

无人值班变电站技改设计一席谈

陈远鹏 重庆电力设计院 (630030)

前言

随着电网调度自动化实用化深入发展及调度管理需求的提高,就要求变电站能实现四通和无人值班,以提高电网经济和社会效益。

新建变电站,可以按无人值班方式设计并一次到位实施。但对于那些地理位置优越,适宜无人值班的原采用机电型二次设备已投运的有人值班站(以下称旧站),怎样实施无人值班呢?要全部更新二次装置,从资金和运行要求两方面来说,均是不现实的。对旧站原有设施进行改造,增加必要的设备和改造接线,以满足实现无人镇班的性能要求,完全可以让旧站实现无人值班。笔者就我局在实施上述技改工作时,谈谈我们的设计考虑和处理方法。

对旧站的当地操作测量等功能,我们原则上保留或且用开关切换两种运行值班方式。

1 中央信号回路

1.1 事故音响信号

我们考虑在调度端用自动化主机来判断当前断路器的变位遥信,是否因本路遥控操作引起,如变位前 t_1 时间本路有操作,则判定为正常操作、不发事故音响;如无,则判定为事故造成变位发音响。因此,在无人值班方式下,站内原有事故音响信号完全退出运行(ZK 断开电源)。如站内事故音响信号不退出,原采用 KK 与 DL 不对应启动将乱发遥信。如改为保护动作启动,则修改接线工作量是很大的。有人值班时,仍可用 ZK 投入原有事故音响信号。

1.2 予告音响信号

对于予告音响回路,因为要保留掉牌信号,所以电源不能全部切除。ZK 只断开予告信号小母线,使光字牌回路不起作用。如予告信号电源断线,还应发遥信;同时为防止电源灯长时闪光,在无人值班时 ZK 断开闪光回路或电源灯的负电回路。对所有予告信号,采用增加重动小中间继电器来转发遥信。

1.3 信号掉牌遥信及复归

增装信号掉牌重动继电器 PZJ,信号掉牌启动 PZJ 发遥信。

增装信号复归继电器 XFJ,当地人用 XFA 按钮启动 XFJ 复归信号掉牌;无人值班时,远方用遥控分(YKF)动作 XFJ 复归。如信号继电器量很多,特别是带电复归, XFJ 应采用直流接触器,其触点方能承受复归电流。

图 1 中采用了两根复归小母线 XFM 和 (XFM), XFM 用于断电复归的继电器, (XFM) 用于带(通)电复归继电器。如站内只有一种类型信号继电器,可只设一根相应的小母线;小母线应延伸到相应的电屏上。

对于一些已有电保持信号的成套保护装置屏,可不更换信号继电器,其复归可根据具体接线用 XFJ 的常开(常闭)触点与原屏上复归按钮并联(串联)来解决。

中央信号回路的修改接线见图 1。

2 公用回路及遥信

1.2 电压互感器回路

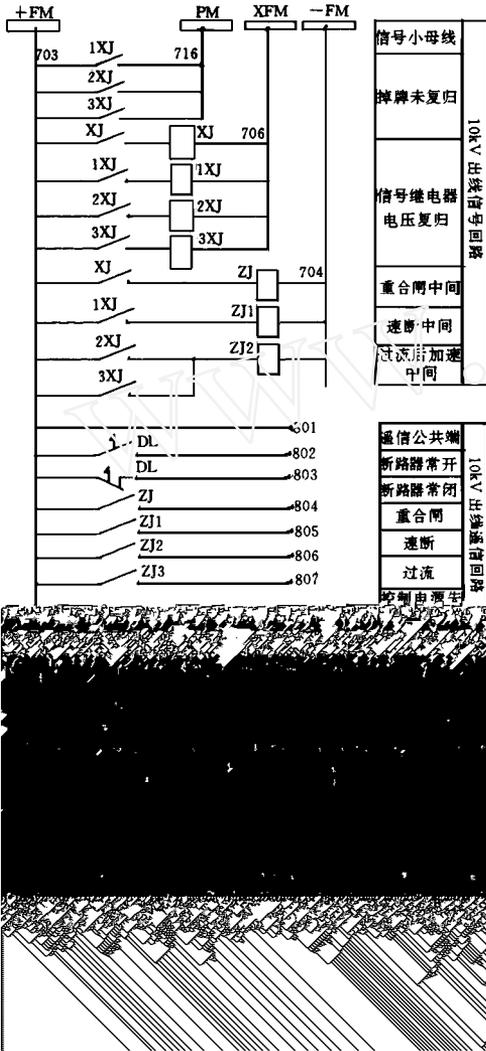


图 3

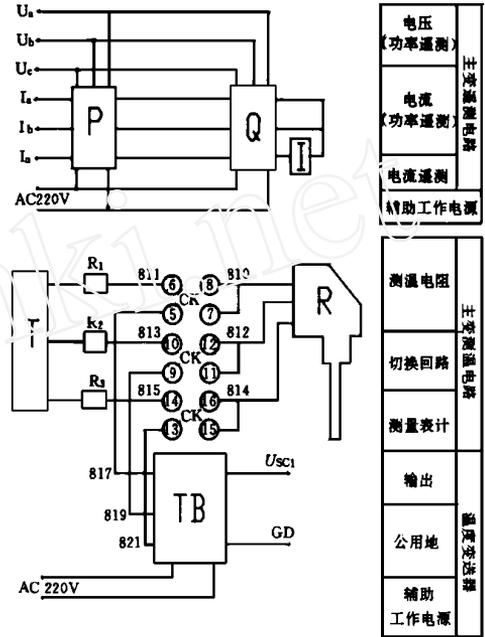


图 4

缺点是无人值班时, KK 不对位而造成指示灯长时点亮和无谓闪光。最好的办法是增装一只切换开关, 无人时断开控制信号灯正电源, 以及闪光电源; 有人值班时断开遥控正电源。无疑如此处理, 因控制对象太多而修改接线工作量是很大的。我们的作法只是停用闪光装置。

4.2 遥测

主变遥测量可根据需要采集各侧电流或有、无功功率。主变油温除保留控制室当地显示外, 还经变送器传送到调度端。两种显示由原有的 CK 开关切

换。其接线见图 4。

4.3 遥调

对于有载调压变, 应实现远方调压。其操作功能由一个遥控量来完成, 合(闸)脉冲去升压、分(闸)脉冲去降压。在调压机构有故障不能停下来时, 设有另一遥控去紧急断开调压操作电源。

调压分接开关位置由遥信实现。其分接开关位置编码盘各档 分别接一遥信; 这种接线的缺点是占用遥信量多, 达 20 多个, 同时还要有空余的编码盘 (原来的当地显示保留)。目前有的站我们也采用了遥测方式向调度端传送分接开关位置信号。这对旧站改造是很方便的, 专用的 MS 档位遥测变送器与 CY 显示器尺寸相同, MS 直接更换 CY, MS 既保留了当地位置显示, 又将位置信号转换成电量送到调度端。

4.4 遥信

主变遥信量较多, 包括一次回路刀闸和各侧断路器位置信号, 主变各类保护动作和控制保护回路电源完好信号。断路器位置采用常开和常闭双位同发, 以减少错码而出现遥信错误。

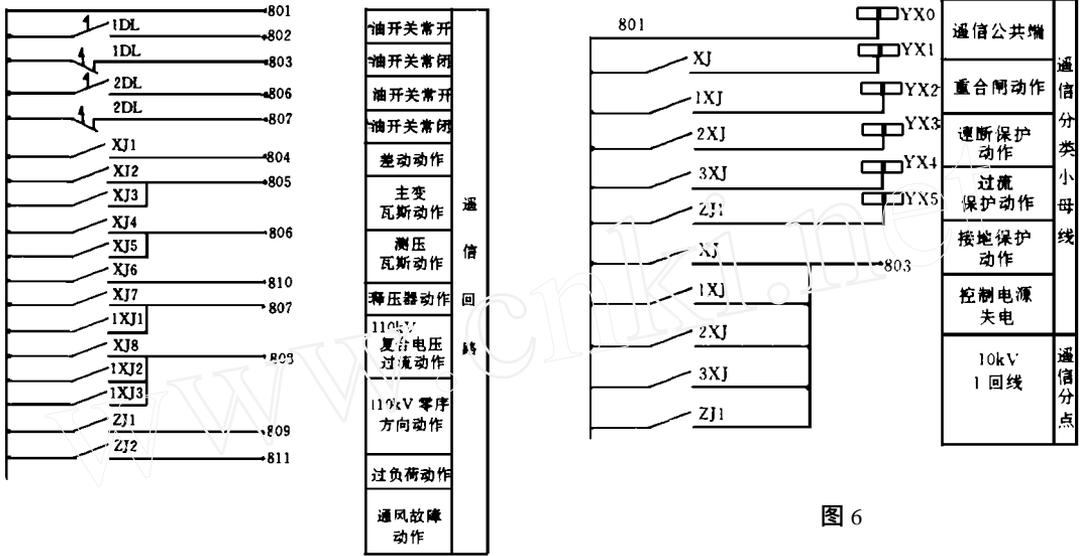


图 6

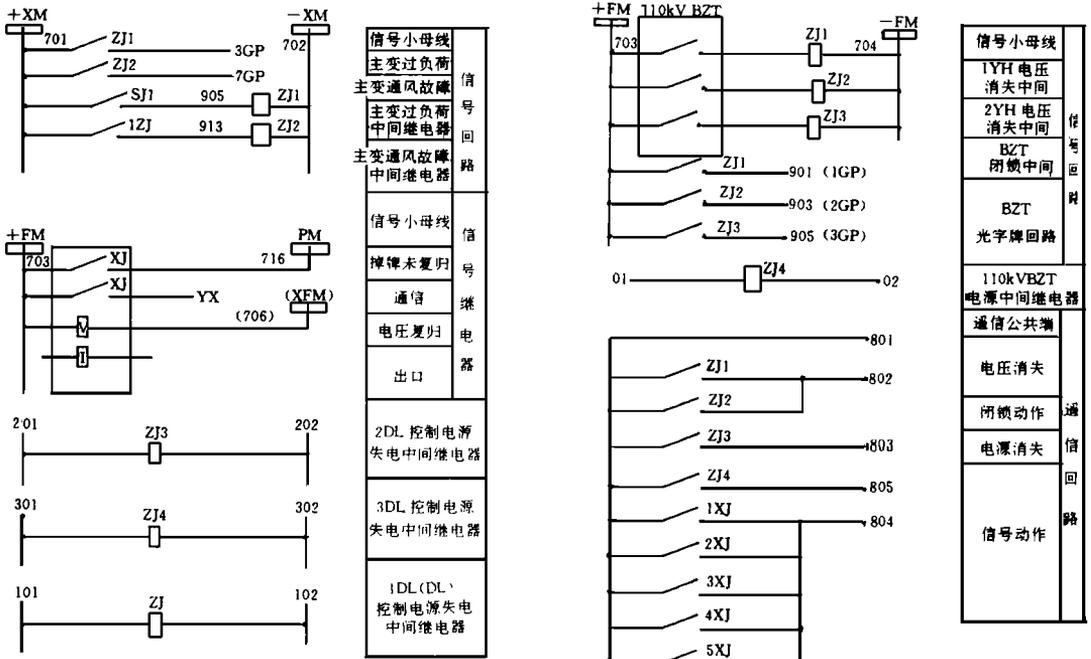


图 5

图 7

保护动作信号采用信号继电器备用触点发送。对于光字牌及电源监视信号，均增装重动小中间继电器。其接线应注意所取的支路电源应正确。重动中间（例如用JTX型）用导轨装于屏内，不再开孔，施工很方便。将予告信号触点改为启动中间，其负端并联接于信号负电（-FM）小母线。中间的常开触点一去发光字牌信号；一去发遥信。其部分接线见图5。

5 各级电压出线回路

5.1 遥控

遥控的改造与主变回路基本相同。不同的是遥控操作时要对重合闸放电。对具有备用电源自投功能（BZT）的断路器，还应考虑遥控时将BZT闭锁或将BZT装置退出。

5.2 遥测



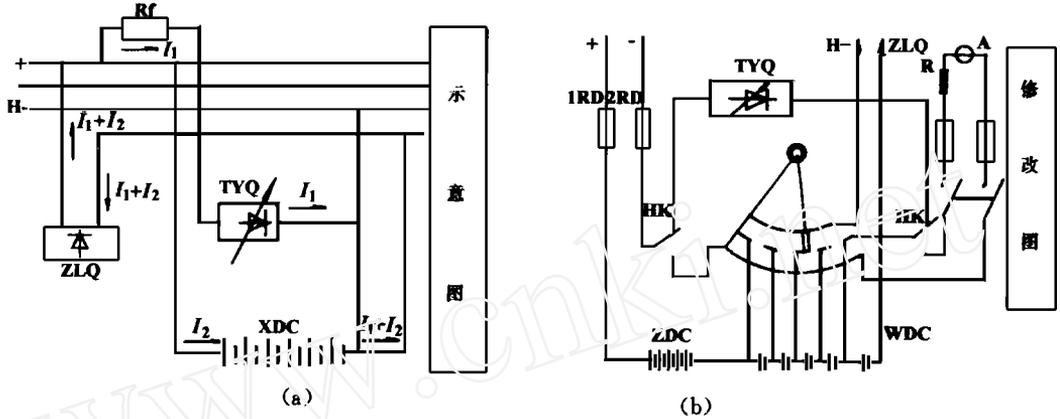


图 8

对于 110kV 出线，遥测采集有功功率，有的也加一相电流。35kV 及以下出线和各级电压的母联或分段，均采集一相电流。电容器组采集三相电流。

5.3 遥控

110kV 等室外电气部分的刀闸取位置信号，断路器操动机构的储能、压力异常及位置等信号。各个回路的控制电源加中间继电器，用常开或常闭触点发电源完好信号。另外还采集各类保护装置动作及异常信号。

如果出线回路数较多，可按电压等级出线分别用分类（信号性质）分点（具体出线）综合发送遥信。其接线见图 6。图中只示出了一回出线。

对于控制和保护设备均装在各自开关柜上的出线，可考虑在配电装置室内装设远动转接端子屏（箱），所有出线的遥信信息经此汇集再转到控制室的远动设备屏。既减少了远动屏的电缆使安装方便，同时使安装工作量和安装材料也有所减少，从而节省了投资，并能方便地实现遥信信息的分类、分点采集。

6 自动装置

各类自动装置考虑了各装置的电源监视，各装置动作和异常等信号的遥信。一般都采用加装中间继电器实现。图 7 中示出了部分自动装置的改造接线。

7 直流电系统，站用电系统及其它

7.1 直流电系统

直流系统考虑了整流充电装置的充电电流和母线电压遥测；考虑了母线电（下转 53 页）

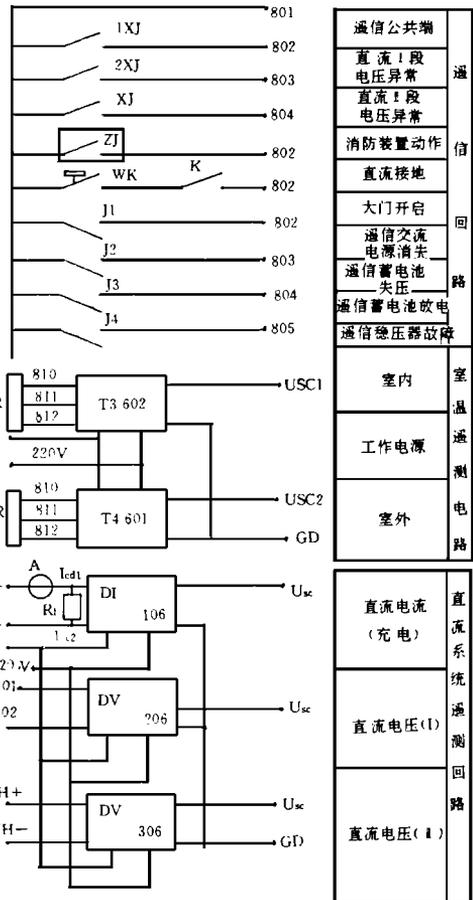


图 9

无法判断出故障母线。因此，问题的症结也就在 LXB 继电器上。由于 LXB 继电器本身无法解决这些问题，因此，只能用别的方法完善母差保护。

3 解决问题的方法

只要在母差保护任一段母线出口动作，经一延时将选择元件解除，则上述的三项问题都可以解决。如图 2 为母差保护回路图，虚线框内为新增加部分。 $\text{M}CJ$ 、 $\text{M}CJ$ 、 $\text{M}CJ$ 接点是其起动回路。 $\text{M}CJ$ 接点是为增加可靠性加入的。 $1S$ 整定为一个时间级差。这里采用高精度时间继电器，取 $t = 0.3s$ 。在 $1S$ 动作后，给中央信号发一“母差选择元件解除”光字牌。或经遥信以告诉值班人员母差选择元件已经解除。

4 结论和建议

电流相位比较式母线保护在元件固定联接方式破坏时，能有选择性的动作，且对于双母线运行，只需一套保护装置即可，因而应用较广泛。通过上述的改进，可以解决这种保护装置的三项不足：母线故障母联断路器失灵拒跳；母联断路器与母联电流互感器之间故障的保护拒动；双母线的相继故障拒动。这种改进需经一延时切除这三种情况的故障，这是它的不足之处。其优点是接线简单，只需增加一块时间继电器及其回路。时间继电器必须是双延时、双瞬动触点，可长期工作的类型。

参考文献

- 1 电力系统继电保护. 山东工学院、山东省电力工业局、水利电力出版社, 1979. 5
- 2 崔家佩、孟庆炎、陈永芳、熊炳耀. 电力系统继电保护与安全自动装置整定计算. 水利电力出版社, 1993. 3
- 3 继电保护和安全自动装置技术规程. 水利电力出版社, 1991. 7

(上接 50 页) 压异常，直流系统接地遥信。如设备有条件，还可以考虑充电机输入输出电源开关和母线及联络开关的遥控和位置遥信。

7.2 直流母线的调压

旧站一般都采用铅酸蓄电池，母线电压采用调节手柄手动调压。技改设计考虑增装一套自动调压装置 (TYQ) 和切换开关 HK，供无人值班时使用。无人值班时，将合闸手柄人为地调到最大位置，即合闸母线 (H-) 接入全电池。切换 HK 接通 TYQ，停用手动调压盘；并同时断开了尾电池电流表和旁路电阻支路。有人值班时，切换 HK，用调节手柄调压。参看图 8a 和 8b。

7.3 站用电系统

站用电是重要的工作电源，为此，考虑了站用电系统母线三相电压遥测。

7.4 其它

- a. 考虑了变电站所在地室内和室外环境温度遥测。
- b. 考虑了变电站大门被外人打开后的遥信和消防装置动作总信号遥信。
- c. 对通讯装置的电源考虑了输入输出电压遥测和电源装置异常等遥信。
- d. 对主变各侧和其它部门要求的关口线路的有无功电能实现遥测。
- e. 原则上改造设计对远动信息部分在屏内设独立专用的端子排，以区分于其它功能用端子排，方便检修和运行维护。

8 结束语

对于一个变电站，特别是运行多年的旧站，应该根据其实际的具体情况，具体接线考虑其技改设计。实际情况总有差异，文中不能一一细述。根据运行要求，各类远动功能还可细化或归并。前述算不上什么经验，愿以此就教于专家，互相切磋，共同提高。