

谈常规老变电站无人值班改造

钟成元, 孙 斌

(安庆供电局调度所, 安徽 安庆 246003)

摘要: 对在保留原有保护的基础上进行无人值班改造的变电所在改造中所遇到的一些问题提出相应的解决方案。

关键词: 变电所; 改造; 无人值班

中图分类号: TM76; TM63

文献标识码: B

文章编号: 1003-4897(2000)10-0060-03

1 前言

随着电力科学技术的飞速发展,变电站自动化也逐渐在电力系统普及应用,使得变电站无人值班成为现实。目前,在我局新建的110kV变电站中,都采用微机变电站自动化装置与调度及监控系统的遥控、遥测、遥调、遥信接口,方便实现了无人值班。在老变电站改造中,也大多采用将全部保护及自动装置更换为微机变电站自动化装置的方式来实现无人值班。仅110kV月山变是在保留原有常规保护的基础上进行改造的变电站。从经济角度和保护的可操作性出发是在原有保护基础上,把信号、电流、电压、时间、重合闸继电器更换为适合调度系统的遥控、遥测、遥信、遥调等“四遥”功能的系列静态继电器。在此就月山变在无人值班改造中遇到的一些值得借鉴和一些在现场反复实践才解决的疑难问题加以总结探讨,以供参考。

2 改造的目标及任务

无人值班改造前后最显著的不同在于改造后的变电站具备遥控、遥测、遥信、遥调等“四遥”功能。在遥控方面,将常规变电所只能通过控制屏上的控制开关就地操作断路器,改造成能够“远控”及“就地”两种方式操作断路器形式,并通过一个遥控量来实现全站信号继电器总复归。解除原中央信号及光字牌,改造成由监控系统来采集处理母线电压,有功功率、无功功率、电流、主变油温、挡位、直流母线电压等信息;反映全所一次运行方式的断路器、刀闸、接地刀闸位置信号;各类保护动作信息、各类异常信号、直流屏信息、重合闸及低周减载等自动装置的动作信息,并将这些信息直接反映到监控系统及调度系统,从而大大方便了运行及事故处理。这些功能的实现要求我们必须对现有保护进行一系列改造,

改造前后的比较也表明要实现上述改造目标还需更换或增加相应设备,诸如将原KK控制开关更换为QK切换开关,电阻型红绿灯更换为内部带有按钮的半导体型红绿灯等来保证上述“四遥”功能的实现,以满足无人值班的要求。

3 继电器更新

根据传统变电站无人值班改造的要求及我局月山变现场的实际情况,也为确保“四遥”功能的实现,改造中我们将保护及自动装置中的电流、电压、时间、信号、重合闸等电磁型继电器全部更换为静态继电器。由集成电路构成的静态继电器与原电磁型继电器相比具有整定直观、功耗低、动作迅速、精度高等优点,而且电流、电压继电器增加了直流辅助电源,可以通过电源监视灯对继电器的正常运行进行监视,从而大大提高了保护的可靠性与速动性。特别是信号继电器既有电保持,又有磁保持,信号记忆可靠,还增加了多组动合触点和电动复归线圈。保证了“遥信”功能及信号继电器遥控复归的实现。

4 远控和就地操作转换

变电站实现无人值班,而且要方便设备检修和事故现场的紧急处理,就必须要实现远控及就地两种方式操作断路器,针对这一要求我们拆除原有的KK控制开关,而在回路中增加具备“远控”和“就地”转换功能的QK切换开关,在正常情况下,无人值班变电站所有运行或备用状态的断路器,必须置于“远控”位置,由监控中心值班人员进行远控。设备检修时,需要将停电设备置于“就地”位置,并按照调度命令通过红绿灯内附带的分合闸按钮来就地操作断路器。设备检修结束送电后,操作运行人员必须将“就地、远控”切换开关置于“远控”位置。

5 跳、合闸回路的监视问题

为实现远方和就地操作断路器,我们将原 KK 控制开关更换为 QK 切换开关的同时还将电阻型红、绿信号灯更换为内部带有分、合闸按钮的半导体节能型红、绿灯(如图 1),通过灯内的按钮实现就地操作断路器,同时通过红绿灯指示断路器的实际运行位置。在无人值班变电站中,闪光信号不再起作用,为了二次回路的简洁,除保留控制电源外,将原闪光电源、信号电源等全部解除。大家知道,红绿灯除反映断路器的实际位置以外,还担负着监视跳合闸回路是否正常的任务。虽然变电站内我们可以通过红绿灯来实现跳合闸回路的监视,但却无法从远方进行监视。为此我们在控制回路中加装了跳闸位置继电器 TWJ 和合闸位置继电器 HWJ,只要 HWJ 及 TWJ 的两副常闭触点同时闭合(见图 2),就说明跳合闸回路有问题,需要到现场检修。

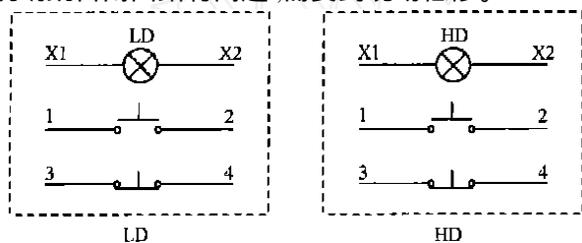


图 1

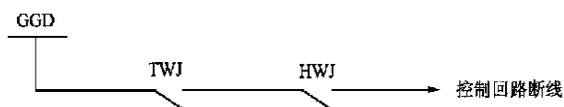


图 2

6 重合闸功能的实现

我们知道,在变电站实现无人值班以后,馈线重合闸一般都投入使用,因此就要保证改造后重合闸功能的实现。而重合闸功能的实现有许多方面是利用了控制开关的辅助触点来实现的,例如:重合闸充电、手动分闸放电等。在改造中,我们将原 KK 控制开关更换成为仅具有远方和就地转换功能的 QK 切换开关,也就在一定程度上影响了重合闸功能的实现。为此我们结合现场的实际情况,经过反复实践,通过下面两条改进措施,使得重合闸功能最终得以实现。

6.1 增加合闸后继电器

为在拆除 KK 控制开关的情况下实现重合闸,我们在回路中增加了一只磁保持双位置继电器,定

义为合闸后继电器 HHJ(见图 3)。当手动合闸时启动 HHJ 的 4、6 启动线圈,这时 HHJ 的一对常开触点 1、7 接通,重合闸充电回路接通开始充电,为重合闸启动做准备。而手动分闸时,启动 HHJ 的 6、18 返回线圈,这时 HHJ 的 13、14 常闭触点闭合,将重合闸的放电回路接通,瞬间放电,保证了手动分闸时重合闸不动作。为区别手动跳闸及保护跳闸,在 HHJ 的返回线圈所在回路中串接了一对出口中间继电器 BCJ 的常闭触点,以确保保护动作跳闸后 BCJ 的常闭触点打开,将 HHJ 的返回线圈启动回路断开,确保 HHJ 不返回,重合闸放电回路也就不会接通,保证了重合闸的正确、可靠动作。对出口中间继电器的触点也提出了一个要求,就是其常闭触点一定要先于常开触点动作,而切断 HHJ 返回线圈所在回路,以保证保护动作跳闸后放电回路不会被误接通而造成重合闸不动作。为此,我们特别选择 BCJ 这样的触点(见图 4),利用其常开触点出口跳闸,常闭触点接入返回线圈所在回路。这两对触点动作逻辑必然是常闭触点先于常开触点动作。

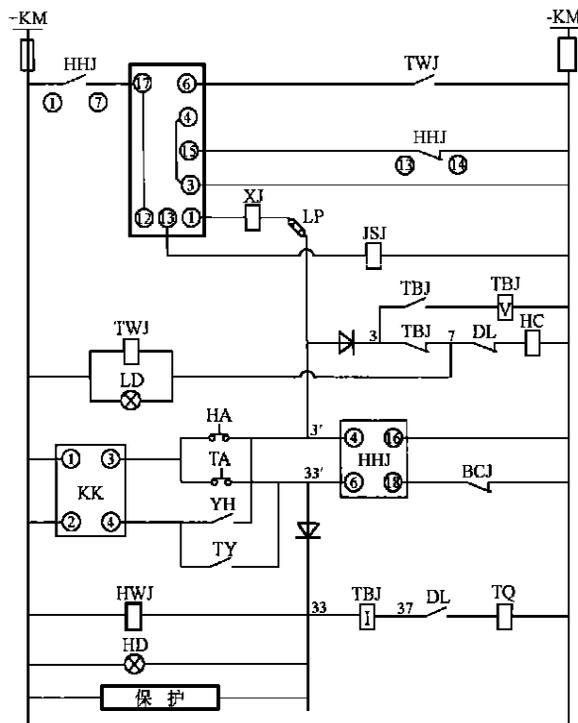


图 3 馈线控制回路改造施工图

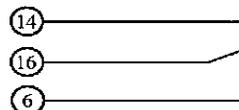


图 4 BCJ 触点

6.2 在回路中加装大功率二极管

在增加了合闸后继电器 HHJ 以后,对保护及自动装置进行整组实验时发现保护及重合闸都能够正确动作,但却出现红绿灯同时点亮的现象。经现场分析、实验我们发现更换的半导体信号灯对电压特别敏感,当灯上加 20V 左右的直流电压时就可以发光。根据改造回路施工图我们可以看出,当断路器处于分闸位置时,HWJ 的线圈和 HHJ 的 6、18 返回线圈在回路中构成通路,而 HWJ 和 HHJ 的返回线圈电阻都在 9K 欧姆左右,这样与 HWJ 并联的红灯上就有 110V 左右的压降,造成断路器分闸位置时红灯也亮。同理,在开关处于合闸位置时,绿灯也可以通过 HHJ 的启动线圈构成通路而点亮。但这些并不影响保护装置各项功能的实现。在解决红绿灯同时亮的问题上,我们分别在分合闸回路中串入大功率二极管,以切断红绿灯通过双位置继电器 HHJ 线圈构成逆向导通回路,保证了红绿灯正确指示断路器的实际运行位置。

7 信号继电器问题

在常规变电站中,信号继电器采用机械掉牌手动复归的电磁型信号继电器,此类继电器动作后由值班人员手动将其复归。常规变电站要进行无人值班改造,则原来通过中央信号及光字牌反应的各类预告信号就必须具备遥信功能。同时,继电器动作以后,必须要能够在监控中心进行遥控复归。因此,信号继电器的遥信问题以及信号继电器的复归问题也就成为突出的关键问题,在改造中当加以重视。

7.1 遥信的实现问题

变电站原中央信号解除以后,为正确反映站内所有异常及事故信号,就必须将上述信号通过继电器触点提供给远动遥信装置以实现遥信功能。按照无人值班的要求在反映具体保护动作事件的同时,变电站任何一套保护装置动作及异常都要启动变电站的遥信事故总信号,以提醒监控人员及时处理。针对这一要求,我们将信号继电器全部更换为带有电动复归线圈及多组动合触点的静态集成电路继电器。

每只信号继电器单独提供一对空触点以反映具体保护动作事件,另外每只继电器都提供一对空触点并将这些空触点并联在一起以反映事故总信号。断路器的实际运行位置采用开关的辅助触点来反映。如图 5 所示。

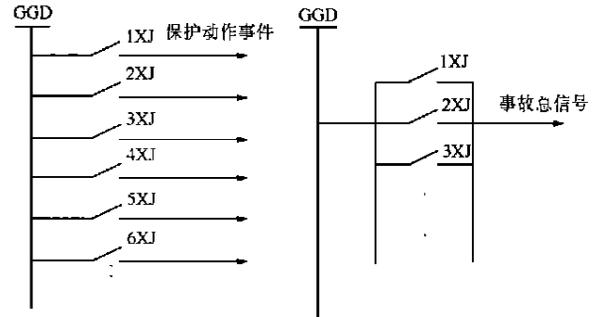


图 5

7.2 信号继电器复归问题

信号继电器更换为静态继电器以后,其内部带有电动复归线圈。这样就既可以通过信号继电器上的复归按钮就地复归信号,又可以通过将所有信号继电器的电压复归线圈并联后与监控屏遥控执行屏上信号复归继电器的常开触点串接起来,实现全站信号的遥控总复归。使得无人值班变电站的信号复归问题得以解决。

8 结束语

以上是我局月山变在进行无人值班改造过程中遇到的一些问题的解决方案。当前,随着变电综合自动化技术在电力系统的普及与推广,110kV 无人值班变电站在国内已取得了成功经验,并在许多单位得到了较好的开展与应用。实践证明变电站无人值班大大减少了现场误操作事故,精减企业人员,提高企业劳动生产率,也反映了企业自身的技术素质,是电网建设与调度管理的长远发展方向。以上这些问题的解决方案可以为常规变电站无人值班改造提供一些参考与借鉴。

收稿日期: 2000-03-01

作者简介: 钟成元(1973-),男,助工,从事继电保护现场工作; 孙斌(1964-),男,助工,从事继电保护现场工作。

Discussion on unattended transformation of convention substation

ZHONG Cheng-yuan, SUN Bin

(Power Dispatch of Anqing Electric Power Bureau, Anqing 246003, China)

Abstract: The resolve countermeasure in unattended transformation of the substation based on the conventional protection is presented in this paper.

Key words: substation; transformation; unmanned operation