

# 面向工程教育专业认证的《金工实习》课程 改革研究

朱淑梅<sup>1,2</sup>, 蒋全胜<sup>1</sup>, 刘威<sup>1,2</sup>, 谢鸥<sup>1</sup>, 任坤<sup>1</sup>

<sup>1</sup>苏州科技大学天平学院, 智能制造学院, 江苏 苏州

<sup>2</sup>苏州科技大学, 机械工程学院, 江苏 苏州

收稿日期: 2021年10月26日; 录用日期: 2021年12月2日; 发布日期: 2021年12月9日

---

## 摘要

为了满足工程教育专业认证的要求, 尤其是对学生解决复杂工程问题能力的要求, 本文根据《金工实习》的教学内容和特点, 提出了符合工程认证要求的培养目标, 研究了对教学方法、教学模式和课程考核的改革措施, 提出了讲授法、演示法、启发式和项目式等教学方法在各教学内容中的实施方法, 提出了基于问题的理论知识自主学习教学模式、“项目模块化”的实践教学模式和基于全过程的考核模式。所提出的方法已应用于日常教学, 有效改善了课堂氛围, 提高了教学质量, 对其它课程也有较高的参考价值。

## 关键词

工程教育专业认证, 金工实习, 教学方法, 教学模式

---

# Research on Curriculum Reform for Metalworking Practice Curriculum Oriented toward Engineering Education Certification

Shumei Zhu<sup>1,2</sup>, Quansheng Jiang<sup>1</sup>, Wei Liu<sup>1,2</sup>, Ou Xie<sup>1</sup>, Kun Ren<sup>1</sup>

<sup>1</sup>College of Mechanical Engineer, Tianping College of Suzhou University of Science and Technology, Suzhou Jiangsu

<sup>2</sup>School of Mechanical Engineering, Suzhou University of Science and Technology, Suzhou Jiangsu

Received: Oct. 26<sup>th</sup>, 2021; accepted: Dec. 2<sup>nd</sup>, 2021; published: Dec. 9<sup>th</sup>, 2021

---

## Abstract

In order to meet the requirements of engineering education professional certification, especially

文章引用: 朱淑梅, 蒋全胜, 刘威, 谢鸥, 任坤. 面向工程教育专业认证的《金工实习》课程改革研究[J]. 创新教育研究, 2021, 9(6): 1652-1657. DOI: 10.12677/ces.2021.96275

the requirements for students' ability to solve complex engineering problems, according to the teaching contents and characteristics of "metalworking practice", this paper presents the training objectives that meet the requirements of engineering certification, researches the reform measures of teaching methods, teaching modes and course assessment. This paper presents the implementation methods of teaching method such as teaching modes, demonstration method, heuristic method and project-based teaching method in each teaching content, and puts forward the problem-based theoretical knowledge autonomous learning teaching mode, the "project modularization" practical teaching mode and the assessment mode based on the whole process. The methods proposed in this paper have been applied to daily teaching, which have effectively improved the classroom atmosphere and the teaching quality, and have high reference value for other courses.

## Keywords

Engineering Education Certification, Metalworking Practice, Teaching Method, Teaching Mode

Copyright © 2021 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

工程教育专业认证是一种以培养目标和毕业要求为导向的教育质量保证机制，其建立的工程教育质量监控体系，可定量考查工科专业毕业生达到既定质量标准要求的程度，可有效推进工程教育改革、持续提高工程教育质量[1]。

作为本科教学系统中重要的组成部分，实践教学能够有效培养和提升学生理论联系实际、工程实践和创新能力，能够有效支撑工程认证对学生解决复杂工程问题能力培养的需求[2] [3]。《金工实习》是高校工科专业十分重要的必修实践课程，在培养学生正确的劳动观和实践能力等方面具有一般课程无法替代的作用[4] [5]。为此，本课题组在总结课程教学经验的基础上，结合工程认证要求，着重对《金工实习》培养目标、教学内容与方法改革、教学模式改革和课程考核进行研究，以期能够满足工程教育专业认证的要求。

## 2. 金工实习培养目标

学生学习完本课程，应达到以下要求：

1) 掌握钳工、车削、铣削常用工具、使用方法、夹具的基本原理；掌握钳工、车削、铣削的工艺过程、特点和应用。(支撑毕业要求 6.2 能够分析和评价机械工程实践和机械产品设计与制造、检测与控制的复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。)

2) 掌握钳工、车削、铣削在机械制造中设计、测量环节保证零件精度的方法，理解产品质量的重要性；遵守钳工、车削、铣削相关设备的安全操作规范，掌握不同材料的加工特性和相关工艺流程。(支撑毕业要求 8.2 理解工程伦理的核心理念及机械工程师的社会责任，在机械工程实践中理解并遵守职业道德和规范，履行责任。)

3) 理解钳工、车削、铣削工作中团队的概念和分工，理解与他人协作的重要性，具备团队合作能力。(支撑毕业要求 9.1 能与其他学科的成员有效沟通，合作共事。)

4) 在加工过程中，能够理解并遵守安全规则，从产品全生命周期的角度进行简单的经济分析，分析

加工过程中可能出现的缺陷及其产生原因，并提出解决方法。(支撑毕业要求 7.2 能够站在环境保护和可持续发展的角度思考机械工程实践的可持续性，评价产品周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患。)

### 3. 教学内容与方法改革

本课程的教学内容主要包括实习动员与安全教育、理论知识教学、“车钳工铣削钻”教学及实际操作考核和实习报告，各部分教学内容与方法的具体改革措施如下：

#### 3.1. 实习动员与安全教育

##### 1) 主要内容

主要介绍本课程的性质、实习安排、评分标准及实习要求，重点介绍实验室常见安全事故，分析事故原因，讲解安全常识和安全文明生产规范[5]。

##### 2) 教学方法

主要采用启发式和案例式的教学方法。首先分享实际生产实习中的安全事故案例，通过分析事故产生的多方面原因，使学生树立安全意识，采用启发式方法引导学生总结归纳安全常识和安全文明生产规范。以某厂车间发生的车床安全事故案例，使学生深刻体会遵守安全规章制度的重要性。然后通过视频展示车削加工外圆、铣削加工平面、钻孔等加工实例，加强学生的安全意识和职业精神的培养。最后以两个生活中事故视频为例，教育学生无论在生产中还是生活中安全是一切的前提，只有严格遵守安全规范才能确保人身和财产安全。

#### 3.2. 理论知识教学

##### 1) 主要内容

主要包括金属切削加工原理及其主要加工方式，车削、铣削和钳工加工原理、加工范围等常识性的理论知识，包括加工设备、刀具及其分类，设备操作流程操作安全规则等。

##### 2) 教学方法

主要采用讲授法、演示法和启发式的教学方法。采用讲授法对车削的原理、车床主要部件的名称及其功用、加工范围和加工特点、刀具夹具等理论知识进行教学；采用演示教学法讲授加工流程，通过观看教师演示典型的车工工艺的视频，观察加工流程，使学生直观了解车削加工的工艺范围，熟知车床各部件在加工过程的功能，掌握车床安全操作流程和安全注意事项；观看往届学生优秀作品的加工视频，视频中学生手持各种工具利用划线、锯、锉、钻、锉、磨等基本技能，按照自己创意作品的图样进行作品加工，使学生直观了解钳工加工基本技能；采用互动启发式教学与学生进行交流，通过观看纪录片《大国工匠》启发学生只有掌握核心技术才能强国，在赏析往届钳工作品过程中与学生互动交流，加强学生对实际操作的认识，为后续自行加工产品、完成实践环节做好准备。

#### 3.3. “车钳工铣削钻”教学及实际操作

##### 1) 主要教学内容

“车钳铣钻”教学及实际操作考核主要包括“车钳铣钻”教学演示、安全操作流程教学 and 实际操作考核。

##### 2) 教学方法

主要采用演示法、启发式和项目式的教学方法。教师演示常用工量具的规范使用，引导培养学生养成较好的职业素养，帮助学生理解整体与部分、普遍联系和量变质变规律在实际生产生活中的应用。重点演示结合“八大口令”的车削加工过程，边演示边讲解，使学生直观了解操作车床时的加工步骤，理

解口令与操作步骤对应关系,掌握车削加工工艺过程和车床安全操作注意事项。在教师监督下,让学生演示车削加工过程,教师重点对学生演示中的误操作进行总结和更正,以此加深学生对操作流程和注意事项的理解和掌握。播放教师演示“车钳铣钻”设备加工视频,通过演示“车钳铣钻”实际操作前的安全检查、准备工作,操作中操作流程、安全注意事项,加工后的质量检测,使学生掌握金工实习中常规工种的知识和操作技能。运用项目式方法对典型加工方法进行教学,以车削为例,课前明确每个小组的任务,让每位学生参与资料收集、方案制定中,通过自主协作和教师指导进行车削加工,并在加工过程中,自主去发现问题、解决问题,从而加深对知识点的认识和理解。

### 3.4. 实习报告

#### 1) 主要内容

主要包括理论知识的总结、设备安全操作、心得体会和实习建议四个方面。

#### 2) 教学方法

主要采用启发式教学方法。在理论知识部分,引导学生由浅入深、由表及里、由感性认识到理性认识对地总结金属切削加工理论体系;在设备安全操作部分,引导学生将理论与实践相结合,做到“知其然知其所以然”;在心得体会部分,要求学生回顾之前实习全过程并进行总结,引导学生以“学思并重,省察克治,知行合一”的方式,发现自己在实习过程中的不足,客观地进行自我反思;在实习建议部分,引导学生以实习主体的定位对教学过程这一客体进行思考,基于有责改之、无则加勉的原则提出提高教学质量的建议。

## 4. 教学模式改革

金工实习的核心教学内容是理论知识和实践的教学,两者存在较大的差别,为了提高教学质量,分别采取“自主学习”理论知识教学模式、“项目式模块化”的实践教学模式和“基于全过程”的考核模式,详细内容如下:

### 4.1. 基于问题的理论知识自主学习教学模式

在基于问题的教学模式[6],学生能够以解决问题为中心发挥主观能动性,培养资料搜集整理和独立思考的能力。首先,实习前安全教育动员大会上,教师借助多媒体播放课程相关的视频、PPT上展示上届优秀作品,利用学生的好奇心激发实践兴趣和求知欲。通过展示实践内容、往届优秀的学生作品、实习环境和往届学长的心得体会,提高学生的学习兴趣 and 热情。然后,在每次教学前,向学生提出下节课的问题,学生独立或分组自主学习相关知识,通过查找相关的视频资料、相互讨论的方式对问题进行学习、思考和分析;最后,在教学时,教师引导学生简明扼要的对提出的问题给出自己的认识,通过小组间认识的偏差,获取学生存在的问题,引导学生自主思考,自行发现并解决问题,从而加深对知识点的认识和理解。基于问题的教学模式能够以学生为教学中心,能够调动学生的学习积极性,有利于培养学生自主学习、独立思考、团队合作和解决问题等方面的能力,也能够活跃课堂的教学氛围。

### 4.2. “项目模块化”的实践教学模式

“项目模块化”是指将实习项目分级[6],按照理论-实践、难易程度、分段-综合的原则对实训项目进行分级教学。此教学模式遵循了从易到难、从局部到全面、从感性认识到理性认识的科学认识顺序,在实践过程中,学生先从简单的、个别的、局部的操作开始,然后按照模块化的教学单元逐渐加深、扩展,从而形成全面、系统的实践操作知识和能力体系。例如在车削环节,先通过理论知识环节让学生深刻理解车削加工原理、了解和掌握常用设备主要部件名称及其功用、常用刀具量具的规范使用等理论知

识,然后在实践教学中让学生掌握车削加工流程及其安全操作注意事项,同时展开游标卡尺读数和八大口令的教学和考核、最后结合游标卡尺读数和八大口令进行按图要求车削加工零件的练习及考核,在实习报告中会让学生分析总结车削与金属切削加工和铣床的逻辑关系。这种模式有利于考核的标准化,即对不同难易程度和知识点范围制定相应的考核标准。

### 4.3. 基于全过程的考核模式

为了能够真实反映学生在教学过程中的学习情况,在保留项目考核的同时,增加对实习过程的分段考核,即每个阶段都考查学生的掌握情况。例如在理论教学阶段开展前,布置学生观看加工视频,让学生分析总结视频中相应的理论知识点或者实践加工操作要点,并以作业的形式上交并评分;理论课时,让学生对某一种加工形式开展讨论,教师加以引导并对学生的表现评分;实践时,学生将上述两个环节的理论和实践知识相结合,进行相应实际操作练习,教师对练习和操作进行评分。为了体现考核的公平和科学性,在教学过程中向学生讲解操作步骤的评分细则,使学生在平时的学习和训练过程中有意识地规范自己的操作,认真对待每一次实践,从而培养良好的职业素养和精益求精的工匠精神。全过程的考核模式能够在教学全程调动学生的专注力,引入竞争的机制能够利用学生的表现欲激发学习动力,从而有效活跃教学氛围和提高教学质量,同时实现了从考勤、课堂互动问答、实际操作等各方面评价学生。

## 5. 课程考核

本课程的考核包括平时表现、实际操作和实习报告,各占总评成绩的35%、60%和15%,其中平时表现包括出勤表现、预习情况和课堂表现等。

平时表现方面,主要考核学生的课堂纪律、理论知识学习和互动表现,旨在培养学生把握每个教学流程,掌握理论知识和实际操作技能,在课堂中善于表达和思考,课后反思自省,鼓励在学习中充分发挥主观能动性。

实际操作方面,主要考核学生分析工艺过程、规范使用工量具、安全规范操作加工设备等,考核内容主要包括八大口令、游标卡尺读数[6]、车削/钳工按图加工、铣削加工。其中铣削为团队考核,需要团队成员协调分工,旨在培养学生的集体主义精神。实际操作的考核目的主要是培养学生的动手能力,在实践中引导学生充分发挥主观能动性,以加工质量的优劣锻炼学生辩证地看待认识和实践、量变质变之间的关系,从而培养学生树立正确的劳动观、吃苦耐劳的劳动精神和精益求精的工匠精神。

实习报告方面,主要考核学生对课程所涉及的金属切削加工知识体系总结,心得体会和实习建议部分,主要考核学生是否能够回顾之前实习全过程并结合自己的表现进行深入的思考和总结。培养学生以“学思并重,省察克治,知行合一”的方式总结和思考实习中的理论知识和操作规范,从而将认识和实践统一起来,并完成自我认知和评价,最终促进学生的全面发展。

## 6. 结束语

本文围绕以工程教育专业认证中对学生解决复杂工程问题能力的培养要求,结合《金工实习》实践课程的特点和培养目标,对教学内容提出了方法、模式和考核方面的改革措施,并将其应用于日常教学中。经过一年多的实施和改良,学生的学习兴趣、热情和动力有较大提升,更乐于思考和互动,课堂氛围更加活跃,教学质量也得到了显著提升。《金工实习》是工科专业的一门典型实践课程,本文所提出的方法涵盖了理论和实践教学,对其它课程具有较高的参考价值。

## 基金项目

苏州科技大学天平学院2020年“课程思政”建设项目(编号:2020TSZB-05);苏州科技大学天平学

院教学改革研究项目(编号: 2019TJGB-08、2021TJGB-04); 苏州科技大学“本科教学工程”教学改革与研究项目(编号: 2018KJZH-55); 苏州科技大学校级一流课程(线上线下混合式)建设项目(编号: 2020KCHH-17)。

## 参考文献

- [1] 李超, 董丽敏. 工程认证背景下科研项目驱动的实践教学改革——以材料成型及控制工程专业为例[J]. 黑龙江教育(高教研究与评估), 2021(10): 6-7.
- [2] 田立江, 张洁, 王丽萍. 以专业认证为导向的实践教学内容对标与体系优化[J]. 黑龙江教育(高教研究与评估), 2018(12): 44-46.
- [3] 岑耀东, 李振亮, 陈林. 工程认证下材料成型专业理论与实践教学深度融合探索[J]. 黑龙江教育(高教研究与评估), 2020(3): 14-15.
- [4] 何航. 浅谈金工实习在大学生教育中的重要性[J]. 大科技, 2018(12): 20.
- [5] 朱淑梅, 王广勋, 汪帮富, 等. 高校金工实习安全事故原因分析及安全教育与管理建议[J]. 首都教育学报, 2016(15): 166-167.
- [6] 朱淑梅, 刘威, 蒋全胜, 等. 高校实践教学改革研究——以《金工实习》为例[J]. 创新教育研究, 2020, 8(6): 916-921. <https://doi.org/10.12677/ces.2020.86150>