

电厂继电保护的故障诊断与措施探讨

任冠宇 张宇翔

中电神头发电有限责任公司

DOI:10.12238/ems.v4i3.5494

[摘要] 电力是城市化建设中不可缺少的资源,随着社会不断发展,人们的生活水平不断提高,对电力资源的需求量日益剧增,增加了我国整体用电需求量,电厂继电保护中的故障问题逐渐显现,社会对电厂继电保护安全性能也提出更高的要求。基于此,电厂应为电力系统安全运行提供技术支持,做好故障诊断,及时改进,不断提高电厂继电保护安全性。

[关键词] 电厂继电保护; 故障诊断; 诊断措施

中图分类号: TP306+.3 **文献标识码:** A

Exploration on the Fault Diagnosis and Measures of Power Plant Relay Protection

Guanyu Ren Yuxiang Zhang

CLP Shentou Power Generation Co., Ltd

[Abstract] Power is an indispensable resource in the urbanization construction. With the continuous development of society, people's living standards continue to improve, and the demand for power resources is increasing rapidly, which increases the overall demand for electricity in our country. The fault problem in power plant relay protection is gradually emerging, so the society also puts forward higher requirements for the safety performance of power plant relay protection. Based on this, the power plant should provide technical support for the safe operation of power system, do a good job in fault diagnosis, make timely improvement, and constantly improve the safety of power plant relay protection.

[Key words] power plant relay protection; fault diagnosis; diagnostic measures

高自动检测能力与保护能力是保障电厂可持续运行的前提,可以有效提高电力运行安全性,保障电厂稳定运行。电厂电力系统具有复杂性,在运行过程中易受到多方面的影响,导致电厂电力系统出现故障,降低电厂电力系统运行稳定性能,不同类型的故障需要采取不同的诊断措施,充分发挥继电装置对电厂电力系统的保护作用,保障电厂电力系统稳定运行。基于此,本文将分析常见的电厂继电保护故障类型,并加以分析,探讨故障处理措施,以为保障电厂电力系统稳定运行提供参考意见。

1 电厂继电保护常见故障类型

电厂继电保护装置出现故障可以从内因与外因实施诊断,内因导致的故障类型主要是指保护装置内部器件损坏,外因一般指受到电流干扰或是电流接地影响。详细内容如下:

1.1 内因故障

电厂继电保护装置具有整体性特点,主要用于保护电厂安全,属于多种电气元器件组合而成的保护器件。由于装置构成复杂,由多个构件组成,不同构件之间电气连接能够相互影响,具有联系性特点,所以保护装置经过长时间的运行,使用期限不断缩短,产生装置老化。与此同时,受到人力破坏时,会导致器件停

止运行,最后影响整个继电保护装置。继电保护装置中的元器件一旦出现问题,继电保护装置的保护作用将会降低,需要及时采取处理措施,否则电力系统整体运行状况会遭受极大的影响,造成大范围停电,无法开展正常的生产活动,电力设备严重消耗,造成严重经济损失等。

1.2 外因故障

外因故障与电厂继电保护装置内部器件有关,本文将从电流互感器、干扰故障以及接地故障等三个方面进行分析。

1.2.1 电流互感器饱和和故障

非循环电流会导致电厂继电保护出现电流互感器故障,一般出现在正常电力系统运行中,当系统运行出现短路故障,非循环电流产生后会导导致出现电路故障这部分的电路的电流加速,使电流互感器出现饱和状态^[1]。电流互感器保护影响电流的传输灵敏度,在次级侧电流上的作用最为明显,降低继电器对动作采样的敏感性。一旦电力系统出现严重故障,运行方面花费时间延长,甚至难以正常运行。所以继电保护系统可靠性降低不利于电厂电力系统运行,一旦造成大范围停电,导致社会生产生活正常运行,并带来一定的经济损失。

1.2.2 干扰故障

继电保护装置运行过程中如果受到干扰会停止工作,降低自身保护能力。设置触发信号是继电保护装置运行过程中的十分重要的操作步骤,通过触发装置的作用,保障继电保护装置的能够发挥保护功能,以此维护电力系统正常运行^[2]。但是触发信号容易受到其他信号因素的影响,当继电保护装置在运行过程中触发信号受到其余信号影响,继电保护系统会停止正常的保护工作,易出现控制不及时或是警报发出不及时的问题。除此之外,可能存在发出信息与实际不符,阻碍电力系统正常运行。干扰故障主要是由于微机装置保护能力降低所致,或是继电保护装置旁边的保护屏受到通信设备的影响,也会降低继电保护作用。

1.2.3 接地故障

电厂继电保护装置中的发电机转子在正常运行过程中,机组的转子发出接地故障报警信号,当电厂继电保护装置中出现接地故障后,停止机械运行检查机组的转子电路,表现出极强的绝缘能力。检查过程中可以尝试验操作电阻箱,启动接地保护,并检测机组转子接地保护继电器运行能力是否达标,通过人工检查转子的绝缘能力,在转子空转时不加励磁电流测试转子的最佳绝缘水平。接地故障另外一种故障类型为单相接地故障,出现单向接地故障影响装置中的电气量,产生明显的气量变化,可按照零序电场位置和磁场状况确定故障点大概位置。

2 电厂继电保护故障诊断原则及方法划分

2.1 电厂继电保护故障诊断原则

处理电厂继电保护装置继电保护故障时应检测相关故障数据,对数据分析,判断故障的具体情况,通常情况下,故障数据能够记录故障事件的详细状况与其中的灯光信号,通过对大量的故障数据与图像加以分析,能够快速找到故障点位置,确信故障类型并进行判断,按照故障的类型选择处理方法,常规处理方法包括切线或警报^[3]。故障诊断中需要遵循相关故障诊断规则,对故障类型实施准确诊断,为电力系统稳定运行提供帮助。电厂继电保护装置故障严重影响电力系统运行,所以诊断故障过程中,需要保障诊断的准确性与及时性,避免再次发生相同故障,最大程度上保障电力系统装置设备安全性,切实提高电力系统稳定运行能力。

2.2 电厂继电保护故障诊断方法

2.2.1 经验判断方法

综合素质能力强的技术人员面对电厂继电保护系统出现问题后,可以直接根据以往工作经验进行判断,详细分析继电保护系统问题,根据当前设备运行情况与状况,按照常见的故障类型结合人工经验实施判断故障所在位置、故障出现原因。一般情况下,电厂继电保护系统处于运行中,开关出现分闸异常,影响继电装置系统不能正常发出故障预警,技术人员可以按照以往经验对故障进行分析,可直接确定系统中的故障问题与技术问题,有效控制开关分闸中开合变化,并做好技术管控工作,但是通过人力经验判断故障对工作人员的专业知识要求较高,工作人员需要拥有一定的工作经验,才能准确判断错误,有效处理故障。

2.2.2 故障分析法

出现故障时,应首先判断装置的故障类型,例如装置出现的故障类型为重合闸故障,技术人员应该检查装置中是否出现放电闭锁现象,并对装置中的总电量加以控制,确定系统出现的是放电现象后,确定放电原因,综合判断环境中的各类影响因素,根据故障问题建立详细的报告分析,为后续的处理故障问题提供可行的报告分析,提高故障处理有效性。

2.2.3 电位变化方法

在电厂继电保护装置中,出现较多可变因素,例如在二次回路中的电位、电压以及电流均是可变因素,会产生不同变化。技术人员面对各种故障时首先对故障进行分析,实施监测,确定装置中故障的准确位置,采取电位变化分析方法可以理清故障处理思路。工作人员在故障处理实践中,应检查分闸线路的开关状况,例如指示灯运作状态,是否能够正常亮起,充分发挥传动实验作用,合理分析电路开路^[4]。需要注意的是:(1)当电厂继电保护装置中的主要运行装置均处于正常的运行状态时,相关技术人员需详细了解主变继电器的保护状况。(2)保护装置的出口在一般情况下会设置针对性的回路,科学设置装置的主变继电器的节点,并对装置出口处的压板接入系统以及跳闸口部位的节点加以优化。进行实验研究时应该检查万用表是否处于正常运行状态,观察压板产生变化时,其对应的节点位置是否会发生变化,一旦出现变化,主变继电器的保护功能将会启动。指令对节点有引导作用,使节点产生调整的同时实施下一步动作,此时出口处的压板受到节点产生作用,接受到正电位,影响电压表运转,严重时产生翻转问题,与其他故障类型相比翻转故障十分明显。因此需要对电厂继电系统内节点位置加以分析,系统中未出现负电位的现象表明系统出现故障问题,可以检查系统节点下级电路,确定故障具体位置。

3 电厂继电保护故障处理措施

3.1 内因故障处理措施

内部因素导致的电厂继电故障,例如内部元器件出故障,可首先采取检查方法进行处理,定期对设备进行校验,保障电厂继电设备能够长期保持正常稳定运行,切实提高电力系统的安全运行能力。具体处理策略如下:

3.1.1 定期巡视与检查措施

电厂继电保护装置长期运行,装置器件容易出现老化,需要及时维修。因此相关工作人员需要定期对其进行巡视,为避免出现问题未及时处理造成严重损失。通常情况下,主要检查电气元件的标识是否完整,以此电气指示灯是否正常运行,在检查过程中,随时记录电气开关状态与电气设备主要位置^[5]。检查时,工作人员应该详细检查装置运行的状态,装置运行无异响、未出现发热冒烟表示装置运行正常,检查电厂电气检查保护装置是否正常,电气设备连接正常,未出现卡住、脱焊等不良状况,当工作人员检查出现此种情况时应该详细记录并立马上报处理,及时处理有利于避免其他故障问题,与此同时,应该及时清理设备,防止常年积灰影响装置运行。

3.1.2 定期校验装置性能

定期检查与定期检验不同,检查时为了检查装置是否能够正常运行,而检验的主要目的是为了检验装备的运行性能,例如运行灵敏性和准确性,确保电力系统能够得到有力保障。继电保护装置使用一年后,其保护装置与线路性能会有一定程度的退化,因此需要在运行后一年对其进行全面检验,并通过校验实验判断运行性能,如果在校验中发现装置性能出现异常,安全性降低,应立即对装置部分参数加以修改,针对装置的定值区及二次回路接线修改,确保装置保护性能。

3.2 外因故障处理措施

电厂继电保护装置容易受到外部因素影响,容易形成各种类型的故障,例如出现接地故障或是饱和装置故障,为提高装置稳定运行性能,应积极采取保护措施提高电力系统的安全性能与运行能力,最大程度上降低外因导致装置出现外部故障。

3.2.1 监测二次设备的状态

电厂继电装置出现的饱和问题需要提前做好预防措施,科学设定电流互感器的数值,合理控制数值变化,由于电流互感器上的负荷量会影响设备状态,所以,应尽量减少电流互感器上的负荷量与回路的受阻面积,降低饱和。为从根本上处理电流互感器的饱和问题,应该更新电流互感器,选择功能、性能更好的电流互感器,例如同时拥有保护功能与监控功能的电流互感器。产生电流互感器饱和时,装置会运行会受到严重影响,产生装置拒动,但可以通过合理分布格局解决此问题。

3.2.2 对电磁干扰的处理

电磁信号严重影响装置运行,容易产生装置误动,降低装置的保护性能,为此应从电气设备入手解决,降低其接地电阻。还可以结合高频电缆作用,将其接入电容,对装置周围所产生的电磁干扰产生抑制作用。除此之外,人为因素也会导致继电保护装置出现误动,因此选择熟悉操作的工作人员进行操作能够有效避免此类情况发生。

3.2.3 发电机轴电流故障

电力系统在运行过程中,装置出现了轴电流故障会严重影响装置的电流运行,电流受到故障影响会选择保护跳闸,从而产生运行暂停状况,这种故障需要根据装置运行的具体情况加以管控。而装置系统中的大轴运行故障,确立电位,位于接地刷后,实现上导轴承绝缘目标。装置运行过程中,容易出现轴承绝缘损坏问题,导致发动机的大轴以及轴承产生电流现象,系统设备难以承受此现象,出现放电问题,阻碍装置设备正常运行。因此处

理发动机轴电流故障应该重视大轴处理,例如通过布设轴电流,提高轴电保护作用,完成轴电流保护工作后,发现设备导轴承上出现确切的接地点,相关工作人员检查后容易发现挡油圈已经脱落,导致装置中的大轴触发,使的装置出现跳闸停机。为了避免跳闸停机情况加剧,工作人员可以在机组检修时,加固挡油圈,有效处理发电机轴电流故障。

3.2.4 接地故障处理

发电机转子出现异常,产生接地故障导致机组运行中的铜片容易受到离心力影响,使转子接地部分出现相连,导致继电保护装置停止运行。处理接地故障时应首先检查转子磁极,观察其外接状况,在检查中,一旦发现转子磁极连接异常,例如出现连接松动,需及时采取相应的处理措施。在接地故障中,如果出现的是直流接地故障类型,处理故障时需要及时确定直流接地点,采用切断处理方式,根据设备运作模式、操作情况以及周围气候分析判断寻找故障发生地点,实施分段处理设备室内及室外问题。切断直流电路时间需要加以控制在3s内,切断地点有人应立即切断设备的直流电源。当设备周围环境比较潮湿,可实施拉路搜索方法断开重要的开关电源,切实做好排查出接地回路工作。

4 结束语

总之,电厂安全有利于提高电力系统运行稳定性能,因此要做好继电保护装置故障诊断与处理。在日常工作中,加强内因故障与外因故障的预防与诊断工作力度,提高电厂继电装置保护安全性能,保障电力系统稳定运行,为我国电力事业贡献力量。

[参考文献]

- [1]李刚建.发电厂继电保护的故障诊断及解决办法[J].智能城市,2021,7(15):67-68.
- [2]杨亮.电厂继电保护常见故障诊断及现场处理措施[J].技术与市场,2021,28(05):137+139.
- [3]郑仁清.发电厂继电保护的故障诊断与对策[J].集成电路应用,2021,38(01):60-61.
- [4]孟明军.电厂继电保护的故障诊断与对策[J].电气传动自动化,2020,42(02):50-52+15.
- [5]王林强.电厂继电保护的故障诊断与对策[J].集成电路应用,2020,37(03):82-83.

作者简介:

任冠宇(1994--),男,汉族,山西省大同市人,大学本科,助理工程师,从事继电保护方面的研究。