

# 河北工业大学 2025 年硕士研究生招生考试自命题科目考试大纲

科目代码：840 科目名称：电工基础

适用专业：电气工程、电气工程（专业学位）

## 一、考试要求

电工基础主要考查考生对电路、模拟电子技术基本概念、基本理论等基础知识掌握的综合能力，测试考生对相关理论及分析方法的掌握情况，以及灵活运用所学知识分析和解决复杂综合问题的能力。

## 二、考试形式

试卷采用客观题型和主观题型相结合的形式。考试时间为 3 小时，总分为 150 分，其中《电路理论基础》90 分，《模拟电子技术》60 分。

## 三、考试内容

### 第一部分：电路理论基础

#### （一）直流电阻电路的分析

1. 电路模型的概念，电路模型与实际电路的区别。
2. 电路基本变量的定义与描述方法，包括电压、电流、功率；掌握电压、电流参考方向及其关联参考方向的概念。
3. 理想电路元件的约束方程及其运用，包括电阻、电感、电容、独立源、受控源、运算放大器、回转器等。
4. 电路的拓扑约束方程及其应用。
5. 电路等效的概念，串联、并联和混联电阻电路的等效变换，星形联接与三角形联接的等效变换，含源电阻电路的等效变换。
6. 电阻电路的基础分析方法，包括网孔法、回路法、节点法、支路分析法等。
7. 电阻电路的基本定理及应用，包括替代定理、叠加定理、戴维宁定理、诺顿定理、最大功率传输定理、互易定理、特勒根定理等。

#### （二）交流稳态电路的分析

1. 正弦稳态电路的相量分析法，利用相量图分析此类电路的方法。
2. 正弦稳态电路的功率分析，包括平均功率、无功功率、复功率、视在功率、功率因数等。
3. 含耦合电感电路的分析方法，含理想变压器电路的分析方法。
4. 对称与不对称三相电路的分析与计算，包括电路中电压、电流、功率的计算及测量；理解不对称三相电路高次谐波的概念及简单分析。
5. 交流电路的频率分析，电路幅频特性、相频特性的分析方法，正确分析谐振发生时电路的特点；常见滤波电路的特性分析。

6.非正弦周期电路的谐波分析方法,求取此类电路平均功率、电压和电流有效值的方法。

### (三) 暂态电路的分析

1.一阶动态电路的时域分析方法,如三要素法。

2.一般二阶动态电路的时域分析法,包括建立二阶电路微分方程,二阶电路的响应振荡解、非振荡解。

3.一般高阶动态电路的状态方程列写方法,合理选择状态变量,利用直观法列写状态方程。

4.动态电路的复频域分析方法及相关基本概念;网络函数的概念及其应用。

### (四) 网络分析及其他

1.网络图论的基础知识。

2.二端口网络的基本参数,包括短路导纳参数、开路阻抗参数、传输参数、混合参数等;互易二端口网络的等效电路求解方法;有端接二端口网络的分析。

3.节点-支路关联矩阵、割集矩阵、回路矩阵的基本概念及列写方法。

4.非线性电阻的特点,非线性电阻的静态电阻、动态电阻、静态工作点、负载线等基本概念;简单非线性电阻电路的分析方法,如小信号分析法等。

## 第二部分: 模拟电子技术

### (一) 常用半导体器件

1.半导体基础知识。

2.二极管、稳压管、晶体管、场效应管的外特性及主要应用。

### (二) 基本放大电路

1.基本概念:放大、静态工作点、饱和失真与截止失真、直流通路与交流通路、直流负载线与交流负载线、 $h$ 参数等效模型、放大倍数、输入电阻和输出电阻、最大不失真输出电压、静态工作点稳定等。

2.计算电路的静态工作点和动态参数。

3.分析电路的输出波形和产生截止失真、饱和失真的原因。

4.稳定静态工作点的必要性及稳定方法。

5.组成放大电路的原则和各种基本放大电路的工作原理,根据电路结构判断电路的基本接法,根据需求选择电路的类型。

### (三) 集成运算放大电路

1.基本概念:零点漂移和温度漂移、共模信号和差模信号、共模放大倍数和差模放大倍数、共模抑制比、差模输入电阻、差模输出电阻等。

2.各种耦合方式的优缺点,估算多级放大电路的性能指标。

3.集成运放的组成及各部分作用,主要参数指标的物理意义及其使用注意事项。

4.差分放大电路的组成和工作原理,分析计算静态和动态参数。

5.电流源电路和互补输出级电路的工作原理。

6.集成运放的特点及其电压传输特性。

#### （四）放大电路的频率响应

1.频率响应的基本概念：上限频率，下限频率，通频带，波特图，增益带宽积。

2.晶体管的高频等效模型和单管放大电路频率响应的分析方法。

#### （五）放大电路中的反馈

1.反馈的基本概念，判断反馈的极性和组态。

2.深度负反馈的实质，深度负反馈条件下放大倍数的估算方法。

3.负反馈对放大电路性能的影响，根据需要在放大电路中引入合适的反馈。

4.负反馈放大电路产生自激振荡的原因，判断电路稳定性的方法，消除自激振荡的方法。

#### （六）信号的运算和处理

1.理想集成运算放大电路在线性工作区的特点。

2.比例、加减、积分、微分等运算电路的输出与输入电压的函数关系，根据需要选择和设计运算电路。

3.有源滤波电路的组成、特点及分析方法。

4.集成运放在电子系统中的实际应用。

#### （七）波形的发生和信号的转换

1.电路产生正弦波振荡的幅值平衡条件和相位平衡条件，及  $RC$  桥式正弦波振荡电路的组成和工作原理。

2.简单比较器、滞回比较器和窗口比较器的电路组成、工作原理和性能特点。

3.集成运放构成的矩形波、三角波和锯齿波发生电路的工作原理和波形分析。

#### （八）功率放大电路

1.基本概念：晶体管的甲类、乙类、甲乙类工作状态、最大输出功率、转换效率。

2.功率放大电路的组成原则，掌握  $OCL$  的工作原理。

3.功率放大电路最大输出功率和效率的分析方法，功放管的选择方法。

#### （九）直流电源

1.直流稳压电源的组成和各部分作用。

2.整流电路、滤波电路和稳压电路的工作原理。

## 四、参考书目

[1]《电路理论基础》，主编：张惠娟，机械工业出版社。

[2]《电路》（第六版），主编：罗先觉，高等教育出版社。

[3]《模拟电子技术基础》（第六版），主编：华成英 参编：叶朝辉，高等教育出版社。