation are indispensable prerequisites for maintaining the vitality of the city. Once the water supply pipeline leaks, it will not only cause disruption to traffic, but also may lead to water outages, seriously affecting the production and living order of citizens. In addition, for water supply enterprises, the increase in water leakage directly leads to the rise of water supply costs, which adversely affects the economic and social benefits of enterprises. Based on this background, this paper focuses on the detection and repair technology of municipal water supply network leakage, deeply analyzes the causes of pipe network leakage, and proposes scientific and reasonable solutions to related problems. By strengthening leakage control measures and optimizing the pipe network management mechanism, the leakage rate can be effectively reduced and the goal of resource conservation and economic benefit improvement can be achieved. This research is of great significance for promoting the sustainable development of urban water supply systems.

Keywords : municipal water supply pipes; leakage inspection; remediation techniques

一、市政供水系统管网漏损现状

我国城市化进程处于快速发展阶段, 市政供水管网的质量在城市建设与发展过程中占据关键地位^[1]。在城市的建设和发展过程中, 供水管网不可避免地会面临各种挑战和影响, 这些因素可能导致供水管道出现老化或破损, 进而引发漏水等紧急情况。目前, 导致供水管道漏损的主要因素包括地质与环境方面的原因^[2]。地质活动的变化, 如地基的沉降或地震的震动, 可能会对管道施加挤压或拉伸的力量, 从而造成管道的破损和漏损。同时, 外部环境的变化也不容忽视, 季节的更替带来的温度波动、土壤的荷载以及路面重载车辆的频繁碾压, 都可能对管道产生压力, 进而引发漏损甚至爆管事故^[3]。

对此, 市政相关部门应注重从供水实际情况出发, 深入做好设施改造, 提升应急处置能力, 优化供水服务等工作。例如, 在

襄垣县城区老旧管网的检测与维修中, 施工人员对其主要施工项目为新建市政供水管网、改造老旧片区与城中村供水管道、建设智慧水务信息在线监测设施等施工项目, 形成“城市水务物联网”, 将海量水务信息进行及时分析与处理, 并做出相应的处理结果辅助决策建议, 以更加精细和动态的方式管理水务系统的整个生产、管理和服务流程, 达到“智慧”的状态, 切实将这一人民群众极为关心的城市建设工程做实、做优。

二、市政供水管网漏损的影响因素

(一) 供水管道严重老化, 供水压力不断提高

当前, 供水管道老化现象在我国多个城市表现得十分突出。随着时间的推移, 部分城市的供水管网逐渐出现老化问题^[4]。与此同时, 城市用水需求持续增长, 导致供水压力不断攀升。在这

种情况下，老旧管道难以承受日益增大的水压，从而产生破裂甚至爆裂的情况。这种现象不仅影响了城市的正常供水秩序，还造成了大量水资源的浪费，对城市基础设施建设造成了一定阻碍。

（二）施工不规范和维护管理不到位

施工过程中的不规范操作以及后期维护管理的缺失是引发管网漏损的重要原因。在实际施工中，不同工程的具体需求各不相同，这与地理位置、施工现场条件及周边环境密切相关。然而，若施工人员未能严格按照标准规范进行施工操作，并且在工程竣工后未开展必要的验收工作，则可能为后续使用埋下隐患^[5]。

（三）管材选择不到位

目前，常见的管道材料主要包括水泥管、铸铁管和钢管三种类型。水泥管虽然具备较高的强度，但其接头处的柔性接口在长期受到水压冲击时容易发生变形或老化，进而引发漏损问题^[6]。铸铁管相较于水泥管不易变形，但其材质易被氧化，在水压作用下容易腐蚀，形成裂缝，最终导致漏水现象。而钢管由于管壁较薄，所能承受的压力有限，一旦水压骤然升高，极有可能出现破裂情况。

（四）计量偏差

计量偏差是供水管网漏损问题中的一个重要方面，系统误差主要体现在水量统计相关仪器设备自身的误差上，此外，供水与售水周期的不匹配以及采用近似公式进行水量统计也会产生内部系统误差^[7]。随机误差则由操作人员在读取、记录水量过程中发生的失误引起。除此之外，还有许多应纳入却未纳入计量体系的情况，例如消防等城市公用事业领域的无偿用水行为、偷水行为、公共用水设施水量未能合理分摊到户以及管网日常维护过程中产生的未统计用水量等。

三、市政供水管网漏损监测技术

（一）压力测试法

压力测试法作为市政供水管网漏损监测的重要手段之一，通过向管道内注入一定压力的介质（通常是水或空气），并保持一段时间，观察压力变化情况来判断是否存在泄漏。此方法基于流体力学原理，当管道内部出现破损或连接处密封不良时，在施加外部压力后，介质会从缺陷处逸出，导致压力下降。在实际操作中，为了确保测试结果准确可靠，必须严格按照规范流程执行。开始前，需要对目标管道进行全面检查，包括清理杂物、封闭末端开口、安装压力表和其他必要的监测设备。准备工作完成后，缓慢向管道内充入介质直至达到预设压力值。此时，应保持恒定压力状态，并记录初始读数。接下来，在规定时间内持续监控压力变化，如果发现异常波动，则说明可能存在漏损部位。

对于不同类型材质以及结构特点各异的管道系统，选择合适的压力测试方案至关重要。例如，在铸铁管路中，由于其脆性较大，不宜采用过高压力以免造成二次损坏；而对于塑料管材，则可根据具体产品性能适当调整测试压力范围。此外，考虑到环境温度、湿度等因素可能会影响材料特性进而干扰测试结果，建议尽量选择天气稳定时段开展工作，并采取有效措施减少外界干扰。

（二）流量检测法

流量检测法是识别和评估市政供水管网漏损的有效手段之一，通过测量特定管段内水流的变化情况来判断是否存在漏损现

象。在实际操作中，通常会选择一个封闭的管段进行检测，即关闭该管段两端的阀门，然后在已知条件下对流经此段管道的水量进行精确计量。当供水系统正常运行时，流入某一段管的水量应该等于流出该管的水量。然而，如果存在漏水点，则会发现流入量大于流出量，两者的差值即为漏失水量。为了提高测量精度，需要确保测量环境尽可能稳定，避免外界因素如温度变化、压力波动等对结果造成干扰。

对于复杂的城市供水网络而言，直接应用流量检测法可能存在一定困难。由于城市供水管道往往分布广泛且相互连接，很难找到完全独立的管段来进行封闭式测量。因此，在实际应用过程中，可以采用分区计量的方法。将整个供水区域划分为若干相对独立的小区域，每个区域内设置主进水管和出水管上的流量监测点。除了常规的静态流量检测外，动态流量检测也是一种重要的补充方式。它主要针对那些因间歇性用水或其他原因导致流量不稳定的情况。通过安装具有瞬时流量记录功能的智能流量计，能够实时获取管道内的流量变化曲线。结合时间序列分析算法，可以从海量数据中提取出反映漏损特征的信息。

（三）声学检测法

声学检测法是一种非侵入性的漏损检测方法，通过捕捉和分析供水管道内部水流产生的声音信号来确定漏点位置。该方法基于漏水时水从高压区域泄漏到低压区域产生的噪声，这种噪声会沿着管道壁传播并在某些位置被传感器捕捉到。传感器通常安装在消火栓、阀门或其他固定设施上，这些位置可以作为稳定的检测点。声学检测法具有操作简便、检测速度快且无需停水的优点，因此在实际应用中得到了广泛推广。

声学检测设备主要包括漏水噪声传感器、数据采集器和数据分析软件三部分。漏水噪声传感器用于捕捉管道内产生的声信号，常见的有压电式传感器和光纤传感器。压电式传感器结构简单、成本低，但灵敏度相对较低；光纤传感器则具有高灵敏度、抗电磁干扰能力强的特点，适用于复杂电磁环境下工作。数据采集器负责将传感器捕捉到的模拟信号转换为数字信号，并传输给数据分析软件。数据分析软件通过对大量历史数据的学习训练，建立了漏水声纹特征库，可以快速准确地识别漏水声信号。

在实际应用过程中，声学检测法还需要结合其他辅助手段共同完成漏点定位任务。例如，当声学检测初步确定一个较大范围内的疑似漏点后，可采用压力测试法进一步缩小范围。通过对比不同位置的压力变化情况，最终锁定漏点精确位置。此外，对于一些特殊场景下的漏损检测，如埋深较深或位于交通繁忙路段下的管道，还可以利用地质雷达等先进探测设备进行综合判断，确保漏点定位的准确性。

四、市政供水管网漏损修复技术

（一）等径压缩 HDPE 管穿插修复在线管道技术

等径压缩 HDPE 管穿插修复在线管道技术将外径比主管道内径稍大的 HDPE 内衬管经过主动径向均匀逐级压缩，使其直径暂时减小，经牵引机拖入管道内，经过 24h 后内衬管自然恢复到原

来的直径，衬管和主管道内壁过盈紧密贴合，形成“外钢内塑”的复合管道，达到管道整体结构性增强和内防腐的目的^[14]。该技术先后在全国20多个城镇推广应用，彻底解决了管网漏损难题，降低更换管线投资50%以上，减少了城市大面积开挖所造成的交通阻塞、环境破坏及管线二次污染，经济效益和社会效益显著。例如，北海市主城区供水管网改造工程—银滩大道的给水工程。该工程位于北海市银滩大道浙江路至南海路，位于城市的中心位置。建设DN800管道，全长5424m，采用HDPE等径压缩高密度聚乙烯管穿插修复在线管道技术，彻底解决了该城市地段供水泄露严重、水体输送污染、供水压力不足等问题。

（二）“旋转气流法”管道非开挖修复再造技术

“旋转气流法”管道非开挖修复再造技术主要利用空气动力学原理，采用物理方法，应用专用设备人为制造“龙卷风”——旋转气流，输入目标管道。以“旋风”为工具，利用其高速旋转前进的动力及无孔不入的特点，以非开挖的方式，完成对管道的除垢、除锈清洗，清洗后还可同时做内壁涂覆保护层，封堵渗漏、长效防腐。当前，“旋转气流法”技术已在城乡供水、供暖、燃气、石油、化工、消防、核电等领域得到广泛应用，有效地解决了用户保障管网安全高效运行的各项难题。例如，上海市浦东区东高路680号城建置业基地内的DN100变径为DN150的铸铁地埋供水管道，管道内壁有原始水泥砂浆涂层，局部腐蚀结垢较严重并有多处大小漏点。采用“旋转气流法”管道清洗修复技术对老旧管道实施非开挖修复，不但对管道高效清洗，恢复流量实现节能降耗，还对管道内壁涂膜封堵小渗漏点形成铆固形态，长效防腐延长管道的使用寿命，更重要的是用食品级的涂料对管道内壁涂膜，保障了输送水质，使直饮水的目标可以实现。

（三）城市供水管网病害诊断及精准定位技术

近年来，随着物联网技术和大数据分析的快速发展，基于智能算法的城市供水管网病害诊断系统逐渐成为研究热点。通过在管网中部署大量传感器节点，形成一个完整的物联网监测网络。

这些传感器节点能够实时采集管网的各项运行参数，并将数据上传至云端平台。利用机器学习算法对海量数据进行挖掘和分析，可以自动识别管网中的异常模式，预测潜在的病害风险。例如，通过训练神经网络模型，系统可以根据历史数据和实时监测数据，提前预警可能出现的漏水事件，帮助管理人员及时采取措施，减少损失。

精准定位技术是病害诊断后的关键步骤，传统的定位方法往往依赖人工排查，效率低下且容易遗漏。现代的精准定位技术主要包括GPR（地质雷达）、电磁感应法等。GPR通过发射高频电磁波并接收反射信号，能够穿透土壤层，清晰地显示出地下管道的结构和位置。对于隐蔽性较强的病害部位，GPR可以提供高分辨率的图像，帮助技术人员准确找到问题所在。而电磁感应法则利用了金属管道与周围介质之间的电导率差异，通过发射电磁场并检测其变化情况来确定管道的位置和走向。这种方法对于金属材质的管道特别有效，能够在较短时间内完成大面积的排查工作。

五、结束语

襄城区老旧小区由于供水管网使用年限长，管道老化严重，导致管道跑水、漏水等现象频发，不仅造成水资源浪费，用水量、水压、水质还得不到保障。为确保管网改造顺利进行，襄垣县城乡相关部门在持续提升供水监管信息化水平过程中强调要做到整个保障体系建设、监管等工作公开透明，加强对供水企事业单位信息公开的监督管理和指导，特别是在水资源污染、调整供水价格等关系民生领域等方面，综合考虑当地经济社会发展水平和用户承受能力，以公开透明的方式让居民及时知晓相关信息，将供水安全保障做到位。另外，施工团队每次施工前都会利用压力测试法对现场进行勘察，根据实地情况制定施工方案，确保“一地一方案、施工不断水”，有效提升了城乡供水保障能力。

参考文献

- [1] 胡佳萍, 王守强, 江学志. 城市道路供水管网漏损精准定位与非开挖修复技术研究 [J]. 上海建设科技, 2024(3): 88-90.
- [2] 朱贵兵, 苏善昭. 基于 PLC 的供水管网漏损检测系统研究 [J]. 城镇供水, 2024(5): 37-43.
- [3] 武斌. 基于智能监测的输配水管网漏损检测与定位技术研究 [J]. 水上安全, 2024(15): 55-57.
- [4] 张博. 东阿县地下给排水管网漏损检测及展望 [J]. 新农村, 2024(18): 40-42.
- [5] 蒋白懿, 牟天蔚, 李维柯, 王康, 肖敏, 王鑫. 基于深度学习框架的时空联合供水管网漏损检测研究 [J]. 给水排水, 2024, 50(6): 152-158.
- [6] 刘刚. 基于物联网技术的智慧水务及供水管网漏损检测应用方案 [J]. 电子技术与软件工程, 2020(19): 21-23.
- [7] 陈卫星. 供水管道内喷涂修复施工方法的研究与应用 [J]. 中国设备工程, 2021(10): 192-195.
- [8] 陈晴, 胡海龙. 基于 PLC 的供水管网漏水检测系统设计与应用 [J]. 自动化技术与应用, 2022, 41(7): 77-79.
- [9] 王银宇, 盛继红, 潘斌, 俞亭超. 服务于水力模型的监测点优化布置技术应用 [J]. 中国给水排水, 2022, 38(17): 39-44.
- [10] 杨海燕, 侯少轩, 张学萍, 周广宇, 程小文, 刘广奇. 基于点-线-网-智慧的供水管网漏损系统化控制措施研究 [J]. 给水排水, 2022, 48(9): 130-138.
- [11] 毛立波, 雷涛, 马鸿兰, 郭晨光, 张新伟. 基于 Conv1D-GRU 深度神经网络的短时多步水量预测方法研究 [J]. 给水排水, 2022, 48(11): 17-21.
- [12] 黄俊. 城市供水管网漏损检测及非开挖修复技术研究 [J]. 建筑科技, 2022, 6(6): 48-50.
- [13] 梁祥. 市政地下排水管道常见病害成因及防治 [J]. 江苏建材, 2023(3): 119-120.
- [14] 刘克成, 张立军, 王颖楠, 姚鸿森. 火电厂用水档案建立及数据分析 [J]. 给水排水, 2023, 49(5): 74-82.
- [15] 杨明霞. 城市排水管道检测机器人研究进展 [J]. 广东建材, 2023, 39(8): 132-134.

稀土矿物硫酸化焙烧工艺研究进展

谢康龙

核工业北京化工冶金研究院, 北京 101100

DOI: 10.61369/SSSD.2025020031

摘 要 : 硫酸焙烧法作为成熟且适应性广的主流工艺, 广泛应用于氟碳铈矿、独居石及包头混合型稀土矿 (占全球储量80%) 的处理。我国90% 包头稀土精矿采用第三代硫酸法: 通过浓硫酸强化焙烧使钍 / 磷生成焦磷酸盐入渣, 稀土转化为可溶性硫酸盐, 再经水浸、除杂获得稀土溶液。但该工艺存在三大缺陷: ①内热式加热导致设备腐蚀加剧、热效率低; ②温度控制困难引发 SO_2 排放增加及窑头结疤; ③含硫氟酸性废气与放射性废渣污染环境。独居石硫酸焙烧工艺对品位要求低, 但需深度净化含 Th/U 的浸出液。氟碳铈矿: 适配浓硫酸动态焙烧 (如冕宁矿与包头矿配比), 梯度焙烧后水浸除杂, 获得高纯稀土溶液。流化床焙烧: 传热效率达回转窑3倍, 反应时间缩短至30–40分钟, 浸出率96–98%, 但需解决熔融粘结与尾气处理问题; 微波辅助焙烧: 效率高, 220℃低温焙烧8分钟即可实现92.55% 浸出率, 但规模化受限且设备成本高。未来方向需聚焦低温 / 中温焙烧改进 (如预酸化熟化、添加铁助剂), 以降低污染并综合回收有价值元素。

关 键 词 : 稀土元素; 硫酸化焙烧; 工艺研究

Research Progress on Sulfation Roasting Process of Rare Earth Minerals

Xie Kanglong

Beijing Institute of Chemical Metallurgy, Nuclear Industry, Beijing 101100

Abstract : The sulfuric acid roasting method, as a mature and widely adaptable mainstream process, is widely used in the treatment of fluorocarbon cerium ore, monazite, and Baotou mixed rare earth ore (accounting for 80% of global reserves). 90% of Baotou rare earth concentrates in our country use the third-generation sulfuric acid method: through concentrated sulfuric acid enhanced roasting, thorium/phosphorus is converted into pyrophosphate into slag, rare earth is converted into soluble sulfate, and then water leaching and impurity removal are used to obtain rare earth solution. But this process has three major defects: ① Internal heating leads to intensified equipment corrosion and low thermal efficiency; ② Difficulty in temperature control leads to increased SO_2 emissions and kiln head scarring; ③ Sulfur containing fluorinated acidic waste gas and radioactive waste residue pollute the environment. The sulfuric acid roasting process for monazite has low grade requirements, but requires deep purification of leaching solution containing Th/U. Fluorocarbon Cerium Ore: Suitable for dynamic roasting with concentrated sulfuric acid (such as the ratio of Mianning ore to Baotou ore), gradient roasting followed by water leaching to remove impurities and obtain high-purity rare earth solution. Fluidized bed roasting: The heat transfer efficiency is three times that of a rotary kiln, the reaction time is shortened to 30–40 minutes, and the leaching rate is 96–98%, but the problems of melting bonding and tail gas treatment need to be solved; Microwave assisted roasting: High efficiency, 92.55% leaching rate can be achieved by low-temperature roasting at 220℃ for 8 minutes, but the scale is limited and the equipment cost is high. The future direction needs to focus on improving low-temperature/medium temperature roasting (such as pre acidification and aging, adding iron additives) to reduce pollution and comprehensively recover valuable elements.

Keywords : rare earth elements; sulfuric acid roasting; process research

引言

作为战略资源, 稀土元素广泛应用于新能源、电子信息、国防等领域。目前, 已发现的稀土矿物类型有250种以上, 重要的稀土矿物主要有磷酸盐与氟碳酸盐两类, 其中有工业开采价值的只有10余种, 目前广泛开展稀土提取研究的矿物只有独居石、氟碳铈矿、磷钇矿等数种^[1]。硫酸焙烧法因其工艺成熟、适用性广, 成为稀土精矿 (如氟碳铈矿、独居石) 处理的主流技术之一。近年来, 焙烧工艺不断发展, 围绕工艺优化、反应机理、环保与资源综合利用等方面, 取得了显著进展。

一、稀土矿硫酸焙烧工艺研究进展

硫酸化焙烧是一种通过高温下硫酸与矿物反应，将稀土元素转化为可溶性硫酸盐的预处理工艺，适用于稀土精矿的分解和稀土元素的提取。最早是美国矿务局的一篇研究汇报提出浓硫酸焙烧法的，工艺大体步骤为：先将稀土精矿与硫酸进行反应，升温至650℃进行焙烧，在该温度下焙烧，一些硫酸盐杂质将会被分解，随后采用水洗，降低其杂质含量与酸度，最后与碱反应生成氢氧化稀土^[2]。

不过，在该工艺中要控制好焙烧温度，过高的温度会导致生成难以水浸的物质，造成稀土的损失。因为要产出符合要求的稀土化合物，这就增加了整个流程的困难度，使得该工艺变得复杂难以控制。

（一）硫酸化焙烧工艺研究现状

硫酸化焙烧在我国稀土冶金领域广泛应用，作为我国三大稀土资源中储量占绝对优势的稀土矿产，包头混合型稀土矿也是世界上储量最大的单体稀土矿床，其由氟碳铈矿和独居石共生，矿物结构和组成复杂。其中90%的包头稀土精矿采用第三代硫酸法专利技术进行冶炼^[3]：将稀土精矿与浓硫酸混合在回转窑中进行强化焙烧分解，钍和铈生成难溶性焦磷酸盐进入渣中，稀土矿物转化为可溶性硫酸稀土，经水浸、中和除杂后得到硫酸稀土溶液。该工艺的广泛应用为我国稀土工业的发展做出了巨大的贡献，取得了巨大的经济效益。但存在以下不足：

1）采用内热式加热工艺，加热烟气和工艺尾气混合，导致加热烟气中的水分被浓硫酸吸收，加剧了设备腐蚀，循环酸浓度低，浓缩费用高；尾气量大，处理成本高、难度大，且大量余热被尾气带走，装置整体热效率低。同时由于尾气量大，造成炉体内气速较大，大量的粉末原料随尾气被带走，使原料损耗较大。

2）内热式反应温度不容易控制，反应温度过高时，增加了硫酸分解，使尾气中二氧化硫增多，增加了尾气处理难度且增加了硫酸消耗；

3）精矿中一些杂质成分在焙烧过程中形成低温共熔物在进料端发生结疤、结圈现象，导致生产无法连续化。为了减轻窑头结疤、结圈现象，操作时加入大量的硫酸进行冲洗，导致硫酸严重过量。

4）浓硫酸、稀土精矿在窑内依靠窑体转动混合，窑内无专门的混合设备，物料混合均匀性不足，导致物料反应不充分，分解率较低。

由于在高温焙烧的过程中产生大量的含硫、氟、强酸性废气和放射性废渣，不仅造成环境的污染，而且也浪费了钍、氟资源，制约了稀土产业的可持续发展。

就焙烧过程中的环境污染问题，国内诸多研究机构开展了绿色清洁工艺的研发。中国恩菲工程技术有限公司联合保定稀土材料厂改进了传统低温硫酸焙烧工艺^[4]，将精矿预先采用浓硫酸进行酸化并在低温下熟化，再进行矿物焙烧，提高了矿物分散性和稀土分解率，可以解决焙烧过程中的结窑壁问题，并降低酸耗量，为包头混合型稀土精矿低温动态硫酸焙烧工艺实现工业化提

供了一条新途径。有研稀土^[5]在进行硫酸化焙烧时添加含铁助剂，随后用水或稀酸浸出，使稀土、钍和部分铁、磷等有价值元素溶于水。该工艺流程简单灵活，能耗低，能综合回收稀土、钍及铁、磷有价值元素。从工业生产实际来看，浓硫酸低温焙烧法关键是解决焙烧过程回转窑结壁问题。

由于浓硫酸焙烧法的对混合型稀土矿中的氟碳铈矿和独居石矿有较好的分解能力，且相比于碱法对精矿品位和品种要求更低，稀土工业生产中硫酸法一直沿用至今，是冶炼分离混合型稀土矿最多的工艺^[6]。

在稀土冶金工艺中，焙烧工艺需精确调控焙烧温度，避免生成的硫酸盐再进一步分解生成难溶性稀土氧化物等，从而使稀土浸出率下降。此类复杂矿物相导致酸浸动力学参数劣化，且 $\text{Fe}^{3+}/\text{Al}^{3+}$ 配位效应竞争，致使稀土选择性浸出的效率降低，增加了整个流程的困难度，使得该工艺变得复杂，需要精细化控制，对不同矿物采用不同的工艺流程。

（二）主要稀土矿物的硫酸化焙烧工艺

1. 独居石

独居石是一种主要含有铈和镧的磷酸盐稀土矿物，中文学名“磷铈镧矿”，是提取铈、镧的主要矿物^[7]。

目前，工业应用的处理独居石方法主要用浓硫酸焙烧或用氢氧化钠分解。碱法分解（NaOH）是处理高品位独居石精矿的首选方法，而硫酸焙烧通常用于低品位矿石/精矿。一般情况下，独居石经选矿后品位提高，常采用碱法焙烧，更具有经济性。20世纪初，硫酸焙烧处理工艺首次被用于加工来自矿砂矿床的独居石精矿^[8]。

传统焙烧工艺中，独居石用浓硫酸焙烧后，其磷酸盐结构被破坏，然后在水中浸出过滤，得到含有稀土硫酸盐（ $\text{RE}_2(\text{SO}_4)_3$ ）和硫酸钍（ $\text{Th}(\text{SO}_4)_2$ ）的浸出液。



反应完成后，所得到的产物通常含有 Th、U、稀土硫酸盐和其他未反应的矿物和杂质。后用水浸出，得到的 Th、U 和 REE 硫酸盐会溶于水，但也有相当部分杂质也进入溶液中，需要进一步处理。

2. 氟碳铈矿

氟碳铈矿为铈氟碳酸盐矿物，主要化学成分为 CeFCO_3 。氟碳铈矿是目前全球稀土储量最大的矿物。内蒙古白云鄂博盛产是氟碳铈矿和独居石的混合矿，总量占世界储量的80%，是我国主要稀土产地。

氟碳铈矿可在高温下被浓硫酸分解^[9]：



氟碳铈矿因其低磷特性更适配浓硫酸动态焙烧工艺，相较于白云鄂博混合矿，其矿物相重构反应活化能更低，稀土回收率也更高。甘肃稀土公司^[60]采用冕宁氟碳铈矿（ $\sum \text{REO}=68\text{--}72\%$ ）与包头矿（ $\sum \text{REO}=50\text{--}55\%$ ）按7:3质量比配矿，经 $\Phi 4 \times 60\text{m}$ 回转窑实施梯度焙烧（ H_2SO_4 浓度93–98wt%）。后续水浸工序可实现 $\text{Fe}^{3+}/\text{Al}^{3+}$ 杂质深度去除（残留量 $\leq 50\text{ppm}$ ）。所得硫酸稀土

溶液 (REO=120-150g/L) 经 P507-HCl 体系萃取分离或直接碳酸铵沉淀制备混合碳酸稀土。

(三) 流化床焙烧技术在稀土硫酸化焙烧中的研究进展

1. 技术优势

流化床内气固剧烈混合使传热效率达传统回转窑的3倍以上, 稀土精矿 (如氟碳铈矿) 在 550-600℃ 下反应时间缩短至 30-40 分钟, 相比传统工艺需 2 小时, 稀土浸出率提升至 96-98%^[9]。

包头混合稀土精矿项目采用直径 4.2m 循环流化床焙烧系统, 年处理量 15 万吨, 酸耗降低 18%, SO₃ 排放浓度控制在 200mg/Nm³ 以下^[10]。

2. 技术难题

当前流化床技术在流动过程中, 会产生熔融粘结问题, 导致浆料流动性差; 反应产生的尾气得不到有效处理, 造成环境污染问题; 而且温度过高, 设备耐腐蚀性能也有一定要求。所以仍需进一步改进。

(四) 微波辅助焙烧技术在稀土硫酸化焙烧中的进展

1. 硫酸焙烧中微波辅助技术研究现状

白云鄂博矿多金属资源综合利用国家重点实验室研发的 "微波加热低温酸浸" 新工艺针对低品位稀土精矿硫酸焙烧浸出过程展开研究。结果表明: 稀土精矿微波酸浸焙烧的升温速率随酸矿比和微波功率增大而加快; 同时稀土浸出率随温度升高、酸矿比增加及焙烧时间延长而提升。确定最佳浸出条件为焙烧温度 220℃、酸矿比 1.5、焙烧时间 8 分钟, 此时稀土浸出率达 92.55%, 且水浸渣中的钍未形成焦磷酸钍, 利于后续提取。相较于现行稀土精矿硫酸高温焙烧工艺和常规低温酸浸焙烧工艺, 该微波焙烧低温酸浸工艺在保障较高稀土浸出率与钍回收可行性的前提下, 将焙烧时间压缩至常规低温工艺的 1/15, 显著提升了浸出效率^[11]。

2. 技术瓶颈

微波辅助焙烧技术存在规模化限制, 微波辅助稀土矿物硫酸焙烧过程的最大单机处理量仅 2t/h (传统流化床达 20t/h), 且研发成本等微波设备投资为传统设备的 2.3 倍, 需高品位矿支撑成本, 部分矿物介电性差, 如独居石微波吸收弱于氟碳铈矿, 需添加吸波剂。

三、总结

硫酸焙烧法因工艺成熟、适应性广, 成为处理氟碳铈矿和独居石的主流技术, 尤其适用于包头混合型稀土矿 (占全球储量 80%)。我国 90% 包头稀土精矿采用第三代硫酸法: 浓硫酸强化焙烧使钍/磷生成焦磷酸盐入渣, 稀土转化为可溶硫酸盐, 经水浸、除杂得稀土溶液。但该工艺存在显著缺陷:

1. 设备腐蚀与能耗: 内热式加热导致烟气与工艺尾气混合, 浓硫酸吸湿加剧腐蚀, 尾气余热未利用, 热效率低;
2. 操作控制困难: 温度过高增加 SO₂ 排放与酸耗, 低温共熔物引发窑头结疤, 需过量硫酸冲洗;
3. 环境污染: 含硫、氟酸性废气及放射性废渣污染环境, 钍/氟资源未回收。

对于独居石硫酸焙烧过程, 矿物的品位要求低: 常规浓硫酸焙烧→水浸, 得含 Th/U 的稀土硫酸盐溶液, 需深度净化。

而氟碳铈矿常采用浓硫酸动态焙烧 (如甘肃稀土公司配矿: 冕宁矿 70%+ 包头矿 30%), 梯度焙烧 (93-98% H₂SO₄) → 水浸除杂 (Fe³⁺/Al³⁺ ≤ 50ppm), 获高纯硫酸稀土溶液 (REO=120-150g/L)。

对于硫酸焙烧改进工艺研究, 有流化床、微波辅助焙烧两个新研究方向

流化床焙烧具有高传热的优点, 传热效率达回转窑 3 倍, 反应时间缩短至 30-40 分钟 (传统需 2 小时), 稀土浸出率 96-98%, 酸耗降 18%, SO₃ 排放 <200mg/m³; 但仍存在熔融粘结影响流动性, 高温腐蚀设备, 尾气处理难度大的问题需要进一步解决。

微波辅助焙烧在 220℃ 低温焙烧 8 分钟, 稀土浸出率可达 92.55%, 时间仅为常规工艺 1/15, 且钍未生成焦磷酸盐便于回收; 但微波辅助焙烧工艺单机处理量仅 2t/h (流化床达 20t/h), 设备成本为传统 2.3 倍, 独居石等低介电矿物需添加吸波剂。

针对环境污染问题, 需研究聚焦低温/中温焙烧改进 (如预酸化熟化、添加铁助剂), 降低酸耗并综合回收钍/磷。

参考文献

- [1] 张苏江, 张立伟, 张彦文, 尚磊, 李建波. 国内外稀土矿产资源及其分布概述 [J]. 无机盐工业, 2020, 52(1): 9-16.
- [2] Borst, Anouk M., et al. Adsorption of rare earth elements in regolith-hosted clay deposits[J]. Nature Communications, 2020, 11(1): 1-15.
- [3] 崔建国, 孟志军, 郝肖丽, 高婷, 侯睿恩, 王哲, 张丽. 浓硫酸高温焙烧稀土矿水浸效率因素分析及工艺优化 [J]. 稀土, 2018, 4(2): 102-106.
- [4] 覃波, 唐建文, 邱爽. 恩菲稀土低温焙烧关键技术进展 [C]//中国稀土学会 2020 学术年会暨江西 (赣州) 稀土资源绿色开发与高效利用大会论文集. 2020: 8-8.
- [5] 李超, 刘述平, 徐凌飞, 黄雯孝, 梁冠杰, 何兰军. 高铁稀土精矿硫酸焙烧—浸出试验 [J]. 有色金属 (冶炼部分), 2021(4): 36-40
- [6] 王猛, 黄小卫, 冯宗玉, 等. 包头混合型稀土矿冶炼分离过程的绿色工艺进展及趋势 [J]. 稀有金属, 2019, 43(11): 1131-1141.
- [7] 王琦, 陈月华, 任萍, 等. 独居石资源综合利用绿色循环工艺 [C]//2016 全国稀土冶炼与环境保护技术交流会论文集. 2016: 100-103.
- [8] Loren Berry, Vivek Agarwal, Jennifer Galvin, M. Sadegh Safarzadeh. Decomposition of monazite concentrate in sulphuric acid[J]. Canadian Metallurgical Quarterly, 2018, 57(4): 422-433.
- [9] 杨英, 孙树臣, 涂肇峰, 等. 我国氟碳铈矿焙烧分解过程与机理研究进展 [J]. 稀土, 2014, 35(4): 98-101.
- [10] Liu Y. Enhanced rare earth leaching via fluidized bed roasting: Kinetics and industrial validation. Hydrometallurgy 2023.
- [11] 中国稀土集团. 年处理 15 万吨稀土精矿流化床焙烧生产线技术报告 [R]. 2023.
- [12] 李解, 李成元, 李保卫, 等. 微波加热低品位稀土精矿酸浸实验研究 [J]. 稀有金属, 2014, 38(5): 839-845.

禽蛋兽药残留检测存在的问题及改善建议

肖璿, 宋旺, 雷舒涵, 李明阳*

唐山市食品药品综合检验检测中心, 河北 唐山 063000

DOI: 10.61369/SSSD.2025020033

摘 要 : 禽蛋是人类获取优质蛋白质的主要来源之一, 其质量直接影响到社会公众的饮食安全。因此, 对禽蛋进行兽药残留检测就显得尤为重要。对此, 本文就禽蛋兽药残留检测中存在的问题进行简要分析, 之后, 针对这些问题提出行之有效的解决方案和改善建议。从而提升禽蛋兽药残留检测结果的准确性和可靠性, 有效维护食品安全和消费者的身体健康。

关 键 词 : 禽蛋; 兽药残留; 检测标准; 问题; 改善意见

Problems and Improvement Suggestions in Veterinary Drug Residue Detection of Poultry Eggs

Xiao Jin, Song Wang, Lei Shuhan, Li Mingyang*

Tangshan Comprehensive Inspection and Testing Center for Food and Drug Administration, Tangshan, Hebei 063000

Abstract : Poultry eggs are one of the main sources of high-quality protein for humans, and their quality directly affects public food safety. Therefore, the detection of veterinary drug residues in poultry eggs is particularly important. This paper briefly analyzes the problems existing in the detection of veterinary drug residues in poultry eggs, and then puts forward effective solutions and improvement suggestions. The aim is to improve the accuracy and reliability of veterinary drug residue detection results in poultry eggs, and effectively maintain food safety and consumers' physical health.

Keywords : poultry eggs; veterinary drug residues; detection standards; problems; improvement suggestions

引言

禽蛋类是人类重要的食品来源之一, 其质量安全直接影响到社会公众饮食健康^[1]。随着养殖技术的不断发展以及养殖规模的日益庞大, 兽药在禽类养殖过程中被广泛运用, 并且频率逐渐增加, 这导致禽蛋中兽药残留问题日益凸显, 严重影响社会公众的食品安全。禽蛋兽药大量残留不仅会引发人体的过敏反应, 对人体重要器官, 如肝脏、肾脏等造成严重损害, 同时还会造成巨大的经济损失, 严重影响养殖行业的发展^[2]。对此, 有必要加强禽蛋类兽药残留检测工作。然而, 当前禽蛋兽药残留检测工作中存在诸多问题, 这些难题若无法及时有效处理, 必将会对检测工作的顺利开展造成影响, 无法准确检测禽蛋兽药残留情况, 给社会公众的饮食安全造成巨大影响。对此, 在新时期, 应充分认识到禽蛋兽药检测工作的重要性, 并针对禽蛋兽药检测过程中存在的问题, 采取形式有效的方式进行解决, 以此提升禽蛋兽药残留检测结果的准确性, 为维护社会公众饮食安全奠定坚实基础。

一、兽药残留检测过程中存在的问题

在对禽蛋兽药残留检测过程中存在诸多问题。对此, 本文就以下几个方面进行简要叙述。

(一) 检测标准存在一定的滞后性

根据《食品安全国家标准食品中41种兽药最大残留限量》(GB 31650.1-2022)中对29项原要求产蛋期禁用的兽药进行了明确的限量标识^[3]。然而, 当前, 随着制药技术的飞速发展, 各种新型兽药被广泛运用。但由于兽药残留检测方法以及检测标准

并未进行及时革新, 导致部分兽药残留无法被有效检测出来。除此之外, 不同地区的检测标准、所运用的检测方法也存在一定的差异, 这也会对禽蛋兽药残留跨区域检测结果造成一定影响。因此, 应紧跟时代发展趋势, 针对兽药的不断发展和创新, 检测标准以及检测方法也应及时革新^[4]。

(二) 检测技术与方法局限性

当前, 禽蛋兽药残留检测技术和方法也存在一定局限性。一方面, 现在运用的兽药残留检测技术灵敏度不高, 难以有效检测出一些低剂量的兽药残留。然而, 尽管禽蛋中的兽药残留含量较

低,但也有可能会对人类的身体健康造成严重影响^[5]。因此,针对当前低剂量兽药残留情况,应采取更为先进、有效的检测技术和方法。另一方面,检测方法区分能力不强。当前,兽药种类丰富,部分检测方法难以有效区分出不同种类兽药,甚至存在误判情况。实际禽蛋兽药残留检测中,禽蛋中可能同时存在多种兽药残留,而一些检测技术区分能力不清,无法将其进行一一甄别,从而影响检测结果的准确性和可靠性^[6]。除此之外,部分检测技术和方法还存在操作复杂、检测周期较长、消耗成本较高等问题。这也会在一定程度上限制检测效率的提升,无法将其应用在大规模禽蛋兽药残留检测中来。

(三) 抽样与监管体系缺陷

抽样是检测工作的重要环节之一,同时也是确保检测结果准确可靠的重要基础。但当前的抽样过程中存在诸多问题。例如,抽样人员专业素养不足,并未严格遵守相关规定进行抽样操作,而是随意选取样本,导致其代表性欠缺^[7]。除此之外,抽样的范围、数量也存在不合理情况。只针对某一批次、某些区域的禽蛋进行抽样,而忽视其他范围内的禽蛋兽药残留问题。这导致检测结果缺乏真实性和可靠性,无法有效反映出整体的禽蛋兽药残留情况。在监管方面也存在一些问题。监管部门的监管工作存在一些疏漏,无法对禽蛋生产、运输、销售等各个环节进行有效监管。而一些小规模养殖户或个体养殖户,针对他们的监管工作更是难以开展。部分个体养殖户为了追求经济效益,而违规使用兽药,并且不容易被发现。同时,监管部门之间的协同合作也面临重重阻碍^[8]。市场监管局、公安局、农业部门在开展禽蛋兽药残留检测、监管以及惩处方面的责任划分不够清晰,各个部门存在相互推诿、相互扯皮现象,从而影响监管效果的提升。

(四) 检测机构水平参差不齐

不同检测机构在检测设备、人员素养等方面也存在着明显的差异,其检测水平因此也各有不同。一些大型检测机构拥有先进的检测设备和大量专业的检测人员,他们能够熟练运用各种先进检测技术和方法进行检测,检测结果较为准确。而一些检测机构规模较小,在检测设备、人员方面也存在一定欠缺。检测设备落后,灵敏度较低,并且检测人才较少,无法熟练运用检测设备进行检测,从而导致检测结果并不准确^[9]。

二、在禽蛋兽药残留检测方面的改善建议

(一) 与时俱进,完善监测标准体系建设

首先,应建立动态兽药残留标准革新机制。一方面,我国食品监管、市场监督、农业、卫生等多部门应深入合作,共同组建兽药残留标准制定专家委员会,及时发布国内外兽药的研究、使用动态信息,并分析新型兽药对人体健康的影响。针对那些已经确认存在风险的新型兽药,各部门应深入合作,尽快制定科学的兽药残留标准,并将其纳入国家标准体系。其次,为了有效解决

不同区域检测标准和检测方法存在差异问题,国家层面应制定全国范围内统一的检测标准和方法规范,并要求各个地区的检测机构应严格遵守这一标准和规范^[10]。同时,还应利用信息技术,构建区域信息共享交流平台,定期进行沟通和交流,以此促进各区域检测标准的一致性。

(二) 强化创新,突破监测技术与方法局限

1. 研发高灵敏度检测技术

随着大量新型兽药被广泛应用,因此,为了提升禽蛋兽药农残检测结果的准确性,应加大资源投入,研发新型检测技术和方法^[11]。例如,可以采用生物传感器技术对兽药残留的特异性进行识别,从而实现对禽蛋中兽药残留的精准、快速检测。除此之外,还可以将纳米材料引入兽药残留检测技术之中,借助纳米材料在物理以及化学方面的特性,从而更为快速、准确地检测出兽药残留,进一步提升检测准确性。

2. 降低兽药残留检测成本

为了有效解决检测周期长、成本高、操作复杂等问题,还应针对兽药残留检测流程进行研究,开发出具备快速、便捷、低成本的兽药残留检测试剂盒或设备,从而更为有效地提升检测效率^[12]。例如,可以开发出新型兽药残留快速检测试剂盒,通过试剂检测,能够在十五分钟内完成兽药残留的初步检测,并且操作简单,并不需要较为专业的设备和高超的人员素养。

(三) 优化体系,确保抽样与监管工作的顺利开展

1. 加强工作人员培训和管理

抽样是检测工作的重要环节,同时也是确保检测结果的重要基础。因此,应加强工作人员培训和管理,定期组织抽样人员参与专项培训项目,以此提升其专业素养和综合能力^[13]。同时还应建立健全抽样人员考核制度,对抽样工作人员的素养和能力进行全面考核,促使抽样工作人员能够严格遵守相关规定和规范进行操作,确保样品抽选的真实性和代表性。

2. 扩大抽样范围和数量

针对禽蛋的生产、运输、销售、流通等各个环节,应制定行之有效的抽样计划,并扩大抽样范围,不仅要涵盖大型养殖场、超市,同时还应包括小型养殖户、个体养殖户、小商铺等,确保样品能够准确反映整体禽蛋兽药残留情况^[14]。例如,针对一些养殖规模较大的养殖场,可以按照一定比例进行抽选;而针对一些规模较小的养殖户,应增加抽检频率和数量。通过这样的方式,以此确保抽检范围以及数量能够覆盖各个层面,从而为提升兽药残留检测结果的准确性奠定基础。

3. 强化各监管部门之间的协同合作

当前,我国兽药残留监管工作涉及多个部门,如市场监管局、农业农村部、食品部门、卫健部门等,各个部门之间的责任和工作范围不明确,导致监管工作无法顺利开展。对此,应明确各个部门在禽蛋兽药残留检测、监管以及惩处方面的职责,并制定详细的分工方案,确保各个部门明确自身的工作任务和目标。

同时，为了提升禽蛋兽药残留检测机制，还应积极构建联合执法机制，各个监管部门应深入合作，统筹各方资源，形成强大的监管合力，确保禽蛋从生产、运输、销售等各个环节都有部门负责监管工作，以此提升监管效果。

（四）提升水平，确保检测结果准确可靠

在新时期，为了应对层出不穷的新型兽药品种，政府部门应加大资源投入力度，购入先进的检测设备，如高效液相色谱仪、质谱仪等，从而更好地满足不同类型禽蛋兽药测量的需求^[15]。同时，针对规模较小的检测机构，可以通过租赁、补贴等方式，为其配备先进设备。同时，还可以构建设备共享中心，各个检测机构深入合作，共同出资购买相关检测设备，并根据自身实际需求使用共享设备，从而有效降低检测成本。除此之外，还应定期开

展检测人员培训工作，通过开展专题培训、学术交流等活动，以此革新检测人员观念，更为有效地培养其专业素养和综合能力，为顺利开展检测工作奠定基础。

三、结束语

总之，在新时期，禽蛋类食品已经成为人们获取蛋白质的重要途径之一，其兽药残留将会对社会公众的食品安全造成严重影响。对此，应加强禽蛋兽药残留检测，并针对检测过程中存在的问题，采取行之有效的方式和手段，以此提升兽药残留检测结果的准确性和可靠性。

参考文献

[1]王娜.禽蛋兽药残留检测存在的问题及改善建议[J].浙江畜牧兽医,2023,48(06):17-18.

[2]刘建华,张震,王骏,等.国产食品安全检测试纸条的应用现状[J].粮食与油脂,2023,36(10):4-7.

[3]王俊菊,阎芳.几种检测技术在禽蛋残留检测中的应用[J].今日畜牧兽医,2023,39(09):11-13.

[4]洪璐,刘书余,郭亚文,等.禽蛋和禽肉中兽药残留检测技术研究进展[J].中国兽药杂志,2023,57(09):77-86.

[5]黄飞,欧佳灵,陈小转.农兽药残留研究与检测技术发展探索——评《农药兽药残留检测技术》[J].中国农业气象,2023,44(09):858.

[6]季宝成,杨澜瑞,韩雨,等.动物源性食品兽药多残留检测中基质净化与液相色谱-质谱联用技术研究进展[J].轻工学报,2023,38(05):8-16.

[7]刘发全,袁琪.鸡蛋中兽药残留现状及检测技术[J].中国动物保健,2023,25(06):76-77.

[8]叶妮,孙雷,张疆,等.生鲜禽蛋中兽药使用现状及药物残留有关规定的概述[J].中国兽药杂志,2023,57(05):69-76.

[9]李美玲.禽蛋中药物残留筛查识别方法研究[D].成都大学,2023.

[10]刘书余,郭亚文,汤亚云,等.禽组织和禽蛋中兽药残留快速检测技术研究进展[J].食品工业科技,2023,44(15):482-491.

[11]马颖清,王敏,丰东升,等.我国禽蛋兽药残留限量标准和检测标准现状分析[J].上海农业科技,2022,(06):37-39.

[12]李永刚.基于色谱-质谱检测鸡蛋中农兽药及二噁英的研究与应用[D].华中农业大学,2022.

[13]梁宏超,徐日文,蔡杰.快检技术在禽蛋产品兽药残留检测中的应用[J].畜牧兽医科技信息,2022,(11):1-2.

[14]陈瑶,虞冰,马婧好,等.UPLC-MS/MS法定禽蛋中8种氟喹诺酮类兽药残留[J].浙江农业科学,2022,63(10):2389-2392.

[15]马颖清,丰东升,王敏,等.禽蛋产品中兽药残留检测技术的研究发展[J].食品安全导刊,2022,(18):161-164.

新质生产力赋能制造业高质量发展路径研究

王雄锋

宁波财经学院, 浙江 宁波 315175

DOI: 10.61369/SSSD.2025020037

摘要： 新质生产力是我国生产水平趋于现代化而形成的一种经济形态，同时也是驱动制造业变革和创新发展的核心内驱力。当前，随着科学技术的快速发展的数字经济时代的形成，传统制造业的发展模式与可持续发展方向已经难以适应时代的发展步伐，而制造业是我国国民经济的主体，是经济得以发展的根本。新质生产力赋能制造业高质量发展可以有效凸显科学技术的属性，促使科技创新和产业变革可以推动制造业高质量发展。

关键词： 产业变革；制造业；新质生产力；科学技术；创新

Research on the Path of New-Quality Productivity Empowering High-Quality Development of Manufacturing Industry

Wang Xiongfeng

Ningbo University of Finance and Economics, Ningbo, Zhejiang 315175

Abstract： New-quality productivity is an economic form formed as China's production level approaches modernization, and it is also the core driving force behind the transformation and innovative development of the manufacturing industry. At present, with the rapid development of science and technology and the formation of the digital economy era, the development model and sustainable development direction of traditional manufacturing industry have struggled to keep pace with the times. As the main body of China's national economy and the foundation of economic development, the manufacturing industry can effectively highlight the attributes of science and technology through the empowerment of new-quality productivity, enabling scientific and technological innovation and industrial transformation to drive the high-quality development of the manufacturing industry.

Keywords： industrial transformation; manufacturing industry; new-quality productivity; science and technology; innovation

引言

党的二十大报告强调，我国产业发展需要将高质量和可持续作为发展的核心理念，并将实体经济的发展置于核心地位，制造业是国民经济的关键组成部分，是推动我国经济发展的重要支撑力。新质生产力基于传统生产力而新产生的一种新时代形态，是新时代背景下的生产力，是以科技创新和产业变革为主导的生产力，更是可持续发展的生产力。在经济快速发展和科学技术不断迭代的时代背景下，将新质生产力作为推动制造业高质量发展的持久动力。

一、新质生产力的相关概述

新质生产力是推动制造业实现转型升级与创新发展的核心驱动力，也是变革制造业传统经营模式和生产方式的关键支撑，具有安全、高效、可持续发展等特点。相比于传统的生产力，新质生产力中创新占据主导作用，是促进生产力高速发展的主要形态，在一定程度上改变了产业的运营现状和发展方向^[1]。对此，这说明产业发展亟须高质量的人才作为支撑。新质生产力的形成

与发展对于我国制造业的创新、升级和发展提供了强有力的支撑，科学技术的赋能、产业结构体系的变革和高素质、高水平技术技能人才的供给将推动我国制造业生产经营模式和商业模式高质量发展。对此，基于新时代背景下，以产业新形势发展为载体，以新质生产力发展推动制造业高质量发展成为当今制造业实现高质量发展的关键基础和重要创新路径^[2]。

（二）新质生产力与制造业之间的关系

新质生产力以科学技术为主要支撑，这使得新质生产力具有

智能化、科技化和密集型等特点，可以有效改变制造业内外部的结构，重塑生产方式，将传统的生产导向转变为服务导向^[3]；另外，现阶段，随着绿色发展理念的不断深入，新质生产力不仅体现在科学技术创新方面，更体现在生产流程的智能化、绿色、可持续发展方面。

二、新质生产力赋能制造业高质量发展的作用机制

（一）单一的要驱动转向创新驱动

在推动我国制造业迈入高质量发展的过程中，强有力的科学技术支撑为其带来了一定的支撑力，作为科技革命下的产物，新质生产力可以有效地催生新经济形态、新产业模式和新动能的涌现，促使制造业演变成先进的生产质态^[4]。

目前，在产业集中创新和变革的时代背景下，我国经济发展发生了变化，正从传统单一的要驱动转向创新驱动，在此基础上，科学技术成果成为推动制造业快速发展和全新升级的重要因素。将科技常规应用其中，可以有效壮大新兴产业，健全现代化产业体系^[5]。据此，科学技术创新成为推动我国制造业高效发展和可持续发展的关键支撑力量，可以有效推动制造业的全面创新和变革。

（二）高质量人才成为发展支撑

高素质人才作为新质生产力的核心推动力量 and 创新的主体，两者之间存在着相互依存、共同促进的紧密联系。新质生产力的进步依赖于那些具备创新能力、复合型人才特质以及实践能力的人才，他们通过引领技术革新和促进产业升级，发挥着至关重要的作用^[6]。对此，基于新质生产力视域下，制造业想要加快转型和升级的步伐，迫切需要高质量、高水平的人才作为支撑。随着产业的快速变革，高水平人才逐渐成为促进制造业高质量发展的关键支撑。为了赋能制造业实现高质量发展，需要将人才资源作为重点目标。具体来说，需要将人才作为制造业变革、创新、升级和转型的工作目标，以此推进其提升生产效率和质量，同时还可以有效迎合新质生产力发展^[7]。优质的人才推动新质生产力发展的根本，是提升社会生产力和经济效益的重要支撑。新质生产力的发展离不开人才资源的支撑，而创新驱动更重要的是人才驱动，因此，在推动制造业高质量发展的过程中，需要强化人才资源培养，将其变为新技术的应用者、产业变革的推动者。

（三）制造业转向智能化发展

在新质生产力视域下，制造业实现变革与转型成为当前重要工作目标，是为了摆脱过去传统生产模式、经营方式和价值链低端生产的必要手段。新质生产力的快速定型使得制造业必须朝着高附加值环节攀升，而在此过程中需要综合考虑科学技术、变革资金、人才资源和岗位就业等多方面问题^[8]。传统的转型和升级路径与我国制造业实现高质量发展有一定的差距，需要根据产业发展的现状、变革环境、技术支撑和产业环境等多种因素来分析。在新质生产力背景下，数字技术得到了飞速发展，这在一定程度上加速了产业转型节奏，为制造业转型和发展提供了更智能

化的发展模式和路径，但这使得借助数字技术推动制造业智能发展逐渐成为制造业价值升级的主要方向^[9]。在当代社会背景下，产业为了迎合科技革命趋势和信息技术的更新速度，逐渐开始进行创新和变革，朝着智能化的趋势进行发展。制造业需要顺应此趋势，从传统运营模式转向智能化发展，以此实现先进技术与制造产业的有机融合。

三、新质生产力赋能制造业高质量发展路径

（一）紧跟新质生产力发展趋势，推动制造业高端化发展

一是以新质生产力为牵引促进传统制造业赋能，推动传统制造业在增强创新、优化配置与“智改数转”的过程中推动其自身的技术创新、资源配置和“智改数转”数字化升级，助力传统制造业价值层次上行，消化价值余量；同时，需要抓住国家大规模推行设备更新升级的契机，加快推动传统制造业的智能化和数字化改造进程，聚焦新一代信息技术推动传统制造业技术进步，并按照新型工业化要求进行空间集聚，培育打造新质制造、精工制造的价值增量。二是瞄准国际数字技术创新及市场开放窗口期，促进前沿技术的研发应用转化，打造制造业新兴产业、新业态新模式。需要注意的是，要重点抓住新能源、新材料、航天航空和高端装备等战略性新兴产业引领的战略高端、形成国际竞争的优势产业，占据价值高位^[10]。三是顺应新质生产力孕育格局演化之趋势，前瞻发力布局元宇宙、脑机接口、量子信息、新型储能等高质量远期价值产业，抢占战略赛道高地，在增势蓄势中开辟发展新领域新赛道，固强补弱提高产业竞争力，筑牢高质量护城河，拉大制造业全球价值链跑赢领跑差距。四是以数智技术双向赋能，助力两大产业升级^[11]。利用数据要素驱动制造业深度融合，增强服务效能构建产业平台，以此培育制造业的产业生态集群，促进以制造业为基础的服务产业新形态出现，推动制造业高端化发展。

（二）加大高水平人才培育，促进制造业高质量发展

虽然我国制造业规模庞大，但人才供给与需求存在结构性矛盾，高层次、高技能人才短缺，创新能力不足。为了加强高水平人才培育，需要加大制造业高素质、高质量人才的培养力度，包括基础教育、高等教育、职业教育等，在新一代信息技术和计算机技术等新兴领域共同培育新生力量，有效利用高校作为人才培育与储备的重要基地的功能。其次，吸引并维系高素质人才，为制造业的高质量与创新发展注入活力。与此同时，产业必须严格遵守法律法规，加强工作人员的就业保障和权益保障，按照劳动法和员工的特殊贡献给予一定的奖励和补偿。此外，支持制造企业工作人员参加职称评审，对长期工作在制造业一线或者特殊岗位、作出突出贡献的专业人才，可按规定直接申报评审高级职称，进一步满足制造企业的发展目标和人才需求；最后，需要结合企业发展的趋势、岗位需求和对人才的培养目标，开展相关培训，从新一代信息技术出发，举办大规模的校企合作技能培训班开展规范化培训，大力培养一批专业知识扎实、专业素养过硬、专业能力突出的工匠型人才。

（三）加大基础设施建设，提高制造业智能化水平

一是设计促进制造业数字化和智能化转型的实施策略。确定数字化转型想要达到的目的及预期效果(如：提升生产效率、降低生产成本、提升产品质量、提高客户满意度等),并识别完成所识别的工作任务所需的资源(例如：资金、技术和人才等)。二是数据汇聚，不同部门间打通数据壁垒，让数据信息畅通流动；同时尽可能多地采集信息(可涉及生产过程信息、产品质量信息、供应链信息等),通过对采集的信息进行数据分析发现存在的问题或新的机遇^[12]。三是确定优先级，企业可根据自身需求和目标选择最符合自身的发展道路，根据数据分析的结果及企业战略确定数字化转型优先级和时间表，首先聚焦优势较大的方面，比如生产过程、供应链、仓储物流等，再随着实力的增长来进行更大程度地升级^[13]。充分利用人工智能、大数据、物联网、工业互联网等信息技术，提高制造业智能化水平和运营管理效率。

（四）坚持绿色发展理念，实现可持续健康发展

推动制造业高效、绿色和有序发展需要贯彻全生命周期原则，强化产品从设计到生产各个环节的绿色理念。一是立足于制造行业企业的发展源点，在资源管理方面增加企业收益，通过优化资源管理使制造业企业的生产消耗水平降低，通过对大宗原材料以及大量能源进行整合采购来达到降低成本的目的^[14]，在原材料以及能源购买的过程中要优先选择采购一些绿色环保的原材料以及清洁能源，并尽可能采用一些可回收及可再循环利用的绿色原材料以及能源以减少对资源的消耗力度，尽可能地避免对少数资源的过度开发利用，在原材料以及能源购买时注重源头控制对生产制造行业的绿色发展实现^[15]。二是构建回收利用与循环经济体系，旨在从源头上最大化资源的利用价值，力求减少废弃物、废水等污染物的排放，从而减轻后续处理成本，缓解企业的财务负担。在产品制造层面，要增强产品的市场竞争力。

参考文献

[1]王青,赵胤宏,金刚.人口老龄化、新质生产力与制造业高质量发展[J].工业技术经济,2024,43(11):13-21.
[2]陈丽娟,陈模玲,许子豪.发展制造业新质生产力:条件、难点与思路[J].发展研究,2024,41(10):55-60.
[3]赵恩燊,杨森.新质生产力发展对我国高端制造业绿色创新的影响[J].财会月刊,2024,45(20):123-129.
[4]李亚男,李名梁.新质生产力推动制造业高质量发展的价值意蕴、内在机理、实践要求[J].伊犁师范大学学报,2024,42(03):7-13.
[5]郑季良,刘萌,宋沁清.新质生产力赋能先进制造业高质量发展的云南实践[J].新经济导刊,2024,(08):43-48.
[6]王鑫,林建君.数字技术驱动体育用品制造业新质生产力发展的生成逻辑、现实瓶颈及跃迁路径[J].辽宁体育科技,2024,46(04):15-21.
[7]侯曼,弓嘉悦,冯海利.制造业数字化转型驱动新质生产力发展:内在逻辑与实践路径[J].科学与管理,2025,45(01):25-33.
[8]赵巧芝,郭紫晴.数字化转型赋能制造业新质生产力发展——基于资源基础理论与动态能力理论的实证研究[J].工业技术经济,2025,44(01):12-24.
[9]马亮,张博,李娅宁.企业家视角下数字化转型赋能制造业企业新质生产力发展研究[J].武汉金融,2024,(12):55-64.
[10]马勇.新质生产力背景下绿色金融赋能制造业的案例与策略研究[J].商展经济,2024,(22):140-143.
[11]邹俊中.浅谈新质生产力赋能制造业绿色化转型[N].精神文明报,2024-11-14(B02).
[12]宋伟,王杰,周勇,等.数据要素赋能、质态变迁与制造业新质生产力[J].科技进步与对策,2025,42(01):21-29.
[13]赵谦,朱文忠.双轮驱动:新质生产力赋能制造业高质量发展[J].张江科技评论,2024,(10):9-11.
[14]陈浩南,吴春岩.新质生产力赋能我国制造业高质量发展研究[J].河南牧业经济学院学报,2024,37(05):21-26.
[15]张鹏伟.新质生产力赋能制造业绿色转型探析[J].财会月刊,2024,45(20):116-122.

基于 solidworks 数值模拟仿真对 capto 工具系统的可靠性分析

郭翔翔¹, 孙祥龙², 周佼³

1.湖北工业大学工程技术学院, 湖北 武汉 430000

2.常州西夏墅工具产业创业服务中心, 江苏 常州 213000

3.江苏海博工具产业研究院有限公司, 江苏 常州 213000

DOI: 10.61369/SSSD.2025020039

摘 要 : 高速刀柄主轴与先进 Capto 工装系统的连接可靠性的重要性毋庸置疑, 刀柄主轴与工装系统的连接可靠与否直接决定整个工装系统能否在高速运转下精度、稳定地发挥作用, 甚至直接影响加工的质量和效率等各项指标。针对高速刀柄主轴连接的探讨, 本文采用非线性接触分析方法来进行详细的数值分析, 以 solidworks 软件为基础先进行高速刀柄和主轴模型的建立, 然后在 solidworks simulation 平台进行有限元分析, 通过设置不同转速下位移和应力的变化及不同夹紧力下位移和应力的变化进行对比分析其可靠性。

关 键 词 : 可靠性; 高速运转; 转速; 夹紧力; 位移; 应力

Based on Solidworks Numerical Simulation to Analyze the Reliability of Capto Tool System

Guo Xiangxiang¹, Sun Xianglong², Zhou Jiao³

1.Hubei University of Technology Engineering Technology College, Wuhan, Hubei 430000

2.Changzhou Xix Village Tool Industry Entrepreneurship Service Center, Changzhou, Jiangsu 213000

3.Jiangsu Haibo Tool Industry Research Institute Co., Ltd., Changzhou, Jiangsu 213000

Abstract : The importance of the connection reliability between the high-speed tool holder spindle and the advanced Capto tooling system is beyond doubt. Whether connection between the tool holder spindle and the tooling system is reliable or not directly determines whether the entire tooling system can play its role accurately and stably under high-speed, and even directly affects the quality and efficiency of processing and other indicators. In view of the discussion on the connection of high-speed tool holder spindles, this paper adopts contact analysis method for detailed numerical analysis. Based on the solidworks software, the model of high-speed tool holder and spindle is established first, and then the finite element is carried out on the solidworks simulation platform. Through the setting of different speeds and different clamping forces, the reliability is compared and analyzed by changing the displacement and stress.

Keywords : reliability; high-speed operation; rotational speed; clamping force; displacement; stress

一、Capto 工具系统的构成

Capto 工具系是一个高性能的高速处理工具, 已经广泛地运用在现代工业中。2008 年 Capto 刀柄已经被整合到 ISO 刀柄系统中。Capto 工具系统有刀具、刀柄、附件等主要组成部分, 如图 1 所示。整个组成部分的精心设计得以保障整体的有效性与可靠性。

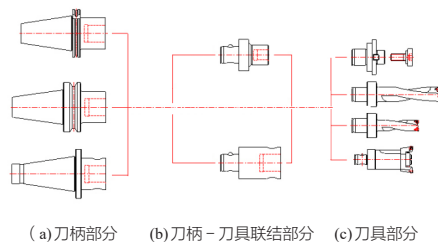


图 1 工具系统的组成

(一) 刀柄

刀柄作为刀具与机床主轴连接的部件, 也是需要注意设计的一部分。Capto 刀柄采用锥面连接式, 不仅连接刚度大, 在高速回转时稳定性也较好。Capto 刀柄的结构, 如图 2 所示。从图 2 可知, Capto 刀柄为锥形三棱体, 边部呈圆弧面, 锥度为 1:20。这种中空、短锥的结构形式使得锥面同时与端部定位。平衡孔在 Capto 刀柄高速旋转中起到动平衡作用。锥形表面的紧密配合使振动和松动减少, 从而延长刀具寿命, 提高加工可靠性。Capto 刀柄实现了快速换刀, 大大的缩短了换刀时间, 提高了生产效率。

(二) 刀具

在 Capto 工具系统里, 刀具是进行切削加工的直接工具。刀具一般用高硬度材质制成, 以便满足高速切削时的耐用性、耐磨性等要求, 例如硬质合金或陶瓷等材质制成。刀具的设计充分考

虑了切削力、热变形、排屑等因素，以此实现最佳的切削效果、提升加工精度。Capto系列刀具具有7类，分别为C3、C4、C5、C6、C8、C8x、C100。Capto C6的范围最大，在该系列中，其各种刀柄设计适配度广，无论是初级的制造还是高级的制造，均能获得最恰当的性能，本文进行有限元分析模型的建立是以 Capto C6具体尺寸建模的。

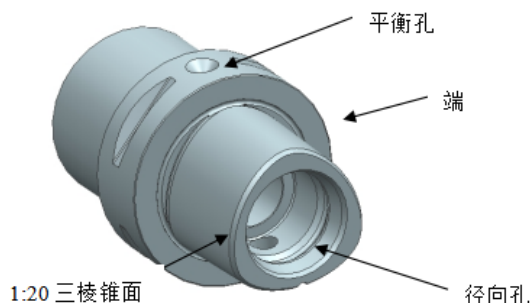


图2 Capto接口结构简图

二、Capto 工具系统结构特点及工作原理

Capto刀柄最主要的设计特点是三弧段等间距面横截面，该三弧段锥形圆的特殊设计，在2个方向上均可无滑移地传递扭矩。

Capto工具系统如图4所示，工作原理：由锥面摩擦完成刀具的夹紧和放松；在夹紧状态时，主轴内部的拉杆通过挤压刀柄尾部，使刀柄的锥面与主轴的锥孔面紧贴，形成传递扭矩的作用。此种夹紧方式简单且可靠，同时可以在短时间内完成刀具的拆装工作，可大大提高生产效率。

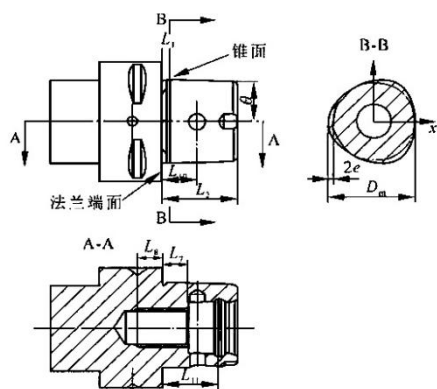


图4 Capto刀柄夹紧系统

三、基于有限元的可靠性分析

（一）模型参数的确定

以国标 GB/T 32577-2016规定的刀柄参数模型建立分析所需要的几何模型，国标 GB/T 32577-2016中对多棱锥接口柄带法兰接触面系列规定了用于自动和手动改变工具的车床、钻床、铣床、车铣中心和磨床，带凹槽的法兰区域允许自动切割，用可膨胀的扇形部分将刀柄紧固到孔的圆柱部分，或用中心螺钉锁定其

中的螺丝。

通过使用锁定器（多棱锥），我们能够进行扭矩的传输。刀柄相关主要参数见表1，表中未列出的参数可参见国标 GB/T 32577-2016，为节省篇幅，这里不再重复列出。

表1 多棱锥柄主要尺寸表

单位：mm

类别	数值					
公称尺寸	32	40	50	63	80	80×
$b_1 \pm 0.1$	39	46	59.3	70.7	86	110
b_2	28.3	35.3	44.4	55.8	71.1	88.7
$b_2 \pm 0.1$	27.9	34.9	44	55.4	70.7	88.3
$d_1 \pm 0.1$	32	40	50	63	80	100
d_4	M12 × 1.5	M14 × 1.5	M16 × 1.5	M20 × 2	M20 × 2	M20 × 2

各种尺寸的锥形部件以及安装孔的承载能力差异可能导致在法兰连接表面产生的压缩力发生变化。这个因素对于多边形圆柱体连接的硬度产生了重大的作用。需要保证表2所列的压缩力至少能够影响到法兰的端部，本文模型尺寸选的第一组。

表2 不同尺寸夹紧力范围

类别	分类情况					
公称尺寸 /mm	32	40	50	63	80	80+
夹紧力 /kN	15	20	25	30	40	40

（二）Capto刀柄主轴连接可靠性数值模拟

高速刀柄主轴与先进 Capto工装系统的连接可靠性的重要性毋庸置疑。刀柄主轴与工装系统的连接可靠与否直接决定整个工装系统能否在高速运转下精度、稳定地发挥作用，甚至直接影响加工的质量和效率等各项指标。

在本文的模拟过程中，对于材料力学性质的处理，考虑其是各向同性材料在弹性范围内的分析，所以其物理关系是基本的广义胡克定律关系，即

$$\sigma_{ij} = \lambda \delta_{ij} \varepsilon_{kk} + 2\mu \varepsilon_{ij} \quad (1)$$

其中 σ_{ij} 是二阶应力张量， ε_{ij} 是二阶应变张量， δ_{ij} 是克罗内克（Kronecker）符号， $\varepsilon_k = \varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \varepsilon_3$ 是体积应变（应变张量的迹）。拉梅常数 λ 和剪切模量 μ 是拉梅材料常数，对于各向同性材料，可以通过式（2）和式（3）计算：

$$\lambda = \frac{E\nu}{(1+\nu)(1-2\nu)} \quad (2)$$

$$\mu = \frac{E}{2(1+\nu)} \quad (3)$$

其中 E 杨氏弹性模量， ν 是泊松比。

最后，通过对刀柄 Capto刀柄主轴连接进行仿真，深入关注接触面应变分布、接触面的位移变形以及接触状态的变化，综合分析以上指标，可以透彻准确地评价高速刀柄主轴连接的可靠性，为进一步改善 Capto工具系统的可靠性提供了可靠的数据依据及理论证明。

（三）刀柄与高速主轴的非线性接触分析

本研究基于GB/T32557.1-2016标准刀柄，参照ISO26623-1建立40CrNi2Mo材料的有限元模型，重点开展刀

柄—主轴联接强度可靠性分析。该建模方法通过简化几何特征（忽略倒角等），同样适用于扭矩传递和端面定位等可靠性研究。表3为该材料性能的基本参数，在Solidworks Simulation中设置材料特性参数如图5所示。

表3 40CrNi2Mo材料参数

材料	密度 ρ (kg/m ³)	弹性模量 E (GPa)	泊松比 ν	摩擦因 数 f	屈服极限 (MPa)
40CrNi ₂ Mo	7850	196	0.284	0.15	835

几何模型的建立，通过Solidworks基本建模完成，刀柄的几何特征是三个方向尺寸处于同一尺寸量级的实体模型，选择高阶单元有利于在较少的单元数量下实现较高的精度，因此选用二阶实体四面体单元，网格剖分如图6。

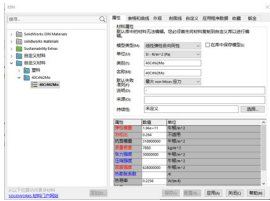


图5 模型参数设置

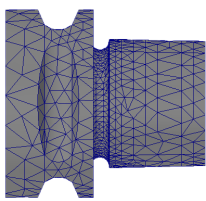


图6 高速刀柄的网格划分图

对于刀柄主轴的接触设置，需要根据接合类型进行分析，设置摩擦因数 f 为 0.15。在设置接触对时，选择局部接触行为，其中选择接触面设置为刀柄端面与外锥面，建模时需预设刀柄—主轴过盈配合参数。图7为刀柄锥面与主轴接触及刀柄端面与主轴接触的设置情况（蓝线框显示的为接触部位）。高速刀柄—主轴连接可靠性有限元分析需设置边界条件如图8所示。

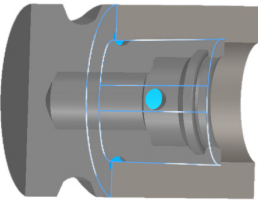


图7 高速主轴与刀柄的接触

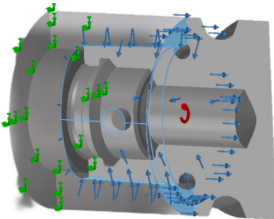


图8 高速刀柄与主轴边界条件设置

应用Solidworks Simulation模块在进行非线性求解时，本仿真模块会通过二分求解法处理无收敛状况。因此这里只需要默认solidworks simulation的设置即可。在结果选项中，由于材料可以认为是塑性材料，且不处于三向等拉的受力状态，因此其失效形式是屈服，输出结果应选择Von Mises等效应力，即按照最大畸变能理论得出的第四强度相当应力。在模拟运行时选择高速主轴—刀柄系统在30000r/min转速、10 μ m过盈配合及15kN夹紧力条件下进行非线性接触分析，获得以下关键结果：接触应力分布如图9所示，锥面接触位移分布如图10所示。

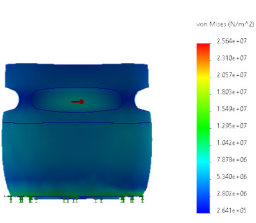


图9 接触应力分布图

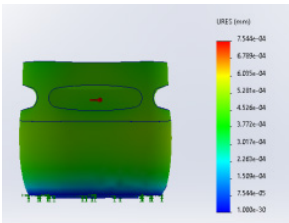


图10 锥面接触位移分布图

由上9和10图可知在转速为30000r/min、过盈量为10 μ m、夹紧力为15kN的工况条件下最大的应力值为25.64MPa，最大位移为7.54 $\times 10^{-4}$ mm，因为高速主轴转动的最大速度都不低于30000r/min，以此结果作为静应力和变形的基本参考值是合适的。

（四）高速刀柄与主轴的可靠性分析

进一步分析，需要考虑不同的转速、夹紧力等工况条件下进行模拟，机床高速运行的速度一般都高于30000r/min，但大多数的机床的最高速度都在80000r/min以内，所以表4里最高的转速取值80000r/min。具体模拟参数如下表4，表5所示。

表4 转速基本参数

类别	不同工况						
转速 (r/min)	16000	30000	40000	50000	60000	70000	80000
角速度 (rad/s)	1674.4	3140	4186	5232	6280	7326	8372

表5 夹紧力基本参数

类别	不同工况				
夹紧力 (kN)	15	16	17	18	19
压力值 (kPa)	104.17	111.11	118.06	125.00	131.94

选择表中两极值进行分析，取表格第一组数据和最后一组数据，具体运行结果如下：

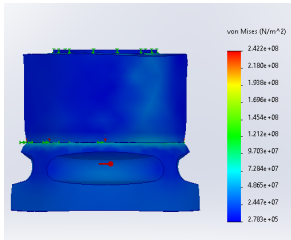


图11 转速80000r/min 夹紧力19kN

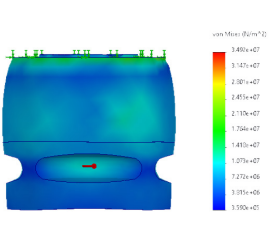


图12 转速30000r/min 夹紧力19kN

由图11和12可以看出，最大的Von Mises等效应力值242MPa，由表3可知，所选材料最大的屈服极限值为835MPa，这里至少有3倍以上的安全因数，由此可得在夹紧力19kN内，转速不超过80000r/min的工况条件下，发生静强度失效的概率是极低的，故此设计能够满足刀柄和主轴之间的可靠运行。

（五）Capto刀柄主轴连接可靠性因素分析

刀柄主轴连接可靠性是衡量主轴连接性能的主要指标，主要包括以下几个重要的影响因素，本章从刀柄主轴连接应变量和连接屈服强度两个方面来分析这些因素对可靠性的分析。在刀柄主轴连接强度方面，连接部分强度是决定整个工具系统可靠、稳定的一个重要因素，如果连接强度不够，刀柄连接部位会在高速加工过程中因松动或者破裂，从而影响加工的精度和工具寿命，因此，刀柄与主轴之间的连接强度需要一定的材料以及热处理工艺得到的刀柄连接部位的强度保证，能够承受足够大的正向与反向冲击。采用上一节类似的有限元静力学模拟，可以得出不同夹紧力和转速工况下的连接强度分析结果，如表6所示。

表6 不同转速和不同夹紧力变化的模拟结果

类别	分类情况					
转速 (r/min)	30000	40000	50000	60000	70000	80000
角速度 (rad/s)	3140	4186	5232	6280	7326	8372
夹紧力 (kN)	15					
最大等效应力 (MPa)	25.64	60.51	94.66	136.53	185.76	242.09
最大位移 (mm)	4.54×10^{-4}	6.12×10^{-4}	9.57×10^{-4}	1.38×10^{-3}	1.88×10^{-3}	2.45×10^{-3}
夹紧力 (kN)	16					
最大等效应力 (MPa)	25.62	60.5	94.62	136.5	185.73	242.01
最大位移 (mm)	4.53×10^{-4}	6.12×10^{-4}	9.57×10^{-4}	1.38×10^{-3}	1.88×10^{-3}	2.45×10^{-3}
夹紧力 (kN)	17					
最大等效应力 (MPa)	25.6	60.48	94.57	135.55	184.88	241.86
最大位移 (mm)	4.53×10^{-4}	6.12×10^{-4}	9.56×10^{-4}	1.38×10^{-3}	1.87×10^{-3}	2.44×10^{-3}
夹紧力 (kN)	18					
最大等效应力 (MPa)	25.58	60.48	94.52	135.54	184.82	241.65
最大位移 (mm)	4.52×10^{-4}	6.11×10^{-4}	9.56×10^{-4}	1.37×10^{-3}	1.87×10^{-3}	2.44×10^{-3}
夹紧力 (kN)	19					
最大等效应力 (MPa)	25.56	60.46	94.46	135.5	184.79	241.5
最大位移 (mm)	4.52×10^{-4}	6.11×10^{-4}	9.55×10^{-4}	1.37×10^{-3}	1.86×10^{-3}	2.43×10^{-3}

由表6可知随着转速的增加，由于惯性力的作用，其最大等效应力、变形都有明显的增大，这和基本的力学规律是相吻合的；同转速下，夹紧力对于结果的影响较小，原因是夹紧力和惯性力相比，只是一个相对的小量，其作用的局部位置等效应力有所变化，但对整体而言的最大等效应力，影响极为有限。

通过仿真结果可以看出，最大等效应力也是远低于材料的屈服极限的。即使是在最不利工况，即转速达到80000 r/min、过盈量10μm、夹紧力19kN的条件下，其刀柄连接部位的最大等效应力也只有242MPa，较之材料的屈服极限835MPa，具有很高的安全因数。实际上，Capto刀柄主轴连接可靠性受多个因素共同影响，静强度分析只是一个方面却又是极为重要的一个方面，其数据结果可以为振动分析、优化连接强度以及降低疲劳等方面的设计提供依据，从而提升Capto工具系统的整体可靠性和加工性能。

四、结论

本文以solidworks软件为基础先进行高速刀柄和主轴模型的建立，然后在solidworks simulation平台进行有限元分析，通过

设置最高转速80000r/min、过盈量为10μm、夹紧力为15kN的刀柄与高速主轴联接状态的接触非线性分析得出GB/T32557.1-2016型刀柄与主轴联接的接触应力分布，以此作为基础参照，然后再以不同转速下位移和应力的变化及不同夹紧力下位移和应力的变化进行对比分析其可靠性。本研究采用了非线性接触分析的方法，对高速刀柄主轴连接进行了精细的数值模拟，其具体设置参数包含时间步长、收敛准则、网络及精度、边界条件；对于材料，认为是各向同性的本构关系，其在弹性阶段满足广义胡克定律。在Capto刀柄主轴连接的模拟分析中，特别关注了接触面的应力分布、位移变形情况以及接触状态的变化。通过在不同的夹紧力和转速模拟，以及刀具本身材料参数对比，Capto工具系统具有很高的安全因数，可以得出Capto刀柄具有更好的结构强度和可靠性。

参考文献

[1] 吕震宙,王燕萍,宋芳.可靠性工程基础[M].西安:西北工业大学出版社,2018.

[2] 赵钦志,王军见.数控机床可靠性试验技术发展赏析[J].世界制造技术与装备市场,2022(03).

[3] 张劲,王树林,王贵成,等. Capto工具系统关键参数分析[J]. 工具技术,2017,51(7):49-52.

[4] 张劲;王树林;史翔云;周益军;高速加工用 Capto刀柄关键尺寸测量技术研究[J].机械强度,2019.04.

[5] 吴振华:多棱圆锥刀柄接触特性的研究[D].哈尔滨理工大学:2015.

[6] 耿海彬;HSK工具系统分析[J];机械工人·冷加工,2004年07期.

[7] 胡明清;宇慧平;刀柄装配结构的过盈配合理论分析及数值模拟[A];北京力学会第20届学术年会论文集[C],2014年.

[8] 张国军;高速切削 HSK 工具系统失效机理与工作可靠性研究[D];东北大学,2011年.

[9] 曾凡宇;HSK工具系统高速性能及结构优化研究[D];重庆理工大学,2018年.

[10] 张松,艾兴,唐委校.高速旋转状态下的主轴/刀柄联接特性[J].山东大学学报:工学版,2003,33(5):473-476.

“我命由我不由天”：动画电影《哪吒之魔童降世》中的自我同一性探索

鲜于宁

三峡大学科技学院, 湖北 宜昌 443002

DOI: 10.61369/SSSD.2025020006

摘要： 本文以国产动画电影《哪吒之魔童降世》为研究案例，结合埃里克森的自我同一性理论，深入剖析主人公哪吒从“魔丸”到“英雄”的自我认同探索过程。探究了青少年在自我意识发展过程中的关键心理冲突及其解决途径，揭示了电影情节与心理学理论的契合点。电影中哪吒的成长经历生动地展现了埃里克森人格发展理论中“同一性与角色混乱”的危机，而他最终实现的“自我同一性整合”，为当代青少年突破社会认知偏见、重构自我价值提供了具象化的参照模型，本文对发展心理学视域下的影视文本分析具有方法论启示价值。

关键词： 自我同一性；埃里克森；电影《哪吒之魔童降世》

"My Destiny Is in My Own Hands, Not Heaven's": Exploring Self-Identity in the Animated Film "Ne Zha"

Xianyu Ning

College of Science and Technology, China Three Gorges University, Yichang, Hubei 443002

Abstract： This article takes the domestic animated film "Ne Zha" as a case study and combines Erikson's theory of self-identity to deeply analyze the protagonist Ne Zha's journey of self-identification from being a "demon pill" to becoming a "hero." It explores the key psychological conflicts faced by adolescents during the development of self-awareness and their solutions, revealing the convergence of film plot and psychological theory. Ne Zha's growth experience in the film vividly demonstrates the crisis of "identity and role confusion" in Erikson's theory of personality development, and his ultimate achievement of "self-identity integration" provides a concrete reference model for contemporary adolescents to break through social cognitive biases and reconstruct their self-worth. This article has methodological implications for the analysis of film and television texts from the perspective of developmental psychology.

Keywords： self-identity; Erikson; the film "Ne Zha"

引言

近年来，国产动画电影《哪吒之魔童降世》不仅创造了超高票房奇迹，片中那个顶着黑眼圈、叛逆不羁的哪吒形象更是引发了无数青少年的共鸣。这个一出生即被贴上“魔丸”标签的问题少年，映射出现实中许多年轻人的困境：如果从小被认定为“坏孩子”，该如何找回真正的自己？本文借助埃里克森的自我同一性理论，通过分析哪吒从被诅咒的“魔童”成长为拯救百姓的英雄历程，揭示青少年在成长中必经的三个关键挑战：面对社会评价时的自我怀疑、处理家庭期待与自我选择的矛盾以及最终打破命运束缚的觉醒。哪吒的乾坤圈不仅是控制魔性的法器，更是青少年挣脱外界标签、建立自我认知的象征。影片结尾“我命由我不由天”的呐喊，正是埃里克森同一性理论的生动注解，不仅生动演绎了自我认同的最终整合，也为现实中迷茫的青少年提供了冲破偏见、重塑自我的精神力量。这种用动画故事解读心理成长规律的研究方法，也为心理学理论的大众化传播开辟了新思路。

基金项目：本文系湖北省教育厅 2022 年度湖北省高等学校省级教学研究项目“‘三全育人’视域下的应用型高校大学生心理健康教育创新与实践”（项目编号 2022530）；2022 年三峡大学科技学院重点教学研究项目“‘三全育人’视域下的应用型高校大学生心理健康教育创新与实践”（项目编号 JY20220001）的阶段性研究成果。

作者简介：鲜于宁 (1985.01—) 女，汉族，湖北宜昌人，三峡大学科技学院，讲师，研究方向：心理学，电子邮箱：mmyy8285@163.com。

一、埃里克森的自我同一性理论

埃里克森认为，青春期（12-18岁）最重要的心理任务就是解决‘我是谁’这个问题，也就是形成稳定的自我认同^[1]。这个阶段青年人会不断尝试不同角色和价值观，最终找到真正适合自己的身份。如果这个过程不顺利，就会感到迷茫焦虑，表现为不知道自己想要什么、行为矛盾、对未来缺乏方向感等。健康的自我认同不是一次性完成的，而需要经历‘探索-尝试-确认’的循环过程：先主动尝试各种可能性，然后选择适合自己的方向，之后可能还会再调整和重新选择，继续探索，直至得以确认。

埃里克森特别强调，个体同一性的构建本质上是社会文化环境与主体能动性相互作用的产物。首先，社会标签通过刻板印象和期待效应，常常限制了青少年的自我认知。其次，重要他人作为情感联结的对象，他们的价值传递和情感支持构成了个体自我叙事的关键脚本。最后，危机与承诺的心理辩证推动着认知图式的重构。这三个维度的协同作用，共同塑造了个体从角色混乱走向自我统一的心理成长轨迹^[2]。

二、影片中哪吒的自我意识

“魔丸”的标签，这成为了他自我认知冲突的根源。在陈塘关百姓的眼中，他注定是祸患人间的魔王，这种外界的评价让哪吒陷入了深深的困惑中。一方面，他拥有强大的力量，时常会不受控制地展现出魔性的一面，这似乎印证了“魔丸”的身份；另一方面，在他内心深处有着善良和正义的本质，这又与“魔丸”的形象相悖。电影中，哪吒多次试图证明自己并非大家所认为的“魔”，他努力学习法术，希望能像父母一样降妖除魔，当水夜叉抓走小女孩时，他毫不犹豫地挺身而出全力营救，然而，他的行为并没有得到百姓的理解和信任，反而被误解为是在捣乱。百姓们只看到了他魔丸转世的身份，却忽视了他的善良和努力，这种不被认可的挫败感充斥着哪吒的内心，他对自己的身份产生了怀疑与迷茫。在生辰宴上，当得知真实身世后，哪吒彻底崩溃，他感觉被这个世界抛弃了，于是他愤怒地想要毁掉一切。哪吒在“魔”与“仙”的身份之间难以抉择，陷入了极度的痛苦之中。

（一）哪吒的自我认同之路

哪吒的自我认同是一个不断探索、挣扎与成长的过程。起初，对于外界的排斥和误解，他以恶作剧和我行我素的方式回应，试图引起他人的关注和肯定，然而，这样并没有让他获得真正的自我认同，反而使他更加孤独和迷茫。幸运的是，朋友敖丙、师父太乙真人以及父母的陪伴与不离不弃让哪吒内心的温暖和善良逐渐被唤醒。他开始正视自己，思考命运可能并非由“魔丸”的身份所决定，而是可以通过自己的选择和行动来改变。

当陈塘关面临被水淹的危机时，哪吒终于完成了自我认同的转变。他不再纠结于自己是“魔”还是“仙”，而是坚定地选择守护陈塘关和百姓，他意识到自己的价值在于用自己的力量去保护他人，而不是被身份标签束缚，最后哪吒通过与敖丙的并肩战斗、共同抵御天雷，他实现了自我价值，完成了由自我怀疑、迷

茫到自我认同的转变，成为了真正的英雄。

（二）他人对哪吒自我意识觉醒的影响

陈塘关百姓对哪吒的歧视和排斥对其自我意识的发展产生了消极影响，百姓们因为魔丸转世的特殊身份和力量，对其充满了恐惧和敌意，他们把哪吒视为妖怪，讨厌并孤立他。这种负面的外界评价让哪吒在成长过程中遭受了巨大的心理创伤，他的叛逆和反抗都是对外界的一种愤怒表达^[4]。百姓们的态度在一定程度上阻碍了哪吒自我意识的健康发展，使他在自我认同的道路上充满了坎坷和挣扎。

所幸父母的爱与支持对哪吒自我意识的发展起到了至关重要的积极作用。李靖和殷夫人尽管知道哪吒是魔丸转世，但始终给予了无条件的爱和信任。李靖为了哪吒向天尊求来换命符，愿意用生命换取儿子的平安；殷夫人则努力抽时间陪伴哪吒，给予他温暖和关怀。他们的爱在哪吒内心深埋下善良和正义的种子，成为他日后在迷茫和困境中坚持自我、追求自我价值的重要动力源泉；师父太乙真人对哪吒顽皮贪玩性格的理解与包容，完美诠释了无条件积极关注的教育智慧，师父允许哪吒做自己，巧妙引导他将破坏力转化为创造力，善于发掘哪吒的灵性之光，引导哪吒认识到“魔丸亦可护苍生”，促使其主体性认知觉醒；敖丙也对哪吒的自我意识发展产生了重要影响，挚友的出现让哪吒第一次感受到了友情的美好，他们在海边的相遇以及共同击败海妖的经历，让哪吒体验到被理解和接纳，他开始重新审视自己的能力和价值。当哪吒得知自己身世自暴自弃时，敖丙的劝说帮助他重新找回了自我，坚定了与命运抗争的信念。

三、基于埃里克森理论的哪吒自我同一性发展解析

（一）哪吒成长阶段与理论阶段的对应

从埃里克森的自我同一性理论来看，哪吒的成长历程与青少年阶段高度契合。在电影中，尽管哪吒只有三岁，但从他的心理发展以及所面临的困境来看，无疑处于青少年阶段的自我同一性探索时期。在这个时期，青少年的自我意识迅速发展，开始深入思考自己的角色、身份、和未来，努力寻找“我是谁”以及“我将走向何方”的答案。哪吒时常问自己：“我到底是魔还是仙？”这种对自我身份的迷茫，正是青少年在自我同一性形成过程中常见的冲突表现。

（二）哪吒面临的身份认同危机

哪吒面临着许多典型性身份认同危机，这些表现与埃里克森理论中青少年在形成自我同一性过程中可能遇到的困境高度一致。哪吒的自我认知危机始于他出生时被赋予的“魔丸转世”身份标签。这个由社会建构的污名化符号，即村民们认为他是“妖怪”的集体认识，对他产生了极大困扰。根据埃里克森的心理社会发展理论，如果12岁至18岁的青少年无法建立稳定的自我概念，他们就会陷入角色混乱的认知困境^[5]。哪吒的破坏性行为，比如烧毁村庄、攻击小伙伴等本质上是一种通过行动来反抗外界强加的符号定义，这一现象证实了埃里克森关于“消极同一性”的论述——当一个个体无法获得积极的社会认可时，他们可能会

通过反向行为来确认自己的存在价值。

哪吒在职业或角色定位方面也面临着困境。尽管他天赋异禀，渴望成为像他父母一样受人敬仰的英雄，但外界对他的偏见使他难以实现这一目标。在百姓眼中，他做的任何事都是在捣乱，这种外界的否定让哪吒对自己的能力以及未来的发展方向产生了怀疑，他不知道是应该继续坚持英雄之梦，还是屈从于他人的看法放弃追求，他表现出叛逆和自我毁灭的行为，试图通过破坏性行为来宣泄内心的沮丧和迷茫。

哪吒在价值观和信仰方面也经历着困扰。哪吒内心渴望正义与善良，然而他遭受的歧视和孤立让其对世界的公平和正义产生了怀疑，他似乎被教导要保护那些“伤害过自己的人”。这种矛盾让他不知道是继续坚守心中的正义，还是屈从于外界的负面评价变成魔。

（三）哪吒实现自我同一性整合的过程

最初，哪吒的自我认知仅仅局限于外界赋予他的“魔丸”身份，在与敖丙一起对抗海妖的经历中，哪吒发觉自己的力量可以用于正义，这让他对自己的能力和价值有了新的认识。他开始思考，命运不应由外界的评价来定义，而是可以通过自己的选择和行动来塑造。这种新的自我认知为他实现自我同一性的整合奠定了基础。

他人的认可、支持与引导推动哪吒实现自我同一性的整合。面对哪吒的捣乱叛逆，母亲殷夫人没有说教责骂，而是坚持有空就陪他踢毽子，这种无条件的积极关注有效地缓解了哪吒的社交孤立感，与埃里克森强调的“基本信任”重建机制相一致；父亲李靖采用了“灵珠转世”的善意谎言重构了叙事，本质上是通过替代性身份为哪吒创造一个心理过渡空间，鼓励其成长；师父太乙真人的价值引导“你是谁由你自己决定”推动哪吒进入了积极意义建构的阶段，标志着个体从被动接受向主动选择的认知飞跃^[6]。

哪吒在面对挑战和困难时的反思与成长也是促进自我同一性整合的重要因素。当得知自己的身世时，哪吒陷入了巨大的绝望和愤怒中，他想要毁掉一切，但他意识到，自暴自弃与发泄并不

能解决问题，只有勇敢地面对才能真正实现个人价值。于是，他放下怨恨，与命运抗争，用自己的力量守护了陈塘关的百姓。在抵御天雷的过程中，哪吒不断挑战极限，克服了内心的恐惧，也渐渐明白了使命和责任，实现了从一个迷茫的少年到一个有担当的英雄的转变，完成了自我同一性的整合。

在由天劫咒引发的生存危机中，哪吒的自我整合过程呈现出埃里克森理论的核心命题——危机与承诺的心理转化机制。他从抗拒命运到自愿承担起拯救世界的责任这一转变完全重现了埃里克森所描述的“通过存在性选择实现自我整合”的发展路径，具体表现为：（1）自身安全感的重建：接受并与“魔丸”身份和解；（2）价值体系重构：将破坏性能量转化为保护使命；（3）生命意义的升华：通过利他行为实现自我存在价值。这样的转变刚好佐证了埃里克森关于青少年最终发展任务的论断——“在自我定义与社会期望之间建立创造性的平衡”。而他那句‘我命由我不由天’的呐喊，正是青少年突破外界定义，挣脱社会决定论的枷锁，真正掌握自己命运的终极体现^[7]。

四、结束语

哪吒电影之所以能引发亿万观众的共鸣，是因为每个人心中可能都藏着无形的“乾坤圈”，可能是“学渣”的标签，或是“叛逆”的指责。那些被偏见困住的青少年，需要的往往不是道德说教，而是一把打开认知枷锁的钥匙^[8]。就像电影里太乙真人用《山河社稷图》引导哪吒那样，教育者何不把心理学知识藏进《哪吒》这样的电影中，在心理课堂分析乾坤圈象征的成长束缚，让青少年从哪吒的逆袭中看懂三个成长真相：被误解时如何坚守自我，面临抉择时怎样倾听内心，遭遇困境时如何重写人生剧本。当抽象的心理学术语“自我同一性整合”变成银幕上滚烫的故事脚本，当心理学理论化作哪吒额头绽放的莲花，或许这就是治愈青少年孤独迷茫的最佳药方，毕竟，没有谁比这个踩着风火轮颠覆命运的少年，更能诠释什么叫做“成长的觉醒”。

参考文献

[1] 埃里克·H·埃里克森. 同一性：青少年与危机. 中央编译出版社. 2016.

[2] E H Erikson. Childhood and Society. Vintage. 2019.

[3] Bandura, A. (1977). Social Learning Theory. Prentice Hall.

[4] 白秀杰, 雷丽. 埃里克森人格发展理论对0~3岁儿童家庭教育的启示[J]. 白城师范学院学报, 2022, 36(04): 82-86.

[5] 范赞, 朱霞, 王朝凤. 《一个人的朝圣》中的哈罗德的成长阶段解读——基于埃里克森心理社会发展理论[J]. 济南职业学院学报, 2018, (06): 104-107+115.

[6] 李婷. 埃里克森人格发展理论视域下青少年家庭教育方式的探索研究[J]. 心理月刊, 2024, 19(02): 191-193. DOI: 10.19738/j.cnki.psy.2024.02.058.

[7] 李江. 积极心理学与家庭教育结合的思考[J]. 科学咨询, 2024, (02): 242-245.

基于埃里克森人格发展阶段论解析电影《心灵捕手》主角性格成因及启示 - 中国知网.

[8] 许国祥. 借鉴埃里克森人格八阶段发展论把握青少年个性的家庭教育[J]. 中国教育技术装备, 2010, (16): 28-29.

社会工作督导本土化的实践与反思

厉丹

浙江省杭州市上城区丁兰街道社会工作站，浙江 杭州 310020

DOI: 10.61369/SSSD.2025020008

摘 要： 随着现代社会发展与治理工作升级，社会工作督导的重要性持续提升。但社会工作督导理论与机制源于发达国家工业社会背景，与我国的政治体制、文化传统以及社会治理需求存在差异，为有效发挥社会工作督导功能，必须坚持推进本土化发展进程，以此发挥出社会工作督导的行政协调与资源链接功能，展现出其参与社会治理、促进社会治理体系和治理能力现代化的重要力量，并为社会治理效能提供保障。本文即在此背景下展开研究，通过分析我国社会工作督导的发展困境，进而提出我国社会工作督导本土化发展的路径与实践策略。

关 键 词： 社会工作；督导；本土化

Practice and reflection of localization of social work supervision

Li Dan

Dinglan Street Social Work Station, Shangcheng District, Hangzhou City, Zhejiang Province, Hangzhou, Zhejiang 310020

Abstract： With the advancement of modern society and the upgrading of governance, the importance of social work supervision continues to rise. However, the theories and mechanisms of social work supervision originate from the industrial society of developed countries, which differ from China's political system, cultural traditions, and social governance needs. To effectively leverage the functions of social work supervision, it is essential to promote localization and development. This will enable the administrative coordination and resource linking roles of social work supervision, meeting the basic requirements of grassroots service scenarios and civil affairs services in China. This paper explores this issue by analyzing the developmental challenges faced by social work supervision in China and proposes paths and practical strategies for its localization and development.

Keywords： social work; supervision; localization

社会工作督导本土化是指将国际通行的社会工作督导理论、方法与中国特有的文化传统、社会制度及实际需求相结合，形成适应本土情境的督导体系的过程。因此在本土化实践过程中，一方面要坚持从“权威指导”转向“启发式引导”的理论基础，通过反问分解问题、鼓励融入本土语境等方式完善社会工作督导与我国社会环境的适配性，另一方面则要结合乡村振兴、共同富裕等国家发展战略，以此突出社会工作督导的新功能与服务价值。

一、境遇脉络：我国社会工作督导发展困境

（一）结构性矛盾——制度滞后与资源失衡

结构性矛盾是困扰我国社会工作督导发展缓慢的直接原因，其主要体现在制度滞后与资源失衡两个方面。具体可以从四个角度展开分析：第一，制度供给问题。当前我国社会工作督导缺乏统一的执行标准与完善的政策支持，导致各地区在建立督导体系时主要参考和借鉴发达国家已有模式，从而导致其理论依据与基层治理需求出现脱节问题。第二，资源分配问题。由于社会工作督导目标设定不明确，使其督导指标成为主要导向因素；同时，我国督导资源集中在东部城市社区，对于广大中西部农村地区存在着天然的资源缺陷。第三，区域发展问题。我国不同地区经济

发展情况不同，东部发达城市已逐步建立起多元主体协同督导机制，而中西部地区还需要外部督导机构支持，未能形成完整统一的督导模式。第四，权责边界问题。督导者的权责划分存在问题，比如需要同时承担行政监督、教育支持、项目设计等多项职责，使得其工作角色与内容出现冲突。

（二）专业能力困境——督导主体的双重断裂

专业能力困境是影响我国社会工作督导革新升级的重要因素，其主要原因在于督导主体层面的问题。具体来说，第一，人才断层问题。当前具有资深督导工作经验和专业素养的人才集中在头部高校或特定机构之中，具有本土文化人士与实务导向目标的督导人才严重缺失，甚至部分基层社工站存在“以行政代督导”的问题。第二，知识体系割裂问题。社会工作督导理论是以

西方发达国家社会形态与文化背景建立的理论依据，其不仅不适配我国的风土人情与社会逻辑，而且难以满足我国本土对督导服务内容的要求，出现需求错位现象。第三，功能异化问题。由于部分工作人员专业能力不足，导致其督导行动逐步向“合规工具”发展，比如过于强调文书考核要求，从而忽视了服务对象的实际需求。第四，持续教育缺失问题。当前针对社会工作督导人才的培养体系不健全，社会相关培训机构大多围绕项目解读等内容展开，既没有从本土文化入手进行敏感性训练，也没有建立本土督导案例库，使得其人才培养面临着可持续发展困境。

（三）实践机制困境——闭环断裂与评估失效

实践机制困境是干扰我国社会工作督导实效性的重要因素，分别体现在闭环断裂与评估失效两个层面。具体来说，第一，督导流程空心化问题。在项目实施周期中，督导介入的频次有限，甚至平均每月达不到1次；同时，督导方式大多采取填写表格的形式，无法提供具有实效性的深度指导方案。第二，评估体系单一化问题。在督导评价中，对“开展活动次数”“媒体报道量”等数据指标太过依赖，却未能从服务对象的主观体验与文化适应性评价层面入手。第三，支持网络缺失问题。督导工作人员缺乏跨机构、跨区域、一体化的交流平台，导致内部交流不足，优秀经验无法得到有效推广。

（四）文化适配困境——传统惯习与现代专业冲突

文化适配困境是阻碍我国社会工作督导践行落实的重要问题。具体来说，第一，认知偏差问题。当前我国对于社会工作督导的宣传力度不足，尤其在大多数农村中，村民缺乏对督导工作的认知，甚至将其工作人员视为“政府派员”或“志愿者”，因而忽视其工作态度与目标，难以主动配合其督导项目方案落地。第二，缺乏本土智慧。在社会工作督导项目流程中，其过于重视标准化技术，却忽视了地方资源、本土文化习俗、宗族网络、乡贤调解等资源与作用。第三，文化转译问题。督导方案中存在大量特定名词，如增能赋权等。而普通居民或村民无法理解其含义，因而无法将其转化为可实施的行动方案。

二、融合超越：社会工作督导本土化发展路径

（一）制度升级，构建分层协同的督导体系

第一，坚持政策赋能。一要围绕2021年国家民政部就出版的《社会工作督导指南》展开政策升级与完善，并根据实际需求建立分层分类标准，有效细化指导意见与服务策略，以此明确督导资质、流程及内容，强调结合本土需求调整督导策略。二要构建三级督导网络体系，比如可以建立“区指导中心—街道社工站—社区服务室”体系，并通过月度联席会、实地督导等机制实现规范化运作。

第二，建立区域联动机制。为解决中西部农村等经济不发达地区的社会工作督导困境，还应设置“城市督导中心+县域督导站+乡村督导点”三级工作网络节点，既可以形成自上而下的导向作用，又可以引入发达地区的对口支援，从而实现资源互助与下沉目的。

第三，推动角色分工优化。在岗位设置上，应分别建立“临床督导”“行政督导”“文化督导”等不同角色，其中“文化督导”岗位应针对本土化发展工作进行优化改革。与此同时，还应推进督导角色转换升级，实现“支持性督导”到“引领性督导”的革新升级，从而借助启发式提问培养社工的问题解决能力，提高其资源评估、目标细化等工作技能。

第四，创新激励机制。政府应将督导成效考核评价纳入购买服务评分体系，既要形成全面、客观且完善的评价内容和机制，又要针对评价结果构建激励机制，并为成功案例给予项目延续优先权。

（二）能力建设，培育本土化督导主体

第一，实施人才梯队计划。针对现阶段我国社会工作督导人才缺陷问题，应建立多途径、阶梯式人才培养规划与方案，一方面要推进“资深社工+高校教师+乡贤”三位一体的联合督导模式，发挥社会培训结构、高校与民间组织的人才培养作用，另一方面则要设立督导资格认证机制与定期考核制度，确保督导人才的专业性。

第二，革新知识生产模式。一要推动具有本土特征的督导案例资源库，通过资源案例整合辅助人才培养。二要构建以传统文化与专业理论为基础的价值观框架，突出“儒家仁爱”思想的导向作用。三要深化“新本土化”模式，依托乡村振兴战略，推动基层治理领域综合性服务探索。

第三，深化技术适配训练。为确保社会工作督导项目落实到位，还需要将专业的督导方法、实施要求以及标准等专业词汇转化为区域服务对象能理解的语言形式。比如可以建立“文化转译工作坊”，将专业词汇转化为方言叙事或民俗活动，以此贴合区域民俗文化特征。同时也要发挥数字化赋能优势，积极开放本土化督导工具，比如社区资产地图、线上督导平台等，以此不断提升督导服务效率。

第四，督导支持网络建设。为满足全国督导人员的交流学习需求，还可以建立以全国为范围的督导交流平台，并通过“疑难案例会诊”与“跨区域督导小组”等机制，为督导人员提供便捷且丰富的学习交流空间，为优秀督导案例方案推广提供窗口。

（三）文化融合，激活传统资源的专业价值

第一，构建双重知识图谱。一方面要建立《社会工作督导指南》动态优化机制，从标准、内容、流程、实施、评价等方面切入修订与审核，为督导工作提供全方位的指导建议。另一方面则要推动文化整合运用，既要依托西方发达国家关于社会工作督导理论，解析其督导模型特征与优势；又要结合本土文化与区域经验，利用传统民间智慧解决本土特有难题。进而通过中西方督导理论与文化交融，形成双重知识图谱。

第二，嵌入关系网络体系。督导方案设计应具有特色化与本土化特征，确保其督导服务具有良好的可接受性。比如可以构建以“宗族领袖参与”与“村庙公共空间利用”等特色内容为中心的督导模块，以此适配不同地区的特殊督导需求。

第三，建立伦理调适机制。为避免社会工作督导服务中发生冲突矛盾，还应通过建立“专业伦理—地方习俗”冲突调解委员

会。调解小组成员需要深化了解区域文化特征与民俗习惯，并依托具体语境构建决策流程图，避免督导服务过程出现文化障碍与矛盾冲突。

第四，坚持叙事赋能实践。采用“生命故事访谈法”走进区域内部，通过调查走访挖掘本土助人案例，并将案例转化为督导培训资源与指导方案，辅助督导人员实践改革。

（四）评估创新，构建动态反馈的督导生态

第一，建立多元评估框架。为提高社会工作督导服务质量，必须建立更完善的评估体系与框架结构。对此，应在评估体系中引入“文化响应性评估量表”，并分别针对服务对象满意度、社区关系改善结果、文化适配关系等层面建立量化指标。

第二，建立过程追踪系统。在信息技术应用推广中，社会工作督导服务中还应借助大数据、人工智能、区块链等技术建立督导介入网络节点，并以此形成跟踪式数据追溯体系，实现“服务设计－执行－评估”全流程数据追踪效果。

第三，实施反射性督导。在社会工作督导服务结束后，还应要求督导者完成《本土化实践反思日志》等报告内容，并基于此开展“督导的督导”主题研讨会，着重解决督导服务中遇到的困境与问题，帮助督导人员不断完善督导流程与方案。

第四，构建长效影响评估方案。一方面要以五年为期限，建立针对服务对象的跟踪数据库，实时了解社会工作督导服务工作的延续效果，并根据服务对象反馈动态调整服务方案与计划，达到更好的督导效果。另一方面则要建立检验督导策略机制，通过深化分析督导策略的实施效果与问题，构建可持续优化方案，并进一步提升其对社区自治能力的持续影响。

三、结束语

综上所述，社会工作督导本土化是推进中国特色社会工作专业化发展的核心命题。通过对发展困境与实践策略的双重梳理可见，本土化进程既需直面结构性矛盾与文化适配难题，更需在实践中构建融合传统智慧与现代专业的动态路径。当前，督导体系还面临着制度滞后与资源失衡、专业人才断层与知识割裂、实践机制闭环断裂等问题，这就需要通过分层督导网络构建、本土督导主体培育、文化转译技术开发等策略逐步破局。总之，社会工作督导本土化需以问题为导向，融合制度创新、文化适应与专业深化，最终构建兼具国际视野与中国特色的督导生态体系。

参考文献

[1] 文舜伟. 社会工作本土化困境及其策略研究 [D]. 广西科技大学, 2024.

[2] 袁文岚. 广西乡镇社工站社会工作督导实践研究 [D]. 广西科技大学, 2022.

[3] 崔景昊. 社会治理创新背景下社会工作本土化发展探究 [J]. 办公室业务, 2022, (10): 74-76.

[4] 张江龙, 章晓. 迈向质量协作的社会工作督导机制研究 [J]. 领导科学, 2021, (24): 110-113.

[5] 史天琪. 情境胜任力的生成机制 [D]. 厦门大学, 2020.

[6] 符秋宝. 社会工作督导伦理守则建构之研究 [D]. 上海师范大学, 2020.

[7] 张洪英, 赵万林. 社会工作跨文化督导的本土含义与实践策略 [J]. 浙江工商大学学报, 2019, (06): 109-119.

[8] 黄耀明. 融合与超越: 社会工作督导发展困境与本土化路径 [J]. 社会工作与管理, 2019, 19(06): 26-31.

[9] 方江琴. 论成都市社会工作督导——以成都感同社会工作服务中心为例 [J]. 中国地名, 2019, (09): 38+80.

[10] 成海霞. 基于共生视角的社会工作者继续教育本土化发展研究 [D]. 深圳大学, 2019.

AIGC背景下高校图书馆高质量发展的机遇与挑战

何秀姬

广东轻工职业技术大学, 广东 佛山 543002

DOI: 10.61369/SSSD.2025020011

摘 要 : 在生成式人工智能 (AIGC) 背景下, 高校图书馆正在面临前所未有的机遇和挑战。生成式人工智能技术的引入, 一方面能够提升图书馆的服务质量和效率, 为广大师生提供更高品质的教育服务, 另一方面也对高校图书馆的人才队伍建设、版权管理、运行模式等提出了更高的要求。对此, 本文就生成式人工智能背景下高校图书馆高质量发展的机遇与挑战进行简要分析, 希望为广大读者提供一些有价值的借鉴和参考。

关 键 词 : AIGC; 高校图书馆; 机遇与挑战

Opportunities and Challenges for the High-Quality Development of University Libraries in the Context of AIGC

He Xiuji

Guangdong Polytechnic of Light Industry, Foshan, Guangdong 543002

Abstract : Against the backdrop of generative artificial intelligence (AIGC), university libraries are encountering unprecedented opportunities and challenges. The introduction of generative AI technology can enhance the quality and efficiency of library services, providing higher-quality educational services for teachers and students. At the same time, it also poses higher requirements for the talent team building, copyright management, and operation mode of university libraries. This article briefly analyzes the opportunities and challenges for the high-quality development of university libraries in the context of generative AI, hoping to provide some valuable references for readers.

Keywords : AIGC; university libraries; opportunities and challenges

一、生成式人工智能技术背景下高校图书馆面临的机遇与挑战分析

在生成式人工智能技术背景下, 高校图书馆迎来了新的机遇和挑战。对此, 本文就以下两个方面进行简要叙述。

(一) 机遇

1. 资源建设智能化

在生成式人工智能技术的助力下, 高校图书馆在资源建设过程中, 可以利用智能算法、大数据、自然语言处理等先进技术, 对海量的学术资源进行智能分类、标引以及推荐, 这能够极大地提升资源建设效率, 更好地为师生提供服务^[1]。

2. 提供个性化服务

生成式人工智能技术应用, 为高校图书馆服务创新提供了新的方向和思路。借助该技术的强大功能, 能够收集和分析用户的阅读行为数据, 了解其阅读习惯、兴趣以及偏好等信息, 从而为用户提供个性化的信息服务, 从而有效提升图书馆服务满意度^[2]。

3. 空间再造智慧化

通过应用生成式人工智能技术, 高校图书馆能够实现空间再造。通过运用大数据、信息技术、物联网等先进技术, 图书馆能够实现对空间环境的智能化管理, 如智能照明、智能温控、智能安保等。除此之外, 生成式人工智能技术还能够运用在图书馆的

学习空间设计之中, 通过智能导航、智能推荐等方式, 更好地满足用户的实际需求, 提升学习空间的使用效率^[3]。

4. 拓展人才培养途径

生成式人工智能技术的应用, 为高校图书馆人才培养提供了多元化途径。通过应用该技术, 图书馆能够培养出具备跨学科知识和技能的人才。例如, 图书馆可以开设关于生成式人工智能的培训活动, 以此革新工作人员的认知, 提升其专业素养和综合能力^[4]。同时, 图书馆还可以与社会组织、科研机构等开展深入合作, 共同培养具备运用生成式人工智能技术的专业人才, 从而为高校图书馆持续发展奠基。

(二) 挑战

1. 图书馆传统服务模式亟需革新

在生成式人工智能技术背景下, 高校图书馆传统的服务模式亟需革新, 以此更好地为用户提供高品质服务。在人工智能时代背景下, 人们获取新的方式和渠道愈发多样, 个性化需求日益增加。传统的借阅、咨询等服务模式已经难以满足用户的多元化需求^[5]。对此, 在新时期, 高校图书馆应与时俱进, 及时革新服务模式, 从而为用户提供高品质的服务。

2. 人才队伍建设不足

生成式人工智能技术的引入, 对高校图书馆工作人员素养和能力也提出了较高的要求。对此, 图书馆需要培养和引入一批具有跨学科知识和技能的复合型人才, 从而将生成式人工智能技术

应用在图书馆中,更好地为用户提供服务^[6]。然而,当前,部分高校图书馆在人才队伍建设方面存在不足,难以满足生成式人工智能技术应用的要求,从而严重影响图书馆的持续发展。

3. 版权管理面临困难

生成式人工智能技术在高校图书馆中的应用也为版权管理带来新的挑战。随着教育数字化转型的逐渐深入,数字资源不断增加,用户获取信息的渠道和途径也愈发多样,这也给版权管理工作带来了极大的困难^[7]。高校图书馆需要加强对数字资源的版权管理,确保合法合规使用。

4. 技术革新较快

生成式人工智能技术是一种新兴技术,其迭代更新速度较快。对此,高校图书馆为了紧跟时代发展趋势,只有不断进行技术升级、设备革新,才能够更好地适应用户获取信息的需求。然而,部分高校图书馆资金不足,技术有限,往往难以紧跟技术发展的步伐^[8]。因此,图书馆有必要与技术供应商开展深入合作和交流,共同协作,推动生成式人工智能技术在高校图书馆中的应用。

二、生成式人工智能背景下高校图书馆高质量发展创新途径

(一) 加强技术融合与创新

1. 加强技术融合

图书馆已经积极推动图书馆业务与生成式人工智能技术的有机融合。通过利用先进的技术手段,如自然语言处理、大数据模型、机器学习等,实现对图书馆资源、服务以及空间的智慧化管理,更好地为用户提供服务^[9]。例如,利用生成式人工智能服务的强大功能,实现图书的自动分类、推荐和标引,同时还能对用户的阅读行为数据进行收集和分析,为其提供个性化的服务。

2. 加强技术创新

图书馆应积极探索生成式人工智能在图书馆服务的应用场景^[10]。例如,运用自然语言处理技术提供智能咨询服务,解答用户疑问,满足他们的多元化需求;运用大数据技术,根据用户偏好和实际需求,为其提供智能推荐服务,推荐符合需要的期刊、书籍、文献等资料。

(二) 优化资源建设与创新服务模式

1. 优化资源建设

图书馆还应优化资源建设,加强对数字资源的收集、整理以及应用力度^[11]。通过引入生成式人工智能技术,自动实现数字资源的分类、推荐和标引。同时还应与其他图书馆开展、数字数据库等开展深入合作,从而实现资源共享此外,图书馆还应及时关注新兴学科、领域的前沿发展动态,并及时收集相关资源,更好地满足用户的多元化需求。

2. 创新服务模式

高校图书馆应紧跟时代发展趋势,充分利用生成式人工智能技术的优势,创新图书馆服务模式,从而更好地适应用户获取信息方式的变化^[12]。例如,图书馆可以利用生成式人工智能技术构

建在线服务平台,以此为用户提供便捷、高效的信息服

(三) 加强人才队伍建设

为了将生成式人工智能技术的作用充分发挥出来,更好地满足用户的多元化需求,高校图书馆有必要加强人才队伍建设,不断提升队伍的整体水平,从而更好地满足时代发展的需要^[13]。

1. 做好人才引入工作

图书馆应做好人才引入工作,可以通过优化薪资待遇、提供良好工作环境和发展空间等方式,吸引一些具备跨学科知识和技能的复合型人才。通过这样的方式,优化图书馆人才队伍结构,提升整体水平。

2. 加强培训和交流

图书馆应定期开展培训和交流活动,如研讨会、学术会议、培训班等,通过这样的方式,不断提升工作人员专业素养和综合能力。同时还应鼓励工作人员积极参与各种科研项目和实践活动,以此提升其科研能力和实践能力。

3. 建立激励机制

图书馆还可以建立健全激励机制,以此激发工作人员的积极性和主动性。通过制定绩效考核、晋升机制等方式,激励工作人员积极开展工作,促使他们学习生成式人工智能技术,能够熟练运用相关智能设备,从而更好地为用户提供信息服务^[14]。

(四) 加强版权管理

1. 加强版权意识教育

图书馆应加强对馆内工作人员版权意识教育,不断提升其版权意识。通过定期开展专项培训、版权研讨会等,以此强化馆员认知,使他们认识到版权的重要性,并建立强大的版权意识和法律意识。同时,图书馆还应做好版权的宣传工作,使用户认识到版权的重要性,从而提升他们的版权意识和法律素养^[15]。

2. 完善版权管理制度

图书馆应紧跟时代发展趋势,不断完善版权管理制度,确保资源合规合法使用。可以通过制定版权使用政策、明确版权归属以及使用权限等多种方式,规划资源的使用行为。同时图书馆还可以与版权机构开展深入合作,共同推动版权管理工作的开展。

(五) 推动跨界合作与资源共享

1. 加强与其他图书馆的合作

在人工智能时代背景下,高校图书馆还应与其他图书馆开展合作,建立深入的合作关系,通过组建联盟、开展联合采购等多种方式,实现资源的共享和互补,从而更好地为用户提供信息服务。同时还可以开展联合服务活动、共同开展科研项目等方式,以此提升图书馆服务水平。除此之外,图书馆还应与优秀同行开展沟通和交流,汲取先进的经验,以此推动自身持续发展。

2. 加强与社会组织、科研机构的合作

高校图书馆还应与社会组织、科研机构等开展深入合作,通过开展实践活动、完成研究项目等方式,实现资源的共享和互补;同时,图书馆还应留意社会组织、科研机构的发展动态和需求变化,并及时为其提供个性化的信息服务。

3. 推动跨界合作

图书馆应积极推动跨界合作,与科技企业、文化机构等构建

稳定的合作关系，共同协作，推动生成式人工智能技术在图书馆中的应用和发展。同时，还可以通过开展产业融合活动、开发新产品等方式，以此推动产业融合发展。除此之外，图书馆还应及时关注新兴技术的发展动态，并以此为参考，及时调整自身的发展策略和服务模式，从而更好地适应市场的发展需求。

三、结束语

总而言之，在生成式人工智能时代背景下，高校图书馆面临新的发展机遇和挑战。对此，应紧跟时代发展趋势，将生成式人

工智能技术与图书馆紧密融合，通过多种方式和手段，如加强技术融合与创新、优化资源建设与创新服务模式以及加强人才队伍建设等多种方式，推动高校图书馆持续发展，为用户提供更为便捷、高效、个性的信息服务。

参考文献

[1] 宰冰欣 [1]; 叶兰 [1]; 林伟明 [1]; 胡燕蕊 [1].AIGC 背景下国内外高校图书馆 AI 素养教育实践模式研究——基于对 60 所世界一流高校图书馆的调研 [J]. 图书馆杂志, 2024(12).

[2] 崔乐乐 .AIGC 视域下高校图书馆阅读推广服务创新研究 [J]. 文化创新比较研究, 2024, 8(26):92-96.

[3] 李楠 .AIGC 视域下高校图书馆学科服务创新研究——以语言资源学科为例 [J]. 山东图书馆学刊, 2024(2):60-65.

[4] 李海洋, 周文佳 .AIGC 技术在高校图书馆阅读推广工作中的应用与挑战 [J]. 文存阅刊, 2024:13-15.

[5] 吴玉萍 .基于 AIGC 的高校图书馆精准服务研究 [J]. 桂林航天工业学院学报, 2024, 29(6):927-934.

[6] 李睿, 邵长远, 李妙玲, 等 .AIGC 时代学科馆员人工智能素养现状及提升策略研究 [J]. 图书馆学研究, 2024(6):121-129.

[7] 马霄珂 .大语言模型赋能高校图书馆信息服务转型研究 [J]. 贵图学苑, 2023(4):45-48.

[8] 余欣媛, 林娜 .高校智慧图书馆信息组织及挖掘研究 [J]. 中国信息技术教育, 2023(18):95-99.

[9] 成冉 .基于 AI 技术在高校图书馆智慧服务模式研究 [J]. 办公自动化, 2023, 28(18):49-51, 4.

[10] 胡安琪 .AIGC 赋能智慧图书馆建设: 基础、特征、场景及策略 [J]. 高校图书馆工作, 2023, 43(5):49-54.

[11] 白薇 .面向数字叙事的图书馆文献资源开发与服务研究 [J]. 高校图书馆工作, 2024, 44(5):49-56, 74.

[12] 刘敏 .农业强国背景下高校图书馆服务农业信息化推进探究: 问题、优势及路径 [J]. 数字农业与智能农机, 2025, (02):19-22.

[13] 丁文婧 .生成式人工智能融入医学信息检索教学的实践研究 [J]. 图书馆学研究, 2024, (12):12-20.

[14] 杜春光 刘宏新 .高校图书馆基于大学生问题导向的信息检索素养提升模式研究 [J]. 新世纪图书馆, 2024(11).

[15] 仲圆, 范红 .人工智能驱动下高校期刊编辑工作效能提升研究 [J]. 西安文理学院学报 (自然科学版), 2024, 27(1):88-91.

银发智慧研学：技术赋能老年教育的创新实践 与发展路径

完颜雯洁

广东机电职业技术学院外语商务学院，广东 广州 510000

DOI: 10.61369/SSSD.2025020013

摘要： 银发智慧研学作为老龄化社会背景下教育创新的重要实践，通过技术赋能实现“游、学、养”的深度融合。本文基于TPACK框架、建构主义等理论，解析银发智慧研学的多模态学习、适老化技术应用等核心特征，并结合国内外典型案例，提出以标准建设、技术优化与个性化服务为核心的发展策略。研究发现，技术赋能需平衡工具理性与教育本质，通过线上线下融合、智能设备适配及数据驱动服务，实现老年教育的提质增效。未来需强化政策支持与跨领域合作，推动银发研学从“规模扩张”转向“质量升级”。

关键词： 技术赋能；银发智慧研学；老年教育；TPACK框架；数字鸿沟

Silver-haired Smart Research Learning: Innovative Practices and Development Paths of Technology-Enabled Elderly Education

Wanyan Wenjie

School of Foreign Languages and Business, Guangdong Mechanical and Electrical Vocational Technical College, Guangzhou, Guangdong 510000

Abstract： Silver-haired smart study tours, as an innovative educational practice in the context of an aging society, integrate tourism, learning, and wellness through technological empowerment. Based on theoretical frameworks such as TPACK and constructivism, this paper analyzes the core features of silver-haired smart study tours, including multimodal learning and age-friendly technology applications. By examining domestic and international cases, development strategies centered on standardization, technological optimization, and personalized services are proposed. The study finds that technological empowerment requires balancing instrumental rationality with educational essence, enhancing the quality of elderly education through online-offline integration, adaptive devices, and data-driven services. Future efforts should strengthen policy support and cross-sector collaboration to shift silver-haired study tours from "scale expansion" to "quality upgrading."

Keywords： technological empowerment; silver-haired smart study tours; elderly education; tpack framework; digital divide

引言

第七次全国人口普查数据显示，中国60岁及以上人口达2.64亿，其中超51%的老年人表现出强烈的终身学习与社会参与意愿。传统老年教育模式受限于课堂中心化、内容同质化等问题，难以满足多元化需求。银发智慧研学通过“教育+文旅+科技”的跨界融合，为破解老年群体社会脱嵌、数字鸿沟等难题提供了新思路。

区别于普通老年旅游的休闲属性与老年教育的制度化特征，银发智慧研学具有三重本质属性：1、教育性，以结构化课程为载体，强调知识体系的递进性（如从文化认知到技能实践）；2、适老化：遵循老年人生理衰退曲线（如课程时长 ≤ 3 小时/天）与经验导向的学习偏好；3、技术中介性，利用VR导览、智能穿戴设备等技术降低参与门槛，扩大学习场域。

区别于普通老年旅游的休闲属性与老年教育的制度化特征，银发智慧研学具有三重本质属性：1、教育性，以结构化课程为载体，强调知识体系的递进性（如从文化认知到技能实践）；2、适老化：遵循老年人生理衰退曲线（如课程时长 ≤ 3 小时/天）与经验导向的学习偏好；3、技术中介性，利用VR导览、智能穿戴设备等技术降低参与门槛，扩大学习场域。

一、理论基础：技术赋能教育的逻辑框架

（一）TPACK框架与教育技术整合

TPACK框架在老年教育中的应用呈现多元化发展。日本护理机构开发的婴儿型对话机器人（赤ちゃん型対話ロボット）通过模拟人类互动，成功提升认知症患者的QOL指标，其设计充分融合护理知识（CK）、认知干预教学法（PK）和机器人技术（TK），形成具有情感温度的技术整合方案。泰国学者通过TPACK框架开发的教师培训项目表明，成人学习者的技术应用能力提升幅度达32%，特别是在社交媒体教学资源开发领域成效显著。

表1 TPACK要素在老年教育中的转化应用

知识维度	银发教育应用场景	典型案例
TCK	中医药VR课程药理可视化	肇庆草药研学三维建模系统
TPK	智能导览系统交互设计	太原开放大学方言识别助教
TPACK	元宇宙历史场景构建	虚拟敦煌壁画修复实践平台

（二）建构主义与老年学习特征

美国老年护理教育通过“临床实景模拟实验室”将建构主义理论具象化，学员在模拟养老院场景中完成从基础护理到危机处理的完整学习链，实践考核通过率提升至89%。我国华中师范大学开发的“扫码学习系统”，通过实体展品二维码触发分层教学内容，成功将老年学员的认知负荷降低40%。

神经科学研究显示，老年人在跨代际学习场景中前额叶皮层激活强度比传统教学高27%，印证了维果茨基社会文化理论的神经基础。这为“青年助老数字反哺”项目提供了理论支持，该模式已在北京15个社区推广，形成稳定的代际学习社群。

（三）技术双刃剑：赋能与风险平衡

生成式AI在老年创作经济中展现双重效应：深圳“银龄创客”项目学员通过文生图工具月均产出设计作品12件，但34%的学员产生算法依赖倾向。伦理规范建设方面，国际教练联合会（ICF）制定的《AI伦理教练标准》提出“双盲监督机制”，要求AI教学系统的决策过程需同时接受技术人员和老年代表委员会的审查。并设置技术风险防控矩阵：1、数据安全，建立生物特征信息脱敏机制；2、认知干预，设置单日AI交互时长上限（建议≤2小时）；3、社会连接：保留30%线下实体教学活动比例。

二、特征解析：银发智慧研学的实践模式

（一）多场景融合创新

上海“银发趣游学”构建了“邮轮+康养+非遗”三维场景：在为期5天的长江航程中，学员上午参加甲板太极课程，下午体验数字篆刻工作坊，晚间进行沪剧沉浸式展演。

河南开发的“二十四节气康养路线”，将南阳艾草种植基地与仲景中医药大学实训中心联动，实现“田间实操-实验室萃取-临床应用”的全链条学习。

（二）适老化技术适配

工信部《移动互联网应用适老化设计规范》实施后，主流APP老年模式改进显著：

表2 适老化界面设计核心指标对比

指标	基础要求	优化案例（千尺学堂）
字体大小	≥ 18px	动态调节（18-24px滑动条）
色彩对比度	≥ 4.5:1	夜间模式自动切换暖色调
交互层级	≤ 3级	“语音直达”功能跳过菜单
容错机制	15秒操作撤销	误触防护+子女协同确认

天津智能预警平台通过分析独居老人用水用电数据，建立16项行为异常指标，成功将意外事故发生时效缩短至2.1小时。

（三）行业发展瓶颈

市场调研显示，当前产品同质化集中表现在：1、主题重复率：红色旅游占62%，书法绘画占28%；2、地域集中度：长三角、珠三角线路占比81%；3、技术应用趋同：VR设备使用率92%，但内容原创度不足35%。标准体系缺失导致服务质量波动，某研学机构同期不同批次的西湖文化课程，讲解深度差异达47%，引发老年学员投诉。

三、发展策略的系统化构建与实施路径

（一）建设标准体系

湖北开放大学构建的“基础-进阶-专业”三级认证体系，体现了对欧盟DigComp框架的本土化改造。基础级聚焦生存型数字能力（如移动支付安全协议识别、网络诈骗特征库匹配），进阶级延伸至发展型能力（短视频叙事逻辑构建、云端协作流程优化），专业级则强化生产型技能（智能家居协议逆向工程、数据可视化多维度建模）。相较于澳大利亚的六阶段年龄分级体系，该模式更注重能力进阶而非年龄分层，通过“知识-技能-态度”三维评价矩阵，实现从工具理性到价值理性的跃迁。建议引入联合国教科文组织的模块化自评工具，结合区块链技术构建微认证体系，增强评价结果的跨平台互认性。

（二）创新技术方向

太原“方言AI助教”的技术创新实现了三重突破：在声纹特征提取层，采用深度对比学习算法，构建九大方言语系的动态声学模型，有效解决晋语区声调连读变调难题；语料库建设引入“桥接语言”策略，通过普通话-方言平行语料对齐，将老年群体高频用语的采集效率提升40%；延迟控制方面，采用边缘计算架构与轻量化模型蒸馏技术，在LSTM神经网络中嵌入时间敏感型注意力机制，使响应时间稳定控制在800ms阈值内。该技术体系为语言资源保护提供了新范式，其跨代际传播模型可扩展至少数民族语言保护领域。

（三）协同生态建设

重庆创新的“45-30-25”资金配比机制，创造性地将政府专项债的财政杠杆效应（45%）与企业技术转化能力（30%）、社会资本风险偏好（25%）进行动态耦合。其收益分配方案设计符合风险收益匹配原则：前三年政府让利期的“孵化式”补贴，与第四年起的“5:3:2”阶梯分成形成激励相容。2000万元风险补偿基金采用蒙特卡洛模拟进行压力测试，建立基于贝叶斯网络的动态预警模型，有效覆盖技术迭代风险（35%）、市场波动风险（28%）和政策调整风险（17%）。代际融合的“三阶渗透”模型深度融合群

际接触理论，通过青年志愿者主导的课程设计（32%权重）、混龄小组的PBL教学模式、双向满意度评估矩阵，构建跨代知识转移的“螺旋上升”机制。

四、典型案例分析

（一）湖北开放大学“智能手机应用”项目

该项目构建“135”服务体系：1个核心—生活场景应用能力；3类场景—医疗挂号（32学时）、交通出行（24学时）、社交娱乐（16学时）；5级认证—从基础操作到小程序开发。而在2022年评估显示，学员数字鸿沟指数降低58%，但仍有12%高龄学员存在应用迁移困难。

（二）日本 Club Tourism 创新模式

该企业的成功要素可归纳为：

表3 Club Tourism 运营模式创新点

创新维度	具体策略	成效
产品设计	700个细分主题+个性化定制	复购率62%
服务延伸	旅行摄影比赛+作品商业化	衍生收入占比18%

创新维度	具体策略	成效
社群运营	700名“银发体验官”制度	新线路开发周期缩短40%
技术融合	AR导航眼镜+生理监测手环	意外事故率下降至0.07%

五、结论与展望

未来发展方向应聚焦：1、神经机制应用：将INS（人际神经同步）监测纳入混合式教学设计；2、伦理框架构建：建立“技术影响听证会”制度；3、代际学习优化：开发同龄人互助学习系统。

需要警惕技术伦理的“概念泛化”风险，企业伦理自评报告需引入第三方审计，防止“道德洗白”。通过建立技术应用的“三色预警”机制（绿—鼓励/黄—限制/红—禁止），推动银发智慧研学的可持续发展。

参考文献

[1] Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. Teachers College Record, 108(6), 1017–1054.

[2] Ayaad, A. (2024). Transforming Mathematics Education: Integrating Technology for Enhanced Engagement and Achievement. Journal of Educational Technology, 45(3), 112–130.

[3] 于金歌, 冯晨晨. 数字技术赋能老年教育: 基于张湾区的调查 [J]. 《社区教育研究》, 2023.18(2), 34–45.

[4] 蔡宝来. 人工智能赋能课堂革命: 实质与理念 [J]. 《教育研究》, 40(5), 2019.78–85.

[5] 邵娜, 张莹莹, 等. 银发经济视角下康养研学旅行课程开发——以肇庆市为例 [J]. 《旅游学刊》, 2024. 39(7), 56–67.

[6] 量子之歌. 银发教育新时代: AI技术打造全新学习体验 [J]. 《老年教育创新报告》, 2024. 12–25.

[7] 天津市委网信办. 银发智能服务平台入选全国示范案例 [J]. 《智慧城市导刊》, 2021. 9(4), 88–92.

[8] 中国消费网. 银发研学助力精神文化养老. 2024年10月30日刊.

[9] 中国老年大学协会. 中国老年大学“游学养”建设与评价规范 [M]. 北京: 老年教育出版社. 2023.

[10] 太原开放大学. 智能化技术背景下的智慧助老课程体系建设 [J]. 《终身教育研究》, 2024. 15(3), 45–58.

[11] 上海市教委. 推进老年教育倍增计划. 上海教育政务网. 2024.

[12] 湖北开放大学. 玩转智能手机, 跨越数字鸿沟 [J]. 《成人教育学报》, 2022. 28(1), 33–40.

[13] 银发财经. 全球银发经济案例集锦 [M]. 北京: 经济科学出版社. 2023.

高校预算绩效指标设定路径研究

李小霞

苏州科技大学, 江苏 苏州 215009

DOI: 10.61369/SSSD.2025020015

摘要：近年来，党政机关“过紧日子”的政策导向对事业单位预算管理提出了更高要求。在预算“紧平衡”的背景下，预算绩效评价是衡量预算资金的使用效益的重要抓手。然而，高校在推进预算绩效改革过程中面临指标体系割裂、评价标准缺失、结果应用脱节等问题。本文以高校年度工作目标为切入点，基于“定量/定性”和“共性/特色”双维框架，构建分层分类的预算绩效指标体系。通过嵌入学校发展战略，提出绩效指标设定路径与优化建议，旨在增强绩效评价的客观性与应用性，推动预算绩效管理闭环的形成。研究表明，共性指标聚焦规范管理，特色指标需差异化设计；通过多部门协同、目标衔接与结果应用机制创新，可有效提升高校资源配置效率。

关键词：预算绩效；绩效评价；绩效指标

Research on the Setting Path of Budget Performance Indicators in Universities

Li Xiaoxia

Suzhou University of Science and Technology, Suzhou, Jiangsu 215009

Abstract： In recent years, the policy orientation of "tightening fiscal policies" for Party and government institutions has imposed higher requirements on budget management in public institutions. Under the background of "tight budget balance," budget performance evaluation serves as a critical tool for assessing the efficiency of budget fund utilization. However, universities face challenges such as fragmented indicator systems, lack of evaluation standards, and disconnection in result application during the reform of budget performance management. This study takes the annual objectives of universities as a starting point and constructs a hierarchical and categorized budget performance indicator system based on a dual-dimensional framework of "quantitative/qualitative" and "commonality/characteristics." By embedding university development strategies, the paper proposes pathways and optimization strategies for setting performance indicators, aiming to enhance the objectivity and applicability of performance evaluation and promote the formation of a closed-loop budget performance management mechanism. The findings indicate that common indicators should focus on standardized management, while characteristic indicators require differentiated design. Through multi-departmental collaboration, goal alignment, and innovative mechanisms for result application, the efficiency of resource allocation in universities can be significantly improved.

Keywords： budget performance; performance evaluation; performance indicators

引言

随着预算绩效管理改革不断推进，各级行政事业单位需要建立完善的预算绩效管理体系，优化资源配置。随着高校的办学规模不断扩大，资金投入不断增加，资金来源渠道越来越多样化，高校的发展理念也发生了变化，从传统追求高速发展向实现高质量发展转变。顺应发展理念的变化，高校预算管理从“投入导向”向“结果导向”转型，高校亟需加强预算绩效管理，对预算绩效管理存在的问题进行探讨。如何通过科学设定绩效指标优化资源配置，完善预算绩效管理体系，提高资金使用效率，成为高校财务治理现代化的关键命题。

一、高校预算绩效管理的研究现状

预算绩效管理起源于20世纪80年代新公共管理运动，强调以结果为导向的资源配置（Osborne & Gaebler, 1992）^[1]。我国学者结合本土实践，提出“全过程、全覆盖、全链条”的管理理念（王

雍君, 2019）^[2]。在高校领域，徐焕章（2023）^[3]指出，预算绩效需嵌入战略规划，避免“为评价而评价”的形式化倾向。

魏龙华等（2024）^[4]认为应立足归口管理部门职能和业务领域边界，制定科学适用的预算绩效评价标准。陈莉（2024）^[5]认

为要充分应用现代指标体系设置科学方法，以全面提高绩效评价结果的客观性和准确性。张小丽（2024）^[9]从高校发展战略出发，借鉴B S C的4个维度从决策、过程、产出、效益4个方面设计评价指标，绘制战略地图，利用K P I选取关键绩效指标构建层次结构指标体系，综合运用A H P等分析方法科学确定权重，最后根据综合指数法进行综合绩效评价。官景玉（2020）^[1]以高校现行预算绩效评价存在的主要问题及优化对策为切入点，对高校全面预算绩效管理方案进行设计，运用平衡计分卡对高校全面预算绩效评价体系进行构建。徐焕章（2023）^[8]提出了从预算绩效管理的现实瓶颈和困局入手，探索构建预算管理的制度框架、模式体系和行为路径。郝家龙（2020）^[9]提出绩效预算管理首先要准确认识其本质，创新绩效预算管理的组织构架，打造以业财融合为特征的预算管理运行机制，探索公平、公正的绩效评价指标体系并积极运用。

目前高校预算绩效管理研究主要是通过理论分析指标体系的设置、制度框架、评价方法等的研究，现有文献对高校年度目标与绩效指标的动态衔接关注不足，特色指标的差异化设计缺乏系统性分析。本文的创新点在于：第一，构建双维框架解析绩效指标属性；第二，提出基于战略协同的指标设定路径。

二、高校预算绩效管理存在的问题

自《关于全面实施预算绩效管理的意见》（中发〔2018〕34号）和教育部《关于全面实施预算绩效管理的意见》（教财〔2019〕6号）发布以来，各省紧锣密鼓开始实施预算绩效管理，目前高校预算绩效管理普遍存在绩效管理部门单一，绩效评价标准缺失，绩效目标与学校发展目标脱钩及评价结果应用环节缺失等问题。

（一）绩效管理实施部门单一

高校预算绩效管理，包括绩效目标设定、绩效监控、绩效评价和结果应用等各环节实施，需要财务部门与业务部门的共同参与和紧密协作。但目前高校预算绩效管理实践多以财务部门为实施主体，业务部门参与的广度与深度存在一定欠缺，财务与业务信息不对称、工作不联动等现象仍然不同程度存在。高校各职能管理部门在人才团队、学科建设、教学管理等各自的归口管理业务大多已在管理实践中建立了相应的评审、考核机制，这些机制与预算绩效评价机制之间各行其道、各自为政，各部门的评价体系与预算绩效管理未能有机融合，顶层规划和协调机制缺乏造成绩效评价资源的重复投入。

（二）学校发展目标与绩效目标衔接失衡

高校根据年度重点工作任务形成当年的党政工作任务目标，而预算绩效目标的设定并未与学校的重点工作任务目标结合，两者严重脱钩，各行其是。原因之一为绩效管理实施部门主要为财务部门，党政部门未参与其中，绩效管理未能纳入学校战略任务

层次，导致预算绩效管理形式化，与学校实际发展目标未能有效衔接，同时部分工作重复执行，工作效率和效果都差强人意。

（三）预算绩效指标评价标准缺失

目前高校实施绩效评价方式为自我评价，各职能部门既是目标的设定者，也是目标完成情况的评价者。绩效指标设定与实际情况相距较远，无统一可行的评价标准，指标评价标准缺失，绩效目标脱离实际工作，导致预算绩效管理工作流于形式^[10]。自我评价的方式和评价标准的缺失共同造成了绩效评价结果的低效。

（四）评价结果应用环节缺失，绩效管理未形成闭环

评价结果应用环节缺失一部分是由于评价结果的客观性和权威性未得到有效保障；另一方面是由于评价结果未与预算机制挂钩，应用环节未嵌入到预算程序中，两者造成了绩效与预算脱钩的恶性循环。

三、高校预算绩效指标设定路径

本文结合高校年度发展目标任务指标，从定量/定性、共性/特色两个维度分析绩效指标的属性，并从将其与预算绩效指标进行有机融合。定量和定性是依据指标的度量维度，共性和特色是根据该指标评价标准在高校间的差异程度来区分的，评价标准较为统一的定义为共性指标，评价标准差异度加大的定义为特色指标。根据对预算绩效指标属性分析，一级指标中决策、过程、效益指标和满意度指标大部分为共性指标，评价标准也相对统一。而一级指标履职指标多为特色指标和定量指标，需要针对高校的不同发展战略进行差别分析。共性指标具体如下表1。

表1：高校共性指标表

一级指标	二级指标	三级指标	属性一	属性二
决策	计划制定	中长期规划制定健全性	定性指标	共性指标
		工作计划制定健全性	定性指标	
	预算编制	预算编制科学性	定性指标	
		预算编制规范性	定性指标	
过程	预算执行	“三公经费”变动率	定量指标	
		公用经费控制率	定量指标	
		支付进度符合率	定量指标	
		政府采购执行率	定量指标	
		结转结余率	定量指标	
		非税收入预算完成率	定量指标	
		预算执行率	定量指标	
		预算调整率	定量指标	
	预算管理	基础信息完善性	定性指标	
		绩效管理覆盖率	定量指标	
		资金使用合规性	定性指标	
		非税收入管理合规性	定性指标	

过程	预算管理	预决算信息公开度	定性指标	
		预算管理制度健全性	定性指标	
	资产管理	固定资产利用率	定量指标	
		资产管理制度健全性	定性指标	
	资产管理	资产管理规范性	定性指标	
	项目管理	项目管理制度健全性	定性指标	
		项目管理制度执行规范性	定性指标	
	人员管理	人员管理制度健全性	定性指标	
		人员管理制度执行有效性	定性指标	
		在职人员控制率	定量指标	
效益指标	机构建设	组织建设工及时完成率	定量指标	
	经济效益	为本地经济输送人才力度	定性指标	
	社会效益	家庭经济困难学生受助率	定量指标	
	生态效益	学习环境美化满意度	定量指标	
		学校生态环境满意度	定量指标	
满意度指标	可持续影响	社会效益影响持续时间	定量指标	
		学生对教学质量满意度	定量指标	
		教职工对校园环境满意度	定量指标	
		本科生毕业生满意度	定量指标	
	服务对象满意度	用人单位对毕业生的满意度	定量指标	

由表中可以看出一级指标中决策、过程、效益指标和满意度指标多为共性指标，其中涉及到规范管理的多为定性指标，涉及到量化管理的多为定量指标。共性指标中的定性指标其一般为共性约束，指标评价标准较为统一，高校间基本没有差异。共性指标中的定量指标如“三公经费”变动率、公用经费控制率、支付进度符合率、非税收入预算完成率、绩效管理覆盖率等虽然为定量指标，但一般评价标准为100%，高校间基本一致；部分涉及到如满意度等指标，可能各高校会稍有差异，但也差异不大。由此可以看出，高校共性指标其指标设定程度较高，评价标准较为统一，是高校发展得底线目标。

重点需关注高校间差异度较大的特色指标，本文摘取了具有代表性的13个特色指标，从师资队伍建设和、本科生培养、研究生培养、社会服务与、科学研究五个二级指标入手，对应学校年度重点工作，选取设定13个指标来进行分析。这些特色指标均为定量指标，各高校由于发展战略和办学定位不同，评价标准呈现多样化。特色指标评价标准可结合学校年度重点工作任务目标值。以提高评价结果的可应用性和客观性，增强绩效评价与学校重点工作的关联度。

一级指标	二级指标	重点工作	三级指标	属性一	属性二
履职	师资队伍建设和	高层次人才及团队	新增国家级高层次人才人次	定量	特色
			新增省部级及以上高层次人才团队	定量	特色
	本科生培养	本科生培养质量工程项目	国家级课程数	定量	特色
			国家级规划教材	定量	特色
			省部级专业数	定量	特色
		本科生培养质量工程项目	全国高校教师教学创新大赛获奖数	定量	特色
			学生获奖数	定量	特色
	研究生培养	学位点建设	新增博士学位授权点	定量	特色
		研究生培养质量	研究生就业率	定量	特色
	社会服务与、	校地合作	拓展重大校地合作项目	定量	特色
	科学研究	提升科研创新能力	新增国家级项目数	定量	特色
			牵头获得省部级奖	定量	特色
			新增科研到账经费	定量	特色

四、建议

本文通过定量 / 定性、共性 / 特色双维框架厘清了高校预算绩效指标的设计逻辑，提出 " 共性保底线、特色促发展 " 的实施路径。共性指标评价标准较为单一，评价难度较低。特色指标目标设置可将学校年度重点工作嵌入，将预算绩效评价与学校重点工作任务有机结合，提高绩效评价的可操作性，同时避免资源重复投入。本文从指标特性的角度进行了梳理，为绩效指标的评价提供了路径。但高校预算绩效管理还有其他亟需解决的问题，如何解决这些问题，本文提出以下对策建议：

1. 成立多部门联合组织，将预算绩效管理工作提升至学校管理层面，避免预算绩效管理形式化和资源浪费。由校领导牵头，联合校长办公室、发展规划处、财务处等部门成立专项小组，提高学校重点工作任务目标设定工作和预算绩效管理工作的联动性，避免两者脱节，各自为政。
2. 预算绩效管理目标与学校重点工作任务目标衔接。高校预算绩效管理工作启动时间一般为前一年11-12月，学校重点工作任务目标设定工作应同步启动，保障两者的协同性。同时高校预

算绩效评价工作可参考学校年度工作任务考核结果，做到评价结果客观公正，有据可查。

3.引入第三方专业评价机构。按照目前高校绩效评价模式以自评价为主，评价结果的客观性和权威性较低，进而导致评价结果的可应用程度降低。引入第三方专业评价机构，借助专业资源，形成内外结合的评价模式，既能提高评价工作与实际情况的适配度，同时增强评价结果的可信度。

4.完善评价结果运用环节。由于高校绩效评价形式化，评价结果可应用程度较低，如果按照本文设想，将学校重点工作目标与预算绩效指标相融合，且绩效指标完成值参照学校重点工作任务完成情况，将较大程度提升绩效评价结果的可应用性。将评价结果反馈运用预算安排环境，有助于提升预算绩效管理的效率和效果，形成预算绩效管理闭环。

参考文献

[1] Osborne D, Gaebler T. Reinventing Government: How the Entrepreneurial Spirit is Transforming the Public Sector[M]. New York: Plume, 1992.

[2] 王雍君.全面实施预算绩效管理的挑战与路径[J].财政研究,2019(7):3-15.

[3] 徐焕章.高校预算绩效管理的制度重构[J].教育发展研究,2023(12):78-84.

[4] 魏龙华,夏晓宇,路军伟.高校预算绩效管理:现实困境与破局之策[J].会计之友,2024(10):133-138.

[5] 陈莉.高校财务预算管理核心绩效观[J].会计之友,2024(8):136-141.

[6] 张小丽.基于管理会计理论方法的高校整体支出绩效评价研究[J].财务管理研究,2024(4):135-141.

[7] 官景玉.高校全面预算绩效评价体系优化研究[J].会计之友,2020(15):121-127.

[8] 徐焕章.高校预算绩效管理实施路径问题研究[J].会计之友,2023(12):2-6.

[9] 郝家龙.对高校绩效预算管理的思考——基于流程与机制[J].教育财会研究,2020,31(1):45-47.

[10] 张娟娟,魏利平,胡冰等.高校整体绩效管理的实施路径探析——以教育部直属高校为例[J].会计之友,2023(4):95-101.

高校实验室大型仪器管理研究

汪寅章^{1,2}

1. 南京邮电大学电子与光学工程学院, 江苏 南京 210003

2. 射频集成与微组装国家地方联合实验室, 江苏 南京 210023

DOI: 10.61369/SSSD.2025020018

摘 要 : 高校实验室是科学研究的前沿, 大型仪器设备是前沿研究的必备工具。大型仪器设备的利用率高低还关系到国家科技创新能力的形成和发挥, 对解决国家卡脖子技术具有重要意义。而随着社会信息化发展和研究领域的细化分工, 高校的大型仪器管理逐渐产生新的问题。本文针对目前高校普遍存在的信息化平台建设落后、仪器共享开放程度较低、资源浪费等问题, 结合南京邮电大学射频集成与微组装国家地方联合实验室实际情况展开了探讨, 提出了信息化平台建设方案、完善管理制度、组建高质量实验室人才队伍等针对性对策, 为高校实验室大型仪器管理提供参考。

关 键 词 : 高校实验室; 大型仪器设备; 仪器管理

Research on the Management of Large-scale Instruments in University Laboratories

Wang Yinzhang^{1,2}

1. School of Electronic and Optical Engineering, Nanjing University of Posts and Telecommunications,
Nanjing, Jiangsu 210003

2. National & Local Joint Engineering Laboratory of RF Integration and Micro-assembly, Nanjing, Jiangsu 210023

Abstract : University laboratories are at the forefront of scientific research, and large-scale instruments and equipment are essential tools for frontier research. The utilization rate of large-scale instruments and equipment is also related to the formation and exertion of the national scientific and technological innovation capability, which is of great significance for solving the national "neck - stuck" technologies. With the development of social informatization and the refined division of labor in research fields, new problems have gradually emerged in the management of large-scale instruments in universities. Aiming at the common problems in universities at present, such as backward construction of information platforms, low degree of instrument sharing and openness, and resource waste, this paper discusses the actual situation of the National and Local Joint Laboratory of RF Integration and Micro - Assembly of Nanjing University of Posts and Telecommunications, and puts forward targeted countermeasures such as the construction scheme of information platform, the improvement of management system, and the formation of high-quality laboratory talent team, so as to provide reference for the management of large-scale instruments in university laboratories.

Keywords : university laboratory; large-scale instruments and equipment; instrument management

引言

在国家“科教兴国”战略和“人才强国”战略的引领下, 高校成为科学研究和技术突破的主要力量, 而高校实验室和大型仪器设备则是高校科学研究的基础^[1]。高精尖的实验设备能助力前沿科学研究, 突破技术瓶颈; 全套完整的实验仪器与装备, 则能加强高校或研究单位在更广泛领域的探索能力, 以提高国家在全产业链的抗风险能力, 并突破外国的科技封锁。然而随着研究领域的扩展和仪器设备的增多、专业研究领域的细化分工, 以及信息化时代的到来, 高校实验室仪器设备管理面临新的问题^[2]。相比较而言优秀的实验室仪器管理模式不仅能大大提高实验室内的仪器使用率、保证实验室的安全性, 而且能够有效避免资源浪费和重复建设, 加强高校的科研探索能力, 提高发展质量^[3]。

一、高校实验室大型仪器管理现状

（一）信息化平台建设落后

随着信息化网络和物联网建设的发展，尤其是电子档案的兴起，高校实验室大型仪器的信息化建设也在逐步推进，但不同地区和高校的信息化建设进度不同^[2]，一个主要的原因是缺乏学校层面的统一指导和管理。部分高校建立的大型仪器共享平台录入了若干学院的仪器设备信息，但由于缺乏统一管理，仅是在平台建立初期录入的当时现有的设备信息，对于新采购的设备信息、设备功能变更等信息则更新不及时。并且由于平台仍在建立初期，各项功能尚不健全，导致各个学院仍采用各自原有的管理方式各自管理^[4]。这也使得实验室大型仪器设备的信息化建设进程较为缓慢。

（二）大型仪器共享程度低

也正是由于信息化建设不健全，导致了信息的传递性不足，校外单位和公司无法获知高校的实验室设备信息，没有实现校内仪器资源的大范围对外开放和对外共享^[5]。同时，由于信息化平台建设不完整，信息交流匮乏，使得研究领域相近或相似的不同学院之间的设备共享程度较低，而这些学院为了满足自身的科学技术研究需要，则会采购功能相近甚至相同的设备，以满足自设发展^[5]。

（三）实验室建设资源浪费

不同学院购买的重复性仪器在一定程度上浪费了学校整体的实验室建设资源，占据了一定量的实验室建设空间^[6]。并且相同仪器可能在某学院使用率较高，但在另一学院使用率较低，但由于缺乏交流渠道，出现了实验资源的浪费。同时，在仪器购买方面，出现为了完成项目经费预算而购买贵重仪器的问题^[7]，这种情况购置的仪器大多使用率较低，从而长期占据实验室空间和资源，使得实验室建设和改造较难推进。

（四）缺乏专业性建设

高校实验室管理，不论是本科教学实验室还是科学研究实验室，都是具有一定专业性的工作，对工作人员提出了一定的专业性技术要求^[8]。然而高校在招聘实验室工作人员时，划定了某一大类的专业，而对于细分专业甚至更精细化的研究方向则力不能及。这导致了部分实验室管理人员一定程度上缺乏专业性技术。而如果还缺乏对于管理人员的专业性技术培训，则会加剧这一状况，从而为实验室管理甚至安全埋下隐患^[9]。这些培训包括所管理的仪器的使用、简单的检查与维修、以及实验室和仪器所处环境的维护等等。若相应管理人员缺乏上述技术素养，虽然可以通过其他方式弥补，比如交由具有操作资质的老师使用仪器，请专业工程师定期维护等，但这种方式效率低下，并且成本较高，大大增加了二级学院乃至整个学校的经济负担^[10]。

二、高校实验室大型仪器管理模式探究

结合南京邮电大学学校层面的实验室管理制度，和射频集成与微组装国家地方联合实验室（以下简称国地联实验室）的基层

管理方式，针对上述问题，提出以下对策。

（一）搭建完善的信息化平台

信息化建设是一个迫在眉睫的事情，相关平台完备完善后，诸如统筹管理、对外开放等问题都可以迎刃而解。然而信息化建设、尤其是覆盖全校的信息化平台，则需要由学校牵头，多部门联动来完成。对于各个学院和实验室而言，则需积极配合，提供充分、详实的实验室仪器信息，积极主动维护平台内容和挖掘功能。

以南京邮电大学的信息化平台为例，该平台包含了校内所有学院的大型科研仪器，功能上具备以下板块：仪器展示、规章制度、培训通知、安全考试、预约仪器等。

大型仪器平台建设的基础就是仪器信息展示清单。该清单应当包含全校各个学院的所有大型仪器。在平台清单里，每台设备应当注明设备型号、性能参数、适用领域、主要功能等信息，如有多台相似设备，还应当考虑标注区别等。如南京邮电大学国地联实验室和柔性电子国家重点实验室就分别拥有扫描电子显微镜，但两者在性能和特性上有一定的区别，前者在样品台灵活性、多模态分析和常规材料分析方面表现优秀，后者则在高分辨率成像、三维化学表征、动态实验支持等方面具有显著优势。

大型仪器的全生命周期中，使用是最为重要的一环。在设备使用预约方面，除了网页端信息化平台的预约渠道，应当适应当下信息化时代的特点，开发企业微信、小程序、APP等移动端的预约渠道。同时还要考虑开放对校外人员开放共享的使用窗口。对于大型贵重仪器的使用，不论是科研老师还是学生，都要进行必要的培训，没有培训经历或操作资质的预约者，应当禁止其使用，可由有操作资质人员代为操作。对于一些操作较为简单的仪器，可以在信息化平台上上传操作教学视频和操作文件，以供有需要的使用人员随时自学。同时考虑到实验室安全教育，可以将学生的实验室安全教育考试等安全培训也纳入该信息化平台，以便统一管理。

（二）建立健全的管理制度

解决仪器设备重复购置问题是提高仪器设备使用效益的关键环节，尤其大型科研仪器设备价格高昂，资源分配一定要慎重。根据财政部、教育部要求，对学校新增设备资产首先需符合以下规定：现有资产无法满足学校事业发展需要；难以与其他单位共享、共用相关资产；难以通过租赁等购买服务方式代替资产购置，或者采取购买服务方式成本过高^[11]。既要避免擅自将仪器购置经费挪作他用，也要避免为了完成项目经费预算而随意购买的冗余仪器。

在制度建设上，严格落实可行性验证是非常重要的环节。在购买前，应当考查该设备在本学院或全校范围内的普遍适用性以及科研领域发展的长期使用性，避免大型设备花费大量资金资源后使用率低下的问题，以及设备无法支持更加深入的实验研究而闲置的问题。而以学校为单位共同统筹仪器购置可以最大程度上减少重复购买仪器的资源浪费，尤其是使用率不高的仪器更需要斟酌购买。通过在前文所述信息化平台上查询仪器购买数量、使用情况、维修状况来判断是否需要购买仪器，将可行性论证真正

落到实处，达到学校层面统筹管理的效果。

（三）扩大开放共享，拓展新功能

高校实验室的大型仪器设备，除了满足本学院、本学校的科学研究外，还应拓展业务范围，如对外开放、与企业合作等业务，以提高效益，降低运营成本。

对于部分不能满足当前科学研究需求的设备，在其功能正常的情况下，可用于对外开放的民众及中小学生的科普工作。如常州工学院将闲置的多通道电液伺服系统改造为疲劳试验设备，既支持企业研发，又成为学生实践教学的案例。国地联实验室也在积极探索类似的本科实践教学项目，目前已将实验室拥有的射频微波测试暗室及相关仪器用于本科实践教学。另一方面，此类设备可进一步向社区开放，设计互动式科普项目，例如通过模拟建筑结构的承压实验，向公众普及工程力学知识。在智能机器人、3D打印等领域的设备用于学生跨学科实验，此类项目可转化为科普工作站，吸引公众参与创新实践；或者将老旧仪器拆解后重组为科普教具，直观呈现技术演进历程。

（四）组建高质量实验人才队伍

管理好实验室仪器设备，需要有一支高素质的管理员队伍。考虑到实验室管理的专业性，实验室管理人员本身应当具备其管理的仪器的使用资质和能力。如前文所述，实验室管理人员在学科背景上应当具有一定的相关性，但对于更加详细的研究领域甚至某个设备可能了解不足。因此需要重视实验室管理人员的专业性培训，以及实验人才的培养。

通常而言，新购置仪器落实后会由设备供应商委派工程师教授仪器的操作流程。在此环节，国地联实验室除了要求该仪器的管理人员学习基本操作外，还要求管理人员能够了解和掌握仪器

工作原理、能够识别和排除简单故障、具有日常维护能力等。管理人员只有理解其工作原理，才能更加清楚地掌握每个操作步骤。有些设备对于环境也提出一些要求，典型的，在制备某些射频集成材料时会要求恒温恒湿，这就要求管理人员还要具备维护恒温恒湿机等环境设备的能力。

在制度方面，对于长期工作在实验室管理一线的工作人员应当予以一定程度的倾斜。强化实验室管理人员的服务意识，鼓励将仪器空闲时段对外开放，所获收益可纳入管理人员的绩效考核范畴。开展实验室操作大赛，鼓励提高操作技能，拓展业务范围，培养复合应用型人才。

三、结束语

高校实验室作为科技创新的前沿阵地，承载着突破“卡脖子”技术、引领产业变革的历史使命。大型仪器设备的高效管理不仅是资源优化配置的技术命题，更是国家创新生态构建的战略课题。在信息化浪潮与科技竞争全球化的双重驱动下，唯有以系统性思维推进管理革新——通过平台化整合打破资源孤岛，以制度创新遏制重复建设，以开放共享激活产学研协同，以人才赋能夯实发展根基——方能将实验室的“硬实力”转化为科技自立自强的“加速度”。未来，随着智能技术的深度渗透与管理模式的持续迭代，高校实验室有望成为跨学科融合的创新枢纽、社会资源共享的服务高地，乃至全民科学素养提升的实践基地。站在新征程的起点，唯有以更开放的格局、更务实的举措、更前瞻的视野，方能推动高校实验室从“管理优化”迈向“价值创造”，为我国科技强国建设注入不竭动力。

参考文献

[1] 王建新. 高校利用世行贷款项目引进的仪器设备有待进一步开发利用 [J]. 中国财政, 1993(3).

[2] 王文君, 胡美琴, 付庆玖, 等. 高校大型仪器设备开放共享的探索与实践 [J]. 实验技术与管理, 2021(1).

[3] 古美美, 周浩然. 高校大型仪器设备共享管理模式探索及实践 [J]. 仪器仪表用户, 2024, 31(09): 105–107.

[4] 童华, 郭平, 吴雁, 等. 高校大型仪器设备开放共享管理的实践与思考 [J]. 实验技术与管理, 2020(11).

[5] 张龙钊, 周玉宇, 肖婧, 等. 贵重仪器设备开放共享标准化效益评价体系建设 [J]. 实验技术与管理, 2018(3).

[6] 李江, 张惠芹, 陈一兵, 等. 安全管理责任追究与隐患消除机制的研究 [J]. 实验技术与管理, 2022(3).

[7] 曾颖, 陈仲巍, 黄秀梅, 等. “课程思政”视域下高校本科四阶段实验室安全教育及评价体系的构建 [J]. 实验技术与管理, 2022(4).

[8] 于劲松, 叶泰, 徐斐. 高校化学类实验室安全培训教学中课程思政的融入刍论 [J]. 广东化工, 2021(21).

[9] 严丽娟, 陈永清, 舒婕, 等. 高校大型仪器共享平台高质量发展的思考——基于资源配置机制及运行效益提升的改革对策 [J]. 中国高校科技, 2021(8).

[10] 李东芹. 仪器平台管理与服务水平提升的实践 [J]. 实验室科学, 2021(2).

[11] 曹莹方, 朱臻, 谷文媛. 加强高校大型仪器设备公共平台建设建立“共建共管共享”新体系 [J]. 实验技术与管理, 2020(12).

传统经验与现代探索：基层治理模式的现代化发展探索

冯可一¹, 王雯^{2*}

1. 北京八一学校, 北京 100006

2. 国家能源集团技术经济研究院, 北京 100006

DOI: 10.61369/SSSD.2025020020

摘要：基层治理是现代社会治理的重要组成部分，是一个国家治理能力体现的重要内容。基层是社会的重要组成部分，涵盖农村、城镇、企业等各个社会领域，传统中国基层社会治理已经取得一定成效，整体趋于稳定，充满中华民族特有的智慧和内涵，但是随着发展步伐不断加快，传统基层治理也面临着不小的机遇和挑战，如何使得实现传统基层治理实现创新发展，提升治理成为重要的课题。将探讨传统基层治理模式及其对现代基层治理的启示，随后探索新时代新型基层治理方式，以期为国家基层治理事业发展贡献智慧，为他人进行社会基层治理研究提供有价值的参考。

关键词：基层治理；现代社会；治理经验

Tradition and Modern Exploration: Research on the Modernization of Grassroots Governance Models

Feng Keyi¹, Wang Wen^{2*}

1. Beijing Bayi School, Beijing 100006

2. National Energy Group Technology and Economics Research Institute, Beijing 100006

Abstract： Grassroots governance is a vital component of modern social governance and a key indicator of a nation's governance capabilities. As an integral part of society, grassroots sectors cover rural areas, urban towns, enterprises, and other social domains. Traditional grassroots governance in China has achieved remarkable effectiveness, maintaining overall stability with unique Chinese wisdom and cultural connotations. However, with the accelerating pace of development, traditional grassroots governance faces both opportunities and challenges. How to innovate traditional grassroots governance models and enhance governance efficiency has become a critical issue. This paper discusses traditional grassroots governance models and their enlightenment for modern grassroots governance, then explores new governance approaches in the new era, aiming to contribute wisdom to China's grassroots governance development and provide valuable references for social grassroots governance research.

Keywords： grassroots governance; modern society; governance experience

引言

提升社会基层治理水平是社会主义现代化的重要环节，实现基层治理能力现代化是中国社会建设的重要部分，也是关乎社会稳定、人民福祉的重要路径，但是从当前基层治理情况来看，虽然取得一定成效但是仍有许多方面需要改革，如何巩固治理效果，促进基层治理呈现良好态势，如何正确分析基层治理过程中出现的问题并提出相应解决措施，最终实现社会基层治理现代化，成为时代浪潮推动下必须解决的重要问题。近年来，随着基层治理条例不断创新发展，基层治理体系日益完善，治理能力不断增强，成为社会主义建设与发展的坚实基础。

一、传统基层治理模式的特点

首先，乡绅治理模式。在传统农业社会，乡绅阶层在经济、文化等多方面都有一定优势，他们往往出身科举，有着较高的社会地位和文化素养，熟悉儒家经典，在村镇居民中具有一定声

望，同时作为地方利益的代表，与官府进行沟通协调，成为官府与民间社会之间的桥梁，再加上士绅往往具有丰足的家族财富，并积极参与水利设施建设、兴办私塾等活动，这使得他们能更好地解决村民间的困扰，维护区域社会秩序^[1]。

其次，家族宗法治理模式。家族是传统基层社会的基本单

作者简介：冯可一（2008—），女，汉族，河南人，北京八一学校，研究方向：社会科学。

元，迄今为止家风、家教仍是积极提倡的优秀传统文化，在传统治理方面，家族宗法制度同样成为重要自治框架。受传统文化影响，以血缘关系为纽带的家族具有分明且严格的等级秩序与行为规范，并形成独特的家规家训，在道德规范、行为准则、家庭伦理等多方面对家族成员起着严格的约束作用，能够实现家族事务自行管理，保障家族实现繁荣发展、经久不衰^[2]。例如，在徽州地区的一些传统村落，家族祠堂作为家族议事和执行家法的场所，对族人的婚姻、财产等问题进行裁决，确保家族秩序的稳定。家族长辈凭借其在家族中的威望和地位，承担着教育晚辈、传承家族文化的重任，使得家族文化得以延续和发展。

最后，新中国后乡村与城市治理模式。随着新中国成立和社会主义现代化进程加速，中国农村治理不断地探索中寻求发展，尝试新型农村治理模式和机制的有效应用，致力于提升农村基层自治能力，为中国社会实现整体发展奠定良好基础。随着农村治理问题的逐渐显露，治理体系更趋于全面化，包括设置行政部门、村委会等管理机构，推行农村选举制度，从政治、经济等多方面强化农村管理成效^[3]。在新中国成立之后，城市治理将改革中心放在经济问题和居民管理层面上，采用以“单位制”为主、以“街居制”为辅的“双重治理结构”管理体制，方便行政部门统一调动资源提升管理效率，城市居民的大部分活动被局限在固定单位当中，行政部门可以通过区域管辖安排相关人员进行快速处理，从而提升管理质量。

二、现代化基层治理模式的探索

（一）以人为本，推动治理观念转变

观念是行动的指引，探索现代化基层治理模式首要的是顺应趋势，转换现代化治理理念。

首先，坚持以人为本。加强基层治理，要坚持以人为本的根本观点，始终站在人民的立场上，始终坚持以人民为中心的价值观念。再具体的实践过程中，参与基层治理的主体应深入群众内部充分了解人民的现实需求和切实问题，从百姓真正的“急难愁盼”问题出发，着重关注民生问题、社会保障等方面，致力于治理成效惠及个人，提升公共服务管理水平^[4]。基层工作者是基层治理的重要主体，相关部门还要加强对他们的思想领导，进行定期培训，从内心深处认可“为人民服务”的理念并将其应用到基层治理当中，切实为人民生活提升做出贡献。现代化治理理念强调以人为本，必须坚持党的领导，这是提升基层社会治理效能、实现治理能力现代化的根本保证。

其次，加强协同合作。基层治理不是一个主体孤立的工作，而是需要多方主体相互合作、相互配合，实现统筹管理才能进一步发挥基层治理的最佳效能。在现代社会基层治理当中，行政部门与其他主体之间处于平等合作的关系，他们是实施治理的主体，同时也是被人民监督的对象。在基层治理过程中，行政部门应增强对其他行政部门、社会治理主体的信任与支持，适当实行社会治理重心下移，进一步去政化，激活基层社会治理的能力与活力，鼓励基层群体实现自治，加强人们政治参与度，提升整体

管理成效^[5]。在党的领导下，基层行政部门、基层群众自治组织应积极发挥自身作用，相互配合，共同发挥共享共建公职的的最大效能。社会治理重心向基层下移，社会资源也相对下沉，基层公共服务能力增强，能为人们提供更精细化的社会公共服务，如搭建一站式办事大厅，能很好的解决居民办事难的迫切问题，切实提升公民幸福感。

最后，树立绿色治理观念。生态环境越来越成为人们关注的重点内容，“绿水青山就是金山银山”的理念已经深刻的人们心中，不仅如此，随着生活品质的提升，人民对美好生活的向往也越来越高，不再简单满足于物质需求，在政治、文化、生态环境等方面提出更高要求。相关部门在实施基层治理的过程中要及时关注人们需求的变化，在兼顾生态环境的基础上加强基层治理，实现人与自然、人与生态、人与环境的和谐相处。行政部门部门可以加强对生态环境保护方面条例、资金等方面的资源倾斜，积极制定绿色治理方案并加大宣传和执行力度，鼓励人民群众积极参与，共同构建以绿色、生态、环保、低碳的治理思路，在环境保护的基础上实现共同富裕^[6]。

（二）数字赋能，消除基层数字鸿沟

网络平台越来越成为人们娱乐、学习和工作的主要场所，网络跨越时空界限、存储大量信息等功能为人们的生产和生活带来许多可能，同样的，行政部门可以积极探索实行数字化治理，借助网络平台向人们传达基层治理的规划、条例等，能极大提升信息传播的覆盖率，进一步深化人们对治理活动的理解和认可。

此外，还可以利用线上平台开发在线服务功能，加强民众与行政部门之间的互动，人们可以在线上进行咨询，解决问题；行政部门方面可以利用大数据等高新技术收集、处理、分析民意，建立预测模型，对社会问题进行预警，提前采取措施，预防有可能出现的问题，或者提前制定解决措施，以快速响应民众需求，保障公民基本权益^[7]。线上服务的优势包括快速数据传输，减少时间与信息差异，有助于缩小区域管理差异，促进社会公平，并推动基层治理现代化。例如，杭州市行政部门打造的“城市大脑”平台，整合了交通、医疗、政务等多领域数据。市民可以通过线上平台办理各类政务事项、查询公共服务信息。同时，行政部门利用大数据分析市民的出行、就医等行为习惯，建立预测模型。

与此同时，政府还面临着另一个现实问题，即老龄化社会趋势逐渐显现，在基层治理对象中所占比例越来越大，他们由于生理限制、认知不足等原因，难以跟上数智化趋势，“数字鸿沟”现象在老年群众中越发凸显，因此，在进行基层治理信息化变革的同时也要加强对老年群体的科技普及和关怀工作。家庭成员应给予老人充分的耐心与关注，传授他们基本的电子设备使用技巧，帮助他们更好地适应信息化社会，融入数字化治理过程当中。社会层面，相关社会组织如社区社团、公益平台、老年教育组织等，可以面向老年人举办提升信息化素养的公益性活动，提升他们信息技术应用能力。相关企业也可以针对老年人生理特征等开发老年数字产品，为他们学习智能产品提供便利^[8]。行政部门方面，应针对老年人难以适应类型各异、步骤复杂的智能软件的特征，保留传统人工服务，为不同人群的实际需求制定不同服务方

案，不要让科学技术成为阻碍老年群体享受基本权益的屏障。

（三）多元共治，强化主体协同参与

在当代社会基层治理格局中，主体呈现出显著的多元性特征。首先，必须明确以党的领导作为一切工作的根本前提。党是具有科学理论指导的新型马克思主义政党，是提升基层社会治理效能、实现治理能力现代化过程中发挥着不可替代的作用，可以说传统基层治理对现代社会基层治理的最大启示及为始终坚持党的领导。在过去发展历史当中，传统基层治理始终为现代社会基层治理提供关键的、基础的、方向性的指引和启示，才更好地完善基层治理制度，以此为多方治理主体的协同参与筑牢坚实基础^[9]。其中，在基层治理体系中，应实现党组织全面覆盖，保障每个区域都有以党委领导为核心的治理结构，为协同治理提供基础条件。其次，完善不同治理主体的基层自治机制乃是重中之重。随着经济社会快速发展，国家主要矛盾在处在不断变化当中，人民群众的权利意识。法制观念等不断变化，公共需求服务也快速增长，单独依靠行政部门力量已经难以满足多元需求，社会力量参与成为必然。

一方面，村委会、居委会等机构要采取积极活跃的态度，通过定期走访、设立意见箱等方式，主动深入百姓生活，了解人民需求、解决实际问题，充分发挥带动作用，鼓励社会组织与人民群众个体积极参与自治管理体系中。例如，社区可以开展“社区

议事会”活动，邀请居民共同商讨社区环境改善、设施建设等问题，有效提升了居民的参与度与社区治理效果^[10]。社会组织作为基层治理不可或缺的组成部分，行政部门需给予全方位的支持，为他们加强资金扶持等，鼓励其不断创新基层社会治理模式，为居民提供更好的公共管理服务。例如，一些公益组织在行政部门支持下，开展社区养老服务项目，为老年人提供生活照料、文化娱乐等服务，极大地丰富了老年人的生活。人民群众是基层治理的核心，应始终以人为本，尊重其主体地位，并激发其主人翁意识，鼓励积极参与社会治理。通过改善社会环境和加强宣传，提高他们的参与热情 and 责任感，是提升群众参与度的有效措施，也是推进社会治理现代化的关键路径。

三、结束语

综上所述，在历史发展长河中，传统基层治理模式的演变为基层治理提供了丰富的实践与理论经验，同时也为现代社会基层治理提供了有益启示，应从传统模式中汲取养分，实现批判性传承与创造性转化。既要追随时代步伐，及时转化现代化治理观念，始终坚持为人民服务，加强不同主体协同合作，同时顺应时代潮流，将数字化手段应用到基层治理中，最后更要全面兼顾多元化治理主体，鼓励共同参与基层治理，切实提升治理成效。

参考文献

[1] 叶贵梅. 党领导基层社会治理质量提升路径探究 [J]. 现代商贸工业, 2024, (23): 25-27.
[2] 茆诗珍, 张宇航. 新时代我国基层社会治理面临的困境与出路 [J]. 边疆经济与文化, 2024, (10): 23-28.
[3] 林鸿基. 新时代“枫桥经验”在基层社会治理中的践行 [N]. 精神文明报, 2024-07-25(B02).
[4] 苗红娜. 个人利益、公共利益抑或制度要求?——公民参与基层社会治理的动因分析 [J]. 经济社会体制比较, 2024, (04): 122-132.
[5] 赵明. 志愿服务对提升基层社会治理效能的重要作用 [J]. 黑龙江省社会主义学院学报, 2024, (02): 76-80.
[6] 徐玉特. 现代化简约治理: 城乡基层治理模式选择及其运行机制——基于三种村居治理的案例分析 [J]. 武汉大学学报 (哲学社会科学版), 2024, 77 (06): 142-153.
[7] 罗鹏. 基层社会治理现代化视域下数字治理制度供给失衡与对策研究 [D]. 中共江苏省委党校, 2023.
[8] 罗鹏. 基层社会治理现代化视域下数字治理制度供给失衡与对策研究 [D]. 中共江苏省委党校, 2023.
[9] 黄昊峰. 治理现代化视域下基层管理服务平台建设研究 [D]. 厦门大学, 2022.
[10] 杨浩勃. 基于基层治理现代化的城市社区多元治理模式研究 [D]. 天津大学, 2020.

职业院校纸质文物修复人才培养初探

——以浙江艺术职业学院文物修复与保护专业为例

江杰

浙江艺术职业学院, 浙江 杭州 310053

DOI: 10.61369/SSSD.2025020034

摘要 : 2024年教育部、国家文物局联合印发了《关于推动新时代文物职业教育改革发展的实施意见》，随着我国文物保护事业的发展需要，文物保护从一个冷门行业逐渐转暖，不断被社会所认知，进一步促进文物教育事业得到快速发展，同时也面临着很多问题，人才培养任重而道远。

关键词 : 纸质文物保护；职业教育；人才培养

A Preliminary Study on the Cultivation of Paper-based Cultural Relics Restoration Talents in Vocational Colleges — Taking the Cultural Relics Restoration and Protection Major of Zhejiang Art Vocational College as an Example

Jiang Jie

ZHEJIANG VOCATIONAL ACADEMY OF ART, Hangzhou, Zhejiang 310053

Abstract : In 2024, the Ministry of Education and the National Cultural Heritage Administration jointly issued the Implementation Opinions on Promoting the Reform and Development of Cultural Heritage Vocational Education in the New Era. With the development needs of China's cultural heritage protection cause, cultural heritage protection has gradually warmed up from a niche industry and been increasingly recognized by society, further promoting the rapid development of cultural heritage education. Meanwhile, it is also facing many problems, and cultivating talents requires arduous efforts, a long process full of challenges.

Keywords : paper-based cultural relics protection; vocational education; talent cultivation

引言

根据国家文物局相关公布数据显示，纸质文物在所有材质文物中占比达四分之一以上，而纸质文物又是损毁率较重的文物，待修复的文物数量也在不断增加。我国现有的纸质文物修复人员力量与亟待修复的纸质文物形成了巨大的压力，一个合格的修复人员培养需要经过多年的积累与磨砺，因此修复人员与亟待修复的纸质文物之间的矛盾是长时间存在且在短时间内难以调和^[1]。传统修复人员的培养都是以师带徒的形式，数量有限、培养周期长，在人才培养数量上存在的一定压力^[2]。在国家对文物修复领域人才储备的持续关注下，众多高校相继增设文物修复相关专业，为该领域的专业人才输送开辟了新的发展路径。

浙江艺术职业学院文物修复与保护专业，前身为浙江艺术职业学院文物鉴定与保护专业，成立至今已有20余年，是我国最早成立文物保护相关专业的职业院校之一，专业现分为陶瓷修复、纸质文物修复，2024年在原有专业基础上增设古建筑方向。其中传统书画装裱、书画修复、古籍修复是纸质文物修复方向主要专业课程，本文结合本专业发展情况和特点对纸质文物修复人才培养提出相关探究。

一、基础保障、科学设置课程

专业在2019年对书画装裱实训室及书画修复专家工作室进行全面提升优化，空间面积达200多平方米，可同时容纳40余人同时进行课程教学。2023年对古籍修复实训室进行全面升级改造，并建设相关修复用纸库房、工具库房、可同时容纳50人上课，2024年学校投入300万元配备专业设备、新建纸质文物标准库

房。实训室的改造升级改造完成、及设备的不断完善为专业课程提供了强有力的场地保障和科学检测辅助^[3]。

合理课程安排、注重专业培养。以浙江艺术职业学院文物修复与保护专业三年制为例，专业招生对象为普通高中毕业、中等职业学校毕业并具有一定的文化修养。美术功底，掌握必备的美育知识。根据国家相关规定、行业特性结合职业院校发展特点课程总共分为以下三类

综合艺术课和艺术素养拓展课，思想道德修养与法律基础、形势与政策教育、心理健康教育、职业发展与就业指导、体育等必修课程，大学语文、大学英语、计算机应用基础以及其它文史类、外语类和综合类课程；

2、专业课程

（1）专业基础课程：传统绘画与材料、文物保护概论、文物档案编制等。

（2）专业核心课程：传统书画装裱、书画修复、古籍修复、文物鉴定等。

（3）专业拓展课程：考古学基础、博物馆解说基础、传拓技艺基础等。

课程的主要设置紧紧围绕文物修复专业所需，根据行业发展进行科学安排。文物修复行业是一门综合性学科，所涉及的学科种类繁多，因此要求学生既需扎实的理论基础，也需娴熟的实践技能^[4]。要具有丰富的知识储备及专业实操的实践经验，文物修复行业是需要长时间的修复实践过程中不断积累经验、总结经验、不断去反思、无论在思想还是在身体肌肉上都要形成记忆。

二、课程学分结构

文物保护与修复专业课程共分为必修课、选修课、职业岗位实践，其中必修课分综合素质必修课、专业必修课，选修课分综合素质限定选修课、综合素质任意选修课、专业限定选修课、专业任意选修课、艺术素养拓展课。专业毕业生必须达到学业要求的最低学分标准，即完成146分的课程学分。具体占比见下表：

表1- 教学进程总体安排

分类		学分	占总学分比例	学时	学分要求
必修	综合素质必修课	23	15.7%	554	学生须修满23学分，学生每年需进行学生体质健康标准测试，并在毕业时达到及格标准。
	专业必修课	40	27.4%	630	学生须修满40学分
选修	专业限定选修课	40	27.4%	640	学生须修满40学分

选修	专业任意选修课	8	5.5%	128	学生须修约8学分（鼓励学生结合实际多选修）。	
	综合素质限定选修课	6	4.1%	96	最低须修6学分（其中文史类、外语类、综合类各2学分）	
	综合素质任意选修课	8	5.5%	128	最低须修8学分（其中文史类、外语类最低2学分）（鼓励学生结合实际多选修，多修学分可以直接抵扣艺术素养拓展课学分）	
	艺术素养拓展课	6	4.1%	90	最低须修约6学分（鼓励学生结合实际多选修）	
职业岗位实践		15	10.3%	533	最低要求15学分，其中素质技能与社会服务最低需要修满4学分，具体要求见《职业岗位实践学分认定办法》。	
讲 座		/		/	按听讲次数计入职业岗位实践中的“素质技能与社会服务”。	
合 计		146	100.0%	2799		
必修课学分	选修课学分	总学分		实践教学学时	总学时	实践教学占总学时比例
63	68	146		1650	2799	59%

从上表中可以看出，在课程安排中，实践教学总占比为59%，基本契合职业教育特点及专业要求。在选修课上占学分比例为46.6%，其目的是为了能够更好的引导学生选择自身所需及爱好的课程，在学生修满相关课程学分的前提下鼓励大家多学。为了保证知识结构合理性，所有必修课程的学分不能互相替代，必修、选修、职业岗位实践各大类别之间的学分数不可互相替代。学生毕业前所修总学分数已经达到甚至超过毕业规定的最低学分要求，但其中只要某大类课程学分数不足，也不能取得毕业资格。

根据学期学习内容来看，大一上学期课程主要以综合素质类课程和部分专业基础课程为主，以纸质文物修复方向为例，大一分方向后，即进入纸质文物修复专业课程，主要课程有书画装裱、书画修复、书籍装帧、古籍修复等课程，下表为纸质文物修复方向专业教学进程表。

表2 - 纸质文物修复方向专业教学进程表

课程性质	序号	课程名称	类型	学分	课时数	理论	实践	考核方式	课堂教学周课时数					
									一	二	三	四	五	六
									16周	16周	16周	16周	10周	
纸质方向	1	古籍装帧Ⅰ	B	1	16	6	10	技能测试	1*16					
	2	古籍装帧Ⅱ	B	3	48	18	30	技能测试		3*16				
	3	古籍修复Ⅰ	B	1	16	6	10	技能测试	1*16					
	4	古籍修复Ⅱ	B	3	48	18	30	技能测试		3*16				
	5	古籍修复Ⅲ	B	3	48	18	30	技能测试			3*16			
	6	古籍修复Ⅳ	B	4	64	24	40	技能测试				4*16		
	7	书画装裱Ⅰ	B	1	16	7	9	技能测试	1*16					
	8	书画装裱Ⅱ	B	3	48	20	28	技能测试		3*16				
	9	书画修复Ⅰ	B	6	96	36	60	技能测试			6*16			
	10	书画修复Ⅱ	B	5	80	30	50	技能测试				5*16		

从以上表格中可以看出,在大一时需要学习古籍装帧、古籍修复、书画装裱相关专业课程。以其中书画装裱课程为例大一时期末总课时为16学时,主要以练习书画装裱基本功为主,如刀工、镶功、刷功、墩功练习、浆糊打制、制作工具、相关理论学习等。第二个学期课时为48学时,期间要学习镜片装裱、立轴装裱、对联装裱等基本装裱款式。第三个学期即进入书画修复环节,课时数为96课时,期间要学习材料染制、书画清洗、揭命纸、修补、全色等内容;第四个学期课时数为80学时,期间要学习修复方案、修复报告等相关材料的编写、破损书画的修复等。从传统书画修复行业来说仅有的课时数对于一名熟练且合格的修复人员的培养是远远不够的,也在一定程度上说明课程设置还需进一步科学化,这个问题同时也是诸多院校日常教学中不可避免的问题。

三、强师资、重实效

强大的师资是专业发展的重要保障,坚持立足培养、积极引进的方针,采取内训外聘等措施开拓培养途径,进一步优化“双师型”教师队伍的年龄结构、学历结构,构筑校外兼职“师资库”,聘请校外有实力的专家、学者、能工巧匠任教,形成了一支专兼结合的,以高级职称为主的,规模适当、结构合理、德艺双馨,与本专业群承担的教学任务相匹配的,有较大社会影响力的专业教师队伍。^[6]学院柔性引进专业学科带头人1名,有博士学位2名,硕士学位者6名,皆毕业于文博及相关专业,长期从事文物修复与保护专业教学,专业技能优异、教学成果丰硕^[6]。

四、立足专业,请进来,走出去、不断开拓就业途径

专业的发展应该与社会、行业发展紧密结合,社会服务是专业能力的重要表现,也是高校的基本职能。在保证日常教学的过程中积极邀请行业专家、具有一定影响力的企业进入课堂,深入挖掘校企双方潜力,共同培养纸质修复专业人才,实现学校成为培养用人单位所需人才基地及用人单位作为项目研发场所的双赢目标^[7]。为纸质文物修复行业培养稳定修复人才;在科研上针对纸质文物修复人才培养等深入研究;形成具有稳定项目、校企共培的合作机制,进一步解决学生实习就业等问题,在项目上促进专业更进一步发展,与行业市场紧密结合,扩大市场影响力。

文物修复与保护专业以工学结合为切入点,持续深化校企合作机制,加强校企合作的深度,通过拓展合作领域并提升合作层次,不断为毕业生开拓新的舞台,有效提升了学生的就业竞争力^[8]。2024年11月由浙江省古建筑设计研究院、浙大城市学院和浙江艺术职业学院3家单位牵头,52家单位参与组建的文物修复与保护利用产教融合共同体成立,是学校推动文物修复与保护事业繁荣发展的重要举措,为文物修复与保护利用和文物修复人才的培养拓宽更加坚实的发展路径,随着文物修复事业的不断发展市场对文物修复人员的需求也不断增加,这为专业的发展提供了新的契机。专业与浙江省博物馆、浙江图书馆、中国丝绸博物馆、杭州市文物考古研究所、奉化博物馆、临海博物馆、浙江省

档案事务所责任有限公司等单位建立合作关系。值得关注的是近几年政府对档案修复事业的重视,也使得档案修复人员需求不断增加,为行业人才培养、科研提供了更佳广泛的道路。

2024年学校获得浙江省可移动文物修复资质,是浙江省内唯一一所获得可移动文物修复资质的高校。专业教师团队磨练技艺用心育人,积极引进修复项目,主张“项目进教学”,在学生完成基础的修复课程后,由专业老师负责,学生参与简单的修复项目中来,在方案编制、信息采集、病害图绘制、病害处理、修复路线实施、修复报告编写等内容中得到实际岗位的训练,让学生在毕业之前能够得到更多的岗位锻炼。为帮助学生在毕业前积累更多实战经验,使他们能更好地适应未来职场。每年暑期,专业教师团队带领学生参与各类社会实践项目,持续提升实践能力,助力毕业生顺利适应职场需求,同时不断探索人才培养模式的创新路径。

五、总结

纸质文物修复修复领域在当前的发展中仍面临着诸多困难与不足,但这恰恰预示着它在未来拥有巨大的发展潜力与机遇。^[9]这些挑战不仅是对我们当前工作的考验,更是推动纸质文物修复人才培养、纸质文物保护事业进一步发展的重要契机。鉴于职业院校在技能型人才培养中的核心地位,应当主动承担起培养新时代纸质文物修复专业人才的历史使命。

职业院校需积极推行多元化人才培养方案,例如深化校企协同育人机制、强化实践教学环节、构建升学就业衔接体系等^[10]。同时,也应不断优化和完善课程体系。在课程设置上,应注重基础课程和专业技能的贯通,同时加强人文素养的培养和跨学科知识的融合。同时,还需持续完善课程体系的优化与拓展,积极吸纳前沿修复技术、创新方法及行业新理念,以契合行业发展需求,强化纸质文物修复领域专业人才的培养与能力提升。在强化人才引进工作的同时,需着重提升现有教师的教育水平与专业技能,以增强其教学能力。切实承担社会责任,持续拓展自身在社会各领域的影响力,进一步树立良好的社会形象。

参考文献

- [1] 丁荣辉.高职院校人才培养模式改革研究——基于成果导向的教育理念[J].科学导刊(上旬刊),2017,08:45-48.
- [2] 王少博.高等艺术院校文物修复人才培养理念初探[J].自然与文化遗产研究院,2019.
- [3] 王秀玲.论高校文物保护技术实验室建设——以上西大同大学为例[J].文物世界,2018.No.149(06)
- [4] 邱敏.文物修复专业的现代教学模式探究[J].文物鉴定与鉴赏,2021,No.216(21).
- [5] 耿超;鲁鑫;李维意.浅议当前高校文博人才的培养[J].中国大学教学,2018,-No.329(01).
- [6] 陈光.新时代山西高职院校“双师型”教师队伍建设路径研究[J].现代职业教育,2024,No.374(16).
- [7] 仝艳锋.文化遗产专业人才培养现状探讨[J].人文天下,2017,No.99(13).
- [8] 姜炜;李超平.高技能人才队伍建设的发展历程与思考[J].现代管理科学,2018,No.299(02).
- [9] 凌霄;张宏彦.文化遗产类专业实验教学管理模式与运行机制的探索[J].实验室研究与探索,2014,v.33;No.223(09).
- [10] 吴晓红.档案保护实验教学探索[J].实验技术与管理,2013,v.30;No.196(01).

商周、战国甲冑的特色及其对现代服饰的灵感启发

于竣羽, 傅伊萱, 王依依, 刘文
嘉兴大学设计学院, 浙江 嘉兴 314001
DOI: 10.61369/SSSD.2025020035

摘要 : 论述了商周时期甲冑的特点及其对现代服饰设计的启发, 通过分析商周时期的甲冑材料、结构、纹饰及功能特点, 揭示了其在军事、文化、艺术等方面的重要价值。研究发现, 商周甲冑的设计理念和工艺技术对现代服饰设计具有重要借鉴意义, 为现代服饰提供了丰富的灵感来源, 并通过具体案例展示了商周甲冑元素在现代服饰中的应用, 对未来传统与现代融合的设计潮流进行了展望。

关键词 : 商周时期; 甲冑; 服饰设计; 传统文化; 现代应用

The Characteristics of Armour in the Shang and Zhou Dynasties and Their Inspiration for Modern Clothing

Yu Junyu, Fu Yixuan, Wang Yiyi, Liu Wen
School of Design, Jiaxing University, Jiaxing, Zhejiang 314001

Abstract : It discusses the characteristics of armour in the Shang and Zhou Dynasties and its inspiration for modern clothing design. By analysing the materials, structure, decoration and functional characteristics of armour in the Shang and Zhou Dynasties, its important value in military, cultural, artistic and other aspects is revealed. The study found that the design concept and craft technology of Shang and Zhou armour have important reference significance for modern clothing design, providing rich inspiration for modern clothing, and showing the application of Shang and Zhou armour elements in modern clothing through specific cases, and looking forward to the future design trend of traditional and modern integration.

Keywords : Shang and Zhou Dynasties; armour; clothing design; traditional culture; modern application

引言

商周时期是我国古代文明发展的一个重要时期, 其甲冑作为军事装备的重要组成部分, 既具有实用功能, 又具有丰富的文化内涵和艺术价值, 是我国古代文明发展不可或缺的阶段。随着现代服饰设计对传统文化元素的日益重视, 商周甲冑的独特魅力逐渐被设计师们所关注, 本研究旨在对商周甲冑的特点进行系统分析, 探讨其对现代服饰设计的启迪作用, 为传统与现代的融合提供新的思路与方法, 并对其进行深入的研究。通过对商周时期的甲冑进行深入研究, 不仅能对古代军事文化有更好的认识, 而且在现代服饰设计方面也能注入新的生机。

一、商周时期甲冑的历史背景

商周时期, 甲冑作为重要防护装备, 随着战争的频繁发生和军事技术的进步而迅速发展, 从商周到春秋战国, 其形制、工艺不断演变, 反映出当时社会的风云变幻和技术革新, 甲冑的出现与发展过程中, 甲冑的变化是十分重要的。甲冑在商代甲骨文中已有记载, 更完善的青铜甲冑系统出现在西周, 到春秋战国时期铁器的使用使甲冑的防护性能显著提高, 而各诸侯国之间的军事较量也促使甲冑技术的多样化发展。

商周时期, 青铜铸造工艺达到了相当高的水准, 开始出现了

铜冑, 铜冑具有坚固耐用的特点, 但其制作费用较高, 重量也较大, 所以主要是贵族、高级将领的装备, 铜冑的铸造费和铸造费都是由铜冑制造的。同时, 皮甲仍然是普通士兵的主要装备, 皮甲的制作工艺也得到了进一步的发展, 出现了用皮革裁制成甲片, 然后再编缀成绳



图1 商兽面纹青铜冑, 江西省博物馆收藏

基金项目: 2025年浙江省新苗人才计划项目(2025R417A021)

索或皮条的扎甲，这种甲冑不仅具有更好的防护性能，而且佩戴起来也更加灵活方便。如图1所示的是一件商周时期的青铜冑，造型别致，艺术价值极高。

春秋战国时期，战乱频繁，对甲冑的需求大增，甲冑制造业发展迅速，这一时期开始出现了比青铜更为轻巧坚固的铁冑，逐渐取代了其地位。同时，甲冑的种类和样式也更加丰富多样，除了札甲外，还出现了鱼鳞甲、锁子甲等新型甲冑，此外，随着骑兵的兴起，适合骑兵作战的甲冑也应运而生，如两当铠甲等。春秋战国时期的铁甲，尽显当时制作工艺之先进。

二、商周甲冑的特色特点分析

商周甲冑在材料上多就地取材，北方多用皮革、金属等材质，而南方则多用藤甲、漆甲等材质；在结构设计上，商周甲冑在强调防护性的同时也注重灵活性，如战国时期的鱼鳞甲使用了一排排小甲片重叠排列的方式，既保证了活动的自由，又达到了良好的防护效果；在装饰艺术上，商周甲冑的纹饰和彩绘精妙绝伦，体现了商周社会的审美观念和等级制度；商周甲冑除了防护的功能，还有威慑敌人、彰显身份的功能。

（一）材质丰富多样

商周时期的甲冑材质主要有皮革、青铜、铁等，皮革以柔软、轻便、韧性好等优点，适合制作各种类型的甲冑，是最常用的材料之一。铜冑则具有坚固耐用、美观大方的特点，但因其重量大、制作成本高，使用范围相对较窄，在强度、硬度均优于铜冑、价格相对低廉的春秋战国时期逐渐兴起的铁质甲冑中，应用较为广泛。此外，还有一些甲冑采用藤条、竹木等材料，这些材料虽然防护性能相对较弱，但具有轻便、易获取等优点，常用于制作简易甲冑或作为辅助防护装备。

（二）结构设计巧妙

商周甲冑结构设计合理，既能充分考虑人体活动特点和重点防护部位。甲身一般由多片甲片编缀而成，能够灵活地适应人体的各种动作；另外，根据防护的需要，甲身的各个部位也分别有较大的甲片和较小的甲片，如甲身的胸部和背部甲片较大，腹部和腰部甲片较小。甲冑还配备了护肩、护臂、护腿等部件，对身体的各个部位进行全面防护。秦国兵马俑所戴的甲冑甲身由大小不等的甲片组成，甲片通过绳索编缀在一起，既具有防护作用，又柔韧性好。

（三）制作工艺精湛

战国时期的甲冑制作工艺精湛，涉及皮革加工、金属铸造、甲冑编缀等诸多环节，皮革加工需要经过鞣制、裁剪、缝制等多道工序，使之柔韧性好，耐久力强，而金属铸造则要求掌握高超的铸造工艺，以保证甲冑的品质与精确度。甲冑的编缀是制作甲冑的关键环节，为了保证甲冑的整体性和防护性能，需要按照一定的规则和顺序对甲冑进行编缀，这是制作甲冑的关键环节。在编缀过程中，还需要使用各种绳索、皮条等材料，这些材料不仅要有足够的强度，还要能适应不同的环境和使用条件。如曾侯乙墓出土的甲冑，其甲片加工精细，漆面处理精细，编缀工艺精细，足见当时制作水平之高超，图2为曾侯乙墓的实物画面，足见其工艺之精湛。

（四）装饰与文化寓意丰富

商周甲冑的功能不仅在于实用，还蕴含着丰富的文化寓意与

装饰因素。甲冑的纹饰、图案也从侧面表现出当时人们对于战斗力量、身份地位、勇武与威猛的象征。一些云雷纹在现代苗族服饰当中的应用。一些云雷纹在商周甲冑上应用。商周时期青铜冑上的兽面纹，其寓意驱邪避灾、保护主人安全。黑色甲冑的象征意义为威严、庄重，红色甲冑的象征意义为勇敢、热情。在一些特殊场合，将甲冑上装饰贵重物品，例如金银珠宝等，也可以表示出主人的尊贵身份。

三、商周甲冑对现代服饰的灵感启发

商周甲冑的设计理念对现代服饰具有重要的启示作用。其“形随功能”的设计思想与现代功能主义设计理念不谋而合。在材料创新方面，商周甲冑对天然材料的巧妙运用启发了现代设计师对环保材料的探索。结构上，甲冑的模块化设计为现代功能性服装提供了参考。装饰元素方面，甲冑的纹样和色彩搭配为现代服饰设计提供了丰富的视觉语言。图2这件服装融合金属盔甲、链条等元素，彰显其独特前卫的设计理念。



图2 让·保罗·高缇耶
(Jean Paul Gaultier) 品牌的作品

（一）款式设计创新

商周甲冑独特的造型能够为现代服饰的款式的形成提供灵感，比如甲冑的硬朗线条、立体结构可运用到现代服装的剪裁中，让服装既带有力感，又具有立体感；甲冑的开合方式、领口、袖口的样式等均可借鉴到现代服饰中，创造新颖独特的服装款式。此外，部分现代时装设计中出现了借鉴甲冑造型的服装款式，如连衣裙、外套等，使服装既时尚又富含传统文化气息。

（二）材料运用拓展

现代科技发展，为服饰材料的选用提供了更多的可能性，可以借鉴商周甲冑的材质运用思路，将传统材料与现代新型材料结合使用，拓宽服饰材料的选用范围，如皮革、金属等传统甲冑材料与新型纤维材料、智能材料等结合使用，创造出具有不同性能、质感的新型服饰材料；也可对传统材料进行新的处理，如将皮革进行特殊纹理处理，对金属进行表面处理等，使其产生更多的色彩、质感等效果，为现代服饰设计增添新的亮点。

（三）工艺融合与创新

商周甲冑的编织、镶嵌、雕刻等制作工艺具有极强的艺术美感，可与现代服饰制作工艺相融合，制成精美的服饰作品。将甲冑的甲片编缀工艺用于现代服装的装饰，制作具有层次感、立体感的装饰图案；将镶嵌工艺用于服装的纽扣、拉链等配件，增加服装的精致感、奢华感。也可以通过现代科技手段，如3D打印、激光切割等，对传统工艺进行改造创新，提高制作效率和精度，实现传统工艺和现代科技的完美结合。

（四）文化传承与表达

作为中华优秀传统文化的重要载体，商周甲冑蕴涵着丰富的历史文化内涵，在现代服饰设计中，融入商周甲冑的文化元素，不仅

可以使中华优秀传统文化得到传承和弘扬,而且可以增强服饰的文化底蕴和艺术价值。设计师可以通过提取和运用甲冑的图案、纹饰、色彩等文化元素,将传统文化与现代时尚相结合,创造出具有中国特色的现代服饰品牌,从而使甲冑成为中国人喜爱的服饰品牌。如有的设计师将甲冑上的兽面纹、云雷纹等图案运用到服装的印花和刺绣中,使服装富有浓郁的传统文化气息。

四、商周甲冑元素在现代服饰中的具体应用案例

近年来,现代服饰设计中融入商周甲冑元素的设计师越来越多,某国际品牌借鉴战国时期的鳞甲结构,设计出极具未来感的金属质感大衣,出现在2022秋冬系列中。国内设计师张某某的作品《甲冑新生》系列,将青铜甲冑的纹样通过数码印花技术呈现在丝绸面料上,实现了传统与现代的完美融合,这些案例说明商周甲冑元素能够为现代服饰设计带来独特的文化底蕴和视觉冲击力。

(一) 高级时装品牌中的应用

商周甲冑元素在设计上被国际知名高级时装品牌巧妙运用,展现了传统文化与现代时尚的完美融合,让人耳目一新,为您带来时尚的享受。例如,某品牌在其系列服装中借鉴了甲冑的硬朗线条和金属质感,通过运用金属配饰和独特剪裁,打造出具有未来感和科技感的服装款式,同时又不失传统文化的韵味,受到时尚界的广泛关注和好评。图3为该品牌运用甲冑元素设计的服装秀场图片,展示了其独特的设计理念。

在街头潮流服饰中,商周甲冑元素也被大量运用,部分潮流品牌在T恤、毛衣、牛仔裤等日常服饰中融入了甲冑的图案、造型等元



图3 迪奥 (Dior) 2006 年秋冬高级定制系列 4

素,加以简化变形,打造出个性、时尚的潮流服饰。这些服饰在满足年轻人追求时尚、个性的同时,也传播着中国的传统文化,如某潮流品牌推出的一款T恤,其设计独特,文化特色鲜明,并以甲冑图案成为年轻人喜爱的潮流单品,而这款T恤的设计也是一件非常具有个性的T恤。

舞台表演服饰中的商周甲冑元素,经常被用到一些历史题材的歌舞剧、话剧、影视作品中,演员所穿的服装多借鉴商周甲冑的造型、装饰等元素,使观众感觉更直观地感受到历史的魅力,甲冑元素的运用还能增强舞台表演的视觉冲击力和艺术感染力。

五、结论

商周甲冑是古时军事文化的载体,有着重要的文化价值,设计理念以及工艺技术对于现在的服饰设计同样具有很好的参考借鉴作用,通过对商周甲冑特色以及现代应用案例分析可以得到传统文化与现代设计融合可以丰富设计语言,促进文化传承与创新。随着设计技术的提高和文化自信的提高,商周甲冑等传统文化元素定会在现代服饰设计中发挥更大的作用,为世界时尚舞台注入中国智慧。

商周甲冑是古人军事文化的重要载体,材质多样、设计精巧、工艺精湛、装饰丰富。皮甲轻便灵活、制作简便、应用广泛,青铜甲硬度高、防护性强但成本高昂。其本身具备非常丰富的特点,也是现代服饰设计的灵感源泉。在款式设计创新、材料运用、工艺融合创新、文化表达等方面具有重要启迪意义。通过对商周甲冑元素在现代服饰中的应用案例进行分析可以看出,商周甲冑元素在现代服饰设计的应用场景中应用广泛,具有广阔的应用前景和发展空间。

关于商周甲冑,未来的研究可从其文化内涵与艺术价值入手,将商周甲冑应用到现代服饰设计中,并结合现代科技和传统工艺的传承与创新,用先进的设计理念和技术为现代服饰设计提供更多的技术支持。同时,也可进行跨学科研究,把服饰设计同历史学、考古学、文化学等相结合,从不同的角度对商周甲冑影响现代服饰研究进行更为全面和深入的理论探讨。

参考文献

- [1] 周锡保. 中国古代服饰史 [M]. 北京: 中国戏剧出版社, 1984.
- [2] 黄能馥, 陈娟娟. 中华历代服饰艺术 [M]. 北京: 中国旅游出版社, 2001.
- [3] 沈从文. 中国古代服饰研究 [M]. 上海: 上海书店出版社, 2011.
- [4] 王宇清. 中国服装史纲 [M]. 台北: 台湾商务印书馆, 1984.
- [5] 杨源. 中国甲冑史 [M]. 北京: 北京燕山出版社, 2018.
- [6] 李砚祖. 装饰之道: 中国艺术设计的历史与文化 [M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2010.
- [7] 张道一. 中国纹样全集 [M]. 南京: 江苏凤凰美术出版社, 2018.
- [8] 赵丰. 中国丝绸艺术史 [M]. 北京: 文物出版社, 2005.
- [9] 彭林. 中国古代礼仪文明 [M]. 北京: 中华书局, 2004.
- [10] 田自秉. 中国工艺美术史 [M]. 北京: 东方出版中心, 2010.

新媒体时代动画艺术创作：变革、挑战与创新之路

陈玲玲

云南外事外语职业学院，云南 昆明 650000

DOI: 10.61369/SSSD.2025020036

摘 要： 在新媒体时代，动画艺术创作正经历着前所未有的变革与挑战。本文分析了新媒体时代下动画艺术创作的革新表现，以及新媒体时代下动画艺术创作所面临的挑战，提出了相应的解决策略，并通过对新媒体时代动画艺术的现状进行梳理和未来展望，旨在为动画创作者提供新的思路，助力他们在变革中抓住机遇，实现艺术与商业的平衡，推动动画产业的可持续发展。

关 键 词： 新媒体；动画艺术；创作模式；技术革新；文化传播；创新路径

Animation Art Creation in the New Media Era: The Path of Transformation, Challenge and Innovation

Chen Lingling

Yunnan College of Foreign Affairs & Foreign Languages, Kunming, Yunnan 650000

Abstract： In the era of new media, the creation of animation art is undergoing unprecedented changes and challenges. This paper analyzes the innovative manifestations of animation art creation in the new media era, as well as the challenges faced by animation art creation in the new media era, proposes corresponding solutions, and through sorting out the current situation and future outlook of animation art in the new media era, aims to provide new ideas for animation creators, help them seize opportunities in the changes, and achieve a balance between art and business. Promote the sustainable development of the animation industry.

Keywords： new media; animation art; creation mode; technological innovation; cultural dissemination; innovation path

引言

新媒体时代的到来，对各个领域都产生了深远的影响，动画艺术创作也不例外，使其在创作理念、表现形式、传播方式等方面都发生了显著的革新^[1]。因此研究新媒体时代动画艺术创作的革新具有重要意义。深入探究动画创作在新媒体环境下的变革，有助于丰富和完善动画艺术理论体系。而了解新媒体时代动画创作的新趋势和新方法，有助于创作者更好地适应市场需求，创作出更具吸引力和影响力的作品。对于动画产业来说，把握新媒体时代的机遇，推动动画创作的革新，能够促进动画产业的升级和发展，提高动画作品的质量和市场竞争力^[2]。

一、新媒体时代动画艺术创作的革新表现

（一）创作技术革新

1. 数字技术的深度融合

数字技术在新媒体时代动画艺术创作中占据着核心地位，其深度融合极大地推动了动画创作的发展^[3]。以皮克斯动画工作室的作品《玩具总动员》胡迪警长为例，其角色建模师通过数字软件，对胡迪的面部表情、身体比例等细节进行了精细的塑造。在面部表情建模上，运用了先进的表情捕捉技术和数字雕刻工具，

观众能够从他的眼神和嘴角的细微变化中感受到角色的情感变化。在身体比例方面，建模师参考了真实牛仔玩偶的比例，并进行了艺术化的处理，使胡迪的身材既符合玩具的特点，又具有独特的艺术美感^[4]。

2. 新兴技术的应用拓展

VR 技术为动画创作带来了沉浸式的动画体验。以往观众观看动画，大多是通过二维屏幕，与动画内容之间存在一定的距离感。而 VR 动画打破了这种限制，观众通过佩戴 VR 设备，能够身临其境地进入动画世界，成为动画故事的一部分^[5]。AI 技术在

动画创作中的应用也日益广泛，为动画创作提供了新的思路和方法。在角色设计方面，AI 可以根据创作者设定的风格、主题等参数，快速生成多个角色设计方案。创作者可以从中选择自己喜欢的方案，并进行进一步的修改和完善，大大提高了角色设计的效率。AI 还可以辅助动画师进行动画制作，如自动生成动画关键帧、优化动画动作等。通过对大量动画数据的学习和分析，AI 能够掌握动画制作的规律和技巧，从而为动画师提供更加智能的帮助^[6]。

（二）叙事方式革新

1. 非线性叙事的兴起

在新媒体时代，动画艺术创作的叙事方式发生了显著的革新，非线性叙事逐渐兴起并受到广泛关注。非线性叙事打破了传统线性叙事按照时间顺序依次展开故事的模式，通过回忆、闪回、多线叙事等手法，将故事的时间和空间进行重新组合和排列，为动画故事的表达增添了丰富的层次和深度，同时也满足了观众日益多元化的审美需求^[7]。

2. 互动叙事的发展

在传统动画中，叙事结构通常是线性的或非线性但预先设定好的，观众只能按照创作者设定的路径来观看故事。而互动叙事打破了传统动画中观众被动接受故事的模式，赋予观众更多的参与权和选择权，使观众能够直接影响故事的发展和结局，从而极大地增强了观众的沉浸感和参与感。这种开放性的叙事结构，使得故事具有了更高的重玩性和探索性，观众可以通过多次体验，探索不同的故事路径和结局，发现更多的故事细节和隐藏情节。

（三）表现形式革新

1. 多元化的艺术风格融合

在新媒体时代，动画艺术创作在表现形式上呈现出多元化艺术风格融合的显著特征，这种融合为动画作品带来了全新的视觉体验和艺术魅力^[8]。《至爱梵高·星空之谜》便是这一趋势下的杰出代表，它将油画艺术与动画完美结合，创造出独一无二的视觉风格，在动画史上留下了浓墨重彩的一笔。它打破了传统动画的表现形式，将静态的油画艺术转化为动态的视觉叙事，使观众能够更加深入地理解和感受梵高的艺术世界。

2. 跨媒体表现形式的探索

在新媒体时代，动画艺术创作的表现形式呈现出多样化的趋势，跨媒体表现形式的探索成为动画发展的重要方向^[9]。《爱，死亡和机器人》便是这一领域的典型代表，它在流媒体平台上的呈现充分展示了动画跨媒体的特点，为动画艺术创作带来了新的思路和发展空间。这部动画短片集通过流媒体平台 Netflix 播出，充分利用了新媒体的优势，打破了传统动画在播放渠道上的限制，让全球观众都能够方便快捷地观看^[10]。

二、新媒体时代动画艺术创作面临的挑战与应对策略

（一）面临的挑战

1. 技术依赖与艺术创作的失衡

过度依赖技术容易导致动画艺术性的缺失。一些动画创作者

过于追求技术的新奇和炫酷，将大量的时间和精力投入到技术的运用上，而忽视了动画作为一种艺术形式所应具备的核心要素，如故事的深度、角色的塑造、情感的表达等。观众在观看这类动画时，虽然会被绚丽的视觉效果所吸引，但在短暂的视觉冲击过后，却难以留下深刻的印象，无法产生情感上的共鸣^[11]。

技术进步也带来了版权保护的难题。在新媒体环境下，动画作品的传播变得更加便捷和迅速，但同时也使得侵权行为更加容易发生。数字技术使得动画作品的复制和传播成本几乎为零，由于网络的虚拟性和跨地域性，版权保护的难度大大增加。

2. 内容同质化与创新不足

在当前的动画市场中，内容同质化现象较为严重，创新不足成为制约动画艺术发展的一大瓶颈^[12]。从题材上看，动画市场中热门题材扎堆的现象较为普遍。造成内容同质化与创新不足的原因是多方面的。创新人才的缺乏是一个重要因素。许多动画创作者在创作过程中受到传统思维的束缚，难以突破常规，创作出新颖独特的作品。商业利益的驱使也使得一些动画制作公司过于追求短期利益，不愿意在创新上投入过多的时间和资金，忽视了内容的创新和质量提升，导致作品同质化严重。

3. 受众需求变化与创作的矛盾

随着社会的多元化发展，受众对动画题材的需求也更加广泛，除了传统的动画题材外，对现实题材、历史题材、文化题材等也有了更多的关注。而动画创作者往往难以满足如此多样化的需求，导致作品的受众面较窄，无法获得广泛的认可。

新媒体的发展使得受众的观影习惯和信息获取方式发生了改变。他们更倾向于通过网络平台、移动设备等新媒体渠道观看动画，并且希望能够随时随地、自主选择观看内容。新媒体平台上的动画作品数量众多，竞争激烈，如何在众多的动画作品中吸引受众的注意力，也是动画创作者面临的一个难题。

（二）应对策略

1. 强化艺术内涵，平衡技术与艺术

动画创作者应回归艺术本质，将艺术内涵作为创作的核心。创作者在创作过程中，应深入挖掘故事的主题和情感，塑造丰满的角色形象，构建引人入胜的剧情。创作者还应不断提升自身的艺术素养，广泛涉猎不同的艺术形式，如绘画、雕塑、音乐、文学等，从中汲取灵感，丰富自己的艺术表达。在运用新媒体技术时，创作者应将技术作为表达艺术的手段，而非目的。技术的应用应服务于艺术创作，为展现艺术内涵提供支持^[13]。

2. 鼓励创新，推动内容多元化发展

政府和行业组织可以发挥重要作用，通过制定相关政策和措施，鼓励动画创作者进行创新。设立动画创新奖项，对在题材、叙事、表现形式等方面有创新突破的动画作品给予奖励，提高创作者的创新积极性。还可以举办动画创新大赛，为创作者提供展示创新成果的平台，促进创新经验的交流和分享。

动画创作者应积极挖掘多元题材，摆脱传统题材的束缚，可以将一些鲜为人知的历史故事、民间传说进行动画改编，让更多的人了解和传承传统文化^[14]。也可以关注当下社会热点问题，通过动画的形式进行探讨和表达，引发观众的思考。

3.精准把握受众需求,优化创作策略

大数据分析是精准把握受众需求的重要工具。通过收集和解析观众在动画作品观看过程中的行为数据,如观看时长、观看频率、暂停、回放等,以及观众在社交媒体上对动画作品的评论、点赞、分享等数据,能够深入了解观众的兴趣偏好、审美倾向和情感需求。

加强与受众的互动也是了解受众需求的重要途径。创作者可以通过社交媒体、在线论坛等平台,与观众进行直接的交流和互动,倾听观众的意见和建议。在动画作品的创作过程中,可以发布一些概念设计、剧情大纲等内容,征求观众的反馈,根据观众的意见进行调整和优化。在动画作品播出后,及时收集观众的评价和反馈,了解观众对作品的满意度和改进建议,为后续的创作提供参考^[15]。

在技术、叙事、表现形式等方面的显著变化,并通过分析新媒体时代动画艺术创作面临的诸多挑战,提出相应的策略。随着科技的飞速发展,动画创作技术将持续革新,VR、AR、AI 等技术将更加成熟并广泛应用。叙事方式将继续向多元化、个性化方向发展。动画作品将更加注重情感共鸣和思想深度,通过独特的叙事方式,传达深刻的人生哲理和社会价值观,引发观众的思考和讨论。在表现形式上,动画将融合更多的艺术形式和文化元素,形成更加独特、多元的艺术风格。动画与音乐、舞蹈、戏剧等艺术形式的跨界融合将成为常态,创造出更加丰富、立体的视听体验。不同国家和民族的文化元素也将在动画中得到更广泛的融合,展现出世界文化的多样性和魅力。

三、结束语

本文深入剖析了新媒体时代动画艺术创作的革新,揭示了其

参考文献

- [1] 罗庆.新媒体时代动画艺术创作与审美的嬗变[J].东西南北:教育,2020(3):1.
- [2] 梁冰钰.新媒体时代动画艺术创作与审美需求分析[J].艺术品鉴,2019(4X):2.
- [3] 杨莹莹.浅析新媒体时代下三维动画创作的应用[J].品牌研究,2020(35):23-23.
- [4] 杜留亚,唐飞.浅析新媒体时代数字艺术在泛动画中的应用[J].文存阅刊,2021(7):62-63.
- [5] 吴云.信息时代下国内外优秀动画广告创作研究[J].今传媒,2019,27(2):3.
- [6] 房蕾.浅谈新媒体艺术[J].文化学刊,2020(2):3.
- [7] 黄利元.新媒体时代动画艺术创作的改革策略探析[J].中国文艺家,2019(10):1.
- [8] 宋敏.新媒体时代环境下动画艺术创作与审美的变化[J].艺术大观,2022(28):82-84.
- [9] 杨岱.新媒体时代下动画艺术创作研究[J].环球首映,2021,000(007):50-51.
- [10] 孙洪波.新媒体时代的影视动画设计与表现[J].中国电化教育,2022(9):10004.
- [11] 杜娟,宋伟.论动画影像在新媒体艺术中的延伸与扩展[J].今古文创,2022(14):78-80.
- [12] 胡立夫.新媒体时代的影视动画设计与表现研究[J].艺术大观,2023(29):73-75.
- [13] 田贵铭.新媒体背景下影视动画创作方法分析[J].艺术品鉴,2022(27):129-132.
- [14] 周敏.新媒体环境下动画艺术的发展研究[J].艺术品鉴,2021(29):99-100.
- [15] 徐国粟.新媒体时代下中国动画的审美范式转型研究[D].湖北美术学院,2022.

世界城市大道建设与文明理念异同管窥

高丽敏

深圳信息职业技术学院，广东 深圳 518020

DOI: 10.61369/SSSD.2025020001

摘 要：大道就是城市发展的枢纽，见证着城市发展壮大的历史。城市的文明往往伴随着道路的修建而传播开来。从古到今，不同历史时期的意识文明在各个城市的大道之间流淌传递出去。深圳城市文明的灵魂也可以从深南大道的建设发展中管窥一二。在城市发展的历史中，道路建设直接关系到城市居民的幸福指数，也将吸引着万千人才来到这座城市、爱上这座城市并安居乐业，为城市发展贡献心力。

关 键 词：西方大道历史；中华大道源头；深圳大道发展与理念

A Glimpse into the Similarities and Differences Between the Construction of World City Avenues and the Concept of Civilization

Gao Limin

Shenzhen Institute of Information Technology, Shenzhen, Guangdong 518020

Abstract： The avenue is the hub of urban development, witnessing the history of urban growth and expansion. Urban civilization often spreads with the construction of roads. From ancient times to the present, the ideological civilization of different historical periods has flowed and spread among the avenues of various cities. The soul of Shenzhen's urban civilization can also be glimpsed from the construction and development of Shennan Avenue. In the history of urban development, road construction is directly related to the happiness index of urban residents, and it will also attract thousands of talents to come to the city, fall in love with the city, live and work in peace and contentment, and contribute to the city's development.

Keywords： history of Western avenues; the origin of Chinese avenues; the development and concept of Shenzhen avenues

引言

放眼世界，城市发展与大道建设密切相关。纽约的第五大道位于美国纽约密度最高枢纽—曼哈顿的中轴线，是纽约的重要综合交通枢纽；便捷的交通使得纽约第五大道汇集了世界500强中绝大部分公司的总部、华尔街金融中心；同时也是联合国总部的所在地。随着时间推移，这条大道已成为世界上摩天大楼最集中的地区，是纽约的商业、居住、旅游、文化、购物中心、全球租金最昂贵的商业街区。

其他一些像纽约第五大道一样具有全球影响的城市大道，都见证着那座城市发展的起源、壮大和辐射功能，正是城市繁荣兴衰的晴雨表。深圳的深南大道，也不例外。

作为深圳的一张城市名片，她是目前中国最长的市政大道。深南大道作为深圳的城市坐标轴，如同长安街之于北京、东方明珠之于上海。深南大道作为深圳的城市名片，标示着这个城市的地理坐标、集中了特区城市的精神标识以及展示着这个城市的引领示范地位。

一、西方大道的历史

要想富先修路。西方城市文明也是从道路发展开始，方便军事和商业贸易畅通的成果。深圳修建大道，亦联系古今，贯通世界，生发出便利市民工作与生活的初心。

（一）条条大道通罗马

古代罗马共和国及罗马帝国版图上的罗马大道是古代军事帝

国的辉煌成就，展示的是帝国的对内对外的强势统治。例如历史上第一条罗马大道阿庇亚古道，将罗马与南意大利连接了起来，她是通往希腊和东方的主干道。这条古道，仍有部分保存至今，维持着原样。当年这条道路上后来还修建了卡拉卡拉公共浴场（Baths of Caracalla），规模宏大、贵客云集。

（二）从皇后林荫大道到香榭丽舍大街

香榭丽舍大街的前身是皇后林荫大道，不断延伸出去，并且

日益丰满起来。19世纪大道已经有了喷泉、人行道和煤油路灯，有了享受生活、便利居民，昼夜安全的特点。到法兰西第二帝国时期，巴黎开始扩建。为改善原有城市交通堵塞的状况，大街被改建了。这条被改造后的香榭丽舍大街知名骨干核心店铺是吸引客流的关键所在；上百年历史的古典建筑却汇聚了传统与现代各种元素的零售业态。交通便捷，停车充足，环境愉悦，有绿地、休闲椅、花园广场等。所有的商业机构及管理层都与政府保持着良好的互动关系；管理水平一流，具有很高的文化内涵与艺术品位，可以当之无愧成为世界上最美丽的大街；同时也是闹市中难得的清幽之地；西段的电影院和电影公司有几十家至多，每天都有法国和世界各地的最新电影上映。这里是富贵、文化和艺术的展示地。街区人互为景色、互相欣赏。

（三）金融法治下的第五大道

美国是一个纯粹的资本主义国家，二战后，通过两次世界大战，资本主义的国家此消彼长，美国变成了世界上最富有的国家，布雷顿森林体系虽然不能让美元真正成为世界霸主，但她开了一个头，让美元成为世界贸易的习惯媒介；最后，美国的实力搭上了世界石油贸易的顺风车，而真正走遍全球。全球顶尖的商业资本和公司也都聚集于美国的大道上。这里商铺租金昂贵，年租金可超过每平方英尺1000美元（折合人民币为6061.5人民币（汇率：6.0615））；货品丰富、品牌齐全、高档优质是其商品的优点和特点。

当然，这条大道从一个富贵人家的生活区发展成为一个著名的商业区，也是有新旧两种势力交锋的结果。商铺、百货公司相继建立，街道协会也建立了，这种自治形式类似政府职能下的社会治安。有了法治保障，名牌商店不断开张，著名的商业区渐渐形成。当然，一条著名的大道肯定不只是有商业，更有文化。位于82街和105街之间的这段第五大道，被命名为“博物馆一英里”，正是因为在这短短的距离中就汇聚了近10家博物馆、美术馆。博物馆的兴起，进一步提升了第五大道的文化高度，从此，第五大道不只是商业，更是文化和品味的象征。第五大道上的所有建筑还是有很深的文化底蕴和传承的。这座大道上一百多年来发生着各种各样的故事。大道及其建筑超越时空，关注着世人的感受，为这个城市呈现出她无与伦比的激动人心的力量所在。

（四）帝国雄心下的泰晤士河

作为英国的母亲河，“它是一部流动的历史”。

在英国历史上泰晤士河流域占有举足轻重的地位。这条河流两旁都是伦敦历史上的老建筑。数不胜数的现代化建筑也不甘落后，为古老的泰晤士河沿岸，增添了现代时尚的元素，让河流和城市充满了活力和韵律。

除了古老与现代的元素交融，河流上游的静美风景与河流下游的商船繁忙也是鲜明的对比。河流上形态各异的桥梁既记载着历史的点滴，也是伦敦风光的亮点。这里还是欣赏泰晤士河美妙夜色的最佳地点，行人可以在夜色中散步。千禧桥的北边就是伦敦的宗教中心圣保罗大教堂，是世界第二大圆顶教堂。圣保罗大教堂的塔顶是眺望伦敦市区的绝佳地点，当年戴安娜与查尔斯的婚礼大典就在此举行。泰晤士河两岸还有很多艺术场所，这些艺

术场所，既安静又有艺术范儿。

泰晤士河就像上帝遗落在日不落城的夜明珠，璀璨夺目，晶莹剔透，从蓝天白云间蜿蜒而下，在日不落城留下了自己不朽的印记；她承载着一段段历史的记忆；见证着不同时代的更替；也创造着一个国家的文明。

（五）消费至上的银座大街

不仅是英国的工业革命通过她的河道开创了自己城市的历史；日本，也是如此。唯一不同的是，伦敦的历史在泰晤士河两岸展开，而银座大街则是从德川家康时期填海造地而成为东京的心脏。

她有自己的特色，但也受英国资本主义当年全球统治的影响。这座大街上上个世纪由英国人规划设计，这种街区整体开发模式在日本建筑史上尚属首次。这种改建模式奠定了街区发展的基础，街道的格局和宽度沿用至今。发展下来的银座大街不仅是东京的商业中心，寸金寸土；也是日本现代化的标志橱窗，璀璨生辉、富丽堂皇。抢滩银座的既有从大正时期就盘踞于此的百年老铺，又有标示当今世界潮流的高级名品店。现代与古朴，交织辉映出银座的繁华和精致。当然，银座变幻的表情之下包裹着其深层的文化内涵。她的消费至上逐渐具有了标新立异和文化逆反的特征。不管游人如织，川流不息，这里还是秩序井然，有条不紊。日本人认真，有序，精细的办事风格也是一览无遗；日本的现代商业精神也是代表案例。三井高利开创的越后屋的吴服店，提倡“明码实价现银销售”和“想顾客所想、按需销售”的经营方式，就是对日本商业传统极大的革新和突破，并因此聚集了莫大的支持和人气。从创始以来，三越在任何时期都追求和实现“顾客需要什么？我们如何去满足？”，“为满足顾客的需求我们需要如何创新和变革”，从创业之际就确立了真心诚意的现代商业服务精神，三越的历史可以称做为“顾客第一”和“向变革挑战”的不断积累、发展的过程。消费至上的银座大街，尽管或喧嚣，或宁静，或惬意，但都是光彩夺目、繁华绚丽、流光异彩、韵味十足风景。可以说，整座大街聚集着复合多重的面孔，既有浓郁的现代商业气息，又有耐人回味的传统笔墨馨香，既标新摩登，又格调高雅，知性也不乏热情，灿烂、浮华、梦幻但依然保留有一丝温暖。

二、中华大道的源头

走出了资本主义国家城市发展的喧嚣与灿烂，我们把目光回到本土。在资本主义经济能量入侵之前，中国已经按照自己的传统走出了自己的大道轨迹，在不同阶段展现了中华文明的力量，对当时的世界发展也产生了重要的影响，对现代化中国城市大道的修建依然产生着深远的影响。

（一）秦道

在古代中国，道路因交通需而产生，首要功能是交通。秦朝的直道还有军事功能，与罗马帝国不一样的是，秦朝的军事还主要用在防御上。秦始皇统一六国后为阻止和防范北匈奴贵族的侵扰，令大将蒙恬率大军修筑了南起陕西林光宫，北至今内蒙古

包头九原郡的一条南北长达700多公里的军事通道，其中，秦直道是由咸阳通往北境阴山间最捷近的道路。她同时兼具政治、军事和交通的功能。秦朝灭亡后，秦直道至隋唐时期依然继续提供交通服务，甚至有人认为昭君出塞时走的路线即为秦直道。直到清朝年间，秦直道才逐渐荒废，失去了作为交通干道的作用。

（二）防御之道的长城

中国是个以和为贵的国家，并不主张对外穷兵黩武，但不进攻不能于需要设防。就像秦直道是为了防范敌人入侵而建，长城也是如此。长城，不仅是国防工事，背后隐藏着我们民族高深玄妙的大智慧；为了安乐祥和的盛世，防御之道必须得有。面对北方游牧民族的不断侵袭，长城可以说是中原大陆的保护伞，它不仅是一堵围墙，而是以城墙为主体，大量的城、障、亭、标相结合的防御体系。兼有防御敌袭、传递信息、召集训练部队、军屯甚至反攻据点等作用，可以把她看做是一个壁垒森严、横亘东西，南北宽度数里甚至几十里的防御网。她不仅仅是一道边墙，更体现着中华民族绵延几千年的深远智慧，展现着祖先们先进的军事防御思想，这种根据地形设计防御体系的想法要比欧洲早很多年。当然，防御为了百姓，也要辛苦百姓；所以，清朝长城失修也没有及时完善，作为异域的统治者，清代的皇帝已经意识到得民心者得天下，天下之道光靠防御还不够，还需要敬天悦民方为根本。

（三）大同之道的长安大道

无论汉代还是隋唐时期，长安大道，道路宽到除了皇帝出巡、郊祭等仪式用得上，其他时候都略显空旷，甚至有居民侵街筑屋或者上街种菜的情形发生。这真的是体现“大道之行，天下为公”的大同传统理念。盛唐时期，长安城规模宏大，外城四面各有三个城门，贯通十二座城门的六条大街是全城的交通干道。贯通南北的朱雀大街两部各有一个商业区。城内各大街形状近似围棋盘，人数众多，是当时世界上人数广驳、文化昌盛之所在。

（四）和平之道的一带一路

文化汇聚更需要有联通世界的大道。中国文化与世界交流是通过丝绸之路，而不是殖民侵略。中国首先对外输出的是丝绸，因而这条对外贸易之路也被德国地质地理学家称之为“丝绸之路”。因为有如此辉煌的一段历史，国家主席习近平重新提出建设“新丝绸之路经济带”战略构想就是对历史的积极回应，用新的一带一路开始新时代的实践。这种倡议是包容和开放的。它顺应了时代发展潮流。这是一条贯通世界的道路，她也是充满中国历史与现实智慧的全球治理方案。追求大同之道的“一带一路”连接起中国与世界，显得尤为珍贵和重要。

三、深圳大道发展与文明蕴含

大道之行，天下为公；大道之行，为国为民；大道之行，资金、人才、资源源源不断汇进汇出。大道诞生的出发点还是为了民生与国强。改革开放初，深南大道的源头只在深南东路片区。以深南东路为轴心，形成了一些商圈，也诞生了一些全国知名的地标建筑。随着城市的发展，深圳的核心商圈逐步沿着深南大道

向西移动，形成了以深南大道为轴心的几大商业中心。沿着深南大道诞生了一系列知名的地标建筑。目前深南大道汇聚的深圳的银行机构，保险机构，证券机构，外资银行及外资保险机构均超过了50%，形成了深圳整座城市经济走廊，让深圳在短短的几十年里创造了让世界瞩目的经济奇迹。前海蛇口自由贸易区正式挂牌成立，深圳又进入了西部建设“国家级”大项目时代。前海资金人才齐聚。作为前海自贸区重要组成部分的宝中片区，其城市功能类似于曼哈顿中城，在前海自贸区的发展过程中，融合了宝安区政府政务中心区的先天优势，加上前海自贸区带来的政策红利以及发展机遇，其发展速度已经超越了前海自贸区的核心区域，成为前海自贸区的“代言人”。

（一）道与静

无论是马克思还是韦伯都在不同层面上论证了资本主义迅猛发展的原因。但无论财富以怎样的方式被迅速累积，又如何被喧嚣消费，最终也会如潮水般退去消散。城市发展起来了，腰缠万贯的人们也多了起来。日进斗金，人能够成为自己的主人吗？是在创造财富的神话吗？资金主宰着市场，也主宰着人生产、创造和消费的主意。通往财富之路的大道车水马龙，川流不息，一旦控制的意念消散，瞬间复归于静。节假日的深南大道，尤其是春节长假的深南大道，当人、财、物渐渐离去，城市显得空旷而安静。城市留给了懂得欣赏和享受她的美的人们。火红的木棉静静地开放；鲜明的雕塑表情自然而不夸张；欢乐干线是全国各地效仿的榜样；与世界接轨的酒店依然笑迎四方来客；大道两旁绿树成荫、鲜花盛开，风景秀丽；园博园生机勃勃，风景宜人。大道安静下来，城市留给人们温暖、幸福、甜蜜、美满的怀抱。真正土生土长的人们，一辈子的生活都在这条大道的范围之内了。大道至简，容纳一切。声音渐渐消散、热闹渐渐退去，城市已然返璞归真，成为有味的人间。车马喧嚣，心中有篱有菊；岁月沧桑，世界依然，生命依然。大道何尝不像深悟人生之道的人们一样呢？她每天静静地看着川流不息的车流、人流，安静不语。在各种各样嘈杂的声音下面是静水流深的故事。快节奏城市生活的背后，路上的每一处地标，每一段区间，都有无数的故事等待着倾听、渴望着能够倾诉。这条道路本身，从碎石小径一路走来，如今宽敞整洁，就是深圳从一穷二白的边陲县镇到肩负时代使命的先行示范区的最好见证者。时光流转，多少故事被亲眼目睹，多少故事在完善并丰富着她的日新月异、拔节成长。

（二）道与统

礼之用，和为贵。先王之道，斯为美；小大由之。有所不行，知和而和，不以礼节之，亦不可行也。这种先王之道，主张“亲仁善邻，国之宝也”。对内也主张“均无贫，和无寡，安无倾。夫如是，故远人不服，则修文德以来之”。所以，万里长城才修建千年，只是用来抵御北方游牧民族入侵，防患于未然，预测未来，把握时机，趋利避害的产物。在和合文化的指导下，中国的道路是为了彰显王的礼仪和文德。防御、彰显而不是为了更便捷地外侵。当然，西方大道在剔除了侵略和征服的目的，她的形式实现了普遍意义上的链接，包括必须承受外来者的入侵。拉丁语中“道路（munire）”本身含有“堡垒（murus）”的意思，

开放的道路同样意味着占有和荣耀，同时还能绞杀叛乱者。真可谓大道修到哪里，文明就传播到哪里。陆路如此，水路也是如此。资本主义的本质从发财致富扩充到全球的人、财、物的流动与链接。本意是为了获取和占有，但最终也得让渡。一家公司的商业价值（市值）是社会价值的奖励。创造了越多的社会价值，才能拿到更多的商业回报。商业大道只有越来越宽敞，容纳越来越多的人，链接起越来越广阔的世界，才能创造更为丰盈的社会财富。道路已经从堡垒进化为所有资源快速流通的通道，哪条通道最便捷、最能让通行者获利，哪条通道便能成为大道。而通过新旧殖民战争的方式对资源进行争抢的道路，却只会产生通向经济危机的后果。深南大道以欢迎的方式逐步敞开她的门户，连接着古今中外的物质与精神世界。

（三）道与心

道是人道，亦是仁心。以身发财之后，面对更大的链接，需要兼相爱、交相利。举凡天下人间陷入资源的战争，为了争夺资源和利益，人与人之间残酷竞争，狂热追求差异与等级，追求比别人更优越的地位来获得满足，人生即战场，人生只有胜负，人与人之间的爱冰冷了，世界既无趣又邪恶。要终结这种将人间变

为战场的世界，要在新的原则上引导社会，就是大家要“兼相爱，交相利”的精神。普遍、平等的博爱，消除人与人争夺优越地位的战争。争夺优越社会等级，就会发生残酷战争，要维持优越特权等级，就会产生镇压与反抗。人与人之间的关系不应该是胜败输赢的等级关系，而更好是平等相处的关系。只有实现人与人之间的平等交换，才能实现互惠互利，消除抢夺与盗窃行为。所以，以身发财，兼相爱、交相利之后的社会应该走向以财发身的阶段。财富并不是目的，财富是为了让人们获得幸福，财富不是单纯用于聚敛和享受，财富应用于事业和大家的利益，所谓“仁者以财发身，不仁者以身发财”。当今这个时代，不仅是政治家，商人一样主要构建自己的仁德帝国。

大道之行，天下为公。小康之路最终要通往大同之道。只有道路成为连接大众利益、幸福与便捷生活的大道，才能永远畅通无阻，景色宜人。否则便可能障碍重重，争伐不断。能否实现全球合作，正是国家和城市发展的当务之急。

潮平两岸阔，风正一帆悬。海纳百川，有容乃大。多元化的社会需要包容，而包容的精神也将继续推动深圳这座雄心万丈的城市持续持续健康稳定地发展进步。

参考文献

-
- [1] 深圳壹地产《再见“深南大道”！这地方即将腾飞！》，2018年9月19日。
 - [2] 《世界十大步行街：英国伦敦牛津街》，环球网，2009年1月4日。
 - [3] 冯京津《全球商铺租金最昂贵的街道：纽约第五大道上段》，《中国房地产业》，2015年第12期。
 - [4] 王文锦译解《礼记集解》之《礼运》、《大学》篇，中华书局2001年版。
 - [5] 《泰晤士报：一部流动的历史》，《欧洲时报网》，2018年10月29日。
 - [6] 杨伯峻译注《论语译注》之《学而第一》和《季氏十六》，中华书局1980年版。
 - [7] 王守谦 金秀珍 王凤春《左传全译》，贵州人民出版社1990年版。
 - [8] 《诸子集成》4，上海书店出版社1986年版。

加强企业基层党建政工工作的有效性探索

于婷

北京海通固废环保有限公司，北京 100194

DOI: 10.61369/SSSD.2025020005

摘 要： 新时代经济社会发展背景之下，经济社会发展面临着更多市场压力和经营发展困难。企业发展离不开基层党建政工工作的助力，基层党建政工工作能够将人心凝聚起来，能够将企业文化建设起来，能够将企业竞争实力增强。本文针对企业基层党建政工工作有效地实现进行思考，分析企业在基层党建政工工作面临的挑战，从多重视角出发，提出强化企业基层党建政工工作有效性的问题思考，通过增强政工工作对企业发展趋势的引领、加强党建引领力、激发政工工作对企业发展的助力，从而保障企业发展能够适应新时代经济背景，真正做到高质量发展，在对企业基层党建政工工作提出建议的未来，为类似问题的破解提出一定的借鉴。

关 键 词： 企业；基层党建政工工作；有效性；提升路径

Strengthen the Effective Exploration of Grass-Roots Party Building and Political Work in Enterprises

Yu Ting

Beijing Haitong Solid Waste Environmental Protection Co., LTD, Beijing 100194

Abstract： Under the background of economic and social development in the new era, the economic and social development is faced with more market pressures and difficulties in operation and development. The development of an enterprise cannot be separated from the support of grassroots Party building and political work. Grassroots Party building and political work can gather people's hearts, build corporate culture, and enhance the competitive strength of the enterprise. This paper reflects on the realization of the effectiveness of grassroots Party building and political work in enterprises, analyzes the challenges faced by enterprises in grassroots Party building and political work. From multiple perspectives, it puts forward considerations on issues of strengthening the effectiveness of grassroots Party building and political work in enterprises. By enhancing the guidance of political work on the development trend of enterprises, strengthening the leading force of Party building, and stimulating the assistance of political work to the development of enterprises, it ensures that the development of enterprises can adapt to the economic background of the new era and truly achieve high-quality development. While putting forward suggestions for grassroots Party building and political work in enterprises, it provides certain references for solving similar problems.

Keywords： enterprise; grassroots party building and political work; effectiveness; path to improvement

随着市场经济的发展和现代化改革进程加快，企业的基层党建政工工作显得越发重要，其是贯彻落实党的方针政策的有机组成部分，是强化企业发展内聚合力，建立和谐的企业文化的基础^[1]。因此，本文就企业基层党建政工现状展开探究，找出其中存在的问题，提出一些有效和切实可行的措施，力求为企业加强党建政工，提高企业竞争实力，实现持续发展提供一定借鉴意义。

一、加强企业基层党建政工工作的必要性

时代发展，企业是市场经济的基础。企业的发展对于经济社会发展的影响可谓深远。企业的基层党建政工工作作为企业发展的“红色引擎”^[2]，对于引导企业走正确的发展之路、聚合干部职工力量、涵养良好文化氛围能发挥其独特的作用。对加强企业基层党建政工工作具有无比重大的意义。

（一）把稳企业发展方向，服务国家战略

市场经济纷繁复杂，利益驱使很容易让企业迷失目标，而基层党建政工工作的落实，可以使企业保证贯彻落实党的路线方针政策，在发展的路上与国家战略保持同步。而在新时代绿色发展背景下，党的组织引领企业贯彻落实绿色发展理念，提高对于节能环保相关技术研发与生产力度，不仅响应国家绿色发展战略，也为企业创造了新的市场定位，实现经济效益与社会效益的双

赢^[3]。

（二）凝聚企业发展力量，激发员工活力

人是企业发展的第一要素，基层党建政工作可以通过思想政治教育、文化建设，让员工产生更大的责任感归属感，党组织定期开展的主题教育工作，能让职工的思想碰撞激发对企业的理解，能够让职工将个人梦想同企业发展梦想相融，从而使职工对企业产生归属感，增强工作的积极性和创造性；党组织提供的交流平台，能够倾听职工群众的心声，能够解决职工群众遇到的实际问题，使得企业能够营造出和谐稳定的工作氛围，增强职工群众对企业的凝聚力。

（三）塑造企业良好形象，优化发展环境

良好的企业形象就是企业的无形资产，党建政工作就是要做好对企业道德、社会责任导向的工作，引导企业在生产经营活动中讲信用，积极参与社会公益事业，在参与扶贫、环保等公益活动过程中为企业积极做好宣传，提高企业的知名度和美誉度，赢得社会各界的信任和支持，为企业营造良好的外部环境^[4]。

（四）助力企业合规运营，防范各类风险

市场竞争是一个充满风险的过程，企业的党建政工作要求清正廉洁、依法经营，能够抵御企业内部的腐败和违法情况，以廉政教育和监督防范为基础，规范公司相关决策经营活动等，预防和化解隐藏风险，确保企业良性平稳健康地发展^[5]。

二、阻碍企业基层党建政工作有效性的因素

（一）领导者的重视程度

企业做好基层党建政工作，有助于提高企业治理水平，然而当下，阻碍企业基层党建政工作有效性提升的因素之一主要是企业领导者不够重视，没有认清基层党建政工作的重要性。企业在经营治理时，不能只注意到经济属性，还需要注重社会属性、政治属性，承担起企业的责任。如果企业偏重经济属性，可能会直接导致企业在思想层面上看重“业绩”，忽视“党建”。企业想要做大做强，需要改革创新，建立现代企业制度，然而企业也需要明确自身定位，与一般企业不同，企业发展之魂是坚持党对企业的领导，这就迫使企业迫切思考如何使党建工作既具有规范性，又具有自身特色。但是目前，部分企业对基层党建政工作认识不够清楚，没有认识清楚在快速变化的社会中，企业面临新的挑战、承担新的任务。忽视基层党建政工作在企业发展中的重要作用，导致相关机构在开展党建工作时只满足于规定事项，而较少进行总结提炼^[6]。

（二）被管理者对党建品牌的认可程度

阻碍基层党建政工作有效性提升的又一原因是被管理者对该项工作不够认可，背后原因是多方面的，第一，部分企业领导者比较侧重经济效益，没有深入理解“以企业改革发展成果检验党组织工作成效”的内涵，没有认识到基层党建政工作对提高企业管理水平的重要性，导致的结果是部分企业所开展的基层党建政工作只是流于形式，为了党建而党建，没有实际内涵，缺乏引领力，无法得到企业被管理者的认同与共鸣。第二，企业被

管理者队伍多元化，影响基层党建政工作作用的发挥。年龄偏大的企业员工局限于自身学习、日常业务等因素，降低参与党建工作的意愿。年轻的企业员工可能更希望在主业或者生产经营领域获得突破，不愿将时间和精力放在基层党建政工作上。第三，部分企业基层没有突出党建政工作的特色，缺少红色基因传承，缺少长远设计，与企业中心工作相脱离，无法吸引被管理者注意力。总而言之，因为多种因素，企业被管理者对基层党建政工作的认可程度有待加强^[7]。

三、加强企业基层党建政工作的有效性的具体路径

（一）基层党建政工作与生产经营任务相匹配

想要激发基层党建政工作对企业管理的积极作用，就必须使得基层党建政工作与生产经营任务相匹配。具体而言，第一，建立企业党组织与生产经营对接机制。一方面建立企业党组织与企业管理层的沟通渠道，一定周期召开党组织与企业管理层的联席会议，在会议中，商讨制定党建工作和生产经营的发展目标、规划；另一方面，建立党组织与基层员工的联系机制，设立党建工作岗位，推荐思想道德品质高的优秀员工参加党建工作，增强基层员工对党建政工作的认可程度，提高员工政治素养。同时，建立党组织与公司生产经营考核机制，激励企业员工参加党建工作。第二，优化企业组织机构，提高党建工作灵活性。重新设计企业组织机构，适应党建工作需要，加强党组织在企业决策中的发言权，优化企业人员分工与职责分配，明确党组织在企业管理中的职责，明确其他部门在党建工作中的配合，避免重复，避免冗余。第三，加强基层党建政工作与企业文化融合，企业可以遵循企业发展的实际需求和特点，打造出与企业文化目标相同、有利于企业可持续发展，一方面提升企业员工的凝聚力，一方面提高企业的治理能力和生产经营能力，推动基层党建政工作与生产经营发展互相促进，形成良性循环。总而言之，基层党建政工作有助于帮助企业实现生产经营目标，提高企业治理能力，以高质量基层党建政工作引领企业高质量发展。

（二）提升基层党建政工作的认可度

为破解企业被管理者对基层党建政工作认可程度不高的难题，企业可以树立品牌意识、加强人才队伍建设、科学化打造党建品牌，加强国企员工对基层党建政工作的认可程度。从树立基层党建政工作意识层面分析^[8]，第一，提高开展基层党建政工作的动力，当前部分员工重视业绩、经营等工作，不了解基层党建政工作的重要价值。为此，企业在开展基层党建政工作时，需要做好整体规划，将基层党建政工作与企业日常治理相结合，使每一个环节都树立起积极开展基层党建政工作的理念。第二，加强精细化管理，国企管理人员以身作则，承担起开展基层党建政工作的责任和使命，积极宣传党建内容，让企业员工对党建建设概念、意义、价值有所了解。第三，企业需要根据自身特点、优势，确定党建政工作的概念，凸显自身特色，吸引被管理者注意力，潜移默化增强被管理者认可程度。从加强

人才队伍建设层面分析,企业应该遵循“党管干部、党管人才”的原则,丰富党务工作人才储备,为开展基层党建政工工作奠定扎实基础。

（三）增强领导者对基层党建政工工作的重视

企业也需要加强领导队伍建设,增强领导者对基层党建政工工作的重视程度。加强企业领导队伍建设,不仅有助于提高领导班子的基层党建政工工作意识和能力,还有助于深化党群关系,更好发挥领导者在企业中的先锋模范作用,缩短领导者和被管理者的距离,提高被管理者的参与感,提高被管理者对基层党建政工工作的认可程度。首先,提高领导者的政治视野和业务能力,通过组织领导者培训、鼓励领导者参与学习班等方式提高领导者的政治素质、扎实领导者的专业知识,使领导者通过参与党课等活动,深入了解党的方针政策,了解基层党建政工工作的重要性、意义,增强基层党建政工工作意识和能力,确保基层党建政工工作的顺利开展。其次,创新领导者培训模式,企业可以采取多元化、个性化的培训方式,引入数字化技术,建设在线学习平台,为领导者提供丰富的学习资源,领导者可以根据自身实际情

况、兴趣爱好等特点选择适合自己的基层党建政工工作资源,加强教育效果。再次,建立科学选拔机制,企业可以为优秀领导者提供施展才华的机会,促进领导者发挥自身潜能和特长,还可以根据领导者参与基层党建政工工作的表现和成绩,通过表彰先进、设置优秀领导者等方式,树立典型,引导其他领导者向其学习,提高领导者对基层党建政工工作的重视程度^[9]。

四、结束语

提高企业基层党建政工工作质量是一个持久而艰巨的任务,正视基层党建政工工作的问题,与时俱进创新工作思路和方法,建立健全党建政工工作机制,锻造一支优秀的政工队伍,深度融合党建政工工作和企业生产经营,从而充分发挥党建工作对企业发展方向的引领作用和保证作用,企业在未来要继续摸索、不断创新,顺应新时代的发展需求,不断完善企业基层的政工党建工作,使党建政工工作成为推动企业发展的重要引擎,在不断适应纷繁复杂的市场局面下,为经济社会作出更大贡献。^[10]

参考文献

[1] 张大龙. 强化国有企业基层党建政工工作的有效性探究 [J]. 现代企业文化, 2021, 000(005): 101-102.
[2] 徐圣玮. 加强企业基层党建政工工作的创新路径 [J]. 中文科技期刊数据库 (文摘版) 社会科学, 2024(11): 0243-0246.
[3] 谢端仪. 浅谈加强国企基层党建政工工作的有效性 [J]. 现代企业, 2021, (07): 100-101.
[4] 陈敬强. 新形势下加强国有企业基层党建政工工作的措施 [J]. 现代企业文化, 2023, (20): 57-60.
[5] 陈飞宇. 新形势下企业基层政工人员如何落实好党建工作 [J]. 活力, 2022, (12): 73-75.
[6] 唐兴海. 加强企业基层党建政工工作的新思路探讨 [J]. 现代企业文化, 2022(23): 67.
[7] 刘佳乐. 加强企业基层党建政工工作的新思路辨析 [J]. 中文科技期刊数据库 (全文版) 社会科学, 2022(3): 3.
[8] 乔艳梅. 加强企业基层党建政工工作的新思路 [J]. 现代企业文化, 2023(1): 56.
[9] 宿昊. 新时代下国有企业基层党建政工工作的创新探究 [J]. 时代人物, 2024(30).
[10] 郑雅文. 试析如何加强企业基层党建政工工作 [J]. 消费导刊, 2022(14): 232.

浅析新农村建设项目中的土地平整设计

倪宏斌

宁夏回族自治区中卫市沙坡头区兴仁镇人民政府，宁夏 中卫 755000

DOI: 10.61369/SSSD.2025020007

摘 要：近年来，土地整治工作已成为我国社会主义新农村建设的有效途径，而土地平整工程在土地整治项目当中是十分重要的流程和内容，也对于土地整治项目的顺利开展起到了很大的作用。针对新农村建设项目土地平整设计工程，应结合项目区实际情况明确土地平整设计原则和要求，重点分析格田整理、坡改梯、水田整理、旱地整理、荒草地开发以及土方计算方法等土方平整设计内容。

关 键 词：新农村建设；土地整治；土地平整设计；土方计算方法

Analysis of Land Leveling Design in New Rural Construction Projects

Ni Hongbin

Xingren Town People's Government, Shapotou District, Zhongwei City, Ningxia Hui Autonomous Region, Zhongwei, Ningxia 755000

Abstract： In recent years, land consolidation work has become an effective way for China's socialist new rural construction, and land leveling engineering is a very important process and content in land consolidation projects, which also plays a significant role in the smooth implementation of land consolidation projects. For the land leveling design project of the new rural construction, the principles and requirements of land leveling design should be clarified based on the actual situation of the project area, with a focus on analyzing the content of earthwork leveling design such as grid field consolidation, slope to terrace conversion, paddy field consolidation, dry land consolidation, grassland development, and earthwork calculation methods.

Keywords： new rural construction; land consolidation; land leveling design; earthwork calculation method

引言

2023年，中央一号文件指出，在全面建设社会主义现代化国家的进程中，解决农村问题仍然是工作的重中之重。这项工作任重道远。《中共中央国务院关于做好2023年全面推进乡村振兴重点工作的意见》着重指出我国应以建设农业强国为目标，以建设宜居宜业和美乡村为核心，扎实推进乡村发展、乡村建设与乡村治理等工作。其中，加大村庄规划建设的力度，与此同时，推进土地综合整治，是农村发展的核心任务，直接关系到宜居宜业和美乡村的建设步伐。因此，土地整治项目应实现与社会主义新农村建设的结合^[1]，坚持耕地占补平衡原则、集约挖潜原则、数量质量生态并重原则，实现社会、经济、生态效益的统一。

土地整治作为新农村建设的有效手段与重要任务，其发挥的作用日益显著^[2]。土地整治项目，简言之，就是综合治理农村的田地、道路、树林等，以此来大幅度提高土地利用效率和质量。其中，土地平整设计作为土地整治项目中的关键环节，其对推动农业不断向机械化道路发展发挥着积极作用，与此同时，还保障着农田安全。土地平整工程不仅是贯彻和落实我国相关政策的行为，而且还能更好地促进土地资源的进一步转化，带动农民发家致富，改善农村落后的现状，除此之外还能够大幅提升耕作田块的质量，为土地耕作的可持续发展提供巨大的基础和动力。

一、土地平整设计的基本原则和要求

土地平整设计，常见的手段为削高填低，连片成方等，通过一系列举措，提升田块质量，为农田耕作与灌排提供便利，满足农业机械耕作需求，与此同时，通过优化土地利用结构，扩大耕

地可利用面积，最终实现对农田的高效管理，提高土地质量，达到稳产甚至高产的目的^[3]。

土地平整设计应遵循将土地平整与土地利用工程相结合的基本原则。土地平整应密切结合耕地、道路、沟渠、机井等工程，以达到土地资源的科学合理配置，将土地平整的作用最大化发挥

作者简介：倪宏斌（1965—），男，宁夏中卫人，工程师，主要从事自然资源国土管理及执法工作。

出来^[4]。土地平整设计不应脱离田地实际情况，与此同时，还应制定长远且可实现的目标^[5]。具体而言，在新农村建设过程中，土地平整设计应细致考虑目前土地综合应用情况，并且还应做好科学规划，尤其应根据当前农业生产中普及现代机械化技术的情况，为今后的机械化耕作与种植提供便利，旨在优化工作流程，提高工作效率。在设计过程中要坚持因地制宜的原则，根据项目区地形、地质、地貌等实际情况进行合理规划、科学设计，宜就地平衡土方，有利于减缓水流、促进地表水下渗，起到保水保肥效果，保证农田旱涝保收，在满足所有土地整治基本要求基础上，改良耕地土壤性状、提高土壤肥力、扩大耕作面积，有效对当地的土地进行设计改造。

二、土地平整设计主要内容

土地平整设计应根据项目建设类型、地形条件及土壤状况等自然地理因数、社会经济发展以及现代农业建设要求和农业耕作习惯，因地制宜确定土地平整区域位置、布局、规格、形式等并对耕地质量提出质量要求。通过对耕地进行田格化整理，确保田块整齐划一，最大限度地减少田坎面积，以增加耕地的有效利用面积，显著提升田地利用效率；通过将田块规则成型，平整田面等举措，为耕作提供更多便利，与此同时，有效改善耕地质量，如此，才能显著提高土地的利用率与产出率。不仅如此，从当地地貌类型出发，耕作田地应尽可能布置为南北向，这样，能更好地适应光照，确保农作物在获得充足的太阳光照的前提下提高光合作用的效率，以促进农作物茁壮成长。通常情况下，田面长边应尽可能沿着高线布设，形状呈长方形或条带形。根据不同坡度，因地制宜设计田面宽度。

结合目前我国种植农作物和主要耕地类型，新农村建设土地平整设计主要包含以下内容：

（一）格田整理

格田整理设计主要包括确定格田的面积、形状、长度、宽度、朝向、田间高差等。为了适应不同的地面坡度，田面坡度也应呈现出一定差异性。关于水田格田整理，在归并田坎的时候应遵循以下基本原则：为了确保田埂的稳固性，筑埂高度应小于1m，同时，根据地形坡度合理设置田埂之间的间距。关于具体的田埂设计，通常采用的土埂的形式，在格田整理与田坎整理中，这是最常见的方式。一般而言，土埂的顶部宽度和上游埂高均可以设置为30cm。除此之外，田坎外坡的坡度应控制在60°左右，内坡坡度则宜控制在70°左右，并且可以顺着埂的方向每100米设置一个埂，如此，便能大幅度增强田坎的稳定性。具体到施工过程，第一步便是要剥离厚约为0.2m的表土，接着，需要对土地进行平整，最后，回填表土。

（二）坡改梯

根据《中华人民共和国水土保持法》规定，梯田工程在坡地上建设。根据项目区地形、地面坡度、土层厚度和社会经济条件等特点确定项目区以修筑水平梯田为主，相邻田块之间规划田坎。旱地坡改梯采取因地制宜的原则，选择坡度在5°~25°以

内，相对集中成片，并避开成片园地和林地的地块，同样也要根据地形、地貌、地面高程和防止水土流失。

关于梯田布置与选型，应满足以下若干要求：梯田应尽量沿着高线布置，如此，能更好地预防水土流失；梯田以“水平土坎梯田”为宜，以有效提高土地利用效率；针对坡度小于15°的区域，尤其是在河谷阶地上坡度在3°以下的区段（少数情况下可延至5~8°），应优先考虑修筑“缓坡土坎梯田”，旨在提升土地肥力，便于实施提水灌溉；针对那些夹杂大量石块、砾石的坡耕地，则应采用“石坎梯田”设计，如此，能进一步确保梯田的稳固性。针对那些田面平整的区域，在建设田坎的时候应遵循以下原则：确保田坎高度、长度适中，与此同时，尽量做到生土深翻，表土还原，确保路通水畅，为机械化作业提供便利条件，提高产量。一般而言，平整后的梯田土层厚度应不少于50cm，确保耕作层深厚且不含有过多石块，以便为作物根系生长提供充足的空间与良好环境。

（三）水田整理

水田整理主要是开展局部的田块小变大及田坎削坡工作，当地面坡度在3°以内时，按格田进行平整，当地面坡度大于3°时按梯田进行平整。

（四）旱地整理

旱地整理是指除坡改梯外的其他旱地整理。基于项目区的实际情况，旱地整理工程的中心任务是通过平整，降低田面坡度、改善坡耕地坡面水系，从而达到提高耕地质量、防治水土流失和改善生态环境的目的。

通常情况下，旱地田面应按照如下要求进行平整：田面坡度应尽可能控制在5°以内，土层厚度应大于60cm，耕作层至少25cm，只有这样，才能提高土壤的保水保肥能力。

（五）荒草地开发

荒草地是重要的耕地后备资源，通过适度的开发不仅可以增加有效耕地面积，而且对提高土地利用效率也有重要意义。

荒草地开发为耕地，可按以下步骤进行：第一步，将原有表面杂草清除；第二步，将表土深挖0.5m（采用机械施工），并捣碎，然后组织当地群众在其上增施土杂肥、配施磷钾肥、下田旋耕，以改良土壤结构，提高保蓄能力，使之达到耕地标准；第三步，参照坡改梯设计，辅以坡改梯和制埂，使之成为水平或坡式梯田，以防止水土流失。

由于荒草草原表层土壤含有砾石等，不能作为耕作土，需就近借耕作土，借土主要为附近耕作土层，平均运距为500m，整理后采用地力培肥等措施提高耕地质量，由受益农户在其上增施杂肥、配施磷钾肥，以改良土壤结构，提高保蓄能力，使之达到逐步达到优良耕地标准，然后参照格田整理设计进行整治和制埂，使之成为水平格田，并防止水土流失。

（六）土方计算方法

作为土地平整设计的关键环节之一，土方量计算结果的准确性直接关系着施工效率，同时，还将为科学合理地规划实施土地平整工程奠定坚实的基础。为了确保计算的准确性，关键在于掌握基本的土方量计算方法，准确计算出土方的实际体积。值得注

意的是,土方计算不应脱离工程实际,同时,还应精准把握影响土方量计算的主要因素,以大幅度提高土方量计算的准确性,满足工程建设多方面的需求。截至目前,土方量计算最常用的方法为断面法、方格网法和散点法等^[6]。

1.断面法

断面法,作为以上三种方法中普及性最高的方法,特别适用于地形较为复杂的区域,比如需要深挖的地形、土方挖填平整区域呈带状等。断面法最显著的优势在于简单易行且操作便捷。

计算方法步骤如下:

(1)划分横断面

在应用断面法的时候,通常需要在遵循垂直等高线或垂直于主要建筑物轮廓边线等划分原则的基础上将待计算区域划分为若干横断面并科学合理地设计各断面之间的距离,建议将间距控制在10—20m之间。

(2)绘制横断面图

按照一定比例绘制每个横断面的自然地面并设计地面的轮廓线。挖方或填方的断面面积为自然地面轮廓线与设计地面轮廓线之间的面积。

(3)计算断面工程量计算

绘制横断面后,求出每个横断面挖方或填方的断面面积。

(4)计算土方量

$$V = \frac{A_1 + A_2}{2} \times s$$

式中:V—相邻两横断面的土方量,m³;
A₁、A₂—相邻两断面的挖(或填)方断面面积,m²;
s—相邻两横断面的间距,m。

方格网法计算挖填土方量的简要流程如图1所示。

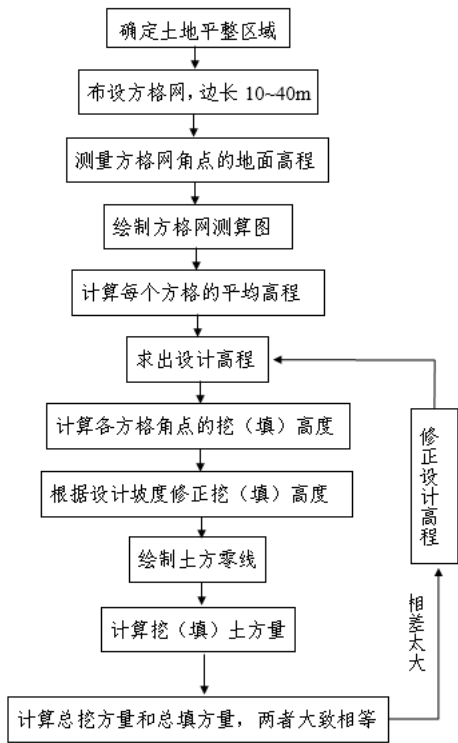


图1土地平整工程量方格网法计算流程图

2.方格网法

相较于断面法,方格网法更适用于项目场地整体地势较为平坦的情况。此方法要求将项目区域划分为若干方格网,通过测量每个方格网内的土方量,汇总各网格数据,以得到精准的计算数据。方格网法操作起来也比较简单,且对测量的要求相对较低^[7-9]。

3.散点法

散点法,适用于地形虽有起伏但是变化较为平缓且复杂程度不高的区域。散点法,通常指的是合理利用算术的方法计算土方量,在此基础上,还需要对结果作全面分析,旨在确保结果与测量要求相适应。散点法,通常会选取具有代表性的若干测点。研究表明,测量点的密度与代表性是影响计算精度的重要因素。因而,合理布置测量点至关重要。

散点法,共包括四大关键步骤,分别为确定田面设计高程、计算挖填平均深度、计算挖填面积、计算挖填土方量。

(七)田间土方调配

田间土方平衡调配的关键在于充分且综合考虑工程现场的实际情况,除此之外,还需要认真考虑土方施工方法、进度要求、技术资料等一系列问题,只有顺利解决以上问题,才能做好土方平衡调配工作,确保工程有条不紊地进行^[9-10]。具体而言,田间土方平衡调配的主要工作内容包括划分调配分区,计算土方调配区之间的平均运距,单位土方的运价,确定土方的最优调配方案,绘制土方调配图。具体要求如下所示:

- 1.确保挖方与填方工作同步进行,避免土方二次搬运,提高工作效率;
- 2.设计合理的运输路线,优化路程,力争使填方量与运距的乘积最小化,以降低土方运输的总费用,降低运输成本;
- 3.尽可能保留耕作表土层,防止因取土或弃土导致耕作质量下降;
- 4.确保跨区域调配与全场调配相统一,相融合,保证全局平衡性;
- 5.土方调配应兼顾近期施工计划与后期利用需求。当工程分批分期进行时,应将先期工程中的土方余额与后期工程实际需求紧密结合,以便近距离调配,减少挖运次数。除此之外,先期工程如果有土方缺额,后期工程应预先安排补充;
- 6.调配应紧密结合地下构筑物施工要求,特别是当遇到地下设施需填土时,应预留适量土方用以填充。调配区的划分应紧密结合大型地下建筑物施工,避免重复开挖。
- 7.提前确定调配方向,优化运输路线,确保施工的有序性和合理性,有效避免因运输混乱而造成的乱流现象,为机械化施工提供便利。
- 8.科学选择调配方向,确定运输路线,使得土方机械与运输车辆的功能作用均能最大化发挥出来。

(八)平整后提高耕地质量的措施

土地平整过程中,由于大规模工程机械的扰动,局部区域的耕地质量可能因为土层厚度、土壤肥力的降低而下降。因此,整理后应采取措施提高耕地质量。同时,应对新开发整理出的耕地

实施科学有效的土壤改良措施，常见的有使用秸秆、农家肥等，旨在改善土壤结构，提高土壤的通气性、透水保水性。耕作层浅薄的田块应逐年翻深，以改良土壤。

三、结束语

土地整治项目是社会主义新农村建设一项重要的措施，土地平整设计在土地整治项目中发挥了十分重要的作用，而土地平整需要在合理的范围内进行规划和设计，通过以人为本的理念，结合实际地域状况，从而根据具体情况使用不同的工程技术。土地

平整工程设计不仅有利于让田块变得井井有条，增强排灌的合理性，进一步扩大耕地面积，而且还能为机械化技术应用于耕作项目提供诸多便利，大幅度提高劳动生产率，提升耕地质量，显著增加项目区的粮食产量，让农民的日子越过越富有，让他们的生活水平得以大幅度提升。

优质的土地平整工程是需要将理论和设计技术实践进行结合，做到因地制宜、统筹兼顾、长久发展、注重效益，更重要的是积极引入科学合理的整治创新思路，以提升先进技术在土地平整项目中的应用质量，为技术创新奠定坚实的基础。

参考文献

- [1] 毛龙,包琼等.土地整治与新农村建设互动关系浅析[J].甘肃科技,2021,37(14):42-46.
- [2] 刘吉磊,郝英.土地整治项目中土地平整设计技术研究[J].山西建筑,2019,45(5):236-238.
- [3] 张建军.土地整治项目中土地平整工程设计技术的应用探讨[J].农业技术与装备,2019(11):60-61.
- [4] 刘吉磊,赵存维.土地整治中土方量计算方法研究与实践[J].山西建筑,2012,38(20):215-216.
- [5] 朱文璟.土地整治项目中土地平整工程设计技术的应用分析[J].经济与管理科学,2019(29):75-76.
- [6] 刘双,汪明.土地平整项目中土方量计算方法比较[J].科技创新与应用,2014(26):56-57.
- [7] 许言文.推进农村土地全域整治建设美丽富饶鱼米之乡——以盐城市大丰区小海镇国土空间全域综合整治项目为例[J].江苏农村经济,2025,(01):55-56.
- [8] 唐容坤,刘玉成.新农村自建房建设规划与建筑设计要点[J].住宅与房地产,2024,(27):81-83.
- [9] 许琴.丘陵地区土地平整工程设计方案优化研究[J].科技创新与应用,2024,14(15):108-111.DOI:10.19981/j.CN23-1581/G3.2024.15.024.
- [10] 黄思鸿.垦造水田项目土地平整工程施工技术及质量控制要点[J].工程与建设,2023,37(03):985-988.

企业固定资产管理的现状及优化策略

罗洁

宁波财经学院, 浙江 宁波 315000

DOI: 10.61369/SSSD.2025020014

摘要： 固定资产管理是企业信息化和人力资源数字化管理中的重要组成部分。随着法规的不断更新，企业需要及时调整管理制度以确保合规性和高效性。此背景下，本文聚焦于企业固定资产管理的研究，通过探析企业固定资产管理的现状，提出几点优化策略，以期促进企业固定资产管理制度的革新进步。

关键词： 企业固定资产管理；现状；优化策略

Current Status and Optimization Strategies of Enterprise Fixed Asset Management

Luo Jie

Ningbo University of Finance and Economics, Ningbo, Zhejiang 315000

Abstract： Fixed asset management is a crucial component of enterprise informatization and digital human resource management. With the continuous updating of regulations, enterprises need to promptly adjust their management systems to ensure compliance and efficiency. Against this backdrop, this paper focuses on the study of enterprise fixed asset management. By analyzing the current status of enterprise fixed asset management, it proposes several optimization strategies to promote the innovation and progress of enterprise fixed asset management systems.

Keywords： enterprise fixed asset management; current status; optimization strategies

一、企业固定资产管理的概述

（一）企业固定资产的界定

根据《企业会计准则》和2025年最新修订的《固定资产管理办法》，固定资产是指企业为生产商品、提供服务、出租或经营管理而持有的，使用期限超过12个月，且单位价值较高的有形资产。固定资产的主要特征包括：一是长期性，使用期限超过一年。二是实体性，具有实物形态。三是经济性，能够为企业带来经济利益。

明确资产全生命周期管理从购置、使用到报废，企业需全程记录并定期审计，通过信息化手段实现固定资产的动态管理，确保数据的实时性和准确性。此外，固定资产的购置和处置需符合国家环保政策，避免资源浪费和环境污染。不同行业对固定资产管理有特殊要求。例如，制造业需重点关注生产设备的维护周期，IT行业需加强对电子设备的安全管理。

（二）企业固定资产的分类

企业应根据实际情况对固定资产进行分类管理。一是按用途分类，企业固定资产主要包括产设备、办公设备、运输工具等。二是按性质分类，这部分的企业固定资产主要有房屋建筑物、机器设备、电子设备、工具器具等。三是按价值分类，其中主要包括高价值资产（如大型设备）、低价值资产（如办公桌椅）。分类管理有助于企业在信息化系统中实现精细化管理。例如，使用公司内部的固定资产管理系统，将固定资产与员工使用情况关联，从而有效提升管理效率。

二、企业固定资产管理的现状

（一）固定资产信息传递失真

随着企业规模的不断扩大，企业固定资产的种类和数量以更快的速度膨胀了起来。而在这一过程，传统人工登记的方式逐渐跟不上固定资产增长的节奏，资产信息的漏记、少记，最终导致重复购置、账实不符情况频发。

一是内部管理制度不健全。对固定资产管理的制度和规定不健全，只重视购置，不重视日常管理，缺少固定资产实物登记账或台账；资产领用及保管没有记录，手续不完备，造成固定资产管理责任不明确。二是现行管理方法出现管理职能模糊，各职能部门越过资产管理部门，各施其责，直接代替或者取代资产管理的职能，其资产管理职能没有得到完整的发挥。固定资产使用环节、变动环节管理责任不明确，缺乏资产的使用分析，导致资产未能发挥应有的效益。监督机制不健全，未能适应现代企业固定资产管理，存量资产积淀的问题多，推进解决遗留问题的动力不足，压力不够。

（二）固定资产的使用率低下

企业在购置固定资产过程中，购买和使用环节常常没有计划，导致一些价值昂贵的固定资产，仅使用几次便成为闲置资产。更是由于管理人员没有合理规划固定资产的购买与使用，使得部分固定资产长期闲置，加速了损坏和老化的速度，造成企业资源的严重浪费。

如今不少企业虽然逐步完善了内部控制，但固定资产的领

用、退库、转移、维修、报废仍然存在手续不规范。一方面固定资产的全生命周期没有固化流程，固定资产的领用、调拨、维修和处置等活动仍然以领导的意见为主，由各个部门自行开展工作。另一方面，除了流程以外，企业在固定资产管理的过程当中缺乏固定资产调拨企业内的固定资产由上级直接分配给下属使用，大部分都不存在领用、调拨、维修和处置等活动缺乏相应的单据记录。这使得企业的固定资产管理工作可能存在资产责任不明、资产不清，还会因流程和单据的缺失，使企业固定资产的盘点工作变得更加困难，为企业造成不必要的损失。

（三）固定资产盘点效率低

目前企业对于固定资产的盘点一般采用人工盘点的方式，工作量非常大，季度盘点和年度盘点往往需要各管理部门和财务部门通力协作，花费数天时间进行。更关键的在于，人工盘点的方式极易出错，往往因为盘点过程中出错没有及时发现，又要再花费时间确认指定的固定资产，造成管理部门与财务部门浪费时间和人力成本在盘查固定资产上，影响了企业工作效率，不利于企业的发展。

资产管理人员的素质参差不齐，队伍建设不能满足资产管理需要。多数行政事业单位国有资产管理都是由财会机构兼管，由于专业的限制，管得很不到位，财务人员不太了解固定资产的属性。对固定资产管理工作不够重视，对资产管理在企业管理中的重要性认识不足，在资产管理工作中缺乏深入研究与灵活把握政策和制度的能力，创新思路的工作有待提高。固定资产的管理没有设立专岗，致使固定资产的管理有名无实，没有切实开展有效的组织工作。尤其是机关科室资产管理岗人员流动性大，交接工作不够系统，部分手续不完善。设备资产管理岗人员的主要职责是负责设备计划汇总上报、设备验收、设备运行、维修、报废处置及日常管理工作。各部门大都没有置独立的固定资产管理岗，一人多岗，日常交接不清晰，管理连续性差

三、企业固定资产管理的优化策略

（一）从顶层设计角度确认管理职责

在企业固定资产管理中，顶层设计对于确保资产的有效管理至关重要。管理职责的明确划分和落实是实现这一目标的关键。企业需要构建一个层级分明、权责清晰的管理体系，以确保每一层级都能准确履行其在固定资产管理方面的职责。高层管理者应当承担起制定政策和战略方向的任务，同时为各级管理层设定明确的目标和期望。通过建立专门的资产管理委员会或者领导小组，确保固定资产管理成为公司战略规划的一部分。这些小组负责审查现有管理制度的有效性，评估潜在风险，并提出改进建议。他们还应该定期召开会议，讨论如何改进固定资产管理实践，确保政策与时俱进。

其次，明确各层级员工的具体责任也非常重要。例如，财务部门通常负责记录固定资产的价值变动情况，编制相关报表；而行政部门则可能更多地参与到实物资产的购置、维护和报废处理工作中。为了使各部门之间的工作更加协调一致，必须详细规定

每个部门以及岗位人员在固定资产管理过程中的具体任务，包括资产登记入账、日常盘点核查、定期评估价值变化等操作细节。另外，企业还需要设立监督机制来保证上述制度得到有效执行。内部审计部门可以发挥重要作用，通过对固定资产购置审批流程、折旧计提方法等方面进行检查，发现并纠正存在的问题。

为了保障制度长期稳定运行，企业要建立健全培训体系。针对新入职员工和在职员工的不同需求，提供有针对性的学习机会。对于新员工而言，入职培训中应包含有关固定资产管理的基本知识和操作流程等内容；而对于在职员工来说，可以借助组织专题讲座、案例分析等形式深化理解。如此，仅能够提高全员对固定资产管理工作的重视程度，而且有助于培养一批高素质的专业人才，为企业长远发展奠定坚实基础。

（二）利用信息化技术完善动态监管

在当今数字化时代，信息化技术为企业固定资产管理带来了前所未有的机遇。借助信息技术手段，能够构建起一个高效、透明、精准的动态监管体系，实现对固定资产全生命周期的有效管控。信息技术的应用使得固定资产数据的收集和处理更加自动化，通过条形码或射频识别（RFID）等技术为每项固定资产赋予唯一标识，无论是在购置时的信息录入还是后续使用过程中的位置变动、状态更新等操作，都可通过扫描设备迅速准确地记录到系统中。

对于企业内部而言，建立统一的固定资产信息管理平台至关重要。这个平台可以集成财务、采购、使用部门等多个模块的数据资源，形成一个互联互通的信息共享网络，各个相关部门能够实时获取所需信息。例如，财务部门可以及时掌握资产折旧情况；使用部门能随时查询设备维护保养记录以及使用状态。跨部门协作机制有助于打破信息孤岛现象，确保所有涉及固定资产的操作都有据可依，有迹可循。

在固定资产实物盘点环节，信息化技术同样发挥着不可替代的作用。传统的人工盘点方式耗时费力且容易出现遗漏，而采用移动终端设备结合GPS定位功能进行盘点作业，则可以在现场快速核对资产信息，将盘点结果即时上传至云端服务器。一旦发现差异，系统会自动发出预警通知相关人员跟进处理，大大提升了盘点工作的准确性和时效性。

利用大数据分析技术可以从海量的历史数据中挖掘出有价值的信息，为管理层提供决策支持。通过对不同类别资产的使用寿命、故障频率等指标进行统计分析，预测未来可能出现的问题并提前做好应对措施。比如，根据设备运行时间预估维修周期，合理安排预防性检修计划，降低突发故障造成的损失风险。

（三）加强部门双向沟通与人员培训

在企业固定资产管理过程中，部门间的沟通和员工的专业素质直接关系到管理效果。各部门之间应建立定期交流制度，以会议、报告等形式分享资产变动情况、使用状况以及维护需求等重要信息。同时，良好的沟通还体现在上下级之间的互动上。上级管理者需倾听基层员工的意见建议，了解他们在日常工作中遇到的问题和困难，以便调整政策或流程以适应实际情况。而基层员工也应当积极响应号召，主动汇报工作进展和潜在风险，共同促

进企业固定资产管理水平的提升。为保证沟通渠道畅通无阻，企业可以借助现代化信息技术手段，如内部邮件系统、即时通讯工具、共享文档平台等搭建便捷高效的沟通桥梁，打破时间和空间限制，实现随时随地的信息交互。

人员培训对于提高企业固定资产管理效率至关重要。一方面，针对新入职员工开展入职培训，包括但不限于资产管理制度解读、操作规范讲解等内容，让新人快速熟悉工作环境并具备基本业务能力。另一方面，持续为在职员工提供进阶课程，涵盖行业最新动态、先进管理理念和技术应用等方面的知识更新。特别是随着科技发展日新月异，新兴技术不断涌现，如物联网（IoT）、大数据分析、人工智能（AI）等，在资产管理领域的应用场景日益广泛，因此有必要组织专题讲座或邀请专家授课，使员工紧跟时代步伐，掌握前沿技能，从而更好地服务于企业的资产管理实践。

四、结束语

综上所述，企业固定资产管理制度的合规性和高效性直接影响企业的运营成本和风险控制能力。2025年最新法规的出台，为企业固定资产管理提出了更高要求。通过明确资产分类、优化购置流程、加强使用维护、规范处置程序以及借助信息化工具，企业可以实现固定资产的全生命周期管理，提升管理效率，降低合规风险。随着企业信息化和人力资源数字化的深入发展，固定资产管理将更加智能化和精细化，企业应持续关注法规动态，优化管理流程，以适应不断变化的市场环境和政策要求。

参考文献

- [1] 高秀玲. 制造企业固定资产管理现状及优化对策 [J]. 投资与创业, 2022, 33(6): 152-154.
- [2] 李福霞. 关于加强中小制造企业固定资产管理的思考 [J]. 中国乡镇企业会计, 2020(5): 114-115.
- [3] 李伟瑜. 关于加强制造企业固定资产管理的若干思考 [J]. 现代经济信息, 2020(9): 88-88.
- [4] 潘海燕. 制造企业固定资产管理信息化建设存在的问题与对策——以 G 公司为例 [J]. 中国乡镇企业会计, 2021(3): 165-166.
- [5] 袁舟. 建设项目固定资产投资管控的问题与对策分析 [J]. 运输经理世界, 2023(6): 68-70.
- [6] 杨仁群. 生产制造型企业固定资产管理存在的问题及改进对策 [J]. 财经界, 2022(29): 45-47.
- [7] 宋曼. 固定资产全生命周期信息化管理模式的思考 [J]. 财讯, 2021(4): 193-193.
- [8] 刘慧. 企业固定资产管理存在的问题及对策分析 [J]. 经济师, 2021(7): 293-293.
- [9] 马云啸. 关于集团企业财务管理信息化模式的探讨 [J]. 中国科技投资, 2022(11): 37-39.
- [10] 何卓. 试析生产制造企业财务信息化建设存在的问题与对策 [J]. 知识经济, 2022(22): 61-63.

智慧化医院视角下医院门诊服务流程管理及其优化策略

蔡金秀

四川大学华西医院, 四川 成都 610041

DOI: 10.61369/SSSD.2025020017

摘 要 : 在新时代背景下, 信息技术得到了迅速发展, 医院与智能技术的融入成为时代趋势。门诊的作用在于疾病诊断、病情评估、提供治疗建议、医疗资源分配、健康教育等, 是服务病人的重要场所, 其服务流程管理的质量和效率与病患的体验感和满意度有着直接的关系。基于智慧化医院的视角, 医院优化服务流程管理是建设现代化医院的必然选择。实现信息技术与医院门诊服务的深度融合, 是促进门诊服务高质量发展的重要措施, 对于信息化医疗体系的建设具有重要的作用。

关 键 词 : 智慧化医院; 门诊服务流程; 管理优化; 信息技术; 医疗资源

Management and Optimization Strategies of Hospital Outpatient Service Processes from the Perspective of Smart Hospitals

Cai Jinxiu

West China Hospital, Sichuan University, Chengdu, Sichuan 610041

Abstract : In the context of the new era, information technology has developed rapidly, and the integration of hospitals with intelligent technologies has become an inevitable trend of the times. The functions of outpatient departments include disease diagnosis, condition assessment, provision of treatment recommendations, allocation of medical resources, health education, etc. As important places for serving patients, the quality and efficiency of the management of their service processes are directly related to patients' experience and satisfaction. From the perspective of smart hospitals, optimizing the management of service processes in hospitals is an inevitable choice for building modern hospitals. Achieving the deep integration of information technology and hospital outpatient services is an important measure to promote the high-quality development of outpatient services, playing a crucial role in the construction of an information-based medical system.

Keywords : smart hospitals; outpatient service processes; management optimization; information technology; medical resources

引言

智慧化医院是基于数字化技术快速发展和医院变革的重要时代产物, 是借助最前沿的信息技术, 如人工智能、大数据、物联网等技术精进医疗资源配置, 改进服务流程, 并提高门诊和医疗精确度的重要体现, 在现代社会受到了广泛的关注。《国家卫生健康委办公厅关于进一步完善预约诊疗制度加强智慧医院建设的通知》中强调, 在新时代背景下, 医院需要加快推进智慧化医院服务体系的建设, 尤其是要优化和创新门诊服务, 为病患提供更加先进、智能和快速就诊的智能化服务模式, 从而进一步提升病患的服务质量和满意度。在智能化手段的辅助下, 门诊服务流程可以进行全面调整和重新构造, 完善就诊服务体系, 为病患减少等待时间, 由此形成更优质的门诊服务流程, 提高服务效率和质量。

一、智慧化医院门诊服务流程现状

(一) 智慧化技术应用情况

目前, 许多医疗机构已经在门诊服务方面应用和使用了大量的智慧化技术, 可以在线上实现线上挂号、问诊、查报告、缴费等一系列功能, 而且大部分都采用智能导诊系统来进行相关的服

务工作。当患者在平台上输入自己的病症后, 通过内部的算法就可以大概找到适合患者的科室来为其提供对应的服务, 以及线上药品、医疗器械的管理和追踪工作, 还有一些比较先进的医院可以借助物联网的优势去实现整个药品、器械的管理。所以这也就是当下应用较多的一些做法, 不过除此以外可能还会有其他的一些方式方法也适用于现阶段以及未来一段时间^[1]。

（二）门诊服务流程的基本框架

智慧化医院门诊服务流程包括不同的服务环节。比如，患者到达医院后，可以在网上或者是线下进行预约挂号。去医院就诊当天，需要在网上机器上面查看预约的信息，并且打印出自己的预约凭条，完成取号的操作，然后凭借预约凭条，到相应的诊区分诊台报到等候。在医生接诊的时候，医生会对患者的病情进行了解，然后做出判断开具检验检查申请单，患者领取到检查申请单之后就可以到医院的缴费平台上去查看并预约检查的时间，在完成了检查项目以后，需要耐心等待检验检查的结果出来，由医生根据检验检查结果结合患者临床表现作出综合诊断，并开具相关处方药物^[9]，患者交费以后可以在医院的药房里面进行取药或者配药，或者通过药品配送到家里，而在智能化服务流程里面，可以及时地查看患者的诊断信息，在医生接诊的过程中可以看到患者的过往病史以及检查资料，能够更好地制定出更加合理的诊疗方式。

（三）电子病历系统的建设

近年来，在信息技术与医疗机构或医院体系进行深度融合之后，我们在医院智慧化建设和门诊智能化服务方面取得了一定成果。一些线上系统和平台的运用，让医院门诊服务出现的问题迎刃而解。电子病历系统是基于卫生部的要求和信息技术的支撑，形成的一款记录病患就诊信息的智慧型系统。将病患的信息以电子化的形式呈现，可以帮助医院全面了解患者之前的就诊情况，优化医疗资源配置和就诊流程，实现患者就诊效率的提升^[3]。

二、智慧化医院门诊服务流程存在的问题

（一）信息系统集成度不足

一部分医院为了跟上时代的步伐，运用信息技术的优势，在工作中引入了智慧化系统。但在使用过程中没有做到真正的融合集成，部分医院的各个信息系统，如预约系统、就诊系统以及检验设备等由于都是不同厂家提供的，容易存在一些格式问题^[4]。不同系统间接口的标准又不尽相同，造成了信息孤岛的现象，使患者得不到良好的就诊体验。同时信息孤岛还会对医生的接诊工作造成一定阻碍，在实际诊疗过程中，医生往往是先通过预约系统或者是就诊系统将患者的基本情况输入进相关数据库中，然后再到具体的科室或者是检查室获取更为具体的相关病史资料，在这一过程中会造成大量的重复性劳动，耗费大量的时间和精力^[5]。

（二）患者对智慧化服务的接受度差异

相比智慧化医疗服务体系下的诊疗服务和管理流程，由于患者年龄及文化水平等不同，导致门诊服务及管理流程间的差别性较大^[6]。针对线上的预约挂号，年轻的患者对于这种服务的认可度较高，且更能很好地掌握各项相关服务平台，同时也能在诊疗上提高自己的速度，但对于老年人而言，其对于信息化的掌握较少，使用智慧化服务存在较大的困难，这就造成其对于此项服务的难以获取。相比年轻人而言，老年群体更依赖线下就诊服务，也就是使用原有的传统方式比如现场挂号、窗口缴费的方式。此外，对于如自助服务系统和平台等基于信息技术、互联网技术为

基础的业务渠道，无法很好地被老年群体适用，这也会使老年群体的满意度降低。

（三）智慧化服务的安全与隐私问题

医院智慧化门诊服务运行体系中包含了患者信息、治疗过程的数据等。其采用的信息技术运行于网络环境之中，该网络环境较难控制、相对较为开放，在此环境下，时常会有相应的网络攻击与数据泄密行为发生。一旦患者的个人信息受到不法人员非法获取，就会导致患者受到不小的伤害，并且还会给其带来很多意想不到的麻烦，患者很有可能会收到大量的骚扰电话或是诈骗电话。正因为如此，在医院打造自身的智慧化医疗服务体系时，也应该采用各种方式对患者的就诊数据以及自身隐私进行全方位保护^[7]。

（四）门诊资源配置与患者流量不匹配

在智慧化医院体系下，利用智慧化手段进行预约挂号和流量监测是常用的服务模式^[8]。在实际的运行过程中，一些医院的门诊资源配置无法满足较大的患者人流量，最后出现患者与就诊时间段不匹配的现象。还有一些患者就诊时间过长，导致就诊时间段错乱，门诊服务忽视了这方面的因素，导致医生超出接诊范围和数量，对患者的就诊质量和效率产生影响。对于部分相较冷门的科室来说，很多医生处于一种较为清闲的状态，这使得医院的医疗资源处于一种不平衡的状态。最重要的一点是，患者所使用的检验设备存在使用过度的情况，容易出现检验科室患者为患的现象^[9]。

三、智慧化医院门诊服务流程优化策略

（一）加强信息系统集成与数据共享

医院需要建立医院的信息平台，加强对各系统间的信息集成，并制定统一的数据标准及接口规范，实现实时互通，做到挂号、就诊、检验检查、药房等各系统的无缝隙链接^[10]。如医生开具检验检查申请单后，自动生成检验检查申请单并推送给相应的检查科室；患者不用再到各检查科室进行手工转诊。还可以利用大数据整合相关患者的资料，并对资料做深度分析，从而为医院管理提供决策数据的支持，例如：利用大数据了解患者群体的常见疾病分布、常见的就医时间、出诊地点等信息来合理地给医生排班；或者基于大数据结合不同时间段的医生工作负荷情况来重新规划门诊布局。

（二）提升患者智慧化服务体验

对于一些不会使用智能手机的老年患者这类人群，医院可以提供有针对性的服务。在医院门诊大厅处设置志愿者服务岗，在工作人员的指导下，手把手地教会老年患者使用自助挂号机、查询检验检查结果等内容；还可以定期给老年人上信息化培训课，开展一些老年人喜欢的公益活动或发送一份关于操作自助服务设备手册等方法让他们熟悉线上预约挂号、缴费等业务办理流程，以便他们在急需时能够尽快使用。对于信息系统的设计也应该考虑到老年人这一群体的特点，进行简化操作的流程，扩大字体大小，设置语音提示等^[11]。

（三）强化安全保障与隐私保护机制

建立完善的医院安全保障体系，加强网络防护工作，可以考虑采用防火墙、加密技术、入侵检测等方法，杜绝或防止网络遭受攻击以及患者数据被窃取^[12]；对人员访问患者信息的数据访问权限实行分级管理，除了管理员和经许可的工作人员之外其他任何人在未经许可情况下均不能接触患者的数据信息；加强医院的人员数据安全性与隐私知识培训，提高大家的数据安全意识；与相关技术服务商签订相关的数据安全协议，保证系统的安全与稳定。

（四）基于大数据的门诊资源动态调配

运用大数据手段对门诊患者流量实施动态监控与分析，科学预测不同时段、不同科室患者的就诊量，并以此为依据来调度门诊资源^[13]。例如，在平时人流量较大的时间段增加一些预约度较高的科室的医生出诊人数；在早晚预约少的时候相应减少出诊医生人数，并适当调整检验检查的仪器、设备的开放使用时间和预约时间。医院信息平台上还公布了各科当前的候诊人数和等候时间，方便患者自主选择就诊的科室及时间，达到了将病人分流的效果。

四、优化策略的实施路径与保障措施

（一）组织架构与人员培训

医院应成立专门的智慧化医院门诊服务流程优化工作领导小组，组长为医院院长，成员为信息科、门诊部、医务科、护理部等相关科室的负责人。领导小组负责拟定工作方案并督导实施；加强培训，包括信息技术培训、服务理念培训等；让医生、护士、导医等人员掌握有关智慧化服务流程与系统操作方法，以此

来提升服务质量与服务效率^[14]。另外要大力鼓励全体员工积极为门诊服务流程优化提出好的建议，并亲自实践。

（二）技术支持与资金投入

加大对智慧化医院建设的支持力度，增加对医院信息系统的资金投入和技术支持，不断完善和升级医院信息系统的运行状态，使得系统更加稳定和功能更为完备；同时加大资金投入力度购买先进自助服务设备、智能导诊系统及检验检查设备等，提升门诊服务智能化程度^[15]；合理规划资金投入用于网络安全部署以及数据存储设备的更新，保证患者信息安全；积极争取政府相关部门政策以及资金上的支持，做好智慧化医院门诊服务流程优化工作的推进工作。

（三）质量监控与持续改进

建立健全门诊服务流程质量监控体系，制定相应的质量指标和评价标准。通过定期收集患者反馈、分析门诊服务数据等方式，对门诊服务流程的运行情况进行监测和评估。针对发现的问题，及时进行整改和优化，形成持续改进的长效机制。例如，每月对患者满意度进行调查，若发现某一环节患者满意度较低，立即组织相关部门分析原因，采取针对性措施加以改进，并在下个月的调查中跟踪改进效果。

综上所述，基于智慧化医院视角下，在医院门诊服务流程管理优化过程中，虽然面临着信息系统集成度不足、智慧化服务的安全与隐私等问题。但在建设更为智能化的服务管理体系后，医院可以针对这些问题强化门诊服务流程管理策略，并通过加强信息系统集成与数据共享、提升患者智慧化服务体验、强化安全保障与隐私保护机制等策略，为患者提供更优质的服务，提高整体满意度。

参考文献

[1]王淑均. 基于信息协同机制的 A 医院门诊服务流程优化研究 [D]. 河北工程大学, 2023.
[2]卢子月. 基于患者体验的公立医院门诊全流程智慧服务优化研究 [D]. 华中科技大学, 2022.
[3]赵雯. “互联网 + 医疗”在 L 医院门诊服务流程优化中的应用 [D]. 南京邮电大学, 2020.
[4]叶美珍, 余焱, 辛迎旭, 等. 医院后勤管理标准化与智慧化融合下的智慧污物间建设及应用 [J]. 中国医院建筑与装备, 2024, 25 (11): 34-38.
[5]王斐. 医院手术部构建现状分析与智慧化策略研究 [J]. 医用气体工程, 2024, 4 (03): 7-9+60.
[6]张瑞娥, 黄小婷, 黄丹敏. PDCA 循环管理模式对医院门诊服务质量及患者满意度的影响 [J]. 临床医学工程, 2024, 31 (06): 747-748.
[7]徐乐. 数字化转型推动医院门诊服务信息化建设与发展——评《数字化时代的智慧门诊》[J]. 中国实验方剂学杂志, 2024, 30 (11): 227.
[8]王正丽. 服务质量模型提高医院门诊患者就医体验的临床应用效果及影响因素分析 [J]. 中外医药研究, 2024, 3 (12): 151-153.
[9]黄一婧. 基于智慧财务理论的公立医院财务管理智慧化转型探讨 [J]. 财会学习, 2024, (01): 17-19.
[10]于翠婷, 邓润智, 邵辰杰, 等. 服务蓝图理论在口腔专科医院门诊服务流程优化中的应用 [J]. 江苏卫生事业管理, 2023, 34 (06): 769-774.
[11]孙文玲, 冯美妍, 黄秀英. 老龄化背景下三级综合医院门诊自助服务的挑战与对策 [J]. 中国当代医药, 2023, 30 (15): 120-123.
[12]樊正康. 基于物联网视角探索医院智慧化建设——评《“互联网 +”时代智慧医院建设》[J]. 中国高校科技, 2023, (04): 100.
[13]王顺发, 李铭琼, 陈志敏. 基层医院应用信息技术改善门诊服务的实践——以某基层综合医院为例 [J]. 现代医院, 2022, 22 (12): 1917-1920.
[14]高燕, 沈恋迪, 张杰, 等. 某院智慧化后勤能源管理在医院管理中的实践 [J]. 山西医药杂志, 2022, 51 (08): 924-926.
[15]夏孟恒. 从信息化迈向智慧化, 智慧物联为医院发展按下加速键 [J]. 智慧中国, 2022, (03): 42-43.

互联网背景下的共享经济创新发展策略探析

冯可一¹, 王雯^{2*}

1.北京八一学校, 北京 100006

2.国家能源集团技术经济研究院, 北京 100006

DOI: 10.61369/SSSD.2025020019

摘 要 : 随着时代发展, 社会逐渐进入一个共享经济时代, 这对社会发展有极大促进作用。通过将互联网技术引入经济活动中, 能够大幅提升经济发展效果。随着共享经济的不断发展, 第三方平台闲置资源逐渐成为一种新的经济形态。共享经济的发展能够提供更多就业机会, 提升资源的整合效率, 降低社会的运转成本, 满足社会的多样化发展需求。鉴于此, 本文将针对互联网背景下的共享经济创新发展进行研究, 并提出一些策略, 仅供各位同仁参考。

关 键 词 : 互联网; 共享经济; 创新发展; 策略

Analysis on the Innovative Development Strategies of Sharing Economy under the Background of Internet

Feng Keyi¹, Wang Wen^{2*}

1.Beijing Bayi School, Beijing 100006

2.National Energy Group Technology and Economics Research Institute, Beijing 100006

Abstract : With the development of the times, society has gradually entered an era of sharing economy, which has greatly promoted social development. The introduction of Internet technology into economic activities can significantly enhance the effect of economic development. With the continuous development of the sharing economy, the idle resources of third-party platforms have gradually become a new economic form. The development of the sharing economy can provide more employment opportunities, improve the efficiency of resource integration, reduce the operating costs of society, and meet the diversified development needs of society. In view of this, this paper will study the innovative development of the sharing economy under the background of the Internet and put forward some strategies for reference by colleagues.

Keywords : internet; sharing economy; innovative development; strategies

一、互联网背景下的共享经济的问题

(一) 结构失衡

我国发展共享经济有非常紧迫的需求, 也有很强的优势。经过了长期的发展, 我国的共享经济已经发展到了一个新的阶段, 在互联网技术的辅助下, 产生了很多新的产业, 整个市场展示出了极大的发展潜力和创新活力。这些活力能够极大促进经济发展, 也能为之后创新创业活动的开展打下坚实基础^[1]。我们在对共享经济展开研究的同时, 还应发现其存在的问题, 这样才能保证我国经济的顺利发展。资本发展能够让共享经济野蛮生长, 这也在无形中为生产端创造了很大的压力, 同时, 对于知识、技能等层面的共享也较少, 难以满足社会发展的实际需求。从结构层面分析, 城市的共享经济发展势头非常迅猛, 但是农村方面的共享经济发展速度非常缓慢。人们在发展经济的过程中, 更关注城市的共享经济, 对于农村地区的共享经济重视不足, 这样会对整体共享经济创新发展产生阻碍作用。

(二) 共享意识不足

共享经济是在互联网技术的影响下催生的一种经济, 指陌生人通过互联网进行交易的经济模式。共享经济可以说就是信任经济, 信用是其发展的前提与内在需求。完善的社会信用体系, 能够减少不可控的经济纠纷、财产风险等问题, 提高用户参与共享经济的体验感。在我国, 共享经济已经推出便迅速应用开来, 我们熟悉的共享单车、共享充电宝、共享民宿等都是这一经济模式下的产物。然而, 共享经济是由陌生人组成的社会, 更加考验人们的道德品质与分享意识。当财产被置于不同使用者的手中时, 财产被私占、破坏的风险会大幅提升。共享物品被损坏、占有、偷盗等情况的发生, 不仅会破坏诚信用户的体验感, 导致所有者财产有所损失, 同时也折射出共享经济在监管、技术等方面的漏洞, 这些问题导致交易的成本提高, 共享的效率降低^[2]。目前, 我国共享经济的发展还存在一些阻碍, 失信成本提高、信用体系不完善等问题需要尽快解决。尤其, 一些人对共享经济的随意态度, 会加剧其他人对共享经济的不信任。更何况, 在缺乏有力的

作者简介: 冯可一 (2008.07—), 女, 汉族, 籍贯: 河南, 研究方向: 经济管理。

社会信用措施与整体体系的情况下，受损失的往往是讲诚信的人。整体而言，中国的共享经济发展正处于深水期，对于信用体系的建设提出了更高的要求，传统的信用体系需要尽快做出调整与优化，以服务共享经济的发展。

（三）闲置资源竞争激烈

当前社会环境下，共享经济已经受到了很多人的关注，人们认为共享经济的核心在于共享，他们更关注对于使用权的使用，而不是所有权。但是，共享经济的核心在于盘活闲置资源，即更为充分地利用未被利用的资产，其本质在于所有权的经济产生^[3]。任何商业模式无论用何种包装，最后都会在长期经营过程中展现出商业的本质。针对各类共享经济模式展开分析可以发现，很多经济模式虽然都打着共享的旗号，但是从本质上分析仍可以算作租赁的行为，这种模式的核心在于，我们可以将闲置的资源提供给有需要的人，从而实现资源的最大化利用^[4]。由于进入的门槛较低，导致共享经济很容易出现大量的竞争对手，这些竞争对手的涌入可能会造成恶性竞争的情况，这些恶性竞争除了会损害企业的利益，还会对整个行业的健康发展产生很大的负面影响。

二、互联网背景下的共享经济创新发展策略

（一）协调促进共享经济平衡发展

随着我国城市化程度明显提高，人口密度大幅上升，这不仅为商业模式的创新和改进提供了坚实的基础，也为劳动者开辟了更多就业机会。共享经济领域也因人口集中而迎来了前所未有的发展机会。为了促进共享经济的创新进步，我们必须重视共享制造的改革，这需要企业、政府和相关平台的共同努力。对于制造企业来说，必须转变思想观念，在日常运营中积极采纳共享经济的思维^[5]。此外，为了推动经济均衡发展我们还需关注提升企业的创新能力，确保企业产品能够跟上时代步伐，满足时代和人民的期待从而提升企业的经济效益。企业可以根据自身情况，分享剩余资源，使资源发挥更大效用。同时，对于稀缺资源和设备，企业可以通过共享经济等途径获取，有效降低运营成本。

对于平台而言，不同平台应构建不同的应用场景和产业生态。在智慧物流、智能交通等智慧城市建设领域，共享经济已经取得了显著进展，共享经济平台也展现出多样化的特点^[6]。政府方面，共享制造的发展在不同地区呈现出不同的特点，各地区经济和产业发展存在差异。因此，在推动共享制造的过程中，政府应结合本地实际情况，对相关项目和平台进行复制和共享，以实现良好的经济带动效应。政府还应鼓励当地龙头企业积极参与共享平台的建设与应用，逐步构建更加优质的共享环境。

（二）强化共享经济人文发展

共享经济的核心价值在于依托社会公信力，为公众提供带有信任属性的服务。这次过程需要平台对用户进行系统化的信用管理。共享经济运行的过程中，道德风险、信任问题等时有发生，平台需要建立社会约束机制，完善安全保障措施等方式，强化共享主体之间的信任基础^[7]。同时，借助用户评价体系、信息透明

化纰漏手段，构建更有科学性的信任机制。

互联网时代共享经济发展正在从技术驱动转向对人性需求的关注。共享经济下，平台掌握的大量的数据能够反映参与者参与各项活动的行为轨迹与特征。正因如此，平台需要承担起相应的治理责任，政府同时要对此进行严格监督。也就是说，平台应通过一定的技术手段，确保用户隐私和数据安全，同时积极倡导和践行社会责任，推动社会公平正义。政府应加强对共享经济平台的监管，确保其合法合规运营，同时，政府还应出台相关政策，支持共享经济的发展，为共享经济提供良好的政策环境。此外，社会各界也应积极参与共享经济的建设，形成多方合力，共同推动共享经济的健康发展。

（三）真正盘活闲置资源

中国大力推动共享经济发展旨在通过对资源的高效利用降低成本，减少不必要的资源浪费，并增进消费者福利。要实现共享经济的可持续发展，需要充分挖掘并高效利用限制的资源，首先，政府要充分发挥引领作用，确立符合社会发展的共享模式，通过提供补贴或者降低税收等政策来支持服务提供商，为共享经济的持续健康发展奠定基础^[8]。同时，政府还要结合当地的经济实际发展情况，制定相应的行业标准，提高行政效能。此外，互联网的催化下，一切闲置的事物都有可能被拿来分享，其在便捷、实惠生活时同样会为人们的生活与生产带来冲击。这些可能引发的问题使得政府的有效监管必不可少。政府需加强对共享经济模式的监管，防止出现服务过剩等不良现象。企业在发展进程中，需注重从全局角度进行判断与决策，将实现共享模式的可持续盈利作为目标，专注于共享产品的研发工作。另外，消费者的消费习惯和方式等因素，同样会对共享经济的发展产生影响。在此过程中，企业有必要为消费者提供更多信息与选择。政府则需发挥激励作用，鼓励消费者选用可持续的商品和服务。

（四）增强用户黏性

互联网背景下，为提升共享经济的创新改革效果，我们要不断提升用户的黏性，这样才能让他们更为主动、积极地参与到共享产品中的应用中。共享经济之所以能够得到长远发展，主要原因在于它能有效降低各个步骤的成本。在以往的共享经济中，买卖双方可以通过报纸等方式找到彼此，投放分类广告则需要遵守相应的要求，这对于买家和卖家来说，都非常困难。通过将互联网技术引入共享经济活动中，能够大幅提升共享经济的实践效率，为用户提供更丰富的互动形式，这样能有效拉近消费者和商户的距离^[9]。不仅如此，通过将互联网技术引入共享经济中，能够让共享经济的内容变得更为丰富，形式变得更为多样，这样能让用户更为主动、积极地参与到互动中，提升用户黏性。

通过互联网技术能大幅提升用户的黏性，用户对于自己的数据安全也会提出新的要求。为此，在展开共享经济的创新改革工作时，我们可以尝试将其纳入征信体系，这也是非常重要的一个环节。政府方面应重视对共享经济的发展与创新，改变以往的事前监管模式，积极开展全社会信用体系的建设，这样能够为共享经济的发展打下坚实基础。为保证共享经济的长远发展，对于一些失信人员要给予相应的惩戒，这样能够为共享经济的建设打造

一个更为优质的环境。在当前互联网时代下，我国还没有将人们的信誉数据纳入信用体系，从长远角度分析，信誉数据对于社会的发展有极大促进作用。为此，征信部门可以结合实际情况，对个人的声誉数据展开分析，并将其纳入征信系统，对于人们的身份展开认证，为不同信用等级的人提供对应的共享服务^[10]。此外，我们还可对人们的信用展开评级和管理，保证各个层级的信用能够享受对应的服务内容，这样能激励更多人参与到提升自身信用水平的活动中。对于一些失去信用的人，可以制定一个更为完善的惩罚制度，这样能够为之后人们信用的提升提供助力。通过不断提升人们的信用水平，能够为共享经济的发展打下坚实基础。高信用的人将会更为主动、积极地参与到共享服务活动中，这对提升共享经济的水平意义重大。

三、总结

综上所述，为提升共享经济的创新改革效果，我们需要协调促进共享经济的平衡发展，确保各个领域和行业都能从中受益，避免资源过度集中或闲置。此外，我们应强化共享经济的人文发展，在追求经济效益的同时，也要注重社会公平和环境保护，使共享经济真正成为造福社会的经济模式；通过技术创新和政策引导，将闲置的资源充分利用起来，提高资源的使用效率，真正盘活闲置资源。通过提供优质的服务和良好的用户体验，让用户更加依赖和信任共享经济平台，从而形成稳定的用户群体。

参考文献

[1] 景彩虹. 互联网商业模式下共享经济战略逻辑研究 [J]. 现代商业研究, 2024, (18): 32-34.

[2] 李娜, 吴菲. 共享经济商业模式变革策略探析 [J]. 现代商业, 2024, (17): 20-23.

[3] 刘小学, 徐洪波, 刘明星, 等. 互联网共享经济与中国武术国际化传播 [J]. 当代体育科技, 2023, 13(35): 1-4+20.

[4] 李梅娟. 基于共享经济的企业人力资源管理创新 [J]. 现代企业文化, 2023, (24): 141-144.

[5] 倪青山, 卜傲, 邵子祯. 中国共享经济活跃度测度研究——基于贝叶斯结构方程模型 [J/OL]. 调研世界, 1-9[2025-06-09].

[6] 朱瑞洁. 我国共享经济发展潜力影响因素研究 [J]. 中国物价, 2023, (07): 39-41+56.

[7] 王含. 共享经济新制度经济学分析 [J]. 合作经济与科技, 2022, (23): 22-23.

[8] 李娜. 互联网商业模式下共享经济战略逻辑研究 [J]. 现代商业, 2022, (24): 3-5.

[9] 闫毅, 王竹天. 互联网背景下我国共享经济税收法治研究 [J]. 北方经济, 2022, (08): 77-80.

[10] 杨雪晴. “互联网+”背景下共享经济的发展策略 [J]. 宿州教育学院学报, 2018, 21(01): 22-23.

中国加工番茄品种对多哥番茄产量的影响

邵旭¹, 皋磊², 史心阳³, 戴怡宁³

1. 深圳中电投资有限公司, 广东 深圳 518000

2. 中国海诚工程科技股份有限公司, 上海 200031

3. 中国长城工业集团有限公司, 北京 100054

DOI: 10.61369/SSSD.2025020024

摘要 : 介绍了6种中国加工番茄品种在多哥共和国阿内霍市周边20公里范围内开展试种试验的过程和结果, 探明各品种在多哥的产量情况。结果表明, 6个参试的中国品种的平均产量均高于多哥本地已种植品种, IVF3350和 IVF3349和 IVF328的产量表现较好, 其中 IVF3350 产量为 29.05t/ha, 且体现出较好的抗病虫害性能, 适合在多哥进一步发展种植。

关键词 : 加工番茄; 多哥; 非洲; 产量

Impact of Chinese Processed Tomato Varieties on Tomato Yield in Togo

Shao Xu¹, Gao Lei², Shi Xinyang³, Dai Yining³

1. Shenzhen CEC Investment Co., Ltd., Shenzhen, Guangdong 518000

2. China Haicheng Engineering Science and Technology Co., Ltd., Shanghai 200031

3. China Great Wall Industry Corporation, Beijing 100054

Abstract : This study introduced the trial planting process and results of six Chinese processing tomato varieties conducted within a 20-kilometer radius around Aneho City, Togo Republic, aiming to evaluate their yield performance in Togo. The results demonstrated that all six tested Chinese varieties exhibited higher average yields compared to locally cultivated varieties in Togo. Among them, IVF3350, IVF3349, and IVF328 showed superior yield performance, with IVF3350 achieving the highest yield of 29.05 t/ha. Notably, IVF3350 also demonstrated enhanced resistance to diseases and pests, indicating its suitability for further cultivation development in Togo.

Keywords : processed tomato; Togo; Africa; yield

引言

多哥共和国位于非洲西部, 面积56785平方公里, 2020年全国人口约830万, 城镇人口约占总人口的40%, 农村人口约占60%。多哥是传统农业国家, 农村人口的65%从事农业生产, 贡献国内生产总值的40%以上^[1]。全国可耕地面积约340万公顷, 实际耕种面积140万公顷。

番茄是非洲流行的蔬菜, 也是多哥主要蔬菜作物之一, 当地拥有适宜番茄生产的土壤和气候条件。2019年, 多哥番茄的总播种面积为1610ha, 总产量17710t, 平均产量为11t/ha。常见品种包括本地品种 Aklikovi、Tohounvi、Pomvi和引进改良品种 Pectomech、Roma等。2020年我国番茄种植面积为 111.15万 ha, 总产量为 6 486.58 万 t, 平均产量为58.4t/ha, 为多哥平均产量的5倍余^[2]。

除了整体生产水平低的原因之外, 多哥的番茄种植也和其他作物一样面临着优质种植资源缺乏的问题。为了寻找适宜当地生产的优质加工番茄品种, 多哥工业集团 (TIG) 从中国引进了6种杂交加工番茄品种, 由多哥农学研究所 (ITRA) 在 An é ho 市周边20公里范围内的 Lacs、Vo和 Bas Mono三个区域进行了品种试种, 以确定这些品种的生长状况、产量、适应性和病虫害情况^[3]。本文件介绍了试种方法、试验结果以及研究结论和建议。

一、材料和方法

(一) 试验地情况

多哥自北向南被划分为萨瓦纳 (Savanes)、卡拉 (Kara)、中部 (Centrale)、高原 (Plateaux) 和滨海 (Martime) 5 个大区。本次

试验地设置在南部的滨海区阿内霍市周边20公里范围内, 属热带雨林气候, 年平均气温约27℃, 为赤道双峰气候, 11月中旬至次年3月为大旱季, 3月至7月中旬为大雨季, 8月至9月为小旱季, 9月底至11月中旬为小雨季, 年均降水量1000毫米。主要的种植土壤为碱性的崩积土通过风化形成的黏土。

本次试验设置9个种植地块（M1–M9）进行种植试验，其中M1、M2为沙质土壤，M9无灌溉设施，其余地块满足土壤及灌溉条件。

（二）选种情况

选择 IVF 5248（V1）、IVF 5315（V2）、IVF 3350（V3）、IVF 3349（V4）、IVF 691（V5）、IVF 328（V6）6个中国加工番茄品种进行试种。为了更好地体现对比情况，同时选择了当地已有种植的进口品种 Pectomech（V7）、本地品种 Aklicovi（V8）和 Cococou（V9）进行对照试验。

表1 选种情况及种植地块

	品种	编号	描述	种植地块
试验组	IVF 5248	V1	中国品种	M1–M9
	IVF 5315	V2	中国品种	M1–M9
	IVF 3350	V3	中国品种	M1–M9
	IVF 3349	V4	中国品种	M1–M9
	IVF 691	V5	中国品种	M1–M9
	IVF 328	V6	中国品种	M1–M9
对照组	Pectomech	V7	当地进口品种	M1–M7
	Aklicovi	V8	当地品种	M5
	Cococou	V9	当地品种	M7、M8、M9

（三）试验设计与管理

播种前用 Mancozeb 80 WP处理种子进行杀菌^[4]。2021年5月22–23日进行播种，25–30天后移栽，行株距50cm×50cm，每穴一株。移栽后第15天分批施入 npk15–15–15复合肥，施肥量为300kg/ha。由于M1和M2为沙质土壤，移栽时按18t/ha施用粪肥，初花时按100kg/ha施用尿素。定期除草。除M9未进行灌溉外，其余地块常规灌溉^[5]。移栽第三周起，每两周使用K–Optimal（氰戊菊酯+啮虫脒）和 Mancozeb 80 WP（代森锰锌）进行一次预防性杀菌^[6]。在棉铃虫多发区域补充使用 Agoo 杀虫剂。

（四）结果记录及分析方法

记录移栽后第30天的植物高度、初花日期、总果实产量。对记录数据进行方差分析，并在5%的阈值下对平均值进行邓肯检验。使用 GenStat 第12版软件进行统计处理。

对发育期、开花期、结果期和收获期的病虫害进行观察。在每个地块随机检查10株植株，评估的侵扰程度，并统计各地块受影响番茄植株的百分比。

二、结果与分析

（一）产量表现

由表2可知，6个参试的中国加工番茄品种的平均产量均高于对照组的3个品种，其中V3、V6和V4的产量较高，分别为29.05t/ha、28.11t/ha和27.18t/ha，V5、V2和V1产量相对较低，分别为24.22t/ha、24.16t/ha和23.86t/ha。参试品种与V7相比产量增加了12.98%至37.53%。与当地品种V8相比产量增加了124.51%至172.07%，与V9相比，产量增加了6.14%至29.60%。

总体而言，与对照组中的当地现有品种相比，试种的中国品

种果实产量显著提高，其中以V3、V4和V6表现最佳。

表2 试种品种产量表现

品种	平均产量 (t/ha)	与对照组的对比					
		Pectomech		Aklicovi		Cococou	
		t/ha	%	t/ha	%	t/ha	%
V1 (IVF 5248)	23,86 bc	2,74	12,98	13,57	124,51	1,36	6,14
V2 (IVF 5315)	24,16 bc	3,04	14,39	13,87	127,25	1,66	7,49
V3 (IVF 3350)	29,05 c	7,93	37,53	18,76	172,07	6,55	29,6
V4 (IVF 3349)	27,18 c	6,06	28,71	16,89	154,98	4,68	21,1
V5 (IVF 691)	24,22 bc	3,10	14,69	13,93	127,83	1,72	7,78
V6 (IVF 328)	28,11 c	6,99	33,10	17,82	163,50	5,61	25,3
V7 (Pectomech)	21,12 b						
V8 (Cococou)	22,15 b						
V9 (Aklicovi)	10,29 a						

（二）移植30天后株高

由图1可知，移植30天后9个试种品种的株高由高到低顺序如下：

$V5 > V1 \geq V8 \geq V3 > V2 \geq V4 \geq V6 \geq V7 > V9$ 。

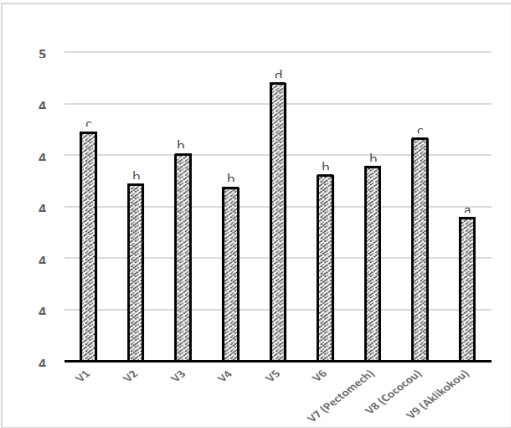


图1 试种品种移植30天后株高（cm）

其中V5的高度最高（49.39cm），其次是V1、V3和本地品种V8，其高度在统计上相似（平均47.70cm）。当地品种V9的高度最小（46.77cm）。

（三）初花日期

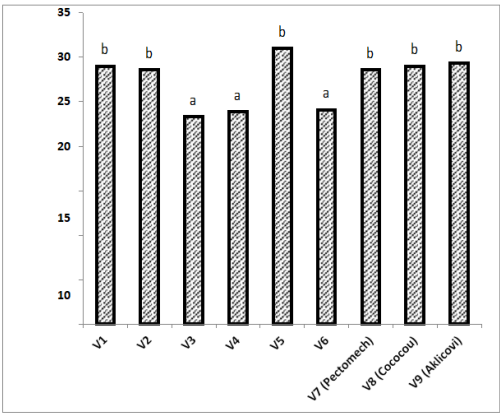


图2 试种品种的初花日期（d）

图2显示了不同品种的平均初花日期。其中V3、V4和V6初

花日期较早，平均为移植后第24天，V1、V2和V5初花较晚，平均为移植后第29天。值得注意的是，对照品种V7、V8和V9显示出与V1、V2和V5相似的初花日期。

（四）病虫害情况

试种过程中观察到的虫害包括粉虱、番茄潜叶蛾、蛱壳虫和蛤蚧，在参试的9个品种均有发生。由表3可知，生长期V1、V2、V4和V6的虫害率较高，分别为25%、36%、21%和32%；成熟期V6虫害率较高，为33%。V3和V5整体呈现出较低的染病率。本地品种中V8染病率最低。

试种过程中观察到的病害包括根结线虫、细菌性斑点和细菌性枯萎，在参试的9个品种均有发生。由表3可知，V1、V2、V3与本地品种V8的整体病害易感度较低，V4和V6抗根结线虫病表现较差。

表3 试种品种病虫害

品种	虫害率（%）		病害易感度		
	生长期	成熟期	根结线虫	菌斑	枯萎
V1（IVF 5248）	25	8	低	低	低
V2（IVF 5315）	36	17	低	低	低
V3（IVF 3350）	7	10	低	低	低
V4（IVF 3349）	21	18	高	低	中
V5（IVF 691）	9	11	中	低	低
V6（IVF 328）	32	33	高	低	中
V7（Pectomech）	17	16	中	低	低
V8（Cococou）	12	7	低	低	低
V9（Aklicovi）	21	23	中	低	低

三、结论和建议

从产量的角度来看，6个参试的中国加工番茄品种的平均产量均高于多哥本地已开展种植的3个品种，其中V3（IVF3350）产量最高，与当地品种相比，实现增产29.55%–172%，且体现出较好的抗病虫害性能，综合性能优良，适宜在多哥进行推广生产。其次也可推荐V4（IVF 3349）和V6（IVF 328）品种，其产量与V3品种相当，但并未表现出比本地品种更好的抗病虫害性能，因此应特别注意制定科学的种植计划。

非洲番茄和番茄制品在国际市场上具有广泛的需求，番茄也是多哥相对有优势的蔬菜品种，但现阶段由于生产水平低下、优质种质资源缺乏，当地加工番茄的产量仍不能满足番茄制品的生产需求，当地消费的番茄制品大部分仍依赖进口^[8]。为了促进农业发展，多哥政府在国家发展计划中提出了加大农业投资，强调发展农业种植的同时带动农产品加工，创造一体化价值链的措施^[9]。在此背景下，结合本次试种检验结论，在多哥推广优质的中国加工番茄品种有积极的意义，同时也建议在引种的同时从栽培技术、水肥管理、病虫害防治、采收方式等方面给予更多专业的指导，最大程度提升产量，从而带动当地农业及农产品加工业的发展，实现更高的经济效益^[10]。

参考文献

[1] Mawuena G. Goka, Marie Dufrechou, Pierre Picouet, 等. Determinants of Postharvest Losses in Tomato Production in The Savannah Region of Togo[J].European Journal of Agriculture and Food Sciences, 2021, 5(3): 40–45

[2] 孙永珍, 贺靖, 魏芳, 等. “十三五”我国番茄产业发展及其国际竞争力评价 [J]. 中国瓜菜, 2023, 36（1）: 112–116

[3] 农业部国际交流服务中心. 非洲农业国别调研报告集 [R]. 北京：中国农业科学技术出版社, 2013: 163–200

[4] 张军, 张文庆, 徐炼德, 等. 10个杂交水稻组合在喀麦隆的试种报告 [J]. 种子, 2018, 37(4): 112–114.

[5] 王亮, 陈莉, 王洪华, 吴中朋, 翟芬刚. 加工番茄 IVF1305 标准化栽培技术 [J]. 农村科技, 2024, (06):38–42.

[6] 赵正平, 晏博, 张圆媛, 陈帆, 郑雅媛. 日光温室樱桃番茄规范化栽培技术 [J]. 基层农技推广, 2024, 12(09):106–110.

[7] 赵瑞丽, 陈秀娟, 林文, 等. 福州地区设施无土栽培番茄品种引进与筛选 [J]. 福建农业科技, 2024, 55(11):57–61.

[8] 叶正春. 24个番茄品种综合性状对比试验及品质初探 [D]. 河南农业大学, 2022.

[9] 赵洪, 邓娜, 章毅颖, 李寿国, 张靖立. 2009—2018年我国番茄品种利用及管理分析 [J]. 江苏农业科学, 2020, 48(12):24–28.

[10] 郑金亮. 日光温室早春茬番茄品种比较与综合评价 [D]. 河南科技学院, 2020.

城乡融合视角下文化类古村全域运营的多元路径与保障机制

王妙妙, 林飘然, 侯惠欣, 张家铭, 徐玥
广东财经大学公共管理学院, 广东 广州 510320
DOI: 10.61369/SSSD.2025020026

摘要 : 本文聚焦城乡融合背景下文化类古村的全域运营, 通过对广州塱头村、梅州大黄村、珠海北山村等典型案例的分析, 总结出文化类古村全域运营的多元路径, 包括文化资源深度挖掘与创新转化、产业融合与协同发展、基础设施与公共服务共建共享、社区参与与乡村治理协同、数字技术赋能与智慧运营。同时, 构建了涵盖政策支持与制度保障、资金投入与多元融资、人才培养与引进、文化遗产与保护、监督评估与动态调整的保障机制, 有效激活文化类古村的内生动力, 实现古村的可持续发展, 为乡村振兴战略的实施提供有益借鉴, 也为城乡融合发展提供了新的思路与实践模式。

关键词 : 城乡融合; 文化类古村; 全域运营; 多元路径; 保障机制

Diverse Paths and Guarantee Mechanisms for the Whole-Domain Operation of Cultural Ancient Villages from the Perspective of Urban-Rural Integration

Wang Miaomiao, Lin Piaoran, Hou Huixin, Zhang Jiaming, Xu Yue

School of Public Administration, Guangdong University of Finance and Economics, Guang Zhou, Guang dong 510320

Abstract : This paper focuses on the whole-domain operation of cultural ancient villages in the context of urban-rural integration. By analyzing typical cases such as Langtou Village in Guangzhou, Dayang Village in Meizhou, and Beishan Village in Zhuhai, it summarizes the diverse paths for the whole-domain operation of cultural ancient villages. These paths include in-depth exploration and innovative transformation of cultural resources, integrated development and coordinated progress of industries, joint construction and sharing of infrastructure and public services, community participation and coordinated rural governance, and digital technology empowerment and intelligent operation. Meanwhile, it constructs a guarantee mechanism covering policy support and institutional safeguard, capital input and diversified financing, talent cultivation and introduction, cultural heritage and protection, as well as supervision, assessment, and dynamic adjustment. This mechanism effectively activates the internal driving force of cultural ancient villages and realizes their sustainable development. It provides useful references for the implementation of the rural revitalization strategy and offers new ideas and practical models for the integrated development of urban and rural areas.

Keywords : urban-rural integration; cultural ancient villages; whole-domain operation; diverse paths; guarantee mechanism

引言

在当今时代, 城乡融合已成为推动区域协调发展的重要战略。文化类古村在历史长河中形成并保留至今, 具有深厚历史文化底蕴、独特建筑风格和传统民俗文化的村落。然而, 当前许多文化类古村面临着发展困境, 如基础设施薄弱、文化传承乏力、产业活力不足等问题。在城乡融合的大背景下, 总结文化类古村的全域运营路径和构建保障机制, 有效激活古村的内生动力, 实现古村的可持续发展, 促进城乡之间的资源共享与优势互补, 推动城乡一体化进程, 为城乡融合发展提供新的思路与实践模式。

一、乡村全域运营的内涵与理论基础

乡村全域运营是指以整个乡村为边界，将乡村的自然资源、文化资源、人力资源、产业资源等进行系统整合和全面规划，通过科学的运营管理，实现乡村经济、社会、文化、生态等多方面的协调发展，达到乡村振兴的目标。乡村全域运营呈现全域性、全系统性、全过程性、效益导向四个特点。在乡村全域运营过程中，在人地关系地域系统影响下^[1]，构建了基于新时代社会主要矛盾下的城乡融合系统与城乡融合体^[2]。在实际操作中公共部门需要为农业新技术的采用提供知识和制度安排^[3]，基于农村的异质化和不同的经济社会关系结构采取差异化的政策举措^[4]，基于城乡等值化理念以全域土地治理促进乡村振兴^[5]，为多元主体参与和多元运营路径提供了理论基础。

近年来，乡村全域运营研究受关注。在乡村全域运营中市场—社会协同需政府主导开展，对市场、社会再建构^[6]；文旅融合古村异域特色文化的加持是良好旅游体验的关键^[7]；村企结合要以市场导向和生产要素自由流动实现利益联结^[8]，股份化可解决集体经营活力难题^[9]；基于农文旅产业交融与共生理论，呈现出政府主导型、村企结合型、多方联动平衡型三种乡村全域运营模式^[10]。乡村全域运营中要素投入尤为重要。乡村活力激发需内部要素重组，动力源于外部资源流入^[11]，包括产业、生态、文化、资金、治理、民生、人才等要素^[12-13]。从内生性发展模式出发，“认同、赋权、创新、合作”是关键组成要素^[14]，同时优化多元治理主体、强化各项制度供给和促进乡风文明建设是助推乡村治理现代化的核心路径^[15]，促进城乡融合与乡村振兴互为支撑、互相推动。

二、文化类古村全域运营现状

选取广州塱头村、梅州大黄村、珠海北山村作为典型案例，其典型性和代表性体现在：文化资源丰富，有明清古建筑、客家文化、岭南文化等，实现农文旅等产业深度融合；完善土地政策与审批制度，设立专项财政补贴，吸引社会资本，推动产业协同发展；成立村民合作社等组织，激发村民参与意识，构建多元主体乡村治理模式；建立数字化平台，培育数字文化产业，为古村发展提供经验借鉴。

（一）文化类古村全域运营的主要特色

广州塱头村、梅州大黄村、珠海北山村凭借其独特文化资源与地理优势，经由文化传承、产业融合、生态开发等多元路径，成功实现全域运营，其主要特色包括四个方面，一是文化传承与创新。文化类古村全域运营的核心是文化传承，通过保护和修复古建筑、古遗迹，挖掘和弘扬传统文化，实现文化资源的活化利用。结合现代科技和创意产业，推动文化创新，增强文化吸引力。二是产业融合与协同发展。打破单一产业模式，推动文化、

旅游、农业、手工业等多产业深度协同融合，提升乡村经济的多样性和韧性，实现经济效益的最大化。三是社区参与与共建共享。强调村民的主体地位，鼓励村民参与乡村运营的各个环节，通过合作社、股份制等形式，让村民共享发展成果，增强村民的归属感和责任感。四是生态保护与可持续发展。注重生态环境的保护，将绿色发展理念贯穿于乡村运营的全过程，实现经济发展与生态保护的良性互动。

（二）文化类古村全域运营模式

当前文化类古村全域运营模式主要聚焦于三种，一是区域运营商主导模式。由专业的区域运营商负责乡村的整体规划、建设和运营，村集体和村民通过土地、资源等入股，分享项目收益。二是村民自主运营模式。通过成立村民合作社或集体经济组织，村民自主参与乡村的运营管理。三是政府引导与市场参与结合模式。政府在规划和政策上给予支持，引入市场机制，吸引社会资本参与乡村运营。拥有300多座明清古建筑的广州塱头村采用“政府+企业+村集体”合作模式，企业无偿投入公益资金，负责规划设计与运营，村集体参与管理，收益全归当地，推动文化与旅游融合。拥有“中国美丽休闲乡村”称号的梅州大黄村探索“党组织+专业合作社+公司+农户”模式，通过培育专业合作社、深耕销售渠道、延长产业链等举措，全方位提升金柚产业。具有780年历史的珠海北山村引入社会企业，采用“旧空间+新内容”模式，孵化本土品牌，打造“唯店经济”，以“文化内容前置”模式驱动商业生态孵化。

三、文化类古村全域运营的多元路径

文化类古村作为乡村文化的重要载体，其全域运营的多元化路径探索，是对乡村文化传承与经济的双重回应，是城乡融合战略在微观层面的生动实践。

（一）文化资源深度挖掘与创新转化路径

广州市塱头村通过系统梳理历史文化资源，保护性修缮古建筑，打造了“春阳台艺术中心”等文化展示平台。通过品牌塑造与传播，打造了“塱头古村”文化品牌。梅州大黄村以其独特的客家文化和丰富的民俗活动为依托，保护了大量明清时期的客家传统民居。大黄村通过活化利用古民居，展示客侨文化和金柚文化，成功打造了乡村IP，成为首届中国农民丰收节全国分会场之一。珠海北山村举办北山市集、音乐节、“村BA”等文化活动，展示非遗美食和传统技艺，打造了红色文化礼堂与当代艺术中心，提升了古村的文化影响力。通过系统梳理与保护、创意活化与产品开发、文化品牌塑造与传播等路径，实现了乡村从单一保护向综合发展的转变。

（二）产业融合与协同发展路径

广州市塱头村打造了“炭步芋头节”“美丽乡村”“塱夏荷集”等特色文旅IP，将文化资源转化为旅游产品。结合实际，打造了

“和春住”精品民宿、“心画中国”沉浸式光影艺术展等项目。梅州市大黄花村结合当地特色农业，开发金柚等特色农产品。珠海市北山村通过“文—旅—城—人—产”的发展思路，引入社会企业，将村内古建筑改造成创意餐饮、文化体验和艺术展示的多元业态，形成了独特的文化消费场景，带动了村集体收入和村民收益的稳步增长。总体上，通过文化与旅游产业深度融合、文化与农业产业协同发展、文化与创意产业融合发展等路径，实现了从单一产业向多元化产业的转变。

（三）基础设施与公共服务共建共享路径

通过城乡基础设施一体化建设、公共服务设施的优化与共享等路径，实现了从传统乡村向现代化乡村的转变。广州市塱头村完善了村内的交通、水电、通信等基础设施，结合当地文化资源，建设了文化展示中心、游客服务中心、停车场等设施，实现了公共服务设施的优化与共享。梅州市大黄花村建设了文化广场、图书馆、卫生室等设施，为居民和游客提供了良好的体验。珠海市北山村商家利用文化资源参与设计策划项目，以公益形式推动北山街巷实现形象提升。

（四）社区参与与乡村治理协同路径

通过激发居民参与意识与能力、构建多元主体参与的乡村治理模式等路径，实现了从传统治理向现代治理的转变。广州市塱头村通过成立村民合作社和集体经济组织，激发了村民的参与意识与能力。村民通过入股合作社，参与古村的文旅项目运营，分享项目收益。引入专业运营团队和社会资本，构建了政府、企业、村民三方协同的乡村治理模式。梅州市大黄花村成立村民理事会，参与古村的规划、建设和运营，激发了村民的参与意识与能力。珠海市北山村成立了商圈贤达协商会，填补了社区议事协商在商圈的空白，带动更多的社区居民、商户参与、关注北山商圈的发展。

（五）数字技术赋能与智慧运营路径

通过数字技术在文化保护与传播中的应用、智慧旅游与智慧乡村建设、电商与数字文化产业培育等路径，实现了从传统运营向智慧运营的转变。广州市塱头村建立了数字化文化展示平台，利用VR和AR技术，让游客通过手机或平板电脑沉浸式体验古村的历史文化。梅州市大黄花村通过数字化手段记录和展示客侨文化和金柚文化，建立了智能安防系统和环境监测系统，推进智慧乡村建设。珠海市北山村开发了智能导览系统，推进智慧旅游建设。通过电商平台和数字文化产业培育，推广特色农产品和文创产品，提升了古村的经济收益。

四、城乡融合视角下文化类古村全域运营可持续的保障机制

（一）政策支持与制度保障机制

文化类古村全域运营的可持续发展离不开政策支持与制度保

障。优化土地资源配置，制定适应古村发展的土地政策，简化项目审批流程，为文旅项目、基础设施建设和产业发展提供便利，降低运营成本，提升项目落地的可行性。出台税收优惠政策，鼓励企业投资保护与发展项目，形成政府、企业、社会多方参与的良好局面。

（二）资金投入与多元融资机制

设立专项基金，用于古村的文化遗产保护、基础设施建设、公共服务设施优化等项目，通过财政拨款、专项补贴等形式，为古村的初期发展提供资金保障。通过PPP（公私合营）模式、BOT（建设—运营—移交）模式等，吸引社会资本参与古村的项目建设与运营。开发适合古村运营的金融产品，如文化产权质押贷款、旅游项目收益权质押贷款等。设立风险补偿基金，为金融机构提供风险补偿，降低金融机构的信贷风险，鼓励金融机构加大对古村项目的信贷支持力度。

（三）人才培养与引进机制

通过职业教育、技能培训、创业辅导等方式，鼓励村民参与各类培训项目，提升本土居民的文化素养和掌握现代运营技能，提升其在文旅、农业、手工艺等领域的专业能力。吸引城市中的专业人才投身古村建设，提供住房补贴、创业扶持等措施，吸引文化策划、旅游管理、建筑设计、乡村治理、品牌营销等领域的专业人才到古村创业就业。建立科学的人才评价机制，对在古村运营中作出突出贡献的人才给予表彰和奖励，解决人才在住房、医疗、子女教育等方面的实际问题，营造良好的人才发展环境。

（四）文化传承与保护机制

开展文化传承人认定和培训项目，培养熟悉本土文化、掌握传统技艺的传承人，通过师徒传承、社区教育、文化活动等形式，确保传统文化的延续性。例如，广州市塱头村设立文化传承人工作室，定期开展文化讲座和技艺培训，培养了一批年轻的传承人。通过立法保护、项目资助、文化展示等方式，支持传统技艺的保护与传承。梅州市大黄花村设立传统技艺保护基金，资助手工艺人开展技艺传承活动，展示传统技艺。

（五）监督评估与动态调整机制

结合古村的文化、经济、社会和生态特点，涵盖文化遗产保护、经济发展、居民满意度、生态环境等多个维度，制定全面、科学、量化的评估指标体系，确保评估的全面性和客观性。广州市塱头村组织专业团队定期对古村的运营效果进行评估，及时发现问题并提出改进建议，通过建立反馈机制，确保评估结果能够及时反馈给运营主体和相关利益方，促进各方协同改进。根据评估结果，及时调整政策、资金投入和运营策略，优化资源配置，提升运营效率，实现古村的长期健康发展。

五、结论与展望

聚焦城乡融合背景下的文化类古村全域运营，研究发现，文

化类古村凭借丰富的文化资源与独特的地理优势，通过文化传承、产业融合、社区参与等多元路径，实现了全域运营的创新突破，形成了政府主导与多方协同的运营模式。同时，政策支持与制度保障、资金投入与多元融资、人才培育与引进、文化传承与保护、监督评估与动态调整等保障机制，确保了古村全域运营的顺利实施。立足乡村全域运营可持续发展，未来研究应进一步深

化对文化类古村全域运营的理论探讨，加强跨学科研究，探索文化类古村全域运营的长效机制与可持续发展模式。加强对文化类古村全域运营动态演变过程及其影响因素的研究，关注政策调整、市场变化、社会需求等对古村运营的影响，推动文化类古村全域运营的高质量发展。

参考文献

[1] 吴传钧.论地理学的研究核心——人地关系地域系统[J].经济地理,1991(3):1-6.

[2] 刘彦随.中国新时代城乡融合与乡村振兴[J].地理学报,2018,73(4):637-650.

[3] 郭熙保,苏甫.速水佑次郎对农业与发展经济学的贡献[J].经济动态,2013(3):101-108.

[4] 刘鸿渊,蒲萧亦.乡村振兴视角下的村庄异质化及其策略选择[J].经济体制改革,2020(3):73-79.

[5] 杜金莹,邱杰华,何冬华.城乡等值化理念下全域土地综合整治促进乡村振兴的路径——以广州市从化区为例[J].规划师,2023,39(5):34-39.

[6] 李晓燕.产业扶贫何以更好?一个均衡协同治理框架[J].公共管理与政策评论,2021,10(4):61-71.

[7] 王秀伟.从交互到共生:文旅融合的结构维度、演进逻辑和发展趋势[J].西南民族大学学报(人文社会科学版),2021,42(5):29-36.

[8] 李卓,郑永君.有为政府与有效市场:产业振兴中政府与市场的角色定位——基于A县产业扶贫实践的考察[J].云南社会科学,2022(1):162-168.

[9] 吴正海,范建刚.资源整合与利益共享的乡村旅游发展路径——以陕西袁家村为例[J].西北农林科技大学学报(社会科学版),2021,21(2):70-79.

[10] 雷明,王钰晴.交融与共生:乡村农文旅产业融合的运营机制与模式——基于三个典型村庄的田野调查[J].中国农业大学学报(社会科学版),2022,39(6):20-36.

[11] 赵晨.要素流动环境的重塑与乡村积极复兴——“国际慢城”高淳县大山村的实证[J].城市规划学刊,2013(3):28-35.

[12] 贾晋,李雪峰,申云.乡村振兴战略的指标体系构建与实证分析[J].财经科学,2018(11):70-82.

[13] 龙花楼,张英男,屠爽爽.论土地整治与乡村振兴[J].地理学报,2018,73(10):1837-1849.

[14] 王兰.新内生发展理论视角下的乡村振兴实践——以大兴安岭南麓集中连片特困区为例[J].西北农林科技大学学报(社会科学版),2020,20(4):65-74.

[15] 朱雅妮,高萌.乡村治理现代化:治理模式、关键问题与实现路径[J].华中师范大学学报(人文社会科学版),2020,59(2):42-47

基于经济发展视角的南通市城市景观规划研究

刘寒, 李雨*, 周娟

南通理工学院 商学院, 江苏 南通 226600

DOI: 10.61369/SSSD.2025020038

摘要 : 在城市化进程不断加快的背景下, 城市景观规划作为城市发展的重要组成部分, 与经济发展之间存在着紧密联系。良好的城市景观规划不仅能够提升城市形象和品质, 还能为经济发展创造有利环境。本文基于经济发展视角, 对城市景观规划进行研究, 以南通市为例, 分析其城市景观规划现状, 包括存在的优势与不足。通过收集和分析相关数据, 结合实际案例, 探讨基于经济发展的城市景观规划路径, 旨在为城市的可持续发展提供理论支持和实践参考, 促进城市景观规划与经济发展良性互动。

关键词 : 经济发展; 城市景观; 景观规划

Research on Urban Landscape Planning of Nantong City from the Perspective of Economic Development

Liu Han, Li Yu*, Zhou Juan

School of Business, Nantong Institute of Technology, Nantong, Jiangsu 226600

Abstract : Against the backdrop of accelerating urbanization, urban landscape planning, as a vital component of urban development, is closely intertwined with economic growth. A well-designed urban landscape not only enhances a city's image and quality but also creates a favorable environment for economic development. This paper studies urban landscape planning from the perspective of economic development, taking Nantong City as a case to analyze the current status of its urban landscape planning, including its advantages and shortcomings. By collecting and analyzing relevant data and integrating practical cases, this study explores the path of urban landscape planning based on economic development, aiming to provide theoretical support and practical references for sustainable urban development and promote a positive interaction between urban landscape planning and economic growth.

Keywords : economic development; urban landscape; landscape planning

一、城市景观规划概述

(一) 城市景观规划概念

城市景观规划是在城市发展战略和总体规划的指导下, 以景观生态学、城市规划学、建筑学等多学科的科学原理与技术, 通过对城市内外自然景观、人工景观和人文景观的综合化策划与设计, 以打造具有优美生态环境、丰富文化内涵和较高审美品质的城市空间环境为目标的城市环境。它包含城市空间格局、城市建筑形态、城市绿地系统、广场公园、路网等城市各个要素, 为使城市功能完善、环境宜人、文化传承、持续发展服务。

(二) 城市景观规划与经济发展的关系

经济发展水平是城市景观规划的前提与基础, 而科学合理的城市景观规划又能成为推动经济发展的重要动力。一方面, 经济社会为城乡环境设计提供物质基础和财力支持。伴随着经济社会的快速发展, 城乡能够更有效地利用自身资源, 用于城乡环境设

计以及其他相关设计项目, 改善城乡生活环境, 提高城乡美观程度及品位。另一方面, 城乡环境设计对经济社会发展也有重要推动作用。良好的城乡环境可以吸引资本、人才和游客, 从而带动商贸、旅游、房地产等相关产业发展, 创造更多的就业机会, 促进城乡经济发展。例如, 风景独特、生态环境优良的城镇, 往往引来许多企业入驻和大量游客, 这有利于拉动地方经济发展。

二、南通市城市景观规划中存在的问题

(一) 景观规划与产业布局融合度不足

尽管南通市产业主要聚集在经济技术开发区和高新产业开发区等地, 但这些产业园区在景观设计上往往是过于考虑产业功能, 而忽视对景观环境建设。比如南通经济技术开发区, 尽管其在“十三五”末绿化覆盖率达到43.5%, 但2024年全区绿化覆盖率降至35%左右, 与同时期整个城市建成区建成的绿化覆盖率

基金项目:

- 南通市科技计划项目, 多元化视角下南通市道路景观提升路径研究, 编号 MSZ2023162
- 南通理工学院科研项目, 项目编号: 2022XK(R) 54
- 南通市社科基金项目, 项目编号: 2024CNT033

42.5%之间比值差距较为明显。园区内公共绿地率平均仅15%左右,明显低于《城市用地分类与规划建设用地标准》中工业用地绿地率不得小于20%的规定。如某高新区内,企业工厂密集,一人的办公面积几乎在3平方米左右,并且人性景观设施稀少,调查发现该园区内人才流失率比南通市人才流失率平均值高出了8%。另外,部分商业街和文化创意产业园的景观设计也未能很好地融汇产业特点,如某文化创意产业园区内景观设施的布局风格不匹配周围文化创意公司的艺术风格,导致游人到该园停留时间不到1.5小时,其商业转速率便相对于同类园区降低20%。

（二）对历史文化资源的经济价值挖掘不够

历史文化产业与城市景观建设的结合具有多方面积极意义,在城市景观建设中融入历史文化创意产业里的文化元素,如在城市雕塑、建筑设计中融入当地文化元素,可使城市景观更具文化内涵和艺术性,打造出富有地域特色的城市景观;同时,二者在产业发展过程中能相互支持、相互促进,文化创意产业可为城市景观建设提供创意和设计支持,城市景观建设则为文化创意产业提供展示平台和消费市场;这种融合还有助于提升城市的整体竞争力,通过打造具有独特魅力的城市形象,吸引更多的投资、人才和旅游,进而推动城市的经济发展和进步。

虽然南通市在保持历史文化延续性方面下了不少功夫,但是就其对历史文化资产的产业化转换并没有做好充分准备。比如作为南通第一座以“博”命名的博物馆,中国第一个面向公众开放的博物馆——南通博物苑的参观人数约120万人次,文创产品收入仅占门票收入的12%,与同为历史文化遗存代表的苏州博物馆,同期450.98万元的文创销售业绩相比明显逊色。另外,濠河周边食宿类文化旅游项目营业收入占比已达六十多个百分比以上,文化旅游业态项目中文化体验项目营收仅占十五个百分点左右,2024年国庆节前六天期间,与之相似的南京博物院、苏州博物馆等景区文创销售增幅三十二至七十七个百分点,与之相比,南通博物苑文创销售增幅不足其十分之一,体现出利用历史文物资源进行商业转化的效率相对低下。

（三）生态景观规划的经济效益转化不明显

尽管南通市的生态景观建设具有一定成果,但在其经济价值利用方面存在困难。如五山地区,其投资近50亿的生态修复项目,新添了近1000hm²绿化面积,山体植物覆盖度达到90%及以上,但在2024年春节所得旅游总营收只占全市旅游总收入的8.2%,并且其生态农业与生态旅游业发展极为滞后,仅有50余家农家乐提供服务,每年游客量不超过20万,远比不上湖北省五山镇堰河村30万人的年度客流量。另外,整个城市的生态公园及绿道建设仅15%项目将生态农业及生态旅游产业嵌入,使得其所蕴含的生态资产难以得到充分释放。

（四）景观规划的经济可持续性考虑不足

对于城市景观的建设,南通市更倾向于前期建造,但忽略后期维护和管理成本。例如通州区在预算中安排了单独的绿地养护经费4500万元,但是有的景点后期修缮费用占整个景点建造资金的30%以上。另外,有的景点片面追求景观和品质,没有从本地经济条件和实际需求进行考虑,例如某商场的环境改造,每平方米综合造价达500元,是普通绿化成本的10倍,但是建成投入使用以后25%的商铺空置,造成的资源浪费十分严重。2023年统计的数据显示,约15%的城市景观建设存在后期维护基金缺乏的问题,导致城市一部

分公用设施存在损坏破旧无法及时修补的现象。

三、基于经济发展视角的城市景观规划路径

（一）加强景观规划与产业布局的融合

从产城融合的角度讲,应当立足于各地产业特点,量体裁衣地制定针对性的景观设计策略。譬如特定功能的园区、商务区、文创产业园区等,需要根据各产业的特色与具体要求,制定相应策略。如工业园区更需要注重构建绿色生态环境,改善员工生活环境;同时也可以发挥工业园区的行业特色,构建相应的景物要素,如工厂建筑雕塑、工厂宣传板等等,进而展示企业品牌;商务区则更需要注重营造商贸氛围、合理规划商业空间及公共空间,构建标志性特色步行路、广场及景观空间,进而吸引更多顾客消费、购物;文创产业园区更需要注重文化艺术氛围营造,在合理考虑文创产业特点的基础上,构建创意性与艺术性景观设施、景物设备,例如艺术装饰、雕塑等等,进而激发工作者的创造力与想象力。同时也应当通过一定的景观设计,引领产业聚集、产业生长,从而达到产业与风景共生发展、相互促进的目标。可以在高科技园区内建立科技乐园或园区创新中心等公共服务体系,吸引更多高新科技企业及相关领域优秀人才工作居住于此,同时将科技成果应用也迁移到此。也可以在旅游景区内创建与旅游相关的产业园区,如旅游产品研发工厂、餐饮住宿场所等,从而形成完整的旅游产业链,增加整个旅游业的产值。例如,南通市枫叶小镇项目主要以欧洲风格街景与公共场所为设计风格,通过枫叶造型雕塑、喷泉等景点设置构建出具有浪漫色彩氛围。同时配置了餐饮场所、娱乐场所,让游客有留下消费理由,从而在开放之初游客数量较往年提升40%的比例,同时也带动周边商铺租金收入同比增长25%,创造了环境之美与产业之美和谐并行。



图1 南通枫叶小镇

（二）深入挖掘历史文化资源的经济价值

挖掘当地历史文化背后的深刻内涵,创作出新型文旅产品和服务,不仅能传承城市文脉,更能为经济增长注入新动能,实现文化与经济双赢。首先,基于本地历史文化资源,开发多种具创意的文旅项目,如文化旅游、历史文化主题旅游、非物质文化遗产

产旅游等等。例如，可基于濠河景区打造多项文化体验类旅游项目，在感受濠河风光秀美的同时能了解南通城市历史以及风土人情。可基于南通博物馆平台，开发一些有关文物鉴定、考古实践等类型的文化旅游活动，提高旅客参与旅游活动的感受。此外，应该基于历史文化元素推动文化创意产业发展，如文化产品的创意设计、电影、动画、电玩等文化产业。例如可基于南通蓝色印花布、纸鹞等非遗文化遗产进行产品创意开发，如服饰、首饰、手工艺品等，从而进一步开发文化资源价值。其次，应创建文化创意产业园，促进各类文化创意企业进驻，形成产业集聚。



图2南通蓝印花布文创产品

（三）促进生态景观的经济效益转化

在南通市，虽然生态环境改善取得了较为显著的效果，但难以充分地获得利益，这就造成了其生态环境现状与产业发展脱节，生态优势无法转化为经济优势。为了破解这种局面，我们应发展生态产业并建立生态补偿机制，塑造环境良性发展趋势。第一，通过发挥本地得天独厚的自然资源优势，大力发展生态农业和生态旅游，将生态美景转化为实际价值。在五山附近建立生态农业园，发展无污染绿色蔬菜和花草，以及设计采摘、乡村旅游等项目，实现农业与乡村旅游同步发展。第二，开发一些长江沿岸的观光旅游景点，如江豚观察、湿地旅游等，吸引更多游客亲身体验生态美景。第三，建立生态补偿机制，进一步加强当地居民环保、爱护环境的意识，并采用该机制对全社会有环保情怀的群体和机构积极投入进行一定鼓励，如发行绿色债务、实施二氧化碳排放买卖等。同时对于在生态环境保护与建设中取得成效的公司和人员将进行奖励与补助，以此带动全社会共同参与生态环保工作。

（四）注重景观规划的经济可持续性

考虑全面的国民经济形势、提高项目管控与效应评估水平，能够使得景观项目满足城市发展需要的同时，有效地节约资源，并进一步推动经济长期健康向前发展。首先，城市景观建设需考量本地经济发展形势以及本地真正所需，适度管控景观建设成本投入，避免不切实际的高附加值、高投入的景观建设项目，对高价值、实用性强且投资水平合理的景观项目优先开展，同时注重景观设施使用持久性及日常维护成本，选择品质、性能长期稳定的材质及设备，减少后期维护、管理费用。其次，在进行景观项目工作开展之前应做好具体效益估算工作，测算项目投入产出比、利润率，及对区域带来的经济效益影响。在执行过程

中，应实时监控项目的经济效益，并评估检验，及时发现解决项目在执行中出现的问题，通过建立效益测算指标体系，维护项目财务可行性和长线化发展。如南通钟楼广场进行改建改造提升工作，就严格遵守着经济永续性原则。在实际建设中，先对周围商业和居民需求进行了深入调研，放弃了奢华的设计蓝图，开始采用融合传统建筑特色与现代简约风格的设计方案。选择周边产生的石材和耐腐蚀不锈钢作为主要材质以节省开支和保证耐久性，这样使初始投资额减少30%。在施工前用一种成本-收益模型作出设计方案能够达到预期效果：其将使得该区域周边商铺租金提高15%；每年将会有20万人次额外的流量被吸引过来。当工程完成后，将该项目的使用状况和商业行为进行监测，并根据运行状况每隔一段时间进行评价，当位于广场东部的小型景点并不受人欢迎后，对这一景点的功能布局进行调整，并增设休息设施，不仅提升了广场本身效率，而且增强了广场使用率及长久耐用程度。



图3南通钟楼广场

四、结束语

综上所述，城市景观规划与经济发展之间存在着紧密联系，良好的城市景观规划能够为经济发展创造有利的环境，促进经济可持续发展。对此，南通市应加强景观规划与产业布局的融合，深入挖掘历史文化资源的经济价值，促进生态景观的经济效益转化，注重景观规划的经济可持续性，同时加强公众参与和社会监督。通过合理的城市景观规划，实现城市景观与经济良性互动，推动南通市经济社会的高质量发展。

参考文献

- [1] 崔翔. 城市生态滨水景观规划设计思路探讨 [J]. 建材与装饰, 2020(22):110-111.
- [2] 黄星唯. 面向可持续发展的大尺度城市景观规划研究 [J]. 城市建设理论研究 (电子版), 2023, (26):226-228.
- [3] 周子晋, 李晶双, 邹逸云. 基于城市经济学背景下城市生态景观建设问题的探讨 [J]. 中国住宅设施, 2022, (04):106-108.
- [4] 唐卉, 何小溪. 探索城市景观规划新格局——“慢城运动” [J]. 绿色科技, 2018, (09):18-19+22.
- [5] 章晨钊, 梅泽英. 城市景观规划对城市旅游经济发展的影响 [J]. 特区经济, 2018, (01):84-85.

老年群众文化活动中优秀传统文化的融合与创新

马晓贞

舞阳县文化广电和旅游局，河南 漯河 462400

DOI: 10.61369/SSSD.2025020040

摘 要： 在老龄化社会形成的时代背景下，老年群众文化活动的重要性逐渐凸显优秀传统文化作为民族精神的瑰宝，对于丰富群众精神文化生活、增强文化自信具有不可替代的作用。将优秀传统文化与老年群众文化活动进行有效融合，不仅符合传统文化复兴和传承的现实要求，还可以提升文化活动内涵，增强老年群体文化活动的开展意义，同时还最大程度地推动了优秀传统文化的传承与发扬。对此，本文将重点探讨和分析群众文化活动与优秀传统文化融合与创新的策略，旨在为群众文化活动的可持续发展提供参考。

关 键 词： 老龄化；传统文化；老年群众；文化活动；社区

The Integration and Innovation of Excellent Traditional Culture in Cultural Activities for the Elderly

Ma Xiaozhen

Wuyang County Culture, Radio, Television and Tourism Bureau, Luohe, Henan 462400

Abstract： Against the backdrop of an aging society, the importance of cultural activities for the elderly has gradually become prominent. As the treasure of the national spirit, excellent traditional culture plays an irreplaceable role in enriching the spiritual and cultural life of the masses and enhancing cultural confidence. The effective integration of excellent traditional culture and cultural activities for the elderly not only meets the practical requirements of the revival and inheritance of traditional culture, but also can enhance the connotation of cultural activities, strengthen the significance of carrying out cultural activities for the elderly, and at the same time, maximally promotes the inheritance and development of excellent traditional culture. In this regard, this paper will focus on discussing and analyzing the strategies for the integration and innovation of mass cultural activities and excellent traditional culture, so as to provide a reference for the sustainable development of mass cultural activities.

Keywords： aging; traditional culture; elderly masses; cultural activities; community

引言

在当代社会背景下，生育率的下降和人口寿命的延长使得人口老龄化趋势成为趋势，老年人群体逐渐开始庞大，如何丰富老年群体的生活，满足他们的精神需求成为当前社会亟需解决的关键问题，老年群众文化活动的多样性开展不仅可以丰富他们的晚年生活，还可以满足他们的多元化精神需求，减缓社会压力。优秀传统文化中蕴含着丰富的思想观念、历史底蕴和人文元素，将优秀传统文化融入老年群体文化活动有利于充实文化活动的的内容、形式，同时也可以为优秀传统文化的传承创新提供更多机会和平台，因此研究老年群体文化活动中优秀传统文化的融合创新是应对老龄化的一种重要手段。

一、老年群众文化活动的现状与特点

（一）老年群众文化活动的现状

伴随着人口老龄化进程加快，老年群体的精神文化需求快速增长，开展群众性老年文化活动成为老人美好生活的重要方式之一，也成为丰富老年人精神文化生活及感情生活的重点。而老年群众文化活动正是老年群体快乐生活的保障之一^[1]。随着老年群体日益庞大，老年群众文化活动也越来越多样化、生动化，如广

场舞、集体健身、集体歌唱等活动越来越多。但是由于发展迅速带来的问题也越来越多，比如老年群众文化活动形式单一、

（二）老年群众文化活动的特点

第一，群众文化活动具有丰富老年群体生活和服务老年群体高质量生活的特点。“老有所乐、老有所学、老有所为、老有所依”是中国应对人口老龄化、完善养老服务体系的核心目标，而多元化文化活动是落实核心理念和满足老年人的精神需求、发展需求、价值需求的重要途径，通过老年群众文化活动，老年群体

可以展示自己的独特个性和兴趣爱好，通过文化活动表达自我，享受快乐，提升老年生活质量。将传统文化融入活动中，不仅可以丰富老年群体的精神生活，还可以提升文化内涵和审美素养，实现身心共同发展^[2]。因此，创新文化活动，可以精准对接老年群体的需求，帮助老年群体学习新知识、接受新事物、融入主流社会、构建和谐的人机关系，针对老年人群体的文化活动创新，有效体现了社会对老年群体的人文关怀和社会责任感。

第二，具有适应性特点。随着老年人口越来越多，老龄化趋势逐渐加重，老年人的生活需求和心理状态成为社会重点关注的问题。针对老年群体的生理情况来说，老年人随着年龄的增长，其身体机能和身体素质逐渐下降，身体健康成为关注的重点问题，这对年轻群体带来了一定的压力；从老年群体的心理情况来说，老年人在脱离社会群体生活后，容易陷入情感缺失的情绪中，极度需要社会外界和子女的认可和抚慰^[3]；从社会适应这个角度来看，老人在退休后难以适应新的社会环境和快速发展的社交平台，而多元化的老年群体文化活动可以最大化地缓解这些问题，满足老年群体的养老需求，提升他们的幸福感，减轻社会压力。第三，与其他群体不同，老年人群体对活动有着特殊的要求。他们更喜欢一些与自身喜好和年龄层相符的活动，比如戏剧、曲艺等，同时他们还希望通过更加多元的过度，来实现思想交流，实现自我价值、获得情感慰藉、拓展社交圈子。

二、老年群众文化活动中融入优秀传统文化的意义

（一）有助于传承和发展优秀传统文化

老年群众文化活动是优秀传统文化可以实现有效传承和发展的关键载体，并为优秀传统文化的传播提供了广泛的平台和受众基础^[4]。随着现代化进程的加速，外来文化在我国得到广泛发展，传统文化的传播和传承受到影响，将其融入老年群众文化活动中，不仅可以丰富文化活动形式，还可以传承和保护传统文化，扩展其影响力。比如，社区可以开展优秀传统文化主题活动，如围棋、象棋比赛、戏曲欣赏会、传统工艺制作等，这样既可以丰富老年群体的晚年生活，还可以放大传统文化的魅力，促使老年群体主动传播和传承传统文化，潜移默化地影响青年一代^[5]。

（二）有助于丰富老年群体的生活

随着老年群体年龄的逐渐增长，他们的思维意识和价值观念逐渐跟不上时代的发展，这使得他们在退休后面临着诸多问题，比如时代适应问题、情绪、心理问题等，而将传统文化融入老年群众文化活动中，可以为老年群体的生活提供更丰富和多样的活动形式，在满足他们的精神需求的同时，还可以提高生活质量和整体幸福感^[6]。优秀传统文化中融合了艺术、人文、历史、文化等多种内容，可以有效陶冶老年群体的情操，抚慰他们的弱小心灵和失落情绪。再有，传统文化活动的开展可以扩大老年群体的社交圈，老年群体可以在参与活动的过程中，与其他同伴进行交流和互动，以此来缓解郁闷、孤独的情绪，减少情绪问题，实现精神上的满足。

（三）有助于建设友好型社会，实现社会和谐

老年群众文化活动中传统文化的融入对于建设友好型社会，实现社会和谐发展具有重要的作用^[7]。具体来说，优秀传统文化中蕴含着丰富的人文精神、思想道德、价值观念和行为规范，将这些文化元素与活动进行深度融合，可以有效强化老年群体的整体素养，规范他们的行为。另外，传统文化的有效传播和传承，可以在一定程度影响年轻一代的行为思想，树立尊老、爱老、敬老的价值观念，为老年群体适应社会打下基础，再有，还可以营造良好的社会氛围，提升老年群体的幸福感和生活质量，实现社会和谐发展。

三、老年群众文化活动中优秀传统文化融入的实践路径

（一）加强政策支持，形成多元保障机制

要想实现传统文化的有效传承和传播，推动其在老年群众文化活动中中的融合和创新，政策支持和完善的保障机制必不可少^[8]，相关部门需要高度重视老年群众文化活动的开展和老年群体精神需求的满足，积极引导社会关注老年群众，并将优秀传统文化有效融入老年群众文化活动中，这样既可以应对人口老龄化带来的社会压力，还可以丰富文化活动，增强老年人群体的活动体验感，缓解情感上的贫瘠。相关部分需要清晰地认识到优秀传统文化在老年群众文化活动中的地位和作用，为优秀传统文化的传承、传播和高质量发展提供制度保障；另外需要给予老年群众文化活动必要的财政支持，设立老年群众文化活动专项经费，以此引导社会加大活动的开展频率和次数，还有优秀传统文化的挖掘、整合、应用，以及老年群众文化活动的组织开展^[9]。再有，老年群众文化活动的开展需要具备专业素养和良好品质的社区工作人员作为支撑，社区管理部门应当加强政策支持，加大对社区工作者和活动策划者的文化素养、社会责任感和人文素养，提高他们道德品质，打造一支优秀的文化活动组织队伍保障老年群体的生活质量^[10]。

（二）创新融合方式，体现优秀传统文化魅力

为了满足老年群体的精神需求和提高他们参与活动的积极性，老年群众文化活动需要注重活动形式的创新，提高互动性和参与度。传统的“坐着看表演”活动形式已不能满足老年群众日益增长的精神和情感需求，社区需要进行全面的创新，设计新型的老年群众文化活动，让老年群众从单一的听众转变为活动的参与者^[11]。将优秀传统文化融入其中，可以在丰富活动的形式基础上，丰富老年群体的精神需求，激发他们的参与主动性。比如，可以设计非遗文化体验活动，让老年群众亲身参与到非物质文化遗产的学习中，感受优秀传统文化的魅力和独特韵味，还可以开展多样化的文化展示活动，邀请非物质文化遗产传承人进行现场展示，让老年群体近距离体验刺绣、剪纸、陶瓷制作、古法制茶等传统技艺，在动手实践中领悟优秀传统文化的精髓；再有，还可以组织一些促进老年群体互动和交流的文化活动，如图书阅读和分享会、故事讲述会、博物馆体验活动等，鼓励老年群众积极

与同伴进行分享，在轻松愉悦的氛围中促进情感交流和心灵沟通，营造优雅高尚的文化氛围，感受优秀传统文化的魅力^[12]。在此基础上，丰富多彩、形式多样的传统文化活动也必不可少，工作人员可以整合和挖掘优秀的传统文化活动，并理解其历史内涵，以此开展相关活动，如茶艺比赛、插画比赛、下象棋比赛、戏曲比赛、书画比赛等，让老年群众通过这些活动，充分展示自己的才华和艺术情怀，提升审美情趣，感受传统音乐之美，抒发艺术情怀，传承和传播优秀文化。

（三）关注传统文化节日，增强文化活动的多元性

优秀传统文化所蕴含的内容形式多样且丰富多彩，要想实现优秀传统文化在老年群众文化活动的深度融合，首先需要做的就是挖掘传统文化内容，关注传统文化节日，增强文化活动的多元性。传承和发展优秀传统文化的关键因素是选择有效的载体。随着社会经济的发展和外来文化的影响，传统文化节日的影响力逐渐减弱。而老年群众文化活动作为传承优秀文化节日的有效载体，应当积极利用传统文化节日来满足老年群体的精神需求，促使文化活动变得更加多元化。传统节日是传统文化的关键组成部分，其承载着丰富的历史底蕴与文化传播价值。将优秀传统节日

元素融入老年群众文化活动中，这样既可以丰富文化活动的主题、形式和内容，还能有效地传播与发展传统节日文化^[13]。所以社区文化活动的组织者和实施者可以整合文化元素，策划和开展与传统节日相关的老年群众文化活动。再有，还可以组织老年群众参与传统节日的传统习俗活动，如春节的包饺子、制作春联等，端午节的包粽子、赛龙舟，中秋节的赏月、吃月饼等，增强文化活动多元性。

四、结束语

综上所述，丰富和优化老年群众文化活动是缓解人口老龄化问题和满足老年群体多元化精神需求的关键举措，近几年来，传统文化的传承和发展成为社会重点任务，将传统文化融入老年群体文化活动中，对于丰富老年群众的老年生活和传承传统文化具有重要的意义，在融合过程中，可以通过加强政策支持、创新融合方式、关注传统文化节日等方式，激发老年群体的活力，促使他们在活动中积极传播传统文化，增强自身体验，丰富老年生活，实现社会的和谐发展。

参考文献

- [1]. 王海涛. 群众文化活动与非遗保护有机整合的有效策略研究 [J]. 参花, 2025, (12): 125-127.
- [2]. 张煜明. 新媒体在文化馆群众文化活动中的应用研究 [J]. 数字通信世界, 2025, (04): 114-116.
- [3]. 李金凤. 群众文化活动组织策划的创新策略探讨 [J]. 文化月刊, 2025, (03): 70-72.
- [4]. 迟腾腾. 老年群体群众文化活动价值及开展路径探究 [J]. 中原文化与旅游, 2024, (10): 4-6.
- [5]. 孟睿. 中华优秀传统文化融入社区老年教育的路径 [J]. 辽宁开放大学学报, 2023, (04): 1-4.
- [6]. 杨红春, 杨景诒, 吕亚薇, 等. 老年体育文化构成因素现状研究——以杭州市为例 [J]. 浙江体育科学, 2023, 45 (02): 13-18.
- [7]. 任洁. 老年群体群众文化活动价值及繁荣路径探究 [J]. 科技资讯, 2022, 20 (15): 247-249. DOI:10.16661/j.cnki.1672-3791.2201-5042-5963.
- [8]. 魏晓东. 论基层文化馆如何满足老年人的精神文化需求 [J]. 参花 (上), 2022, (02): 116-118.
- [9]. 罗晓晖. 刍议文化活动中的老年人组织化参与 [J]. 老龄科学研究, 2021, 9 (06): 1-14.
- [10]. 柴璇. 文化馆群众文化活动中对老年合唱的辅导工作研究 [J]. 北方音乐, 2020, (22): 214-216.
- [11]. 高向慧. 公益性群众文化活动对老年群体心理健康的积极作用——以北京市西城区第二文化馆公益性老年美术培训班为例 [J]. 社会与公益, 2020, (03): 77-78.
- [12]. 胡明智. 老年群体群众文化活动的开展研究 [J]. 启迪与智慧 (教育), 2018, (12): 97.
- [13]. 杨娜. 老年群体对群众文化的促进作用 [J]. 戏剧之家, 2018, (21): 244.

南海典型油气开发区域的实践应用研究

袁翔

中海油安全技术服务有限公司海南分公司, 海南 海口 570100

DOI: 10.61369/SSSD.2025020042

摘要： 油气开发工作技术含量非常高，南海油气开发区域技术应用优化，能够保证油气开发工作的有序开展，减少不必要的损耗。基于此，本文针对南海典型油气开发区域的实践应用展开分析，深入剖析珠江口盆地、琼东南盆地、北部湾盆地及万安滩的实践应用，针对现存技术挑战形成系列创新实践，并提出了强化管理措施，旨在推动南海油气资源高效开发、维护海洋权益，实现经济与生态效益的协调发展。

关键词： 南海；油气开发；典型区域；技术创新；环境管理

Research on Practical Applications in Typical Oil and Gas Development Areas of the South China Sea

Yuan Xiang

Hainan Branch of CNOOC Safety Technology Service Co., Ltd., Haikou, Hainan 570100

Abstract： Oil and gas development is a highly technical endeavor. Optimizing technological applications in the South China Sea's oil and gas development areas can ensure the orderly progress of development work and reduce unnecessary losses. Based on this, this paper analyzes the practical applications in typical oil and gas development areas of the South China Sea, deeply explores the practical applications in the Pearl River Mouth Basin, Qiongdongnan Basin, Beibu Gulf Basin, and Wan'an Shoal, forms a series of innovative practices targeting existing technical challenges, and proposes strengthened management measures. The aim is to promote the efficient development of oil and gas resources in the South China Sea, safeguard marine rights and interests, and achieve coordinated economic and ecological benefits.

Keywords： South China Sea; oil and gas development; typical areas; technological innovation; environmental management

引言

南海，作为我国重要的油气资源富集区，其石油储量估算230亿至550亿吨，天然气储量超20万亿立方米，其油气开发对保障国家能源安全、推动海洋经济发展具有战略意义^[1]。然而，南海复杂的地质条件、多变的海洋环境以及部分海域存在的主权争议，为油气开发带来诸多挑战。因此，深入研究南海典型油气开发区域的实践应用，探索技术创新、环境管理与权益维护的有效路径，具有重要意义。

一、典型油气开发区域实践分析

（一）珠江口盆地：深水开发技术的创新与突破

珠江口盆地作为南海北部油气资源的“聚宝盆”，以流花11-1/4-1油田和惠州26-6油田为标杆，见证了我国深水油气开发从跟跑到领跑的跨越式发展。

流花11-1/4-1油田是中国首个深水油田二次开发项目，利用“深水导管架平台+圆柱形FPSO”的联合开发策略，针对采用S420超级强度钢材、超高回弹性永恒锚聚酯缆的技术，利用超强承压抗腐蚀能力钢铁和高强度抗拉性聚酯缆的技术，率先实现钢材使用S420级超级高强度钢材和柔性耐用的超大尺寸永恒锚

聚酯缆^[2]。平台内部具备超高的耐压及抗腐蚀能力，聚酯缆具备高强度耐拉性能和对海况的稳定性，并采用成熟的陆地式开发技术，大幅度降低了建设成本，将数以十亿立方储量的二次开发，促使我国深水油田开发寿命30年之久，向全世界展示了中国深水油田二次开发的方案，让“深水油藏再开发、效益油气藏开发”的解决方案，被世界所关注^{3[3]}。

惠州26-6油田作为国内第一口深埋地下的潜山油气储层开发项目，使用了我国海上第一座智能型采油平台，它的“智慧大脑”能够精确定位并采出四千多米深层的油气藏，用科技使“智慧大脑”驱动海洋“智慧油田”高效生产，最高峰时每天生产油气混合物两千八百多吨，标志着我国已拥有开发海上深层复杂油

气藏的能力，打破了西方长达十几年的技术垄断^[4]。

（二）琼东南盆地：超深水超浅层气田的勘探突破

琼东南盆地以陵水36-1气田和“深海一号”大气田为代表，在超深水领域书写了我国油气勘探开发的创新传奇。

陵水36-1气田作为全球超深水超浅水域中大型天然气田的典型代表，天然气探明储量超1000亿立方米。面对深度极低又极难保护的地质环境所面临的困境，中国科技工作者通过新的思路采用全新的途径来攻克难题，首次尝试世界最大深海及浅部钻井任务，并取得了重大技术突破，不仅证明我国深部复杂石油、天然气的勘探开发技术系统行之有效，更将为世界类似项目的开发建设具有重要参考价值^[5]。

“深海一号”大气田作为我国首个自营超深水大气田，汇聚了无数前沿科技成果。其采用的全球首座十万吨级深水半潜式生产储油平台，集成3项世界级创新和13项国内首创技术，开创性地实现半潜式平台立柱储油，该项目的建成投产，使我国深水气田关键设备自主化率从33%飙升至80%，极大增强了我国在深海油气开发领域的核心竞争力，为南海万亿大气区建设筑牢根基^[6]。

（三）北部湾盆地：老油田挖潜与智慧化开发

北部湾盆地以涠洲油田群和涠洲10-5油气田为先锋，走出老油田挖潜与智慧化开发之路。涠洲油田群创新采用“滚动开发+一体化生产”模式，搭建油、气、水、电互联网络，实现25座平台协同作业，累计生产油气超5000万方，同时减排二氧化碳95万吨。可控轨迹超短半径水平井技术的应用，大幅降低单井成本至1800万元，年均增油量达18万立方米。涠洲10-5油气田作为盆地首个花岗岩潜山油气发现，借助古生物鉴定、地震反演技术，精准定位有利储层，测试日产天然气37万立方米，开辟潜山勘探新方向^[7]。

（四）万安滩：争议海域的开发博弈与挑战

万安滩地处南沙群岛西部，虽油气资源富集，却因复杂地缘政治陷入开发困局。自1994年中越万安滩事件后，我国通过海空巡航与外交博弈，逐步实现常态化管控，并于2017年、2019年成功阻止越方与外企的非法勘探。如今我国实际掌控万安滩，但开发仍需突破地缘阻碍，未来将通过国际合作与法律途径，推动资源的合理开发与利用^[8]。

二、技术挑战与创新实践

（一）深水钻井与装备技术

南海深水海域复杂的地质条件，以及高温高压、松软地层等诸多因素，都会使得南海深水作业情况变得非常复杂，极易因操作的疏忽而出现井喷、井塌等事故，造成大量经济损失，并严重破坏海洋生态环境。在传统模式下，采用一体式锚定设施的流花11-1/4-1油田无法抵御南海台风频繁来袭的影响，对石油的正常生产带来了较大的冲击。为此，我国研制出多种锚定设施，可以通过分散压力使用各个锚定位置从而大幅提高了石油平台抗击台风的能力，同时降低了台风等恶劣天气对石油生产的消极影

响^[9]。“深海一号”能源站的建造是我国在超深水钻探设备技术革命的一个创新行为，在这个项目中，我国选择了“扁平浮箱+泰山吊合龙”的技术方案，改善平台的结构优化提高实用型性能，让该平台具备在海上平稳的运营状态以及强大的适应能力；泰山吊合龙技术是使用高科技起吊装置结合精细到位的操作流程将平台组合建造快速及时地搭接。通过泰山吊合龙技术，“深海一号”能源站成功缩短建造投入成本时间，建造周期比全世界类似项目的建造周期缩短60%，大大提高了建造的速度节省了建造成本投入，也为我国的深海石油天然气的开采提供宝贵经验^[10]。

（二）智慧化与数字化应用

随着现代技术的不断发展，智慧化和数字化已成为各行业发展升级的关键。在番禺油田开发的过程中，在其调整中就运用到5G网络技术，这一技术有着传输速度快、信息量大的特点。利用海管以及海缆构建起网络，进而实现对于石油开发信息的快速、实时传输。当出现像台风这种情况下时，员工可以不用现场工作，而是运用远程操作设备，实现自动化的运转，这样既保障员工生命安全又使得石油开发持续化运转^[11]。这种利用海缆以及海管构建的稳定可靠的网络平台，可使我们进一步实现对石油生产的自动化管理。陆丰12-3油田配套的智能型FPSO“海洋石油123”是智慧化与数字化应用的另一成功案例。该系统应用了云计算和物联网等现代技术，能够对油田生产的全过程进行智慧监管，比如运用物联网及时了解油田各个部位的运行情况和生产情况，将其形成各项数据，上传到线上平台，便于工作人员处理和分析，若发现问题时能够提前干预和解决^[12]。此外，这一系统能够根据实际情况自动调整生产流程，提升生产效率，提高经济效益。

（三）环保与可持续发展

涠洲油田群实行环保研究及实践，通过电力联网系统，实现油田电能引入大陆电力网络中，这样即可降低油田自用的燃油发电机比率，从而降低大比例的二氧化碳等温室气体的大量排放，总计减排约95万吨二氧化碳效果。另外，也采用了海水制淡水技术，为油田长期运作及运作保障方面做出一定的贡献。涠洲油田群的每天制淡水高达五十吨，足以满足油田的生产淡水及生活淡水需求，降低油田对内陆淡水过度依赖性的同时，避免了因生产开采而大量抽取海水导致的破坏海洋生态系统问题^[13]。

在南海区，“三联共治”监管模式的推行对于油气开发的环保工作起到了关键作用。该模式利用红外成像仪和FID（火焰离子化检测器）等先进设备，对油气回收过程进行实时监测。红外成像仪能够快速、准确地检测到油气泄漏点，FID则可以精确测量油气的浓度，从而确保油气回收工作的高效进行。

三、环境影响与管理措施

（一）生态保护与修复

南海海域拥有丰富的生态资源，珊瑚礁、红树林等生态敏感区在维护海洋生态平衡、保护生物多样性等方面发挥着重要作用。因此，在油气开发过程中，必须高度重视对这些生态敏感区

的保护。

为了减少对涠洲岛周边生态环境更大的破坏，涠洲油田群停止所有碳黑厂生产，减少了污染性物质排放量；设立环保型社区，通过宣传教育生态保护的知识，提高了当地群众生态保护意识，并积极主动参与到生态保育工作中。南海南部实施的绿色纳税制度为南海南部环保工作提供了强有力的绿色政策保障^[14]。政府也给予相应减免税收优惠，鼓励公司增加绿色环保投资，采用最先进的环保科技和设施，每年减少1.5亿 m³的天然气，有效减少了用能和污染物排放带来的破坏，进而促进海洋生态环境保护和恢复。

（二）风险防控与应急管理

南海地区台风频繁，且油气开发过程中存在溢油等风险，建立完善的风险防控与应急管理体系至关重要。“台风生产模式”是在流花油田群开创的、重要的风险管理模式，油井员工可以利用地面远控技术提前进行调校和优化石油开采设备，降低了由于风暴对石油开采设备的破坏性影响。以“海葵一号”平台为例，其配备水下机器人可以在发生溢油等事故时，快速潜入海底进行

探测和评估，为制定科学合理的应急处置方案提供准确的数据支持；智能阀门则能够在紧急情况下迅速关断生产流程，有效防止事故的扩大，减少对海洋环境的污染和破坏^[15]。

四、结论与建议

南海典型油气开发区域的实践充分证明，技术创新是攻克深水、超浅层复杂开发难题的核心要素，而国际合作与环境管理则是实现可持续开发的重要保障。

面向未来，在技术层面，加大超深水钻井与智能装备研发投入，提升核心技术自主化水平；国际合作上，依托“南海行为准则”，积极与菲律宾、越南开展对话，推动争议海域共同开发；环境治理方面，构建海洋生态监测网络，推广绿色技术，平衡经济与生态效益。通过系统性的实践与创新，南海油气开发必将为国家能源安全筑牢根基，为区域经济发展注入强劲动力，助力我国海洋强国建设稳步前行。

参考文献

[1] 魏行超, 方霖, 张伟, 等. 南海1500 m水深油气开发项目飞线安装方法 [J]. 中国海洋平台, 2023, 38(05): 95–100.

[2] 许蔡梦晓. 中菲南海油气开发合作: 法律困境与潜在风险 [J]. 亚太安全与海洋研究, 2020, (05): 89–104+6.DOI:10.19780/j.cnki.2096-0484.20200903.001.

[3] 张丽平. 自由贸易港建设使南海油气开发迎来大发展机遇 [J]. 中国石化, 2020, (06): 87.

[4] 白冰, 罗超, 亢冬春, 等. 新型水下结构保护罩在南海典型油气开发区域应用的可行性研究 [J]. 海洋工程装备与技术, 2020, 7(03): 190–194.

[5] 侯凯, 熊书权, 李凡, 等. 南海东部油气开发中后期精细速度研究 [C]// 中国地球物理学会油气地球物理专业委员会, 中国石化石油物探技术研究院, 江苏省地球物理学会. 2019年油气地球物理学术年会论文集. 中海石油(中国)有限公司深圳分公司; 2019: 332–336.DOI:10.26914/c.cnkihy.2019.022952.

[6] 孙超. 长时序序列多源遥感影像支持下南海油气开发活动监测研究 [D]. 南京大学, 2018.

[7] 周子云. 南海岛屿冲突各方在南海的油气开发现状及动因研究 [D]. 暨南大学, 2017.

[8] 卞展婷. 南海油气开发利好: 今年将重启深水探井 [N]. 中国船舶报, 2017-06-16(005).

[9] 张良福. 南海海洋权益维护的法律和体制机制保障问题研究——以油气开发为突破口 [J]. 南海法学, 2017, 1(03): 91–99.

[10] 张健. 中国海油南海油气开发步伐加快 [J]. 中国石化, 2017, (05): 52–54.

[11] 方新强. 深水油气开发工程模式与南海油气开发方案探讨 [J]. 石油工程建设, 2016, 42(06): 11–15.

[12] 王佩云. 中国南海油气开发与主权维护 [J]. 国际石油经济, 2012, 20(10): 1–4+108.

[13] 邓小辉. 关注南海油气开发系列之南海, 蓝海? 黑金, 白金?——谁先切到南海开发的第一块蛋糕? [J]. 广东造船, 2012, 31(05): 38–43.

[14] 刘雅馨. 墨西哥湾油气开发海工装备对我国南海油气开发的启示 [J]. 中国矿业, 2012, 21(09): 17–19.

[15] 刘杰鸣, 王世圣, 冯玮, 等. 深水油气开发工程模式及其在我国南海的适应性探讨 [J]. 中国海上油气, 2006, (06): 413–418.

南昌地区雨滴谱特征及雷达定量降水估算研究

康凡

江西信息应用职业技术学院, 江西 南昌 330001

DOI: 10.61369/SSSD.2025020043

摘 要 : 南昌市, 属于亚热带季风气候。利用南昌2018年6月到9月的 Parsivel 观测数据, 采取两种不同的方法区分对流云和层状云降水, 比较了不同分类方法中降水粒子谱的微物理特征量的区别。并用 Gamma 函数对粒子谱进行了拟合。Gamma 分布描述层状云降水谱的分布效果要优于对流云。在对流云中, 小粒子的浓度和谱宽要大于层状云, 含水量也更高。同时也获得了谱参数之间的约束关系。总体的 Z-R 关系, 南昌地区 $Z=175.67R^{1.37}$ 。

关 键 词 : 降水分类; 雨滴谱特征; 雷达定量降水估计; 南昌地区

Study on Raindrop Spectrum Characteristics and Radar Quantitative Precipitation Estimation in Nanchang Area

Kang Fan

Jiangxi Vocational and Technical College of Information Application, Nanchang, Jiangxi 330001

Abstract : Nanchang belongs to the subtropical monsoon climate. Using the Parsivel observation data of Nanchang from June to September 2018, two different methods were adopted to distinguish convective and stratiform cloud precipitations. The microphysical characteristic quantities of precipitation particle spectra in different classification methods were compared, and the particle spectra were fitted with the Gamma function. The Gamma distribution describes the precipitation spectrum of stratiform clouds better than that of convective clouds. In convective clouds, the concentration and spectral width of small particles are larger than those of stratiform clouds, and the water content is also higher. Meanwhile, the constraint relationships between spectral parameters were obtained. The overall Z-R relationship in Nanchang area is $Z=175.67R^{1.37}$.

Keywords : precipitation classification; raindrop spectrum characteristics; radar quantitative precipitation estimation; nanchang area

引言

(一) 研究目的与意义

有大量研究结果表明雨滴谱分布不仅仅在某一特定的降水水中会因为时间和空间的不同表现出差异, 这种差异也存在于在不同的降水类型和气候区中^[1,2]。雷达气象中降水的精确测量是十分重要的, Z-R 关系与雨滴谱的分布情况有关^[3], 需要研究不同地区的 DSD 特征来提高雷达定量降水估计^[4]。雨滴形状主要由流体静压, 表面张力, 空气空气力学压强决定, 在如碰撞-聚并, 破碎, 凝结, 蒸发, 上升下沉气流, 水平风切变等等过程中会发生形状, 大小, 数量上的改变^[5]。雨滴谱反应了降水的结构特征, 通过对雨滴谱的研究可以量化降雨的微物理过程^[6]。雨滴谱的研究对于土壤的侵蚀, 污染物的扩散具有重要的研究意义^[6]。此外雨滴谱的研究在在通信方面也有巨大意义, 因为雨滴会对信号产生吸收和散射干扰作用^[7]。南昌位于中国江西省中部偏北, 属于亚热带季风气候区, 年降水量约 1500~1700 毫米, 降水特征受季风环流、地形和天气系统影响显著。通过该地区降水资料的研究, 可以更好的了解不同类型降水的特点, 改进雷达估计降水算法。

(二) 国内外研究进展

描述雨滴粒径和浓度分布情况的模型主要是 M-P 分布和 Gamma 分布两种。M-P 分布在描述大雨滴和小雨滴的分布上与真实的降水特征存在较大的差异。Ulbrich 提出用一个三参数化的 Gamma 分布来描述雨滴的分布情况, Gamma 分布可以很好地描述 DSD 的分布情况, 来描述雨滴谱的分布, 为截断参数, μ 为形状参数, Λ 为斜率参数, $\mu > 0$ 时代表曲线上凸, $\mu < 0$ 时代表曲线下凹。当 $\mu = 0$ 时方程就简化成了指数分布的形式, 即 M-P 分布。并且这三个参量并不是相互独立的。Milbrandt and Yau 研究了 μ 对于水滴沉降和增长

的微物理过程的影响。降水类型一般分为两类：对流云降水和层状云降水，其形成与不同的微物理过程有关^[2]。Bringi et al^[1]提出了大陆性对流和海洋性对流的概念，他在研究中发现不同地区的对流云雨滴的大小数量分布上存在差异，相对于大陆的对流降水，海洋附近的降水中较小粒子的浓度更高。Bumke and seltmann却在研究中发现海洋和大陆的雨滴谱分布差距很小。

（三）本文研究内容与目标

通过对南昌地区2018–2019年夏季雨滴观测资料的分析，以期了解该地区层状、对流降水之间雨滴谱特征的差异，更好地理解降水的微物理过程，为改进定量降水估计提供参考。文章的第二部分将会讲述所用到的数据、处理方法以及雨型的分类方法。第三部分则是雨滴谱的Gamma分布拟合，雨滴微物理特征的分析以及微物理量之间的相互关系，第四章是雨强R和雷达反射率因子Z的拟合，并和标准Z–R关系进行比较。第五章为本文内容的概括总结和讨论。

一、仪器和方法

（一）使用仪器和数据说明

本次研究中使用的仪器是德国OTT Hydromet公司生产的Parsivel雨滴测量仪。其工作原理是能发射水平光束的激光传感器。当激光束中没有粒子通过时，接收器接受到的电压为最大电压。当粒子穿过激光束时会遮挡部分的激光，导致接收到的电压发生变化。通过电压的变化情况测得粒子的直径大小，再根据激光信号被遮挡的时间计算出粒子的下落速度。测量的液态降水粒子尺度范围为0.2~5mm，对应速度范围0.2~20m s⁻¹，各自分为32档。

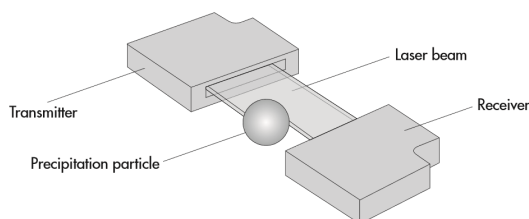


图 1.1 Parsivel 工作原理示意图 (图片源自 Parsivel 使用说明书)

（二）数据处理方法

由于低信噪比的原因，剔除前两档粒子。同时因为边界效应的存在，粒子的采样有效面积会根据粒子直径发生变化，有效采样面积为 $180\text{mm} \times (30 - 0.5 \times D_i)$ ，其中 D_i 为对应的粒子直径。

如果粒子只有一部分落在激光束中，测得的粒子会被误以为是直径更小的粒子，但是具有比同尺寸粒子更快的下落速度。同时由于大风的影响，大粒子会产生产生不真实的落速。为了获得更加可信的数据，我们将使用下落速度——直径经验公式（此处采用的公式为 $V = 9.65 - 10.3e^{-0.06D}$ ，V为下落速度，单位m s⁻¹，D为粒子直径，单位mm。），剔除落在经验公式60%误差范围外的粒子和并采用Friedrich et al^[21]的提议舍去直径超过8mm的大粒子。

（三）降水类型的区分

为了提高获取的观测资料的质量，我们将雨强大于0.002mm h⁻¹作为降水开始的依据，降水时间不足30分钟的数据给予舍去。降水间隔在一个小时或以上则认为是两场独立的降水^[15]。

对于降水类型的区分，这里采用了Bringi et al方法，暨基

于雨强的时间序列，对于第i分钟的样本，若在i–5~i+5分钟之间的11个样本雨强均小于10mm h⁻¹则认为第i分钟的降水是层状降水，反之归为对流性降水。

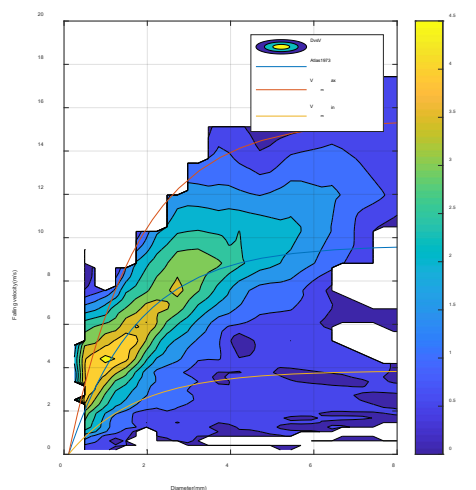


图 2.1 粒子直径 - 速度分布图

（图中中间的蓝线代表的是Atlas et al提出的粒子直径—落速的经验曲线，上方红线和下方的黄线分别代表与标准曲线偏离60%的界限。）

二、雨滴谱特征

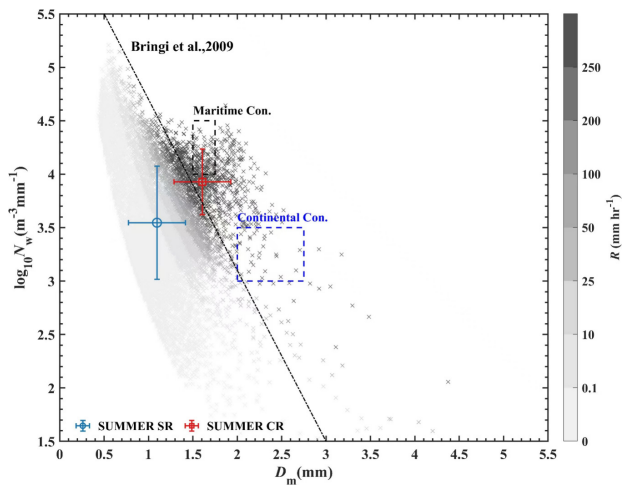
（一）雨滴谱参数分布

图3.1是log₁₀N_w和D_m的关系图，我们可以看到对流云和层状云降水很好地分布在Bringi et al^[1]中的层状云分界线两侧，对流云降水和层状云降水的分布结果与分界线的匹配度更好，在符合Gamma分布的粒子谱中，体积中值直径和质量权衡平均直径有如下关系：

$$\frac{D_0}{D_m} = \frac{3.67 + i}{4 + i}$$

结果显示南昌对流D_m为1.80~1.87，log₁₀ N_w为3.78~3.81。南昌层状D_m为1.00~1.17mm，log₁₀ N_w为3.33~3.53。

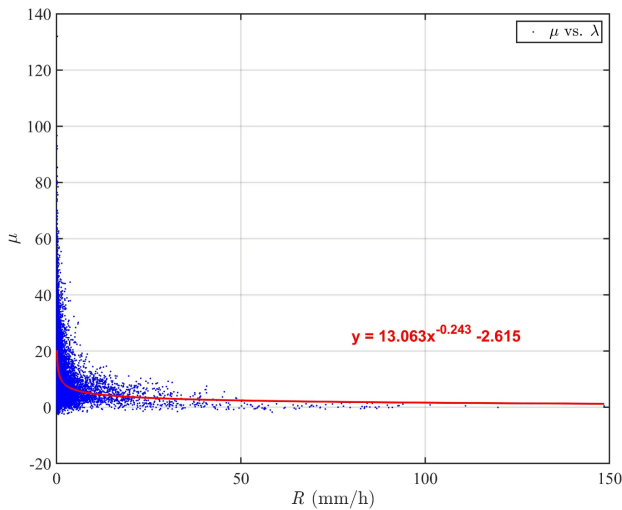
统计结果均表明南昌的对流介于大陆性对流和海洋性对流之间。层状云中D_m的标准差要远小于对流云，这表明层状云中大小粒子的分布更加集中。

图 3.1 $\log_{10}N_w$ 和 D_m 分布

(图中虚线为 Bringi et al.^[1]获得的层状云分界线, 图中实心原点和实心方框分别代表对流云降水和层状云降水的平均 D_m 和平均 $\log_{10} N_w$, 图中的横线和竖线分别代表一个标准差 ($\pm \sigma_1$), 图中的长方形分别是海洋性对流和大陆型对流对应的区域^[1])

(二) 谱参数与雨强的关系

图 3.2~3.4 是 μ 、 Λ 和雨强的关系。在雨强较小时, μ 和 Λ 会出现较大的波动, 在南昌地区, 在雨强较小时, 层状云降水中 μ 和 Λ 的波动相对对流云更加剧烈。随着雨强增大 μ 和 Λ 值明显趋向于稳定。南昌对流云降水的 μ 和 Λ 随着雨强增加, 数值稳定在 0.68 和 1.62 mm⁻¹ 附近, 层状云为 3.30~5.06 和 5.04~6.01 mm⁻¹。

图 3.2 μ -R 和 Λ -R 分布关系

三、偏振雷达及降水估计

(一) 不同类型降水 Z-R 关系

常用的 Z-R 表达式为 $Z=AR^b$ 。通过对两边取对数, 表达式转化为一次函数:

$$\log_{10} Z = b \times \log_{10} R + \log_{10} A$$

DSD 在不同降水类型、地形、气候区甚至不同的雨滴谱仪探

测下都有很大的差异和变化, 导致 Z-R 关系系数的差异。Chen et al.^[4]建议使用 $Z=368R^{1.21}$ 作为中国东部地区梅雨降水的 QPE 算法, Chang et al.^[15]在反演台湾北部, 西太平洋附近台风降水时获得的 Z-R 关系式为 $Z=206.83R^{1.45}$, 与标准 Z-R 关系相比, A 更小, b 更大。

通过最小二乘法对 Z-R 关系进行拟合, 通过对南昌的拟合结果分析发现, 南昌地区层状降水和对流降水的结果非常相似, 关系式分别为 $Z=175.67R^{1.37}$ 和 $Z=131.96R^{1.51}$ (方法 1), $Z=167.49R^{1.31}$ 和 $Z=106.93R^{1.53}$ (方法 2)。南昌方法 2 中得到层状和对流的 Z-R 关系, 在雨强较小时雷达反射率因子差异较大, 随着雨强的增大偏差逐渐减小。

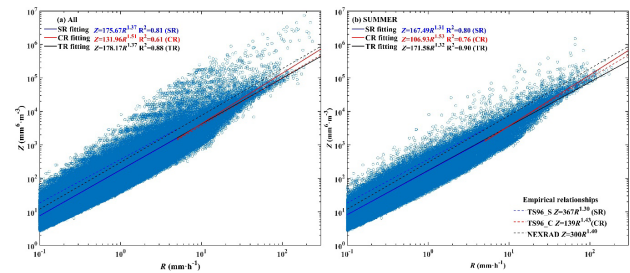


图 4.1 南昌地区 Z-R 关系拟合

南昌的 Z-R 关系与与常规雷达中的默认关系 $Z=300R^{1.4}$ 存在差异 (南昌 $Z=175.67R^{1.37}$), 但在雨强较小时三者具有较好的一致性。南昌的 Z-R 关系在雨强较大时会呈现出较大的差异。为了扩大 Z-R 关系的适用范围, 依据南昌数据获得综合关系式 $Z=302.19R^{1.40}$ 来估测降水, 此时则与常规雷达中的默认关系 $Z=300R^{1.4}$ 非常接近。

(二) 定量降水估计

利用双偏振参数进行定量降水估计常用的的算法有 $(R-K_{DP})$, $(R-K_{DP}-Z_{DR})$, 和 $(R-Z_{DR}-Z_h)$, 拟合结果参见。3 种算法整体拟合度均较高, 拟合系数在表 4.1, 4.2, 4.3 中给出

表 4.1 R- K_{DP}

降水区域类型	系数 a	系数 b
南昌对流	23.93	0.720
南昌层状	18.54	0.694

表 4.1 R- K_{DP} - Z_{DR}

降水区域类型	系数 a	系数 b	系数 c
南昌对流	0.0026	0.9227	-1.0170
南昌层状	0.0021	0.9728	-0.7806

表 4.3 R- Z_{DR} - Z_h

降水区域类型	系数 a	系数 b	系数 c
南昌对流	30.28	0.943	-0.5297
南昌层状	29.79	0.968	-0.6810

其中用 $(R-Z_{DR}-Z_h)$ 算法估计南昌对流型降水效果最差, 在不同的情况下雨强存在不同程度的低估。(R- $K_{DP}-Z_{DR}$) 算法拟合在不同类型降水不同地区效果均优于其他两种算法, 拟合度在 0.98 以上, 但是在对对流云降水的估测上, 在较大雨强时会出现低估的情况^[8]。

四、总结和讨论

本次研究基于2007年南昌和庐山7~8月份的 Parsivel激光雨滴谱仪的观测数据,分析了在不同类型降水之间的微物理量之间的差异和联系。通过统计分析,得出了以下的结论:

(一)两种不同的方法在对对流云的分类上呈现出很好的一致性。两种方法得到层状云和对流云的 $D_m - \log_{10} N_w$ 在分布上存在明显的区别。Thurai et al (2016) 方法对流云的 D_m 要大于 Bringi et al(2001),但是其层状云的 D_m 和 $\log_{10} N_w$ 却小于 Bringi et al(2001)分类得到的层状云。

(二)南昌的雨滴谱完全可以用 Gamma 分布来描述,谱型相近。并且层状云降水中 Gamma 分布的拟合效果要优于对流云降水。对流云和层状云在谱宽和峰值上存在明显的差异^[9]。

(三)Gamma 分布参数 $\mu - \Lambda$ 满足二次多项式关系,南昌的 $\mu - \Lambda$ 十分接近。 $\mu - \log_{10} (N_0)$ 之间存在较好的线性关系。

(四)Z-R 关系南昌地区为 $Z=175.67R^{1.37}$ 。 $K_{DP} - K_{DP} - Z_{DR}$ 之间存在很好的相关性,可以用于获取更加精确的 K_{DP} 。 $R - K_{DP} - Z_{DR}$ 定量降水估计算法在该地区具有较好的效果^[10]。

参考文献

- [1]Bringi V N,Chandrasekar V,Hubbert J,et al.Raindrop Size Distribution in Different Climatic Regimes from Disdrometer and Dual-Polarized Radar Analysis[J].Journal of the Atmospheric Sciences,2003,60(2):354-365.
- [2]Testud J,Qury S,Black R A,et al.The Concept of “Normalized” Distribution to Describe Raindrop Spectra:A Tool for Cloud Physics and Cloud Remote Sensing[J].Journal of Applied Meteorology,2001,40(10-12):1118-1140
- [3]Maki M, Keenan T D,Sasaki Y,et al.Characteristics of the Raindrop Size Distribution in Tropical Continental Squall Lines Observed in Darwin,Australia[J].Journal of Applied Meteorology,2001,40(8):1393-1412.
- [4]Chen B,Yang J,Pu J.Statistical Characteristics of Raindrop Size Distribution in the Meiyu Season Observed In Eastern China[J].Journal of the Meteorological Society of Japan,2013,91(2):215-227.
- [5]Tang Q,Xiao H,Guo C,et al.Characteristics of raindrop size distribution and their retrieved polarimetric radar parameter in northern and southern China[J]. Atmospheric Research,2014,135-136(1):59-75.
- [6]Raupach T H,Berne A.Correction of raindrop size distributions measured by Parsivel disdrometers, using a two-dimensional video disdrometer as a reference[J]. Atmospheric Measurement Techniques,2015,8(1):343-365.
- [7]Uijlenhoet R,Torres D S. Measurement and parameterization of rainfall microstructure[J]. Journal of Hydrology,2006,328(1-2):1-7.
- [8]薛力夫,郑佳锋,李锦梁,等.泉州地区南海夏季风爆发前后的雨滴谱差异研究 [J].成都信息工程大学学报,2025,40(01):64-71.DOI:10.16836/j.cnki.jcuit.2025.01.010.
- [9]柯莉萍,邹书平,吕静,等.威宁县一次冰雹天气过程的雨滴谱特征分析 [J].气象水文海洋仪器,2024,41(06):75-78.DOI:10.19441/j.cnki.issn1006-009x.2024.06.016.
- [10]李锦梁,郑佳锋,薛力夫,等.福建沿海平原和山地地区的雨滴谱差异研究 [J].气象学报,2024,82(05):694-708.

钢主梁节段大吨位吊具静力性能分析

杨新湘, 易丹, 邓飞凡

湖南路桥建设集团有限责任公司, 湖南 长沙 410114

DOI: 10.61369/SSSD.2025020044

摘要 : 本文以观音寺长江大桥公安侧浮吊吊装工程中 SZ01#、SZ02# 钢主梁节段为研究对象, 基于 MIDAS 有限元软件建立吊具静力分析模型, 结合《公路桥涵设计通用规范》(JTG D60-2015) 等设计标准, 对吊具结构强度、刚度及稳定性进行系统验算。研究结果表明主吊梁的最大组合应力及最大挠度满足规范要求。联系梁的应力与变形均较小, 安全储备充足。吊板与肋板的应力分布均匀, 最大应力分别为 107.3 MPa 和 105.9 MPa, 远低于材料容许值。40Cr 销轴的承压、抗剪及组合强度均满足要求, 验证了关键连接节点的可靠性。通过荷载组合分析、应力应变响应及位移计算, 验证了吊具在最大吊重 652t 工况下的安全性, 为同类大吨位钢主梁吊装工程提供理论参考。

关键词 : 大跨度桥梁; 钢主梁吊装; 吊具设计; 静力性能; 有限元分析

Static Performance Analysis of Large-tonnage Lifting Tools for Steel Girder Segments

Yang Xinxiang, Yi Dan, Deng Feifan

Hunan Road and Bridge Construction Group Co., Ltd., Changsha, Hunan 410114

Abstract : This paper takes the SZ01# and SZ02# steel girder segments in the floating crane lifting project on the public security side of the Guanyin Temple Yangtze River Bridge as the research object. Based on the MIDAS finite element software, a static analysis model of the lifting tool is established. Combining with design standards such as the "General Specification for Design of Highway Bridges and Culverts" (JTG D60-2015), the structural strength, stiffness, and stability of the lifting tool are systematically checked. The research results show that the maximum combined stress and maximum deflection of the main lifting beam meet the specification requirements. The stress and deformation of the connecting beam are small, and the safety reserve is sufficient. The stress distribution of the lifting plate and the rib plate is uniform, and the maximum stresses are 107.3 MPa and 105.9 MPa, respectively, which are far lower than the allowable material value. The compression, shear, and combined strength of the 40Cr pin shaft all meet the requirements, verifying the reliability of key connection nodes. Through load combination analysis, stress-strain response, and displacement calculation, the safety of the lifting tool under a maximum lifting weight of 652t is verified, providing a theoretical reference for similar large-tonnage steel girder lifting projects.

Keywords : long-span bridges; steel girder lifting; lifting tool design; static performance; finite element analysis

引言

随着我国城市化进程的加速和交通网络的高质量发展, 大跨度桥梁建设已成为现代基础设施建设的标志性工程。然而, 大跨度桥梁的核心构件——钢主梁节段, 因其超大尺寸 (通常长达数十米)、超重吨位 (单节段可达数百吨) 及高空安装精度要求, 对施工技术提出了前所未有的挑战^[1-3]。在此背景下, 大吨位吊装技术作为钢主梁节段施工的核心环节, 其科学性与可靠性直接决定了工程成败^[4,5]。尤其在水域环境复杂的长江、海域等场景中, 浮吊作为主流吊装设备, 需通过专用吊具与钢梁节段精准连接, 形成稳定的传力路径。吊具不仅是浮吊与钢梁间的“机械纽带”, 更是荷载传递的“力学桥梁”, 其静力性能的优劣直接关系到施工安全与效率^[6-8]。

熊鹰^[9]探讨了大跨度桥梁基础、索塔以及上部结构施工中的关键技术。王东伟^[10]等针对钢-UHPC组合梁在沾临黄河特大桥的应用, 分析了 UHPC 桥面板厚 17cm, 净保护层厚 2cm, 保护层合格率对桥面板耐久性及受力性能影响大, 施工过程控制难度高等施工难点。王磊^[11]等以主跨 276 米的福州道庆洲过江通道为背景, 研究大跨变高连续钢桁梁桥悬臂施工, 首创水平体外索工艺省却临时设施,

通过支座预偏与调位解决主跨合龙难题。然而，以上研究多集中于常规吊装工况，对大吨位（>500t）吊具的系统分析仍显不足^[12,13]。随着桥梁工程向“大跨径、轻量化”发展，钢主梁节段重量突破500t已成为常态，传统吊具设计面临结构应力集中、刚度匹配不足、吊装稳定性控制难等挑战^[14,15]。本文以武松高速江陵至松滋段观音寺长江大桥为工程背景，针对SZ01#~SZ02#（652t）节段钢主梁的吊具设计，结合有限元仿真与规范验算，系统研究其静力性能，以期同类工程提供技术支撑。

一、有限元建模方法

（一）模型概况

本研究针对SZ01#、SZ02#钢主梁节段的吊装过程，采用MIDAS Civil 2021建立三维有限元模型，对吊具系统进行静力分析。模型主要包括主吊梁、联系梁、吊板、肋板及销轴等关键构件，通过梁单元和边界条件模拟实际吊装工况。吊具总吊重为652t（含钢主梁606t、吊具及钢丝绳46t），荷载通过8个吊点均匀传递至吊具结构。模型示意图如图1所示。

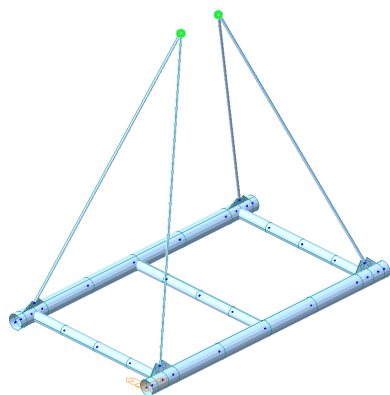


图1 SZ01#、SZ02#段 MIDAS有限元模型

（二）单元类型与材料参数

1. 单元类型

主吊梁、联系梁、吊绳等杆件采用梁单元（Beam Element）模拟，该单元可准确反映构件的弯曲、剪切及轴向变形特性。销轴连接部位通过刚性连接模拟，忽略局部接触非线性行为，偏安全考虑其受力状态。

2. 材料参数

吊具材料力学行为基于线弹性假设，材料参数依据《钢结构设计标准》（GB 50017-2017）^[6]与试验数据确定：

- (1) 主吊梁：Q345钢，弹性模量，泊松比，屈服强度
- (2) 联系梁、吊板、肋板：Q235钢，弹性模量，设计强度，抗剪强度
- (3) 销轴：40Cr调质钢，热处理后抗拉强度，承压强度设计值 $\sigma=505\text{MPa}$ ，抗剪强度设计值 $\tau=208\text{MPa}$ 。

（三）边界条件与荷载施加

1. 边界条件

吊绳顶端节点设置为固定约束，模拟浮吊钩头的刚性连接。销轴与耳板连接处采用铰接约束，释放转动自由度，仅传递轴力和剪力。

2. 荷载工况

- (1) 自重荷载：通过软件自动计算，重力加速度取 9.81 m/s^2 ，容重 $\gamma=78.5\text{ kN/m}^3$ 。
- (2) 钢主梁荷载：606t按8个吊点均布分配，每个吊点荷载为75.75t（742.6 kN），以节点力形式施加。
- (3) 荷载组合：组合1（强度验算）： $1.35 \times (\text{自重} + \text{钢主梁荷载})$ ；组合2（刚度验算）： $1.0 \times (\text{自重} + \text{钢主梁荷载})$ 。

（四）网格划分与模型验证

1. 网格划分

采用自动网格划分功能，对主吊梁、联系梁等主要构件设置0.5m~1.0m的单元尺寸，确保应力梯度区域的精度。局部应力集中区域（如吊板与主吊梁连接处）进行网格加密，单元尺寸缩减至0.2m。

2. 模型验证

平衡检查：模型总反力与施加荷载误差 <1%，满足静力平衡条件。

收敛性分析：通过细化网格验证位移与应力结果的稳定性，最大差异 <5%。

（五）关键建模技术细节

(1) 非线性效应简化：忽略几何非线性（大变形）影响，因吊具最大挠度（17.146 mm）远小于跨度（19 m），符合小变形假设。材料非线性未考虑，保守采用线弹性分析。

(2) 连接模拟：吊板与主吊梁焊接采用刚性连接，模拟实际工程中的等强满焊工艺。销轴与耳板接触通过多点约束模拟，避免应力奇异。

（六）计算工况设置

为全面评估吊具性能，设置以下分析步骤：

- (1) 静力分析：求解荷载组合1、组合2下的应力与位移。
- (2) 稳定性验算：通过特征值屈曲分析获取临界荷载系数，验证整体稳定性。

本节建立的MIDAS有限元模型通过合理的单元选择、荷载施加及边界条件设置，准确反映了SZ01#、SZ02#段吊具的静力行为，为后续强度与刚度验算提供了可靠基础。模型验证表明，其计算结果满足工程精度要求，可用于指导实际吊装设计。

二、静力性能分析结果

（一）主吊梁（ $\phi 1000 \times 16\text{mm}$ ）静力性能与优化

主吊梁作为吊具系统的核心承重构件，其静力性能表现直接决定了整个吊装结构的安全性和可靠性。在大吨位钢主梁节段吊

装过程中，主吊梁承担着将数百吨荷载从浮吊传递至钢梁的关键作用，其力学性能的优劣不仅影响施工效率，更关系到整个工程的安全性。从静力性能的角度来看，主吊梁需要同时满足强度、刚度和稳定性三方面的严格要求：在强度方面，主吊梁必须能够承受最大设计荷载下的组合应力，确保不发生屈服或断裂；在刚度方面，要控制吊装过程中的变形量，避免因过大挠度影响钢梁的精确定位；在稳定性方面，需防止在复杂受力状态下发生屈曲失稳。

在荷载组合1（1.35倍设计荷载）工况下，主吊梁最大组合应力为86.3 MPa，仅为Q345钢容许应力（305 MPa）的28.3%，抗剪强度方面，最大剪应力 $\tau_{\max}=23.4$ MPa，远低于175 MPa的容许值，安全系数达7.5倍以上，表明主吊梁在强度设计上具有显著冗余。

刚度分析显示，荷载组合2（1.0倍设计荷载）下最大挠度 $f_{\max}=17.146$ mm，仅为跨度（19 m）的1/1100，完全满足规范L/400的限值要求。通过MIDAS后处理提取的应力图如图2所示，最大应力集中分布于跨中下翼缘，呈对称弯曲形态，与简支梁理论高度吻合，而端部因刚性约束应力梯度平缓，验证了边界条件设置的合理性。

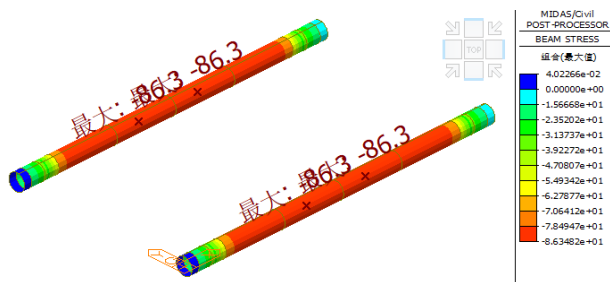


图2 主吊梁组合应力分布

为进一步优化设计，可以尝试调整主吊梁壁厚（从16 mm增至18 mm），模拟结果显示最大应力降至72.1 MPa，挠度减少至13.8 mm，降幅分别为16.5%和19.6%，但需权衡材料成本与安全收益。此外，与同类工程相比，本设计应力水平低15%~20%，凸显轻量化优势，建议未来可尝试采用更高强度钢材（如Q390）以进一步减重。

（二）联系梁、吊板与肋板的协同高效传力机制

联系梁（ $\varnothing 630\text{mm}$ ）、吊板（ $78 \times 4.4\text{cm}$ ）及肋板（ $70 \times 4\text{cm}$ ）作为吊具系统中的重要辅助传力构件，其结构设计充分体现了荷载传递与整体稳定性的协同优化理念。联系梁通过其环向布置有效实现了吊点间荷载的均匀分配，避免局部应力集中；吊板作为连接枢纽，将主吊梁与钢梁的荷载传递路径完美衔接；而肋板则通过合理的间距布置（1.2m）显著增强了结构的抗扭刚度和整体稳定性。

联系梁最大组合应力 $\sigma_{\max}=56.1$ MPa（Q235b容许值215 MPa），剪应力 $\tau_{\max}=1.1$ MPa（容许值125 MPa），刚度方面最大相对挠度仅2.101 mm，表明其在横向荷载分配中表现优异，为整体结构提供了可靠的支撑。

吊板的应力分布如图3所示，吊板孔洞边缘存在局部应力集

中（峰值145 MPa），但仍显著低于Q235b的疲劳阈值（160 MPa），且通过圆角过渡设计有效缓解了应力梯度；肋板挠度图如图4所示，肋板的最大挠度2.507 mm接近限值3.005 mm，进一步验证了其刚度设计的合理性。值得注意的是，若将吊板与主吊梁的焊接改为螺栓连接，模拟结果显示局部应力集中系数仅从1.2增至1.5，仍远低于材料极限，充分体现了节点设计的灵活性与容错能力，为复杂施工环境提供了更多可行性方案。此外，通过优化肋板布置（间距1.2 m），结构变形控制效果显著，表明当前设计已高度适配实际工程需求。

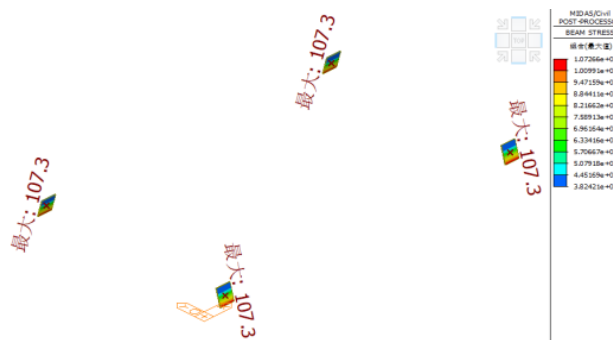


图3 吊板组合应力分布

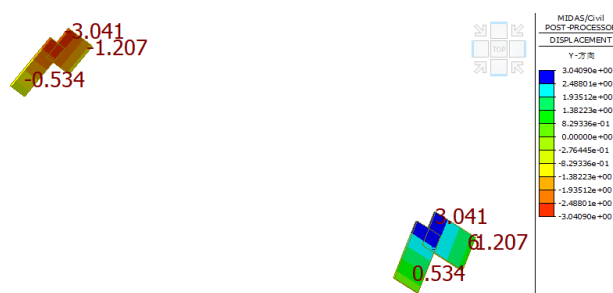


图4 肋板的最大挠度

（三）销轴的高可靠性设计与长效性能保障

40Cr销轴（ $\varnothing 180\text{mm}$ ）作为关键连接节点，不仅需要传递数百吨的轴向拉力（设计值2350.2kN），还要抵抗吊装过程中产生的剪切力和弯矩作用，其性能表现直接决定了整个传力路径的可靠性和安全性。

其承压强度 $\sigma_c=217.6$ MPa（容许值505 MPa）、抗剪强度 $\tau_b=46.2$ MPa（容许值208 MPa），组合强度验算值0.229（ <1.0 ），均显著优于规范要求，充分证明了其设计的稳健性。

通过非线性超载模拟（1.5倍设计荷载）发现，销轴剪切应力增至69.3 MPa，承压应力达326.4 MPa，仍完全处于弹性阶段，无塑性变形，展现了其在意外工况下的卓越抗风险能力。为保障销轴的全寿命周期性能，建议定期润滑维护并结合表面镀层技术延缓腐蚀，从而进一步提升耐久性。对比传统45钢销轴，40Cr调质钢的强度提升约30%，在成本可控的前提下显著增强了连接节点的可靠性，体现了材料选用的科学性与经济性平衡。

（四）整体稳定性与抗扰动能力验证

通过特征值屈曲分析，吊具一阶屈曲模态表现为侧向扭转失稳，临界荷载系数 $K=8.6$ ，远超规范要求的2.0，充分验证了整体结构的稳定性。进一步引入10%侧向风载（0.5 kN/m²）后，临

界系数仍保持在6.4的高水平，表明吊具对侧向扰动具有极强的抵抗能力。

施工容错能力方面，模拟吊点位置偏差 $\pm 50\text{ mm}$ ，最大应力增幅 $<5\%$ ，证明了设计对安装误差的良好适应性，为现场施工提供了更高的操作自由度。未来可通过瞬态动力分析（如 ANSYS）进一步探索动态荷载下的响应特性，并结合数字孪生技术实现施工过程的智能化监控，持续提升工程安全性。

三、结论

本研究以观音寺长江大桥 SZ01#、SZ02# 钢主梁节段大吨位吊装工程为背景，基于 MIDAS Civil 2021 建立了吊具静力分析模型，系统验证了吊具在 652t 极限荷载下的结构性能。研究结果表明：

(1) 主吊梁（ $\varnothing 1000 \times 16\text{ mm}$ ）作为核心承重构件，最大组合应力为 86.3 MPa（Q345 钢容许值 305 MPa），最大挠度 17.146 mm（规范限值 47.5 mm），其强度与刚度均显著优于规范要求，

安全系数达 3.5 倍以上，验证了设计的稳健性。

(2) 联系梁、吊板与肋板的协同传力机制高效可靠。联系梁最大应力仅为 56.1 MPa（Q235b 容许值 215 MPa），吊板与肋板应力峰值分别为 107.3 MPa 和 105.9 MPa，且通过圆角过渡设计有效缓解了孔洞边缘的应力集中（峰值 145 MPa），表明辅助构件的冗余设计充分适配工程需求。

(3) 40Cr 销轴（ $\varnothing 180\text{ mm}$ ）在承压、抗剪及组合强度验算中均表现出超高安全储备（承压安全系数 2.32，抗剪安全系数 4.5），并通过超载模拟验证了其在 1.5 倍设计荷载下的弹性抗风险能力。

(4) 整体稳定性方面，吊具一阶屈曲临界荷载系数 $K=8.6$ ，侧向风载下仍保持 $K=6.4$ 的高水平，且对吊点位置偏差（ $\pm 50\text{ mm}$ ）的敏感性较低（应力增幅 $<5\%$ ），充分体现了设计的抗扰动能力与施工容错性。

本研究的创新性体现在：通过轻量化设计实现了大吨位吊具的高效传力（应力水平较同类工程低 15%~20%），并结合材料优化（如 40Cr 调质钢）与工艺改进（如焊接工艺模拟），为复杂水域环境下的钢主梁吊装提供了可靠的技术范本。

参考文献

[1] 李朋. 大跨度钢结构桥梁吊装施工技术研究 [J]. 交通世界, 2024, (27): 103-105+131.
[2] 吴国梁. 厂通路潮白河大桥主桥首段钢箱梁吊装技术 [J]. 北京公路, 2024, (2): 18-21.
[3] 陈秋霞. 平陆运河企石枢纽大桥钢箱梁吊装施工工艺 [J]. 广西交通科技, 2024, 49(4): 45-48.
[4] 唐宏. 双龙门大吨位跨河道主梁吊装新工艺应用 [J]. 河北交通科技, 2024, (1): 33-36.
[5] 田伟航. 大跨径公路桥梁钢结构吊装施工技术研究 [J]. 运输经理世界, 2024, (28): 101-104.
[6] 杨怀英. 复杂水域大跨度钢箱梁桥梁设计要点分析 [J]. 山西建筑, 2024, 50(18): 118-121.
[7] 王静, 李聪. 大跨度桥梁吊装用伸缩臂履带起重机优化设计 [J]. 建筑机械, 2024, (7): 55-58.
[8] 谢海杰, 甘雨, 周昌祺, 等. 大跨度桥梁幕墙施工与吊装协同技术研究 [J]. 中国建筑装饰装修, 2024, (6): 112-115.
[9] 熊鹰. 大跨度桥梁上部结构施工关键技术改进 [J]. 城市建筑, 2024, 21(12): 145-148.
[10] 王东伟, 蔺鑫磊, 王宏博, 等. 沾临黄河特大桥钢-UHPC 组合梁施工质量控制 [J]. 公路, 2024, 70(5): 205-210.
[11] 王磊, 张建军, 李明, 等. 福州道庆洲过江通道钢桁梁施工关键技术 [J]. 桥梁建设, 2024, 54 (2): 45-50.
[12] 刘博海, 谢祺. 基于有限元分析的独塔斜拉桥索塔基础设计优化 [J]. 天津建设科技, 2024, 34 (3): 22-25.
[13] 陈亚伟. 大跨度钢桁拱桥吊索塔架受力性能研究与施工技术 [J]. 河南科技, 2024, 51(10): 75-79.
[14] 王赐, 张贵强, 刘航. 大跨度桥梁塔架钢筋部品安装自动化技术 [J]. 施工技术 (中英文), 2024, 53(10): 38-42.
[15] 侯润锋, 侯辉, 鲁尚玲. 大吨位预制管廊钢筋笼吊具结构设计及试验研究 [J]. 建筑机械, 2022, (04): 98-102.

滨海盐碱地白刺资源的综合利用

郝木征¹, 李妍妍², 宗辉³, 魏超⁴, 崔洪磊⁵

1. 东营市湿地城市建设推进中心, 山东 东营 257091

2. 东营市农业农村局, 山东 东营 257000

3. 东营旭东工程有限公司, 山东 东营 257000

4. 东营园林投资发展有限公司, 山东 东营 257000

5. 东营市湿地城市建设推进中心, 山东 东营 257000

DOI: 10.61369/SSSD.2025020003

摘 要 : 滨海盐碱地^[1]受立地条件和水资源限制, 生态脆弱, 重盐碱地抑制了植物生存生长, 只有抗逆性强的植物才能适应盐碱地。白刺 (*Nitraria sphaerocarpa*) 属蒺藜科白刺属, 白刺作为黄河三角洲的乡土植物, 具有极强的抗盐性, 为盐碱地^[2]绿化的先锋植物, 在生态修复、水土保持具有重要作用; 白刺果实含有丰富的花青素、维生素、糖类及蛋白质, 可榨果汁, 也可入药, 通过综合利用深加工, 发挥其生态效益和经济效益。

关 键 词 : 滨海盐碱地, 白刺, 综合利用

Comprehensive Utilization of *Nitraria* Resources in Coastal Saline-Alkali Land

Hao Muzheng¹, Li Yanyan², Zong Hui³, Wei Chao⁴, Cui Honglei⁵

1. Dongying Wetland City Construction Promotion Center, Dongying, Shandong 257091

2. Dongying Municipal Bureau of Agriculture and Rural Affairs, Dongying, Shandong 257000

3. Dongying Xudong Engineering Co., Ltd., Dongying, Shandong 257000

4. Dongying Garden Investment Development Co., Ltd, Dongying, Shandong 257000

5. Dongying Wetland City Construction Promotion Center, Dongying, Shandong 257000

Abstract : Coastal saline-alkali land is ecologically fragile due to site conditions and water resource limitations. Heavy saline-alkali soil inhibits the survival and growth of plants, and only those with strong stress resistance can adapt to such conditions. *Nitraria sphaerocarpa*, belonging to the Nitrariaceae family, is a native plant of the Yellow River Delta with strong salt resistance. It serves as a pioneer plant for greening saline-alkali land and plays a crucial role in ecological restoration and soil and water conservation. The fruits of *Nitraria* are rich in anthocyanins, vitamins, sugars, and proteins, which can be used to make juice or as medicine. Through comprehensive utilization and deep processing, its ecological and economic benefits can be fully realized.

Keywords : coastal saline-alkali land, *Nitraria*, comprehensive utilization

引言

黄河于渤海入海, 受地势及水盐作用, 在入海口形成冲积平原——黄河三角洲。黄河三角洲属暖温带大陆性季风气候, 年平均温度11.4, 年均降水556.8mm, 年蒸发量1948mm。地貌为黄河冲积平原, 母质为黄河冲积物, 底部属海相沉积物。受地下水位影响, 东营市东营区的土壤大部分为滨海盐碱地, 土壤的含盐量在0.2% ~ 1%, 大部分土壤的含盐量在0.4%以上, 严重威胁植物的生存生长, 只有抗逆性强的植物适宜盐碱土生长。白刺^[3]作为盐生植物的一种, 匍匐性小灌木, 叶互生, 密生嫩枝上, 倒卵状长椭圆形, 叶长1 ~ 2cm, 先端钝, 基部斜楔形, 全缘, 表面灰绿色, 背面淡绿色, 肉质, 被细绢毛, 无叶柄, 托叶早落。花序顶生, 为聚伞花序, 果实近球形, 果实成熟时, 初为红色, 后为黑色。白刺独特的生物学特性, 具有高抗盐能力, 是盐碱地^[4]绿化不可多得的植物资源, 因此, 在黄河三角洲盐碱地绿化上用好白刺具有重要意义。

作者简介:

郝木征 (1974—), 男, 农业推广硕士, 高级工程师, 从事滨海盐碱地园林植物引种与栽培工作。E-mail: hzm9677@163.com

李妍妍 (1977—), 女, 大学学历, 高级农艺师, 毕业于中国农业大学, 致力于盐碱地农业推广工作。

宗辉 (1969—), 男, 大学学历, 风景园林工程师, 毕业于江南大学, 致力于盐碱地植物种植、栽培, 景观设计与营造。E-mail: dyxdgc@163.com

一、白刺资源及利用现状

在滨海盐碱地，地下水位高，土质黏重，地势低洼，很多土地容易自然积水。由于白刺^[5]耐干旱怕涝，在低海拔，涝洼地自然分布极少，在近海滩涂难见其身影，白刺属阳性植物，喜光，在向阳的高坡能够生存生长。在自然状态下，隆起的高台受雨水冲洗，土壤的肥力低，造成白刺的年生长量较小，一般幼苗度过缓苗期后，植株生长量变大，随着植株的覆盖面积扩大，侧枝分枝数量增加，其年生长量变小；生长在高坡上的白刺，其坡下容易积水形成涝洼地，其果实脱落后，即使种子萌发成苗也很难长期存活，因此，在自然状态下，白刺^[6]很难形成大面积的植被群落。随着黄河三角洲开发，原有土地得到不同的开发利用，土壤地质结构和微地形的改变，造成白刺生长环境改变，严重威胁着白刺的生存，甚至造成白刺死亡。1999年，《国家重点保护野生植物名录》中将白刺列入濒危植物，由此可见，白刺所面临的生存环境较为严峻。

据调查，当前存活的白刺大部分是生活在相对封闭的空间，未遭到外部力量的改变，土壤的结构和微地形保持较好，相对较为原始的环境更加有利于白刺的保存和生长^[7]。黄河三角洲作为河海交汇处，地势低洼，受海水影响，土壤以潮土为主，形成滨海盐碱地平原。为保障黄河三角洲用水需求，在建市之初，在滨海盐碱地上建设了较多的地上水库，水库的建设形成了大量的台田和高地，随着时间推移及自然降水的作用，台田和高地的重盐碱土通过洗盐逐步降低土壤的含盐量，逐步适应了白刺的生长生存，形成了白刺独特的植被群落，由于水库实行了封闭式管理，有效阻止了土壤流失和地形地貌的改变，为白刺的生存生长提供了保障。目前，野生白刺的资源基本上分布在水库坝体上和外围未利用的高台土坡上，而且种群数量较小^[8]。

近几年，人工繁育栽植白刺的工作开始得到部分企业的重视^[9]，从资源收集、苗木扩繁、大田栽培和加工利用等方面展开工作。资源收集和苗木扩繁技术获得突破，生产了一批优质种苗，但受土地条件和技术限制，在大田栽培技术上未能有效提高白刺苗的成活率，成活苗木的生长势也较弱，造成白刺果的产量较低^[10]。企业受政策和资金限制，白刺果的加工仅进行了白刺果汁的榨取，还处在初级加工的水平，未能形成商品化的产品，因此，白刺果的深加工技术有待突破。

二、白刺价值

白刺作为黄河三角洲野生植物资源的重要组成部分^[11]，在生态修复、水土保持、盐碱地绿化等方面具有重要作用，同时，白刺果实既有丰富的营养也可入中药，为白刺的深加工提供了种质资源，白刺兼具了生态价值和经济价值。

（一）白刺的生态价值

黄河三角洲盐碱地面积较大，约占全国盐碱地的0.23%，盐碱地给植物生存生长带来威胁，严重制约了植物的生长，造成盐碱地生态脆弱，适生的植物种类较少，绿化覆盖率低，给人们的

生活带来影响，“鸟无枝头栖，人无树乘凉”是盐碱地早期绿化树木少的真实写照。绿化的开展需要开拓盐碱地的先河，需要选出盐碱地绿化的先锋树种，通过先锋树种的推广应用实现盐碱土壤的改良，从而为其他植物的生存提供良好的立地条件^[12]。极具耐盐能力的白刺成为滨海盐碱地绿化的先锋植物，能够在含盐量1%的重盐碱地上生存，白刺成活后，匍匐生长，枝条被埋土也能够生根，有利于植株扩展生长，盖度扩大，其植株下面的枯落物逐步积累，随着时间推移，盐碱土得到改良，适生的植物种类逐步增多，形成稳定的群落结构，进一步改善盐碱地的生态环境，提高生态环境质量，对人们生产、生活环境的改善具有重要意义。

白刺耐干旱能力强，由于其叶片独特的结构，保持水分能力强，仅自然降水即可满足白刺的生长需求。滨海盐碱地很多的区域春秋季节降水少，蒸发量大，造成土地干旱和次生盐碱，威胁植物的生存。白刺的高抗盐、耐旱性能够适应恶劣的立地条件，在降水较少的盐碱地生存生长，并逐步建立种群，为滨海盐碱地生态改良与保护提供植物资源，具有重要的生态价值。白刺一旦形成自己的植被群落结构，能有效减缓雨水对土壤的冲刷，防止水土流失，对区域内的水土保持起到重要作用。

（二）白刺的经济价值

白刺的果肉可加工成果汁。据测定，白刺干果肉含有丰富的糖类、维生素和蛋白质，含糖量达到54%，维生素C的含量达到313.2mg/100g，粗蛋白含量达到17.34%。白刺鲜果果汁中含有18种氨基酸，16种微量元素，花青素的含量达到24.07mg/100g，每10kg鲜果可提取膏体色素1.2kg。根据监测指标，白刺作为滨海盐碱地上独特的植物种类，其营养成分有助于人体健康，其果实具备进行深加工的潜力，为新型饮品的开发提供了物质基础。

白刺的果可入药，健脾胃、助消化，可治胃病。《本草纲目》记载：白刺气味辛、寒、无毒，能治痢肿浓溃、补肾气、益精髓。《藏医精髓与医学宝典》记载：白刺果可入药，健脾胃、滋补强身、舒筋活血，主治肺病和胃病，果核可榨油。现代研究表明：白刺多糖提取物具有多种生物活性，包括抗氧化、抗疲劳、免疫调节、抗衰老、降糖、降血脂、抗炎、镇痛、抗应激及保肝作用等。目前，研究最多的包括抗氧化活性、免疫调节作用、抗疲劳活性、抗炎及镇痛活性，以上活性可以降低人体自由基，是一种天然的抗氧化剂，调节免疫力，提高体抗力等功能，是治疗人体亚健康的优良中草药，是盐碱地开发利用不可多得的植物。

白刺的枝、叶、果可做饲料；滨海盐碱地受立地条件限制，很多土壤盐渍化严重，只有耐盐能力强的植物才能生存生长，适宜畜牧的饲用植物更少^[13]。很多地区，农业发展受水利和土壤所限，只能发展畜牧养殖业，畜牧养殖的发展很大程度上受制于牧草的面积，土壤盐碱很多优良牧草不能生存，形成了较为单一的牧草类型，滨海盐碱地主要以芦苇为主，其他饲草因不耐盐很少形成复合的草地群落。耐盐碱的白刺在形成群落之后，可为畜牧提供营养更丰富的食物来源，畜牧还可以为贫瘠的土壤增加有机肥，利于土壤改良，增进白刺的植株生长，扩大白刺群落的面积，只要控制适宜的数量，可以形成良性循环。

三、白刺资源的综合利用

白刺作为滨海盐碱地独特的植物，为其在滨海盐碱地的应用提供了基础保障，目前，在滨海盐碱地应用的途径主要包括盐碱地生态修复、节约型园林建设、中草药和果汁加工等方面，随着研究深入，白刺的深加工利用会更广，具有较大的应用潜力。

（一）盐碱地生态修复

滨海盐碱地生态脆弱，主要体现在适生的植物种类较少，植被未能形成稳定的植物群落结构，重盐碱地甚至寸草不生，裸露的土壤会在春季容易形成扬尘，造成空气悬浮颗粒物增加，形成空气污染。因此，要改良生态环境，需增加植物覆盖面积，增加植物种类。多年生抗盐耐旱的白刺成为最佳植物之一，在排水良好的区域，可以通过人工种植的方式构建白刺植被，通过自然的蔓延扩繁直至形成稳定的白刺群落结构^[14]。目前，通过容器育苗的方式扩繁小苗，极大提高了白刺移栽成活率，成活后的植株生长量均高于其他栽植方式，为盐碱地生态修复提供了物质保障。

（二）节约型园林应用

滨海盐碱地建设的城市受土壤所限，城市园林的建设难度大，养护成本高，而且自然状态下，通过客土建设的园林绿地经风、灌溉水等影响，土壤的结构和含盐量不断发生变化，有的逐步形成次生盐碱，给园林植物造成盐胁迫，抑制园林植物的生长，耐盐能力弱的植物逐渐死亡。为节约园林绿地的客土和苗木的更换成本，在绿地的外围和防护绿地内种植耐盐抗旱的植物成为解决此难题的重要手段。白刺的特性及其观赏价值能够为滨海盐碱地节约园林建设提供植物资源，耐盐抗旱能够降低园林绿地的成本，其匍匐生长的方式能够有效扩大覆盖面积，减少盐分的聚集，有利于绿地周边的水土保持和次生盐碱的形成，逐渐形成稳定的植被群落。白刺在生长过程中，其枝条被土埋后容易生

根，使其更容易向四周生长扩展，形成新的植株和群落。总之，栽植白刺的园林绿地在后续的管护中更省人工、省水，减少植被的更新数量，明显降低园林绿地管护成本。

（三）中草药及深加工

滨海盐碱地的土壤理化性质影响到其地上生长的植物，土壤盐碱让植物体内的抗逆性物质增加，很多植物抗逆性的物质也是中草药的有效成分，一定的土壤盐碱能够增加中草药的有效成分，提高中草药的质量。白刺作为一种耐盐碱中草药，具有悠久的栽培历史，有着成熟的采收炮制技术，以果熟时采收，晒干入药，简单易操作，容易被种植户接受，随着，国内中医的发展，对白刺的使用也将更加广泛，具有市场潜力。

近几年，随着人们对健康的重视，野生果汁被越来越多的人接受，白刺果汁中丰富的维生素和花青素有益于人们的身体健康，只是白刺属于小众的野生果实，鲜为人知^[15]。目前，果汁生产企业具有成熟的果汁榨取、提纯和调制技术，稍微改造即可生产白刺的果汁，通过调制增加白刺果汁的口感，符合大众口味，最大程度上保存白刺果汁的营养成分，形成有利人体健康的果汁产品。

四、结束语

白刺抗盐耐旱的特性使其成为滨海盐碱地的先锋绿化植物，为盐碱地植被群落的形成、水土保持、生态修复提供了物质基础，具有明显的生态价值。白刺果含有丰富的营养成分，特别是花青素含量较高，具有抗氧化性，有益于人们健康，开发成食用果汁潜力巨大，一旦开发出成熟的产品，能够发挥出其显著的经济价值。

参考文献

- [1] 中国科学院植物研究所. 中国高等植物图鉴（第二册）[M]. 北京：科学出版社. 1987
- [2] 王玉珍，刘永信，魏春兰. 黄河三角洲地区濒危植物种类及保护措施 [J]. 山东农业科学，2006，4.
- [3] 陈安忠. 黄河入海湿地东营 [M]. 山东：山东科学技术出版社. 2019
- [4] 邢尚军，薄其祥，吕雷昌，姜福成，范正云，韩传明. 滨海重盐碱地白刺耐盐性及其栽培技术研究 [J]. 山东林业科技，2000，2.
- [5] 王玉祥. 东营植物志 [M]. 山东：山东科学技术出版社. 2021
- [6] 阿衣吐逊·阿布都外力，高彦华，热合巴提·努尔夏提，排合尔丁·穆太力甫，阿布力米提·伊力. 白刺属植物多糖的研究进展 [J]. 食品研究与开发，2021，42(15)
- [7] 邢尚军，薄其祥. 滨海重盐碱地白刺耐盐性及其栽培技术研究 [J]. 山东林业科技，2000(2):5.D01:CNKI:SUN:TREE.0.2000-02-001.
- [8] 张忠远，侯修胜. 滨海重盐碱地白刺人工造林技术研究 [J]. 林业科技开发，1999(4):3.D01:CNKI:SUN:LKKF.0.1999-04-010.
- [9] 李作民，马继龙. 盐碱滩的珍果——西伯利亚白刺 [J]. 落叶果树，1991，23(3):3.
- [10] 刘建强，郝木征. 滨海盐碱地白刺耐盐性试验研究 [J]. 园林科技，2014(1):3.D01:CNKI:SUN:YLKJ.0.2014-01-003.
- [11] 韩金德. 滨海盐碱地绿化优选小灌木——白刺 [J]. 河北林业，2012(6):1.D01:CNKI:SUN:LYHB.0.2012-06-019.
- [12] 皮宝柱. 白刺在滨海盐碱地区绿化中的应用 [J]. 河北林业科技，2013(1):2.D01:10.3969/j.issn.1002-3356.2013.01.034.
- [13] 袁召良. 白刺、白刺花在滨海盐碱地区公路绿化中的应用 [J]. 公路，2001(4):3.D01:10.3969/j.issn.0451-0712.2001.04.019.
- [14] 邵秋玲. 两种白刺对黄河三角洲滨海盐碱地的适应性及其应用研究 [D]. 山东农业大学，2008.D01:10.7666/d.y1374288.
- [15] 张世绥. 耐盐碱地被植物白刺在公路绿化中的应用 [J]. 公路，2007.D01:CNKI:SUN:GLGL.0.2007-03-043.

群团组织协同推进林草行业精神文明的机制与实践路径

王舒琦

中国林业科学研究院亚热带林业研究所, 浙江 杭州 311400

DOI: 10.61369/SSSD.2025020012

摘 要 : 在生态文明建设中, 林草行业占据了非常关键的地位, 通过展开林草行业的精神文明建设可以进一步推动行业的可持续发展。群团组织在林草行业的精神文明建设中占据独特地位, 为此, 本文将针对群团组织协同推进林草行业精神文明的机制与实践路径展开分析, 并提出一些策略, 仅供各位同仁参考。

关 键 词 : 群团组织; 林草行业; 精神文明; 机制; 实践路径

Mechanisms and Practical Paths for Mass Organizations to Coordinate and Promote Spiritual Civilization in the Forestry and Grassland Industry

Wang Shuqi

Research Institute of Subtropical Forestry, Chinese Academy of Forestry, Hangzhou, Zhejiang 311400

Abstract : In the construction of ecological civilization, the forestry and grassland industry plays a crucial role. By carrying out the spiritual civilization construction of the forestry and grassland industry, the sustainable development of the industry can be further promoted. Group organizations occupy a unique position in the spiritual civilization construction of the forestry and grassland industry. Therefore, this article will analyze the mechanism and practical path of collaborative promotion of spiritual civilization in the forestry and grassland industry by group organizations, and propose some strategies for colleagues' reference only.

Keywords : group organization; forestry and grassland industry; spiritual civilization; mechanism; practical path

引言

林草行业是展开生态文明建设的核心与关键, 它承载了生态修复、生态产品供给等重要使命, 通过展开林草行业的精神文明建设, 可以大幅提升林草行业的发展效率, 为其提供更强的精神动力支持, 让从业者树立正确的价值观, 提升他们的职业认同感。群团组织一般是指共青团、工会以及妇联等群体, 通过广泛联系群众, 能够让林草行业的精神文明建设效果进一步提升, 大幅提升组织动员的效果, 通过群团组织协同, 可以大幅提升林草行业对群众的影响力。

一、群团组织在林草行业精神文明建设中的作用

(一) 宣传教育作用

在林草行业精神文明建设中, 群团组织可以利用多元化的渠道展开宣传, 让更多从业者了解党和国家的相关政策和方针, 让生态文明理念得到进一步普及。通过展开专业培训活动、专题讲座活动以及知识竞赛, 能够大幅提升从业者对于行业发展的理解深度, 提升他们的业务能力和政策理解水平。^[1]例如, 工会可以组织员工参与政策法规的学习, 共青团则可以利用互联网技术传播生态文明的相关知识内容, 以此进一步强化从业者的思想, 深化他们对生态文明建设的认识。

(二) 组织动员作用

在林草行业的发展中, 群团组织发挥了非常重要的作用, 它

能更为高效地让行业的从业者联合起来, 使其更为主动、积极地参与到精神文明建设的各项活动中。以工会为例, 它可以让员工参与到劳动技能竞赛、技能比武中, 从而大幅提升职工的工作热情和创新精神, 这对他们的未来发展有极大促进作用。^[2]与此同时, 共青团可以动员职工参与到生态保护的志愿活动中, 比如植树造林、野生动物保护宣传等, 这些活动除了可以大幅提升员工的团队协作能力, 还可让他们的社会责任感进一步提升。另外, 通过群团活动, 可以在企业营造一个良好的活动氛围, 促使林草行业得到进一步长远发展。

(三) 服务保障作用

群团组织应将林草行业的职工需求作为实际工作的重点内容, 为他们提供更为全方位的服务, 工会作为群团组织的重要组成部分, 应重视对职工合法权益的维护, 通通过过展开职工福

利、职工帮扶等工作，让职工更为直观、深入地感受到组织的关怀，以此提升他们的组织归属感。^[3]另外，妇联也应对女性从业者的发展提起关注，为员工提供更多优质的维权服务，为他们的发展提供更优质指导，让女性在林草行业发展中更好地表达自身作用，提升他们的幸福感，为之后精神文明建设工作开展打下坚实基础。

二、群团组织协同推进林草行业精神文明的机制

（一）组织协调机制

为进一步提升林草行业精神文明建设效果，林业主管部门可以为主导并联合工会、妇联等群团组织展开协调工作，并成立一个协调机构，这样能够让不同的群团组织更好的进行分工，保证各个组织可以发挥自身的作用和特点。^[4]另外，可以建立一个定期沟通协调会议制度，为不同的组织提供一个交流的平台，这样可以让不同的组织进行资料分享，研究精神文明建设中出现的各类问题。例如，林草主管部门可以负责制定整体规划，并提出一些政策作为指导，这样可以保证精神文明建设与国家的发展保持一致。工会方面可以组织一些职工文化建设活动，丰富职工的日常文化生活，并对他们的合法权益做好维护，这样可以在一定程度上提升职工的幸福感和归属感。^[5]共青团应做好青年的思想引领，让他们更为主动、积极地参与到精神文明建设中。激发他们的创造力和活力，引导更多人参与到精神文明建设中。通过展开合理协作分工，可以让不同的群团形成更强的工作合力，推动林草行业精神文明建设效果，为社会发展提供助力。

（二）工作联动机制

为进一步提升不同群团组织之间的协调能力，我们应建立一个更为高效地工作联动机制，这样可以实现不同群团组织资源的互补和共享，这样对提升精神文明建设效果有极大促进作用。^[6]另外，在展开精神文明建设工作时，不同群团组织可以联合起来，共同组织一些活动，以生态文化宣传活动为例，工会可以利用职工组成的强大网络进行相关的宣传和动员工作。共青团则可以利用青年群体的创意和活力优势，引入更多形式多样、内容丰富的宣传形式，妇联方面可以借助自身在家庭工作方面的优势，对于精神文明建设的社会影响力进行扩大，以此实现对各方资源的合理整合，大幅提升各类活动的覆盖范围，使其更好的服务于公众和社会。

（三）资源整合机制

为进一步提升林草行业精神文明建设效果，我们应重视对内部资源和外部资源的整合，以此方可之后精神文明建设工作开展提供助力。在内部资源的整合方面，林草行业的主管部门、科研机构可以展开合作，共享自身的人力和财力，对于一些关键技术展开共享共用，这样能大幅提升不同部门之间的合作紧密度，为林草行业的精神文明建设提供更强大的动力。^[7]在外部资源方面，林草行业应主动与社会企业、政府部门等展开合作，以此争取更多的支持，通过这种方式可以让更多企业参与进来，从而获得更多的社会资源、技术、人才，为之后精神文明建设提供充足

的物资。例如，通过与社会组织展开合作，可以展开一些生态保护项目，通过引入企业方面的资源，可以大幅提升项目的实际实施效果，让更多资金深入到生态文明建设中，提升公众对于林草保护重要性的理解深度。

三、群团组织协同推进林草行业精神文明的实践路径

（一）加强群团组织自身建设

为进一步提升林草行业精神文明建设效果，我们应加强群团组织的建设水平，保证群团组织可以覆盖基层一线，这样可以为之后各类工作的开展打下坚实基础。为此，我们可以将林草基层单位设立在团支部、工会小组中，让群团组织可以和广大的从业者进行联系。同时，我们应重视对群团组织的领导班子进行建设，选择更多高素质、工作能力强的人担任领导职责，这样可以大幅提升群团组织领导的综合能力，提升对于各项政策的执行深度。^[8]另外，我们还需加强群团组织工作人员的培训与教育水平，通过展开专题讲座、交流学习等方式，大幅提升他们的理论综合水平，让领导人员具备更强的业务能力。不仅如此，我们还需强化群团组织人员的创新精神，让他们能够更好地适应林草行业的发展需求，让人们满足时代发展要求。^[9]同时，我们应鼓励相关工作人员参与到基层活动中，了解基层人员的需求，为精神文明建设提供助力。

（二）创新群团组织工作方式

充分利用互联网、新媒体平台，拓展群团组织工作的渠道与空间。建立林草行业群团组织官方网站、微信公众号、微博账号等，及时发布行业动态、精神文明建设成果、先进典型事迹等信息，增强宣传的时效性与影响力。^[10]利用新媒体平台开展线上活动，如线上知识竞赛、主题征文、视频征集等，吸引更多从业者参与，提升活动的参与度与覆盖面。结合林草行业特点与从业者需求，设计开展具有特色的精神文明建设活动。^[11]例如，举办“最美林草人”评选表彰活动，挖掘与宣传行业内的先进人物与事迹，发挥榜样的示范引领作用；开展“林草文化节”系列活动，包括生态摄影展、绘画比赛、文艺演出等，丰富从业者的精神文化生活，弘扬林草文化；组织“绿色发展论坛”，邀请专家学者、行业从业者共同探讨林草行业发展的新趋势、新路径，促进思想交流与创新。

（三）强化群团组织资源整合

为了进一步加强林草行业内各单位、各部门之间的沟通与协作，我们应当致力于整合各种资源，以推进精神文明建设工作深入开展。具体而言，可以考虑让林草科研机构与基层生产单位携手合作，共同举办一系列的科普宣传活动。^[12]在这些活动中，科研人员将有机会向基层职工和广大群众深入讲解关于林草科学的相关知识，而基层单位则可以提供宝贵的实践场地和真实案例，从而使得理论知识与实际操作得以紧密结合，达到更好的教育效果。

此外，我们还应该整合行业内的培训资源，建立一个统一的培训平台。这个平台将为林草行业的从业者们提供丰富多样的高

质量培训课程,从而有效提升培训的质量和效率。通过这样的举措,我们不仅能够提高从业者的专业技能,还能够促进整个行业的可持续发展。^[13]在积极与政府其他部门、社会组织、企业等建立合作关系方面,我们同样需要不断拓展精神文明建设的资源渠道。例如,与教育部门合作,开展一系列的林草科普进校园活动,这不仅能够培养青少年的生态保护意识,还能够让他们从小树立正确的环保观念。与此同时,与环保社会组织合作,共同开展生态保护公益活动,可以有效扩大活动的影响力,吸引更多社会力量参与到生态保护中来。^[14]此外,与企业合作,争取企业的资金和技术支持,开展生态修复项目、建设生态科普教育基地等,将为林草行业精神文明建设注入新的活力,推动行业向着更加绿色、可持续的方向发展。

(四) 建立健全协同推进保障机制

林草行业主管部门制定相关政策,支持群团组织开展精神文明建设工作。在资金投入、项目安排、人员配备等方面给予政策倾斜,为群团组织开展工作提供保障。出台鼓励从业者参与精神文明建设的政策措施,如将参与志愿服务、获得精神文明相关荣誉等与个人绩效考核、职称评定等挂钩,激发从业者的积极性。^[15]建立多元化的资金投入机制,为群团组织协同推进林草行业精神文明建设提供资金支持。政府财政加大对林草行业精神文明建设的投入,设立专项经费。鼓励群团组织通过争取社会捐赠、开展合作项目等方式筹集资金。加强对资金的管理与监督,确保资金使用规范、高效,提高资金使用效益。

参考文献

- [1] 刘昌勇,赵灿,田恬,等.中国林草精神的丰富内涵、时代特征及实践启示[J].国家林业和草原局管理干部学院学报,2023,22(04):1-6+18.
- [2] 任学勇,铁铮.首届全国林草科学实验展演汇演精彩纷呈[J].绿色中国,2023,(21):58-61.
- [3] 侯绪珉.坚决筑牢祖国北方生态安全屏障[J].奋斗,2023,(18):66-68.DOI:10.16634/j.cnki.cn23-1001/d.2023.18.024.
- [4] 刘向越.黑龙江国有公益性森工企业生态建设和产业发展运行机制与实现路径研究[D].东北林业大学,2023.DOI:10.27009/d.cnki.gdblu.2023.001101.
- [5] 刘波.科学传播视频在林业和草原行业的应用研究[J].新闻研究导刊,2023,14(16):10-15.
- [6] 荆学华,孙浩艺.锻造森防精兵劲旅守护祖国绿色长城[N].大兴安岭日报,2023-08-17(001).DOI:10.28205/n.cnki.ndxa.2023.000902.
- [7] 宿胜华.全面开展重大事故隐患专项排查整治确保全区林草行业安全发展[J].内蒙古林业,2023,(07):16-18.
- [8] 郭燕娜.执法“亮剑”守护鹿城绿水青山[J].内蒙古林业,2023,(07):19-20.
- [9] 王冬梅.林草行业精神的概念、内涵及其弘扬路径[J].国家林业和草原局管理干部学院学报,2023,22(02):22-26.
- [10] 张沛然.新形势下林草网络舆情监测与引导优化研究[D].南京林业大学,2023.DOI:10.27242/d.cnki.gnjlu.2023.000484.
- [11] 王丽娜.自媒体语境中林草伪科普视频的生成与规避研究[D].南京林业大学,2023.DOI:10.27242/d.cnki.gnjlu.2023.000492.
- [12] 杨金融.沈国舫学术思想研究[D].北京林业大学,2023.DOI:10.26949/d.cnki.gblyu.2023.000075.
- [13] 刘凤庭.在全省林草行业安全生产及森林草原防火工作会议上的讲话[J].河北林业,2023,(04):4-8.
- [14] 张德粒.基于森林康养理念的森林公园规划设计策略研究[D].贵州师范大学,2023.DOI:10.27048/d.cnki.ggzsu.2023.001284.
- [15] 李屹峰.立足行业优势,精准高效开展定点帮扶[J].小康,2023,(11):70-71.

乡村振兴背景下“GIS+”在农村公路全生命周期的应用研究

丛晓孺

大连理工大学城市学院, 辽宁 大连 116000

DOI: 10.61369/SSSD.2025020021

摘要：在新时代背景下，乡村振兴战略的实施，加快了农村公路建设，结合农村公路全生命周期，提出“GIS+”的应用，重视建设农村公路全生命周期管理系统框架，并提出农村公路建设环节，“GIS+”与相关技术的融合，开展良好的科学规划，调整农村公路养护与管理，为乡村振兴的实现提供助力。本文从农村公路全生命周期出发，分析了乡村振兴战略的实施，对农村公路提出的新要求，并提出具体的农村公路全生命周期中“GIS+”的应用策略，旨在建设农村公路，为乡村经济发展提供助力。

关键词：乡村振兴；GIS+；农村公路

Research on the Application of "GIS+" in the Full Life Cycle of Rural Roads under the Background of Rural Revitalization

Cong Xiaoru

City Institute, Dalian University of Technology, Dalian, Liaoning 116000

Abstract： Under the background of the new era, the implementation of the rural revitalization strategy has accelerated the construction of rural roads. Combining the whole life cycle of rural roads, this paper proposes the application of "GIS+" and attaches importance to the construction of the framework of the whole life cycle management system for rural roads. It also puts forward the integration of "GIS+" and related technologies in the construction link of rural roads, carries out good scientific planning, adjusts the maintenance and management of rural roads, and provides assistance for the realization of rural revitalization. Starting from the whole life cycle of rural roads, this paper analyzes the new requirements put forward by the implementation of the rural revitalization strategy for rural roads, and puts forward specific application strategies of "GIS+" in the whole life cycle of rural roads, aiming to build rural roads and provide assistance for rural economic development.

Keywords： rural revitalization; GIS+; rural roads

引言

在农村地区经济建设中，农村公路属于基础性设施，全生命周期管理的开展，需要兼顾生态保护、社会经济效益等内容。在传统的管理过程中，表现出数据分散、决策滞后等问题，通过使用“GIS+”技术，可以发挥其空间分析、数据整合能力，切实提升农村公路管理成效。从农村公路全生命周期角度出发，“GIS+”技术的系统使用，能够推动乡村振兴战略落实，加快农村地区经济发展步伐。

一、乡村振兴战略对农村公路提出的新要求

在新时代背景下，乡村振兴战略的实施，可以促进“三农”工作开展，并对农村公路功能定位、管理模式等提出系统重构要求，加快农村公路转型。

（一）政策层面的升级

乡村振兴战略的提出，重视农村公路改造项目推进，建设布局合理、服务良好的农村公路网络，使农村公路建设进入到提质

增效阶段。^[1]第一，提升农村公路网络覆盖的均衡性。当前时代背景下，我国农村地区位置的存在差异，部分区域地形复杂、具有较高建设成本，对公路路线规划提出了较高的生态适应性要求。^[2]第二，技术等级的提升。政府可以结合农村地区情况，重视人口密集与产业集聚区域的农村公路建设，使乡村地区公路普及度显著提升。如发达地区开展农村公路建设，促进农村公路与景区、园区的联系，并提高公路荷载等级。第三，精细化服务的实施。为了保障农村公路品质，可以调整考核指标，渗透数字化管理覆

盖率，加快管理方式转型，结合数据情况，有效开展管理实践。

（二）功能定位的拓展

乡村振兴战略要求下，农村公路建设发挥了载体作用，可以为乡村产业、旅游等提供载体。第一，农村公路可以加快产业融合步伐。通过将农业产业园区串联起来，密切与物流中心、快递网点的联系，建设良好经济带。^[3]在公路的规划过程中，可以实现农业基地、加工园区以及物流场所的协同。第二，为城乡融合提供载体。县域经济的发展，农村公路建设，可以为城乡要素流动提供保障，如通勤公交、文旅发展等，有效发挥农村公路功能。

（三）管理的范式转型

面对农村公路的传统管理方式，出现了一些弊端，如重视建设，轻视养护，而乡村振兴提出了一体化要求，重视管理转型。^[4]第一，实现农村公路全生命周期管理的闭环。建设规划设计、运营维护的数字档案，档案的内容能够涉及多种数据，如养护记录、空间坐标等，为“GIS+”技术的应用提供数据保障。第二，创新多元共治机制。灵活使用“GIS+”平台，及时发现问题，并做到处理反馈，开展良好的闭环管理。

以上要求的提出，展现出农村公路管理存在的技术缺口。对此，“GIS+”技术的使用，可以开展实时监测，有效填补缺口，进行良好的规划，提升建设精细化程度。如面对生态公路选线活动，“GIS+”技术能够综合空间数据，绘制生态友好型路线。^[5]总之，乡村振兴战略对农村公路提出的要求，其本质是由基本通行向高质量发展进行范式转向，通过建设“GIS+”技术体系，可以加快转型目标的达成。

二、乡村振兴背景下“GIS+”在农村公路全生命周期的应用

（一）“GIS+”与遥感技术融合，发挥支撑规划效果

在农村公路网络的规划环节，传统模式与新时代规划理念存在明显差异，其重点在于是否兼顾生态与自然要素，进行适当规划，了解范围与要素，实现全范围、全要素拓展，而结合实际情况出发，乡镇地区通常缺乏详细的基础资料。^[6]遥感技术主要是借助卫星、航空器等设备，获取地球的表面信息，伴随社会的发展，相关技术不断创新，并逐渐应用于气象、环境以及交通等领域。基于此，专业人员可以使用遥感技术，筛选高精度遥感影像数据，清晰认识“GIS+”发展演进环节，表现出的高精度信息源问题。遥感技术可以高效、精确的掌握土地利用数据，为后续农村公路网络规划工作，提供全面的数据支持。

另外，从农村公路规划环节出发，遥感技术的使用，可以更为精确的获取相关数据，如地形、水系以及现有公路网络等，并借助“GIS+”技术，将各类数据进行整合，兼顾农村地形、社会以及人口等，进行科学合理的规划。^[7]通过“GIS+”与遥感技术的应用，能够制作智能解决计划，面对农村公路网络内地形、土地类型以及人口密度等因素，开展综合性分析，并将其作为基础，进行良好的线位布局研究，有效达成成果图与项目库的一体化。专业人员可以使用“GIS+”技术，分析农村公路规划方案成

果，验证与判断设施服务半径，提升新增项目建设可操作性，使规划成果更加科学、合理，推动交通运输和融合的统一，促进三线一单的衔接，加快农村公路网络建设。基于智能解决方案的完善，可以加强空间信息技术的使用，借助遥感影像数据，发挥其纠正校准、匹配融合以及分类提取等功能，“GIS+”技术有助于数据库建设，进行良好的地形、可达性分析，并制作相应的公路网建设效果图。在农村公路网络的规划工作中，为了获取合适的空间信息资料，可以灵活使用遥感技术，借助空间分辨率5m以下的影像，得到合理的信息。

（二）结合“GIS+”与大数据技术，调整后期运维

在信息时代背景下，大数据、人工智能等先进技术得到了良好的发展，可以借助“GIS+”与大数据技术的融合，切实提升地理数据储存、处理以及使用效率，将位置应用、服务作为基础，加快其个性化与智能化发展进程，为相关领域提供助力，涉及城市治理、智慧交通以及建筑工程等。^[8]“GIS+”技术的发展，推动了专业人员业务模式的转变，由数据处理、展示朝向数据挖掘、应用服务等智能化方向转变，可以为终端客户带来实时分析服务。

另外，根据农村公路的后期运维情况，专业人员可以灵活使用“GIS+”大数据，进行智能解决方案的调整。通过GIS理论的应用，对后期运维进行优化，建设良好的智能解决方案。基于GIS理论、方法，专业人员借助网络技术、移动GIS技术等，并渗透大数据与云服务观念，加强各主体的交流，如交通局、乡镇机关等，结合农村公路的养护情况，建设数据收集终端、移动端，真正形成良好的智能化方案。^[9]面对道路数据，可以进行自动化采集与实时评估，进行良好的分析活动，获取道路相关的技术状况，并做到各种作业信息集成与共享，包括基础设施、道路清洁等，帮助道路养护人员获取实时信息。通过对路段检测、评估以及质量验收等流程功能加以集成，可以使公路养护工作具有科学、规范以及精细化特点。数据挖掘技术的使用，可以对农村公路性能发展趋势进行预测，做到有效性反馈，展现出农村公路运维情况的新形势，从而使上级部门的监管活动提供精准、有效的数据保障。路面数据库的挖掘，可以针对交通环境、车辆荷载等，开展综合性分析活动，并遵循科学、合理原则，制定良好的路面养护计划。根据养护资源数据的挖掘情况，可以把握当前状况与发展，开学科学的决策活动，真正降低运维成本，切实提升管理质量。结合路面维护数据，了解挖掘、分析情况，从而贯彻科学性、合理性，为维修标准与方案的实施提供支撑。基于“GIS+”大数据技术，通过完善智能解决方案，其应用的主要技术类型较为丰富，主要涉及采集端设备，对农村公路数据的梳理，如路面、布局以及桥涵等。同时，北斗卫星系统的应用，能够随时掌握农村公路的状况，整理相关的数据。^[10]数据挖掘层可以结合采集的数据，进行系统化处理，从而生成具有高质量的基础数据。通过使用数据挖掘技术，可以结合各类数据情况，开展分析与处理，为农村地区公路的养护管理带来技术保障。专业人员可以使用电子地图，调用其中的大数据信息，将农村公路网络信息进行公示，并定制养护专题地图，为农村公路建设提供助力。

三、结束语

综上所述，乡村振兴战略的落实，可以为农村公路建设与管理带来新挑战和机遇。为了促进农村经济发展，可以借助“GIS+”技术，建设良好的农村公路网络，使建设与管理具有智能化、精细化特点，促进乡村地区经济繁荣。具体来讲，可以通

过“GIS+”与遥感技术、大数据技术的融合，调整农村公路规划，并加强后期运维管理，进行良好的资源配置，加强成本控制。同时，相关技术的创新使用，有助于构建农村公路全生命周期体系，提升公路网络建设合理性，促进全方位项目管理活动的实施。

参考文献

- [1]唐睿.农村公路自动化检测中计算机视觉技术的应用[J].运输经理世界,2024,(23):22-24.
- [2]刘昊.农村公路水泥混凝土路面病害分析及养护措施研究[J].工程与建设,2024,38(04):965-966+969.
- [3]师源,杨冶.“农村公路+”,拓宽乡村经济圈[N].河北日报,2024-08-14(012).DOI:10.28326/n.cnki.nhbrb.2024.004006.
- [4]赵春艳.乡村振兴战略背景下农村公路养护管理的质量评价研究[D].昆明理工大学,2024.
- [5]李昕.推进农村公路建设铺就乡村振兴快车道[N].兰州日报,2024-07-17(006).DOI:10.28556/n.cnki.nlzrb.2024.001810.
- [6]刘真华,龙亚洲.农村路高质量发展助力乡村振兴——以滕州市农村公路发展为例进行初步探讨[C]//中国公路学会,中国航海学会,中国铁道学会,中国航空学会,中国汽车工程学会.2024世界交通运输大会(WTC2024)论文集(运输规划与航空运输).山东省滕州市交通运输局;,2024:11-14.DOI:10.26914/c.cnkihy.2024.011087.
- [7]魏永平,李璇,陈忠兵,等.农村公路全生命周期数字化智慧管养系统研究[C]//中国公路学会,中国航海学会,中国铁道学会,中国航空学会,中国汽车工程学会.2024世界交通运输大会(WTC2024)论文集(公路工程).江苏纬信工程咨询有限公司;盐城市盐都区交通运输局;,2024:605-609.DOI:10.26914/c.cnkihy.2024.010823.
- [8]莫勇强.乡村振兴背景下农村公路建设管理与养护工作分析[J].农村科学实验,2024,(11):16-18.
- [9]郑雅芳.基于全生命周期的农村公路基本建设项目会计核算研究——以X公路项目为例[J].中国农业会计,2024,34(06):21-23.DOI:10.13575/j.cnki.319.2024.06.006.
- [10]彭来,甘政锋.基于BIM思维的“四好农村路”全生命周期管理体系构建研究[J].西部交通科技,2022,(08):194-196.DOI:10.13282/j.cnki.wccst.2022.08.060.

A级景区旅游服务质量提升路径研究

——以三峡大瀑布景区为例

姚薇

湖北民族大学鄂西生态文化旅游研究中心，湖北 恩施 445000

DOI: 10.61369/SSSD.2025020022

摘要： 本研究基于游客感知价值理论和服务质量差距模型，针对当前旅游服务评价体系中存在的维度单一化、指标静态化等问题，以国家5A级景区三峡大瀑布为研究对象，构建4维评价模型。通过问卷调查获取252份有效问卷，实证发现景区在自然景观吸引力、餐饮、购物服务、智慧化等维度存在显著质量缺口。研究提出“4维优化”策略，为三峡大瀑布景区提供了具有操作性的质量改进方案，也为山地型景区构建“需求侧驱动”的服务质量管理体系提供了理论参考。

关键词： 游客满意度；服务质量；评价体系；三峡大瀑布

Research on the Path of Improving Tourism Service Quality of A-level Scenic Spots — Taking Three Gorges Waterfall Scenic Spot as an Example

Yao Wei

Research Center for Western Hubei Ecological and Cultural Tourism, Hubei Minzu University, Enshi, Hubei 445000

Abstract : Based on the tourist perceived value theory and service quality gap model, this study aims at the problems of single-dimensional and static indicators in the current tourism service evaluation system. Taking the Three Gorges Great Waterfall, a national 5A-level scenic area, as the research object, a four-dimensional evaluation model is constructed. Through a questionnaire survey, 252 valid questionnaires were obtained. The empirical study found that the scenic area has significant quality gaps in dimensions such as natural landscape attractiveness, catering, shopping services, and intelligence. The study proposes a "four-dimensional optimization" strategy, which provides an operational quality improvement plan for the Three Gorges Great Waterfall Scenic Area and also offers theoretical reference for mountainous scenic areas to build a "demand-side driven" service quality management system.

Keywords : tourist satisfaction; service quality; evaluation system; three gorges great waterfall

一、研究背景

随着全球经济复苏与消费升级，中国旅游业作为国民经济战略性支柱产业的地位持续强化^[1]。2024年，国内出游人次达56.15亿，旅游总消费突破5.75万亿元^[2]，但旅游服务质量仍面临低端供给过剩与高品质服务缺口的矛盾。高品质服务大量缺口，如个性化线路、智慧化设施供给不足，基础设施维护与响应时效成为游客痛点^[3]。加强旅游服务质量监管、提升旅游服务质量是推进旅游业供给侧结构性改革的主要载体，是旅游业现代治理体系和治理能力建设的重要内容，是促进旅游消费升级、满足人民群众多层次旅游消费需求的有效举措，是推动旅游业高质量发展的重要抓手^[4]。本研究以三峡大瀑布景区为例，探索服务质量优化路径。

二、相关概念与理论基础

（一）相关概念

1. 旅游服务质量

旅游企业对游客所提供的服务特性和特征的总和是旅游服务

质量（service quality in tourism），学者们在旅游服务质量概念方面有着自己的观点。李治巍（2013）研究结果提出旅游消费者对旅游企业提供的服务所做出的评价是旅游服务质量；刘洋（2017）认为游客是旅游服务质量评价中核心地位的存在，并通过游客评价满意度来深入探讨旅游服务质量^[5]。

2. 顾客满意度

顾客满意度（customers satisfaction degree），这一概念最早由Cardozo在1965年提出，他认为提升顾客满意度会促进其重复购买行为，并减少对其他产品的转换^[6]。Anderson(1973)指出如果产品达到了他的顾客期望，那么他就会对这件商品感到满意；如果产品超出了顾客期望，那么他就会对这件商品感到非常满意；相反，如果产品没有达到顾客期望，他就会对这件商品感到不满意^[7]。Woodruff et al.(1983)顾客满意后对使用的产品或消费服务后获得的价值程度而作出的情绪反应，是顾客在特定情境下产生的；Westbrook(1991)认为满意的情感性定义为顾客主观觉得很好而随之产生满足感，反之亦然^[8]。

3. 顾客期望

顾客期望是指顾客希望企业提供的产品或服务能满足其需要的水平，达到了这一期望，顾客会感到满意，否则，顾客就会不满^[9]。1980年 Oliver 将顾客期望定义为：顾客在实施购买决策之前，对企业所提供的产品或服务的一种客观存在的“事前期待”^[10]。王长春、石晓光（2000）认为顾客期望是指市场上的顾客从各种渠道获得企业及产品、价格、服务等信息后，会在内心对企业及产品服务等形现一种“标准”，进而对企业的行为形成一种期望^[11]。李雪松（2006）采用了类似于 Oliver 的定义：认为顾客的期望，就是对服务的过程及功效的期待和想象。

（二）理论基础

1. 服务质量差距模型

服务质量差距模型（The Gaps Model of Service Quality）是20世纪80年代中期到90年代初，美国营销学家帕拉休拉曼（A.Parasuraman），赞瑟姆（ValarieAZeithamal）和贝利（LeonardL.Berry）等人提出的^[12]，顾客差距即顾客期望与顾客感知的服务之间的差距——这是差距模型的核心^[13]。景区可通过多触点满意度采集构建实时反馈闭环，并依托用户画像动态调整服务策略，减少认知偏差来弥合。

2. 游客感知价值理论

S á nchez等认为，游客感知价值是游客对旅游产品或服务价值的整体判断，具有动态性、情境性和多维性，游客感知价值可以划分为设施价值、专业价值、质量价值、价格感知、情感价值和社会价值6个维度^[14]。黄颖华和黄福才强调游客在体验中的“获得－付出”平衡，不仅关注经济成本，还包括时间、情感投入等非货币成本，将感知价值维度划分为感知质量、情感价值、社会价值、感知经济成本和感知非货币成本5个维度^[15]。

三、旅游服务质量评价体系构建

以服务质量差距模型（SERVQUAL）为依据，从游客感知的视角出发，以科学性和可操作性为核心，结合政策标准、行业特点及游客需求，形成多维度的量化评估框架（表1）：

表1 服务质量指标体系

目标层	准则层	指标体系（核心项）	数据来源 / 测量方法
旅游服务质量	基础设施	景区内外交通衔接度（接驳车覆盖率） 无障碍设施覆盖率 厕所密度及卫生达标率 卫生设施质量	GIS地图分析、实地检查、传感器监测
	服务规范	工作人员持证上岗率（导游、安全员） 服务响应速度 投诉平均响应时间（分钟） 多语种服务覆盖率	景区管理记录、暗访抽查、游客调查
	安全保障	安全监控覆盖率 应急预案演练频率（次/年） 医疗救援响应时间（分钟）	安防系统日志、演练记录、第三方评估

旅游服务质量	文化体验	文化展示活动频次（次/年） 文物保护数字化率 非遗互动项目占比	活动台账、数字化平台数据、游客反馈
	智慧化	智能导览设备覆盖率 实时人流调控准确率 线上服务功能完备度（购票、投诉、导览）	系统后台数据、功能测试、用户体验评分
	游客满意度	重游意愿指数 网络好评率 投诉解决满意度 推荐意愿	问卷调查、舆情分析、第三方平台数据

四、实证研究与分析

通过线上发放问卷，一共回收问卷266份，其中有效问卷252份，问卷有效率高达94.74%，问卷信效度良好，该数据能在一定程度上反映出三峡大瀑布游客满意度情况（见表2）。

表2 游客满意度 单位：%

	1	2	3	4	5	总计
自然景观吸引力	1.98	8.33	17.46	40.87	31.35	100
景区导览标识清晰度	2.78	4.73	25.4	33.73	33.73	100
基础设施（卫生间、休息区等）	1.19	5.16	17.86	40.87	34.92	100
工作人员服务态度	1.98	3.97	18.52	40.87	34.92	100
景区安全管理措施	1.98	4.76	18.65	35.32	39.29	100
环境卫生状况	1.19	6.75	18.65	42.06	31.35	100
门票价格合理	2.78	7.54	17.06	38.89	33.73	100
餐饮 / 购物服务	1.98	3.17	25.4	40.87	28.57	100
交通便利性（停车场、接驳车等）	2.38	5.56	17.46	38.1	36.51	100
文化体验活动丰富性	1.98	2.78	17.06	42.46	35.71	100
整体满意度	1.98	3.57	23.02	38.1	33.33	100

实证研究表明，其整体服务质量处于满意等级范畴。该景区在服务供给维度呈现显著竞争优势，但自然景观吸引力存在季节性波动，导览标识系统尚未达到国际旅游目的地标识规范，餐饮购物服务模块的顾客感知价值低于行业基准值12%。

五、管理优化策略

（一）旅游服务质量问题

1. 安全隐患与设施

景区存在自然风险与人为风险，前者有落石、山体滑坡、山洪与泥石流等，后者有地面湿滑导致摔倒、游客高密度聚集导致

踩踏等。设施涵盖交通设施与基础设施，交通设施主要有表现为山路崎岖，旅游旺季易拥堵，停车困难，旅游标识模糊，充电桩数量少等；基础设施涵盖公共厕所数量少且环境较差，休息区数量少，垃圾桶数量少等。

2.工作人员服务意识不足

尽管景区推行“微笑服务”，但在实际旅游体验中，有部分工作人员态度冷漠，造成游客旅游体验较差，具体表现为：沟通态度敷衍、专业素养模糊、个人情绪管理不当、仪容仪表失范等问题。

(二)管理策略建议

1.建立风险分级预警系统

通过智能摄像头、传感器实时监测高危区域（如瀑布栈道、湿滑路段）；引入实时人流监控系统，动态调控游客分布；部署智能导览设备（AR导航、电子导览屏），优化游览路线；增设防滑地垫、加固护栏、完善安全警示标识，减少自然风险隐患。联合公安、医疗部门建立景区专属应急指挥中心，确保突发事件15分钟内响应。定期开展“游客落水救援”“突发天气疏散”等实战演练，提升员工应急处置能力。明确景区管委会、安保公司、商户的责任边界，建立安全事故“首问负责制”。公开安全事故处理流程，引入第三方监督机构评估整改效果。集成大数据分析平

台，实时监控人流密度，避免超载风险。通过大数据预测节假日客流高峰，提前分流；与地方政府合作优化宜兴公路通行效率，增设景区周边临时停车场及接驳车频次；升级旅游厕所、休息区、母婴室等配套设施，增设无障碍通道和紧急呼叫设备；引入共享储物柜、自助充电桩等便民设施，提升服务便利性；开发景区官方APP，集成电子导览、投诉反馈、紧急呼叫功能；利用AI摄像头分析游客行为，及时预警拥挤、违规攀爬等风险。

2.制定岗位操作标准

推行工作人员服务意识考核，将游客满意度与员工绩效直接挂钩；组建专业化志愿服务团队，提供多语种导览、应急协助，参考安顺“瀑花”模式，提升服务细节与游客体验；联合旅游院校开展季度轮训，重点提升冲突处理、多语言服务等技能；设立“服务之星”奖励基金，鼓励员工主动提供超预期服务（如助老扶幼、失物招领）；成立“景区-村民联合管理委员会”，将周边村民纳入统一培训，规范摊位经营；引导村民成立旅游合作社，开发特色农产品、民俗体验项目，减少强卖冲突。针对历史负面事件，主动发布整改报告并邀请媒体监督。建立游客数据库，对投诉游客进行回访并赠送“体验补偿券”，挽回口碑；定期发布《服务质量白皮书》，公开整改措施与游客满意度数据。

参考文献

[1]王欣慈.我国旅游行业发展新热点与趋势展望[J].商展经济,2024,(09):31-34.DOI:10.19995/j.cnki.CN10-1617/F7.2024.09.031.

[2]冯国庆,褚蓉蓉,刘慧娇,等.东昌湖景区旅游服务设施空间分布特征研究[J].西南林业大学学报(社会科学),2024,8(01):103-112.

[3]李秀桂.海南研学旅游服务存在的问题及质量提升策略[J].旅游纵览,2023,(19):185-187.

[4]文化和旅游部.文化和旅游部关于加强旅游服务质量监管提升旅游服务质量的指导意见[EB/OL].2021-05-21[2025-05-04].

[5]方坤,方田红.叙事视角下的云中大峡谷景区旅游服务设计需求与实践探析[J].美与时代(上),2023,(11):33-37.DOI:10.16129/j.cnki.mysds.2023.11.016.

[6]吴联凡,吴耀,黄冰蝶.瓯江山水诗路旅游服务体验的创新设计研究——以大罗山景区为例[J].当代美术家,2023,(04):64-69.

[7]金婧妍,陈剑峰.基于情感词典文本分析的旅游服务质量感知研究——以拙政园携程网评论为例[J].西部旅游,2024,(24):41-44.

[8]郭志斌,郑磊,周伟,等.基于“中国顾客满意度理论”的大学生高校体育教育满意度研究[J].成都体育学院学报,2024,50(04):132-138.

[9]李伟,李伟春.基于顾客感知价值理论的社区团购满意度调查研究[J].对外经贸,2021,(11):104-109.

[10]崔娜.O2O模式下顾客满意度影响因素分析——基于顾客让渡价值理论[J].商业经济研究,2020,(01):47-50.

[11]刘健,徐勇,印蓉蓉,等.基于顾客心理期望等待时间的服务策略研究[J].中国管理科学,2021,29(2):1-8.

[12]李玥.青海湖景区旅游服务质量提升研究[D].兰州大学,2023.DOI:10.27204/d.cnki.glzhu.2023.003719.

[13]葛雅婷,蒋琳,是丽娜.基于SERVQUAL模型的在线旅游服务质量提升研究[J].电子商务,2020(2):4-6.

[14]石贵琴,杨洋,周建鹏,等.基于SERVQUAL模型的张掖七彩丹霞景区旅游服务质量提升[J].河西学院学报,2023,39(01):50-59.DOI:10.13874/j.cnki.62-1171/g4.2023.01.008.

[15]闫金爽,马彪.基于前景理论的游客感知价值评估方法研究[J].数据挖掘,2025,15(1):1-15.

环境工程与市场监管协同治理：构建绿色市场新生态

邹美玲, 元卫东, 李昕衡

贺州市检验检测中心, 广西 贺州 542899

DOI: 10.61369/SSSD.2025020023

摘要： 随着环境问题日益严峻，传统环境治理模式面临挑战。环境工程与市场监管协同治理，是构建绿色市场新生态的必然选择。本文探讨了环境工程与市场监管协同治理的必要性、可行性及实现路径，以期为推动绿色发展。

关键词： 环境工程；市场监管；协同治理；绿色市场

Collaborative Governance of Environmental Engineering and Market Regulation: Building a New Green Market Ecology

Zou Meiling, Qi Weidong, Li Xinheng

Hezhou Inspection and Testing Center, Hezhou, Guangxi 542899

Abstract： With the increasing severity of environmental issues, traditional environmental governance models face challenges. Collaborative governance of environmental engineering and market regulation has become an inevitable choice for building a new green market ecology. This paper discusses the necessity, feasibility, and implementation paths of collaborative governance between environmental engineering and market regulation, aiming to promote green development.

Keywords： environmental engineering; market regulation; collaborative governance; green market

引言

近年来，我国环境治理取得显著成效，但环境形势依然严峻。传统环境治理模式以政府为主导，企业被动参与，市场机制作用发挥不足，难以满足新时代生态文明建设要求。环境工程与市场监管协同治理，是构建绿色市场新生态的必然选择。

一、环境工程与市场监管协同治理的必要性

（一）环境问题的复杂性和系统性

环境问题往往涉及多个领域和层面，单一的环境工程技术手段或市场监管措施难以全面解决问题。环境工程可以提供污染治理、生态修复等技术解决方案，而市场监管则可以通过政策法规、标准制定等手段规范市场行为，二者协同可以更有效地应对复杂的环境问题。

（二）市场机制的局限性

市场在资源配置中起决定性作用，但市场机制本身存在外部性、信息不对称等缺陷，导致环境污染和资源浪费等问题。环境工程可以通过技术手段减少污染排放，市场监管则可以通过经济手段（如排污收费、碳排放交易等）引导企业减少污染，二者协同可以弥补市场机制的不足。

（三）推动绿色发展的需求

绿色发展是当今社会的重要目标，要求经济发展与环境保护相协调。环境工程与市场监管协同治理可以推动产业结构优化升级，促进绿色技术创新和应用，引导绿色消费，从而推动经济社会的绿色转型。

（四）提升环境治理效能

环境工程侧重于技术手段的应用，而市场监管侧重于制度建设和执行。二者协同可以实现技术与制度的有机结合，提升环境治理的整体效能。例如，环境工程可以提供污染监测技术，市场监管可以利用监测数据进行执法监督，从而形成有效的治理闭环。

（五）应对全球化环境挑战

环境问题具有全球性，如气候变化、跨境污染等。环境工程与市场监管协同治理可以加强国际合作，推动全球环境治理体系

作者简介：

邹美玲（1988—），女，汉，广西贺州人，学历：大学本科工学学士，职称：助理工程师，研究方向：检验检测。

元卫东（1988—），男，汉，山东济南人，学历：研究生工学硕士，职称：工程师，研究方向：检验检测。

李昕衡（1998—），男，汉，广西贺州人，学历：大专，职称：助理工程师，研究方向：检验检测。

的完善。例如，通过技术合作和标准对接，促进全球绿色技术的推广和应用。

（六）满足公众对环境质量的要求

随着公众环保意识的提高，对环境质量的要求也越来越高。环境工程与市场监管协同治理可以更好地回应公众诉求，提升环境治理的透明度和公信力，增强社会对环境保护的参与感和获得感。

二、环境工程与市场监管协同治理的可行性

（一）政策支持

国家战略导向：我国将生态文明建设纳入国家发展战略，出台了一系列政策文件，如《“十四五”生态环境保护规划》《关于构建现代环境治理体系的指导意见》等，为环境工程与市场监管协同治理提供了政策保障。

法律法规完善：《环境保护法》《大气污染防治法》《水污染防治法》等法律法规的不断完善，为协同治理提供了法律依据。

跨部门协作政策：国家鼓励各部门加强协作，推动环境治理与市场监管的深度融合，为协同治理创造了制度条件。

（二）技术基础

环境工程技术进步：我国在污染治理、生态修复、资源循环利用等领域取得了显著技术突破，为环境工程与市场监管协同治理提供了技术支撑。

智能化技术应用：物联网、大数据、人工智能等技术的快速发展，为环境监测、数据分析和市场监管提供了高效工具。例如，智能监测设备可以实时监控污染源，为市场监管提供精准数据。

绿色技术创新：清洁能源、低碳技术、绿色制造等技术的推广应用，为协同治理提供了技术保障。

（三）市场需求

绿色消费需求增长：随着公众环保意识的提高，绿色产品和服务的市场需求不断增长，为环境工程与市场监管协同治理提供了市场动力。

环保产业发展：环保产业规模持续扩大，环境工程企业和环保技术服务机构数量不断增加，为协同治理提供了产业基础。

企业环保责任增强：越来越多的企业认识到环境保护的重要性，主动履行环保责任，为协同治理创造了良好的企业环境。

（四）社会共识

公众环保意识提升：公众对环境质量的关注度不断提高，参与环境治理的意愿增强，为协同治理提供了社会基础。

社会组织参与：环保社会组织在环境监督、宣传教育等方面发挥了重要作用，为协同治理提供了社会支持。

媒体监督作用：媒体对环境问题的曝光和监督，推动了环境治理的透明化和公众参与。

（五）经济可行性

绿色金融支持：绿色信贷、绿色债券等金融工具的推广，为环境工程项目提供了资金支持，降低了协同治理的经济成本。

市场化机制成熟：排污权交易、碳排放交易等市场化机制的逐步成熟，为环境工程与市场监管协同治理提供了经济手段。

成本效益显著：环境工程技术的应用可以降低污染治理成本，市场监管可以减少环境违法行为，二者协同可以显著提高环境治理的经济效益。

（六）国际经验借鉴

发达国家经验：欧美等发达国家在环境工程与市场监管协同治理方面积累了丰富的经验，如美国的清洁空气法案、欧盟的碳排放交易体系等，为我国提供了借鉴。

国际合作支持：我国积极参与全球环境治理，与国际组织和其他国家开展合作，为协同治理提供了国际支持。

（七）实践案例验证

国内成功案例：我国在一些地区已经开展了环境工程与市场监管协同治理的试点，如京津冀大气污染联防联控、长江经济带生态保护等，取得了显著成效。

企业实践案例：一些企业通过绿色技术创新和环保管理，实现了经济效益与环境效益的双赢，验证了协同治理的可行性。

三、环境工程与市场监管协同治理的实现路径

（一）建立健全协同治理机制

明确职责分工：政府、企业、社会组织和公众应明确各自在环境治理中的角色和责任。政府负责政策制定和监管，企业承担环境治理主体责任，社会组织和公众参与监督。

跨部门协作机制：建立环境部门与市场监管部门的常态化协作机制，实现信息共享、联合执法和协同管理。例如，环境监测数据与市场监管执法数据的互通互联。

区域协同治理：针对跨区域环境问题（如流域污染、大气污染），建立区域协同治理机制，推动区域间环境工程与市场监管的联动。

（二）加强环境工程技术研发与应用

技术创新：加大对污染治理、资源循环利用、清洁能源等环境工程技术的研发投入，推动绿色技术的突破和应用。

技术推广：通过政策引导和市场化手段，推广先进适用的环境工程技术，如污水处理技术、大气污染治理技术、固废资源化技术等。

智能化监测：利用物联网、大数据、人工智能等技术，建立智能化环境监测体系，实时监控污染源和环境质量，为市场监管提供数据支持。

（三）完善市场监管体系

健全环境标准体系：制定和完善环境质量标准、排放标准和技术规范，为环境工程和市场监管提供科学依据。

强化环境执法：加大对环境违法行为的查处力度，利用环境监测数据和市场监管手段，对超标排放、偷排漏排等行为进行严厉打击。

环境信用体系建设：建立企业环境信用评价体系，将环境违法行为纳入企业信用记录，实施联合惩戒，倒逼企业履行环保

责任。

（四）推动绿色市场发展

绿色金融支持：通过绿色信贷、绿色债券等金融工具，支持环境工程项目的实施和绿色产业的发展。

绿色产品认证：建立绿色产品认证体系，鼓励企业生产绿色产品，引导消费者选择环保产品。

碳排放交易市场：完善碳排放交易机制，利用市场手段推动企业减少碳排放，促进低碳经济发展。

（五）引导公众参与和社会监督

信息公开：加强环境信息和市场监管信息的公开，保障公众知情权，提高环境治理的透明度。

公众参与：鼓励公众参与环境监督，建立举报奖励机制，发挥社会力量在环境治理中的作用。

环保教育：加强环保宣传教育，提高公众环保意识，推动绿色消费和低碳生活方式。

（六）加强国际合作

技术交流与合作：加强与国际先进环境工程技术的交流与合作，引进和吸收国外先进经验。

标准对接：推动国内环境标准与国际标准接轨，提升我国环境工程和市场监管的国际化水平。

全球环境治理：积极参与全球环境治理，推动国际社会共同应对气候变化、跨境污染等全球性环境问题。

（七）政策激励与制度保障

财政支持：加大对环境工程项目的财政支持力度，设立专项资金支持绿色技术研发和推广。

税收优惠：对环保企业和绿色产品实施税收优惠政策，激励企业参与环境治理。

法律法规保障：完善环境保护和市场监管相关法律法规，为协同治理提供法律保障。

（八）推动绿色产业链发展

绿色供应链管理：鼓励企业建立绿色供应链，从原材料采购到产品生产、销售、回收全过程实现绿色化。

循环经济模式：推广循环经济模式，推动废弃物资源化利用，减少资源消耗和环境污染。

四、结束语

1. 环境工程与市场监管协同治理是应对复杂环境问题、推动绿色发展、提升治理效能的必然选择，对于实现经济社会与生态环境的协调发展具有重要意义。

2. 环境工程与市场监管协同治理在政策支持、技术基础、市场需求、社会共识、经济可行性和国际经验等方面具有充分的可行性。通过加强政策引导、技术创新、市场机制和社会参与，可以构建起高效、可持续的协同治理体系，推动绿色发展，实现经济效益、社会效益和环境效益的有机统一。

3. 环境工程与市场监管协同治理的实现路径需要多方协作、多措并举。通过机制建设、技术创新、政策完善、市场引导和社会参与，可以构建起高效、可持续的协同治理体系，推动绿色发展，实现经济效益、社会效益和环境效益的有机统一。

4. 环境工程与市场监管协同治理，是构建绿色市场新生态的必然选择。通过建立健全协同治理机制、加强环境工程技术研发与应用、完善市场监管体系、培育绿色市场，可以有效推动绿色发展，建设美丽中国。

参考文献

- [1] 中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见. 人民日报, 2015-05-06(01).
- [2] 国务院关于印发“十四五”生态环境保护规划的通知. 中国政府网, 2021-12-14.
- [3] 王金南, 等. 环境工程与市场监管协同治理研究 [J]. 中国环境管理, 2022, 14(01): 1-8.

“一键游广西”智慧旅游公共服务平台使用意愿研究

覃雪燕, 程栋*, 巩水淼, 何乐, 王盈丽
桂林旅游学院酒店管理学院, 广西 桂林 541006
DOI: 10.61369/SSSD.2025020030

摘要： 新一代信息技术推动旅游业进入智慧时代。广西自然风光壮丽、民俗文化独特、美食资源丰富，建设智慧旅游公共服务平台利于产业转型升级。本文通过文献分析和问卷调查，总结平台使用意愿现状与特点，剖析影响因素，提出策略建议，助力广西旅游业数字化转型与智慧化发展，优化旅游目的地管理。

关键词： 智慧旅游；公共服务平台；使用意愿

Research on the Willingness to Use the "One-Click Tour Guangxi" Smart Tourism Public Service Platform

Qin Xueyan, Cheng Dong, Gong Shuimiao, He Le, Wang Yingli
School of Hospitality Management, Guilin Tourism University, Guilin, Guangxi 541006

Abstract： The new generation of information technology has driven the tourism industry into the intelligent era. Guangxi boasts magnificent natural scenery, unique folk culture and abundant food resources. The construction of a smart tourism public service platform is conducive to the transformation and upgrading of industries. Through literature analysis and questionnaire surveys, this paper summarizes the current situation and characteristics of the willingness to use the platform, analyzes the influencing factors, and puts forward strategic suggestions to assist the digital transformation and intelligent development of the tourism industry in Guangxi and optimize the management of tourism destinations.

Keywords： smart tourism; public service platform; willingness to use

引言

在当前数字化时代，智慧旅游成为旅游业发展的新趋势。桂林两江四湖景区和象山景区作为智慧旅游的典范，不仅承载着深厚的历史文化底蕴，还通过技术和服务创新，提升了游客体验和市场竞争力。^[1-4] 研究“一键游广西”智慧旅游公共服务平台的使用意愿具有重要意义：一是提升游客旅游体验，平台基于用户数据和行为模式提供个性化建议，优化功能设计，提高服务效率和满意度，增强游客忠诚度和粘性；二是优化广西旅游目的地管理，通过了解游客使用意愿，精准制定推广策略，定位目标用户，监控旅游资源使用情况，为管理者提供决策支持，优化资源配置，提升平台使用频率和旅游目的地管理水平。^[5-8]

一、问卷调查数据分析

（一）问卷设计

本研究针对“一键游广西”智慧旅游平台使用意愿设计问卷，涵盖四大核心量表模块，共22个题项，采用李克特5级量表（1-5分）量化测量。^[9] 问卷同时采集用户人口统计学信息（性别、年龄、学历、职业等）以及旅游类小程序使用习惯（使用频率、知晓途径等）。问卷设置开放式问题以收集改进意见，并依据人口统计学信息与使用习惯开展交叉分析，实现多维度数据采集。2023年7月13日，于桂林象鼻山、两江四湖景区实地展开调查，

共回收问卷410份，其中有效问卷400份，有效率达97.6%，保障了数据的可靠性与用户群体的代表性。

（二）信度分析

表1 信度分析表

Cronbach's α 系数	标准化 Cronbach's α 系数	样本数
0.976	0.976	400

本研究利用 SPSS 27 软件进行信度分析，从表1看出，Cronbach's α 系数值为0.976，说明该问卷的信度非常好。

（三）描述性统计分析

针对受访者性别、年龄、学历、职务及旅游类小程序使用频

基金项目：2024年广西壮族自治区大学生创新创业训练计划项目“一键游广西”智慧公共旅游服务平台”（S202411837022），桂林旅游学院2022年度科研项目“顾客让渡价值理论视角下广西康养旅游市场转化路径与对策研究”（2022B12）。

通讯作者：程栋（1986—），安徽阜阳人，副教授，博士，研究方向：产业经济理论与政策研究。

率等展开样本分析，以呈现整体状况。

性别层面，调查样本中男性游客175人，占比43.8%；女性游客225人，占56.3%，表明象鼻山与两江四湖景区女性游客略多于男性。年龄分布上，18-25岁人群最多，达218人，占比54.5%；18周岁以下60人，占15%；26-35岁68人，占17%；35岁以上54人，占13.6%，凸显景区游客以年轻人为主，18-25岁年龄段尤为突出，反映景区对年轻游客吸引力强。学历方面，本科游客212人，占比53%居首；大专89人，占22.3%；大专以下77人，占19.3%；硕士及以上22人，占5.5%。可见游客学历层次广泛，本科及以上学历占多数，显示景区对高学历人群有一定吸引力，也暗示受教育程度高者更热衷旅游。^[10]

职务构成中，学生211人，占比52.8%，为景区主要游客来源；企业员工49人，占12.3%；公职人员44人，占11%；其他70人，占17.5%，明确学生群体是景区主力，企业员工与公职人员也占一定比例。旅游类微信小程序使用情况为：287人（71.8%）曾使用；241人（60.3%）听说过“一键游广西”小程序，仅199人（49.8%）实际使用过，表明游客对微信小程序接受度与使用习惯普遍存在，对“一键游广西”有认知但使用率有待提升。了解渠道方面，朋友推荐110人，占比27.5%，为主要途径；公众号与短视频平台分别占14.3%和10.5%。使用频率上，每周1次及以下的达268人，占比67%，高频（每周5次及以上）人群仅31人，占7.8%。

（四）回归性分析

由表2可知，模型R²值为0.777，可解释因变量（游客态度）变异的77.7%，拟合效果良好；调整后R²为0.775，进一

步印证模型稳定性与解释力。表3显示，F检验中F统计量为459.384，P值<0.001，表明自变量整体对因变量影响显著，拒绝原假设。

如表4所示，平台易用性标准化系数0.590，P值<0.05，对游客态度呈显著正向影响；游客体验感知标准化系数0.224，P值<0.05，也是影响游客态度的关键因素，且呈正向关系；平台实用性标准化系数0.100，虽系数较小，但P值<0.05，对游客态度有一定正向影响，不过较前两者弱。

本研究利用容忍度（Tolerance）和方差膨胀因子（VIF）评估自变量多重共线性。各变量容忍度均较低（<0.3），VIF值均大于4，存在一定程度多重共线性。但鉴于R²与调整后R²值较高，且F检验显著，表明即便存在共线性，模型整体解释力良好。

表2 回归性模型摘要分析表

模型	R	R方	调整后R方	标准估算的错误
1	.881a	0.777	0.775	0.38548
a 预测变量: (常量),实用性,游客感知,易用性				

表3 回归性 ANOVAa 分析表

模型		平方和	自由度	均方	F	显著性
1	回归	204.789	3	68.263	459.384	.000b
	残差	58.844	396	0.149		
	总计	263.633	399			
a 因变量: 游客对于平台使用意愿						
b 预测变量: (常量),实用性,游客感知,易用性						

表4 回归性系数 a 分析表

系数 a								
模型		非标准化系数		标准化系数	t	显著性	共线性统计	
		B	标准错误	Beta			容差	VIF
1	(常量)	0.356	0.103		3.447	0.001		
	易用性	0.607	0.056	0.59	10.854	0	0.191	5.237
	体验感知	0.214	0.049	0.224	4.336	0	0.21	4.754
	实用性	0.096	0.048	0.1	1.978	0.049	0.222	4.513
a 因变量: 游客对于平台使用意愿								

根据回归分析的结果，可以建立以下的线性回归方程：游客对平台的使用意愿 = 0.356 + 0.607 × 易用性 + 0.214 × 体验感知 + 0.096 × 实用性

（五）差异性分析

使用独立样本 T 检验对不同性别之间对“一键游广西”公共智慧旅游服务平台使用差异进行分析。结果如表5所示。不同性别在对“一键游广西”公共智慧服务旅游平台的使用意愿上的差异不显著。

表5 性别差异性分析表

	男	女	T	P
态度量表	4.24 ± 0.73	4.36 ± 0.56	-0.85	0.40
易用性量表	4.12 ± 0.82	4.31 ± 0.59	-1.13	0.27
体验感知量表	4.35 ± 0.78	4.33 ± 0.69	0.12	0.90
产品实用性量表	4.16 ± 0.82	4.34 ± 0.60	-1.01	0.32

使用单因素方差对不同年龄之间对“一键游广西”公共智慧

旅游服务平台使用差异进行分析。结果如表6所示。不同年龄段在对“一键游广西”公共智慧旅游服务平台的使用意愿上的差异不显著。

表6 年龄差异性分析表

	18周岁以下	18-25岁	26-35岁	35岁及以上	T	P
态度量表	4.15 ± 0.92	4.06 ± 0.8	4.22 ± 0.73	4.16 ± 0.81	0.806	0.491
易用性量表	4.14 ± 0.88	4.06 ± 0.77	4.20 ± 0.71	4.12 ± 0.83	0.599	0.616
体验感知量表	4.07 ± 0.99	4.05 ± 0.83	4.21 ± 0.79	4.14 ± 0.84	0.698	0.553
产品实用性量表	4.13 ± 0.97	4.06 ± 0.82	4.17 ± 0.75	4.11 ± 0.9	0.344	0.794

使用单因素方差对不同学历之间对“一键游广西”公共智慧旅游服务平台使用差异进行分析。结果如表7所示。不同学历在对“一键游广西”公共智慧旅游服务平台的使用意愿上的差异不显著。

表7 学历差异性分析表

	大专以下	大专	本科	硕士及以上	T	P
态度量表	4.23±0.80	3.95±0.90	4.14±0.76	3.96±0.89	1.949	0.121
易用性量表	4.18±0.76	4.00±0.83	4.12±0.77	4.01±0.88	0.892	0.445
体验感知量表	4.14±0.83	4.00±0.88	4.10±0.83	4.01±0.98	0.492	0.688
产品实用性量表	4.16±0.83	3.93±0.88	4.14±0.83	3.89±0.87	1.872	0.134

使用单因素方差对不同职务之间对“一键游广西”公共智慧旅游服务平台使用差异进行分析。结果如表8所示。不同职务在对“一键游广西”公共智慧旅游服务平台的态度、体验感知的差异不显著。^[11]但在对于“一键游广西”公共智慧旅游服务平台易用性、实用性的差异显著。

表8 职业差异性分析表

	学生	企业员工	公职人员	个体户	其他	T	P
态度	4.12±0.81	4.02±0.87	4.26±0.71	3.74±0.76	4.17±0.84	1.955	0.101
易用性	4.13±0.75	3.95±0.88	4.30±0.70	3.68±0.78	4.17±0.85	3.221	0.013
体验感知	4.11±0.83	3.96±0.98	4.30±0.75	3.77±0.82	4.13±0.84	1.913	0.108
产品实用性	4.14±0.83	3.95±0.90	4.30±0.74	3.53±0.76	4.15±0.85	4.101	0.003

二、结论与建议

（一）结论

用户结构不均衡：象鼻山与两江四湖景区女性游客占比56.3%，高于男性的43.8%；18-25岁游客占比54.5%，其他年龄段占比较少，年龄结构失衡。本科及以上学历游客占比58.5%，学生占游客来源的52.8%，企业员工（12.3%）与公职人员（11%）占比低，学历与职业分布需优化。

旅游服务平台推广与使用困境：71.8%游客用过旅游类微信小程序，60.3%听说过“一键游广西”小程序，但使用率仅49.8%，且67%游客每周使用1次及以下，推广力度与使用频率亟待提升。

旅游服务平台特性短板：易用性评分均值4.2分，市面软件功能繁杂，不同职业对易用性需求差异大，影响持续使用意愿。实用性均值4.2分，“一键游广西”聚焦广西，相比主流软件，存在低知名度地区信息缺失、热门地区信息更新慢的问题。体验感知均值4.3分，虽当前适用性尚可，但旅游市场变化快，国外游客、老龄旅游团增多，现有功能难满足多元群体需求，且易用性、体验感知、产品实用性与游客态度高度正相关，某方面短板会影响综合评价。^[11-13]

（二）建议

1、提升小程序易用性

依据用户调研，精简小程序界面去除不常用功能，简化操作

流程，因易用性评分4.2分且不同职业需求差异大，需迎合大众喜好。针对不同群体开发适配操作模式与系统，扩大目标群体覆盖范围，以提升整体易用性。引入AI交互元素，如语音助手、拖拽式行程规划、一键式预订等，降低操作难度，提升用户体验，增强持续使用意愿。^[14]

2、增强小程序实用性

与百度地图、高德地图合作，获取精准全面地图信息，添加红灯计时、实时车流量等实用小功能组件，改善实用性短板。设立专门部门优化信息处理系统，实时整合、更新信息，突出核心功能，解决用户核心需求，鉴于实用性均值4.2分及信息处理问题。主动调研主流APP中广西境内知名度低、信息少的旅游目的地，完善相关信息，打造广西最实用智慧旅游平台，提升竞争力。

3、扩大小程序群体适用性

借助大数据与AI分析用户偏好，提供个性化旅游推荐与定制化服务，如依据兴趣爱好、消费习惯提供美食指南和住宿服务，满足多元需求。在小程序中添加英语及其他语种语言包，吸引国外游客，利用先发优势抢占海外市场，应对国外游客涌入趋势。^[15]开发针对老年人的大字版界面和特殊人群的无障碍版界面，满足特殊群体需求，提升知名度与口碑，适应老龄旅游团增多等市场变化。

参考文献

[1]何池康.旅游公共服务体系建设研究[D].中央民族大学,2011.
[2]刘加凤.常州智慧旅游公共服务平台建设研究[J].中南林业科技大学学报(社会科学版),2012,6(05):22-24.
[3]韩玲华.江苏省智慧旅游公共服务平台建设与应用研究[D].南京邮电大学,2014.
[4]章毅.江西省智慧旅游平台基本功能分析与设计[D].南昌大学,2021.
[5]李波.游客餐饮评论方面情感分析及智慧旅游平台构建[D].桂林电子科技大学,2022.
[6]任香惠.价值共创视角下智慧旅游平台生态系统成员博弈行为研究[D].哈尔滨理工大学,2023.
[7]范会珍.移动APP旅游服务持续使用意愿研究[D].河南大学,2015.
[8]黄元豪.预订类旅游App用户持续使用行为影响机制研究[D].福建农林大学,2019.
[9]魏建萍.在线旅行商APP个性化服务对用户持续使用行为的影响研究[D].江西财经大学,2020.
[10]胡昌平,李霜双,冯亚飞.感知风险对个人云存储服务持续使用意愿的影响——转换成本的调节作用分析[J].现代情报,2019,39(05):64-73.
[11]黄婷.社交网络服务(SNS)的用户接受影响因素研究[D].浙江大学,2010.
[12]宁昌会,胡常春.基于期望确认理论的移动APP持续使用意愿实证研究[J].商业研究,2015(464):136-142.
[13]张聪聪.基于TAM和VAM理论的旅游APP用户持续使用意愿影响因素研究[D].兰州:兰州财经大学,2017.
[14]刘云忠.旅游APP信息服务对用户持续使用意愿影响研究[D].贵州财经大学202023.
[15]吴新雄,薛枫,罗洁.大学生旅游APP使用意愿影响因素研究[J].漯河职业技术学院学报,2021,20(06):32-36.

共同缔造理念下鄂东传统村落风貌提升设计研究 ——以黄冈麻城东垸村为例

郭华

湖北黄冈师范学院, 湖北 黄冈 438000

DOI: 10.61369/SSSD.2025020032

摘要 : 在快速城市化进程中, 传统村落面临风貌缺失以及文化传承断裂的双重挑战。本文以湖北黄冈麻城东垸村为研究对象, 基于“共同缔造”理论框架, 探索传统村落风貌保护的协同治理路径。通过田野调查、村民深度访谈及村落空间形态分析, 重点探讨在共同缔造理念的下该村风貌提升的策略与建议。

关键词 : 共同缔造; 传统村落; 风貌提升; 东垸村

Enhancing the Landscape of Traditional Villages in Eastern Hubei under the Concept of Co-creation

—A Case Study of Dongxian Village in Macheng, Huanggang

Guo Hua

Huanggang Normal University, Huanggang, Hubei 438000

Abstract : Amid rapid urbanization, traditional villages confront dual challenges: the erosion of their unique architectural and cultural landscapes and the fragmentation of cultural heritage. This study focuses on Dongyuan Village in Macheng, Huanggang, Hubei Province, and explores collaborative governance models for preserving traditional village aesthetics and heritage within the theoretical framework of "Co-creation". Through fieldwork, in-depth interviews with villagers, and spatial morphological analysis, the research proposes targeted strategies and recommendations for revitalizing the village's cultural and physical environment under the principles of Co-creation.

Keywords : co-creation; traditional villages; landscape revitalization; dongyuan village

引言

随着中国快速的城市化, 传统村落作为承载丰富历史文化和传统生活方式的重要载体, 正面临着前所未有的挑战。这些挑战包括传统文化的流失, 历史建筑的破坏, 自然环境的退化以及社会经济结构的巨变。传统村落作为地方文化和社会记忆的重要组成部分, 他们的保护与发展极为需要到关注和解决。

湖北麻城东垸村位于鄂东地区, 拥有悠久的历史 and 独特的地域文化, 其传统的建筑风貌和乡村生活方式是 研究和保护中国传统村落文化遗产的重要案例。然而, 由于经济发展和社会变迁的影响, 东垸村也面临着许多经典的挑战, 比如村落人口老龄化, 年轻人外出工作导致人口减少, 传统手工艺和农业生产方式的衰落等等。

一、东垸村概况

传统村落作为一种传统建筑形式, 有着悠久的历史, 是历史的微缩景观^[1]。东垸村始祖鲍氏, 位于龟山镇西北部, 距离市区约10公里。2019年, 作为麻城市保存最完整、规模最大的古村

落, 东垸村被列入第五批中国传统村落名录, 随后, 又入选第一批国家森林公园乡村名单。

东垸村的民居建筑主要采用地域性建材, 其中, 有部分房屋屋顶上有青色的瓦砾组成铜钱形状的装饰(图1), 具有典型鄂东地区传统农村土房建筑的装饰特色。其中, 部分房屋内部有天

课题项目:
湖北省教育厅哲学社会科学项目(项目编号20Q142)
大学生创新创业计划训练国家级项目(项目编号202110514016)

井、阁楼，房子的侧面并不是对称分布，可以从（图2）中看出，前屋的房檐到地面的高度是高于后屋的房檐，有些屋顶上偶尔会有1到2个小小的木窗类似采光和通风的结构，采用的建筑材料以当地的土木瓦砖为主，结构形式简单，结实耐用。村子里的巷道四通八达，出行便捷，街巷布局合理，主次分明。主干道路铺设石板，街巷小道则由碎石小板铺设。山、水、道路、房屋层叠分布，形态宜人，别具韵味^[2]。



图1 青色的瓦砾组成铜钱形状的装饰



图2 屋檐前高后低



图3 无人打理的房屋

二、当前面临的主要问题

（一）村庄的房屋建筑年久失修，杂草丛生

人口流失，这是许多传统村落城市化进程中普遍遇到的困境。因为城市化的推进，许多的青壮年人群选择离开家乡前往大城市，村庄劳动力的严重流失。使得留在村庄的居民多为老年人和儿童居多，造成许多房屋建筑陷入无人维护及管理的状态（图3）。



图4 水塘的沉积物和洗衣物的老人

（二）村庄的水塘污染严重

村里水塘因缺乏有效的管理与维护，水质逐渐恶化，成为污

泥和各种废弃物的积聚地。这不仅影响了水体的自然景观，更成为蚊虫滋生的温床，增加了村民患病的风险。尤其是村里的老人，他们常常使用这些污浊的水进行日常洗涤，如洗衣服等（图4），这种做法极易导致皮肤疾病及其他健康问题。

（三）村庄里杂乱的电线和随处堆积的木材

在村庄中一些基础设施尚未达到安全标准，尤其是电箱和电线的管理问题尤为突出。电箱和电线裸露在外（图5），随时可能因为天气原因或意外触碰引起短路甚至发生火灾。此外，村民们经常在屋旁或路边随意堆放木柴，这些极易成为火灾的诱因，这些问题不仅增加了村庄的安全隐患，也影响了村庄的整体环境和居民的生活安全。

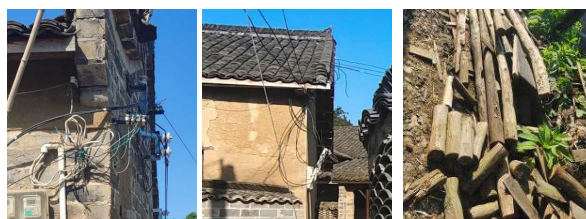


图5 杂乱的电线没有保护和乱堆的木头

（四）村庄里破损的小道

由于缺乏专职的维护人员，村庄内的小路也逐渐破败，杂草丛生，给村庄的环境带来了诸多不便。这些小路因长期缺乏维护，表面破损严重（图6），行人行走非常不便，安全隐患频发。特别是一些小路上还散落着随意放置的物品如水管等，极易导致行人绊倒，增加了出行的风险。



图6 破损的小路和突起的水管

（五）村庄里的基础设施不完善

通往景观点的道路，由于长期缺少专业人员的维护，造成了大量的杂草丛生和部分道路的毁坏，沿途的垃圾无人清扫，对村子的环境造成不良的影响。由于地处山区，会有一些具有攻击性存在的野生动物和昆虫，缺少防护网，存在一定的安全隐患（图7）。



图7 杂草、缺少维护的木栈道和景观点道路上的垃圾

三、共同缔造理念下东垅村风貌提升策略

（一）优化村落农业结构，增加特色产业景观

通过分析东垅村的优势农业，找出农产品的独特价值，打造独特的农业品牌。

东垅村的地理位置优越，光照充足，非常适合建造农场。东垅村本生就种植着大片的油菜花和果蔬菜，在此背景下，提出共享农场模式。共享农场能够显著增强村民间的合作和信任。村民一起管理和分享收益，提升了村落的凝聚力，还带来了更多的互动。共享农场的收入来源多样，包括农产品销售、体验活动和会员服务。村民推选代表组成管理委员会，负责日常管理。农业和旅游的结合，可以举办种植、采摘和加工等活动，吸引城市居民参与共享农场项目，让他们定期来村体验农事活动，享受乡村生活。各种体验活动不仅丰富了游客的体验，也增强了他们的参与感。通过线上和线下销售农产品，可以增加收入。村子的农田里种植的是油菜，大片成规模的油菜花田。

对油菜花田原有的观赏路径和休息区进行维护，让游客在观赏期间有一个良好的路线和视觉体验。同时，发展与油菜花相关的附属产业链，例如生产和销售油菜花菜籽油、油菜花蜜和油菜花香皂等特色产品。每年举办油菜花节，吸引游客前来观赏和拍照，组织传统文化表演、手工业展示和农产品集市，丰富旅游体验。加强农业作物的多样化，在各个季节农作物的休息期内都拥有可参观和采摘的农作物，防止人流量的减少。开辟有机农产品种植区，种植草莓、葡萄、柑橘和桃子等季节性水果，旅客可以体验亲手采摘水果的乐趣。考虑到城区游客的工作繁忙，并没有多余的精力培养果树，可以通过共享 APP 建立“城村结合模式”，指定专人在共享农场帮忙打理，游客通过共享 APP 可以实时观看果蔬的生长情况。在果实成熟的时间段，告知游客采摘，也可以通过当地农民采摘打包后，由快递公司运输到游客家中，品尝自己的劳动果实。这不仅增加了游客的参与感和归属感，还能建立起长期的游客回访和互动。通过培训，提高村民的农业技术和管理水平。村民积极参与到产业景观的建设和管理中，增强了社区凝聚力。农业结构的优化和特色产业景观的提升，不仅增加了村民的收入，还提升了村落的整体风貌和吸引力。^[10]

（二）打造舒适健康公共空间

打造良好的公共空间，重视公共空间景观的营造，可以使村民和入住的游客更有舒适感和满足感，更愉快地开展公共交往和人际交流，改善村落整体的景观环境，满足现在高质量居住环境的需求^[9]。坚持以人为本，从村民的实际需求出发，完善村落的基础设施。在大量村民的经常停留的地点增设基础设施，例如座椅、小型休息广场、凉亭等等。通过调查发现，在水塘的一处用木头做的长凳上发现会有一至三个村民聚集在一起交谈（图8）。在村民经常交流的这几个位置进行一个改造，一个座椅就是一个社交圈，东垅村的水塘四周是老人们晚饭散步后经常经过的地

方，老人们走累了，会在水塘边用木头搭成的一个简陋的长椅上小憩。可以听取老人们的意见，将选择权交到村民手里，打造出符合老人们休息闲聊的一个小场所。通过这个休息的小场所来聚集人气，间接地让村子里面的老人们向这个地方靠拢，增强村民之间的联系，培养村民们的主人翁意识。



图8 木头搭建的长椅和聊天的村民

（三）以租养房，激发老建筑活力策略

传统建筑是东垅村传统村落景观风貌的重要组成部分。结合“数字乡村”技术，开发推出线上“以租养房”模式，吸引周边城市居民前来体验居住，使空置的传统建筑得到再利用，同时，增加东垅村村民的经济收入。通过对老旧房屋的改造和对其中破损严重的建筑进行功能上的转换，充分利用当地材料，进一步提升村落的整体风貌。在色彩方面统一采用青灰色，保持村落的整体色调。传统聚落优化改造的目的是对历史文化的传承、还原与保护，也是要将其打造为适宜现代人居需求的生活空间。^[6]

（四）整理水塘，生态修复策略

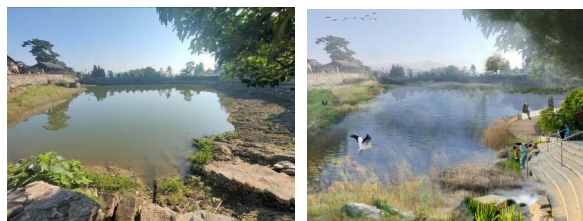


图9 现状图和效果图

“绿水青山就是金山银山”，必须将生态建设置于突出位置，保护环境就是发展生产力。近年来乡村建设中出现了“千村一面”^[4]违背自然与生态规律的现象。在共同缔造的理念下，乡村建设应将生态保护的理念、观念和方法贯穿于全过程，实现乡村的高质量建设^[6]。针对东垅村的三处的水塘进行管理，形成责任分包制模式，定期清理水塘垃圾以及水生植物的打理。将水塘进行湿地景观化（图9），种植具有较高净化能力的水生植物，形成稳定的水中生态系统。将水塘周边加上栈道，使水塘不在孤立，人与水的互动更是增添了村落的一道风貌。^[9]

（五）共享工具与交通策略助力传统村落发展

共享工具库和共享交通工具的结合在传统村落的发展起到了重要作用。通过在村中心建立共享工具库，存放各类农业和生活工具，如大型耕种机械、灌溉设备、园艺工具等常用和价格昂贵的农业设备，村民可以根据需要借用这些工具，提高生产效率并减少个人购置成本。设置登记制度和定期维护，确保工具的有序管理和使用安全。在村落的交通路口设立共享交通点，提供电动车、自行车等交通工具，村民和游客可以租借使用，方便短途出

行和农田作业，降低出行成本。政府和村落居民合作寻找投资方和合作伙伴，确保共享资源的日常维护和宣传，通过公告、宣传册和社交媒体等多种渠道吸引更多人参与。这一策略提高了村民的生产和生活质量，还通过游客租借工具和交通工具体验农事和游览活动增加了村落的经济收益，促进了村落的可持续发展。^[8]

共同缔造理念在传统村落风貌提升中的有效性,通过系统性和

村民参与的策略，达到了保护和传承传统村落文化的目的，也促进了传统村落的可持续发展。共同缔造理念在东垅村风貌提升策略中发挥了显著作用，村落整体环境得到改善，居民参与度显著提高，传统文化元素得以传承和发扬。共同推进村落建设，提高了村民的生活质量和村落的整体形象。^[7]

参考文献

[1] 董婷. 竹木相间古建流韵——探究麻城市东垅古村景观改造设计 [J]. 中外建筑, 2018.

[2] 唐祎汉. 徽州传统村落景观局部提升方法研究 [D]. 安徽农业大学, 2019.

[3] 于泉城. 以麻城市东垅村为例的黄冈传统村落保护分析 [J]. 文化产业, 2021.

[4] 邹方方, 汪霞. 山地型传统村落景观风貌提升改造策略研究——以禹州市苌庄镇九里山村为例 [J]. 建筑与文化, 2021.

[5] 王蕾蕾, 刘倩茹, 陈俊颐, 等. “共同缔造”理念下的乡村建设方法探讨 [C]// 中国城市规划学会. 人民城市, 规划赋能——2022中国城市规划年会论文集(16 乡村规划).

[6] 张文茜, 刘沛林, 黄金昌. 共同缔造理念下传统村落红色文旅资源规划探究——以汝城县韩田村为例 [J]. 长沙大学学报, 2022.

[7] 刘俊. 美好环境与幸福生活共同缔造的实践探索——以湖北省麻城市阎家河镇为例 [J]. 党政干部论坛, 2022.

[8] 田传泽. 共同缔造理念下村庄改造流程研究 [D]. 华中师范大学, 2023.

[9] 张俊杰, 王东. 基于共同缔造理念下的传统村落建筑风貌优化设计研究——以贵州省纪堂侗寨为例 [J]. 设计艺术研究, 2023.

[10] 田涛, 刘伊雪. 传统村落保护利用高质量发展对策研究——以湖北省麻城市为例 [J]. 工程建设标准化, 2023.

环境法体系化的范式转向及其实现

李文

河南财经政法大学, 河南 郑州 450046

DOI: 10.61369/SSSD.2025020041

摘要： 随着社会经济的发展，带动了严重的生态环境危机，而可持续发展理念普及，使环境法体系化由传统分散形式，转变为系统性治理范式，成为法律发展的必然趋势。本文从我国环境法角度出发，分析了体系化的范式转向，并提出具体的实现路径，旨在推动环境法完善，加快其范式转向步伐，为环境法发展提供借鉴。

关键词： 环境法体系化；范式转向；实现

Paradigm Shift and Realization of Environmental Law Systematization

Li Wen

Henan University of Economics and Law, Zhengzhou, Henan 450046

Abstract： With the development of social economy, serious ecological and environmental crises have emerged. The popularization of the concept of sustainable development has transformed the systematization of environmental law from a traditional decentralized form to a systematic governance paradigm, which has become an inevitable trend in legal development. From the perspective of China's environmental law, this paper analyzes the paradigm shift of systematization and proposes specific realization paths, aiming to promote the improvement of environmental law, accelerate its paradigm shift, and provide references for the development of environmental law.

Keywords： systematization of environmental law; paradigm shift; realization

引言

环境法体系化的范式转向，其本质是法律体系由分散治理，朝向系统性、整体性治理方向演进。随着全球生态危机的出现，可持续发展理念受到社会各界广泛关注，环境法体系化成为法治建设的核心内容之一。我国将生态文明建设作为指引，借助生态环境法典的编著，促进范式转向步伐，切实优化生态环境。

一、环境法体系化的范式转向

我国开展的生态文明体制改革，具有创新能力强、覆盖范围广等问题，但环境法体系很难随时变动，可能出现直接确认改革内容的情况，甚至造成悖反效应。该类型消解不仅可能规范维度，带来规范叠加、冲突风险，还可能表现在价值维度，造成价值体系模糊与冲突，造成环境法体系整体功能的消解。^[1]为了有效改善该问题，可以加快环境法体系的范式转向，有效进行精细化、高阶化搭建。

环境法体系化工作转向，有助于生态文明基础体制建设，完善环境治理体系，并开展全面提炼与设定，塑造统一性法律秩序。^[2]在当前时代背景下，自然生态领域的保护形成了相当规模，而分散式立法的实施，很难取得最优效能，可以进行积极探索，寻找环境法回应改革的愿景，促进发展全局性改变，成为了体系

化重要任务。^[3]环境法体系化范式能够产生新定位，有助于实现法治发展、生态文明建设的统一，并综合性分析立法、法律关系以及行政监管等问题，全面吸纳、转化以及表述生态文明建设理论与制度。

另外，环境法的发展主线，能够探索生态文明建设，为其提供稳定框架，并发挥法治作用，规范改革的同时，为环境保护发展提供推动力。从事实层面出发，生态文明改革表现出渐进式，能够不断融入改革需求、生成规范内容。^[4]一方面，民法、刑法等法律教义体系，规范了环境法的部分行为，为体系化转向做好准备工作。另一方面，基于环境法的多域性特点，属于差异化领域的保护规范、规则规范等，需要结合特定规则，形成统一的规范秩序，从而为生态环境整体治理提供服务。因此，生态文明建设提出体系化任务，重视生态文明实践的提炼，发掘其中的法律关系，并进行规制结构、功能以及要素的重组，借助体系化形式，

有效表达生态文明制度体系。^[9]基于全过程质量、多主体参与等改革定位,可以吸取生态文明体质革新需求,为环境法体系化转向提供助力,表现出生态文明价值内涵。

二、环境法体系化范式转向的实现路径

(一) 将行为、风险规制作为主体, 加快体系化转向

从环境法层面出发, 行为与风险规制具有重要作用。在传统模式下, 其通常借助行政、刑事等, 但当前时代背景下, 利益保护日渐复杂, 公法与私法的协力调整逐渐常态化。基于此, 规制主体、内容以及方式需要进行升级, 加快环境法体系完善。^[10]在主体维度下, 规制主体由行政机关出发, 表现出多元发展趋势, 并使组织法系统化面临更高要求。在内容维度下, 法律关系发生了转变, 形成了一种对立、合作关系, 能够进行公共、集体以及私人利益的灵活调整, 因此, 可以使用精细的法律规则发挥出衔接与平衡价值。在方式维度下, 基于环保理念的发展, 公共利益、集体利益以及私人利益形成了较强的组织化, 可以将服务、诱导以及助推作为支点, 丰富法律调整形式, 或借助私法形式, 进行良好的行为规制。^[11]另外, 拓展调整方式, 能够将具有整体意义的机制作为出发点, 促进法治创新的开展。生态环境保护逐步转向整体的空间治理, 结合组织法、程序法等, 有效创新规则, 加快生态环境法治发展, 为体系化提供助力。基于裁量限度角度, 行为与风险规制面料的裁量空间不断扩大, 其中裁量主体、程序等发生改变, 需要明确法律授权, 进一步强化裁量透明度、灵活度以及广域性。

(二) 将协调发展机制作为支点, 实现范式转向

在法律与社会发展的逻辑层面, 建设生态环境保护与社会发展支撑的格局, 属于环境法体系化需解答的深层次问题。^[12]伴随环境法规范形式与制度功能的转型, 逐渐由干预法转变为协调法、发展法, 体系化工作的开展, 可以将秩序、活力作为基础, 寻找二者的动态平衡。因此, 需要重视活力要求, 将其作为出发点, 并进行综合应用, 借助倡导性、义务性以及促进性规则, 搭建具有平衡性、灵活性的环境法制度体系, 真正将协调发展作为支点, 建设新型法律机制, 有效展示发展活力。^[13]从本质角度来讲, 规则着力点在于将效率、公正目标作为参考, 对高质量发展与权利的相互关系加以阐述。通过将发展性经济自由权、社会性环境权等张力的平衡, 可以使人民参与其中, 有效分享发展成果, 享受自身具有的实体与程序权力, 使政府与社会性权力聚焦于公共利益, 进行资源材料的灵活分配, 推动发展公正性实现。

另外, 从具体的方法角度来讲, 不仅可以把握社会成员发展权, 调整环境法体系, 对基础权利范畴进行优化, 还能够结合高质量发展、高水平保护关系, 建设良好的决策与组织机制, 从而释放出更多协调价值。^[14]从决策机制层面出发, 可以摆脱行为、风险规制的思维定式, 进行适度扩容, 优化协调性权力规范基

础、应用空间, 将其有效融入公共决策内。在组织制度层面, 需要重视高质量发展与高水平保护的协调, 将其作为组织设置与职权优化的关键。因此, 不仅需要看重党内法规与环境法的互动, 进行组织设置、职能分工以及议事程序的调整, 还可以开展大规模的整体治理, 将区域协作、环保实践等作为支点, 有效解决环境保护存在的问题。^[15]同时, 能够解决法律赋能后, 组织法体系出现的各种问题, 如扩容、合作规范等, 并基于发展不平衡、治理不同步情况, 对社会资源配置进行优化。

(三) 将利害调整机制作为内核, 优化法律建设

在生态文明建设过程中, 重视各种元素与环境法体系的融合, 如公益维护、公共政策以及合作、正义等, 可以更好的凸显生态环境领域的公共行政裁量性、给付性, 伴随行政与司法实践的发展, 需要将关系性思维作为载体, 进行重新思考, 探究环境法调整机制, 有效突破利益选择的传统观念, 能够将宽泛利害关系作为依据, 开展灵活的调整。^[16]将利害关系作为依据, 开展适当调整, 统合实定法权力、集体利益以及政策目标等实质利益, 成为了环境法体系化需要关注的焦点任务。

首先, 需要清晰认识生态环境保护的利害关系, 使环境法体系具有更强的兼容性, 并积极进行治理创新。^[17]需要重视立法权功能的展现, 使生态环境治理领域, 展现的利害关系类型化, 根据复杂关系建设利害结构, 并制作差异化的保护机制。除却传统管制方法外, 可以进行经济性工具丰富, 开展自我规制、合作等形式, 方便行政权、司法权的高效精确实施, 科学合理的调整利害关系。

其次, 重视利害的保护与调整, 规范发展程序。其一, 伴随利害关系的复杂化, 可以将关系实质性进行渗透, 积极调整环节治理体系, 并借助合作程序加以规范, 调整政府合作、社会参与等, 有效贯彻透明、协作理念。^[18]其二, 程序机制的使用, 有助于产生利害关系共识, 重点加强利害说理的权威性, 如需要进行权衡, 可以积极听取意见、陈述意见, 建设良好的保障机制。其三, 面对利害调整内容, 可以使用协商、表决等程序, 有效综合各方利益诉求、法律法规以及公众期待等, 使利害双方获得更高的接受度与认同感。

最后, 将利害关系复杂性作为基础, 重视法律救济形式的丰富, 切实提升救济机制衔接程度。基于利害关系的调整目标, 传统的法律救济结构, 能够进行适时优化, 切实提升救济资源供给效果, 并建设良好救济机制。第一, 可以发挥政府作用, 对利害关系加以协调, 建设常态化机制, 切实明确其主导地位, 有效发挥政府组织的跨区域、跨部门利害关系协调能力。第二, 积极拓宽市场主体、社会力量使用行业与社会规范, 自主化解利害冲突的场景, 并促进机制的体系化步伐, 凸显其具有的前置性。^[19]第三, 凸显诉讼形态与司法审查重点, 将司法作为中心, 有效完善救济制度。通过诉讼形式的丰富, 如公益诉讼、给付诉讼等, 有助于拓展判决类型, 结合利害关系, 使司法论证更加权威, 合理

的调整利害关系。

三、结束语

综上所述，环境法体系化的范式转向，其重难点在于生态环境法典的编著，借助系统工程，开展观察与解析。在法典编纂过程中，需要参考历史经验、时代精神等，制定良好的环境法，灵活处理体系开放性、功能稳定性的张力。同时开展良好的协调活

动，加强法治发展规律与治理逻辑的互动。环境法体系化范式转向，不仅能够回应环境法大致，还可以将环境治理需求作为载体，开展深层次洞察。发挥行为与风险规制的主体作用，并将协调发展机制作为支点，能够促进范式转向的实现，切实提高环境法科学性、有效性，带来全面和系统的法律支撑。

参考文献

[1] 刘明全. 中国环境法预防原则的实质阐释 [J]. 清华法学, 2022, 16(05): 163-176.

[2] 杜寅. 系统论视阈下环境法律认识论革新 [J]. 中国高校社会科学, 2022, (05): 110-122+159-160.

[3] 王韵棠, 吴昊. 生态环境法典编纂的体系化路径论述 [J]. 南海法学, 2024, 8(05): 37-44.

[4] 方印, 付秋池. 对抗“碎片化”: 生态环境法律责任“抵扣型”执行的体系化思考 [J]. 河北法学, 2024, 42(10): 37-56. DOI: 10.16494/j.cnki.1002-3933.2024.10.003.

[5] 彭峰, 张梁雪子. 环境法典的体系结构、边界延伸与统合立法研究 [J]. 贵州大学学报 (社会科学版), 2024, 42(03): 77-88. DOI: 10.15958/j.cnki.gdxbsb.2024.03.07.

[6] 陈惠珍. 以综合性环境基本法推进环境立法体系化——以加拿大环境立法为例 [J]. 环境保护, 2024, 52(06): 29-31. DOI: 10.14026/j.cnki.0253-9705.2024.06.003.

[7] 吕志祥, 付秋池. 体系化与去技术化: 我国环境法典编纂目的论 [J]. 华北电力大学学报 (社会科学版), 2024, (01): 80-87. DOI: 10.14092/j.cnki.cn11-3956/c.2024.01.009.

[8] 刘长兴. 环境行政法律责任的体系化及法典构造 [J]. 政法论丛, 2023, (06): 111-122.

[9] 吴凯杰. 环境法体系中的应对气候变化立法 [J]. 法治社会, 2023, (06): 13-26. DOI: 10.19350/j.cnki.fzsh.2023.06.002.

[10] 于文轩, 孙昭宇. 环境法律体系化视角下的气候法治进阶 [J]. 西北大学学报 (哲学社会科学版), 2023, 53(04): 37-48. DOI: 10.16152/j.cnki.xdxbsk.2023-04-004.

[11] 刘卫先. 论我国环境法的体系化进阶及其展开 [J]. 南京师大学报 (社会科学版), 2023, (03): 112-124.

[12] 刘长兴. 体系化构建: 中国环境立法年度观察报告 (2022) [J]. 南京工业大学学报 (社会科学版), 2023, 22(02): 55-70+112.

[13] 刘滨谊, 高文琳. 长江三角洲人居环境地方性体系化构建及其演变评估 [J]. 中国园林, 2023, 39(04): 6-13. DOI: 10.19775/j.cla.2023.04.0006.

[14] 林潇潇. 体系化视角下民法典环境损害责任条款的规范定位 [J]. 南京工业大学学报 (社会科学版), 2023, 22(01): 67-79+112.

[15] 谭波, 赵智. 损害海南自贸港营商环境行为追责机制体系化研究——基于类型化分析的视角 [J]. 南海法学, 2023, 7(01): 113-124.