

电机的制造工艺研究

吴谔宇

(佳木斯电机股份有限公司, 黑龙江 佳木斯 154002)

摘要 加工电机传动是一种将加工机械的动能与自然电能互相进行转换的传动装置,它在现代化生产中有着广泛使用,可以说电机已经成为现代社会生活中不可或缺的一部分。本文针对电机的制造工艺以及未来的发展做了充足的分析,并针对其存在的问题提出相应的改善措施。

关键词 电机 制造工艺 检测方法 铸铁 硅钢片

中图分类号:F403; TM3

文献标识码:A

文章编号:1007-0745(2022)08-0140-03

1 电机制造的主要工序

端盖定子作为一种连接电机转子与滚动机座的特殊结构构造零件,是重要的加工零件之一。其一方面对滚动电机内部特殊构造零件起着相应的滚动保护支撑作用,另一方面我们还要通过加装安放于电机端盖内的高速滚动转子轴承来确保端部定子与机座转子放在相对固定位置。端部有盖壁薄容易发生变形的特殊结构零件特点,使得其在加工零件时装配机夹相对比较困难。由于其主要用途是作为电动定子与整个电机驱动转子之间的重要动力连接件,需要充分考虑依靠整个电机转子止口和整个转子驱动轴承室的驱动车削压力精度上的相互配合和反作用能力来对整个驱动电机内部轴承气隙的精度测量进行严格的控制,而且它还可以要求尽量避免或大大减少电机转子轴承装卸件的直接磨损对电动车削加工精度的直接振动影响,所以整个电机转子止口与整个转子驱动轴承间两加工室间在电机内部表面上的气隙与其粗糙度数值之比均会相应较低^[1]。电动车床切削端子顶盖的加工过程一般来说是比较简单的,基本上主要可以包括电动薄壁车床切削与电动车床钻孔车削切割两项车削加工工艺内容,但由于整个车削端盖本身一般是易松动发生较小变形的大型电动薄壁车床切削加工零件,过大的电动钻孔切削零件夹紧压力量或过大的电动车削零件夹住粘聚力都可能会引起变形,致使整个车削端盖的电动车削精度尺寸加工精度出现超差或容易发生较大变形,因此,对于电动车床切削通常加工可以再细分为电动车削加工粗车、精车两个工序,使用不同的夹紧和车削压力,在不同电动车削尺寸精度以及不同等级的电动切削车床上均可直接进行电动车削端盖加工。小型传

动电机钻孔端盖通常需要使用三爪自动式定心钻孔卡盘直接夹紧端面 and 盖上的特殊工艺材料搭子外圆,采用多轴摇臂钻孔机床或立式摇臂钻孔机床直接进行摇臂钻孔,中大型电机端盖则可以采用多轴摇臂打孔机床直接进行摇臂钻孔。

机座在定子电机中可以起着同时支撑和保护固定定子电机铁承轴心的重要作用,同时在电机轴承转子端盖式焊接结构中,通过其与轴承端盖的紧密配合可以起到同时保护固定电机轴承绕组和同时支撑轴承转子的重要作用。^[2]

转轴和各种类型铸铝通用电机切削转子和铸铁的轴心共同作用构成这样一个转子。切削转轴通常认为是各种通用机械电机的重要机械传动定子零件之一,其传动重量通常支撑着各种通用电机切削转动机械定子系统零部件的最大传动重量并且通常是用来确定各种机械转动电机定子系统零部件的相对通用电机转动定子的一个相对电机转动定子位置,更为重要的一点是,转轴通常还是通用电机转动传递转矩、输出各种类型机械传动定子功率的主要机械传动定子零件。

2 电机制造工艺检测方法和功能

2.1 主要检测方法

影响整个机械电机工业制造加工过程的主要客观因素往往就是机械电机的功能质量,而整个机械电机的综合功能和内部安装件的质量往往都会对整个机械电机的工业制造加工过程产生较大的影响。机械电机综合功能的质量好坏对于电机制造加工过程来说会有一定程度的影响,对于整个机械电机的各种综合使用性能指标也同样会产生很大的影响,而对于不同的机械电机综合功能质量来说,在它的整个工业生产设备

制造过程中所具有的性能特点也不同。在整个机械电机的工业制造加工过程中,一些功能质量比较好的机械电机在加工过程中会受到许多客观因素的影响,而这些因素往往也是最主要的因素^[3]。一些比较微小的机械零件,它的铁芯尺寸稍微会有一些差别,可能会对整个动力电机的制造运行过程产生非常大的不良影响,甚至可能导致它的电机使用寿命年限大大降低,如果出现严重故障将可能导致整个动力电机制造运行过程终止。对整个动力电动机的工作质量来说,铁芯内部的一些细微磨损也有可能使其工作效率大大降低,导致电动机内部的一些部位温度升高。

2.2 在制造工艺过程中的功能检测

在对定子铁心的圆周进行设计时,应该要使其的间隙大于设计值的大小,而在制造完成之后,就会使得定子的谐波值大大降低,然后就会使得整个过程的谐波值减小,导致电机在运行过程中电流增大。当间隙变大之后,电机的空载电流也会增大,在一定程度上使得电机的功率变低,使得电流和定子的损坏率增高,温度自然而然地也会升高,导致它的工作效率降低。

而当转子外部的圆的尺寸比较大时,间隙的设计值要小于我们当初进行设计值的大小,这时候就会导致整个电机的谐波变化范围增大,所以电机总的谐波变化范围就会增大,其结果就是使得电机的启动转矩降低,使得电流增大,对转子来说,它的磨损也会增大,导致效率大大降低,温度升高。

而对于铁芯来说,它的长度变小是因为定子和转子轴之间的距离发生变化,这样的话,一方面会使得电机在空载运行时电流变化范围增大,在一定程度上也会影响功率的大小。而电机转速的不同也会导致功率不同。在对全封闭的家用电机驱动机座内部进行装配设计时,其内部装饰材料的物理粗糙度也可能会直接影响整个家用电机驱动机座的装配工作效率,如果它的内部材料粗糙度很大,或者说是内部有很多的设计缺陷,就必然会使得驱动电机的内部铁芯和驱动机座的铁芯接触面有所减小,从而导致热阻力的增大,温度就会变高,而如果它的温度持续地升高,这时候对于驱动机座的截止口进行设计,就要不断加大它的两个尺寸,在一定的程度上能够缓解温度的升高,但是这就可能会使得整个驱动电机的内部装配工作过程变得困难,工作运行过程中就会出现电机运转不灵活的现象。而对于电机轴承和整个轴承的机挡的两

个尺寸之间的振动偏差的程度大小,如果偏差范围过大或者过小,会直接影响整个轴承内外的圆周振动变形,进而就会产生很大的振动噪声,使得整个轴承的内部磨损也随之变大,导致温度升高,工作效率降低。

3 电机常用材料

3.1 铸铁

根据 30mm 单铸铁测试棒的最大抗拉应力强度,将其分为最小 HT100、HT150、HT200、HT250、HT300、HT350,最小钢的抗拉应力强度 N/mm^2 ,灰白钢铸铁的抗拉密度如下:

HT100~HT200 为 $7.2kg/cm^3$

HT250~HT350 为 $7.35kg/cm^3$

3.2 硅钢片

其分为采用低温轧法冷轧和采用高压轧法热轧,常用的高压轧法主要有低温冷轧法的 DR510、DR450、DR420、DW470。

3.3 云母带按胶含量分类

一般来说,胶元素含量通常低于 9% 以下的少胶云母线之带被称为少数多胶电子云母线的带;其中胶元素含量一般介于 9% ~ 22% 的少胶云母线之带被称为中数少胶电子云母线的带;其中胶元素含量一般大于 32% 的少胶云母线之带被称为多数少胶电子云母线的带;少数多胶电子云母线的带绝缘云母中胶含量高,绝缘后的漆更易于直接渗透。由于目前我国生产制造的多数少胶电子云母线的带易出现绝缘掉胶或粉层的问题,包扎时易断,故重新研发了中国少胶电子云母线的带;中国少胶电子云母线的带绝缘中间云母中胶含量相对较高,一般也可以采用塑胶 VPI 加工处理,绝缘层的厚度一般较少比塑胶带厚。多数少胶电子云母线的带绝缘中胶元素含量高,保证了电机绝缘,不易产生螺丝发空等绝缘缺陷。

3.4 防锈漆

H06-2 铁红环氧树脂底漆主要适用于轻重黑色中性金属表面,H06-2 锌黄环氧树脂底漆主要适用于轻黑色金属表面。面漆:中灰聚氨酯磁漆(双组分);颜色:常见产品代号主要有:RAL1000-9023, 8.0B7.2/3.1。

3.5 钢材

国标 45 号钢是优质碳素结构钢,它也可以用于各种零部件的制造,例如汽轮机、压缩机、泵的运动零件,同时也可以用来代替其他的渗碳复合结构不锈钢或用

来直接制造例如运动机械齿轮、轴、活塞和运动气销等各种机械零件,但需要先对其进行高频或火焰表面淬火。

40Cr 是合金优质结构钢,它也可以用于较重要的如调质器等零件的制造。

1Cr13 是马氏体型不锈钢,这种钢本身具有良好的耐蚀、机械加工性,一般较为适于加工刀具等。

2Cr13 是马氏体型不锈钢,火焰淬火后在加热加工状态下这种钢体硬度高,耐蚀性良好。它也可以用来做成适用于汽轮机的叶片。

0Cr19Ni9 是奥氏体型不锈钢,这种钢管本身作为一种新型不锈钢在耐热腐蚀钢材中使用最广泛,一般可以用于食品化工设备,原子能工业。

4 电机制造工艺存在的问题

4.1 工艺方法与实际情况不符

现如今已经不断研究开发出很多种新的电机设备制造过程工艺以及方法,工艺设计人员一般只根据某种制造工艺方法产生的电机实际效果而对其进行技术采用,忽略了该种制造工艺以及方法本身是否完全符合各种电机的实际生产需求,往往会造成技术差异,所需要选择的电机制造过程工艺以及方法自身不一定存在这一问题,但是却不适合应用于生产电机的实际批量生产,会对电机批量生产企业造成很大的技术难度,也会大大增加成本投入,使企业经济效益大大降低,这会直接影响整个电机设备制造过程工艺的持续发展^[4]。

4.2 工作人员的技术水平偏低

电机的实际制造过程工艺水平偏低会严重影响电机制造质量,所以必须仔细分析影响目前电机的实际制造过程工艺的主要因素,工作人员的专业技术水平相对偏低就是其中的因素之一。

而对于其他企业员工来说,还需要同时具备很强的电机综合专业素质,尤其是电机质量管理意识十分关键。但是,当前我国的电机机械制造设备行业仍然存在这样一个新的问题,就是由于工作人员的专业技术水平相对偏低,同时对于电机质量保证的管理意识淡薄,进而直接影响了目前电机的实际制造过程工艺的生产质量,使得目前电机的实际制造过程工艺及其发展受到诸多限制,无法完全满足当今社会对于我国电机制造质量的更高要求,所以必须要求相关工作人员及管理部门重视这个问题,并及时采取有效的管理

方法加以解决。

5 提高电机制造工艺水平的方法

5.1 制造工艺方法需与实际生产相适应

电机的设备制造过程工艺之所以能够受到如此高的社会重视和普及,就是因为生产电机在各个领域应用中的重要性作用不可替代,无论是人们的日常生活,还是众多电机行业的持续发展,都离不开生产电机这一基本生产设备,所以生产电机的批量生产厂家需要重视各种电机的生产质量。

除此之外,还需要提高社会经济效益,这样才能够保证电机企业的可持续发展,因此需要充分考虑生产电机设备批量生产的各种可能性以及生产成本资金投入等情况。^[5]

5.2 提高工作人员的技术水平

电机的设计制造设备工艺技术是一项非常复杂的专业技术,对于企业工作人员的专业技术水平往往要求非常高,因此针对当前我国电机设计制造设备工艺技术发展的复杂现状,提高企业工作人员的专业技术水平尤为关键。这里就需要从多个关键方面着手做起,首先,在企业聘用电机相关专业技术人员的同时应当提高对其的素质要求,工作人员必须是系统性地学习过相关专业知识的 technical 人才,同时还应当具备结合实际操作的综合能力。由此可见,工作人员的专业文化素质培养是十分重要的。

参考文献:

- [1] 李函霖,董娜.浅析电机的制造工艺[J].科技与企业,2011(08X):239.
- [2] 龚园丁.微电机制造工艺现状及发展动向[J].微电机,2007(08):78-83.
- [3] 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].电机与控制应用,2010,37(12):63-65.
- [4] 周秀明.国内外电机制造工艺对比简述[J].电机技术,2007(01):30-31.
- [5] 许一川.电机制造工艺浅析[J].微电机,1999,32(05):41-47.