

新工科建设背景下工程力学课程教学改革实践

周桂芬¹, 朱凤武^{1*}, 赵全民², 陈晓明¹, 王君¹

1. 吉林农业大学 工程技术学院, 吉林 长春 130118

2. 吉林农业大学 中药材学院, 吉林 长春 130118

DOI:10.61369/ETI.2025110028

摘 要 : 人类社会的发展进步无论在任何时候都需要科技创新的强大动力支持。如今我国正处于产业转型升级的关键时刻, 社会需要大量的高质量、高水平工科人才将我国的产业革命推向一个高潮。基于此, 教育部引导发起了“新工科建设”行动, 着眼于新的经济形势, 关注更层次的人才发展。课程教学作为育人的基本载体, 亦因此迎来了深化改革的必然趋势, 相关课题研究备受关注。本文基于对新工科建设的相关概述, 结合工程力学课程教学现状分析, 着重就新工科建设背景下工程力学课堂教学改革实践展开了探讨, 并提出了相应的策略建议, 以供参考和借鉴。

关 键 词 : 新工科; 工程力学; 教学现状; 改革实践

Teaching Reform and Practice of Engineering Mechanics Course under the Background of New Engineering Construction

Zhou Guifen¹, Zhu Fengwu^{1*}, Zhao Quanmin², Chen Xiaoming¹, Wang Jun¹

1.College of Engineering and Technology, Jilin Agricultural University, Jilin, Changchun 130118

2. College of Chinese Medicinal Materials, Jilin Agricultural University, Jilin, Changchun 130118

Abstract : The development and progress of human society needs the strong driving force of scientific and technological innovation at any time. Nowadays, our country is at a critical moment of industrial transformation and upgrading. The society needs a large number of high-quality and high-level engineering talents to push Chinese industrial revolution to a climax. Based on this, the Ministry of Education guided and launched the action of "new engineering construction", focusing on the new economic situation and paying attention to the development of talents at a higher level. As the basic carrier of education, curriculum teaching has ushered in the inevitable trend of deepening reform, and the research on related topics has attracted much attention. Based on the overview of new engineering construction and the analysis of the current teaching situation of engineering mechanics, this paper focuses on the practice of Engineering Mechanics classroom teaching reform under the background of new engineering construction, and puts forward corresponding strategic suggestions for reference.

Keywords : new engineering; engineering mechanics; current teaching situation; reform practice

一直以来我国各地教育部门都十分重视工科的建设工作, 不仅注重资源供给保障, 更多次围绕工科教育问题, 组织各方专家开展集体研讨活动, 为改善工科教育效果起到了极大的效用。经过多年的发展, 在我国各地教育部门以及高校的共同努力下, 如今我国已经建立起了较为完善的工科教育体系。无论是在工科教育理念、教学模式、学科结构还是师资建设等各个方面, 都展现出了一番全新的发展态势, 这是时代发展的必然结果, 更是我国基于新形势判断的重要战略选择。新时期面对国家新工科建设要求, 我国各地高校理应紧跟时势潮流, 立足当下、着眼未来, 进一步深化创新改革, 从经济市场需求出发, 结合实际情况, 采取系列举措, 从而铸就多元化、创新型卓越工程人才。

一、新工科建设概述

(一) 内涵

新工科建设的目的是为更好地应对新一轮科技革命、产业革

命的需要, 通过建立全新的工科教育体系, 为社会发展培育出一批高质量、高水平、高素质工科人才, 使之能够拥有肩负起社会转型发展重任的能力。新工科建设要求在立德树人的指引下, 基于对当今时代发展现状的分析, 对未来发展趋势的判断, 依托多

基金项目: 吉林省高等教育教学改革研究课题“农业院校机械类人才创新创业能力培养探索与实践”(编号: JLY202186676456)

作者简介: 周桂芬(1972-)女, 吉林桦甸人, 博士, 副教授, 博士, 研究方向: 地面力学。

通讯作者: 朱凤武(1968-)男, 吉林公主岭人, 博士, 教授, 研究方向: 智能化检验与控制技术。

年来积累的丰富工科教学经验、成果，塑造出一个全新的工科教育体系。新工科的“新”不仅体现在新的教学理念、新的教学模式、新的育人方式、新的育人结构，更体现在学科之间的融合与交叉，希望能够通过跨学科育人工作的开展，让学生开拓眼界、增长智慧，以此达到培育卓越工程人才的目标要求。在复杂多变的发展模式态下，基于国家宏观战略导向，新工科建设立足存量更新与增量补充两个方面，站在整个工程学的方位，推动着工程领域由内而外的根本性变革。

（二）意义

自2016年教育部提出“新工科”建设以来，经过不懈的努力取得了显著成效，诸如“复旦共识”、“天大行动”等就是最好的证明，其本身发展的价值毋庸置疑。作为新科技革命、新产业发展、经济建设背景下工程教育改革的重战略选择，新工科始终围绕社会服务，立足于工程教育在育人、科研、文化传承等职责使命，对实现中华民族伟大复兴的中国梦具有积极意义。同时，知识经济时代尤其是全球一体化格局下，人才战略价值日臻突出，是现代竞争的核心资本。新工科建设主动朝向未来、迎接挑战，以全新的视角打造工程教育体系，对升级我国竞争资本有着积极意义。

二、工程力学课程教学现状

（一）理念滞后

近年来受高等教育日渐大众化发展趋势的影响，高校生源质量产生了严重的参差不齐的现实问题。尤其是部分学生的力学基础薄弱，学习能力及自控能力较差，对工程力学课程教学的种种不配合，增加了育人目标实现的阻力。宏观素质教育改革导向下，高校不断推陈出新，教学系统设计不断优势，并取得了显著成效。但客观上讲，在多重因素的交织影响下，有些教师的思想理念认知尚未达到完全突破的境界，未能根据学生的个性差异组织教学，一定程度上打击了他们的能动兴趣，甚至滋生出了反叛心理，是影响最终育人实效的重要因素。与此同时，教学理念落后还体现在教师对于工程力学在理论、实践教学关系的处理上，一些教师为达到教学任务要求不断地对理论教学时间进行压缩，甚至不惜牺牲学生动手实验的机会，将更多的教学时间放在理论知识的灌输上，如此造成了工程力学理论教学与实践教学矛盾的发生，导致教学质量低下^[1]。教学理念滞后无疑给工程力学课程改革上了一道“枷锁”，任何行动仅停滞于表层，阻碍了新工科建设的实现步伐，应当引起足够重视。

（二）内容陈旧

新工科建设背景下，科技领域实现了长足的发展，工程力学研究成果推陈出新。然而，现阶段高校所采用的工程力学教材仍旧按照以往的学科体系进行编辑，严密性、完整性、先进性体现略有不足，并且其中涉及到大量的力学概念、规律，复杂而抽象的知识构成^[2]，常常令学生感到困惑与乏味，进而产生了排斥心理。事实上，对工程力学关联知识理解不够彻底，问题解决起来困难重重，长此以往会影响后续教学进度，同时，还打击了学生

的学习信心，容易诱发厌学情绪。尤其是在当下，工程力学课程教学内容不变，但是课时缩短，导致上述情况愈加严重。另外，受应试教育思维的影响，工程力学课程教学一味地强调理论灌输，忽视了实践层次的建设，亦在很大程度上加大了学生理解难度，违背了他们的认知规律，是造成育人效能偏低的重要原因。

（三）方法单一

科学的方式方法选择，是快速、高质量完成目标工作的关键一环。在以往的工程力学课程教学模式下，师生身份关系不对等，多以教师理论讲授为主，学生只能被动接受，缺少“互动嵌入式教学”，大大降低了活动过程的趣味性，导致学生注意力不集中，上课开小差现象比比皆是^[3]。教师“一言堂”的问题尤其突出，学生所关心的问题常常被隐藏，加之师生课下互动较少，进而导致工程力学沦为学科边缘，最终诱发了系列不良反应。同时，现行的评价机制下，工程力学课程教学评价多集中在理论考试层次，局限于基本知识和基础技能，开放性的题目较少，学生只能机械式地套用公式解决问题，创新能动性受到了极大压制，背离了新工科建设的育人目标。面对复杂、恶劣的竞争格局，全面发展学生是新工科建设的基本要求，亦是育人的基本思路，相关问题的解决急需从多个方面入手。

三、新工科建设背景下工程力学课程教学改革实践方略

“新工科”以应对变化、塑造未来为建设理念，进行现有人才培养模式的改革创新，培养未来多元化、创新型卓越工程人才，是“卓越工程师计划”的升级版^[4]。

（一）理念改革

1. 优化顶层设计

新工科建设的核心在于“创新”，是工程力学课程改革的重要着力点，作为一项庞杂的系统化工程，有赖于各部分的有机串联实现^[5]。在具体规划部署中，高校应深刻意识到新工科建设的积极战略意义，将之作为一项战略工程推进，全方位理解其内涵，善于从“复旦共识”“天大行动”“北京指南”中汲取经验，秉持整体优化、未来需求、能力导向等基本原则，关注各个环节、细节的落实。基于此，思想理念是行为实践的先导，应作为系列工作的开端，牢牢把握以生为本、理实一体的改革契机，引领整个学科认识的变革，最大限度地释放学生主观能动性，使之在多方（包括教师、企业、学生等）联动支持下实现全面发展，建构起完整的工程教育体系。

2. 扎实师资基础

新工科建设任务的贯彻实施，需要教师的不断实践来实现，教师个人综合素质的高低在很大程度上将决定新工科建设任务的贯彻实施程度及水平。从某种意义上，教师是新工科建设的重要拥护者、推动者和实践者，很大程度上影响着工程力学课程教学改革实效。对此，高校应摆正师资战略定位，关注专业化团队建设，紧密联动新工科建设需求，组织展开多样化的教研培训活动，广泛邀请学术大家、业务能手参与其中，及时更新从业教师

的思想理念,充实他们的知识涵养结构,鼓励和支持创新创造,不断升级他们的职业技能,以向学生输出全方位服务,使之有效参与到新工科建设中去。同时,对于教师个体而言,亦需深刻意识到新工科建设所发起的严峻挑战,立足工程力学课程教学改革需求,竭尽所能奉献自己的力量,实现职业价值、人生价值追求。

（二）课程改革

1. 明确目标

科学、明确的目标导向,是工程力学课程教学行进的基础,并将之牢牢固定在正确的“轨道”上。事实上,随着人类文明进程,技术领域的突破,越发强调以创新驱动发展,高等院校的核心价值在于育人,最终服务于社会。因此,新工科建设背景下,工程力学课程教学要立足于促进学生全面发展,围绕“立德树人”的根本任务,关注学生成长中的细节,结合市场需求导向,对育人目标作进一步调整,保证其对社会发展的高度适应性,并契合学生发展规律,有的放矢地组织课程教学工作,尽可能减少过程中的曲折。同时,科学的工程力学课程教学目标还需主动承接国家职业资格证书要求,认真贯彻落实各阶段党中央的教育方针及政策,为下一阶段学生的全面发展铺筑基础。

2. 优化内容

新工科建设背景下,科技领域的创新研发不断,尤其是跨学科融合发展时局下,工程力学所关联的课程教学内容延展。因此,有必要对工程力学课程内容进行重组,对照不同层次的育人目标要求,朝向层次化、模块化设置。层次化方面,对工程力学基础进行适度精简,重点呈现其相互间的紧密串联关系,引导学生一步一步深入,从而帮助其建立完整的认知结构;模块化方面,则是立足不同专业、不同需求学生差异对待,突出重点,坚持以生为本原则,实现专业更深领域的延展。同时,还需强调工程力学课程的理实一体化设计,善于从生活中、网络上抽离丰富的实践案例资源,实现理论知识的形象化传输^[9]。除此之外,紧密关注新工科建设动态,结合工程力学相关行业动态,充实学生的知识结构,保证其先进性、实用性,为进一步的应用奠定基础。

3. 耦合思政

立德树人是新时期国家对高等教育育人工作提出的重要要求,是高校当下乃至未来育人工作的总体目标要求,指引着高校各项育人工作的实施。而为达到卓越工程师培养目标,新工科在建设总体规划中,同样提出要始终沿着立德树人的方向前进,通过工科与思政教育的对接,来构建起全新的工科类课程思政新格局。尤其是,面对愈加复杂的社会竞争形势,唯有坚持初心,始终跟随党的正确领导,才能真正释放人才的价值。工程力学课程教学改革应当耦合思想政治教育,深入“大思政”格局建设,在关怀学生、关心学生、热爱学生的基础上,要促进学生身心健康发展,使之能够尽早对世界、对社会、对择业等有一个正确的认知;还要引导学生坚定政治信仰,将个人发展目标与国家发展目标相结合,由此来为助力中华民族伟大复兴贡献出自身的一份力。在此过程中,教师要认真解析工程力学相关课程,从中抽离丰富的思想政治教育元素,通过新工科建设背景下工程人不断奋进、精益求精的优良品质渲染,升华学生的精神感悟。

（三）教法改革

1. 以生为本

新工科建设背景下,工程力学课程教学致力于更高层次的人才建设,在赋予其专业能力的基础上,激发他们的创新活力,从而更好满足社会竞争需求。教学过程中,以素质教育理念为先引,注入浓重的人本主义关怀,并通过师生关系的重置,来改变学生对教师的固有印象,使教师成为学生学习生活中的伙伴、师长,以此来便于教师教育引导作用的发挥,在师生中间架构起双方平等、紧密的联动关系^[7]。基于对学生既有水平及认知规律的总结,根据工程力学课程设置,合理组织相关教学活动,从而实现学生知识与能力的双向增长。在此过程中,教师要采用积极心理学教法,关注学生每一阶段的成长及不足,针对性地调整教学方案,输出个性化指导,让学生沉浸在轻松、欢愉的氛围中,可达到事半功倍的工作效果。以生为本是工程力学课程教学改革的基奠,应当贯彻始终,培养学生的主动学习意识和终身学习意识。

2. 新媒体技术

在当今信息化时代,“互联网+”重置了人类信息交互格局,尤其在教育领域大放光彩,其丰富的资源承载以及多样的信息呈现,满足了学生的好奇心,并有助于他们高度集中注意力,为工程力学课程教学改革提供了重要的平台支撑。对此,教师应当树立高度的“互联网+”意识,善于从中寻求教学创新的契机,推动课程生态优化,组织学生做好课前预习、课中学习以及课后复习等任务,并教会他们正确的自主学习方式,以适应新工科建设要求^[6]。例如,在某一章节讲解中,教师首先结合学生知识水平,梳理工程力学课程教学的重难点分布,并从网络上择取有用素材,制作微课程,通过文字、图片、视频、动画等方式,刺激学生的能动情绪,深化他们对所学知识的感知,继而课上提出富有探究性趣味的话题,以小组合作的方式进行探讨学习,潜移默化中锻炼学生的思维能力、合作能力以及实际问题解决能力。

3. 理实一体

新工科建设最终朝向卓越工程人才培养。面对愈加激烈的市场竞争态势,社会提出了更高的人才标准要求,尤其是对工程学科,强调学生的实践能力建设。新时期、新形势下,以产学研一体化建设为契机,深化校企合作内涵式发展,整合双方优质资源,搭建有力的实践教学平台支持,丰富学生课余生活之外,拉近其与岗位工作之间的距离,补充传统课堂的不足,帮助学生更好追随“新工科建设的步伐”,实现综合能力素质的全面提升。在此过程中,高校可结合工程力学课程教学进展情况,不定期组织校外实训活动,引导学生深入合作企业参观,并在条件允许的情况下,参与到企业生产系统中去,基于现代学徒制,检验既往所学,针对性地加强素质训练,以更好迎接未来挑战。同时,还可定期组织“工程大比武”活动,展示学生创新创意成果,培育良好的学术氛围,激活全体学生的奋进心理。

（四）评价改革

1. 关注过程

工程力学课程教学改革作为一项庞杂的系统化工程,涉及到多个层面、领域的创新,难免会遇到这样或那样的问题。要达成

更高质量的育人目标,有针对性地采取优化方案势在必行,完善的评价系统建设显得至关重要。具体而言,立足新工科建设,树立高度的工程力学课程教学质量意识,建立一套完整的评价体系,关注各个环节的发展演变,有机地将过程评价与终结评价统筹起来,保证客观、真实的信息反馈输出。比如,教师要认真观察并记录好学生表现,包括课业情况、教学参与、心理状态、创新意识等,并设计可量化的指标,为学生打分,善于发现点滴进步的同时,及时总结其中存在的问题或短板,结合实际情况,制定可行性的“个性化成长方案”,为学生点亮前行的明灯,实现其能力范围内的巅峰,这也是新工科建设的根本要求。

2. 主体多元

新工科建设立足产业发展需求,引领未来科学技术发展。在以往的工程力学课程教学模态下,教师是主导,学生能动性薄弱,且相关利益主体的功能定位模糊,彼此间的互动机制缺位,影响了最终育人实效。依据三螺旋理论,在新工科建设的宏观格局下,高校、政府、产业之间的合作关系清晰,且强调各主体在协同创新过程中的角色扮演及功能发挥,力争打造一个动态、开放的协作系统,从而发挥协同创新效应,是提升育人质量的关键举措。简单来讲,要充分发挥政府的宏观调控职能,致力于搭建良好的多方协作平台,供给政策引导、税收优惠等方面的支持,强化校企同盟关系。基于此,高校主动寻求用人单位方面的合作,补充自身资源短板,从实践教学层次入手,关注学生的应用能力、创新能力建设,更好对接新工科建设工作。同时,企业方面亦需意识到人才的竞争资本价值,合理输出教育服务,增强自身发展活力。

3. 完善激励

长期以来,在历史因素的作用下,我国工程教育评价指标体系的去工化现象严重,相关专业教师的实践背景薄弱甚至缺失,经验不足,影响了最终育人效果。对此,根据新工科建设需求,着力搭建一个完整且具有较强操作性的评价指标体系,不仅要朝向学生,还需面向教师工作,在坚持多元化主体参与的基础上,发挥教师教学主导功能,客观评价他们的实际表现,树立榜样典范,总结梳理问题,为之提供“升级方案”,并予以物质和精神双层次奖励,提振其能动情趣和信心。在此过程中,教师自身充分做好各阶段工程力学课程教学反思工作,实时动态关注新工科建设进展,对照工作实际,自主找寻不足,提升职业能力。同时,尊重和发挥学生主体地位,以平等的姿态与之进行交流,通过调查问卷、线上访谈等方式,了解学生方面的意见或建议反馈,并将之作为一项重要考量,探寻未来改革工作方向。

综上所述,新工科建设背景下,工程力学课程教学改革势在必行,作为一项庞杂的系统化工程,其在当前阶段的实践仍旧暴露出了一些问题,包括理念滞后、内容陈旧、方法单一等,直接影响了育人质量。基于此,本文结合实际情况,坚持以问题为导向,针对性地从理念、课程、教法、评价等方面入手,提出了系列改革举措。作者希望学术界大家持续关注此类课题探究,立足实际,以新工科建设为导向,从不同方位视角发现问题、分析问题,进而提出更多有效性建议,从而推动我国工程教育的再发展,助力中华民族振兴。

参考文献

- [1] 汤强. 应用型人才培养模式下“工程力学”教学改革实践探讨[J]. 江苏科技信息, 2021, 38(25): 63-65.
- [2] 余芳, 张玉林, 范馨妤. 工程力学课程教学实践案例分析[J]. 电子技术, 2021, 50(07): 119-121.
- [3] 邵俊华, 刘翔, 王蕾, 张泽琳, 曹建华. 面向新工科的工程力学实验教学改革与实践[J]. 教育教学论坛, 2021(21): 81-84.
- [4] 祁正栋. 应用型人才培养模式下工程力学实验教学改革研究[J]. 中国现代教育装备, 2021(03): 93-95.
- [5] 郎凤超, 刘佳伟, 姜爱峰. 工程力学教学改革探讨[J]. 科技风, 2021(01): 65-66.
- [6] 张旭, 方艳, 邢静忠. “新工科”背景下工程力学课程教学方法改革探索[J]. 科技创新导报, 2019, 16(16): 210-211.
- [7] 马万征, 李忠芳, 马月芹. 新工科背景下符合专业认证标准的《工程力学》教学改革的研究[J]. 教育现代化, 2018, 5(46): 91-93.
- [8] 梁志达. 新工科背景下应用型本科院校《工程力学》课程教学质量提高的途径和方法探讨[J]. 当代教育实践与教学研究, 2019(08): 81-82.