

# 新型继电器在变电站“四遥”改造中的应用

倪伟东, 陈国俊

(广东省南海市电力工业局调度所, 广东 南海 528200)

**摘要:** 变电站实现无人值守是电力系统行业发展的趋势与要求,但各地区电网在旧站“四遥”改造上的思路与方法不尽相同,文中提出了利用集成型等新一代继电器在现有的主要采用分立元件(电磁型)保护的变电站进行“四遥”改造的一种方法,并列举了几种典型应用。

**关键词:** 电磁型继电器; 新型继电器; 无人值守变电站; “四遥”改造

**中图分类号:** TM588; TM63 **文献标识码:** A **文章编号:** 1003-4897(2000)02-0047-02

## 1 引言

随着计算机技术在电力系统应用和发展,各地区电网都在建设和实现无人值班变电站,变电站设备的微机化、自动化已成为发展的主流,但是同时我们也要看到,在我国,现在仍存在着大量的采用电磁型继电器保护的老式变电站,如何合理地、经济地改造这些旧站使其满足无人值守要求,已成为电力系统工程技术人员面临的迫切问题。目前改造此类旧站一般可采用两种方法:第一是将电磁型保护直接更换为微机保护;第二是在原有回路的基础上进行二次回路改造,使之满足变电站“四遥”要求;与第一种方法相比,后者具有投资小,工期短,见效快的特点。特别在现在电网建设改造资金较为紧张的情况下,如果能合理地利用原有的继电器及回路,仅对不符合“四遥”要求的回路及继电器作相应的改动,就可达到以最小的投资达到改造的目的,从而把有限的资金用于其它更重要的地方。然而采用第二种方法在技术上存在着一些问题,主要包括在变电站无人值班,远方遥控开关分合时,开关操作把手的位置与开关的实际状态不能保持一致带来的问题以及传统电磁型继电器自身缺陷带来的问题。例如:人工远方分合线路开关时如何产生正确的合后及分闸后接点;如何正确实现重合闸装置的充电/闭锁;如何正确产生“开关事故动作”信号;如何消除电压、电流型电磁继电器的接点抖动现象,提高动作可靠性等问题。经过一定时间的摸索探讨和试验,我们发现采用集成型等新型继电器可解决上述问题。

较之传统的电磁型继电器,新型继电器具有原理先进、性能稳定、可靠性高、动作值精度高、耐振动及抗干扰能力强的特点,比较适用于现有的采用分立元件(电磁型)保护的变电站的技术改造。以下提出该种继电器在变电站“四遥”改造中的几种典型应用。

## 2 应用实例分析

### 2.1 双位置继电器

双位置继电器用于反映传统的控制开关操作把手 KK 的状态。利用该继电器可实现:自动重合闸装置的充电/闭锁;产生“开关事故动作”信号;作为闭锁备用电源自投装置的一个判据。

(1) 传统的线路控制回路中,重合闸装置的充电、放电闭锁由控制开关 KK 的位置状态决定。当 KK 置于合后位置时,其一对接点接通重合闸装置的充电回路,重合闸装置可充电;当 KK 置于分闸后位置时,另一对接点接通重合闸装置的放电回路,同时断开装置的充电回路,以此实现重合闸的闭锁。在变电站无人值班,远方遥控开关分合时, KK 的位置与开关的实际状态不能保证一致,例如远方分闸时, KK 可能仍在合后位置,会导致重合闸误动作误合开关;反之远方合闸时 KK 仍在分闸后位置,则重合闸装置不能充电。以上两种情况会造成人身事故或停电事故。采用双位置继电器可解决这个问题。该继电器具有两组线圈,即动作线圈  $SWJ_1$  与复位线圈  $SWJ_2$ 。动作线圈通电后,其常开接点闭合且保持,直到复位线圈通电后,其常开接点打开且保持,同时常闭接点闭合且保持。利用此特性,只要将动作线圈并入合闸回路,复位线圈并入分闸回路,并将其常开接点串入重合闸充电回路;常闭接点串入重合闸放电回路,就可实现开关合闸时,线圈  $SWJ_1$  带电,其接

收稿日期: 1999-07-01; 改回日期: 1999-07-25

作者简介: 倪伟东(1971-),男,本科,主要从事继电保护现场应用工作。

点1动作自保持,接通重合闸装置充电回路;开关分闸时,线圈 $SW_2$ 带电,接点1返回断开装置充电回路,同时接点2动作自保持,接通重合闸装置放电回路。确保了重合闸装置的正确充电与闭锁。

(2) 原控制回路采用KK与开关位置不对应方式启动事故音响回路,反应断路器非人为因素分闸,如保护动作分闸或开关偷跳。当变电站无人值班时,音响回路可取消,但是应保留“开关事故动作”遥信信号,不要小看了这一信号,当开关非正常跳闸,进行事故调查时它可成为一重要的分析依据。在远方遥控开关分闸时,上述KK与开关实际位置不一致的情况同样存在,会误发事故信号;而开关事故分闸时,又不能发出事故信号,影响事故调查分析。改造中,我们利用双位置继电器的动作特性,在保护跳闸输出回路与双位置继电器复归线圈的起动回路之间串接一反向二极管,当保护跳闸或开关偷跳时,由于反向二极管的截止作用,双位置继电器并不复位,仍保持动作状态;当远方遥控或就地手动分闸时,双位置继电器不受反向二极管的影响,可正常复位。综合分析双位置继电器与开关之间的状态可正确反应开关的正常分闸及事故跳闸,通过二者的不对应状态产生正确的“开关事故动作”信号。

(3) 现有的备用电源自投装置一般都要求人工切除工作电源时,装置应闭锁出口,因此备用电源自投装置一般须引入工作断路器的合后接点。改造时可把双位置继电器的一对接点作为合后接点,提供给备用电源自投装置,作为其闭锁输入条件之一,防止备用电源自投装置误动作。

## 2.2 后加速中间继电器

后加速保护包括手合后加速及重合闸后加速。当手合或重合于故障线路时,起动后加速中间继电器,在断路器合闸后,通过后加速中间继电器的延时返回接点与保护动作接点串联来加速保护动作(一般是加速第一段的动作),瞬时切除故障,因此后加速中间继电器要求具有良好的瞬时动作、延时返回的特性。常规电磁型继电器主要是利用线圈电感的影响,在断开电源时,线圈中的电流并不是立即消失,而是按指数函数的规律增长或衰减;此外,继电器铁芯中的涡流亦能阻止线圈中的电流衰减,起到阻尼作用,达到继电器延时返回的目的。但该种继电器存在着明显的缺陷:其所用导线匝数多、线径细、易断线,可靠性低;且返回特性随着运行时间的改变而改变,返回时间不确定,调试烦琐,在实际运用中很难达到理想的效果。我们在多年的保护装置

年度定检试验中,发现由于上述原因,特别是返回时间过快,不能与保护动作接点正确配合,保护后加速的正确动作率较低,已经成为保护设备安全运行的隐患。

改造中新采用的集成型中间继电器,采用线圈电压较低的多个继电器组合而成,内有计时集成电路,不易断线,可靠性高;继电器的延时动作及返回时间均可通过面板的数字拨轮整定,整定精度高(最小级差0.01s)、范围广(从0.04s至100s);而且具有输出触点容量大,接触电阻小,继电器动作后有灯光指示等特点。通过对延时返回时间的适当整定(我们选定为200ms),可保证有足够的时间与保护相配合。改造后的后加速回路经多次进行传动试验均动作正常,再没出现拒动现象,大大地提高了保护运行的正确性及可靠性。

## 2.3 交流电压型继电器

常规的交流电压型继电器(包括低电压、过电压及同期继电器)在实际运行中存在着较多的缺陷:1) 发热严重。由于继电器在运行中长期带电,线圈损耗较多能量,产生大量的热量不易散发,动、静触头表面氧化严重,导致动、静触头之间的接触电阻增大或接触不良现象时有发生。2) 调校困难。在继电器具有两对或两对以上的静触点时,由于不同对触点之间的距离近,很难调出合适的返回系数。3) 触头抖动。该继电器在带电的情况下,动触头抖动现象十分突出,容易发生因抖动而短接不同对接点的情况,会造成二次回路烧保险或误发信的现象。4) 继电器整定不方便,面板刻度与实际动作值往往不一致,更改定值时需重新校正动作值,增加了维护量。

改造所采用的集成型交流电压继电器,工作电源为直流220V,采样交流电压经交流变换器转换成继电器所需要的交流电压,再经50Hz带通滤去50Hz以外的谐波,然后再经过整流、滤波变成直流电压送入整定回路;整定回路靠改变运算放大器的放大倍数来改变整定值;整定回路的输出电压再送入电平检测器与比较电压进行比较,然后再通过驱动作用于出口继电器。具有功耗小、动作与返回速度快、返回系数好、输出接点稳定可靠等特点;而且保护整定值采用面板上的拨轮开关整定,并标明计算公式,整定直观方便、精度高,在现场无须调节,减少了维护量。另外,继电器面板具有运行及动作两盏指示灯,便于巡检人员巡视检查。采用该种集成型继电器可全面克服电磁型继电器(下转第56页)

时,由于受线路最小负荷阻抗的限制,绝大部分直馈线保护无法做相邻变压器的后备保护(灵敏度不满足)。当直馈线保护更换为 11 型微机相间距离保护时,由于微机相间距离保护阻抗特性的特点,直馈线保护可以做相邻变压器的后备保护。11 型微机保

护的应用解决了长期困扰着我们的难题,消除了电网运行的不安全因素。

#### 参考文献:

[1] 洪佩孙. 输电线路距离保护. 水力电力出版社. 1986, 12.

### Advantage and importance of 11 type microprocessor-based phase distance protection as distant back-up protection

ZHENG Hong-yan

(Central Dispatch Institute of Ningxia Power Company, Yinchuan 750001, China)

(上接第 48 页) 的不足之处,增加设备运行可靠性。

### 3 结束语

除上面三种继电器外,尚有信号、时间、重合闸及电流等新一代集成型继电器可选用。在“四遥”改造的应用方面,有一定的运用推广价值。南海局 110kV 太平站经过一年多的实际运行,保护装置运行稳定,

远方操作时重合闸装置充电及闭锁可靠,事故跳闸指示正确,继电器维修更换率低,满足了无人值守变电站的要求,为现有的采用电磁型保护的变电站的“四遥”改造摸索出了一条较为安全、经济、可靠的道路,为今后无人值守变电站的改造积累了经验,开拓了思路。

### Application of new type relays in the transformation of unattended substation

NI Wei-dong, CHEN Guo-jun

(Dispatch Institute of Nanhai Power Bureau, Guangdong Nanhai 528200, China)

(上接第 50 页) 逆变电源,它通过开关的直流控制电源经过电阻分压后取得所需工作电压,因此对开关的直流控制电源及电阻分压环节要求较高;继电器本身直流电源故障会影响到开关控制系统。

2) PM 型继电器采用了大量的拨码开关,这虽然简化了整定及调试,但同时带来了问题——拨码开关有时接触不良!在调试过程中,笔者数次遇到上述情况导致保护误动、误报警。

3) 由于 PM 型继电器是集成电路型,因此环境温度对继电器影响较大,继电器因运行环境温度高而

误动或拒动现象也发生过。

### 5 小结

综上所述,PM 型电动机多功能保护继电器虽然存在缺点,但其功能强大,整定与调试方便,不失为一种优良的电动机保护继电器。

由于本人水平有限,对 PM 型电动机多功能保护继电器尚须进一步研究、探讨,敬请各位专家予以指正!

### Application of the imported PM type motor multi-function protective relay

XIE Wen-tao

(Yangzhou 2rd Power Plant, Yangzhou 225131, China)