

《机械控制理论基础》

课程教学大纲

一、课程基本信息

课程类型	总学时为学时数	<input checked="" type="checkbox"/> 理论课（含上机，实验学时）			
	总学时为周数	<input type="checkbox"/> 实习 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input type="checkbox"/> 毕业设计			
课程编码	7314801	总学时	48	学分	3
课程名称	机械控制理论基础				
课程英文名称	Fundamentals of Mechanical Control Theory				
适用专业	智能建造				
先修课程	高等数学				
开课部门	土木工程学院				

二、课程性质与目标

本课程是智能建造专业的必修课，是一门理论性较强的专业技术基础课，主要涉及土木工程中机械控制的基本理论与方法。通过机械控制理论基础课程的学习，培养学生从动态和系统的角度建立机械系统数学模型的能力；培养学生对机械控制进行动态分析的能力；培养学生对机械控制系统的设计能力和综合能力；培养学生使用计算机仿真的能力。并为后续课（如智能施工、智能控制和毕业设计等）提供基础知识。

课程目标 1: 掌握建立机电控制系统数学模型的基本方法。通过课堂讲授、作业、课堂测验、上机实验等环节，使学生掌握机械工程系统中的信息传递、反馈控制的概念，拉普拉斯变换的数学方法，具备建立机电控制系统数学模型的能力。

课程目标 2: 掌握机电控制系统的时域分析方法和频域分析方法。通过课堂讲授、作业、课堂测验、上机实验等环节，使学生掌握一阶系统的时间响应、二阶系统的时间响应、高阶系统的时间响应、瞬态响应的性能指标；使学生掌握频率特性的概念、频率特性的对数坐标图、极坐标图、对数幅-相图和频域特性的性能指标。

课程目标 3: 掌握机电控制系统的稳定性分析方法、系统设计和校正方法。通过课堂讲授、上机作业、案例讨论等环节，使学生掌握机电控制系统稳定性的概念、劳斯-赫尔维茨判据、奈奎斯特稳定性判据、根轨迹法；使学生掌

握控制系统的性能指标与校正方式、控制系统的串联校正、并联校正。

课程思政目标：培养学生家国情怀、大国工匠精神、安全责任意识、勇于创新的理念等。

三、课程教学基本内容与要求

1. 绪论

本章教学内容主要为：机械控制工程的研究对象与任务；控制方法的分类；控制系统性能指标的基本要求；控制系统数学模型的建立方法；控制系统的分析问题；控制系统的设计问题。要求学生了解控制理论在工程建设中的作用和地位、发展概况，理解控制的概念。

2. 控制系统的数学模型及传递函数

本章教学内容主要为：控制系统数学模型的概念；建立控制系统微分方程的方法；传递函数的定义，建立系统传递函数的方法；传递函数的典型环节；控制系统的方块图及其变换；传递函数的实验建模方法。要求学生熟练掌握控制系统的建模方法和传递函数的典型环节。

3. 控制系统的时域分析

本章教学内容主要为：时间响应的概念；典型输入信号；一阶系统时间响应的性能指标；二阶系统时间响应的性能指标；系统稳态误差的分析与计算；传递函数辨识的时域方法。要求学生掌握时间响应的概念，理解一阶、二阶系统时间响应的性能指标和稳态误差的分析计算。

4. 控制系统的频率特性分析

本章教学内容主要为：频率特性的基本概念、频率特性的求取方法和频率特性的图示方法；典型环节的频率特性（比例环节、积分环节、微分环节、惯性环节、振荡环节等）；系统的对数频率特性；频域性能指标与时域性能指标间的关系；频率实验法估计系统的数学模型。要求学生掌握控制系统频率特性的概念、伯德图、奈奎斯特图、尼尔克斯图、最小相位系统的概念和闭环频率特性与性能指标。

5. 控制系统的稳定性

本章教学内容主要为：控制系统稳定性的概念、条件和分析方法；劳斯-赫尔维茨稳定性判据；奈奎斯特稳定性判据；稳定性裕量；根轨迹法。要求学生掌握劳斯-赫尔维茨判据、奈奎斯特稳定性判据。

6. 控制系统的综合与校正

本章教学内容主要为：系统校正的实质；校正的方式；系统的串联校正；系统的反馈校正；系统的PID校正。要求学生理解系统校正的实质，重点掌握系统的串联校正、系统的反馈校正和系统的PID校正。

四、课程学时分配

教学内容	讲授	实验	上机	课内学时小计	课外学时
1. 绪论	2			2	
2. 控制系统的数学模型及传递函数	8			8	
3. 控制系统的时域分析	10			10	
4. 控制系统的频率特性分析	12			12	
5. 控制系统的稳定性	8			8	
6. 控制系统的综合与校正	8			8	
合 计	48			48	

五、教学设计与教学组织

本课程采用计算机多媒体投影教学，课件采用 PowerPoint 制作，讲授时以 PowerPoint 课件与板书相结合；课程讲授中注重将专业知识与工程案例相结合，强化专业知识在实际工程中的应用；课程讲授中具体分析和结合各章节教学内容中所蕴含的思政元素，将思政教育与专业教育相融合。

六、教材与参考资料

1. 教材

《机械控制工程基础》，李郝林，清华大学出版社，2014年7月，ISBN：978-7-302-36481-8

2. 参考资料

(1)《机械控制理论基础》，董霞、陈康宁、李天石，西安交通大学出版社，2005年9月，ISBN：978-7-5605-2041-4

(2)《机械控制工程基础》(第2版)，玄兆燕、朱宏俊、杨秀萍，电子工业出版社，2016年8月，ISBN：978-7-121-28885-2

七、课程考核方式与成绩评定标准

本课程总评成绩以百分制计算，由平时成绩和期末考试成绩两部分组成。平时成绩占30%，包括考勤（占10%）、作业（占20%）；期末考试成绩占70%，考试内容以学生应掌握的基本概念和方法；在平时和期末考核内容中，在考核专业知识的同时适当融入思政元素，有心无痕地践行立德树人的培养目标。

大纲执笔人：张军徽
大纲审核人：高建岭
开课系主任：程海丽
开课学院教学副院长：宋小软
制（修）订日期：2022年2月