电动机维修应用研究

赵 希[1a]，李景飞[1b]，张永萍[1a]
（1．装甲兵技术学院 a 电子工程系，b 控制工程系， 长春 130117）

摘 要：电机维修是保证电机长期运行或使电机二次利用的最佳途径。通常电机修理是采用与技术参数相对应的方法对电机再次修理，而修理后的电机参数基本没变，在原有的运行环境和条件下，很容易再次出现问题，文中根据电机的工作原理，从电机发生故障的内因分析，找出主要故障原因，进行“增容”、“补偿”改进修理，达到电机再生适应原环境和运行条件。

关键词：电机；增容；原理修理
中图分类号： TH307　　文献标示码： A　　文章编号：1007–9289– (2006)05+–0254–02

Study on Application of Electromotor Maintenance

ZHAO Xi[1a], LI Jing-fei[1b], ZHANGYong-ping[1a]
(1a Electronic Engineering Department, 1b Control Engineering Department Armor Technique Institute of PLA, Changchun 130117)

Abstract: Electromotor maintenance is the best way of insuring long-term running or making the secondary use of electromotor. Usually the electromotor maintenance adopts the method which is corresponding to technique parameters to repair the electromotor. However, the electromotor parameters basically have no change after repair and under original running conditions, problems will appear again frequently. According to the working principle of electromotor, the main reasons were found out from the internal cause of failure of electromotor, and “capacitance increase” and “compensation” were repaired to achieve the aim of electromotor to adapt to the original environment and conditions.

Key words: electromotor; capacitance increase; repair according to principle

0 引 言

电动机在日常生活中随处可见，由于使用较为频繁，将会经常出现故障。电动机的修理通常由专业维修人员修理，但由于修理人员对电机再次修理时，基本上是“照原样”修理，根本没有进行故障原因分析，所以修理中也没有考虑改进电机的某些参数，使电机使用时间不长再次损坏。文中主要是根据多年电机修理实际经验总结出来的，从损坏原因着手，从根本上解决电机损坏的原因。

1 电动机损坏原因归纳与分析

电动机损坏在生活中是经常发生的事，但电动机损坏的原因很多。如果维修时，按照损坏的原因有针对性的修理，必然会提高电动机的二次寿命。如何归纳电动机损坏的原因呢？下面主要从电机功率及负载变化的情况作以归纳与分析，使电机维修更趋科学合理。

1.1 电动机功率与负载匹配分析

当电机损坏后，应根据电动机实际工作情况进行分类。如果电机在某一工作条件下经常烧坏，主要从电机功率是否满足负载要求考虑。如果功率不能满足则应更换电机，如果空间不允许的情况下就应在修理时进行电机适当的“增容”。其二要从电机负载的变化范围来分析，如果电机在工作中负载变化较大，即从空载到载荷变化范围较大，而且变化也较为频繁，在修理时应考虑下线型式的选择，以对应负载急剧变化绕组模式来解决之。

收稿日期：2006–08–10　　修回日期：2006–09–20
作者简介：赵希（1979–），女（汉），吉林松原人，助教。

1.2 电机起动与运行方式分析

电动机起动过程，是电机正常工作的必要条件。由于电机起动时的电流是正常运行的 3~5 倍，这一起动过程要求在 5 s 左右，否则将烧坏电动机。根据电机这一起动过程要求，从电机起动过程分析烧坏电机原因，主要是电机缺相（三相电机）、负载过重、起动绕组电流小（单项电机）等原因。电机维修前必须咨询用户以上情况，制定出个体修理方案，才能使电机避免再次烧坏。

电机的运行方式也非常重要。一般大功率三相异步电动机起动运行要有专用电源控制启动和加载设备。当控制设备出现问题也将会损坏电机，因此维修时，要有针对性地进行电机工作条件记录，

防止只顾电机维修，忘记外部工作条件。与此同时一个电机重复烧坏，对于单相电机来说，启动电容、启动绕组是维修时的重点，不容忽视。

2　电机维修要点

电机的一般维修核心是重新下线。按电机下线工艺要求进行。文中叙述的是如何根据电机发生故障的原因进行修理中的相应处理，经过本次修理，不应再次出现类似故障，这是本文电机维修研究的重点。

2.1　修理前主要技术参数采集与整理

首先，要根据电机损坏的原因进行技术参数的修正。当电机工作环境与空间不允许更换其它电机时，在原来电机机体不动的情况下，只有适当增加线圈匝数和线径，使电功率有所增加以满足负载的要求，拆卸电机绕组时注意其线径与匝数记录。

其二，根据电机运行方式。比如三相异步电动机是星型或角型接法运行，单项电动机是电容起动型还是副绕组起动型，根据运行方式，维修时可根据具体情况进行绕组匝数或线径的变动，当三角型运行时，应适当增加匝数减少线径，提高每匝电压值，减小电流，而安匝数上升，总磁势不变。当星型运行时，可适当增加线径，提高运行电流值，同时也是起动转矩增大，减小了起动时间，有效的避免了起动时烧坏电机。

单相电动机维修时，要分清烧坏主、副绕组。当副绕组经常烧坏时，可增加线径，在副绕组上串一 PTC 元件即可解决。当电容起动或电容运行的单相电机维修时，应主要检查电容的容量及耐压值，适当增加起动电容容量，减小运行电容容量是解决电容式运行单相电机的有效途径。

2.2　维修操作的方法与技巧

把待维修电机发生故障的原因分析清楚之后，便可进行实际操作（关于电机一般维修有很多参考资料，在此不作叙述），比如要增加线径或匝数，由于电机定子槽内的空间固定，此时，应在原有空间上进行实际测量与计算，到底还能加多少匝。一般电机槽的余量较大，增加 10～15 匝比较轻松，当空间较紧时，可提前在槽内涂上一层绝缘漆，取消绝缘青稞纸和黄蜡布，这样可增大间隙，为增加线匝数提供条件。

单相电机采用启动绕组，一般为电容运转型接线方式。由于电容运转型过载能力强、效率高，常常被采用，但起动转矩小是它的致命弱点。经常因起动时间长而烧坏电机，因此在修理时，可将电容运行的型式改为电容起动电容运行型式。既保持原有特点，也增加了起动力矩，具体做法是：在原有电容上关联一个相同的电容，在后加电容上串联一个 PTC 元件即可。如图 1 所示

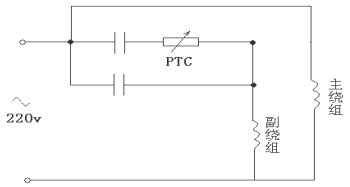

图 1　电机改进电路

Fig1　Improvement Circuit of Electromotor

2.3　电机试验

电机修理完毕后，要进行多项实验，主要的有绝缘、额定电流、电压、转速、转矩等多项实验。在这里介绍一种定子绕组降压旋转磁场实验的方法，由于新修理的电机直接通入 380/220 V 实验是不科学、不安全的，可用三相或单相变压器进行降压（36 V 以下）实验。在实验时无需加装转子。用以铁弹子或钢珠（直径 0.5～1 cm）放置定子中部，逐渐升高电压，钢珠在旋转磁场的作用下旋转起来，在此状态下可测量其电压、电流温度等参数的变化情况，此种方法在实验阶段比较安全可靠。

电机修理是一项技术缜密性工作，电机修复可避免浪费，使旧物再次利用，节省资源，对环境无污染。随着电子技术的飞速发展，电机修理业将会有新的维修工艺和方法产生，使电机修理趋于科学化、程序化，为工农业生产需要提供可靠保障，使电机在日常生活中发挥更重要的作用。

3　结　论

电机修理是电机再生修复工艺实践过程，修理工艺相同但修理方法不同将会导致不同维修的结果。因此，在修理过程中，在把握电机功率的同时，一定要参照电机工作环境，相应的适当增加容易引起电机故障的基本参数是电机维修的要旨。另一点要注意电机维修是各维修程序的衔接，要把握电机综合参数的达标，不要顾此失彼，要想增加起动电流，必然减少匝数或降低绝缘等级，所以要从综合考虑电机应用条件，确保电机维修质量。

参考文献：

[1]　刘字富. 电机学（修订版）[M].北京冶金工业出版社,1999.

[2]　任兴权.电力拖动基础（修订版）[M]. 北京冶金工业出版社,2001.

[3]　赵文常.自动控制元件[M].哈尔滨船舶工程学院出版社,1998.

作者地址：长春市花园路 1 号　130117

装甲兵技术学院电子工程系电子技术教研室

Tel：（0431）6980508　E-mail:zhaoxi_119@sian.com