

# 基于“在线课程+翻转课堂”模式的《自动控制原理》课程教学改革与探索

崔文超 李越

(山东交通学院 船舶与轮机工程学院, 山东 威海 264200)

**摘要:** 自动控制原理课程内容数学推导多、理论性强, 内容较为抽象, 学生掌握难度大。本文分析《自动控制原理》课程传统教学方式中存在的弊端与难点, 通过融合在线课程+翻转课堂的教学模式, 从课程内容、教学模式、技术等多方面进行教学改革与探索。

**关键词:** 自动控制原理; 在线课程; 翻转课堂; 教学改革

## 一、《自动控制原理》课程特点

课程理论性强, 对学生数学理论基础要求较高, 课程涉及傅里叶变换、拉氏变换、Z变换等数学知识, 并包含推导过程。专业基础理论范围广, 课程内容涉及机械原理、工程力学、电路等多方面的原理与定律。需要学生具有抽象想象能力, 从而完成系统稳定性判断、频域分析等内容。要求学生具有分析与设计的综合能力, 能够计算和分析现有系统稳定性和动态性能参数的能力, 同时具有根据要求设计自动控制系统的能力。

## 二、传统《自动控制原理》教学存在的问题

教学方式以多媒体教学为主, 采用典型的“填鸭式”教育, 教师讲、学生听, 教与学间缺乏互动, 无法调动学生的积极性。每页课件内容有限, 讲解过程中不断切换, 造成学生视觉疲劳、无法集中注意力。有的知识点以课件与板书结合的形式呈现, 但板书无法复制留存, 学生笔记与板书间存在偏差。

课程中存在较多的数学推导计算、数学模型建立等内容, 难度高、过程繁琐, 因此学生具有强烈的枯燥感, 并产生恐惧心理。学生基础不同, 理解能力不同, 部分基础较差学生无法及时掌握课程内容, 无法做到因材施教, 最终导致考前突击甚至放弃学习的情况出现。

## 三、“在线课程+翻转课堂”模式的《自动控制原理》教学改革

采用在线课程+翻转课堂的模式, 在《自动控制原理》课程内容、教学模式、技术等多方面进行改革优化。

### (一) 课程结构与内容

《自动控制原理》课程重点为系统的数学建模、性能分析和控制器设计等三部分内容。因此, 根据专业工程认证理念, 以目标为导向, 弱化各理论的推导过程, 关注实际应用。例如炉温控制系统, 以加热炉温度自动控制为目标, 简化系统, 获得结构模型进而建立数学模型, 使学生在理解工程实际应用的基础上掌握数学模型建立的方法; 又如劳斯判据部分, 简化原理证明, 学生重点掌握其在判断系统稳定性中的使用方法, 并可以与实际工程案例相结合。通过上述课程结构和内容的调整, 减少枯燥的推导过程出现, 增加学生探究、交流, 提高教学效果。

### (二) 教学模式方面

采用“在线课程+翻转课堂”模式, 线上线下互通, 增加学生参与课堂的形式和机会, 调动学生积极性。

在线课程方面。《自动控制原理》课程在学堂在线、超星学习通平台、中国大学 MOOC 联盟等在线平台均有上线。以上述在

线课程为基础, 教师针对本校课程的特点“录播”“微课”讲解重点知识点、梳理课程内容, 满足学生学习、复习的需求, 课程进度可由学生掌握。

翻转课堂方面。采用小组讨论、学生讲解等模式, 学生由听变为讲, 培养学生自主学习能力和团队协作和表达能力, 提高学生课堂参与频率。教师收集学生的问题, 并结合课程知识结构中的重难点做好总结与分析, 最终通过专题教学的模式, 将各理论、原理、方法等融入典型的工程实际问题, 使学生“学且会用”。

### (三) 教学资源方面

“在线课程+翻转课堂”模式意味着需要为学生提供更多的教学资源, 除了传统教学中使用的教材、课件和上述课程视频外, 还需要制定完善的学习计划(学习进度、重点、难点等)供学生参考, 同时提供课程复习、练习资料, 对于《自动控制原理》而言, 还需要提供工程应用实例。

### (四) 课程评价与持续改善

利用网络平台的统计分析功能, 调整课程学习计划, 例如根据在线课程学习进度和任务完成情况, 调整上课方式; 根据平台试题的参与情况、正确率等, 确定翻转课堂阶段的分析重点, 并设计相应的教学环节。总之, 通过学生参与课程的数据反馈, 及时调整教学计划, 优化教学内容, 提升教学质量。

### (五) 虚拟仿真技术在教学中的应用

采用虚拟仿真技术, 提高学生对课程的参与程度, 解决理论性、抽象性的难点。例如可以采用 Matlab 仿真软件对典型的自动控制系统的时域、频域波形曲线进行模拟绘制, 并改变其中的若干环节观察系统响应的变化, 使抽象问题具体化, 方便理解的同时提高学习兴趣; 又例如在 Simulink 环境中搭建控制系统, 在实际设计中完成对控制器设计等内容的掌握, 提高学生参与程度, 也有利于学生自主学习、探索能力的培养。

## 五、结语

基于“在线课程+翻转课堂”模式对《自动控制原理》课程进行教学改革, 利用课程结构和内容改革减少枯燥且对课程支撑较小的内容, 利用教学模式设计提高学生的参与度和积极性, 同时结合虚拟仿真技术使课程内容可视化、具体化。

## 参考文献:

- [1] 邢灿华, 徐开芸. 专业认证背景下《自动控制原理》教学中的几点思考[J]. 教育教学论坛, 2019, 50: 245-246.
- [2] 朱纯兵.“互联网+”时代大学课堂“抬头率”研究——以自动控制原理为例[J]. 现代商贸工业, 2019, 36: 164.
- [3] 陶洪峰. 自动控制原理课程的混合式教学模式探索[J]. 大学教育, 2019, 8(3): 62-64.
- [4] 高联学. MATLAB 仿真软件在《自动控制原理》教学中的应用与实践[J]. 南方农机, 2019, 50(10): 8-9.

基金项目: 山东交通学院教学改革研究项目 2019YB64; 山东交通学院教学改革研究项目 2019YB66。