

昆明理工大学硕士研究生入学考试《自动控制原理》考试大纲

第一部分 考试形式与试卷结构

一. 试卷满分及考试时间

试卷满分为 150 分，考试时间为 180 分钟。

二. 答题方式

答题方式为闭卷、笔试。

三. 试卷的内容结构

基础理论与概念部分，约占 30%。

理论分析与计算部分，约占 50%。

综合分析与设计部分，约占 20%。

四. 试卷题型结构

填空、选择题

论述、分析与计算题

综合分析设计题

第二部分 考察的知识及范围

第一章 自动控制系统的基本概念

内容：

1.1 开环控制系统与闭环控制系统

1.2 闭环控制系统的组成和基本环节

1.3 自动控制系统的类型

1.4 自动控制系统的性能指标

重点掌握：

- 1、明确自动控制的任务和有关自动控制的基本概念；
- 2、正确理解三种控制方式及特点（闭环、开环、复合）。

一般掌握：

- 1、根据系统工作原理图画系统原理方框图的方法、并能判别系统的控制方式；
- 2、通过自动控制系统示例，建立起“自动控制”和“动态”概念；
- 3、正确认识对控制系统的性能要求。

了解：

自动控制系统的广泛应用。

第二章 自动控制系统的数学模型

内容：

2.1 动态微分方程式的编写

2.2 非线性数学模型线性化

2.3 传递函数

2.4 系统传递函数和结构图的等效变换

2.5 信号流程图

重点掌握：

- 1、熟练掌握由系统微分方程组建立动态结构图的方法；
- 2、熟练掌握结构图与信号流图变换的基本法则及梅逊公式应用；
- 3、正确理解由传递函数派生出来的系统开环传递函数、闭环传递函数、对控制信号和对干扰的传递函数、误差传递函数以及典型环节的传递函数等概念与表示形式。

一般掌握：

正确理解传递函数的定义、性质及意义。

了解：

动态微分方程建立的一般方法及小偏差线性化的概念与方法。

第三章 自动控制系统的时域分析法

内容：

- 3.1 自动控制系统的时域指标
- 3.2 一阶系统的阶跃响应
- 3.3 二阶系统的阶跃响应
- 3.4 高阶系统的暂态响应
- 3.5 自动控制系统的代数稳定判据
- 3.6 稳态误差

重点掌握：

- 1、熟悉拉氏变换的基本定理，熟记典型信号的拉氏变换式，掌握较复杂信号的分解计算，掌握用拉氏变换求解微分方程的方法；
- 2、掌握一阶系统的数学模型和典型响应的特点，能熟练计算性能指标和结构参数；
- 3、牢固掌握二阶系统的数学模型和阶跃响应的特点，能熟练计算（欠阻尼时）性能指标和结构函数；
- 4、正确理解典型响应的性能指标（超调量%、上升时间、峰值时间、调节时间、稳态误差），系统的型别和动态误差系数 k_p 、 k_v 、 k_a 等概念与关系；
- 5、正确理解渐进稳定性和稳定判据，能用判据判别系统的稳定性和进行参数计算分析；
- 6、明确终值定理的使用条件，正确理解稳态误差的定义和重视误差的规律，能熟练掌握稳态误差的计算。

一般掌握：

- 1、正确理解单位阶跃响应、单位斜坡响应和单位脉冲响应及其关系；
- 2、典型初始状态。

了解：

理解系统结构不稳定的本质。

第四章 根轨迹法

内容：

- 4.1 根轨迹法的基本概念
- 4.2 根轨迹的绘制法则
- 4.3 用根轨迹法分析系统的暂态特性

重点掌握：

- 1、熟记根轨迹绘制法则，尤其是实轴上根轨迹的确定、分离点（会合点）、根轨迹与虚轴交点的确定及渐近线的计算方法；
- 2、掌握简单系统（二、三阶及带零点）根轨迹的绘制方法；

- 3、会应用幅值方程求定点的 K 值；
- 4、正确理解开环零极点，闭环零极点与根轨迹分布的关系；
- 5、正确理解根轨迹与系统性能之间的关系；
- 6、掌握常规根轨迹和广义根轨迹的含义。

一般掌握：

- 1、正确理解主导极点和偶极子等重要概念，会用主导极点的概念估算系统的性能指标；
- 2、明确根轨迹的起始角、终止角（分离角、会合角）等概念；
- 3、明确闭环零、极点的分布和系统阶跃响应的定性关系；
- 4、正确理解根轨迹法校正系统的方法和作用。

了解：

- 1、根轨迹方程的推导与证明；
- 2、系统中其它参数变化时绘制根轨迹的基本思路和方法。

第五章 频率法

内容：

- 5.1 频率特性的基本概念
- 5.2 频率特性的表示方法
- 5.3 典型环节的频率特性
- 5.4 系统开环频率特性的绘制
- 5.5 用频率法分析控制系统的稳定性
- 5.6 系统暂态特性和开环频率特性的关系
- 5.7 闭环系统频率特性
- 5.8 系统暂态特性和闭环频率特性的关系

重点掌握：

- 1、正确理解频率特性的物理意义、教学本质及定义；
- 2、熟练掌握典型环节频率特性，包括幅相频率特性，幅频特性、相频特性、对数幅频特性的解析式、曲线形状及特征点和特征量；
- 3、熟练掌握由环节及系统开环传递函数绘制开环对数渐近幅频特性曲线及相频曲线的方法；
- 4、明确最小相位的概念，熟练掌握由具有最小相位性质的环节及系统的开环对数幅频特性曲线反求传递函数的方法；
- 5、熟练掌握运用奈氏判据和对数频率稳定判据判别系统稳定性的方法；
- 6、明确稳定裕量的概念，并能熟练的运用解析法和图解法计算稳定裕度和临界增益。

一般掌握：

- 1、明确三频段的概念；
- 2、明确谐振峰值、截止频率、频带宽、相位裕量、幅值裕量等概念及其与控制系统阶跃响应的定性关系。

了解：

- 稳定判据的证明。

第六章 用频率法设计系统

内容：

- 6.1 控制系统校正的一般概念
- 6.2 串联校正

6.3 反馈校正

6.4 前馈校正

重点掌握:

- 1、超前、滞后、滞后—超前等串联校正的特点及其对系统响应性能的影响;
- 2、以二阶参考模型设计串联校正装置的方法;
- 3、正确理解反馈校正和前馈校正的特点及其作用;
- 4、掌握利用系统开环对数渐近幅频曲线分析校正装置对系统性能的影响。

一般掌握:

- 1、正确理解控制系统校正的概念,明确系统校正的方式和校正的本质;
- 2、明确 P、I、D 基本控制律,正确理解他们在改善系统性能中的作用;
- 3、熟悉几种典型的无源及有源校正装置。

了解:

通过设计实例,了解控制系统设计的主要过程。

第七章 线性离散系统的理论基础

内容:

7.1 概述

7.2 离散时间函数的数学表达式及采样定理

7.3 Z 变换

7.4 线性常系数差分方程

7.5 脉冲传递函数

7.6 采样控制系统的时域分析

重点掌握:

- 1、明确采样系统的有关概念及采样系统与模拟系统的主要区别;
- 2、明确 z 变换、 z 反变换的概念及主要性质;
- 3、熟记采样定理,明确采样周期对采样系统的影响;
- 4、明确零阶保持器的含义、作用,熟记零阶保持器的传递函数、频率特性及特点;
- 5、明确脉冲传递函数的概念,掌握求取采样系统的开环、闭环脉冲传递函数的方法。

一般掌握:

- 1、正确理解采样系统稳定性的含义、熟悉采样系统稳定的充要条件,熟悉计算采样系统稳态误差的方法;
- 2、正确理解采样系统极点分布与瞬态响应之间的关系。

了解:

采样系统的根轨迹分析与频率域分析。

第八章 非线性系统

内容:

8.1 非线性系统的动态过程的特点

8.2 非线性环节及其对系统结构的影响

8.3 非线性特性的描述函数法

8.4 改善非线性系统性能的措施及非线性特性的利用

重点掌握:

正确理解描述函数的概念,明确用描述函数法分析非线性系统的前提。

一般掌握:

- 1、理解非线性系统动态过程的特点；
- 2、理解典型非线性特性的描述函数及用描述函数法的基本假设；
- 3、理解用描述函数法计算系统自振参数及判别系统稳定性的方法。

了解：

相平面的概念与方法。

第九章 控制系统的状态空间表达式

内容：

- 9.1 状态变量及状态空间表达式、状态空间表达式的模拟结构图
- 9.2 状态空间表达式的建立
- 9.3 状态向量的线性变换、从状态空间表达式求传递函数阵
- 9.4 离散时间系统的状态空间表达式、时变系统和非线性系统的状态空间表达式

重点掌握：

- 1、变量及状态空间表达式的概念、会画模拟结构图；
- 2、状态空间表达式的建立方法以及从状态空间表达式求传递函数阵。

一般掌握：

- 1、理解状态空间模型的非唯一性

第十章 控制系统状态空间表达式的解

内容：

- 10.1 线性定常齐次状态方程的解、矩阵指数函数—状态转移矩阵、线性定常系统非齐次方程的解
- 10.2 离散时间系统状态方程的解
- 10.3 线性时变系统的解、线性时变系统的解连续时间状态空间表达式的离散化

重点掌握：

- 1、线性定常齐次和非齐次状态方程的解。
- 2、状态转移矩阵的性质和计算方法
- 3、熟悉离散时间系统状态方程的解

第十一章 线性控制系统的能控性和能观性

内容：

- 11.1 能控性的定义、线性定常系统的能控性判别
- 11.2 线性连续定常系统的能观性
- 11.3 离散时间系统的能控性与能观性、时变系统的能控性与能观性
- 11.4 能控性与能观性的对偶关系、状态空间表达式的能控标准型与能观标准型
- 11.5 线性系统的结构分解、传递函数矩阵的实现问题、传递函数中零极点对消与状态能控

性和能观性之间的关系

重点掌握：

- 1、能控性和能观性定义以及判别方法及其应用。
- 2、状态空间表达式的能控标准型与能观标型。
- 3、线性系统的结构分解、传递函数矩阵的实现问题和传递函数中零极点对消与状态能控性和能观性之间的关系。