

## 十四、运动控制系统

### 课程介绍

运动控制是电气工程及其自动化、自动专业的专业主干课。该课程全面介绍了运动控制系统的组成、原理与设计,既有理论性又有很强的实践性。在设计方法上,其以经典控制理论为基础,发展了实用价值很高的工程设计方法;对于多输入多输出的交流拖动控制系统,则在多变量数学模型的基础上分析其控制规律,并采用解耦或其他方法解决了控制系统的设计问题。

### 课程负责人简介

廖国华,高级工程师。主讲“运动控制系统”“电气控制与 PLC 应用技术”“供配电技术”等课程。

### 课程思政教学大纲

#### 一、课程说明

课程编号: 090135Z10

课程名称(中/英文): 运动控制系统/Motion Control System

课程类别: 必修

学时/学分: 64/4

先修课程: 电机与电力拖动;自动控制原理;电力电子技术

适用专业: 自动化、测控技术与仪器、电气工程及其自动化、智能科学与技术

教材: 阮毅,陈伯时. 电力拖动自动控制系统——运动控制系统(第 5 版)[M]. 北京: 机械工业出版社, 2016.

教学参考书:

[1]陈伯时. 电力拖动自动控制系统(第 3 版)[M]. 北京: 机械工业出版社, 2004

[2]雷丹(运动控制系统)[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2013.

## 二、思政设置的目的与意义

运动控制是电气工程及其自动化、自动专业的专业主干课。该课程全面介绍了运动控制系统的组成、原理与设计，既有理论性又有很强的实践性。在设计方法上，其以经典控制理论为基础，发展了实用价值很高的工程设计方法；对于多输入多输出的交流拖动控制系统，则在多变量数学模型的基础上分析其控制规律，并采用解耦或其他方法解决了控制系统的设计问题。

通过课程思政的设置，帮助学生树立中国特色社会主义的共同理想，坚定对马克思主义的信念；增强学生的爱国主义情感，做忠诚的爱国者；帮助学生正确地认识和把握人生、人生价值、个人与社会的关系，树立正确的人生观和价值观；帮助学生加强科技强国意识和专业自豪感，切实提高学生对专业的热爱和为祖国繁荣昌盛努力学习的热情。

## 三、课程的基本要求

(1)运动控制技术是自动化和电气拖动的交融，是未来“智能制造”的核心，了解运动控制课程在专业课程中的核心地位，有助于培养学生对专业的热爱和自信。

(2)理论联系实际，力争融知识传授、能力培育、素质提高于一体。

(3)更多的课外实践环节，要着力培育学生运用理论分析问题、解决问题的自我发展能力，从而实现各种素质的自我提高。

(4)采用多种教学方法、教学手段，使学生产生对自身能力发展和素质提高的自觉性、自律性和创造性。

(5)熟悉掌握对直流电机、交流电机和伺服电机的发展、应用及控制方法，并多知识融合，引导学生扩大知识面，培养学生的科研兴趣和不畏困难、努力专研的科研精神。

## 四、主要教学方法、手段

教学方法：创新情景法、对比建构法、故事导入法、事件联想法、比较及引申法、实例展示法、图片及视频展示法等。

(1)创新情景法：专业课教师在介绍运动控制系统的绪论时，由运动控制是多门学科相互交叉的综合性学科到结论性部分的描述(要控制电机的速度和位置，本质就是要控制其电磁转矩)前可以增设数学公式推导、展示模型实验图片的环节来过渡导入新课；通过数学公式推导，多方面测试数据分析，最后得出严谨、科学的结论，给予同学们透过现象看本质的启示。

(2)对比建构法：由单环调速系统的不足，引入双环结构，系统性能得到大幅度提升。引导学生在今后的工作中，明确任务分工，提高团队合作、解决问题的能力。

(3)故事导入法：讲解运动控制系统的第三章——转速、电流反馈控制的直流调速系统，可以在分析单环调速系统的不足，引入双环结构使系统性能得到很大提升后，增加一部分本院教师团队的例子论证团队协作的重要性。例如本学院深耕新能源发电与现代电力电子系统建模、优化与控制领域研究的栗梅团队，新老搭配合理，任务分工明确，增强了研究解决问题的能力，近年来取得了丰硕的科研成果。通过理论与现实的举证，将团队协作意识植入学生头脑。

(4)比较及引申法：由交、直流电动机性能的对比，过去形成的“直流调速，交流不调速”这种观念被打破，科研人员通过采用电机的稳态模型新方法实现了交流调速，引导学生要重视基础研究和应用基础研究，任何一项新技术发明，都离不开基础研究和应用基础研究的突破。

(5)实例展示法：高性能的调速系统一直是直流调速的天下，直到科研人员采用矢量控制、直接转矩控制新技术，才打破了直流调速一统天下的格局——交流调速取代了直流调速，引导学生要扩大知识面，在科研中开阔视野，多知识融合，不畏困难，勇往直前。

(6)图片及视频展示法：伺服系统就是对电机的位置控制，在工业上应用广泛，容不得一点差错。课堂上通过展示高精尖的伺服控制，让学生了解国际科研前沿知识，培养学生的科研兴趣以及严谨细致、实践创新的工匠精神。

## 五、考核方式及成绩评定

考核方式分为平时小测试、报告和期末综合测试题，占平时成绩的 10%。

大纲主撰人：廖国华