

# 师生共同体驱动下工程热物理专业方向协同育人模式改革与实践

高明 李凌 章立新 娄钦 王东民

上海理工大学 能源与动力工程学院, 中国·上海 200093

**摘要:** 针对工程热物理专业人才培养中普遍存在的理论与实践脱节、教学与科研存在壁垒、学生创新能力不足等问题, 本文结合本学院的工程热物理方向人才培养, 提出以师生共同体为核心载体, 构建“课程筑基、科研提质、实习践能”三位一体的协同育人模式。通过深耕精品课程建设、推动科研项目课程化落地、打造全产业链毕业实习平台, 实现教师与学生双向赋能、教学与科研深度融合、立德与树人协同推进。实践表明, 该模式有效提升了教学质量、学生科创能力与就业竞争力, 为工科专业人才培养提供了可借鉴的改革路径。

**关键词:** 师生共同体; 工程热物理; 协同育人; 教学改革; 实践教学

## Reform and Practice of the Collaborative Education Model for Engineering Thermophysics Under the Teacher-Student Community Framework

Gao Ming, Li Ling, Zhang Lixin, Lou Qin, Wang Dongmin

School of Energy and Power Engineering, University of Shanghai for Science and Technology, China Shanghai 200093

**Abstract:** Against the backdrop of prevalent issues in the training of engineering thermophysics professionals—such as the disconnection between theory and practice, the barriers between teaching and research, and insufficient students' innovative capacity—this paper proposes a collaborative education model of "curriculum as the foundation, research as the enhancement, and internship as the empowerment" with the teacher-student community as the core carrier, based on the talent training practice of the engineering thermophysics direction in our school. By deeply developing high-quality courses, promoting the curriculum-based implementation of research projects, and building a full-industry-chain graduation internship platform, this model achieves two-way empowerment between teachers and students, in-depth integration of teaching and research, and coordinated advancement of moral education and talent cultivation. Practical results demonstrate that this model effectively improves teaching quality, students' scientific and innovative competence, and employability, providing a referential reform path for talent cultivation in engineering majors.

**Keywords:** Teacher-student community; Engineering thermophysics; Collaborative education; Teaching reform; Practical teaching

## 0 引言

工程热物理专业方向作为支撑能源领域发展的核心工科专业方向之一<sup>[1]</sup>, 肩负着培养具备扎实专业基础、较强创新能力和高度职业素养的工程技术人才的使命。当前, 随着“双碳”目标推进与能源产业转型升级, 行业对人才的综合能力提出了更高要求<sup>[2]</sup>, 传统“教师主导、学生被动接受”的育人模式已难以满足新时代人才培养需求<sup>[3]</sup>, 存在理论教学与工程实践脱节、科研资源未有效转化为教学资源、学生创新意识与实践能力培育不足等突出问题。

师生共同体作为一种新型教育共同体, 强调师生平等互动、协同参与、共同成长, 为破解工科专业育人难题提供了有效思路<sup>[4-5]</sup>。基于此, 工程热物理团队立足专业特

色, 以立德树人根本任务为导向, 构建师生共同体驱动的协同育人模式, 通过课程、科研、实习三大维度的改革实践, 打通人才培养各环节壁垒, 实现教学质量与人才培养质量的双重提升, 为工科专业教学改革提供实践参考。

## 1 师生共同体协同育人模式的构建理念与核心框架

师生共同体协同育人模式的核心内涵是打破传统师生关系的壁垒, 构建“教学相长、科研共进、实践共促”的良性互动生态, 其构建理念围绕“以学生为中心、以教师为引领、以协同为路径、以立德树人为目标”展开, 强调教师与学生作为育人主体, 共同参与教学、科研、实践全过程, 实现双向赋能、共同提升。

结合本学院工程热物理专业方向人才培养特点,团队构建了“课程筑基、科研提质、实习践能”三位一体的协同育人核心框架:以精品课程建设夯实知识基础,以科研项目课程化提升创新能力,以全产业链实习强化实践素养,三者相互支撑、有机融合,形成“课堂打基础、科研促提升、实践强应用”的育人闭环,确保人才培养与行业需求、国家战略同频共振。

## 2 师生共同体协同育人模式的改革实践路径

### 2.1 精品课育基, 科创指导提效, 筑牢立德树人根基

课程是育人的核心载体,团队以国家一流课程《传热学》《工程热力学》建设为抓手,将师生共同体理念融入课程建设全过程,实现“教”与“学”的双向优化。一方面,教师立足教学一线,深耕教学内容与方法改革,以严谨治学态度为学生树立治学标杆,同时将课程思政元素有机融入课堂教学,将德育内容与专业知识深度融合,引导学生树立正确的价值观与职业观。另一方面,鼓励学生主动参与课程建设,通过课堂反馈、小组讨论、教学建议等形式,反馈学习需求与困惑,推动教师持续优化教学方案、创新教学方法,形成“教师教得准、学生学得活”的良性互动格局。

为夯实育人基础,团队建立师生共议的教学研讨机制,定期组织师生围绕教学方法、教学内容、教学效果开展专题研讨,既完善课堂教学质量,又搭建师生共研共践平台。在课下,聚焦学生科创能力培育,构建“教师精准指导、学生主动探索”的科创培养体系:教师主动对接学生科创需求,从项目选题、方案论证、实验操作到成果转化全程指导,带领学生攻克技术难点;学生将课堂所学转化为科创实践能力,积极参与“挑战杯”“互联网+”“节能减排”等顶级科创竞赛,形成“课上打基础、课下促提升”的育人闭环。

此外,团队以课程建设为抓手,推动教学质量全面提升,在教育部“教学质量工程”中,一举拿下国家级精品课、国家级教学团队等荣誉性质称号。其中,主干课程《工程热力学》率先获批学校课程思政建设项目与优质在线课程,2021年进一步获批校级“上海高校党史学习教育与课程相融合示范课程”,在思政教育与专业教学的融合中,充分彰显师生共同体的立德树人价值。

### 2.2 科研项目课程化, 以前沿实践赋能育人提质

针对工科专业教材内容滞后于行业前沿、学生创新能力不足等问题,团队坚持“科研反哺教学”理念,将师生

共同体延伸至科研领域,推动科研项目课程化落地,实现教学与科研的深度融合。结合学校“工程型、创新性、国际化”人才培养定位,发扬依托行业、产学研相结合的办学传统,团队将国家级、产业前沿科研课题的研究内容转化为本科生课程教学资源,开设具有科研学术性、产业前沿性的新型科研项目课程。

在科研项目课程设计中,综合兼顾前沿性、学术性、趣味性与灵活性,围绕“双碳”目标与国家能源安全战略,近五年共开设科研项目课程9门次,涵盖储能、太阳能利用、3D打印、电子散热等多个行业前沿领域。以项目课程为载体,教师将自身科研成果与行业前沿知识融入教学全过程,带领学生走进学术创新的科学殿堂,有效弥补了新技术快速发展与教材内容滞后的差距。同时,将能源工匠精神培育贯穿教学全过程,强化学生职业操守,引导学生树立“精益求精、求真务实”的科研态度。

在科研项目课程实施过程中,构建“师生共研”的实践模式:学生以小组为单位参与科研项目,在教师指导下开展文献查阅、实验设计、数据处理、成果分析等工作,主动运用所学知识解决科研中的理论与技术难题,实现理论与实践、实践与创新的双向融合。这种模式不仅提升了学生的科研素养与创新能力,也促进了教师科研成果的转化与教学能力的提升,形成“教学促科研、科研反哺教学”的良性循环。

### 2.3 全产业链实习, 打通立德树人“最后一公里”

毕业实习是连接学校与社会的桥梁,是提升学生实践能力、促进学生就业的关键环节。为帮助学生走好从学校到企业的“最后一公里”,团队秉持“一切为了学生”的师生共同体理念,结合工程热物理专业特点与学生培养需求,构建了借力行业协会和产学研联盟的全产业链式毕业实习模式,实现实习与就业、实践与育人的有机结合。

团队依托学校与企业共建的国家级工程实践教育中心平台,经过多年实践与完善,形成了相对稳定、高质量的毕业实习基地,基于产学研联盟,构建了以冷却设备全产业链为主线的毕业实习系统。该系统涵盖7家合作企业,将参观学习、操作实践、项目训练有机结合,引导学生全面了解产品设计、工艺制订、智能制造、测试检验、创新发展等产业链各环节,实现本科所学知识的融会贯通与实践技能的全面提升。

在实习过程中,强化思政教育渗透,结合产学研案例和校友言传身教,引导学生认识到专业价值与行业责任,激发其从事本专业的兴趣和为实现强国梦而努力奋斗的信

念。同时,鼓励学生基于实习中的发现与思考,开展创新研究,孵化创新成果。截至目前,与毕业实习及延伸研究相关的已授权和在实审阶段的发明专利各 10 余项,已授权实用新型专利共 17 项,学生获科技竞赛奖 5 项、中国高校科技成果交易会优秀项目展示奖以及中国国际工业博览会高校展区优秀展品二等奖 2 项。该全产业链毕业实习模式成效显著,获得学校教学成果一、二等奖,学生高质量就业率位居学校前列。

### 3 协同育人模式改革的实践成效

经过多年的改革实践,师生共同体驱动的协同育人模式取得了显著成效,在教学质量、学生培养、教师发展三个维度实现了全面提升。在教学质量方面,团队教学成果显著,多名教师获课程教学质量优秀奖、“学生心目中的好老师”等荣誉,国家级精品课、国家级教学团队等荣誉的获得,彰显了教学改革的扎实成效;在学生培养方面,学生知识基础更加扎实,科创能力与实践能力显著提升,斩获多项省、国家级科创奖项,高质量就业率名列前茅,创新成果孵化成效突出;在教师发展方面,教师教学能力与科研水平同步提升,科研成果转化能力显著增强,形成了一支“教学优、科研强、育人棒”的优秀教学团队。

同时,该协同育人模式有效破解了传统工科专业育人中的突出问题,打通了教学、科研、实践之间的壁垒,实现了立德树人根本任务与人才培养目标的有机统一,为同类工科专业教学改革提供了可复制、可推广的实践经验。

### 4 结论与展望

师生共同体驱动下的“课程筑基、科研提质、实习践能”协同育人模式,是工程热物理专业方向应对行业发展需求、破解人才培养难题的有效探索。该模式以师生协同

为核心,整合课程、科研、实习三大育人资源,实现了教学与科研的深度融合、立德与树人的协同推进,有效提升了人才培养质量与教学改革成效。

未来,团队将进一步完善师生共同体运行机制,深化课程思政建设,推动科研项目课程迭代升级,拓展全产业链实习平台的覆盖面与深度,持续优化协同育人模式。同时,加强与同类院校的交流合作,总结推广改革经验,不断提升育人水平,为国家能源领域培养更多德才兼备、知行合一的高素质工程技术人才,为“双碳”目标实现与能源产业高质量发展提供人才支撑。

#### 参考文献:

- [1] 岳爽,朱延松,徐良骥. 新能源背景下动力工程及工程热物理专业实践教学改革与探索[J]. 广东化工, 2024, 51(04): 169-170+193.
- [2] 张影微,李岩,郭文峰.“双碳”背景下能源动力类创新人才实践能力培养模式探索与应用——以东北农业大学为例[J]. 黑龙江教育(理论与实践), 2026(02): 38-40.
- [3] 史秋衡. 学习范式变革赋能未来教育高质量发展[J]. 人民论坛·学术前沿, 2024(17): 41-47.
- [4] 崔洁,王志佳,张友良等. 工程教育学对新时代工科学生立德树人教育的思考[J]. 高等建筑教育, 2025, 34(01): 46-52.
- [5] 杜家政,卢鹏翔. AI 赋能助力师生共同体协同发展. 北京力学学会第 32 届学术年会, 2026. 中国北京.

作者简介:高明(1982.06-),男,汉族,黑龙江省海林市人,工学博士,教授,研究方向:强化传热及高效换热器。