

# 河北工业大学 2020 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、能源动力（专业学位）

---

### 一、考试要求

电工基础适用于河北工业大学电气工程学院电气工程、能源动力（专业学位）专业研究生招生专业课考试。主要考察考生对于电路、模拟电子技术相关基本概念、理论、分析方法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，电路部分 90 分，模拟电子技术部分 60 分。

### 三、考试内容

#### 第一部分：《电路理论基础》

主要考察考生对给定电路模型进行分析、计算的能力和对简单工程电路问题的建模、分析与设计能力。

主要知识点及基本要求如下：

##### （一）直流电阻电路的分析

- 1、理解电路模型的概念，了解其与实际电路的不同；
- 2、掌握电路基本变量的定义与描述方法，包括电压、电流、功率、电能、电荷、磁通等，尤其是前三个基本变量；掌握电压、电流参考方向及其关联参考方向的概念；
- 3、掌握理想电路元件的约束方程并灵活运用，包括电阻、电感、电容、独立源、受控源、运算放大器、回转器等；

- 4、掌握电路的拓扑约束方程及其应用，例如基尔霍夫定律；
- 5、掌握电阻电路的基础分析方法、等效变换的方法，基础分析方法包括网孔法、回路法、节点法、支路分析法等；
- 6、掌握电阻电路的基本定理（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）及其应用。

## （二）交流稳态电路的分析

- 1、掌握正弦稳态电路的相量模型概念以及相量分析法，掌握利用相量图分析此类电路的方法；
- 2、掌握正弦稳态电路的功率分析，包括平均功率、无功功率、复功率、视在功率等；
- 3、掌握含耦合电感电路的分析方法，包括去耦合、求取等效电感等；掌握理想变压器及其电路分析方法；
- 4、掌握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、理解并掌握交流电路的频率分析，掌握电路幅频特性、相频特性的分析方法，正确分析谐振发生时电路的特点；掌握常见滤波电路的特性分析；
- 6、理解并掌握非正弦周期电路的傅里叶分析方法（如谐波分析法），掌握求取此类电路平均功率、支路电压与支路电流有效值的方法。

## （三）暂态电路的分析

- 1、掌握一阶动态电路的时域分析法，典型的如三要素法；
- 2、掌握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，求取电路的响应以及振荡解、非振荡解；
- 3、掌握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、掌握动态电路的复频域分析方法及相关基本概念，包括基尔霍夫定律的复频域形式、电路元件电压-电流关系的复频域形式、运算阻抗与运算导纳的求取、运算模型的建立以及在此基础上的电路分析；理解网络函数的概念及其应用。

#### （四）网络分析及其他

1、掌握网络图论的基础知识；

2、掌握二端口网络的基本参数，包括短路导纳参数、开路阻抗参数、转移参数、混合参数等；掌握二端口网络的等效电路的概念及求解方法；掌握二端口网络的约束方程及其应用；

3、掌握节点-支路关联矩阵、割集矩阵、回路矩阵的基本概念及列写方法，了解矩阵形式的电路节点方程的建立方法；

4、了解非线性电阻的特点，掌握相关基本概念，包括其静态电阻、动态电阻、工作点、负载线、凹电阻和凸电阻等；掌握简单非线性电阻电路的分析方法，例如小信号分析法。

## 第二部分：模拟电子技术基础

在考查模拟电子技术基本知识、基本理论的同时，注重考查考生定性和定量分析模拟电子电路各环节，熟悉各个单元电路的功能，了解电路各部分的组成及工作原理,以及设计部分单元电路，运用模拟电子技术原理分析，解决模拟电子电路问题的能力。

主要知识点及基本要求如下：

### （一）常用半导体器件

1、半导体基础知识。

2、普通二极管、稳压二极管的工作原理、其特性和主要参数。

3、双极型晶体管的工作原理、其特性和主要参数。

4、场效应管的工作原理、其特性和主要参数。

## (二) 基本放大电路

1、基本概念和定义：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、静态工作点的稳定。

2、放大电路的分析方法，估算基本放大电路的静态工作点，放大电路微变等效电路的画法，估算动态参数，分析电路的输出波形和产生截止失真、饱和失真的原因。

3、组成放大电路的原则，各种基本放大电路的工作原理和特点，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。

4、稳定静态工作点的必要性及稳定方法。

## (三) 集成运算放大电路

1、基本概念和定义：零点漂移与温度漂移，共模信号和共模放大倍数，差模信号和差模放大倍数，共模抑制比，差模输入电阻。

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、集成运放的组成和各部分的作用，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，静态和动态参数的分析方法；电流源电路和互补输出级电路的工作原理。

5、集成运放的特点，集成运放的电压传输特性。

## (四) 放大电路的频率响应

1、频率响应的基本概念，晶体管的高频等效模型和放大电路频率响应的分析方法。

2、单管放大电路频率响应的分析方法。

3、计算放大电路中含有一个  $RC$  环节时的截止频率。

## (五) 放大电路中的反馈

1、反馈的基本概念，熟练判断反馈的极性和组态。

2、深度负反馈的实质，深度负反馈条件下的放大倍数的估算。

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，利用环路增益的波特图判断电路的稳定性，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、特点和分析方法。

#### (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，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、由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，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、整流电路的工作原理，估算整流电路输出电压和输出电流的平均值，进行整流器件的选择。

3、滤波电路的工作原理，估算电容滤波电路输出电压平均值。

4、稳压电路的工作原理，合理选择限流电阻、计算输出电压的调节范围。

5、集成稳压器的选择应用。

#### **四、参考书目**

[1]《电路理论基础》，主编：白惠珍、王宝珠、张惠娟，中国科学技术出版社。

[2]《电路》，主编：邱关源、罗先觉，高等教育出版社。

[3]《模拟电子技术基础》（第五版），主编：华成英、童诗白，高等教育出版社。

#### **五、其他注意事项**

要求携带科学计算器（不能有编程、存储、记忆等与考试无关的其他功能）。