

计算机控制系统

教学模块3 计算机控制系统数学描述与性能分析

东北大学 · 关守平

guanshouping@ise.neu.edu.cn



信息科学与工程学院
COLLEGE OF INFORMATION SCIENCE AND ENGINEERING

本教学模块内容:

- 教学单元1-模块导学
- 教学单元2-脉冲传递函数模型的建立
- 教学单元3-计算机控制系统的稳定性分析
- 教学单元4-计算机控制系统的稳态与暂态性能分析



教学模块3 计算机控制系统数学描述与性能分析

教学单元1 模块导学

东北大学 · 关守平

guanshouping@ise.neu.edu.cn



信息科学与工程学院
COLLEGE OF INFORMATION SCIENCE AND ENGINEERING

1.1 学习本教学模块所需掌握的基础知识

熟悉

- 1、连续系统的 s 传递函数模型
- 2、连续系统的稳定性分析问题

掌握

- 1、 z 变换与 z 反变换方法
- 2、零阶保持器的作用特性



1.2 本教学模块解决的问题

被控对象—数学模型

控制系统—性能指标

控制器设计

- 系统的稳定性
- 系统的稳态指标
- 系统的暂态指标



1.3 关于被控对象的模型表达

传递函数模型
(外部描述)

- 1、连续 s 传递函数
- 2、离散 z 传递函数

状态空间模型
(内部描述)

- 1、连续状态空间模型
- 2、离散状态空间模型



1.4 关于系统的稳定性

一个系统稳定是指该系统在平衡状态下（其输出量为不随时间变化的常数或零），受到外部扰动作用而偏离平衡状态，当扰动消失后，经过一段时间，系统能够回到原来的平衡状态（这种意义下的稳定通常称为渐进稳定）。

如果不能回到原平衡状态，则该系统不稳定。

线性系统的稳定性是由系统本身固有的特性决定的，而与系统外部输入信号的有无和强弱无关。



连续系统稳定的充要条件是：

系统的特征方程的所有特征根，亦即系统传递函数的所有极点都分布在 s 平面的左半平面， s 平面的虚轴为稳定边界。



连续系统稳定性判断方法：

- (1) 代数判据：劳斯判据，胡尔维茨判据等
- (2) 根轨迹方法
- (3) 频率域方法：奈奎斯特判据，波特图法等



• 教学单元一结束 •



信息科学与工程学院
COLLEGE OF INFORMATION SCIENCE AND ENGINEERING