

河北工业大学 2021 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专业、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》

主要考查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；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、掌握电路等效的概念，串、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、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。

7、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、功率因数等。

3、掌握含耦合电感电路的分析方法，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、电压和电流有效值的方法。

（三）暂态电路的分析

1、掌握一阶动态电路的时域分析方法，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，理解二阶电路的响应振荡解、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；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》

考查考生分析与设计常用模拟电子电路的能力，注重考查考生运用模拟电子技术原理分析与解决复杂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。

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）。