

课程思政视角下的自动控制原理课程教学设计

郭亚琴 李茜茜

南通理工学院电气与能源工程学院 江苏 南通 226000

摘要：坚持以“立德树人”作为教育的根本任务，将课程思政引领贯穿到专业课，充分体现专业课的育人功能。本文提出了在课程思政引领下，“自动控制原理”课程的教学设计。结合该课程知识点的特点，将思想政治教育与课程授课内容、教学目标进行有效融合。实践证明，将课程思政融入到专业课的教学方法，不仅使学生掌握专业知识，而且使学生得到良好的思想教育，从而达到了全方位育人的目的。

关键词：课程思政；自动控制原理；教学设计

引言：

在新时代高等教育改革向纵深推进的宏观语境中，“课程思政”也已成为落实立德树人根本任务的关键枢纽。2020年5月，教育部关于印发《高等学校课程思政建设指导纲要》进一步强调，高校课程思政要融入课堂教学建设，作为课程设置、教学大纲核准和教案评价的重要内容，落实到课程目标设计、教学大纲修订、教材编审选用、教案课件编写各方面，贯穿于课堂授课、教学研讨、实验实训、作业论文各环节^[1]。

自动控制原理作为电气、自动化等专业的核心课程，既承载着系统建模、动态分析以及控制策略等专业知识体系的传授重任，又深度蕴藏着丰富多元的思政教育资源。回溯过往，以钱学森为代表的老一辈科学家，凭借坚韧不拔的意志，突破国外严苛的技术封锁，为我国航天控制领域搭建起坚实的发展框架。立足当下，现代工业控制进程中所呈现的一丝不苟的工匠精神、协同共进的创新意识，也进一步凸显了自动控制原理与国家战略布局、民族复兴伟业之间千丝万缕的紧密联系。

将课程思政有机融入自动控制原理教学设计，既是全面践行“三全育人”先进教育理念的内在必然，更是培育既有扎实专业素养、又具深厚家国情怀的高素质人才的关键之举。通过深度挖掘课程中蕴含的辩证思维逻辑、精益求精的工匠精神以及开拓进取的创新意识等思政元素，促使知识传授与价值引领实现水乳交融的有机结合。这将使学生在熟练掌握控制系统设计方法的同时，深刻洞悉专业技术服务社会、造福人民的核心要义。

本文以自动化专业的核心课程——《自动控制原理》为例，深度探究如何借助创新教学设计，把思政教育巧妙且自然地渗透至专业教学的每一个环节，从课程目标、课程思政元素提炼、课程重难点和学情分析，详细探讨了在课程思政视角下，自动控制原理的教学设计。

一、教学现状

自动控制原理在教学过程中，主要使学生掌握自动控制的基本概念、控制系统的数学模型以及控制系统的分析方法：主要包括控制系统的时域分析法、根轨迹法和频域分析法以及稳定性的判据和线性系统的校样方法等，使学生能够对连续系统进行定性分析、定量估算和初步设计，为专业课学习和参加控制工程实践打下必要的基础^[2]。通过本课程的学习，使学生掌握应用MATLAB软件对系统的仿真，获得仿真实验技能的基本训练，使学生建立起仿真的概念，并灵活应用于解决实际问题，注重培养学生的自学能力、动手能力、分析问题、解决问题的能力，以及学生的创新意识^[3]。传统的教学主要偏重理论知识的传授，尽管在教学过程中，也注重创新能力的培养，但没有将课程思政意识融入课

堂，也没有主动挖掘课程的思政元素。

部分教师对课程思政的理解仅停留在浅层次，单纯地将课程思政理解为在课堂上简单插入思政案例，未能构建起“专业课程与思政教育协同发展、齐头并进”的系统思维模式。由于这种理念层面的认识偏差，致使教学设计难以将思政元素深度嵌入自动控制原理的知识架构之中，造成课程思政与专业教学相互脱节，形成“两张皮”的不良现象。

从教学评价体系来看，现有的评价标准主要围绕专业知识掌握程度与实践技能水平展开，对学生思政素养的评价既缺乏量化指标，也缺少科学的考核方式。这使得教师难以精准衡量学生在课程学习期间，其价值观念、职业素养等方面的发展变化，进而导致课程思政的教学成效难以获得有效反馈，无法为后续教学设计的优

化改进提供有力依据。

二、课程目标

结合自动化专业认证的要求,基于学校应用型本科的办学定位,以及自动化从事系统分析、系统设计、系统运行、产品研发应用等工作并取得成就的“新工科”应用型人才培养目标,制定《自动控制原理》课程目标如下:

课程目标 1:能够根据自动控制系统的工作原理识别其控制要求及组成部件,并根据约束条件建立其数学模型,对其正确性求解验证;能够根据电气领域控制系统的数学模型、约束条件及输入输出参数,进行性能分析和指标计算,获得系统稳定性、快速性和准确性的评价方法,并对计算结果进行仿真验证;能够根据被控对象特征和控制性能要求,对系统进行校正和有效改进,寻求设计相关复杂性问题的解决方案。

课程目标 2:能够将电气、控制等专业基础知识用于系统的建模、系统分析和系统调节等具体的实际控制任务。

课程目标 3:能够在自动控制系统设计与调试过程中,分析所设计的系统对环境 and 可持续发展的影响。

三、融合课程思政的教学内容设计

教学过程主要采用项目式教学法和案例教学法,项目来源于老师参与完成的企业横向课题,将理论知识贯穿于企业真实项目,使学生能够深层次的理解理论知识,并能真正做到“学以致用”。每个项目在讲授过程中,作者对课程思政导入进行深入思考,并对思政元素进行有效挖掘,坚持将立德树人作为中心环节,将知识传授和价值引领并重,激发学生的爱国情怀,培养学生具有敬业、奋斗、奉献、责任与担当的精神;能够具备未来在从事自动化相关工作岗位工作所需的团结协作、精益求精、追求卓越的工匠精神。

四、培养家国情怀,建立文化自信

自动控制理论发展过程中,许多前辈科学家都做出了不可磨灭的贡献。英国发明家詹姆斯·瓦特发明了飞球调节器,用来控制蒸汽机的转速,建立了反馈机制,他的蒸汽机开启了人类波澜壮阔的工业化时代,从而打开了自动控制的大门。在自动控制开始萌芽后,工程师迫切地希望找出一种快速判断系统稳定性的方法,经典电磁学理论的创始人英国物理学家麦克斯韦,提出了PID控制器并解决了低阶系统的稳定性问题。劳斯与赫尔维茨在麦克斯韦的指引下,从数学的角度出发,将解微分方程化为代数问题,提出了劳斯-赫尔维茨稳定性判据,解决了高阶系统稳定性的判据问题。自动控

制理论发展过程中的科学家,都呈现出无私的奉献精神、坚定的科学信念和善思好学的品质,科学家精神能够感染学生,建立文化自信,有效激发学生的学习热情和爱国情怀。

在课程实践环节,设计“科技报国”主题项目,要求学生运用自动控制技术解决国家发展中的实际问题。针对我国“双碳”目标,开展“智能楼宇能源管理系统设计”项目,让学生运用PID控制、模糊控制等算法优化建筑能耗;围绕乡村振兴战略,组织“智慧农业灌溉系统研发”实践,结合物联网与自动控制技术实现精准灌溉。项目实施过程中,鼓励学生调研地方传统文化中的生态智慧,将传统智慧与现代技术相结合。项目汇报环节设置“文化创新展示”板块,要求学生以短视频、文创作品等形式,阐释技术方案中的文化内涵,实现从知识应用到文化传承的提升,让家国情怀在实践中落地生根。

五、坚持立德树人,正确树立三观

中国自动化控制之父钱学森先生,在新中国成立初期,毅然决定回国,推动了我国自动控制的发展,尤其在控制技术和航天领域做出了卓越的贡献,使学生正确认识世界观、人生观和价值观,养成严谨的科学思维和创新习惯。在讲授控制系统稳定性时,为了让学生深刻意识到稳定性对控制系统的影响,结合美国猎鹰HTV-2高超音速飞行器试飞失败的案例,得出不稳定系统所带来的严重后果,从而让学生养成严谨的学习态度。结合稳定性的案例,让学生认识到实际上个人、家庭和社会也可以看成是控制系统,个人的行为对家庭也是至关重要,个人的言行举止直接关系到家庭的稳定性,甚至会影响到社会,因此,要培养学生树立正确的世界观、人生观和价值观。

在实验过程中,将诚信教育贯穿始终。严格要求学生如实记录实验数据,不篡改、不伪造结果,让学生明白科研诚信是学术研究的基石。当实验结果与预期不符时,引导学生认真分析原因,重新调试,培养学生严谨求实的科学态度与诚实守信的道德品质。在课程设计与项目实践环节,以实际工程项目为载体,培养学生的社会责任感。

构建多元化教学评价体系,不仅考核学生的专业知识与技能,还将德育表现纳入评价范围。通过课堂讨论发言、小组项目协作、实验报告撰写等环节,观察学生的团队合作精神、沟通能力与道德素养;设置德育自评与互评环节,让学生反思自己在学习过程中的价值观念体现,同时接受同学的监督与建议,全面促进学生正确

三观的形成。

六、坚持精益求精，培养创新意识

在数学模型建模中，主要让学生掌握如何将实际问题转化成控制系统模型，在微分方程建模过程中，借助前期课程的相关知识点，列出相应的数学表达式，建立微分方程模型，并对微分方程进行求解。在微分方程求解过程中，回顾高等数学微分方程的求解方法和复变函数中的拉氏变换法，让学生比较这两种方法的优缺点，最后选择拉氏变换法求解微分方程。在讲解拉普拉斯变换和反变换过程中，介绍其在控制工程中的基本数学方法，介绍拉普拉斯是法国著名的天文学家和数学家，天体力学的集大成者，发表了《概率分析理论》一书，论述了概率在选举审判调查、气象等方面的应用，导入“拉普拉斯变换”等，在科学技术的各个领域有着广泛的应用，引导学生向科学家学习，坚持精益求精，敢于探索，勇于创新的精神。

在课程设计与项目实践环节，布置极具挑战性的复杂控制项目任务。例如，要求学生设计一套完整的工业机器人运动控制系统，不仅要确保运动精度与效率，还需尽可能降低能耗。面对这样的任务，学生需要深入研究机器人动力学模型，精心优化控制算法，在反复调试与持续改进中切实践行精益求精的精神。

七、学会发现问题，培养探索精神

针对二阶系统时域分析法的讲解时，当阻尼比取不同值时，借助 MATLAB 仿真软件分析系统的性能指标，

得出在欠阻尼状态下，能够满足系统稳定性、准确性和快速性的要求，但是，在阻尼比取何值时，能够使得系统的性能要求达到最优。结合控制系统性能指标的要求，借助数学知识，列出性能指标在欠阻尼状态下对应的数学表达式，采用 MATLAB 软件分析或者数学计算方法，分析最优性能指标，很多教科书上给出的最佳阻尼比都是 0.707，让学生自己分析结果是否与教科书给出的一致。在控制系统稳定性分析时，如果遇到不稳定的系统，是不是就直接否定此系统，还是可以对系统进行改进变成稳定可使用的系统，提出问题让学生思考，教师根据学生提出的措施，进行针对性的引导。在教学过程中，通过这些方式，引导学生学会发现问题，并积极探索，思考问题的解决方法，培养学生发现问题的能力和探索精神。

在实践环节，积极引导学生冲破实验指导书既定流程的藩篱，主动探寻潜藏于实验进程中的问题。在开展“一阶系统阶跃响应实验”时，要求学生在完成基础参数测试之后，大胆尝试改变实验环境的温度、湿度等非标准条件，仔细观察系统响应所发生的变化，并深入思索：“环境因素究竟是通过何种具体机制影响系统性能的？是否存在一些尚未被我们察觉、考虑周全的干扰因素？”实验结束后，组织学生分享实验过程中出现的异常现象，比如响应曲线呈现出异常波动，共同深入探究其背后的根源，借此培养学生敏锐的问题洞察能力以及严谨的科学探究素养。

结 语：

本文从课程思政视角下，分析了自动控制原理的教学现状，结合专业认证的要求，制定了课程目标，提出了融合课程思政的教学内容设计思路。将思政教育贯穿教学全过程，通过列举案例的方式，培养学生的家国情怀，建立文化自信，引导学生树立正确的世界观、人生观、价值观，实现课程的“立德树人”。在教学过程中，通过采用引导式的方法，引导学生学会发现问题，解决问题，培养学生的创新能力和探索精神，培养了符

合新时代需求的自动专业的应用型技术人才。

参考文献：

- [1] 教高(2020)3号. 高等学校课程思政建设指导纲要[S]. 北京：教育部，2020.5.
- [2] 毛海杰，刘微容，李炜，鲁春燕，苏敏.“自动控制原理”课程思政研究与实践[J]. 电气电子教学学报，2022(10):47-51.
- [3] 浦晨岚，肖迪，杨静.《自动控制原理》课程思政建设探索与实践[J]. 中国电力教育.2022.1:74-75.

基金项目：南通理工学院“思政课程”及“课程思政”专项课程建设项目（2023JKS026）；江苏省高校哲学社会科学研究项目（2022SJYB1749）。