广东省高等教育自学考试

《发电厂电气主系统》课程（课程代码：02301）考试大纲

**目 录**

Ⅰ 课程性质与设置目的的要求

Ⅱ 课程内容与考核目标

第一章 绪论

一、学习目的与要求

二、考试内容

三、考核知识点

四、考核要求

第二章 开关电器和互感器的原理

一、学习目的与要求

二、考试内容

三、考核知识点

四、考核要求

第三章 电气主接线

一、学习目的与要求

二、考试内容

三、考核知识点

四、考核要求

第四章厂用电

一、学习目的与要求

二、考试内容

三、考核知识点

四、考核要求

第五章 导体的发热与电动力

一、学习目的与要求

二、考试内容

三、考核知识点

四、考核要求

第六章电气设备的选择

一、学习目的与要求

二、考试内容

三、考核知识点

四、考核要求

第七章 配电装置

一、学习目的与要求

二、考试内容

三、考核知识点

四、考核要求

第八章发电厂与变电所的二次接线

一、学习目的与要求

二、考试内容

三、考核知识点

四、考核要求

第九章电力变压器的运行

一、学习目的与要求

二、考试内容

三、考核知识点

四、考核要求

第十章 同步发电机的运行

一、学习目的与要求

二、考试内容

三、考核知识点

四、考核要求

Ⅲ 有关说明与实施要求

一、本课程的性质及其在专业考试计划中的地位

二、本课程考试的总体要求

三、关于自学教材

四、自学方法指导

五、关于命题考试的若干要求

附录：题型举例

**Ⅰ 课程性质与设置目的的要求**

发电厂电气主系统是广东省高等教育自学考试电力系统及其自动化（专科）专业必考的专业课，是为了培养和检验本专业自学应考者对本课程重点、难点掌握能力的一门专业课。

本课程设置的宗旨是了适应我国电力行业高速发展的需要，是从事发电厂和变电站的电气设计、施工、运行、检修、安装和管理等部门生产第一线技术人员必须掌握的基本内容，具有理论和实践相结合的特点。

设置本课程的目的要求是：使自学应考者能够较全面、系统地理解和掌握“发电厂电气主系统”课程的基本概念、基本原理、基本计算和电气一次、二次系统的分析方法，能够熟练的运用所学的理论知识处理实际工作中的问题，为电力行业培养理论知识扎实、实际操作能力过硬的技术人才。

本课程重点（或难点）章为：第二章、第三章、第五章、第六章、第七章；次重点章为：第四章、第八章；一般章节为：第一章、第九章、第十章。

**Ⅱ 课程内容与考核目标**

**一、考试基本要求**

要求应考者理解和掌握“发电厂电气主系统”课程的基本概念、基本原理、基本计算和电气一次、二次系统的分析方法。加强对发电厂和变电站电气系统中主要设备或装置的工作原理、作用、结构性能、选择条件和运行特性等问题的理解。注重理论与实际相结合，提高实际工作中分析和解决电气系统问题的能力。

**第一章 绪论**

**一、学习目的与要求**

通过本章的学习，应了解各种类型发电厂的生产过程和特点，变电所的基本类型，掌握电气一次设备、二次设备、电气主接线的概念。

**二、考试内容**

第一节 电力工业发展概况

今后我国电力工业发展的方向

第二节 发电厂和变电所的基本类型

（一）各种发电厂的分类、生产过程和特点

（二）变电所的类型

第三节 发电厂和变电所电气设备简述

（一）电气设备的分类、概念、主要类型

（二）电气主接线的概念

**三、考核知识点**

1、各种发电厂的分类、生产过程和特点

2、变电所的类型

3、电气一次设备的概念、主要类型

4、电气二次设备的概念、主要类型

5、电气主接线的概念

**四、考核要求**

识记：各种发电厂的分类、生产过程和特点。

领会：电气设备的分类、概念、主要类型；电气主接线的概念。

简单应用：各种发电厂的分类、生产过程和特点。

综合应用：能够运用本章所学的基本知识去认识和了解发电厂的生产过程及电气设备的作用。

**第二章 开关电器和互感器的原理**

**一、学习目的与要求**

通过本章的学习，应全面了解各种开关电器、互感器的结构，掌握各种开关电器、互感器的工作原理、在电力系统中的作用。。

**二、考试内容**

第一节 开关电器

（一）开关电气的灭弧原理

（二）高压断路器

（三）隔离开关

第二节 电流互感器

（一）电磁式电流互感器的工作原理

（二）电流互感器的误差

（三）电流互感器的准确级次和额定容量

第三节 电压互感器

（一）电磁式电压互感器

（二）电容式电压互感器

（三）电压互感器的接线方式

第四节 新型互感器简介

（一）光电式电流互感器

（二）光电式电压互感器

**三、考核知识点**

1、电弧产生的原因；维持电弧燃烧的因素；交流电弧的特点、熄灭的条件和基本方法

2、高压断路器的作用、类型和主要技术参数

3、隔离开关的作用

4、电流互感器的作用、特点、产生误差的原因；

5、电流互感器10%误差曲线的含义；电流互感器不允许开路的原理

6、电压互感器的作用、特点、接线形式

**四、考核要求**

识记：电弧产生的原因；维持电弧燃烧的因素；交流电弧的特点、熄灭的条件和基本方法；高压断路器的作用；隔离开关的作用；电流互感器的作用、特点、产生误差的原因；5、电流互感器10%误差曲线的含义；电流互感器不允许开路的原因；电压互感器的作用、特点、接线形式。

领会：断路器开断短路电流时的弧隙电压恢复过程；电流互感器和电压互感器的工作原理；电流互感器不允许开路的原因；电压互感器不允许短路的原因和接线形式。

简单应用：根据实际需求，能灵活运用和掌握所学的知识

综合应用：利用所学的知识，深入了解实际工作中各种开关电器和互感器的运行情况。

**第三章 电气主接线**

**一、学习目的与要求**

通过本章的学习，应该掌握电气主接线的基本要求；电气主接线的基本接线形式；限制短路电流的方法和发电厂和变电所主变压器的选择，能分析实际工程中的电气主接线的接线形式。

**二、考试内容**

第一节 对电气主接线的基本要求

（一）可靠性、灵活性、经济性

第二节 电气主接线的基本接线形式

（一）有母线的基本接线形式

（二）无母线的基本接线形式

第三节 发电厂和变电所主变压器的选择

（一）主变压器台数的选择

（二）主变压器容量的选择

（三）主变压器型式的选择

第四节 限制短路电流的方法

（一）电力系统限制短路电流的方法

（二）变电所短路电流限制的方法

第六节 电气主接线设计

（一）电气主接线的经济比较

（二）无功补偿

（三）变电所所用变的选择

（四）主变压器的中性点接地方式与设备选择

（五）电气主接线中的设备配置

第七节 电气主接线的可靠性计算

（一）可靠性、元件、可修复和不可修复元件的概念

（二）可靠性的主要指标

**三、考核知识点**

1、电气主接线的概念、电气主接线的基本要求

2、有母线的电气主接线的类型、特点和适用的范围

3、无母线的电气主接线的类型、特点和适用的范围

4、限制短路电流的措施

5、主变压器的中性点接地方式

**四、考核要求**

识记：电气主接线的概念、电气主接线的基本要求；有母线的电气主接线的类型、特点和适用的范围；无母线的电气主接线的类型、特点和适用的范围；限制短路电流的措施；主变压器的中性点接地方式。

领会：各种典型电气主接线的接线特点、适用范围、具体的绘制方式和电气主接线的设计。

简单应用：根据本章知识的学习，能够掌握电气主接线的设计。

综合应用：结合工程实际的具体案例分析和设计电气主接线。

**第四章 厂（所）用电**

**一、学习目的与要求**

通过本章的学习，应该熟悉和掌握厂用负荷的分类、厂用电源的电压等级、厂用电接线的基本形式、厂用变压器的选择、厂用电动机的选择和自启动校验。

**二、考试内容**

第一节 概述

（一）厂用电和厂用电率的概念

（二）厂用负荷分类

（三）厂用电接线的基本要求

第二节 厂用电源及厂用电接线的基本形式

（一）厂用电的电压等级

（二）厂用电源及其引接方式

（三）厂用电接线的基本形式

第四节 厂（所）用变压器的选择

（一）火电厂厂用变压器的选择

（二）变电所所用变压器的选择

第五节 厂用电动机的选择和自起动校验

（一）厂用设备的机械特性和电力拖动方程

（二）厂用电动机的类型和特点

（三）厂用电动机的选择

（四）电动机的自动动校验

**三、考核知识点**

1、厂用电和厂用电率的概念

2、厂用负荷的分类；对供电电源的要求；厂用电的基本要求

3、厂用动机供电的供电方式；厂用电动机自起动的概念和校验

**四、考核要求**

识记：厂用电和厂用电率的概念；厂用负荷的分类；对供电电源的要求；厂用电的基本要求

厂用动机供电的供电方式；厂用电动机自起动的概念。

领会：厂用电动机自起动的校验计算。

简单应用：通过本章节的学习，能合理的选择厂用电的电源、引入方式和接线方式

综合应用：综合利用所学的知识设计厂用电。

**第五章 导体的发热与点动力**

**一、学习目的与要求**

通过本章的学习，应该掌握导体发热和散热；导体载流量和短路电流热效应的计算方法；导体短路时所受点动力的计算方法。

**二、考试内容**

第一节 概述

（一）短路发热和长期发热的特点

（二）发热对导体和电器产生的影响

第二节 导体发热和散热的计算

（一）导体发热的计算

（二）导体散热的计算

第三节 导体的长期发热与载流量

（一）长期发热的特点

（二）导体载流量的计算

第四节 导体的短时发热

（一）短时发热最高温度的计算

（二）短路电流热效应的计算

第五节 导体短路的电动力

（一）两平行导体间的电动力

（二）三相导体短路的电动力

第六节 大电流封闭母线的发热和电动力

（一）大电流封闭母线的发热

（二）分相封闭母线的电动力

**三、考核知识点**

1、电气设备的长期发热和短时发热的概念；发热对导体和电气设备的影响

2、导体载流量的计算；提高导体长期允许电流的方法

3、短时发热最高温度的计算；短路电流热效应的计算

4、三相导体短路的电动力计算

**四、考核要求**

识记：电气设备的长期发热和短时发热的概念；发热对导体和电气设备的影响；提高导体长期允许电流的方法。

领会：导体发热和电动力的各种计算。

简单应用：掌握导体发热和电动力的各种计算。

综合应用：利用所学知识对实际工程中的导体进行选择。

**第六章 电气设备的选择**

**一、学习目的与要求**

通过本章学习，重点掌握各种电气设备选择的条件和校验的条件以及相应的计算方法。

**二、考试内容**

第一节 电气设备选择的一般条件

（一）正常工作条件

（二）短路条件

第二节 导体与电缆的选择

（一）导体选择

（二）电力电缆的选择

第三节 支柱绝缘子与穿墙套管的选择

（一）支柱绝缘子的选择

（二）穿墙套管的选择

第四节 高压断路器和隔离开关的选择

（一）高压断路器的选择

（二）隔离开关的选择

第五节 高压熔断器的选择

第六节 限流电抗器的选择

（一）普通电抗器的选择

（二）分裂电抗器的选择

第七节 互感器的选择

（一）电流互感器的选择

（二）电压互感器的选择

第八节 支持式管形母线的选择

（一）管形母线的特点和结构

（二）管形母线的选择计算

（三）管形母线支柱绝缘子强度校验

**三、考核知识点**

1、各种电气设备的选择条件和校核条件

2、各种电气设备选择和校验的计算

**四、考核要求**

识记：电气设备的各种选择条件和校验条件。

领会：掌握各种电气设备选择和校验的计算。

简单应用：能准确的选择一般电气设备。

综合应用：结合实际工程设计，合理准确的选择和校验各种电气设备。

**第七章 配电装置**

**一、学习目的与要求**

通过本章的学习，了解配电装置的基本要求和设计步骤；掌握各种配电装置的最小安全净距；各种配电装置的类型、特点和适用范围。

**二、考试内容**

第一节 概述

（一）配电装置的最小安全净距

（二）配电装置的类型

（三）配电装置的基本要求和设计步骤

第二节 成套配电装置

（一）低压配电屏的类型、特点

（二）高压开关柜的类型、特点

（三）成套变电站的特点

（四）SF6全封闭组合电器的特点

第三节 屋内配电装置

（一）屋内配电装置的一般问题

（二）屋内配电装置布置的相关问题

第四节 屋外配电装置

（一）中型配电装置的分类、特点和适用的范围

（二）高型配电装置的特点

（三）半高型配电装置的特点和适用的范围

（四）屋外GIS配电装置的特点

第五节 发电机、变压器与配电装置的连接

第六节 发电厂和变电所的电气总平面布置

**三、考核知识点**

1、配电装置的最小安全净距

2、配电装置的类型

3、屋内配电装置的类型、特点

4、屋外配电装置的类型、特点

5、发电机、变压器与配电装置的连接

**四、考核要求**

识记：配电装置的最小安全净距的概念、配电装置的类型、特点。

领会：屋内、屋外配电装置的布置。

简单应用：掌握配电装置的最小安全净距，屋内、屋外配电装置的布置

综合应用：结合工程实例，能够合理的设计屋内、屋外配电装置并绘出相应的布置图。

**第八章 发电厂与变电所的二次接线**

**一、学习目的与要求**

通过本章学习，应该了解电气二次接线图的绘制步骤；掌握发电厂和变电所的控制方式、断路器的控制流程。

**二、考试内容**

第一节 发电厂和变电所的控制方式

（一）发电厂的控制方式

（二）变电所的控制方式

第二节 电气二次接线图

（一）电气二次设备、回路、主接线图的概念

（二）各种二次接线图的工作原理

第三节 断路器控制回路

（一）断路器控制回路的基本要求

（二）监视和信号回路的工作原理

第四节 微机保护与监控装置中的断路器控制回路

第五节 中央信号

（一）事故信号工作原理

（二）预告信号工作原理

**三、考核知识点**

1、发电厂和变压器的控制方式

2、电气二次设备、回路、主接线图的概念

3、断路器控制回路的基本要求

4、中央信号的作用和类型

5、防止断路器“跳跃”的措施

**四、考核要求**

识记：发电厂和变压器的控制方式；电气二次设备、回路、主接线图的概念；断路器控制回路的基本要求；中央信号的作用和类型；防止断路器“跳跃”的措施。

领会：电气二次主接线图的工作原理、断路器控制的工作原理、中央信号系统的工作原理。

简单应用：掌握各种概念和断路器控制回路和中央信号系统的工作原理。

综合应用：结合实际案例，分析和掌握断路器、继电保护、中央型号系统的二次接线原理和操作过程。

**第九章 电力变压器的运行**

**一、学习目的与要求**

通过本章学习，了解变压器的温升、绝缘老化、正常过负荷的原理，掌握自耦变压器的工作原理和运行方式、变压器并列运行的条件。

**二、考试内容**

第一节 变压器的温升与温度计算

第二节 变压器的绝缘老化

第三节 变压器的正常过负荷

第四节 变压器的事故过负荷

第五节 自耦变压器的工作原理与运行

（一）自耦变压器的工作原理

（二）自耦变压器的运行方式

第六节 变压器的并列运行

**三、考核知识点**

1、等值老化原则

2、变压器的负荷能力和绝缘老化规则

3、变压器并列运行的条件

**四、考核要求**

识记：等值老化原则；变压器的负荷能力和绝缘老化规则；变压器并联运行的条件。。

领会：自耦变压器的工作原理、运行方式和变压器的并列运行。

简单应用： 掌握自耦变压器的选择。

综合应用：结合工程实例，在电气工程设计中，能够合理的选择自耦变压器。

**第十章 同步发电机的运行**

**一、学习目的与要求**

通过本章学习，掌握大型同步发电机的特点以及各种参数对电力系统运行的影响，能够根据发电机的发热限度和运行稳定限制，通过P-Q图和相量图，分析发电机的正常运行方式、特殊运行方式和非正常运行方式及性能。

**二、考试内容**

第一节 同步发电机的参数及其额定值

（一）同步发电机的主要参数

（二）同步发电机参数的特点

（三）对电力系统运行的影响

第二节 同步发电机的正常运行

第三节 同步发电机的特殊运行方式

第四节 同步发电机的非正常运行方式

**三、考核知识点**

1、同步发电机参数的特点，对电力系统运行的影响及改善的措施。

2、发电机特殊运行方式的类型及工作原理。

3、同步发电机的非正常运行方式的类型及工作原理。

**四、考核要求**

识记：同步发电机参数的特点，对电力系统运行的影响及改善的措施；发电机特殊运行方式的类型；同步发电机的非正常运行方式的类型。

领会：同步发电机各种运行方式的原理。

简单应用：能够根据发电机的发热限度和运行稳定限制，通过P-Q图和相量图，分析发电机的正常运行方式、特殊运行方式和非正常运行方式及性能。 。

综合应用：结合电力系统，分析发电机的运行状态。

**Ⅲ 有关说明与实施要求**

**一、本课程的性质及其在专业考试计划中的地位**

“发电厂电气主系统”课程是自学考试电力系统及其自动化专业（专科）考试计划中的一门重要专业课，是对电力系统中电气设备全面认识、了解和掌握的关键课程。

**二、本课程考试的总体要求**

本课程的考试，既要考核知识，又要考核能力。因此，在系统掌握本课程的基础知识和基本原理的基础上，注重运用基础知识和基本理论分析和解决实际问题，做到理论联系实际，提高分析和解决实际问题的能力。

本课程的基本知识和基本原理包括本大纲所列出的考核点，在自学中注意各知识点、基本原理的比较，综合和归纳，及其之间的联系和区别。同时要注意分析实际问题。

本大纲规定的考试内容每章先概述全篇的自学要求、考试内容，然后列出本章的考核知识点，再对考核知识点提出不同认识能力层次要求。本大纲各章规定的自学要求、考核知识及考核知识点的知识细目都是考试内容。

本大纲的考核要求分为“识记”、“领会”、“简单应用”、“综合应用”四个层次，具体含义为：

**识记**：能正确认识和表述科学事实、原理、术语和规律，知道该课程的基础知识，并能进行正确的选择和判断。

**领会**：能将所学知识加以解释、归纳，能领悟某一概念或原理与其他概念或原理之间的联系，理解其引申意义，并能做出正确的表述和解释。

**简单应用**：能用所学的概念、原理、方法正确分析和解决较简单问题，具有分析和解决一般问题的能力。

**综合应用：**能灵活运用所学过的知识，分析和解决比较复杂的问题，具有一定解决实际问题的能力。

**三、关于自学教材**

指定使用教材：《发电厂电气主系统》（第2版），许珉、孙丰奇编，机械工业出版社，2011年1月第2版。

**四、自学方法指导**

1、自学考试内容覆盖较广，因此自学应考者必须注意全面、系统地学习，切忌猜题、押题。

2、分析和解决实际问题的能力的提高，必须在基本知识、基本理论的指导下。因此，要注重概念、基础知识和基本理论的学习，在此基础上注意联系实际，分析实际问题。

3、自学考试是终结性考试，自学应考者应具有一定的综合应用知识的能力。本大纲对考核知识点及知识点下的知识细目所提出的具体要求，不要以为一道试题只考核一个知识点，有时还可能综合考核多个知识点。因而在学完各章后，应及时对概念、基础知识和基本理论进行归纳，注意它们之间的联系和区别，并注意综合应用的训练。

4、本大纲分考试大纲说明、各章考试内容、考核知识点、考核要求，自学应考者必须全面阅读。

**五、关于命题考试的若干要求**

1、本课程的命题考试，应根据本大纲所规定的考试内容和考试目标来确定考试范围和考核要求，不要任意扩大或缩小考试范围，提高或降低考核要求。考试命题要覆盖到大纲所列各章，并适当突出重点章节，体现本课程的内容重点。

2、本课程考试内容结构一般为：试卷重点章节考核内容的比例不低于40%，次重点章节考核内容的比例约为20％，一般章节考核内容的比例约为10％。

3、本课题在试题中对不同能力层次要求的分数比例，一般为：“识记”占 20 ％左右，“领会”占 30 ％左右，“简单应用”占 30 ％左右，“综合应用”占 20% 左右。

4、试题要合理安排难度结构，试题难易度可分为易、较易、较难、难四个等级，每份试卷中，不同难易度试题的分数比例，一般为：易占20％，较易占30％，较难占30％，难占20％。必须注意，难题的难易度与能力层次不是一个概念。

5、本课程考试采用的题型为单项选择题、判断题、名词解释、简答题、绘图题、计算题等六种。各种题型的具体形式可参加本大纲附录。

6、本课程的考试形式为闭卷笔试，考试时间为150分钟

**附录：题型举例**

**一、单项选择题**

1.单母线接线主电路正常运行时（ ）

A.所有工作支路的断路器和隔离开关闭合运行

B.所有支路的断路器和隔离开关闭合运行

C.所有支路的断路器闭合运行

D.所有支路的隔离开关闭合运行

2.无母线主接线形式（ ）

A.有桥形接线、多角形接线以及单元接线

B.只有桥形接线

C.只有桥形接线和多角形接线

D.只有多角形接线

3.母线的允许应力，与短路电流所产生的最大应力之间为何种条件时，母线满足其动稳定要求?（ ）

A.= B. ≤

C. ≠ D. ≤

**二、判断改错题**

1、负荷开关可以通断短路电流。

2、厂用电率是发电厂的主要经济指标之一，一般凝气式火电厂为8%~10%。

**三、名词解释题**

1、电气主接线

2、配电装置最小安全净距

**四、简答题**

1、隔离开关的作用是什么?它与断路器配合操作时应遵循什么原则?

2、高压断路器选择的条件是什么？

**四、绘图题**

1、.某发电厂有4台发电机组和2台双绕组主变压器，发电机组和变压器为扩大单元接线，高压系统有4条引出线并采用双母线带旁路接线。试画出该发电厂的电气主接线图。

**五、计算题**

1、某10kV屋内配电装置中，三相母线采用垂直排列竖放，相间距离a=35cm，同相间两个相邻绝缘子距离L=90cm，跨距数大于2。通过母线短路电流I（3）″=35kA。试按动稳定要求选择该回路采用矩形铝母线的截面。（铝母线的允许应力=70×106N／m2；可选标准铝母线有：50×4、63×6.3、63×8、80×8mm2）