

变电站GIS设备常见故障原因

王曙光 李泽

(国网陕西省电力有限公司超高压公司 陕西 西安 710000)

[摘要]变电站是整个电力系统非常重要的组成单元之一,其在实际运行中可能会出现各种异常或故障,而这些异常或故障的出现会对整个电力系统的稳定运行以及各行业生产生活造成严重的影响。如何及时的发现和及时处理出现的各种异常或故障情况,是变电站实际运行中需要解决的问题。本文将变电站中的GIS设备为例,对其常见故障原因进行探讨。

[关键词]变电站; GIS设备; 常见故障; 原因

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.08.181

1 GIS设备

GIS (GAS insulated SWITCHGEAR) 是气体绝缘全封闭组合电器的英文简称。GIS由断路器、隔离开关、接地开关、互感器、避雷器、母线、连接件和出线终端等组成,这些设备或部件全部封闭在金属接地的外壳中,在其内部充有一定压力的SF6绝缘气体,故也称SF6全封闭组合电器。

2 变电站GIS设备常见故障及原因

2.1 GIS设备常见故障

通常来讲,可以将GIS设备运行中出现的故障分为常规操作故障和特有故障两种,前者主要包括了电动合闸失灵、分闸不到位等,容易引发大面积的停电;后者则包括SF6气体泄漏、内部放电等。在常温常压下,SF6气体属于惰性气体,化学性质稳定;当压力达到0.29MPa时,气体的绝缘性能和灭弧能力会急速增加到空气的100倍左右,起到良好的绝缘和灭弧作用。但是,如果气体受放电或者电火花等的影响,会分解出SO₄、HF等剧毒气体,这些气体一旦泄漏,会给工作人员和检修人员的生命安全带来很大威胁。这里以最常见的内部放电故障为例,引发内部放电故障的原因,多是由于原材料质量以及加工不合格,或者在密封过程中,没有对碎屑和杂物进行彻底清理,导致其被密封在设备内部,从而增大了放电现象发生的概率。当放电故障发生后,很容易造成GIS设备绝缘系统的击穿,从而引发SF6气体泄漏等其他故障。

2.2 GIS设备故障的主要原因

首先,设计阶段。当GIS设备在设计时没有科学合理对元件的绝缘裕度和设计结构进行选择,则会导致GIS设备故障发生。绝缘子故障发生率较高,当对其使用场强参数控制不合理时,则会导致GIS设备使用过程中会有闪络及局部放电现象发生,而且随着使用时间的增加,极易发生绝缘子击穿故障。其次,制造阶段。生产制造阶段是GIS设备发生故障的重要阶段,因为在此阶段是设备成型期,工艺操作和任何一道工序的执行都会直接影响到设备的质量。在制造过程中,由于操作人员的违规操作,导致错装、漏装等现象的发生,会直接影响到设备的生产质量。生产车间的清洁工作非常重要,如果因为清洁工作不到位,就会导致金属颗粒以及粉尘等杂质遗留在GIS设备内部,留下严重的安全隐患。最后,运行阶段。GIS设备运行时,当出现违规操作或是雷电过电压情况时,GIS设备接地开关极易发生损坏或是外壳出现闪络,因此需要在日常运行和维护工作中严格按照相关的操作规程进行操作,而且还要做好设备的维修和防护工作。

3 GIS设备故障常用的处理方法

3.1 故障的处理和防护

运行中的GIS设备当SF6气体发生泄漏时,则需要做好气体排泄工作。可以利用室内底部的通风口来排泄气体,同时还要将氧气测量仪和气体泄漏报警装置设置在通风口处,一旦故障发生,则需要采取有效的措施避免泄漏的气体进入到主控室内,同时GIS室内也严禁工作人员随意或是单独进入。当工

作需要进入GIS室时,需要提前20分钟进行排风,同时进去时还要穿戴好防护用品。当GIS室内含氧量处于18%以下时,严禁在设备防爆膜附近进行停留。当SF6气体含水量大于规定值要求时,则需要对吸附剂进行更换,并采用抽真空氮气置换工艺。另外还需要严格对GIS设备制造过程中的使用的原材料质量进行控制,同时还要做好零部件的清理和清洁工作。利用耐压试验能够对盆型绝缘子故障进行检测。在长时间的耐压试验中,能够有效的发现盆型绝缘子存在的缺陷和故障。因此对于盆型绝缘子出厂前需要在额定电压下进行局部放电试验,而且试验时长需要在一万小时以上。科学合理对隔离开关的结构进行设计,做好测试检测和定期检修工作,对于使用年限较长的GIS设备,需要对其触头弹簧夹进行及时更换,动静触头氧化层要进行清除,做好螺栓的坚固工作。当电压互感器的回路发生断路故障时,为了防止出现误动现象,首先应该退出自动装置或者是继电保护装置,防止故障的扩大化。如果发现熔断器熔断,应该及时更换元件,然后进一步查明原因,看回路中是否有其他松动或者接触不良的现象,一旦发现问题及时处理。如果CT二次回路发生故障,做好绝缘保护是首要工作,利用绝缘工具对线路进行检测,对于可能发生故障的区域一定要严格检查,发现异常现象及时处理,对于无法处理的故障要及时上报,避免事故扩大化。

3.2 GIS设备的日常维护、监测和检修

GIS设备运行过程中,故障多发生在投入运行的第一年,因此需要在GIS设备投入运行后要切实做好日常护理、检测和维修工作。在日常巡视过程中,需要对关键元件的位置指示器、闭锁装置及触头接触等处进行严格检测,同时还要检查各信号灯、指示灯、密度计和压力表的指标是否保持正常的状态。察看GIS设备是否存在漏油、漏气、发热、绝缘老化及金属件锈蚀等现象。利用在线监测装置来有效的监测GIS设备、的运行情况,利用局部放电进行早期诊断,及时排除故障。对于运行中的GIS设备,需要在运行三至五年时进行一次小修,主要是对压力表和温度计进行检验,更换液压油、不良紧固件、SF6气体、吸附剂等,测量导电回路接触电路。而大修周期通常以八至十年为宜,对一些磨损件、导电触头、绝缘件及密封环进行更换,清除气室内SF6分解物及一些粉末及微粒等。

4 结束语

作为电力系统运行的关键装置,GIS设备在使用过程中容易发生故障,而且GIS设备故障还具有一定的隐蔽性,因此必须对变电站GIS设备常见故障原因进行深入的分析,并采取有效的处理措施,从而确保变电站的正常运行。

参考文献

- [1] 苟伟,李长彬.500kV变电站GIS设备的故障诊断与维护[J].科技创新导报,2016,13(34):12-13.
- [2] 李承熹.110kV变电站GIS设备故障后试送电失败原因分析[J].冶金与材料,2018,38(6):137-138.