

高压电机振动故障的查找及其处理对策

李冉

(佳木斯电机股份有限公司, 黑龙江 佳木斯 154002)

摘要 近年来, 我国的社会经济与科学技术都在突飞猛进的发展, 随着科技的不断进步, 高压电机的使用变得越来越广泛。由于高压电机的发展较快, 其缺陷也逐渐暴露出来: 电机在工作时, 因为其功率因数很低, 导致其电流的需要就非常, 从而使其做的无用功非常大, 损耗非常多; 同时, 也对我国的电网造成一定程度的影响, 为国家的经济产能带来了损失, 故要对其缺点进行进一步的改善。目前在我国高压电机已成为人民生活的一部分, 其使用也占有很大比例。因此, 本文主要对高压电机的震动故障进行分析, 寻求在电机故障时的解决办法, 提出相应的对策, 以期为解决其故障问题提供参考。

关键词 高压电机 振动故障 振动测量 外部故障 机械负荷故障

中图分类号: TM3

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)07-0061-03

在科技推进社会高速发展的快车道上, 高压电机不仅在使用中甚广而且也为国民经济做出了很大的贡献, 在各个领域中已经成为必不可少的一环, 高压电机出现许多所被忽视的问题在其使用时难以避免, 从而会对其使用部门造成或多或少的经济损失。所以这就需要从电机的两个方面进行分析与检查: 一是在电机安装的过程中要细致地装组每一个部件, 以便后期的维修与使用。二是从管理部门着手: 应对电机进行严格的管控与定时或随机的检查。各层督查组织应积极配合与对应好相关工作, 如此才能在出现问题时, 及时发现问题、解决问题, 以确保电机安全正常地使用, 从这两方面不仅在一定程度上减少了经济损失并且也对使用人员与技术人员提供了基本的保障。从另一角度来说, 电机如果在使用的过程中出现了问题应立刻使用应急方法将其稳定, 再根据常见的故障措施将其进行处理, 如遇到解决不了的问题应及时反映, 进而保障各方面的利益。文章主要从高压电机的震动故障等方面进行系统化的调查与分析, 排查在使用过程中常被忽视的问题并加以解决, 希望通过此文的探讨与研究对高压电机的故障问题进行思考, 并为高压电机这一领域做出贡献。

1 电机的振动测试与故障排查

电机振动测量的方式经过一代代的更新与改进: 一开始通常使用螺丝刀进行检查, 到现在使用的震动传感器以及最新的精密振动测量仪器。以目前的科技水平可以将精确度精确到 0.1 个单位, 如: VM-82 型测振仪, 是在当前市场上各企业部门使用较多的一种

仪器。如遇到高压电机发生故障时, 能及时检测出问题所在, 以及通过目前的情况, 进行全方位的排查与故障分析, 起着不可替代的作用。

1.1 测量的具体要求

目前振动的频率 (p)、位移 (x)、速度 (v) 等都可以用测振仪进行测量, 还需强调以下三个注意事项: 一是使用测振仪测振前, 要检查参数是否正确, 再检查探头连接的完好; 二是根据测量需要, 在测量前分别拨动仪器顶部两个开关; 三是在测量的过程中, 测振仪的探头与探头之间不能互换使用, 根据每个探头其灵敏度不同, 若互换使用将造成测试数值严重偏差。

1.2 测量点的选取

因为电机的结构具有特殊性, 所以在选取测量位置时, 一个合适的测点就显得十分重要, 应选取可以体现振动特性的位置进行测量。对主要设备的轴承及轴向端点进行测量, 并安装检测记录表, 每次测点需要互相对应。

1.3 振动测量的鉴定方法

通常在电机所测量时, 有三项参数分别是位移、加速度、速度。位移反应质点的位能, 当频率降低时那么位移的灵敏度将提升; 加速度反应质点的受力情况, 频率增高其灵敏程度也就提高。速度反应质点的动能能体现电机当时的情况, 在电机测试的过程中其速度 (v) 是主要的的数据。

2 电机各状态的对比及分析

电机进行空载试验的目的就是: 测量变压器的空载损耗与电流。对空载时的高压电机在不同状态时的

测试值各不相同,如选自由状态时的值还是底脚振动值没有具体说明,且电机处于刚性基础上。经试验结果可得:自由状态的测试值符合理想预期。因为底脚振动值在大部分的实验中测得的值要偏小,存在误差,正是由于“两面”的完美契合提高了高压电机的“刚性”造成。

当下,刚性的提高可以降低部分振动,从一定程度上来讲能解决那些结构上“刚性”不够好的问题,目前已经被大众广泛认可。换句话说,提高刚性可以抵消电机中某一部分的共振或者频率。为了改变电机在断开开关不带负载的情况下也能达到相对较低的标准,通常有两种情况:一是可使其在自由状态时将“两面”相契合;二是对电机进行结构内的调整,从而直接提升电机自身的“刚性”程度。其中还存在一个较容易被忽视的缺点是:电机经过上述调整后振动将不受“两面”联结的契合而改善。

据分析可指出,把紧底脚会使高压电机的振动参数不减反增,是由于“两面”完全契合造成的,其原因有两个:一是电机的其中一面不平整,四个底脚参差不齐;二是电机中另一面(及钢的基础面)也存在参差不齐的现象造成。由以上两点原因使电机两面的契合程度不高,因此需要更大的牵引力来完成地板紧底脚,进而使电机内部的结构发生形变、同心水平下降,因此致使振动加大。故要及时将三个底脚面调整到一个水平,根据“三点一面”的原则,即便第四个面不平整、各层面不契合,那么这种情况所造成的影响也就小了很多。

综上所述,应选择电机在“自由状态”时的测量值为准。但需要注意的是除了电机“两面”不契合的状态下,电机的振动会减小,较好的情况下,能达到要求水平,仅仅可以证明各部分部件的加工达到标准,但却不能够表明电机自身的状态良好,电机在断开开关不带负载的情况下仍会存在一定的不足,通过拆解即可发现存在的问题。

3 电机的故障类型

在高压电机遇到故障时,维修人员会按照实际情况加以甄别,再根据不同故障进行不同的方式处理,然后筛查排除其故障。在绕组与接地时会产生故障,如果发生在定子末梢,首先对受损的部件进行去污清洗,再把清洗好的定子放入烘房进行加热,使其绝缘“软化”,然后将绕组端用打板进行处理。整形时应用力适中,以免出现破损的现象,对损坏的绕组绝缘应重新包扎同等级的绝缘材料,并涂刷绝缘漆,然后进行

烘干加工^[1]。

其次,如果故障出现在槽口位置但没有烧伤的情况下,先在接地的绕组中通入低压电流“加热”,在绝缘软化后打出槽楔,再用划线板把接地板扳离,令“导线”与“铁心”之间产生间隔,再将相同规格的材质剪成合适大小,加到“导线”与“铁心”之间,再用木槌逐步加工牢固。在各步骤安排好以后再把绝缘折叠将其加进槽楔里面。

4 对电机内部结构调整

在前文分析过,高压电机的结构内部中对振动也存在干扰等问题。在电机中有接线盒装置,并按照其作用分为主接线盒(及高压接线盒)与辅助接线盒。主接线盒为隔爆型铸铁接线盒;辅助接线盒用于定子测温、轴承测温和加热器端子等。其位置对电机整体结构的影响很大,故要对位置进行调整,目的是使内部结构具有对称性,进而改善受力情况使振动降低。从另一个角度来说,还可以在接线时为用户提供极大的便捷。此外,这种调整还能改善端盖的轴长,减少材料的消耗,进而一定程度上减少了费用的支出。此结构类似于平板布筋,把柱轴作为主要支点,很大程度上增进了结构的受力情况,进而减小震动。

5 高压电机故障查询与处理指南

5.1 外观故障的查询与处理

测振仪作为高压电机外观检查的主要方式之一,外观的故障在整体的故障中占有相当一部分比重。故在电机的使用过程中,应仔细地进行检查。振动值可以作为一个主要衡量标准来评判电机的各部件是否出现异常。在检测的过程当中应把注意力放在振动值最大的几个部件上,其可能是引起电机出故障的主要因素,对这几个部件进行全方位、多层次的检测、排查,经测试完成后,将检测结果按照顺序重点记录以备不时之需。在测试的过程中如果遇到螺丝、螺母松动的情況时,应立即用相应工具进行维修,并排除电机的其他产品是否存在同样的问题,在各项工作完成之后,再次用测振仪对螺丝松动的部位进行检查,循环处理,确保没有其他情况的产生。此外,还需注意的是,电机的电源是否能正常供应,用万能表测试输入输出电流、功率、电压是否维持在正常水平,以避免发生事故,如果有异常现象出现时,应立即关闭电源并做进一步检测处理^[2]。

5.2 单机实验的检测

在高压电机的所有故障中,作为检测的第一步即

为外观的检测。在外观处理检测完之后,如果还存在故障,那么要对其做进一步的故障排查处理:单机实验。所谓单机实验主要是通过电动机空载试运行进一步检验电动机的性能和安装状况是否符合相关标准和技术文件要求。第一步对电机在空载的自由状态下进行检测是否有故障产生,如果高压电机一切正常,则能断定其导致故障的原因是出自联轴节(及用于将不同组织中的主动轴与从动轴进行联接的部件)或者电机本身的负载电荷。如果高压电机发生异常,那么即可判定故障就是由电机本身所引起的。换句话说,也就排除了联轴节与电机所携带的负荷情况。这种排除故障的方式,运用控制变量的方法能很便捷、准确地判定故障的所在,确保在排查时的时效问题^[3]。

5.3 内部电器的分析与排查

高压电机的电器在进行故障排查时,应该先测量U、V、W三相绕组的R与绕线方法的检测,看是否能达到标准水平,当高于或低于正常状态时,就会出现焊口处断裂的情况。在不知如何进行检测时,可试着使用“视灯”的方式,检查各项绕组在联接地时有没有故障的产生。其步骤主要如下:第一步需要把电机拆解,把由轴承支撑的旋转体分离,通过使用变压器来判定到底有无隔离情况的出现。对于定子绕组的短路故障:是异步电动机中经常发生的故障。这些故障能削弱高压电机的基础性能。绕组短路可分为匝间短路和相间短路,其中相间短路包括相邻线圈短路、极相组之间短路和两相绕组之间的短路。匝间短路是指线圈中串联的两个线匝因绝缘层破裂而短路。相间短路是由于相邻线圈之间绝缘层损坏而短路,一个极相组的两根引线被短接,以及三相绕组的两相之间因绝缘损坏而造成的短路。可以使用以下方法来检测:如观察定子绕组有无烧焦绝缘的情况,可判断有无短路发生。也可运转电动机,再切断电源并立即将端盖打开,取出转子,触摸端部哪个部位的温度较高,最后应确保绕组排列整齐、油路畅通,引线绝缘无破损等;对于检测方法,应根据具体检测结果来判定,不能主观臆断^[4]。

5.4 机械负荷故障及处理

对于机械层面其负荷也能够改变其振动的参数,导致其故障。常见的机械故障主要有:机械连锁故障、操作机构故障等,故障部位的原因多是由于紧固部位松动、传动部件磨损等原因引起。合适的解决方案是:首先排查高压电机的气隙结构是否合适,如果不合适将导致铁芯损耗大、电磁噪声高、转矩脉动强烈等不利因素产生。如果合适则拆卸轴承并进行去污处理,

待干燥后衡量其距离,依据规定范围为标准。从另一方面来看,还需排查定子铁芯部件的情况,看是否变形或松动,检查铁芯的片间绝缘,铁芯自身绝缘应良好,拆开接地线后对地绝缘应良好,拆开屏蔽接地引线,检查屏蔽对地绝缘应良好。当铁芯产生松动时,可以使用胶粘剂进行固定。当其故障较难处理时,应该进行动平衡试验,正如其他机械部件也可能会对其造成振动故障的影响。这一道工序对后期维修人员提出了相对较高的要求,在对故障处理的时候应仔细确保机械负荷问题的排查,以免出现部件存在弯曲等情况^[5]。

5.5 部件连接的筛查处理

在上述一系列的排查之后均没有出现,这时就要考虑高压电机是否存在某个部件的连接出现问题而引起振动故障的产生。根据这一问题,维修人员应首先检查各部件之间的连接器件是否完好,其次检查电机的联轴器是否损坏,电机轴伸挠度是否符合要求等。在以上步骤筛查无误后,如果故障还没有得以解决,那么问题将指向电机的负荷与连接之间的关系上,需要注意的是:各器件之间的连接应保持平衡且留有一定的间隙。

6 结论

综上所述,本文主要根据实际意义与理论相互结合,对高压电机的故障及维修办法进行了深入的总结分析,让我们更能意识到在当代科技发展的快车道上,高压电机对于各企业的必要性。其安全、稳定地作业是部门整体的基本保障。故维修人员应从日常的维护做起,加强安全意识与故障排查的能力,能够做到快速筛查出问题并加以解决,从而使高压电机能够正常的作业,愿在未来能够将高压电机提至一个新的高度。

参考文献:

- [1] 孙英,田晓琳.高压电机振动故障的查找及其处理对策[J].科技创新与应用,2013(16):101.
- [2] 宫再滨,田志海,章俊,等.高压电机振动故障的查找和处理[J].煤炭技术,2008,27(06):40.
- [3] 曾庆林,李明浩.高压电机振动故障的查找及其处理措施[J].工业设计,2012(02):125.
- [4] 李曙光.高压电动机振动异常极其解决措施分析[J].长三角,2010,04(06):138-139.
- [5] 贺宁宁.高压电动机故障分析及处理研究[J].百科学论坛电子杂志,2018(03):527.