

找准方向，精准发力—正反馈和负反馈

——《自动控制原理与系统》课程思政典型案例

1. 知识点：负反馈控制原理

2. 思政目标：

①培养自主学习能力

②树立科学思辨精神

3. 案例描述

①提出问题：思考生活中常见的水温自动控制，由水温控制系统原理图，分析控制过程，画出方框图。图1为水温控制系统原理图。

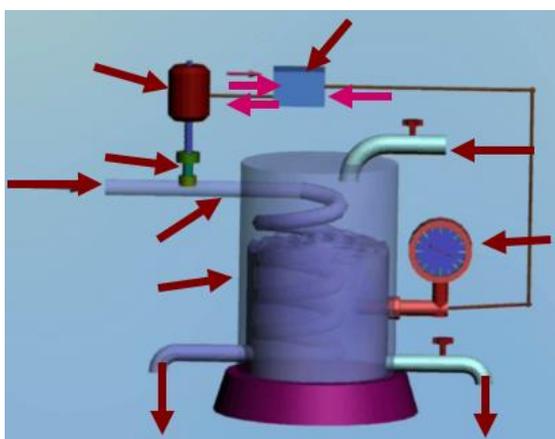


图1 水温控制系统原理图

工作原理：控制器将给定值和检测值比较之后，发出控制信号调节阀门的开度，从而调节蒸汽流入，控制水温。

分析正反馈控制和负反馈控制两种控制方式，提高学生对专业知识的学习兴趣。

②分析正反馈控制：当实际水温高于设定水温时，实际温度反馈到输入端与预期温度进行比较，在正反馈作用下，偏差信号为正值，控制器发出控制信号给执行结构，使水温升高，在正反馈作用下，偏差进一步增大，水温一直上升，和设定水温的差值越来越大。

③分析负反馈控制：当实际水温高于设定水温时，实际温度反馈到输入端与预期温度进行比较，在负反馈作用下，偏差信号为负值，控制器发出控制信号给执行机构，直至实际水温与设定水温一致。通过负反馈调节，可以抑制扰动对水温的影响，提高系统的控制精度。

由以上分析，强调找准控制方向的重要性。为了方便地分析系统性能，让学生独立画出系统方框图，培养学生的自主学习能力。图 2 为水温控制系统方框图。

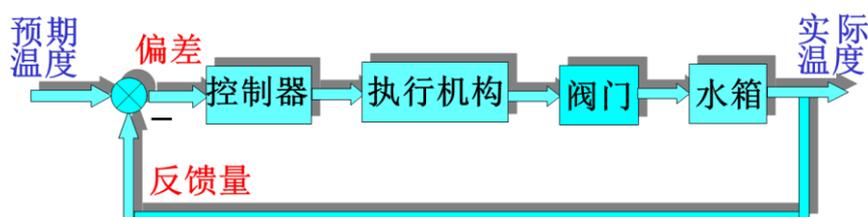


图 2 水温控制系统方框图

④通过正负反馈控制的分析，引导学生思考自身的正负反馈，引申到学生学习过程的负反馈。

分析过程：把整个教学过程当作控制系统，如图 3 所示。学生为被控对象，学生的实际学习水平为被控量，教学大纲要求为给定值，两个闭环控制均为负反馈控制；当学生有学习问题时，可通过作业反馈或者教师答

疑，通过负反馈的纠偏作用，教师及时调整教学方式和教学进度，帮助学生缩小差距，提高学业水平；此外，学生之间通过自主学习和互相帮助也可以促进学习进步。

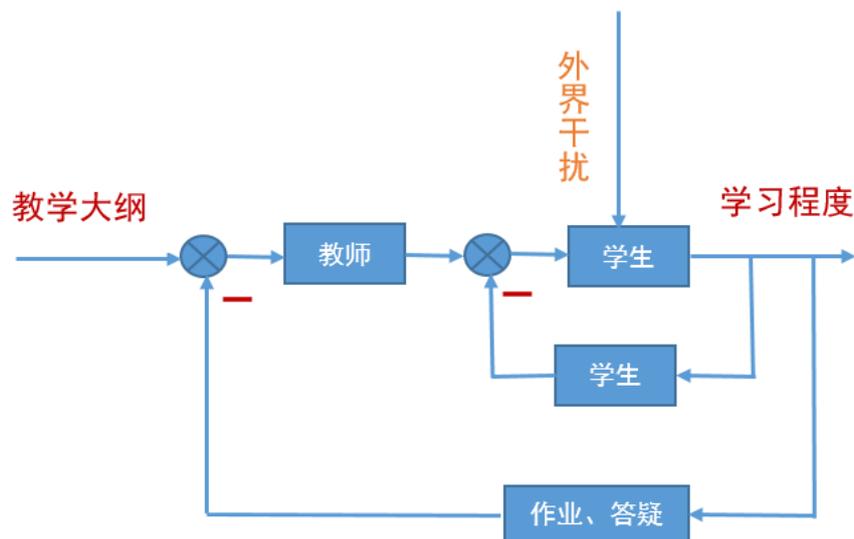


图 3 教学过程方框图

⑤提问：如果采用正反馈控制，效果如何？引发学生思考和讨论。

强调负反馈控制的重要性，引导学生要明确自己的学习目标，找到正确学习方法，找准努力方向，精准发力，抵御外界干扰，提高自我控制能力。

4. 教学反思：

通过对负反馈控制这一知识点进行思政融入，把专业知识和学生的日常学习生活结合在一起，极大地调动了学生学习的积极性和参与性，在案例分析和讨论环节，强调学生的独立思考、自主分析能力。可以进一步丰富教学资源 and 手段，使学生能够更直观地接受思想熏陶。