

华北水利水电大学

2022 年硕士研究生入学考试初试科目考试大纲

科目代码：909 科目名称：自动控制原理
考试形式和试卷结构

一、试卷分值及考试时间

考试时间 180 分钟（3 个小时），满分 150 分。

二、考试基本要求

本考试大纲适用于报考华北水利水电大学电力学院控制科学与工程（学术学位）和电子信息（专业学位）的硕士研究生入学考试，是具有选拔功能的水平考试。该科目包括经典控制理论和现代控制理论两部分内容。

三、试卷题型

主要题型有：判断题（10 小题，每小题 3 分，共 30 分）、简答题（5 小题，每小题 6 分，共 30 分）、计算题（5 小题，每小题 10-20 分，共 70 分）、论述题（1 小题，每小题 20 分，共 20 分）。试卷满分为 150 分。

四、试卷内容及结构

1、经典控制理论 (70%)

经典控制理论要求考生能熟练掌握自动控制原理的基本概念和基本理论，具有分析和处理自动控制系统基本问题的能力，经典控制理论考试内容包括：

1.1 自动控制的一般概念：自动控制的基本原理与自动控制系统组成、分类，具体对象的控制系统物理结构图表示成控制系统的方块图，分析系统中各种物理量、信息流之间的关系。

1.2 动态系统的数学模型：典型自动控制系统的数学模型建模，包括微分方程模型、传递函数模型、状态空间模型等；利用方块图或信号流图等简化方法获取系统传递函数；各种数学模型之间的相互转换。

1.3 线性时不变连续系统的时域分析：系统微分方程模型的求解，拉普拉斯变换在时域分析中的应用，一阶、二阶及高阶系统的时域分析；系统时间响应的性能指标及计算；系统的稳定性分析、稳态误差系数与稳态误差的计算等。

1.4 根轨迹：根轨迹法的基本概念；根轨迹绘制的基本法则及推广法则；利用根轨迹进行系统性能的分析与设计。

1.5 频率分析：系统的频率特性基本概念；开环系统的典型环节分解与开环频率特性曲线及其分析；利用伯德图建立对象的传递函数模型；奈奎斯特频率特性稳定判据以及稳定裕度分析。

1.6 线性系统的超前及滞后校正：线性系统的超前及滞后校正方法，理解并能简单地应用。

1.7 线性时不变离散系统的分析与校正：采样与采样过程，离散系统的基本概念与 Z 变换；离散系统的数学模型；稳定性与稳态误差分析；离散系统的动态性能分析，了解数字调节器的分析与设计。

1.8 非线性控制系统：非线性控制系统基本概念与描述函数方法。

2、现代控制理论 (30%)

现代控制理论要求考生全面掌握现代控制理论的基本概念与原理，深入理解与掌握自动控制系统分析与综合设计的方法，并能用这些基本的原理与方法去分析问题、解决问题。主要考试内容包括：

2.1 控制系统的状态空间描述：非线性状态空间表达式的线性化、根据物理系统(力学+电学)建立状态空间表达式、状态空间表达式变换为对角标准型、状态空间表达式变换为约当标准型、微分方程变换为状态空间表达式、传递函数变换为状态空间表达式、状态空间表达式变换为传递函数。

2.2 线性控制系统运动分析：求解线性定常系统状态转移矩阵、求线性定常连续系统齐次状态方程的解、求系统矩阵的最小多项式的方法。

2.3 控制系统稳定性分析：自定义 Lyapunov 函数(正定标量函数)并证明系统的稳定性。

2.4 线性系统的能控性与能观性：判断线性连续系统的能控性(包括线性时变系统)、判断线性连续系统的能观性(包括线性时变系统)、判断线性离散系统的能控性和能观性、将原系统变换成能控规范型、将原系统变换成能观规范型、按能控性分解、按能观性分解。

2.5 线性系统的状态空间分析与综合：线性系统的能控性与能观性概念；线性定常系统的线性变换与标准型；线性定常系统的状态反馈控制器与状态观测器设计。