

招收 2027 年硕士初试考试大纲

控制工程综合（科目代码 833）

一、考试组成

控制工程综合共包括两门课的内容：自动控制原理占 90 分、数字电子技术基础占 60 分。

二、自动控制原理部分的考试大纲（90 分）

1. 自动控制的一般概念

主要内容：自动控制的任务；基本控制方式：开环、闭环（反馈）控制；自动控制的性能要求：稳、快、准。

基本要求：反馈控制原理与动态过程的概念；由给定物理系统建原理方块图。

2. 数学模型

主要内容：传递函数及动态结构图；典型环节的传递函数；结构图的等效变换、梅森公式。

基本要求：典型环节的传递函数；闭环系统动态结构图的绘制；结构图的等效变换及应用梅森公式求传递函数。

3. 时域分析法

主要内容：典型响应及性能指标、一、二阶系统的分析与计算。系统稳定性的分析与计算：劳思、赫尔维茨判据。稳态误差的分析及计算。

基本要求：典型响应（以一、二系统的阶跃响应为主）及性能指标计算；系统参数对响应的影响；劳思、赫尔维茨判据的应用；系统稳态误差计算，掌握终值定理的使用条件。

4. 根轨迹法

主要内容：根轨迹的概念与根轨迹方程；根轨迹的绘制法则；广义根轨迹；零、极点分布与阶跃响应性能的关系；主导极点与偶极子。

基本要求：根轨迹法则及根轨迹的绘制；主导极点、偶极子等的概念；利用根轨迹估算阶跃响应的性能指标。

5. 频率响应法

主要内容：线性系统的频率响应；典型环节的频率响应及开环频率响应；Nyquist 稳定判据和对数频率稳定判据；稳定裕度及计算；闭环幅频与阶跃响应的关系，峰值及频宽的概念；开环频率响应与阶跃响应的关系，三频段（低频段，中频段和高频段）的分析方法。

基本要求：典型环节和开环系统频率响应曲线（Nyquist 曲线和对数幅频、相频曲线）的绘制，根据 Bode 图确定传递函数；系统稳定性判据（Nyquist 判据和对数判据）；相稳定裕度和模稳定裕度的计算；明确最小相位和非最小相位系统的差别，明确截止频率和带宽的概念。

6. 线性系统的校正方法

主要内容：系统设计问题概述；串联校正特性及作用：超前、滞后及 PID；校正设计的频率法及根轨迹法；反馈校正的作用及计算要点；复合校正原理及其实现。

基本要求：校正装置的作用及频率法、根轨迹法的应用；以串联校正为主，反馈校正为辅；复合校正的应用。

7. 线性连续系统的状态空间分析方法

主要内容：状态方程的列写；状态方程的解（矩阵指数及其性质）；系统等价变换（可逆线性变化）；状态方程与传递函数的关系；系统的可控性、可观性及其判据；动态方程的标准形（可控标准型、可观标准型）；可控性、可观性分解；对偶原理，传递函数的最小实现；状态反馈及极点配置；状态观测器及其设计；渐近稳定、有界输入有界输出稳定性。

基本要求：上述主要内容中各点均要求，包括定理、判据的推导，但仅限于单输入单输出线性定常连续系统。

8. 非线性系统理论

主要内容：非线性系统动态过程的一般特征；典型非线性特性及其影响；相轨迹的一般特点及绘制方法；线性系统的相轨迹；由相轨迹计算时间；非线性系统的相轨迹绘制及分析；谐波线性化及描述函数；用描述函数法研究系统稳定性和自激振荡。

基本要求：一、二阶非线性系统的相轨迹绘制及运动分析；根据相轨迹计算时间；典型环节描述函数；用描述函数法分析非线性系统的稳定性和自激振荡；

三、数字电子技术基础部分的考试大纲（60 分）

1. 逻辑代数基础重点掌握：

- (1) 基本逻辑运算及符号表示，基本公式，常用公式，基本规则。
- (2) 逻辑函数的几种表示形式，包括表达式、真值表、卡诺图、逻辑图和时序图。
- (3) 逻辑函数的这几种表示形式之间的互相转化。
- (4) 函数的标准与或式，最小项，函数的最简式。
- (5) 函数的公式法化简，卡诺图化简，具有约束项的函数化简。

2. 门电路重点掌握：

- (1) TTL 与非门电路，电路的传输特性、输入特性、输入负载特性、输出特性、扇出系数、输入噪声容限、平均传输时间、静态功耗。
- (2) OC 门电路“线与”时及需要改变输出电压时上拉电阻的计算。
- (3) 三态门电路和传输门在接口电路中的应用。
- (4) CMOS 门的特性、扇出系数、输入噪声容限、平均传输时间、静态功耗。

3. 组合逻辑电路主要掌握：

- (1) 几种常用码制，原码、补码和反码，BCD8421 码、BCD5421 码、BCD2421 码、余三码、循环码。
- (2) 组合电路的分析和设计方法。
- (3) 全加器分析，集成全加器 74LS283 的应用。
- (4) 最小项译码器分析，集成最小项译码器 74LS138 和 74LS139 的应用。
- (5) 数据选择器分析，集成八选一数据选择器 74LS151 和双四选一数据选择器 74LS153 的应用。
- (6) 显示译码器的分析，集成显示译码器 74LS47 和 74LS48 的应用。

- (7) 编码器的分析，集成优先编码器 74LS148 的应用。
- (8) 数码比较器的分析，集成数码比较器 74LS85 的应用
- (9) 分析实际逻辑问题，并进行逻辑抽象，最终用基本门电路或常用集成芯片设计实现该功能的逻辑电路。

4. 触发器重点掌握：

- (1) 基本 RS 触发器、同步 RS 触发器的功能、特征方程、约束条件及应用。
- (2) 边沿 JK、D、T、T'触发器的功能，特征方程，时序图、动态特性及应用。

5. 时序逻辑电路重点掌握：

- (1) 时序电路的分析方法，同步二进制加 / 减法计数器、异步二进制加 / 减法计数器的分析。
- (2) 有、无输入变量的同步时序电路的设计方法，等价状态合并，状态编码原则。
- (3) 同步集成计数器 74LS160/162/161/163 或 4LS190/192/191/193 构成任意进制计数器的方法（复位法、置数法）及其在数字系统中的应用。
- (4) 异步集成计数器 74LS290/93 构成任意进制计数器方法（复位法）及其在数字系统中的应用。
- (5) 集成寄存器 74LS2194 以及在数字系统中的应用。
- (6) 分析实际时序逻辑问题并进行逻辑抽象，选用触发器类型和数量，设计实现该功能的时序电路。

6. 脉冲信号的产生与整形电路重点掌握：

- (1) 用基本门或 555 定时电路构成的施密特触发器，其滞回特性、传输特性和输入输出电压波形及应用。
- (2) 用基本门或 555 定时电路构成的单稳态触发器，其电容电压、输入输出电压波形，计算暂稳态时间及应用。
- (3) 用基本门或 555 定时电路构成的多谐振荡器，其电容电压、输出电压波形，计算振荡周期和频率及应用。

7. A/D 和 D/A 转换电路重点掌握：

- (1) 倒 T 形电阻网络 D/A 转换器，计算 D/A 转换电压。

- (2) 逐次逼近式 A/D 转换器，给定模拟电压逐次逼近求取对应数字量。
- (3) 比较并联比较式 A/D 转换器、双积分式 A/D 转换器转换原理。
- (4) 比较并联比较式 A/D 转换器、逐次逼近式 A/D 转换器、双积分式 A/D 转换器的精度和速度。
- (5) 典型 A/D 和 D/A 转换器的应用，如 8 位集成 DA 转换器 AD7524、逐次逼近型集成 AD 转换器 ADC0809 等。

8. 存储器重点掌握：

- (1) ROM、RAM 的地址线和位线扩展，用点阵的方式表示与阵和或阵，并据此实现逻辑函数。
- (2) ROM、RAM 的简单应用，如集成只读存储器 EPROM2716 和 2764 等。