

# 华北水利水电大学

## 2020 年硕士研究生入学考试初试科目考试大纲

### 自动控制原理（科目代码：909）考试大纲

#### 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）控制工程（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。该科目包括二部分内容：（1）经典控制理论；（2）现代控制理论。

#### 三、试卷内容及结构

##### 1、经典控制理论 (80%)

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) **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，能将具体对象的控制系统物理结构图表示抽象成控制系统的方块图表示，能分析其中各种物理量、信息流之间的关系。

(2) **动态系统的数学模型**：能建立给定典型系统的数学模型，包括微分方程模型、传递函数模型、状态空间模型等；能熟练地通过方块图简化方法与信号流图等方法获得系统总的传递函数；能根据要求进行各种数学模型之间的相互转换。

(3) **线性时不变连续系统的时域分析**：掌握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。

(4) **根轨迹**：掌握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。

(5) **频率分析**：掌握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；奈魁斯特频率特性稳定判据以及稳定裕度分析。

(6) **线性系统的超前及滞后校正**：掌握线性系统的超前及滞后校正方法，理解并能简单地应用。

(7) **线性时不变离散系统的分析与校正**：掌握采样与采样过程，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。

(8) **非线性控制系统**: 了解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 (20%)

现代控制理论要求考生全面掌握自动控制系统的基本概念与原理, 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:

(1) **控制系统的状态空间描述**: 掌握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) **线性控制系统运动分析**: 掌握求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。

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

(4) **线性系统的能控性与能观性**: 掌握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。

(5) **线性系统的状态空间分析与综合**: 掌握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。

## 四、试卷题型结构

主要题型有: 判断题 (30 分)、简答题 (30 分)、计算题 (70 分)、论述题 (20 分)。试卷满分为 150 分。