Advances in Education 教育进展, 2026, 16(11), 150-156
Published Online November 2026 in Hans. https://www.hanspub.org/journal/ae
https://doi.org/10.12677/ae.2026.16112369

Hans汉斯

生成式人工智能融入一流课程建设的路径探索

——以《船舶主推进动力装置》为例

陈　耿，竺新波，吴叶平

宁波大学海运学院，浙江　宁波

收稿日期：2026年9月30日；录用日期：2026年10月26日；发布日期：2026年11月4日

摘　要

本文针对《船舶主推进动力装置》混合式教学中个性化学习支持不足及AI使用中自主判断容易弱化等问题，结合课程知识综合性强、注重工程实践的特点，探索生成式人工智能融入一流课程建设的路径。从教学目标与学习需求出发，围绕专业资源组织、教学智能体完善、人机协同教学和过程评价反馈提出建设思路。以两次通用AI大模型辅助故障分析任务为例，考察学生的知识运用、回答审查、证据核验及工程责任判断。作业分析显示，部分学生能够结合课程知识审查AI解释，并在后次任务中提出更具体的核验建议。据此提出资源、任务和评价改进建议，为同类工科课程开展AI融合建设提供参考。

关键词

生成式人工智能，一流课程，课程建设，混合式教学，轮机工程

Exploring Pathways for Integrating Generative Artificial Intelligence into First-Class Course Development

—A Case Study of *Marine Main Propulsion Plant*

Geng Chen, Xinbo Zhu, Yeping Wu

Faculty of Maritime and Transportation, Ningbo University, Ningbo Zhejiang

Received: September 30, 2026; accepted: October 26, 2026; published: November 4, 2026

Abstract

This study explores how generative artificial intelligence can be integrated into first-class course

文章引用: 陈耿, 竺新波, 吴叶平. 生成式人工智能融入一流课程建设的路径探索[J]. 教育进展, 2026, 16(11): 150-156.
DOI: 10.12677/ae.2026.16112369

development for *Marine Main Propulsion Plant*. It addresses limited personalized learning support in blended teaching and the risk of weakened independent judgment during AI use, while considering the course's integration of multiple knowledge areas and emphasis on engineering practice. Guided by learning objectives and student needs, the proposed approach focuses on organizing discipline-specific resources, refining AI teaching agents, designing human-AI collaborative learning activities, and using formative assessment feedback to improve the course. Two AI-assisted fault-analysis assignments were used to examine students' application of knowledge, evaluation of AI responses, approaches to evidence verification, and reasoning about engineering responsibility. Analysis of the assignments showed that some students used course knowledge to evaluate AI explanations and proposed more specific verification methods in the second assignment. These findings inform recommendations for improving learning resources, tasks, and assessment, providing insights into AI integration in comparable engineering courses.

Keywords

Generative Artificial Intelligence, First-Class Courses, Course Development, Blended Learning, Marine Engineering

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

一流本科课程建设以高阶性、创新性和挑战度为重要要求，强调学生中心、产出导向与持续改进，注重知识、能力与素质的综合培养[1]。线上线下混合式教学通过整合课程资源、学习活动与评价方式，为落实上述要求提供了条件[2]。在混合式教学中，如何根据学生的知识基础和学习困难提供有针对性的支持，是课程建设的重要内容。生成式人工智能能够通过自然语言对话开展知识解释、问题讨论和即时反馈，拓展了学生获取学习帮助的途径，也为教师组织资源、设计任务和了解学情提供了新的手段。如何将这些功能与课程目标及教学过程相结合，使其服务于学生的知识理解和能力培养，成为一流课程建设值得探索的问题。

专业课程教学中的生成式人工智能的应用需要结合学科特点与人才培养要求，具体落实到资源建设、教学组织和评价方式等多个环节之中。已有研究从教学系统层面讨论了 AI 参与后教师、学生与技术之间的关系，以及教学目标、内容、活动和反馈的相应变化[3]；一流课程建设的实践则探索了 AI 融入课程教学的具体措施[4]。而对于轮机工程专业，李岩等人[5]围绕教学内容生成、项目设计、知识图谱和学习评价，探讨 AI 支持轮机工程专业基础课程教学的方式；倪佐等人[6]针对工程流体力学课程理论抽象且与实践联系不够等问题，研究将 AI 技术融入课程教学过程，与在线资源、海事工程案例和过程评价相结合，探索贯通课前、课中与课后的教学改革路径。这些研究为轮机工程专业基础课程应用 AI 提供了参考。但对于《船舶主推进动力装置》这类强调系统联系、故障机理分析和工程判断的专业核心课程，如何将知识资源的组织、学习任务的设计与评价要求需要相互配合，使 AI 技术切实服务于专业学习仍有待研究。

与此同时，AI 辅助学习中的任务完成情况并不必然反映学生的实际理解。大语言模型可能生成事实错误或缺少依据的解释，教学应用中应重视内容核查与教师指导[7]。人机协同学习应通过问题引导、持续探究和过程评价促进学生主动分析[8]，并区别考察 AI 辅助表现与独立完成任务的表现[9]，以避免出

现参与频繁、成果完整，但深入思考和知识理解不足等问题。在轮机工程的故障分析中，学生既需依据机型和运行条件审查 AI 解释，也需区分案例事实与原因推测，以及能否说明接受、修正或否定某种结论的理由。

上述要求可从元认知支持、评价判断与认识主体性三个角度理解。元认知理论强调学习者对自身认知活动的认识与监控，AI 环境中的研究进一步表明，显性元认知支持有助于学生运用学习策略和开展自我评价[10]。评价判断强调判断自己及他人工作质量的能力，并拓展至对 AI 产出及人机协作过程的评价[11]。认识主体性则强调学生主动参与问题提出、信息验证和知识判断，保持其在 AI 辅助学习中的主体作用[12]。据此，教学设计可通过独立初判呈现已有认识，通过回答比较与证据核查支持分析过程的监控，并通过个人结论和使用反思引导策略调整；评价则关注专业解释、证据与结论是否匹配，以及观点修改是否有据。

基于上述认识，本文以《船舶主推进动力装置》为例，从教学目标与学习需求分析、专业知识资源组织、课程教学智能体建设、混合式教学融合和过程评价等方面，探索生成式 AI 融入一流课程建设的路径。结合两次 AI 辅助故障分析任务，分析学生在专业知识运用、原因推理、回答审查和工程责任判断中的表现，并讨论相应的教学引导与课程改进措施。

2. 一流课程建设的 AI 融合需求

2.1. 知识组织与学习支持的建设需求

《船舶主推进动力装置》是轮机工程专业核心课程，具有知识综合性强、实践应用要求高的特点。混合式教学将线上学习与课堂讲授、讨论相结合，有利于学生自主安排学习进度，也为课堂中的知识深化和问题分析提供了条件。但预设资源难以充分回应学生在概念理解、系统联系和运行分析中的不同疑问，教师也难以在有限课时内逐一提供指导。生成式 AI 能够根据具体问题提供解释与反馈，通过多轮交流补充课外学习支持。

引入 AI 需要相应的专业资源和教学指导。教师应依据课程目标与知识体系，整合教材、课件和案例，建设课程知识库与教学智能体，审核回答是否符合课程专业知识，减少事实错误及不恰当推断。同时，应明确 AI 的辅助作用和使用规范，引导学生查证回答、独立分析并如实记录使用过程，形成审慎使用 AI 的学习习惯。

2.2. 一流课程要求与 AI 融合目标

基于一流课程的建设目标，高阶性强调综合运用柴油机结构、原理与系统知识，分析运行现象和故障问题；创新性强调利用专业资源与对话反馈改进学习方式，促进学生主动提问、比较观点和开展探究；挑战度则通过具有实际工况和综合分析要求的任务，引导学生检查与初判不一致的信息，说明结论的依据与适用条件。

上述目标应与教学活动和评价标准保持一致[13]。评价既要检查专业知识和分析结论的准确性，也要关注学生如何提出问题、查阅资料及修改判断。通过比较独立初答、AI 建议与个人结论，考察学生是否依据专业知识作出取舍，使过程评价能够反映其知识理解与分析能力。

3. 生成式 AI 融入课程建设的路径

生成式 AI 融入课程建设，应从教学目标与学习需求出发，依次组织专业资源、完善教学智能体、设计混合式教学活动，并通过评价反馈持续改进。教学目标决定资源内容和工具功能，专业资源为回答提供依据，智能体通过具体任务支持学习，学情分析则为资源更新和教学调整提供参考。各环节的主要任

务及相互联系见表 1。

Table 1. Key stages of integrating generative AI into course development
表 1. 生成式 AI 融入课程建设的主要环节

建设环节	主要建设任务	教学资料与评价依据	环节联系
目标与需求	明确知识理解、综合分析和工程判断要求	教学目标、任务要求与学习困难	确定资源及 AI 应用范围
专业资源	组织知识点、专业条件与案例材料	资源目录、资料来源及审核记录	提供专业知识依据
课程智能体	完善专业解答与分层提示	功能说明、典型问题及回答记录	支持答疑与问题分析
教学融合	安排初判、交流、查证及个人分析	案例任务、学生作业与交流记录	了解学生的分析过程
评价改进	分析工具回答与学生学习问题	评价标准、共性问题与改进措施	更新资源并调整教学

3.1. 课程资源的组织与审核

专业资源组织应以教学目标与典型任务为依据。知识图谱有助于呈现知识点之间的联系及课程整体结构，为资源组织提供支持[14]。可将教材、课件、技术资料和事故案例按概念理解、系统分析与工程判断等任务分类，建立知识点与适用条件、常见误解及验证方法的联系。资料应注明来源、版本和适用范围，经教师审核后用于教学，帮助学生在阅读和提问时准确理解专业条件。

案例资源可围绕柴油机故障现象、相关部件结构和工作原理、可能原因和验证方法组织，明确区分已知事实、一般原理与分析假设。例如，润滑系统案例可联系滤器、轴承、活塞及曲柄箱压力；扫气箱案例可联系运行参数、活塞环、连接螺栓和拆检结果。这样的组织便于学生综合运用不同知识点，也为审查 AI 回答提供专业依据。资源建设还应整理典型错误和争议问题，使知识库既服务于问题解答，也支持学生辨析和反思。

3.2. 课程教学智能体的设计与完善

教学智能体应与教学设计、实施及评价相结合，围绕具体学习任务提供支持[15]。课程专属教学智能体的建设与教学设计可从学生常见问题出发：概念问题侧重解释与举例，故障问题先引导学生说明判断依据，再提供有针对性的提示。回答应结合专业资料说明适用条件，对信息不足的问题给出查证建议。智能体功能的完善应重视专业解释的准确性与引导思考的作用，使其成为学生自主学习的辅助。

对话式人机协同学习重视多轮交流、双向反馈与不同观点之间的讨论[16]。故障分析中可引导学生检查推理前提、梳理事件顺序，比较其他可能原因，并说明各项判断的依据。多轮交流应有明确的问题指向，例如由总体原因分析转向具体部件，再回到故障发展过程，而非反复要求 AI 扩写答案。无论使用通用 AI 还是课程教学智能体，都应保留学生独立思考、专业资料查证和教师指导。

3.3. AI 辅助下混合式教学活动的设计与实施

AI 应用应落实到课前、课中和课后的具体活动。课前由学生阅读资料并提出疑问，AI 辅助解释；课堂通过观点比较与教师追问分析关键问题；课后围绕独立初判、AI 辅助分析、资料查证、个人结论和使用反思完成任务。人机协同探究性教学强调持续交流、学习评价与教师支持，为上述安排提供了参考[8]。两次案例将课堂独立初判与课后 AI 辅助分析相结合，保留学生原有认识，便于教师了解其观点来源和修改过程。

不同人机互动方式在学生主动参与、提问方式与思考深度上存在差异，答案获取与综合分析需要区别评价[17]。任务设计应要求学生比较不同解释，说明接受或拒绝 AI 建议的理由，并用课程知识或专业

资料加以支持。模拟工程师责任情境则进一步要求学生考虑结论的依据及其后果，评价重点在于判断理由的合理性。上述活动通过明确的任务要求提供元认知支持：独立初判帮助学生呈现已有认识与疑点，回答比较和资料查证促使其检查分析依据，个人结论与使用反思则引导其评价并调整分析策略[10]。

3.4. 过程评价反馈的分析与应用

过程评价应同时关注回答质量与学生的学习过程。人与 AI 共同调节学习强调学生对认知、行为和情感的主动调节[18]。教师可检查 AI 回答中的事实、专业条件和推理关系，比较学生的初答、AI 建议与个人结论，关注其观点修改是否有依据[11]。满意度和辅助作业表现能够反映部分使用体验，评价还应结合学生独立分析和解决问题的表现[9]。

学情分析应服务于具体的课程调整。AI 混淆专业条件时，应补充知识库中的机型说明和资料来源；回答在信息不足时直接给出根本原因，应增加分析依据与查证方法的提示；学生提出质疑却仍照搬结论，则需强化个人分析要求并调整评分标准。通过整理共性问题、更新案例资料和改进任务要求，可以把日常教学反馈用于课程建设，使资源与教学活动更贴近学生的实际需要。

4. 典型教学实践与反馈

4.1. 任务设计与学情分析依据

基于课程中“柴油机的结构和主要部件”“柴油机动力系统”和“柴油机运行管理和应急处理”等三个章节，围绕课程中部件结构、系统组成与故障机理等知识点的学习，要求同一批学生完成两次在通用大模型辅助下的案例分析，由教师基于任务要求提供涵盖 AI 角色定位、案例描述、故障树分析、故障原因推理及多轮追问要求的任务提示词框架，学生自主选择大模型，并鼓励其比较不同模型的回答。其教学反馈为课程专属智能体的后续设计与完善提供参考。案例 1 涉及缸套磨损、轴瓦失效与滤器损坏等故障，侧重基于课程知识点的故障识别与 AI 回答审查；案例 2 为螺栓断裂和扫气箱着火的综合故障分析，除了要求学生独立分析故障原因，还要求在 AI 协助下开展多轮讨论分析，并以轮机长身份决定是否签署事故报告。教学要求由考察知识点掌握和 AI 回答错漏识别，进一步延伸至机理分析、证据核验和结论确认范围。

两次案例分析分别获得 52 份、51 份作业，其中 50 名学生两次均提交，学生提交的作业内容包括与 AI 的交互过程、个人分析结论与反思等。教师从专业解释是否合理、能否联系不同部件和系统分析故障、评价 AI 回答是否有依据，以及是否提出具体核查办法等角度，结合生生互评结果对学生答案进行综合评定。

4.2. 润滑系统故障案例的学情分析

案例 1 的题干中已给出拉缸、窜气、曲柄箱压力升高和油封渗漏的联系。在学生的回答中，有 19 份能够较完整地分析故障时序机理、30 份能够识别主要故障原因、3 份存在明显错误或表述空泛。多数回答体现了对课程知识的运用，但对故障发生的顺序和根本原因的分析仍需更充分的依据。

在 AI 辅助故障分析中，部分学生能够结合所学知识判断 AI 回答是否合理，并提出需要补充分析的问题。例如，有学生根据润滑系统和主机运行的相关知识，指出 AI 没有考虑曲柄箱透气系统、滑油压力异常等因素，建议扩大排查范围。这表明，学生能够利用课程知识审查 AI 的解释，发现其中可能存在的遗漏。在后续教学中，可进一步引导学生说明如何核查这些疑点，以及核查结果会怎样影响故障原因的判断。

4.3. 扫气箱着火案例的学情分析

案例 2 要求学生把温度异常变化、活塞组件故障、滑油泄漏和扫气箱着火现象联系起来，分析事故

可能怎样发生，并区分已经发现的故障与尚需查明的原因。例如，吊缸拆检时发现螺栓断裂现象，但断裂原因与早期异常现象的关系则需要结合其他信息和课程知识综合判断。任务将故障分析与轮机长责任情境结合，促使学生考虑事实与推测的区别、海上运行约束和结论依据。

在综合故障分析和 AI 回答审查方面，多数学生两次作业的评价等级相同，表明学生对于课程知识点有较好的掌握且能够运用 AI 进行综合分析；核查建议则有较明显的变化：在能够比较的 50 人中，19 人在第一次作业中仅笼统提出“需要核查”，而在第二次作业中进一步写明了核查对象和方法。例如，有学生第一次主要建议补充排查其他因素，第二次则提出“需拆检活塞环磨损形貌佐证”，说明其建议更加具体。

横向对比两次案例分析作业发现，有 14 名学生在案例 1 反思中同时强调了独立思考和资料核查对故障分析的重要性，而不是盲目依赖 AI 的分析结果。其中 10 人在案例 2 中明确提出了具体核查方法，并对 AI 的分析给出有依据的评价。这表明，在 AI 辅助学习的过程中，学生对 AI 的认知有了改变，并能够有意识地结合自身知识提出有依据的质疑和具体核查办法。

在案例 2 签署事故报告的选择上，有 9 份直接同意签字，17 份附条件或限定范围同意，16 份表示等待补充证据后再决定，8 份明确拒绝，另 1 份无法判断。例如，有学生愿意确认现场记录，但不愿确认未经验证的事故根因，指出“这些属于事故根本原因和责任归属判断，不是只靠现象就能定下来的。”结合对两次案例的分析过程，这一任务让学生进一步思考和审视自身当前的轮机工程伦理水平，即作为工程技术人员，哪些事实可以确认、哪些原因还需查证，以及应当对所做出的判断及其后果承担责任。

4.4. 教学反思与课程建设改进

综合分析两次案例分析作业的结果，部分学生的反思由一般性认识转向具体的 AI 辅助学习策略。如有学生在案例 2 的反思中提出“先自己做一个初步判断，再让 AI 补充和反驳，最后逐条回到案例事实里核对”。两次案例反思内容可横向对比的 38 人中，有 25 人在案例 2 的反思中提出了更加具体的使用 AI 辅助学习的策略，并从意识到“不能完全依赖 AI”，发展为说明怎样独立初判、追问、核对资料。这表明，通过融入 AI 技术，部分学生能够更具体地规划独立初判、追问和资料核查的步骤，体现出其自主学习策略规划与专业分析方法反思能力的进步。

从元认知调节角度看，上述具体策略呈现了部分学生对自身分析过程的反思与规划[10]，其在实际分析中的落实程度，仍需结合交互记录和个人结论进一步判断。评价判断则提示，教师应关注学生能否识别 AI 解释的具体问题、援引专业依据，并据此修正个人结论[11]，使反思表达与作答表现相互印证。

课程建设可将这些反馈用于专业资料、任务和评价的改进。知识库可补充机型条件、典型运行记录及不同解释的依据，课程专属智能体的后续建设可增加原因比较和核验方法的提问引导；课堂保留独立初判，课后要求学生提交接受、修正或拒绝 AI 的相关记录，使反思与分析相互印证。评价与学习目标一致，同时考察专业知识、系统分析、证据运用和结论确认范围，体现教师指导与学生自主判断的分工，并通过 AI 辅助下的案例分析等综合训练手段培养学生的工程师思维。

5. 结语

本文以《船舶主推进动力装置》为例，围绕一流课程高阶性、创新性和挑战度要求，提出生成式 AI 融入专业资源、教学智能体、混合式教学和过程评价的建设路径。专业资源组织突出部件结构、系统运行与故障机理的联系，教学活动保留独立初判、观点比较、资料核查和个人结论，使 AI 辅助与学生主动分析相结合，服务于专业知识的综合运用和工程判断训练。

对两次基于通用 AI 大模型辅助故障案例的作业分析显示，部分学生能够运用课程知识审查 AI 解释，

并提出更具体的核验建议；同时，审查要求在不同任务中的保持，以及反思策略与实际作答的一致性，仍需教师持续引导。课程建设可据此补充机型和工况资料，完善问题提示与评价要求，将知识学习、证据分析和工程责任贯穿教学过程。上述探索为同类工科课程组织 AI 辅助学习、利用学情反馈改进课程提供了参考。

基金项目

浙江省“十四五”第二批本科教学改革项目(JGBA2024123)；宁波大学教研项目(JYXM2024107)。

参考文献

[1] 教育部关于一流本科课程建设的实施意见[EB/OL]. https://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/201910/t20191031_406269.html, 2019-10-30.

[2] 杨晓宏, 郑新, 田春雨. 线上线下混合式一流本科课程的内涵、建设目标与建设策略[J]. 现代教育技术, 2021, 31(9): 104-111.

[3] 易凯谕, 韩锡斌. 从混合教学到人智协同教学: 生成式人工智能技术变革下的教学新形态[J]. 中国远程教育, 2025, 45(4): 85-98.

[4] 严斌宇, 林锋, 冯铖喆. 人工智能赋能课堂教学改革——以国家级一流课程计算机网络 AI 化建设为例[J]. 计算机教育, 2026(4): 180-186.

[5] 李岩, 孙化栋, 赵建华. 智能驱动的轮机工程基础课程教学改革探究[J]. 船舶职业教育, 2026, 14(5): 41-43.

[6] 倪佐, 王明雨, 孙增华, 刘立国, 黎经雷, 于海杰, 石建强. AI 赋能轮机工程流体力学教学改革: 痛点破解与路径探索索[J/OL]. 力学与实践: 1-8. https://link.cnki.net/urlid/11.2064.O3.20260914.1625.002, 2026-09-15.

[7] Kasneci, E., Sessler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., *et al.* (2023) ChatGPT for Good? On Opportunities and Challenges of Large Language Models for Education. *Learning and Individual Differences*, **103**, Article ID: 102274. https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274

[8] 李海峰, 王炜. 人机协同深度探究性教学模式——以基于 ChatGPT 和 QQ 开发的人机协同探究性学习系统为例[J]. 开放教育研究, 2023, 29(6): 69-81.

[9] Bastani, H., Bastani, O., Sungu, A., Ge, H., Kabakcı, Ö. and Mariman, R. (2025) Generative AI without Guardrails Can Harm Learning: Evidence from High School Mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, **122**, e2422633122. https://doi.org/10.1073/pnas.2422633122

[10] Xu, X., Qiao, L., Cheng, N., Liu, H. and Zhao, W. (2025) Enhancing Self-Regulated Learning and Learning Experience in Generative AI Environments: The Critical Role of Metacognitive Support. *British Journal of Educational Technology*, **56**, 1842-1863. https://doi.org/10.1111/bjet.13599

[11] Bearman, M., Tai, J., Dawson, P., Boud, D. and Ajjawi, R. (2024) Developing Evaluative Judgement for a Time of Generative Artificial Intelligence. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, **49**, 893-905. https://doi.org/10.1080/02602938.2024.2335321

[12] Wu, J., Lee, Y., Chai, C.S. and Tsai, C. (2025) Strengthening Human Epistemic Agency in the Symbiotic Learning Partnership with Generative Artificial Intelligence. *Educational Researcher*, **54**, 358-368. https://doi.org/10.3102/0013189x251333628

[13] Biggs, J. (1996) Enhancing Teaching through Constructive Alignment. *Higher Education*, **32**, 347-364. https://doi.org/10.1007/bf00138871

[14] 涂建华, 肖珺怡, 姜广峰. 构建微积分知识图谱 助推一流课程建设[J]. 中国大学教学, 2020(11): 33-37.

[15] 姜建华, 李爽. 基于教学智能体的人机协同教学研究[J]. 职业技术, 2026, 25(3): 44-51.

[16] 王一岩, 刘淇, 郑永和. 对话式人机协同学习: 本质内涵与未来图景[J]. 中国电化教育, 2024(11): 21-27.

[17] 孙妍妍, 黄颖芬, 温思凡. 生成式人工智能支持下人机协同学习的互动模式分析[J]. 现代远程教育研究, 2025, 37(3): 102-112.

[18] 郝祥军, 顾小清. 人机协同学习的新理解: 人与 AI 共同调节学习[J]. 中国电化教育, 2025(6): 9-17, 79.