

高校机械类专业课程思政数智化教学创新与实践研究

薛应芳, 赫巍巍, 侯红娟, 王蕊, 蔡超志

河北工程大学机械与装备工程学院, 河北 邯郸

收稿日期: 2025年12月30日; 录用日期: 2026年1月29日; 发布日期: 2026年2月10日

摘要

为应对新时代工程教育中价值塑造与能力培养深度融合的挑战, 本文构建了“价值 - 内容 - 技术”三位一体的高校机械专业数智化育人体系, 并提出“三层架构 + 双向闭环”的课程教学模式。通过课堂教学实录展示了思政元素“润物细无声”的融合过程, 形成了一套具备机械专业特色、可复制、可推广的课程思政数智化建设方案。

关键词

高校, 机械类专业, 课程思政, 数智化

Research on Innovation and Practice of Ideological and Political Teaching Digitalization in Mechanical Majors at Higher Education Institutions

Yingfang Xue, Weiwei He, Hongjuan Hou, Rui Wang, Chaozhi Cai

School of Mechanical and Equipment Engineering, Hebei University of Engineering, Handan Hebei

Received: December 30, 2025; accepted: January 29, 2026; published: February 10, 2026

Abstract

To address the challenges of deeply integrating value cultivation with ability development in engineering education in the new era, this paper constructs a “value-content-technology” trinity-based

intelligent and digital education system for mechanical engineering majors in universities. It also proposes a “three-layer architecture + bidirectional closed-loop” curriculum teaching model. Through classroom teaching recordings, the seamless integration of ideological and political elements is demonstrated, forming a replicable and scalable digital intelligent curriculum construction plan with distinctive mechanical engineering characteristics.

Keywords

Higher Education Institution, Mechanical Engineering Majors, Ideological and Political Education in Courses, Digitalization and Intelligence

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

高校机械类专业肩负着培养兼具卓越工程技术能力与高度社会责任感的新时代工程师的使命。课程思政作为立德树人的关键路径，其核心挑战在于如何与专业教育实现“同向同行”、“润物细无声”的深度融合[1]。当前，大数据、人工智能(AI)、虚拟现实(VR/AR)等数智技术正驱动教育领域的深刻变革[2]。以混合式学习(Blended Learning)为代表的现代教学模式，为破解上述难题提供了新的理论与技术工具。国际工程教育(Engineering Education)正经历从“技术范式”向“整合范式”的转型，强调知识传授、能力培养与价值引领的有机统一。本文的研究正是基于此背景，旨在探索数智技术赋能下，机械类专业课程思政教学的系统性创新路径，并通过对照实验的实证数据验证其有效性，以期为同类院校的教学改革提供兼具理论深度与实践可操作性的参考。

2. 构建“三位一体”的数智化育人体系

数字思政是实现教育数字化转型的重要举措[3]。本研究基于建构主义学习理论[4]，构建了如图1所示的“价值-内容-技术”三位一体数智化育人体系，旨在打破专业教育与思政教育、线下与线上教学、知识传授与价值培养之间的壁垒。

2.1. 价值引领

深度挖掘机械类专业课程所蕴含的工匠精神、工程伦理、创新意识、家国情怀、爱国敬业等思政元素，借助数字化手段让这些元素变得生动鲜活、具体可感，并形成典型案例。着力培养不仅要掌握扎实的专业知识与技能，更要具备高尚的职业道德、强烈的社会责任感以及正确的价值观的新时代卓越工程师。

2.2. 内容重构

围绕布鲁姆教育目标分类学(修订版)中的认知与情感领域目标[5]，对机械类专业课程资源和课程体系展开系统性的重构。打造高质量的数字化专业知识资源库，构建与之深度融合的课程思政数字化资源库，营造“专业知识”与“思政养料”同源共生的内容生态。

2.3. 技术赋能

充分运用5G、人工智能、大数据、虚拟仿真等现代信息技术，优化教学流程、创新教学模式、实现

精准评价、拓展育人时空。借助人工智能进行学情分析并推荐资源，运用大数据赋能科学综合评价，利用 VR/AR 技术模拟复杂工程环境开展思政情境沉浸式教学。



Figure 1. Research framework diagram of the “Trinity” digital talent cultivation system
图 1. “三位一体”的数字化育人体系研究框图

3. 基于知识图谱的数字化资源优化

课程资源建设是数字化教学的基石。需紧密围绕“学习目标”开展，而学习目标应涵盖知识、能力、素养(价值)三个维度。构建“基础 - 专业 - 实践”三级数字化课程资源库(如表 1 所示)，整合机械原理、机械设计、智能制造等核心专业课程资源，开发虚拟仿真实验、三维动画演示等互动式教学素材，提高资源的可用性与趣味性。课程思政元素案例库建立攻克“卡脖子”技术、大师典范、身边的榜样等多种案例类型，每种类型列以典型案例，以案例专业知识点链接相关思政元素和专业课程，打破学科和专业壁垒，实现机械类专业课程思政案例共建共享，有效支撑全员育人、全程育人、全方位育人。

机械类专业课程思政与数字化教学模式三层架构+双向闭环



Figure 2. A knowledge graph centered on “welding diagrams”
图 2. 以“焊接图”为核心的知识图谱

运用人工智能技术，如自然语言处理和知识图谱，对海量的文本、视频资源进行自动标签化和语义关联，构建互联互通的知识网络。通过 API 技术实现优质实践案例的定向抓取与智能推送[6]。学生能够

根据自身兴趣和学习路径，智能获取相关联的专业知识与思政案例，实现个性化教学、差异化学习的目标。以机械类专业《工程制图》课程知识图谱为例，在以“焊接图”为核心的知识图谱节点(如图 2 所示)，不仅自动关联了“应力集中”、“疲劳强度”等专业知识点，还智能链接“底腹板弯曲焊接工作站案例”(蕴含工匠精神)与“上框架梁案例”(蕴含工程伦理)等思政资源，形成“知识 - 价值”映射网络。这种结构化的知识网络，是实现个性化智能推送的底层逻辑。

Table 1. Goal oriented digital curriculum resources
表 1. 目标导向的数字化课程资源

资源分层	对应目标	数字化课程资源	作用
基础层资源 (理论)	知识目标	微课视频、三维动画、标准件库、电子教材	准确掌握专业知识
应用层资源 (实践)	能力目标	虚拟实验、典型零部件设计仿真、工程案例模拟	提高学生解决复杂工程问题的能力
提高层资源 (思政融合)	思政目标	1) “大国工匠”案例库(选取 CCTV 节目机械专业领域相关微视频); 2) 工程伦理情境库(营造我国重大工程的真实情境，结合专业知识设计沉浸式的专业教学情境); 3) 产业前沿与挑战库(行业领域“卡脖子”技术、智能制造前沿技术展示); 4) 身边的榜样故事集(优秀校友，青年骨干教师等)	自然融入“可持续发展、科技报国、工匠精神、社会责任、家国情怀”等思政元素

4. “三层架构 + 双向闭环” 教学模式创新与实践

该模式(如图 3 所示)由“智能资源层、混合活动层、数据评价层”构成，并通过数据流形成“教学实施 - 数据反馈 - 精准干预”的双向闭环。

智能资源层构建情境化知识图谱，不再局限于传统课件，而是整合了三维虚拟仿真项目、企业真实工程案例库、微课视频矩阵以及思政元素映射库。

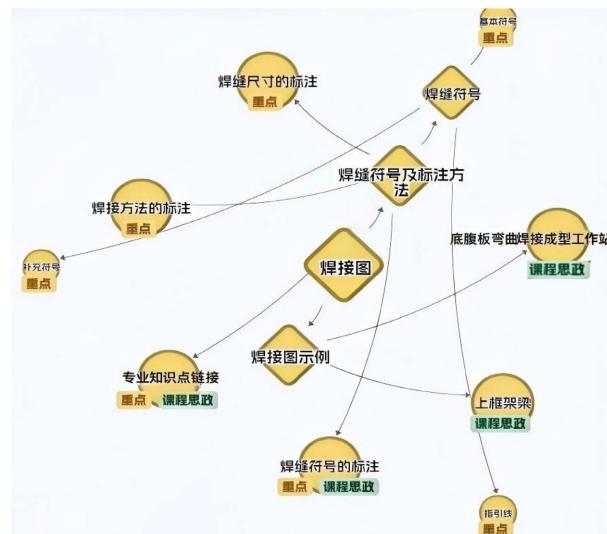


Figure 3. “Three-Layer Architecture + Bidirectional Closed-Loop” digital course teaching model
图 3. “三层架构 + 双向闭环” 数字化课程教学模式

混合活动层采用“线上自主探究 + 线下团队攻坚”的混合式流程。通过学习通，雨课堂等学习平台，实现“线上 - 线下 - 在线”混合流程的“全时空育人”教学模式。课前学生依托平台观看微视频、研读案例，完成预习测试，并在线提出疑问。教师借助 AI 分析学情，精准把握学生的兴趣点和认知难点。课中教师着重讲解重点和难点，组织小组基于课前的思政案例开展讨论、辩论，或者运用虚拟仿真软件进行“现场”工程决策演练。课后学生通过平台完成进阶作业、参与虚拟项目协作、在论坛分享学习感悟，创作与课程相关的数字化作品。教师在线答疑，并跟踪学生课后的学习轨迹。数字化环境让思政教育“润物细无声”。

数据评价层通过对数据的分析，为每位学生成动态的“学习画像”，不仅反映其“知识掌握度”与“能力达成度”，更能通过行为与文本分析，间接评估其“价值认同度”。

基于“三层架构 + 双向闭环”教学创新模式，已建设了《工程制图》《机电传动控制》等多门机械类专业智慧课程，如图 4 所示。



Figure 4. Smart course development in the “Three-Layer Architecture + Bidirectional Closed Loop” teaching model
图 4. “三层架构 + 双向闭环”教学模式下的智慧课程建设

5. 思政元素融入的教学设计实录：以“智能钢筋弯箍机传动精度设计”为例

5.1. “贯穿式”课程思政项目选题

依托本科生导师制，将本科毕业设计选题提前至大二阶段开展。同时，选拔优秀学生参与各类学科竞赛，并设计跨课程、跨学期的综合设计项目或竞赛主题。精心挑选“贯穿式”思政项目(如表 2 所示)，将思政教育融入教学科研课题，引导学生传承和弘扬中华优秀传统文化，培育工匠精神，厚植爱国情怀。在考量技术方案的可行性与创新性时，将可持续性、人文关怀和社会效益等列为重要的评价维度，从而使思政教育在解决复杂工程问题的实践中自然融入。

智能钢筋加工设备代表了建筑工业化与智能建造的发展方向，项目组以校企合作项目智能钢筋弯箍机，智能钢筋分拣机等先进工程装备为载体，通过“数字化复制 - 仿真分析 - 成果推广”的全流程实践，实现专业知识传授与思政价值引领的有机融合。

学生深入企业实地考察智能钢筋设备工作场景，通过亲身实践体会“精益求精”的工匠精神。将构造复杂的智能钢筋加工设备按比例构建三维数字模型、进行运动仿真，并制作三维动画。学生依托此项

目，参加各类学科竞赛并获奖，掌握了复杂设备数字化建模与仿真技能，提高了团队合作能力，增强了专业认同感与行业使命感。

不同的项目内容会触发不同的思政点，在项目实践过程中，学生们常常为了优化某个参数，反复调试数十次。在这个过程中他们真切体会到了“精益求精”的工匠精神；在设计创新方案时，团队要不断突破传统思维，这让他们对创新意识有了更深的理解。这些来自竞赛一线的真实案例和经验，经过系统整理后已经转化为生动的教学素材来反哺教学，进一步丰富了课程思政资源库，这种来自实践又回归教学的良性循环，让“专业 + 思政”的融合不再是生硬的说教，而是水到渠成的自然过程。

Table 2. Design of “Integrated” course ideological and political project

表 2. “贯穿式”课程思政项目

项目名称	覆盖课程/学期	核心思政要素	评价维度
智能钢筋弯箍机、智能钢筋分拣机、螺栓螺母自动组装机	《机械设计》《数控技术》《智能制造基础》(跨 4~6 学期)	可持续发展、责任担当、协作精神	1. 技术可行性；2. 创新性；3. 绿色环保效益；4. 团队协作效果
智能护理轮椅、柔性翻身床、卫勤用穿戴式刚柔耦合外骨骼机器人	《机械原理》《机械设计》《智能制造基础》(跨 4~6 学期)	人文关怀、社会效益、创新意识	1. 方案创新性；2. 实用性；3. 人文关怀体现；4. 社会效益分析

5.2. “贯穿式”课程思政项目教学设计

“贯穿式”课程思政项目教学设计与实施的关键在于“自然融入”。通过情境创设 - 难点解析与案例引入 - 互动探究 - 价值升华实现了从“知识讲解”到“情境体验”，再到“价值内化”的隐性渗透路径。

5.2.1. 情境创设

学生课前在平台观看企业实地拍摄的弯箍机工作视频，并预习传动原理微课，系统记录预习难点。

5.2.2. 难点解析与案例引入

教师课中首先根据 AI 学情报告，重点讲解学生预习中普遍存在的“传动误差累积”问题。随后，播放一段经剪辑的工程案例微视频，展示因一个轴承安装误差导致整批次钢筋构件精度超差、带来安全隐患的真实事件。

5.2.3. 互动探究

教师课堂提问：“视频中 ± 1 毫米的误差，对一座大桥意味着什么？”学生分组利用仿真软件，模拟不同误差下结构的应力变化，并结合工程标准展开讨论。

5.2.4. 价值升华

教师课尾总结：“我们追求的精度，不仅仅是图纸上的数字，更是对工程安全的承诺，是对生命的敬畏。这种对毫厘之差的执着，就是‘工匠精神’在机械设计中的具体体现。”课后，有学生在学习日志中写道：“以前觉得公差是个冷冰冰的允许范围，现在明白它背后是沉甸甸的责任。”

6. 数智化教学模式实证效果评价与分析

为科学验证上述模式的有效性，选取河北工程大学机械设计制造及其自动化专业 2025 级两个同质化班级（入学成绩与前期绩点无显著差异）。实验组（n = 30）采用本文的数智化教学模式，对照组（n = 30）采用

以多媒体讲授为主的传统教学模式。两组由同一教师授课，使用相同教材与教学大纲，实验周期为一学期。

对期末考试成绩、课程满意度调查(教学前后测)进行了对比，发现实验组期末成绩平均分为85.4分，显著高于对照组的78.1分。课程满意度调查显示实验组在“教学互动性”、“优化学习体验”等方面得分远高于对照组。教学实践证明本文构建的数智化教学模式，在提升学生专业知识掌握、优化学习体验、促进思政素养内化三个核心目标上均产生了统计显著的积极效果，验证了模式的有效性与优越性。

7. 建立“数据驱动”智能化课程思政综合评价体系

以多元智能与全过程评价理论为指导，构建了多维度(知识、能力、价值)综合评价体系。利用学习分析技术，全过程、无感化地采集学生学习行为数据(登录频次、视频观看停留点、互动热点等)，形成个人学习画像。将数据评价层生成的动态学习画像和过程性数据，与传统的结果性评价相结合。通过分析学生在“工程伦理情境库”资源上的学习轨迹与互动深度，结合其在项目答辩中的论述，可对其“责任意识”等维度进行量化评估，实现思政教育成效的可视化、可评价。该系统不仅能用于期末综合评价，更能为教师提供实时教学预警，发现学员在每个学习阶段的知识弱项、能力短板，以学员为中心，动态调整教学手段、教学方法等实施策略，便于及时进行个性化干预和引导，实现了智能化过程评价。

8. 总结

通过确立以学生为中心、以产出为导向，融合价值塑造与能力培养的数字化课程资源建设目标，构建以互联网为媒介多目标维度、分层分类的数字化课程资源体系及思政专题资源库。创新性设计“线上-线下-在线”混合、课内课外贯通、多空间联动的数字化课程教学模式，使教学空间向虚实结合、时空融合、智能灵活方向发展，将“三全育人”拓展至全时段、全空间。建立基于数据驱动、融合过程性与结果性评价，涵盖课堂教学、实践教学和网络学习的综合性教学效果评价体系。形成了一套具备机械专业特色、可复制、可推广的数字化课程与课程思政融合建设方案，为省内乃至国内同类院校提供参考借鉴。

基金项目

河北省高等教育学会“十四五”规划2024年度一般课题：“高校机械类专业课程思政数字化建设研究”(GJXH2024-087)；河北省教育科学“十四五”规划2023年度重点资助课题：“互联网+”背景下高校机械类专业数字化课程资源建设研究(2302092)；河北工程大学教育教学改革研究与实践项目：“新工科”背景下机械类专业核心课程群课程思政协同教学机制的探索与实践(JGSZ2025002)。

参考文献

- [1] 庄雷. 高校课程思政数字化建设研究与实践[J]. 中国教育信息化, 2023, 29(7): 91-97.
- [2] 陈燕琴, 江衍煊. 数字背景下《轨道交通票务组织》课程思政建设[J]. 交通企业管理, 2025, 40(6): 136-139.
- [3] 吴斌, 丁远.“新工科”建设背景下高职课程思政数字化改革创新研究[J]. 机械职业教育, 2025(10): 46-50.
- [4] Graham, C.R. (2006) Blended Learning Systems: Definition, Current Trends, and Future Directions. In: Bonk, C.J. and Graham, C.R., Eds., *The Handbook of Blended Learning*, Pfeiffer, 3-21.
- [5] Anderson, L.W., Krathwohl, D.R. and Bloom, B.S. (2001) A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. Longman.
- [6] 李赛红. 新媒体时代大数据驱动高校数字化精准思政的路径探究[J]. 新闻研究导刊, 2025, 16(9): 168-172.