

2. 平衡状态 x_e 与零解 (原平衡状态) 的变换

① 设有如下非线性系统

$$\dot{x} = f(x), \quad t \geq 0$$

其中 x_e 是上述系统的孤立平衡状态, $f(x_e) = 0$, 则可通过如下平移变换

$$\bar{x} = x - x_e \Leftrightarrow x = \bar{x} + x_e$$

将原非线性系统在 x_e 处的平衡状态转换为原点 (零解) 的平衡状态:

$$\dot{\bar{x}} = \bar{f}(\bar{x}), \quad t \geq 0$$

显然: $\dot{\bar{x}} = (x - x_e)' = \dot{x} = f(x) = f(\bar{x} + x_e) = \bar{f}(\bar{x})$

$$\bar{f}(0) = f(0 + x_e) = f(x_e) = 0$$

② 通过上述变换, 将孤立平衡状态 x_e 的稳定性问题转换为零解的稳定性问题。

第20次课 4月29日

全课程内容复习回顾、要点提示。

1. Chapter 3 状态变量模型

知识点

- ① 由微分方程或传递函数求系统状态空间模型 (相变量、输入前馈、对偶、初始状态)
- ② 状态响应 (输出响应) 状态转移矩阵
- ③ 由状态空间模型求解系统传递函数
- ④ 状态空间模型 (或传递函数、或微分方程) 绘制状态流图与框图。

2. Chapter 11 状态变量反馈控制设计

知识点

- ① 系统能控性、能观性判别: P_c, P_o 矩阵求解
- ② 全状态反馈控制设计 (无观测器, 可带参考输入)
- ③ 带观测器的状态反馈控制设计 (也可带参考输入)
- ④ 二次型和分性能指标对应的最优状态反馈控制设计
- ⑤ 内模设计 (阶跃、斜坡)

3 Chapter 13 数字控制系统

- 知识点
- ① 简单函数在 z 变换: $\delta(t)$, $1(t)$, Az , ... 或基于传递函数求其 z 变换.
 - ② 脉冲传递函数(闭环)与采样输出 $Y(z)$ 的求解: 虚轴
 - ③ 稳定性分析(二阶及高阶数字控制系统): 特征方程根的范围
 - ④ 误差 $E(z)$ 及稳态误差计算: z 变换终值定理
 - ⑤ 根轨迹设计

4 第八章(胡) 非线性控制系统分析

- 知识点
- ① 典型非线性特性及非线性系统特性分析
 - ② 描述函数法分析一类非线性系统稳定性、自振等.
- * 相平面分析法不作为考核要求

5. 第九章(胡) Lyapunov 稳定性分析

- 知识点
- ① Lyapunov 意义下稳定性概念: 稳定、渐近稳定、全局稳定、不稳定.
 - ② Lyapunov 第一法与第二法的应用: 连续系统(线性与非线性)
- * 离散系统稳定性分析不考核: 基于差分方程.

考核要求: { 平时成绩(课程作业、测试、考勤等)
期末考试成绩: 大题共 10 题, 每题大概 10 分
目前到校考试还是采取线上测试尚不能确定.
希望大家认真复习, 将这门课学好, 考出好成绩!

如需每日答疑: 请与班长商定好后, 我们约定时间在 QQ 群(或屏幕共享方式)答疑。