

## 装备指挥技术学院硕士研究生招生考试 自动控制原理（805）考试大纲

### 第一部分 考试说明

#### 一、考试性质

硕士研究生招生考试是为学院招收硕士研究生而设置的。自动控制原理为招生考试初试的一门自命题科目，设置该科目的指导思想是既要有利于学院对高层次、高素质人才的选拔，又要有利于促进考生对本科目的学习掌握。

#### 二、考试基本要求

要求考生能够较系统地理解自动控制的基本概念和基本原理，掌握分析和设计线性控制系统的基本方法，并能够灵活所学知识解决实际问题。考生应能：

- （一）理解和熟练掌握经典控制理论关于反馈控制的基本原理。
- （二）准确理解和掌握线性控制系统数学模型的建立方法。
- （三）能够运用控制理论的相关原理分析控制系统的稳定性、瞬态性能和稳态性能。
- （四）能够选择适当的控制器及控制规律以改善控制系统的性能使其满足控制要求。
- （五）能够结合本专业理论知识，分析和设计基本的工程实践问题。

#### 三、考试形式及考试时间

自动控制原理科目考试采用闭卷、笔试形式，考试时间为 180 分钟。

#### 四、试卷结构

（一）试卷满分为 150 分。

（二）内容比例

自动控制原理基本概念	约 20 分
控制系统的数学模型	约 20 分
控制系统的时域分析	约 30 分
控制系统的根轨迹	约 30 分
控制系统的频域分析	约 30 分
控制系统的校正	约 20 分

（三）题型比例

概念题	约占 15 %
计算题	约占 35 %

## 第二部分 考查知识范围

### 一、控制系统理论的基本概念

自动控制原理的一般概念、自动控制系统的基本原理、组成和各部分的作用、分类方法、基本要求和基本控制方式、负反馈在自动控制系统中的作用。其中自动控制系统的基本原理、基本要求、基本控制方式是该部分的重点。

### 二、动态系统的数学模型

控制系统时域数学模型及建立方法，控制系统复数域模型及建立方法，控制系统结构图及信号流程图。其中传递函数的概念和性质、零极点分布图、求解方法是本部分的重点。

#### (一) 控制系统的时域数学模型

由系统物理机理建立微分方程的方法，线性系统的基本特性。

#### (二) 控制系统的复数域数学模型

传递函数的定义及性质，传递函数的零极点及其对系统输出的影响。

#### (三) 控制系统的结构图和信号流程图

系统结构图的组成及绘制方法，信号流图的性质及绘制方法，Mason 公式及其求解系统传递函数的方法。

### 三、线性系统的时域分析方法

系统时间响应的性能指标，控制系统瞬态响应分析方法，系统稳定性分析方法，稳态误差计算方法。其中系统稳定性判据、系统动态性能指标和稳态误差的计算是本部分重点。

#### (一) 线性系统时间响应的性能指标

系统典型输入信号的时域及复域描述，动态过程及稳态过程，动态性能指标，稳态性能指标。

#### (二) 线性系统稳定性分析方法

系统稳定性概念，稳定性充分必要条件，Routh-Hurwitz 稳定性判据及运用，利用稳定性判据判断系统稳定性和确定系统各种参数的稳定取值范围的方法。

#### (三) 二阶线性系统的时域分析

二阶系统的数学模型，二阶系统的单位阶跃响应，欠阻尼二阶系统的动态过程分析，二阶系统的性能改进方法，高阶系统的近似分析方法。

#### (四) 线性系统的稳态误差计算

稳态误差概念，系统类型，典型输入作用下的稳态误差与静态误差系数，动态误差系数，利用静态误差系数法和动态误差系数法求解稳态误差的方法，减小

或消除稳态误差的措施。

#### 四、线性系统的根轨迹法

根轨迹法的基本概念,根轨迹绘制的基本法则,系统性能的根轨迹分析方法。其中系统根轨迹的画法、利用根轨迹图判断系统的稳定性是本部分的重点。

##### (一) 根轨迹的基本概念

根轨迹的定义,根轨迹与系统稳定性、稳态性能、动态性能之间关系,闭环零极点与开环零极点直接关系,根轨迹方程、幅值条件和相角条件。

##### (二) 根轨迹绘制的基本法则

$180^\circ$  根轨迹的绘制法则,参数根轨迹与  $0^\circ$  根轨迹的绘制方法。

##### (三) 系统性能的根轨迹分析

闭环系统零极点位置对系统性能的影响。

#### 五、线性系统的频域分析方法

控制系统频率特性的基本概念,典型环节、开环系统、闭环系统的频率特性, Nyquist 稳定判据,稳定裕量及频率响应与时域响应的关系。其中 Nyquist 图和 Bode 图的画法、利用 Nyquist 判据进行系统稳定性判断是本部分重点。

##### (一) 线性系统频率特性

系统频率特性基本概念,频率特性的几何表示方法:幅相频率特性曲线,对数频率特性曲线,对数幅相曲线,典型环节及其频率特性

##### (二) 开环频率特性曲线绘制

开环幅相曲线绘制方法,开环对数频率特性曲线绘制方法。

##### (三) 线性系统频率域稳定性判据

Nyquist 稳定性判据的数学基础,包括幅角原理、闭合曲线  $\Gamma_{GH}$  的绘制、闭环曲线  $\Gamma_F$  包围原点圈数的计算; Nyquist 稳定性判据及其应用;对数频率稳定性判据及其应用。

##### (四) 系统的频域性能指标

相对稳定性指标:相角裕度、幅值裕度,谐振峰值、谐振频率和频带宽度,闭环系统频域指标和时域指标的转换。

#### 六、线性系统的校正方法

控制系统设计与校正的基本概念,常用校正装置及其特性,利用频域法和根轨迹法设计系统的方法。其中串联校正的步骤和方法是本部分的重点。

##### (一) 线性系统校正的基本概念

系统校正方式,基本控制规律,常用校正装置及其特性。

##### (二) 串联校正

串联超前校正的方法步骤及应用条件,串联滞后校正的方法步骤及应用条

件，串联滞后-超前校正的方法步骤及应用条件。

### （三）反馈校正与复合校正

反馈校正的原理和特点，复合校正的概念、按扰动补偿的复合校正原理及应用条件、按输入补偿的复合校正原理及应用条件。