

# 中国科学院光电技术研究所博士研究生入学考试

## 《自动控制原理》考试大纲

### 一、考试大纲的性质

本《自动控制原理》考试大纲适用于中国科学院光电技术研究所博士研究生入学考试。本课程讲述自动控制原理基本概念、思想、理论与应用，主要内容包括控制系统的基本概念，数学模型，线性系统时域、频域、离散域分析和校正的基本理论与方法。要求考生深入了解有关基本概念和基本方法，能够系统地熟练掌握有关理论分析过程、设计方法和步骤，并具有综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力。

### 二、考试内容

#### (一) 自动控制的基本概念

自动控制系统的组成，负反馈控制的原理，自动控制系统的性能要求  
根据实际的工作原理图得到控制系统框图

#### (二) 控制系统数学模型

控制系统动态微分方程的建立、拉普拉斯变换求解微分方程

传递函数的概念、定义和性质

用等效变换方法或梅森公式求系统结构图或信号流图的各种传递函数

#### (三) 线性系统的时域分析

控制系统时域动态性能指标的定义与计算

误差的定义与稳态误差的计算

系统稳定性的定义与判断法则

系统动态性能分析

#### (四) 线性系统的根轨迹法

根轨迹的概念，根轨迹的方程，幅值条件和相角条件

绘制根轨迹的基本规则

利用根轨迹分析系统性能

#### (五) 线性系统的频域分析法

典型环节的 Bode 图，开环系统的频率响应求取

系统开环 Bode 图与系统开环传递函数的对应关系及转换求取

Nyquist 图的绘制及系统稳定性判据

控制系统的相对稳定性——相角裕度与幅值裕度的概念及其求取方法

时频指标关系及其转换经验公式

#### (六) 线性系统的校正方法

系统的设计与校正问题

常用校正装置及其特性

串联校正

反馈校正和复合校正方法

#### (七) 线性离散系统的分析与校正

离散系统的基本概念

信号的采样与保持、Z 变换理论

离散系统的数学模型

离散系统的稳定性与稳态误差

### 三、考试要求

#### (一) 自动控制的基本概念

- 1、理解自动控制的基本原理
- 2、掌握根据实际的工作原理图得到控制系统框图

#### (二) 控制系统数学模型

- 1、掌握控制系统动态微分方程的建立、拉普拉斯变换求解微分方程
- 2、了解传递函数的概念、定义和性质
- 3、掌握用等效变换方法或梅森公式求系统结构图或信号流图的各种传递函数

#### (三) 计算机控制系统数学描述

- 1、了解控制系统时域动态性能指标的定义与计算
- 2、掌握误差的定义与稳态误差的计算
- 3、掌握系统稳定性的定义与判断法则
- 4、掌握系统动态性能分析

#### (四) 线性系统的根轨迹法

- 1、掌握根轨迹的概念，根轨迹的方程，幅值条件和相角条件
- 2、掌握绘制根轨迹的基本规则
- 3、掌握利用根轨迹分析系统性能

#### (五) 线性系统的频域分析法

- 1、掌握典型环节的 Bode 图，开环系统的频率响应求取；
- 2、掌握系统开环 Bode 图与系统开环传递函数的对应关系及转换求取；
- 3、掌握 Nyquist 图的绘制及系统稳定性判据；
- 4、掌握控制系统的相对稳定性——相角裕度与幅值裕度的概念及其求取方法；
- 5、掌握时频指标关系及其转换经验公式。

#### (六) 线性系统的校正方法

- 1、了解系统的设计与校正问题
- 2、掌握常用校正装置及其特性
- 3、掌握串联校正
- 4、熟悉反馈校正和复合校正方法

#### (七) 线性离散系统的分析与校正

- 1、了解离散系统的基本概念
- 2、熟悉信号的采样与保持、Z 变换理论
- 3、熟悉离散系统的数学模型
- 4、掌握离散系统的稳定性与稳态误差

### 四、主要参考书目

胡寿松编著，《自动控制原理》（第六版），北京：科学出版社，2013.3

编制单位：中国科学院光电技术研究所

编制日期：2015年1月9日