

基于“工程流体力学”课程改革探索

李 婧

天津石油职业技术学院 天津 301636

摘要：本文深入探讨了“工程流体力学”课程在工程教育中的重要性、现状分析、改革必要性及具体策略。通过整合优化教学内容、引入前沿科技成果、强化实践教学环节和跨学科融合等策略，提升课程的现代化、实用化和前沿化水平。同时，改革教学方法与手段，创新课程评价体系，并加强师资队伍建设，以全面提升教学质量和效果。通过实践案例展示课程内容更新、教学方法创新及实践教学环节设计等方面的改革成效，为“工程流体力学”课程的持续优化提供了参考。

关键词：工程流体力学；课程；课程改革探索

1 “工程流体力学”课程在工程教育中的重要性

“工程流体力学”作为工程教育中的核心课程之一，其重要性不容忽视。在现代工程领域，无论是航空航天、能源动力、水利水电，还是环境工程、交通运输等，都涉及到流体的运动规律、能量转换及传递等关键问题。因此，深入掌握工程流体力学的基本原理和分析方法，是工程师们解决实际问题、推动技术创新的重要基础。“工程流体力学”不仅是一门理论性强的学科，更是一门与工程实践紧密相连的应用科学。通过该课程的学习，学生能够建立起对流体运动基本规律的认识，掌握流体力学的基本理论、实验技术和计算方法，为后续专业课程的学习以及未来从事工程设计、研发、管理工作打下坚实的基础。随着科技的进步和社会的发展，流体力学在能源、环保、医疗等多个领域的应用日益广泛，对人才的需求也越来越大^[1]。因此，加强工程流体力学课程的教学改革与建设，提高教学质量和效果，对于培养具有创新精神和实践能力的高素质工程技术人才具有重要意义。

2 “工程流体力学”课程现状分析

“工程流体力学”课程作为工程类专业的重要基础课程，其现状分析呈现出既有机遇也有挑战的局面。一方面，随着科技的飞速发展和工程领域的不断拓展，流体力学在航空航天、能源动力、环境保护等多个领域的应用日益广泛，使得“工程流体力学”课程的教学内容更加丰富多样，教学方法和手段也不断创新。许多高校和教师在课程教学中积极引入现代教育技术，如多媒体教学、仿真模拟等，以提高教学效果和学生的学习兴趣。另一方面，当前“工程流体力学”课程也面临着一些挑战。首先，课程内容较为抽象复杂，涉及大量的数学公式和物理概念，对于部分学生来说学习难度较大，容易

产生畏难情绪。其次，理论与实践的结合不够紧密，部分学生在掌握理论知识后难以将其应用于实际工程问题中，影响了教学效果的进一步提升。

3 “工程流体力学”课程改革的必要性

“工程流体力学”作为工程教育中的基石课程，其课程改革的必要性愈发凸显，这主要源于多个维度的深刻需求。第一，随着科学技术的日新月异，工程领域不断涌现出新的流体力学现象和理论，如计算流体力学、多相流体力学等，这些新兴领域的快速发展要求课程内容必须及时更新，以反映学科前沿动态，培养学生的前瞻性和创新能力。第二，传统的教学模式往往侧重于理论知识的传授，而忽视了与实践的紧密结合。在“工程流体力学”的课程改革中，增强实践教学环节，如增设实验课程、引入工程案例、开展科研项目合作等，对于提升学生解决复杂工程问题的能力至关重要。这样的改革能够帮助学生更好地理解理论知识，并将其有效应用于实际工程中^[2]。第三，面对全球化和信息化的时代背景，学生的学习方式和需求也在发生变化。传统的填鸭式教学已经难以满足现代学生的学习需求，他们更希望在学习过程中发挥主动性，进行探究式学习。因此，“工程流体力学”课程改革要注重教学方法的创新，如采用翻转课堂、在线教学、互动式教学等新型教学模式，以激发学生的学习兴趣和积极性。

4 “工程流体力学”课程改革的策略与路径

4.1 教学内容改革

“工程流体力学”课程改革的策略与路径中，针对教学内容的改革是核心环节之一。为实现教学内容的现代化、实用化和前沿化，需采取以下策略与路径：（1）精炼与深化基础框架：对现有教学内容进行全面梳理，精简去除了冗余和过时的部分，同时强化了流体力学基础

理论的连贯性和逻辑性。这一过程旨在为学生构建一个既精简又坚实的理论体系,使其能够深入理解和掌握核心概念与原理。(2) 前沿知识的融入:密切关注流体力学领域的最新发展,包括最新的理论模型、数值模拟技术和实验手段等。将这些前沿成果融入课程中,通过案例分析、专题讲座等形式,让学生接触到学科的最新动态,激发他们的学习兴趣和科研热情,培养他们的前瞻视野和创新思维。(3) 实践导向的教学加强:为了加强理论与实践的衔接,显著增加实践教学内容的比重。通过设计多样化的实验项目,如设计性实验、综合性实验和虚拟仿真实验,让学生在动手操作中直观感受流体现象,验证并深化理论知识;鼓励学生参与科研实践,将所学知识应用于解决实际工程问题,以此提升他们的实践能力和问题解决能力。(4) 跨学科的知识整合:认识到工程流体力学与其他学科的紧密联系,在教学内容中积极融入材料科学、机械工程、环境工程等相关领域的知识。这种跨学科的知识整合有助于形成更全面、系统的知识体系,提升学生的综合应用能力和创新能力,为未来的跨学科研究和工程实践打下坚实基础^[3]。(5) 灵活模块化课程设计:为了满足学生的兴趣和职业规划需求,设计模块化的教学内容。每个模块围绕特定的工程流体力学领域或应用方向展开,学生可以根据自己的兴趣和需求选择相应的模块进行深入学习。这种灵活的教学方式不仅提高教学的针对性和有效性,还有助于培养学生的自主学习能力和专业素养。

4.2 教学方法与手段创新

在“工程流体力学”课程改革中,教学方法与手段的创新是提升教学质量和效果的另一关键环节。(1) 互动式教学模式:改变传统的填鸭式教学,采用互动式教学模式。在课堂上,通过小组讨论、角色扮演、即时问答等方式,鼓励学生积极参与,增进师生、生生之间的交流与合作。这种模式能够激发学生的思考,促进知识的深化和内化。(2) 翻转课堂:引入翻转课堂模式,将部分理论教学内容前置至课外,让学生通过观看视频、阅读资料等方式自主学习。课堂上则专注于讨论、答疑和实操,以此提升学习效率和深度。翻转课堂模式有助于学生掌握学习主动权,提高自主学习能力。(3) 现代技术应用:充分利用现代教育技术,如多媒体教学、虚拟仿真技术和在线教学平台,丰富教学手段和形式。多媒体教学能够使抽象概念具体化,虚拟仿真技术则能让学生安全、便捷地体验实验过程,而在线教学平台则打破了时间和空间的限制,为学习提供了更大的灵活性和便利性。(4) 案例教学:精选实际工程案例,将

理论知识与工程实践紧密结合。通过案例分析,让学生在解决具体问题的过程中应用所学知识,体验知识的应用价值。案例教学有助于培养学生的实践能力、问题解决能力和创新思维。项目式学习:鼓励学生以小组合作的形式参与实际工程项目或模拟项目。在项目实施过程中,学生需要综合运用所学知识,进行问题定义、方案设计、实验验证和结果分析等环节。项目式学习不仅能够提升学生的综合能力,还能够培养他们的团队合作精神和领导力。

4.3 课程评价体系改革

传统评价体系往往侧重于理论知识的记忆与再现,而忽视了对学生实践能力、创新思维及综合素质的评价。因此,改革需将理论知识掌握、实验技能、解决问题的能力、团队协作能力以及创新思维等多维度纳入评价体系,确保评价的全面性和客观性。除了传统的闭卷考试外,可以增加开卷考试、课程设计、实验报告、小组讨论、口头报告、项目作业等多种评价方式,以更全面地评估学生的学习成果。这些多元化的评价方法不仅能够更真实地反映学生的综合能力,还能够激发学生的积极性和创造力。过程性评价关注学生的学习过程和努力程度,而非仅仅是最终结果。通过建立定期的学习进展评估、课堂参与记录、作业反馈等机制,教师可以及时了解学生的学习情况,提供有针对性的指导和帮助;鼓励学生进行自我反思和同伴评价,促进相互学习和共同进步;将评价结果与学生的学业奖励、学分认定、课程选修乃至未来升学、就业等相结合,形成有效的激励机制。

4.4 师资队伍建设

“工程流体力学”课程改革的成功与否,很大程度上取决于师资队伍的建设。因此,制定科学合理的师资队伍建设策略与路径,对于推动课程改革至关重要。(1) 加强师资队伍的专业化建设。鼓励和支持教师参加国内外学术交流、研修班、研讨会等活动,不断更新专业知识,了解学科前沿动态;鼓励教师参与实际工程项目,将理论知识与实践经验相结合,提升解决复杂工程问题的能力;还可以引进具有丰富工程实践经验的专家、学者来校任教或开设讲座,丰富教学资源,提升教学水平。(2) 构建多元化的师资队伍结构。在保持教师队伍稳定性的同时,注重引进不同学科背景、不同研究方向的教师,形成多元化的师资队伍结构。(3) 强化教师的教学能力和素养培养。通过组织教学研讨会、教学方法培训、教学观摩等活动,提升教师的教学能力和教学水平。鼓励教师采用现代教学手段和技术,如多媒体教

学、虚拟仿真教学等,丰富教学形式,提高教学效果;注重培养教师的师德师风,树立良好的教育形象,营造良好的教学氛围。(4)建立健全师资队伍激励机制和评价体系。制定科学合理的评价标准和方法,对教师的教学成果、科研成果、社会服务等方面进行综合评价,并根据评价结果给予相应的奖励和荣誉。通过激励机制的建立,激发教师的工作热情和创造力,促进师资队伍的持续发展。

5 基于“工程流体力学”课程改革的实践案例

5.1 课程内容更新与调整的实践案例

在“工程流体力学”课程改革中,某高校对课程内容进行全面更新与调整。首先组织专家团队对国内外流体力学领域的最新研究成果和技术应用进行深入调研,识别出与工程实践紧密相关且具有前瞻性的知识点。随后,对原有课程内容进行了大刀阔斧的改革,剔除了部分陈旧、过时的内容,如传统的流体静力学中的部分繁琐计算,同时增加了现代流体力学中的新理论、新技术,如计算流体动力学(CFD)基础、湍流模型与模拟、微流体力学等^[5]。另外,还特别注重课程内容与工程实际的结合,通过引入大量工程案例,让学生在学习过程中能够直观理解流体力学原理在实际工程中的应用^[4]。

5.2 教学方法创新与应用的实践案例

为了提升“工程流体力学”课程的教学效果,某学院积极探索并实践多种创新教学方法。他们引入翻转课堂的教学模式,让学生在课前通过观看教学视频、阅读教材等方式自主学习基础知识,课堂上则主要进行问题讨论、案例分析、实验操作等互动环节。这种教学模式有效提高学生的课堂参与度和学习效率。同时,学院还充分利用了现代信息技术手段,如在线教学平台、虚拟仿真实验室等,为学生提供了更加丰富多样的学习资源和实践机会;学院还鼓励教师采用项目式学习、探究式学习等教学方法,通过引导学生参与科研项目、解决实

际工程问题等方式,培养学生的创新思维和实践能力。

5.3 实践教学环节设计与实施的实践案例

在“工程流体力学”课程改革中,某大学特别注重实践教学环节的设计与实施。他们首先构建了完整的实践教学体系,包括基础实验、综合实验、创新实验等多个层次。基础实验主要侧重于流体力学基本原理的验证和基本技能的培养;综合实验则通过设计一系列具有挑战性的实验项目,让学生在解决实际问题的过程中综合运用所学知识;创新实验则鼓励学生自主选题、设计实验方案并开展研究。为了保障实践教学的顺利进行,学校还投入大量资金建设先进的流体力学实验室和虚拟仿真实验室,并配备专业的实验技术人员进行指导;学校还积极与企业合作,建立校外实习基地,为学生提供更多接触实际工程问题的机会。

结束语

综上所述,“工程流体力学”课程改革是教育现代化、培养高素质人才的关键。通过内容现代化、教学方法创新、评价体系多元化及师资建设强化,提供全面改革框架。这些措施提升教学质量,搭建理论到实践的桥梁,激发学生兴趣。展望未来,随着科技发展,课程改革将持续优化,探索更多现代教学模式,为培养卓越工程技术人才贡献力量。

参考文献

- [1]王强.计算流体力学在化学工程中的应用研究[J].清洗世界,2020,36(11):28-29
- [2]刘冰.“金课”建设背景下高校青年教师如何站稳讲台[J].山东教育(高教),2019(6):29-30.
- [3]焦圆圆.基于特色航空的流体力学课程教学实践[J].电子技术,2020,49(5):62-63.
- [4]米智楠,杨群慧,吴正伟,等.流体力学小专题研讨教学法在过程考核中的作用[J].液压气动与密封,2020,40(7):33-35.