|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **考试科目代码及名称** | **考试范围** | **备注** |
| 970 电路 | 第一章 电路模型和电路定律  理解：电路和电路模型，理想元件与电路模型概念，线性与非线性的概念。  掌握：电压、电流及其参考方向的概念，电阻元件、电感元件、电容元件，电压源、电流源和受控源，功率的计算，基尔霍夫电流定律和基尔霍夫电压定律。  第二章 电阻电路的等效变换  掌握：电阻的三角形联结与星形联结的等效互换，电压源、电流源的串联和并联，实际电源的两种模型及其等效变换，输入电阻。  第三章 电阻电路的一般分析  理解：电路的图，支路电流法。  掌握：网孔电流法，回路电流法，结点电压法。  第四章 电路定理  理解：替代定理，互易定理，对偶原理。  掌握：叠加定理，戴维南和诺顿定理，最大功率传输定理。  第五章 相量法  理解：正弦量、相量的概念及相互对应 。  掌握：有效值和相位差的概念，电路定律的相量形式。  第六章 正弦稳态电路的分析  理解：正弦稳态电路的瞬时功率。  掌握：阻抗与导纳，正弦稳态电路的分析，正弦稳态电路的有功功率、无功功率、视在功率的概念及计算，功率因数的概念及计算，复功率的概念，最大功率传输，电路的相量图表示法。  第七章 含耦合电感的电路  了解：互感、互感系数、耦合系数的概念，理想变压器的条件。  理解：同名端的概念，空心变压器的概念。  掌握：含耦合电感电路的分析与计算，理想变压器的模型及伏安关系 理想变压器的阻抗变换作用，含理想变压器电路的分析，含空心变压器电路的分析。  第八章 电路的频率响应  理解：RLC串联电路的频率响应。  掌握：网络函数 RLC串联电路的谐振 RLC并联电路的谐振。  第九章 三相电路  了解：对称三相电源、三相负载的联接方式，三相对称、不对称电路的概念。  理解：不对称三相电路电压、电流和功率的计算。  掌握：三相负载相电流和线电流之间的关系，三相对称电路的计算，三相功率的计算和测量。  第十章 非正弦周期电流电路和信号的频谱  了解：非正弦周期信号的频率特性。  理解：非正弦周期信号的分解。  掌握：非正弦周期信号的有效值、平均值和平均功率的计算，非正弦周期信号稳态电路的分析与计算。  第十一章 一阶电路和二阶电路的时域分析  了解：换路的概念、换路定则、动态分析与稳态分析的概念，二阶电路方程的建立，固有频率的概念。  理解：电路动态过程的物理含义，时间常数的概念及计算 一阶电路微分方程的列写和求解，二阶电路动态过程的物理含义，二阶电路微分方程的求解。  掌握：初始值的求法，零输入响应、零状态响应及全响应的求法，一阶电路全响应的三要素法及电路稳态解的求法，阶跃响应和冲激响应，二阶电路的时域分析法。  第十二章 线性动态电路的复频域分析  了解：拉氏变换、反变换的概念，网络函数的定义，网络函数的极点和零点。  理解：极点、零点与频率响应，极点、零点与冲激响应。  掌握： 拉氏变换的性质，拉氏反变换的部分分式展开，运算电路，用运算法分析动态电路。  第十三章 电路方程的矩阵形式  理解： 关联矩阵、回路矩阵的含义和列写。  掌握： 回路电流方程的矩阵形式，结点电压方程的矩阵形式。  第十四章 二端口网络  理解： 二端口网络的概念，二端口网络的转移函数，二端口网络的连接，回转器和负阻抗变换器。  掌握： 二端口网络的方程和参数，二端口网络的等效电路。  第十五章 非线性电路  理解：非线性电阻、电容和电感的含义 非线性电路的方程的建立。  掌握：小信号分析法，分段线性化方法。 | 初试科目 |
| 07106 电气工程综合 | 包含电机学 、电力电子学、高电压工程、电力系统分析、自动控制原理  **《电机学》考试范围**  第0章 绪论  了解电机在国民经济各行各业中的作用，明确《电机学》课程在电气信息、电气工程及其自动化专业中的地位；了解本课程的内容、性质和任务；了解电机及电力拖动系统的发展过程。  第一章 直流电机  了解直流电机的结构；掌握直流电机的工作原理、电枢绕组的构成、励磁方式、磁场分布、电枢反应的基本概念，电枢感应电势和电磁转矩的计算，电压、功率和转矩平衡方程式，他励(并励)和串励直流电动机的工作特性，直流发电机的运行特性。理解直流电机的可逆原理及换向的基本概念。注意：各物理量之间的电磁关系、电枢反应、功率传递过程、电磁功率和工作特性。  第二章 变压器  了解变压器的结构和分类；掌握其工作原理、空载和负载运行时的电磁关系、绕组折算的基本概念，变压器的基本方程式、等效电路、相量图和参数测定，变压器稳态运行时的外特性和效率特性、变压器并联运行基本概念，三相变压器的电路和磁路系统、联结组别的判定和验证方法。注意：变压器的电磁关系、等效电路，参数测定。  第三章 交流电机的共同理论  理解交流绕组的构成；掌握交流绕组感应电势的概念和计算，单相交流绕组的脉振磁势、短距系数和分布系数的概念和计算，三相交流绕组的基波旋转磁势和高次谐波磁势的概念和计算。注意：交流绕组的感应电动势、单相绕组的脉振磁势和三相绕组的旋转磁势的特点。  第四章 感应电机  了解三相感应电动机的工作原理和结构，理解感应电机的三种运行状态与转差率，掌握三相感应电动机运行的电磁过程、电压、功率和转矩方程式、绕组折算和频率折算、等效电路、相量图、工作特性、参数测定，以及转矩转差率特性。注意：三相感应电动机的稳态分析计算，定转子磁势相对静止、绕组折算和频率折算。  第五章 同步电机  了解同步电机的结构、工作原理和分类，理解并掌握同步发电机的电压和功率方程式、矢量图、功角关系、静态稳定性、有功和无功功率的调节。了解同步电动机的起动方法。注意：同步发电机矢量图的应用、功角关系、有功和无功功率的调节。  **《电力电子学》考试范围**  第一章 电力电子器件  理解电力电子器件的主要损耗、与普通电子器件的不同点；掌握开关器件的开关过程损耗(Switching loss)和通态损耗(On-state loss)的基本 计算方法；  理解Diode的反向恢复、软恢复，普通Diode和快速Diode的区别； 　理解晶闸管(SCR)、电力场效应晶体管(电力MOSFET)和绝缘栅双极晶体管(IGBT)等常用电力电子器件的工作原理、特点、主要参数的含义；  理解电路中dv/dt、di/dt参数对晶闸管器件的影响；  掌握晶闸管额定电流的计算方法；  掌握电力电子器件的驱动技术、缓冲吸收技术和串、并联技术。  第二章 DC/DC变换电路  掌握非隔离型 Buck、Boost、Buck-boost 和 Cuk 四种电路的工作原理(Operation principle )和特点；  掌握除Cuk 以外的三种电路的输入输出电流电压关系（连续工况），以及开关器件、二极管、电感和滤波电容的选择计算；  掌握隔离型Forward、Fly-back、push-pull、Full bridge 和Half bridge 电路的工作原理和特点、电路开关器件选择、隔离变压器的磁通复位；  理解软开关的基本概念；  了解滤波电感和高频变压器的设计步骤。  第三章 DC/AC变换电路（无源逆变电路）  了解无源逆变电路的分类；  掌握电压型逆变电路的电路结构、工作原理和特点；  掌握SPWM的相关概念、术语和基本原理；  掌握DC-AC converter输出方波和输出SPWM波时，各自的优缺点；　 AC/DC变换电路（包括二极管整流电路、相控整流电路、有源逆变电路和PWM整流器）  （1）理解电容滤波的二极管整流电路的基本原理，掌握其交流侧电流波形及电流波形改善方法，掌握减小合闸冲击(Inrush)电流的方法。  （2）理解和掌握单相桥式、三相桥式等相控整流电路的电路结构、工作原理、电气性能、波形分析方法、故障分析、基本电量计算和电路特点； 　理解交流侧电抗对整流电路的影响； 理解全控和半控晶闸管整流电路的功能和电能质量之不同。  （3）理解电压型PWM 整流电路的电路、工作原理和特点(Ac side电流，DC side电压)，AC side电感的作用；掌握AC side基波电压电流相量图和相量方程；了解电压型PWM整流器在无功补偿和谐波抑制方面的应用。了解功率因数校正电路的作用和工作原理。  （4）理解和掌握单相、三相晶闸管有源逆变电路的工作原理；理解实现有源逆变的条件；理解逆变失败的含义、造成逆变失败的原因、逆变失败带来的后果和预防逆变失败的措施；理解设置最小逆变角的目的和最小逆变角的确定依据。  第四章 AC/AC变换电路（包括交流电力控制电路和交—交变频电路）  （1）了解交流—交流电力控制电路的分类，掌握单相电路On-off控制和phase-angle 控制电路中，输出电压、电流有效值（rms）和功率因数的计算、两种控制方式特点的比较、应用场合举例。  （2）掌握交－交变频电路的结构、工作原理，理解其特点。（Cyclo-converter的调压原理，比较全波和半波Rectifier结构实现Cyclo-converter的优缺点，有环流和无环流configuration实现Cyclo-converter的优缺点）。  **《高电压工程》考试范围**  第一章 气体的绝缘强度  　 了解气体放电的一般现象和概念；理解持续电压作用下均匀电场气体放电理论、不均匀电场中的气体放电特性；理解冲击电压下的气体放电特性；了解大气条件对气隙击穿电压的影响，掌握提高气隙击穿电压的具体措施；理解沿面放电的概念，掌握提高干闪、湿闪、污闪放电电压的方法。  第二章 固体和液体介质的击穿  理解电介质的极化、电导和损耗的概念；了解液体和固体介质的击穿击穿理论，掌握提高液体和固体介质击穿电压的措施；了解局部放电的概念和改善措施；理解多层绝缘的电场分布。  第三章 电气设备的绝缘预防性试验  理解电气设备绝缘电阻和吸收比或极化指数测量、泄漏电流测量、介质损耗角正切值 tgδ测量、局部放电测量、绝缘油试验等非破坏性试验的原理和方法；了解破坏性试验的试验设备，掌握交流和直流高电压的测量方法。  第四章 线路和绕组中的波过程  理解单根无损导线中行波波动方程及其解的物理意义、行波的折射与反射；理解行波 通过串联电感和并联电容时电压波时间和空间陡度的变化；了解变压器绕组中的波过程。  第五章 雷电、防雷设备及防雷措施  了解雷电放电过程和雷电参数；理解避雷针（线）和避雷器的工作原理；理解输电线路感应雷过电压和雷击杆塔塔顶时导线的过电压及耐雷水平，掌握提高线路耐雷水平的措施和输电线路防雷的基本原则和具体措施；掌握发变电所及进线保护段的防雷措施、变压器与旋转电机防雷措施。  第六章 内部过电压  了解内过电压的分类；理解工频电压升高产生的原因；理解切 、 合空载线路过电压、切空载变压器过电压、间歇电弧接地过电压产生的机理和限制措施；了解引起谐振过电压产生的原因。  第七章 电力系统的绝缘配合  了解绝缘配合的基本原则；了解绝缘配合的惯用法。  **《电力系统分析》考试范围**  第一章 电力系统的基本概念  理解并掌握电能生产的特点及对电力系统运行的基本要求、电力系统的概念、电力系统的额定电压等级、负荷、电力系统的接线方式。  第二章 电力系统各元件的参数和等值电路  掌握电力线路结构及等值电路、变压器的等值电路、发电机及负荷的等值电路、标幺制。 掌握同步发电机的等值隐极机模型和参数计算。  第三章 电力网的潮流计算  掌握网络元件的压降和功率、开式网络的电压和功率分布计算、闭式网络的电压和功率分布计算、节点导纳矩阵的基本概念、物理意义和特点、以及用追加支路法修改节点导纳矩阵的方法。  第四章 电力系统的无功功率和电压调整  了解电力系统的中枢点、无功功率平衡的概念，重点掌握三种调压方式、四种调压措施的基本原理，掌握改变变压器分接头调压和并联无功补偿调压的计算。  第五章 电力系统的有功功率和频率调整  了解电力系统的频率特性和频率调整、有功功率的平衡和系统负荷在各类电厂间合理分配。  第六章 短路计算的基本知识  掌握短路计算的概念、恒定电势源电路的三相短路分析计算，掌握短路冲击电流、短路电流的有效值、短路功率和转移阻抗的基本概念和计算方法。  第七章 电力系统元件的序阻抗和等值电路  掌握对称分量法、序阻抗、对称分量法在不对称短路计算中的应用、电力系统元件的序阻抗（发电机、变压器、输电线路、综合负荷）和等值电路、电力系统正、负、零序网络的制定。  第八章 电力系统简单不对称故障的分析和计算  掌握正序等效定则、简单不对称短路的复合序网、不对称短路时故障点和非故障点的电流和电压的计算、非全相断线的分析和计算。  第九章 电力系统运行稳定性的基本概念  了解电力系统运行稳定性的分类，功角、静态稳定、暂态稳定、电压稳定、频率稳定的基本概念。  第十章 电力系统的静态稳定性  理解利用小扰动法分析简单电力系统静态稳定；掌握简单电力系统的静态稳定判据和静态稳定储备系数的计算。  第十一章 电力系统的暂态稳定性  理解简单电力系统暂态稳定的定性分析；掌握简单电力系统的等面积法则和极限切除角的定义及其计算；理解提高电力系统暂态稳定性的措施。  第十二章 电力系统的电压稳定性  了解电力系统电压稳定的概念。  **《自动控制原理》考试范围**  第一章 基本概念  (1) 自动控制的概念；  (2) 掌握反馈控制系统的基本工作原理及基本构成；开环控制和闭环控制的结构特点。  (3) 掌握自动控制系统的基本要求。  第二章 控制系统的数学描述  (1) 掌握基本的拉氏变换与拉氏反变换方法，并会列写控制系统的传递函数；  (2) 控制系统的方框图表示及其化简；  (3) 会用梅森公式求系统传递函数；  (4) 掌握开环传函，闭环传函的定义。  第三章 时域分析  (1) 掌握典型一阶、二阶系统的时域响应分析；性能指标的计算[一阶系统、典型二阶系统欠阻尼性能指标的计算]。  (2) 掌握高阶系统简化为一阶或二阶系统的条件，闭环主导极点的概念。  (3) 掌握系统稳定性与闭环特征方程的关系，会用Routh判据判断闭环系统稳定性。  (4) 掌握系统稳态误差的定义。稳态误差系数、稳态误差的概念及计算方法；  (5) 掌握PID控制的基本概念。  第四章 复频域分析（根轨迹法）  (1) 掌握1800根轨迹的绘制规则，并会绘制根轨迹；  (2) 会利用根轨迹分析系统的稳态、动态性能和稳定性。  第五章 频域分析  (1) 绘制典型环节的Bode图，开环系统的Bode图；  (2) 给出最小相位系统开环Bode图，会列写系统开环传递函数；  (3) 掌握Nyquist图的绘制及掌握Nyquist稳定判据；  (4) 掌握控制系统的相对稳定性—相角裕度与幅值裕度的概念及其求取方法；  (5) 掌握时域、频域系统性能指标及其相互定性关系。  第六章 控制系统的综合  (1) 掌握校正的基本方式。  (2)正确理解超前校正，滞后校正，滞后-超前校正及其适用规律；  (3)复合校正的设计及计算  第七章 线性离散系统的分析与校正  (1)掌握离散系统数学模型的求取方法；  (2)掌握离散系统的稳定性分析方法；  (3)掌握离散系统的动态性能分析；  (4)典型信号最少拍系统设计。  第八章 非线性控制系统分析  (1)掌握一般非线性系统的相平面分析，分析其运动过程，稳定性，稳态误差。  (2)掌握描述函数法分析一般非线性系统的运行性能，和稳定性。 | 复试科目 |