

《电气工程基础》教学大纲

课程名称：电气工程基础（Fundamentals of Electric Power Engineering）

课程编号：151023

学 分：3 分

总 学 时：40 学时，其中，理论学时：34 学时；实验学时：6 学时

适用专业：自动化专业

先修课程：电路原理、电机与拖动

执 笔 人：杨友平

审 订 人：

一、课程的性质、目的与任务

本课程是自动化专业的专业必修课程。

本课程的主要任务是：

- 1、使学生对有关电气工程问题有较系统的认识和了解。
- 2、使学生深入了解电气工程中主要电力设备的特性、数学模型、相互关系及试验方法，为进一步掌握和研究电气工程规划、设计和运行等问题打下良好的基础。
- 3、使学生学会电力系统稳态分析的基本原理和方法，了解电厂、变电所电气部分及监控系统的组成和运行特性、掌握电气工程中绝缘与过电压的知识和原理，并使学生在电气工程计算能力和分析解决问题能力上得到训练和培养。
- 4、使学生对应用计算机进行电气工程问题分析和计算的方法有一定程度掌握。

二、教学基本内容，基本要求与学时分配

第一章 概述

主要内容：

- 1、电力工业在国民经济中的地位
- 2、电力网、电力系统和动力系统的划分
- 3、发电厂
- 4、电力网
- 5、电力系统
- 6、我国电力工业的现状和发展前景

基本要求：

了解电力网、电力系统和动力系统的划分及各设备额定电压的确定原则

掌握各设备额定电压的确定原则

学时要求：2 学时

第二章 电力系统的负荷

主要内容：

- 1、负荷的表示方法
- 2、负荷的特性与模型
- 3、电力系统中的谐波

基本要求：

掌握负荷曲线的类型以及各类负荷曲线的作用；最大负荷利用时间的物理意义了解负荷特性

学时要求：4 学时

第三章 电力系统等值电路分析

主要内容：

电力变压器的等值电路及参数计算

- 1、输电线路

2、基本要求：

掌握双绕组变压器参数的计算方法及 Γ 型等值电路；架空线路参数的物理意义、影响因素及等值电路

理解组变压器参数的计算及等值电路

学时要求：4 学时

第四章 电力系统的接线方式

主要内容：

- 1、电力网的接线
- 2、发电厂、变电所主接线
- 3、中性点接地方式

基本要求：

掌握单母接线及其倒闸操作；双母接线及其倒闸操作；桥形接线的特点；中性点接地方式的特了解单母接线、双母接线的倒闸操作步骤；各种中性点接地方式的分析及单相接地故障等值电路的确定

学时要求：4 学时

第五章 电力系统稳态分析

主要内容：

- 1、电力系统的潮流计算
- 2、电力系统的频率与有功功率
- 3、电力系统的电压与无功功率
- 4、电力系统经济运行

基本要求：

掌握电压降落、电压损耗、电压偏移等基本概念；线路和变压器中的功率损耗和电压降落的计算；开式网络的潮流计算方法；一次调频、二次调频的过程及特点；各种无功电源及其特点；中枢点调压方式及电压调整的基本原理；各种无功补偿和调压措施的原理以及调压的计算方法；网损率的概念；降低网损的技术措施

了解开式网络的潮流计算方法；简单闭式网和电磁环网的潮流计算方法；一次调频、二次调频的过程及特点；各种无功补偿和调压措施的原理以及调压的计算方法

学时要求：4 学时

第六章 电力系统的对称故障分析

主要内容：

- 1、短路的一般概念
- 2、标幺制
- 3、恒定电势源供电系统的三相短路
- 4、有限容量电源的三相短路
- 5、电力系统三相短路电流的实用计算

基本要求：

掌握标幺值的定义、基准值的选择以及电力系统各元件标幺值的近似计算公式和运用；恒定电势源电路突然三相短路的分析、短路电流各分量的计算

了解基准值的选择以及电力系统各元件标幺值的近似计算公式；恒定电势源电路短路电流各分量的计算压的计算方法

学时要求：4 学时

第七章 远距离输电

主要内容：

- 1、交流远距离输电
- 2、并联电抗器的作用
- 3、高压直流输电
- 4、灵活交流输电系统

基本要求：

掌握架空线的电容效应及并联电抗器的补偿作用。了解远距离输电线路的自然功率与电压分布

学时要求：2

第八章 电力系统内部过电压及防雷保护

主要内容：

- 1、概述
- 2、操作过电压
- 3、谐振过电压
- 4、电压互感器饱和过电压
- 5、雷电过电压的成因及其特点
- 6、防雷保护装置
- 7、电力系统接地
- 8、基本要求：

掌握几种操作过电压的形成过程；铁磁谐振过电压的基本性质。输电线路防雷的两个重要指标、架空输电线路雷害过程和防雷措施；变电站防雷的基本接线方式中各元件的作用
了解断线谐振过电压简化等值电路的分析

学时要求：2

第九章 发电厂变电所的控制与信号系统

主要内容：

- 1、电气二次回路
- 2、控制回路和信号回路常用低压电器
- 3、高压断路器的控制回路
- 4、高压隔离开关的电动操作与闭锁
- 5、信号测量回路
- 6、发电厂变电所的操作电源

基本要求：

掌握一次系统、二次系统、二次回路、二次接线图的基本概念；低压断路器和接触器的基本原理；高压断路器的控制回路；高压隔离开关的电动操作与闭锁回路。

了解高压断路器的控制回路；高压隔离开关的电动操作与闭锁回路。

学时要求：4

第十章 电力系统自动控制技术

主要内容：

- 1、电力系统调度自动化
- 2、电力系统典型自动控制装置
- 3、配电网自动化

基本要求：

了解电力系统调度自动化的组织、任务；

学时要求：4 学时

三、实验（上机）内容与学时分配

实验内容参见实验教学大纲

四、大纲说明

1、《电气工程基础》是自动化本科专业的专业核心课程。

2、课程一般安排在“电机与电机拖动”课程之后学习。在讲授时可根据专业需要对课程内容进行适当调整。

3、教材中标有“*”号的内容一般不讲。

4、每个知识点都要安排相应的例题。

5、每次课后一般要布置 2~3 道练习题

6、考试成绩占总成绩的 70%，平时作业出勤，实验等占总成绩的 30%。

五、教学参考书

1. 刘涤尘主编，《电气工程基础》，武汉理工大学出版社，2002 年

2. 熊信银、张步涵，《电力系统工程基础》，华中科技大学出版社，2002 年