

茂县 II(路平)500 kV 千伏电气主接线优化设计

王正华

(四川电力设计咨询有限责任公司,四川 成都 610016)

摘要:当 500 千伏配电装置采用一个半断路器接线并且初期项目规模为 2 线和 2 变时,通过优化设计,500 kV 配电装置配成了 2 个完整串,并且不装设出线隔离开关;大大减少了工程的初期投资;可以在别的工程中推广。

关键词:电气主接线;优化设计

中图分类号:N945

文献标志码:A

文章编号:1000-582X(2014)S2-221-02

茂县 II500 kV 变电站为阿坝自治州茂县的灾后重建工程,站址位于茂县土门乡万安村,紧邻 302 省道;工程地震烈度 8 度,站址场地狭小,为了减少变电站占地面积和提高设备的抗震性能,茂县 II 500 千伏配电装置考虑采用户外 GIS 设备。

GIS 是指六氟化硫封闭式组合电器,称为“气体绝缘开关设备”(Gas Insulated Switchgear)简称 GIS,它将一座变电站中除变压器以外的一次设备,包括断路器、隔离开关、接地开关、电压互感器、电流互感器、避雷器、母线、电缆终端、进出线套管等,经优化设计有机地组合成一个整体。GIS 的优点在于占地面积小,可靠性高,安全性强,维护工作量很小,抗震性能好,噪音水平低,安装调试容易,其主要部件的维修间隔不小于 20 年。

500 kV 电气主接线宜采用一个半断路器或双母线分段带旁路母线的接线,一个半断路器接线具有运行调度灵活、操作检修方便、可靠性高等突出优点,目前在 500 kV 枢纽变电站中得到广泛应用。本工程采用应用较多的一个半断路器接线。

本工程初期规模为 2 回出线(同名回路)和 2 台主变压器,在配串的时候存在多种配串型式。本文通过优化设计 2 回出线和 2 台主变压器配成了两个完整串,并且在出线侧没有加装出线隔离开关,下面结合实际工程,详细论述 500 kV 电气主接线的优化设计。

本工程 500 kV 配电装置规模、接线及布置形式如下。

远期规模:出线 6 回、主变进线 2 回;

初期规模:出线 2 回、主变进线 2 回;

电气主接线:一个半断路器接线;

布置型式:GIS 户外布置。

1 500 kV 电气主接线配串优化设计

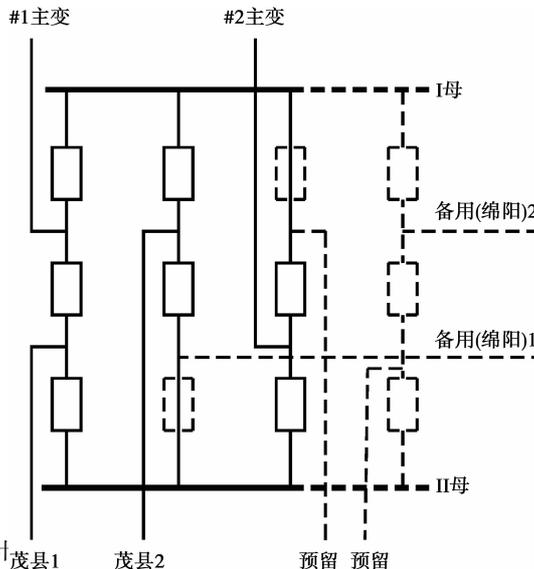
A. 500 kV 电气主接线配串原则

1)DL/T 5218-2012《220~750 kV 变电站设计技术规程》第 5.1.2 条中规定,500 kV 配电装置“当采用一个半断路器接线时,宜将电源回路与负荷回路配对成串,同名回路不宜配置在同一串内,但可以接于同一侧母线。”

2)DL/T 5218-2012《220 kV—750 kV 变电站设计技术规程》5.1.8 条:在一个半断路器接线中,初期线路和变压器组成两完整串时,各元件出口处宜装设隔离开关。

B. 500 kV 电气主接线配串优化分析

本工程主接线远期 6 回出线和 2 回主变压器进线全部进串,共 4 个完整串,初期期 2 回主变进线与 2 回线路配串。根据本工程情况及上述配串原则,本工程有三种配串形式:



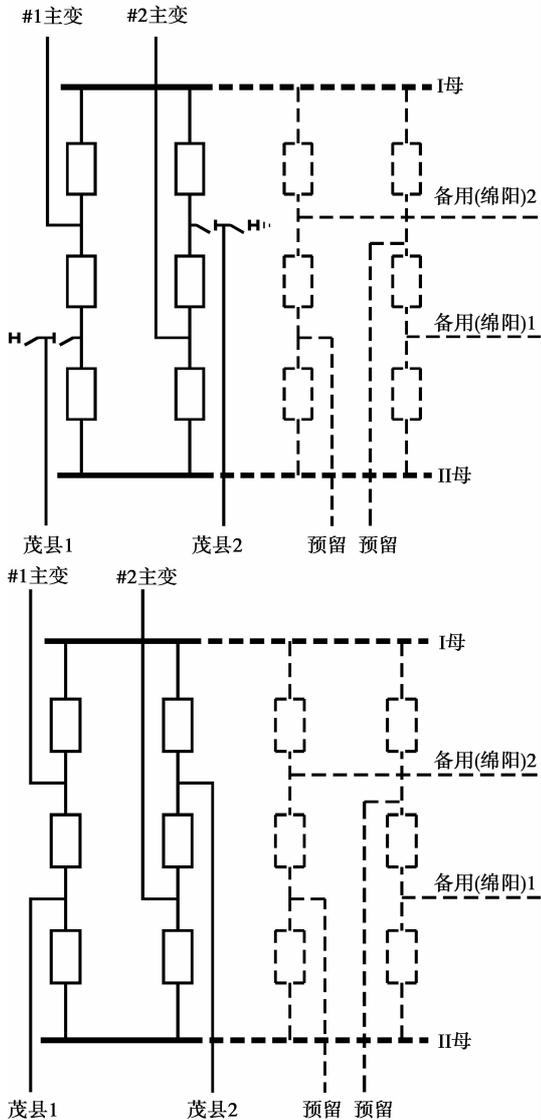
收稿日期:2014-10-10

作者简介:王正华(1977-),男,硕士,高工,主要从事变电电气设计

方案一常规配串图(一个完整串加两个不完整串)

方案二配串图(两个完整串出线带隔离开关)

方案三优化配串图(两个完整串出线不带隔离开关)



方案一为了不在出线侧加设出线隔离开关,配串为1个完整串和2个半串,初期增加了设备的投资。

方案二配置成两个完整串加出线隔离开关的接线,装设出线隔离开关。当某一线路、变压器故障或检修退出运行时,该回路出线隔离开关打开,其余3回线仍可形成环路运行,如无出口隔离开关,需断开与该回路相连的串内断路器及隔离开关,其余3回线开环运行,一旦再发生回路故障或断路器、母线故障,退出运行的回路将增多。装设隔离开关有两种形式:AIS和GIS,由于场地受限的原因,加装常规AIS不适合本工程,本工程考虑加装GIS隔离开关。但是远期多于两个完整串时,不需要出线隔离开关,如拆除已建的出线隔离开关,配电装置改造工作量大,而且拆下来的隔离开关和接地开关不能加以利

用,浪费投资,如果不拆除隔离开关,将增加运行操作的复杂度,不便于运行。

方案三为本工程优化后的配置,配串为两个完整串出线不带隔离开关,可行性分析如下。

1)由于GIS特殊结构形式,主变与同名线路交替接入不同侧母线,避免了同名回路同时停电。任一出线或变压器检修时,相应断路器分闸后,都可以形成两线带一变或一线带两变的接线,与设置出线隔离开关后所形成的闭环接线相比,可靠性相当。

2)出线侧不设置隔离开关,在一回线路停电检修时,不考虑另一回线路故障,变电站仍可保持一线带两变方式。而考虑N-2故障,即一回线路停电检修时,另一回线路再故障,全站失电。即使装设了出线隔离开关,如果在N-2故障的情况下,全站也一样失电,因此可基本不考虑一回线路检修、另一回线路再故障的N-2故障的工况。

综上所述,初期500kV配电装置接线采用一个半断路器,配两个完整串,不设置进出线隔离开关是满足工程要求的。

配串投资分析表

	方案一	方案二	方案三
配串	一个完整串加两个不完整串	两个完整串出线带隔离开关	两个完整串出线不带隔离开关
投资差额	417.48万元	60.8万元	以本工程为基准0万元

2 结 论

500 kV GIS 配电装置采用一个半断路器接线,初期规模为2回同名回路出线和2台变压器,通过研究创新,本项目2回同名回路出线和2台主变压器配成了两个完整串,同名出线和主变压器进线,交叉布置进不同的母线,取消了出口处隔离开关。通过研究,减少了工程投资;实践国家电网公司提出的走“资源节约型,环境友好型”企业发展道路,带来明显的经济效益和社会效益,可以在类似的工程中推广应用。

参考文献:

[1] DL/T5218-2012 220 kV-750kV 变电站设计技术规程[S]. 北京:中国设计出版社,2012.