

# 西南石油大学

## 2024 年同等学力博士研究生招生专业课考试大纲

**考试科目名称：自动控制原理**

### 一、考试性质

《自动控制原理》是博士研究生入学考试同等学力加试科目之一。本考试大纲的制定力求反映招生类型的特点，科学、公平、准确、规范地测评考生的相关基础知识掌握水平，考生分析问题和解决问题及综合知识运用能力。应考人员可根据本大纲的内容和要求自行学习相关内容和掌握有关知识。

### 二、考试主要内容

主要考试内容包含自动控制系统的基本概念、数学模型，线性、定常、连续控制系统的时域、复域、频域分析方法和校正设计方法，非线性控制系统分析法，离散控制系统分析法等内容。考试内容要求考生掌握经典控制理论主要内容，具有运用经典控制理论进行自动控制系统分析和设计的能力。

#### 1、自动控制的一般概念

自动控制的基本原理；自动控制系统的组成及分类；自动控制系统的的基本要求。

#### 2、控制系统的数学模型

时域数学模型的建立方法；传递函数的定义、性质、表示形式；典型环节及其传递函数；控制系统结构图的绘制方法、等效变换及化简方法；控制系统结构图的一般表示形式及相关传递函数；用梅森增益公式求取传递函数的方法。

### 3、时域分析法

系统阶跃响应性能指标, 典型外作用; 一阶、二阶系统阶跃响应的特点, 动态性能与系统特征参数之间的关系; 高阶系统单位阶跃响应的一般形式及特点; 主导极点的概念; 稳定性概念及稳定的充要条件; 代数稳定判据及其应用方法; 误差和稳态误差的定义; 终值定理法、静态误差系数法计算跟踪稳态误差和扰动稳态误差; 减小、消除稳态误差的措施。

### 4、复域分析法 (根轨迹分析法)

根轨迹概念及意义; 概略绘制  $180^\circ$  根轨迹的方法; 根据根轨迹图确定控制系统闭环稳定性、闭环极点位置, 并分析控制系统性能的方法; 参数根轨迹的绘制方法; 添加开环零极点对根轨迹形状和系统性能的影响。

### 5、频域分析法

频率响应、频率特性的概念及特点; 典型环节频率特性的特点; 绘制开环幅相特性曲线和开环对数频率特性曲线的方法; 由最小相位系统的开环对数幅频特性确定开环传递函数的方法; 奈奎斯特稳定判据; 稳定裕度的概念及计算方法; 三频段法; 开环频域指标 (稳定裕度)、闭环频率特性的特征量与时域性能指标之间的关系。

### 6、控制系统的校正

校正的概念; 反馈校正和复合校正的作用; 超前、滞后网络的特性; 串联 (超前/滞后/滞后-超前) 校正设计的原理; 确定合适的串联校正形式; 频率法串联校正 (超前/滞后校正) 的步骤和方法; PID 校正规律。

### 7、非线性控制系统的分析

典型非线性特性，非线性系统运动过程的特点；相轨迹方程；奇点、常点的定义及性质；典型二阶线性系统的奇点、相轨迹及特点；分段线性法绘制非线性系统相轨迹图，并分析非线性系统性能；描述函数的定义及概念；典型非线性环节的描述函数；用描述函数法分析非线性控制系统的稳定性、自振；计算自振参数的方法。

#### 8、离散控制系统的分析

离散系统的概念；脉冲传递函数的概念和求取方法；线性离散系统的稳定性分析；离散系统的稳态误差分析方法。

### 三、考试形式和试卷结构

#### 1、考试时间和分值

考试时间为 150 分钟，试卷满分为 100 分。

#### 2、考试题型结构（包含但不限于以下题型）

(1) 选择题：每个问题都有若干个选择，根据题目内容选择其中一个正确答案。

(2) 判断题：根据题目内容判断其描述问题的正确性。

(3) 简答题：根据题目要求，简要回答问题。

(4) 计算题：根据题目要求进行计算，并对计算结果进行分析。

(5) 分析题：根据题目要求制定方案或对所给方案进行分析，得出结论，要有自己的观点。

### 四、参考书目

1、自动控制原理，王艳东、程鹏主编，高等教育出版社，第 3 版，2021

2、自动控制原理，胡寿松主编，科学出版社，第 7 版，2019