

# 智能变电站二次设备检修及故障隔离措施

李洋 谢小兵

(河南省濮阳市历山路国网濮阳供电公司 河南 濮阳 457000)

**[摘要]**随着我国电网建设的进行,智能化技术开始被越来越多的应用,电网开始逐步向着智能化方向发展,其规模也越来越大。智能变电站的建设及应用提升了电网的供电效率,但是要真正实现智能化,就不得不对传统的变电站设备,尤其是二次设备进行更新换代,这样就加大了变电站二次设备故障隔离及检修工作的难度。这就要求工作人员在处理问题的过程中要仔细分析。在检修智能变电站二次设备故障的过程中,遵循压板的操作原则,合理安排隔离方法,有利于降低跳闸和断电现象发生的概率。

**[关键词]**智能变电站;二次设备检修;故障隔离措施

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.03.1735

## 1 智能变电站二次设备结构特点

智能变电站二次设备的交流采样、开入开出等信息均以数字化的方式通过光缆传输。如图1为一条220kV线路间隔保护的网路结构图。该间隔电流、电压量经合并单元汇总后,一路提供给本间隔保护,一路提供给母差保护,实现保护的“直采”;主开关及刀闸的位置经智能终端后,一路提供给保护装置,另一路提供给GOOSE网络;保护跳闸为“直跳”方式;保护装置与其他保护设备的联锁(启动失灵等信息)通过GOOSE网络实现。

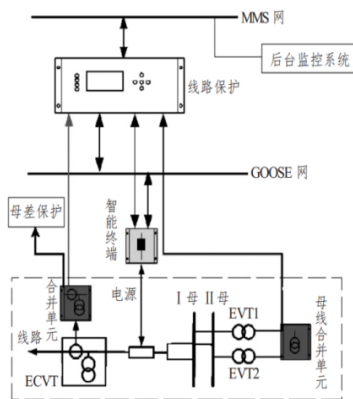


图1 220kV线路间隔保护的网路图

## 2 智能变电站二次设备压板的操作原则

在二次设备的运行过程中应遵循以下几点原则:第一,在检修智能终端的过程中,其他设备还处于运行状态,因此,应及时推出跳闸出口和重合闸出口;第二,应投入智能终端压板,并依据检修的理论指导,合理区分运行区域和检修区域;第三,应实现智能终端和外界光纤的隔离,及时为损坏的智能终端更换插件,由于智能终端属于地层设备,接线众多且需要使用大量的继电器,因而,对智能终端的检修工作,应在不通电的状态下进行,在检修故障的过程中,应充分确保电力人员的安全性,当二次设备恢复正常运行后,再恢复智能终端的正常运行。

## 3 传统变电站与智能变电站二次设备压板差异

智能变电站压板的类型、数量与传统变电站存在明显不同,主要表现在以下几个方面:1)不再按照保护功能设置硬压板,而是在各间隔智能组件柜中设置保护动作总出口硬压板;2)增设了保护装置、合并单元、智能终端设备检修硬压板;3)保护装置增设SV接收软压板和GOOSE发送软压板。以上智能变电站压板的配置特点造成了开展二次回路运行维护及检修工作时面临以下问题:1)智能变电站存在多项保护功能以及多台保护装置共用出口硬压板,无法单独退出某项保护功能的动作出口;2)保护装置与合并单元、智能终端通过光纤直接相连,无法设置二次回路的物理断开点;3)由于检修硬压板的存在,当一台二次设备的运行方式改变时,会对其他相关二次设备运行造成影响。

## 4 线路间隔检修及故障隔离措施

### 4.1 线路运行时合并单元发生故障

为了保证智能终端的工作不受影响,需要断开220kV母线差动保护装置。第一,必须注意在实际检修和故障隔离时,退

出过程中必须要保证其退出对应保护单元的跳闸等软压板,还要退出其中的纵联保护软压板,在这一过程中可以投入对应保护单元检修硬压板;第二,需要投入此间隔的另一个保护装置的重合闸软压板;第三,投入故障合并单元的检修硬压板,同时要确定好其他的智能终端合闸出口硬压板在投入位置。

### 4.2 线路运行时保护装置或智能终端发生故障

在检查中,假如发现了智能终端或者是保护单元出现了严重的问题,要明确必须全部停运,之所以采用这种方法,主要是因为保护装置若出现了故障,就会无法保证正常操作,软压板和硬压板不能有效隔离。虽然装置停止了,但是并不会因为刀闸的位置而影响母差。在智能终端停止运行时,也要注意联合调试会导致失去保护作用。不过这时的合并单元可以运行,故障隔离原则如下:1)退出对应母差保护该线路间隔启动失灵开入软压板;如果是智能终端故障,则该间隔的强制使能软压板应投入,满足实际运行方式要求;2)无论是退出合闸出口硬压板还是智能终端的跳闸,都要仔细的检查另外的智能终端合闸出口硬压板在投入位置;3)退出对应保护单元的启动失灵软压板,申请退出纵联保护软压板,投入对应保护单元的检修硬压板;4)投入该间隔另外一套保护单元的重合闸软压板。

### 4.3 线路运行时单套保护装置检修

单套保护装置退出运行进行检修时,对应合并单元、智能终端需退出运行,对应的220kV母差、失灵保护也需停运,具体故障隔离原则如下:1)退出220kV母差失灵保护所有的跳闸出口以及失灵联跳软压板;2)退出本套保护单元的启动失灵软压板,申请退出纵联保护软压板,投入本套保护单元的检修硬压板;3)在退出智能终端的跳闸以及合闸出口硬压板时,需要注意投入智能终端以及合并单元的检修硬压板;4)投入该间隔另外一套保护装置的重合闸软压板。

4.4 线路停电检修该线路间隔双套保护装置、测控装置、合并单元、智能终端均退出运行,具体隔离原则如下:1)应启动失灵开入和跳闸软压板,并退出220kV母差保护;2)退出本间隔两套保护单元的启动失灵软压板;3)应投入测控装置、间隔双套保护装置、合并单元和智能终端保护装置的检修硬压板。

### 4.5 线路停电故障隔离措施

当线路出现停电故障时,应迅速停运有关装置,主要包括检测装置、双套保护装置、智能终端保护装置、合并单元等。进行故障隔离的具体操作方法如下:第一,投入故障开入压板和跳闸出口压板,停运220kV母线差动保护装置;第二,退出双套保护装置的故障失灵压板;第三,投入检测装置、双套保护装置、智能终端保护装置、合并单元的检修压板。

## 5 结语

总之,在二次设备的故障检修过程中,通过遵循二次设备的压板原则,有利于降低跳闸事故的发生概率。为了保障电网的安全可靠运行,必须重视智能变电站二次设备的检修及故障隔离工作,使二次设备最大程度发挥其作用,推动我国电力行业进一步发展。

## 参考文献

- [1] 谢召锦. 智能变电站设备检修的二次安全控制措施[J]. 低碳世界, 2017(15).
- [2] 李保权. 关于智能变电站的二次设备调试与检修[J]. 百科论坛电子杂志, 2020(1): 793.