

《工程力学》课程思政多元化教学模式构建研究

陈慧珉¹ 李雪芳^{2*}

1. 石家庄铁道大学四方学院, 河北 石家庄 050000

2. 河北工程技术学院, 河北 石家庄 050000

[摘要]工程力学是工科专业的重要基础课,它具有严密的逻辑性、工程背景强、应用范围广等特点。目前课程思政建设还存在着融入方式生硬、教学方法单一、实践环节薄弱、评价维度不足等主要问题。文章以工程力学课程思政教学的三个目标即知识传授、能力培养、价值塑造为依托,对工程力学课程思政教学现状进行梳理,确定思政融入点,构建课堂讲授、实践教学、线上线下混合、考核评价四种模式,从教师队伍、教学资源、组织管理、效果评价四个方面提出实施保障。

[关键词]工程力学;课程思政;多元化教学

DOI: 10.33142/fme.v7i9.20607

中图分类号: G641

文献标识码: A

Research on the Construction of Diversified Ideological and Political Teaching Mode in the Course of Engineering Mechanics

CHEN Huimin¹, LI Xuefang^{2*}

1. Shijiazhuang Tiedao University Sifang College, Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

2. Hebei Polytechnic Institute, Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: Engineering mechanics is an important foundational course in engineering majors, characterized by rigorous logic, strong engineering background, and wide application scope. At present, there are still major problems in the construction of ideological and political education in the curriculum, such as rigid integration methods, single teaching methods, weak practical links, and insufficient evaluation dimensions. The article is based on the three objectives of ideological and political education in engineering mechanics courses, namely knowledge imparting, ability cultivation, and value shaping. It summarizes the current situation of ideological and political education in engineering mechanics courses, determines the integration points of ideological and political education, and constructs four modes of classroom teaching, practical teaching, online and offline mixing, and assessment and evaluation. Implementation guarantees are proposed from four aspects: teacher team, teaching resources, organizational management, and effectiveness evaluation.

Keywords: engineering mechanics; course ideology and politics; diversified teaching

引言

工程力学课程一般包含静力学、材料力学等课程,是后面专业课程和工程实践的基础。该课程概念抽象、公式繁多、计算训练要求高,学生在学习过程中容易产生重计算、轻应用、重结果、轻过程的倾向。课程思政建设要将价值引领融入到知识教学中,让学生在在学习力学原理的过程中形成工程伦理、科学精神、家国情怀和责任意识。但是思政元素在实际教学中经常以附加的故事、口号式的总结或者课外材料的形式出现,和力学知识点结合不紧密,学生感受不深。与此同时,信息技术、虚拟仿真、智能体助教等给教学改革赋予了新条件。

1 工程力学课程思政教学现状与问题

从国内高校改革来看,工程力学教学改革主要是内容实践化、方法多样化、考核全面化这三个方面。内容上加入工程案例、项目化设计、工作流程,方法上采取研讨式、案例式、自主设计实验,考核上采用过程性评价、能力达成度评价。课程思政从古今建筑、科学家事迹、事故案例、概念类比等角度融入,采用启发式、翻转课堂、对分课堂等形式进行价值引领。国外高校更重视项目导向的学习、翻转课堂、数字化资源、形成性评价等,学生的主动性很高,评价的方式也比较多样化。就思政与专业融合、新技术的应用来说,国内推进较快,但是评价体系还比较单一;

国外在方法创新、数字化应用以及过程评价方面比较成熟。工程力学课程要立足本校实际,吸取可取的经验,不能照搬。

目前存在的主要问题有如下几点。第一,教学内容重理论推导,工程情境少。部分课堂以公式讲解、习题训练为主,学生很难理解力学概念在桥梁、建筑、机械、货架等实际结构中所起的作用。第二,教学方法仍然是教师讲授,学生参与度不高。即使有案例,也多为教师讲授,缺少学生讨论、质疑、方案比较。第三,实践教学具有较强的验证性。实验大多按照步骤进行,学生自主设计的空间较小,不能形成工程判断的能力。第四,思政融入有标签化。一些思政内容和知识点之间缺乏内在联系,很容易成为学生需要额外承担的负担^[1]。第五,考核评价只重期末笔试。过程性评价有少量的尝试,但是权重、标准、证据链都不清楚,思政素养也难以量化的。教师合作不到位。力学教师熟悉专业内容,思政教师熟悉价值教育,信息技术人员熟悉工具开发,但是三方合作机制还没有形成。第七条分散。案例、视频、习题、事故资料缺少统一分类,使用效率不高。这就导致了课程思政的推行受到限制,教学质量提高变得困难。

2 工程力学课程思政教学目标与内容

2.1 教学目标

工程力学课程思政教学目标要服从专业培养方案,落实到具体的章节和教学环节中。从知识角度来说,学生应该掌握受力分析、平衡方程、内力计算、应力应变、强度校核、稳定性分析这些基本的理论知识,并且能正确地建立力学模型。能力目标上,学生要能将工程结构简化成力学模型,会选材料参数、定荷载工况、做强度和刚度校核,会设计基础实验并分析误差。从价值目标上看,学生应该养成严谨求实的科学态度、安全第一的工程伦理、服务国家的责任感、团结合作的团队精神。三个目标不能是并列的口号,而应该用案例、实验、讨论和评价来互相支撑。以梁弯曲章节为例,知识目标为正应力计算,能力目标为梁截面校核,价值目标可以落到工程安全和规范意识上。压杆稳定章节知识目标为欧拉公式,能力目标为临界力计算,价值目标可以落到事故警示和责任担当上。

2.2 思政内容融入点

思政内容要与力学知识点自然融合,不能另起一段单独讲。可以归纳为六类。第一,爱国主义。以赵州桥、港珠澳大桥、高铁桥梁、航天结构等为例子来说明力学原理在国家工程建设中起到的作用,从而增强民族自豪感和专业认同。第二,科学家精神。用钱学森等科学家的事迹来说明理论基础、系统思维和报国情怀,使学生认识到力学

学习同国家需求之间的关系。第三,工程伦理。通过对冷库货架坍塌、桥梁事故、结构失稳等案例的分析,指出设计缺陷、荷载估计不足、规范执行不严等问题,加强安全意识和责任意识。第四,励志教育。通过应力应变、弹性变形、塑性变形等概念类比成长过程,说明压力、调整和恢复的关系,但不能生硬地说教。第五,辩证思维。以整体和局部、平衡和不平衡、理论计算和实验验证的关系来培养学生全面分析问题的习惯。第六,科学精神。通过对实验数据的离散、误差来源、假设条件等进行分析,培养学生尊重事实、反复验证、严谨表达的态度。这些融入点要写入教案中,确定章节、案例、问题以及评价方式,不能临时发挥。

3 工程力学课程思政多元化教学模式构建

3.1 课堂讲授模式

课堂讲授仍然是工程力学教学的基本形式,但是要由单向传递变为问题引导。教师可以事先发给学生微课和问题清单,让学生预习基本概念。课中使用案例导入、问题链推进、概念类比、小组研讨。讲解约束和受力图的时候,用港珠澳大桥沉管隧道接头或者桥梁支座作为情境,让学生判断约束类型并画出受力图。讲解强度理论时,用货架横梁超载案例来说明不同的强度准则适用条件。在讲解压杆稳定的时候,用细长杆受压失稳实验视频来引出临界力的概念。课堂讲授要控制教师连续讲授的时间,留出学生讨论、板演和互评的时间。思政融入不是单独占用大段的时间,而是通过分析工程事故、规范条文、科学家选择等自然地渗透到其中。教师应该提前准备追问问题,设计时为什么要留安全系数,规范更新对工程实践意味着什么,计算结果和实验不符时怎样处理。由此可以看出,价值引导被纳入到专业判断当中。

3.2 实践教学模式

实践教学属于工程力学课程思政落地的重要环节。可以将验证性实验的改造分为基础训练、自主设计、项目综合这三个层次。基础训练保留拉伸、压缩、弯曲、扭转等实验,主要训练仪器的使用以及数据的记录。自主设计就是学生根据给定的问题提出假设、设计加载方案、选择测量方法、处理数据、分析误差。项目综合可以结合工程案例,如简支梁桥模型、货架结构模型、塔架模型等,要求学生完成受力分析、截面选择、强度校核、成本比较。思政融入可以在实验规范、数据诚信、安全操作、团队分工上体现出来。实验数据出现异常时,教师不会给出答案,而是让学生查找误差的原因并重新进行实验,培养学生实事求是的态度。事故案例复盘可以让学生以设计、施工、

管理、监管等角色来扮演，从不同的角度去分析责任，从而产生工程伦理的判断。实践成果不能只用一份报告来证明，可以将答辩、模型展示、过程记录、同伴评价等都包含在内。

3.3 线上线下混合模式

线上线下混合教学模式可以减轻学生课时压力，促进学生的个性化学习。线上部分创建微课、动画、虚拟仿真、习题库、案例库。抽象概念如应力分布、弯矩图、失稳模态等可以借助三维动画以及交互仿真来表现。智能体助教可以进行常见问题答疑、作业初步批改、学习行为提醒等工作。线下部分为深入研讨、实验操作、项目指导、疑难解答等。翻转课堂可以用来进行事故案例的分析，学生在课前阅读相关材料并进行在线测试，在课上以小组的形式对事故原因、力学机理以及改进措施进行讨论。教师依照线上数据来知晓学生的薄弱之处并加以调整讲授重点。混合模式的关键不在于工具的堆砌，而在于任务的设计。线上任务要有明确的截止时间、提交要求和反馈方式。线下活动要有可评价的成果，如受力图、计算书、实验方案、汇报课件等^[2]。对学习困难的学生，智能体助教可以推送基础练习、概念讲解。对学有余力的学生给予拓展的案例、竞赛任务，这样既提高效率，也保留教师对价值引导的主导作用。

3.4 考核评价模式

考核评价要打破期末笔试决定成绩的模式，创建起过程性和终结性相结合、知识能力和价值相兼顾的体系。过程性评价所占比例可以设置为 50%，即考勤、课堂参与、作业、实验、项目报告、小组互评等。终结性评价占 50%，以笔试或者综合设计为主。能力达成度评价要确定课程目标同考核证据的对应关系。受力分析能力用作业和阶段测试来评价，实验设计能力用实验方案和操作来评价，工程伦理意识用事故分析报告和思政认知问卷来评价，团队协作小组互评和项目答辩来评价。评价标准要提前公布，使用评分量表，减少主观随意。思政评价不能只用分数来衡量，可以采用案例分析中责任判断、规范意识、数据诚

信等可以被观察到的表现进行质性评价。教师要定期对成绩、问卷、访谈、课堂观察等各方面数据进行整理，从而得到持续改进的依据。从表 1 中可以看出，四种模式在实施路径、思政融入、评价证据、支撑条件等方面各有所长，又互相衔接。

4 工程力学课程思政多元化教学模式实施保障与评价

4.1 教师队伍建设

教师是模式的执行者。应组建以力学教师、思政教师、信息技术人员为主，其他相关人员为辅的跨学科团队。力学教师做知识点的整理与选取，思政教师对价值目标进行审核并提出融合方式，信息技术人员进行数字资源及智能工具的创建。团队要建立集体备课制度，每两周或者每月一次就某一章节展开研讨，确定出该章节的知识目标、能力目标、价值目标以及评价证据。教师培训要以案例教学、研讨组织、评价量规设计、智能工具使用为主。青年教师可以借助听课、试讲、教学比赛来提高自己的课堂组织能力，还可以请企业工程师来参加项目的指导以及事故案例的讲解工作，使工程现场感更强。教师评价要将课程思政建设成果纳入教学考核，但是不能只看材料的数量，而应该关注课堂实施和学生的反馈。

4.2 教学资源建设

资源建设要按照课程目标分类来推进。工程案例库根据古代建筑、现代工程、事故案例、生活结构这四个种类来整理。每一个案例都有工程背景、力学问题、计算要点、思政切入点、讨论问题。思政资源库可以是科学家事迹、工程伦理规范、事故调查报告、大国工程纪录片片段等^[3]。数字资源有微课、动画、虚拟仿真、题库、评分量规。资源建设要防止求多求全，应该先对重点章节、难点概念进行优先覆盖。静力学部分建立桥梁支座、塔架、吊装案例，材料力学部分建立梁、柱、轴、连接件案例。资源应该标明适用章节、使用方式、更新时间。智能体助教的知识库要经过教师的审核，不能有错误的信息。资源库应该有权限、版本管理的功能，以便迭代更新。

表 1 工程力学课程思政多元化教学模式实施框架

教学模式	主要实施路径	思政融入重点	评价证据	支撑条件
课堂讲授	案例导入、问题链、概念类比、小组研讨	爱国主义、科学家精神、辩证思维	课堂参与、阶段测试、案例分析	教案、案例库、微课
实践教学	自主设计实验、项目综合、事故复盘	工程伦理、科学精神、团队协作	实验方案、操作记录、项目报告	实验室、模型、安全规范
线上线下混合	微课预习、虚拟仿真、智能答疑、翻转课堂	责任意识、自主学习、规范意识	在线测试、讨论记录、学习数据	平台、仿真软件、智能体助教
考核评价	过程性 50%、终结性 50%、能力达成度	价值判断、诚信意识、持续改进	评分量规、问卷、访谈、成绩对比	评价制度、数据管理、反馈机制

4.3 教学组织管理

教学组织管理要保证改革的顺利进行。可以先选取两个教学班进行试点,分别包含不同的专业或者不同的基础层次。学期开始时制定出实施方案,确定试点章节、教学进度、实验安排、考核比例及人员分工。学期末对学生学习效果及教师在教学中遇到的困难问题做检查,并加以改进。学期末对试点班和对照班的学习成绩、能力达成度、思政认知的变化进行对比。学院层面要给予课时、场地、设备、经费等各方面的支持,协调教务、实验室、信息中心等部门^[4]。对智能体助教以及线上平台要制订使用规范,保护学生数据隐私。教学组织不能求一律,可以由教师根据专业特点来选择案例和项目。试点成熟之后,再推广到全院的工程力学课程中。

4.4 教学效果评价

教学效果评价应该用量化和质化相结合的方法来实施。量化方面有考试成绩、作业得分、实验操作得分、项目报告得分、能力达成度计算。质化方面有课堂观察、学生访谈、教师反思、思政认知问卷、事故分析报告。评价要考察学生是否真正理解了力学概念,能否把规范、安全、责任融入工程判断中,能否养成主动学习和合作的习惯。对比分析时不能只看平均分,还要看分数分布、及格率、优秀率、薄弱知识点的变化。思政效果可以从案例讨论中表达的、项目报告中伦理分析的、问卷中态度变化的三个方面来综合判断。评价结果应该反馈到教学改进中,补充薄弱案例、调整实验难度、优化线上任务、完善评分量规。经过不断地改进,形成可以推广的工程力学课程思政教学模式。

5 结束语

工程力学课程思政多元化教学模式构建,关键在于将价值引导融入专业教学的全过程之中,而不能在课程之外再加设内容。文章从现状问题、目标内容、模式构建、保障评价等几个方面提出实施路径,突出工程案例、自主实验、线上线下混合、过程性评价、跨学科团队协同。该模式有利于学生掌握力学理论,提高工程建模、实验设计和规范应用的能力,也有利于培养安全意识、科学精神和责任担当。之后可以对不同的专业、不同的班级开展对比实验,获取数据以充实评价量规、资源库,从而达成工程力学课程同工程教育及立德树人的稳定联系。

[参考文献]

- [1]林红,刘秀全,杨蕾.新工科背景下“工程力学”课程思政建设与教学实施途径[J].黑龙江教育(理论与实践),2026(1): 72-74.
- [2]赵娜,赵国超.行业特色高校工程力学国家一流本科专业课程思政育人体系探索与实践[J].高教学刊,2026,12(26): 51-54.
- [3]徐庚,董琴,宋亮.工程教育认证背景下工程管理专业教学改革探索——以工程力学课程为例[J].新课程研究,2026(19):65-68.
- [4]贾菁林,高振江.工程力学“弯曲变形”教学的课程思政实践[J].化工管理,2026(7):18-22.

作者简介:陈慧珉(1984—),男,河北石家庄人,讲师,太原科技大学工程力学专业毕业,现在就职于石家庄铁道大学四方学院,从事教学工作。