

旁路开关代主变高压侧开关运行中主变纵差保护死区的探讨

田国林

(湖北省襄樊供电局调通分局调度科,湖北 襄樊 441002)

摘要:通过对主变高压侧开关用旁路开关代运行时存在保护死区的分析,提出了较为简单的解决方法。

关键词:主变; 代路; 死区; 分析; 解决方法; 探讨

中图分类号: TM772

文献标识码: B

文章编号: 1003-4897(2000)06-0049-03

1 引言

在我国电网中,有不少 220kV 及以上电压等级的变电站,其高、中压侧母线大多为双母线带旁母的接线(如湖北襄樊电网的四座 220kV 变电站的 220kV 母线均采用此接线方式),这种接线可避免检修断路器时造成线路或变压器停电,对主网的稳定和保障用户的供电发挥了很重要的作用。这种接线通常都设计有专用旁路开关或母联兼旁路开关(旁路兼母联开关),用以代其它开关运行。但是,通常在旁路开关代主变高压侧开关运行时,由于主变差动保护范围的缩小,而使主变保护存在死区。这一死区的存在,可能造成该站的全站停电,从而造成大面积停电甚至电网稳定的破坏。所以,解决这一死区问题很有必要。

2 分析

若某 220kV 变电站高压侧母线为双母线带旁母的接线方式,按目前常规的操作方式,当仅主变高压侧开关检修,需用旁路开关代运行时,须将该主变的高压侧差动电流回路由高压侧开关独立 CT 改接至该主变套管 CT,从而造成该主变差动保护的 protection 范围缩小。而旁路开关的线路保护此时按调度要求是停用的,因为调度机构在下达旁路开关代路运行的保护定值时,只考虑旁路开关代线路开关运行的情况,而未考虑旁路开关代主变开关运行的情况。如此以来,当旁路开关代主变高压侧开关运行时,从旁路开关 CT 至主变高压侧套管 CT 之间就是一个保护死区。这个死区包括几十米甚至一、两百米的旁路母线和部分引线,可能有人认为在这个死区内出现故障的可能性较小,且主变有后备保护(如 220kV 侧复合电压闭锁过流和

220kV 侧零序方向过流保护),但因主变的这些后备保护的时限较 220kV 侧线路对侧保护的后备时限要长,且 220kV 侧复合电压闭锁过流甚至不可能启动,所以在死区内出现故障时,故障点又不在母差保护范围内,不可能也不允许启动 220kV 母差保护和失灵保护,主变后备保护根本来不及动作,可以说这一死区是名副其实的“死区”。此时,只有靠 220kV 线路的对侧开关一段保护动作跳闸切除故障,从而造成与该站相关联的 220kV 线路均被切除,虽可切除故障,却使该站全站停电。其一,造成中、低压侧用户的停电,造成巨大经济损失和不良社会影响;其二,使电网稳定破坏,危及系统安全。

以襄樊电网目前运行的 220kV 乔营变电站为例进行分析。如图 1 所示为襄樊电网的 220kV 乔营变电站的一次接线图,图 2 为乔营站主变三侧电流互感器示意图。

乔营站 220kV 母线正常运行方式为:乔 02 开关

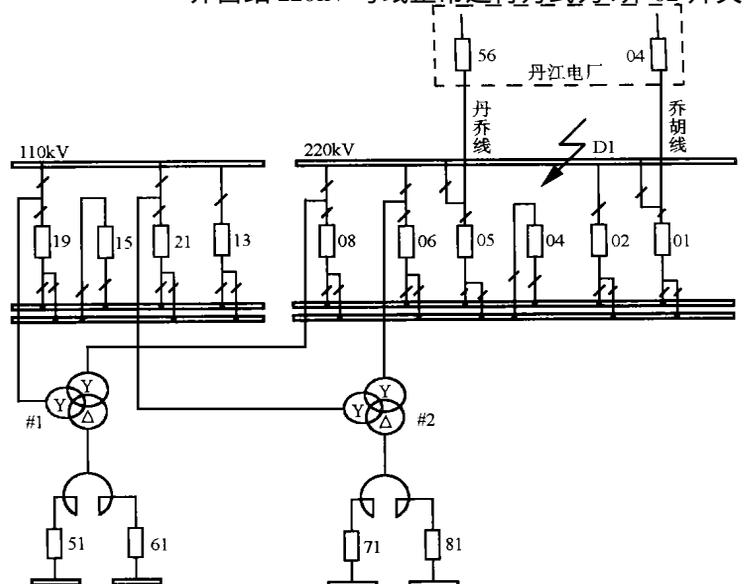


图 1 乔营站一次接线简图

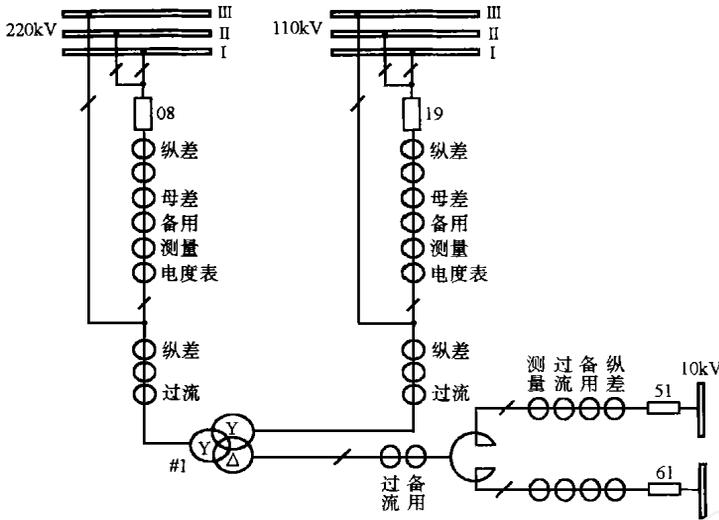


图2 乔营主变三侧电流互感器示意图

冷备用,乔 04 开关作母联运行,丹乔线为丹 56—乔 05,乔胡线为乔 01—胡 04,丹乔线、乔胡线是丹江电厂(装机容量为 6×15 万 kW)与主系统之间的重要联络线之一,关系到鄂西北电网的稳定。乔 08、06 开关分别为 #1、#2 主变高压侧开关,#1、#2 主变中压侧并联运行。乔 #1、#2 主变平段负荷分别为 7 万 kW;高峰负荷分别为 9 万 kW。当该站 #1 主变高压侧开关乔 08 开关检修时,需用乔 02 开关经由 220kV 旁路母线代乔 08 开关运行。在代路操作时,先用 02 开关对 220kV 旁路母线充电一次,再将 02 开关线路保护停用,重合闸停用,02 开关启动失灵保护的压板停用,将 #1 主变的 220kV 侧差动电流回路由高压侧开关独立 CT 改接至 #1 主变套管 CT,缩小了 #1 主变差动保护范围。如图 1 所示,运行中若在 220kV 旁路母线上 D1 点发生 A 相接地故障,在主变套管 CT 的 A 相和 220kV 中性点 CT 中将流过故障电流,此时 #1 主变的 220kV 侧复合电压闭锁过流和 220kV 零序方向过流保护有可能启动,但由于动作时限长(220kV 侧复合电压闭锁过流保护时限为 4.5s;220kV 零序方向过流保护时限为 4.5s/5s/5.5s),而 220kV 线路保护如丹乔线丹 56 开关的接地距离一段动作时限为 0.8s、接地距离二段动作时限为 4.5s、零序过流一段动作时限为 0.8s、零序过流二段动作时限为 2.8s,在 #1 主变的 220kV 侧复合电压闭锁过流和 220kV 零序方向过流保护还来不及动作时,丹 56 开关就有可能动作跳闸,同理,乔胡线胡 04 开关也可能动作跳闸,从而使 2 条进线断开而使乔营变电站全站失压,十几万千瓦的负荷被切除,造成大面积停电和易导致电网稳定破坏。

3 解决方法

针对上述问题,可能会有人提出将母差保护范围延伸至主变套管 CT 处,但这样一来,扩大了母差保护的保护区,在高压侧开关(或旁路开关)CT 至套管 CT 之间发生故障时,造成停电范围扩大,同样会影响电网稳定。

笔者认为可以采取以下较为简单有效的措施来解决上述问题,也许,有关专家和同仁有更好的方法,唯愿此举可起抛砖引玉之功效。

3.1 方法一

利用旁路开关的线路保护来解决该死区问题。在旁路开关代主变高压侧开关运行时,将旁路开关的线路保护的相间距离(接地距离)、零序方向电流保护加用,高频保护及综合重合闸停用,由旁路开关的线路保护对上述“死区”起保护作用,并可快速切除故障而不影响其他设备正常运行。

但这就有两个问题存在:其一,据我所知,到目前为止,还没有关于这种情况的保护整定原则;其二,旁路开关的线路保护动作使旁路开关跳闸后,如何联跳主变各侧开关,尤其是在两台变压器中压侧并列运行的情况下。按照整定的基本要求,在整定旁路开关代主变高压侧开关运行的定值时,应注意旁路开关的保护范围不能延伸至该主变的中、低压绕组以外,这是可行的。至于如何联跳主变各侧开关的问题,可以从旁路开关的保护出口中间继电器引一副接点以启动主变保护的 BCI,也不难解决。

如图 1 中乔 02 开关保护屏为许继公司生产的 PXH364 微机保护,在整定乔营站乔 02 开关代主变开关运行的定值时,相间距离、接地距离、零序保护的 I 段可考虑按保护至主变高压侧绕组的 30% 整定;相间距离、接地距离、零序保护的 II 段可考虑按保护至主变高压侧绕组的 90% 整定;相间距离、接地距离、零序保护的 III 段可考虑延伸至主变中、低压侧绕组,但时限上应与主变中、低压侧过流时限配合。

此外,在旁路开关 02 代主变高压侧开关运行时,还要注意,将乔 02 旁路开关的高频保护及重合闸停用,启动主变 BCI 回路的压板加用;以便在乔 02 开关检修或代线路开关运行时,将压板打开退出该保护,以避免出现因乔 02 开关作传动试验或代线

路开关时线路故障引起主变误跳闸。

3.2 方法二

用线路纵差保护来解决该死区问题。如图3所示纵差保护的保护区正好是从旁路开关02开关CT至主变套管CT。这种方法需增加一套线路纵差保护,在整定差动继电器的动作电流时应考虑:既应躲外部短路时最大不平衡电流;又应保证躲过正常运行时,CT二次回路断线而出现的最大负荷电流,确保该纵差不误动。

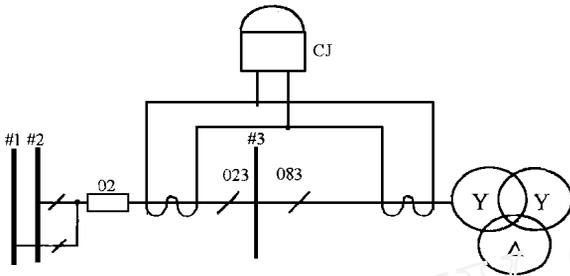


图3

在旁路开关代主变高压侧开关运行时,该纵差保护动作后,须联跳主变的三侧开关,所以,须从纵差出口中间继电器引一对接点经加装的压板启动主变保护的BCJ。

如乔营变电站,在实际运行操作中,要注意,乔02旁路开关代主变高压侧开关运行时,须将乔02旁路开关的线路保护及重合闸停用,该纵差保护及其启动主变BCJ回路的压板加用;而在乔02开关检修或代线路开关运行时,必须将该纵差保护及其启动主变BCJ回路的压板停用,否则,将会因乔02开关作传动试验或代线路开关时线路故障引起主变误跳闸。

3.3 方法三

将旁路开关的一组CT的二次侧经三角形接线方式变换后,代替主变差动保护高压侧差动电流回路,利用原有的一组电流切换压板,在旁路开关代主变高压侧开关运行时,只需将主变差动保护高压侧差动电流回路改接至旁路开关CT,而不再将主变差动保护高压侧差动电流回路由主变开关CT切换至主变套管CT。而在旁路开关备用或代某一线路开关运行时,只需将旁路开关的该电流端子短接封死即可。这样,保证了在旁路开关代主变高压侧开关运行时,差动保护的保护区不缩小,不需另外增加保护装置及更改保护定值,又不影响正常使用。

与方法一、方法二相比,方法三应属最简单可行。建议设计部门在今后的设计中能考虑在有旁路开关代主变开关运行时,将旁路开关增设一组CT,用于引至主变差动电流回路,用其消除上述的“保护区”。

4 结束语

关于本文所提及的死区问题,人们可能认为,此死区是这种接线方式,在旁路开关代主变高压侧开关运行时不可避免的问题,但随着电网迅速发展,这类问题造成的危害会越大,所以,应引起电网管理部门的重视,及时采取措施。

笔者在撰写此文时,得到了襄樊供电局变电分局总工王勇、调通分局副总工李中民和调通分局张爱民等同志的帮助和指导,在此表示诚挚的感谢。

收稿日期: 1999-12-01

作者简介: 田国林(1967-),男,工程师,主要从事电力系统的运行管理工作。

Discussion on dead zone of longitudinal differential protection for main transformer during operation of bypass switch in replace of HV side switch on main transformer

TIAN Guo-lin

(Xiangfan Power Supply Bureau, Xiangfan 441002, China)

Abstract: A simple way is proposed in this paper to solve the problem of dead zone on protection during bypass switch operating in replace of the switch on HV side of the main transformer.

Keywords: main transformer; substitute circuit; dead zone; analysis; solving way; discussion