

浅析机车产品轴承装配工艺研究

尹晶 杨川 张曼

(电机分公司电机车间,山西 永济 044502)

摘要 摘要 机车产品轴承如何一次性压装到位,一直是困扰一线员工的一个难题,本文以某机车产品为例验证一种新的压装方法,旨在降低轴承压装返工率,提高工作效率,保证产品进度,平衡生产线,促进精益生产。

关键词 轴承 压装方法 工艺验证 精益生产

0 引言

我公司是我国重要的机车、动车牵引电传动装置研制基地和电动机配套企业,公司产品覆盖中国铁路 11 种型号大功率电力机车和多型内燃机车。牵引电动机是机车产品的核心部件,为机车提供动力,其质量好坏直接影响到机车的运行安全,电机轴承安装的好坏则直接影响电动机的寿命和性能,因此,轴承装配方法至关重要。

1 轴承安装方法现状

某公司电动机一般采用的轴承类型为圆柱滚子轴承、深沟球轴承等。轴承的安装根据轴承结构、尺寸大小、轴承与配件的配合性质而定,一般采用的安装方法有轴承压装、轴承热套。

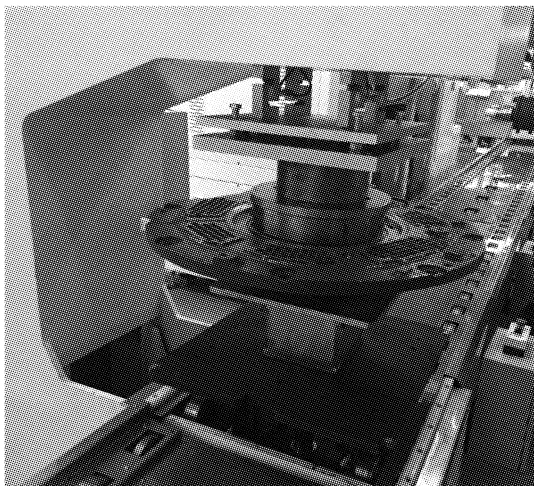


图1 轴承压装图

图1所示为某机车产品传动端端盖轴承压装过程,将传动端端盖移至油压机,设置压力值。将准备好的轴承外圈放入端盖轴承室入口处,在轴承外圈上放上工装,启动油压机按钮,开始压装轴承。此结

构油压机为开放式油压机,轴承压装时不能一次性到位,需操作工将端盖旋转一定角度后继续压装,且每个工件需重复 2-3 次,降低了工作效率。另外此油压机使用一段时间后上层板容易拉弯变形,维修难度大,费用高。

2 改进措施

2.1 改装油压机



图2 改装后油压机

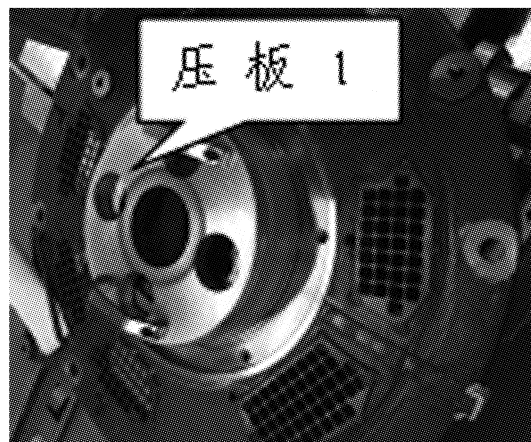


图3 轴承安装 1

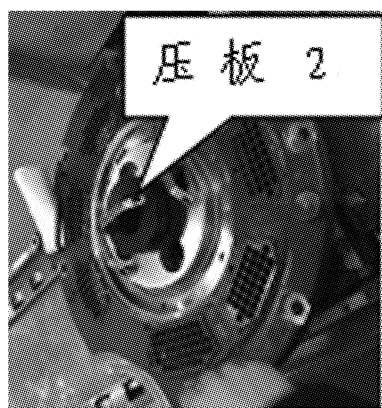


图4 轴承安装2

如上图2所示为改装后的油压机,将油压机气缸安装到底座上,图3、4所示采用向下拉的方式安装轴承。

2.2 工装制作

制作工装保证新工艺方法的实现,使用三维软件 CREO 绘制工装图纸,如下图所示。

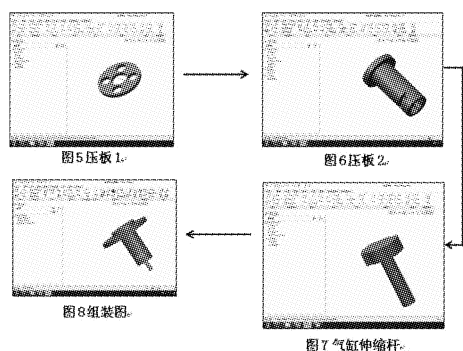


图5 工装制作步骤

压装轴承时,将压板1放到轴承外圈上(根据实际情况可另外加工装),再放压板2,将压板2底部平行放入气缸伸缩杆内,将压板2转动90°,使气缸伸缩杆正好卡入压板2槽内,如上图5所示。

2.3 压力值计算

用压力机压入时,压入前应根据零件的材料和配合尺寸,计算所需的压入力。压力机的压力一般为所需压入力的3~3.5倍,压入力的计算方法如下:

$$F = p_{fmax} \pi d_f L_f \mu$$

式中 p_{fmax} —结合表面承受的最大单位压力(N/mm²);

d_f —结合直径(mm);

L_f —结合长度(mm);

μ —结合表面摩擦系数。

$$\text{最大压力 } p_{fmax} = \frac{\delta_{max}}{d_f \left(\frac{C_a}{E_a} + \frac{C_i}{E_i} \right)}$$

$$C_a = \frac{d_a^2 + d_i^2}{d_a^2 - d_i^2} + v$$

$$C_i = \frac{d_f^2 + d_i^2}{d_f^2 - d_i^2} - v$$

δ_{max} —最大过盈量;

E_a 、 E_i —包容件和被包容件的材料弹性模量;

C_a 、 C_i —系数;

d_a 、 d_i —分别为包容件外径和被包容件内径(空心轴取 $d_i = 0$)(mm);

v —泊松比。

根据上述公式设置油压机的压力值为33KN。

3 改进验证

选某一机车产品传动端端盖,将传动端端盖移至油压机顶板中心,设置压力值。将准备好的轴承外圈放入端盖轴承室入口处,在轴承上放上压板1、压板2,转动压板2,确保气缸伸缩杆伸出部分卡入压板2槽内,启动油压机按钮,开始往下拉轴承。按照新工艺方法装配轴承的验证数据,具体情况如下表1所示。

表1 改进后轴承装配数据汇总表

序号	十字四点 距离	绝缘电阻 值(MΩ)	序号	十字四点 距离	绝缘电阻 值(MΩ)
	0.52			0.52	
1	0.52 + 0.52	115	6	0.54 + 0.52	165
	0.53			0.53	
	0.52			0.52	
2	0.54 + 0.54	302	7	0.53 + 0.52	150
	0.54			0.53	
	0.51			0.55	
3	0.53 + 0.51	133	8	0.57 + 0.56	171
	0.52			0.56	
	0.52			0.52	
4	0.53 + 0.54	192	9	0.54 + 0.52	150
	0.53			0.53	
	0.50			0.51	
5	0.51 + 0.50	171	10	0.53 + 0.51	144
	0.52			0.53	

轴承压装完毕后用深度尺十字四点测量轴承端面到轴承室端面的距离,通过上表所得,四点差值≤0.02mm,符合工艺要求。用500V兆欧表测量轴承保持架与端盖间的绝缘电阻,要求≥10MΩ符合工

艺要求。

4 结语

通过改装油压机,制作工装,能够满足轴承压装工艺要求,且轴承基本能够一次性压装到位,较之前的压装方法,效率提高了70%左右。由于之前油压机返工率高,此工位一直是整个工序的瓶颈工位,此工艺方法的改进,提高了整条流水线的工位平衡率,

促进了精益生产建设。

参考文献

- [1]胡兆国. 机械加工基础. 西南交大出版社. 2007.
- [2]詹建新. creo4.0 造型设计实例讲解. 电子工业出版社. 2017.
- [3]孙建华,高广章,蒋志强. 生产线平衡的手段与方法研究. 成组技术与生产现代化. 2004.