

“三全育人”与课程思政在传感控制类课程中的应用

吴 军

中国民航大学航空工程学院, 天津

收稿日期: 2023年6月18日; 录用日期: 2023年7月18日; 发布日期: 2023年7月27日

摘 要

传感控制类课程是机械类与近机类专业必修的专业基础课, 如何将“三全育人”和课程思政有机地融入课程教学过程是实施新工科教育的重要措施。本文从立德树人、协同育人、立体多元、显隐结合、科学创新等五个维度对这一问题进行了详细地阐述, 实现了“三全育人”、课程思政与课堂教学的有机融合, 有助于提升学生的学习兴趣, 帮助学生树立正确的人生观与价值观。

关键词

三全育人, 课程思政, 新工科教育, 传感检测技术, 自动控制技术

The Application of “Three-Wide Education” and Ideological Political Courses in Sensing and Control Courses

Jun Wu

College of Aeronautical Engineering, Civil Aviation University of China, Tianjin

Received: Jun. 18th, 2023; accepted: Jul. 18th, 2023; published: Jul. 27th, 2023

Abstract

Sensing and control courses are compulsory basic course for mechanical and near mechanical majors. It is an important measure to implement new engineering education that how to integrate three-wide education and ideological political courses into the course teaching process organically. This paper elaborates on this problem from five dimensions, such as moral education, colla-

borative education, three-dimensional and pluralistic education, explicit and implicit combination, and scientific innovation. It realizes the organic integration of three-whole education, curriculum ideology and politics and classroom teaching which is helpful to enhance students' interest in learning and help students to establish a correct outlook on life and values.

Keywords

Three-Wide Education, Ideological Political Courses, New Engineering Education, Sensor and Detection Technology, Automatic Control Technology

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

2018年, 习近平总书记在全国教育大会上指出: “培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人, 加快推进教育现代化、建设教育强国、办好人民满意的教育。”¹奏响了“三全育人”的最强音, “三全育人”即全员育人、全程育人、全方位育人, 是中共中央、国务院《关于加强和改进新形势下高校思想政治工作的意见》提出的坚持全员全过程全方位育人的要求。而课程思政作为构建“三全育人”格局的重要形式, 将各类课程与思想政治理论课同向同行, 形成协同效应, 把“立德树人”作为教育的根本任务的一种综合教育理念, 是一种行之有效的教育方法[1]。

传感控制类课程作为机械类专业基础课[2][3], 着重讲授自动控制原理在机械控制领域的应用, 有着较强的工程实践应用背景, 是学院实施新工科教育的重要支撑课程。现有的教学手段一般注重理论的推导与典型例题的讲解, 而缺少工程应用背景的引入, 学生学到的理论知识往往无法与实际相联系, 不知道具体的理论知识是如何应用到工程实践中的。而机械控制领域的工程实践很多情况下都与国家的重大科研项目[4]相关, 如“天宫”二号空间实验室、“蛟龙”号载人潜水器、“天眼”球面射电望远镜、C919喷气式大型客机、“复兴”号动车组列车、“祝融”号火星探测车等, 这些大型设备的研发、运行离不开自动控制理论支持, 而这些都是本门课程进行课程思政的素材库, 有利于激发学生的爱国热情, 提高学生的学习兴趣, 构建理论联系实际的教学体系。

因此, 本文将从课程思政的本质是立德树人[5]、课程思政的理念是协同育人[6]、课程思政的结构是立体多元[7]、课程思政的方法是显隐结合[8]、课程思政的思维是科学创新[9]等五个维度详细阐述本门课程的思政内容建设过程。

2. 实施方法

课程思政主要形式是将思想政治教育元素, 包括思想政治教育的理论知识、价值理念以及精神追求等融入到各门课程中去, 潜移默化地对学生的思想意识、行为举止产生影响, 具体实施过程将从课程思政的本质、理念、结构、方法、思维等五个维度进行, 具体建设内容如下。

2.1. 传感控制类课程之立德树人

课程思政的本质是一种教育, 最终目的是立德树人, 思政教育解决的是“培养什么样的人”、“如

¹2018年9月10日, 习近平在全国教育大会讲话。

何培养人”的问题。在该课程绪论的讲解中，会介绍大量的控制论发展过程中的关键历史事件，为加深学生的理解，提升学生的民族自豪感，讲解时一般分为“古今中外”四个维度，通过横向、纵向的对比，突出我国在控制论发展过程起到的关键作用，如秦代的大型水利工程都江堰体现了对液位的控制，三国时期马钧发明的指南车、击鼓记里车体现了高超的机械系统控制技术，明代出现的印花织布机是体现了程序控制思想，尤其是到了近代，我国著名科学家钱学森院士写出了控制论历史上的里程碑式著作《工程控制论》，将控制理论与工程实践完美地结合在一起。通过观看短视频，重点介绍被誉为“中国自动化控制之父”“两弹一星”“中国航天之父”钱院士的事迹(如图 1 所示)，引导学生弘扬其刻苦勤奋的学习精神、攻坚克难精神、创新精神以及其“学成必归”“五年归国路”“十年造两弹”报效祖国的爱国精神，激励学生自觉融入到实现中华民族伟大复兴中国梦的进程中去，实现自己的人生价值，从而为学生树立学习的榜样。当然，也要通过控制论发展的历史让学生体会到我国与国外先进技术的差距，辩证地看待这一问题，不能陷入盲目自大的局面，积极引导当代学生树立正确的国家观、民族观、历史观、文化观，为中国特色社会主义事业培养合格的建设者和可靠的接班人。



Figure 1. The accomplishments of Academician Qian Xuesen

图 1. 钱学森院士事迹案例

2.2. 传感控制类课程之协同育人

传感检测技术与自动控制技术作为自动控制原理在机械领域的应用，有着显著的工程应用背景，因此可通过开发相应的工程实践项目使学生理解与掌握各种理论的实际意义，提高学生的实践动手能力与方案设计能力，从而实现产学研协同育人的目的。课程组将经典的球杆类控制系统引入课程的实验内容，球杆类的控制包含倒立摆的控制、平衡球的控制等，融合了大量的机械机构知识，如平面连杆机构、带传动、齿轮机构、凸轮机构、滚动轴承等“机械设计基础”中所学习的内容，所开发的实验项目如图 2 所示。

平衡杆球类控制系统融合了大量的机械机构内容，使学生可以很好地掌握课堂所学知识，将 PID 等经典理论应用于机构的控制，并可通过上位机软件方便地测试机构系统的各类时域、频域参数。而且倒立摆的控制理论广泛地应用于火箭发射时箭身的平衡控制(如图 3 所示)，结合我国在航天领域取得的辉煌成就，如“天问一号”火星探测器、“天宫一号”空间实验室、“嫦娥四号”月球探测器等，进一步介绍我国航天事业自 1956 年创建以来，经历了艰苦创业、配套发展、改革振兴和走向世界等几个重要时期，使学生对航空航天事业产生深厚的兴趣，从而为航空航天领域的发展能够贡献自己的力量。

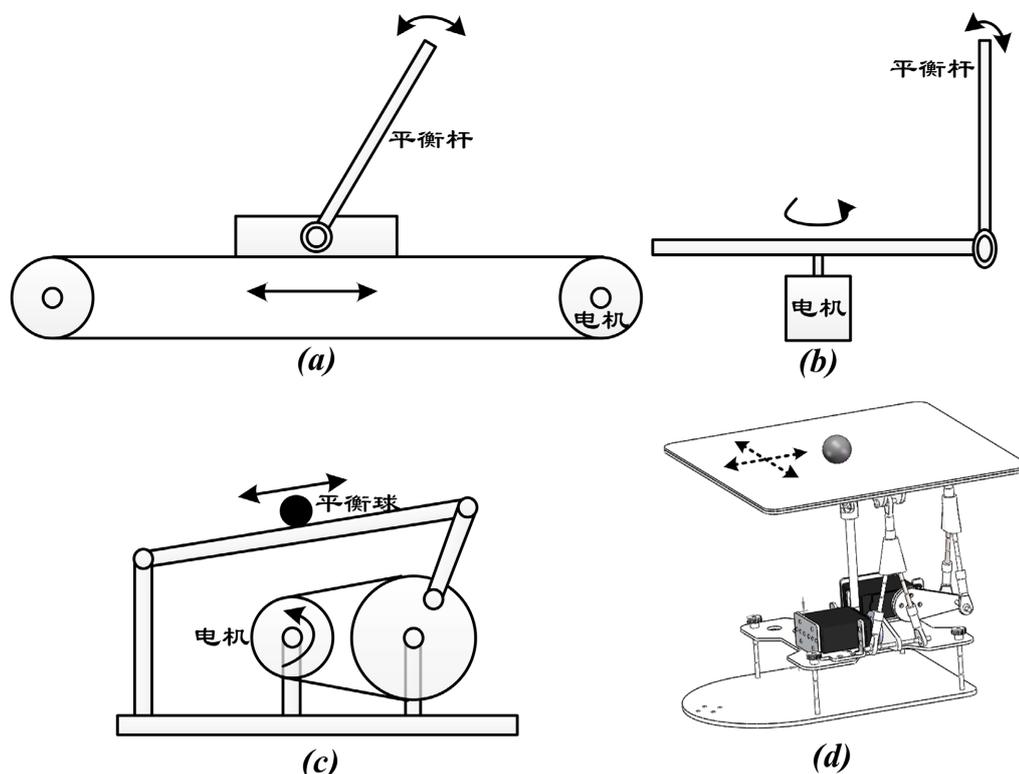


Figure 2. Classical ball-and-bar type control system. (a) First-order linear inverted pendulum; (b) First-order circumferential inverted pendulum; (c) Balance bar ball control system; (d) Balance plate ball control system

图 2. 经典的球杆类控制系统。(a) 一阶直线倒立摆；(b) 一阶圆周倒立摆；(c) 平衡杆球控制系统；(d) 平衡板球控制系统



Figure 3. Schematic diagram of rocket launch control platform

图 3. 火箭发射控制平台示意图

2.3. 传感控制类课程之立体多元

课程思政本身就意味着教育结构的变化，即实现知识传授、价值塑造和能力培养的多元统一。在日

常的教学当中,教师应与学生进行有效地沟通与交流,了解学生的思想动态,通过思政教育树立学生正确的人生观与价值观,将教学与学生当前的人生遭际和心灵困惑相结合,有意识地回应学生在学习、生活、社会交往和实践中所遇到的真实问题和困惑,并利用所教授的知识教会学生如何处理这些问题。

控制论中蕴含着大量的哲学原理,可以对学生进行立体多元式教育。如系统的数学模型这一章,主要由辩证唯物主义认识论入手,揭示各类数学模型的本质联系,阐述如何发现科学问题,而各类数学模型转换过程中包含着朴素的万物平等的思想,介绍卷积定理时,结合中国古代历史上微分思想的启蒙,讲述“不积跬步无以至千里”的道理;时域分析法这一章可结合系统的性能指标,讲述稳定性与快速性的矛盾,引入矛盾论的概念;第四章频域分析,教会学生从不同的侧面观察事物,虽然观察的角度不同,但是本质上却是同样,也可以借此引入时域与频域间的关系;通过 Nyquist 图分析系统性能,映射解决问题要抓关键点,引导大学生确定好目标,早做准备,机会是给有准备的人,撸起袖子加油干,把握好人生的关键节点,让自己有精彩的人生。

通过立体多元式教学,使学生能够运用所学知识处理自己人生道路上遇到的困难与挫折,提升自己的人生格局,促进学生以辩证的思想处理问题,达到促使其成长的目的。

2.4. 传感控制类课程之显隐结合

课程思政的方法是显性教育与隐性教育相结合,显性教育通过教学体系、教材体系、课程目标等形式去完成,学生比较好理解,但是思政内容的教授不能一味地进行宣讲,这样容易使学生形成审美疲劳,加之大学生普遍存在的逆反心理,一旦过度思政效果反而会打折扣。因此,隐性教育的重要性就得以体现,如何能在潜移默化中使思政思想融合至教学内容是课程思政需要解决的难题。

在传感控制类课程的教学中,首先要从教学计划的顶层设计中列明知识点传授、技能培养、价值观教育的功能,使课堂成为立德树人最重要的场所,把价值观教育完全融入课堂教学主渠道当中;其次应结合实际案例为学生讲解相关思政内容,引导学生自主思考,如讲授稳定裕度的含义映射做任何事要做好充分准备、留有余地,这样应对不确定性的情况才能遇事沉着,处理事情能够相时而动、游刃有余,并结合工程中的案例,美国塔克玛大桥坍塌事件(如图4所示)讲解这一事故所蕴含的控制原理,让学生设身处地以一名工程师的角度去分析,理解临界稳定在工程应用中属于不稳定的类型,进一步引导学生思考自己的人生,一定要目标高远,不能得过且过;最后通过建立有效地课堂讨论机制,形成良好地班风学风,周围环境在感性上发生共鸣,心灵上得到净化,认同学习的重要性,通过反馈概念的讲解使学生形成反省自己的良好习惯,产生上进的动机和实现奋斗目标的自信以及克服的毅力。



Figure 4. Tacoma Bridge accident
图4. 塔克玛大桥事故

2.5. 传感控制类课程之科学创新

当代中国正处于社会大变革、文化大繁荣的时代，课程思政的目的既要让学生树立科学的思维，也要树立创新的思维。自动控制原理是一门快速发展的学科，由上世纪 30 年代开始，已经从最开始的经典控制论逐渐发展出了现代控制论、智能控制论等理论，并且已融入我们生活的方方面面，因此，课程组在进行相关课程教学的过程中，不断将相关的先进学科前沿领域知识以教学案例的形式向学生讲解。如近年来迅速发展的谷歌人工智能技术：智能机器狗、阿尔法 GO 等，在介绍控制论的发展时向学生进行相关的视频展示，提高学生对本学科的深层次理解；智能家具的控制方法及原理的简介，结合学生在日常生活中的体验，理解控制论中反馈的意义；无人机的控制方法与应用案例的介绍，尤其是无人机在民航领域的应用，对飞机蒙皮的损伤视觉检测，无人机智能物流投递等，理解无人机飞行过程中轨迹控制中稳定性、快速性、准确性的意义；自动驾驶车案例，针对性地介绍汽车控制过程中的控制算法应用，使学生理解 PID 算法的意义及比例、积分、微分参数对控制过程的影响。

相关的案例资料除在课堂教学中向学生展示外，还通过云班课 APP“智慧树”的建设，形成了相应的课外教学资料库，拓展学生第二课堂的学习内容，多维度提升学生的学习兴趣。

3. 结论

本文主要介绍了在传感控制类课程中实施“三全育人”与课程思政的过程，通过确立学生的正确人生观与价值观实现立德树人，通过开发产学研项目进行协同育人，通过立体多元式课程开发全方位实施课程思政，通过显隐结合将思政教育有机融入课程，最后通过科学创新提升学生的科学思维能力。通过本文方法的实施，有效地将三育人与课程思政相结合，有助于学生在学习专业知识的同时得到思想的升华，更加积极地为社会主义建设贡献自己的力量。

基金项目

中国民航大学实验技术创新基金(2022CXJJ54)，中国民航大学研究生教育教学改革与研究项目(2022JS010)。

参考文献

- [1] 王世芳, 袁一鸣. “三全育人”理念下课程思政的实践与探索——以“信号与系统”课程为例[J]. 安康学院学报, 2021, 33(3): 66-69.
- [2] 贾敏忠, 赵卫, 张树忠, 戴福全. 基于虚拟样机的控制工程基础案例教学探索[J]. 大学教育, 2021(3): 63-65.
- [3] 靳伟, 张学军, 姜彦武, 鄢金山, 朱兴亮. 基于机械类本科专业能力培养的控制工程课程教学研究[J]. 大学教育, 2020(12): 84-86.
- [4] 孙道壮. 习近平总书记强调的国之重器有哪些? [N]. 学习时报, 2021-06-14(002).
- [5] 李建, 刘羽曦. 新时代高校思想政治理论课内涵式发展探析[J]. 思想政治课研究, 2021(3): 123-132.
- [6] 曹建芳, 靳梦燕, 潘理虎, 毕玉璋, 纪国华. 新工科背景下多方协同育人培养模式构建[J]. 计算机时代, 2021(6): 98-101.
- [7] 宋兰兰, 于跃, 戴志超, 张杰, 田露, 崔萍, 聂红娇. 基于工程实践能力培养的《化工工艺学》课程评价中的多元立体评价体系探索[J]. 教育教学论坛, 2020(1): 323-324.
- [8] 孙清华. 论思想政治教育“显”“隐”结合的基本路径[J]. 中共杭州市委党校学报, 2016(5): 87-91.
- [9] 艾夏禹, 杨理华, 张海鹏, 张骁. 机械类实践实训课程思政要点及其导入范式研究[J]. 现代职业教育, 2021(24): 119-121.