

# “三变四段”主接线变电站备用主变后备保护的配置

喻伟军 上海市奉贤供电局 (201400)

## 1 概述

变电站中以一台变压器作为 T 台变压器的热备用和配电网中以一根电缆(进线)作为 T 根电缆(进线)的热备用,称为 T+1 接线方式。通常采用“三变四段”的接线方式,如图 1,其中电源进线侧采用“线路变压器组”的接线方式,负荷母线采用单母线四分段的接线方式, 1 段母线与 2 段母线, 2 段母线与 3 段母线分别配置两套备用电源自切装置(以下简称装置), 2 号主变作为 1 号、3 号主变的热备用, 低压侧利用两个断路器分别向 1 段和 2 段母线供电, 并且兼作上述两段母线间的分段开关。

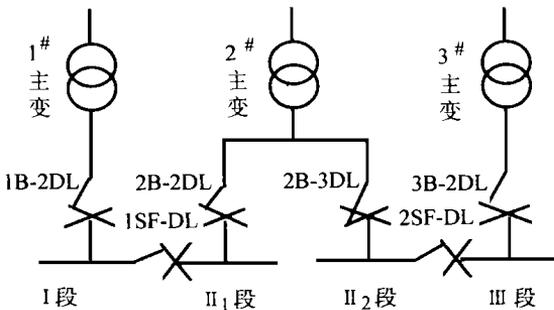


图 1 “三变四段”主接线图

该接线方式通常作为高负荷密度、负荷发展迅速地区终端变电站的主接线方式,与其它形式的接线方式比较具有如下一些优点:占地少,投资经济,可扩展性好,可靠性较高,具有相当的灵活性。目前,上海地区这种接线方式愈来愈被广泛采用。

## 2 问题提出

在“三变四段”的接线方式中, 2 号主变

作为 1 号、3 号主变的热备用,正常情况下带部分负荷运行,一旦由于某种原因,使某一段母线失去电源,装置动作合上某个(并非任一个)分段开关,以保证向失电母线继续供电,因此,这种变电站中,两套装置就显得尤为重要,它们动作的可靠性直接影响到供电的可靠性。

根据有关规定,备用电源自动投入装置应符合下列要求:(1) 应保证在工作电源或设备断开后,才投入备用电源或设备;(2) 工作电源或设备上的电压,不论因任何原因消失时,自动投入装置应动作;(3) 自动投入装置应保证只动作一次。依据上述要求,目前“三变四段”变电站内两套备用电源自切装置采用低压检定失电母线,有压检定备用电源的方式,为了防止装置误动作给故障母线充电,还配置了后加速保护,后加速保护与相关主变后备保护一起闭锁备用电源自切装置,主变后备保护采用低电压闭锁过流设置于高压侧。备用电源自切装置分段开关控制回路见图 2。

由于某种原因,例如上级变电站主变保护动作等,引起 1 段失去电源,自切装置将首先断开 1 号主变低压侧开关,然后合上分段开关 1SF—DL,同时开放自切后加速回路,若 1 段母线上有故障,自切后加速保护将迅速断开 1SF—DL,并且通过 2BSJ 闭锁 1SF—DL 合闸回路。其中 1QK、2QK 分别是 1 号主变自切直流电源开关、2 号主变自切直流电源开关,用于投(切) 1 号主变、2 号主变自切回路。

2 号主变向 1 段、2 段、3 段失电,原理同 1 段失电。

对于备用电源 2 号主变来说,由于其低压侧分别向两段母线供电,如果它的后备保护动作,将两套装置全部闭锁,使 1 段和 2 段母线均失去电源,假设 2 号主变后备保护动作

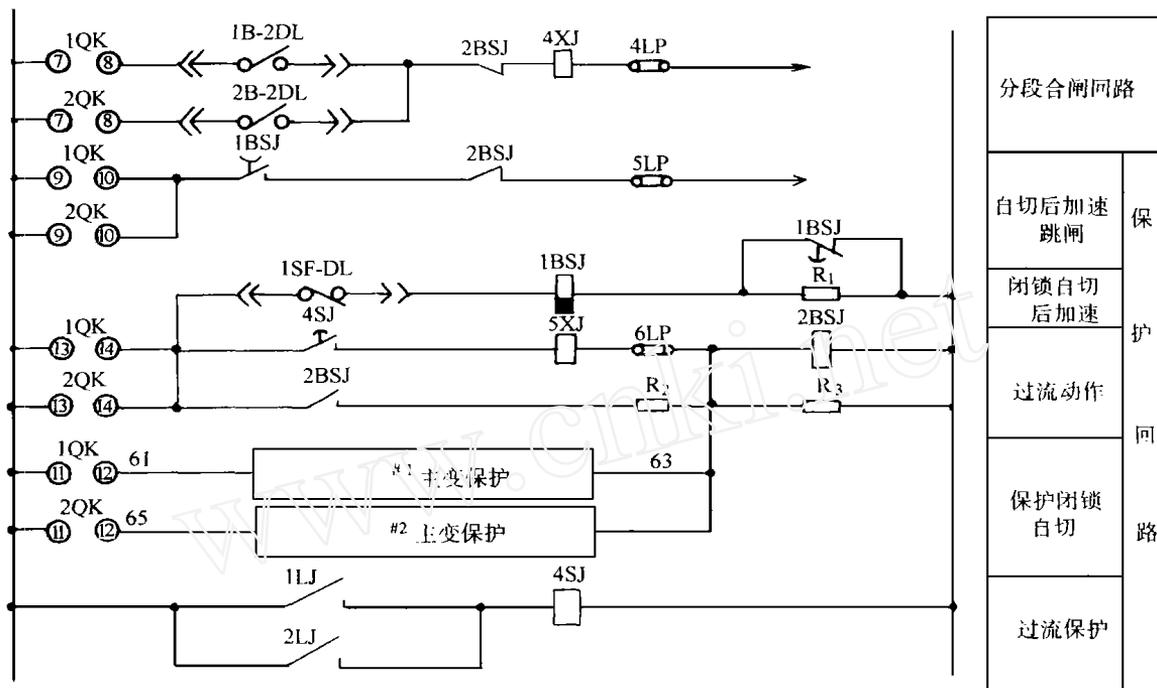


图2 分段开关控制回路

是因为 1 段母线上某出线故障而该出线开关拒动引起的，将会导致由于装置不动作，使 2 段母线失去电源，影响了供电可靠性，对于负荷密度大的地区，将会造成很大的损失。

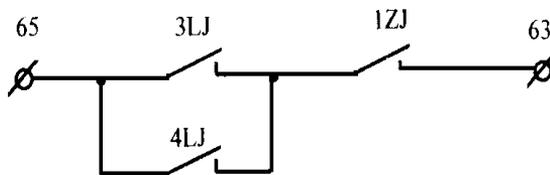
### 3 问题解决

根据以上分析，导致备用电源自切装置不可靠动作的原因在于：2 号主变后备保护同时闭锁两套装置。要消除装置拒动的隐患，作者提出以下几种方案供广大读者参考。

(1) 在 2 号主变两段低压侧分别配置过流段保护（若灵敏度不够，可配置低压过流保护），与出线保护相配合，让过流段保护作为母线保护以及出线的后备保护。通过过流段保护直接闭锁装置，但是，这种配置方式必须考虑时限的问题，比较复杂，故不在此阐述。

(2) 在 2 号主变两段低压侧分别配置过负荷闭锁。通过过负荷闭锁触点与 2 号主变高压侧后备保护出口触点串联，去闭锁装置，见图 3，这种配置方式比较简单，它无须考虑与出线的配合，同时，还可以区分母线故障还是主

变故障，可靠防止因为主变故障引起其后备保护动作而误闭锁装置，对于 1 号、3 号主变同样适用。



1ZJ：主变高压侧后备保护出口中间继电器  
3LJ、4LJ：主变低压侧过负荷电流继电器

图3 改进的闭锁自切回路

### 4 结论

通过以上改进，装置拒动的隐患得以消除，供电可靠性得到大大提高，并且不需要增加太多设备，尤其是第二种方法，简单可靠，同时也解决了主变故障后备保护动作闭锁自切的问题，值得提醒的是：本文只对终端变电站进行讨论，若母线上接有小电源，希望广大同行谨慎讨论后决定能否采用。