

# 浅谈《工业机器人离线编程及仿真》教学模式改革

张伟 张丽红 柏朗 段颖妮

(西安文理学院 机械与材料工程学院 陕西西安)

摘要:《工业机器人离线编程及仿真》课程是机器人工程专业的主干核心课程之一,按照教育部提出的“金课”标准“两性一度”要求,对传统的授课及考核方式进行改革。优化了教学目标,增加了学生的过程性考核力度,注重对学生能力的培养,重新构建教学内容,制定了新的评价考核机制。对如何有效的融入课程思政元素,文中做了简单的探讨。

关键词: 离线编程; 教学改革; 课程思政

## 引言

离线编程及仿真涉及的课程较多,这里主要以工业机器人离线编程及仿真为主展开探讨。工业机器人离线编程及仿真是机器人工程专业的一门专业核心课程,也是机器人技术相关专业的重要课程,课程的特点是实践应用性较强。要求学生熟悉仿真软件,并具有较强的逻辑分析问题能力。

课程的任务是使学生掌握工业机器人离线编程、系统仿真技术相关知识,掌握工业机器人系统方案设计,系统仿真、系统离线编程的方法。同时培养学生创新意识及发现问题、分析问题、解决问题、研究问题的能力,全面提高学生素质,为今后集成、综合设计等进一步学习和研究打下必要的基础。

鉴于课程的特点,对于一些工程案例,通过老师上课演示讲授,学生在练习的过程中很多细节还是掌握的不是很好,导致仿真结果出错,或者仿真不能正常运行。给学生纠错、辅导的过程影响上课的进度和新知识的讲授,一节课的信息获取的有所欠缺。如果采用传统的教学模式,是以“教”为中心,教师是从如何去“教”这个角度来设计教学过程的,思考的主要问题就是如何在有限的课堂时间内把复杂难懂的教学内容讲完,这对工业机器人离线编程课程来说是远远不够的。因此需要借助互联网所带来的信息传递方式的革命化改变,引进先进的教学理念和手段,改革传统教学模式,增加信息量。拓展学生的知识面,提升学生的创新能力和就业的竞争力已是刻不容缓。

针对上述授课中存在的问题,对这门课程进行改革。

### 1. 课程内容的优化

该课程主要以培养学生系统集成工程设计的理念、求真探索精神和辩证的思维方式、团结协作综合素质为主线,增加学生对工程问题的分析能力,引导学生积极思考、给出解决的方案并进行工作站搭建及模拟仿真。

根据培养技术应用型人才总目标,制订了机器人工程专业教学计划,课程的参考教材为《工业机器人离线编程及仿真》,从教材的整体内容出发,有侧重地进行取舍,筛选出学生必须掌握的基本教学内容。

教学内容注重突出离线编程的特点,强化实践应用,根据工业

机器人编程与仿真课程教学目标,课程团队对课程内容进行了优化处理,分成三个阶梯式模块进行重构课程内容。

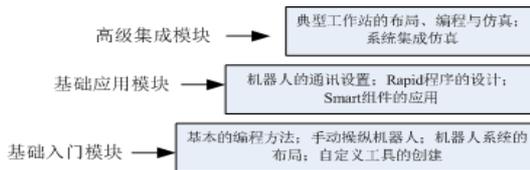


图1 课程优化架构图

课程内容设置由易到难,由浅入深,分成基础入门、基础应用和高级集成三个模块进行,遵循学生对知识的认识规律,以能力为本位,体现学生在学习中的主体地位,使学生逐步掌握工业机器人离线编程的相关知识和在工程中的应用。

## 2. 教学方式方法的改革

工业机器人离线编程是在机器人编程语言的基础上发展起来的,是机器人语言的拓展。主要是利用计算机图形学的成果,在电脑里建立起机器人及其工作环境的模型,自动生成机器人的运动轨迹,然后在软件中仿真与调整轨迹,最后生成机器人程序传输给机器人。课程不是简单的 RobotStudio 软件应用,而是基于 RobotStudio 软件环境,培养学生进行工业机器人编程与机器人工作站仿真的思路与方法。主要将知识结构、能力培养以递进性的方式进行提升。采用项目化、递进式、边学边练、结合网络课程的教学设计思路进行课程内容的优化。

### 2.1 递阶式教学

教学模式采用边讲边学边练的方式,将工程实践应用融入到课堂教学中。以课本知识为载体,传授工程实践应用、学习与理解方法,培养提高学生的工程实践应用素质是根本。

以“固本强基、工学结合、注重实践”为主线,将离线编程的基础知识、基本操作、编程调试等细化为小的知识点,将操作性较强的知识点,按操作步骤,设计图文并茂的流程表,同时录制相应的微课教学视频,便于学生自主学习和练习,在学中做,做中学,达到学做合一,实现理实一体。

### 2.2 工程案例教学

实践性教学以典型项目为载体,进行综合任务的实施与训练。

在课题设计方面,通过实践性、应用性的结合使学生加深对课堂上学习的系统理论知识的理解,提升学生的理论知识和技能知识。通过对实例进行展示,提供给学生直观的理论印象,通过边学边练方式增加学生对知识消理解,教学中充分发挥学生的学习主观能动性。同时在该课程的教学过程中,注意学生创新能力的培养,引导学生理论联系实际,应用所学的知识进行创新设计。工程实践素质教育的核心是培养学生的创新精神和创新能力,教学中要注重培养学生的质量观念和安全意识。

### 2.3 混合式教学

对于离线编程课程,采用线上线下混合式教学。对于线上教学环节,创建优质的网络教学共享平台,通过网络平台做到教师资源和教学资源的共享。在构件教学课程体系的同时,根据学生的情况进行教学设计,包括将所授课程的重要知识点、难点部分的着重讲解制作成单独的视频课件,为方便学生更好的学习和掌握,除必要的教学视频外,还包括相关知识的链接、测试系统、作业系统,充分完善学生的线上学习平台。

对于线下教学环节,充分发挥传统课堂教学的优势和魅力,将教学内容与实际应用联系在一起,综合有效的教学手段和方法建立一种新的以教师为主导、以学生为主体的教学模式,灵活采用启发式和互动式相结合、基础理论与生活实例相结合、简单案例和复杂案例相结合、专业教育和素质教育相结合等教学方法,在充分发挥老师的主导作用的同时,充分调动学生学习的主动性和自觉性,鼓励学生进行探究性探索,将被动学习转变成主动学习,培养学生的探索精神,提高学生在学习过程中的理解能力、分析及解决问题的能力,培养学生的创新思维。

线上预习过的基本知识,线下重在加强练习。课堂讲授过的内容,在线上进一步拓展训练。通过线上线下混合式教学模式突破传统教学时间和空间上的局限,多元化和丰富化的教学模式可吸引学生的学习兴趣,可培养学生的自主学习能力,最大程度上保证每名学生学习的完整性和公平性。

### 3.课程思政的融入

机器人工程是新工科专业,授课程中注重能力的培养和专业知识的交叉融合,作为核心课程对专业技能的培养、专业知识的传授、工匠精神的打造,对专业的认同和对工作的敬仰,都是要渗透到每一位同学的内心,课程思政的融入则是必不可少的。

课程思政教学旨在将价值塑造、知识传授、能力培养融为一体,寓价值观引导于知识传授和能力培养之中,帮助学生塑造正确的世界观、人生观、价值观。通过合理的设计课程思政教学,必须紧紧围绕这一目标,以工业机器人离线编程及仿真离线编程的课程培养目标为依据,坚持以学生为本原则,以激发学生课程思政学习兴趣、引导学生深入思考、丰富学生学习体验与提升学习效果为指向,科学设定教学目标、优化课程思政内容供给、创新课程思政教学方法、改进课堂教学管理、科学进行教学评价,进而推动课程思政“卓越

教学”、塑造课程思政“高效课堂”。

授课中将从机器人的工作区域、坐标点的变换等知识点融入思政元素,说明事物存在方式的多样性以及事物发展的辩证关系,培养学生多维度的思考方式,看待问题应从多方面多角度去考虑。

### 4.课程评价

由于该课程属于软件应用类,主要关注点在于学生对软件的掌握程度以及扩展应用,所以考核方式通过过程考核+期末考试进行成绩评定。

考核的占比设为过程性考核 60%(其中项目任务驱动模块 20%,网络学习模块 20%,项目创新模块 20%),期末考试占 40%。依据课程平台、线上学习和线下课堂数据,进行过程性教学评价。针对知识目标、能力与思维目标、创新思维与能力目标,从课课前活动、课堂活动、课后拓展、线上学习考核、期末测试考核和综合素质等多个方面进行综合评价,通过多元考核评价体系,多维的考核标准,考虑到设计方案、设计过程、创新模式等问题答案的开放性和多样性,在执行过程中鼓励有不同的想法,既重视考试结果,也重视学习过程,追求调动学生的学习积极性。多元考核评价体系可以真实地反映出学生的综合素质和对课程知识的掌握情况,还可提高教学效果,增强学生学习的自觉性。

通过改革的实施,学生的学习效果提升显著,主要表现在以下四个方面。第一,增强了学生对这门课的学习兴趣,调动了学生学习的积极性,愿意花时间专研学习;第二,工程案例的引入,增加了学生对工程的认知,拓展了学生的视野,提升了学生的实践动手能力。第三,提升了学生的创新思维模式,激发了学生的创新设计能力;第四,学生考试成绩提升显著,考试成绩优秀率达到 25%以上。

后期会继续以学生为中心的多元化评价体系,根据学生的掌握情况,依据课程教学大纲的要求,持续对课程进行优化改进。以学科竞赛为契机,融入工程案例,结合教师科研项目,由浅入深,逐步进入渗透,激发学生学习的积极性,发挥学生实践创新的积极性,提升学生的市场竞争力,提高学生的就业质量。不忘教育的初衷,为国家、为社会培养新工科背景下高素质实践能力强的技术应用型人才。

### 参考文献:

- [1]刘杰,王涛,工业机器人离线编程与仿真项目教程[M],华中科技大学出版社,2021年1月第1版。
  - [2]支则君,胥翔,涂琴,浅谈《工业机器人离线编程与仿真》课程建设[J],河北农机,2020年。
  - [3]王海涛,工业机器人离线编程与仿真课程的教学设计[J],集成电路应用,2022年,2022,039(007)-130~131
- 基金项目:①西安文理学院2022年教育教学改革项目《工业机器人离线编程及仿真》SPOC课程建设(JY2022KGB04)。
- ②依托西安文理学院机械与材料工程学院课程思政工作坊平台。