

“双一流”创建背景下控制类基础课程教学改革与实践

朱洪波, 李平, 沈进中, 李学洋

安徽理工大学电气与信息工程学院, 安徽 淮南

收稿日期: 2023年9月13日; 录用日期: 2023年10月11日; 发布日期: 2023年10月17日

摘要

为适应“双一流”创建的趋势和要求, 考虑到控制类基础课程作为解决控制科学与工程等传统工科以及人工智能等新工科前沿学术问题的理论基础, 对其进行课程改革与实践对进一步完善研究生课程体系结构、进一步提高研究生培养质量、支撑学校“一流学科”创建具有重要意义。本文以安徽理工大学控制类基础课程改革与实践建设为例, 浅析控制类基础课程的改革与实践的具体方向和措施。

关键词

课程教学改革与实践, 控制类基础课, 思政元素, 课程体系, 研究生培养

Teaching Reform and Practice of Control Basic Courses under the Background of “Double First-Class” Creation

Hongbo Zhu, Ping Li, Jinzhong Shen, Xueyang Li

School of Electrical and Information Engineering, Anhui University of Science and Technology, Huainan Anhui

Received: Sep. 13th, 2023; accepted: Oct. 11th, 2023; published: Oct. 17, 2023

Abstract

In order to adapt to the trend and requirements of the creation of “double first-class”, the curriculum reform and practice of basic control courses, as the theoretical basis for solving the frontier academic problems of traditional engineering such as control science and engineering and new engineering such as artificial intelligence, are of great significance for improving the quality of graduate training, perfecting the graduate curriculum system and creating “first-class disciplines”.

This paper takes the reform and practice construction of the control basic course in Anhui University of Science and Technology as an example, and analyzes the specific direction and measures of the reform and practice of the control basic course.

Keywords

Curriculum Teaching Reform and Practice, Control Class Basic Courses, Ideological and Political Elements, Curriculum System, Graduate Training

Copyright © 2023 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

中国共产党第十九次全国代表大会报告指出中国特色社会主义进入了新时代。党中央、国务院做出了建设一流大学和一流学科的重大战略决策。自从2016年发布《关于高等学校加快“双一流”建设的指导意见》以来,全国各个高校全面积极务实推进,呈现出了“一流大学和一流学科”(“双一流”)建设的良好态势[1]。安徽理工大学作为具有地矿特色的区域高水平大学,也提出了建设区域特色高水平大学和创建“双一流”高校的宏伟目标。

控制类基础课程不仅是从事控制科学与工程学科前沿学术问题研究非常重要的基础理论课程,也是处理很多传统工科以及新工科等多学科交叉学术问题的专业核心基础课程,对学习新老工科专业、从事工程技术及前沿学术研究工作具有极为重要的作用,是其传统优势二级学科(如控制理论与控制工程、导航制导与控制、检测技术与自动化装置、模式识别与智能系统等)以及新兴热门交叉学科(如人工智能、智能科学与技术、机器人科学与工程等)的基础或核心理论课程[2][3][4]。对控制类基础课程进行课程与实践对进一步完善安徽理工大学研究生课程培养体系、改善安徽理工大学研究生培养质量、支撑安徽理工大学创建区域特色高水平大学和“一流学科”显然具有极其重要的意义。

2. 控制类基础课程急需进行改革的背景与原因

2.1. 新时代下控制类基础课程改革的必要性

控制类基础课程教学改革应当结合中国特色社会主义新时代对高等教育提出的具体要求,以培养面向新时代的未来专业人才为目标导向,注重提升研究生分析、解决问题的能力 and 综合设计创新能力。控制类基础课程应适应新时代的具体要求,适当巧妙地融入思政方面的教学内容,不仅要实现理论知识传授和科研能力培养的教学目的,而且要充分发挥立德树人和思政育人的教育本质。践行“育人为本,德育为先”的研究生培养方针,培养研究生爱国、敬业、奉献、诚信、友善的社会主义核心价值观;从专业及职业角度培养研究生遵纪守法、不偷工减料、对工作负责的职业道德,专业、严谨、虚心认真的职业态度,求真务实、开拓创新的职业精神;从思想上激发研究生学习和从事科研工作的内在动力,培养研究生解决实际工程或理论问题和自主终生学习的素养及能力。

2.2. “互联网 + 教学”给控制类基础课程改革带来机遇

最近几年,“互联网+”模式迅猛发展,切切实实有效地改善了信息时代的日常社会生活,尤其是“移动互联网+”模式的跨越式发展。“慕课”、“微课”、“线上教学”等“互联网 + 教学”模式是近两

年在新冠疫情防控的影响下成为了比较流行且实用的新型教学模式，虽在实践过程中出现了诸如网络拥挤卡顿或掉线、网络资源建设工作烦琐等问题，但一经推出就受到很多学生或学习者的欢迎，非常值得控制类基础课程教学工作者们深思和借鉴。究其原因，是因为这些学习方式很大程度上适应了研究生学习的自主选择性，并且可以回看加深对知识点的掌握。作为控制科学与工程学科教学/科研一线教育工作者，应该与时俱进，吸取这些教学模式的优点，如何利用互联网和手机，利用网上和自身 MOOC 资源，讲授好控制类基础课程是个值得研究的问题。

2.3. 新时代研究生的特点需要控制类基础课程进行改革

新时代研究生基本上全部都是“00后”，他们被打趣地称作为“网生代”、“手机族”等，他们追求民主、自由、公平、个性、时尚，这些都给新时代的控制类基础教学带来了严峻挑战。对于新时代的控制类基础教学来说，应根据新时代研究生的特点，开发和利用现有的符合新时代研究生身心需求的自主移动学习 APP，为提升或培养研究生的自主学习能力和素养提供可靠有效的自学、自练、自测学习平台。

2.4. 新兴产业对控制类基础课程教学提出了新要求

人工智能、集成芯片、新能源、机器人等作为新兴产业变革的核心驱动力，势必会催生新技术、新产品、新业态、新模式，带动社会经济结构发生重大变化，实现社会生产力的全面提升。其中，智能基础设施为人工智能产业提供计算能力支撑，其范围包括仿生优化计算控制系统、智能传感器、智能芯片、智能控制算法框架等，是人工智能等新兴产业发展的重要保障。因此，对人工智能、机器人、新能源与集成芯片等发展浪潮下的控制类基础教学来说，应针对人工智能、机器人、新能源与集成芯片等产业发展的理论及技术需求，适当改革控制类基础的教学内容、模式、手段及体系等，进而适应和助推人工智能、机器人、新能源与集成芯片等新兴产业的发展。

3. 控制类基础课程教学改革的具体方向和措施

3.1. 有机融入课程思政强化“立德树人”根本任务

控制类基础课程应适应新时代中国特色社会主义的要求，在其教学过程中适当引入思政方面的教学元素[5]，不仅要实现专业知识传授和综合能力培养的教學目的，而且要充分发挥思想育人、立德树人的教育本质。深入挖掘符合或适配控制类基础课程教学的思政元素，比如从“习近平总书记重要论述：发展新能源汽车是迈向汽车强国的必由之路”、“习近平总书记重要论述：要加快形成绿色低碳交通运输方式”、“习近平总书记重要论述：中国承诺实现碳达峰到碳中和的时间，远远短于发达国家”等习近平新时代中国特色社会主义思想中强调新能源(风能、太阳能与聚变能等清洁能源发电)的重要意义，通过列举中国的“航空航天事业”大国工程中的先驱钱学森老前辈撰写的《工程控制论》，让同学们对祖国的强大和科学家的智慧感到无比自豪和敬佩，促使研究生树立爱国敬业的价值观，树立成为一名科学家或工程师的远大理想；从科学、专业的知识体系中培养研究生严谨的科学态度；从大国工程和大国工匠中让研究生认识到控制系统设计的重要性，从而培养学生遵纪守法、有责任、有担当的职业素养或道德，开拓创新与求真务实的职业态度。

3.2. 构建符合研究生心理特点的控制类基础课程网络学习资源

心理学家指出：学生的注意力一般只能维持 5~7 分钟的高度集中，在这较短期间内投入学习，学生的感觉往往是最快乐的，学习力、创造力也处于最佳状态。控制理论课程很多公式的推导对研究生后期的正确使用，有着非常重要的意义。可以将以往学生学习过程中的疑难问题制作成微视频，便于研究生

课后对着视频反复观看并思考领会。同时,控制理论课程专业知识的融会贯通也是要通过一定数量的习题来完成的。因此,精选一些典型习题,利用一些成熟的录屏软件,将题目详细的讲解和归纳总结的内容制作成微视频,在互联网上分享或在线学习平台上分享,很有必要。这种立体而生动的视频,再加上互联网查阅资料的方便快捷性,可以充分利用研究生的碎片化时间,让研究生掌握学习的主动权,极大调动研究生的学习积极性。

3.3. 利用“学习通”等在线学习平台提高研究生学习积极性

教育专家认为,网络游戏的吸引力原则值得学习。游戏参与者之所以被游戏所吸引,很大程度上是因为他们享受在游戏中克服一个又一个关卡时及时获得反馈的乐趣。利用年轻研究生的这种及时反馈的获得感和愉悦感,根据控制类基础理论课程特点,在线上学习资源中合理安排抢答、众答、练习、测验和互评等小环节,能让研究生获得对理论知识掌握程度及时反馈的愉悦感和成就感,进而可以激发研究生的课堂参与感和互动感。同时,软件 APP 可以方便地实现手势或扫码签到、点人答题等,还可以自动生成研究生知识掌握情况的统计结果,便于教师分析研究生学习情况和动态调整教学方案。当然,研究生课堂上的这些反馈信息,也为教师给出研究生平时成绩提供了客观的依据。

3.4. 利用现代通讯工具搭建控制类基础课程交流学习互动平台

QQ、微信等现代通讯工具集文字、语音、视频等数据存储及传输等众多功能,使用便捷、传播高效,为师生之间的课后交流、答疑互动、控制类基础理论课程教学资料(如教学课件、习题及其参考答案等)传递等提供了强大技术支撑。现代化的控制类基础理论课程教学应该充分有效地利用这些现代通讯工具,搭建有效的师生沟通互动平台,使教师不仅可以及时有效地与研究生分享相关教学资料,还可以及时有效地了解研究生学习中存在的问题,及时解答疑问和疑惑,从而改变“老师在课堂上独角戏,课中课后师生缺乏互动”的传统教学模式。

3.5. 利用现代模拟仿真软件辅助控制类基础课程教学

MATLAB 中 SIMULINK 工具箱作为目前广泛使用功能强大的控制系统模拟仿真设计工具,其能让学生们或学习者形象生动地了解控制系统系统建模、设计及分析的过程和内在原理,深刻地理解控制系统建模、设计及分析中的一些参数对被控系统整体或单个性能影响的内在机理,形象而生动地感受控制系统参数或电源参数变化对控制系统中性能变化的作用,加深学生对控制系统建模、设计及分析整个过程的理。将控制类基础理论课程教学与 MULTISIM、MATLAB 等现代模拟仿真软件应用相结合,不仅有助于学生对控制类基础理论课程的学习,还可以开阔他们的眼界,激发学生们进一步求知的欲望。

4. 控制类基础课程教学改革与实践效果

本文所提教学改革措施在安徽理工大学控制工程专业 2022 级研究生教学中首次实践。通过线上线下混合式教学,学生将自主学习与集中学习相结合,打破了学习时间和地域的限制,充分调动了学习的主动性和积极性。学生参与线上线下课程学习的主动性显著增强,课堂参与度明显提高,动手实践能力和专业素养得到提升,取得了较好的教学效果。课程教学适当合理引入思政元素,学生对学科认同度显著增加,培养了勇于创新的精神,积极参加学科竞赛和各种志愿者活动,社会责任感有所提升,实现了教学与育人的同向同行,有机统一。控制工程专业 2021 级研究生《系统辨识与建模》课程采用常规的教学模式进行授课,而 2022 级研究生《系统辨识与建模》课程采用新的教学模式进行授课。2022 级研究生《系统辨识与建模》课程的综合成绩明显得到了提高。通过对比,本文所提教学改革模式的效果明显优于传统教学模式的效果。

5. 结语

本文针对在新时代、新工科及“双一流”创建背景下以安徽理工大学为例突出控制类基础课程教学各环节中存在的问题,力求提供一些科学且有效的教学改革方案或措施,旨在改善或提高控制科学与工程及其相关学科专业型与学术型研究生的培养质量。控制类基础课程的教学改革与实践永远在路上,仍然需要我们一线教师、教学辅助管理者与学生们献言献策、戮力前行,持续不断凝练与建设融入课程思政元素的内容、利用现代化教学工具探索与实践线上线下混合教学模式,为培养德才兼备的高素质与专业化人才贡献更大力量。

基金项目

1) “双一流”创建背景下控制类基础课程教学改革与实践,2022年度安徽省新时代育人质量工程(研究生教育教学改革研究项目重点项目),建设周期:2023.01~2024.12,项目号:2022jyjxggjy258。

2) 电气设备故障诊断教学案例库建设,2022年度安徽省新时代育人质量工程(研究生教育),建设周期:2023.01~2024.12,项目号:2022zyxwjxalk101。

3) 工程教育专业认证背景下自动化专业课程质量评价的研究与实践,安徽省级教学改革研究类项目,建设周期:2023.01~2024.12,项目号:2022jyxm389。

参考文献

- [1] 教育部财政部发改委联合发布. 关于高等学校加快“双一流”建设的指导意见[EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/s5147/201808/t20180828_346305.html?eqid=8d0fdff4000778c1000000026427e6b5,2018-08-28.
- [2] 戴先中. 自动化科学与技术学科的内容、地位与体系[M]. 北京: 高等教育出版社, 2003.
- [3] 朱洪波, 牛敬芳, 李学洋. 人工智能发展趋势下自动化专业的课程改革浅析[J]. 教育进展, 2020, 10(4): 612-616.
- [4] 沈进中, 曹珍贯, 朱洪波, 李学洋. 新工科背景下“现代控制理论”教学改革与探索[J]. 电气电子教学学报, 2021, 43(5): 69-72, 165.
- [5] 匡江红, 张云, 顾莹. 理工类专业课程开展课程思政教育的探索与实践[J]. 管理观察, 2018(1): 119-122.