

# 几种母线保护的比较

葛遗莉 广东省电力设计研究院 (510600)

黄明辉 广东省电力中心调度所 (510600)

随着电网的发展,对继电保护的要求也越来越高,就目前来看,新一代的微机保护日趋成熟与完善,特别以WXH-11、WXH-15和LFP-901、LFP-902为代表的线路保护,起到了良好的运行效果,在维护电网的安全运行中担当了重要角色。但纵观母线保护的发展,则相对较为缓慢、保守,因为母线是电力系统最重要的组成部分,母线故障是电气设备最为严重的故障之一,它将造成故障母线上所有元件被迫停电,甚至会破坏整个电网的稳定运行,出现大面积停电,后果不堪设想,而母线保护装置是迅速正确切除故障母线的必要手段,鉴于母线保护的重要性,无论是研究单位、生产厂家还是设计单位、运行单位,对于研制、生产、应用新的母线保护都较为谨慎。下面通过比较广东省内投入运行的几种母线保护的特点,谈谈自己的一些体会。

## 1 LXB-2型母线差动保护

目前在我省电网应用数量较多的是这种类型的母线保护,具有丰富的运行经验,其间经历过区内和区外故障的考验,立过功但也暴露出不少的缺陷,总的来说运行还是比较稳定。LXB型电流相位比较式继电器是用差动电流作参考向量来比较母差电流相位以判别故障母线,可以省略交流切换回路,简化二次结线,适应一次系统的倒闸操作,所以,它比较受运行单位欢迎。但限于当时的技术条件,整流型的LXB-2比相式母线差动保护难以适应现代电网发展和运行的需要,主要存在以下几个问题:

1) 当两条母线同时或相继故障时,总有一条母线的故障不能快速切除,原因在于母联开关跳开后,母联电流消失,LXB继电器拒动。

2) 当母线为单电源(或只有一个大电源,其它为小电源时)大电源所在母线内部故障时,小电源提供母联电流不能起动LXB继电器时,母差也将拒动。

3) 当母联CT为单侧设置时,在母联与CT之间故障时,故障母线不能快速切除。

4) 双母线分裂运动时,若合上非选择性刀闸,将误切一条非故障母线;若不合非选择性刀闸,则故障母线不能快速切除。

LXB型母线差动保护属于70年代末80年代初产品,在技术上是由整流型元件实现的,尽管从目前情况来看,保护运行还是相当稳定的,但从电网的发展要求来看,无论是从性能上还是运行维护方便等方面,这种类型的保护越来越难以满足。作为今后母线保护的设计选型,LXB型母线差动保护应逐渐被替换。

## 2 微机母线保护

由许昌继电器研究所与华中理工大学共同研制的WMH-100型自适应式微机母线保护装置和由南京电力自动化设备总厂与华中理工大学等单位联合研制的WMZ-41型微机母线保护装置,属于同一种类型的母线保护。从技术上来说,其最大的特点是采用了基于STD总线的工业控制机,通过逐点计算,瞬时实现带比率制动特性的电流差动原理,并充分应用了计算机进行数字计算的能力,用一相电流来判断母线运行方式的变化,从理论上可以省略引入隔离刀闸辅助触点的麻烦,以实现母线保护的自适应性。其它方面的要求如复合电压闭锁,电流互感器饱和,CT、PT断线闭锁等问题的处理,由于采用了数字计算,使得保护性能较常规保护有了较大的提高,并在保护的运行维护和可靠性方面也有了大大的提高。其主要特点如下:

1) 利用工业控制计算机实现母线保护,有利于与网络互联,与全厂(站)中央处理机一起实现更高级的协调管理,为全厂(站)综合自动化的实现创造了条件。

2) 充分利用微机技术,首次提出“瞬时值差动”、“CT饱和检测”、“母线运行方式识别”等方案,摆脱了传统母线保护的设计思想,是微机母线保护的突破。

3) 采用主从式多CPU并行处理的系统结构,提出了“分相差动方案”,使得保护动作速度快,动作灵敏。

4) 完善的可靠性措施。友善的人机对话、灵活的系统组合为装置的安全、可靠运行创造了条件。

自适应式微机母线保护装置达到了90年代国际同类产品的先进水平,具有动作速度快、抗CT饱和能力强、自适应能力强、切换可靠、计算机系统可靠等优点,能满足电力系统的使用要求和发展需要,可作为110~500kV各种主接线的成套母线保护装置,为变电站和发电厂的微机保护、控制一体化提供了可能。

### 3 中阻抗母线保护

我省使用RADSS型母线保护起步较晚,最早是作为珠江电厂一期工程(2×300MW)220kV升压站的220kV母线保护(于1993年底投产),1994年后陆续在惠州变电站、北栅变电站和梅林变电站改造等地采用了该类母差保

护,到目前为止,已有超过15个站运行RADSS型保护。我们采用的主要是上继厂生产的仿制ASEA公司的RADSS保护,还有部分变电站采用许继公司、南自厂和阿继厂生产的中阻抗母差保护,工作原理及运行情况均与RADSS相似。

RADSS母线保护是一种将中阻抗特性和比率制动特性两者有机地结合在一起的电流差动保护,它具有下列特点:

1) 动作速度极快,故障检测时间1~3ms,保护整组动作时间也就8~13ms。

2) 在穿越性外部故障时,即使CT完全饱和也不会误动。

3) 母线内部故障时,由于检测速度极快,在CT没有饱和之前就动作,所以对CT饱和特性要求不高。

4) 可采用辅助CT调整总变比,因此,可适应不同变比的CT。

5) 允许CT二次回路的环路阻抗较大,容易满足要求。

6) 主回路简单、可靠。

珠江电厂自建成投运以来,220kV母线保护均能正确动作,运行性能稳定且良好,作为现阶段的母线保护设计选型,RADSS型母线保护应是首选。在此希望制造厂家进一步加强RADSS型保护的工艺制造与元件筛选,使其性能得到较大的提高。

## COMPARISON OF FEATURES BETWEEN SEVERAL BUS PROTECTIONS

Ge Yili (The Power Design Institute of Guangdong Province, Guangzhou, 510600)

Huang Minghui (The Power Dispatch Center of Guangdong Province, Guangzhou, 510600)