

三相异步电动机常见故障分析及预防措施

杨 威

神华哈尔乌素露天煤矿选煤厂 内蒙古 鄂尔多斯 010300

摘要：电能是目前生产过程中所使用的最大最为方便的资源之一，三相异步电动机作为把电能转换为机械能的主要装置，因为具有造价比较低廉、构造简便、可维护性好的优点，因此，在工业生产中获得了普遍的使用。三相异步电动机在长期运行后会发生的各类故障，按照其出现位置与产生原理的不同，可将三相异步电动机的故障分成机械故障和电器故障两大类，从而进行三相异步电动机故障种类的划分和汇总，以便于通过对三相异步电动机进行相应的安全措施，提高三相异步电动机的使用寿命和正常工作能力，从而增强三相异步电动机的安全工作水平。

关键词：三相异步电动机；常见故障；预防措施

引言：相异步电动机是一个电子感应发电机，在运行过程中，其转子和定子磁场以相同的方式、以不同的速度转动，同时二者也具有相应的转差比。三相异步电动机使用普遍，在经过长时间工作后，会出现各类问题，要确保异步电动机的安全工作，当发电机出现问题后，应该迅速正确的查明问题出现的根源，才能及时维修。

1 三相异步电动机的概述

三相异步电动机是感应发电机的一种，它用同时接入了380V三相交流电供给的同一台发电机，因为三相异步电动机的转子和定子的电荷，按相同的运行方式以不同的速率进行运动，因此形成了转差率，所以叫三相异步电动机。三相异步电动机定子的输出速率远低于定子磁场的速率，而定子磁场中则能够产生由电子与磁场之间所形成的相对运动并产生电动势大小的磁场，再与磁场相互作用后产生电磁转矩，由此实现了电动力转换。三相异步电动机一般由定子部分、转动部分以及若干其它配件，包括定子、端套、轴承、风扇等所构成^[1]。

2 三相异步电动机的主要结构

三相异步电动机同样也是一种使用的十分普遍的机械设备，它又被称为感应发电机。三相异步电动机的工作部分主要包含着由定子和转子二个部分，以及由构成的对由三相异步电动机上的共同维持着通过励磁的，由定子棒心共同工作的自由电力变压器座等所构成。而对在三相异步电动机上同时运行的由旋转（三相异步电动机的旋转部分）则主要是由通过支承旋转，以共同输送给发电机的扭矩，并且共同保持着定子和转子间气隙的平衡的由旋转臂和定子铁心，共同构成励磁电路的主要由转子铁心和转子绕组等所组成^[2]。

3 相异步电动机的常见故障及处理

3.1 通电后不能启动

接通后无法启动的问题一般是变压器不接上、变压器断开和连接、变压器连接失败、聚合物或熔融液烧断等。其处理办法如下：首先，先仔细检查从变压器输出线路上的所有开关和接触器，再检查有没有电源接不上而造成；然后，通过变压器接线图仔细检查接线输出电路，检查是否因电源未接通引起；其次，根据绕组接线图仔细核对接线回路，以查看是否为绕组连接问题所致；另外，还考察输入电路的熔断装置有无烧断，如果出现烧断现象应立即换新熔断装置；一旦发现问题应及时处理，对其位置进行加热时间和失稳处理之后，再用相同尺寸的引线进行补焊，同时做好绝缘测试，并进行喷上绝缘漆。如果所造成的严重损害，应更换新线路^[3]。

3.2 电动机绝缘电阻过低

关于电动机内绝缘电阻过低的影响原因，大致为：发电机内部意外浸水、潮湿、积水过多，由此导致了绝缘电阻的下降；发电机在接地时绝缘破坏，所引起的绝缘电阻过低；以及发电机变压器过热，而造成的绝缘老化问题。针对因为空气中意外浸水或潮湿空气而导致的绝缘电流过小，可通过烘烤的方法修复绝缘性能；而针对因为环境尘埃过多所导致的绝缘电流下降则应及时拆电，并作彻底净化处理，而针对因为变压器过热而导致的问题则可通过降低温度，并通过浸漆修复绝缘。

3.3 电动机温升过高或冒烟

电机的工作温度升高也与负荷有关，当发生工作温度上升过高甚至冒烟等状况时，可能是出于下列因素：电机负荷太重、启动过度或频繁、发生了某一相断电情况、定子绕组连接错误或出现故障、电机的通风状况不佳等。因此，解决电动机高温异常问题的主要解决方法是：及时减少电动机负载及降低启动次数，如果发电机的温升过多或冒烟故障一直无法消除时，可检测定子绕

组接地,以及风机的通风道等,对可能存在的接地问题及通风不佳现象加以排除;如果没有负载及接地问题,则检查定子绕组是否出现接地问题及短路故障,以及及时发现并排除此故障^[4]。

3.4 电动机过热

电机的过热也是电气绕组损坏的重要原因,可以从供电、负荷、通风散热、以及电机的自身问题四大方面加以研究。电源与电机铭牌上的额定电压不符,或者电源缺相;电机所带负载过大,超过了电机的额定负载,或者电机频繁启动;风路堵塞;电机浸漆不饱满,或者铁心与机座贴合不好,都会导致漆包线或者铁心的热量不能及时散出去,从而导致电机过热。电机过热直接影响电机的使用寿命。因此,为了避免由于电机过热而检测到的电流损坏变压器上的事故,针对在某些主要应用场所的设备,在电源变压器上安装有正温和热敏电阻的PT100型测量模块,当电器在工作过程中或当变压器的工作温度提高至一定高度时,可以通过将测量系统重新启动,或者断开电源,从而确保变压器未被破坏。

3.5 电动机运行的轴承过热

当电动机轴承遭受不应有的外力,润滑不好或轴承损坏到寿命终了时,轴承就会发生过热。而电动机轴承过热也是电动机故障的主要因素之一,易引起轴承抱死,甚至烧毁电动机绕组。对于轴承的温度上升现象出现后,可采取相应的方法对问题加以解决。通过进行对润滑油的加注,可以使得润滑油有很高的清洁度,对轴承盖可以实现降低磨损程度的目的,通过重新校准系统的工作状态,进而对皮带张力进行的调整,对出现故障的轴承行业也可以进行对其加以替换,以便实现排除故障的目的^[5]。

3.6 通电后电机不转,但有嗡嗡声

定子的电流出现接通后就不能转动,而且有嗡嗡响的问题一般有:定子、转子之间电源出现严重断相或供电缺相;电流互感器和导联尾端之间出现连接问题,或导线出现严重倒相;系统中存在的接点脱离、松动等问题,引起接触电阻的增大;负载过重,或转动卡涩;系统的总电流下降;轴承部分的接头过紧或润滑油过于干;轴承部分发生了卡涩现象等。解决这种情况的主要解决方法有:找出断点并进行修理;检测变压器极性,确定变压器末端是否正常;拧紧松动的接头螺栓后,用万用表确定其接头有无假接,并为之检修;减载或检查和处理机械问题;是不是因为供电线路管理不严格引起的负荷变动过大,应予以适当调整;对轴承部分重新装配,并更换合格油脂;检查维修轴承类型等^[6]。

3.7 轴承过热

失效原因;①滑脂过多或过少;②油品不好,存在杂质;③轴承所的轴颈与端套匹配得不良(过松或过紧);④轴承所的内孔偏心,与轴承的类型不擦;⑤电机端盖和滚动支座顶盖均未装平;⑥电机与负载之间的齿轮联轴器未校正,或皮带过紧;⑦轴承间隙过大或过小;⑧电机轴承倾斜。

故障排除:①按规定加润滑油(容积的1/3—2/3)②更换清洁的操作中滑脂;③太松用黏贴剂修补,太严应车,并打磨轴承颈及端盖的内孔,使其更合适;④修复老旧轴承型所的类型盖,并消除擦点;⑤重新装配;⑥重新校对,并校正皮带张力;⑦调换新轴承型所;⑧重新校对旧发电机轴承型号所,并调整新转子^[1]。

4 电动机故障的预防措施

4.1 保证安装环境

电机的环境保护至关重要,以车间为例,目前在我车间里共有发电机200余台,但这些发电机的故障问题,都和发电机的安装地点以及所带设备环境保护规定有关,如发电机安放场所有灰尘、空气潮湿腐蚀引起发电机变压器故障及轴承失灵。所以,发电机的安放场所应当符合相应保护的规定;电动机安装场所的温度不能太高,防止粉尘、腐蚀、水蒸气流入电动机内。总之各种条件指标的使用环境可装设各种各样的发电机。

4.2 启动前的检查

(1)绝缘电压测量方面,对低压电机用的第五百余V兆欧表摇测电动机,绕组相间及着地不能小于 $0.5M\Omega$;
(2)为电动机供电的回路元器件完好,连接可靠,三相电源电压正常,无电压过高、过低或不平衡现象;(3)对照铭牌,检查电压、频率与电源是否一致,功率于负载是否匹配,电动机实际接法是否正确;(4)检查电机基座是否坚实,需要的连接部分能否安全连接,电源线是否符合有关规定,以及安装标准;(5)轴承润滑是否良好^[2]。一般用途的发电机。首先,电源回路元器件齐全,接地条件良好,三相电源负载均正常工作,无电源电压过高、过低或不均衡的情况;其次,机组周围无杂物及易燃物;最后,机械联轴器连接紧密,设备间传动灵活,无磨损、卡涩、窜动等情况。

4.3 启动时注意事

起动转速缓慢,起动很困难,声音、电流、电压等异常的时候电动机就应该断开电源,寻找原因,排除故障后,再重新启动;多台电机从大到小逐个起动,前主要后次级,以避免同时起动的电流过大,从而引起电流下降或过多;并严格控制连续起动时间,空载发电机组的

连续起动不能超过3-5秒，而长期运转或停电后再重启动的不能连续起动2-3次，以避免烧毁发电机。

4.4 运行过程中监测

对电气温升高范围的监视。即所谓气温升高值，是指电气设备温度和周围环境之间的比值。而由于电气设备绝缘级别不同，其气温的升高范围亦不相同。以B型绝缘系统为例：如果绝缘温度限是在130°以内时，实际的热点温度相差大概为5°，而假设实际温度限制值是在40°之内的话，则它的实际温升限制值也大概是在80°之内了。但如果其实测环境温度差大约是在20°内，而假定其实际的环境温度差在100°之内的话，它的实际温升限制值也是在80°以内了，这就是实际温升的上限值以下^[3]。

(温升 = 电动机实际温度 - 环境温度) 它的实际升温加控制值在原则上也就必须等于实际的温升限数以内；对电源压力稳定的控制。在运行时，电流值不得大于发电机最大额定压力的10%，其最大额定值容量差也不得低于发电机最大额定负荷电压的5%，其三相电压电流不平衡差值也不得超过最大额定值的5%；对发电机流量平衡差的检测要求。在发电机运转中，流量不能超过发电机的额定电流，且三相电流必须均衡，不平衡差也不能大于最大额定值的10%。

4.5 三相异步电动机的维护与预防

4.5.1 做好保养和常规检查对于保证三相异步电动泵的正确运行具有非常关键的地位。三相异步电动机受环境的影响很大，对工作现场环境相对恶劣（如空气中含有粉尘、腐蚀性气体等）的滚动轴承和变压器也将引起故障的概率增加，所以目前使用的三相异步电动机要满足了环境保护的需要和降低对环境的影响。

4.5.2 规定对所有新装的，或者已经使用了很久或之后的三相异步电动机要定期检查，以便于及时发现问题。检查时，还须着重检验在对绝缘电阻、汽轮机和所使用的电路元器件，及对进线电压等的检查上能否合理安全，以保证安全性和质量。

4.5.3 对三相异步电动机的起动时要注意启动状态能

否顺利，而对多台风力发电设备的启动时也应该按照由大至小的顺序进行。

4.5.4 在三相异步电动机的运行过程中应注意系统温升和输出电流的波动，若超出范围时应及时停止测试，以防止造成损坏。

4.5.5 做好三相异步电动机的日常检查和维修，对保证设备的正常使用寿命和运行效率产生了至关重要的作用，因此必须按时做好设备的大修、小修，以保证设备正常工作。

结语

总而言之，要能采取最合理的办法完成电机的故障检修工作，就需要了解电机工作中常见故障的特性和成因，才能少走弯路，省时省力，尽可能快地使故障消除，使电机工作达到正常的运行状况。发电机除作好工作中的维护监视之外，在规定的工作后，也要进行定期检查与维修保养，可以确保发电机的安全工作和延长使用寿命。所以，维护电动机正常安全的运转是一个十分关键的事情。在平时运行中，要对电动机做好定期检查维修和养护，防患未然，以便于进一步提高发电机的工作效能，从而防止更大的事故发生。

参考文献

- [1]杜伟峰.三相异步电机常见故障与对策[J].科学技术创新, 2019(21):177-178.
- [2]张红枝, 许秀英, 陈金刚, 等.三相异步电动机出厂检验故障分析与处理[J].防爆电机, 2018(2): 44-47.
- [3]陈少卿, 王坡, 杜孟启.高压电动机故障分析与处理方法[J].科学技术创新, 2019(26):182-183.
- [4]周云飞, 赵倩, 张森, 张换清, 齐耀.浅谈三相异步电动机滚动轴承装配工艺及故障排除[J].内燃机与配件, 2019(15):129-130.
- [5]任超, 姜孝天.化工仪表常见故障与检修方法研究[J].文摘版: 工程技术, 2015(31): 270.
- [6]孙荃.火电厂汽轮机辅机常见故障及检修方法研究[J].黑龙江科技信息, 2015(24): 40-41.