

# 851-《自动控制原理》考试大纲

## 一、考试目标

本科目考试的考目标主要是：考察考生对本自动控制原理考试大纲中涉及的基本概念、基本理论与方法掌握的熟练程度；考察考生的计算能力和基本技巧的熟悉程度；考察考生对自动控制原理应用方面的基本了解。

## 二、考试基本要求

1. 熟练掌握本考试内容中涉及的所有基本概念和基本方法；
2. 熟练掌握控制系统模型（微分方程、传递函数、频率特性）的概念、获得方法和之间的关系；
3. 熟练掌握系统结构图简化、根轨迹绘制、极坐标绘制、伯德图的绘制与应用；
4. 熟练掌握连续和离散控制系统性能分析的各种方法；
5. 掌握控制系统设计的超前与滞后校正方法，特别是 PID 以及改良 PID 的方法；
6. 熟悉本质非线性系统的描述函数和相平面分析方法。

## 三、考试形式与分值

### 1. 试卷满分及考试时间

试卷满分为 150 分，考试时间 180 分钟。

### 2. 答题方式

答题方式为闭卷、笔试。**可使用不带存储功能的计算器。**

### 3. 试卷内容与题型结构

本试卷基于理解与计算、分析与证明、综合与提高的原则，题型一般包括计算题及证明题。

## 四、考试内容

### 1. 控制系统导论

- 1) 自动控制系统及其任务、控制的基本方式（开/闭环控制）、负反馈控制原理

2) 自动控制系统的基本组成及分类、对控制系统的基本要求，掌握由系统工作原理图画系统方块图的方法。

## 2. 线性连续控制系统的数学模型

- 1) 动态(微分)方程的建立及线性化
- 2) 拉普拉斯反变换及应用
- 3) 传递函数、元部件的传递函数、典型环节
- 4) 结构图的建立及等效变换
- 5) 信号流图，梅逊增益公式及其应用

## 3. 线性连续控制系统的时域分析

- 1) 时域响应及性能指标，
- 2) 一阶、二阶系统的时间响应及动态性能
- 3) 高阶系统的时间响应及动态性能
- 4) 线性系统的稳定性分析
- 5) 线性系统的稳态误差
- 6) 改善系统性能的措施

## 4. 根轨迹法

- 1) 根轨迹的概念
- 2) 常规根轨迹的绘制
- 3) 广义根轨迹
- 4) 利用根轨迹定性分析系统性能

## 5. 线性系统的频域分析

- 1) 频率响应及频率特性概念，
- 2) 典型环节频率特性和系统开环频率特性
- 3) 奈奎斯特稳定判据、对数频率稳定判据及其应用
- 4) 稳定裕度(量)的概念、计算与应用
- 5) 开环对数频率特性与系统稳态性能、动态性能的关系
- 6) 闭环频率特性的特征量与时域指标之间的关系

## 6. 线性系统的频域和 PID 校正

- 1) 频率法串联校正的一般概念

- 2) 频率法超前/迟后校正
- 3) PID 控制器及其整定方法
- 4) PID 控制器的应用及其改良

#### 7. 线性离散控制系统

- 1) 离散系统、信号的采样与保持
- 2)  $z$  变换理论、脉冲传递函数概念，离散系统的数学模型及其求解
- 3) 离散系统的稳定性分析和稳态误差计算
- 4) 计算离散系统动态性能的一般方法

#### 8. 非线性系统理论

- 1) 描述函数概念、方法及其应用
- 2) 相平面概念、方法及其应用

### 五、参考书目

- [1] 胡寿松. 自动控制原理（第五版）[M]. 北京：科学出版社，2007
- [2] 黄友锐，曲立国著. PID 控制器参数整定与实现[M]. 北京：科学出版社，2010(注：PID 部分)