

《智能自动化制造系统》课程教学改革与思考

张 鹏, 仝永刚, 吴 悠

长沙理工大学汽车与机械工程学院, 湖南 长沙

收稿日期: 2023年12月15日; 录用日期: 2024年1月23日; 发布日期: 2024年1月31日

摘 要

《智能自动化制造系统》是长沙理工大学机械类专业的一门主干课程。针对该课程在教学实践中存在的不足, 通过调整优化教学内容、开展线上-线下混合式教学、增加实践教学案例与环节等一系列改革尝试, 增强了学生的学习兴趣、实践水平, 授课效果得到了有效改善。

关键词

智能自动化制造系统, 教学改革, 线上-线下混合式教学, 课程考核改革

Teaching Reform and Thinking of “Intelligent and Automatic Manufacturing System”

Peng Zhang, Yonggang Tong, You Wu

College of Automotive and Mechanical Engineering, Changsha University of Science and Technology,
Changsha Hunan

Received: Dec. 15th, 2023; accepted: Jan. 23rd, 2024; published: Jan. 31st, 2024

Abstract

“Intelligent and Automatic Manufacturing System” is a core course for the mechanical engineering major at Changsha University of Science and Technology. In response to the shortcomings of this course in teaching practice, a series of reform attempts have been made, such as adjusting and optimizing teaching content, carrying out blended online-offline teaching, and adding practical teaching

cases and links. The reform results indicate that the learning interest and practical level of students are enhanced, and the teaching effect has been effectively improved.

Keywords

Intelligent and Automatic Manufacturing System, Teaching Reform, Blended Online-Offline Teaching, Course Assessment Reform

Copyright © 2024 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

制造自动化是人类在长期的社会生产实践中不断追求的目标。中国作为一个制造大国，正在向着制造强国的目标迈进。《中国制造 2025》从国家层面确定了我国建设制造强国的总体战略，明确提出了要以创新驱动发展为主题，以新一代信息技术与制造业深度融合为主线，以推进智能制造为主攻方向，实现制造业由大变强的历史跨越[1]。

《智能自动化制造系统》是机械类专业的主干课程，本课程主要讲授智能自动化制造系统的发展历程与现状及趋势、智能自动化制造系统的组成、智能自动化制造系统的建立、制造过程自动化控制系统等方面的内容。目前，《智能自动化制造系统》课程仍采用传统的“灌输式”教学方法，且存在教学案例少、教学内容陈旧、教学过程考核方式不全面等不足，导致原有课程教学已无法充分满足新工科对人才培养的需求。因此，有必要对课程进行教学改革，从而全面提高人才培养质量，提升学生的工程实践与创新能力。

2. 课程教学现状及存在的问题

2.1. 学生积极性不高

机械类专业的《智能自动化制造系统》课程一般在大四上学期开设，这正是学生复习考研的一段时间。由于目前就业市场竞争激烈，班上大部分同学都会选择攻读研究生。学生上课的积极性很难被调动，多数同学不会主动参与到课程教学环节中。另一方面，《智能自动化制造系统》课程教学内容偏陈旧，如刀具自动化、检测过程自动化、工业机器人等内容在其他一些课程(机械制造装备、机器人学)已经有所介绍。虽然这些教学内容针对高年级学生引入了一些应用案例分析，但总体上对于学生而言缺乏新意。

2.2. 课程教学仍采用传统的教学方法

《智能自动化制造系统》课程仍采用传统的“灌输式”教学方法，任课教师在教学环节中居于主导地位，学生处于从属地位。上课前，老师备好课，根据自己的教学经验制定教学计划、设计教学环节。上课时，由于每节课碎片化知识点较多，教师需要花费大量时间在介绍概念方面。这样导致了课堂上老师与学生互动的的时间少，经常出现老师“从头讲到尾”，学生“从头听到尾”的局面。然而，老师花费了大量时间在备课、讲课方面，教学效果通常并不令人满意。传统的“灌输式”教学方法教学形式单一，造成学生只能被动接受课程知识的局面，无法充分调动他们的主观能动性与积极性，不利于培养具有独立思考能力的创新型人才[2]。

2.3. 课程实践内容少

《智能自动化制造系统》课程总共包括八个章节的内容，包括智能自动化制造系统硬件、软件、工艺等多个方面的知识点。本课程选用教材为机械工业出版社出版的《机械制造自动化技术》一书，另外课程以该教材为基础增加了物联网与智能自动化制造等方面的教学内容。这本教材的优点是较为系统全面地介绍了自动化制造系统方面的基础知识，同时配以大量图示来清晰展示制造系统的内部结构、工作原理[3]。然而，这本教材中知识点较为零碎，各章节内容之间相对独立、联系不紧密，关于实践案例的介绍偏少。相关案例的缺乏不利于加深学生对重点知识点的掌握，学生也无法很好地了解所学知识点的应用场景。

2.4. 课程成绩考核方式单一

考核方式是课程教学的最后一个环节，科学、合理的考核方式在某种程度上能提高学生学习的积极性[4]。《智能自动化制造系统》课程自开设以来，总成绩通过平时成绩与期末考试成绩共同给出。其中，平时成绩占 40%，根据学生的出勤情况、课堂表现情况以及课后作业完成情况来给出。期末考试成绩占 60%，考试题型包括填空题、选择题、综合题等多种题型。虽然课程成绩的给出考虑了教学环节的多个方面，但仍存在以下几个方面的不足。1) 课程考核方式无法充分调动学生参与课堂教学的积极性。特别是坐在教室后排的一些学生，任课教师总对他们有一种鞭长莫及的感觉。2) 学生花在课后作业上的时间偏少，作业中抄袭的现象较为严重。3) 课程成绩无法全面反映出学生的学习状态，无法为任课教师改进课程教学提供精准支撑。4) 期末考试中偏概念性的题型较多，无法很好地考察学生解决智能制造领域中复杂工程问题的能力。

3. 课程教学改革实践与思考

2019 年 10 月 30 日，教育部发布了《关于一流本科课程建设的实施意见》，指出课程是人才培养的核心要素，课程质量直接决定人才培养质量。为贯彻落实关于教育的重要论述和全国教育大会精神，落实新时代全国高等学校本科教育工作会议要求，必须深化教育教学改革，必须把教学改革成果落实到课程建设上[5]。目前，《智能自动化制造系统》离一流本科课程还有较大差距，无法有力支持建设高水平本科教育以及培养高素质复合型人才，教学改革已迫在眉睫。为了解决《智能自动化制造系统》教学过程所面临的不足，全面提升教学质量及水平，笔者将结合自己在课程教学中的实际情况，谈谈针对该课程开展教学改革的几点看法。

3.1. 积极对接企业、行业需求，调整优化教学内容

在广泛调研智能制造行业的基础上，以工程教育专业认证为抓手，以典型工程项目为驱动，通过校企协同育人，面向行业、企业迫切需求，重构课程内容知识点，使之更具有有效性和适用性，并兼具一定技术前瞻性。一方面，调整优化教学内容，大幅减少在刀具自动化、检测过程自动化、工业机器人等其他课程已讲授内容上的课时投入。另一方面，将智能制造领域的新技术如 3D 打印、增材制造、工业互联网与物联网、大数据分析、人工智能等引入课堂教学，激发学生的学习兴趣和创新意识，培养学生的创新能力。

3.2. 开展线上 - 线下混合式教学改革

在课堂教学环节，坚持“以学生为中心的教学理念，强调学生是教育的主体，一切教育活动围绕学生展开，使教学过程从教师教向学生学发生转变”。依托学习通软件平台，将传统线下课堂教学与线上

教学的优势进行有机融合,构建以能力训练为主线,素质提升为最终目的的全新教学模式。首先,任课教师在课前进行课程推送,督促学生利用碎片化的时间进行预习,完成课前学习任务,熟悉基本概念、基本方法。之后,教师利用学习通提供的数据了解学生的学习情况,设计课中教学活动。课堂教学以老师讲授为主,着重于重点、难点的剖析和解答,同时通过学习通发布主题讨论、随堂测试等学习任务,学生参与课堂活动,获得相应的学习积分。最后,老师会通过学习通了解学生掌握情况,进行有针对性的查漏补缺。课后为保证教学效果,全方位锻炼学生能力,实现知识的内化和迁移,课后环节主要包括两个任务:完成课外知识拓展与课外作业。

3.3. 增加实践教学案例与环节

详细设计两个项目驱动的教学案例,围绕复合材料增材制造、3D打印、物联网等行业、企业密切关注的高新技术,整合先进制造技术、机械制造装备、测试技术等课程知识点,形成全新的课程教学内容和教学方式。另一方面,依托长沙理工大学3D打印实验室、机器人实验室等平台,充分发挥企业与长沙理工大学协同育人能力,开展智能自动化制造系统设计与开发相关实验,培养学生实践动手能力。

3.4. 推进全过程、多元化课程考试改革

开展课程考核方式改革,以“全过程-多元化”为指导思想,通过主题讨论、自主学习、随堂测试、阶段性测试、大作业、期末考试等多元化考核形式,切实提高学生的课程参与度与学习积极性,保证课程教学质量。《智能自动化制造系统》课程考核严格按照教学大纲执行。其中,期末考试占总成绩的60%,用于综合考察学生对所学知识的掌握情况。大作业占总成绩的15%,用于考察学生解决智能制造领域中复杂工程问题的能力。剩余25%则由自主学习(5%)、课堂学习(10%)以及阶段性测试(10%)构成。这部分成绩全部通过学习通软件平台给出,具体包括学生预习情况、课程签到情况、主题讨论参与情况、随堂测试情况、阶段性测试情况等,实现了对学生整个学习过程的监控,同时为后续开展“学困生”学业预警与帮扶提供了可能。基于学习通中课程教学资源库开展课程形成性评价,充分提高了学生的学习积极性与主观能动性,使学生学习有目标,过程有考核。

4. 结论

针对《智能自动化制造系统》课程教学中的不足,通过调整优化教学内容,开展线上-线下混合式教学,增加实践教学案例与环节,推进全过程、多元化课程考试改革等一系列尝试,调动和提高了学生的学习积极性,增强了学生的实践水平,培养了学生的综合能力。《智能自动化制造系统》课程教学改革是一项由量变到质变长期而艰巨的工程,需要不断推进以更好地满足新工科对人才培养的需求,满足国家对建设一流本科教育的需求。

基金项目

《智能自动化制造系统》课程建设的创新与实践,教育部产学合作协同育人项目(202102259001);思政教育与学科竞赛融合驱动的大学生创新实践能力培育探索,湖南省普通高等教育教学改革研究项目(HNJG-2023-0370);“三高四新”战略背景下国际化机械工程人才培养的探索与创新,湖南省普通高等教育教学改革研究重点项目(HNJG-2022-0089)。

参考文献

- [1] 中国制造2025[Z]. 国发[2015]30号. 北京:人民出版社,2015.
- [2] 彭静,胡明俊,王瑶,等.以课程思政为牵引的研讨式教学探索——以“有机化学”课程为例[J].教育论坛,

2021(51): 133-137.

- [3] 周骥平, 林岗. 机械制造自动化技术[M]. 北京: 机械工业出版社, 2019.
- [4] 王源. 电路分析课程考试方式的改革研究[J]. 考试周刊, 2010(3): 9-10.
- [5] 中华人民共和国教育部. 教育部关于一流本科课程建设的实施意见[EB/OL].
http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/201910/t20191031_406269.html, 2019-10-30.