

「运检」

电动机检修中的质量控制

文/华电莱州发电有限公司 崔海军 蔡 峰

作为现代主要的驱动设备，电动机广泛应用于各个生产场所，是企业重要的检修目标。电动机的检修质量直接关系到企业生产的平稳。

电动机作为电厂最重要的驱动设备，提高电动机的检修质量是保障发电设备安全、经济运行的重要措施。如何更科学的做好电动机检修，提高设备利用率，降低检修成本，是检修中不容回避的问题。为此，研究怎样做好电动机检修的质量管理，特别是运用现代设备的管理思想和方法，做好电动机的检修就十分必要。

影响电动机检修质量的因素

客观上，影响电动机检修质量的主要有人、机、物、方法等几个因素。

1) 人。即参与电动机检修的组织者、指挥者和操作者。每一个环节的人员都直接或间接的影响着设备的检修质量，而最终检修质量取决于参与检修过程的所有部门和人员。

2) 机。即电动机，是检修的对象。设备的现状对检修质量有着直接的影响。设备的状态或故障部位，直接决定着我们的检修方式和检修部位。

3) 物。即材料与备件。材料与备件的质量是检修质量的直接物质保障，没有合格的材料与备件，就无法检修出合格的设备。

4) 方法。即检修中采用的检修工艺。实际检修中，它从多个方面影响着检修的质量。检修中要确保检修工艺正确，剔除不良因素，以确保电动机检修质量。

检修中对各因素的控制

目前的电厂检修中，通常采用全过程管理，即通过每个过程的细节管控，从而达到全面质量管理。因此可以通过检修前、检修中、检修后对各因素的管理来控制检修质量。

1. 修前对人、机、物的控制

1) 人的控制。实际中电厂所使用的电机数量庞大，在大、小修中需要检修的电动机多，因此大多采用外包的方式。由于人员质量意识、技术水平、教育水平等直接影响着检修的质量，因此外包队伍的选择成为重要因素。检修队伍的选择，应选择有检修资质的队伍，检修队伍中的人员，应该有良好的经验和教育水平，人员组成应当以中青年为主。若采取自主检修，则要确保工程量与电厂的检修人员相适应，工程量小，浪费人力，无法全面排除隐患，工程量过大，则人手紧张，无法保证检修质量。在日常，可以通过各种方式的培训，提高人员的检修素质。

2) 修前的设备状态确认。检修要对电动机做全面的检查，这有助于判断电动机运行状态 and 可能存在故障，从而进行针对性的检修，同时有助于修前和修后的对比，了解检修质量。

检修前对电动机进行检查分析时，可以根据振动、声音、温度等方面进行综合分析判断，也可以采用一些其他诊断手段进行判断。例如通过电动机电流频谱，可以判断电动机转

子是否断条。通过振动频谱分析,可以判断电动机的振动和轴承故障。目前正在推广的振动频谱分析是判断设备故障的一种先进而有效的手段。通过电动机振动频谱,可以有效地判断电动机的故障来源,尤其是对于轴承。轴承所特有的故障特征频率是轴承故障的显著标识,可以极其灵敏地显示轴承的故障。根据轴承故障特征频率的幅值和发展状态,可以有效地判断轴承的故障等级。

3) 材料和备品。在检修前需根据检修计划,做好充足的物料准备,保证检修中有物料可使,不影响工期。对于采购的备品,应该选择好供应商,保证备品质量,同时在入厂时应做好验收工作。

2. 检修中对工艺的控制

(1) 电动机解体的工艺控制

在电动机解体时,应做好各项标记,如接线标记,电动机两侧端盖的标记等。所做的标记应清晰可靠,避免标记模糊不清或一擦就掉。

解体时,应将拆卸的螺钉(栓)集中摆放好,避免丢失。对于低压电动机,要注意避免在拆卸时造成塑料风扇损坏。拆卸后应检查塑料风扇是否有裂纹,材质是否脆化失去韧性,安装的孔径是否磨损、扩大,必要时对破损风扇予以更换。对于高压电动机来说,风扇叶片为金属材质,此时要注意检查风扇是否存在裂纹,尤其是焊接部位。在拆卸时禁止使用蛮力或用撬杠撬风扇,避免风扇变形。当风扇变形时,复装在轴上会引起转子不平衡,造成电动机振动增大。

在拆卸电动机部件时,若发现难以拆除,应仔细查看电动机结构,禁止使用蛮力。部分低压电动机驱动端轴承内部使用卡簧定位,此时驱动端端盖难以直接拆卸,应先将风扇侧端盖拆除后,抽出转子,将卡簧取下后再拆除驱动端端盖。

在抽转子的过程中,要避免电动机转子碰上线圈。对于较重的转子,要使用抽转子专用工具。

(2) 检修中各部位的检查

电动机检查主要有定子、转子、引线、轴承的等部位。

对定子而言,主要检查线圈绝缘、绑带、铁心、槽楔等部位,常见故障主要集中在表面绝缘和槽楔两方面。

低压电动机由于个头较小,各部位容易看清。对于高压电动机而言,体积较大,缝隙多,需要在各个部位详细检查。尤其是运行多年的高压电动机,随着绝缘的老化,容易在线圈端部的间隙形成过热点,要对电动机线圈端部的间隙进行挨个详查,保证所有缝隙都检查到位。

近年来,出于节能方面的考虑,部分高压电动机采用了磁性槽楔。由于材质特性问题,韧性不足,容易出现松动、脱落等现象,同时材质硬度大,一旦脱落造成的损害也远大于非磁性槽楔,因此对于磁性槽楔要详细检查,避免槽楔出现松动,虚壳等问题。

对于转子而言,目前电动机多为笼型转子。低压电动机的笼型转子多为铸铝结构,结构牢固,存在断条的可能性较小。对于高压电动机而言,需详细检查端环与铜条的焊接情况。除此之外,应重点检查转子的平衡块和转子自带的风扇叶片。应检查转子的平衡块固定是否牢固,是否出现松动,偏移,平衡块的根部是否出现裂纹,尤其是对于频繁起停的电动机要特别注意。检查风扇叶片时要检查叶片是否存在裂纹,叶片的焊接或铆接是否牢固,

轴承是电动机的重要部件和易损部件。电动机故障一半以上出现在轴承部位。因此轴承,是整个检修中的重点检查部件。

打开电动机时,要检查润滑油的情况,它可以直观地反映出轴承的运行环境,从而帮助确定检修周期。润滑油干净无杂质,说明轴承润滑良好,轴承的检修周期就长,若润滑油进入杂质,例如煤粉、灰尘,则会迅速磨损轴承,需适当调整检修周期。在轴承检查或安装过程中,必须保证周围环境干净整洁,严禁在粉尘较多的环境中安装或更换轴承。

检查轴承时,应将轴承的润滑脂清洗干净。清洗后,对轴承滚动体、滚道、保持器等部位进行外观。检查滚动体、滚道表面是否存在锈蚀、变色、磨损、剥落等迹象,若存在,应更换轴承。检查保持器是否存在裂纹,松动或磨损等问题,若存在,也应予以更换。若外观不存在问

题,应测量轴承的间隙,对于轴承间隙严重超标的,应予以更换。

轴承更换之前,新也应进行详细的检查,检查各部位外观,间隙和转动声音,确保新轴承品质良好后再予以更换。

更换轴承时,应选择合适的工艺。对于小型轴承,可以采用冷装。但冷装时,应采取相应的工具,在敲击过程中,保证受力点在轴承内圈,保证轴承内圈各向受力均匀。严禁敲击轴承的保持器和外圈等部位,严禁敲击轴承的一边安装轴承。安装到位后,检查轴承与轴肩贴靠紧密,无缝隙。

对于较大的轴承,应采用热装。热装应尽可能采用电磁加热的方式,电磁加热相比于传统的油浴加热具有清洁、快捷,温度可调等多种优点,更适用于现场安装轴承。加热时严禁使用火烤的方式加热。

添加润滑脂应选择在轴承端盖闭合前进行。添加前应详细检查轴承是否清理干净,轴承内是否有废油、灰尘、清洗时脱落的刷毛等异物。应将轴承室、加油管、排油管中的杂质、废油清理干净,避免将杂质带入轴承。添加的润滑脂应占轴承室的 $1/2 \sim 2/3$ 。添加润滑脂前,添加完润滑脂,应尽快将轴承端盖封闭。禁止将添加完润滑脂的轴承长时间暴露在空气中,以免进入粉尘,杂质。

对于密封轴承,由于存在密封盖,无法直观检查轴承的各部位。但可以采用抽样检查的方式,打开密封盖,检查轴承内部情况,重点检查轴承内部润滑脂是否充足。盘动轴承,查看轴承转动是否顺畅,声音是否正常。在安装的过程中,杜绝砸伤密封盖。

在检查轴承时,不仅要看轴承本身,也要看与轴承相配合的轴承套。查看轴承套是否存在松动甚至跑套现象。部分低压电动机外壳为铝合金材质,本身硬度不够,容易出现端盖变形造成配合松动的现象,要重点检查。

3. 电动机的复装的工艺控制

电动机复装时按照拆卸时的相反步骤,对照拆卸时的标记依次恢复。穿转子时要避免碰上线圈。恢复时,要注意查看各部位零件,避免在复装后出现多余零件。

在紧固螺栓时必须采用对角紧固,尤其是

以铝合金材质为外壳的小型电动机,必须双人对角缓慢紧固,保证受力平衡。铝合金材质过于柔软,轻微的不平衡力下端盖即会变形,此时,轴承套与轴承配合松动甚至跑套,无法承受长期运行。

对于高压电动机,电动机两侧的端盖重量较大,安装时必须采用起吊装置将端盖吊起,然后对角紧固各处螺栓(钉),保证端盖各处螺栓(钉)受力均匀,端盖不出现错位。存在定位销或定位螺栓(钉)时,必须优先保证定位销或定位螺栓(钉)端正,以保证轴承安装端正。由于螺栓(钉)孔的直径大于螺丝,螺栓(钉)在受力不平衡时人眼可以拧紧螺栓(钉)孔,此时端盖出现错位,轴承的间隙将无法保证均匀,运行中轴承会出现异响、润滑不良等情况,加快轴承的磨损。

4. 检修过程中的工艺监督

在检修过程中不仅应把好质量的验收关,也应把好检修工艺中的监督关。许多不良的检修工艺和习惯是在验收中观察不出来的,例如没有对角紧固,轴承安装时应采用热装却没有采用,冷装轴承时受力点是外圈。这些关键工艺在验收中是体现不出来的,但会对设备留下严重隐患,因此在检修中监督检修工艺也及其重要。尤其是外包检修,不仅要做好验收工作,也要做好全部工艺过程的监督。

5. 修后试转中的工艺控制

电动机试转时,一定要选择有经验的人员,严格把关。在试转的过程中记录好各项数据。对于新检修的电动机,若存在隐患,也都处于初始阶段,此时异常主要表现的声音方面,因此要仔细辨别电动机试转中的声音,对于声音明显比修前增大或者出现异响的电动机,要解体重修,坚决不能放过,以免在日后的运行中造成故障。

结束语

控制好电动机的检修质量,即控制好了电动机检修的质量成本,提高电动机的完好率和利用率,保证发电设备的安全、平稳运行,同时降低运行维护费用。**EA**

(收稿日期:2016.07.17)

(编辑:杨得润)