

基于工程专业认证的《测控电路》课程教学改革研究

郭媛^{1,2}, 杨丹^{1,2}

¹武汉科技大学, 冶金装备及其控制教育部重点实验室, 湖北 武汉

²武汉科技大学, 机械传动与制造工程湖北省重点实验室, 湖北 武汉

Email: 598258094@qq.com

收稿日期: 2021年4月16日; 录用日期: 2021年5月31日; 发布日期: 2021年6月7日

摘要

《测控电路》是我校测控技术与仪器专业设置的专业核心课程。测控专业教师针对专业认证标准对标查找《测控电路》课程教学中存在的不足之处, 在教学内容、教学模式、实验内容及考试等方面大胆创新和改革, 并在教学中实践, 提升了教学质量, 培养了学生解决复杂工程问题和创新能力, 在促使专业建设符合专业认证要求等方面具有重要意义。

关键词

专业认证标准, 《测控电路》, 教学改革

Research on the Teaching Reform of *Measurement and Control Circuit* Based on Engineering Professional Certification

Yuan Guo^{1,2}, Dan Yang^{1,2}

¹The Key Laboratory of Metallurgical Equipment and Control of Education Ministry, Wuhan University of Science and Technology, Wuhan Hubei

²Hubei Key Laboratory of Mechanical Transmission and Manufacturing Engineering, Wuhan University of Science and Technology, Wuhan Hubei

Email: 598258094@qq.com

Received: Apr. 16th, 2021; accepted: May 31st, 2021; published: Jun. 7th, 2021

Abstract

Measurement and Control Circuit is the professional core course of measurement and control technology and instrument in our school. According to the professional certification standards, the professional teachers find the **Measurement and Control Circuit** curriculum teaching deficiencies and make bold innovation and reform in the teaching content, teaching mode, experimental content, examination and so on. By practicing in teaching, the quality of teaching has been improved, and the students' ability to solve complex engineering problems and innovation has been cultivated. It is of great significance to make professional construction conform to the requirements of professional certification.

Keywords

Professional Certification Standards, **Measurement and Control Circuit**, Teaching Reform

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

《测控电路》是测控技术与仪器专业的一门专业必修课,也是该专业的核心课程[1]。该课程要求学生熟练掌握《电路》、《模拟电子技术》、《数字电子技术》、《传感器原理与检测技术》等前期基础理论课程的前提下,学习测控系统常用的信号放大电路、信号运算电路和信号转换电路等信号调理电路及数字与逻辑控制电路等专业理论知识。课程涉及的知识面广,对学生的知识综合运用能力要求较高,实践性和应用性较强,同时所采用的技术与方法伴随工业的进步发展迅速。为了推动我国高等工程教育实现工程学位国际互认即加入《华盛顿协议》,2016年6月我国正式成为《华盛顿协议》成员国[2]。目前,专业认证已成为我国高等工程教育评估体系中的重要组成,对提升工科类专业教学质量有着十分显著的意义和作用。专业认证对工科类专业在培养目标、毕业要求、课程体系、师资队伍等方面均有明确、全面、客观、具体的标准要求[3][4]。其中特别强调毕业生应具备解决复杂工程问题能力和创新能力。《测控电路》课程对于我校测控技术与仪器专业具有较强的实践性和应用性,对培养、锻炼、提高学生的创新和实践能力有着重要作用。对照专业认证的各项标准,测控技术与仪器系专业教师在《测控电路》课程教学实践中,将教学内容、教学模式、实验内容及考试等方面进行了大胆创新与改革。

2. 教学改革与创新

2.1. 教学内容与时俱进

测控系统主要包括传感器检测、转换与控制电路及执行器三部分,测控电路作为转换与控制的桥梁,要对传感器检测部分输出的信号进行放大、滤波、隔离、调制与解调、运算及转换等一系列处理。所以《测控电路》课程在内容上主要包含了信号的放大电路、信号滤波与隔离、信号调制和解调技术、信号运算及转换等基本模块[5]。测控技术与仪器专业工程教育认证目标是要培养行业认可的复合型工程人才,针对这一目标,每年《测控电路》授课教师开展研讨,修改教学内容,删除与专业认证目标不相符合的内容,突出学科专业特色,增补各式新型传感器(如光纤传感器、智能传感器、机器人传感器等)及新型光

电技术相关内容, 拓宽授课知识点, 使学生及时掌握最新前沿技术, 开拓视野。教学内容将经典、基础、实用、前沿融为一体, 有利于对学生的理论分析能力及动手实践能力进行全面培养。

2.2. 教学模式多样化

工程教育专业认证的基本理念就是引导教学模式向以学生为中心转变。传统的《测控电路》课程主要是采用多媒体播放 PPT 进行理论知识的讲解, 然后到实验室进行单一的仿真或是电路的简单器件识别。授课全程以教师为中心, 学生被动学习, 对电路的设计及测控系统构建浅尝辄止, 无法深入学习和实践, 更谈不上创新能力的培养。我校测控技术与仪器专业大胆创新, 采用多样化的教学模式进行授课。专业教师录制了《测控电路》微课, 学生可通过网络学习的模式进行提前预习, 培养学生自主学习能力。课堂教学采用“对分课堂”的模式, 引导学生参与课堂教学活动, 使学生通过听课、自学、作业、讨论等方式对知识进行积极建构, 增加教学中的师生交流与生生沟通, 充分调动学生学习的积极性[6]。此外, 根据《测控电路》课程内容系统性强的特点, 采用案例教学法, 以典型测控系统为主线, 结合系统开发步骤详细讲解传感器检测、转换与控制电路及执行器三部分知识点, 理论联系实际, 引导学生积极思考, 培养学生解决实际问题的能力, 增强学生的创新能力。

2.3. 构建多重实验教学内容体系

工程教育专业认证要求提高毕业生解决复杂工程问题的能力, 而《测控电路》课程的工程应用主要体现在实验中, 传统的实验项目都是演示性或验证型的实验, 项目之间缺少关联, 无法满足工程教育的培养要求, 导致学生缺乏综合运用知识解决实际工程的能力, 因此要在课时不多的情况下通过几次实验培养学生一定的工程实践能力, 必须对实验课程进行改革。

我校测控技术与仪器专业将《测控电路》的实验内容进行分层设计, 构建多重实验教学体系。首先, 精心挑选实验教学内容, 合理设置, 理论联系实际, 融入行业前沿技术。其次, 在实验中加大了设计性和综合性实验的比例。对于设计性实验, 先给出实际问题、实验室提供所需的实验器材目录, 学生根据实际问题设计出电路原理图, 并根据所提供的器件, 实现电路的连接和调试。通过设置“电桥放大电路”、“有源滤波器设计及特性测试”、“温度测量与控制”3 个设计性实验使学生在实验中了解了常用的电子元器件的各种性能, 学会了正确使用测控系统常用的电子仪器仪表和测量工具, 独立完成了简单的测控电路设计并掌握了软件编程仿真, 初步培养了学生设计电路的实践能力。在综合性实验中, 增加了具有一定工程背景的电子设计竞赛项目, 供学生选做。学生自由组队参与实验, 真正发挥学生的主管能动性, 做到学生自己设计方案, 选定硬件、芯片、传感器, 编制软件算法, 并独自进行实验。这个过程中, 学生是设计的主体, 教师只起引导和指导的作用。达到了培养学生解决较为复杂工程问题的能力和创新设计能力的目的。

2.4. 考核体系过程化、多元化

传统的《测控电路》课程考核一般采取期末考试和平时成绩简单相加的形式, 平时成绩主要按学生是否到课进行考核。学生是否认真听讲, 是否学到了该学的知识, 在平时成绩中难以得到充分体现, 结果是学生平时成绩区分度不高, 甚至全班学生的平时成绩一样。这种考核方式根本不能调动学生平时学习的积极性。期末考试一般是学生以考前教师划重点、考前突击学习的方式通过课程考核, 不利于学生终身学习习惯与能力的养成。我校测控技术与仪器专业根据工程认证要求建立了过程化、多元化的考核体系。将课程考核包括 4 个部分, 各部分比例及评分标准如下:

- 1) 出勤、课堂表现及作业成绩占总成绩的 20% (采用课堂提问和课后作业进行考查)。
- 2) 实验报告占总成绩的 20% (重点考核学生的实际操作与动手、实验结果的分析与运用、实验报告

的撰写和实验过程团队合作情况、实验过程中遇到的问题及具体解决办法,是否具有创新性)。

3) 期中考试和平时测验占总成绩的 10% (采用随堂测验(闭卷)或者开放性试题(开卷))。

4) 期末考试占总成绩的 50% (试卷融入工程实践内容的考核)。

该体系从教学活动实施的全过程考核评定学生的平时成绩,能充分调动学生在整个教学过程中的积极性、主动性,并促进学风和考风的转变,形成一个良性循环。加强过程管理,可以更好地激发学生平时学习的积极性,保障课程教学目标的达成,促进学生终身学习能力等非技术性毕业要求指标点的达成[7]。

3. 改革成效

在工程教育专业认证的基本理念引导下,我们对《测控电路》课程的教学内容、教学模式、实验内容及考核体系等几个方面进行了改革与创新,经过 2017~2020 年 3 年的教学实践,教学效果明显改善,提高了学生测控系统设计能力,提高了学生的学习主动性及综合创新能力。通过毕业要求及课程目标达成度的分析可知:该项改革对学生的工程应用能力提高具有积极的促进作用,符合工程教育专业认证的基本要求。

参考文献

- [1] 刘淑聪,宋燕星,程丽娜.《测控电路》课程教学改革研究与探索[J].科技创新导报,2016(28):121-122.
- [2] 张春燕.工程教育认证背景下教师教学能力的提升[J].中国教育技术装备,2017(18):27-28,34.
- [3] 蒋建平.基于工程教育认证的教师教学能力发展研究[J].知识文库,2016(6):161.
- [4] 顾晓薇,王青,邱景平,胥孝川,张春明.工程教育认证“毕业要求”达成度的认识与思考[J].教育教学论坛,2016(14):24-26.
- [5] 李鑫,孟翔飞,谢启.《测控电路》理实一体化教学改革探索[J].高教学刊,2016(17):145,147.
- [6] 王荣秀,曹晓莉,李明.“对分课堂”教学模式在“测控电路”教学实践中的运用[J].教育教学论坛,2020(4):270-272.
- [7] 徐三魁,王良,邹文俊,毕豫,綦秀文.工程教育专业认证背景下专业课程考核方式的改革与实践初探[J].河南工业大学学报(社会科学版),2018(14):103-107.