

[继电保护]

石化企业110 kV线变组接线方式 继电保护配置与整定计算

文/中石油华东设计院有限公司 崔培良
中国石油华北石化公司 刘喜逢 王 林

结合实例对110 kV线变组接线方式继电保护配置进行了分析并给出整定计算结果，验证了可行性。

线变组保护类型和配置

线变组可能发生的故障包括：①开关站出线断路器至主变电站110 kV电缆线路故障，主要包括线路三相接地短路、相间短路和单相接地故障。②主变压器故障包括各相绕组之间的相间短路、单相绕组匝间短路和绕组和铁心绝缘损坏引起的接地短路，引出线相间短路及其接地短路等。另外还有因外部短路或过负荷引起的过电流，不正常电压及操作引起的励磁涌流等。③6 kV进线侧，主要包括6 kV母线相间短路及其接地短路，外部短路或过负荷引起的过电流等。

在传统模式下，110 kV线变组的保护大都按变压器和线路分别进行配置，变压器部分通常以本体差动及非电量保护作为变压器主保护，而线路部分因其距离短，应用距离保护比较困难，且线路和变压器中间没有架设断路器，变压器的保护跳闸信号需要远传去跳线路对侧开关，通常应配置线路光纤纵联差动保护作为主保护。

对此，线变组光纤差动保护就是将线路和变压器两者的纵差动保护有机结合起来，将线路和变压器作为一个整体，利用一套光差保护装置为线路和变压器共同提供主保护。即在110 kV侧及6 kV侧各安装一台线变组差动保护装置，各侧装置分别检测当地电流，同时将本侧电流通过光纤快速传送到对侧以便对各侧电流进行比较。基于点对点传输的光纤通信，可以较好地保证两侧电

流采样及测量数据相互交换的实时性。线变组中的线路距离较短，一般为几百米，无论是系统正常运行还是变压器发生故障，线路首末两端的一次电流几乎相同。从这点来看，线变组光纤差动保护实质上就可看做一个变压器纵差动保护，从而使得保护配置大大简化。

综上所述，依据GB/T 14285相关要求，结合工厂实际情况，110 kV线变组可保护配置如下表所示。

表 110 kV线变组保护配置

保护名称	保护类别	用途
线变组差动保护：比率制动差动保护、差动速断保护和二次谐波制动等	主保护	动作于跳闸
主变非电量保护：本体瓦斯保护、有载调压瓦斯保护、本体压力保护和超温保护等	主保护 非电量保护	动作于跳闸
主变非电量保护：本体油位高/低、有载开关油位高/低和本体绕组温度高等	非电量保护	动作于信号
110 kV复压过电流保护：过电流、负序过电压和过负荷保护等	高后备保护	动作于跳闸
6 kV复压过电流保护：过电流、负序过电压和过负荷保护等	低后备保护	动作于跳闸
间隙零序电流保护		动作于跳闸
零序电压保护		动作于跳闸

110 kV线变组保护整定计算

1. 110 kV线变组实例

以某石化企业蜡油加氢110/6 kV变电所的模式为例,研讨110 kV线变组继电保护配置和整定计算。本变电所设置2台25 MV·A 110/6.3 kV 电力变压器,所需两回110 kV电源分别引自上级110 kV总开关站110 kV母线不同母线段。每台110 kV电力变压器与上级开关站采用电缆连接方式,即组成110 kV线路变压器组接线方式。

2. 差动速断保护

差动速断保护作为比率差动保护的辅助保护,主要是由于在空投变压器和外部短路切除时会产生很大的励磁涌流,该励磁涌流会成为差流从而使差动保护误动,为此线路变压器差动保护都设置了涌流闭锁元件,利用波形畸变或谐波分量来区分励磁涌流和故障电流,若判别为励磁涌流,则将线变组差动保护闭锁。

但在变压器内部严重故障时,如果CT暂态饱和,CT二次电流波形将发生严重畸变,并含有大量的谐波分量,从而使涌流闭锁元件误判定为励磁涌流将保护闭锁,致使差动保护拒动,会严重损坏变压器。

为了克服纵差保护的缺点,设置差动速断保护,其动作电流比最大励磁涌流还大,只要差流达到其整定值,即瞬时动作,而不再经涌流闭锁。

因此,差动速断保护定值的整定,一般应按躲过变压器最大励磁涌流整定。

3. 非电量保护

为弥补线变组差动保护存在的保护死区,基于主变压器不同类的保护原理,主变压器出厂时均装设有能检测变压器油箱及有载调压开关内部温度、油位和压力等非电量仪表或传感器,这些非电量检测元器件主要是为保护主变压器本体而装设,即为主变压器的非电量保护,其主要包括:本体瓦斯保护和有载调压瓦斯保护、油温保护、绕组温度保护和压力释放保护等。

非电量保护整定一般按照出厂资料及主变压器厂家配合整定,通常重瓦斯保护动作于跳闸,轻瓦斯发出告警信号接入监控后台系统。

4. 线变组后备保护整定计算

复压过电流保护是由一个负序电压继电器(相或线)和一个接在相间电压上的低电压继电器共同组成的复合电压元件,两个继电器只要有一个动作,同时电流继电器也动作,整套保护装置即能启动。其主要是用来解决系统在线路终端两相短路(负序元件起作用)或三相短路(低电压元件起作用)时,故障电流达不到速断值或保护灵敏度不够,过电流保护的延时时间又太长,因而引入复合电压回路,来降低过电流的动作值。另一方面采用复压过电流还可以区分故障电流和过载电流(主要由于备自投的作用,一台主变故障,负荷全部转移到另一台主变上,使另一台主变严重过负荷),即利用故障时(三相故障电压降低,低电压元件动作;两相短路时出现负序电压,负序电压继电器动作)的电压变化,而过载时仅有电流增大,电压变化不大的特点区分故障电流和严重过负荷电流。为了防止变压器外部故障引起的过电流及作为变压器的后备保护,应装设带复合电压闭锁的过电流保护。

结束语

目前,35 kV线变组已在石化企业中得到了广泛的应用,然而110 kV线变组由于其在继电保护配置及整定方面与35 kV线变组存有不同,且继电保护整定计算专业性较强,在实际工作中要求电气技术人员具备过硬的继电保护知识,熟悉保护原理继电保护的选型、计算、整定和校验的方法,以及安全运行管理方面的知识。本文结合具体设计实例对110 kV线变组继电保护配置及整定计算做了初步总结与疏离,希望能给石化行业各位同仁提供一定的参考和帮助。EA

(收稿日期:2018.07.18)

(编辑:白文亭)

(上接第67页)

备开展运维检修或配网改造,发力更精准有效;基于配电网设备运行状态监视,识别频繁停运设备,制定检修计划更清晰合理。

4) 基于投诉原因分析开展差异化降投诉

根据运检类投诉信息,结合电网运行信息,深层次挖掘投诉原因,针对薄弱设备、检修计划

不合理、缺乏主动沟通等原因,辅助产生差异化降投诉方案,通过设备检修、配网改造、一停多用、主动服务等措施,有效降低频繁停运导致的用户投诉。EA

(收稿日期:2018.08.26)

(编辑:白文亭)