

电气设备的故障分析及预防措施

电气设备是电力系统的元件,其可靠工作直接关系到整个运转系统的安全。文章对电气设备故障进行了研究,分析了变电设备引起的故障,供电线路引起的故障,控制电路和控制设备引起的故障,并对管理模式的变化进行探索。

生产设备运转中,有时会发生意想不到的事故,此时应能够准确判断事故产生的原因,以便尽快采取相应的对策。然而经验表明,对于电气故障来说,某些单纯的故障在调查诊断期间有时却意外地自动恢复正常,而故障的原因却始终不甚明了。

对故障状态的准确判断是非常重要的,这是因为判断的结果会对故障处理产生很大的影响。然而在事故现场,处理事故所允许的时间往往十分有限,又往往只能利用简单的测量仪表来进行检测,这些情况都容易导致对故障判断的失误。因此,必须对电气设备的故障有足够的认识。本文主要对电气设备的故障进行了分析并进行了管理研究。

一、变电设备引起的故障

近年来,受变电设备已经基本上可以做到免维护,对于受变电设备关注程度则越来越低。但是,一旦受变电设备和机器发生故障,就会直接导致所有工厂停工等重大事故发生。

变压器绝缘性能下降、气体压力升高。油浸式变压器的绝缘油与空气相接触时,就会因吸湿、氧化等作用而使绝缘油性能变坏,使变压器线圈的绝缘性能变坏,从而使整个变压器的绝缘性能下降。为了防止上述情况的发生,对于大容量变压器,可在其内部密封氮气,以防止绝缘油氧化。由于线圈的局部过热和局部放电,以及铁心的异常等原因,将会引起变压器内部的温度上升。温度的上升将引起绝缘油热分解和氧化,进而产生异常气体并溶解或滞留于绝缘油中。上述情况较轻时,气体压力将显示异常;如果有异常发热或短路等情况发生,则气体压力将急剧升高,可导致冲击压力继电器动作。为了对上述来自变压器内部的故障实施保护,需要设置双浮子继电器。

变压器、发电机线圈发生短路或接地。变压器或发电机的线圈发生短路或接地时,其供电电路将被切断,但是这种事故很少发生。首先,对这种类型的事故而言,在现场作紧急处理是不可能的,属于必须回到制造厂进行修理的重大事故。如果是油浸式变压器发生线圈短路或接地事故,则存在从短路部位的烧毁发展成变压器火灾的严重危险。因此,电气设备技术标准中规定,对于额定容量为5MVA以上的变压器,必须设置内部故障保护装置,以便在发生故障时迅速切断供电电路。为了达到上述目的,建议采用比率差动继电器。

停电作业失误。因需要进行设备检修,一般来说,变电所每年要进行1~2次的全停电作业。由于平时很少有与变电所设备直接接触的机会,因此检修时需要格外仔细地进行,即使这样,有时还是会发生意想不到的错误。特别需要注意以下几种情况:检修后不要忘记检查设备的接地线是否可靠接好;是否有检修工具等忘记在控制柜内;等等。实际上,上述错误往往是由检修人员的漫不经心造成的,为了防止这些事故的发生,检修作业后恢复确认环节是极其重要的。

二、供电线路引发的事故

因线路关系而发生的对地短路和线间短路事故也会引起系统停电,但要了解短路原因及其位置并不简单。在最初设计线路时,就应当选择适合使用设备的开关装置和导线容量,以及严格按照电气设备技术标准的要求进行施工。在正常环境使用的情况下,加强了线路绝缘的维护管理,在所使用的保护装置和选择和设定上采取了保护协调措施,使保护装置的动作更加合理,也杜绝了波及到其他系统事故的可能性。交流三相电路和交流单相电路的理论很容易与工厂配电线路相结合,因此获得了广泛的应用。

变压器中性点接地断线。单相3线式变压器可以输出两种电压。当3线采用同样粗细的导线时,与单相2线式相比,用铜量可以减少37.5%。单相3线式变压器广泛应用于照明、电热负载,以及满足一般单相负载的电力供应。变压器的一次侧为单相高压、二次侧为210V和105V两个输出电压等级,二次侧的中性线采用B类接地施工。因此,变压器的对地电压小于150V,还可以在发生高压侧与低压侧混线接触时,防止低压侧电压升高的危险。然而,当接地线已经断线但变压器仍然给负载供电时,这种情况是非常危险的,如果这时其他电压相发生对地短路,则接地线的接地电阻值对于配电线路、变压器及二次侧的设备机器等都将产生很大的影响。

地下高压电缆对地短路事故。从供电线路的条件、线路的保护、景观上是否合适,以及所需要的经费等方面综合考虑,工厂内部大多采用地下供电方式。因此工厂供电线路是不需要进行外观检验和事故修理的,也正因为如此,电缆

敷设场所的温度应能保持稳定，从外伤保护的角度来说敷设场所应该是安全的。

地下电缆的敷设可以分为地沟式、地下管道式以及直接埋设式等几种方式。当然，一旦发生对地短路或者线间短路事故时，地下供电方式将给故障点的确定和修理带来很大困难。特别是对于大容量电缆，到货时间需要1个月以上，如果没有库存的备品，工厂将被迫长时间停产。因此，现场的实际情况是为了不影响生产，必须千方百计地对事故点进行最低限度的应急处理，以便能够尽快送电。由于事故原因的多种多样，在电缆施工时需要解决很多问题，只有充分做好预防保全工作，才有可能预防事故发生。

三、控制电路和控制设备引起的故障

断路器投入错误。每当设备进行检验修理或改造作业完工后，需要将断路器重新投入电源，以便确认电路运行是否已恢复正常。生产设备的电源电路由动力电路和控制电路两部分组成。一般来说，应首先激活控制电路的电源，继电器和电磁开闭器不应发生异常动作，在确认没有警报等其他异常情况后，方可投入动力电源。

线路电容对控制继电器的影响。PLC和DCS等系统进行信号通信时，需要快速处理大量的信息，为了防止上述干扰事故的发生，最好采用不受上述感应作用影响的光缆通信等专用通信方式。

线路绝缘处理不良的影响。正常运行的设备未经报警就紧急停车，如果出了事故，多数是发生了短路或者对地短路事故，在这种情况下，由于保护装置已经动作，因此事故原因是可以调查清楚的。一般来说，生产线的自动化程度是很高的，有一个运行环节故障停机，整个生产线就会停止运行，这时在中央监控室会发出“停车”警报。只有检修完毕排除故障后，生产线才能恢复正常的运行，如果经常发生停车事故，其原因调查起来就会很困难，但是可以说基本上是电气方面的原因。

电磁接触器烧损的背景。需要对运行中的负载频繁进行起动、停止控制时，可以使用电磁接触器。选择电磁接触器时，可以根据负载的性质及其运行特性选用合适的型号和规格。电磁接触器的结构坚固，使用寿命长。主接点是电磁接触器需要维护的主要部分。在工程实际中，一般根据运行时的声音是否异常，或者通过观察外观来判断接触器工作是否正常，要想及时发现主接点的异常较为困难。有时发生了意外事故，事后回想起来才意识到当初的异常，但往往为时已晚。造成电磁接触器烧损的原因有很多，例如设置场所的粉尘、环境空气的温度和湿度等的影响，绝缘劣化引起的故障电流的影响等，都可能引起电磁接触器主接点烧损。

四、结论

电气设备的故障会引起整个运行系统的故障，需要我们把精力投入到更加科学合理的电气设备管理模式研究上来，不断增强电气设备运行的可靠性，提高电力系统的稳定性。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/63602.html>