

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2024.06.020

欢迎按以下格式引用:周素霞,郭振坤.新工科背景下工程力学课程思政实践探索[J].高等建筑教育,2024,33(6):149-155.

新工科背景下工程力学课程思政 实践探索

周素霞,郭振坤

(北京建筑大学机电与车辆工程学院,北京 102616)

摘要:为助力国家新工科建设,适应新形势下人才培养需求,工程力学课程的思政建设研究与实践势在必行。首先,优化教学内容,在工程力学课程的理论与实践融入思政教育;其次,创新教学方法,采用案例教学、项目实践等形式,引导学生将工程力学知识与社会发展、工程伦理等问题相结合,并通过团队合作和实践项目,培养学生的团队协作精神和社会担当;最后,建立有效的评价体系,综合考量学生的综合素质和思政教育效果,形成协同育人效应。

关键词:工程力学;课程思政;新工科;教学实践;评价体系

中图分类号:G642

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2024)06-0149-07

教育部自2017年起启动了新工科建设,新工科建设的内涵是以立德树人为引领,以应对变化、塑造未来为建设理念,以继承与创新、交叉与融合、协调与共享为主要途径,为未来培养多元化、创新型卓越工程技术人才^[1]。这项计划要求工科高校在工程科技创新和产业创新中发挥主导作用,培养大批多样化、创新型卓越工程科技人才。新工科建设是中国积极适应全球工程教育发展趋势的实践,也是中国工程教育范式变革的必然选择^[2]。新工科主要表现出引领性、交融性、创新性、跨界性、发展性等特征。同时,新工科教育注重培养学生的创新能力、实践能力和社会责任感,要求工程力学课程在传授专业知识的同时,更加注重思想政治教育的融入和实践能力的培养^[3-5]。

首先,全球科技创新竞争的加剧,使得工程力学课程需要更加贴近实际工程应用和产业发展需求。新工科背景下的工程力学课程需要关注最新的科技动态和工程实践案例,引导学生深入了解和分析实际工程问题,培养学生解决复杂问题的能力。这不仅需要教师具备深厚的专业知识和实践经验,还需要注重教学方法和教材内容的更新与创新,以激发学生的学习兴趣和实践动力。其次,新工科背景下的工程力学课程需要更加注重学生的创新思维和创业精神的培养。创新是推动社会进步和经济发展的重要动力。工程力学应通过引入创新案例、开展创新实践项目和组织学生

修回日期:2023-12-20

基金项目:国家自然科学基金(12102031);北京市高等教育学会课题(MS2022021);北京建筑大学教育科学研究项目(Y2034)

作者简介:周素霞(1971—),女,北京建筑大学机电与车辆工程学院教授,博士,博士生导师,主要从事结构疲劳强度与可靠性研究,(E-mail)zhousuxia@bucea.edu.cn;(通信作者)郭振坤(1989—),男,北京建筑大学机电与车辆工程学院讲师,博士,硕士生导师,主要从事结构动力学研究,(E-mail)guozhenkun@bucea.edu.cn。

参与科技竞赛等,激发学生的创新潜能,培养他们的创新思维。最后,新工科背景下的工程力学课程还需要更加关注学生的社会责任感和道德素养的培养。随着社会对可持续发展的关注度增加,工程师的社会角色也在发生变化,工程力学课程应引导学生认识自身的职责和使命,加强学生对工程伦理和社会影响的思考,培养其社会责任感与全球视野。

综上,新工科背景下亟待进行工程力学课程思政实践探索,重点在于促进思政教育与工程力学教育相结合,使学生在专业知识的学习中获得思想道德的熏陶和全面发展^[6-7]。

一、新工科背景下工程力学课程思政教改的必要性与挑战

工程力学课程是传授学生力学原理和解题方法的科学课程,蕴含着一定的思政元素。新工科要求工程人才既需要具备广泛的知识结构,又需要具备较高的思想道德素养和社会责任感^[8]。在新工科背景下,土木工程专业的工程力学课程教学探索具有重要意义。众多学者深入研究了新工科教育的内涵与外延。新工科秉承CDIO教育理念,以全生命周期为载体,以产出为导向,着重落实立德树人这一根本任务^[1],旨在培养具备解决复杂工程问题的专业知识和技术能力,拥有全球视野、人文素养的优秀人才。新工科强调学科交叉、融合创新,注重培养学生的创新思维和实践能力,这与工程力学的教学目标相契合。学生在工程力学课程的学习过程中会接触不同的决策情境,思政教育可以引导学生深入思考工程实践中的伦理和道德问题,培养其职业道德观念和伦理意识,提升其职业操守。在新工科的理念下,可持续发展成为工程实践的重要方向,思政教育可引导学生认识工程决策和设计对环境、社会和经济的影响,促进学生将工程力学应用于可持续解决方案的开发和实施。思政教育还可以通过案例分析、讨论、辩论等形式,激发学生的创新意识,有意识地培养学生的批判性思维,提高其综合素质和创造力。总之,在工程力学课程中加入思政教育元素,可以培养学生的社会责任感、创新精神、职业道德等,使其成为优秀工程师^[9]。

针对工程力学课程思政教育的现状,需要认识到其中存在着不少挑战,主要包括以下四个方面。(1)教师思政素质不足。部分工程力学课程的教师缺乏思政教育方面的理论和实践知识,导致教师在课程中无法有效地融入思政教育元素,或者无法引导学生进行深入的思辨和讨论。(2)课程内容与思政教育融合难度较大。工程力学课程的内容主要围绕力学原理和应用展开,与思政教育的内容和方法存在一定的差异。将思政教育与工程力学课程内容有机融合,需要教师具备较高的教学设计和创新能力^[10]。(3)学生对思政教育的兴趣和认可度不高。在工程类专业中,学生普遍更关注专业知识和技能的学习,未能积极参与课程中的思政教育,影响思政教育的效果。(4)评估和反馈机制不完善。目前缺乏对工程力学课程思政教育的评估和反馈机制,无法及时了解学生的接受程度,也影响教师的教学改进和优化。解决这些挑战需要综合考虑课程设计、教师培训、学生参与,以及评估体系的建设。

二、工程力学课程思政的设计与建设方案

(一) 教学内容设计

工程力学课程涉及数学、物理等基础学科的内容,如何在内容繁多且课时有限的情况下深挖思政元素是力学课程思政建设的关键。工程力学课程思政元素主要包括爱国主义情怀与团队合作精神、认知辩证、全面发展意识、个人价值观、匠心精神、能屈能伸与厚德载物、创造精神、见微知著八个方面。

1. 爱国主义情怀与团队合作精神

教师可以通过讲解力学原理在古今中外重大工程中的运用,引导学生树立远大理想和爱国主义情怀。在小组讨论和课题研究中,鼓励学生互相配合,共同解决问题,体验团队合作的重要性。同时,强调国家的发展也需要团结协作,提升学生对国家和集体利益的认识,培养其奉献精神。

2. 认知辩证

认知辩证在工程力学课程中表现为对事物本质和规律的认识。教师可以通过分析和讲解工程实例,培养学生的辩证思维和解决问题的能力,例如,基于力的知识点,引导学生进行相对性与绝对性的思考,以及客观性与主观性的认识。学生通过学习和思考相关概念,能够理解工程的复杂性和多变性,并能够以更全面、客观的方式分析问题和作出决策。

3. 全面发展意识

全面发展意识在工程力学课程中表现为对知识、能力和素质的综合培养。教师可以通过讲解工程力学基本原理和方法,培养学生的逻辑思维 and 创新能力,例如,基于力学的基本概念,结合“木桶理论”,让学生认识一个结构或者构件的成败取决于其“最弱”的位置,每个人也应思考自己的“短板”所在,并尽早补足,从而提高综合素质,形成全面发展的意识。

4. 个人价值观

在树立个人价值观方面,工程力学课程强调职业道德和社会责任。教师可以通过讲解工程伦理、职业道德和社会责任,引导学生树立正确的价值观和人生观,例如,结合“稻秆”案例,说明生长的规律,并引用名句“喜看稻菽千重浪,遍地英雄下夕烟”,陶冶学生的情操。公正与平等、坚韧与毅力作为个人价值观的核心元素,可以帮助个人在实际生活中做出正确的选择,以坚定的意志面对挑战和困难。

5. 匠心精神

匠心精神在工程力学课程中表现为工作时认真细致和精益求精的态度。教师可以通过分析和讲解工程实例,引导学生理解匠心精神在工作中的重要性,培养学生的敬业精神和职业素养,例如,梁结构的设计需要考虑各种情况下的变形和破坏,以确保结构安全可靠,这种详细的设计体现了精益求精的态度。

6. 能屈能伸与厚德载物

能屈能伸与厚德载物在工程力学课程中涵盖了对待挫折和成功的态度。教师可以通过分享个人经历和成功案例,培养学生的心理承受能力和积极向上的心态。同时,在团队合作和实践操作中,也应引导学生形成厚德载物的品质,即肩负重任。

7. 创造精神

创造精神在工程力学课程中表现为对创新和突破的追求。教师可以通过分析和讲解工程实例,激发学生的创新思维和突破意识,鼓励学生在实践中尝试新方法、新思路,例如,结合变形原理,引导学生在解决问题和优化设计方案时注重创新精神,鼓励学生尝试采用新结构,以达到更好的性能和效果,培养学生勇于尝试和开拓进取的品质。

8. 见微知著

见微知著在工程力学课程中表现为对细节和整体的认识。教师可以通过分析和讲解工程实例,引导学生关注细节和整体的关系,在细节中发现问题的本质和规律,并通过讲解实践操作中的质量控制和安全管理,培养学生的严谨态度和安全意识,例如,结合力学课程知识,介绍轴压力的量变,促进学生理解理想压杆力学模型的简化问题,提升学生见微知著的能力。只有具备智慧和洞察力的人,才能提前应对挑战。

(二) 课程思政建设方案

针对新工科背景下工程力学课程思政建设,本文提出“五个结合”的建设思路,从教学目标、教学内容、教学融入点、教学方法、教师水平五个方面探讨具体方案与举措,如图1所示。



图1 课程思政建设举措

1. 思政教学目标与课程培养目标结合

工程力学课程的教学内容需要不断更新和优化,以适应新工科背景下人才培养的新需求。这需要结合新技术、新理论、新应用,不断引入新的教学内容和方法,激发学生的学习兴趣和创新精神。思政教学的目标与工程力学课程的目标都强调培养正确的价值观、增强社会责任感和创新精神,如图2所示。通过典型案例和实践教学,如建筑工程质量与安全、环境保护与可持续发展等,让学生直接面对工程中的伦理和道德问题,分析涉及的价值观冲突和道德选择,促使学生形成正确的价值观;引导学生了解工程决策对社会和环境的影响,培养学生的社会责任感;组织学生参与实际工程项目,让学生将理论知识应用于实践,并通过不断地探索和尝试,解决各种挑战和难题,形成创新能力。

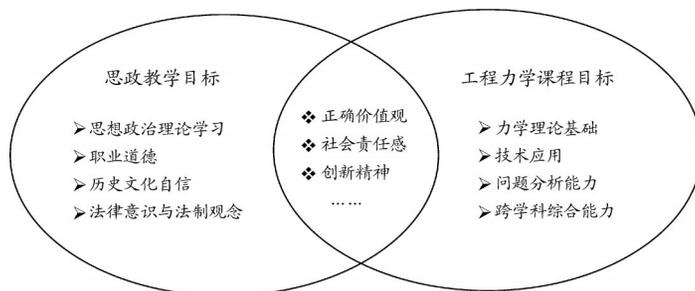


图2 思政教学目标与课程培养目标

2. 思政教学内容与学科背景结合

工程力学是结构大类学科中的重要分支,主要研究力学原理在工程领域中的应用,学习内容包括静力学、动力学、材料力学等基本原理及其应用。在学科背景的介绍中引入与思政教育相关的案例和理论知识,可以使学生了解课程内容的同时,对社会问题有更深入的认识和理解,从而提升他们的思想境界。新工科教育理念主张以学生为核心,强调学科间的交融,注重实践能力和创新意识的培养。新工科建设的目标之一是实现工科教育从学科导向转向产业需求导向,以满足新兴产业对人才的需求,因此,在工程力学课程的思政建设中,需遵循新工科建设的指导思想,融入智能建造、绿色建筑、3D打印建筑等新兴领域的内容。智能建造的学习有助于学生了解行业发展趋势,培养创新思维和实践能力;绿色建筑理念的学习有助于培养具有环保意识和可持续发展观念的工程

师;3D打印技术的学习有助于激发学生的创新精神和应用能力。除此之外,在教学的过程中可以从力学与数学根本原理出发,向其他工程学科拓展,让学生更深入地了解工程力学的本质和应用,例如,在讲解流体力学和固体力学的基本原理时,可以引入机械、土木、航空航天等领域的案例,培养学生的工程素养和创新能力,并上升至哲学层面进行讨论,让学生深入地理解工程力学的意义和价值。

3. 思政融入点与理论知识点结合

在思政融入点的设计上,应该避免思政教学与理论教学的割裂。思政教学旨在培养学生正确的世界观、人生观和价值观,理论教学旨在促进学生掌握学科的基本理论知识和技能,为将来的实践打下坚实基础。在教学中,可以深度挖掘思政元素和理论知识点的内在关联,通过精心设计教学内容,实现思政教育与理论知识点的合理过渡。思政教育自然地融入工程力学的理论教学,可潜移默化地影响学生的思想境界和价值观,培养学生成为具有社会责任感和创新精神的优秀工程技术人才,达到“春风化雨、润物无声”的育人效果。具体结合方式如图3所示。

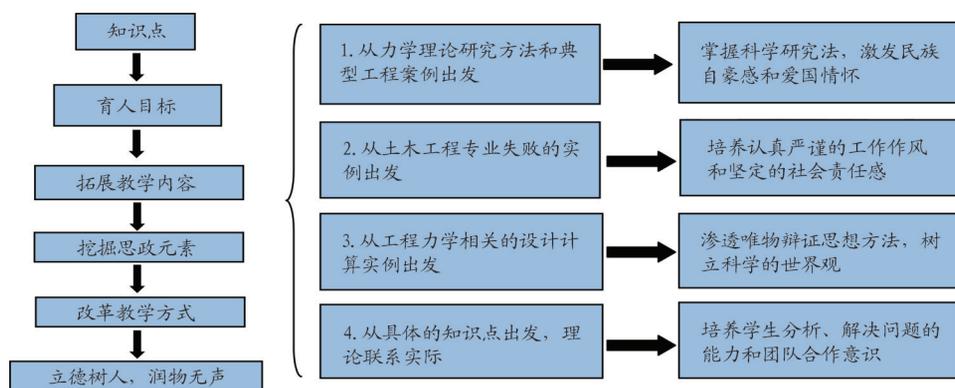


图3 思政与理论知识的结合

4. 思政教学方法创新与理论教学方法创新结合

思政教学方法创新与工程力学理论教学方法创新结合,有助于增强学科内涵,培养更具综合素质和社会责任感的优秀工程技术人才,为建设创新型国家贡献智慧和力量。在工程力学课程中,将思政教育的落地与育人实效提升作为目标,在调整和完善内容的同时,不可忽视教学方法的创新。教师应意识到学生不再是被动的接受者,而是思政教育的对象和实施者,教学应以学生发展为中心,突出双向互动,扩大学生在思政学习中的参与度,并优化其实践体验。启发式、引导式、案例和项目式教学应成为主要教学手段,以落实立德树人根本任务。通过课前引导、课中讨论、课后作业等方式,提高学生的参与度,并记录学生的参与细节,可最大化实现思政教学与专业教学的协同效应。例如,在工程力学教学中引入泰坦尼克号事件,分析沉船原因,强调船体构造中的伦理和哲学因素,让学生了解工程伦理学的重要性,塑造未来工程师“关爱生命、关爱自然、尊重公平正义”的可持续发展价值观。具体教学模式如图4所示。

5. 教师提升与学生培养结合

将思政教育与教师提升、学生培养相结合,对于工程力学课程的融合至关重要。教师作为教学引导者、课程思政建设的主力军,其思政能力和参与方式是提升课程思政水平的关键。切实培养教师的思政能力可以从两方面入手:一方面,通过思政课程研讨会、讲座等形式,持续深化理论学习,夯实教师的思政理论基础;另一方面,通过师德师风教育、职业素养培训等,引导教师树立正确的教育观念,提高教师的道德素质。教师提升与学生培养的结合是为了更好地开展思政教育,特别在工程力学课程中,教师应了解学生的需求和特点,将思政教育有机地融入工程力学的理论教学,引导

学生在学科内容中感悟伦理道德,在实践中反思工程技术与社会责任的关系,培养学生对社会问题的关注和思考能力。

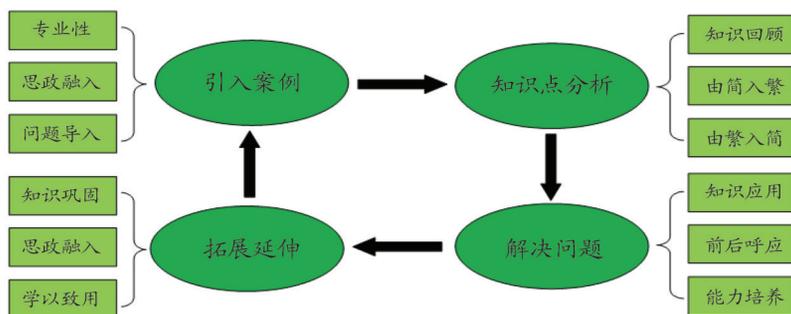


图4 课程教学模式

三、建立工程力学课程思政考核与评价体系,探索课程思政永久性机制

将思政成绩计入工程力学课程总成绩,是促进学生参与和接受课程思政的一项有效措施。课程总成绩包括四部分,线上学习成绩占10%、平时成绩占20%、思政成绩占10%、期末考试成绩占60%。线上学习成绩根据学生的视频学习情况、参与讨论情况、测验成绩等进行综合评分,平时成绩根据学生的出勤率、课堂表现、随堂测验成绩、课后作业完成情况进行综合评分,思政成绩则包括对学生思想品质和道德观念的考查,通过向学生发布主观及客观测验题的形式,考察学生的价值观、世界观、人生观等,通过引用有关道德观念的热点时事,鼓励学生发表核心看法,考察学生对待善恶、是非的态度。

此外,增加学生反馈与教学效果评价环节,一是通过问卷调查、座谈会等方式,了解学生对思政考核方式的看法和建议,并根据学生的反馈情况,进一步完善优化教学模式;二是通过考试成绩、作业完成情况等了解学生的学习效果,提高学生学习的积极性和主动性。通过建立工程力学课程的思政考核与评价体系,探索课程思政永久性机制,高校能够更好地推进课程思政教育的落地与发展,确保思政教育在工程力学课程中发挥长久影响力。

四、结语

新工科旨在培养具备创新精神和实践能力的新兴工程科技人才,新工科背景下的工程力学课程教学探索具有重要的意义。全面研究和改革工程力学课程,包括课程思政、内容优化、教学实施改革、评价系统探索、教材体系建设等方面。通过不断调整课程设置、优化教学内容和改进教学方法等,可以更好地体现新工科背景,提高工程力学课程的教学质量和效果,培养更多具有创新思维和实践能力的优秀人才。目前,土木工程专业工程力学课程思政方面尚存在一些问题:(1)工程力学课程思政元素较少,还需深度挖掘;(2)由于思政元素的加入,课时紧张的状况更为严重;(3)课程思政评价标准需进一步规范。相应的解决办法:(1)联合本学院其他专业的教师一起交流、讨论,形成教学团队,共同挖掘思政元素,优化课程思政的内容及形式;(2)结合土木工程专业特色,精选能够将思政元素与专业有效结合的案例,做到少而精,充分利用有限的学时;(3)利用超星学习通平台记录教学过程,并结合问卷调查,不断完善评价体系。

思想政治教育是培养学生正确的世界观、人生观、价值观的重要环节。思想政治教育可促进学生思考社会现象、了解国家政策,树立正确的价值导向,成为具有良好品德和社会责任的有志青年。

对于工程力学课程而言,在实施课程思政时,建立课程思政教学目标与课程培养目标结合、思政教学内容与学科背景结合、思政融入点与理论知识点结合、思政教学方法创新与理论教学方法创新结合、教师提升与学生培养结合等“五个结合”体系,能够确保思政教育深入贯彻整个课程,使学生终身受益。学生不仅掌握了工程力学学科的专业知识,提高了工程实践应用能力,而且具有正确的价值观和社会责任感,能够为社会发展和国家繁荣做出积极贡献。

参考文献:

- [1] 许江枫,白志民,周熠,等. 新工科背景下“工业矿物与岩石”课程教学改革与研究[J]. 科技风,2023(35):135-137.
- [2] 杨依领. 新工科背景下机电控制理论课程教学改革研究[J]. 高教学刊,2023,9(36):49-52.
- [3] 解书华,陈鹏,李森,等. 高校工程力学专业课程思政教育的建设目标与实践路径[J]. 高教学刊,2023,9(6):164-167,171.
- [4] 沈火明,刘娟. 工程力学课程思政的探索与实践[J]. 高教学刊,2021,7(29):189-192.
- [5] 孙双双,袁向丽,郭建章,等. 工程力学课程思政教育教学改革探索与实践[J]. 大学教育,2020,9(10):83-85.
- [6] 郭士军,卢兰萍,刘红波.“材料力学”课程思政教学设计与实践[J]. 教育教学论坛,2023(22):96-99.
- [7] 魏刚,宋淑萍,胡建强,等. 材料力学课程思政研究与思政元素挖掘[J]. 科教导刊,2022,(09):125-127.
- [8] 杨庆生,叶红玲,杜家政,等. 基础力学课程教学与课程思政的协同建设与实践[J]. 力学与实践,2021,43(6):955-958.
- [9] 梁翠香,肖潭,于月民. 工程力学课程思政元素的挖掘与应用探索[J]. 科教文汇,2023(5):120-123.
- [10] 张柯,刘伟,王佩艳,等. 基础力学实验课程思政体系建构与教学实践——以工程力学实验课程为例[J]. 高教学刊,2023,9(13):192-196.

Practical exploration of ideological and political education reform in engineering mechanics courses under the background of new engineering disciplines

ZHOU Suxia, GUO Zhenkun

(School of Mechanical-Electronic Engineering and Vehicle Engineering, Beijing University of Civil Engineering and Architecture, Beijing 102616, P. R. China)

Abstract: To help the emerging engineering education construction and meet the demands of talents cultivating under the new situation, it is imperative to conduct research and practice on the ideological and political education in the course of engineering mechanics. Firstly, it seeks to optimize the teaching content by integrating ideological and political education into the theory and practice of engineering mechanics. Secondly, innovative teaching methods will be employed, including case-based teaching and project practices, guiding students to connect knowledge of engineering mechanics with issues such as social development and engineering ethics. In addition, emphasis will be placed on fostering students' teamwork spirit and social responsibility through teamwork and practical projects. Finally, an effective evaluation system will be established, comprehensively assessing students' overall qualities and the effectiveness of ideological and political education, thereby forming a synergistic educational effect.

Key words: engineering mechanics; ideological and political education; new engineering disciplines; teaching practices; evaluation system

(责任编辑 代小进)