

如何维护与检修电动机故障

樊建新

国家能源集团准能公司设备维修中心

[摘要]随着我国的发展电气行业的不断进步,电气市场中的电机企业正逐渐成为独立的经济实体,电动机在现代生产企业中,电力动力供给也日益增多。电动机的日常维护及故障处理成为设备检修维护人员日常工作中面临的一个重要课题。特别是作为专业技术人员更要对电动机的故障分析及处理起到积极作用,充分了解日常电动机故障分析及处理。

[关键词]电动机;故障;分析;处理

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2021.11.1420

一、前言

电机结构简单,运行可靠,使用方便,成本低等特点。为了确保电动机的正常工作,电动机应根据质量标准进行检查,一定要保持通风良好,风翼等完好无损。观察和测量电动机的电网电压、工作电流、电压变化不应超过正负5%的额定电压,电机的额定负载电流通常不能超过额定电流,以防过热,同时检查电动机起动作灵活和可靠性。

二、常见故障及检修方法

2.1电动机轴电压的产生、危害及防范措施

电动机一般容量较大,其体积就大,在制造中容易出现磁路不平衡的情况,如硅钢片磁化特性的差异,气隙的不均匀等。另外,定子绕组的不平衡,三相电源的不平衡,励磁绕组的匝间短路,异步电动机的转子断条等。这些都能使电动机的定子铁芯产生沿铁芯周围的交变磁场,从而在电动机的转轴上出现感应交流电压,这就是轴电压。轴电压到达一定值时可击穿轴承的油膜,并通过端盖机壳或轴承座与基础形成回路产生轴电流。轴电流会引起轴瓦和轴颈或轴承的滚子与滚道产生点状灼伤,严重时甚至破坏轴承的正常运转。为阻断电流的回路,对采用轴承座的电动机,通常在反负荷端的轴承座下加绝缘垫,轴对承的固定螺丝也带上绝缘套管。在采用端盖轴承的电动机中,如使用滑动轴承,则在轴瓦与瓦座之间放置绝缘垫;如果使用的是滚动轴承,则在轴承套上做一个绝缘隔断,轴承套的固定螺丝也要带上绝缘套管。另外就是直接使用带绝缘的轴承,不过造价较高。

2.2电动机运行时振动大的常见原因

电机振动,特别是高速电机的振动超过极限,会影响电机的正常运行,甚至损坏电机,导致异常影响生产装置停车。谱仪或振动测试仪用于测量电动机的振动值和振动频率和测量数据的分析,可以诊断电动机振动的原因。根据振动电机维修的原因,可以减少维护的盲目性,在最短的时间内完成维护,使得电机恢复正常。

2.3电动机定子线圈电晕现象的产生及防范措施

电动机的电压定子线圈在其通风槽口和端部出槽处,其绝缘表面上的电场分布不均匀。如果局部的场强达到较高数值(非均匀临界场强 8.1kV/cm)时,气体会发生局部电离(辉光放电)。在电离处会呈现蓝色荧光,叫做电晕现象。当电动机的额定电压到 6kV 及以上时,定子线圈就开始产生电晕。电晕产生热效应和臭氧及炭的氧化物,会阻止绝缘。因此对 6kV 及以上额定电压的电动机应采取防止电晕的产

生。槽部线圈绝缘表面再经过低电阻防晕层处理后,能够使通风槽口电场分布变得均匀,减小轴向场强;还能使低压电阻防晕层与槽壁接触处处于低电位,把此处的间隙短路,如果防晕层的电阻低,防晕层有一点稳定接地,就能将绝缘表层与槽壁间的间隙全部短路,不会发生电晕。但为了降低防晕层的损耗,防晕层的电阻不适合过低,那样就会让离接触点较远的防晕层不是处于低电位,变成处于由电容电流在低电阻防晕层上产生的压降决定的电位,一般来说用热塑性绝缘的线圈,当防晕层电阻率达到 10^4-10^5 时,基本上可以避免电晕的产生。对端部线圈会引用一级或者是二级恒电阻率的半导体防晕层,或采用一级、二级碳化硅的防晕层,可防止端部的出槽口处及端部的电晕。

2.4电动机端盖容易产生的故障以及检修方法

电动机的端盖除功率或体积较小外一般都是带有轴承套的,端盖和轴承套在长期受力及本身应力的释放时,会使其变形,造成电动机不能正常使用,另外,电动机轴承跑外套,会使端盖的内孔或轴承套的内孔磨损,尺寸变大而无法使用。喷涂法的过程与镶套是类似的,只不过套的材料由喷涂的金属材料代替而已。检修方法有三种:①重新制作备件,②对内孔进行镶套处理③对内孔进行喷涂后再加工。重新制作备件时除了尺寸方面要做到与原尺寸一致或在相同的公差等级内外,还要充分的注意新备件有可能存在未释放完的应力而使尺寸再次变形,镶套处理套的单边厚度不能小于 5mm ,套与本体之间要有定位措施,镶过喷涂的金属材料代替而已。加工时的找正很重要,除了要保证内孔与止口外圆或套的外圆同圆,还要保证内控轴线与端盖平面的垂直,而对于轴承套,则要保证套与端盖的安装结合面与内孔的垂直。

2.5电动机转子笼断条故障的判断及检修方法

异步电动机的转子笼断条后,转子磁场出现不平衡,从而使气隙磁场不平衡。这就引起电动机出力下降,效率降低。此时电动机表现为转速下降,定子电流上升,温升较高,这种现象在电动机负载较重使尤其明显。因此,当出现这种现象时,应检查电动机的转子笼条,在确认已断条时,应将转子笼条进行重新铸铝或将其更换成铜条。

三、电动机的故障诊断

为了更好的保障电动机可以连续、高效以及安全的工作,对其进行科学、合理的故障诊断就显得尤为重要,并且可以事先预防电动机故障的发生,从而提升电动机的稳定运行的时间。其中,为了鉴别电动机所存在的潜在故障,可以

通过电动机所表现的物理征兆与性能退化等情况进行判断，例如，视觉、听觉以及嗅觉等，从而获取到电动机真实运行的信息。下面将对此进行细致介绍。

1、视觉

检修人员可以通过目视检查来诊断电动机是否存在跳动或振动等异常现象。如果电动机在工作过程中存在极为显著的轴向跳动或者振情况，则应该立即停机，以便对其所出现的故障进行彻底排查。

2、听觉

当电动机在运行阶段，检查人员可以将螺丝刀或铁杆顶在电动机外壳上，如果电动机存在故障，则异响会通过铁杆或螺丝刀传递出来，从而方便检查人员检查其内部是否存在异响。如果异响存在，则应立即停机进行故障检查。

3、触觉

检查人员用手去接触电动机外壳表面，随后根据手上的触觉来对电动机的故障情况进行判断。通常来讲，发热是电动机工作过程中必然所产生的现象，但是热度通常会在一定范围内，如果发动机工作过程中的热度有所异常，则应立即对电动机进行停机处理，以便检查其故障情况。

4、嗅觉

检查人员在检查电动机过程中如果闻到异常气味，例如，胶油味或糊臭味等，则可以证明电动机存在故障隐患，并且应立体停止电动机工作，以便对其机械或电气方面的故障进行检查。

四、电动机主要机械零件的维护与检修

电动机主要机械零件的检修工作包括电动机端盖部分的检修和电动机转轴部分的检修。在对其进行检修时，一定要严格按照相关的检修规定进行规范化、严格化的检修。在这里，我们简单介绍电动机主要机械零件的检修需要注意的事项。

1、定子、转子铁芯故障检修

相互绝缘的硅钢片是定子与转子中铁芯的主要材质，并且是电动机中的磁路部分。其中，导致转子与定子出现故障的原因由以下几方面组成。即：（1）轴承装配不良或磨损严重，导致转子与定子间的摩擦力增加，使得铁芯表面出现划伤，进而短路现象在硅钢片间发生，随之提升电动机的工作温度。为了消除此现象，可以将毛刺用锉刀等工具去除干净，之后将绝缘漆涂在硅钢片表面，从而将短接现象消除。

（2）用力拆除旧绕组，导致齿槽出现形变。检修人员可以通过尖嘴钳等工具使齿槽复位、并且将绝缘硬质材料放入存在缝隙的硅钢片之间。（3）铁芯表面因为受潮而出现腐蚀。检修人员可以通过砂纸将铁芯表面进行打磨处理，并且其表面重新将绝缘漆涂抹均匀。（4）围绕组接地产生高热烧毁铁芯槽或齿部。可用凿子或刮刀等工具将熔积物剔除干净，涂上绝缘漆烘干。⑤铁芯与机座间结合松动，可拧紧原有定位螺钉。若定位螺钉失效，可在机座上重钻定位孔并攻丝，旋紧定位螺钉。

五、故障检查

故障检查的具体内容为：（1）运行中检查滚动轴承缺油时，会听到“骨碌骨碌”的声音；若听到不连续的“梗梗”的声，可能是轴承钢圈破裂。轴承内混有沙土等杂物或轴承零件有轻度磨损时，会产生轻微的杂音。（2）拆卸后检查先察看轴承滚动体、内外钢圈是否有破损、锈蚀、疤痕等，然后用手捏住轴承内圈，并使轴承摆平，另一只手用力推外圈，如果轴承良好，外钢圈应转动平稳，转动中无振动和明显的卡滞现象，停转后外钢圈没有倒退现象。否则说明轴承已磨损严重，不能再用了。左手卡住外圈，右手捏住内钢圈，用力向各个方向推动，如果推动时感到很松，就是磨损严重。

1. 故障修理

轴承外表面上的锈斑可用00号砂纸擦除，然后放入柴油中清洗；或轴承有裂纹、内外圈碎裂或轴承过度磨损时，应更换新轴承。更换新轴承时，要选用与原来型号相同的轴承。

2. 电动机端盖的检修

（1）电动机转子发生扫膛或轴承损坏时，应检查端盖与机壳止口的配合。轴承孔与轴承的配合受到破坏，通过检查破坏程度，可采用焊补车削加工。（2）修复时一定要保证机壳与端盖止口的同轴度。同轴度一般不应大于0.05mm。

3. 电动机转轴的检修

电动机转轴常见故障有转轴与转子铁心配合松动、轴颈擦伤、轴头螺纹破坏和键槽受损伤、转轴弯曲、转轴断裂等。（1）转轴与铁心松动的修理方法是换新转轴或补焊或喷涂转轴，或重新改用新键配制。（2）转轴键槽损伤的检修。电动机常损伤键槽两侧，损伤严重时，可焊补填平旧键槽，或离槽900mm处重开键槽；损伤不严重时，可采用二氧化碳保护焊堆焊，重新加工键槽；（3）轴颈损伤的检修。轴颈表面有轻微刮伤、锈斑、凹陷和轴颈椭圆度不大于轴颈的0.2%，圆锥度不大于轴颈的0.3%等缺陷，可用砂纸加机油打磨，并用千分尺校正偏差。

六、结束语

电动机一旦发生故障，会极大的影响机械设备的安全性，影响正常生产，提高生产成本，给企业带来巨大的经济损失。由于电动机故障发生的原因很多，所以机械维修人员应总结经验，具体问题具体分析，仔细观察故障的类型，并分析原因，逐一进行排查，尽快找到解决方案。经常性地对电动机进行检查，将有效延长电动机的使用寿命，节约成本，提高效率。这对于员工、企业乃至国家，都是百利而无一害的。

参考文献

- [1] 崔淑玲, 殷长城. 电动机的日常维护及遭受水火灾害的检修[J]. 科技传播. 2013 (02)
- [2] 陈建中. 浅谈电动机常见故障与检修[J]. 科技资讯. 2012 (05)
- [3] 李淑霞. 浅析电动机运行中发热的原因及处理[J]. 小水电. 2013 (06)