

湖南省高等教育自学考试

课程考试大纲

电 工 原 理

(课程代码: 02269)

湖南省教育考试院组编
2016 年 12 月

高等教育自学考试课程考试大纲

课程名称：电工原理

课程代码：02269

第一部分 课程性质与目标

一、课程的性质与特点

电工原理是高等教育自学考试电子技术（专科）专业的专业核心课程、是模具设计与制造（专科）专业的选考课程。

它是研究电磁现象及其规律在电工技术领域中的应用的一门科学。设置本课程的目的是使学生通过自学获得必要的电工技术的基本理论、基本知识和基本技能，为学习后续课程和从事专业技术工作打下一定基础。

二、课程目标与基本要求

1. 掌握电路的基本概念与基本定律。
2. 掌握电阻性电路的分析计算。
3. 理解正弦交流电路的基本理论，掌握正弦交流电路和三相正弦交流电路的稳态分析。
4. 掌握非正弦周期性交流电路的分析。
5. 掌握线性动态电路的时域分析。
6. 掌握恒定磁通的磁路和交流铁心线圈的分析。
7. 学会正确选择和使用常用电工仪表、电工设备，掌握电工测量的基本方法，能写出合乎规格的实验报告。

三、与本专业其他课程的关系

本课程是在高中物理电磁学部分和高等数学的基础上开设的一门课程。本课程与高中物理电磁学部分的基础知识关系密切。学习本课程应具备有关电磁现象的一些重要概念和定律的基本知识。还应具备高等数学中微分、积分的一般概念，还应具备复数运算的能力。

本课程是电机学、电子技术基础、计算机基础等技术基础课和专业课的先修课程。只有学好本课程，才能更好地学习后续课。

第二部分 考核内容与考核目标

第一章 电路的基本概念和基本定律

一、考核知识点

1. 电路和电路模型。
2. 电流、电压。
3. 电功率。

4. 基尔霍夫定律。
5. 电阻元件。
6. 电容元件。
7. 电感元件。
8. 电压源。
9. 电流源。
10. 受控源。

二、自学要求

1. 了解电路的作用，理解电路模型的概念。
2. 了解支路、节点、回路、串联、并联、二端网络等名词。
3. 了解电流、电压、电位、电动势的概念。
4. 理解电流、电压的参考方向与实际方向的关系。
5. 掌握电功率、电能的分析计算。了解功率的守恒性。
6. 熟练掌握基尔霍夫定律(KCL 和 KVL)。
7. 熟练掌握电阻元件、电感元件、电容元件、电压源、电流源的参数和电压电流关系(VCR)。
8. 了解受控源的概念。

电路的基本概念及基本定律是电路分析的重要基础。电路的基本定律只有几个(KCL、KVL、欧姆定律)，理想的电路元件也只有几个(电阻、电感、电容、电压源、电流源、受控源)，但各种具体电路都是由这些少量的元件所构成的整体，依据这些基本定律就能对它们进行分析计算。因此，要求深刻理解、牢固掌握本章内容。

本章的知识点中，重点是：电流、电压的参考方向，基尔霍夫定律。难点是：电流、电压的参考方向及基尔霍夫定律的正确应用。

三、考核要求

1. 电路及电路模型，要求达到“识记”层次。
 - 1.1 知道电路的定义、组成及功能。
 - 1.2 知道电路模型的概念和将实际电路模型化的意义。
 - 1.3 了解支路、节点等名词。
2. 电流、电压，要求达到“领会”层次。
 - 2.1 熟知电流、电压的定义、单位及其方向。
 - 2.2 理解电路中设定电压、电流参考方向的意义及瞬时值、解析式、波形与参考方向的关系。
 - 2.3 知道电位与参考点的关系，会计算电位。
 - 2.4 知道电动势的定义、单位及其方向。
3. 电功率，要求达到“简单应用”层次。
 - 3.1 能计算直流情况下的电功率和电能。
 - 3.2 能按电压、电流的方向判断支路接受还是发出电功率。

- 3.3 懂得在选定的参考方向下功率正负值的含义。
- 3.4 知道电路的功率守恒。
- 4. 基尔霍夫定律，要求达到“综合应用”层次。
 - 4.1 能叙述基尔霍夫电流定律和基尔霍夫电压定律并能用数学式表示。
 - 4.2 能熟练应用基尔霍夫电流定律，并能扩展应用于任一假想闭合面。
 - 4.3 能熟练应用基尔霍夫电压定律，并能扩展应用于任一虚构回路。
 - 4.4 能熟练运用基尔霍夫定律分析计算较复杂的电路。
- 5. 电阻元件，要求达到“简单应用”层次。
 - 5.1 知道什么是电阻作用、电阻和电导的定义和单位。
 - 5.2 知道影响金属导体的电阻的因素及电阻率的含义。
 - 5.3 理解并能熟练运用线性电阻元件的 VCR，知道电阻元件的一般定义。
 - 5.4 熟知短路即零电阻的电压为零，电流由其外部按 KCL 决定。熟知开路即无限大电阻的电流为零，电压由其外部按 KVL 决定。
 - 5.5 会计算电阻元件的功率，知道电气设备的额定值的意义。
 - 5.6 知道电阻温度系数的含义。
- 6. 电容元件，要求达到“简单应用”层次。
 - 6.1 知道电容器在电路中的基本性能及电容的定义和单位。
 - 6.2 理解并能简单应用线性电容元件的 VCR(导数形式)。
 - 6.3 知道电容元件为储能元件，并会计算其储能。
 - 6.4 会计算并、串联电容的总电容及串联电容的电压分配。
- 7. 电感元件。
 - 7.1 知道线圈在电路中的基本性能及电感的定义和单位。
 - 7.2 理解并能简单应用线性电感元件的 VCR(导数形式)。
 - 7.3 知道电感元件为储能元件，并会计算其储能。
- 8. 电压源、电流源。
 - 8.1 熟知并能叙述电压源、电流源的定义。知道短路等于零电压源，开路等于零电流源。
 - 8.2 懂得激励和响应的概念。
 - 8.3 懂得实际直流电源的两种电路模型。
- 9. 受控源。
 - 9.1 理解受控源的基本概念及受控源的四种类别。
 - 9.2 知道受控源属于非独立源。

第二章 电阻性电路的分析计算

一、考核知识点

- 1. 电阻的串联、并联。
- 2. 两种电源模型的等效变换。
- 3. 星形连接与三角形连接电阻的等效互换。

4. 支路法。
5. 网孔法。
6. 节点法。
7. 叠加定理。
8. 替代定理。
9. 等效电源定理(戴维南定理和诺顿定理)。
10. 简单非线性电阻电路的计算。

二、自学要求

1. 深刻理解网络等效的概念, 熟练掌握串、并、混联电阻的分析计算。熟练掌握两种电源模型的等效互换。了解星形和三角形电阻连接的等效互换。

2. 掌握支路法、网孔法, 熟练掌握节点法。
3. 熟练掌握叠加定理和等效电源定理及其应用。
4. 会计算较简单的含受控源的电路。
5. 了解分析非线性电阻串联的曲线相加法和曲线相交法。

本章所介绍的电阻电路的基本分析方法, 其分析依据是基尔霍夫定律和欧姆定律。这些方法不仅适用于电阻电路, 原则上也适用于正弦稳态电路。所以, 需要学好本章内容。

本章的知识点中, 重点是: 网络等效的概念, 节点电压法, 叠加定理, 等效电源定理。

难点是: 含受控源的电路的计算。

三、考核要求

1. 电阻的串联、并联, 要求达到“简单应用”层次。
 - 1.1 熟知网络等效的条件及等效是对网络外部而言的。
 - 1.2 会用等效变换法简化电阻的串联、并联和混联连接, 求出等效电阻。
 - 1.3 能熟练运用串联电阻的分压公式和并联电阻的分流公式。
 - 1.4 熟知含受控源的电阻网络总可以等效为一个电阻及其等效电阻的求法。
 - 1.5 会用倒推法计算梯形电路。
 - 1.6 熟知桥式电阻的平衡条件。
2. 两种电源模型的等效互换, 要求达到“简单应用”层次。
 - 2.1 深刻理解两种电源模型等效的条件。
 - 2.2 能熟练运用两种电源模型等效互换的方法简化电路。
 - 2.3 知道对受控源也可进行类似的等效互换。
3. 星形和三角形电阻连接的等效互换, 要求达到“识记”层次。
 - 3.1 进一步理解网络等效的条件。
 - 3.2 能运用星形和三角形电阻连接(对称情况)的等效互换简化电路。
4. 支路法, 要求达到“简单应用”层次。
 - 4.1 能叙述 2b 方程的内容。
 - 4.2 能叙述支路法的解题步骤。

4.3 能应用支路法求 $b=3$ 的电路中各支路的电流,并进而求得各元件的电压和功率。

5. 网孔法,要求达到“简单应用”层次。

5.1 知道什么是网孔电流及支路电流与网孔电流的关系。

5.2 能叙述网络法的解题步骤。

5.3 能应用网孔法求 $m=2$ 的电路中各支路的电流。能列出 $m>2$ 的电路的网孔方程组。

6. 节点法,要求达到“综合应用”层次。

6.1 知道什么是节点电压及支路电压与节点电压的关系。

6.2 能叙述节点法的解题步骤。

6.3 能应用节点法求 $n=3$ 的电路中各支路的电流。能列出 $n>3$ 的电路的节点方程组。

6.4 牢记并能熟练运用弥尔曼定理。

7. 叠加定理,要求达到“综合应用”层次。

7.1 理解叠加定理的概念。

7.2 会运用叠加定理分析计算线性电路。

7.3 理解并能叙述齐性定理。

8. 替代定理,要求达到“识记”层次。

8.1 理解并能叙述替代定理。

9. 等效电源定理,要求达到“简单应用”层次。

9.1 深刻理解戴维南定理和诺顿定理的概念和适用场合。

9.2 了解戴维南等效电阻的概念。

9.3 能应用戴维南定理分析计算电路。

9.4 知道负载获得最大功率的条件,并会计算负载获得的最大功率。

第三章 正弦交流电路

一、考核知识点

1. 正弦量。

2. 有效值。

3. 用相量表示正弦量。

4. 相量形式的基尔霍夫定律。

5. 正弦交流电路中的电阻、电感、电容。

6. RLC 串联电路。

7. RLC 并联电路。

8. 复阻抗、复导纳及其等效互换。

9. 正弦交流电路中的功率。

10. 用相量法计算正弦交流电路。

11. 串联谐振电路。

12. 并联谐振电路。
13. 有耦合电感的正弦交流电路的计算。
14. 理想变压器。

二、自学要求

1. 深刻理解正弦量的三要素和有效值的概念，同频率正弦量的相位差的概念。
2. 理解并熟练掌握正弦量的相量表示法。
3. 熟练掌握相量形式的基尔霍夫定律。
4. 掌握电阻元件在正弦交流电路中的电压、电流情况和功率情况。
5. 掌握电感元件在正弦交流电路中的电压、电流情况和功率、能量情况，掌握感抗的概念。
6. 掌握电容元件在正弦交流电路中的电压、电流情况和功率、能量情况，掌握容抗的概念。
7. 掌握 RLC 串联电路中电流与电压的关系及电路的三种工作状态。
8. 掌握 RLC 并联电路中电流与电压的关系及电路的三种工作状态。
9. 深刻理解复阻抗和复导纳的概念。
10. 了解正弦交流电路中瞬时功率的概念，熟练掌握各种功率的概念和计算。
11. 理解提高功率因数的意义和原理。
12. 掌握正弦交流电路的一般分析方法。
13. 了解串联谐振、并联谐振的条件和特点。
14. 理解互感系数和同名端的概念，掌握有耦合电感的电路的分析计算方法。
15. 了解理想变压器的定义、性质及实现条件。

本章是本课程的重点内容，定义复阻抗、复导纳，分析功率，归纳出正弦交流电路中的二端网络的基本性质，是本章的核心内容。

本章的重点是：正弦量的三要素和相位差、相量，相量形式的互连约束

$\left(\sum \dot{I} = 0, \sum \dot{U} = 0\right)$ 和元件约束(电阻元件的 $Z = R$ 、电感元件的 $Z = j\omega L$ 、电容元件的 $Z = \frac{1}{j\omega C}$)、复阻抗和复导纳、阻抗串、并联电路的分析计算。本章的难点是：

相位、相量、复导纳的概念、相量图的应用、有耦合电感的电路。

三、考核要求

1. 正弦量，要求达到“领会”层次。
 - 1.1 理解正弦量的三要素。
 - 1.2 能根据正弦量的三要素写出其解析式，画出其波形，也能根据正弦量的解析式或波形指出其三要素。
 - 1.3 知道相位、初相、相位差的概念，懂得超前、滞后、同相、反相的含义，并能作波形图表示。
 - 1.4 知道周期、频率、角频率的概念，熟记它们之间的关系。
 - 1.5 理解正弦量的解析式与所选参考方向的关系。

2. 有效值，要求达到“识记”层次。
 - 2.1 理解有效值的含义。
 - 2.2 熟记正弦量的有效值与最大值的关系。
3. 用相量表示正弦量，要求达到“简单应用”层次。
 - 3.1 理解正弦量的相量表示。
 - 3.2 能用相量图和相量表示正弦量。
 - 3.3 能熟练变换复数的代数形式和指数形式。
 - 3.4 会求两个复数的和、差、积、商。知道 j 的几何意义。
 - 3.5 会用相量图和复数运算求同频率正弦量的和、差。
4. 相量形式的基尔霍夫定律，要求达到“综合应用”层次。
 - 4.1 能叙述相量形式的基尔霍夫定律。
 - 4.2 能熟练运用相量形式的基尔霍夫定律分析电路。
5. 正弦交流电路中的电阻元件、电感元件、电容元件，要求达到“领会”层次。
 - 5.1 知道正弦交流电路中电阻元件的电压、电流和功率情况，领会并熟记电阻元件的 $\dot{U} = R\dot{I}$ ，会画相量图。
 - 5.2 会计算正弦交流电路中电阻元件的功率。
 - 5.3 知道正弦交流电路中电感元件的电压、电流和功率、能量情况，领会并熟记电感元件的 $\dot{U} = j\omega L\dot{I}$ ，会画相量图。
 - 5.4 能叙述感抗的概念并会计算感抗。
 - 5.5 知道正弦交流电路中电容元件的电压、电流和功率、能量情况，领会并熟记电容元件的，会画相量图。
 - 5.6 能叙述容抗的概念并会计算容抗。
6. RLC 串联电路，要求达到“简单应用”层次。
 - 6.1 知道 $u = u_R + u_L + u_C$, $\dot{U} = \dot{U}_R + \dot{U}_L + \dot{U}_C$ 但 $U \neq U_R + U_L + U_C$ 。
 - 6.2 能熟练应用 RLC 串联电路的相量形式的欧姆定律。并能推广应用于 RL 串联电路和 RC 串联电路。
 - 6.3 能画 RLC 串联电路的电流电压相量图。
 - 6.4 能区分电路的三种工作状态：感性、容性、电阻性。
7. RLC 并联电路，要求达到“领会”层次。
 - 7.1 会应用 RLC 并联电路的相量形式的欧姆定律，并能推广应用于 RL 并联电路和 RC 并联电路。
 - 7.2 能画 RLC 并联电路的电流电压相量图。
 - 7.3 能区分电路的三种情况：感性、容性、电阻性。
8. 复阻抗、复导纳，要求达到“简单应用”层次。
 - 8.1 理解并掌握复阻抗、复导纳的概念，包括阻抗、阻抗角、等效电阻、等效电抗、电压的有功分量和无功分量，导纳、导纳角、等效电导、等效电纳，电流的有功分量和无功分量。

- 8.2 能区分 X 、 B 、 φ 的正负。
- 8.3 知道复阻抗与复导纳的等效条件，会进行复阻抗、复导纳的等效互换。
- 9. 正弦交流电路中的功率，要求达到简单应用层次。
 - 9.1 能叙述正弦交流电路中瞬时功率的概念。
 - 9.2 能叙述有功功率、无功功率、视在功率和功率因数的概念。
 - 9.3 会计算复功率、有功功率、无功功率、视在功率。知道复功率守恒。
 - 9.4 知道提高功率因数的意义和原理。
 - 9.5 能计算补偿电容器的容量。
- 10. 用相量法计算正弦交流电路，要求达到领会层次。
 - 10.1 懂得将电阻电路的定理、定律扩展到正弦交流电路中进行分析计算的一般方法，能作出电路的相量模型。
 - 10.2 能计算阻抗串、并联电路并作出相量图。
- 11. 串联谐振电路，要求达到领会层次。
 - 11.1 理解串联谐振的条件和特点，会计算谐振角频率。
 - 11.2 懂得品质因数的概念。
- 12. 并联谐振电路，要求达到领会层次。
 - 12.1 理解并联谐振的条件和特点。
 - 12.2 会计算谐振角频率。
- 13. 有耦合电感的正弦交流电路的计算，要求达到领会层次。
 - 13.1 掌握互感系数和耦合因数的概念。
 - 13.2 深刻理解同名端的概念。
 - 13.3 会计算有耦合电感的电路：耦合电感的串联，耦合电感的并联，空心变压器，一端相连的耦合电感的等效去耦。
- 14. 理想变压器，要求达到“识记”层次。
 - 14.1 理想变压器的定义和性质。
 - 14.2 能叙述实现理想变压器的条件。

第四章 三相正弦交流电路

一、考核知识点

- 1. 对称三相(正序)正弦量。
- 2. 三相电源和负载的连接。
- 3. 三相电路中的电压、电流。
- 4. 对称三相正弦交流电路的特点和计算。
- 5. 不对称星形连接负载。
- 6. 三相电路的功率。

二、自学要求

- 1. 熟练掌握对称三相正弦量。
- 2. 熟练掌握三相电路中线电压与相电压、线电流与相电流的关系。

3. 熟练掌握对称三相电路的特点和一般计算步骤。
4. 掌握计算不对称星形连接负载的中点电压法，知道中线的作用。
5. 掌握三相功率的计算。

三、考核要求

1. 对称三相(正序)正弦量，要求达到“识记”层次。
 - 1.1 知道对称三相正弦量的特点，能写出其解析式、相量式，作出其波形图、相量图。
 - 1.2 知道相序的概念。
2. 三相电源和负载的连接，要求达到“识记”层次。
 - 2.1 知道三相电源的星形连接和三角形连接。
 - 2.2 知道负载的四线制和三线制的星形接法、三角形接法。
3. 三相电路中的电压、电流，要求达到简单应用层次。
 - 3.1 知道三相电路相电压和线电压的定义和规定参考方向。
 - 3.2 知道三角形连接电源或负载的线电压与相电压的关系。
 - 3.3 熟记星形连接电源或负载在一般情况和相电压对称情况下线电压与相线电压的关系，并能作出后一情况下的相量图。
 - 3.4 知道我国低压供电系统的相电压和线电压分别为 220V 和 380V。
 - 3.5 知道三个线电压之和为零。
 - 3.6 知道星形连接电源或负载的线电流与相电流的关系。
 - 3.7 熟记三角形连接电源或负载在一般情况和相电流对称情况下线电流与相电流的关系，并能作出后一情况的相量图。
 - 3.8 知道三个线电流之和。
4. 对称三相电路的特点和计算，要求达到简单应用层次。
 - 4.1 理解并熟记对称三相电路的特点。
 - 4.2 会作出对称三相电路的单相图计算对称三相电路。
5. 不对称星形连接负载，要求达到简单应用层次。
 - 5.1 会用中点电压法分析计算不对称星形连接负载。
 - 5.2 掌握中点位移的概念，能叙述中线的作用和总中线上不许装熔断器的原因。
 - 5.3 能用相量图分析对称星形负载一相短路时，其他两相相电压的情况，并会计算各相电流。
6. 三相电路的功率，要求达到简单应用层次。
 - 6.1 熟记公式 $P = \sqrt{3}UI \cos \varphi$ ，明确其适用范围，并能正确使用。
 - 6.2 会使用 $Q = \sqrt{3}UI \sin \varphi$ ， $S = \sqrt{3}UI$ 。
 - 6.3 知道对称三相电路的总瞬时功率的特点，知道“平衡制”的含义。

第五章 非正弦周期性电流电路

一、考核知识点

1. 周期函数分解为傅里叶级数。
2. 周期量的有效值、平均值。
3. 非正弦周期性电流电路的计算。
4. 非正弦周期性电流电路的功率。

二、自学要求

1. 掌握非正弦周期量分解为傅里叶级数的概念。
2. 掌握非正弦周期量的有效值与其各次谐波有效值的关系。掌握非正弦周期量的平均值的概念。
3. 掌握非正弦周期量作用于线性电路的计算。
4. 掌握非正弦周期性电流电路的功率的计算。

三、考核要求

1. 周期函数分解为傅里叶级数，要求达到“识记”层次。
 - 1.1 知道傅里叶级数的三角形式。
 - 1.2 知道奇函数、偶函数、奇谐波函数的特点。
 - 1.3 会查表求常用周期函数的傅里叶级数。
2. 周期量的有效值、平均值，要求达到“识记”层次。
 - 2.1 会按各次谐波有效值计算非正弦周期量的有效值。
 - 2.2 知道绝对平均值的概念。
 - 2.3 知道波形因数的概念。
3. 非正弦周期性电流电路的计算，要求达到“简单应用层次”。
 - 3.1 知道计算非正弦周期电流电路的一般步骤。
 - 3.2 知道电感、电容元件对不同频率的谐波的感抗、容抗不同。
 - 3.3 知道加减不同次谐波的相量是没有意义的。
4. 非正弦周期性电流电路的功率，要求达到“识记”层次。
 - 4.1 会计算非正弦周期性电流电路的功率。

第六章 线性动态电路的时域分析

一、考核知识点

1. 换路定律。
2. RC 电路的响应。
3. 全响应及其分解。
4. RL 电路的响应。
5. 分析一阶电路的三要素法。
6. RLC 电路的零输入响应。

二、自学要求

1. 了解过渡过程的概念和时间常数对过渡过程的影响。

2. 理解初始值、稳态值、时间常数的概念。
3. 了解 RC 电路和 RL 电路过渡过程的特点。
4. 掌握一阶电路的三要素法。
5. 了解 RLC 串联电路的零输入响应。

三、考核要求

1. 换路定律，要求达到“识记”层次。
 - 1.1 能叙述换路定律，懂得其数学表达式的含义。
 - 1.2 能应用换路定律求初始值。
2. RC 电路的响应，要求达到“领会”层次。
 - 2.1 能叙述用经典法分析一阶电路过渡过程的一般步骤。
 - 2.2 熟悉电容器充电、放电时电压、电流的变化规律，能作出其波形。
 - 2.3 熟记 RC 电路的时间常数，知道它对过渡过程的影响。
3. 全响应的两种分解，要求达到“领会”层次。
 - 3.1 理解强制分量、自由分量、稳态分量、暂态分量、过渡过程的概念。
 - 3.2 知道全响应也可分解为零输入响应和零状态响应的叠加。
4. RL 电路的响应，要求达到“领会”层次。
 - 4.1 熟悉 RL 电路的零输入响应和直流激励下的零状态响应电流、电感电压的变化规律能作出其波形。
 - 4.2 熟记 RL 电路的时间常数，知道它的意义。
 - 4.3 了解 RL 电路在正弦激励下的零状态响应，知道合闸角的影响。
5. 一阶响应的三要素法，要求达到“简单应用”层次。
 - 5.1 知道一阶响应的一般规律，能写出三要素法的一般表达式，并能用来计算较简单的一阶电路的全响应。
6. RLC 串联电路的零输入响应，要求达到“领会”层次。
 - 6.1 能列出 RLC 电路零输入响应 u_c 的方程，从而知道响应的特征方程、特征根、电路的临界电阻、衰减系数和自由振荡角频率。
 - 6.2 知道 RLC 电路在 $u_c(0_-) = u_0$ 、 $i_L(0_-) = 0$ 情况下 u_c 和 i 的衰减和振荡衰减过程。

第七章 磁路和铁心线圈

一、考核知识点

1. 铁磁物质的磁化。
2. 磁路及磁路定律。
3. 恒定磁通磁路的计算。
4. 交流铁心线圈。
5. 电磁铁。

97C

二、自学要求

1. 复习磁场基本知识，对磁感应强度、右手螺旋定则、磁通、磁通的连续性原理，磁链、磁介质的磁化，磁导率，相对磁导率，磁场强度，磁位差，安培环路定律等要求达到“识记”层次。

2. 了解铁磁物质的磁化及磁滞回线，基本磁化曲线。

3. 掌握磁路的基尔霍夫第一定律，磁路的基尔霍夫第二定律，磁路的欧姆定律。

4. 掌握无分支恒定磁通磁路正面问题的计算。

5. 熟练掌握正弦电压作用下铁心线圈的电压与频率、线圈匝数及磁通的关系。

6. 了解磁滞损耗、涡流损耗和铁心损耗。

7. 了解铁心线圈的相量图和电路模型，电压电流特性、等效电感。

8. 知道电磁铁的吸力公式，知道交流电磁铁的短路环的作用。知道交、直流电磁铁在吸合过程中吸力和电流的不同特点。

三、考核要求

1. 铁磁物质的磁化，要求达到“领会”层次。

1.1 知道铁磁物质与非铁磁物质的区别。

1.2 知道铁磁物质的磁化曲线和磁滞回线。

1.3 知道软磁材料和硬磁材料的特点和用途。

2. 磁路和磁路定律，要求达到“识记”层次。

2.1 知道什么是磁路。

2.2 知道磁路的基尔霍夫第一定律的内容。

2.3 知道磁路的基尔霍夫第二定律的内容及磁动势的概念。

2.4 知道磁路欧姆定律的内容及磁阻的概念，能应用磁路欧姆定律对磁路进行简单的定性分析。

3. 恒定磁通磁路的计算，要求达到“识记”层次。

3.1 知道无分支恒定磁通磁路的正面问题。

3.2 知道无分支恒定磁通反面问题的计算。

4. 交流铁心线圈，要求达到“领会”层次。

4.1 熟记 $U = 4.44 f N \Phi_m$ ，知道电源的频率、线圈及匝数一定时，如线圈电压的有效值不变，则主磁通的最大值不变，而与磁路情况无关。

4.2 知道铁心线圈的电压为正弦量时，磁通及磁化电流的波形。

4.3 知道铁心线圈的电流为正弦量时，磁通和电压的波形。

4.4 知道磁滞和涡流的影响，知道磁滞损耗、涡流损耗与频率和磁感应强度最大值的关系。

4.5 知道交流铁心用硅钢片叠成的原因。

4.6 掌握交流铁心线圈的相量图和电路模型。掌握励磁导纳、励磁阻抗的概念。

4.7 掌握交流铁心线圈的电压电流关系。

4.8 掌握交流铁心线圈的等效电感的概念。

- 5. 电磁铁，要求达到“领会”层次。
- 5.1 知道电磁铁的吸力公式。
- 5.2 知道交流电磁铁的短路环的作用。
- 5.3 知道交流、直流电磁铁在吸合过程中吸力和电流的不同特点。

实 验

一、自学要求

- 1. 能正确选择和使用电压表、电流表、单相功率表、万用表及常用电工设备，如三端滑线变阻器，调压器，直流电桥等，初步会使用普通示波器；直流稳压电源，电子毫伏表、低频信号发生器。
- 2. 掌握电压、电流、功率等基本电量的测量原理和测量方法。并能根据要求自拟测量电路。
- 3. 掌握常用电器件(电阻器、电容器、电感器)参数的测量原理和测量方法。并能拟定测量电路。
- 4. 能按照要求合理布局并正确连接实验电路，正确进行操作与读取数据；具有初步分析判断能力并能排除一些简单故障。
- 5. 会整理实验数据，正确绘制曲线和图表；对实验结果能作初步分析，能写出合乎规格的实验报告。

二、实验内容

1. 电工仪器、仪表的综合使用

根据仪表“类型、等级、量程、内阻”等仪表知识，训练仪表的选用技能，培养综合分析问题的能力。要求掌握磁电系、电磁系、电动系、整流系电工仪表的使用方法，掌握直流稳压电源、低频信号发生器、交流调压器、三端滑线电阻及电子仪表的使用方法。

2. 电磁系表头的应用

学习表头参数的测量方法，掌握复用表的原理，自拟实验电路，将磁电系表头构成多量程的直流电流表，直流电压表，欧姆表。学习仪表的校正方法。初步培养设计、接线、处理简单故障的能力。

3. 参数综合测量

掌握电阻、电容、电感、互感等参数的测量方法，并进行测量误差的估算。要求拟定部分实验电路，自选实验仪器、仪表。

4. 电器件外特性测量

掌握电阻的电压电流特性测量，用示波器观察电阻的电压电流特性曲线，掌握实际电源，含源一端口网络的电压、电流特性测量，作出含源一端口网络的等效电路。

5. 正弦交流电路

掌握用示波器测量正弦量的周期、频率和相位差，判别器件性质。自拟实验线路，研究串、并联谐振电路特性，作出频率特性曲线。根据给定的日光灯负载

搭接模拟的供电线路，进一步掌握功率表的使用，学习提高功率因数的方法。培养电路设计、接线、故障处理的综合能力。

6. 三相正弦交流电路

学习三相负载的连接，相序测定，三相功率的测量，熟练掌握功率表的使用。

7. 动态电路

用示波器观察一阶电路的零输入和零状态响应、全响应及方波响应，掌握时间常数的测量；初步掌握示波器、信号发生器的使用。

第三部分 有关说明与实施要求

一、考核的能力层次表述

本大纲在考核目标中，按照“识记”、“领会”、“简单应用”、“综合应用”四个能力层次规定其应达到的能力层次要求。各能力层次为递进等级关系，后者必须建立在前者的基础上，其含义是：

识记：要求考生能够识别和记忆本课程中规定的有关知识点的主要内容(如定义、定理、定律、表达式、公式、原则、重要结论、方法、步骤及特征、特点等)，并能够根据考核的不同要求，做出正确的表述、选择和判断。

领会：要求考生能够领悟和理解本课程中规定的有关知识点的内涵与外延，熟悉其内容要点和它们之间的区别与联系，并能够根据考核的不同要求，做出正确的解释、说明和论述。

简单应用：要求考生能够运用本课程中规定的少量知识点，分析和解决一般应用问题。

综合应用：要求考生能够运用本课程中规定的多个知识点，分析和解决较复杂的应用问题。

二、教材

1. 指定教材：

电工原理，全国高等教育自学考试指导委员会组编、张洪让主编，中国电力出版社出版

实验指导书：全国高等教育自学考试指导委员会组编，待出

2. 参考教材：

电路与磁路(上、下)，蔡元宇，高等教育出版社出版

电路基础，胡翔骏，高等教育出版社出版

三、自学方法指导

1. 先阅读前言及目录，了解书中脉络。

2. 自学教材中，各节后一般编有自我检测题，各章后编有课外练习题。学习各节教材之前先阅读《自考大纲》中对该章该节的要求，做到心中有数。

3. 教材要仔细阅读，字斟句酌。完成自我检测题，检测是否达到自学要求，书中所编例题可自行演算一遍，未达到要求前，不要急于学习新内容。完成课外练习题后，再学习新的内容。

自学中,要注重“实践”,要加强演算、推论,完成作业有助于检查对理论、概念、方法的掌握程度,也可锻炼和提高运算能力,培养分析问题、解决问题的能力。

四、对社会助学的要求

1. 应熟知考试大纲对课程提出的总要求和各章的知识点。
2. 应掌握各知识点要求达到的能力层次,并深刻理解对各知识点的考核目标。
3. 辅导时,应以考试大纲为依据,指定的教材为基础,不要随意增删内容,以免与大纲脱节。
4. 辅导时,应对学习方法进行指导,宜提倡“认真阅读教材,刻苦钻研教材,主动争取帮助,依靠自己学通”的方法。
5. 辅导时,要注意突出重点,对考生提出的问题,不要有问即答,要积极启发引导。
6. 注意对考生能力的培养,特别是自学能力的培养,要引导考生逐步学会独立学习,在自学过程中善于提出问题,分析问题,做出判断,解决问题。
7. 要使考生了解试题的难易与能力层次高低两者不完全是一回事,在各个能力层次中会存在着不同难度的试题。
8. 本课程共 6 学分,建议总课时 108 学时,其中助学课时分配如下:

章 次	内 容	学 时
第 1 章	电路的基本概念和基本定律	16
第 2 章	电阻性电路的分析计算	20
第 3 章	正弦交流电路	28
第 4 章	三相正弦交流电路	12
第 5 章	非正弦周期性电流电路	8
第 6 章	线性动态电路的时域分析	12
第 7 章	磁路与铁心线圈电路	12
合 计		108

五、关于命题和考试的若干规定

1. 本大纲各章所提到的内容和考核目标都是考试内容。试题覆盖到章,适当突出重点。
2. 试卷中对不同能力层次的试题比例大致是:“识记”占 15%，“领会”占 30%，“简单应用”占 35%，“综合应用”占 20%。
3. 合理安排试题难易程度,可分为五档:易、较易、一般、较难、难。这五档在每份试卷中所占比例依次约为 1: 2: 4: 2: 1。
4. 试题类型一般分为单项选择题、填空题、分析计算题、简答题等。
5. 考试采用闭卷笔试,考试时间 150 分钟,采用百分制评分,60 分合格。

六、题型示例（样题）

一、单项选择题（本大题共 4 小题，每小题 3 分，共 12 分）

在每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，请将其选出并将“答题卡”上的相应字母涂黑。错涂、多涂或未涂均无分。

1. 图 1 所示网络的等效电导为

- A. G
- B. $3G$
- C. $-G$
- D. $2G$

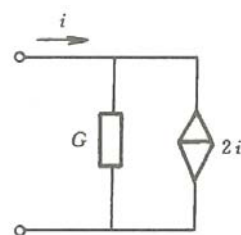


图 1

2. 含独立电源的线性二端电阻网络，一般可以等效为

- A. 一个电压源
- B. 一个电阻
- C. 电流源与电阻并联
- D. 电压源与电阻并联

二、填空题（本大题共 4 小题，每小题 3 分，共 12 分）

1. RLC 串联电路的 $|Z| = 13\Omega$, $R = 12\Omega$, $\omega L = 8\Omega$, 则其 $\frac{1}{\omega C}$ 可能为 _____ 或 _____。

2. RL 串联电路接至 100V 的正弦电压时，功率为 80W，电流为 1A，则其 $R =$ _____, $\omega L =$ _____。

三、分析计算题（本大题共 2 小题，每小题 6 分，共 12 分）

1. 已知图 3 所示电路中的 $U_{ab} = 0$ ，试用叠加定理求电压源电压 u_s 。

2. 试求图 4 所示电路中电阻 R 从 4Ω 改变至零时，电流 i 的变化范围。

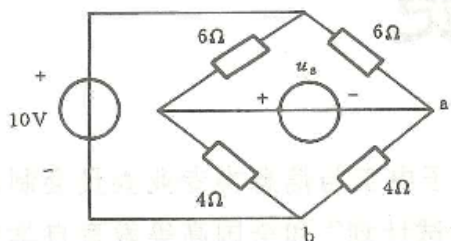


图 3

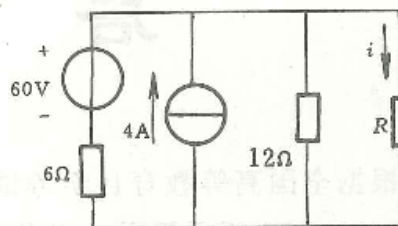


图 4

四、简答题（本大题共 2 小题，每小题 3 分，共 6 分）

- 1. 什么是耦合电感的同名端？
- 2. 简述三相电路中中线的作用。