

电动机常见机械故障的维护与检修

张 锦

兰州石化公司 甘肃 兰州 730060

摘 要：随着社会经济的不断发展，电动机在各行业领域中的应用愈发广泛，已成为生产企业正常生产运行不可或缺的基础性设备，其运行可靠性对企业生产效率及安全性具有决定性的影响，因此，生产企业愈发重视电动机的维护和保养。本文在简要阐述电动机常见故障的基础上，对其常见故障检查方法和维护检修要点进行探究总结，以期促进生产企业电动机维护检修能力的提升，进一步为生产活动的安全、高效开展提供有力保障。

关键词：电动机；常见机械故障；维护；检修

引言：电动机是生产企业运营生产过程中使用频率最高的机械设备之一，其运行可靠性对企业生活活动具有极为重要的影响。然而，从实际情况来看，我国很多生产企业在运营生产过程中存在对电动机维护检修工作缺乏重视、日常检查方法不够科学等问题，以至于生产过程中电动机存在较高的故障率，不仅严重影响生产效率，还会增大安全生产事故的发生几率，威胁生命财产安全。因此，在“安全第一、预防为主”生产理念下，分析电动机常见故障类型，探究总结其日常检查方法和维护检修要点，对于企业的安全高效生产和社会经济的健康发展具有积极的现实意义。

1 电动机常见故障类型

通过对大量电动机故障案例的总结分析可以发现，生产过程中，电动机主要存在“机械故障”和“电气故障”两大故障类型。其中前者主要包含：长期过载运行、散热系统故障、轴承故障、转子对中不平衡、电机振动幅度过大、运转环境温度过高等故障形式；而后者主要包含：无法及时启停机、转子与定子绕组间存在电路连接问题、三相电流不平衡、供电电源缺相等故障形式。具相关部门调查统计，因日常检查不全面、维护保养不及时、检修方法不科学所引发的电动机故障案例数量占总故障案例数量的90%以上，由此可见，认真做好日常检查工作，全面提升检修维护技术水平，是降低电动机故障率，提升其运行可靠性的重要路径^[1]。

2 电动机常见的机械故障

2.1 电动机停止工作

电动机在通电后没有进行工作是电动机不运行的主要症状，并且会有一些杂音存在。其中，导致此现象的原因有下列几方面：（1）电动机某个运动构件出现卡住或超负荷工作（2）装配公差不合理导致电动机不工作；（3）转轴与转子铁芯没有按照要求进行装配，从而使得

电动机难以工作。

2.2 电动机运行速度低于额定

如果电动机内部部件出现问题，则会导致电动机运转速度低于额定速度，引起这方面的原因主要有：（1）轴承安装过紧或存在破损的区域；（2）转子在工作阶段存在过热现象，从而引发电动机工作异常；（3）没有按要求安装端盖而导致转速过低；（4）集电环与直流电动机中的电刷接触不良而导致电机过低的转速。

2.3 电动机出现振动

不规律的振动有可能在电动机工作过程中出现，以此说明有问题存在于电动机内部，归结原因主要由以下几方面，即：（1）轴承由于长时间工作而出现磨损情况；（2）气隙在电动机内部存在不均匀现象（3）没有按照标准要求来设计电动机壳体强度；（4）固定电动机基础过程中存在问题，致使其处于不平稳的工作平面；（5）电动机中的风扇不平衡；（6）紧固螺栓在电动机工作过程中存在松动现象。

2.4 直流电动机的集电环发热或有火花

集电环发热，从而引发火花的现象在电动机工作过程中比较常见，出现此现象的原因主要为：（1）集电环椭圆或偏心；（2）电刷压力不当；（3）电刷被卡在刷架内；（4）集电环表面污垢引起导电不良；（5）电刷接触面积过小，接触电阻过大。

3 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^[2]。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的运行的信息。下面将对此进行

细致介绍。

3.1 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。

3.2 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。

3.3 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。

3.4 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。

4 电动机的日常维护方式

4.1 加强日常清洁及保养

针对电动机在运行期间所出现的故障，通常情况下都是由于日常维护管理方式不够科学而导致的，随着时间的积累，就更加缩短了电动机的使用年限。所以说，相关技术人员应采取科学、有效的清洁以及保养方式来加强对电动机的日常维护管理，以此来增加电动机设备的应用年限。在此期间，要求管理人员以及技术人员需要做到以下几点：第一，合理做好对电动机表面的清洁工作，及时为电动机清除灰尘，以防止电动机出现振动异常、温度过高以及绝缘部分被损坏等现象。第二，对电动机的负载状况加以严格把控，避免电动机在运转期间出现超负荷现象；如果因为实际生产需要，可以在短时间内允许超负荷运行，切记控制好时间范围。第三，做好对电动机的机械设备、零件的检查工作，如轴承、风扇叶片；定期对电动机转动位置做好润滑工作，以防止电动机在运转过程中发生温度急剧上升、漏油等故障问题。第四，实时监测电动机实际运行环境，应随时对所处环境做好通风处理，以保证其具备较高的干燥程

度。第五，电动机即便是在不需要进行生产工作的情况下，也应该定时做好相应的通电和启动管理，这样可以使得电动机具备较高的工作状态^[1]。

4.2 完善运行监视及维护

电动机在正常运转期间，相关部门及管理技术人员应加强监督管理力度和维护手段，争取在第一时间发现电动机在运行期间所出现的异常状况，以确保电动机得以实现高效率生产作业。电动机运行状态监视方法：

(1) 监视电动机转速：通过安装测速仪或霍尔元件等装置，对电动机的转速进行实时监测，以判断电动机是否正常运行。(2) 监视电动机温度：安装温度计或红外线测温仪等装置，实时监测电动机的温度变化，以判断电动机是否存在过热等问题。(3) 振动监视：通过振动传感器等装置，实时检测电动机的振动变化，以判断电动机是否存在异常振动问题。(4) 电流监视：通过电流表等装置，实时监测电动机的电流变化，以判断电动机是否存在过载等问题。(5) 声音检测：通过安装听音器等装置，实时检测电动机的声音变化，以判断电动机是否存在异常声音问题。如，在监管维护过程当中，一旦出现气味异常、噪声过大以及温度上升过快等现象，应仔细观察电动机螺栓是否拧紧、接线端口位置接触状态是否良好、绝缘位置是否存在受损、烧毁以及氧化等方面，及时采取相应的解决方案，从根本上杜绝电动机发生故障问题。

5 电动机常见故障及检修方法

5.1 电动机轴电压的产生、危害及防范措施

由于电动机的重量和容量通常很大，因此在制造时容易出现磁路不均匀的现象，例如硅钢片磁化材料特性不同或气隙尺寸不平衡等。此外，不均匀的定子电流、三相电源、励磁绕组匝间短路以及异步电动机定子的断条等问题会使发电机的定子铁心形成交变磁场，进而在发电机的定子周围产生感应电流，即轴电流。当轴电压超过规定值时，就会产生轴承类输出电压，可能会穿透轴承类的静水压力润滑油层，或是通过在端盖外壳上以及轴承座和基础之间所产生的输出电路，产生轴承类输出电压。而轴承的输出额定电流，会造成轴承类型瓦和轴颈以及轴承类的滚子与轴承之间产生点形灼伤现象，最严重的时候可能会破坏轴承类的正常工作。

为了切断额定容量的电路，在使用轴承座的发电机上，在反负载端的轴承座下加绝缘垫，而在轴承座的定位螺钉处则安装绝缘套管。对于使用双端套型轴承座的汽轮机，如果使用了滑动轴承座，则在轴承类型衬和瓦座之间放置绝缘垫。如果使用滑动支座，则需要

承套上设置一个绝缘隔断,并在轴承套的定位螺钉上安装绝缘套管。此外,也可以直接使用带有绝缘的滑动支座,但代价相当高昂^[4]。

5.2 电动机运行时振动大的常见原因

电机振动,尤其是高速电机的震动达到最大值,将危及机器的正常工作,或者损伤机器,产生不良的工作装置停车。谱仪或振动试验机进行测量发电机的振荡值和振荡次数等检测结果的研究,有助于判断发电机振荡的问题。针对振动及电源维护上的问题,可缩短维修的盲目性,在最少的时间内进行维修,并促使机器迅速恢复。

5.3 电动机定子线圈电晕现象的产生及防范措施

电动机是一种现代化设备,其定子线圈在运行中容易发生电晕现象。电晕现象是由于在电动机定子线圈绝缘表面上的电场分布不均,致使局部场强超过非均匀临界场强8.1kV/cm时,气体在局部会发生电离,产生蓝色荧光,称为电晕现象。电晕现象容易导致对电机的正常工作造成影响,如发出噪声、产生热量等。因此,需要采取防范措施来消除电晕现象。

防范电晕现象,可以从以下两个方面入手:

第一,设计防晕结构。对于电动机制造而言,应根据实际情况,设计有效的防晕结构,使通风槽口的电场技术分配得更加均衡,降低了轴流的场强。在槽部线圈绝缘表面进行低电流的防晕层处理之后,只要防晕层内的电流较低,与防晕层之间有一个安全接触,就可以使绝缘表面和槽壁间的缝隙完全短路,而不致产生电晕电流。同时,采用热塑性绝缘的电压互感器,在防晕层电阻率超过104—105时,就能够防止日冕的形成。

第二,提高电机的运行条件。在电动机的运行中,应注意提高电机的运行条件。例如,可通过提高电机的运行电压、加大电动机的电源电缆、更换较大的电源开关等手段,降低电机的过载率,减少电机的运行电流,有助于减少电晕现象。

在总体来看,尽管电晕现象不可避免,但采取合适的防范措施,可明显降低电晕现象的发生率,并提高电机的工作效率,延长电机的使用寿命。

5.4 电动机端盖容易产生的故障以及检修方法

电动机的端盖上除了出力及容量较低外一般都是装有轴承套的,当端盖和轴承套之间由于长时间受力或本身应力的产生后,就会将其扭曲,从而导致发电机无法正常工作,此外,发电机轴承跑外套,会使端盖的内孔及轴承类型套的内孔损坏,尺寸改变或无法使用。喷涂

法的过程和镶套是很相似的,只不过套的材质由喷涂的金属所取代罢了。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。重新制造配件时,除了在规格方面要达到和原来规格相同或在同样的公差等级内外,还必须充分的注意新配件有可能产生尚未释放完毕的应力而使规格再次发生变化,镶套处理套的单边厚度不要低于5mm,套和本体之间要有定位的,可以镶用喷涂过的金属材料代替而已。加工中的水泥砂浆对找平层面也是关键,除了要保证内孔的止口同外圆或套的外圆同圆,还要保证内控工作的中轴线和与端盖平面的垂直,如对轴承的开套工作,则要保证套与端盖之间的固定结合平面和内孔的垂直^[5]。

5.5 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时,转动磁场产生不均匀,进而导致气息磁场不均匀。这样将导致发电机出力减少,效率下降。此时发电机表现出速度降低,而定子的流量则增大,且温升也较快,而这个情况在发电机负荷过大使更为突出。所以,当出现了这种现象以后,则应检查发电机的定子笼条,在确认为断线以后,对定子笼条加以重新铸铝或将之更换为铜条。

结束语

电动机一旦发生故障,会极大的影响机械设备的的生产,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,逐一展开排查,尽快找出解决办法。经常性的对电动机进行检查,可以有效延长电动机的使用寿命,有利于降低成本,提升制造效益。这对于员工、企业乃至国家,都是有百利而无一害的。

参考文献

- [1]胡波.浅谈电动机的故障分析与维护[J].中国设备工程,2022(09):69-71.
- [2]魏巍.浅谈电动机日常维护与保养[J].防爆电机,2021,56(04):51-53.
- [3]戴明,顾平.电动机常见故障分析与维修[J].南方农机,2021,52(01):125-126.
- [4]李鹤年.电动机运行中常见故障及对策浅析[J].数字通信世界,2020(09):109-110+96.
- [5]沈俭,傅金,孙大旺.电动机运行中常见故障及对策浅析[J].科技资讯,2020,18(02):26-27.