

[新设备·新材料·新方法]

DOI:10.3969/j.issn.1005-2895.2015.01.021

带磁性磁瓦与机壳的粘结方法

汪宏俊, 金永波, 汪小林

(浙江联宜电机股份有限公司, 浙江 东阳 322118)

摘 要:针对带磁性磁瓦在粘结过程中与机壳之间相互吸引造成胶水刮掉的现象, 粘结完成后的夹持力不一致造成磁瓦粘结在机壳上的内径偏小的问题, 设计一种新型的粘结磁瓦的夹具结构。夹具采用卡盘自定心的原理, 每片磁瓦在同一圆周上, 磁瓦同时接触机壳内壁不会出现刮胶现象, 保证了胶水在粘结过程中不会损失, 增强了磁瓦的粘结强度, 保证了磁瓦内径一致; 夹具通过卡盘原理保证胶水凝固过程中的夹持力和夹持时间, 保证特殊工序产品的一致性。

关 键 词:直流电机; 磁性磁瓦; 刮胶; 夹持力; 夹持时间

中图分类号: TM273; TM30

文献标志码: A

文章编号: 1005-2895(2015)01-0084-03

Method for Gluing Magnetic Magnets and Steel Pipe

WANG Hongjun, JIN Yongbo, WANG Xiaolin

(Zhejiang Linix Motor Co., Ltd., Dongyang, Zhejiang 322118, China)

Abstract: Aiming at the problem of glue scraping off between magnetic shoe and the shell during bonding process, and small inner diameter due to inconformity of clamping force after bonding process, a new clamp structure for bonding the magnetic shoe was designed. The clamp adopts the principle of chuck self-centering, each magnetic shoe is in the same circle, they contact shell inner wall at the same time which avoids glue scraping off, reduces the loss of glue, enhances bonding strength and improves the inconformity of magnetic shoe inner diameter; clamping force and holding time is guaranteed during glue solidification process by the clamp with chuck principle, thus enables the inconformity of the product.

Key words: DC motor; magnetic shoe; scraping glue; clamping force; holding time

随着社会节能环保的需求, 比较节能的直流电机使用量越来越大。直流电机制造过程中定子总成的制造是一道重要的工序, 定子总成是一种磁瓦通过胶水粘结到电机机壳上的组件。在磁瓦粘结的过程中, 磁瓦是先充磁再粘结到机壳上, 磁瓦有磁性后在粘结过程中出现刮胶的现象, 造成粘结强度降低, 为了解决这个问题, 设计了一种新的粘结夹具, 减少胶水的损失, 提高粘结的强度。

1 设计原理

1.1 刮胶问题的解决

磁瓦与电机机壳粘结, 是将胶水涂在磁瓦表面, 再将磁瓦装入电机机壳内孔进行粘结。在这个过程中, 由于磁瓦本身是具有磁性的, 容易出现磁瓦吸附在机

壳内壁滑入到指定位置, 这样就造成磁瓦不到指定位置就与电机机壳内壁接触, 同时造成磁瓦表面胶水损失, 出现刮胶现象^[1]。刮胶的后果是粘结的胶水量不可控及胶水量比预期的少, 导致粘结强度不够^[2]。为了避免出现刮胶现象, 设计一款粘结磁瓦的工装, 工装的原理基于2爪卡盘或4爪卡盘, 具体根据电机的极对数确定; 在卡盘的卡爪上安装磁瓦固定的工装。固定磁瓦的工装为圆柱形, 圆柱形外圆弧度与磁瓦内弧度一致, 保证磁瓦能紧贴在圆柱外表面^[3]; 圆柱的高度根据电机定子的高度和磁钢与机壳的位置确定。再根据电机的极对数对圆柱进行2或4等分^[4], 在每等份的端面留有轴向固定磁瓦的压块, 如图1所示。在每等份的两个边缘有将磁瓦周向固定的挡片^[5], 如图

收稿日期: 2014-06-27; 修回日期: 2014-08-19

作者简介: 汪宏俊(1983), 男, 湖北武汉人, 学士, 助理工程师, 主要从事各类电机制造工艺、工装夹具的设计研究。E-mail: 233@linix.com.cn

2 所示,分别将每等份工装固定在卡盘各自的卡爪上。

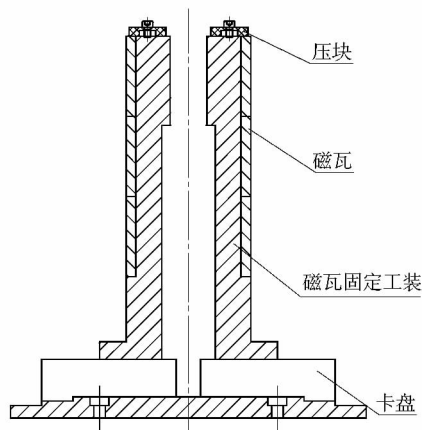


图1 磁瓦轴向固定

Figure 1 Axially fixation of magnetic shoe

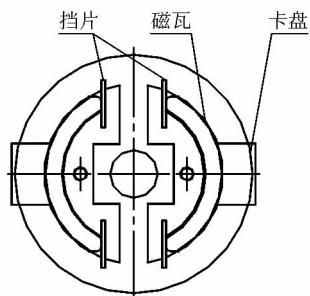


图2 磁瓦侧向固定

Figure 2 Lateral fixation of magnetic shoe

使用工装将所粘结的磁瓦进行固定后在磁瓦的表面涂满胶水,使用卡盘钥匙将卡盘逆时针旋转,卡盘的卡爪向内移动,磁瓦外圆变小;当磁瓦变小时将电机机壳装入到工装上,这时机壳与磁瓦是不接触的;使用卡盘钥匙将卡盘顺时针旋转,卡盘的卡爪向外移动,磁瓦外圆逐步变大,直到磁瓦接触到机壳为止^[6]。通过这种方法可以避免磁瓦上的胶水过早接触到机壳造成胶水量减少,防止刮胶现象的出现。

1.2 夹持力大小的控制

在粘结完成后,为了加快胶水凝固,保证凝固的效果,在磁瓦与机壳之间施加一定的压力^[7]。但施加的压力过小就会影响胶水凝固的质量,使胶水的粘结强度无法满足设计的要求;如果施加的压力过大就会对磁瓦造成损坏,导致磁瓦破裂,甚至破碎。

根据磁瓦表面压强公式: $P = \frac{F}{S}$,压力为: $F = PS$ 。

其中, P 为磁瓦能承受的压强, S 为磁瓦的面积。

磁瓦的压力 F 与卡盘的夹持力 W 一致: $F = W_{\text{静}} =$

$\frac{T}{n} \left(\frac{\cos \alpha - u \sin \alpha}{\sin \alpha + u \cos \alpha} - u \right)^{[8]}$,卡盘的扭力为: $T = \frac{F_n}{\frac{\cos \alpha - u \sin \alpha}{\sin \alpha + u \cos \alpha} - u}$,其中, T 为卡盘输入的扭力, α 为卡

盘的螺旋角, n 为卡盘爪数, u 为卡盘的摩擦因数。

通过可控的扭力扳手对卡盘拧紧力矩的控制从而控制磁瓦与机壳之间的压力,这种压力在每等份上都是一致的,从而保证每极磁瓦粘结效果的一致性^[9-11]。

1.3 夹持时间的控制

在胶水凝固的过程中,除了需要控制给磁瓦和机壳施加的压力外,还必须控制压力施加的时间也就是胶水的初固时间^[12]。因为磁瓦具有磁性,磁瓦之间相互排斥,如果施压的时间不够会出现磁瓦移动现象,影响磁瓦粘结的质量^[13]。新型工装不需要使用计时器,只需要根据胶水的固化曲线参数增加每个工段工装的数量,在工装上标注数字顺序1、2、3、4,依次按照从1~4的顺序循环使用工装,不可倒序或跳序,通过操作时间间隔来满足胶水的固化时间,见图3。

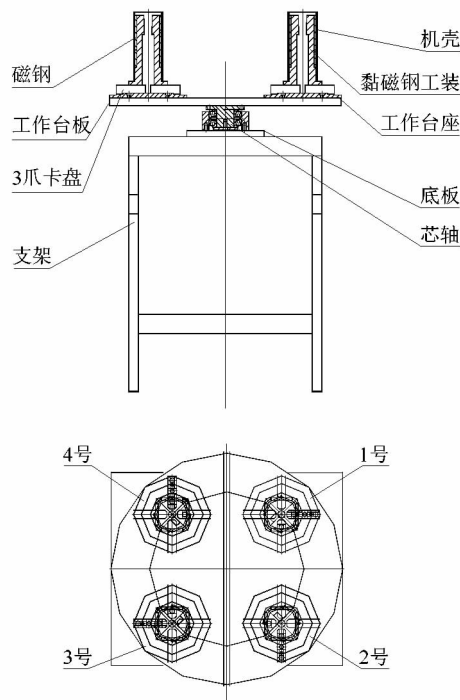


图3 夹具操作顺序示意图

Figure 3 Sequence of operations

2 结语

综上所述,通过新方法将磁瓦固定不与机壳接触,解决了磁瓦与金属相互吸引的问题,能有效解决在带磁性磁瓦粘结过程中磁性磁瓦的刮胶、夹持力大小控制以及夹持力时间控制的问题,从而提高带磁性磁瓦

粘结到机壳上的强度和一致性。在实际使用过程中,由于会出现多片磁瓦同时粘结现象,每片磁瓦的胶水量和均匀程度必须保持一致,才能实现每只定子的工艺一致性;如果能配合专用施胶设备进行使用,通过设备的固定出胶和涂胶,磁瓦胶水的一致性才能得到保证,粘结的效率将会有很大的提高,为带磁性磁瓦的粘结提供质量和效率保证。

参考文献:

- [1] 郝清亮,朱少林,杨德望.中小型表面式永磁电机的制造工艺[J].电机控制与应用,2010,37(12):64-65.
- [2] 卢华,梁军虎,夏茄程.步进电机控制的磁瓦粘接机构设计[J].科技与企业,2012(17):345-346.
- [3] 颜世明.永磁微电机磁瓦粘接的一些体会[J].微特电机,1996(2):34-35.
- [4] 陈俊峰.永磁电机[M].北京:机械工业出版社,1995.
- [5] 杨家明.起动机磁钢粘接技术[J].中国胶粘剂,2000,9(4):36

(上接第79页)

参考文献:

- [1] 李逃昌,胡静涛,高雷,等.基于模糊自适应纯追踪模型的农业机械路径跟踪方法[J].农业机械学报,2013,44(1):205-210.
- [2] 张智刚,罗清文,赵祚喜,等.基于Kalman滤波和纯追踪模型的农业机械导航控制[J].农业机械学报,2009,40(增1):6-12.
- [3] 黄沛琛,罗锡文,张智刚.改进纯追踪模型的农业机械地头转向控制方法[J].计算机工程与应用,2010,46(21):216-219.
- [4] 黎永键,赵祚喜.基于Kalman滤波的田间导航车辆定位校正方法研究[J].农业装备与车辆工程,2011(9):3-9.
- [5] 尹晓红,赵韩,吴炎明,等.基于卡尔曼滤波的自动引导车串级轨迹跟踪控制[J].农业机械学报,2010,41(2):180-184.
- [6] 周建军,张漫,汪懋华,等.基于模糊控制的农用车辆路线跟踪

(上接第83页)

压装力的影响。研究表明:随着过盈量的增大压装力也将增大;摩擦因数对压装力影响比较大,并且呈现较好的线性关系;当轴承存在位姿偏差或是壳体孔倾斜时,在压装的初始阶段,轴承进入到壳体时会受到局部的作用力,压装力不仅用于克服接触面间的摩擦力,还用于缓解可能出现的楔紧现象,压装力不断增大的同时使得接触面的应力不断增加,当轴承的位姿偏差或壳体倾斜度达到一定界限时,会使得壳体发生塑性变形,因此,在压装过程中应保证合理装配误差。当轴承外圈存在鼓形、锥形、倒锥形误差时,会使得过盈量增加,从而压装力增大。在分析轴承外圈存在凹形误差时,误差的存在使得过盈量增加,但在压装过程中,轴承外圈与壳体接触面积减少,压装力也将减小。

-37.

- [6] 夏茄程.基于步进电机模糊控制的磁瓦粘接机构研究[D].成都:西南大学,2010.
- [7] 牛志钧.永磁电机制造关键工艺浅议[J].电机控制与应用,2007,34(4):59-60.
- [8] 卢学玉,常德功.动力卡盘的设计与计算[J].组合机床与自动化加工技术,2014(12):89-90.
- [9] 宋涵,岑理章,何润琴.VCM磁钢快速检测控制系统的设计[J].电子技术应用,2010,36(9):154-157.
- [10] 江宏伟.基于ANSYS的新型结构永磁直线同步电机性能研究[J].机电工程,2012,29(2):227-229.
- [11] 吴红伟,杨家军,程远雄.新型永磁同步直线电机的有限元分析和实验研究[J].机电工程,2013,30(5):541-544.
- [12] 张传林,胡文静.稀土永磁材料的发展及在电机中的应用[J].微电机,2003,36(1):38-39.
- [13] 唐苏亚.粘接永磁的发展现状和应用市场[J].微电机,2001,34(6):41-43.

[J].农业机械学报,2009,40(4):151-156.

- [7] 籍颖,张漫,刘刚,等.基于改进粒子滤波的农用车辆导航定位方法[J].农业工程学报,2011,27(8):227-231.
- [8] 白晓鸽,陈军,朱磊,等.基于神经网络的拖拉机自动导航系统[J].农机化研究,2010,32(4):75-77.
- [9] 周俊,张鹏,刘成良.基于时间序列分析的卡尔曼滤波组合导航算法[J].农业工程学报,2010,26(12):254-258.
- [10] 罗锡文,张智刚,赵祚喜,等.东方红X-804拖拉机的DGPS自动导航控制系统[J].农业工程学报,2009,25(11):139-145.
- [11] 吴晓鹏,赵祚喜,张智刚,等.东方红拖拉机自动转向控制系统设计[J].农业机械学报,2009,40(9):1-5.
- [12] 纪朝凤,刘刚,周建军,等.基于CAN总线的农业车辆自动导航控制系统[J].农业机械学报,2009,40(9):28-32.

参考文献:

- [1] 马洪新.小型拖拉机变速器轴承压装力的计算分析[J].农业装备与车辆工程,2008(11):36-38.
- [2] 冈本纯三.球轴承的设计计算[M].黄志强,译.北京:机械工业出版社,2003.
- [3] 张勇,费业泰,刘善林.高速旋转的滚动轴承工作游隙影响因素的分析[J].应用科学学报,2005,23(6):635-639.
- [4] 刘长虹,陈亮,林妹妹,等.基于Abaqus的过盈装配有限元分析[J].计算机辅助工程,2013,22(增2):304-306.
- [5] 寇淑清,乔健,皮文皓,等.滚花连接的中空凸轮轴装配过程影响因素分析[J].吉林大学学报:工学版,2008,38(2):323-328.
- [6] 张强,廖盼,郑华山.过盈配合公差优化的有限元分析[J].航天制造技术,2012(5):60-63.
- [7] 刘西风.射流盘组件过盈装配技术研究[D].大连:大连理工大学,2013.
- [8] 张松林.最新轴承手册[M].北京:电子工业出版社,2007.
- [9] 许定奇,孙荣文.过盈联结的设计、计算与装配[M].北京:中国计量出版社,1992.