

浅析超高压输电线路继电保护配置

冯骁 龚超

国网冀北电力有限公司检修分公司

DOI:10.18686/hwr.v2i9.1541

[摘要] 微机继电保护技术从诞生一开始就以它自己的方式发展着,随着光纤通讯技术在电力系统中的应用以及线路微机继电保护更新换代,输电线路的密集环网,长度的缩短,从而使超高压输电线路继电保护配置越来越简单化,合理化。

[关键词] 继电保护; 光纤通道; 超高压输电线路

1 基于高压输电线路继电保护的配置

采用不同工作原理,构成超高压输电线路全线快速主保护,代替传统以高频保护为输电线路全线主保护的理念,三利甲线在1986年9月投运时,1996年三火线TT接肇东变,三火线更名为三肇线,线路全长78公里,并配置WXB-11型微机保护,1999年8月按省局继电保护处线路实现双套保护要求,又增加一套WXB-11型微机保护,2010年三肇线TT接松北变,三肇线更名松三线,线路全长41公里,同时更换线路微机保护B相为RCS-901型光纤纵联微机保护,C相为PSL-603GM型光纤纵差微机保护,B相保护升级为RCS-902BFM型光纤纵联微机保护,C相不变。继电保护由单套常规保护发展到双套微机保护,而且取消原有的载波高频保护,取而代之的是光纤纵联微机保护,光纤通讯技术在高压输电线路继电保护中的广泛应用,使高压输电线路微机继电保护工作原理多元化,采用相电流突变量原理启动保护,改变相电流或阻抗启动原理的常规保护,同时用干簧继电器代替常规继电器,动作回路用集成电路完成,大大提高继电保护的快速性。

2 高压输电线路现在继电保护装置配置优缺点

WXB-11型微机保护是在传统电磁保护以及WXB-01型微机保护的基础上,以四个硬件相同的插件配置不同的软件构成高频保护,距离保护,零序保护和综合重合闸线路保护。

2.1 RCS-902BFM方向保护装置优点

可以实现传统高频保护,距离保护,零序保护,综合重合闸保护的所有功能,采用四个独立CPU分别完成各保护,防止任一CPU故障时影响其他保护使用,并且提高了保护动作的快速性,而WXB-01型微机保护采用一个CPU完成高频保护,距离保护,零序保护,综合重合闸保护功能,任一CPU故障则影响其他保护运行,采用相电流突变量启动保护原理,大大提高了保护动作的正确性,具有较完善的在线自检功能,可以及时发现保护出现的问题,通过人机对话可以完成正常维护,定值更改,调试等功能,和传统电磁型保护相比操作方便,减少了运行中维护量和检修工作。

2.2 RCS-902BFM方向保护装置在现场实际应用中存在的不足

保护动作后,故障报告必须通过打印机才能读取故障报

告,一旦打印机出现问题时,无法读取故障报告,将影响故障处理速度;装置信息没有汉字化,解读报告时易出现错误,人机对话操作键盘使用率高易损坏,装置封闭不严,内部集尘严重,易造成装置异常,RCS-902BFM方向保护装置由工频变化量方向和零序方向为主保护(包括突变量快速I段和零序二,三段保护)和距离保护,重合闸构成全线路保护。

2.3 PSL-603GM型光纤电流差动保护装置优点

采用光纤通道,并且增加远传,远跳功能,提高了主保护动作的快速性,高频通道的取消,避免了由于载波通道出现问题,造成主保护退出,增加液晶显示,避免由于打印机的问题而无法读取故障报告,保护装置显示及打印信息汉字化,简单易懂,提高了故障处理速度。

2.4 PSL-603GM型光纤电流差动保护装置在现场实际应用中存在的不足

控制室没有光纤通道监视设备,通道出现异常时不能及时处理,同时也影响主保护动作,各线路光纤终端都设在一起,光纤终端机出现问题时,影响多条线路主保护的動作,PSL-603GM型光纤电流差动保护装置以分相电流差动保护和零序电流差动保护作为全线速动主保护,以距离保护和零序方向电流保护作为后备保护,保护有分相出口,从而实现综合重合闸功能。

2.5 优点

采用分相电流差动继电器和零序电流差动继电器作为线路全线速动保护,采用专用光纤作为通道通讯介质,保证通信的可靠性,自动检测通道故障,实时显示差流,通道误码率,通道故障时自动闭锁差动保护,远方跳闸功能,远传命令,远传永跳功能,防止再次重合于永久故障,动作速度快,线路近处故障动作时间小于10ms,线路70%处故障典型动作时间达到12ms,线路远处故障小于25ms,振荡闭锁功能,能快速区分系统振荡与故障,在振荡闭锁期间,系统无论发生不对称性故障还是发生三相故障,保护都能可靠快速地动作。

采用电流电压复合选相方法,在复杂故障和弱电源系统故障时也能够正确选相,自动重合闸功能,可以实现单重检线路三相有压重合闸方式,以防止线路发生永久故障,采用了多CPU共享AD的高精度模数转换技术,解决了多CPU共享AD的难题,提高了保护的模数转换精度,简化了调试和维护

的工作量,采用了全汉化显示/操作界面和全汉化,图形化,表格化打印输出,采用透明化设计思想,保护内部元件在系统故障时的动作过程可以全息再现,便于分析保护的動作过程,强大的故障录波功能,可以保存 1000 次事件,12~48 次故障录波报告,故障时有重要开关量多次变化时会自动多次启动录波并且记录重要开关量的变化,录波数据可以保存为 COMTRADE 格式,具有双端测距功能,灵活的通信接口方式,配有 RS-232, 485 和以太网通信接口。

2.6 在现场实际应用中存在的不足

控制室没有光纤通道监视设备,通道出现异常时不能及时处理,同时也影响主保护动作,各线路光纤终端都设在一起,光纤终端机出现问题时,影响多条线路主保护的動作, RCS-902BFM 方向保护装置和 PSL-603GM 型光纤电流差动保护装置在设计理念还是现场应用都是非常先进的,符合电网现代高压输电线路保护采用两种不同原理双套微机保护的要求,但它们都有一个共同的缺点就是保护装置电源故障时没有任何告警信号,只能靠对侧收到的通道异常后电话通知本侧或在巡视设备保护时就地检查发现电源指示灯灭才知道,造成高压输电线路有时无保护运行,再有液晶显示有时黑屏,无法查看信息,也是 RCS-902BFM 方向保护装置和 PSL-603GM 型光纤电流差动保护装置存在的问题。

3 高压输电线路继电保护装置配置整体快速性比较

采用载波为通道构成的 WXB-11 型线路微机保护:全线速动高频保护整组動作时间不大于 30MS,其他保护:相间和接地距离 I 段(0.7 倍整定值时)为 20MS,零序 I 段(1.2 倍整定值时)为 20ms,采用专用光纤通道构成的 RCS-902BFM 型线路微机纵联保护,全线速动整组動作时间小于 25ms,其他保护動作时间,工频变化量距离元件近处 3~10ms,末端小于 20ms,距离保护 I 段動作时间约 20ms,采用光纤通道构成的 PSL-603GM 型线路微机纵联差动保护,全线速动整组動作时

间不大于 25ms,其他保护:相间和接地距离 I 段(0.7 倍整定值)動作时间不大于 20ms,典型值不大于 12ms,零序 I 段動作时间(1.2 倍整定值)不大于 20ms,并且 RCS-902BFM 型纵联方向保护和 PSL-603GM 型纵联差动保护,还具有 2048kb/s 的光纤数据通信接口,从而实现了数据上传,远跳,远传功能,随着时代的发展,大量电气设备在各领域的应用,对电能质量要求越来越高,为保证供电的连续性,可靠性及电能质量,电力行业不断进行设备改造更新和建设,光纤通讯在线路继电保护中的运用,大大提高了线路全线保护的灵敏性和速动性,光纤通讯和微机继电保护在电力输送过程中,起着至关重要的作用,保证了输电线路安全,稳定运行。

4 结束语

在科学技术飞速发展的信息时代,高压输电线路继电保护将逐渐实现专用光纤通道全线速动快速保护切除故障线路,并利用远传,远跳功能快速切除线路越级跳闸事故,缩短了故障时间,提高了供电的可靠性和连续性,保证了电能输送质量,满足了国民经济发展的需求,在不久的将来,卫星通信,影像技术在电力系统中的应用以及高压组合开关广泛使用,高压输电线路继电保护装置配置更加简单,可靠,所有信息,数据,操作指令都可以通过远传遥控完成,各变电所将实现无人值守的变电所。

[参考文献]

- [1]苑春发.浅谈现代超高压输电线路继电保护配置[J].中国高新技术企业,2013,(15):123-125.
- [2]王颖,王玉东.超高压线路纵联保护配置方案[J].电力系统自动化,2002,(22):62-65+73.
- [3]高会生,王慧芳.基于安全性的继电保护光纤迂回通道路径选择[J].电力系统保护与控制,2014,42(14):25-31.
- [4]沈晓东,林思海.关于超高压输电线路继电保护的方法分析[J].中国科技纵横,2016,(24):142.