

青海大学昆仑学院

课程设计

题 目：

专 业：

班 级：

姓 名：

学 号：

指导老师:

日期:

目录

第一章、绪论

第二章、任务书

第三章、对原始资料的分析

第一节、工程概况

第二节、负荷情况

第四章、电气主接线的基本要求和设计程序

第一节、电气主接线的基本要求

第二节、电气主接线的设计程序

第五章、发电机侧接线方案设计

第一节 单母线接线

第二节 单元接线与扩大单元接线

第三节 双母线接

第六章、升压侧接线方案设计

第一节 内桥接线

第三节 单母线分段接线

第二节 一台半断路器接线

第七章、最优电气主接线设计

第八章、主要主电气的选择

第一节 电气设备选择的一般条件

第二节 电气设备的选择

第九章、厂用变压器引接及其容量

第一节 厂用电负荷分类

第二节 厂用电变压器容量选择

第三节 厂用电变压器接线组选择

第十章、总结

第十一章、参考文献

绪 论

电力发电是可再生、无污染的生产过程，其运行费用低，便于进行电力调峰，产生的电能是清洁和环保的，大力发展水电有利于提高资源利用率和社会的经济综合效益。

电气主接线是发电电气设计的首要部分，也是构成电力系统的主要环节。主接线代表了发电厂电气部分的主体结构，是电力系统网络结构的重要组成部分，直接影响运行的可靠性，灵活性并对电器选择、配电装置布置、继电保护、自动装置和控制方式的拟定有决定性的关系。

本论文主要介绍了 3 台 14MW 的水力发电厂电气系统的设计，内容包括电气主接线，设备的选择，并依据电力设计手册确定了最后方案。

我在设计过程中，力求理论与实际相结合，加入一些比较新的技术，以适应水电技术发展需要，使设计更加具有实用性和先进性。

随着我国电力工业的快速发展，电力体制改革不断深化，水电已成为我国电力技术发展的主要方向。

而对于水电来说，至关重要的一个环节就是电气主系统的设计（电气主接线的设计）。电气主接线又称电气一次接线，它是将电气设备以规定的图形和文字符号，按电能生产、传输、分配顺序及相关要求绘制的单向接线图。主接线代表了发电厂或变电站高压、大电流分电器部分主体结构，市电力系统网络结构的重要组成部分。它直接影响电力生产运行的可靠性、灵活性，同时对电气设备选择、配电装置布置‘继电保护、自动装置和控制方面等诸多方面都有决定性的关系。因此，主接线设计必须经过技术与经济的充分论证比较，综合考虑各个方面的影响因素，最终得到实际工程确认的最佳方案。

水电站变压器，一般应尽可能靠近主厂房，以缩短发电机电压母线，减少能源损失，并注意防火、防盗、防雷、放水雾、防雪和满足通风冷却以及便于设备运输和主变压器的安装、检修。

电力与人们的日常生活及工业生产密切相关，作为我国重要科学之一，电气工程科学近年来发展非常迅速，现在也比较成熟，已经成为高技术产业的重要组成部分，广泛应用于工业、农业、国防等领域，在国民经济中发挥着越来越重要的作用。

2007 级电气工程及其自动化专业课程设计任务书

| | | | |
|--------------|--|------|--|
| 姓 名 | | 专业班级 | |
| 指导老师 | | 单 位 | |
| 设计题目 | 发电厂主系统设计 | | |
| 设计 要 求 | <p style="text-indent: 2em;">本课程设计要求将所学理论知识与任务要求紧密结合，使所学知识系统化。</p> <p style="text-indent: 2em;">培养解决实际问题的能力和创新精神。要求按照现行水利水电工程设计规范、规程并结合工程实际情况完成规范所要求的电气主系统初步设计内容和深度。</p> | | |
| 设计 内 容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 对提供原始资料进行分析。查找有关规程、规范和参考资料。 2. 对发电机测和升高压侧接线方案进行比较。 3. 确定最优的电气主接线方案。 4. 确定水电站、升压站电气设备布置。 5. 汇总设计成果，完成设计论文。 | | |

| | |
|---------|-------------------|
| 其 他 | |
| 指导老师签名: | 学生姓名: |
| | 日 期: 2010. 11. 26 |

第三章 对原始数据的分析

第一节 原始资料

1. 某水电站，装机 3 台，发电机（14MW SF14-20/4250， $U_N = 10.5KV$, $\cos \varphi = 0.8$ ，无近区负荷，电站以 110KV 电压等级 2 回出线，送至 95km 处地区变电所，电站的年利用小时数 3900h/a。

第二节 原始资料分析

一、工程概况

该水电站装有三台单机容量为 14MW 的机组，型号为 SF14-20/4250 属于发电厂。根据原始资料，改水电厂主要承担调峰调频发电。供电应经济可靠。

又该电厂设备年利用小时数为 3900h/a，在 3000-5000 范围之内，故该电厂主要承担腰荷。

二、负荷情况

该水电站，发电机的出口电压是 10.5KV，输电电压是 110KV，有一回出线送至系统，一回作为备用。发电机发出的电除了厂用，全部输送至局发电站 95Km 处的地区变电站。

原始资料对发电站的电力系统情况、环境情况及备用供货情况没有做具体说明，但我们还需按可靠性、灵活性、经济性原则选取最优发电厂电气系统主接线。

第四章 电气主接线的基本要求和设计程序

第一节 电气主接线设计基本要求

电气主接线的设计要求，概括地说应包括可靠性、灵活性和经济性三方面。

1、 可靠性

安全可靠是电力生产的首要任务，保证供电可靠是电气主接线最基本的要求，分析主接线可靠性时，从以下几个方面考虑：断路器检修时，能否不影响供电，线路故障时，停运出线回路的多少和停电时间的长短，发电厂全部停电的可能性等。

2、 灵活性

电气主接线应能适应各种运行状态，并能灵活地进行运行方式的转换，要尽可能达到操作方便，调度方便，扩建方便。

3、 经济性

经济性主要从以下几个主面考虑：(1) 节省一次投资；(2) 占地面积少；(3) 电能损耗少。

第二节 电气主接线的设计程序

电气主接线的设计伴随着发电厂或变电站的整体设计进行。按国家规定，发电厂和变电站基本建设的程序一般分为初步可行性研究、可行性研究、初步设计、

施工图设计四个阶段。各阶段的主要工作是为以下 4 方面。

(1)初步可行性研究。电气专业配合系统规划设计提出建厂（站）的必要性、负荷及出现条件等，并与相关部门一起进行建厂条件的调查分析，提供拟建厂（站）的地址、规模、分批投资控制和筹资措施，编制项目建议书。

(2) 可行性研究。这阶段是要落实建厂（站）的条件，明确主要设计原则，提供投资估算和经济效益评价。电气专业须与系统设计配合提出电气主接线方案，并提供需要与相关专业部门协调的设备选型与布置、土建与交通等资料，编制设计任务书。

(3)初步设计。更具上级批复的设计任务书，提出主要技术原则和建设标准，以及主要设备的投资概算；同时组织主要设备订货，为施工图设计提供依据。

(4) 施工图设计。更具初步设计审查文件和主要设备落实情况，提出符合质量和深度要求的施工图和说明书，满足施工、安装和订货要求。

第五章 发电机侧接线方案设计

三台发电机为 SF14-20/4250 型号，容量为 14MW 出口电压为 10.5kv。

发电机侧接线，指的是发电机到主变压器低压侧之间的接线方式，其中还有断路器、隔离开关等二次设备用于保护和测量一次设备。器接线方式应根据发电机的容量及水电站的作用进行设计。

根据原始资料我设计了三种接线方式，分别是：单母线接线、扩大单元接线和双母线接线。

第一节 单母线接线

可保证电源并列工作，又能让任意一条通往变压器的线路都可以从任一个电源或的电，尽可能是符合均衡的分布在各个线路上，以减少过多功率的传输。

一、优点：简单,经济.

①线简单(设备少)清晰,明了;

②布置,安装简单,配电装置建造费用低;

二、缺点：不够可靠灵活。

①母线,母线隔离开关故障或检修,全厂停电;

②任一回路断路器检修,该回路停电。

三、适用范围:

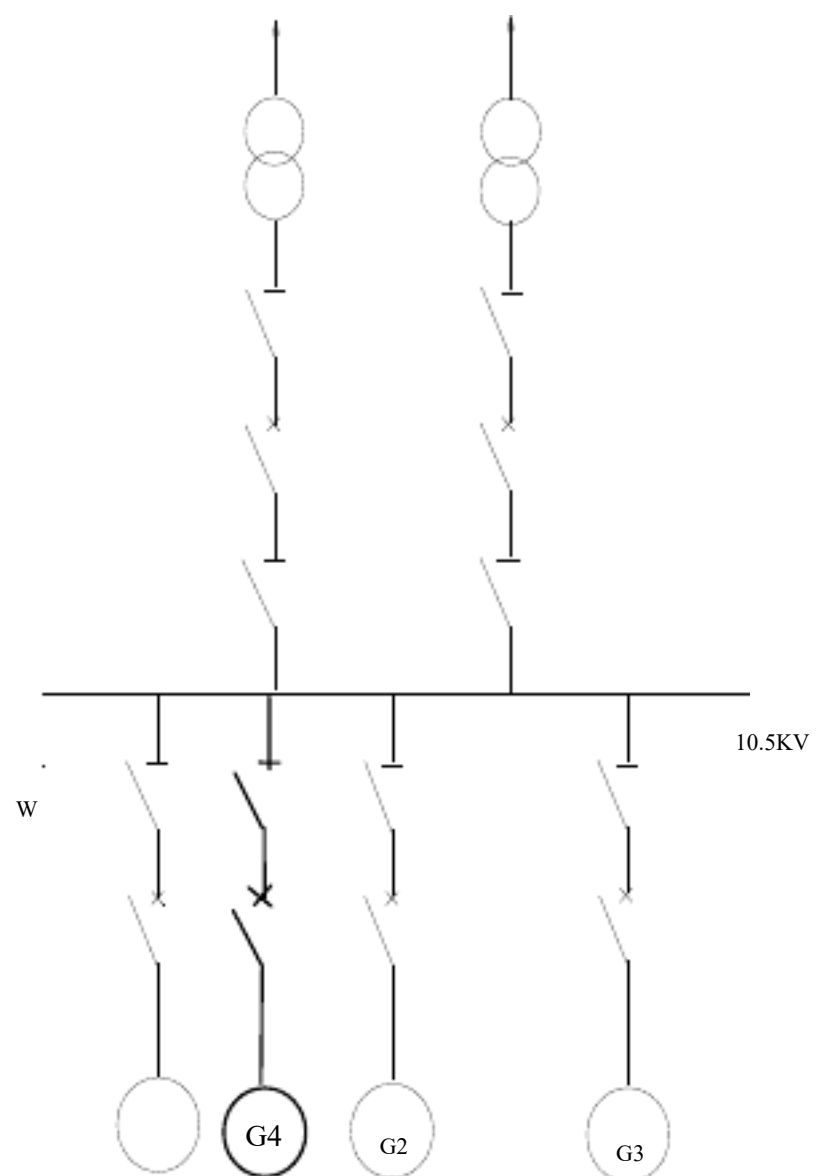
①小型骨干水电站4台以下或非骨干水电站发电机电压母线的接线;

②6~10kV出线(含联络线)回路 ≤ 5 回;

③35kV出线(含联络线)回路 ≤ 3 回;

④110kV出线(含联络线)回路 ≤ 2 回。

接线图如下图:



单母线接线

单元接线与扩大单元接线

单元接线是无母线接线中最简单的形式，也是所有主接线基本形式中最简单的一种。

当发电机容量不大，且在系统备用容量允许时，为了减少变压器台数和高压侧断路器目数，并节省配电装置占地面积，将两台变压器与一台变压器连接，组成扩大单元接线。

一、优点：

- ①接线简化,使用的电器最少,操作简便,降低故障的可能性,提高了工作的可靠性;
- ②配电装置简单,投资少,占地小;
- ③发电机出口短路电流小;
- ④继电保护简单.

二、缺点

任一元件故障或检修全停,检修时灵活性差

三、适用范围：

- ①台数不多的大(b接线除外)中型区域发电厂;
- ②分期投产或装机容量不等的无机压负荷的小型水电站。

扩大单元接线：

一、优点：

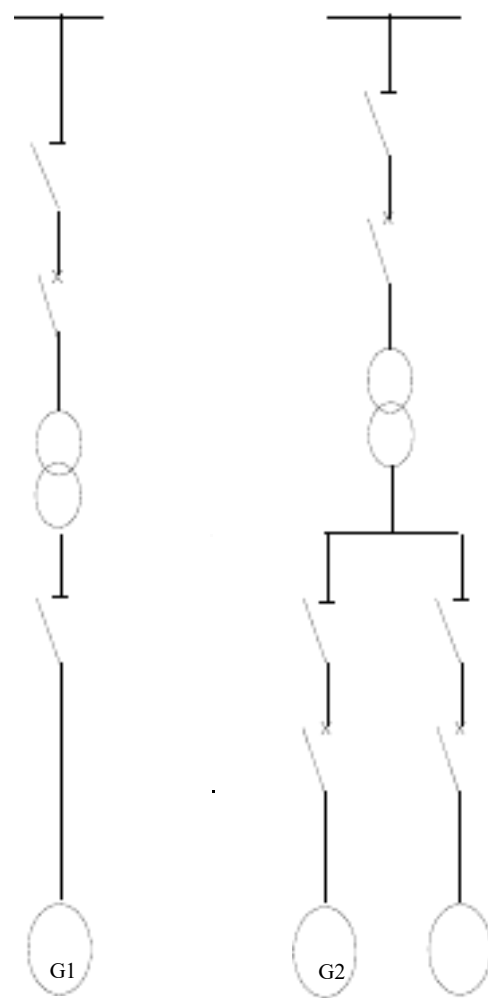
比单元接线少接一台主变压器，从而更加简单经济，并节省配电装置占地面积，一发电机停电不影响厂用电，厂用供电较可靠和灵活。

二、缺点：

三、适用范围：

系统有备用容量时大中型水电厂有 2~3 台发电机，单机容量仅为系统容量的 1%~2% 或更小，而电厂的升高压等级又较高的情况。

其接线图如下图所示：



单元接线和扩大单元接线混合接线

第三节 双母线接

双母线接线有两组母线，互为备用。每一电源电源和出线的回路都装有一台断路器，有两组母线隔离开关，可分别于两组母线连接。

一、优点：

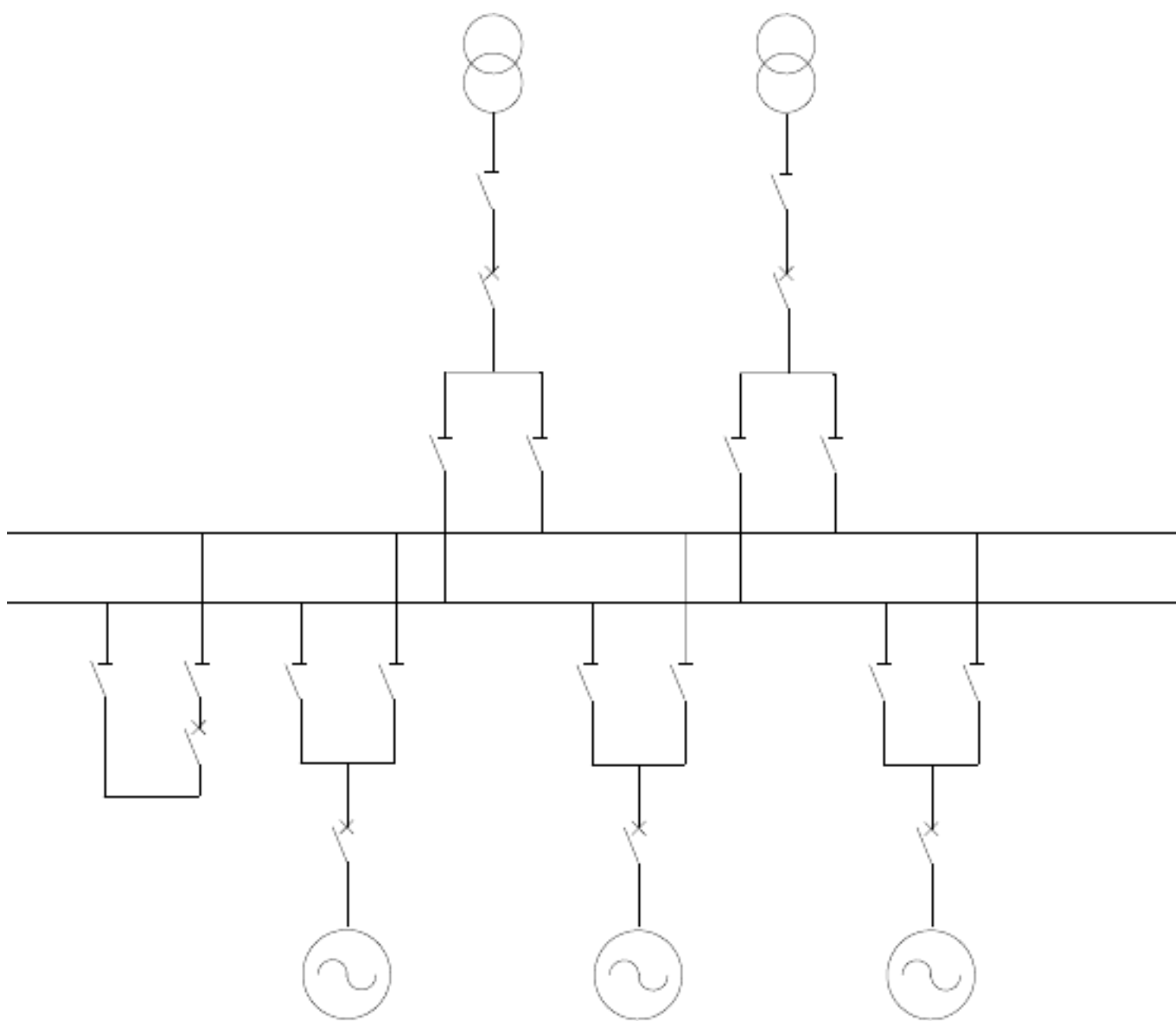
- ①运行的可靠性和灵活性大为提高。
- ②供电可靠，调度灵活，扩建方便。

二、缺点：

三、适用范围

- ①进线回路较多，容量较大，出线带电抗器的 6~10KV 配电装置；
- ②5~60KV 出线数超过 8 回，或连接电源较大，负荷较大时；
- ③110KV 出线数为 6 回及以上；

接线图如下图 2.3.3



双母线接线

综合上述所有方案，对于发电机侧的接线方式，根据所给的资料考虑应选择单元接线方式。

、升压侧接线方案设计

升高压侧接线方式指的是从主变压器出来到出线回路之间的接线方式，其接线方式对系统的运行方式、主要电气设备的选择及二次设备的配置有重大影响。

根据原始资料我设计了三种接线方式，分别是：内桥接线、一台半断路器接线、单母线接线。

第一节 内桥接线

接线方式：桥断路器位于线路断路器内侧。

一、优点：

- ①接线简单,经济(断路器最少);
- ②布置简单占地小,可发展为单母线分段接线;;
- ③线路投,切灵活,不影响其它电路的工作.。

二、缺点:

- ①变压器投切操作复杂,故障检修影响其它回路;
- ②桥断路器故障检修全厂分列为两部分;

。

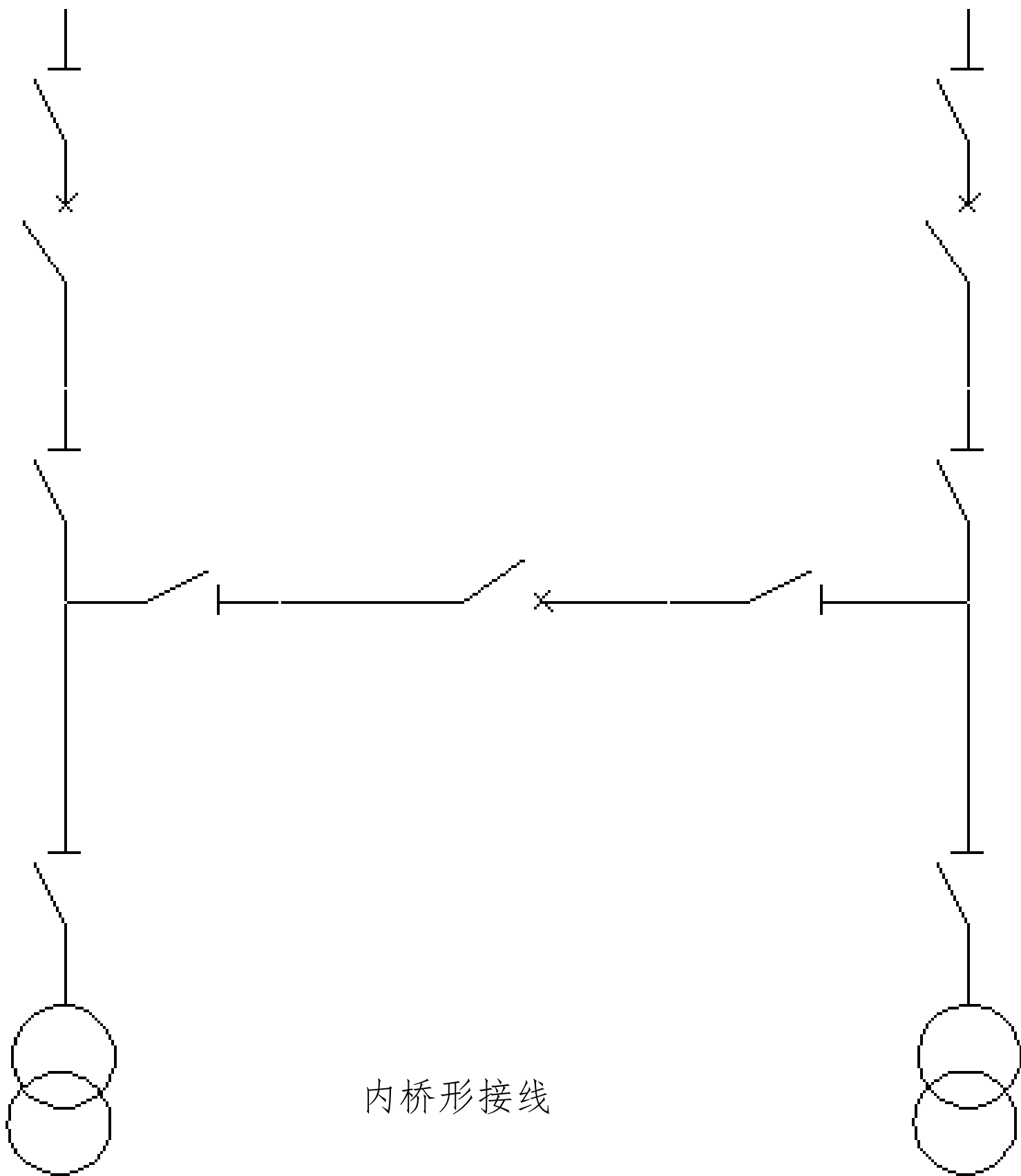
(②和③可通过设外跨条提高灵活性。)

三、适用范围

双线双变的水电站,变电所 35~220kV 侧:

线路较长(故障多)而主变年负荷利用小时数高(不经常切换)且无功率穿越的场合。

其接线图如下图所示:



第二节 一台半断路器接线

每两个元件(出线、电源)用 3 台断路器构成一串接至两组母线，称为一台半断路器接线，又称三分之二接线。在一串中，两个元件（进线、出线）各自经一台断路器接至不同母线，而两回路之间的断路器称为联络断路器。

一、优点：

- ①任一母线故障或检修，均不致停电；
- ②任一断路器检修也不引起停电；
- ③甚至于两组母线同时故障（或一组母线故障另一组母线检修）的极端情况下，功率仍能输出。

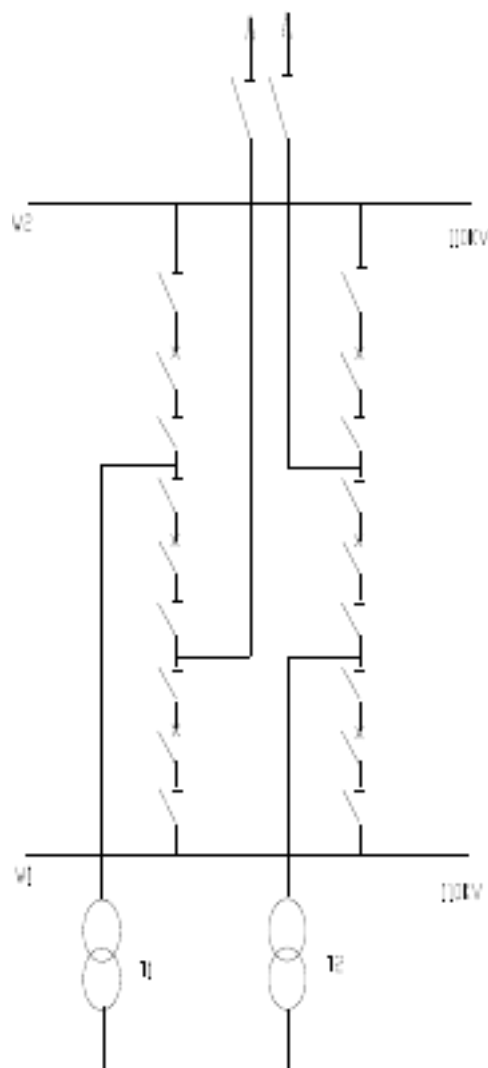
二、缺点：

- ①只适用于出线；
- ②所用断路器数目多，经济性不好；

三、适用范围：

通常用在 330KV~500KV 配电装置中，当进线为 6 回以上，配电装置在系统中有重要地位，则已采用一台半断路器接线。

其接线图如下图所示：



一台半断路器接线

第三节 单母线分段接线

可保证电源并列工作，又能让任意一条通往变压器的线路都可以从任一个电源或的电能，尽可能是符合均衡的分布在各个线路上，以减少过多功率的传输。

一、优点：

- 1、用断路器把母线分段后，对重要用户可以从不同段引出两个回路，由两个电源供电。
- 2、当一段母线发生故障，分段断路器自动将故障段切除，保证正常段母线不间断供电和不致使重要用户停电。

二、缺点：

- 1、当一段母线或母线隔离开关故障或检修时，该段母线的回路都要在检修期间内停电。
- 2、当出线为双回路时，常使架空线路出线交叉跨越。
- 3、扩建时需向两个方向均衡扩建。

三、适用范围：

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/528073135054006035>