

提高不完全差动保护灵敏度、可靠性，减少误操作方法研究

朱永跃

(仪征化纤热电生产中心电气装置, 江苏 仪征 211900)

摘 要: 本文从运行角度对仪化热电生产中心 10kV 两相、两段式电流闭锁电压不完全差动保护的特点及现阶段操作中注意事项及存在的问题进行了研讨, 供有关单位借鉴参考。

关键词: 两相; 两段式; 10kV 母线差动; 缺点; 操作; 注意事项

0 引言

母线故障是最严重的电气故障之一, 母线保护装置是正确迅速切除母线故障的重要手段, 它的拒动或误动将给电力系统带来严重危害。

仪化热电生产中心为仪征化纤股份有限公司自备电厂, 担负着向仪化集团公司安全、稳定的供电供汽, 由于 10kV 系统负荷线路较多, 为节约投资, 建厂之初, 选用了两相、两段式电流闭锁电压不完全差动保护。见图 1。但随着公司生产规模的进一步扩大, 10kV 负荷线路(不接入 10kV 母差电流回路)大量增多, 由于负荷线路电流之和的增加, 10kV 母线差动保护的可靠性、灵敏度已大为下降。

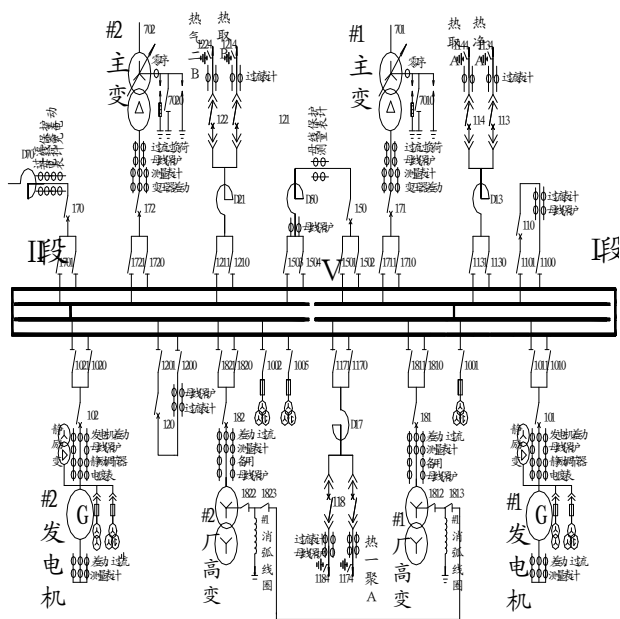


图 1 仪征化纤热电生产中心 10kV I、II 段接线图

1 不完全差动保护的原理

母线不完全差动保护只需将连接于母线的各电源元件上的电流互感器, 接入差动回路, 在无电源元件上的电流互感器不接入差动回路。差动继电器的动作电流按下述条件计算、整定, 取其最大值:

- (1) 躲开外部短路时产生的不平衡电流;
- (2) 躲开母线连接元件中, 最大负荷支路的最大负荷电流, 以防止电流二次回路断线时误动, 因此在无电源元件上发生故障, 它将动作。电流互感器不接入差动回路的无电源元件是电抗器或变压器。

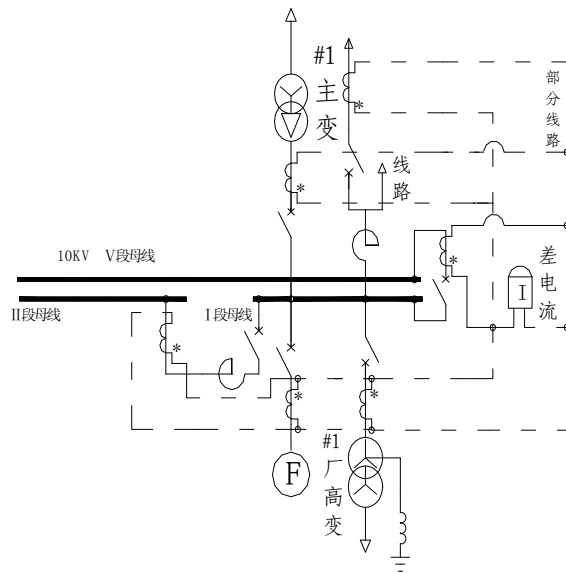


图 2 两相、两段式电流闭锁电压不完全差动原理接线图

我中心 10kV 母差保护采用的为两相、两段式电流闭锁电压不完全差动原理。见图 2。

两相是指连接于母线的各电源元件的电流互感器为两相式, 两段式是指保护具有速断、过流跳闸功能。为了防止差动继电器误动作, 速断采用了电流闭锁电压, 它通过接在每段母线电压互感器的

二次侧上的电压继电器来实现，即所有差动跳闸回路经低电压闭锁于跳闸。不完全差动保护是指将连接于母线的各有电源元件的互感器电流接入差动回路，而将无电源元件的互感器电流不接入差动回路。因此，我中心 10kV 系统正常运行时差动回路电流之和为 10kV 线路负荷电流。

当发生母线故障时，由于故障电流远远大于负荷电流，故母差保护能可靠动作。

定值整定如下：

(1) 第一段的母差动作电流按我厂 10kV 出线电抗器后出口短路电流来整定，即

$$IOP = KreL \cdot IK.Max$$

式中：KreL—可靠系数，取 1.3；

IK.Max—电抗器后出口最大短路电流，动作时限可取 0s；

IOP—动作电流。

(2) 第二段的母差动作电流按下列条件整定、计算，取其最大值，躲过最大负荷电流（考虑各分厂大电动机自启动）。

(3) 与之配合的相邻元件电流保护在灵敏上配合，动作时限较与配合的相邻元件，电流保护时间大一个级差 Δt 。（我厂为 2.5s）

电流闭锁	二次电流	动作值	3.9A
电压速断	二次电流	动作值	0s
过电流	二次电流	动作值	4.2A 2.5s
电流互感器变比	5000A/5A		
电压互感器变比	10.5kV/40V		

2 10kV 母线差动保护的运行条件

2.1、装有母差 CT 电流互感器接入差流回路的各电源开关（发电机主变）和负载（如：厂高变及装有母差 CT 的线路开关，）应运行于同一段工作母线上。

2.2、10kV 母线上无母差 CT 的负载线路，不允许在未解除相应母差的情况下通过对侧开关合环运行（各分厂变电所 A、B 母线并列运行）。

10kV 相应母线上的未接入母差回路的线路负荷电流之和不大于 1300A。

3 我中心 10kV 母线差动保护投入运行的步骤

(1) 检查各电流端子位置正常，放上母线差动保护直流熔断器，检查各继电器正常，无异常信号

发出。

(2) 用万用表测量各跳闸压板两端无电压后投入有关跳闸压板测量一个投入一个。

4 出现下列情况时应停用相应母线保护

(1) 10kV 母线出现“电压回路断线”信号时。

(2) 相应 10kV 母线倒排操作时（包括单一电抗器的倒闸操作）

(3) 投入母差回路的 10kV 相应线路（如 111、153、154、191、192、148 线相对应的电抗器）运行倒排于备用母线时。

5 倒换母线情况时，母线差动保护的方式切换

10kV 母线差动保护的充电闭锁短路压板 LP 正常应在投入位置。当用母联 110、120 开关或分断开关 160、170 开关向 10kV 备用 V 段母线充电时，必须断开相应母线充电闭锁短路压板 LP，当用 130、140 开关向 10kV VI 段母线充电时应退出相应母线差动保护 1LP、2LP 压板，短时退出母差保护，I、II 段母差用 KK 手柄进行操作。10kV 各段母差在解除充电闭锁短接压板 LP 后进行充电合闸（用 110、120、160、170）时，母差 1BCJ、3BCJ 出口继电器和 1SJ 时间继电器被闭锁 2BCJ 出口中间继电器和 2SJ 时间继电器被闭锁。

10kV 各段母差出口回路中用 2BCJ 作出口启动跳闸的开关如下：

- I、V 段 110 开关；
- I、V 段 120 开关；
- II、III 段 180、170 开关；
- III、IV 段 160 开关。

6 10kV 母差操作中的注意事项

(1) 先退出跳闸压板。

(2) 由于在投入压板过程中可能有电压，故在压板投入时必须测量出口压板电压值，正常时方可投入。

(3) 母线差动保护不应和相应运行线路、发电机变压器主保护同时退出运行。

7 10kV 母线差动保护目前存在的问题

(1) 正常运行方式中差流过大，使灵敏度下降。

目前,我厂已将部分线路负荷电流接入差流 153、154、191、192,差电流的值有所改善。

(2) 10kV 段工作母线停役,使用备用母线时,无法使用 10kV 差动保护(建议在引出 10kV 备用母线电压回路的电压,具体施工图另出)。

(3) 由于 10kV 母线差动保护存在出线多,差动 CT 型号不一,造成差流过大。

(4) 由于 10kV 母线差动保护差动 CT 使用时间长,设备存在老化现象。

8 结束语

以上可见 10kV 不完全差动保护,虽然减少电流互感器数量,减少了设备的投资,但对于电力系统最重要的保护之一,却无法满足不同灵敏度、可靠性的要求,本文针对我中心不完全差动保护在设备技术、操作做了一些改进措施,供还在使用此类保护的单位借鉴。

参考文献:

- [1] GB/T50062-2008,电力装置的继电保护和自动装置设计规范[S].
- [2] 杨余彪.仪征化纤热电生产中心电气运行规程[Z].