

802 《自动控制原理》考试大纲

一、考试要求

《自动控制原理》考试大纲适用于泰山学院电子信息硕士专业学位研究生入学考试。《自动控制原理》科目考试要求考生需系统掌握经典控制理论的核心知识体系，包括控制系统的数学建模方法、时域/频域/根轨迹分析原理、校正设计思路，以及离散系统、非线性系统的基础分析方法；熟练运用数学工具（如拉普拉斯变换、线性代数、微分方程）解决控制理论中的问题，建立数学与控制工程的关联逻辑。

考生需具备将控制理论与工程实际结合的能力，能够针对典型物理系统（如电气、力学系统）建立数学模型，分析系统稳定性、动态性能与稳态性能，并设计合理的控制策略（如PID控制等）；理解现代控制理论的基础框架（状态空间分析），为后续研究生阶段学习奠定基础。

本大纲严格遵循《关于做好2026年研究生招生专业目录编制工作的通知》（教学司〔2025〕14号）文件精神，符合国家硕士研究生招生考试的方针政策及控制工程专业学位研究生教指委的指导意见，参考国内同类高校控制工程方向复试考核标准，确保考核内容的科学性、规范性与实用性。

二、考试内容

第一章 自动控制的一般概念

（一）自动控制的基本原理与方式

1. 理解自动控制的概念及其应用；
2. 理解自动控制科学的概念及其发展历史；
3. 掌握反馈控制原理（反馈控制系统的概念、基本组成、自动控制系统的基本控制方式）。

（二）自动控制系统的分类

1. 理解自动控制系统的几种分类方法；
2. 掌握线性连续控制系统的概念、一般形式及分类；
3. 掌握线性定常离散控制系统的概念、一般形式；
4. 掌握非线性控制系统的概念、一般形式。

（三）对自动控制系统的基本要求

1. 理解稳定性、快速性、准确性的概念及物理意义；
2. 理解典型外作用函数的条件及示例。

第二章 控制系统的数学模型

（一）控制系统的时域数学模型

1. 掌握线性元件的微分方程（常用线性电气元件、力学元件等微分方程的列写及求解）；
2. 理解非线性系统的线性化。

（二）控制系统的复数域数学模型

1. 掌握传递函数的定义和性质；
2. 掌握传递函数的零点和极点及对输出的影响。

（三）控制系统的结构图与信号流图

1. 掌握系统结构图的组成、等效变换和简化、闭环系统的传

递函数；

2. 掌握信号流图的绘制、梅森增益公式；
3. 掌握控制系统结构图与信号流图的绘制及求传递函数。

第三章 线性系统的时域分析法

(一) 一阶系统的时域分析

1. 掌握系统时间响应的性能指标（典型输入信号、动态过程与稳态过程及其性能的概念）；
2. 理解一阶系统典型输入信号响应。

(二) 二阶系统的时域分析

1. 掌握二阶系统单位阶跃响应及动态过程分析；
2. 掌握二阶系统性能改善的方法；
3. 掌握高阶系统单位阶跃响应、闭环主导极点及其动态性能分析；

(三) 线性系统的稳定性分析

1. 理解系统稳定性概念及线性系统稳定的充要条件；
2. 掌握劳斯稳定判据；
3. 掌握线性系统的稳态误差（概念、类型、计算、措施）。

第四章 线性系统的根轨迹法

(一) 根轨迹法的基本概念

1. 掌握根轨迹的概念及其与系统性能的关系；
2. 掌握闭环零、极点与开环零、极点之间的关系；
3. 掌握根轨迹方程。

（二）根轨迹绘制的基本法则

1. 理解绘制根轨迹的基本法则；
2. 掌握绘制系统的概略根轨迹及分离点坐标与增益的计算。

（三）系统性能的分析

1. 掌握闭环零极点与时间响应的关系；
2. 理解闭环零极点对系统性能的影响。

第五章 线性系统的频域分析法

（一）频率特性

1. 理解频率特性的基本概念；
2. 掌握频率特性的几何表示法（幅相频率特性曲线、对数频率特性曲线、对数幅相曲线）。

（二）典型环节与开环系统的频率特性

1. 理解典型环节及其频率特性；
2. 掌握开环幅相曲线与开环对数频率特性曲线的绘制；

（三）频率域稳定判据

1. 掌握奈氏判据的数学基础幅角原理的概念及其应用；
2. 理解奈奎斯特稳定判据与对数频率稳定判据。

第六章 控制系统的校正方法

1. 掌握性能指标及二阶系统频域与时域指标的关系；
2. 掌握控制系统校正方式的种类与原理；
3. 掌握基本控制规律的概念与作用（P 控制、PD 控制、I 控制、PI 控制、PID 控制）；

4. 理解常用校正装置及其特性。

第七章 线性离散系统的分析与校正

（一）离散系统的基本概念与 z 变换理论

1. 掌握采样控制系统和数字控制系统及特殊环节的概念与工作原理；

2. 掌握 z 变换与 z 反变换的定义、基本性质；

3. 掌握 z 变换与 z 反变换的计算。

（二）离散系统的数学模型与稳定性

1. 理解离散系统的数学定义以及线性常系数差分方程及其求解方法（迭代法、 z 变换）；

2. 掌握脉冲传递函数的概念及开环和闭环系统脉冲传递函数的求解；

3. 理解连续系统稳定性到离散系统稳定性的映射关系；

4. 掌握 z 域离散系统稳定性的充要条件及其应用；

5. 掌握采样周期与开环增益对离散数学稳定性的影响。

第八章 非线性控制系统分析

（一）非线性控制系统的基本概念

1. 理解非线性系统的概念、特点、分析方法；

2. 理解常见非线性特性、等效增益曲线、及其对系统运动的影响。

（二）非线性控制系统的分析

1. 理解相平面法的概念与相轨迹的绘制；

2. 掌握描述函数法的概念、计算及典型非线性特性的描述函数；

3. 掌握利用描述函数法分析非线性系统的稳定性。

第九章 线性系统的状态空间分析与综合

（一）线性系统的状态空间描述

1. 理解系统状态空间与状态转移矩阵的基本概念与表达式；

2. 掌握线性系统状态空间表达式的建立。

（二）线性系统的可控性与可观测性

1. 理解可控性与可观测性的概念与秩判据；

2. 掌握线性定常连续系统与线性定常离散系统可控性、可观测性的判断。

（三）线性定常系统的反馈结构及状态观测器

1. 理解线性定常系统常用的两种反馈结构（状态反馈、输出反馈）；

2. 理解反馈结构对系统性能（可控性、可观测性、稳定性）的影响；

3. 理解系统极点配置的概念、条件；

4. 掌握单输入-单输出系统极点配置算法；

5. 理解全维状态观测器的概念、设计、及分离特性；

6. 掌握利用极点配置设计全维状态观测器。

（四）李雅普诺夫稳定性分析

1. 掌握李雅普诺夫稳定性、李雅普诺夫第一法和第二法的概

念；

2. 掌握运用李雅普诺夫第二法判断系统的稳定性。

三、考试时间

考试形式为闭卷笔试，考试时间为 180 分钟，满分 150 分。

四、参考书目

《自动控制原理》（第 7 版），胡寿松编著，科学出版社，2019 年。