

《自动控制原理》课程思政教学案例

开课学院：电子信息工程学院

制作人：张波

课程名称	自动控制原理	授课对象所属专业	自动化
课程类型	专业课	开课年级	大二年级
课程性质	必修	课程总学时	70

一、课程简介

《自动控制原理》课程是自动化专业核心课程，以高等数学、大学物理、模拟电子技术、数字电子技术、电路分析、复变函数与积分变换等课程为基础，着重培养学生掌握反馈控制系统的基本理论、基本方法，是一门直接为解决实际控制系统提供理论和方法的课程，具有较强的实践性，注重理论和实践的密切结合。在对控制系统的分析和设计中，始终贯穿着方法论的科学思想，如反馈的方法、系统的方法和稳定性概念、分层分级控制的思想等，使学习自动控制理论的学生潜移默化地受到科学方法、科学思想的熏陶，对培养学生的基础理论和辩证思维能力起着非常重要的作用。

二、案例基本信息

- 1.案例名称：开环控制与闭环控制的“辩证”关系
- 2.对应章节：第1章 自动控制系统的一般概念
- 3.课程讲次：第2节 开环控制系统与闭环控制系统

三、案例教学目标

1. 知识目标：
 - (1) 理解控制的含义及其在生产生活中的应用；
 - (2) 了解开环控制和闭环控制并理解他们的区别，学生学会用简易的方框图简单的开环、闭环控制系统的基本组成和简单工作过程；
2. 能力目标：
 - (1) 能正确判断生产、生活中常见控制实例的类别；

(2) 熟练掌握分析闭环控制系统的一般方法，学会使用逆推法分析问题。

3. 素质目标:

(1) 通过“游戏中的控制”，使学生保持探究控制系统的兴趣与热情；

(2) 通过对闭环控制系统的探究，形成勇于探索敢于创造优良品质；

(3) 通过学生小组讨论、合作学习中培养团队协作的能力。

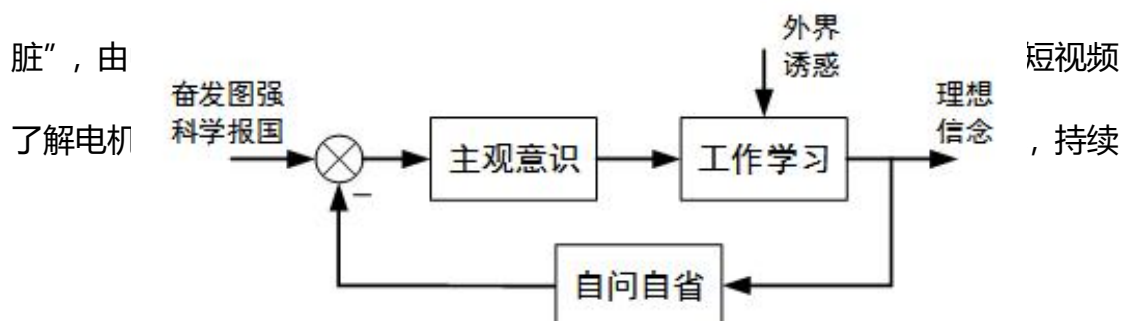
(4) 通过“不忘初心、牢记使命”反馈示意图，将思政融入课堂教学，使学生在潜移默化中达到立德树人的目标。

四、案例主要内容

借鉴《自动控制原理》的控制系统设计理论，在专业知识的教学环境中，内嵌入一个思政知识反馈闭环，在讲解闭环负反馈时将人生比作一个自动控制系统，如果只是勇往直前，而不回头反省，那就如同开环控制一样，无法对行进过程中的偏差进行修正。不忘奋发图强的初心，牢记科学报国的梦想，为祖国的科研事业贡献力量，这是新时代大学生的使命与责任，也是该系统的“给定量”，如图4-1所示。将扪心自问、反躬自省作为系统的“反馈环节”，当理想信念因为外界诱惑偏离初心时形成“反馈”通道，做到实时修正，不断减小偏差，这样才能去除杂质、坚定信念，实现初心不改。古人云：“古之欲明德于天下者，先治其国；欲治其国者，先齐其家；欲齐其家者，先修其身”，在工作与学习过程中我们要善于使用“反馈控制”方式，及时校正思想上的偏差，抵抗诱惑与干扰，提高个人修养，在反思中砥砺前行，成为建设中国特色社会主义的合格人才。

三相异步电动机在各种电动机中应用最广、需要量最大。工业生产、农业机械化、交通运输、国防工业等电力拖动装置中，有90%采用三相异步电动机。

在介绍三相异步电动机的应用时引入我国具有完全自主知识产权的高铁“动力心脏”，由

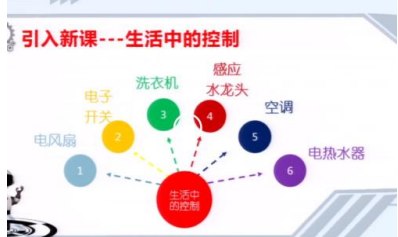


创新,精益求精, 追求卓越, 实现了产品质量“零缺陷”, 为我国高铁安全运行做出了巨大贡献。

图 4-1

五、案例教学设计

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
课前： 平台自主学习	1. 学习通发布预习学习任务单； 2. 跟踪学生课前测验完成情况； 3. 根据课前测验设计课堂教学知识图谱； 收集学生自学难点问题	领取任务 自主学习 完成作业 自学反馈	引导学生自主学习， 让学生成为课堂教学内容设计的主体输入者 ，锻炼学生的实践能力和创新能力。 通过学生熟悉投掷飞镖的小游戏，引入控制，激发学生的学习兴趣

情景导入	 刚才那位同学投掷飞镖的过程实际上就是我们对飞镖进行了控制。	 通过学习通“抢答”环节选出一位同学，并请该同学上讲台投掷飞镖。	通过学生熟悉投掷飞镖的小游戏，引入控制，激发学生的学习兴趣
课堂探究一：控制的含义	介绍控制是无处不在的，让同学们举例身边熟悉的控制实例，然后老师再结合 PPT 介绍控制在生活、工业，航空航天方面的应用，让学生知道学习控制很有必要，从而进入控制的定义的学习。 	听讲并思考回答 选一位同学举例说明身边熟悉的控制	通过学生回答自己熟悉 控制实例，再结合教师介绍控制的应用，加深对控制的理解。
课堂探究二：人工控制与自动控	通过两张图片引出人工控制与自动控制	听讲并思考回答 选一位同学说明图片中的控制属于什么类型？	让学生自己去发现人工控制和自动控制的 区别

制	【控制种类介绍】 由以上图片引出控制的种类，根据人工干预的情形可以分为人工控制系统和自动控制系统。 【练习】 让学生思考所给系统：电源开关、机器人拧螺丝、普通水龙头、空调机，哪些系统属于人工控制？哪些属于自动控制？	听讲并思考回答 选一位同学说明图片回答所给系统属于什么类型？	让学生通过练习自己掌握如何区分人工控制系统和自动控制系统
	【思考与讨论】 有人说全自动洗衣机在洗衣服的时候，也需要人工打开开关，选择程序，所以也应该属于人工控制。 让学生分析这种说法是否正确？并说出原因。 【教师总结】 自动控制系统判断原则---根据控制的过程是否需要人的干预	 思考问题，小组展开讨论。 选一位代表阐述他们组讨论的结果	使学生通过分组讨论进一步加深对自动控制系统的辨别

课堂探究三：开环控制与闭环控制	【举例】电阻炉温度控制系统 让学生思考：被控对象？ 控制器？ 被控量？ 给定量？ 【电阻炉温度控制系统方框图】 由以上分析绘制出系统的原理方框图 【研究结论】 开环控制系统的定义及原理方框图 由以上实例让学生总结开环控制的特点是什么？	听讲并思考问题 选一位同学回答问题 听讲并思考问题	通过学生回答问题，引导学生绘制系统的原理方框图
	【举例】恒温箱控制系统 让学生思考： 1. 与电阻炉温度控制系统的区别？ 2. 系统的方框图怎么绘制？ 【电阻炉温度控制系统与恒温箱控制方框图的比较】 分析两个系统原理方框图之间的不同之处，引出闭环控制的定义。 【研究结论】 闭环控制系统的定义及原理方框图 由以上实例让学生总结闭环控制的特点是什么？	听讲并思考问题 选一位同学回答问题	让学生自己去发现开环控制和自动控制的区别。

	【思政融入】价值引领 将人生比作一个自动控制系统 引导学生在工作中学习过程中要善于使用“反馈控制”方式，及时校正思想上的偏差，抵抗诱惑与干扰，提高个人修养，在反思中砥砺前行。	听讲并思考问题	通过“不忘初心、牢记使命”反馈示意图，将思政融入课堂教学，使学生在潜移默化中达到立德树人的目标。
	【分组讨论】恒温箱控制系统的动态过程 让学生思考恒温箱自动控制系统的动态过程； 通过学生分组讨论总结闭环控制系统的特点。	讨论恒温箱自动控制系统的动态过程	通过分组讨论，使学生学会对闭环自动控制系统进行分析，引导学生总结闭环控制系统的特点。
	【研讨】下面哪些是开环控制系统？哪些是闭环控制系统？ 【结论】判断一个控制系统是否为闭环系统的原则： 1.看有没有“反馈”环节 2.看反馈回来的信息能否进一步影响控制的结果	听讲并思考问题	使学生通过研讨总结出如何辨识开环控制系统和闭环控制系统。

	【思考与讨论】 有人说，在前面进行的投掷飞镖游戏中，飞镖飞出后，运动员的眼睛可以将飞镖的飞行路线反馈给大脑，存在反馈环节，所以投掷飞镖过程是一个闭环控制系统。 让学生分析这种说法是否正确？并说出原因。 【教师总结】 这种说法不对，虽然眼睛可以将飞镖的飞行路线反馈给大脑但反馈回来的结果不能再影响飞镖的飞行路线，飞镖的飞行路线只取决于投掷的角度和初速度。所以投掷飞镖属于开环控制。	思考问题，小组展开讨论。 选一位代表阐述他们组讨论的结果	使学生通过分组讨论进一步加深对开环控制系统与闭环控制系统的辨识。
课后练习	找一个身边熟悉的控制系统进行分析，并绘制出它的原理方框图。	完成课后练习	锻炼学生分析控制系统的能力，使学生掌握系统原理方框图的绘制。
课堂练习	通过学习通发布与本小节所学知识相关的题目	在学习通完成课堂练习	通过课堂练习检测学生对本节内容的掌握情况。

课堂 小结	总结本小节所学内容，让学生课后把没有掌握的知识反馈给老师。	听讲，课后完成教学反馈。	通过课后反馈及时掌握学生的实际学习状况，以便及时调整教学计划。
------------------	-------------------------------	--------------	---------------------------------

六、教学反思

通过本次线下翻转课堂教学，学生课前完成了逆变的基本概念及有源逆变产生所需的条件两个基本知识目标的学习，课中通过分组任务、知识点讲解、课堂练习、交流讨论等课堂活动学会辨识有源逆变电路，掌握了有源逆变电路设计中参数的计算，实现了能力目标。与此同时，在课堂教学过程中融入课程思政，让学生形成正确的世界观、人生观、价值观，养成科学思维和创新习惯，形成大工程观，参与教学活动产生责任感、交流沟通、终身学习、创新思维。