

Reflection on the Common Faults and Maintenance Strategies of AC Motor

Yan Zhu Long Qian Lili Yu Jing Dong Xuyang Guo

Jinshan Vocational and Technical College, Zhenjiang, Jiangsu, 212200, China

Abstract

Electric motor, is a kind of electric energy into mechanical energy, and meet people's needs in daily life and production of energy use technology, the application of motor, provides great convenience for people's living conditions. Today, with the rapid development of scientific, electronic machinery and mechanical technology, electric motors have also penetrated into people's daily production and life, and become an irreplaceable existence. However, in the daily operation process of the motor, it is inevitable that there will be some operational faults. Therefore, it is of great significance to strengthen the maintenance and maintenance of the motor. Based on this, this paper focuses on the AC motor as an example, for the motor common faults and maintenance strategy for a detailed analysis, for reference.

Keywords

AC motor; fault; maintenance

交流电动机常见故障及维护保养策略思考

朱艳 钱龙 喻丽丽 董靖 郭旭扬

金山职业技术学院, 中国·江苏 镇江 212200

摘要

电动机, 是一种将电能转化为机械能, 并满足人们日常生活生产中能源使用需求的技术, 电动机的应用, 为人们的生活状况提供了极大的方便。在科学电子机械技术快速发展的今天, 电动机也已经渗透到人们的日常生产生活当中, 成为不可替代的存在。但是, 在电动机的日常运行过程中, 不可避免地会出现一些运行故障。所以, 加强电动机的维护与保养, 具有十分重要的意义。基于此, 论文重点以交流电动机为例, 针对电动机常见故障及维护保养策略进行了详细的分析, 以供参考。

关键词

交流电动机; 故障; 维护保养

1 引言

交流电动机在人们日常生产生活中的应用非常广泛。但是, 受到多方面因素的影响, 交流电动机的运行过程中始终存在着一些故障隐患。只有对这些故障隐患进行详细的分析, 并给出针对性的维护保养措施, 才能够从整体上提高交流电动机的运行质量。

2 交流电动机的分类及工作原理

目前, 中国的交流电动机主要有两种类型, 一种是同步电动机, 另一种是异步电动机。其中, 异步电动机又细分为两种类型: 第一种是单相异步电动机, 第二种是三相交流

异步电动机。目前, 在各大企业的日常生产经营中, 对于三相交流异步电动机的应用最为广泛。

2.1 三相交流异步电动机的工作原理

在企业生产经营过程中, 三相异步电动机的应用非常广泛。这类电动机的主体结构主要分为两部分。一部分是固定部分, 即定子部分, 另一部分是动力部分, 即旋转部分^[1]。图1为三相交流异步电动机的主要构成。在电动机运行过程中, 如果旋转部门的转动速度比较小, 且明显低于交变磁场的转动速度, 那么动力部门就会与磁场产生端电压和感生电流。由于端电压和感生电流处于理想状态下, 所以会与磁场相互影响, 并形成电磁转矩现象。这样一来, 电磁能就会顺利地转化为机械能, 满足企业生产过程中对于能源的使用需求。这类电动机在企业生产中的应用, 表现出了应用成本高、运行稳定性强, 转化功率大等优势。

2.2 单相异步交流电动机的工作原理

在人们的日常生活当中, 单相交流电动机的应用频率最

【基金项目】江苏高校“青蓝工程”。

【作者简介】朱艳(1989-), 女, 中国江苏泰兴人, 硕士, 讲师, 从事自动化控制研究。

高。这类电动机由一个绕组构成，能够通过单相正弦电流与绕组之间的相互作用，形成相应的电磁感应效力和电磁场。在正弦电磁强弱规则的影响下，这一电磁场就会逐步发生变化，形成交变磁场。将启动的绕组加入电动机的定子部分，并使其与电动机中的绕组形成 90° 夹角，就会在运动时间与空间上产生两个 90° 的两相旋转电流的电磁场。这一电磁场正是单相电动机运行的主要旋转动力来源^[2]。这类电动机的主体绕组又叫做工作绕组，定子部分中的绕组又叫作启动绕组，主要作用就是对单相交流电动机进行启动。如果这类电动机的结构比较小巧，那么启动绕组还可以与工作绕组进行互相兑换。但是，如果发电机的结构比较大，产生的负载比较大，必须有一个强大的启动动力支持，所以启动绕组的线圈匝数比较多，产生的电阻值也比较大。此时，这两种绕组将不适合交换，否则将会对电动机的正常启动产生影响。



图1 三相交流异步电动机的主要构成

3 交流电动机的常见故障及原因

在社会经济发展水平不断提高的今天，电动机对于人们的日常生活影响也越来越大。人们在使用家用电器的过程中，如果没有严格按照说明书中的要求，对家用电器的电动机进行定期的检查与维修，并因此出现电器运行故障，那么将会为人们的日常生活带来不便。而常见的交流电动机故障，主要包含以下几种。

3.1 电动机过热

导致交流电动机过热的原因，主要与以下四方面有关。首先，如果交流电动机的电源电压出现异常，或者无法与三相电源电压保持平衡，就有可能出现电动机过热问题^[3]。其次，如果电动机的运行负荷过大、负荷运行异常或者机械部件出现问题，就有可能在电动机长时间运行后出现电动机过热现象。再次，如果电动机的绕组存在短路、断路、接法错误等故障，必然会使电动机在经过一段时间运行后出现机身过热现象。最后，如果电动机的散热系统出现问题，或者在热空气、杂物灰尘等因素的影响下无法保持通风畅通，热量散发不出去，电动机的机身温度也会升高。

3.2 交流电动机启动异常

分析交流电动机无法正常启动的原因，主要与以下七方面有关。第一，电源没有与电路接通，电动机就无法正常启动。

第二，如果电路接通，但电动机的熔丝却被烧断，那么电路也必然不能维持正常运行状态。在这种情况下，电动机自然无法正常启动^[4]。第三，如果电动机的定子部分或转子部分出现问题，如定子接地、定子接线不正确、转子接线松动、部分定子或转子被熔断，都会对电动机的启动产生影响。第四，如果电路电阻比较大，电路不能将负荷带动起来，电动机也无法维持正常运行状态。第五，如果转轴使用时间过长，却没有做好相应的润滑处理，那么转轴就有可能因为润滑不足而出现发热发胀现象，并无法维持正常旋转状态。第六，如果电动机的轴承损坏，且不能维持正常运行状态，电动机的启动也会受到相应的影响。第七，如果电动机的开关接头存在接触不良现象，那么电动机的正常启动也会受到影响。

3.3 交流电动机运行效率低

交流电动机运行效率偏低的原因，主要与以下四方面有关。首先，电动机的电路电压不够高，无法满足电动机的快速运行需求。其次，电动机绕组中的线圈存在短路现象，并对电动机的运行效率产生了影响。再次，电动机电路电容的负载过大，电动机无法维持快速运行状态。最后，电动机的离心开关总是间断式启动，致使电动机在启动与停运之间频繁切换，无法维持正常运行状态。

3.4 交流电动机异响

交流电动机在运行过程中出现异响的原因，主要与以下四方面有关。首先，电动机的定子部分与转子部分相互摩擦，并发出异常声响。其次，电动机的转子部分与电动机的外壳发生摩擦，并发出异常声响^[5]。再次，电动机的转轴润滑不足，或者出现运行故障，无法维持正常运行状态，就有可能出现摩擦声响。最后，电动机的垫片损坏，甚至直接掉落到电动机中，就有可能使电动机在运行过程中发出摩擦声响。

3.5 交流电动机外壳带电

交流电动机外壳带电的原因，主要与以下三方面有关。首先，电动机的电源接地线、电源与接地线之间的衔接出现异常，就有可能使电动机出现漏电问题。其次，电动机绕组使用时间过长，并出现了老化现象。最后，电动机的内部绝缘线出现问题，无论是绝缘材料受损，还是绝缘功能减弱或丧失，都会引起电动机电路漏电现象。

3.6 交流电动机振动不均匀

表1为电动机的振动许可值。交流电动机出现振动不均匀问题的原因，主要与以下三方面有关。首先，电动机电路中的转子不能均衡转动，并使电动机也在运行中出现异常振动。其次，电动机的轴头弯曲，并影响了电动机受力的均匀性。最后，电动机的螺丝松动，或解除不良，也会使电动机因为零部件散落而无法维持左右受力的均衡性。

表1 电动机的振动许可值

同步转速 (r/min)	3000	1500	1000	≤ 750
振幅值 /mm	0.05	0.085	0.10	0.12

3.7 交流电动机轴承发热

交流电动机轴承发热的原因,主要与以下五方面有关。第一,电动机的轴承损坏,并在运行过程中出现摩擦生热现象。第二,电动机轴承的润滑处理不合理。第三,电动机的轴承与轴之间的搭配不合理。第四,电动机的轴承与端盖搭配不合理。第五,电动机的端盖与轴承盖的安装存在不合理之处。

4 交流电动机的维护保养策略

为了保证交流电动机的正常运行,必须对电动机进行科学合理的维护与保养,并对电动机运行过程中的常见故障,进行针对性的处理与解决。

4.1 交流电动机的故障检修原则

为了提高交流电动机的运行效率与运行质量,需要在对电动机故障进行检修的过程中,遵循以下原则。首先,遵循全面性与合理性原则,提高电动机的日常检修与维护质量,保障故障发现的及时性。其次,遵循先零件后电路的原则,对电动机故障进行从外到内的检修与维护。只有这样,才能够对电动机的运行故障进行全方位的排查,保证电动机故障判断的精准性与有效性。

4.2 交流电动机的故障判断方法

针对交流电动机的故障判断,最常用的有三种方法,即听、闻、摸。首先,检修人员可以通过自己的听觉,评估电动机的运行状态。因为正常状态下的电动机与故障状态下的电动机有着不同的运行声音^[6]。如果电动机在运行过程中发出“嗡嗡”的声音,或者刺耳的声音,就说明已经出现了运行故障。其次,检修人员可以通过自己的嗅觉,对电动机故障进行判断。因为如果电动机在运行过程中出现线路烧毁问题,那么必然会发出刺鼻性气味或者烧焦的气味。如果电动机存在机械磨损问题,还有可能散发出焦油味。最后,检修人员可以利用自己的触觉系统,对电动机是否存在故障进行判断。因为电动机运行故障的出现,往往伴随外表温度的升高。

4.3 交流电动机的维护保养要点

针对交流电动机的维护保养,需要注意以下九方面。第一,做好电动机的清洁工作,确保电动机通风口3m以内不会出现任何杂物,不会出现杂物卷入电动机内部,使电动机出现运行故障的问题。第二,对电动机进行正确的启动操作。然后,在日常维护保养中,对电动机的接触点、螺丝接

头等定期进行检修,保证电动机的正常启动。第三,对电动机的传动部分与转动部分予以高度的关注,以免这两部分出现卡点,增大电动机的电路运行负荷,使电动机被烧坏。第四,对电动机的电流进行定期检测,以免电动机在运行过程中出现电流过大问题,并引起电动机设备的老化、设备线路的损坏。第五,对电动机的绝缘电阻进行测试与检查,防止绝缘电阻因周围的空气变化而发生变化^[7]。第六,对电动机的温度进行定期检测,以免电动机带病运行,出现机身过热问题,增大某些零部件被烧毁的概率。第七,加强电动机的振动检测,以免无法及时发现转子与轴承受损、零部件松动、气隙不均匀等问题。第八,对接点处进行定期检测,以免出现接点处出现漏电或烧坏等问题。第九,对电动机的绝缘部分进行检测,防止绝缘材料在空气湿度变化等因素的影响下,出现损伤。

5 结语

综上所述,交流电动机已经对人们的日常生产与生活产生了巨大的影响。但是,交流电动机运行过程中各类故障的出现,却严重影响了交流电动机运行效率与运行质量的提高。在这种情况下,只有利用听、嗅、触等方法,对交流电动机的运行状态进行评估,及时发现并消除交流电动机的故障隐患,并借助科学合理的维护保养优化交流电动机的运行性能,才能够最大限度地减少交流电动机运行故障的发生概率。

参考文献

- [1] 马中华.交流电动机故障及其维护保养技术[J].数码世界,2019(3):271.
- [2] 李辉.矿山交流电动机故障分析与维护保养[J].四川水泥,2015(1):240.
- [3] 马向哲.简述矿山交流电动机故障分析与维护保养[J].城市建设理论研究(电子版),2015,5(24):1312-1313.
- [4] 黄耀群.交流电动机故障分析与维护保养[J].科技风,2014(8):33-33+48.
- [5] 罗斌.交流电动机故障分析与维护保养[J].科技致富向导,2012(14):217.
- [6] 郑猛.交流电动机故障分析与维护保养[J].百科论坛电子杂志,2021(2):624.
- [7] 丁配.探讨矿山交流电动机故障分析与维护保养[J].建筑工程技术与设计,2015(12):1952-1952.