**《现代控制理论》课程教学大纲**

编号：

**一、课程名称**

1．中文名称：现代控制理论

2．英文名称：Modern Control Theory

**二、课程概况**

**课程类别：**专业学位课 **学时数：**32 **学分数：**2

**适用专业：**动力工程及工程热物理、轮机工程、船舶与海洋工程

**开课学期：**第一学期

**开课单位：**商船学院轮机系

**三、大纲编写人：**陈文涛

**四、教学目的及要求**

《现代控制理论》课程以介绍基于状态空间模型的线性系统分析和综合方法为教学目标，包括状态空间模型的建立、系统的运动分析、系统的能控性和能观性分析、李雅普诺夫稳定性理论、极点配置等。通过本课程的学习，一方面使学生掌握和理解现代控制理论的基本原理与方法，获得线性系统分析、控制器设计和实现的基本能力；另一方面，通过学习“现代控制理论”的基本原理和方法，提高学生理论联系实际、应用自动控制理论初步解决实际问题的能力，为今后进一步的学习和实践中的应用打下一定的基础。

本课程的基本要求：

 1、掌握状态空间描述法的有关概念、系统状态空间表达式的建立方法，以及从状态空间表达式求传递函数阵的方法。

 2、掌握矩阵指数函数——状态转移矩阵概念、性质及求法，掌握控制系统状态空间表达式解的特点。

 3、掌握能控性和能观性的定义、线性系统能控性和能观性的判别方法及对偶关系及状态空间表达式的能控标准型与能观标准型的求法及特点，了解线性系统的结构分解及传递函数矩阵的实现问题。

 4、掌握李雅普诺夫关于稳定性的定义、李雅普诺夫方法在线性系统中的应用。

 5、掌握线性反馈控制系统的基本结构及其特点、极点配置、状态观测器的设计，了解系统镇定问题。

**五、课程主要内容及先修课程**

1、课程主要内容

第一章 控制系统的状态空间模型

        1.1 状态空间模型

        1.2 传递函数和状态空间模型间的转换

第二章 系统的运动分析

        2.1 齐次状态方程的解

        2.2 状态转移矩阵

        2.3 非齐次状态方程的解

第三章 能控性和能观性分析

        3.1 系统的能控性

        3.2 系统的能观性

        3.3 能控能观性的对偶原理

第四章 系统的稳定性分析

        4.1 Lyapunov意义下的稳定性

        4.2 Lyapunov稳定性定理

        4.3 线性系统的稳定性分析

第五章 控制系统的设计

        5.1 线性反馈控制系统

        5.2 稳定化状态反馈控制器设计

        5.3 极点配置

2、先修课程

高等数学、线性代数、复变函数、矩阵论、自动控制原理。

**六、课程教学方法**

运用形式多样的有效教学方法与手段，将理论教学与实践教学相结合，采用老师讲授与学生讨论配合、课堂教学与课外辅导结合、师生互动等教学方式，并采用启发式、提问式、工程控制实例、多媒体等教学方法和手段。

**七、课程考核方式**

本课程的期末考核主要采用大作业的方式，考核内容涵盖了讲授的主要知识点，以基本理论、基本知识、基本技能为基础，以综合运用能力为重点，侧重考查学生的综合理解以及运用所学理论知识解决实际问题的能力。

**八、课程使用教材**

俞立 编著 现代控制理论，北京：清华大学出版社，2007

**九、课程主要参考资料**

1、[澳]Goodwin GC, Control System Design, 北京：清华大学出版社，2002

2、[美]Ogata K. 著，卢伯英，于海勋 等译，现代控制理论（第四版），北京：电子工业出版社，2003

分委员会主席审批： 年 月 日

学院主管院长审批： 年 月 日

注：（1）英文课程名称务必写准确；

（2）需编写的内容统一用宋小四号，行间距固定值22磅。