

# 变电站保护压板投、退原则

## The Commissioning and Ceasing Principles for Protecting Plate in Substations

吴东升, 陈冬霞

(东莞供电局, 广东 东莞 523008)

**摘要:**介绍了保护压板的分类、功能和工作原理,并以常用的典型保护为例,论述了压板投、退的操作原则,提出变电站运行人员在日常倒闸操作中投、退压板需注意的问题,以防止人为误操作造成保护误动或拒动事故的发生。

**关键词:**保护;压板;原则

【中图分类号】TM63 【文献标识码】B 【文章编号】1004-7913(2007)03-0041-03

变电站倒闸操作分为一次设备和二次设备,保护压板投、退是二次设备操作的主要项目。保护压板也叫保护连片,是保护装置联系外部接线的桥梁和纽带,关系到保护的功能和动作出口能否正常发挥作用,因此非常重要。变电站运行人员应了解各类保护压板的功能和投、退原则,特别是当现场运行方式发生变化时,有些保护的压板也要作相应的切换,避免由于误投或漏投压板造成保护误动或拒动等人为误操作事故的发生。

### 1 保护压板的分类

按照压板接入保护装置二次回路位置的不同,可分为保护功能压板和出口压板两大类。

保护功能压板实现了保护装置某些功能(如主保护、距离保护、零序保护等的投、退)。该压板一般为弱电压板,接直流24V。也有强电功能压板,如BP-2B投充电保护、过流保护等,接直流220V或110V。但进入装置之前必经光电耦合或隔离继电器隔离,转化为弱电开入,其抗干扰能力更好。

出口压板决定了保护动作的结果,根据保护动作出口作用的对象不同,可分为跳闸出口压板和启动压板。跳闸出口压板直接作用于本开关或联跳其他开关,一般为强电压板。启动压板作为其他保护开入之用,如失灵启动压板、闭锁备自投压板等,根据接入回路不同,有强电也有弱电。

### 2 保护压板投、退一般原则

当开关在合闸位置时,投入保护压板前需用高内阻电压表测量两端电位,特别是跳闸出口压板及与其他运行设备相关的压板,当出口压板两端都有电位,且压板下端为正电位、上端为负电位,此时

若将压板投入,将造成开关跳闸。应检查保护装置上动作跳闸灯是否点亮,且不能复归,否则有可能保护跳闸出口接点已粘死。如出口压板两端均无电位,则应检查相关开关是否已跳开或控制电源消失。只有出口压板两端无异极性电压后,方可投入压板。

除了与二次回路直接连接的保护硬压板之外,某些厂家还设置了保护软压板,便于监控后台机、调度后台机远方投、退保护。软压板与硬压板组成“与”的关系来决定保护功能的投、退,只有两种压板都投入且控制值整定为投入时,保护功能才起作用,任一项退出,保护功能将退出。保护软压板一般设置在投入状态,运行人员只能操作硬压板。

正常运行方式下所有保护功能压板按定值整定要求投、退,所有出口压板均投入。当一套保护装置的主保护和后备保护共用跳闸出口时,退出这套保护装置中的某些保护时只能退其功能压板,而不能退出口压板,否则该套保护装置中的其他保护将失去作用。

### 3 压板投、退注意事项

#### 3.1 主变保护压板投、退

##### 3.1.1 高、中压侧零序保护及间隙零序保护压板

220kV变压器星形接线侧(一般为高、中压侧)的零序保护压板和间隙零序保护压板的投、退,由主变中性点接地方式决定。当中性点地刀合上时,应投入主变相应侧后备保护零序保护压板,退出间隙零序保护压板;当中性点地刀拉开时,应投入主变相应侧后备保护间隙零序保护压板,退出零序保护压板。目前东莞供电局500kV主变压器的高、中压侧中性点直接接地,不存在零序保护及间隙零序保护压板切换的问题。

### 3.1.2 变压器高、中、低压侧退出压板

该压板正常应退出,当主变某一侧后备保护TV断线时应投入。此时保护装置不考虑该电压,可有效避免TV断线后,对本侧和其他侧后备保护的影响。

### 3.1.3 双母线双母联双分段接线方式

主变运行方式改变时应切换相应压板。以图1为例,当主变接于220 kV I母线运行时,主变后备保护跳母联2012压板,跳分段2015压板应投入,跳分段2026压板应退出。若倒母线,当主变接于II母线运行时,应退出跳分段2015压板,投入跳分段2026压板,许多运行人员在这种情况下容易忽略压板的切换,造成主变后备保护动作时跳错了开关。

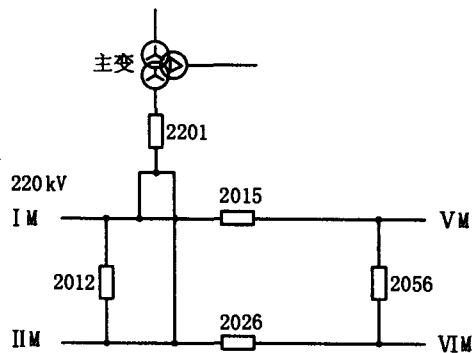


图1 220 kV 双母线双母联双分段接线方式

### 3.1.4 旁路2030开关代变高开关

旁路代主变开关是比较复杂的操作,涉及到几个保护屏压板的切换,在此只阐述旁路2030开关代变高开关。

a. 220 kV旁路保护装置中的某些线路保护功能不用,并且由于主变保护没有重合闸和单相启动失灵保护,所以应退出旁路保护屏中的纵联保护、零序保护、重合闸和A、B、C相启动失灵压板,投入三相启动失灵压板及跳闸出口压板。

b. 主变保护屏投入跳旁路2030开关压板,退出跳变高开关压板,变高开关启动失灵压板。

c. 当主变的2套差动保护1套采用大差,1套采用小差时,旁代路过程中,只需退出大差功能压板,代路完毕后,再投入该压板,不需切换电流回路。

d. 220 kV母差、失灵保护屏投入跳旁路2030开关压板,退出跳变高开关压板。

e. 主变保护上的联跳压板很多,如主变后备保护跳母联、分段,当主变停用或备用时要退出联跳压板,防止主变定检或试验时误跳运行中的开

关,造成大面积停电。

### 3.2 220 kV母差保护压板投、退

220 kV母线有母联、分段开关,而500 kV、110 kV、35 kV母线接线比较简单,所以各电压等级母差保护中220 kV母差最复杂,在此只阐述220 kV母差保护压板的功能和投、退原则,其他电压等级母差保护可以此为参考。

#### 3.2.1 充电保护压板

充电保护压板正常应退出,当一段母线通过母联向另一段母线充电时,压板应投入,其保护功能只在充电瞬间起作用,充电完毕应退出。

#### 3.2.2 母联(分段)过流保护压板

母联(分段)过流保护压板正常应退出,当一段母线通过母联向另一段母线充电时,该压板应投入,其保护功能在充电全过程中均起作用,作为充电保护的补充,充电完毕应退出。

#### 3.2.3 母联(分段)分列运行压板

当母联(分段)开关退出运行时,压板应投入。当母联(分段)并列运行时,应退出。

#### 3.2.4 母联互联压板

母联互联压板正常应退出,断开母联开关操作电源之前投入。

#### 3.2.5 双母双分段接线方式

对于双母双分段接线方式,母线保护实际由2套双母差保护来完成。当任何一套母差保护退出运行时,要把该套分段I、分段II启动失灵压板退出。

### 3.3 220 kV线路压板投、退

#### 3.3.1 零序I段压板

根据广东省调度中心整定要求,当220 kV线路保护设有零序I段压板时,应退出该压板。

#### 3.3.2 投高频保护

正常运行时,该压板应投入,当高频通道告警,如通道3 dB告警,收发信装置异常时,应申请调度退出。

#### 3.3.3 投主保护压板(主要用于RCS-931保护)

正常运行时,该压板投入,当通道告警,如光纤通道断线,衰耗大时,应申请调度退出。

#### 3.3.4 重合闸出口压板

当运行方式要求投入线路重合闸时,该压板投入,否则应退出。

#### 3.3.5 投检修状态压板

为了防止在保护装置进行试验时,有关报告经IEC60870-5-103规约接口向监控系统发送相关信

息, 干扰调度系统的正常运行, 在装置检修时, 将该压板投入, 在此期间进行试验的动作报告不会通过通信口上送, 但本地的显示、打印不受影响, 运行时应将该压板退出。

线路停电时, 若两侧纵联保护无工作, 保护一般不能停用或退出。

### 3.3.6 沟通三跳压板

对于 RCS-900 系列保护, 在退出重合闸压板的同时, 要将沟通三跳压板投入。沟通三跳压板是开关量压板, 投入后对重合闸装置进行放电, 同时在软件上将沟通三跳回路接通, 使任何故障保护都发三跳命令。当线路停用重合闸时, 需投入该压板, 以确保任何故障情况下保护都三跳不重合。现在的保护均带有重合闸, 有时 1 条线路同时投运 2 套重合闸, 构成双重化, 3/2 接线方式中, 1 条线路的 2 个开关均使用重合闸。当 1 套重合闸停用, 另 1 套重合闸在单重方式下运行时, 投、退沟通三跳压板很容易出现错误, 若操作不当, 重合闸将不动作。沟通三跳压板操作的几种情况如下。

a. 1 条线路仅使用 1 套重合闸。重合闸投入时, 沟通三跳压板打开; 重合闸停用时, 沟通三跳压板投上, 确保任何故障都三跳。

b. 1 条线路使用 2 套重合闸。2 套均投入时沟通三跳压板打开; 2 套均停用时沟通三跳压板投上, 确保任何故障都三跳; 1 套投入, 1 套停用时, 沟通三跳压板打开。此时, 若沟通三跳压板投入, 单相故障时保护将发三跳命令, 未停用的重合闸若运行在单重方式下, 将导致无法重合。

### 3.3.7 旁路开关代线路开关

a. 线路两侧只用 1 套纵联保护, 将其通道切至旁路开关保护, 而另 1 套纵联保护应退出运行。

b. 保持非代路侧已退线路纵联保护屏中的后备保护在运行状态。

c. 220 kV 母差、失灵屏投入跳旁路 2030 开关压板, 退出跳线路开关压板。

### 3.4 短引线保护压板投、退

短引线保护是 3/2 开关接线方式特有的保护, 其设计采用线路出线刀闸辅助接点与保护功能硬压板并联接入 +24 V 开入端, 并与短引线保护出口压板共同实现保护的投、退。为减少人为误操作, 在日常运行中短引线保护的投、退应由线路出线刀闸辅助接点及出口压板共同控制, 正常情况下不使用投短引线保护功能压板 (备用), 当线路出线刀闸辅助接点损坏或其他特殊情况, 短引线保护通过该功能压板强制投入。

### 3.5 失灵保护压板投、退

220 kV 及以上开关都配有失灵保护, 当开关停运后应立即退出失灵启动压板。防止线路或开关保护定检和试验时失灵保护动作, 误跳运行中的断路器造成大面积停电。运行人员如果不清楚压板的作用, 不能及时进行操作, 就有可能形成不安全因素。

## 4 结束语

要使保护正确动作, 保护压板投停方式的正确至关重要。本文提出保护压板投、退的一般原则, 并以主变保护、220 kV 母差保护、220 kV 线路保护、短引线保护、失灵保护为例, 重点分析了一些比较特殊或在操作中容易出错压板投、退应注意的问题, 这些压板具有一定的代表性, 可作为其他未提及保护的参考。

### 参考文献:

- [1] 贺家李, 宋从矩. 电力系统继电保护原理 [M]. 北京: 水利电力出版社, 1994.
- [2] 继电保护和自动装置技术规程 (GB14285—93) [S].
- [3] 国家电力调度通信中心. 电力系统继电保护规定汇编 (第二版) [S]. 2005.

### 作者简介:

吴东升 (1977—), 男, 硕士, 工程师, 从事 500 kV 变电站运行技术管理工作。

(收稿日期 2006-12-20)

## 超大容量特高压直流试验示范工程启动

日前, 装机 600 万 kW 的向家坝水电站和装机 1 260 万 kW 的溪洛渡水电站左右岸送端换流站——溪落渡和向家坝输电工程, 在四川宜宾启动。这是目前我国首个超大容量特高压直流试验示范工程。

溪落渡和向家坝水电站, 是金沙江下游水电梯级开发的两个重要梯级电站, 电站主要供电华中、华东地区, 兼顾川、滇两省用电需要。

据悉, 概算总投资达 53 亿元的向家坝、溪洛渡特高压直流试验示范工程, 将同时创造输送容量世界最大、电压等级世界最高的两项世界第一。特高压电网的建成, 既可解决川电外送能力和通道有限的问题, 促进四川水电资源优势转化为经济优势, 又可加强四川电网与全国电网的联系, 构筑四川参与全国电力资源优化配置的平台。