**电气学院2020年硕士研究生入学复试指导**

**1、复试由笔试（200分）和面试(150分)两部分组成。**

**2、笔试科目及主要内容 代码：00501**

**（1）笔试科目1：自动控制理论（80分）**

**参考书目：**《自动控制理论》，夏德钤、翁贻方编著，机械工业出版社，2012，第4版。

**主要内容：**

**自动控制的基本概念**，包括：自动控制系统及相关的基本概念；自动控制系统的组成、分类；控制系统分析的主要问题及性能指标。

**线性系统的数学模型**，包括：线性系统数学模型及微分方程的建立；非线性微分方程的线性化；传递函数的基本概念及典型环节的传递函数；控制系统的传递函数及方框图的建立和化简；信号流程图和梅逊公式。

**自动控制系统的时域分析**，包括：典型输入信号；线性定常系统时域响应的求取，一阶系统的响应；二阶系统的响应及动态性能指标；控制系统的稳定性；劳斯稳定判据、霍尔维茨稳定判据；稳态误差分析和计算。

**根轨迹法**，包括：根轨迹的基本概念；绘制根轨迹的幅值及相角条件；常规根轨迹的绘制规则；参数根轨迹；应用根轨迹法分析系统的性能。

**线性系统的频域分析**，包括：频率特性的基本概念；频率特性的表示方法；典型环节的频率特性；系统开环频率特性的绘制（幅相频率特性和对数频率特性）；奈奎斯特判据；稳定裕度；利用开环频率特性对控制系统的性能进行分析；系统的频域和时域性能指标的关系；闭环频率特性。

**自动控制系统的校正综合**，包括：校正综合的一般概念；系统基本的控制规律；常用校正装置及其特性；串联超前校正、串联滞后校正、串联滞后－超前校正（应用频率法、根轨迹法）；期望特性法；反馈校正。

**非线性系统分析**，包括：非线性系统概念和特点；描述函数的概念；典型非线性的描述函数；描述函数的应用；相平面法的概念和性质；相轨迹的绘制；相平面图的应用。

**（2）笔试科目2：电力电子技术（80分）**

**参考书目：**《电力电子技术》，西安交通大学王兆安、刘进军主编，机械工业出版社，2009年7月，第5版。

**主要内容：**

**电力电子器件：**电力电子器件的特征、分类；主要电力电子器件的工作原理、基本特性和主要参数。

**可控整流电路：**单相和三相相控整流电路的主电路结构与基本工作原理；整流电压/电流、器件电流、二次电流波形分析；可控整流电路的基本数量关系——整流电压和整流电流平均值、整流器件电流的计算；交流侧输入谐波和功率因数问题；输出电流的谐波分析；有源逆变运行的条件、有源逆变电路及其工作原理。

**逆变电路：**逆变的概念；电压型逆变电路的结构、原理与计算分析；多重逆变电路和多电平逆变电路的主电路结构原理和控制原理。

**直流－直流变流电路：**基本直接、间接直流变换电路的结构、控制方式、工作过程分析与定量计算。

**交流-交流变流电路：**交流电力控制电路和变频电路的结构、控制方式、工作过程分析与定量计算。

**PWM控制技术：**PWM技术的基本原理；PWM控制信号产生原理；SPWM控制技术中载波与调制波的概念、单极性PWM控制方式和双极性PWM控制方式原理、异步调制和同步调制、载波比、分段同步调制的概念、自然采样法和规则采样法的原理；PWM跟踪控制技术及其应用；PWM整流技术的基本工作原理。

**电力电子器件的驱动技术原理与电力电子技术的基本应用案例的原理。**

**（3）笔试科目3：4选1模块（40分）**

* 本科目采用4选1模块，即考生从“电机模块”、“电力系统模块” “电力电子与电力传动模块”和“电器模块”4个模块中，任选一个模块作答。
* 考生仅可以选一个模块，考生选作多个模块，则仅以第一个作答模块为准。
* 每一个模块将涵盖该方向1门主要课程。
* 每个模块题目包括两部分，即基础概念与知识部分和综合应用部分。综合应用部分试题形式多属于开放性题目，考察学生综合应用本方向知识体系能力。

4个模块所涵盖主要课程及参考书目如下：

**[1] 电机模块：（40分）**

**参考书目：《电机学》，戈宝军、梁艳萍、温嘉斌编著，中国电力出版社，2013，第2版**

**主要内容：**

**电机学基本概念：包括**：四大机种、4.44公式、电磁感应定律、磁阻概念、漏磁通概念、磁势概念

**变压器基本理论：** 变比概念与计算、激磁电流、激磁阻抗、空载运行、T型等效电路与基本方程计算、归算的基本条件、采用空载试验和短路试验进行参数测试原理与计算、标幺值概念、电压变化率概念与表示、变压器并联运行的条件

**交流绕组基本概念：**电角度、节距因数、分布因数、削弱谐波电动势的方法、脉振磁动势、旋转磁动势

**感应电机：**转差率、感应电机三种运行状态、转子电流频率、感应电机频率归算概念、绕组归算概念、感应电机等效电路、三相感应电机转矩-转差率曲线、三相感应电机机械特性、深槽和双笼电机概念、三相感应电机的启动方法、三相感应电机的制动方法、三相感应电机的调速方法

**同步电机：**同步电机分类方法、交直轴电枢反应、隐极同步电机相量图、凸极同步电机相量图、同步发电机并网运行的条件

**直流电机：**直流电机的励磁方式、直流电机交轴电枢反应、直流电机直轴电枢反应、电枢绕组感应电动势公式、直流电机电磁转矩公式、并励发电机自励条件、直流电机的可逆原理、直流电动机的启动、调速及电磁制动

**[2] 电力系统模块：（40分）**

**参考书目**：《电力系统分析》（上、下册）第三版，何仰赞、温增银编，

华中科技大学出版社，2014

**主要内容：**电力系统的基本概念；电力网各元件的等值电路和参数计算；同步发电机的基本方程；电力网络的数学模型；电力网的电压和功率分布计算；电力系统潮流的计算机算法，包括：潮流计算的数学模型，牛顿—拉夫逊法潮流计算，P-Q分解法潮流计算；电力系统的无功功率和电压调整；电力系统有功功率和频率的调整；电力系统的经济运行，包括：机组耗量特性，等微增率准则，火电厂间及水火电厂间有功功率负荷的经济分配，无功功率负荷的经济分配，降低网损的技术措施；电力系统三相短路的暂态过程；电力系统三相短路的实用计算；电力系统不对称故障分析，包括：对称分量法原理，各元件的序阻抗及等值电路，电力系统各序网的制定，简单不对称故障的分析与计算；电力系统运行稳定性基本概念及同步发电机机电特性；简单电力系统静态稳定分析：小干扰法，阻尼作用和自动调节励磁系统对静态稳定性的影响，提高电力系统静态稳定性的措施；简单电力系统暂态稳定分析：等面积定则，发电机转子运动方程的数值解法，提高电力系统暂态稳定性的措施。

**[3] 电力电子与电力传动模块（40分）**

**参考书目：**1、阮毅，陈伯时主编，电力拖动自动控制系统:运动控制系统(第4版)机械工业出版社，2004；2、童福尧主编，《电力拖动自动控制系统习题例题集》，机械工业出版社，2004；3、顾绳谷。电机及拖动基础（上、下册，第二版），机械工业出版社，1997。

**主要内容：**

**电机拖动系统的动力学基础**

学习机床系统传动机构的分析方法，掌握电力拖动系统的动力学分析和运动方程；电力拖动系统运动分析；电力拖动系统效率分析。难点在于多轴电力拖动系统的折算。

**直流电力拖动系统基础**

学习掌握直流他励电动机的机械特性；直流他励电动机的起动过程分析，制动方式和比较，直流电动机的几种调速方法；直流串励和复励电动机的机械特性；掌握直流电机的四象限运行的基本原理。难点在于直流他励电动机的起动过程分析和直流电机的四象限运行。

**交流电力拖动系统基础**

学习掌握三相异步电动机的拖动基本原理，分析异步电动机的机械特性，分析三相异步电动机的起动过程，掌握三相异步电动机的制动方法和调速原理。难点在于三相异步电动机的起动过程分析和调速方法。

**闭环控制的直流调速系统**

在直流电机开环调速的基础上，介绍调速系统的指标、基本的速度闭环控制系统的组成、稳态分析和设计方法、调速系统的静态模型和动态模型、利用自动控制原理对调速系统进行动态分析和设计、无静差调速系统的原理、电压反馈和电流补偿调速控制系统。

**转速、电流双闭环直流调速系统和调节器的工程设计方法**

掌握直流电机的双闭环调速系统的组成、静态结构图、静态参数计算、动态数学模型、启动过程分析、两个调节器的作用；掌握调节器的工程设计方法、典型I型和II型系统的传递函数和非典型系统的典型化；掌握利用工程设计方法设计双闭环调速系统。

**笼型异步机变压变频调速系统**

掌握变压变频的基本控制方式，掌握电压－频率协调控制时的机械特性，了解变压变频器的主要类型，掌握变压变频调速系统中的PWM技术，掌握基于稳态异步电动机稳态模型的变压变频调速系统，掌握矢量控制原理。

**[4] 电器模块（40分）**

**参考书目：**《电器理论基础》，张冠生著，机械工业出版社，1989.

**主要内容：**

**电器的基本概念**，包括电器的定义和分类；典型电磁电器（如继电器、接触器和断路器）的结构原理、主要功能和设计要求；电器的主要理论范畴内涵；

**电器发热计算原理**，包括电器发热的影响，电器热源，牛顿公式，热平衡计算原理，不同工作制下的发热冷却计算和过载能力计算，电器的热稳定性。

**电动力计算**，包括电动力的基本计算方法，交流情况下的电动力和电器稳定性。

**电弧的基本特性及熄灭原理，**包括电弧物理特性，直流电弧特性和熄灭原理，交流电弧特性，弧隙介质和电压恢复过程，交流电弧熄灭条件，典型灭弧装置工作原理。

**电接触理论，**包括接触电阻的理论和计算，φ-θ理论和接触电压，接触点的最高温升计算，触头闭合过程的振动分析，触头磨损类别，触头材料的分类与主要特征。

**电磁系统计算的基本原理**，包括电磁系统的典型结构和基本特性，磁场的基本概念与基本定律，磁场的若干性质，磁路的基本概念，电磁系统计算的基本任务。直流磁路方程列写，含永久磁铁磁路的分析，交流磁路的分析。麦克斯韦电磁吸力公式，恒磁势与恒磁链条件下的吸力特性，交流磁系统吸力的特点与分磁环原理，静态吸力特性与反力特性的配合。直流电磁系统的吸合与释放过程，交流电磁系统的动态特性。

**3、面试**

学科将组成专家组对考生进行面试，考核分四部分，即

（1）创新能力：考察学生对基础知识的灵活应用能力和思维活跃度，测试学生知识掌握的广泛程度、知识灵活运用能力和知识创新求变能力；

（2）文字表达能力：考察学生运用学术语言表达学术思想的写作能力；

（3）语言交流能力：考察学生运用母语/外语口语沟通、交流能力，包括举止行为等；

（4）综合能力：考察学生本科阶段的学习成绩/排名、英语4级/6级及其他外语成绩，在校获奖情况(包括各类三好学生、优秀毕业生等)以及科研能力等。

上述考核过程，将采用分组方式进行，不指定任何参考资料。

在参加面试时，考生可以提供能够反映自身素质、能力、水平的相关证明材料。