

# 坚持成果导向为培养学生应用能力的《工程力学》的课程内容改革研究

董茹<sup>1</sup> 王小东<sup>2</sup>

1. 榆林学院 建筑工程学院, 中国·陕西 榆林 719000

2. 榆林学院 组织部, 中国·陕西 榆林 719000

**摘要:** 工程教育认证的新形势下, 大力推进课程教育教学改革与研究, 坚持成果导向为培养应用能力而进行的教学内容改革为专业工程教育认证夯实基础具有重要的意义。《工程力学》课程的理论性高、实践性强, 是一门重要的工科专业基础课。论文以榆林学院给排水科学与专业《工程力学》课程为例, 按照“培养目标—毕业要求—课程能力目标模块—重构教学内容”的设计思路, 进行了坚持成果导向为培养学生能力的工程力学内容模块化改革研究, 期望对学生能力提升具有很好的效果。

**关键词:** 工程教育认证; 工程力学; 成果导向; 应用能力; 教学内容重构

## Research on the Curriculum Content Reform of *Engineering Mechanics* with a Result oriented Approach to Cultivating Students' Applied Abilities

Ru Dong<sup>1</sup> Xiaodong Wang<sup>2</sup>

1. School of Architecture and Engineering, Yulin University, Yulin, Shaanxi, 719000, China

2. Yulin University Organization Department, Yulin, Shaanxi, 719000, China

**Abstract:** In the new situation of engineering education certification, it is of great significance to vigorously promote the reform and research of curriculum education and teaching, adhere to the results oriented approach of cultivating application abilities, and carry out teaching content reform to lay a solid foundation for professional engineering education certification. The course of *Engineering Mechanics* is highly theoretical and practical, and is an important foundational course in engineering majors. The paper takes the course of *Engineering Mechanics* in the water supply and drainage science and professional department of Yulin University as an example, and follows the design concept of “training objectives graduation requirements course ability objective module reconstruction teaching content”. It conducts a research on the modularization reform of engineering mechanics content that adheres to the results oriented approach to cultivating student abilities, hoping to have a good effect on improving student abilities.

**Keywords:** engineering education certification; engineering mechanics; achievement oriented; application ability; reconstruction of teaching content

## 1 引言

在全国高校都在进行工程类专业工程教育认证的新形势下, 严格执行普通高等学校本科专业类国家标准, 坚持成果导向, 创新人才培养模式、深入推进本科教育教学改革, 深入开展工程教育专业认证势在必行<sup>[1]</sup>。而教学改革成功与否的关键在于能够做好教学内容模块化重构, 所以结合榆林学院应用型人才培养实际, 大力推进模块化课程教育教学改革与研究, 为专业工程教育认证夯实基础具有重要的意义。论文以榆林学院给排水科学与工程专业《工程力学》课程为例, 探讨教学内容模块化重构的思路及方法。

## 2 传统教学内容及方式存在的问题

### 2.1 教学模式单一

目前的模式还是以教师讲授为主。教师主要通过填鸭

式的讲授方式来完成教学任务; 学生更多的是将教师所讲的内容记忆下来, 教师与学生缺乏有效沟通, 课程能力培养难以完全实现。如何改进本课程教学模式, 进一步调动学生的学习积极性, 使学生学习动机明确, 能够主动学习, 而不是被动学习, 是当前主要任务。

### 2.2 学生缺乏创新精神

在课程教学中, 教师偏于教材理论知识的讲解, 缺乏对工程力学的引入, 学生的学习大多停留在基础理论, 对教学内容理解的比较肤浅, 不能灵活运用所学知识, 欠缺转变为技能的能力, 缺乏创新意识。

针对以上传统教学内容及方式存在的问题, 开展以学习结果为导向, 以学生为中心, 协同教学, 从教学目标、教学内容等方面开展基于学习结果的工程力学课程教学改革与探索是非常必要的<sup>[2]</sup>。

### 3 工程力学课程简介

《工程力学》课程的理论性高、实践性强，是一门重要的工科专业基础课<sup>[3]</sup>。榆林学院作为培养应用型人才的本科院校<sup>[4]</sup>，开设工程力学课程的工科专业有建筑工程学院给排水科学与工程专业、建筑环境与能源应用等数十个专业。工程力学课程作为所有工科专业必须开设的一门专业基础课，其重要性显而易见<sup>[5]</sup>。工程力学与建筑、石油化工、航天航空等很多领域的工程密切相关，包含的内容是很广泛的，不仅要培养学生扎实的基础理论知识，而且要培养学生的全面素质和创造能力。所以，选择《工程力学》课程进行模块化建设具有代表性、广泛性及重要性。

### 4 工程力学能力导向教学内容设计思路

成果导向教学改革思路应该是：修订专业培养目标、重构学生毕业要求、优化课程体系，重构教学内容模块化，学生各方面的能力最终都要体现在理论与实践课程教学环节中去培养，所以建立模块化课程，将讲授内容模块化对标于学生毕业要求的基本能力要求与核心专业能力要求，进一步支撑培养目标，这样的思路切实可行。按照“培养目标—毕业要求—课程能力目标—教学内容重构”的设计思路重构《工程力学》课程教学内容。主要分为以下几个步骤：

实现路径（见图1）所示。

#### 4.1 确定专业培养目标

按照专业工程教育认证要求，编制2018版新版人才培养方案中，确定专业人才培养目标，主要期望学生毕业后在人文素质、专业应用能力、现代化及外语、团队合作、沟通及自主学习能力五大方面应该具备的能力，具体（见图2）给排水科学与工程专业培养目标。

#### 4.2 课程能力目标对相关毕业要求的支撑

工程教育认证要求工程专业毕业时应具备以下12个方面的相关能力，分别为：工程知识、问题分析、设计/开发解决方案、研究、使用现代工具、环境与可持续发展、职业规范、个人和团队、沟通、项目管理、终身学习等（见图3）工程认证毕业要求12条。工程力学课程的学习对毕业要求相关能力的培养有很重要的作用，首先按照模块化课程建设坚持成果导向为培养学生能力的要求，梳理总结出工程力学课程的三大能力目标模块，分别为：模块一掌握静力学基本概念原理，模块二掌握材料力学基本概念及内力计算，模块三掌握拉压杆件、梁、圆轴的应力变形分析及强度刚度设计。然后确定各能力模块对相关毕业要求的支撑情况，分别对工程知识、问题分析、设计/开发解决方案和研究四个毕业要求有相应的支撑作用，具体（见图4）课程能力模块对相关毕业要求的支撑。

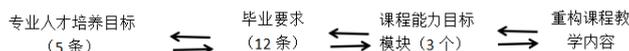


图1 教学内容重构思路图

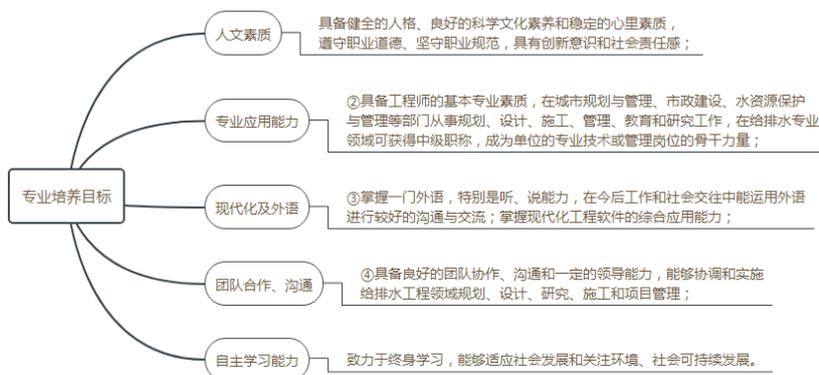


图2 给排水科学与工程专业培养目标

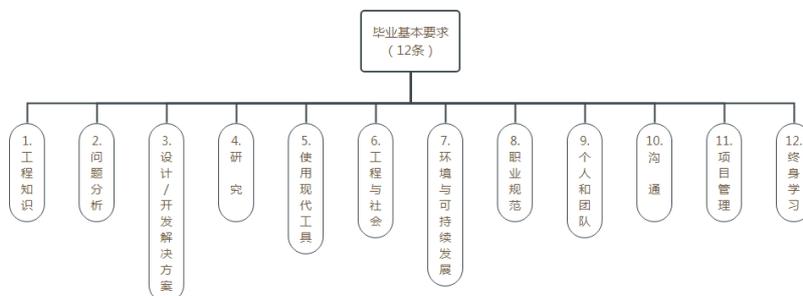


图3 工程认证毕业要求12条



图 4 课程能力模块对相关毕业要求的支撑

### 4.3 重构课程教学内容模块化

分析工程力学课程目标模块，并将课程每个能力模块细化为 3~5 条可测量可实现的分目标，分析工程力学课程

的教学内容对课程各能力目标模块中各分目标的支撑情况，及各分目标对毕业要求和专业人才培养目标各指标点的支撑情况，重构教学内容。具体以模块三为例如表 1 所示。

表 1 课程能力目标模块三教学内容重构及支撑毕业要求和应用能力目标情况

| 课程能力目标模块三：拉压杆件、梁、圆轴的应力变形分析及强度、刚度设计 |  | 对应教材章节             | 支撑毕业要求 | 支撑专业培养能力目标             |
|------------------------------------|--|--------------------|--------|------------------------|
| 3.1                                | 能正确应用拉伸和压缩时杆件横截面上正应力的计算公式                  | 4.4, 5.3, 6.2      | 3-1    | 专业应用能力、团队合作与沟通能力、自主学习力 |
| 3.2                                | 能正确应用拉伸和压缩式杆件的变形计算公式                       | 4.5, 5.3, 6.2      | 3-2    |                        |
| 3.3                                | 理解并掌握拉伸和压缩时，杆件的强度设计准则，正确应用强度设计准则解决三类强度设计问题 | 5.3, 6.3           | 3-2    |                        |
| 3.4                                | 弯曲时应力分析有关的截面图形几何性质                         | 7.2, 7.3           | 4-2    |                        |
| 3.5                                | 正确计算平面弯曲受力情形下杆件横截面上各点的正应力以及最大正应力           | 5.4, 7.4, 7.5, 7.6 | 4-2    |                        |
| 3.6                                | 小挠度微分方程法及叠加法进行梁的位移分析及刚度设计                  | 8.2~8.6            | 4-2    |                        |
| 3.7                                | 理解关于切应力与切应变的定义、胡克定律、切应力互等定理等基本概念           | 4.4, 4.5, 9.2, 9.3 | 4-3    |                        |
| 3.8                                | 理解和应用圆轴扭转时横截面上的切应力公式与相对扭转角公式               | 5.3, 9.4           | 4-3    |                        |
| 3.9                                | 理解圆轴扭转的强度设计准则与刚度设计准则，并能正确应用其解决圆轴的强度与刚度问题   | 5.3, 9.5           | 4-3    |                        |

## 5 结语

论文以榆林学院给排水科学与专业《工程力学》课程为例，遵循从行业企业岗位群的能力需求出发，将能力需求分解为若干能力要素，由能力要素形成知识与技能模块，由知识与技能模块最终形成模块化课程的原则，按照“培养目标—毕业要求—课程能力目标模块—重构教学内容”的设计思路，进行了坚持成果导向为培养学生能力的工程力学模块化课程建设，期望该教学内容改革对学生能力提升具有很好的效果。

### 参考文献：

[1] 董茹,王小东.应用力系简化原理理解分布力向任意一点简化问题的研究[J].榆林学院学报,2020,30(2):125-128.  
 [2] 何新英,徐艳敏.基于翻转课堂教学模式的《工程力学》教学改

革与研究[J].轻工科技,2019(9):2.  
 [3] 猴瑞宾,于敏,张立勇,等.材料力学课程中内力求解方法研究[J].新技术新工艺,2019(5):5.  
 [4] 王玉英,王晓红,韩晓敏.新工科背景下基于工程教育理念的人才培养模式探索[J].无线互联科技,2018,15(18):3.  
 [5] 董茹,杜鹏,刘聪.现代工程教育理念下工程力学课程教学改革[J].价值工程,2016,35(30):2.

作者简介：董茹（1987-）女，中国陕西靖边人，硕士，从事给排水科学与工程专业教学及给排水系统优化科学研究。

基金项目：榆林学院教学改革研究项目（项目编号：JG2313）。