

# 如何提高倒闸操作效率

杨渝嘉

(南充电业局,四川南充 637000)

**摘要:**通过对变电站目前倒闸操作过程现状的分析,找出存在的问题及效率低下的原因,针对原因提出改进措施及建议,不断提高倒闸操作速度,提升电网运行管理水平。

**关键词:**倒闸操作;效率;安全;改进措施

**Abstract:** After the analysis on the current status of substation switching operation, the existing problems and the reasons of low efficiency are found out. Based on the above information, the suggestions and improvement measures are proposed to improve the current operation efficiency and to bring the power grid management into a higher level.

**Key words:** switching operation; efficiency; safety; improvement measure.

中图分类号:TM732 文献标识码:B 文章编号:1003-6954(2008)02-0066-03

变电站倒闸操作是变电站运行的基础工作之一,是保证电网安全、稳定运行的重要环节,因此倒闸操作的正确性尤为重要。为切实保证倒闸操作的安全,电力系统各级部门制定了详细规定,采取众多措施来防止误操作事故发生。目前,变电站倒闸操作效率低下已成为了电力工作中比较突出的问题。由于操作时间过长将导致送电时间延后,用户迟迟不能用电。停电时间太长,检修的有效工作时间缩短,不能按时完成工作。在事故情况下未能及时完成操作,延误了事故处理时间,致使电网事故扩大,造成严重损失。因此,提高倒闸操作效率已成为了电力系统迫切需要解决的问题之一。

## 1 影响倒闸操作速度的原因

根据变电站的实际操作情况及运行经验,影响变电站倒闸操作速度的原因主要有。

### 1.1 倒闸操作准备工作不充分

由于没有相关规定的约束,变电站在倒闸操作前没有做好操作的准备工作,往往是在调度正式下达调度命令后才开始准备操作票,在正式开始操作后才准备安全工器具。往往又因为匆忙准备,操作票准确性不高,反复修改,由于安全及操作工具忘带,又重新返回拿取。浪费了大量时间,同时还影响到整个操作的速度,危及到操作安全。

### 1.2 值班人员业务素质不高

值班员对变电站设备熟悉度不够,对现场设备位置不熟悉,到现场后不能准确找准位置,到处寻找。对设备本身情况不熟悉,对操作设备没有把握,甚至

不知道如何操作,才临阵学艺,使操作速度变慢。

### 1.3 操作顺序不合理

变电站的倒闸操作票是进行现场操作的依据,操作票的内容直接反映操作的步骤,通过对各个变电站的操作票的查看情况来看,目前操作票主要有三个方面的问题,一是操作票缺乏针对性,其操作的目的是为有效隔离出检修设备,确保施工安全,倒闸操作任务应同施工任务相结合,比如只是单纯的一次设备检修,其相应的二次设备就没有必要再进行操作。二是操作票繁琐、冗长,值班人员为求稳妥将大量操作前的检查项目列入操作票内进行确认,或者将可不写入操作票内容写入票内,此举不仅增大了写票工作量,而且还增大了操作量,使操作时间延长。三是没有合理安排操作顺利,只注重了操作的技术顺利,未考虑操作的便利顺序,致使操作时在主控室同开关场之间反复往返,浪费大量时间。

### 1.4 调度指令繁琐

调度为追求稳妥,将操作任务细化,把综合性的指令分解成逐项指令下发,让值班人员逐步完成,以减少出错的几率。这种做法其实也降低了操作的效率,以某500 kV变电站主变由运行转检修的操作为例,调度若采用逐项命令下令是先将主变由运行转热备用,其次再将主变由热备用转冷备用,最后才是由冷备用转检修。这样进行操作,值班人员将使用三张倒闸操作票,三次接、回调度指令,至少往返主控和现场两次。若直接使用综合指令,值班人员只需要使用一张操作票,一次接、回调度指令,往返一次,极大地缩短了操作时间。

### 1.5 对操作速度重视程度不够

由于长期以来,电力系统对变电站倒闸操作只是强调安全第一,并没有对操作速度提出要求,值班人员养成“缓慢”操作的习惯,对倒闸操作没有紧迫感,主观认为慢一点更加安全,只要能顺利完成操作就算圆满完成任务,并没有把操作效率等同于工作效率来看,因此操作速度不可能提高。

### 1.6 缺陷的影响

在倒闸操作中设备出现缺陷对操作造成直接影响,造成操作暂停,甚至会导致整个操作过程被迫中断。如在操作刀闸时刀闸合不到位,只能中断操作通知检修到现场处理,这就至少将需要时间几个小时,若是因为刀闸一次故障需要更换的话,时间将会更长。

## 2 提高倒闸操作效率的措施及建议

通过对倒闸操作原因的分析,已看出了所存在的种种问题。如何能在确保安全的前提下,不断进行改进,提出更加科学合理的办法解决好问题,就能有效缩短操作时间,提高操作效率。

### 2.1 提前做好设备停送电准备工作

1) 针对计划性的停电工作,各变电站、集控站可召开停电检修准备会,对停电工作进行充分讨论和安排,包括危险点分析及控制、工作内容、注意事项、操作准备等,做到准备充分、分工明确、措施可靠。

2) 加强“两票”的准备工作。为缩短操作票填写时间和保证在操作完成后尽快办理工作许可手续,检修人员必须在工作前一天下午将工作票送至变电站,并主动配合当值正班完成工作票的审核。值班人员应根据工作票要求,结合停电申请及时填写操作票,并完成操作票的审核工作,确保操作票的正确完善。

3) 操作人员应提前完成安全工器具的准备工作,对微机“五防”装置进行检查,并应将检修、操作所需工器具、接地线、标示牌等放置在准备使用的地点,以备待用。

4) 要求现场施工负责人在检修工作完成前提前告知值班人员,以便值班人员能做好设备验收、工作终结、设备送电准备。

### 2.2 进一步规范操作票

1) 电业局应根据实际情况制定操作票实施细则,对操作票进行统一的规范。可在细则中明确哪些内容需要上票,哪些内容可以不用上票,精简操作步

骤,特别是二次设备操作部分,为操作票“瘦身”。

2) 制定典型操作票流程。

### 2.3 优化调度业务流程

通常变电站值班人员同调度部门,若变电站与调度之间联系不够,凭自己理解办事,会造成双方配合不好,操作不顺利,延误操作时间,因此加强同调度的联系尤为重要,主要有以下措施:

1) 调度对计划性的倒闸操作应提前下达预令(或进行联系),使值班人员能准确掌握操作内容、顺序等,以便能及时准备好操作票。

2) 对于送电操作,值班人员应主动提前同调度联系,汇报工作即将结束的情况,并向调度了解操作情况,以便合理填写好操作票。

3) 调度一旦下达预令和确定操作时间,应尽量准时下达调度指令,无特殊情况不应随意变动指令,以确保操作的准时完成。

4) 调度的指令任务应尽量以综合性指令下达,充分发挥值班人员的主观能动性,使整个操作连贯和衔接紧密。

### 2.4 改进倒闸操作模式

1) 除操作人和监护人外,安排现场检查人负责现场设备的检查,避免操作人员在远方操作开关、刀闸后又到现场检查实际位置,由现场检查人通过无线通讯设备(如对讲机)汇报现场设备实际位置,减少了往返次数,缩短了操作时间。

2) 在启用保护装置前要核对保护定值正确,由于保护的定值项很多,在正式操作时打印定值清单再进行逐项核对将用很长时间,值班人员可提前对保护定值进行核对,并在定值清单上签字确认,待正式开始操作时只核对定值清单即可。

3) 减少二次压板的操作,目前的倒闸操作对二次压板操作项较多,但从技术上来说是没有必要的多余操作。如对于线路重合闸的投退,传统做法是在开关拉开后就立即退出,开关合上后就投入,但实际上规程上只是规定在对线路充电时才需要退出重合闸。因此,对于重合闸只在调度下令对线路充电时退出,一般情况就可以不再进行投退。

4) 新投运的变电站可在正式启动前一天将保护定值预先置入,并投入相关的保护压板,将设备转至冷备用状态,待调度正式下令时再由冷备用转运行。

### 2.5 注重现场培训

在强调理论培训的同时,加强现场设备及实际操作培训,加强事故处理的演练,提高应急处理能力。

针对值班人员二次设备知识比较缺乏的情况,可开展继电保护专项培训,继保人员现场培训等培训方式,以全面提高技术水平为培训目标。

### 2.6 健全规章制度

不断完善倒闸操作相关的各种制度、规范,将各种措施进行制度化,并切实落实到实际的工作当中去,作为明确的工作要求去改变值班人员的操作习惯,做到在确保安全的前提下,尽量提高操作效率。

## 3 结论

随着电网规模的不断发展壮大,变电站的不断增加,倒闸操作次数也将快速的增长。要满足当前电网

发展的需要,提高倒闸操作效率已是势在必行。倒闸操作作为电网工作的重要环节,其效率的提升将直接影响到整个电力系统各项工作的发展。倒闸操作效率的提高,缩短了设备停电时间,从而提高了设备运行可靠性,为电网的安全、稳定运行奠定了基础。

### 参考文献

- [1] 四川省电力公司.四川省电力公司变电站管理规范(试行)[Z].川电生技(2004)90号.
- [2] 国家电网公司.变电站管理规范[Z].国家电网生(2006)512号.
- [3] 四川省电力公司.四川省电力公司提高变电站倒闸操作效率的措施(试行)[Z].川电生技(2007)181号.

(收稿日期:2008-02-14)

(上接第32页) 发生短暂突变是主变差动保护误动的原因。

### 3.2 110 kV 备自投被闭锁原因

从SOE记录“1DL HHJ动作放电”可以得出:HHJ闭锁了110 kV备自投(意思是由于HHJ合闸后)的返回,110 kV备自投被放电闭锁)。

事后检查181开关操作回路,操作板上的合位继电器(HWJ)和合后继电器(KKJ/HHJ)共用一个接点出口,当板上5和5'短接后,出口为合后(KKJ/HHJ)信号,如果未短接5和5',则出口为合位(HWJ)信号,如图2示。

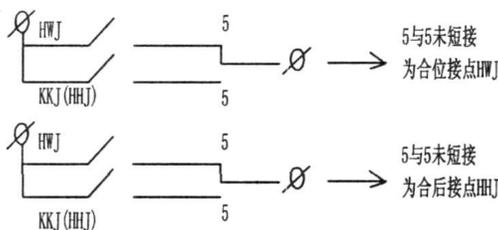


图2 HWJ和HHJ接点示意图

而实际上操作板上该处未短接,备自投所接的HHJ合闸后)接点实际上是HWJ(合闸位置)接点。HWJ(合闸位置)接点在181开关跳闸(不论跳闸原因)后就返回了;而HHJ(合闸后)接点必须是181开关在正常手动或遥控操作跳闸后才返回,在事故跳闸后不返回。此次事故中当1号主变差动保护动作,181开关跳闸,HWJ(合闸位置)接点返回,110 kV备自投被放电闭锁,不能启动。

因此181开关操作板上的5与5'未短接,HWJ接点未改成HHJ接点是110 kV备自投在事故跳闸后被放电闭锁的原因。

## 4 防范措施

1)生产厂家在装置上提供了2种接点形式(合后和合位),设计单位应根据装置说明和现场实际需要,对加入系统的接点形式予以明确。在设备加入系统时的调试验收环节,继保人员应根据设计要求和现场需要进行必要的改接,对设计图有疑问时,必须向设计单位询问清楚。

2)继保人员应对备自投传动试验方法进行完善,确保备自投各个环节在试验中得到校验。母线失压情况有两种,一种是对侧出线开关跳闸引起,另一种是保护动作本侧进线开关跳闸引起。以往的备自投传动试验采用的是断开两段母线TV二次空气开关造成备自投装置上两母线失压进而动作的方法,该方法实际模拟的仅仅是第一种母线失压情况,有片面性,合后继电器(KKJ/HHJ)的逻辑状态没有得到完整检验。

3)对所有变电站备自投使用的HHJ接点情况进行全面清查,防止其他站有类似的HHJ和HWJ接点混用的情况存在。应特别注意近几年改扩建的变电站,原来无备自投,改扩建后新增了备自投装置的,容易忽略对原操作板的修改。

(收稿日期:2008-01-18)