

燕山大学控制理论考研专业课复习大纲

考研加油站收集整理 <http://www.kaoyan.com>

(适用于控制理论与控制工程专业)

教材:

《自动控制理论》夏德黔 机械工业出版社

《自动控制原理》吴忠强、张秀玲等 国防工业出版社

说明: 内容只包括古典控制部分。本大纲在简述相应章节主要内容基础上分为: 不作过多要求, 了解, 熟悉, 理解, 掌握, 深刻理解和重点掌握等级别, 上述级别的顺序是按出题概率的大小递增的。

第一章 绪论

了解自动控制、自动控制系统的基本概念和分类, 自动控制系统的两种基本形式(开环控制与闭环控制)。

第二章 线性系统的数学模型

控制理论研究是以控制系统的数学模型为对象的, 它不涉及任何一个具体系统, 但又离不开实际系统。控制理论中出现的数学模型主要有: 微分方程, 传递函数, 方框图, 信号流程图, 状态方程以及它们相应的离散形式, 本章只讨论前四种。如何建立一个适当的数学模型, 以及模型的化简就显得十分重要。

本章要求:

- 1、了解数学模型的基本概念、表达方式, 建模方法。
- 2、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。
- 3、重点掌握电气系统的建模, 方框图的化简(包括用信号流程图化简)。

第三章 控制系统的时域分析

控制系统数学模型的时间解即时域响应。线性系统时域响应的振型及稳定性由闭环系统的特征方程决定, 而时域响应的初始值的大小则由闭环传递函数的分子、分母多项式决定。线性定常系统稳定性完全由闭环系统的特征方程决定, 充要条件是全部特征根位于S平面的左半平面。本章讨论的稳态误差是指与系统结构有关的稳态误差, 不涉及系统漂移及元件老化等对稳态误差的影响。

本章要求:

- 1、了解时域响应及暂态响应的性能指标, 线性系统的稳定性及稳态误差定义。
- 2、掌握误差级数的计算。
- 3、重点掌握稳定性判别、稳态误差误差终值及二阶系统暂态响应(欠阻尼情况下)指标(最大超调量、调整时间)的计算。

第四章 根轨迹法

闭环系统特征方程的根，随系统参数变化在 S 平面所画的轨迹称为根轨迹。闭环系统特征方程可以令开环传递函数等于负一(负反馈)得到，由此得出绘制常规负反馈系统根轨迹的基本条件，并在此基础上总结出绘制根轨迹的若干条基本规则。

本章要求：

- 1、深刻理解绘制常规负反馈系统根轨迹的基本条件。
- 2、了解参数根轨迹与正反馈根轨迹的基本概念。
- 3、掌握根轨迹与系统各项性能指标的关系。
- 4、重点掌握常规负反馈系统根轨迹的绘制方法。
- 5、时滞系统的根轨迹不作过多要求。

第五章 控制系统的频域分析

频率特性是线性系统在正弦输入作用下系统的稳态响应的复数量与输入复数量之比，形式上是以 $j\omega$ 代替传递函数中的 S 而得系统的频率特性。相应的有开环频率特性和闭环频率特性之分，频率特性主要研究的是开环频率特性，而研究的方法是通过作图来研究。主要有幅相频率特性图(Nyquist 图)和对数频率特性图(Bode 图)。在幅相频率特性图上总结出了 Nyquist 稳定判据，给出了相角裕度、幅值裕度等概念。

本章要求：

- 1、深刻理解和开环频率特性和闭环频率特性的概念。
- 2、掌握开、闭环频率特性性能指标的计算
- 3、重点掌握 Nyquist 稳定判据，Bode 图的绘制及相应的反过程，相角裕度、幅值裕度的计算。
- 4、Nichols 图线，等 M 圆，等 N 圆不作过多要求。

第六章 自动控制系统的校正

当系统的性能指标达不到要求时，就要给系统加入一些装置，通过该装置引入新的运算，使系统在某几方面可以达到规定指标的要求。所引入的装置称为校正装置，相应的设计校正装置的过程就称为校正。按校正装置在系统中所处的位置分为串联校正、并联校正和反馈校正，按校正设计所采用的方法分为频率法校正和根轨迹法校正。频率法校正的实质是将校正装置的频率特性配置到原系统频率特性中频段附近的适当位置，以改变系统的响应。根轨迹校正的实质是利用校正装置的零、极点引入的相角差改变原系统根轨迹的形状，使新的根轨迹通过期望主导极点的位置。

本章要求：

- 1、了解控制系统校正的实质。
- 2、掌握三种校正装置的特性及根轨迹校正方法。
- 3、重点掌握用频率特性法确定串联校正装置参数的方法。
- 3、反馈校正、前馈校正及复合控制不作过多要求。

第七章 非线性系统的分析

实际系统中更多的是非线性系统，非线性系统的最大特点是不再满足齐次性和迭加性原理。由于实际的非线性系统可能非常复杂，它在有激励和无激励情况下都可能产生有规则或无规则的输出，因此分析起来没有一个统一的方法。本章只是

针对几种典型的非线性环节，给出了两种近似的分析方法。

本章要求：

- 1、深刻理解非线性系统与线性系统的差别及实质。
- 2、了解描述函数分析非线性系统的实质，熟悉非线性系统稳定性的判别及自激振荡存在的条件。
- 3、掌握四种典型非线性环节的特性及数学描述。
- 4、重点掌握绘制相轨迹的方法，用相轨迹分析非线性系统及极限环判断。

第八章 采样控制系统

系统中存在一处以上的环节，其信号是以脉冲或数字形式传递的，就构成了采样控制系统。分析采样系统要在离散域内进行，这就需要了解连续系统的离散化过程，及离散系统的表示方法。离散系统一旦被表示出后，在充分理解 Z 与 S 之间关系的基础上，连续系统的全部分析方法几乎都可以平移至离散域内进行，并且离散域内还具有自己独特的分析与综合方法。本章要求：

- 1、深刻理解采样控制系统的基本概念、采样过程，采样定理。
- 2、了解 Z 变换和 Z 反变换的过程，熟悉采样控制系统数学模型的表示方法。
- 3、掌握采样系统的稳定性分析。
- 4、重点掌握采样控制系统的最小拍设计方法。