

一流课程建设背景下《工程热力学与传热学》 课程思政混合式教学路径研究

朱颖颖*, 陈 耿, 竺新波, 许梓豪

宁波大学海运学院, 浙江 宁波

收稿日期: 2026年4月15日; 录用日期: 2026年5月13日; 发布日期: 2026年5月21日

摘 要

在一流课程建设和课程思政全面推进的背景下, 工科核心课程如何实现知识传授、能力培养与价值塑造的有机统一, 是教学改革中的重要问题。以轮机工程专业《工程热力学与传热学》课程为对象, 结合OBE理念和线上线下混合式教学模式, 构建了“目标重构-内容融通-混合实施-多元评价-持续改进”的课程思政教学路径。通过课程目标优化、知识模块重组、案例资源建设、全过程教学组织和多元评价设计, 探索课程思政在工科“硬课”中的自然融入方式。实践表明, 该路径有助于增强学生对课程工程价值的理解, 培养其节能环保意识、工程责任意识和职业认同感。

关键词

工程热力学与传热学, 课程思政, 混合式教学, OBE理念, 教学改革

Research on the Blended Teaching Path of Curriculum Ideological and Political Education in *Engineering Thermodynamics and Heat Transfer* under the Background of First-Class Course Development

Yingying Zhu*, Geng Chen, Xinbo Zhu, Zihao Xu

Faculty of Maritime and Transportation, Ningbo University, Ningbo Zhejiang

Received: April 15, 2026; accepted: May 13, 2026; published: May 21, 2026

*通讯作者。

文章引用: 朱颖颖, 陈耿, 竺新波, 许梓豪. 一流课程建设背景下《工程热力学与传热学》课程思政混合式教学路径研究[J]. 教育进展, 2026, 16(5): 1219-1224. DOI: 10.12677/ae.2026.165978

Abstract

Under the background of first-class course development and the comprehensive promotion of curriculum ideological and political education, achieving the integration of value shaping, knowledge imparting, and competence cultivation in core engineering courses has become an important issue in higher education teaching reform. *Engineering Thermodynamics and Heat Transfer* is a core foundational course for the Marine Engineering major, characterized by a strong theoretical foundation, rigorous logic, and close relevance to engineering practice. In the integration of curriculum ideological and political education, this course is likely to encounter problems such as unclear entry points, limited teaching time and space, and insufficient diversity in assessment methods. Taking *Engineering Thermodynamics and Heat Transfer* as an example, this study, based on the requirements of first-class course development, the OBE philosophy, and the online-offline blended teaching model, constructs a teaching path of curriculum ideological and political education featuring “goal reconstruction, content integration, blended implementation, diversified assessment, and continuous improvement”. Practical exploration is carried out in terms of course objective optimization, knowledge module integration, case resource development, teaching process design, and assessment reform. The results show that this path helps enhance student participation, improve the pertinence and effectiveness of teaching, and strengthen the educational function of the course. This study may provide a useful reference for the curriculum ideological and political reform of related engineering courses.

Keywords

Engineering Thermodynamics and Heat Transfer, Curriculum Ideological and Political Education, Blended Teaching, OBE Concept, 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

一流本科课程建设强调课程的高阶性、创新性和挑战度，课程思政建设则要求将价值引导贯穿知识传授和能力培养全过程，二者在根本目标上均指向立德树人[1]-[3]。在此背景下，专业课程不再只是知识传授的载体，也应成为价值塑造和能力培养的重要平台。

已有研究普遍认为，课程思政不是专业课程之外的附加环节，而应依托课程自身的知识体系、学科逻辑和问题情境，实现价值塑造、能力培养与知识传授的有机统一[4] [5]。但从工科课程教学实际看，理论性较强的专业基础课往往存在内容抽象、学时有限、教学重知识轻育人的问题，课程思政容易停留于“点缀式嵌入”，难以形成稳定的育人效果。

《工程热力学与传热学》是轮机工程专业的重要基础课程，既承担着夯实热工理论基础、培养工程分析能力的任务，又天然关联能源利用、节能减排、工程责任和职业伦理等育人主题。因此，以该课程为对象，探索适应工科课程特点的课程思政混合式教学路径，既具有现实针对性，也具有一定的推广意义[6]。

与一般课程思政教学经验总结相比，本文更关注工科“硬课”中专业知识与价值引导的内在结合，尝试通过“目标重构-内容融通-混合实施-多元评价-持续改进”的路径，解决课程思政融入点零散、教学过程不连续和评价依据不足等问题，为类似工科基础课程的课程思政建设提供参考。

2. 教学改革的设计基础

从方法论上看, OBE 理念强调以学习产出为导向, 通过反向设计实现培养目标、课程目标、教学活动和评价方式之间的衔接[7] [8]; 混合式教学则强调发挥线上与线下教学各自优势, 既突出教师引导作用, 又强化学生学习的主动性和参与性[9]-[11]。两者共同为工科课程思政改革提供了较清晰的理论支撑。

从课程属性看, 《工程热力学与传热学》具有理论性强、公式多、逻辑严密、与工程实践联系紧密等特点, 是典型的工科“硬课” [12]-[15]。从学生特点看, 轮机工程专业学生更关注课程的工程用途与行业关联, 对纯理论推导往往存在理解难度, 更容易在问题导向、案例导向和任务导向的教学活动中形成学习投入。由此决定了课程改革不能停留于知识结构的简单调整, 而应围绕课程目标、教学内容、教学组织和评价机制进行整体设计。

本文采用设计本位研究思路开展课程改革。设计本位研究强调在真实教学情境中发现问题、提出方案、实施干预并持续改进, 适用于课程教学模式建构与实践优化研究[16] [17]。本研究以《工程热力学与传热学》课程教学实践为对象, 围绕课程目标、知识模块、教学案例、课堂组织和过程性评价开展设计与反思。研究资料主要包括线上学习记录、课堂讨论情况、案例分析作业和学生反思短文, 并通过描述性分析和主题归纳方式对阶段性教学效果进行总结。

基于上述认识, 本文将《工程热力学与传热学》的教学目标由传统的知识训练拓展为知识、能力和素质三维统一。知识目标强调热力学与传热学基本理论和分析方法的掌握; 能力目标强调运用热工理论分析工程问题、比较方案并进行基本判断; 素质目标则强调整节能环保意识、严谨求实精神、职业责任意识以及服务海洋强国建设的使命感。通过这一目标重构, 课程教学由“会推导、会计算、会应用”进一步转向“会理解、会分析、会担当”。

3. 《工程热力学与传热学》课程思政混合式教学路径构建

3.1. 以知识模块为基础重组课程内容

课程思政融入工科课程的关键, 不在于思政材料数量多少, 而在于是否能够找到与知识模块相匹配的切入点。基于此, 本文以“知识模块 - 教学载体 - 育人目标”为主线, 对课程内容进行系统整合。这样既有助于保持课程知识体系的完整性, 又有助于增强课程思政融入的针对性和自然性。

为提高课程设计的可操作性, 本文将《工程热力学与传热学》的主要教学内容、思政元素和育人目标对应梳理, 如表 1 所示。

由表 1 可见, 课程思政元素并非脱离专业知识体系的外加内容, 而是能够依托具体知识模块和工程场景自然生成。例如, 在“热力学基本概念与能量守恒”模块中, 可通过热工学发展史和工程计算规范强调科学精神与严谨态度; 在“热力学第二定律与循环效率”模块中, 可结合能源利用效率和船舶节能技术, 引导学生理解绿色发展和社会责任; 在“强化传热与综合热工分析”模块中, 则可通过工程优化案例突出质量意识、职业责任和行业使命。

3.2. 以混合式教学优化全过程组织

在教学实施上, 课程采用线上线下混合式教学模式, 将教学活动划分为课前导学、课中深学和课后拓学三个阶段。

课前阶段依托线上平台发布微课视频、预习提纲和导学问题, 帮助学生完成对重点概念和难点公式的初步接触。对于热力学第一定律、第二定律和传热机理等抽象性较强的内容, 利用短视频与问题链可有效降低学生的认知门槛, 提高进入课堂前的准备度。

Table 1. Mapping of knowledge modules and ideological and political education elements
表 1. 知识模块与课程思政元素映射表

知识模块	主要知识点	可融入的思政元素	教学载体	对应育人目标
热力学基本概念与能量守恒	系统、状态参数、能量守恒、第一定律	科学精神、求真务实、严谨规范	热工学发展史、经典理论形成过程、工程计算规范	培养严谨治学态度和科学思维
热力学第二定律与循环效率	第二定律、熵、热机循环、效率分析	绿色发展理念、节能减排意识、社会责任感	双碳目标、船舶节能技术、能源利用案例	强化节能环保意识和责任担当
工质热力过程分析	定压、定容、等温、绝热过程及其分析	工程思维、实事求是、规范意识	热工装置运行工况分析、典型热力过程比较	提升分析实际工程问题的能力
传热基本方式	导热、对流、辐射及其机理	科学探究精神、工程应用意识	生活中的传热现象、船舶热工设备案例	增强理论联系实际意识
传热计算与强化传热	传热过程计算、换热器、强化传热	工匠精神、质量意识、职业责任	换热器设计、船舶动力系统热管理、设备安全运行案例	培养精益求精的工程态度和职业责任感
综合热工分析	热力学与传热学综合应用	家国情怀、行业使命感、服务国家战略意识	船舶动力系统优化、节能减排工程案例	引导学生形成服务海洋强国建设的职业认同

课中阶段根据不同内容特点实施差异化教学。对于逻辑性强、推导难度大的内容，仍以教师讲授和板书推演为主，突出知识讲解的系统性与严谨性；对于与工程实践联系紧密的内容，则引入案例教学、问题讨论和任务驱动，组织学生围绕“为什么要提高热效率”“节能与环保的内在关系是什么”“传热强化方案如何兼顾效率与安全”等问题展开分析。这样既保证了课程的专业性，也使课程思政不再依赖额外插入，而是通过问题分析和工程判断自然呈现。

课后阶段主要通过线上讨论、作业训练和反思短文实现知识巩固与价值内化。学生在完成常规作业的同时，可围绕课堂案例形成简要反思，如“提高热效率的工程意义是什么”“工程师在节能减排中承担何种责任”等。与传统课堂相比，这种教学组织方式更有利于形成从知识理解到价值认同的递进过程。

3.3. 以资源建设支撑课程思政实施

课程思政的持续推进离不开资源建设。结合本课程特点，资源建设主要包括三个方面：一是围绕核心知识点建设微课视频、导学单和测试题，形成支持学生自主学习的基础资源；二是围绕绿色发展、工程责任、科学精神和职业伦理等主题建设案例库，使教学内容与工程实践、行业发展和国家战略形成联系；三是围绕课程拓展准备阅读材料、工程图片和典型装置案例，增强学生对课程实际价值的感知。

需要指出的是，案例资源建设并不意味着材料的简单堆积，而应强调“围绕主线、按需调用”。课程思政案例只有真正服务于知识模块和教学目标，才能实现与专业教学的同频共振。

3.4. 以多元评价推动持续改进

若课程评价仍完全依赖期末考试，课程思政的育人价值便难以体现。因此，本文主张构建“结果性评价+过程性评价”相结合的评价体系。在结果性评价层面，继续保留对概念掌握、公式应用和工程计算能力的考查；在过程性评价层面，则将线上学习投入、课堂互动表现、案例分析完成情况、反思作业质量和小组讨论贡献度纳入平时评价。

这种评价方式并不追求将德育效果完全量化，而是通过多元证据综合反映学生的学习状态与发展过程。一方面，它有助于增强学生平时学习的主动性，弱化“重期末、轻过程”的功利化倾向；另一方面，也能够为教师优化教学内容、教学方式和案例设计提供持续反馈。

4. 教学实施与阶段性实践分析

工程热力学与传热学相关课程的已有研究表明,课程思政建设和教学改革应当围绕课程目标、知识模块、教学方法和评价方式进行系统设计,而不宜停留于零散化处理[12]-[14]。这与本文的研究思路是一致的。

在阶段性教学实践中,本文围绕重点知识模块开展了课程思政混合式教学设计。以“热力学第二定律”中的“熵与不可逆损失”为例,课前通过线上视频和导学问题引导学生思考“为什么热量不能全部转化为功”“不可逆损失对船舶动力系统运行效率有何影响”等问题;课中在讲解熵增原理、循环效率和不可逆损失的基础上,引入船舶动力系统能量损失和节能减排案例,引导学生分析燃烧、换热、摩擦和排气等环节中的不可逆损失;课后则要求学生结合专业背景,围绕“提高船舶动力系统热效率的工程意义”撰写简短反思。

在课堂讨论中,教师可提出问题:“如果一台船舶动力装置能够稳定运行,是否就意味着其工程设计是合理的?”学生经过讨论后认识到,工程装置的合理性不仅取决于能否运行,还应考虑能源利用率、运行安全性和环境影响。教师进一步引导学生从热力学第二定律角度理解不可逆损失的工程后果,使学生认识到提高热效率不仅是理论计算问题,也关系到燃料消耗、污染排放和工程责任。部分学生在反思中提到,过去学习热效率时主要关注公式计算,通过案例分析后,认识到热效率与船舶节能、碳排放控制和绿色发展密切相关。

又如在“强化传热与换热器设计”教学中,可引导学生比较不同换热方案的效率、安全性与经济性。教师组织学生围绕“强化传热是否意味着单纯追求换热效率最大化”及“换热器设计如何兼顾运行可靠性和维护便利性”等问题展开讨论。在分析过程中,学生不仅需要运用传热计算知识,也需要综合考虑设备安全、质量责任和工程规范,从而实现专业知识学习与职业责任意识培养的结合。

从阶段性实施反馈看,混合式教学路径在一定程度上改善了传统课堂中知识讲授单向化、课后延伸不足和思政融入生硬化的问题。依托线上预习,学生进入课堂前的认知准备更加充分;依托课堂案例讨论,学生对课程与专业、课程与行业的联系有了更直观的认识;依托课后反思与过程性作业,学生在表达、归纳和思辨方面也表现出一定提升。当然,受研究条件所限,本文更强调路径构建与实践探索的合理性,而不刻意夸大其量化成效。

总体来看,本文提出的五阶段路径相比单一案例式或零散嵌入式课程思政设计,更强调课程目标、知识模块、教学过程和评价反馈之间的连续性。其核心在于以课程目标统领育人方向,以知识模块承载思政元素,以工程案例连接理论与实践,以混合式教学拓展育人时空,以多元评价推动持续改进。对于其他理论性强、工程关联紧密的工科基础课程而言,该路径也具有一定借鉴意义。

5. 结语

在一流课程建设背景下,《工程热力学与传热学》课程思政建设不应被理解为专业教学之外的额外补充,而应被视为课程目标优化、内容整合、方法创新和评价改革的系统工程。本文结合轮机工程专业人才培养需求,构建了“目标重构-内容融通-混合实施-多元评价-持续改进”的课程思政混合式教学路径。总体来看,该路径有助于推动课程教学由单一知识传授向价值塑造、能力培养与知识建构并重转变。后续仍需在案例资源建设、评价证据积累和教学持续改进方面进一步深化,以不断提升工科课程思政建设质量。

基金项目

浙江省“十四五”第二批研究生教学改革项目(JGCG2024153);宁波大学教研项目(JYXM2024107)。

参考文献

- [1] http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/201910/t20191031_406269.html, 2026-04-12.
- [2] https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-06/06/content_5517606.htm, 2026-04-12.
- [3] 吴岩. 建设中国“金课”[J]. 中国大学教学, 2018(12): 4-9.
- [4] 高德毅, 宗爱东. 课程思政: 有效发挥课堂育人主渠道作用的必然选择[J]. 思想理论教育导刊, 2017(1): 31-34.
- [5] 石书臣. 正确把握“课程思政”与思政课程的关系[J]. 思想理论教育, 2018(11): 57-61.
- [6] 徐兴华, 胡大平. 推进课程思政需要把握的几个重要问题[J]. 中国大学教学, 2021(5): 60-64.
- [7] 李志义, 朱泓, 刘志军, 等. 用成果导向教育理念引导高等工程教育教学改革[J]. 高等工程教育研究, 2014(2): 29-34, 70.
- [8] 李志义. 成果导向的教学设计[J]. 中国大学教学, 2015(3): 32-39.
- [9] 李逢庆. 混合式教学的理论基础与教学设计[J]. 现代教育技术, 2016, 26(9): 18-24.
- [10] 冯晓英, 王瑞雪, 吴怡君. 国内外混合式教学研究现状述评——基于混合式教学的分析框架[J]. 远程教育杂志, 2018, 36(3): 13-24.
- [11] 冯晓英, 孙雨薇, 曹洁婷. “互联网+”时代的混合式学习: 学习理论与教学法基础[J]. 中国远程教育, 2019(2): 7-16, 92.
- [12] 卢春萍, 牛建会. 基于一流本科课程建设的工程热力学教学改革与探讨[J]. 科技风, 2021(4): 70-71.
- [13] 贾永英, 徐颖, 王忠华, 等. 《工程热力学》课程思政改革探析[J]. 制冷与空调, 2022, 36(2): 328-331.
- [14] 王义江, 冯伟, 高蓬辉, 等. 成果导向模式的传热学教学改革及实践研究[J]. 高等建筑教育, 2024, 33(4): 129-137.
- [15] 周高峰, 张琦. 《工程热力学与传热学》线上线下混合式教学探究[J]. 现代教育与应用, 2024, 2(6): 154-156.
- [16] The Design-Based Research Collective (2003) Design-Based Research: An Emerging Paradigm for Educational Inquiry. *Educational Researcher*, 32, 5-8. <https://doi.org/10.3102/0013189x032001005>
- [17] Wang, F. and Hannafin, M.J. (2005) Design-Based Research and Technology-Enhanced Learning Environments. *Educational Technology Research and Development*, 53, 5-23. <https://doi.org/10.1007/bf02504682>