

关于 500kV 变压器低阻抗保护配置的看法

鲍 斌

(东北电力调度通信中心继电保护处,辽宁 沈阳 110006)

摘要: 目前,500kV 系统联络变压器后备保护的配置,存在着一定的缺陷,整定配合困难,动作时间长,对系统安全运行不利。因此,就此问题,介绍了有关系统联络变压器后备保护的配置设想,可缩短保护动作的时间,增加了保护的动作用范围,大大提高了电网安全运行的可靠性。

中图分类号: TM772

文献标识码: B

文章编号: 1003-4897(2001)09-0066-02

1 变压器相间阻抗保护

根据《继电保护和安全自动装置技术规程》的要求,500kV 系统联络变压器高、中压侧均应装设阻抗保护。

根据《220~500kV 电网继电保护装置运行整定规程》的要求,高(中)压侧相间短路后备保护动作方向可指向变压器,作为变压器高(中)压侧绕组及对侧母线相间短路的后备保护,并对中(高)压侧母线故障有足够的灵敏度,灵敏系数大于1.5;如采用阻抗保护作为后备保护,且不装设振荡闭锁回路,则其动作时间应躲过系统振荡周期,其反方向偏移阻抗部分作为本侧母线故障的后备保护。

根据以上要求,目前系统联络变压器相间后备保护普遍配置是一段低阻抗保护,没有振荡闭锁,动作时间需要躲过系统振荡周期,一般取1.5s,方向指向变压器,并对对侧母线有灵敏系数大于1.5的灵敏度。利用阻抗的反向偏移特性来保护本侧母线的相间短路故障。以上保护配置能够满足规程的要求,但以上配置有如下缺点:

1) 保护动作时间慢。由于保护要躲过系统振荡周期,所以保护动作时间长。

2) 使用不灵活。

a. 当母线保护停用时,母线发生相间短路,主变保护将以1.5s 以上的时间跳闸,这对系统稳定是极为不利的。

b. 当变压器断路器停运,需要用旁路断路器代送时,如变压器差动保护不能切换到旁路断路器 CT 时,变压器差动保护应停用或切换到变压器套管 CT 使用,此时旁路断路器到变压器套管之间将无瞬时保护(如图1 所示)。若此范围内发生故障,母差保护和变压器差动保护均不能动作,变压器将由低阻抗保护切除故障,时间大于1.5s,和无母差

保护情况相同。

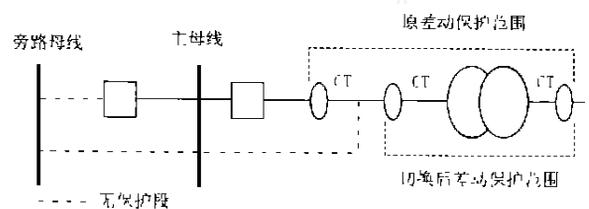


图 1

为解决以上问题,可采用二段相间阻抗的配置方式。

第一段为全阻抗特性,定值与本侧母线各条线路的相间距离保护一段定值配合并小于变压器阻抗,时间可整定为0.5s;

第二段为方向阻抗特性,方向指向变压器,整定原则同以前的原则整定,即对对侧母线故障有足够的灵敏度,灵敏系数大于1.5,定值与对侧母线各条出线的相间距离保护一段或二段定值配合,不经振荡闭锁,其动作时间躲过系统振荡周期。

由一、二段相间距离保护组成的保护动作区如图2 所示。

从图例可以看出,低阻抗1段的保护范围完全包括了本侧母线和变压器套管,并对变压器故障有一定范围的保护作用,当母差保护停用或旁路断路器代变压器断路器送电时,将由低阻抗1段保护来切除本侧母线和变压器引线的故障,并以0.5s 切除故障,减少了切除故障的时间,提高了电网运行的稳

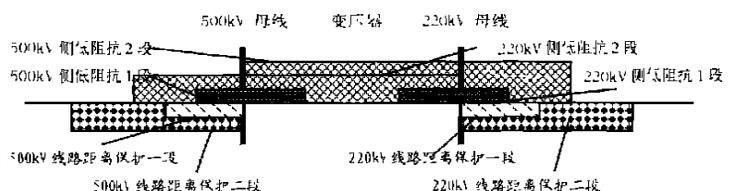


图 2

定性。

阻抗保护具有整定方便、不受运行方式的影响等优点。

2 接地故障后备保护

根据《继电保护和安全自动装置技术规程》的要求,110kV 及以上中性点直接接地的电力网中,如变压器的中性点直接接地运行,对外部单相接地引起的过流,应装设零序过流保护。

根据《220~500kV 电网继电保护装置运行整定规程》的要求,对中性点直接接地运行的变压器,高、中压侧接地故障后备保护动作方向宜指向变压器。如考虑整定配合和需要作为本侧母线的后备保护时,高、中压侧接地故障后备保护动作方向可分别指向本侧母线。

对于自耦变压器,一般高、中压侧均配置二段零序电流保护,一段带方向作用于本侧断路器,二段不带方向作用于各侧断路器。由于零序电流保护受电源及运行方式影响较大,定值很难整定。

1) 当一段方向指向母线时,一段定值与各出线的零序一段配合,如果出线中有短线,将给定值计算带来困难,不能保证零序电流保护灵敏度。

2) 二段与各出线的零序电流二段或三段配合,可以保证灵敏度,但计算出的时间定值将较长。

而且带方向一段若指向变压器则对母线故障不能起到保护作用;若指向母线,则对变压器故障起不到后备保护作用。

当出现母差保护停用或变压器断路器用旁路断路器代送时,母线或变压器引线故障,将由零序后备保护切除故障,保护动作时间较长,对系统稳定运行不利。

因此,为解决以上问题,可增加接地距离保护,与相间距离设置相同,即高、中压侧各设两段阻抗保护,一段为全阻抗特性,二段为方向阻抗特性。一段与各出线接地距离一段配合,时间可整定为0.5s,二段按保证变压器故障有灵敏度整定,时间为1.5s。由一、二段接地距离保护组成的保护动作区如图3所示。

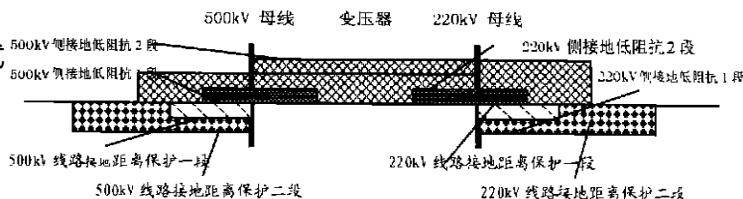


图3

以上接地和相间阻抗一段,可根据运行方式的变化灵活使用,如:当母差保护停用或变压器断路器用旁路断路器代送时,根据稳定需要,可将接地和相间阻抗一段保护时间改为0.2s或0.3s投入,以缩短保护切除故障的时间。

3 可行性的探讨

1) 在《220~500kV 电网继电保护装置运行整定规程》中明确规定,当系统最大振荡周期为1.5s及以下时:动作时间大于0.5s的距离1段,动作时间大于1.0s的距离保护2段和动作时间大于1.5s的距离3段,均可不经振荡闭锁。因此,按以上方法整定完全满足规程要求。

2) 目前微机保护已经逐渐取代了整流型、晶体管型的变压器保护,从复杂的元件组合方式发展到软件编程方式,保护装置具有使用灵活,调试方便等特点,对解决以上问题提供了坚强的技术支持。对于微机保护装置增加距离保护段数是非常简单的事情,无需增加硬件,只需改变软件即可,况且有些变压器微机保护装置,已经具备了以上的距离保护配置,只是没有被充分利用,人们还在延用传统的方式。因此,以上保护配置的实施是可行的,它将给电网安全稳定运行提供更可靠的保证。

参考文献:

- [1] GB14285—93,继电保护和安全自动装置技术规程。
- [2] DL/T 559—94,220~500kV 电网继电保护装置运行整定规程。

收稿日期: 2001-02-06

作者简介: 鲍斌(1966-),男,高工,从事继电保护管理工作。

Some opinions on the configuration of low- impedance protection for 500kV transformer

BAO Bin

(Northeast China Power Dispatch & Communication Center, Shenyang 110006, China)

Abstract: For the configuration of 500kV transformer backup protection, it exists some shortcomings which make it be difficult to set, long term to operate and unsafe to the system operation. Therefore, a configuration principle on the backup protection of system coupling transformer is presented in this paper which can shorten its operating time, enlarge its operating range and improve the operating reliability of the power network.