

## 873 仪器综合考试大纲 (2021 版)

### 一、考试组合

本科目考试有以下三个选项：A——数字电子技术部分占 75 分，B——自动控制原理部分占 75 分，C——工程光学部分占 75 分。

报考考生可在 A、B、C 三个选项中任选两项，共 150 分。

### 二、数字电子技术部分考试大纲

#### 主要内容及基本要求

1. 逻辑代数基础
  - 掌握逻辑代数基本逻辑运算和复合逻辑运算及其符号表示,逻辑函数的各种表示方法及相互转换。
  - 逻辑函数化简法:公式法和卡诺图法,具有无关项的卡诺图法化简,多输出逻辑函数的卡诺图化简。
2. 门电路
  - TTL 逻辑门的电路结构、工作原理、电压传输特性、输入端噪声容限及抗干扰能力、输入端负载特性、输入和输出特性。
  - OC 门、三态门的性能及应用。
  - CMOS 反相器的电压传输特性、电流传输特性、输入端噪声容限,CMOS 传输门的应用。
3. 组合逻辑电路
  - 组合逻辑电路分析与设计方法。
  - 编码器、译码器、数据选择器、加法器、数值比较器的性能及应用。
4. 触发器
  - RS 触发器、JK 触发器、D 触发器、T 触发器的功能、特性。
  - 认识 SR 锁存器、电平触发的触发器、脉冲触发的触发器、边沿触发器的图形符号,会画由这些触发器所构成电路的工作波形图。
5. 时序逻辑电路
  - 掌握时序逻辑电路分析方法:用逻辑门电路构成的同步时序电路和异步时序电路的分析过程,自启动判断。
  - 掌握寄存器和计数器的工作原理和使用方法。
  - 掌握同步时序电路的分析与设计方法。
6. 脉冲波形的产生和整形
  - 掌握施密特触发器、单稳态触发器、多谐振荡器的特点与应用。
  - 掌握利用 555 电路构成施密特触发器、单稳态触发器、多谐振荡器的方法,会画施密特触发器的电压传输特性图、单稳态触发器和多谐振荡器的电压波形图,会计算电路输出脉冲周期和占空比。
7. 半导体存储器
  - 了解存储器存储容量的计算,掌握使用 ROM 设计逻辑电路的方法。
  - 掌握 ROM 和 RAM 的地址扩展和位扩展方法。
8. 模数-数模转换
  - 掌握 T 型、倒 T 型 D/A 转换器原理及输出形式。会计算 D/A 转换器的分辨率,掌

握影响 D/A 转换精度的因素。

- 掌握并联比较型 A/D 转换器、反馈比较型 A/D 转换器和双积分型 A/D 转换器的转换过程，会画 A/D 转换过程的波形图，并根据转换过程逐步得到数字量。掌握这几种类型 A/D 转换器的转换精度、转换速度的特点。

### 三、自动控制原理部分考试大纲

#### 复习内容及基本要求

##### 1. 自动控制的一般概念

主要内容：自动控制的基本概念；基本控制方式：开环、闭环（反馈）控制；自动控制的性能要求：快、稳、准。

基本要求：掌握反馈控制原理与动态过程的概念；由给定物理系统构建原理方框图。

##### 2. 数学模型

主要内容：传递函数及动态结构图；典型环节的传递函数；结构图的等效变换、梅森公式。

基本要求：掌握典型环节的传递函数；闭环系统动态结构图的绘制；熟练结构图的等效变换。

##### 3. 时域分析法

主要内容：典型响应及性能指标、一、二阶系统的分析与计算。系统稳定性的分析与计算：劳斯、赫尔维茨判据。稳态误差的计算。

基本要求：掌握典型响应（以一、二系统的阶跃响应为主）及性能指标计算；系统参数对响应的影响；熟练应用劳斯、古尔维茨判据；系统稳态误差、终值定理的使用条件。

##### 4. 根轨迹法

主要内容：根轨迹的概念与根轨迹方程；根轨迹的绘制法则；零、极点分布与阶跃响应性能的关系。

基本要求：掌握根轨迹法则，熟练根轨迹的绘制；利用根轨迹估算阶跃响应的性能指标。

##### 5. 频率响应法

主要内容：线性系统的频率响应；典型环节的频率响应及开环频率响应；Nyquist 稳定判据和对数频率稳定判据；稳定裕度及计算；闭环幅频与阶跃响应的关系，峰值及频宽的概念；开环频率响应与阶跃响应的关系，三频段（低频段，中频段和高频段）的分析方法。

基本要求：掌握典型环节和开环系统频率响应曲线(Nyquist 曲线和对数幅频、相频曲线)的绘制；系统稳定性判据(Nyquist 判据和对数判据)；熟练相稳定裕度和模稳定裕度的计算；明确最小相位和非最小相位系统的差别，掌握截止频率和带宽的概念。

## 6. 线性系统的校正方法

主要内容：系统设计问题概述；串联校正特性及作用；超前、滞后及PID；校正设计的频率法及根轨迹法；反馈校正的作用及计算要点。

基本要求：掌握校正装置的作用及频率法的应用；掌握以串联校正为主，反馈校正为辅的设计方法；掌握以频率法为主，根轨迹法为辅的计算方法。

## 7. 线性连续系统的状态空间分析方法

主要内容：状态方程的列写；状态方程的解（矩阵指数及其性质）；系统等价变换；状态方程与传递函数的关系；系统的可控性、可观性及其判据；状态反馈及极点配置。

基本要求：对于单输入单输出线性定常系统，熟练运用系统可控性、可观性判据和稳定性判据，掌握状态反馈及极点配置方法。

## 四、工程光学部分考试大纲

### 复习内容及基本要求

#### 1、应用光学的基本定律与成像概念

主要内容：掌握应用光学的基本定律，成像的基本概念和完善成像条件，光路计算与近轴光学系统，球面光学成像系统。

基本要求：掌握应用光学的四个基本定律，近轴光线的光路计算及球面光学成像系统的物象位置关系。

#### 2、理想光学系统

主要内容：掌握理想光学系统与共线成像理论，理想光学系统的基点与基面，理想光学系统的物像关系，理想光学系统的放大率，理想光学系统的组合，透镜。

基本要求：掌握实际光学系统的基点位置和焦距计算，图解法求像、解析法求像，理想光学系统的组合及放大率。

#### 3、平面与平面系统

主要内容：掌握平面镜成像、平行平板、反射棱镜、折射棱镜与光楔。

基本要求：掌握平面镜、平行平板、反射棱镜、折射棱镜与光楔的成像特性。

#### 4、光学系统的光束限制

主要内容：掌握照相系统和光阑，望远镜系统中成像系统的光束的选择，显微镜系统中的光束限制与分析。

基本要求：掌握与成像光束位置和大小相关的术语概念，以及照相系统、望远镜系统、显微镜系统中的光束限制与分析。

#### 5、典型光学系统与现代光学系统

主要内容：掌握眼睛及其光学系统的特性，对放大镜、显微镜系统、望远镜系统、目镜、摄影系统主要光学参数深入理解。

基本要求：掌握眼睛、放大镜、显微镜系统、望远镜系统、摄影系统的成像原理及其主要光学参数。

#### 6、光的电磁理论基础

**主要内容:**掌握光的电磁性质、光在电介质分界面上的反射和折射规律;掌握光波的叠加定律和叠加条件,深入理解干涉、拍频、驻波、偏振等各种现象的产生条件和现象。

**基本要求:**掌握光的电磁波理论基本概念,学会用数学方法描绘波的叠加。

#### 7、光的干涉和干涉系统

**主要内容:**理解光波的干涉条件,掌握杨氏干涉实验的产生条件和试验现象;掌握干涉条纹的可见度的定义和影响因素;掌握平板的双光束干涉的基本原理,学会分析典型的双光束干涉系统及其应用;深入理解平行平板的多光束干涉的基本原理,了解其应用。

**基本要求:**掌握等倾干涉和等厚干涉的工作原理和应用方法;了解双光束干涉条纹的形成原理和影响条纹质量的因素;掌握多光束干涉的工作原理。

#### 8、光的衍射

**主要内容:**了解光波的标量衍射理论,掌握典型孔径的夫琅和费衍射的工作原理和现象;理解光学成像系统的衍射和分辨本领之间的相互关系;掌握多缝夫琅和费衍射的工作原理和试验现象,学会衍射光栅的分析方法

**基本要求:**掌握惠更斯-菲涅耳原理;掌握夫琅和费单缝、双缝衍射和圆孔衍射的工作原理和在工程技术中的应用方法;了解衍射光栅和光栅光谱仪。

#### 9、光的偏振和晶体光学基础

**主要内容包括:**偏振光概述;光在晶体中的传播;光波在晶体表面的折射和反射(惠更斯做图法求取光线方向);晶体偏振器件;偏振的矩阵表示;偏振光的变换和测定;

**基本要求:**掌握偏振光的基本概念和偏振器件的基本原理;了解基本的偏振现象(马吕斯定律和偏振干涉)。