

# 基于“1+3+2”教育理念的课程教学改革实践与探索

## ——以工程热力学为例

王玺 白斌 刘广强 周卫红

辽宁科技大学土木工程学院

**摘要:** 工程热力学是能源动力类专业核心理论课程,具有概念抽象、公式繁多、理论性强、与工程结合紧密等特点,传统教学存在价值引领不足、知识碎片化、实践薄弱、学生主动性不强、考核方式单一等问题。本文以“1+3+2”教育理念为统领,围绕一个体系铸魂、三类知识涵基、两种能力锻才,重构教学目标、教学内容、教学模式与评价体系,构建线上线下混合式教学路径,将课程思政、模块化知识、项目式学习、虚拟仿真、过程性考核深度融合。教学实践表明,改革后学生理论理解与工程应用能力明显提升,学习主动性显著增强,课程高阶性、创新性与挑战度有效提高,可为同类工科基础课改革提供参考。

**关键词:** “1+3+2”教育理念;工程热力学;教学改革;课程思政;混合式教学;实践育人

**DOI:** 10.65976/3105-4838.2026.03.008

新时代高等教育进入以质量提升为核心的内涵式发展阶段,教育部推进一流本科课程“双万计划”与新工科建设,强调以价值引领为根本、以能力产出为导向、以信息技术为支撑,推动课堂教学深刻变革<sup>[1]</sup>。工程热力学作为能源与动力工程、新能源科学与工程、建筑环境与能源应用工程等专业的技术基础课,承担着构建热能转换理论、培养系统分析能力、树立绿色低碳理念的重要任务。传统课堂以教师讲授为主,存在理论抽象难理解、实践环节薄弱、考核方式单一、学生被动学习等突出问题<sup>[2]</sup>。

“1+3+2”教育理念以价值塑造为魂、知识建构为基、能力培养为本,与工程热力学课程目标高度契合。本文以工程热力学课程为载体,借鉴在线开放课程与混合式教学经验,系统开展基于“1+3+2”理念的教学改革实践,探索可复制、可推广的工科基础课育人模式。

### 一、课程现状与问题分析

#### (一) 课程概况

工程热力学是能源与动力工程、新能源科学与工程、建筑环境与能源应用工程、储能科学与工程、机械设计制造及其自动化等工科专业的核心技术基础课程,在人才培养体系中占据承上启下的关键地位。课程系统讲授热力学基本概念、常用工质热力性质、热力过程分析方法、热力学第一定律与能量守恒、热力学第二定律与熵增原理、焓及焓分析方法、理想气体与水蒸气典型热力过程计算、内燃机循环、朗肯循环、布雷顿循环、蒸汽压缩式制冷循环等核心内容<sup>[3]</sup>。课程旨在培养学生能够建立完整的热能利用思维框架,

掌握工程热力系统的分析方法、计算工具与评价准则,具备运用热力学理论解决实际工程问题的基本能力。同时,课程深度融入能源安全、“双碳”目标、工程伦理、绿色低碳与可持续发展理念,引导学生树立正确工程价值观与职业素养。

#### (二) 课程教学存在的主要问题

##### 1. 价值引领不足

传统教学以理论知识讲授为核心,对课程思政元素挖掘不够系统、融入方式较为生硬,家国情怀、科学家精神、能源安全意识、工程伦理规范、绿色发展理念等育人要素未能贯穿教学全过程,难以实现知识传授与价值引领的同频共振。

##### 2. 知识体系碎片化

课程知识点按章节线性排布,缺乏结构化、模块化设计,未形成核心理论-工程应用-前沿拓展的递进式知识结构。学生往往停留在公式记忆与习题训练层面,难以建立完整理论体系,理论知识与工程实际脱节明显,综合应用能力偏弱。

##### 3. 教学模式传统

课堂以“教师讲、学生听”的灌输式教学为主,抽象概念多、推导过程复杂、学习趣味性不足,学生长期处于被动接受状态,自主探究、合作学习、项目实践等环节偏少,学习主动性与参与度不高,高阶思维能力培养不足。

##### 4. 实践育人薄弱

实验教学以验证性实验为主,综合性、设计性实验不足;受现场安全、设备条件、生产流程限制,企

业实习多以观摩为主,学生难以接触真实工况、参与实际操作,实践教学实效性不强,解决复杂工程问题的能力培养不足。

## 二、基于“1+3+2”理念的教学改革设计与实施

### (一)“1+3+2”教育理念内涵

“1+3+2”教育理念是面向新时代人才培养需求构建的系统性育人模式,核心逻辑为铸魂为根、涵基为要、锻才为本,三者有机统一、层层递进。1个体系铸魂是构建贯穿全课程的思政育人体系,实现价值塑造、知识传授、能力培养一体化。3类知识涵基是专业核心知识、产业贯通知识、跨界拓展知识三位一体,夯实理论、对接工程、面向前沿。2种能力锻才是重点培养问题解决能力与终身学习能力,支撑学生长远发展。

### (二)教学总体设计

以学生发展为中心,将“1+3+2”理念全面融入教学目标、教学内容、教学方法、实践教学与考核评价全过程,按照课前线上自主学习、课中线下研讨突破、课后实践拓展提升实施线上线下混合式教学,推动课程从知识传授向价值引领、知识建构和能力提升转型。

#### 1. 一个体系铸魂 - 课程思政育人设计

构建思政元素库,围绕热力学发展史、科学家精神、双碳目标、能源安全、工程规范、工匠精神、绿色发展等形成育人清单。讲授热力学基本定律时融入科学家求真创新精神;讲授热力循环时结合我国能源装备自主化成果增强专业自信;讲授熵与焓分析时对接节能降碳与能效提升;讲授工程应用时强化安全规范、质量意识与职业操守。将思政教育融入实验教学、课程设计、实习实训、大创项目、学科竞赛,实现课内与课外、理论与实践、教书与育人有机统一<sup>[4]</sup>。

#### 2. 三类知识强基 - 模块化知识体系重构

聚焦热力学基本概念、基本定律、工质性质、典型热力过程、基本热力循环等核心内容,强化理论逻辑与物理本质,筑牢理论根基<sup>[5]</sup>。对接能源电力、制冷空调、动力机械、化工冶金等行业实际,融入火电机组运行、余热回收利用、热泵系统、工业节能、工程标准与设计规范等工程内容,强化理论与产业衔接。面向能源转型与技术变革,补充新能源热力循环、储能技术、综合能源系统、人工智能在热力系统优化中的应用、低碳与零碳技术前沿,拓宽知识边界。

#### 3. 两种能力锻才 - 教学模式与实践改革

推行项目式、案例式教学,以热力系统优化、余热利用方案、制冷系统设计等真实工程问题为载体;

强化虚拟仿真实验,模拟高温高压、大型机组运行等难以现场实操的场景;做实课程设计真题真做;依托大创项目、学科竞赛提升复杂工程问题解决能力。构建线上微课、课件、文献、自测题等资源体系,支持自主学习;开展文献阅读、课堂汇报、小组互评,提升自主获取知识能力;普及EES、REFPROP、MATLAB等工具软件,培养数字化学习与研究能力。

#### 4. 线上线下混合式教学实施

课前学生通过在线平台完成微课学习、知识点自测、任务点提交、讨论互动;教师实时监控学习数据,精准定位难点与共性问题<sup>[6]</sup>。课中以问题为导向,开展重难点精讲、案例剖析、小组研讨、成果展示、答疑解惑,实现以学定教、以教促学。课后完成作业、实验、课程设计、拓展阅读与创新实践;平台自动记录学习行为,教师及时反馈评价,形成教学闭环<sup>[7]</sup>。

## 三、教学改革成效

### (一)学生理论理解与应用能力显著提升

通过模块化知识重构与混合式教学,学生对抽象概念、基本定律、热力过程的理解更加透彻,能够独立完成热力系统建模、参数计算、性能分析与方案优化,工程思维与应用能力明显增强。

### (二)学生学习主动性与参与度大幅提高

线上学习时长、讨论发帖次数、自测完成率、任务点完成质量显著提升,学生由被动听讲转变为主动探究、合作学习,课堂活跃度、学习获得感与课程满意度持续提高。

### (三)实践创新能力得到有效强化

虚拟仿真、课程设计、大创项目、学科竞赛参与度明显提升,学生动手操作、系统设计、团队协作与创新能力显著增强,解决复杂工程问题的综合素养有效提升。

### (四)价值引领与育人实效更加突出

学生能源安全意识、节能降碳理念、工程伦理素养、家国情怀与专业认同感明显增强,知识传授、能力培养、价值塑造三位一体的育人目标有效落地。

## 四、结语

将“1+3+2”教育理念融入工程热力学课程教学改革,能够有效破解传统教学中价值引领不足、理论实践脱节、能力培养薄弱、考核方式单一等痛点。通过一个体系铸魂、三类知识涵基、两种能力锻才,并结合线上线下混合式教学,实现从以教为中心向以学为中心、从知识导向向能力导向的转型,全面提升人才培养支撑能力。未来可进一步深化产教融合、丰富虚拟仿真资源、完善跨学科教学模块、健全持续改进

机制,不断提升课程教学水平,为能源动力领域培养更多高素质工程科技人才。

#### 参考文献:

- [1] 韩筠. 在线课程推动高等教育教学创新 [J]. 教育研究, 2020, 41(08): 22-26.
- [2] 谭羽非, 牛冬茵. MOOC背景下“工程热力学”混合式教学模式的探索与实践—以《热力学第一定律》为例 [J]. 黑龙江教育(理论与实践), 2021(05): 58-60.
- [3] 石尔, 赵斌, 姜昌伟, 等. 《工程热力学》课程思政建设探索与实践 [J]. 中国电力教育, 2024(04): 78-79.
- [4] 张焯. 基于在线开放课程的混合式教学设计实践与探索——以“工程热力学与传热学”为例 [J]. 装备制造技术, 2025(08): 80-83.
- [5] 冉军辉, 郭文松, 贺小伟, 等. “工程热力学与传热学”课程教学改革探索 [J]. 西部素质教育, 2026, 12(04): 169-172.
- [6] 仇伟, 唐石云, 刘莹. “工程热力学”课程线上线下混合教学改革与实践 [J]. 贵州农机化, 2026(01): 63-67.
- [7] 焦运景, 白亚双, 许文娟, 等. 以学生为中心的《工程热力学》课程教学方法改革探索 [J]. 北华航天工业学院学报, 2025, 35(04): 38-40+53.