

新质生产力视域下AI赋能仪器类课程教学创新的探索与实践

嵇海宁, 唐平华, 曾金芳, 刘 斌, 王春喜

湘潭大学物理与光电工程学院, 湖南 湘潭

收稿日期: 2026年8月3日; 录用日期: 2026年9月2日; 发布日期: 2026年9月9日

摘 要

新质生产力以科技创新为驱动, 以战略性新兴产业和未来产业为载体, 以创新人才为支撑, 对仪器类人才培养提出了知识重构、能力升维与实践转型的系统性要求, 而AI技术则为破解传统教学在精准化与个性化层面的结构性困境提供了关键支撑。本文以新质生产力理论为分析框架, 以《无损检测技术》课程为实践载体, 围绕“课程内容重构-教学模式变革-评价机制优化”三维联动路径, 系统探索AI赋能仪器类课程教学创新的可行策略。研究经过4个学期、15所高校、近2000名学习者的跨校应用验证, 教学互动达7235次, 课程资源体系形成多层次知识图谱结构, 有效支撑了个性化学习路径规划与教学效能的显著提升。实践表明, 该模式在打破校际资源壁垒、实现精准化教学与全过程多维评价方面成效显著, 可为地方高校仪器类专业面向新质生产力需求转型提供可操作的实践参照。

关键词

新质生产力, AI赋能, 仪器类课程, 教学创新, 无损检测技术

Exploration and Practice of AI-Empowered Teaching Innovation for Instrumentation Courses from the Perspective of New Quality Productive Forces

Haining Ji, Pinghua Tang, Jinfang Zeng, Bin Liu, Chunxi Wang

School of Physics and Optoelectronics, Xiangtan University, Xiangtan Hunan

Received: August 3, 2026; accepted: September 2, 2026; published: September 9, 2026

文章引用: 嵇海宁, 唐平华, 曾金芳, 刘斌, 王春喜. 新质生产力视域下 AI 赋能仪器类课程教学创新的探索与实践[J]. 教育进展, 2026, 16(9): 552-559. DOI: 10.12677/ae.2026.1691933

Abstract

New quality productive forces, driven by scientific and technological innovation, supported by innovative talents, and embodied in strategic emerging industries and future industries, impose systematic demands on instrumentation talent cultivation in terms of knowledge restructuring, capability upgrading, and practical transformation. AI technology provides critical support for addressing the structural challenges of traditional teaching in terms of precision and personalization. Taking the new quality productive forces theory as the analytical framework and the Nondestructive Testing Technology course as the practical vehicle, this paper systematically explores the feasible strategies of AI-empowered teaching innovation for instrumentation courses along the three-dimensional integrated paths of “curriculum content restructuring - teaching model reform - evaluation mechanism optimization.” Through cross-institutional application and validation involving 15 universities and nearly 2,000 learners over four semesters, the teaching interactions reached 7,235 times, and the curriculum resource system has formed a multi-level knowledge graph structure, effectively supporting personalized learning path planning and significantly improving teaching effectiveness. The practice demonstrates that this model achieves notable results in breaking down inter-institutional resource barriers, enabling precision teaching, and implementing whole-process multi-dimensional evaluation, thereby providing an actionable practical reference for local universities to transform instrumentation programs to meet the demands of new quality productive forces.

Keywords

New Quality Productive Forces, AI Empowerment, Instrumentation Courses, Teaching Innovation, Nondestructive Testing Technology

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

新质生产力是以科技创新为主导,摆脱传统经济增长方式、生产力发展路径,具有高科技、高效能、高质量特征,符合新发展理念的先进生产力质态[1]。2023年9月,新时代推动东北全面振兴座谈会提出“新质生产力”概念,强调要培育新能源、新材料、先进制造、电子信息等新兴产业,加快新质生产力的形成[2]。这一重要论述为高等教育人才培养指明了战略方向,提出了明确而紧迫的时代任务。面对产业变革的加速演进,高等教育必须主动作为,构建对接前沿技术素养与创新能力的人才培养体系,持续输送能够引领和支撑新质生产力发展的高素质复合型人才,为高质量发展提供坚实的人才支撑。

仪器仪表产业在培育新质生产力中扮演着关键角色。仪器仪表被誉为工业生产的“倍增器”、科学研究的“先行官”,是推动科技进步和产业升级的核心支撑。从国家战略层面看,“十五五规划”将“加快高水平科技自立自强”列为重点,仪器技术在新能源、航空航天、生物医药等领域的广泛应用,使其成为培育新质生产力的核心支撑。然而,我国仪器仪表行业仍面临严峻现实,高端产品进口依赖度较高,核心部件与精密算法等领域的“卡脖子”问题尚未得到根本性解决[3]。高端仪器仪表涉及多学科深度交叉,技术壁垒显著,因而迫切需要创新能力突出、专业素质过硬的科技创新人才,以支撑该领域的自主突破与可持续发展。

人工智能(AI)作为新质生产力的核心驱动力,正深刻重塑仪器仪表产业的发展方向,也对仪器类专业

人才培养提出了融合 AI 与传统技术的新要求[4]。这一趋势为地方高校教育创新提供了重要契机。数智化课程建设成为优化教学资源分配、促进个性化学习的关键抓手, AI 赋能有助于推动课程内容、教学方式与评价体系的系统性变革。地方高校应加快 AI 技术在数智化课程教学中的实践应用, 借助智能化手段提升教育质量, 着力培养适应新时代需求的高素质创新型人才。

基于此, 本文以《无损检测技术》课程为例, 依托 AI 数据分析能力精准识别学生学习需求与知识薄弱环节, 实现精准化教学、个性化学习指导与全过程性评价, 有效提升教学的精准度与实效性。同时, 课程设计注重激发学生创新思维与实践能力, 帮助其掌握运用 AI 解决实际工程问题的方法, 全面提升综合素质与职场竞争力, 以期为地方高校仪器类专业的教育教学模式转型提供可操作的实践路径与理论参照。

2. 新质生产力对仪器类人才培养的内在要求

2.1. 新质生产力的内涵

新质生产力是以创新为核心驱动、以高科技、高效能、高质量为典型特征的先进生产力质态。它并非传统生产力在“量”的层面的简单扩张, 而是由技术革命性突破、生产要素创新性配置与产业深度转型升级共同催生的“质”的系统性跃迁。其关键在于以数字化、智能化、绿色化技术对既有产业体系进行深度赋能与重构。这既体现为培育壮大新兴产业与未来产业的前瞻布局, 也体现为对传统产业技术基础的嫁接改造与提质增效, 从而实现全要素生产率的大幅提升[5]。因此, 发展新质生产力并非遵循单一固定的模式, 而是依托现有产业基础、运用新技术推动产业高端化、智能化、绿色化方向演进, 形成多元并进、因地制宜的发展路径。

从本质上看, 新质生产力是符合新发展理念的先进生产力质态[6]。创新是第一动力, 但其形成并不囿于创新这一单一维度, 而是需要协调、绿色、开放、共享五大发展理念的系统性统摄与整体性实现。只有当科技创新驱动的发展成果在产业升级、区域协调、生态保护、对外开放与民生改善等多个层面形成协同效应, 方能称其为完整意义上的新质生产力。这意味着, 新质生产力不仅关乎技术层面的颠覆性突破, 更关乎生产方式、产业结构与发展理念的系统性再造, 其最终落脚点在于将科技创新的“关键变量”切实转化为产业高质量发展的“最大增量”。

2.2. 新质人才的能力画像与仪器类专业人才培养目标

新质生产力对人才素养的要求已超越传统意义上“单一技能”或“专业知识”的既有边界, 呈现出知识深度、技术广度、创新锐度与价值高度四者统合的复合型特征。综合相关研究, 新质人才的能力画像可从认知、品格与创新三个维度加以把握。在认知层面, 需具备跨学科的知识整合能力与系统思维, 能够在多学科交叉融合中精准识别并有效解决复杂工程问题, 同时熟练掌握人工智能、大数据分析、智能感知与决策等数字智能技术的核心应用技能; 在品格层面, 需涵养执着专注、精益求精的工匠精神, 以及勇于担当、追求卓越的职业伦理, 将家国情怀与社会责任内化为创新实践的价值坐标; 在创新层面, 则需孕育涵盖知识重构、思维颠覆与价值统摄的高阶创造能力, 其本质并非对既有范式的修补完善, 而是驱动“从 0 到 1”原始创新突破的根本动能。三者相互支撑、层层递进, 共同构成新质人才“硬技能 - 软素养 - 元认知”相互支撑的能力生态系统。

仪器类专业作为典型的交叉学科领域, 其人才培养目标须精准呼应上述能力画像。仪器仪表技术本身就是精密机械、电子、自动控制、光学、计算机与信息技术等多学科深度融合的产物, 其技术前沿正加速向智能化、微型化、集成化方向演进。与此同时, 我国高端仪器长期依赖进口, “卡脖子”问题突出, 对专业人才提出了兼具“扎根精密制造硬核技术”与“拥抱智能前沿变革力量”的双重要求。基于

此, 仪器类专业的人才培养目标可凝练为: 培养德技并修、兼具深厚专业底蕴与跨界融合能力的高素质复合型技术技能人才, 既要系统掌握“光、机、电、算、智”深度融合的核心专业理论与工艺技能, 具备解决复杂工程问题的工程实践能力, 又要熟练运用 AI、大数据等数字智能技术赋能仪器研发与应用全链条, 拥有系统思维与协同创新素养, 在精密测量、智能传感、光电检测等关键领域形成差异化核心竞争力。这一目标既是仪器类专业主动回应新质生产力发展需求的战略选择, 更是破解高端仪器“卡脖子”困境、服务国家科技自立自强的根本人才支撑。

2.3. 仪器类课程教学面临的转型挑战

首先, 课程内容呈现方式的碎片化制约了学生系统性知识建构。仪器类专业课程知识点密集、学科跨度广, 但现有教学内容多呈碎片化分布, 跨课程、跨章节之间的内在逻辑关联缺乏清晰的结构化呈现。以《无损检测技术》为例, 渗透、超声、射线、涡流等检测方法分属于不同知识模块, 其底层物理原理与信号处理逻辑之间本应构成有机整体, 但传统按章节线性推进的教学内容组织方式, 使学生难以在认知层面建立起完整的知识网络, 影响了其对检测原理的深层理解与实际应用中的迁移能力。

其次, 教学模式同质化难以满足个性化与沉浸式学习需求。仪器类课程普遍存在理论讲授比重过大、学生参与度不足的问题, 有限学时的实践环节又受制于实验设备的稀缺性与安全性约束。以虚拟仿真为代表的数智化教学手段虽已部分引入, 但仍多停留于辅助演示层面, 尚未真正嵌入教学主流程。教师在有限课时内难以兼顾不同学生的学习差异与认知进度, “因材施教”在刚性课时约束下往往流于形式。

最后, 教学评价反馈机制难以精准反哺教学过程。当前评价仍以期末终结性考核为主, 对学生在实验操作、项目实践等环节的过程性表现缺乏系统采集与有效评估。教师难以获取学生学习行为与认知状态的精细化数据, 教学策略的调整多依赖主观经验而非数据支撑, 难以形成“评价 - 诊断 - 改进 - 提升”的良性循环。

3. AI 赋能仪器类课程教学创新策略

3.1. 课程内容重构: 面向产业前沿的动态更新机制

将新质生产力所催生的新知识、新技术与新方法, 正深刻重塑工程人才的知识结构与能力图谱。将这一变革性力量系统嵌入课程体系, 构建“AI+ 仪器”交叉融合的知识模块, 既是回应产业迭代升级的迫切需求, 亦是落实拔尖创新人才培养目标的关键举措。

无损检测技术课程作为仪器仪表类专业的重要核心课程, 具有鲜明的跨学科性、实践导向性与工程应用性。其教学旨在使学生系统掌握渗透、磁粉、超声、射线、涡流、声发射及红外检测等常用无损检测方法的基本原理、技术特点、适用场景及局限性, 同时引导学生把握该领域的技术发展趋势, 理解模式识别、反演理论及机器学习等前沿手段在无损检测中的典型应用, 其整体课程结构如图 1 所示。

“互联网+”时代的纵深发展对高等教育提出了全新挑战。为顺应教育数字化转型的战略要求, 本课程在传统教学内容基础上, 引入知识图谱技术重构无损检测课程的知识体系, 实现知识结构的可视化呈现。课程知识图谱的设计以能力培养为出发点, 以问题体系为引导线索, 以知识关联为组织纽带, 系统整合精品教学资源, 构建形成“智能+”教育生态。具体而言, 通过知识图谱对专业知识点进行全面梳理与系统整合, 图谱构建采用专家人工梳理为主、算法自动抽取为辅的混合模式, 并针对各知识点增设科研前沿动态与实验演示等拓展内容, 使学生能够在课堂学习中及时接触学科发展前沿, 从而促进学习方式从被动接受向主动探究转变。进一步地, 通过“知识 - 问题 - 能力”三维融合, 将知识学习与能力训练紧密衔接, 从而提升课程教学的整体育人效能。



Figure 1. Curriculum structure of the nondestructive testing course
图 1. 无损检测技术课程结构

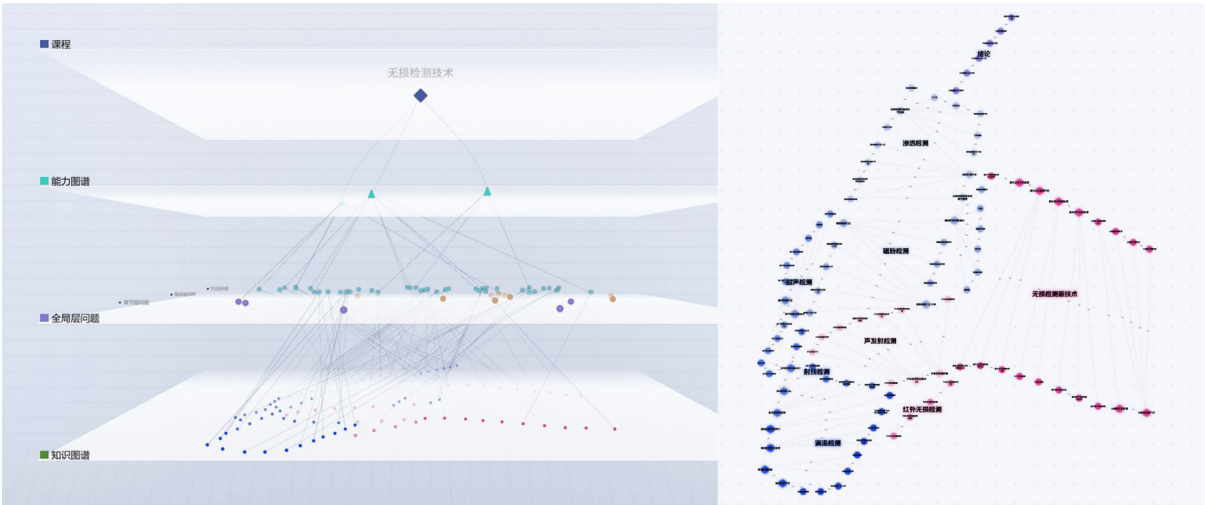


Figure 2. Knowledge-question-competency mapping and knowledge point correlation characteristic graph for the nondestructive testing course
图 2. 无损检测技术课程知识 - 问题 - 能力图谱以及知识点联系个性图

智慧课程建设不仅夯实了课程的基础知识层，还通过构建核心问题层，梳理出与课程密切相关的基础问题以及疑难复杂问题，形成层次清晰、结构分明的问题体系。该体系一方面引导学生开展问题导向式学习，激发内在学习兴趣；另一方面助力教师实施问题驱动式教学，有效培育学生的学科思维与工程实践能力。智慧课程将教学内容精细划分为 9 个模块，涵盖 83 个关键知识点，并通过知识图谱明确展示各知识点之间的逻辑关联。为便于学生直观理解复杂的知识结构，本课程创新性地采用学生熟悉的“检测探头”造型进行知识图谱的可视化呈现(见图 2)。该设计显著增强了图谱的直观性与辨识度，使师生在教学过程中能够清晰把握知识点间的内在联系，从而有效提升教学效果与学习体验。

3.2. 教学模式变革：AI 驱动的混合式与项目化教学

在“以学生发展为中心”的教育理念引领下，教学模式的转型已成为高等教育质量提升的关键着力点。本文依托“智慧课堂”与“问卷星”等数字化工具，对学情数据进行系统采集与动态分析，并通过后

台特征提取与分类模型评估,生成学情画像与预警信号,从而精准定位传统教学中存在的痛点问题(如知识碎片化、学习路径单一、高阶能力培养不足等)。在此基础上,秉持“学生主体、能力导向”原则,建构并实施“三醒三思”教学法与模块化内容重构策略,旨在激发学习内驱力,系统培养其的创新意识、协作能力及复杂问题解决素养[7]。课程实施遵循“课前唤醒-课中探究-课后深化”三阶递进路径,全过程嵌入 AI 辅助决策与个性化支持,形成数据驱动的闭环教学体系。

(1) 课前:唤醒学生思维

知识图谱以节点-链接结构直观呈现知识点间的关联与层级关系。教师依据教学内容,将学习重点与难点以标签形式标注于图谱节点,使学生于课前即能整体把握课程核心框架与目标要求。学生借助图谱进行自主预习,依据自身认知基础制定个性化学习路径,动态调整进度,逐步攻克关键知识点。同时,教师通过问题图谱引导学生以问题解决为导向,串联分散知识,初步建立综合性思维范式。基于平台采集的预习行为与测验数据,教师可快速生成学情画像,进而针对性地调整课堂教学设计,实现“以学定教”的精准施策。

(2) 课中:深度探究,搭建知识体系桥梁

知识图谱的层级化结构为学生由浅入深理解复杂概念提供了认知支架。教师依据图谱数据有序推进教学内容,按照“基础-关联-迁移”的逻辑展开课堂讲授,引导学生明晰知识点之间的内在联系,逐步构建完整的知识网络。在互动环节,教师设置真实性、开放性问题情境,鼓励学生运用新知进行当堂实践。相较课前预设的固化问题,课堂问题设计强调难度递升、视角转换与同类拓展,以强化学生的举一反三与触类旁通能力。基于协同过滤与内容推荐混合算法的 AI 智能助手,能够依据学习者模型动态适配学习资源,学生可借助其针对自身薄弱环节开展个性化练习与拓展学习,从而避免机械重复,有效提升学习效率。教学进程中,通过 AI 测评工具动态监测学习全过程及成效反馈,精准掌握个体知识掌握状态,从而灵活调整教学节奏、优化教学目标与策略,为因材施教提供数据支撑,并为教学质量的持续改进积累实证依据。

(3) 课后:巩固深化,奇思妙想

课后环节聚焦知识内化、深度理解与创新迁移。教师设计分层作业与项目任务,帮助学生巩固所学内容。学生借助知识图谱进行系统性复习,梳理知识脉络,强化记忆效果。同时,教师引导学生利用图谱开展横向知识拓展,探索与当前主题相关联的交叉领域,激发跨域联想与创新思考。学生亦可自主进行延伸性学习,通过图谱导航实现深度学习,培养独立获取知识与建构新知的能力,从而实现从“学会”到“会学”的素养跃升。整体而言,该教学模式以数据智能为底层驱动,以 AI 赋能为核心支撑,以混合式与项目化学习为组织形态,有效实现了教学流程的优化重组与学生主体地位的实质性回归。

3.3. 评价机制优化:全过程多维智能评价

教学评价作为教学活动的重要组成部分,其核心功能在于诊断教学运行中的问题、明确改进方向,并据此动态调整教学计划,以持续提升教学成效。针对仪器仪表类智慧课程,本研究以布鲁姆教育目标分类学为理论依据,构建涵盖“知识记忆-知识应用-思辨评估-创新研究”四层次课程分类评价框架,系统开展教学质量诊断与学生成长评估,确保评价目标与课程高阶能力培养定位相契合。

在技术实施层面,依托智慧教学平台,学生可通过手机终端实时观看多媒体课件资源。教学过程中,教师于关键知识点处推送随堂习题,学生在线作答,系统即时汇总答题数据并可视化呈现,使教师能够精准把握群体及个体的掌握程度,实现“数据驱动、靶向施教”的动态教学调整。结合课程理论与实践并重的特点,课程组积极探索多元考核方式改革,既关注无损检测基础知识的理解性掌握,亦着重考查学生的高阶思维与复杂工程问题解决能力,形成过程性评价与终结性评价有机融合的考核体系,全面覆盖课堂内外、线上线下各学习环节,构建起全过程、多维度的综合评价架构。

在过程性评价实践中，信息技术被用于全程追踪学生在课堂学习中的认知参与、行为投入与情感变化，以学生学习过程的动态数据为核心，突出刻画其在课程起始阶段的基础水平和终结阶段的发展增量。教师提前设计各评价环节的量规与任务，在课堂活动中实时采集学生自评、同伴互评及师生共评等多主体评价数据，并结合平台分析结果进行交叉验证，从而真实反映课堂中持续发生的学习进阶过程。每学期课程结束后，通过“问卷星”评教平台系统收集学生的反馈意见，并依据定量与定性分析结果，定期修订教学内容和教学方法。同时，持续优化考核指标与教学设计，形成“评学”与“评教”双向互促的闭环机制。该机制不仅有助于精准识别教学薄弱环节，亦能根据学生需求与学习表现灵活调整策略，从而有效提升课程质量与教学效果(见图 3)。

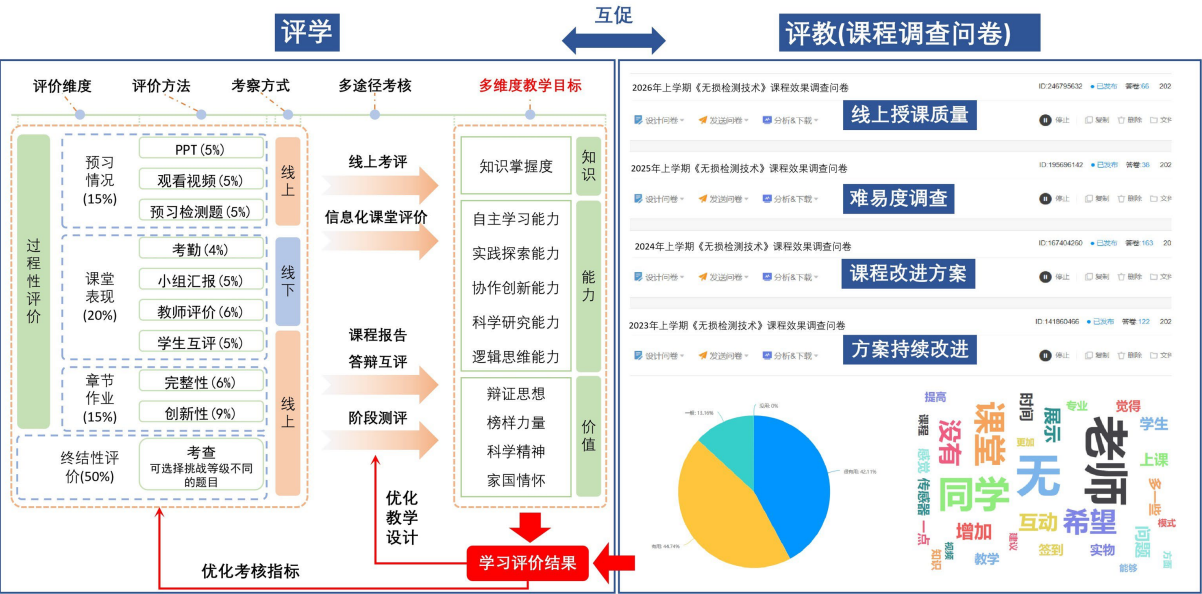


Figure 3. Evaluation model for mutual reinforcement between teaching evaluation and learning assessment
图 3. 评学和评教互促的评价模式

4. AI 赋能仪器类课程效果分析

AI 赋能无损检测技术课程在跨校共享运行中取得了显著成效。以下基于课程运行数据，从覆盖面、资源建设、教学互动与持续运行四个维度展开分析。

(1) 课程覆盖面持续扩大，辐射效应显著

自 2025 年春季学期首次运行以来，该智慧课程已连续开设 4 个学期，累计选课人数达 1996 人。2026 年春夏学期选课人数为 1457 人，较 2025 年秋冬学期(393 人)增长 271%，较 2025 年春夏学期(145 人)增长 905%。选课学校从首学期的 1 所扩展至本学期的 9 所，累计覆盖 15 所高校；公众学习者所属学校累计达 66 所，本学期覆盖 28 所。上述数据表明，AI 赋能的在线共享课程模式在打破校际壁垒、推动优质教学资源跨校辐射与广泛共享方面成效显著，课程影响力呈现跨越式提升。

(2) 教学资源体系化建设，AI 辅助内容开发

课程已建成 53 个授课视频，总时长 585 分钟，并配套开发课程资料 53 份。从课程内容的知识图谱结构来看，已系统梳理重点 33 个、难点 15 个、案例 13 个、考点 9 个及思政点 8 个，形成涵盖知识维度、认知维度与价值维度的多层次内容体系。该体系为 AI 辅助教学提供了可计算的内容基础，使系统能够依据标签动态诊断学习者知识薄弱环节，智能推送针对性讲解与训练，实现个性化学习路径规划。需指出的是，当前

成效主要体现在资源体系化建设层面，其对学习效果的实质性提升作用尚待后续实证数据支撑。

(3) 教学互动活跃，AI 助教提升学习参与度

课程累计互动达 7235 次，本学期互动达 3891 次，而在传统课堂中，受限于课时与人数，师生互动通常仅百次左右，且多集中于课堂提问与课后答疑。高频互动数据说明 AI 赋能的在线教学模式有效激发了学生的学习参与热情。课程设有 7 个虚拟仿真项目，借助 AI 与 VR 技术，学生在无实体设备的情况下即可进行无损检测操作训练，大幅拓展了实践机会。同时，课程本学期对公众开放学习，已有 51 个公众学习者参与。AI 助教的 24 小时实时问答服务，为跨校与公众学习者提供了即时学习支持，有效缓解了师资不足带来的答疑压力。

(4) 持续运行能力验证，课程生态日趋成熟

课程已连续稳定运行 4 个学期，开设周数从首学期的 12 周逐步扩展至 17~20 周。本校学习人数累计达 277 人，形成了稳定的校内教学基础。跨校选课学校数从 1 所稳步增长至 9 所，体现了课程在跨校共享中的持续吸引力和认可度。AI 赋能的课程运行数据为教学质量的持续改进提供了量化依据，教师可通过学情分析精准把握学生学习状态，动态优化教学内容与节奏。

综上，AI 赋能无损检测技术课程在覆盖面、资源建设、教学互动与持续运行四个维度均取得显著成效，为无损检测专业教育的智能化转型与优质资源共建共享提供了坚实的实践范本。

5. 结论与展望

新质生产力是以科技创新为核心驱动、以战略性新兴产业和未来产业为承载、以高层次创新人才为支撑的先进生产力形态，其发展对仪器类人才培养提出了能力结构与实践素养的新要求。本文以新质生产力理论为分析框架，以《无损检测技术》课程为实践载体，构建了“课程内容重构 - 教学模式变革 - 评价机制优化”三维联动的 AI 赋能教学创新体系。经过 4 个学期、15 所高校、近 2000 名学习者的跨校应用验证，课程覆盖面显著扩展，教学互动达 7235 次，资源体系形成多层次知识图谱结构。实践数据初步验证了该模式在促进跨校资源共享、支持个性化学习路径规划、提升课程教学效能方面的有效性。后续研究将聚焦于该模式向仪器类核心课程群的迁移应用，并进一步深化对该模式在学生工程实践能力与系统思维培养方面作用的实证探究。

基金项目

2025 年湖南省普通本科高校教学改革研究项目“新质生产力视域下 AI 赋能仪器类课程教学创新的探索与实践(项目编号: 202502000409)”。

参考文献

- [1] 张林, 蒲清平. 新质生产力的内涵特征、理论创新与价值意蕴[J]. 重庆大学学报(社会科学版), 2023, 29(6): 137-148.
- [2] 专家访谈准确把握新质生产力的内涵要义[J]. 人民论坛, 2023(21): 8-10.
- [3] 苏铮, 邢志鹏, 郝灿, 等. 高端仪器仪表主要产品对外依存度分析[J]. 中国仪器仪表, 2023(4): 21-26.
- [4] 苏小红, 何钦铭. 人工智能赋能教与学场景和模式革新的探索——以程序设计课程为例[J]. 中国大学教学, 2025(6): 65-72.
- [5] 周文, 许凌云. 论新质生产力: 内涵特征与重要着力点[J]. 改革, 2023(10): 1-13.
- [6] 陈彦斌, 张永山, 刘瑞, 等. 新质生产力笔谈[J]. 财经问题研究, 2024(7): 3-18.
- [7] 嵇海宁, 唐平华, 曾金芳, 等. 课程思政视域下通识教育课“三醒三思”混合式教学模式创新与实践[J]. 教育进展, 2024, 14(9): 1258-1264.