

《自动控制原理》与思政教育的融合案例探讨

高瑜 黄俊 陈良

苏州大学机电工程学院

DOI: 10.12238/mef.v4i6.3726

[摘要] 在自动化相关的本科专业课程体系,《自动控制原理》作为一门基础理论课程,具有极其重要的地位。该课程的教学目标是锻炼学生的逻辑思维能力 and 系统分析能力,旨在为国家培养自动化领域的科研和技术人员。在教学过程中加入思想政治教育的环节,能够在潜移默化中提升学生的思想道德修养,使其成为有责任、有担当的社会主义国家建设者,同时提高专业人才的综合质量。本文主要探讨了《自动控制原理》知识点中提取思想政治元素的方法,并设计形成了具体的教学案例。

[关键词] 《自动控制原理》; 思政教育; 根轨迹; 稳定

中图分类号: G641

文献标识码: A

A Case Study on the Integration of *Automatic Control Principle* and Ideological and Political Education

Yu Gao, Jun Huang, Liang Chen

School of Mechanical and Electrical Engineering, Soochow University

[Abstract] In the automation related undergraduate course system, *Automatic Control Principle* as a basic theory course, has an extremely important position. The teaching objective of the course is to train students' logical thinking ability and system analysis ability, aiming to cultivate scientific research and technical personnel in the field of automation for the country. Adding ideological and political education in the teaching process can imperceptibly improve students' ideological and moral cultivation, make it a responsible socialist country builders, and improve the comprehensive quality of professional talents. This paper mainly discusses the method of extracting ideological and political elements from the *Automatic Control Principle* knowledge point, and designs and forms specific teaching cases.

[Key words] *Automatic Control Principle*; ideological and political education; root-locus; stability

《自动控制原理》既是自动化相关本科专业的大类基础课程,也是重要的学位课程,由于该课程涵盖的理论知识与机器人学、人工智能等流行研究领域密切相关,国内许多985、211高校将其列为研究生入学考试科目。受其在课程体系中的特殊地位影响,教师在授课过程中往往只重视专业知识的讲解,而完全忽略对学生思想政治与道德修养的教育,出现“育才”与“育德”比例的严重失衡,导致部分学生只关心学分与个人前途发展,最终成为精英的利己主义者,无法做到心系国家。习近平总书记在全国教育大会上的重要讲话中强调,高校专业教师在教学过程中的根本任务

是立德树人,首要目标是培养中国特色社会主义的建设者,使学生牢记中华民族伟大复兴的历史使命,只有热爱祖国、热爱共产党、拥护社会主义制度的人才,才能成为合格的接班人。在《自动控制原理》知识点中提炼合适的思想政治元素,将思政教育与专业理论的重点难点讲解相融合,是一项较为困难但具有重要意义的工作。此举既能够使学生重拾“为中华之崛起而读书”的初心,从思想层面调动对专业课程的学习积极性,同时培养学生脚踏实地、开拓进取的求学精神,树立正确的信念与理想,努力成为社会主义核心价值观的坚定信仰者。

1 《自动控制原理》教学目标

本课程主要内容为经典控制理论的基础部分,包括控制系统的数学模型、时域分析法、根轨迹分析法、频域分析法以及控制系统的校正方法。要求学生在理解有关自动控制系统的基本概念以及控制系统数学模型的基础上,熟悉并灵活运用时域输出响应、根轨迹和频率特性曲线对系统进行分析与设计,理解不同途径的特点以及内在的数学关联。通过课程理论学习,使学生对各章节内容能够融会贯通,并建立起经典控制理论的基本框架,从而培养学生的辩证思维能力和综合分析能力。通过与知识点对应的课程实验,使学生掌握控制系统

数学模型的构建、线性系统时域响应的测量、频率特性曲线的绘制和系统的校正，并且能够正确熟练的使用实验仪器设备，从而培养学生理论应用能力和实际动手能力，为日后解决复杂工程问题打下基础。同时，作为控制相关领域的基础课程，对硕士、博士以及高级科研人员的培养，奠定了坚实的理论基础。

掌握控制理论的基础知识，理解自动控制理论基本概念与原理，包括控制系统的分类、控制系统基本设计要求与方法等，培养学生灵活运用理论知识的能力。

熟悉控制系统的数学模型，掌握数学建模方法，并通过计算机仿真来验证模型的有效性，其中包括模拟仿真和数字仿真。培养学生对于复杂系统运行规律的理解能力以及利用计算机软件模拟系统的能力。

掌握控制系统的基本分析方法，即时域响应分析法、根轨迹法及频域法。培养学生从不同角度对系统进行综合分析和设计，具备解决自动控制系统实际问题的能力。

掌握控制系统的综合校正方法，包括超前校正、滞后校正以及滞后-超前校正。使学生能够根据不同的系统，选择合适的校正方案，从而培养将理论应用实际以解决复杂工程问题能力。

2 《自动控制原理》与思政教育的融合案例

2.1 专业知识点

根轨迹是《自动控制原理》中的重要知识点，其概念为：当开环传递函数中存在的某一参数从零增大到无穷时，闭环系统特征方程式的根（或闭环传递函数的极点）在复数平面上移动形成的轨迹曲线，根轨迹的主要绘制法如图1所示。

根轨迹与系统稳定性有以下关系：

如果根轨迹全部位于复数平面的左半平面，表示根轨迹增益K*取零到无穷区间内任意值的时候，闭环系统特征方程式的根均具有负的实部，则系统就是稳定的。

如果根轨迹与虚轴存在交点，则交

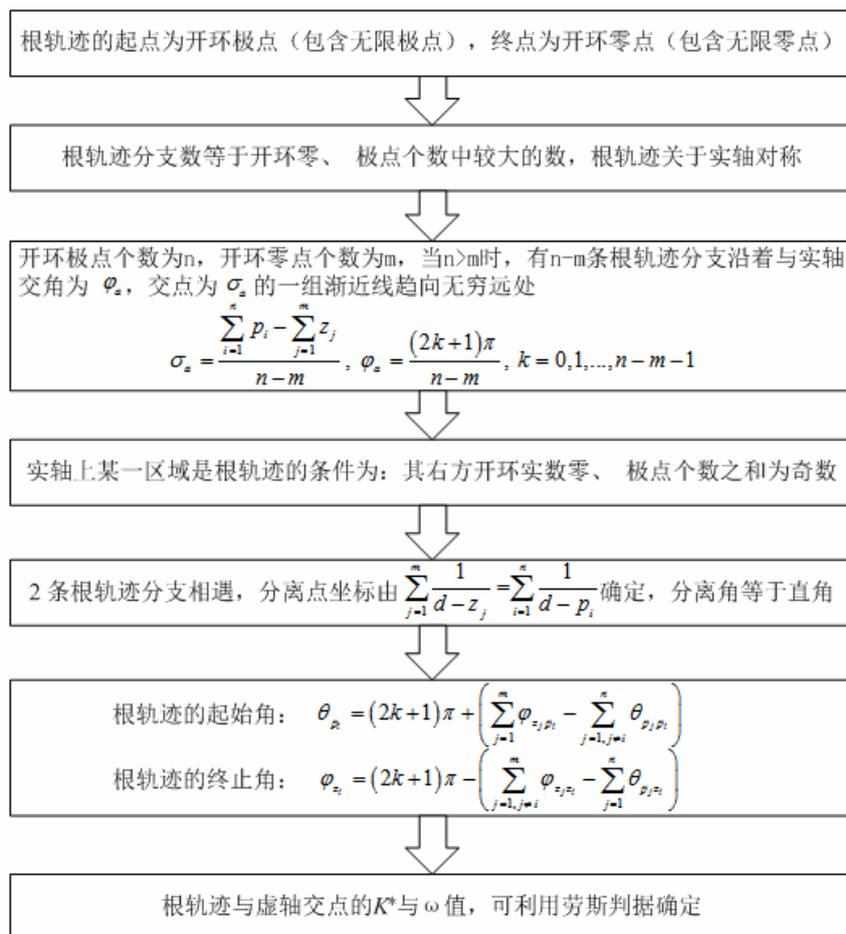


图1 根轨迹的主要绘制法则

点处K*的取值使闭环系统处于临界稳定状态，系统的阶跃响应曲线是等幅振荡形态。

如果根轨迹有部分在复数平面的右半平面，则表示对应参数K*的取值代入开环传递函数后，闭环系统是不稳定的。

概括来说，根轨迹增益K*在一定范围内变化时，闭环系统可以保持稳定，当增益K*的变化超过某一阈值时，系统有可能从稳定变为不稳定，这个阈值就出现在根轨迹与虚轴的交点上，在这一点系统处于稳定与不稳定之间的临界状态。

2.2 思政元素

当开环传递函数中的参数K*增大到某一值时，闭环系统的稳定性会受其影响而改变。人类社会与国家同样如此，当某些因素增长至临界点时，同样会影响其稳定性。回首百年前的中国，山河动荡、内忧外患、风雨飘摇，在国家和

民族缺乏安全屏障的环境下，中国共产党诞生了。在此后的百年征程中，党矢志不渝的带领广大人民披荆斩棘、砥砺前行，从建党到建国，从改革到发展，从新时代到新征程，努力建设更加繁荣富强的中国，努力让人民过上安定美好的生活。历史上无数事实告诉我们，没有稳定的国家，一切都无从谈起。没有安定的社会环境，无法实现全面脱贫、全民小康的目标，社会经济无法持续快速的发展。没有维持国家安全的信心和能力，无法抵挡来势汹汹的新冠肺炎疫情，无法应对西方国家在众多领域的围追堵截。作为未来社会主义事业的继承者，需要具备守护国家稳定与安全的意识，未雨绸缪、防微杜渐，在学习和工作中做到有责任、有担当，抵抗外界的诱惑与干扰，运用“反馈控制”理念及时纠正思想上的偏差，争做建设中国特色社会主义的合格接班人。

2.3 思政案例

以全国人民团结一致抗击新冠疫情、维护社会稳定发展为案例,引出以下思想政治教育内容:

自新冠肺炎疫情以来,党中央带领全国人民,进行了一场众志成城的抗疫持久战。在中国特色社会主义制度下,中国共产党的领导优势得到了充分体现,集中展现了中华文明的深厚底蕴、中华民族的伟大力量以及中国作为大国的自觉担当。伟大的抗疫精神具有强大的民族凝聚力和人民感召力,是中国精神的生动演绎。

在疫情期间,涌现出以中国工程院院士钟南山、李兰娟、王辰等为代表的时代英雄和先进个人,为广大青年树立了榜样和标杆。青年是一个国家和民族未来的希望,在这次抗疫斗争中,青年医务人员的突出表现可圈可点、让人感动。而作为新时代的大学生,要充分认识疫情防控的重要性和紧迫性,积极响应、自觉配合国家制定的疫情防控举措。同时,将艰苦的环境视为对自身的磨练,在逆境中发奋图强,更加认真的钻研科学文化知识,向英雄和先进看

齐,与英雄和先进同行。把强国之志融入到人生观、价值观的塑造中,充分认识科学技术是人类同疾病对抗最直接有效的武器,将担当意识落实为具体报国的行动。从有助于国家稳定、民族复兴的小事做起,维护国家利益,忠于党和人民,为早日战胜疫情做出力所能及的贡献。

3 结语

将《自动控制原理》中的知识点与思政教育相互融合,有助于引导青年学生在思想上发现问题、分析问题、思考问题,认清中国特色社会主义道路的优势所在,做社会主义核心价值观的坚定信仰者。使学生不忘最初的梦想与感动,秉持对知识最纯粹的热爱,保持求真务实、刻苦钻研的作风,培养辩证思维能力、综合分析能力和解决复杂工程问题的能力。只有坚定为中华民族伟大复兴而努力学习的信念,把爱国的志向变成报国的行动,初心不改,砥砺前行,才能成为我国自动化、智能制造、机器人以及人工智能等领域的优秀人才。

基金项目:

2019年苏州大学高等教育教改研究

课题《工程教育专业认证要求下的控制理论课程改革》(编号5731503420);苏州大学2020年课程思政示范课程项目《自动控制原理》;苏州大学一流本科专业项目;江苏高校品牌专业建设工程项目;教育部卓越工程师计划项目;江苏省一流本科专业项目。

[参考文献]

[1]余江涛,王文起,徐晏清.专业教师实践“课程思政”的逻辑及其要领——以理工科课程为例[J].学校党建与思想教育,2018(01):64-66.

[2]刘方涛.基于大数据环境下加强高校学生思想教育分析[J].内蒙古教育,2019(23):127-128.

[3]高瑜,陈江璋,陈庆.自动控制原理课程中的思政教学案例[J].现代教育论坛,2020(09):75-76.

[4]胡寿松.自动控制原理基础教程(第四版)[M].北京:科学出版社,2018.

作者简介:

高瑜(1982--),男,汉族,江苏苏州市人,讲师,博士,研究方向:自动控制原理、最优化控制理论。