**2025年南通大学硕士研究生入学考试复习大纲**

**培养单位: 电气与自动化学院 2024年 6月**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **科目名称** | 自动控制理论(含经典与现代部分) | **科目代码** | **820** |
| **考试范围及要点** |
| 本大纲适用于报考南通大学控制科学与工程学科的硕士研究生入学考试。本课程主要考核自动控制理论课程的基本概念、基本理论与基本计算方法。一、经典控制理论部分1、控制系统的数学模型：了解数学模型的基本概念、表达方式，建模方法。掌握传递函数的概念，用传递函数（或微分方程）与方框图描述系统的方法。重点掌握电气系统、力学系统的建模，方框图的化简（包括用信号流图化简）。2、控制系统的时域分析：掌握时域响应及暂态响应的性能指标，线性系统的稳定性定义及稳态误差定义。掌握系统类型判别。重点掌握稳定性判别、稳态误差误差计算及二阶系统（欠阻尼情况下）暂态响应指标（最大超调量、调节时间等）的计算及应用。3、线性系统的根轨迹法：熟悉常规根轨迹绘制的基本法则、掌握常规根轨迹绘制方法。了解参数根轨迹与零度根轨迹的基本概念、熟悉参数根轨迹及零度根轨迹绘制方法。了解根轨迹与系统各项性能指标的关系。重点掌握常规根轨迹及参数根轨迹的绘制方法。时滞系统的根轨迹不作要求。4、线性系统的频域分析：深刻理解开环频率特性和闭环频率特性的概念。掌握开、闭环频率特性性能指标的计算。重点掌握开环幅相曲线的绘制、Nyquist稳定判据，Bode图的绘制及由Bode图求传递函数，相角裕度、幅值裕度的计算。Nichols图线不作过多要求。5、线性系统的校正：了解控制系统校正的实质。掌握串联超前、滞后校正装置的特性及校正方法。重点掌握用频率特性法确定串联校正装置参数的方法。反馈校正、前馈校正及复合校正控制不作过多要求。6、线性离散控制系统：深刻理解离散控制系统的基本概念、采样过程，采样定理。了解Z变换和Z反变换的过程，熟悉离散控制系统数学模型的表示方法。掌握离散系统的稳定性分析。掌握离散控制系统的稳态误差分析。掌握离散控制系统的动态性能分析。7、非线性系统分析：掌握非线性系统常用的分析方法——描述函数法和相平面法的特点和应用范围；熟悉典型非线性特性的描述函数及其负倒描述函数特性；掌握用描述函数法分析非线性系统的稳定性；掌握求取自激振荡点的振幅和频率的方法；掌握相轨迹的一般绘制方法。二、现代控制理论部分1、线性系统的状态空间描述：掌握状态空间描述的基本概念（状态、状态方程、输出方程等）。掌握建立系统状态空间模型的方法（根据系统机理建模、由系统微分方程建立状态空间表达式、由系统传递函数建立状态空间表达式、由系统结构图建立状态空间表达式）。掌握由状态模型求传递函数矩阵的方法。掌握由传递函数（矩阵）到状态模型的实现问题。掌握状态转移矩阵概念、求取方法及其应用。会求取状态方程的解。2、线性系统的能控性与能观性：深刻理解能控性、能观性的含义。掌握系统能控性、能观性的判别方法，熟悉能控性与能观性的对偶关系。了解离散系统能控性、能观性的判断。掌握将状态方程化为能控标准型、能观标准型和约当标准型的方法。重点掌握线性连续定常系统各种能控性与能观性判别准则及能控性、能观性与传递函数零极点对消的关系。会将线性定常系统进行结构分解，了解最小实现的概念。3、线性定常系统的状态反馈和状态观测器：理解有关状态反馈、输出反馈的含义。了解系统镇定问题及带状态观测器的状态反馈系统设计问题。掌握状态观测器概念、存在条件以及状态（全维）观测器的实现。重点掌握状态反馈任意极点配置的条件以及利用极点配置实现状态反馈的设计问题。4、李亚普诺夫稳定性分析：了解李亚普诺夫意义下稳定性、渐近稳定等定义。理解李亚普诺夫第一方法的实质。掌握李亚普诺夫第一法。掌握李亚普诺夫第二法及能量函数的基本概念。掌握李亚普诺夫第二法在线性定常系统中的应用。 |
| **试题结构：** |
| 计算题，共150分 |
| **参考书目名称** | **编者** | **出版单位** | **版次** | **年份** |
| 自动控制原理（含现代控制理论） | 胡寿松 | 科学出版社 | 第七版 | 2019年 |