

智慧课程赋能“双核四维”课程思政教学改革与实践

——以《机电传动控制》为例

王蕊, 陈亚宇, 侯红娟, 杨立洁, 周雁冰

河北工程大学机械与装备工程学院, 河北 邯郸

收稿日期: 2026年9月1日; 录用日期: 2026年10月17日; 发布日期: 2026年10月30日

摘要

高校工科专业课程长期面临教学内容与前沿技术脱节、教学模式与学生能力发展脱节、价值引领与工程实践脱节等现实困境。本文以河北工程大学《机电传动控制》课程改革为案例,从课程目标、内容重构、教学实施、评价机制四个维度出发,介绍了“专业核心能力 + 思政核心素养”双核驱动与智慧课程平台深度融合的探索过程。课程以低空经济等国家战略需求为应用场景,依托知识图谱将教学内容系统重组,借助AI辅助教学工具实现学情精准诊断与个性化学习支持,形成了贯穿“理论认知 - 虚拟验证 - 实体淬炼 - 创新应用”四阶段的递进式教学路径。实践表明,该模式有效激发了学生学习主动性,促进了专业能力与思政素养的协同发展,可为同类工科课程改革提供参考。

关键词

智慧课程, 课程思政, 双核驱动, 教学改革

Smart Course Empowering the “Dual-Core Four-Dimension” Curriculum Ideological and Political Education Teaching Reform and Practice

—A Case Study of “Mechatronic Drive and Control”

Rui Wang, Yayu Chen, Hongjuan Hou, Lijie Yang, Yanbing Zhou

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

Received: September 1, 2026; accepted: October 17, 2026; published: October 30, 2026

文章引用: 王蕊, 陈亚宇, 侯红娟, 杨立洁, 周雁冰. 智慧课程赋能“双核四维”课程思政教学改革与实践[J]. 创新教育研究, 2026, 14(10): 774-781. DOI: 10.12677/ces.2026.1410843

Abstract

Engineering courses in Chinese universities have long faced practical dilemmas such as the disconnection between teaching content and cutting-edge technology, the disconnection between teaching models and students' competency development, and the disconnection between value guidance and engineering practice. Taking the course reform of Mechatronic Drive and Control at Hebei University of Engineering as a case study, this paper introduces an exploration of the deep integration of a "professional core competency + ideological and political core literacy" dual-core driven approach with a smart course platform, from the four dimensions of course objectives, content restructuring, teaching implementation, and evaluation mechanisms. The course takes national strategic needs such as the low-altitude economy as its application scenarios, systematically reorganizes teaching content relying on a knowledge graph, and achieves precise diagnosis of learning conditions and personalized learning support with the help of AI-assisted teaching tools, forming a progressive teaching path that runs through four stages: "theoretical cognition - virtual verification - physical refinement - innovative application". Practice shows that this model effectively stimulates students' learning initiative and promotes the coordinated development of professional competencies and ideological and political literacy, providing a reference for the reform of similar engineering courses.

Keywords

Smart Course, Curriculum Ideological and Political Education, Dual-Core Driven, Teaching Reform

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

新一轮科技革命和产业变革对工科人才培养提出了更高要求。2026 年，国务院印发《教育发展“十五五”规划》¹，明确提出推进思政课程和课程思政同向同行，强调加强青少年科学素养、批判性思维和创新能力的培养，强化科技教育和人文教育协同；《教育部等九部门关于加快推进教育数字化的意见》²要求坚持数字赋能，推动教育理念、教学模式和教育治理整体性变革。两大政策共同指向了工科课程改革的核心方向——必须同时回应立德树人与数字化转型的双重要求。然而，如何在高校专业课程中实现价值引领、能力培养与智慧教学工具的有机整合，仍是亟须探索的问题。

传统工科课程普遍存在教学内容更新缓慢、教学方式以讲授为主、思政教育与专业教学游离等问题。课程知识体系对智能制造、低空经济等新兴产业的新技术、新场景回应不够，学生难以将所学与工程前沿建立关联；被动接受知识使学生缺少对复杂工程问题的分析和解决训练，高阶思维能力发展受制约；价值引领多停留在课堂说教层面，未能嵌入技术分析、设计决策等专业学习环节，育人效果不理想，使课程教学难以达成价值引领、能力培养、知识传授相统一的目标。

近年来，一些学者围绕工科课程建设开展了诸多探索。钱才让[1]、路王珂[2]等关注产教融合背景下的人才培养模式创新，李琛滢等[3]探讨了成果导向教育(OBE)理念下 AI 技术在教育中的应用路径，徐婉莹等[4]、高安琪[5]从课程思政角度分析价值引领的实现方式。但如何将课程思政、能力培养与智慧教学

¹http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/gzdt_gzdt/s5987/202606/t20260629_1442042.html

²http://www.moe.gov.cn/srcsite/A01/s7048/202504/t20250416_1187476.html

工具有机整合，形成可操作的实施方案，仍需进一步探索。本文以河北工程大学《机电传动控制》课程的教学改革为案例，从教学目标设定、内容体系重构、教学流程设计、评价机制优化等方面展开分析，以为同类课程建设提供参考。

2. 课程目标框架

2.1. 课程概况与改革起点

《机电传动控制》是河北工程大学机械与装备工程学院面向机械类相关专业开设的专业基础必修课，在专业培养体系中承担着衔接基础课与专业课的桥梁作用。改革前，课程教学存在三个突出问题：教学目标偏重知识传授，对能力培养和价值引领关注不够；教学内容以教材章节为序，知识点之间缺少系统梳理，前沿案例匮乏；教学评价以期末闭卷考试为主，过程性考核比重偏低，难以全面反映学生的学习状态和能力发展。

2.2. “双核四维” 框架提出

基于上述分析，课程团队将改革目标确定为：以立德树人为根本、以能力培养为主线、以智慧教学平台为支撑，构建专业能力与思政素养协同发展的育人模式，将专业核心能力与思政核心素养两个目标并行。专业核心能力具体分解为系统建模与设计能力、工程实践与调试能力、技术集成与创新能力；思政核心素养对应工匠精神、工程伦理、家国情怀、团队精神四个维度。两个目标并非各自独立，而是在每个教学环节中相互交织，从内容、情境、路径与评价四个维度推进改革。内容维度打破原有知识编排方式，按照“理论 - 应用 - 价值” 线索重新组织教学内容；情境维度引入真实工程案例和仿真实验环境，让学生在具体场景中学习；路径维度按照能力生成规律设计递进式学习阶段；评价维度建立覆盖学习全过程的多元考核机制。四个维度的实施均依托智慧课程平台，平台提供的课程图谱帮助教师将知识点、能力点和思政点结构化呈现，AI 辅助功能用于学情数据的采集和分析，为教学设计调整提供依据。

3. 智慧课程支撑下的教学重构

3.1. 内容体系的结构化梳理

课程团队对教学内容进行系统梳理。改革前教学过程按教材章节推进，知识点之间的关联没有被充分揭示，学到后续章节时忘记了前面所讲内容，对课程的整体脉络缺少把握。针对这一问题，课程团队从两个方向入手。

3.1.1. 构建课程图谱



Figure 1. Knowledge graph of the “electromechanical transmission control” course
图 1. 《机电传动控制》课程知识图谱

教师将全部知识点按照“基础理论－系统建模－元件特性－控制电路－前沿应用”的逻辑重新组织，梳理出知识点之间的先后继关系和相关关系，形成结构化知识图谱、能力图谱与课程思政图谱，成为学生自主学习的导航图。智慧课程平台数据统计显示，该课程图谱体系已建成，累计入库知识切片 6673 个、教学资源 87 项，覆盖全部教学模块(图谱界面见图 1)。学生可以清晰地看到自己当前所学内容在整个知识体系中的位置，也可以根据平台推荐的学习路径有针对性地补弱。

3.1.2. 嵌入应用场景

课程以低空经济、智能制造等国家战略领域为背景，在每个核心章节设置前沿案例专栏。比如直流电机部分讨论无人机无刷电机的选型逻辑、控制电机部分分析飞行器舵机的精度要求、继电器－接触器控制部分设计无人机地面充电桩等控制电路，使学生看到了理论知识与实际工程之间的关联，也在技术分析中自然渗透了产业报国、安全规范等价值元素。同时，对思政元素做系统化整理。将工匠精神、工程伦理、家国情怀等对应的教学行为逐条落实到各个章节的教学设计中，形成课程思政图谱并纳入智慧课程平台。教师授课时可随时调用相关案例，避免了思政素材与专业内容“两张皮”的情况。

3.2. 教学流程阶段化设计

以内容体系重构为基础，按照“理论认知→虚拟验证→实体淬炼→创新应用”设计教学流程。每个阶段有明确的学习目标和对应的教学活动，智慧课程平台在不同阶段发挥不同支撑作用，实施路径如表 1 所示。四个阶段分别为理论认知、虚拟验证、实体淬炼与创新应用，逐级递进，从知识输入到能力输出形成完整闭环。

Table 1. Path of teaching implementation
表 1. 教学实施路径

阶段	学生活动	教师活动	能力培养	赛创衔接	智慧课程赋能
理论认知	线上自主学习 前沿案例剖析 知识点闯关	翻转课堂组织 重难点精讲 研讨引导	知识建构 系统思维	课程项目 选题酝酿	AI 出题 线上视频 AI 教案
虚拟验证	仿真建模 算法验证 参数优化	指导设计迭代 答疑纠偏 案例示范	建模分析 数字仿真	竞赛预研 准备	知识图谱 AI 实践 仿真工具
实体淬炼	实验实操 故障诊断 团队协作	操作指导 安全监督 工程伦理引导	动手能力 规范意识 团队精神	竞赛作品 打磨	AI 批阅 思政图谱 数据采集
创新应用	综合项目设计 竞赛作品孵化 成果转化	项目指导 资源对接 答辩评审	创新设计 成果转化 价值输出	竞赛/大创	资料助手 学情分析 智能编写

注：表展示了四阶段递进路径。各阶段横向对应学生活动、教师活动、能力培养目标及赛创衔接节点。最右侧标注了智慧课程平台及 AI 工具在各阶段的具体赋能功能。

3.2.1. 理论认知

主要解决基础知识学习问题，学生在课前通过智慧课程平台观看教学视频、阅读教材、完成预习题。知识图谱可帮助学生了解当前知识点与前后内容的关联，AI 出题工具根据学生的预习情况推送针对性练习题，检测掌握程度。教师在课堂上不再重复讲解基础概念，而是围绕重点难点组织讨论，结合前沿案例引导学生深入思考。

以变频调速内容为例，课前学生通过平台学习基本公式和原理，教师以三峡水轮发电机组变频改造

的真实数据为素材,引导学生分析变频调速在节能降耗方面的工程价值。微课按“工程导入-原理探究-实验验证-价值升华”路径融入思政元素。导入环节展示三峡水电站水轮发电机组变频改造前后对比,改造后综合发电效率提升约3%~5%,引出家国情怀与绿色发展理念。原理探究从转速公式出发对比变转差率、变极对数与变频三种调速方式,揭示变频调速高效性,并指出高次谐波导致电机发热等局限,引导学生理解工程需在利弊权衡中寻求最优。实验验证环节要求精确记录数据、规范操作,并使用 Origin 软件处理数据,使工匠精神与科学严谨态度具象化。以“调速调的是效率,不变的是绿色发展的初心”收尾,将技术要素与价值要素对仗联结。课后在平台发布主题讨论,引导学生将认知迁移至现实,推动思政教育从入耳到入心。与学生的互动积极性明显提升,提出的问题更有深度。

3.2.2. 虚拟验证

学生掌握了基础理论之后,课程安排仿真建模环节。在 MATLAB/Simulink 等平台上搭建机电传动系统模型,验证理论分析结论,完成初步的设计迭代。智慧课程平台提供仿真任务指南和参考案例,学生遇到问题时可以在平台的讨论区提问或查阅知识图谱中相关联的知识点。相比直接进入实验室操作,仿真环节降低了试错成本,学生可以在安全、可控的数字环境中反复调试参数,观察系统响应变化,加深对理论的理解。

3.2.3. 实体淬炼

仿真验证之后,学生进入实验室进行实际操作。课程设置了三相异步电动机的正反转控制和变频调速实验两个核心实验。实验过程中,学生需要按照电气安全规程完成接线、调试、数据采集和故障排查。教师重点关注学生的操作规范性和团队协作情况。智慧课程平台的作用主要体现在数据记录和过程评价上。学生将实验数据录入系统,AI 批阅工具辅助教师完成基础评分,教师则集中精力评估学生的操作能力和工程素养表现。实验报告要求使用 Origin 软件对数据进行拟合分析,培养学生用数据说话的工程习惯。项目成果经迭代后进入竞赛作品打磨阶段。

3.2.4. 创新应用

要求学生以团队形式完成一个综合性项目,题目多来自校企合作基地的真实需求或学科竞赛的命题,例如“全自动莲藕收割机传动系统设计”“无人机动力系统优化方案”等。学生需要综合运用课程所学知识完成方案设计、系统建模、仿真验证和实物制作。智慧课程平台可提供文献资料检索支持和项目进度管理功能。优秀项目经过迭代打磨后,推荐参加“挑战杯”“互联网+”等赛事或申报大学生创新创业训练计划。近三年,修读本课程的学生累计获得省级以上学科竞赛奖项8项,获批国家级大创项目3项,取得专利及软件著作权6项。

上述四个阶段形成了一个逐级递进的学习链条。每个阶段的输出成果作为下一阶段的输入条件,学生在不断解决真实问题的过程中,完成了从知识建构到能力输出的转化。

3.3. 智慧课程平台的技术架构与 AI 功能实现

本课程依托超星智慧课程平台,技术架构以课程知识图谱为核心。课程团队通过实体抽取与关系识别,将教学大纲、教材、课件等非结构化材料构建为结构化知识库,为上层 AI 应用提供支撑。AI 出题采用知识图谱增强的生成式路径:系统根据教师选定的知识点节点,提取与其关联的上下位概念、先修知识及能力目标,引导大语言模型生成题干与选项,再经多模型协同校验语义准确性与知识覆盖度,确保每道题针对特定知识切片且难度可调。AI 批阅主要处理客观题与结构化主观题,对上传的拟合图表,系统通过图像识别与数据比对检查图表规范性及数据趋势与理论曲线的一致性,给出基础评分建议并标记异常结果供教师复核,教师则聚焦于高阶思维与工程素养评价。资料助手基于 RAG 技术实现知识库的语

义检索，AI 陪练依据知识图谱上的学习记录分析薄弱知识点并推送针对性练习。平台前期教学运行数据(见图 2)显示，课程已累计创建作业 61 个、章节测验 32 个、主题讨论 2659 个，参与讨论学生 156 人，这些过程性数据为思政素养评价量规的各维度评分提供了客观佐证。



Figure 2. Teaching operation and AI application data of the smart course platform
图 2. 智慧课程平台教学运行与 AI 应用数据

3.4. 评价机制同步调整

与教学流程重新设计相匹配，课程评价方式重新调整。以往的成绩构成是平时 20%、期末 70%、实验 10%；改革后调整为过程考核 30%、期末 60%、实验 10%。过程考核包括课堂表现、课后作业和团队项目作业，后者的评分不仅看技术方案质量，还考察团队协作、工程伦理意识和社会责任感。思政素养评价通过学生反思报告、同伴互评、教师观察等多渠道采集信息，综合评定。

为将思政素养评价从主观印象转化为可操作的评判依据，课程团队设计了覆盖四个维度、三级评分的评价量规(表 2)，并将其嵌入智慧课程平台的过程性考核模块。评价数据来源于学生反思报告、同伴互评、教师观察记录及项目答辩表现，由平台汇总后形成质性评语，作为“过程考核”中团队项目作业评分的参考依据(项目总分 100 分，技术方案质量占 70 分，团队协作与工程伦理表现依据量规占 30 分)。

Table 2. Ideological and political literacy assessment rubric
表 2. 思政素养评价量规

评价维度	5 分(优秀)	3 分(合格)	1 分(不足)	评价依据
工程伦理 社会责任	主动从安全、环保、社会责任等角度 深入分析方案并做出符合伦理的决策	在引导下能认识工程伦理 问题，分析较浅	完全忽略工程伦理与 社会责任	项目报告方案论证； 课堂辩论记录
工匠精神 职业规范	操作完全符合规程，数据记录精确 完整，严谨对待每个调试环节	操作基本规范，数据记录 完整但分析不够严谨	操作随意，数据记录 潦草或缺项	实验过程观察； 实验报告规范性
团队协作 与沟通	主动承担责任，积极协作，有效沟通 并促成共识	能完成分配任务，协作与 沟通表现一般	缺乏团队意识，拒绝 协作或沟通不畅	同伴互评 教师观察
家国情怀 使命担当	主动将项目与国家战略或社会需求 紧密联系，提出有见地想法	在引导下能认识课程与 国家发展的关联	认为课程内容与国家、 社会需求无关	项目选题立意 反思报告

量规不直接折算固定分值，而作为质性参考框架。平台记录的行为数据为量规各维度评分提供客观

佐证。最终思政素养评价综合反思报告、同伴互评、教师观察及答辩表现，形成质性评语，并作为团队项目作业评分参考。

评价数据的采集依赖于智慧课程平台。学生在平台上的每一次预习、测试、讨论、作业提交均生成过程性数据。平台定期输出学情分析报告，帮助教师识别学习困难的学生和薄弱知识点，据此及时调整教学重点和节奏。成绩对比也反映出改革带来的变化。两轮教学由同一位教师授课，遵循同一份教学大纲，试卷难度与评分标准基本一致，排除了考核变化对成绩对比的干扰。通过两类生源所在专业改革前后成绩分布对比，可清晰观测教学策略对不同基础学生的正向作用，核心指标见表 3。

Table 3. Distribution of academic performance before and after the professional reform for different student sources
表 3. 不同生源专业改革前后学业成绩分布

对比指标	“3+4”贯通培养生源			普通统招生源		
	改革前	改革后	变化幅度	改革前	改革后	变化幅度
不及格率(<60 分)	46.38%	4.44%	↓41.94%	15.71%	2.99%	↓12.72%
及格率(60~69 分)	37.68%	42.22%	↑4.54%	35.71%	34.33%	↓1.38%
中高分段(≥70 分)	15.94%	53.33%	↑37.39%	48.57%	62.68%	↑14.11%
成绩分布形态	负偏态	近似正态	重心上移	偏正态	正偏态	高分聚集

注：数据来源于 2024~2025 学年(改革前)与 2025~2026 学年(改革后)《机电传动控制》课程期末考核成绩统计；“3+4”贯通培养生源样本量分别为 69 人、90 人，普通统招生源样本量分别为 70 人、67 人。成绩分布形态根据各分数段人数分布曲线综合判定。

改革前，两类生源成绩差异明显：“3+4”贯通培养生源不及格率达 46.38%，中高分段仅占 15.94%，呈负偏态分布；普通统招生源不及格率为 15.71%，中高分段占 48.57%。改革后，两组学生的不及格率分别降至 4.44%和 2.99%，中高分段占比分别提升至 53.33%和 62.68%，成绩分布重心均明显上移。数据表明，“双核四维”模式对不同基础的学生均有正向促进作用，其中基础较弱的学生改善幅度更大，评价体系亦从筛选取向向发展取向转变。

4. 实践成效

经过两轮完整教学周期实践，“双核四维”模式与智慧课程融合取得了一定成效。

4.1. 学生学习主动性增强

智慧课程平台提供的知识图谱和 AI 辅助工具，使学生在课前预习和课后复习时有更清晰的方向，平台的即时反馈功能降低了学习中的不确定感，课堂互动参与度明显提升。

4.2. “双核”协同培养形成可操作路径

将思政元素逐条落实到具体教学环节，使价值引领与技术分析、设计决策、操作规范紧密关联。学生在实验报告中主动讨论社会效益的比例明显提高，在项目设计中体现出更强的工程伦理意识。

4.3. 课程建设成果

课程获批省级“专创融合”示范课程、校级线下一流课程、校级课程思政示范课程及教学团队，微课获省级一等奖并入围全国研讨作品。学院已有 3 门课程参照该模式开展了教学改革。

5. 结语

《机电传动控制》课程的教学改革实践表明，工科课程面临的“三个脱节”问题可通过系统化改革

予以缓解。从课程目标、内容体系、教学流程、评价机制四个维度统筹推进,借助智慧课程平台将知识图谱、AI 辅助工具嵌入教学全过程,能够实现专业能力培养与价值引领的有机结合。如何在技术赋能与育人本质之间保持平衡,如何建立更科学的思政素养评价体系,如何在更大范围内验证改革效果,仍有待进一步探索。

在实践中也遇到了一些需要进一步思考的问题,如 AI 工具的使用边界、思政评价的量化难题、案例库的更新频率等。技术赋能需教师甄别判断,专业判断不可替代;思政素养的价值观变化难以精确量化,需持续探索合理评价方式;产业技术变化迅速,需建立常态化的案例更新机制。

当前改革以本科阶段一门课程为载体,初步验证了“双核四维”模式的可行性。如何将这一模式向更广课程群推广,如何在本科与研究生教育衔接中发挥类似作用,是后续研究可继续关注方向。

基金项目

邯郸市哲学社会科学规划 2026 年度课题:立德树人视域下邯郸工科青年成长成才规律与“双核驱动”培养模式研究(Q2026320);河北工程大学 2025 年度校级教材研究一般项目:面向低空经济的《机电传动控制》专创融合课程建设与教材研究(JCYJ25004);河北工程大学 2025 年度校级教育教学改革研究课程思政项目:“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] 钱才让,严军,熊炜,等.产教融合背景下西部高校材料类专业应用型创新人才培养路径探析[J].西部素质教育,2026,12(15):123-126.
- [2] 路王珂,赵亚利,樊晶晶,等.新工科背景下产教融合人才培养模式创新与实践[J].时代汽车,2026(13):19-21.
- [3] 李琛滢,孙玮.OBE 理念下生成式 AI 技术在高校财会教育中的应用路径研究[J].昌吉学院学报,2024(4):114-119.
- [4] 徐婉莹,白圣建,龙志强,等.数智时代工科课程思政系统化建设探索与实践[J].高教学刊,2025,11(34):193-196.
- [5] 高安琪.课程思政视域下机电传动与控制课程教学改革探索与实践[J].中国机械,2026(5):157-160.