

自动控制实践B——2022年春季学期

课程总结

授课教师：董广忠 (Assoc. Prof.)

哈尔滨工业大学（深圳），HITsz
机电工程与自动化学院 SMEA





◆ 课程内容

- 第1章 绪论 (不考)
- 第2章 控制系统的设计流程
- 第3章 控制系统的输入条件分析
- 第4章 控制系统的设计约束
- 第5章 Anti-Windup设计
- 第6章 伺服系统的设计
- 第7章 调节系统的设计
- 第8章 多回路系统的设计

设计
案例





◆ 控制系统设计流程 第2章

- 需求分析：功能分析、性能指标分析 ✓
- 方案设计：机械、驱动、测量(直接/间接)、控制 ✓
- 采购、设计、安装、集成 ✓
- 数学建模：机理模型 ✓
- 控制器设计、仿真验证 ✓
- 系统调试 ✓
- 系统测试、交付使用 ✓



◆ 控制系统输入条件分析 第3章

□ 指令输入信号分析方法

典型信号的确定及其表达式、DFT、FFT、误差计算 ✓

□ 噪声信号及误差

(考试会给出来)

随机系统基本理论、相关函数、功率谱密度等概念、各概念间的关系、系统的等效噪声带宽 (不需要会计算) ✓

□ 扰动及扰动抑制方法

扰动的响应特点、扰动抑制方法 ✓

增益↑、积分环节个数↑
扰动观测器、顺馈





◆ 控制系统设计中性能及稳定性约束条件 第4章

□ 灵敏度及Bode积分约束

灵敏度的定义及计算方法 ✓ 要会算

Bode积分定理的描述 ✓

Bode积分定理带来的控制设计约束 ✓

□ 对象的不确定性和鲁棒稳定约束

对象的不确定性表示方法 ✓

鲁棒稳定性判据（乘性不确定性和加性不确定性）✓

□ 带宽设计

带宽定义、控制系统响应特性与反馈特性的关系 ✓

带宽的影响因素 ✓

拓展带宽方法：反馈控制、复合控制、校正方法 ✓

相对稳定性定义，相对稳定性在控制系统设计中的体现 ✓





◆ Anti-Windup设计 第5章

□ 执行机构的限制及其描述

执行器饱和与变化速率限制产生原因、描述方法

□ 执行机构限制在控制系统中的影响

动态响应特性变差

稳定性

不稳定对象的局部稳定性

□ Anti-Windup 设计

双正则最小相位控制器、两种其他形式





◆ 伺服系统 第6章

- 伺服系统的定义、模型与特点 ✓
- I型系统（包括基本I型和改进I型）
- 基本II型系统
- 伺服系统的校正方法





◆ 调节系统 第7章

- 调节系统的定义、特点，与伺服系统的区别 ✓
- 调节系统的类型 ✓
- PID控制 ✓
- 过程控制系统 ✓
- PID参数整定 ✓





◆ 多回路系统 第8章

- 多回路系统的定义、特点，与单回路系统的区别 ✓
- 串级调节系统定义 ✓
- 复合控制系统结构形式及特点 ✓





◆ 需掌握的内容

- 第二章（控制系统的设计流程），深入理解；
- 第三章~第八章，掌握，范围限于课堂讲授的、课件上内容





◆ 期末考试

考试形式：闭卷笔试

最终成绩：作业10%，实验25%，笔试65%

题型

- ☐ 填空
- ☐ 选择
- ☐ 判断题
- ☐ 计算题或简答题
- ☐ 系统设计题

上述题型仅作参考，后续的实际考试可能存在出入，以实际试卷考题为准！

