

面向工程教育专业认证的机械专业实践教学体系构建

刘 威, 蒋全胜, 谢 鸥, 苗 情, 吴石磊, 张 明

苏州科技大学机械工程学院, 江苏 苏州

收稿日期: 2025年10月24日; 录用日期: 2025年12月2日; 发布日期: 2025年12月12日

摘 要

面向工程教育专业认证的高等教育人才培养模式在机械专业得到了广泛的推广, 构建科学的实践教学体系是满足工程教育认证对机械专业教学要求的前提。针对目前实践课程以配合理论课为主、相互关联性较差的问题, 立足机械专业的办学定位和人才培养目标, 通过设计合理的实践教学课程群、优化课程设置和教学内容, 最终构建面向工程教育认证的机械专业实践教学体系。

关键词

机械专业, 工程教育专业认证, 实践教学体系

Practical Teaching System Construction for Mechanical Engineering Oriented towards Engineering Education Professional Accreditation

Wei Liu, Quansheng Jiang, Ou Xie, Qing Miao, Shilei Wu, Ming Zhang

College of Mechanical Engineering, Suzhou University of Science and Technology, Suzhou Jiangsu

Received: October 24, 2025; accepted: December 2, 2025; published: December 12, 2025

Abstract

Talent cultivation model in higher education oriented towards engineering education professional accreditation is widely promoted in mechanical engineering. Constructing scientific practical teaching

文章引用: 刘威, 蒋全胜, 谢鸥, 苗情, 吴石磊, 张明. 面向工程教育专业认证的机械专业实践教学体系构建[J]. 创新教育研究, 2025, 13(12): 324-327. DOI: 10.12677/ces.2025.1312965

system is an essential precondition for mechanical engineering meeting the requirement of engineering education professional accreditation. Practice courses mainly cooperate with theoretical courses and have weak interconnection. Based on localization and talent cultivation objectives of mechanical engineering, a reasonable set of practical teaching courses and their contents are designed and optimized. In the end, practical teaching system for mechanical engineering oriented towards engineering education professional accreditation is constructed.

Keywords

Mechanical Engineering, Engineering Education Professional Accreditation, Practical Teaching System

Copyright © 2025 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

工程教育认证起源于 20 世纪 30 年代的美国, 1989 年由美、英、加等 6 国发起, 旨在建立工程教育学历国际互认机制, 现已发展为国际通行的工程教育质量保障制度, 我国于 2016 年成为第 18 个正式成员。近几年, 我国的工程教育认证体系在标准更新和持续改进机制上均有显著进展, 几乎每年都会推出新的标准, 其核心目标是提升人才培养质量。

工程教育认证的核心理念是以学生为中心、成果导向、持续改进[1] [2], 毕业要求有 12 项, 包括工程知识、问题分析、设计/开发解决方案、研究、使用现代工具、工程与社会、环境和可持续发展、职业规范、个人和团队、沟通、项目管理和终身学习, 其目标是确保毕业生具备行业所需的专业能力和职业素养。在问题分析、设计/开发解决方案、研究和现代工具中, 均体现了对实践能力的要求。从核心理念和 12 条毕业要求中可看出, 工程教育认证十分重视学生的实践能力培养, 2024 版指南中要求, 工程实践与毕业设计(论文)至少占总学分的 20%, 需设置完善的实践教学体系, 并与企业合作, 开展实习、实训, 培养学生的实践能力和创新能力。工程教育认证对培养方案的实践教学不但有明确的学分比例要求, 而且要求各课程之间具有紧密的内在联系, 这就对实践体系设计提出了更高的要求[3] [4]。且随着人工智能、智能制造、数字孪生、机器人技术等新兴技术的不断发展, 对实践教学内容提出了与时俱进、关注前沿的要求。

本文以机械设计制造及其自动化专业为例, 根据专业办学定位和人才培养目标, 以工程教育专业认证对实践教学体系的要求为指引, 以提高人才培养质量为目标, 研究实践课程的设置、内容优化的方法, 从而获得科学的实践教学体系。

2. 实践教学体系当前的主要问题

苏州科技大学机械设计制造及其自动化专业成立于 2008 年, 培养目标主要是: 培养具有良好的人文社会科学和工程专业素养, 较强的工程实践能力、学习能力和创新意识, 能在机械工程领域从事机械产品设计与制造、检测与控制等工作的高素质应用型工程技术人才。然而, 实践教学体系难以满足人才培养目标和工程教育专业认证的要求, 主要体现在以下 2 个方面:

(1) 实践教学体系性差, 上一个版本培养方案中的实践部分主要包括理论课中的实验、上机内容和集中实践课程, 很多教学内容都是对理论课程的补充, 相互之间缺乏紧密联系, 体系不够健全。

(2) 实践课程设置较为陈旧, 教学内容更新滞后, 没有紧跟学科发展和产业发展。基础性和验证性的教学内容过多, 难以有效培养学生分析问题、解决问题的能力, 也缺乏课程、学科之间的交叉融合。

3. 实践课程体系设计

设计科学合理的实践教学体系, 能够有力支撑机械专业建设和人才培养[5]。实践课程与理论课程共同构成了专业课程体系。理论课程主要讲授基础和专业知识, 主要培养学生分析问题的能力。实践课程需要理论课程作为前置课程提供知识基础, 主要培养学生的分析问题、解决问题、现场操作和创新能力。实践课程教学形式更加丰富多样, 但需要与理论课程教学内容合理衔接、相互配合, 才能最大化教学效果[6] [7]。

对于机械专业的实践课程体系, 在内容上, 需涵盖机械专业所需的学科基础、专业基础、机械设计、机械制造、机电控制、实习和实践所有内容; 学分上, 需满足工程教育认证中集中实践占总学分大于 20% 的要求。按照实践形式, 将实践课程设计为劳动实践类、基础实验类、基础实习实践类、课程设计类、专业实习实践类和综合实践类 6 种。每类包含的课程和主要培养的能力如表 1 所示。6 种课程突出基础和专业并重, 所对应知识和能力变化趋势是由浅入深、由专门到综合, 从而能够形成分析问题、解决问题、实践和创新能力培养层层递进的体系。

Table 1. Correspondence matrix between practical courses and ability cultivation

表 1. 实践课程与能力培养对应矩阵

课程类别 \ 能力培养	分析问题能力	解决问题能力	现场操作能力	创新能力
劳动实践类	/	/	劳动教育实践	/
基础实验类	机械基础实验	机械工程实验	机械专业综合实验	/
基础实习实践类	电工电子工艺实习	机械制图实践	/	/
课程设计类	机械原理课程设计	机械设计课程设计	机械制造技术课程设计	/
专业实习实践类	认识实习	金工实习 A	金工实习(机械加工基础)、生产实习	/
综合实践类	机械创新设计实践、数字化制造综合实践、机电控制综合实践、毕业设计(论文)			

4. 实践课程设置与优化

4.1. 课程设置

根据工程教育专业认证和专业培养目标, 科学设计实践课程, 规划出“基础强、类别广、能力全”的实践教学课程群。除了《金工实习》《生产实习》《毕业设计(论文)》等少量课程维持不变, 其余课程全部重新调整, 按照以下 4 种方式实施:

(1) 理论课程中的实验学时整合。很多课程包含了一些实验课时, 实验内容之间缺乏相互配合, 实际教学效果难以达到预期, 为此, 将这些实验课时整合为独立的课程。将《材料力学》《工程材料及成型技术基础》《机械精度与检测》课程中的实验整合为新课《机械基础实验》。将《机械原理》《机械设计》中的实验整合为新课《机械工程实验》; 将《流体力学与液压传动》《机械制造技术基础》《机械工程测试技术》中的实验整合为新课《机械专业综合实验》。

(2) 理论课改编。针对课程中实践部分重要性大于理论部分的课程, 将其转换为实践课, 将《三维建模与机械创新设计》改编为实践课《机械创新设计实践》。

(3) 课程拆分。将旧版培养方案中的《机械设计综合实践》拆分为《机械原理课程设计》和《机械设

计课程设计》。

(4) 新增课程。新增了《劳动教育实践》《电工电子工艺实习》《机械制造技术课程设计》和《数字化制造综合实践》。

4.2. 实践课程优化

按照数理基础、工程基础、机械基础、机械专业、综合实践的脉络,即知识、能力由浅入深、由专门到综合的培养顺序,根据课程内容的支撑关系,参考相应的理论课合理安排授课学期。如机械基础实验、机械工程实验、机械专业综合实验的内容是逐渐深入到专业知识的过程,对学生能力的培养也是从分析问题到解决问题再到操作能力的过程,因此分别安排在第4、5、7学期。根据工程认证的要求,将原分散在各理论课中的实验课时整合成单独的集中实践课程,为了避免简单的内容组合而缺乏内在关联,重新对内容进行整合,增加必要的背景知识和对接内容,使课程融合成有机整体,学生学习更加顺畅。

对于前后衔接十分紧密的课程,如《机械原理课程设计》和《机械设计课程设计》,在设计教学内容时,做到有所侧重,既相互独立,又能够做到内容承接、能力培养递增。《机械创新设计实践》主要的内容是使用三维建模软件进行实体建模,而《数字化制造综合实践》则是使用CAM功能模块对零件数字模型进行数控加工工艺规划和刀轨生成,两门课的教学内容共同组成了数字化设计与制造,因此在课程内容中分别安排了发动机叶片的设计和制造,形成了完整的从设计到制造的过程。

5. 总结

围绕工程教育专业的要求,本文针对机械专业实践教学体系存在的主要问题,提出了体系设计、课程设置和优化的方法,最终形成了完整、科学的实践教学体系,并应用到最新版的培养方案中。本文所提出的方法具有较好的普适性,整体方案易于推广,其中的方法和思路等能够适用于大部分工科专业。

基金项目

苏州科技大学教学改革与研究项目(2023JG-28)。

参考文献

- [1] 戴红玲, 胡锋平, 彭小明, 等. 工程教育认证视阈下专业实践教学体系的构建与实践[J]. 实验技术与管理, 2017, 34(11): 225-228.
- [2] 林礼区, 周晨, 姜锐, 等. 工程教育认证背景下机械类专业实践教学体系改革[J]. 实验技术与管理, 2017, 34(9): 204-207.
- [3] 陈红兵, 何辉波, 马永昌, 等. 面向专业认证的机械类专业实践教学体系改革[J]. 装备制造技术, 2022(5): 179-181.
- [4] 马晓君, 张则, 刘德胜, 等. 面向工程教育专业认证的机械类人才培养模式[J]. 教书育人(高教论坛), 2017(24): 47-49.
- [5] 邹光明, 刘源洄, 肖涵, 等. 面向解决复杂工程问题的机械工程专业实践教学体系[J]. 实验室研究与探索, 2020, 39(9): 221-226.
- [6] 张海, 付伟. 面向工程教育认证的机械工程专业实验教学体系建设[J]. 实验技术与管理, 2017, 34(10): 166-169, 186.
- [7] 吴何畏, 孙艳玲, 康慧. 新工科及专业认证背景下实践教学体系与平台建设[J]. 科技创新导报, 2020, 17(16): 207-209.