

发变组保护配置与电力系统稳定性分析

梁海平

中国华电新疆伊犁煤电公司 新疆 伊宁 835000

【摘要】对发电厂并网机组发变组继电保护调试方法主要有基于联合参数识别的发电厂并网机组发变组继电保护调试方法、基于阻抗增益调节的发电厂并网机组发变组继电保护调试方法以及基于模糊度控制参数融合的发电厂并网机组发变组继电保护调试方法等。传统方法通常利用构建发电厂并网机组发变组继电保护调试参数约束模型,通过阻抗增益调节方法,进行发电厂并网机组发变组继电保护和自适应参数寻优,但传统方法具有稳定性差的缺陷,且自适应控制能力不强。为解决上述问题,本文提出基于反馈均衡控制的发电厂并网机组发变组继电保护调试技术。根据电流分量的频谱分析和谐波抑制,实现对发电厂并网机组发变组继电保护的谐波频率参数抑制和耦合频偏控制,抑制发电厂并网机组发变组继电保护过程中的电压畸变,结合下垂控制和基波频率抑制方法,实现发电厂并网机组发变组的相位的滞后补偿。仿真实验结果表明,本文方法在提高发电厂并网机组发变组继电保护能力方面具有优越性能。

【关键词】发变组;保护配置;电力系统;稳定性

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2020.02.734

1 国内发变组保护发展的趋势及要求

2013年底,国家能源局重新修订了《防止电力生产事故的二十五项重点要求》(以下简称《反措要求》),对发变组保护定义了新反措标准,要求单机容量在100MW及以上的机组,其发变器组保护应采用双重化配置。

(1)双重化是对于用电量保护来讲的(非电量保护不考虑),即发电机组的用电量保护应各自设定2套作用完善的保护设备,每件设备均能恰当姿势。

(2)两套保护设备的沟通交流电流源自电流电压互感器互不相关的绕组,交流电流源自互感器互不相关的绕组;保护范畴交叉式重合,防止过流保护。

(3)两套设备的开关电源源自不一样蓄电池组供电系统的直流母线段。

(4)220kV及以上额定电压电源开关必有2个单独的跳电磁线圈,每件设备(不论是用电量或是非电量)都需要设定两个不同的出入口安全通道各自相匹配不一样电磁线圈。

(5)两套用电量保护设备应组装在不一样柜身体内,双向化的核心理念关键考虑运维管理稳定性。

2 发变组保护配置与电力系统稳定性策略

2.1 纵差保护调试

2.1.1 ICT极性

从纵差保护的基本原理可以看出,保护键入计算机断层扫描的正负极恰当是纵差保护能正确工作中的基本,可是不一样厂家生产的纵差保护电流接线方法存有一定的差距,就小编的实地应用看来,国电南自DGT801A系列产品发变组保护发电机、变电器纵差保护均选用180°接线方式,即两边电流是反负极键入保护设备;而南瑞继保PCS985系列产品发变组保护设备中变电器纵差保护选用180°接线方式,发电机纵差保护选用0°接线方式,即两边电流是同正负极键入保护设备。

在新安装或技术改造拆换发变组保护设备前一定要确定纵差保护用计算机断层扫描正负极,若与当场不一致会对计算机断层扫描正负极开展调节,与此同时在更新改造完成后需开展短路故障分流实验确定计算机断层扫描正负极的准确性。

2.1.2 发电机纵差保护分支系数

针对大中型水叶发电机组,电机定子一般选用多分支结构。比如,某发电厂电机定子选用三相六支路构造,中性线各环路计算机断层扫描变比为15000:1,发电机端计算机断层扫描变比为30000:1,造成与保护设备连接的中性线计算机断层扫描二次电流是发电机端计算机断层扫描二次电流的二倍,不符纵差保护标准。因而,环路指数应安装在纵差保护内部结构,不一样厂家生产的保护机器设备对环路指数的设定不一样。中国国电南自dgt801a系列发变组保护发电机端

电流环路指数为2。南瑞吉宝pcs985系列产品发变组保护中性线环路指数为0.5。

在校检纵差保护整定值时,务必区别环路指数的整定值。用测试设备加上模拟量输入时,必须乘于相对应侧的支系指数。

2.1.3 比率系数验证

对于变坡差动保护,其比值系数是可变的,因此其验证比较困难。

由以上分析可知,变坡纵差保护的比值作用区可分为变坡部分(初始坡度~最大坡度)和固定坡度部分(最大坡度)。因此,在比值系数验证中,可采用4~5点进行验证,即初始坡度、中间坡度和最大坡度,其中中间坡度应介于初始坡度和最大坡度之间。对于中坡部分两侧的水流计算,建议使用NariJibao开发的“985计算”软件。通过输入相应的参数,可以计算出两侧的电流值,非常方便。

2.1.4 快速测定值验证

纵差速断功能的主要功能是在区域内发生严重故障导致CT严重饱和后,直接动作,无制动特性,因此其整定值通常较大。为了避免在速度测定值验证过程中对制动区的干扰,有必要添加大电流,那么如何避免制动区的干扰呢?

可以修改整定值,以减少或避免制动区域内的干扰,如提高起整定值,增加比值系数,从而减少制动区域,增加速断区域,便于快速测定值的验证。在极端情况下,将启动整定值提高到大于快速测定值,以消除制动区域,避免制动区域对快速测定值验证的干扰。

2.2 发电机的失磁保护

传统式的失磁保护主判断根据关键有:第一,发电机转子低压判断,关键的判断根据是等励磁电压及其变励磁电压等。第二,二相与此同时低压判断,关键判断根据包含机端低压及其主变高压侧低压。第三是发电机机端电机定子特性阻抗判断,关键有多线界限特性阻抗圆特点及其静稳界限特性阻抗圆特点。第四,逆无功功率判断,主要是根据逆无功功率及其电机定子过电流来对失磁常见故障开展判断。不仅之上的判断根据外,一般还选用协助根据来开展发电机的失磁判断。在发电机运作情况下,发电机的机端与主变高压侧有可能会产生短路故障问题,或者是系统软件波动的情况下,选用失磁保护的关键判断根据可能会产生误动的状况,因而,在具体的失磁保护判断中还常常应用协助判断根据和主判断根据融合的方法来实现合理的判断。常见的协助判断根据关键有励磁电压减少;无功负荷的角度更改及其不出现负序份量等。

有些保护设备会设定一些失磁保护,设定三段或是四段失磁保护,每段保护都挑选不一样的判断组成。但不论是选用哪一种的励磁方式,AER企业全是其关键的构成部分,由于AER企业设备具有低励限定及其保护作用,发电机也是有失磁

保护，因此推动二者之间的合理相互配合能够在较大水平上降低不必要的关机实际操作，确保了发电机组的安全稳定运作。二者合理的相互配合的次序是，AER企业先开展限定，限定以后AER企业在无法常规修复工作状况的情况下，AER企业的延迟便会姿势，延迟以后还不能恢复过来工作状况的情况下，继电器保护的失磁保护便会运行，具有保护的功效。发电机在正常情况下的进相范围之内运行时，运作工作能力受发电机定子绕组端发烫及其发电机的静稳极限值限定，因而，新创建的发电机组要根据试验来明确发电机的进相范畴。AER企业低励限定便是当发电机励磁调节器电流下降时，AER企业的低励限定便会姿势，修复AER企业到正常的运行状态，限定励磁调节器电流的进一步降低，与此同时，降低发电机针对理性无功负荷的消化吸收，确保发电机的正常运行，降低不必要的关机，确保发电厂可以平稳运作。

2.3 变压器继电保护装置

变压器是发电厂里的关键机器设备，变压器的靠谱运作对火电厂的系统稳定运作及其供电可靠性具备关键的功效。为了更好地保证变压器的安全运行，必须依据变压器的容积及其常见问题开展继电器保护，配置特性优良，合乎工作状况规定的继电器保护设备。

常见的保护方式关键有：配备差动保护保护来解决变电器大电流接地保护侧绕阻和引线的短路故障问题；配备过电流保护或是特性阻抗保护来避免变电器外界常见故障导致的其他组件的破坏；配备过负荷保护来避免变电器过负荷运作；过励磁电流保护来避免变电器过励磁电流运作等。针对变电器内部结构的绕阻温度升高及其制冷系统异常等要依据具体规定，配备警报保护或者是跳电的保护。一般来讲，变电器内部结构及其引线上短路故障特性常见故障保护为主导保护，别的保护为协助保护。主保护姿势并没有延迟，一般情况下是通过全停来完成的，而协助保护有别于主保护，协助保护是按照实际的状况传出报警数据信号，或者是根据延迟断开一侧或某侧的隔离开关完成的。

2.4 发电机短路试验

通常将发电机短路试验安排在发电机启动过程中进行，利用一次设备，使CT的一次侧有电流，来观测引入装置的各组CT二次侧幅值，确保电流回路没有开路现象，并通过测量相位来判断同组三相电流是否为正序。短路试验短路点设置及电气接线图如图1所示，该厂为进行短路试验共设置K1、K2、K3、K4共4个短路点。发变组保护系统在改造后，尤其是各差动保护CT极性的正确性的核对，是继电保护在短路试验中的关注点。

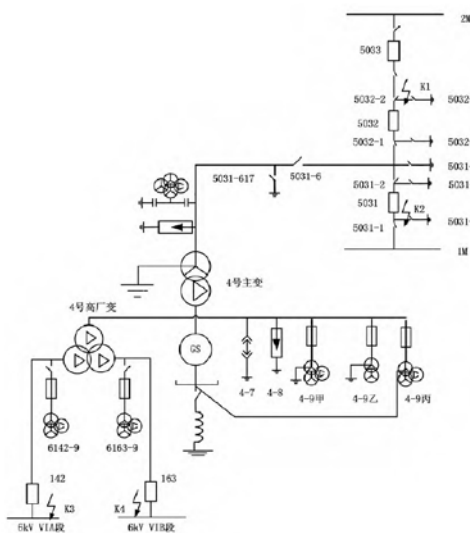


图1 短路试验短路点设置及电气接线图
选取K1为例，在5032开关与5032-2隔离开关之间设置短

路点K1，升流路径为4号发电机→4号主变→5031-6主变刀闸→5032-1刀闸→5032开关→K1短路点。

K1点短路，对A装置可测试编号BA02（5032）、BA11、BA9、BA8、BA1的CT二次电流大小、相位；对B装置可测试编号BA03（5032）、BA7、BA2的CT二次电流大小、相位。同时验证这些CT之间的向量关系，判断差动接线正确性；观测A、B柜发电机差动、发变组差动、主变差动保护差流大小，判明保护不误动。

2.5 发变组调试程序

发变组到安全大检查完之后，调节工作人员会对保护设备完成调节。调节工作人员对发变组的资金投入保护时间常数开展设置，在保护时间常数设置里键入发电机差动保护保护时间常数，控制好电流的尺寸。在“断开锁闭比例差动保护”的两边假如都出现了额定值电流，调节工作人员会对这一电流开展均衡值查验，断开一侧的电流，这时候发变组比例转变十分显著，各种各样闭锁装置可以不错的展现出发变组的电流转变。可以对这种转变开展校准和清除。调节工作人员在调节时，保护设备会出现警报状况，调节工作人员可以先对自动报警机器设备开展消声，随后对全部设施开展清除校准。

主电流的可靠性对发变组的影响很大，在复合型工作电压锁闭方式中务必调整好经低电压复合型变锁操纵状况，家用电器系统软件通过电流保护后，记忆力元器件会自主清除，在电流负载或是电压高，记忆力元器件便会运行负载保护。这种现象很多处于TV一侧，但是复合型工作电压的应用对全部元器件都是会造成一种耗损。操作人员在调节时要稳定的调节电流，等主工作电压全自动满足要求。

相间电流和电压有阻抗的保护，特性阻抗的方位设置在80°，特性阻抗在电视机一侧就可和感应器互相配合，一旦感应相间电流过载，特性阻抗元器件便会更改两色电流的方位，降低太大电流对关键机器设备的冲击性。失磁保护要依据中序电流来实现测算，每一种电流要采用正电流的方式实现测算，失磁保护要开展三步调节：第一步，母线电压低姿势调节。第二步，发电机两边电压低姿势调节。第三步，远传水表数据信号忽然丧失保护姿势调节。不论是失磁或是失步也不必资金投入销钉，主电流小于预设值时还可以取两边电流开展填补。

调节隔离开关编码序列时，在隔离开关两边先再加上工作电压开展模拟测试，看变压器的流回是不是通畅，工作电压慢慢增加等隔离开关姿势后，操作人员测到隔离开关的保护值，要把这种模拟数据纪录好。在设置高、低电压流回时对每一个支系的锁闭作用的姿势都需要检测及时。常见故障份量在调节时要能实时显示出去，监控系统在用电量反应过程时要有确切的偏向。电力工程在产生波动或变化时，操作人员对基因突变量要开展有效的调节。

结论

本文以发变组保护系统改造为背景，充分研习《反措要求》和相关规程的标准要求，延续该厂发变组保护改造的优秀经验。结合最终机组对保护的需求，对比研究新保护原理，斟酌具体保护回路，并阐述短路试验对回路验证的意义。

参考文献

[1] 李玮. 超超临界机组发变组保护技术研究[D]. 北京: 华北电力大学, 2012.
 [2] 国家能源局. 防止电力生产事故的二十五项重点要求[M]. 北京: 中国电力出版社, 2014.
 [3] 龙波, 艾昶恩, 曹扬. 变压器继电保护技术及配置方案研究[J]. 仪表用户, 2014(5): 37-38.
 [4] 梁国艳. 发电机失磁保护判据的应用[J]. 大众用电, 2011(6): 28.
 [5] 张志敏. 如何做好变电站综合自动化改造工程[J]. 内蒙古科技与经济, 2013(15): 96-98.