

Research on the Integration of Traditional Culture into Ideological and Political Education in the Course of Automatic Control Principles

Zongtao Wang Jianhui Cui Xiuqiang Li

Maritime College, Tianjin University of Technology, Tianjin, 300384, China

Abstract

In the context of ideological and political education in the curriculum, the paper analyzes the ideas of traditional cultural classics such as “Laozi on Silk Books”. By integrating teaching content with traditional culture, it reveals a feedback mechanism that combines traditional culture with automatic control principles. A feedback mechanism for moral education is established, under which the moral education goals and results are fed back and compared. If deviations are detected, educational methods are adjusted timely to achieve the expected moral education goals. Based on feedback mechanisms, we propose strategies for implementing ideological and political education in courses integrating traditional culture. By incorporating ideological and political elements such as scientific thinking, craftsmanship spirit, and mission responsibility, this paper demonstrates the feasibility of integrating traditional culture into ideological and political education in engineering courses, providing a new approach to empower traditional culture in ideological and political education.

Keywords

Automatic Control Principle, Ideological and Political Education, Traditional Culture

传统文化融入“自动控制原理”课程思政教学研究

王宗涛 崔建辉 李修强

天津理工大学海运学院, 中国 · 天津 300384

摘 要

在课程思政建设背景下, 解析《帛书老子》等传统文化典籍思想, 将教学内容和传统文化进行融合, 揭示传统文化与自动控制原理相契合的反馈机制。构建德育教育反馈机制, 在此机制下将德育目标和德育结果进行反馈并比较, 如果产生偏差, 及时调整育人方法, 使德育结果达到预期的德育目标。基于反馈机制, 提出传统文化融合课程思政实施策略, 结合科学思维、工匠精神、使命担当等思政元素, 说明传统文化融合课程思政的可行性, 为工科课程思政提供传统文化赋能的新途径。

关键词

自动控制原理; 课程思政; 传统文化

1 引言

国家强盛离不开精神的强盛, 民族复兴离不开精神的支撑。党的二十大报告指出: “必须坚定历史自信、文化自信, 坚持古为今用、推陈出新”, 将传统文化融入到课程思政, 可以不断增强文化自信。自动控制原理中的负反馈原理强调系统需要通过持续的自我调节来维持动态平衡, 传统文化也强调通过不断的自身调整来提升自我, 自动控制原理和传统文化之间存在着契合关系, 就是二者都有内在的反馈过程。

【基金项目】天津理工大学教学基金项目(项目编号: KG22-09, ZX23-08); 天津市普通高等学校本科教学改革与质量建设研究计划项目(项目编号: A231006001)。

传统文化本身蕴涵了中华传统美德的很多内容, 和社会主义核心价值观有很多相通的地方, 这为开展课程思政提供了天然的养分。因此, 借助自动控制原理和传统文化之间内在的反馈机制, 构建德育教育反馈机制, 将德育目标作为系统的输入, 同时将德育目标反馈到输入端进行比较, 通过不断的反馈、比较和测量, 不断调整育人方法^[1]。

由于自动控制离不开反馈过程, 因此德育教育反馈机制可以使思政元素和课程内容进行有机的融合, 这为开展课程思政提供了有力的工具。自动控制原理课程本身难度大, 需要花费较多精力去理解, 如果生硬地去讲课程思政, 难以达到应有的效果。将传统文化融入课程思政, 巧妙利用蕴涵的中华传统美德和内在的反馈机制, 可以使德育教育得到充分的开展。在德育教育反馈机制下, 传统文化融入课程思政

既充分发挥了课程优势，又激发了学生的学习兴趣。

2 传统文化与控制原理相契合的反馈机制

负反馈的本质是通过不断地测量、比较、控制，系统才能按照预定的规律运行。根据控制系统的数学模型和控制性能指标要求，控制器的参数应当整定到合适的值，通过负反馈完成闭环控制，使被控量按照预定的规律运行。因此，自动控制是通过不断地“测量偏差，修正偏差”，这里面最关键的就是反馈过程。没有测量过程，就无法知道被控量的情况，也难于实现自动控制。

《帛书老子》有很多名句和自动控制原理有异曲同工之处，生动体现了反馈过程。比如“反也者，道之动也”强调反向、循环往复，通过反馈过程，大道规律得以运行。比如“自知，明也”，其中“自知”就是自我反省的意思，是对自己的行为进行体察，通过自我反省，检查自己做的是否有过错，如果有过错就要及时调整自己的行为，这和自动控制系统中的测量反馈有着共同的反馈机制。《论语》“吾日三省吾身”强调要自我反思，要求每天从不同角度检视自身言行。《论语》“见贤思齐焉，见不贤而内自省也”强调遇到德才兼备的贤者，应主动思考如何向其看齐，学习其优点。《孙子兵法》中的“知己知彼，百战不殆”强调对自身和外界要做全面的了解，然后把这些信息反馈到决策者，然后再

制定策略，才能做到百战百胜，可见反馈机制在决策中的重要性^[2]。

传统文化中强调的修身体现了反馈的过程，通过不断的审视自我，找到自身的差距，从而不断完善自我。在进行决策时，也必须实时了解形势，才能做到决策的准确性。传统文化中的反馈机制充满了智慧，而自动控制也是通过反馈机制实现控制，因此将传统文化融入到自动控制原理课程思政，存在着天然的优势。

3 德育教育反馈机制

3.1 控制系统术语、传统文化语句及德育教育对照关系

将传统文化融入自动控制原理课程思政，构建德育教育反馈机制，需要开展对传统文化经典的解读。例如，通过对《帛书老子》哲学思想的讨论，体会其中的反馈控制思想。挖掘与反馈机制有关的经典名句并进行解析，如“上德无为”、“修之身，其德乃真”，“自知，明也”等，使学生零距离接触传统文化，将传统文化中的哲学思想有机地融入到课程思政^[3]。深入分析自动控制系统的组成和内在规律，发现自动控制系统的术语和传统文化名句存在着很好的对应关系。结合温度控制系统，设计控制系统术语、传统文化语句及德育教育对照关系，如表 1 所示。

表 1 控制系统术语、传统文化语句及德育教育对照

控制系统术语	输入量	控制装置	被控对象	被控量	测量元件	反馈信号
温度控制系统	期望温度	调压器	恒温箱	实际温度	热电偶	测量结果
德育教育	立德树人	教育	个人	德行	自省	自省结果
传统文化名句	上德无为	修之身	个人	德	自知	明也

3.2 温度控制系统、传统文化及德育教育中的反馈机制

在温度控制系统中，输入量是期望温度，被控量是实际温度，实际温度应当跟随期望温度，系统结构如图 1 所示。为了实现这一过程，需要通过热电偶（测量元件）不断地检测实际温度（被控量），并与期望温度（输入量）进行比较，产生的偏差通过调压器（控制装置）作用于恒温箱（被控对象），从而使实际温度跟随期望温度。

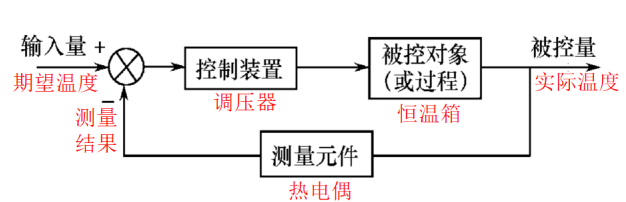


图 1 温度控制系统

图 2 为传统文化名句在控制系统中的对照，《帛书老子》曰：“知人者，知也；自知，明也。”这句话的意思是了解别人的人是聪明有智慧的，而了解自己的人才是真正的明白

人^[4]。“上德无为”意味着上德且遵循大道规律，对应着立德树人这个根本任务，个人的德行通过“自知，明也”，且不断地和“上德无为”进行比较，产生的偏差通过“修之身”使个人的德行达到既定目标。习近平总书记把“严以修身”作为“三严三实”之首和作风建设之基，是对中华优秀传统文化的深刻把握，又赋予“修身”以新的内涵。

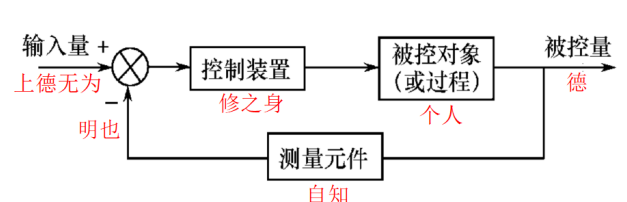


图 2 传统文化名句

根据表 1 中相关术语的对照，构建如图 3 所示的德育教育反馈机制，其中立德树人是德育目标，个人的德行通过自省并产生自省结果，将德育目标和自省结果进行比较，产生的偏差通过教育使个人的德行跟随德育目标。

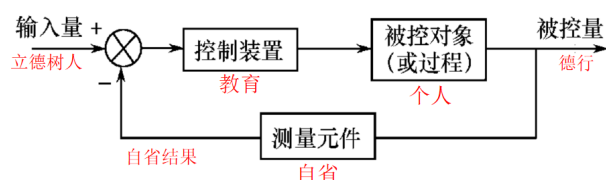


图3 德育教育反馈机制

反馈机制是传统文化和自动控制的内在规律，揭示了“修之身”在落实立德树人根本任务中的作用。通过构建德育教育反馈机制，可以不断挖掘中华优秀传统文化中与自动控制原理有关的内容，不断促进课程思政教学。

4 传统文化融合课程思政实施策略

通过解析传统文化与控制原理相契合的反馈机制，自动控制原理和传统文化实现了深度融合，在此基础上提出“目标输入-偏差检测-闭环修正”的课程思政实施策略，把思政元素作为目标输入，不断地检测人才培养是否达到了思政目标，并不断地进行闭环修正。

4.1 目标输入

对照课程思政实施策略，提出立德树人的育人目标，其中包括科学思维、工匠精神、使命担当等内容。在讲解控制系统的安全性和可靠性时，说明控制系统失效会导致工程事故，引导学生认识到自动控制工程师在保障系统安全稳定运行方面的重要责任，树立正确的工程伦理和责任担当意识。通过分析自动控制技术在智能船舶、智慧航海方面的应用，鼓励学生勇于探索，培养学生的创新精神和科学思维能力^[5]。

在讲解自动控制原理的发展历程时，引入中国古代的自动控制思想和成就。例如，两千多年前的都江堰工程充分利用了大自然的原理，巧夺天工，将分水、排沙完全交给了大自然自行处理，实现了“四六分水”的自动控制。都江堰工程展示了中国古代在自动控制领域的智慧和贡献，造就了天府之国。通过对都江堰工程的学习，学生可以感受到工匠精神和使命担当，不断增强文化自信和民族自豪感。

4.2 偏差检测

在讲解PID控制器参数整定时，可以开展仿真实验。在实验中，有的学生为了追求快速性，过度增大控制器的增益参数，导致系统出现振荡甚至不稳定。这时老师可以提出问题：“在实际控制系统中，是否应该单纯追求控制的快速性和准确性，而忽略系统的稳定性和安全性？”有的学生认为快速性和准确性是控制系统的关键性能指标，应该优先考虑，有的学生则认为稳定性和安全性更为重要。通过讨论，

发现学生对控制系统性能指标的优先级存在认知差异。这时候要引导学生，既要关注快速性和准确性，又要关注系统的整体性能和安全性。

在讲解课程内容的同时，提出将德育目标和德育结果进行比较，让学生们比较自身的行为和人才培养目标的差异。这个比较过程和自动控制系统内在规律一致，学生容易接受和理解，因而课程思政和课程内容得到了有机的融合^[6]。

4.3 闭环修正

对照课程思政实施策略，就是修身的过程，通过不断的闭环修正，实现文化内化的育人过程。例如，在讲解PID控制器参数整定时，强调系统稳定性、快速性和准确性之间的相互关系和权衡，通过控制装置，从而使被控量按照预定的目标进行。在实践中可以通过仿真实验，通过设计PID参数的不同组合，让学生去选择最优的PID参数组合。学生们通过相互交流、协作，不断修正自己的设计思路 and 方案。结合《帛书老子》中的“修之身，其德乃真”，说明立德树人的重要性，引导学生将思政元素内化为自己的价值观和行为准则，在今后的学习和工作中能够自觉践行。

5 总结和讨论

本文构建的德育教育反馈机制巧妙地借助自动控制内在的反馈机制，为开展自动控制原理课程思政建设提供有力的工具。通过传统文化融合课程思政的实施，学生们不仅可以深入掌握自动控制原理的专业知识，还可以深刻体会到科学思维、工匠精神、使命担当。反馈机制强调系统需要通过持续的自我调节来维持动态平衡，本文提出的德育教育反馈机制还可以为其他工科课程以及微专业课程开展课程思政研究提供参考。

参考文献

- [1] 郭爱文,专祥涛,丁李.“自动控制原理”课程思政教学探讨——以PID控制教学为例[J].教育教学论坛,2024(4):124-127
- [2] 魏延岭,黄学良.混合教学模式下“自动控制原理”课程教学设计及思政育人路径探索[J].机械制造与自动化,2024,53(1):61-65
- [3] 于宏涛,雷彦华,沈震.新工科背景下自动控制原理课程思政探索与实践[J].中文科技期刊数据库(文摘版)教育,2024(1):192-195
- [4] 董红生,常晓凤,林娟,朱东山.应用型工科院校“自动控制原理”课程思政教学实践探索[J].兰州工业学院学报,2024,31(1):144-147
- [5] 张守旭,李道江,蔚婧.新工科思维在实验课中的应用与实践--以“自动控制原理实验”课程为例[J].科教导刊,2024(12):74-77
- [6] 彭文亮,张恩,卢桂萍.自动控制原理混合式一流课程教学改革研究[J].电脑与电信,2024(3):89-92