

# 浅谈《工程力学》课程教学中力学验算能力的培养

梁晓倩, 杨 剑, 关纪文\*

南宁学院交通工程与智能建造学院, 广西 南宁

收稿日期: 2026年6月10日; 录用日期: 2026年7月10日; 发布日期: 2026年7月17日

## 摘 要

论文旨在探讨《工程力学》课程教学中如何有效地培养学生的力学验算能力, 以提高学生的工程实践能力和解决实际问题的能力。论文首先对工程力学课程的教学目标和内容进行了概述, 分析了力学验算在工程领域的重要性。随后, 对当前工程力学教学现状进行了深入分析, 指出了存在的问题和挑战。最后, 通过教学实践案例分析, 展示了这些教学方法的有效性, 并进行了效果评估。本研究采用了文献综述、教学实践、案例分析和效果评估等多种研究方法。研究结果表明, 通过采用案例教学、项目驱动教学、翻转课堂等创新教学方法, 可以显著提高学生的力学验算能力。教学实践案例分析显示, 这些教学方法能够激发学生的学习兴趣, 提高学生的参与度和实践能力。效果评估部分的结果显示, 学生在力学验算方面的能力和技能有了明显的提升。本论文认为, 要有效地培养学生的力学验算能力, 需要综合运用多种教学方法, 创新教学内容和手段, 加强理论与实践的结合, 以及充分利用教学资源。同时, 教师应不断更新教学理念, 提高教学能力, 以适应工程教育的发展需求。

## 关键词

工程力学, 验算能力, 教学实践案例

# Discussion on the Cultivation of Mechanical Calculation Ability in Engineering Mechanics Course Teaching

Xiaoqian Liang, Jian Yang, Jiwen Guan\*

College of Traffic Engineering and Intelligent Construction, Nanning University, Nanning Guangxi

Received: June 10, 2026; accepted: July 10, 2026; published: July 17, 2026

\*通讯作者。

文章引用: 梁晓倩, 杨剑, 关纪文. 浅谈《工程力学》课程教学中力学验算能力的培养[J]. 教育进展, 2026, 16(7): 872-877. DOI: 10.12677/ae.2026.1671444

## Abstract

This paper aims to explore how to effectively cultivate students' mechanical verification ability in the teaching of Engineering Mechanics course, so as to improve students' engineering practice ability and the ability to solve practical problems. This paper first provides an overview of the teaching objectives and content of the Engineering Mechanics course, and analyzes the importance of mechanical verification in engineering fields. Subsequently, an in-depth analysis of the current teaching status of engineering mechanics was conducted, identifying existing issues and challenges. Finally, through case analysis of teaching practices, the effectiveness of these teaching methods was demonstrated and evaluated. This study employed multiple research methods including literature review, teaching practice, case analysis, and outcome evaluation. The research findings demonstrate that innovative teaching methodologies such as case-based instruction, project-driven learning, and flipped classrooms can significantly enhance students' mechanical verification capabilities. The teaching practice case analysis shows that these teaching methods can stimulate students' interest in learning, improve students' participation and practical ability. The results in the effectiveness evaluation section demonstrate significant improvement in students' abilities and skills regarding mechanical verification. This thesis holds that to effectively cultivate students' mechanical verification skills, it is necessary to comprehensively employ various teaching methods, innovate teaching content and approaches, strengthen the integration of theory and practice, and fully utilize teaching resources. Meanwhile, teachers should continuously update their teaching philosophies and enhance their instructional capabilities to meet the evolving demands of engineering education.

## Keywords

Engineering Mechanics, Verification Capability, Teaching Practice Cases

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

工程力学是工程学科中的核心基础之一，它涉及对力和运动的科学分析，以及这些力如何影响材料和结构[1]。在工程领域，无论是建筑、桥梁、机械设计还是航空航天，力学原理都是设计和评估结构安全性和功能性的关键。通过精确的力学分析，工程师能够预测和控制结构在各种负载条件下的行为，确保工程结构的可靠性和耐久性[2]。随着科技的快速发展和工程领域的不断拓展，对工程师的要求也越来越高。他们不仅要具备扎实的理论知识，还要有将这些知识应用于解决实际问题的能力。在这样的背景下，工程力学的教学[3]不仅要传授理论知识，更要注重培养学生的实践能力和创新思维。力学验算能力的培养，正是实现这一目标的重要途径。本研究的意义在于，通过深入探讨《工程力学》课程教学中力学验算能力的培养方法，可以为教学改革提供理论依据和实践指导。

## 2. 工程力学课程概述

工程力学是应用力学原理来解决工程问题的学科，它涵盖了静力学、动力学、材料力学、流体力学等多个分支。这门学科不仅关注理论的深入探讨，更强调将这些理论应用于实际工程问题的解决。工程力学的涉及内容广泛，它涉及到结构分析[4] [5]、材料选择、机械设计、振动控制、热力学等多个方面，

是连接基础科学与工程实践之间的桥梁。工程力学课程的目标是培养学生对力学基本原理的深入理解,并将这些原理应用于实际并解决在工程中所出现的问题。然而,目前《工程力学》课程教学过程中,经常存在理论与实践脱节的问题,导致学生难以将理论知识应用于实际工程问题的解决[6] [7]。与此同时,实验教学环节薄弱,常被视为理论课的附属,且大多实验仅局限于教材案例的要求,缺乏独立的设计性实验,不利于培养学生动手和创新能力[7] [8]。此外,该课程的考核方式单一,大多依赖于期末笔试,缺乏过程性与验证性的评价指标。

### 3. 工程力学验算能力的重要性

工程力学验算能力在工程领域中具有举足轻重的地位,它不仅关乎工程的安全稳定,更对材料使用、设计质量、风险预防、技术创新、成本控制以及行业竞争力等多方面产生深远影响。下面将从多个角度探讨工程力学验算能力的重要性。

#### 3.1. 保障工程安全稳定

工程力学验算能力是保证工程结构安全且稳定的基础。通过精确的力学分析和计算,验算工程师能够评估结构在承受各种载荷作用下的安全性,确保结构在设计寿命内能够稳定工作,防止因设计缺陷或施工不当导致的安全事故[8] [9]。

#### 3.2. 提高设计质量水平

工程力学验算能够优化设计方案,提高设计质量水平。通过对不同设计方案的力学性能进行比较分析,验算工程师可以为设计师提供科学依据,帮助他们选择最优方案,提高工程的整体性能和使用寿命[10]。

#### 3.3. 优化材料使用效率

在工程设计中,材料的选择和使用对成本和质量有着直接影响。工程力学验算能够帮助设计师合理选择材料[11],避免材料浪费和不必要的成本支出。同时,通过精确计算材料在不同载荷作用下的性能表现,验算工程师还可以为设计师提供优化材料使用的建议,进一步提高工程的经济效益[12]。

#### 3.4. 风险事故预防与管理

工程力学验算在预防潜在风险事故方面发挥着重要作用。通过对工程结构进行全面的力学分析,验算工程师能够发现潜在的安全隐患和薄弱环节,并提出相应的改进措施[13]。这有助于在事故发生前及时发现并解决问题,确保工程的安全稳定运行。

通过工程力学验算,可以有效避免工程在设计、施工和使用过程中出现的各种问题,从而减少因返工、维修和赔偿等造成的成本增加和风险损失。同时,验算工程师还可以提供合理的结构优化设计建议,帮助企业在保证工程质量和安全的前提下,实现成本的有效控制[14]。

### 4. 力学验算能力的培养策略

力学验算能力是土木工程、机械工程等领域的基础技能,对于确保工程结构的安全性和稳定性具有重要意义。力学验算的基础在于扎实的力学理论知识。因此,首先应强化学生对力学基本概念、原理和公式的掌握。通过课堂教学、课后练习和定期测试等方式,确保学生能够熟练理解和运用力学基础知识。力学验算过程需要严密的逻辑思维。

在教学过程中,应注重培养学生的逻辑思维能力,引导学生学会从问题出发,分析问题的本质和关键因素,进而形成合理的解题思路和方法。将理论知识与实际问题相结合,是培养学生力学验算能力的

重要途径。通过案例分析、实际项目参与等方式,让学生接触和了解实际工程问题[15][16],学会将理论知识应用于实际问题中,提高其解决实际问题的能力。

力学验算不仅要求掌握基础知识,还需要一定的解题技巧。在教学过程中,教师应向学生传授一些有效的解题方法和技巧,如受力分析、静力平衡、等效替代等,帮助学生提高解题效率和准确性。良好的验算习惯是保证验算结果准确性的关键。教师应要求学生在解题过程中,注重计算步骤的完整性和规范性,养成仔细核对数据、检查计算过程的好习惯。同时,鼓励学生多使用验算工具和方法,如计算器、电脑软件等,提高验算的准确性和效率。

#### 4.1. 教学方法的创新

(1) 案例教学:通过分析和讨论具体的工程案例,让学生了解力学验算在实际工程中的应用,增强学生的问题解决能力。

(2) 项目驱动教学:以工程项目为教学核心,让学生在解决实际问题的过程中学习和应用力学验算,提高学生的实践技能。

(3) 翻转课堂:学生在课前通过视频、在线阅读材料等方式自学,课堂上进行深入讨论和互动,提高学习效率。

#### 4.2. 教学内容的优化

理论与实践相结合:确保学生在学习理论的同时,有机会参与实验和实践活动,加深对力学验算的理解。跨学科课程设计——将工程力学与材料科学、计算机科学等其他学科相结合,培养学生的综合分析能力。

#### 4.3. 教学资源的整合

实验室和实训基地的建设:投资建设先进的实验室和实训基地,为学生提供实际操作和实验的机会。与企业建立合作关系,让学生有机会参与真实的工程项目,了解行业需求和标准。利用在线课程、模拟软件和其他网络资源,为学生提供更多样化的学习途径。

### 5. 教学实践案例分析

#### 5.1. 案例背景

本案例聚焦于工程造价学科中的桥梁剪力和弯矩教学实践。在教学中,教师设计了一个项目式学习活动,让学生以团队合作的形式,运用力学验算知识,设计一个能够承受特定负载的桥梁模型。这一教学活动旨在将理论知识与实践应用相结合,提高学生的问题解决能力和团队协作能力。

#### 5.2. 教学目标与能力培养

使学生深入理解桥梁设计中的剪力和弯矩力概念及其计算方法;培养学生运用力学验算原理解决实际工程问题的能力;提高学生的团队合作能力,学会在团队中分工协作、沟通交流,并培养能力如下:

(1) 力学验算能力:学生需要掌握桥梁结构中剪力和弯矩力的计算方法,包括静力平衡方程、材料力学原理等。(2) 模型设计与制作能力:学生需要具备将理论知识转化为实际设计的能力,能够设计出符合要求的桥梁模型。(3) 团队合作能力:学生需要在团队中分工协作,共同完成桥梁模型的设计、制作与测试。

#### 5.3. 教学过程

(1) 导入阶段:教师介绍桥梁剪力和弯矩力的基本概念及其在桥梁设计中的重要性,激发学生的学习兴趣。

(2) 理论知识学习：教师详细讲解剪力和弯矩力的计算方法，包括静力平衡方程、材料力学原理等，并引导学生通过案例分析加深对知识点的理解。

(3) 团队分组与任务分配：学生按照兴趣和特长进行分组，并在团队中分工协作，确定各自的职责和任务。

(4) 模型设计与制作：学生根据所学的剪力和弯矩力知识，进行桥梁模型的设计。在设计过程中，教师提供必要的指导和建议，帮助学生解决遇到的问题。同时，学生需要运用各种材料和工具，完成桥梁模型的制作。

(5) 模型测试与优化：学生将制作好的桥梁模型进行负载测试，观察桥梁在负载作用下的表现。根据测试结果，学生对桥梁模型进行优化设计，提高其承载能力。

(6) 成果展示与总结：各团队展示自己设计的桥梁模型，并分享在设计、制作和测试过程中的经验和教训。教师对学生的作品进行点评，总结本次教学活动的成果和不足。

## 6. 预期成果

### 6.1. 能力目标达成

学生能够熟练掌握剪力和弯矩力的计算方法，并能够将理论知识应用到实际工程中。学生能够设计出符合要求的桥梁模型，并在团队合作中学会分工协作、沟通交流。学生的问题解决能力和实践能力得到提升，为将来从事土木工程领域的工作打下坚实的基础。

### 6.2. 教学改进的反馈和建议

基于学生的反馈，识别教学中存在的问题和不足，提出改进措施。教师根据教学实践和评估结果，提出教学内容和方法的改进建议。根据行业发展趋势和学生需求，不断更新课程内容，保持教学的时效性和相关性。教学资源优化方面，评估现有教学资源的有效性，并探索新的教学资源，以支持学生的学习。最后，鼓励教师探索和实施新的教学方法，以提高教学效果和学生的学习体验。

## 7. 总结与建议

### 7.1. 研究成果总结

通过本研究发现，案例教学、项目驱动教学和翻转课堂等创新教学方法在培养学生力学验算能力方面均具有显著效果。学生在知识理解、计算技能、问题解决和实际应用等方面的能力得到了明显提升。此外，实验室和实训基地建设、校企合作以及网络资源的充分利用，为学生提供了丰富的学习资源与实践机会。最后，通过建立科学的评估体系，能够更准确地评价学生的学习成果和能力提升。

### 7.2. 对工程力学教学的建议

(1) 建议教师定期更新课程内容，以反映最新的工程实践和研究成果。鼓励教师增加实验、实习和项目式学习等实践教学环节，以提高学生的实际操作能力。

(2) 建议采用更多激励措施，鼓励学生主动探索、学习和应用力学知识。

(3) 建议教育机构加强对教师的培训，特别是在教学方法和教学技术方面的培训。

(4) 建立评估和反馈机制：建议建立系统化的学生评估和反馈机制，以持续改进教学效果。

## 参考文献

- [1] 苏勒德. 基于创新能力培养的工程力学教学改革新思考[J]. 山西青年, 2024(5): 36-38.

- 
- [2] 赵国藩, 贡金鑫, 赵尚传. 我国土木工程结构可靠性研究的一些进展[J]. 大连理工大学学报, 2000(3): 253-258.
  - [3] 龚梅, 史肖蒙. 民办高校工程力学课程改革探讨[J]. 创新创业理论与实践, 2024, 7(7): 29-32.
  - [4] 王其林. 大跨度下承式钢便桥结构受力分析[J]. 居舍, 2021(30): 69-70.
  - [5] 王静宜. 小半径曲线桥梁创新优化设计与材料选择分析研究[J]. 产业科技创新, 2024, 6(1): 120-123.
  - [6] 唐少强. 力学专业的微积分学习[J]. 力学与实践, 2018, 42(4): 428-431.
  - [7] 汪一舟, 赵征. 工程机械臂系统结构动力学及特性的分析[J]. 科技与创新, 2017(20): 81-82.
  - [8] 刘保川. 建筑工程项目管理的风险识别解析[J]. 新城建科技, 2024, 33(4): 174-176.
  - [9] 杨淼伟. 建筑工程施工中的安全管理与风险控制[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2024(12): 91-93.
  - [10] 丁磊. 土木建筑结构工程的使用寿命研究[J]. 中外企业家, 2019(2): 105.
  - [11] 侯浩龙. 建筑工程施工中材料的选择与质量控制[J]. 中国建筑装饰装修, 2022(11): 93-95.
  - [12] 张泽琛. 建筑工程成本管理的影响因素及优化措施[C]//中国智慧工程研究会智能学习与创新研究工作委员会. 2022 工程建设与管理桂林论坛论文集. 2022: 209-210.
  - [13] 李炎忠, 李广忠. 探讨装配式建筑工程施工安全隐患与防范[J]. 智能城市, 2022, 8(5): 51-53.
  - [14] 吴海鹏. 加强内控管理力度提高建筑装饰企业行业竞争力[J]. 今日财富(中国知识产权), 2022(1): 49-51.
  - [15] 张宏刚. 多媒体在工程力学教学中的应用研究[J]. 海峡科技与产业, 2017(4): 177-178.
  - [16] 钟剑, 肖永琴. 基于项目式学习的物理力学单元教学设计研究[J]. 高考, 2022(28): 167-170.