

发电厂电气论文

发电厂电气论文

院系：信息与控制
专业：电气工程及其自动化
姓名：顾蓉
班级：电气一班
学号：20131393036

摘要

电力系统以发电、变电、输电、配电和用电等环节组成的电能生产与消费的一个完整的系统。它主要是将自然界的一次能源通过发电动力装置转化成电能，再经输、变电系统及配电系统将电能供应到各负荷中心。

电气主接线也称为电气主系统一次接线，它是发电厂、变电所电气设计的主体，也是电力系统网络的重要组成部分。电气主接线反映了发电机、变压器、线路、断路器和隔

离开关等有关电气设备的数量、各回路中电气设备的连接关系及发电机、变压器与输电线路、负荷间以怎样的方式连接，直接关系到电力系统的可靠性、灵活性和安全性，直接影响发电厂、变电所电气设备的选择，配电装置的布置，保护与控制方式选择和检修的安全与方便性。

而且电能的使用已经渗透到社会、经济、生活的各个领域，而在我国电源结构中火电设备容量占总装机容量的 75%。本文是对配有 6 台 300MW 汽轮发电机的大型火

电厂电气一次部分的初步设计，主要完成了整个电气一次部分主接线的设计。包括电气主接线的形式的比较、选择；主变压器、高压厂用变压器台数、容量和型号的选择；短路电流计算和高压电气设备的选择与校验；以及相关的配电装置设计及选择。

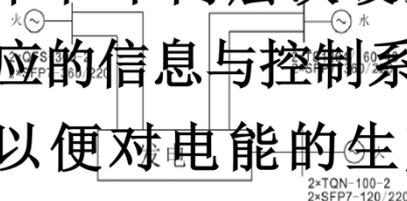
关键词： 发电厂，主接线，变压器，电气设备

一、应用背景

1.1 课题背景

由发电、变电、输电、配电和用电等环节组成的电能生产与消费系统。它的功能是将自然界的一次能源通

过发电动力装置（主要包括锅炉、汽轮机、发电机及电厂辅助生产系统等）转化成电能，再经输、变电系统及配电系统将电能供应到各负荷中心。由于电源点与负荷中心多数处于不同地区，也无法大量储存，电能生产必须时刻保持与消费平衡。因此，电能的集中开发与分散使用，以及电能的连续供应与负荷的随机变化，就制约了电力系统的结构和运行。据此，电力系统要实现其功能，就需在各个环节和不同层次设置相应的信息与控制系统，以便对电能的生产 and 运输过程进行测量、调



节、控制、保护、通信和调度，确保用户获得安全、经济、优质的电能。

电能是一种清洁的二次能源。由于电能不仅便于输送和分配，易于转换为其它的能源，而且便于控制、管理和调度，易于实现自动化。因此，电能已广泛应用于国民经济、社会生产和人民生活的各个方面。绝大多数电能都由电力系统中发电厂提供，电力工业已成为我国实现现代化的基础，得到迅猛发展。本设计的主要内容包括：通过原始资料分析和方案比较，确定发电

厂的电气主接线。

1.2 原始资料

1、课题名称：800MW 区域性发电厂电气部分设计

2、原始资料：

(1)厂址概况：本厂在一大型煤矿区内，为坑口电厂，所有燃料由煤矿直接供给。电厂生产的电能除用于厂用外，全部以 5 回 220kV 线路送入系统。厂区地势较不平坦，地质条件好，有新的公路、铁路通向矿区，交通方便。厂址附近有大河通过，水量丰富，属于 6 级地震区，冻土层 1.5 米深，覆冰厚 10mm；最大风速 20m/s；年平均温度+6℃

，最高气温+38℃，最低气温-36℃，土壤电阻率>500 。

(2) 机组参数：锅炉：1-140/670-汽机：535/535/1302002 发电机：2-200-4QFQS

(3) 电力系统接线图，如图 1-1

1.3 电力系统规划设计的任务和基本要求

电力系统包括发电、送电、变电、配电、用电以及与之相适应的通信，安全自动装置、继电保护、调度自动化等设施，电气系统规划设计及运行的任务是：在国民经济发展计划的统筹安排下，合理开发、利用动力资源，用较少的投资和运行成本，来满足国民经济各部门及人民生活不断增长的需要，提供充足可靠和质量合格的电能。

电力系统规划是根据国民经济发展计划和现有电力系统实际情况，结合能源和交通条件，分析负荷及其增长速度，预计电力电量的发展，提高电源建设和系统网架的设想拟定、勘测、设计以及新设备试制的任务。

1.4 课程设计的目的和要求

1.4.1 课程设计的目的

发电厂电气部分课程设计是学生在学完电力系统课程后的一次综合性训练，复习巩固本课程及其他课程的有关知识，增强工程观念，通过设计，加强学生对所学知识的

理解，掌握理论联系实际思路与方法，培养学生独立分析和解决问题的能力及实际工程设计的基本技能。

1.4.2 课程设计的要求

(1) 熟悉国家能源开发策略和有关的技术规程、规定、导则等，树立供电必须安全、可靠、经济的观念。

(2) 掌握电气部分设计的基本方法和主要内容。

(3) 熟悉电气部分设计的基本计算。

(4) 学习工程设计的说明书得撰写。

1.5 我国电力行业发

展方针

目前我国人均拥有装机容量和人均占有发电量较低，技术经济指标平均水平不高，火电厂的污染物排放量高，电网相对薄弱，供电可靠性偏低。为了提高效率和保护环境，及时关闭低效率、煤耗高、污染严重的小火电机组，以大带小，装设烟气脱硫及降低氮氧化物设施，开展洁净煤燃烧技术的研究及应用。主要的发展方针有：

(1)、积极发展水电，水能资源是可再生的、清洁的能源；在电力系统中，有一定比重的水电装机容量对系统调峰和安全经济运行极

为有利；水电站的发电成本低，水库可以综合利用。我国水电装机容量目前仅开发了少部分，所以要积极发展水电。

(2)、优化发展火电，我国有丰富的煤炭、石油和天然气，火电厂的厂址不受限制，建设周期短，能较快发挥效益。

(3)、重点发展电网，促进全国联网。

(4)、因地制宜发展新能源发电，做好农村电气化建设，在边远农村和沿海岛屿，因地制宜建设小水电、风力发电、潮汐发电、地热发电和太阳能发电等。

二、主变压器的选择

2.1 主变压器选择原则

2.1.1

主变压器容量、台数的选择

主变压器容量和台数直接影响主接线的形式和配电装置的结构，它的选择除依据基础资料外，主要取决于输送功率的大小与系统联系的紧密程度、运行方式及负荷的增长等因素，并至少考虑5年内负荷的发展需要。如果容量选的过大，台数选得过多，则会增加投资、占地面积和损耗，不能充分发挥设备的效益，并增加运行和检修的工作量；如果容量选的过小，台数选的过少，则可能封锁发电厂剩余功率的传送，或限制变电所符合的需要，

影响系统不同电压等级之间的功率变换及运行的可靠性等。因此，应合理选择其容量和台数。

2.1.2 主变压器形式的选择

1、相数的确定

在330KV及以下发电厂和变电所中，一般都选用三相变压器，因为一台三相式较同容量的三台单项式投资少、占地小、损耗小，同时配电装置结构简单，运行维护较方便。

在500KV及以上的发电厂中，应按其容量、可靠性要求、制造水平、运输条件、负荷和系统情况等，经技术比较后

确定。

2、绕组的确定

(1) 只有一种升高电压向用户供电或系统连接的发电厂，以及只有两种电压的变电所，采用双绕组变压器。

(2) 有两种升高电压向用户供电或与系统连接的发电厂，以及有三种电压的变电所，可以采用双绕组变压器或三绕组变压器。

2.2 主变压器台数和型号的计算

2.2.1 主变压器台数的选择

根据原始资料，该厂除了本厂的厂用电外，其余向系统输送功率，所以不设发电机母

系，发电机与变压器采用单元接线，保证了发电机电压出线的供电可靠，本厂主变压器选用三相式变压器 4 台。

2.2.3 主变压器型号的选择

1、主变压器容量的选择：根据设计手册，发电机与变压器为单元连接式，主变压器的容量为 238.12MVA。

2、型式的选择：根据主接线的设计，主变压器选用双绕组变压器；

3、相数：因为母线电压等级为 220KV，故选用三相变压器。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/958002051041006051>