

新工科背景下的课程思政建设实践探索 ——以材料力学为例*

李杨^{通讯作者} 张学峰 武宁宁

(青岛理工大学(临沂) 机械与电子工程系, 山东 临沂 273400)

摘要: 课程思政在高等教育中融入和建设,是新工科建设非常重要的一环。本文全面剖析材料力学中蕴藏的一些与思政教育相关的内容,建立课程思政融入机制和模式,并利用该机制和模式将课堂思政元素融入课堂教学,高质量地完成了培养“综合素质人才”任务,且实现了为国家培养社会主义建设接班人的重要目标。本文明确指出,彰显出专业课程育人价值、专业教师的育人责任等,是新工科背景下加强课程思政建设的一个重要应对方向。

关键词: 新工科 课程思政 材料力学 实践探索

中图分类号: G641 **文献标识码:** A

DOI: 10.12218/j.issn.2095-4743.2023.01.134

引言

新工科建设属于国家高等工程教育积极面向“技术和产业”改革的一项重要实施策略,也属于我国学科建设、高等工程教育等实现大幅度发展的一个重要应对手段。它遵循的是立德树人理念,属于我国高等教育制度的一个核心内容^[1]。课程思政在高等教育中融入和建设,是新工科建设非常重要的一环。“课程思政”属于当前高校思政教育改革的一个重要结合物,其重要内容是注重专业课程改革,并持续性地整合其中蕴藏的一些思政教育资源,最大化地增强学科专业的育人功能、一线教师的育人职责等,为真正地实现全方位育人、全课程育人等做铺垫,这也是创建“大思政”教育格局的一个主流方向^[2]。

材料力学属于固体力学的一个重要组成部分,其着重探讨的是结构组件、机械零件等所具备的承载力,是中国大学工科类专业的核心专业课,在本科教学中占有非常重要的地位^[3]。这一课程与理论力学相结合,后面接续机械设计,以上三门课程均是重要课程^[4]。作为传统工科基础核心课,与工程实践紧密结合,要求学生不但要掌握全面的力量知识,而且还需要在学习期间将马克思主义思想与教育、科学等精神相互渗透。教师务必要在坚定信念的前提下不断努力,鼓励学生树立远大的目标,并明确中国特色社会主义的发展方向,真正地增强学生建设新中国的自信心,同时还需要让学

生对国家制度、国家文化等产生认同感,使其积极地承担起国家富强的重要职责^[5]。本次材料力学课程思政建设,将提高学生正确认识、分析和解决问题的能力,注重学生工程伦理思想培育,使其形成精益求精的工匠意识,并最大化地增强学生科技报国的伟大愿景,促使其责任意识不断提升。

一、材料力学中的思政要素挖掘

1. 培养学生的责任感和严谨的科学态度

大学生是祖国未来的建设者。在未来的工作中,他们将参与各种机械、桥梁、建筑的设计与制造。只有具有责任感和使命感的大学生,才能更好地胜任这些工作。材料力学对学生责任感的培养至关重要,材料力学涉及到拉压杆、轴以及梁的刚度、强度以及稳定性的校核,以上的每个方面都能将决定设施的安全与否。责任感的培养不是一蹴而就的,需要在学习和生活中不断养成,材料力学繁杂的推导和计算正是培养学生责任感的一个理想的工具,唯有严谨的科学态度和一丝不苟的工作精神才能得到正确答案。同时,材料力学中的每一章也会将以前的失败案例展现给学生以示警惕,诸如美国的tacoma悬索桥事故,08年的南方冰灾导致的电线断落以及电线塔倒塌事故等。这些可以提醒学生,在未来的设计工作中,稍微地疏忽都可能造成无法估计的损失。

2. 材料力学的学习是对先贤的精神传承

任何科学,任何技术都需要多代人的实践和创新才得以

*基金支持: 1. 青岛理工大学(临沂)教学改革模式示范课程培育项目“基于线上线下混合教学模式下的《材料力学》教学改革”,项目编号: JG20-3。2. 教育部产学研合作协同育人项目“基于创新组合智能制造平台下的示范课程教学改革”,项目编号: 202101204005。

完善,材料力学也不例外,正是有了泊松、虎克、圣维南、欧拉等先贤的不懈努力,还使得材料力学变成如此成熟的学科。教师在进行授课时,可介绍诸多先贤们的精神和贡献,让学生掌握他们的研究方法,不断推陈出新,推动材料力学的发展。学生们会以先辈为榜样,努力学习,刻苦钻研,将先辈的精神予以继承和发展。

3. 培养学生的爱国情操

文化认同和文化自信是一个人对祖国感情的基石。材料力学涉及到我国的冯元桢、卞学璜、吴耀祖、林同炎,钱学森、钱伟长,周培源、钱令希等力学大师的研究成果,讲授材料力学的悠久历史同时会列举赵州桥、三峡大坝、鸟巢、辽宁号航母等将材料力学运用到极致的典范,将国家在材料力学方面所取得的成功展示给学生时,可进一步提升学生的民族信念感,增强其爱国情怀。

二、材料力学课程思政实践

在材料力学绪论课程教学讲解时,首先在讲解材料力学发展史时,引入材料力学学科中一些具有卓越贡献的历史学者。比如,伽利略、虎克、欧拉等科学家。以伽利略为例,在物理学上最著名的贡献是他对物体运动的研究。在1630年代,他证明了一切做自由落体运动的物体都具备一样的加速度,即在没有空气阻力的情况下,羽毛和铅球将同时落地。他提倡采用数学和试验相融合等科研手段,由此奠定了经典力学的基础。霍金说:自然科学的诞生要归功于伽利略。伽利略做出的巨大贡献是加强了自然科学研究模式的创新与改革,具体来说,则是通过实验观察、假设设置、理论研究、实验论证等开展科研活动,为自然科学系统的全面发展指明方向^[6]。伽利略对落体运动的研究证明了轻的物体和重的物体下落速度相同。伽利略对落体运动的研究的思政元素:质疑、争论是科学发展的动力,抓主要矛盾,不断改进。

伽利略于1638年通过荷兰莱登颁布的《针对两门新科学的对话》文章,这应该是世界公认的第一本材料力学教本。人们认为,材料力学作为一门学科就从这里开始。在这篇文章中,首次提出了材料力学所具备的力学特性,并明确了具体的强度计算方法,客观地探讨了针对“梁”的弯曲实验、理论实验等,由此能够更加精准地界定梁的抗弯能力、几何尺寸的力学内在关系,对受集中载荷的简支梁等展开深入剖析,并明确强调:基于载荷作用下,最大弯矩通过与其两支点的距离之积具有线性关系^[7]。同时,伽利略也对梁湾理论等在实际应用期间存在的问题展开剖析,明确强调了工程结构的规格变化,且指出如果规格偏大的话,则会引起破坏。

伽利略对力学的科学探究之路思政元素:要有科学的思维,工具、手段的进化促进认识的深入,引导学生教育引导学生培养综合能力,培养创新思维。

在讲解塑性材料拉伸实验时,45钢的应力-应变曲线为四个阶段:比例、屈服、强化、缩颈等阶段。比例阶段是指,实现大应变就需要大的应力,而且应力和应变满足线性比例关系;屈服阶段:受力不再增加,应变却增加明显,好像材料丧失了抵抗变形能力;在强化阶段中:材料能够逐渐恢复抵抗变形力,即需要更大的变形就必须施加更大的外力;缩颈阶段:任何材料都有极限,应力增加到强度极限时,材料就是发送大的局部变形,出现缩颈现象,直至断裂(图1)。

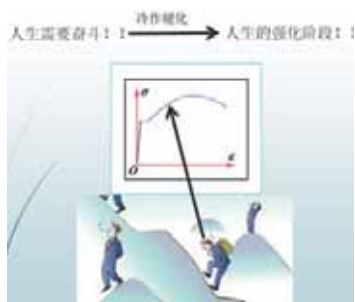


图1 课程思政融入课堂-塑性材料拉伸

塑性材料拉伸的整个过程,就是人生缩影,你的努力就是材料所受到应力,你的成功就是材料的变形。将人的一生比作低碳钢拉伸的四个阶段。刚开始时,人生都是走上坡路,就像曲线的一个个阶段,付出和收获成比例;到了一定的阶段,人生可能进入一个迷茫期,类似曲线的第二个阶段,可能付出很多,收获很少,但是只有努力坚持,总会跨过屈服阶段;进入人生第三个阶段,类似曲线的强化阶段,人生到达顶峰;当然到达顶峰之后,人生就会慢慢走下坡路,进入到曲线的第四个阶段,但是只有你目标明确,吃苦耐劳(经历冷作硬化),人生可在相当长的时间内处于顶峰。教师通过类比举例,可以让学生客观正确地认识奋斗的意义和成功规律。

17世纪后期到19世纪初,属于材料力学进入高速发展的一个重要阶段。德国科学家胡克于1678年公布了其验证出的一条物理定律,根据弹簧实验观察所得的,“力和变形存在正比例关系”这一结论,就是大家非常熟悉的胡克定律,它对于材料力学领域的发展奠定了稳固基础。随后,美国力学家圣维南的研究方向包括流体力学、固体力学等,尤其是在材料力学、弹性力学等方面展开了深入性探究,且获得了一些不菲的成绩,如明确了弹性力学的半逆解法。瑞士科学家欧拉一生对数学、刚体力学以及材料力学中的弹性、稳定性

理论都有重大贡献，其在丹尼尔·伯努利的支持下，验证了弹性承压细杆于完全失稳状态下的曲线变化，然后对其进行精准求解，能够让细杆形成最小压力，这就是所谓的“细杆的欧拉临界载荷”。经过伽利略、虎克、伯努利等科学家不断科学研究、实践和修正，梁弯曲中性轴位置才得以确定，前后经过几百年^[8]。中性轴解决的历程中的思政元素：任何一门科学都不可能是一个人在短时期内创造出来的，科学研究要持之以恒、勇于探索、不怕困难，培养学生正确的人生观和科学观，教育引导珍惜学习时光，认真学习，树立远大梦想，培养敢于担当、不懈奋斗的精神。

宋朝的李诫编撰的《营造法式》强调，“凡梁之大小，若随其广分为三分，以二分厚”，与达·芬奇创建的“梁的强度和长度具有反比关系，和宽度具有正比例关系”则提前了四百多年。从古代中国的赵州桥、应县木塔，到现代中国的高铁、中国空间站等航空航天等伟大成就，证明无论从力学理论还是力学实践上，中国对世界力学体系的建立和发展作出巨大贡献。中国对力学贡献中的思政元素：民族自豪感和文化自信，明确指出学生需要具备创建中国特色社会主义的信心。

我国著名力学科学家钱学森在中华人民共和国成立后克服重重困难，毅然回国效力；周培源坚决不做美国公民；郭永怀临危受命研制中国核武器，用生命保护研究资料等。爱国科学家故事中的思政元素：爱国主义和民族精神，指导学生关注国家形势，且逐渐形成热爱祖国的思想意识，为最终能够成为一个有大爱大德的人做铺垫。

特别注意，在具体实践过程中，遵循教育规律，即遵循思想政治工作规律、学生全面发展规律、实践教学规律，精心设计课程、认真组织教学，促进“课程思政”建设的科学性、系统性、高效性，还要发挥教师主体作用，即加强教师“课程思政”意识培养，促使一线教师的思政教育水平大大提升，最大化地彰显出育人功能，保障教师有效开展“课程思政”建设工作；特别注重改革创新，即引导教师充分利用现代教育技术在课程教学过程及教学资源建设中的应用，改革教学方法，创新教学手段，拓展思政教育与专业教育的融入渠道。

结语

国家自2018年之后，正式创建了课程思政示范课程、思

政课程授课竞赛等相关实践活动，支持构建课程思政育人体系，把思想政治元素与所有专业课程的日常教学工作实现全面结合，促使高校教师、各项教学活动与教书育人同向同行，加强思政教育和专业教育的一体化发展，同时创建协同育人系统，逐步增强学校的育人水平。在新的教学背景下，思政课程要向课程思政进行转化，要创新传统的思政课程形成的固有教学体系和教学模式。教学不再以教师课堂教授为主，要求激发学生的主体意识，培养新时代大学生对思想政治教育认同感，帮助学生深入思考，实现自我价值认可。本文以材料力学课程中的思政建设为切入点，全方位地分析其专业课程内容，然后结合实际情况，全面挖掘其中蕴藏的思政元素，并将其融入课堂教学，创新建立课程思政融入机制和模式，将相关知识传授和学生的思政价值培养相结合，明确培养目标，达到润物无声、教书育人的效果。

参考文献：

- [1]张世锋,崔新颖.新工科背景下课程思政建设的理论与实践探索[J].科技与创新,2021(19):137-138.
- [2]赵鸣歧.高校专业类课程推进“课程思政”建设的基本原则、任务与标准[J].思想政治课研究,2018(05):86-90.
- [3]李杨,任付娥,张学峰,李晓刚.线上线下混合式材料力学课程改革研究[J].教育信息化论坛,2021(12):65-66.
- [4]宋秋红,袁军亭,张俊,王景丹.《材料力学》课程思政建设实践探索[J].课程教育研究,2019(05):64-65.
- [5]本刊评论员.培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人[J].求是,2018(18):9-10.
- [6]李敏,贾丽杰,王明春.材料力学教学中的人物与事迹[J].力学与实践,2010,32(02):114-116.
- [7]伽利略.关于两门新科学的对话[M].北京:北京大学出版社,2006.
- [8]王安强,赵彬,陈瑞卿.材料力学课程思政建设与应用[J].教育教学论坛,2020(25):93-94.

作者简介

李杨(1984—),男,汉族,山东费县,博士,副教授,创新机械结构设计