《自动控制原理》课程思政优秀案例设计书

信息与智能工程学院

李昌刚（负责人）

一、课程概括

《自动控制原理》课程是电气工程及其自动化专业第四学期开设的专业核心课程。课程的主要内容包括自动控制系统的组成、特点、描述、及专业术语，经典控制理论的基本分析、设计方法。课程要求学生掌握控制系统的数学模型的建立方法，掌握控制系统的性能分析的基本方法，了解控制系统的基本校正方案设计，同时为后续的理论课程和专业课程的学习打下理论基础。课程教学方式上将课堂教学环节与仿真实践教学环节有机结合，强调学生对基本概念、基本理论、基本方法的理解和运用。课程在教学过程中融入思政内容：将前沿科技、哲学、爱国主义、人生观和价值观等内容融入课程体系。通过融入学科前沿科技信息和社会发展需求动态，培养学生的使命感和爱国主义精神；通过融入哲学概念，培养学生的科学的思维方法和科学的发展观，并引起对本学科及各类所接触到的问题的思考或通过自动控制的观念加以解释，提出对客观世界的认识水平。通过思政教育的有机融入，使学生形成对人生价值的正确认识和积极向上的人生观、价值观，养成对国家、民族、社会和他人的责任感和奉献精神。

二、课程目标

**（一）知识目标**

理解自动控制系统的组成、控制方式、解释自动控制系统的性能指标。能针对具体自动控制问题，依据电学、机械、力学规律及数学工具等知识建立控制系统的数学模型；对所建立的数学模型进行时域和频域分析，并在此基础上进行在性能指标要求下的设计；应用MATLAB工具进行快速建模、仿真和控制器辅助设计。

**（二）能力目标**

将复杂问题进行合理地简化，并应用自动控制原理建立反应系统主要因果特征的数学模型，并应用自动控制理论迅速地进行分析，得出解决问题的关键因素和关键参数，形成一种“直觉”，并应用MATLAB仿真工具进行快速验证和优化；在自动控制系统基本哲学思想的基础上适当进行推广，得出对自己的人生有启发性的思考。

**（三）价值目标**

 认识到自动控制技术在人类认识自然、改造自然过程中的重要性，并且从学习自动控制理论与技术的过程中，将该理论适当外延，用新的视角加深对本专业核心基础课程的认识，还可以用于解释或处理生活中或在人际交往过程中遇到的困惑问题；认识自动控制理论在高精尖技术中的重要地位，并激发出自觉的学习热情。

三、思政元素

1）、高精尖技术领域、尤其是国防技术领域离不开自动控制技术。强大的国防力量是我们国家安定发展的基础，是我们国家能够保持自己的发展节奏、有效抵抗外部干扰的有效保障。国之重器如火箭、卫星、导弹、先进飞机、轨道轰炸机、空间站、航天器对接、探月工程、全球定位与导航、大型仪器等等，每一个高精尖的技术，都离不开自动控制力量的支撑，可以毫不夸张地说，自动控制的理论与技术都是这些高精尖技术的核心技术中的核心，具有不可替代且在未来会一直发挥核心作用的技术，是值得本学科专业的人都要认真学习的课程。

2）、自动控制理论提供新的视角，可以加深本专业学生对已学的专业基础课程知识的认识，在认识论中具有重要意义。例如，自动控制理论中的一阶惯性环节的时域、频域分析可以大大扩充对电路中最常用的一阶低通滤波器的认识，其理论能有效指导实用的滤波器的设计，对于理论与实际相联系以及提高电路的分析及设计水平大有好处。

3）、从控制论的基本理论衍生出对认识论的水平提高，认识到我们所处的世界是不完美的，并且学会接受这种不完美，并将自己的毕生用于认识自然、改造自然，使之更趋于完美。从进化论的观点来看，整个世界永远也不会达到完美，因为达到完美就失去了继续进化的内驱力，就像绝对零度一样，只能逼近但永远不能达到。我们每个人都应该意识到自我的不完美性，并在自省中让自我的修养得到提高，虽然我们不能达到完美，但不能放弃对完美的追求，并在追求自我完美性提高的过程中提高与他人交往的能力，相互包容，共同发展。同样，在自动控制理论中，它的基本要求是要做到使系统稳定、控制快速和准确，其中稳定是必须的，是一定要做到的，而快速性和准确性是可以折中的，而且经常是需要在二者之中进行折中。这一方面是现实世界不完美性的体现，也同时暗含着一项指标的高标准实现经常是以牺牲另一项指标的标准作为代价的，就像控制论中的快速性和准确性一样。将这个道理引入生活之中，就需要我们学会包容，要学会换位思考，学会考虑对方的感受，要彼此包容。在这个意义上，还可以推广到国家与国家之间的外交政策中，例如，我国的外交政策中的“一个中国，台湾是我国不可分割的一部分”，这就好比是控制论中对系统稳定性的要求，是原则底线，不可跨越，而国与国交往中的相互尊重，互相包容，照顾彼此的利益需求好比控制论中对快速性和准确性的要求，是可以坐下来商量的。因此，学习自动控制的基本理论能很好地帮助我们提高认识论。

四、设计思路

1、绪论中通过对控制论发展历史的讲解，直到对最近我国的国之重器中的核心技术讲解（例如GNC技术），提高学生对本课程核心地位的认识，激发学生的学习热情和报效国家的责任感和使命感。

2、在讲解传递函数数学模型时，引入电路和在检测技术中经常采用的低通滤波器的电路，并建立传递函数模型；在时域和频域分析中进行系统性能分析，并以新的视角来理解滤波器，结合系统分析中的奈奎斯特采样定理学习在实际检测电路设计中为什么要对信号进行滤波，将控制论中的理论分析与实际设计中的应用问题联系起来，将已学课程和控制论中的理论联系起来，以实际应用为背景，学会理论联系实际，学会应用。

3、控制论中的三大性能指标要求始终贯穿在各章节的学习过程之中，它的普遍意义还可以拓展到每个人的生活实际当中，用于解决生活中的实际问题，即在坚持基本原则的基础上相互包容，共同发展，这种思想与控制论中在必须保持系统稳定性的前提下，兼顾快速性和准确性且二者之间经常需要折中的思想一脉相承，甚至可以拓展到国与国之间的外交当中，例如，我们在坚持我们的核心利益（如台湾问题）的基础上，求同存异，发展的问题都可以协商也是一致的。

五、实施案例

案例1： 中美南海撞机事件与发展高科技武器的必要性，以及高精尖国防武器相关的核心技术，在各类国之重器中，控制理论及控制技术无一例外都是不可或缺的核心技术之一。实例为火箭、导弹、隐形战机。

案例2：以产品设计中应用广泛但在一般的教学实践中并没有给予足够重视的低通滤波器设计为例，剖析了该电路在信号检测设计中的应用，它与奈奎斯特采样定理的联系，滤波的原因，以控制论的角度如何进行分析及参数设计，以典型实例让学生知其然，更知其所以然，联系实际，构建理论分析与系统设计之间的桥梁，并应用MATLAB仿真工具实现快速仿真验证。引导学生注重理论联系实际，提高解决实际问题的技能，培养大国工匠精神。

案例3：学习以进化论的思想看待控制论，并拓展到世界观、人生观的自我修养提升的认识论学习之中。以进化论的思想看待世界，整个世界一直处于进化之中，因而是不完美的。控制论也是一样，也一直处于发展之中，且对控制系统性能指标的要求往往存在矛盾之处，例如，快速性和准确性二者之间在同一个控制系统之中往往存在不能同时达到最优状态的状况，这和很难做到让一辆疾驰的车辆瞬间准确地停在某一指定点一样，需要在快速性和准确性之间做出适当的折中是一样的。我们要容忍系统的不完美（包括我们自己），但要努力让系统达到综合性满意的程度，而这都是需要努力，做好折中的。

六、特色及创新

（一）将经典的控制论问题与最新的国防尖端武器中的核心技术联系起来，让学生理解本课程的大用处。

（二）将控制论中的理论与系统分析和实际的电路设计联系起来，理论联系实际，让理论能落到实地。

（三）将控制论这种涉及较多应用数学的理论与每个人的生活实际联系起来，易于理解和实际运用，并提高自我的认识论水平。

七、教学效果

（一）抽象问题具体化、生活化、具象化、实用化，知其然，亦知其所以然，让学生更容易理解。

（二）MATLAB仿真工具的运用可以快速实现系统分析和设计的验证，并更加具体、形象。