

2008 年硕士研究生入学
《电机学》课程复习与考试大纲

一、基本理论

内容:

磁场、磁感应强度, 磁场强度、磁导率, 全电流定律, 磁性材料的 B-H 曲线, 铁心损耗与磁场储能, 电感, 电磁感应定律, 电磁力与电磁转矩。

要求:

掌握上述基本概念和基本定律。

二、变压器

内容:

额定值, 感应电动势、电压变比, 励磁电流, 电路方程、等效电路、相量图, 绕组归算, 标么值, 空载实验、短路实验及参数计算, 电压变化率与效率。

三相变压器的连接组, 并联运行的条件与负载分配。

对称分量法, 负序阻抗与负序等效电路, 零序阻抗与零序等效电路, 三相变压器的单相运行分析, 突然短路时的瞬变过程, 空载合闸的瞬变过程。

三绕组变压器, 自耦变压器, 一般了解电流互感器与电压互感器。

要求:

1. 熟练掌握变压器的基本电磁关系, 变压器的各种平衡关系。
2. 三种分析手段: 基本方程式、等效电路和相量图。正方向确定, 基本方程式、相量图和等效电路间的一致性。
3. 理解变压器绕组的归算原理与计算。熟练掌握标么值的计算及数量关系。
4. 熟悉变压器参数的测量方法, 运行特性分析方法与计算。
5. 掌握三相变压器的连接组表示与确定。
6. 掌握变压器并联运行的条件, 熟悉并联运行时的负载分配。
7. 掌握三相变压器不对称运行的分析方法。熟悉对称分量法。掌握 Y, yn 变压器单相负载的分析。
8. 掌握三绕组变压器的电磁关系、简化分析方法及其参数的物理概念和测定方法。

三、交流电机的共同问题

内容:

三相电机工作原理模型, 交流绕组的各概念, 绕组的基波感应电动势和谐波电动势, 单相绕组的脉动磁动势, 对称电流下的圆形磁动势, 不对称电流下的椭圆形磁动势, 三相绕组磁动势的空间谐波和时间谐波。

要求:

1. 掌握旋转电机的基本作用原理。
2. 熟练掌握电角度的概念, 交流绕组各量的分析, 绕组因数的计算。
3. 掌握交流绕组电动势的分析和计算方法。
4. 掌握交流绕组磁动势的性质及其表示和分析方法。分清脉动磁动势、圆形磁动势和椭圆形磁动势的区别及相互关系。

5. 理解绕组的谐波电动势和谐波磁动势，了解其削弱方法，主要指绕组因数及对交流绕组电动势和磁动势的影响。

四、异步电机

内容：

异步电机的转子绕组型式，基本原理，转差率与电机运行状态，主磁通与漏磁通，转子归算与异步电机的等效电路，空载实验、短路实验及参数计算，异步电机的功率平衡与转矩平衡，电磁转矩、稳定运行及机械特性，工作特性及分析。

启动电流与启动转矩，谐波转矩及对启动过程的影响，启动方式，调速原理，制动概念。

不对称电压下的运行分析，单相异步电动机的运行原理，异步发电机的基本分析方法。

要求：

1. 熟练掌握三相异步电机的运行原理。
2. 理解转差率概念，熟悉等效电路，着重掌握转子绕组的相数、有效匝数和频率的归算方法。
3. 理解异步电机的参数，掌握参数测量方法和计算。
4. 掌握异步电机的功率平衡与转矩平衡过程，熟练掌握其机械特性和工作特性及其测定。
5. 熟悉异步电机的启动方法，异步电机的启动转矩、启动电流的分析。
6. 了解异步电机在不对称电压下运行的分析方法。了解单相异步电机、异步发电机的工作原理和特点及应用。

五、同步电机

内容：

同步电机的结构特点，励磁的基本方式，空载磁动势及其波形，空载电动势及波形畸变，内功率因数角概念，对称负载时的电枢反应，双反应理论，电枢反应电抗与同步电抗，等效电路与相量图，绕组漏抗概念，空载特性、短路特性、负载特性及参数计算，电压变化率与调整特性。

同步发电机的并联运行条件与方法，功角特性，转矩特性，有功功率的调节与静态稳定，无功功率的调节与V形曲线，同步电动机的基本运行分析及启动。

各相序阻抗与等效电路，稳定短路分析，突然短路的物理过程，瞬态电抗的物理意义，三相突然短路时的物理过程与特点。

要求：

1. 理解内功率因数角概念，熟练掌握同步电机的电枢反应，相量图及时间-空间量及相互关系。
2. 着重理解同步电机气隙磁场的形成、电枢反应与负载性质的关系及其对电机运行的影响。双反应理论与凸极电机分析特点。
3. 着重掌握同步反应电抗、同步电抗、漏电抗及短路比的概念与测定。明确各量间的时间-空间关系。
4. 熟悉同步发电机对称运行特征及其计算。
5. 理解电压变化率，熟悉电压变化率及额定励磁电流的磁势法分析计算方法。
6. 掌握同步发电机与大电网并列运行的条件和方法。熟练掌握同步电机的功角特性、并联运行时有功和无功功率的调节及相互影响。

7. 掌握同步电机各序阻抗的物理概念。熟悉运用对称分量法分析三相同步发电机的不对称运行的步骤。

8. 理解三相突然短路的瞬态过程，理解瞬态和超瞬态电抗及各种时间常数的意义。

六、直流电机

内容：

直流电机的励磁方式，直流电机绕组参数与特点，空载磁场，负载时的直轴和交轴电枢反应分析，电枢绕组的感应电动势，电压和功率平衡，电枢绕组的电磁转矩，转矩平衡。

自励发电机的电压建立条件和建起过程，直流发电机的空载、调节和外特性，不同励磁方式下电机特性的比较，直流电动机的机械特性和工作特性，直流电动机的稳定运行，直流电动机的启动过程、调速原理和制动概念。

一般了解直流电机的换向过程。

要求：

1. 理解直流电机的磁场和电枢反应。了解空载及负载时气隙磁场的空间分布，掌握电枢反应对直流电机运行的影响。

2. 掌握电动势和电磁转矩的计算方法。

3. 掌握直流发电机的自励条件，自励发电机的电压建立过程。

4. 熟悉不同励磁方式对直流电机特性的影响。不同励磁方式下电机的外特性差异及不同应用特点。

5. 掌握直流电动机的工作特性和机械特性。熟悉其启动和调速方法。

参考书目

[1] 胡虔生，《电机学》，中国电力出版社，2005

[2] 胡虔生，《电机学试题分析与习题》，中国电力出版社，2002