

# “现代控制基础”课程思政教育教学改革研究

常琪, 崔国增, 郭胜辉, 王晓亮

苏州科技大学, 电子与信息工程学院, 江苏 苏州

收稿日期: 2023年10月25日; 录用日期: 2023年12月6日; 发布日期: 2023年12月14日

## 摘要

“现代控制基础”是自动化类专业的一门基础课程, 长期以来的教学任务主要关注专业知识的学习, 忽视了对学生思想品德素质、家国意识、创新能力的培养。基于此, 该课程针对思政教育进行教学改革, 在课堂教学、实验教学以及科研活动中融入思政教育, 进行课程建设的实践探索。此外, 本次改革积极进行思政教育的创新实践, 引入多元的教学模式、重视思政教育的评价与反馈, 在校企合作中探索思政教育的更多可能。通过教学改革的实施验证, 初步表明思路是正确的, 方法是有效的。

## 关键词

现代控制基础, 课程思政教育, 教学改革, 创新实践

# Research on Teaching Reform for Ideological and Political Education of “Modern Control Foundation” Course

Qi Chang, Guozeng Cui, Shenghui Guo, Xiaoliang Wang

School of Electronic and Information Engineering, Suzhou University of Science and Technology, Suzhou Jiangsu

Received: Oct. 25<sup>th</sup>, 2023; accepted: Dec. 6<sup>th</sup>, 2023; published: Dec. 14<sup>th</sup>, 2023

## Abstract

“Modern Control Foundation” is a basic course of automation major. For a long time, the teaching task mainly focuses on the learning of professional knowledge, ignoring the cultivation of students' ideological and moral quality, national consciousness and innovation ability. Based on these, the course carries out teaching reform for ideological and political education (IPE). Firstly, practical exploration of curriculum construction is carried out by integrating ideological and political edu-

cation into classroom teaching, experimental teaching and scientific research activities. In addition, this reform actively carries out innovative practice of ideological and political education, introduces multiple teaching models, attaches importance to the evaluation and feedback of ideological and political education, and explores more possibilities of ideological and political education in school-enterprise cooperation. Through the implementation of the teaching reform, it is preliminarily shown that the idea is correct and the method is effective.

## Keywords

Modern Control Foundation, Curriculum Ideological and Political Education, Teaching Reform, Innovative Practice

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

党的十八大以来，习近平总书记多次围绕教育发展问题进行重要论述，并将教育事业的发展提升至中国特色社会主义事业发展的更高战略位置[1]。2016年12月，习总书记在北京召开的全国高校思想政治工作会议上明确指出：“要用好课堂教学这个主渠道，思想政治理论课要坚持在改进中加强，提升思想政治教育亲和力和针对性，满足学生成长发展需求和期待，其他各门课都要守好一段渠、种好责任田，使各类课程都与思想政治理论课同向同行，形成协同效应。”[2] 2019年3月，习总书记在全国学校思想政治理论课教师座谈会中强调要全面发挥出高校所有课程的育人功能[1]。为贯彻落实中共中央办公厅、国务院办公厅《关于深化新时代学校思想政治理论课改革创新的若干意见》，把思想政治教育贯穿人才培养体系，全面推进高校“课程思政”建设，发挥好每门课程的育人作用，提高高校人才培养质量，2020年教育部印发《高等学校课程思政建设指导纲要》对高校的人才培养予以积极指导。为实现教育强国梦，为打造全课程合力育人的教育新格局，目前，各个高校、各个学科都在党的领导下全面推进“课程思政”建设，将思政教育充分融入到各个课程的教学活动中。

高等教育要全面培养学生的素质和能力，仅仅依靠思想政治教育相关课程无法达到全面的教育效果。将思政教育与其他学科相融合，可以使学生在专业课程中得到相关的思政教育内容，从而实现对整体素质的全面培养。不同学科之间相互关联、相互影响，将思政教育与其他学科相融合，可以促进不同学科之间的交流与合作，帮助学生增强对学科之间相互之间的联系和综合运用的能力。思政教育是培养学生正确的人生观、价值观和世界观的重要手段。将思政教育融入其他课程，可以帮助学生在学习其他学科的过程中形成正确的价值观，增强对社会、对人生的责任感和使命感。总之，将思政教育融入专业课程不仅是为了实现学生整体素质的全面培养，推动不同学科之间的交流与合作，更有助于帮助学生形成正确的人生观、价值观和世界观。

“现代控制基础”在工程应用、自动化领域以及科学研究方面均发挥着重要作用。例如在航空航天、汽车、电力、通信等领域中，控制系统的设计和优化是关键技术之一。研究现代控制理论可以培养对系统的分析和设计能力，提高工程人员的技术水平。自动化技术的发展可以提高生产效率、降低资源消耗、改善产品质量等，对提高国家经济发展水平和竞争力具有重要意义。现代控制理论是控制科学的重要组成部分，对于理解和分析复杂的动态系统具有重要意义。研究现代控制理论可以推动并促进科学研究的

进展,帮助解决实际问题 and 挑战。因此,学习“现代控制基础”课程无论在工业生产还是自然科学研究领域均体现其重要的社会价值。

“现代控制基础”是自动化专业及相关专业本科生的重要专业基础课程,也是控制科学与工程及相关专业研究生的重要课程,该课程普遍开设于电气信息类专业及其他相关专业。“现代控制基础”既是本科课程“自动控制原理”的深化,又是研究生“自适应控制”、“智能控制”等课程的基础,该课程在控制有关的工科教育中具有承前启后的重要作用,显然,在高等学校教育质量改革中占有重要地位。在工科教育中,对于大多数高校而言,该课程侧重于学生对于系统状态空间描述、系统运动分析的基本概念以及系统运动方程的求解、系统能控性和能观测性的定义以及判定方法、对偶原理以及系统结构分解、系统的稳定性分析尤其是李雅普诺夫方法以及系统的时间域综合等内容的掌握。不难看出,培养方案仅侧重于学生对理论知识的掌握,忽略了对于学生整体的爱国情怀、政治素养和道德水平的培养。传统的思政课程难以避免教育途径单一的问题,而“课程思政”建设在各学科的推进不仅可以提升思政教育的整体水平,更可以融入专业、渗透课堂,全面提升学生的民族自豪感、思想道德修养、职业道德素质等思想政治水平。可见,“课程思政”建设有助于进一步落实全课程育人方式,达到全方位育人目标,从而达到课程的政治性与学理性相统一。因此,“现代控制基础”的课程思政教育教学改革刻不容缓,在高等学校的教学改革中具有重要意义。

在过去几年中,已有学者对于“现代控制基础”课程的教学改革进行初步研究与实践。例如,就新工科背景对于高校人才培养的新要求从教学过程和教材建设等方面对于该课程进行教学改革[3]。从工程认证的角度讨论该课程高新课的教学改革举措[4]。利用多媒体技术增强课堂与学生的互动性从而提高教学质量[5]。探讨该课程针对硕士研究生的教学改革,注重培养学生的应用能力和动手能力[6]。此外,学者们针对该课程的创新人才培养[7],CDIO模式教学[8]以及融合工程实践探索[9]等具备一定的教改方向探索和教改实践应用,然而对于“课程思政”教育教学改革的探讨并不深入。部分文献介绍了该课程的课程思政教学案例设计[10][11][12],潜移默化的帮助学生树立正确的科学发展观。上述研究均对“现代控制基础”对教学改革具有重要的启发和实践意义。

本文将在以上研究的基础上,结合苏州科技大学的实际教育教学情况,以弘扬学生的爱国主义情怀和民族自豪感,关注国家的社会经济发展,树立正确的道德观和职业素养,培养坚强、坚韧的优良品质为目标,发挥课程思政教育立德树人的重要作用。本文从课堂教学、实验教学和科研活动三方面的思政教育就“现代控制基础”课程建设的实践改革提出新举措,此外,本文还提出了融合多元教学模式、评价与反馈、产教融合在内的思政教育创新实践新方案,并进行为期一学期的实践验证。

## 2. 课程建设的实践探索

课程教学是高校人才培养的基本环节,是学生与教师之间进行积极互动和交流的场所;实验教学是课程教学的一部分,有助于培养学生的实践操作和技能;科研活动是课程教学的运用与拓展,有助于培养学生的思考、分析、讨论和解决问题的能力。课程教学、实验教学以及科研活动共同构成了“现代控制基础”的教学环节,在这些环节中巧妙的融入思政教育,对于推进“课程思政”建设起到重要作用。

### 2.1. 课堂教学中的思政教育

课堂教育作为高校人才培养的基本环节之一,在多个方面均发挥重要功能。课堂教育是学生接受知识的主要途径之一,也是信息交流与互动的主要场所,更是帮助学生形成系统的学科框架和思维方式的重要途径,因此,此环节的思政教育不可或缺。

课堂教育与课程教学内容息息相关,从课程内容出发,结合控制理论的学科发展与时代背景对比较,

依托控制理论在航空航天、工业控制、交通系统、电力系统等行业的应用案例，提炼课程思政元素，激发学生的爱国主义情怀与民族自豪感，引导学生对于国家经济发展、社会稳定、国家安全等方面的关注，培养学生严谨的工作习惯及职业素养，鼓励学生为科技兴国而努力奋斗。再结合小组作业和科研成果展示，进一步培养学生的团队合作能力、沟通能力以及自我表达能力。具体教学内容与提炼的思政元素，以及相应的思政教育举措见表1。课程结束，学生纷纷表示希望通过自己的力量加强我国的科技文化水平，为我国经济发展和社会发展贡献自己的力量。实践表明，在课堂教学中融入思政元素可以激发学生的学习热情和思考能力，增强学生的爱国主义情怀以及责任感、使命感。

**Table 1.** Teaching content and IPE measure

**表 1.** 教学内容与思政教育举措

教学内容	思政元素	思政教育举措
线性系统理论的发展过程	学科发展与时代背景息息相关，中华民族的伟大复兴以及我国航空航天事业的迅速发展，激发学生的爱国情怀，为科技兴国而努力。	线性系统理论的发展经历了“经典理论”和“现代理论”两个阶段，对标这两个阶段我国同时期发生的重大事件。“经典理论”在第二次世界大战期间取得了巨大成功，此时，我国正在经历抗日战争，美国在深入科学研究、广发战争财，由此出发，探究学科发展和时代背景的关系，激发学生的爱国情怀。“现代理论”在航天技术需求的推动下得到迅猛发展，同时期我国科学家钱学森带头的航空工业委员会成立，在艰难条件下，1970年我国成功发射第一颗人造卫星“东方红一号”，由此引发科技对国家实力、国际地位的讨论，鼓励学生为我国的科研事业贡献自己的力量。
线性系统的状态空间描述	透过现象看本质，在讨论复杂问题时，学会拆解问题，深入挖掘主要矛盾，做到有的放矢，培养学生解决工程问题的基本能力以及严谨的工作习惯，激发学生对国家基础科学研究的重要性和价值的认识。	自然界中的物理现象以及实际工程问题可以选择状态空间法进行描述，随后再进行具体分析。不同结构属性的系统可基于状态空间描述来分类。以电路系统和机电系统的状态空间描述为例，培养学生分析问题，抽象问题的能力，及时引导规范化教育，培养良好的职业素养和工作习惯。引导学生了解国内外工业控制系统的发展情况，比较国内外行业技术的差距与发展趋势，激发学生的责任感和使命感，鼓励学生主动投入到相关科研和技术创新中，为国家的经济发展贡献力量。
线性系统的运动分析	培养学生严谨的工作习惯，认识到技术发展对社会的影响，具备大国工匠精神，激发科技兴国的使命感和进取心。	通过线性系统的运动分析，可以了解系统的响应速度、稳定性以及对干扰的抗扰能力等，对控制系统设计和性能优化具有重要意义。在交通领域的智能交通管理系统中，通过线性系统的运动分析，可以预测和调整交通信号灯的变化来优化交通流的畅通度，提升城市交通效率。通过介绍线性系统运动分析的实际应用案例，引导学生认识到控制理论的实际意义，激发大家对科技创新和服务社会的热情。
线性系统的能控性和能观测性	重视国家安全与核心技术，培养严谨的工作习惯，让学生认识到核心技术对国家安全和持续发展的重要性，激发学生的责任感和使命感。	能控性和能观测性的研究对于设计控制器和监测系统状态具有重要意义。在航空航天领域，能控性和能观测性评估的研究可以用于设计和调整飞行器的控制系统和导航系统，提升飞行器的操控性能和安全性。这对国家航空航天事业的发展具有重要意义。通过介绍这一实际应用案例，引导学生认识到控制理论对国家核心技术研发和国家安全具有重要意义，激发大家对于国家安全和掌握核心技术的责任感和使命感。



## Continued

系统运动的稳定性	制度自信与社会稳定，让学生认识到稳定性理论对国家经济的重要性，激发学生对社会稳定和国家发展的关注。	稳定性分析主要研究系统在输入扰动下的响应是否有界，以及在有界输入扰动下系统是否能恢复到稳态。线性系统的稳定性不仅在科学研究中有重要应用，也在社会生活中体现出其重要价值。例如，电力系统的稳定性对于国家的经济和民生具有重要意义。通过控制系统技术，可以保证电力系统在面对突发扰动时能够稳定运行，避免停电和设备损坏等不良后果。通过介绍电力系统中线性系统稳定性的案例，可以让学生认识到稳定性理论在能源领域的重要性，激发学生对能源安全和国家经济稳定的关注与热情。
小组作业	团队合作，团队精神，协作意识。	布置研究性课题，以小组作业形式完成，侧重合作能力、团队精神的培养，同时引导学生发挥各自的长处。
科研成果展示	学以致用、融会贯通的能力，表达与展示自我的能力。	展示并汇报本课程教学内容在各自研究内容中的应用或联系，培养学生深入思考，探索观察的能力，锻炼学生的个人表达与展示想法观点的能力。

## 2.2. 实验教学中的思政教育

“现代控制基础”课程中的实验教学主要依托 MATLAB 以及 Simulink 进行仿真实验。通过设计的实验项目，除了巩固学生对于控制系统基本原理和方法的掌握，还应该引入思政教育，锻炼学生的动手能力，培养学生发现问题、解决实际问题的能力，以及鼓励学生面对困难时具备勇于探究的精神。

实验教学要求学生亲自动手进行实验操作和实践训练，这对培养学生的动手能力非常重要。通过实际操作，学生可以提高实验技能、锻炼动手动脑能力，增加实际操作的勇气和自信心。其次，实验教学中，学生需要根据实验现象、数据和结果，进行分析和推导，从中找出规律和问题的解决方法。这种思考和解决问题的过程培养了学生的实际应用能力和解决实际问题的能力。同样有助于学生更好地理解课程的理论知识，并将其运用于实践中解决问题。最后，实验教学中，学生经常面临各种问题和困难，如实验结果不理想、数据异常等。在解决这些问题的过程中，学生需要具备勇于探究、持之以恒的精神。实践表明，实验教学不仅加强了学生对于理论知识的理解和掌握，在思政教育的引入下进一步培养了学生的实践技能、科学态度和全面发展的能力与素质，此外，还有助于加强学生的坚韧毅力、创新精神和团队协作能力的培养，提高了学生的社会责任感。

## 2.3. 科研活动中的思政教育

科研活动作为课程内容的拓展，是研究生教学内容与科研工作的衔接内容。“现代控制基础”课程的科研活动主要包括选题、调研、设计、实验、分析等环节。在科研活动中帮助学生了解学科前沿问题，开拓国际视野；培养学生的科研能力和创新意识，锻炼抗压能力和自我表达的能力；鼓励学生提高自己的专业技能，为我国科技兴国战略做出贡献。

在科研活动中，引导学生关注当前自动控制领域的前沿科学问题。通过阅读最新的学术论文和参与学术研讨会的形式，促进学生深入了解自动控制领域的发展和挑战，从而激发学生的研究兴趣。同时，引导学生阅读外文文献，参加国内外学术会议以及开展合作研究项目的形式，拓宽学生的国际视野，增加学生对国内外自动控制领域研究现状的了解，培养学生的跨文化交流能力和国际合作意识。其次，分析国内外研究差距，引导学生从国家战略需求出发，选取与国家重大需求相关的科研课题，深入研究国家“卡脖子”的痛点难点科学问题。将专业知识应用到科研问题中，提高学生的社会责任感和报效祖国的意识。当然，科研工作道阻且长，必须注重培养学生的抗压能力，通过适度设计一些具有一定难度与挑战的科研活动，引导学生面对困难和挫折时保持积极的心态，培养学生坚持和执着精神。最后，在科

研活动中，自我表达是十分重要的能力，将自己的研究思路、研究结果以合理清晰的形式表达出来是现代科研工作者应该具备的能力与素质。因此，本课程的科研活动以个人展示作为考核形式，检验学生的自我表达水平。课程结束后，无论是科研内容文本展示还是口头表达上，学生对于科研内容的自我表达能力均得到了明显提升。通过在科研活动中融入课程思政教育，可以培养学生的科研精神和创新意识，开拓了国际视野，加强抗压能力和自我表达能力的培养，为学生接下来的科研工作做好衔接和过渡。

### 3. 思政教育的创新实践

思政教育是培养学生思想道德素质、培育社会主义建设者和接班人的重要任务。为了提高“现代控制基础”课程中的思政教育效果，除了课程建设中的思政教育探索，本文还提出了以下创新实践措施：建立多元教学模式、加强课程思政教育的评价与反馈、深入开展课程思政教育实践研究。

#### 3.1. 建立多元的教学模式

“教师讲，学生听”的传统教学模式过于单一，通过引入案例教学、小组讨论、实验操作、课堂演讲、现场考察等多种教学模式，激发学生的思考和实践能力，使学生更深入地理解和应用课程内容，同时将思政教育融入其中，提高教育效果。

利用控制理论的具体应用案例作为引入，引导学生分析问题、提出解决方案，并讨论案例中的伦理、道德和社会责任等方面的问题。通过案例教学，培养学生的分析和判断能力，增强学生的社会责任感。小组讨论可以激发学生的思考，培养学生的合作和沟通能力，同时促进批判性思维和价值观的形成。实验操作促进学生在解决实际问题的过程中思考伦理和社会责任。课堂演讲的教学模式鼓励学生主动分享自己的观点和思考，提供展示的平台，从而提高自信心和表达能力。组织学生参观与控制领域相关的企业、研究机构或社会组织进行现场考察可以帮助学生将课堂知识与实际情况相结合，从第三方视角感受教学内容，加强学生的民族自豪感与科技自信，鼓励学生为我国的科技兴国战略贡献力量。

通过以上的多元教学模式，可以使现代控制基础课程中的思政教育更加丰富和有针对性，培养学生的思维能力、判断力和社会责任感，同时也提高了教育的实践性和针对性。

#### 3.2. 加强课程思政教育的评价与反馈

针对“现代控制基础”课程思政教育的教学目标和教学效果，应加强课程思政教育的评价与反馈，建立科学合理的评价体系。该评价体系应从学生的主观评价和课程的客观评价两方面建立，用以评估学生的思想道德素质、学科学习能力、实践能力、科学创新能力等方面的情况。该评价体系应该能够全面评价学生的能力和素质，并及时给予学生反馈，帮助学生认识到自身存在的不足之处，并针对性地进行调整学习方法和态度，以提高学生的素质和能力。这种评价与反馈的过程应该是定期进行的，以确保学生能够持续地改进和进步。这样的评价体系不仅能够帮助学生提高自身素质，也能够帮助学校了解课程思政教育的效果，及时进行改进和调整。

#### 3.3. 深入开展课程思政教育实践研究

学校应通过校企合作、校外实践和社会调研等形式来让学生深入实践和了解控制领域行业现状，增强学生的社会责任感和创新实践能力。通过产学研项目、产教融合项目，创建产教融合基地等，让学生亲身体验和了解企业面对实际问题和挑战。通过实践活动，学生可以更加深刻地体会到课程思政教育所强调的价值观和道德规范，有利于将所学知识应用到实际工作中。同时，学校的教师也应积极参与课程思政教育实践研究，不断探索和创新有效的教育方法和手段，以提高思政教育的实践效果和质量。教师可以进行研究和探索，尝试不同的教学方法，评估其效果，并根据学生和实践的反馈进行改进和调整。

以不断提升课程思政教育的质量和影响力。

目前,苏州科技大学电气工程及其自动化专业与苏州本土智能制造行业龙头企业苏州汇川科技有限公司达成深度合作,并以之为依托共建了江苏省产教融合品牌专业,这为本课程的思政教育提供了有力条件。学生在与企业合作的校外实践中开拓了视野,加深了对于专业知识的理解,对于未来可能从事行业有了初步认知。

#### 4. 结语

本课程前期已在课程建设的教学改革上进行了较多探索与尝试,响应国家号召,积极学习课程思政理念并将其落实到具体的课程教学过程中。除了课堂教学、实验教学以及科研活动中融入的课程思政教育,多元的教学模式、融入思政教育的课程评价调查问卷以及产教融合中的思政教育均在本课程的教学过程中有所体现。本次针对性的课程思政教学改革,极大地增加了学生的科研热情、增强了学生的社会责任感,教学效果得到明显改善。下一步,本课程将继续优化课程思政案例,延续课程思政评价体系,在实践教育上加强与企业的进一步合作与交流,继续完善课程思政教学设计,引导学生积极健康的价值导向,为我国培养高水平人才贡献力量。

#### 参考文献

- [1] 张博. 新时代高校“课程思政”建设研究[D]: [博士学位论文]. 长春: 吉林大学, 2022
- [2] 在全国高校思想政治工作会议上的讲话[N]. 人民日报, 2016-12-09(1).
- [3] 亢洁. 新工科背景下《现代控制理论》教学改革与教材建设[J]. 中国新通信, 2021, 23(7): 171-172.
- [4] 陈斌, 周怡琳, 林雪燕, 等. 面向工程教育专业认证的现代控制理论高新课教学改革研究[J]. 高教学刊, 2021, 7(25): 128-131.
- [5] 高立群, 杨姝, 韩杰, 等. 关于本科生教学改革的实践思考之以《现代控制理论》课为例[J]. 辽宁教育研究, 2006(11): 78-79.
- [6] 谭跃刚, 陈国良. 面向全日制硕士专业学位研究生的“现代控制理论”课程教学探索与改革[J]. 学位与研究生教育, 2010(8): 14-17.
- [7] 李钧涛, 马天水, 李文林. 基于创新人才培养的现代控制理论课程教学改革[J]. 南阳师范学院学报, 2011, 10(3): 98-100.
- [8] 李华雄. 《现代控制理论》课程的 CDIO 模式教学改革[J]. 教育教学论坛, 2017(25): 117-118.
- [9] 黄苏丹, 胡智勇, 曹广忠, 等. 融合工程实践的现代控制理论课程教学改革[J]. 高教学刊, 2020(29): 79-82.
- [10] 张丹, 俞立. 新时代“现代控制理论”课程思政案例设计[J]. 教育教学论坛, 2023(4): 35-39.
- [11] 姜顺. “现代控制理论”课程思政教学案例建设研究[J]. 教育教学论坛, 2020(40): 35-36.
- [12] 陈一秀. 由“系统能控性、能观性”谈中国抗击新型冠状病毒感染疫情成功经验——现代控制理论课程思政教学实践[J]. 高教学刊, 2023, 9(7): 181-184.