

面向新工科《机械基础》教学模式重构与实践：竞赛牵引 +AI 赋能

李康¹、马蓉²、郑军³、孙术发⁴、曾松伟⁵

1.浙江农林大学 光机电工程学院（智能装备工程学院） 浙江，杭州， 311300

摘要：针对新工科背景下《机械基础》课程存在的教学内容与前沿技术脱节、学生实践与创新能力培养不足等核心问题，本研究以“人工智能赋能教育教学专项”为依托，提出“竞赛—课程—项目”一体化与“学—用”双重 AI 融合的创新教学模式。该模式以旋转机械智能故障诊断为具体抓手，通过将学科竞赛任务深度融入课程主线，并构建“智能诊断—个性化反馈”的学习闭环与“案例驱动—项目实践”的应用闭环，实现了目标驱动式学习与螺旋式能力提升。教学实践表明，该模式有效激发了学生学习兴趣，显著提升了其在复杂工程问题分析、智能算法应用及创新实践等方面的综合素养，为地方院校机械类新工科专业课程改革提供了可操作的路径。

关键词：新工科；机械基础；人工智能赋能；竞赛牵引；教学模式重构

随着智能制造时代的全面到来与工业 4.0 的深入推进，产业界迫切需求深度融合机械系统原理与前沿数字技术的复合型工程师^[1]。因此，未来机械工程师的核心能力应集合运用人工智能（AI）、大数据等新技术，系统性解决诸如产线自适应优化、装备全生命周期健康管理等复杂工程问题的综合素养，成为衔接物理装备与数字智能的“桥梁型”人才。

《机械基础》作为智能装备与系统等新工科专业的核心基础课，是培养学生系统思维与工程实践能力的关键环节。然而，当前课程教学普遍存在教学内容滞后、教学模式单向、教学环节割裂的“旧-静-离”困境^[2-4]，零散、浅层的调整已不足以解决问题，亟需开展一场以新工科建设理念为引领、以学生能力发展为中心的深层次、系统性教学改革。

本文紧密对接《教育数字化战略行动》国家部署，面向新工科人才培养转型需求，开展系统性教学改革^[5]。研究以浙江农林大学智能装备与系统专业《机械基础》课程为实践场域，以“旋转机械智能故障分析”为具体教学载体，系统探索 AI 在课程教学设计、讲授过程、实践训练与综合评价等全环节的深度融合路径与赋能机制，有机整合经典机械动力学原理与人工智能算法应用，旨在构建“学生中心、能力导向、竞赛—项目双轮驱动”的闭环教学模式，破解当前课程教学现实困境。

¹ 作者简介：李康（1995 年—），男，安徽省，汉族，博士研究生学历，浙江农林大学光机电工程学院，讲师，研究方向：旋转机械智能故障诊断算研究，电话 15968858956，邮箱为 likang@zafu.edu.cn。

基金项目：浙江农林大学教学改革项目(编号：JG2025086)。

一、教学模式整体架构：双重闭环与一体化设计

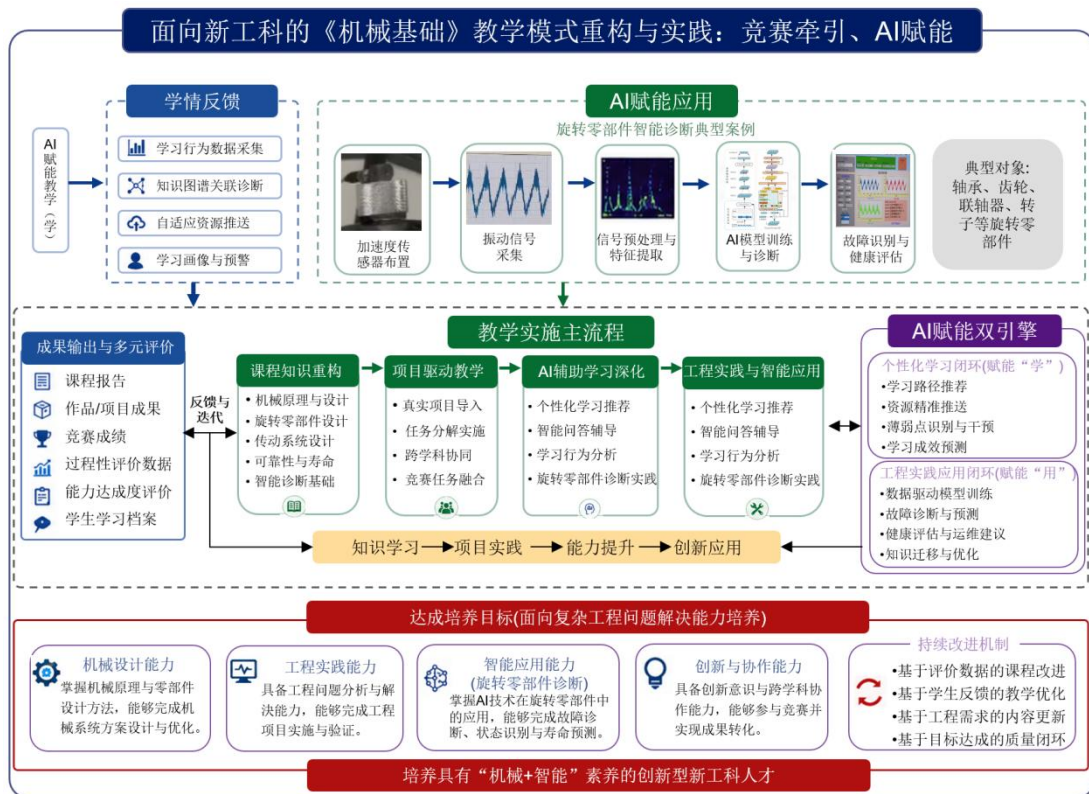


图1 “竞赛牵引、AI 赋能”教学模式整体架构图

本课程提出“竞赛牵引、AI 引擎”的核心改革理念，构建了“双重闭环驱动、多维融合支撑、一体化实施评价”的课程教学模式框架（图1）。该模式以“机械+智能”复合型工程人才培养为目标，以 AI 技术为核心赋能手段，将课程知识重构、项目实践、智能应用和能力评价有机融合，形成“学—用融合、教—评协同、赛—创贯通”的全过程教学体系。

（一）、构建“学—用双重闭环”，实现 AI 技术在教学与工程应用中的双向融合

在学习闭环中，AI 根据学生知识掌握情况和学习行为特征，进行个性化学习路径规划，精准推送学习资源；通过智能问答、案例解析和知识关联分析，辅助学生突破机械原理、机械设计、旋转零部件选型等重点难点内容。在工程应用闭环中，以山地机械旋转零部件智能故障诊断为典型案例，构建“机械结构认知—振动信号采集—数据分析处理—AI 模型训练—故障识别预测”工程实践链条。学生围绕轴承、齿轮、联轴器、转子等典型旋转部件，分析机械失效机理，利用传感器获取运行状态数据，通过机器学习和深度学习算法实现故障分类、状态识别和健康预测。

（二）、构建“教—赛—创一体化体系”，推动教学、竞赛与实践协同发展

在双重闭环基础上，课程进一步融合机械创新设计竞赛和人工智能创新竞赛资源，构建“课程知识重构—项目驱动教学—智能实践应用—竞赛成果转化”一体化培养体系。课程以真实工程任务

为牵引，将竞赛标准、企业案例和科研项目融入教学过程，实现教学内容与工程需求的动态衔接。

二、教学实践与实施路径

（一）教学内容重构：植入“农林基因”与“智能内核”

《机械基础》课程体系进行了鲜明的“农林基因”与前沿的“智能内核”系统性重构（表 1）。在教学内容中，深度挖掘并整合具有学校特色与区域产业背景的教学资源。例如，在讲解“轴系设计与动平衡”和“齿轮、轴承的应用”时，优先选用香榧采收装备、香榧后熟翻堆加工装备、香榧炒制设备等香榧加工装备。此外，《机械基础》新增机械振动与噪声信号的智能感知与数字化处理，基于时域、频域及时频域的特征工程方法以及运用机器学习、深度学习（如卷积神经网络）算法进行故障诊断与状态预测的“智能内核”。通过将 AI 作为分析工具与研究对象双重融入课程，培养学生利用数据与算法解决复杂机械工程问题的跨学科思维与实践能力。

表 1 融合 AI 与农林特色的课程内容模块重构部分示例

模块名称	传统核心知识点	AI 赋能与特色融合内容	对应的综合项目/竞赛切入点
基础理论模块	机构组成与运动分析、机械传动、轴系与联接、机械动力学基础	引入香榧加工设备运动学仿真分析；讲解传动系统效率的实时监测概念。	机构创新设计赛题前期分析；传动系统优化方案论证。
智能赋能模块	原有课程缺失或薄弱	1. 机械信号基础：振动、噪声信号的时域、频域及时频域特征分析。 2. 智能诊断算法：从特征提取到分类识别的完整流程。 3. 工具链实践：基于 Python 的数据处理、可视化及简单模型训练。	人工智能大赛；设备预测性维护创新项目。
综合创新模块	传统机械基础课程设计	项目式学习（PBL）： 1. 选题：如“基于振动分析的某型香榧加工设备轴承健康状态评估系统设计”。 2. 任务：涵盖故障机理分析、信号采集方案设计（或使用提供的数据集）、特征工程、算法选型与实现、结果可视化与报告撰写。	直接作为机器人竞赛等赛事的培育项目或参赛作品雏形。

（二）教学过程实施：线上线下混合与阶梯式能力锻造

课程构建“线上智能预习—线下案例教学—虚拟仿真实验—线下项目实践”四阶段混合式教学流程（图 2）。

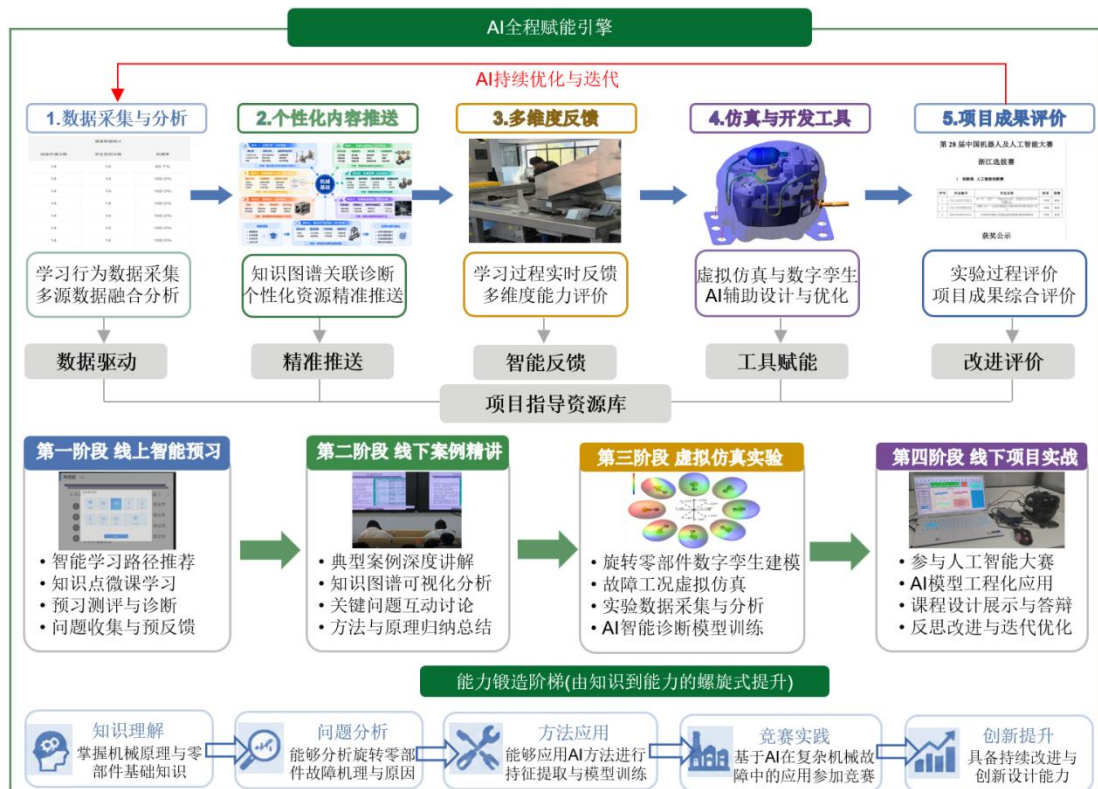


图 2 “阶梯式”混合教学过程实施路径

例如，以山地机械传动系统设计和旋转机械典型故障为案例，组织学生分析轴承、齿轮、联轴器等关键零部件的结构特点、受力状态及失效机理，并利用知识图谱可视化技术建立机械结构、工作原理、故障特征和设计方法之间的关联关系，帮助学生形成系统化知识网络。此外，《机械基础》依托机械创新设计大赛和人工智能创新大赛，构建“课程项目—竞赛项目—科研项目”三位一体的实践教学模式。例如，学生围绕山地机械创新设计、智能检测装备开发和旋转机械故障诊断系统等真实工程任务，以团队形式完成需求分析、方案设计、结构优化、数字建模、AI 算法开发和系统验证等全过程实践。

（三）教学评价改革：过程性数据驱动与多元能力画像

《机械基础》构建了“过程性数据驱动、多元能力画像”的教学评价体系。该体系以学习全过程数据为基础，以能力达成为核心，通过 AI 技术形成“数据采集—智能分析—能力评价—反馈改进”的闭环评价机制（图 3）。

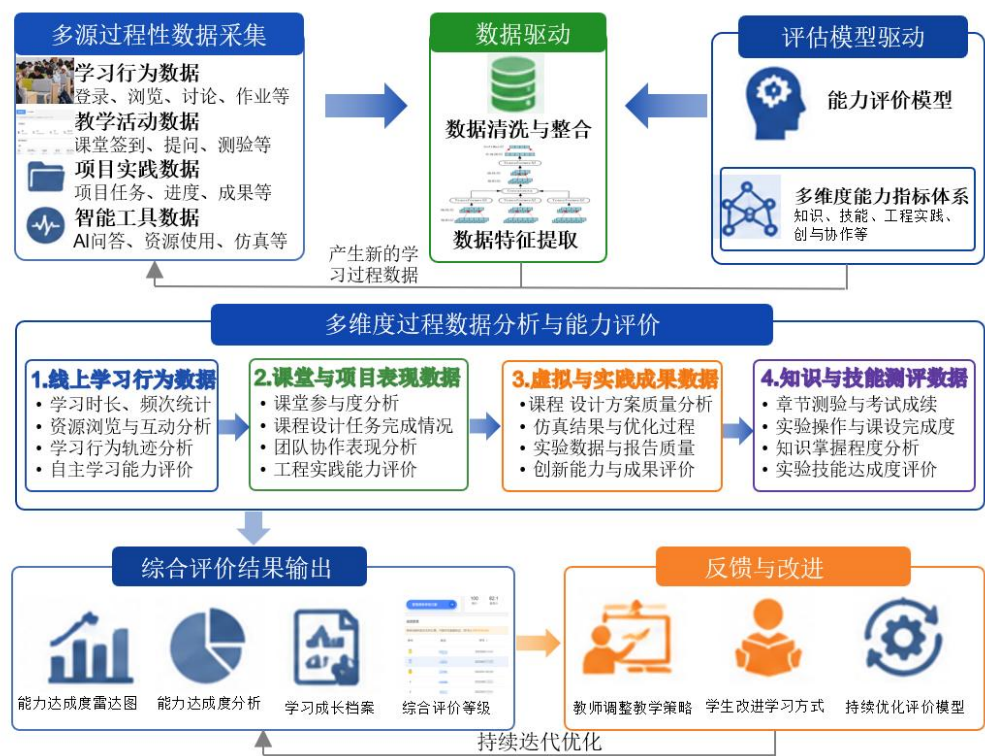


图 3 基于过程性数据的多元能力评价模型工作流程

1.评价维度的多元化拓展

课程构建“四维一体”评价框架，以对学生在新工科背景下的综合能力成长进行全景式、过程性的精准描绘与科学引导（表 2）。

表 2 “四维一体”课程综合评价体系表

评价维度	核心观测点与能力目标	主要数据来源与评价方法	权重	AI 赋能与技术支持
学习投入度	衡量学习的持续性、主动性、协作性。	数据来源：学习平台（登录频次、资源访问时长与路径、论坛发帖/回复）；课堂感知系统（出勤、抬头率、互动频次）。 评价方法：基于行为序列的模式识别，生成“投入度指数”。	20%	学习行为自动采集与分析；自然语言处理（NLP）分析讨论区内容质量；生成行为分析报告。
知识掌握度	考核对核心概念、原理、方法的理解深度与准确性。	数据来源：线上章节测验（客观+主观）、期末考试。 评价方法：客观题自动批改；主观题评分量规(Rubric)结合教师评价。通过项目反应理论(IRT)分析题目难度与学生能力匹配度。	40%	智能题库与自适应组卷；客观题自动批阅与知识点关联分析；抄袭检测。

工程实践与创新 能力	评估解决复杂工程问题的综合能力，包括问题定义、方案设计、工具使用、创新思维、团队协作等。	数据来源：实验报告与代码、课程设计方案、项目答辩、最终项目报告及代码仓库。 评价方法：基于详细评分量规（Rubric）的教师评价、小组互评、答辩委员会评审。关注过程迭代与最终成果。	30%	代码相似度与质量分析工具；项目报告结构规范性自动检查；利用视频分析技术辅助答辩表现评估（如表达流畅度、逻辑性）。
综合扩展度	衡量知识迁移与应用能力，以及在本领域进行探索与贡献的潜力。	数据来源：竞赛获奖证书、专利申请受理书、学术论文录用证明、开源项目贡献记录等。 评价方法：成果认定与奖励加分。建立成果档案，追踪长期发展。	10%	构建学生成长档案数据库；成果信息结构化存储与可视化呈现。

2.数据驱动的评价过程与能力画像生成

课程通过集成学习管理系统、虚拟仿真环境、在线测评工具及课堂交互系统等分析学生测验分数与考勤记录，全方位记录学习行为与认知过程的证据网络。例如，通过自然语言处理技术分析项目讨论中的语义内容，评估学生的协作深度与问题解决思路；通过追踪学生在课程知识图谱上的学习路径，推断知识建构的逻辑性与系统性。基于上述深度分析，为每位学生生成高度可视化的雷达图或成长曲线，形成持续的“数据采集—分析—画像—反馈—改进”闭环。

3.评价结果的闭环应用

报告以直观的雷达图、成长曲线等清晰揭示学生在知识、技能、思维等各维度的优势与短板。例如，报告中呈现“您在‘轴承故障频率计算’的相关测验中错误率较高，且在项目讨论中较少涉及此话题”等具体的学习行为证据，并提供如“建议重点学习模块三的第二讲，并完成专项习题”的针对性改进路径与资源推荐。对教师而言，评价系统提供了超越个体层面的“群体学情智能仪表盘”。例如，全班在“轴承、齿轮和轴的疲劳分析与诊断”的应用上普遍存在困难和某小组项目协作效率显著低于平均水平等信息提示，使教师成为基于证据的科学指导者，推动教学向更高效、更个性化的方向持续演进。

三、 初步成效

在智能装备与系统专业 2023 级教学班（64 人）中进行首轮教学实践表明，本模式取得了显著的阶段性成效。学生学习动机与课堂生态发生积极转变，超过 85% 的学生反馈“竞赛-项目”双轮驱动使其目标感明显增强，课程平均到课率与线上资源主动学习时长较往届提升约 30%。学生工程实践与创新能力得到实质性锻炼，在贯穿课程的综合项目中，所有小组均成功实现了对旋转机械典型故障的智能识别，其中 3 个小组的创新方案在后续校级竞赛中获奖，表明其解决复杂工程问题的综合素养得到提升。知识应用与迁移能力显著增强，期末考核分析显示，学生在涉及旋转机械故障机

理分析、方案优选等综合性应用题上的得分率，较采用传统模式的平行班高出约 18%。

四、 结论

本研究立足新工科建设对机械类基础课程提出的跨学科融合与工程实践能力培养新要求，以浙江农林大学智能装备与系统专业《机械基础》课程为实践载体，构建了“竞赛牵引、AI 赋能”的教学模式改革方案。该方案的核心在于将学科竞赛机制与 AI 技术工具系统嵌入课程教学全链条，形成“竞赛—课程—项目”一体化推进、“学—用”双重闭环联动的教学新形态。改革成效显示，该模式在激发学生学习兴趣、强化工程实践能力和培养跨学科创新思维方面具有显著提升，充分验证竞赛牵引不必依赖高水平参赛成绩，而在于将竞赛思维转化为日常教学的组织逻辑，以及 AI 赋能不必追求算法前沿，而应聚焦于“即学即用”的工具链适配，使学生能在有限课时内完成“从数据到诊断”的完整闭环。后续研究将围绕该模式在机械类专业课程群中的横向迁移与长效评估机制展开持续探索。

参考文献

- [1] 邓薇, 纠海峰, 金向阳, 等. (2026). 信息技术赋能机械基础课程教学改革探索. 中国现代教育装备, (7), 71–73.
- [2] 董登友, 李家锐, & 李康宁. (2026). 人工智能赋能机械基础课程教学的路径. 造纸装备及材料, 55(3), 160–162.
- [3] 卢文娟, 曾达幸, & 王帅, 等. (2024). 新工科背景下机械设计基础课程教学创新研究. 高教学刊, 10(6), 69–72.
- [4] 周怡. (2026). 数智化赋能机械基础混合式教学 —— 基于知识图谱的中职教学实践研究. 现代制造技术与装备, 62(5), 220–224.
- [5] 中华人民共和国教育部. (2026, 3 月 21 日). 教育部召开国家教育数字化战略行动 2026 年部署会, 全面深入推动“人工智能 + 教育”.

课程目标既是育人总目标的具体落脚点,也是课程思政体系的核心构成。在 O—目标模块,“First Aid”单元的思政目标由情感态度、职业态度、价值观三个维度构成。情感维度强调生命至上意识、人文关怀与服务社会的责任感;职业维度指向扎实的急救英语知识、熟练的沟通技能与规范的职业行为;价值维度则聚焦对中西方医学文化的理解、文化自信的确立,以及全局视野和社会责任感的塑造。三维度相互支撑、逐层递进,确保语言知识传授、职业能力培养与价值引领在同一教学结构中协同实现,为后续 L、I、S、E 各环节的设计提供清晰的目标依据。

(二) 课程思政教学内容设计

教学内容是思政目标的承载者,也是显性教育与隐性教育的交汇点。《高等学校课程思政建设指导纲要》要求课程思政以理想信念为核心,围绕政治认同、家国情怀、文化素养、等内容开展。“First Aid”单元的教学内容与思政元素按以下方式对应,详见下方表 2。

表 1“First Aid”单元教学内容与思政元素的融合设计

教学环节(课次)	主要教学内容	思政融入点	对应 O-L-I-S-E 环节
课次一“校园突发状况”	急救词汇;急救用品—症状—治疗思维导图;屠呦呦与中医智慧阅读探究;海姆立克急救法讲解	生命至上的人道主义精神;文化自信与科学家精神;平凡善举中的生命价值认同	L(情境导入)I(交互探究)S(总结提升)
课次二“模拟现场施救”	连词与 RICE 原则;急救情境漫画听力;四方协同医患沟通角色扮演	严谨负责、一丝不苟的职业习惯;人文关怀;规范意识与沟通能力	I(交互式学习)S(总结提升)
课次三“职业反思与拓展”	病假条等书面沟通写作;扁鹊故事与 CPR—针灸案例对比;职业反思卡	诚实守信的职业伦理;辩证思维与文化自信;服务“健康中国”的使命担当	I(交互探究)E(评价考核)
全单元贯穿(目标与驱动)	AI 前测学情诊断、分层目标设定;课后拓展与评价	精准育人;善用 AI、不唯 AI 的数字素养;职业认同与终身学习	O(目标设定)E(评估考核)

在 O-LIS-E 结构中,L、I、S 共同承担“导入—建构—内化”的连续功能。就 L—导入而言,在“校园突发状况”课次中,教师可播放“为什么学急救”“人人都是急救员”“健康中国”等急救纪实短片,唤起学生对生命至上理念的认同。I—交互式学习与 S—总结提升在实际教学中同步推进:前者通过参与、反馈、知识应用与协作提升学习效果,后者则对学习内容进行凝练与聚焦。

以“模拟现场施救”课次为例,讲解连词与 RICE 原则时,教学内容须与单元思政目标相匹配,

使价值引导自然嵌入语言点，而不是外加标签。教学以学生为中心，借助线上线下混合手段，引导学生自主探知、交换观点并开展思辨性总结，进而通过知识输出巩固学习、提升沟通与批判性思维能力。教师在教学过程中借助 AI 即时分析、点拨，并对知识点进行归纳提升，使学习成果呈螺旋式上升，课程思政得以在教学进程中持续延展。

（三）课程思政教学方法设计

教学方法决定思政目标能否有效落地。本研究在“一中心（以学生为中心）、两条线（线上线）、三阶段（课前—课中—课后）、四测评（学生自评、学生互评、教师考评、AI 测评）”的组织方式之上，综合采用三类方法，并由 AI 提供技术支持：

第一，情境化任务驱动。借助 AI 生成的情境漫画、词云与角色扮演脚本，构建具有真实职业感的英语学习情境，以任务驱动、角色扮演与合作学习促使学生主动探究、协作解决问题。

第二，支架式知识建构。教学设计引导学生从既有知识出发，在 AI 支架支持下逐步建构新知，于教师设定的情境中完成思考、协作与实践。

第三，情感浸润式传递。教师在传授知识的同时实现情感交流，将职业道德、价值观与人生态度融入教学过程，形成一种隐性而稳定的思政输出。

（四）课程思政教学评价测量

教学评价与教学内容同步设计，其功能是检验学习目标的达成度，即 O-LIS-E 中的 E—评估与考核环节。学习目标规定学习成果的形态，学习成果则反证目标的达成程度，二者构成闭环并持续完善。

评价设计首先要建立科学、可操作且适配高职学生特点的评价指标体系，对知识运用、能力提升与思政育人进行整体考核，并采用定量与定性相结合的方式实施动态评价。“First Aid”单元的评价指标体系见表 3。

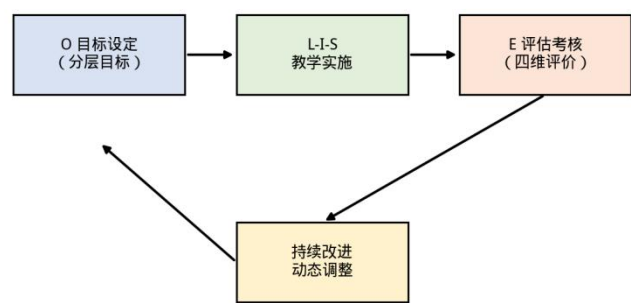
表 2“First Aid”单元课程思政教学评价指标体系

评价维度	评价主体	主要观测指标	评价方式	权重
价值认同	教师+自评	职业使命感、文化认同、规则意识、学习态度变化	表现性评价+反思卡	25%
知识掌握	AI+教师	词汇/语法、阅读理解、知识图谱达成度	AI 诊断+在线测验	25%
能力表现	AI+同伴+企业导师	口语交际、写作产出、人机协作、团队协作、思辨表现	量规评分+同伴互评	30%

职业素养	企业导师+教师	规范意识、人文关怀、反思卡质量、岗位案例	表现性评价+导师点	20%
完成度			评	

表 3 按“价值认同—知识掌握—能力表现—职业素养”四个维度组织评价，由 AI、教师、同伴与企业导师多元主体共同实施，并以权重实现定量与定性结合；各维度得分回流至 O—目标设定环节，用于动态调整教学策略，从而形成“目标—过程—成果—改进”的持续闭环。当某一维度达成度低于预设阈值时，即触发 O 环节目标的再设定与教学策略调整。由此构成“指标体系—数据采集—可视化反馈—动态调整”的完整评价闭环，落实了“学习成果反馈教学目标并持续改进”的设计意图。

图 1 目标—过程—成果—改进”目标达成度闭环



四、教学实践成效与反思

经两轮行动研究迭代，基于 97 名学生的多源质性资料，从价值认同、知识掌握、能力表现、职业素养四个维度综合评价“AI+O-LIS-E”模式的实践成效，并据此提炼深层反思。

(一) 实践成效

“AI+O-LIS-E”模型的系统化设计，使价值塑造、知识传授与能力培养得以在同一教学结构中协同实现。以“First Aid”单元的故事线重构教学内容，思政元素以“如盐在水”的方式融入语言教学，避免了生硬嫁接，也缓解了教学“两张皮”问题。以下分维度呈现具体成效。

其一，价值认同显著提升。学生的反思卡与访谈文本提供了情感变化的直接证据，如学生 S05 在反思卡中写道：“以前觉得急救只是技术活，学了 First Aid 才发现，每一次施救背后都是对生命的敬畏。”学生 S11 在访谈中谈到：“屠呦呦的故事让我明白，中医智慧里也有值得骄傲的文化自信。”这些表述表明，沉浸式情境与科学家精神的融入，成功触动了学生对医护职业的使命感知，家国情怀与职业认同从外显的知识转化为内隐的价值立场。从反思卡的纵向比较看，学生对“生命至上”“人文关怀”的表述由最初的口号式引用，逐渐转向结合自身体验的真诚叙事，体现出价值内化的递进轨

迹。

其二，知识掌握稳步增强。课堂观察与 AI 生成的学情画像显示，学生不再将急救英语视为孤立的词汇记忆，而是将其嵌入“校园突发状况—模拟施救—职业反思”的完整叙事中。在思维导图与知识图谱的建构过程中，学生能够主动关联通用英语与医学术语，阅读理解与术语运用表现出明显的语境适应性。这种“做中学”的建构过程，使语言核心技能与职业语境的结合从教学设计落地为学生的真实学习体验，急救术语的学习也不再是机械识记，而成为理解职业情境的工具。

其三，能力表现明显进步。最显著的变化体现在“AI 协作辨析”环节。第一轮中，学生多直接接受 AI 生成的对话脚本；到第二轮，学生开始主动质疑 AI 在专业语境下的偏差，并合作修正。一名学生在访谈中描述：“AI 把海姆立克急救法的步骤写错了，我们查了教材后给它纠正了。”这种从“技术依赖”到“人机协同”的转变，说明“善用 AI、不唯 AI”的数字素养与批判性思维得到了实质性培养，而非停留在口号层面。同时，四方协同的医患沟通角色扮演使学生在口语交际与写作产出中逐步摆脱畏难情绪，获得更具自信的表达体验。

其四，企业导师对岗位案例与角色扮演的点评反馈显示，学生在规范意识、团队协作与沟通能力上获得了可迁移的职业能力。在“四方协同医患沟通”模拟中，学生逐渐学会在口语表达中融入“安慰性语言”与“规范性术语”，体现出对“生命至上、人文关怀”职业伦理的体悟。反思卡质量的整体提升也印证了这一点：从最初的“任务应付”转向对“健康中国”使命的主动回应。

综合来看，四维评价体系通过表现性评价、同伴互评、教师观察与企业导师反馈等多元方式，对育人成效作出了较为全面的质性判断，验证了“目标—过程—成果—改进”闭环在课程思政教学中的可操作性与适应性。

（二）问题反思

其一，工具适配问题。过程性观察发现，通用 AI 工具在医学专业术语理解与情境创设上存在明显局限。例如，AI 生成的急救漫画脚本偶尔出现术语混淆，导致学生认知冲突。师生反馈普遍指出，通用工具处理医学专业任务的准确性不如日常语言任务，这一差距提示我们，通用大模型难以完全替代垂直领域的专业智慧。后续需开发或接入医学英语专用的 AI 工具，并配套离线资源以保障教学稳定性，同时教师需在“O—目标”环节预设技术风险的应对策略。

其二，评价效度问题。尽管学生的反思文本中出现了大量价值认同的表述，但课堂观察也发现，个别学生存在“反思积极、行为滞后”的现象——即在书面反思中强调“生命至上”，但在模拟施救时仍表现出急躁与疏离。这一现象表明，高职英语课堂中思政评价的客观化仍需探索，后续可引入文

本情感分析、语义网络分析等数据化手段，并延长追踪周期以捕捉价值观念的持续变化。

其三，教师能力问题。课后访谈中，部分教师反映 AI 提示语设计与价值提炼存在一定困难，AI 赋能教学对教师的信息化能力与思政设计能力提出了更高要求。该模式的大规模推广可行性尚需通过跨专业、跨院校的多轮行动研究进一步验证，并以系统培训与共同体教研予以支持。

参考文献

- [1] 教育部. (2020-05-28). 教育部关于印发《高等学校课程思政建设指导纲要》的通知 [EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/202006/t20200603_462437.html.
- [2] Du, H. (2023). Using artificial intelligence technology to improve interaction and learning assessment in higher vocational English classes. *The Educational Review*, USA, 2023, 7(12): DOI:10.26855/ER.2023.12.018.
- [3] Luo, Y. (2023). Construction and application of an interdisciplinary team teaching model for foreign-related nursing English in higher vocational colleges from the perspective of ecolinguistics. *Journal of Contemporary Educational Research*, 2023, 7(11): 203-208. DOI:10.26689/JCER.V7I11.5666.
- [4] Wenjie, L. (2024). Design and optimization of the index system of ideological and political evaluation of higher vocational courses. *Education Reform and Development*, 2024, 6(11): 119-126. DOI:10.26689/ERD.V6I11.8904.
- [5] Xie, X. (2024). Research on the English teaching reform of artificial intelligence technology. *New Explorations in Education and Teaching*, 2024, 2(1): DOI:10.18686/NEET.V2I1.3497.
- [6] Zhang, Z. (2023). Research on innovative teaching models of ChatGPT in higher vocational English learning. *Advances in Vocational and Technical Education*, 2023, 5(10): DOI:10.23977/AVTE.2023.051010.
- [7] 刘国辉. (2025). 高职英语课程“讲好中国故事”育人模式研究. *辽宁高职学报*, 2025, 27(12): 97-101.
- [8] 李侃侃, 王磊, 张晶, 等. (2023). 基于 O- LIS- E 的课程思政教学设计模型探索. *高等农业教育*, 2023 (4): 105-112.
- [9] 刘璐, 窦菊花. (2025). AI 赋能高职商务英语教学评价路径探索. *黑龙江工业学院学报 (综合版)*, 2025, 25(12): 15-18. DOI:10.16792/j.cnki.1672-6758.2025.12.004.
- [10] 汪利, 周达勇. (2022). 基于 OBE 理念的课程思政教学研究 —— 以会计学专业为例. *财会通讯*, 2022, (14): 24-27.
- [11] 钟宁. (2025). 人工智能时代高职英语教学模式的思考. *成才之路*, 2025, (35): 57-60.
- [12] 盛春艳. (2024). 基于 OLISE 模式的高职英语课程思政教学设计与实施. *长江丛刊*, 2024, (2): 37-39.
- [13] 范岳宏. (2025). 数字化背景下高职公共英语人文教育的融入路径与模式构建. *海外英语*, 2025, (23): 216-219.
- [14] 蔡海霞. (2023). 基于“产出导向驱动设计”的高职英语课程思政教学探究 —— 以《新视野英语教程》为例. *海外英语*, 2023, (18): 112-114.
- [15] 魏莉. (2025). AIGC 赋能高职公共英语跨文化交际教学实践研究 —— 基于“生成 — 交互 — 反思”循环模式. *海外英语*, 2025, (23): 232-234.

Reconstruction and Practice of the Mechanical Foundation Teaching Model for Emerging Engineering Education: Competition-Driven and AI-Empowered

Kang LI, Rong MA, Jun ZHENG, Shufa SUN, Songwei ZENG

College of Optical, Mechanical and Electrical Engineering (College of Intelligent Equipment Engineering), Zhejiang A & F
University, Hangzhou 311300, P.R. China

Abstract : To address the core challenges in the *Mechanical Foundation* course under the context of Emerging Engineering Education—namely, the disconnection between teaching content and frontier technologies, as well as the insufficiency in cultivating students' practical and innovative abilities—this study, supported by the "AI-Empowered Education and Teaching" Special Project, proposes an innovative teaching model that integrates "Competition–Course–Project" with dual AI-empowered "Learning–Application" loops. Taking intelligent fault diagnosis of rotating machinery as a specific entry point, the model deeply embeds disciplinary competition tasks into the main thread of the course, while constructing a "smart diagnosis–personalized feedback" learning loop and a "case-driven–project-practice" application loop. This design enables goal-driven learning and spiral competence development. Pedagogical practice demonstrates that the model effectively stimulates students' learning interest and significantly enhances their comprehensive competencies in analyzing complex engineering problems, applying intelligent algorithms, and engaging in innovative practice. This study provides a feasible pathway for curriculum reform in mechanical engineering programs at regional universities under the Emerging Engineering framework.

Keywords : Emerging Engineering Education; *Mechanical Foundation*; AI Empowerment; Competition-Driven Approach; Teaching Model Reconstruction