

110kV 常规变电站进行“四遥”改造二次回路设计的几点思考

邹伟

(肇庆电力工业局, 广东 肇庆 526060)

摘要: 总结和叙述了肇庆电力工业局首座“四遥”改造 110kV 变电站在二次回路改造设计方面的一些思路、采取的方法和措施。

关键词: 变电站; 无人值班; 控制; 二次回路

中图分类号: TM63; TM645.2

文献标识码: B

文章编号: 1003-4897(2000)02-0060-03

肇庆电力工业局第一座进行“四遥”试点改造的 110kV 常规变电站,投运至今已经一年多了,从运行情况来看,改造是成功的。

该试点站为单母线带旁路结线型式,目前 110kV 电源为单进线,一台 4 万 kV·A 110kV/10kV 双圈有载调压变压器,以线路-变压器组方式运行;采用控制室集中控制和保护,中央信号部分为典型设计,事故和预告音响信号可重复动作,可手动或经延时自动切除。全站继电保护为常规电磁型继电器组屏,均是许昌继电器厂产品。通过“四遥”改造,站端 RTU 选用 Harris 公司产品 CR-90e,实现遥控 15 路,分类遥信 50 多项;增加遥信转接屏及遥控执行屏各一面,控制屏按设备间隔或回路功能增加运行方式切换开关共 17 只,更换及新装电复归信号继电器一批。

常规 110kV 有人值班变电站进行“四遥”改造,工作量主要为二次回路的适应性改造。对于大量已运行的,按当地控制有人值班方式设计的变电站,如何根据各自的具体情况,通过尽量少的回路改动和适当增加必要的设备,使其一次设备及二次回路适应和满足“四遥”运行要求,有必要进行一些交流和探讨。

关于试点站改造的一些基本原则和要求,二次回路改造设计过程的一些思路和经验,采用的一些方法和措施,施工和试运行中发现的问题及其解决办法,现分述如下,以共同探讨,专家指正。

1 “四遥”与有人值班运行方式可互相切换的原则

我国电力系统经过几十年的发展,在有人值班

变电站安全可靠运行方面,积累了丰富的宝贵经验。作为“四遥”改造的试点站,改造后能否顺利投入、安全运行,是各方密切关注的事情。对于四遥、无人值班这些新技术、新方式的应用,要积极而慎审,一个原则,就是不能影响变电站的安全运行。为此,要求在技术上应实现“四遥”方式与有人值班方式可互相切换,且切换要简单,易操作。作好最坏打算,万一改造不成功,或“四遥”还不具备投入条件,仍可简单切换回熟悉的有人值班运行方式,保证安全可靠连续供电。而且,无论从安全运行,还是从事故检修、年度试验角度出发,断路器跳合闸回路都应能可靠灵活地进行遥控与当地控制状态的切换。

技术上,运行方式切换可用两种方式实现:远控式和手动式。为了保证各设备间隔使用直流控制电源的独立性和设备运行的灵活性,不能设置为一个总的切换开关,而应按间隔分散设置。

远控式采用切换继电器,由调度员控制。此法将增大调度员的工作强度,在变电站端须增加遥信遥控量,增加 RTU 投资,不利于事故处理、运行检修。采用手动式,在变电站各单元间隔控制屏装设切换开关,简单清晰,易于巡检人员在现场按“两票”处理。

2 断路器和设备控制回路的要求

在加装运行方式切换开关后,接入遥控接点,断路器和另外某些设备(如有载调压开关,电动操作隔离开关等)的控制可以实现当地或遥控方式,但任何时候只能有一种方式起作用,可靠防止现场与调度中心同时操作同一台设备。

3 控制开关 KK 的处理

控制开关 KK,作为常规有人值班变电站的经典设备,在“四遥”运行方式下,似乎完成了其伟大的历

收稿日期: 1999-08-18

作者简介: 邹伟(1964-),男,工程师,主要从事电气一次、二次设计工作。

史使命。但由于 KK 接点除了完成操作断路器分合闸的主要功能外,还承担了事故信号、重合闸、同期等相关回路接入的附加功能,从运行方式可切换以及减少回路改造工作量的要求出发,保留 KK 是合理和必要的。问题是“四遥”运行方式时, KK 应置于何种位置状态,这和其他相关回路的接线处理密切相关。一般地, KK 可置于两种不同位置:“合闸后”或“分闸后”。在试点站,采取将 KK 置于“合闸后”位置,事故信号、重合闸以及红绿灯回路仍由 KK 原相应接点接入。这些回路的其他处理措施详见后述。

4 “四遥”方式运行时变电站内灯光信号的处理

作为常规有人值班变电站,一般设置两类灯光信号:监视控制开关操作位置以及断路器跳合闸回路完好性的红绿灯信号;反映主要设备运行状况和故障类型的光字牌信号。这两类信号,在“四遥”运行时,其中绝大部分应通过遥信的方式分类传送给远方控制中心,而作为变电站现场监控的视觉信号则应弱化甚至取消,以减少回路,减少二次设备故障机会。站内可只保留反映各断路器运行位置的红绿灯信号,该接线不作改动,闪光回路所用 KK 接点则经由运行方式切换开关退出。由于控制开关 KK 在“四遥”运行时处于“合闸后”位置,故实际上,只能以红灯信号反映断路器合闸位置,分闸状态则以红绿灯均不亮表示。假如断路器处于合闸位置,而红灯烧坏不亮,现场人员可能出现误判断,但在有严格的“两票”制度和“五防”闭锁装置限制下,发生现场误操作的可能性是很小的,对巡检人员来说,是可以接受的。如果要求在“四遥”运行时绿灯能反映断路器跳闸位置,无疑会增加回路改造工作量和复杂性。

5 遥控操作对重合闸回路的要求

常规有人值班变电站,采用电磁型重合闸继电器的重合闸回路,应能满足几点要求: 手合于故障线路,保护跳闸,重合闸不应动作。这可由重合闸继电器充电时间和充电电压控制。 手动跳闸,重合闸不应动作。这可由控制开关 KK 接点将重合闸继电器放电实现。 正常运行时故障跳闸,重合闸应正确动作,但不应多次重合。这也是由重合闸继电器充电时间和充电电压控制。 自动装置动作跳闸(如低周、母线保护等),重合闸不应动作。这可由相应瞬动接点将重合闸继电器放电实现。该放电

接点不要求自保持,实际上也是利用了重合闸继电器的充电时间和充电电压特性。

应该注意的是,重合闸充电和启动回路均是采用控制开关 KK 接点进行投退,上列各种情况均可由值班人员即时或在不长时间内经操作退出重合闸继电器,也就是说,重合闸启动回路不会长期带电。对于“四遥”运行的情况,遥跳时设置重合闸放电闭锁是肯定的,问题在于是否需同时断开重合闸充电和启动回路,直到发出下一个遥合命令为止。如果没有,会否损坏重合闸时间元件(即热稳定问题)? 会否由于电容、电阻变值或损坏造成误重合? 会否影响到下一次遥合时,重合闸充电时间明显缩短,造成遥合于故障线路由保护跳闸后,重合闸误动作? 因此,设置遥跳时退出重合闸装置并可自保持的接点是较审慎的。其自保持可由遥合命令解除,此时重合闸装置重新投入。

6 变电站事故信号回路的处理

常规有人值班变电站,事故信号一般采用不对应方式启动,经由可重复动作的冲击继电器发出音响信号后,手动或经延时自动解除。“四遥”改造,应保留其可重复动作、自动解除的优点,“变电站事故总信号”的遥信由冲击继电器后的中间继电器空接点引出。如此,可大大减少回路改造的工作量。

由于遥跳属正常操作,不应发出“变电站事故总信号”的遥信,故须在各断路器间隔的原“事故音响”启动回路上加设闭锁接点,且应有自保持,由遥合命令解除。该闭锁接点应选用瞬时动断延时返回的常闭型,与跳位继电器的常开接点配合,以防遥合瞬间错误发出“变电站事故总信号”的遥信。由于“事故信号”回路基本上不作接线改动,故在“四遥”方式运行时,控制开关 KK 应置于“合闸后”位置。

另外,与有人值班时类似,应加设“远方试验”回路,以便调度掌握事故信号装置的情况。

按照常规变电站中央信号回路的典型设计,35kV 和 10kV 设备的事故信号回路有独立的中间继电器和分区事故信号小母线。这一回路在“四遥”改造时须另作处理,否则,当 35kV 或 10kV 某一断路器故障跳闸后,其余同等级设备再发生事故跳闸,将不可能重复发出“变电站事故总信号”,因此时该独立的中间继电器一直动作。处理方法可有两种:一是取消该中间继电器和分区事故信号小母线,所有回路并入总的事故小母线;二是保留该中间继电器和分区事故信号小母线,另在各单元事故信号回路串

联接入加装的时间继电器接点,该接点为延时动作的常闭型,发出事故信号后断开回路。

7 预告信号回路的处理

前面提到,“四遥”运行时,变电站内光字牌信号应弱化甚至取消,同样,预告音响回路也应切除。这两者回路的处理,考虑到应可顺利切换回有人值班方式,保留所有已接入光字牌的继电器接点不变,在中央信号控制屏装设简单的切换开关,“四遥”运行时断开其信号直流电源负端即可。

8 信号复归的设置

全站加设信号复归小母线。按照信号性质分类,允许远方复归的,更换原手动复归信号继电器为电复归型。

9 主变中性点刀闸的遥控

全站除主变中性点地刀改用电动操作外,其他隔离开关仍采用手动机构。在低压无可靠备用电源的变电站,电动操作应采用直流电源。

Some considerations on the secondary circuit design in “four telecontrol” transformation of conventional 110kV substation

ZOU Wei

(Zhaoqing Power Bureau, Zhaoqing 526060, China)

(上接第57页)

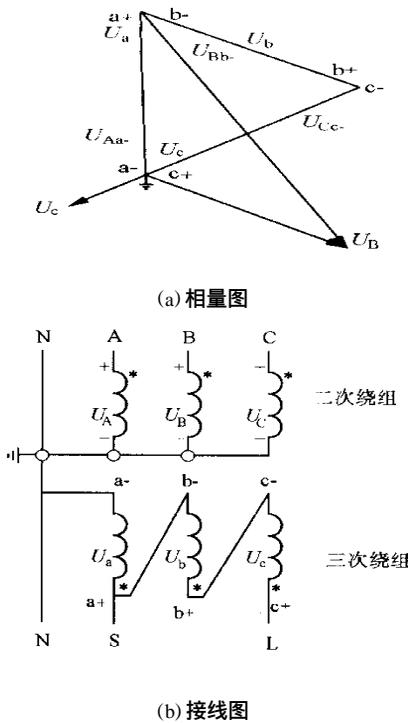


图2

$$U_{Bb} = 138.2V$$

$$U_{Cc} = 157.7V$$

利用开口三角试验电压确定 $3U_0$ 极性的正确

性时,首先查清楚 N 为接地端,然后在引出端处断开“ L ”,而与“ S ”相连,即对外输出 $S-N$ 电压,一直通过电缆及有关的中转屏,把电压互感器三次的 $S-N$ 加到微机装置的 $3U_0$ 线圈上,若电压互感器开口三角按 a 头接地接线,则微机保护装置感受到的零序电压为:

$$3U_0 = U_{aa} = -\sqrt{3}U_a = -100V$$

此时用 P 命令打采样报告, $3U_0$ 应与 U_A 采样值相位相反,幅值相差 $\sqrt{3}$ 倍。

若电压互感器开口三角按 a 尾接地时,则微机保护感受到的零序电压为:

$$3U_0 = U_{aa} = \sqrt{3}U_A = 100V$$

此时用 P 命令打印采样值, $3U_0$ 和 U_A 相位相同,幅值相差 $\sqrt{3}$ 倍。

4 结论

笔者在现场工作中,采用本文介绍的方法,进行了近30套微机保护的调试和接线,实践证明,该方法可靠,保护正确动作率为100%。

参考资料:

[1] 余斌,袁中强,张景旗.微机保护在电力系统一次事故分析中的应用.继电器.1993,(1).

Polarity discrimination and wiring of $3U_0$ in 11 type microprocessor-based protection

PAN Bin

(Shaoguan Power Bureau, Shaoguan 512026, China)