# 820《自动控制原理》复习大纲

**一、考试的基本要求**

要求学生在较系统地理解与掌握自动控制基本概念和基本理论的基础上，熟悉线性定常系统数学模型的建立与转换方法，掌握线性系统的主要分析方法：时域分析法、根轨迹法、频率特性法，以及线性系统的校正方法。此外还要求掌握非线性系统的分析方法——描述函数法。

**二、考试方法和考试时间**

硕士研究生入学控制原理考试为笔试，总分150，考试时间为3小时。

**三、参考书**

《自动控制原理基础教程》 胡寿松主编（第四版），科学出版社，2017年

或《自动控制原理》 胡寿松主编（第六版），科学出版社，2013年

**四、试题类型**

主要包括选择题、填空题、简答题、计算题等。

**五. 考试内容及要求**

**第一部分 基本概念**

掌握：根据系统工作原理绘制控制系统方框图。

熟悉：自动控制系统的基本概念；反馈控制系统的基本工作原理及基本构成；自动控制系统的基本控制方式；自动控制系统的分类；自动控制系统的基本要求。

**第二部分 自动控制系统的数学模型**

掌握：系统结构图的等效变换和简化；信号流图的简化（梅森公式）。

熟悉：常用函数的拉普拉氏变换，拉普拉氏变换基本性质和定理；线性定常系统的微分方程建立及求解方法；传递函数的定义和性质；系统传递函数的零点和极点及其对输出的影响；典型环节的传递函数；系统结构图的组成和绘制；信号流图的组成和绘制；系统结构图和信号流图之间的互相转换；系统的开环传递函数，闭环系统的传递函数。

**第三部分 自动控制系统的时域分析**

掌握：欠阻尼二阶系统的动态性能指标计算；二阶系统性能改善方法；劳斯稳定判据（包含特殊情况）及其各种应用；线性系统稳态误差的计算；扰动作用下稳态误差的计算；减小或消除稳态误差的措施。

熟悉：常用典型输入信号及其拉氏变换；动态过程和稳态过程、动态性能和稳态性能的基本概念；一阶系统的数学模型和时域分析；二阶系统的数学模型以及欠阻尼、临界阻尼和过阻尼情况下单位阶跃响应；高阶系统的单位阶跃响应；高阶系统主导极点的概念；闭环零极点对系统动态性能的影响；线性系统稳定的基本概念；线性系统稳定的充要条件；误差和稳态误差的基本概念；系统型别和稳态误差系数的概念。

**第四部分 根轨迹分析法**

掌握：常规根轨迹、参数根轨迹和正反馈回路根轨迹（零度根轨迹）的绘制；利用根轨迹对系统性能进行定性分析。

熟悉：根轨迹法的基本概念；根轨迹和系统性能的关系；闭环零、极点与开环零、极点之间的关系；根轨迹方程、相角方程和模值方程的概念；给定根轨迹增益的情况下确定闭环极点；附加开环极点、零点的作用；偶极子的概念；高阶系统近似为低阶系统。

**第五部分 频率特性分析法**

掌握：开环幅相特性曲线绘制；开环对数频率特性曲线绘制；根据对数频率特性确定传递函数；奈奎斯特稳定性判据及其应用。

熟悉：频率特性的基本概念；频率特性的3种图形表示方法；典型环节的幅相频率特性和对数频率特性；谐振峰值、谐振频率的概念和计算；对数频率稳定性判据；剪切频率、穿越频率、相角裕度和幅值裕度的概念和计算；开环系统的频率特性和闭环系统的频率特性之间的关系；开环对数频域性能指标和时域性能指标的关系；闭环系统的频域指标及其与时域指标之间的关系；开环频域指标和闭环频域指标之间的关系。

**第六部分 控制系统的综合与校正**

掌握：用频域法设计超前校正装置的原理和步骤；用频域法设计滞后校正装置的原理和步骤；超前校正装置和滞后校正装置对系统性能的影响。

熟悉：串联校正、反馈校正、前馈校正和复合校正的基本概念；几种基本的控制规律；无源超前校正、无源滞后校正装置及其频率特性。

**第七部分 非线性系统分析**

掌握：用描述函数分析法分析非线性系统的稳定性以及是否存在自振荡（其频率和振幅）。

熟悉：非线性系统的特征；自振荡的基本概念；常见非线性特性及其描述函数；描述函数的定义和描述函数应用条件。