

课程思政在机械工程控制基础课程教学中的实践与探索

赵杰 魏博 罗志勇

(重庆邮电大学, 中国 重庆 400065)

摘要: 本文将课程思政应用于《机械工程控制基础》教学中, 分别从课程内容和教学目标、课程思政的方法和课程思政的教学案例设计进行了探讨, 将课程中蕴含的思政元素进行剖析总结并应用于实际教学过程中, 通过课堂教学进行检验和验证, 所提出的方法和思政内容都取得了良好的效果。

关键词: 机械工程控制基础; 课程思政; 教学改革

DOI: 10.12373/xdhjy.2022.06.4977

2016年, 全国高校思想政治工作会议上强调, 要用好课堂教学这个主渠道, 讲好“课程思政”。2019年3月召开的学校思想政治理论课教师座谈会中强调: 要坚持主导性和主体性相统一, 思政课教学离不开教师的主导, 同时要加大对学生的认知规律和接受特点的研究, 发挥学生主体性作用。要坚持灌输性和启发性相统一, 注重启发性教育, 引导学生发现问题、分析问题、思考问题, 在不断启发中让学生水到渠成得出结论。要坚持显性教育和隐性教育相统一, 挖掘其他课程和教学方式中蕴含的思想政治教育资源, 实现全员全程全方位育人。

《机械工程控制基础》是我校先进制造工程学院各专业的核心基础课, 在机械大类各专业教育中有着重要的地位和作用。课程讲述控制的概念和特点, 分析系统的时域和频域特性, 以及如何改进系统性能。本课程的以讲授机械工程控制理论为主, 讲授经典控制理论的各种概念和方法, 在控制理论中蕴含着许多工程哲学思想, 可以从思想品德教育、行为方法教育和思维辩证教育的角度与课程内容进行有机结合, 挖掘课程中能够体现的思政内容, 丰富教学过程, 通过教学改革过程实践课程思政。为进一步提高学生的学习积极性, 改进课堂授课效果, 提升学习效果, 根据学科人才培养需求, 深入挖掘思政元素, 针对机械工程控制基础的课程特点, 把思想政治教育与理论授课结合在一起, 持续探索与实践课程思政的方法及内容, 最终取得了一定的成效。

一、课程内容和教学目标

本课程共40课时, 授课内容为: (1) 控制理论, 闭环系统的特点, 正反馈和负反馈等概念。(2) 控制系统建模: 数学模型即微分方程的建立, 传递函数的含义和传递函数的求取。(3) 控制系统的特性分析: 时域分析方法及指标、频域分析方法及指标和稳定性分析方法。(4) 如何校正控制系统: 通过校正装置和PID控制器等手段来校正系统, 从而达到系统希望的控制指标。

课程的知识 and 能力目标是让学生掌握经典控制理论的基本概念和基础知识, 掌握机械工程中的研究对象的建模方法; 掌握一阶、二阶系统的时域性能分析和频域性能分析方法; 能熟练地根据劳斯稳定判据、奈奎斯特图稳定判据、伯德图稳定判据来判断系统的稳定性; 掌握机电系统性能校正方法; 使学生能分析机电系统的性能, 能了解设计和改进简单控制系统的方法。

课程的课程思政目标是围绕机械工程控制基础课程的知识点, 进行体系分解, 将思政融入教学的重点和难点中, 通过符合课程思政要求的课堂教学中来立德树人, 对学生进行人生观和价值观的教育, 培养学生的爱国之心和强国之心。教导学生不断探索创新, 积极踏实, 一丝不苟的学习和工作态度。教导学生在平时的生活中不惧困难, 知难而进, 锐意进取, 培养学生对技术精益求精的优秀品质。

二、课程思政的方法

思政主要目的是塑造人生观价值观、传授课程知识和培养学

生的自主学习能力, 通过各种渠道对学生进行知识传授和思想教育, 将工程哲学的思想和科学观、价值观、世界观融入理论教学中, 并且做到“润物细无声”。

《机械工程控制基础》课程思政的融合方法:

(一) 榜样示范法

组织课上课下观看《大国工匠》《大国重器》《创新中国》等优秀节目及纪录片, 引导学生学习优秀科学家的著作。将课程教学中融合爱国精神教育, 坚定学生的理想信念、社会主义核心价值观, 传承文化自信和牢记使命担当等相关的教育内容。

比如在教授控制学科的历史时, 向同学介绍钱学森教授, 他是工程控制论的创始人, 新中国的火箭和航天领域奠基、开拓者、著名的爱国科学家。他热爱祖国, 热衷于科学研究。曾留学美国, 研究空气动力学, 和他的导师提出了“卡门—钱公式”, 而且创立了工程控制论。后来, 他主动回国参与建设, 钱学森教授带着“初心为国、科学报国”的使命担当, 为社会主义现代化建设建立了不朽功勋, 为我国的国防科技事业创建和发展作出了贡献。

(二) 舆论引导法

开展课堂讨论, 运用QQ课程群和学习通平台, 构建新教育平台, 带领学生进行讨论, 分析目前社会的热点问题, 不仅增强了学生学习的个人能动性, 活跃了课堂气氛, 也可提高学生分析问题的能力, 帮助他学会如何从个人内因出发从而纠正其错误的的能力。

比如在教授控制系统的稳定性时, 把学生个体比作系统, 在学生的生活工作中经常会遇到各种困难和问题, 让学生感觉到挫折。那么通过分析学生个体(固有特性)、外界挫折(外界干扰)对学生个体造成的影响, 为保持学习生活的稳定性, 要从固有特性即个人的角度来想办法解决问题, 提升系统的稳定性, 以追求稳定的输出也就是积极乐观的生活态度, 通过这个比喻引导培养学生面对困难不退缩, 提升抗挫折能力, 能够从自身角度寻找问题的解决途径。

(三) 理论教育法

合理运用课堂和学习通平台开展课堂教学, 在课后为学生推荐与本学科和课程交叉的科技文献与视频, 引导学生通过文献阅读和视频观摩来了解行业和学科发展的动态, 丰富眼界。通过“双主体”形式的教学过程, 以学生为主体, 从学生的需求角度出发, 增强学生的自主实践环节, 提高学生自主学习的能力, 培养学生对于行业和专业的兴趣。

比如在教授PID控制器时, 在学习通平台发布神十三乘组返回地球——圆梦天宫, 英雄凯旋的相关新闻和视频, 增强学生对于科技强国的责任感和使命感, 激发学习的动力。此外, 增加讨论环节, 让学生自主查阅文献, 调研PID控制为什么是现代航空航天科技最重要的技术支持之一? 通过以学生为主体的学习方式, 带领学生了解航空发动机、飞行器姿态控制、自动着陆系统、无人机飞行控制等控制系统。进一步了解中国发展航天事业的宗旨

是：探索外太空，扩展对地球和宇宙的认识；和平利用外太空，促进人类文明和社会进步，造福全人类；满足经济建设、科技发展、国家安全和社会进步等方面的需求，提高全民科学素质，维护国家权益，增强综合国力。

（四）实践教育法

积极号召学生开展大学生科研训练计划、创新创业计划和参加各种能够提升实践能力的竞赛。充分利用学院的科研基地：“市级信息无障碍与服务机器人工程技术研究中心”、重庆邮电大学云制造智能工厂等平台，带领学生开展实践活动。建设“机械控制课程实践环节”，制定实践评价激励机制，鼓励学生参加实践，

力求佳绩。培养学生学术严谨、吃苦耐劳、锐意创新、积极向上、团队协作、集体荣誉等品质。

三、课程思政的教学案例设计

在传统课程教学中，教学内容的选取仅从专业知识传授与专业能力的培养的角度出发，未能充分利用课程独有的特点有效融入育人元素。通过深入挖掘本课程蕴含的工程哲学思想和爱国主力案例等有效育人元素，在整个课程的学习过程中间断地贯穿思政教育，从知识领域上提升课程的广度，从思政的角度加深课程的深度，从而实现润物无声的教育效果。

本课程的所设计的思政案例如表 1 所示。

表 1《机械工程控制基础》课程思政案例设计

课程内容	教育方法和载体途径	预计教学成效
概论	融合《中国制造 2025》《智能制造发展规划（2016—2020 年）》《新一代人工智能发展规划》《重庆市智能制造实施方案（2019—2022 年）》等文件。通过带领学生关注国家大事和行业动态，了解目前较为先进的技术和产品，激发学习的兴趣，从而进一步学习更多的关键技术。	培养面向“中国制造 2025”的具有家国情怀、技术能力领先、操作应用型的高素质综合型人才。
控制学科的历史	讲述伟大的科学家钱学森的智慧 and 才华，听到祖国的召唤，放弃国外优越的待遇和条件，历尽千辛万苦返回祖国，为中国的导弹、火箭和航天事业奉献了一生。	培养学生爱国、努力、奉献的精神。增强学生的使命感，培养他们的责任感，鼓舞学生不忘初心，牢记使命。
机械控制系统示例	介绍战国时代的指南车（马钧发明），分析指南车的机械原理，展示古代的劳动人民的智慧才智和积极进取。	培养青年学生充满民族自豪感，增强民族自信心。
控制系统的关键环节	讲述惯性环节、积分环节和微分环节等典型环节的特性，分析每个环节对系统性能指标起到的作用，教导学生体会团结的作用。	培养团队合作精神，理解团队精神是成功的基础。
控制系统的稳定性分析	针对学生在学习和生活中会遇到的挫折，分析固有特性和外界输入对学生这个系统造成的影响。为保持系统的稳定性，则需要从固有特性即个人的角度来想办法，找到主要矛盾解决问题。	培养学生在面对困难时，如何进行理性的分析，从而培养处理问题的能力。
频域稳定性判据	讲述稳定性的三种判断方法：劳斯判据、奈奎斯特判据和伯德图，分别是三位著名的科学家在不同的阶段分别对频率分析做出了贡献。	教导学生学习积极的科研态度，不轻易放弃，利用多种方法去解决问题。
系统的校正方法	讲述校正的案例：针对本课程学习，将展开阶段检测，通过测验成绩对教学过程进行校正，从而提高教学效果。	教导学生注重自我调整、自我纠正，及时避免犯错。
PID 控制器	观看神十三乘组返回祖国怀抱的视频，分析闭环系统在航天控制方面的应用，学习工程控制的理论，鼓励学生努力学习，扩展对地球和宇宙的认识，促进人类文明和社会进步，造福全人类；为祖国的经济建设、科技发展、国家安全和社会进步贡献力量，维护国家权益，增强国力。	增强学生对于科技强国的责任感和使命感，激发学习的动力。

四、课程思政的实施效果

通过将所设计的《机械工程控制基础》课程思政方法和内容，将与专业和学科相关的唯物辩证法、国家政策、社会热点和科学家人物故事渗透到教学环节，教导学生通过唯物辩证的方法来分析问题，鼓励学生进行自我分析，激发民族自豪感和责任感，努力实现自我价值。

通过课程教学评价和学生反馈来看，具体实施效果如下：

1. 学生对基础知识的理解也更加生动，对于知识点的掌握更加的透彻，认为课堂生动有趣，知识点被形象化后更加通俗易懂，而且方便记忆。
2. 有利于学生坚定积极的人生观，对于生活和学习中出现的困难有了更清晰的认识，能够理性地分析问题。深刻认识到，只有通过强大自身，丰富知识才能更好地解决问题，让学生对系统的概念有了深刻的理解。
3. 实现了思政与爱国教育，通过思政案例教学，形象化枯燥的控制理论和控制器概念，提升教学质量。不仅让学生对控制学科充满兴趣，而且对行业新知识、新技术充满了求知欲，更进一步提升学风。

五、结语

通过在《机械工程控制基础》课程教学中融入思政元素，使原本只注重知识传授的课程增添了思政灵魂，发挥了专业课的育人功能。通过本课程的学习，学生的人生目标明确，视野开阔，让学生具有正确的价值观，达到“德才兼备”的效果。

参考文献：

- [1] 马玉文，李栋祥，刘晓，等. 工科专业课教师实施课程思政的路径[J]. 教书育人（高教论坛），2021（6）：88-89.
- [2] 赵月容，史丽萍. “自动控制原理”课程思政建设的实践与探索[J]. 黑龙江教育（理论与实践），2019（12）：5-6.

基金项目：本文系重庆邮电大学 2021 年课程思政建设项目（项目编号：XKCSZ2143）的研究成果；本文系重庆邮电大学 2020 年课程思政建设项目（项目编号：XKCSZ2041）的研究成果；本文系重庆邮电大学校级教育教学改革项目（项目编号：XJG20214）的研究成果。

作者简介：赵杰（1983.1-），女，汉族，甘肃金昌人，重庆邮电大学先进制造工程学院，高级工程师。