

自动选择汽车主锥齿轮调整垫片的方法

陈中柘* 曹嘉毅

(电子科技大学机械电子工程学院 成都 610054)

【摘要】提出了一种新颖独特、测试精度高、测量速度快、操作简单的自动选择汽车主锥齿轮调整垫片的方法。这种方法是根据测试的汽车主锥齿轮的装配空间大小和待装配的主锥齿轮的啮合尺寸计算出所需调整垫片的厚度。由该方法做成的设备应用于汽车装配线上，可以使生产工效和装配质量得到极大的提高，因此，在汽车生产领域具有极大的推广价值及应用前景。

关键词 汽车主锥齿轮；调整垫片；装配位置；自动测量

中图分类号 U270.6

1 测量原理

图1是汽车后桥减速器中主锥齿轮安装位置示意图，在汽车后桥减壳总成的装配过程中，主锥齿轮副(齿轮1和齿轮2)是一对配对加工的特殊齿面齿轮，它的啮合精度要求很高，过紧和过松的配合不仅会影响汽车的运转性能而且会减少齿轮寿命，因此这一对主锥齿轮装配精度在很大程度上决定了汽车后桥减壳的装配质量。在装配过程中，齿轮副的啮合精度是通过一系列公差带不同的调整垫片来保证。

每一对主锥齿轮配对加工成型之后，其啮合尺寸 L 值就确定了，不同的主锥齿轮副其 L 值有一些差别，一般主锥齿轮配对加工成型后，就将其啮合尺寸 L 值刻在此齿轮上，在装配过程中，保证啮合精度就是要保证主锥齿轮这个装配空间为 L 值。

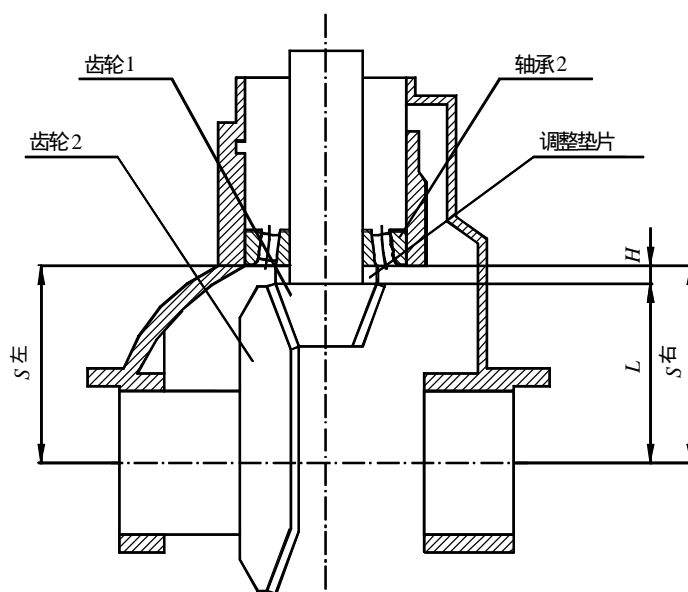


图1 汽车后桥减壳中主锥齿轮安装位置示意图

2001年4月4日收稿

*女 33岁 硕士 讲师

由于加工的误差,不同的减壳,其安装主锥齿轮的空间距离 S 值(轴承2下端面到减壳左右孔中心连线的距离)是不同的,为保证主锥齿轮的啮合尺寸 L 值,必须根据不同的减壳的 S 值与待装进此减壳主锥齿轮的啮合尺寸 L 值之间的差值选取相应的调整垫片,才能保证主锥齿轮的啮合精度。在传统的汽车生产线的装配中,这个调整垫片是通过有经验的工人试装配凭感觉来选取垫片,这样的装配,生产率低,装配质量也难以保证。本文的测试方法是对每一个待装配的减壳,高精度地测出其安装距离 S 值,减去与之配合的主锥齿轮的啮合尺寸 L 值,从而可以得到所需调整垫片厚度 H 值。

图2是研制出的汽车主锥齿轮装配位置测量机的结构简图,图中1为箱体,2为测量气缸,3为高精度直线轴承,4为压力头,5为测量头,6为压力传感器,7为加压气缸。要测得 S 值,采取了对比测量法。对比测量法可消除环境温度变化和传感器温漂等因素对测量精度的影响。首先要做一个减壳与轴承2合件的标准件,经检定 $S_{0左}$ 和 $S_{0右}$ ($S_{0左}$ 和 $S_{0右}$ 分别为标准减壳的轴承2下端面为基准到左孔中心和右孔中心的竖直距离)。

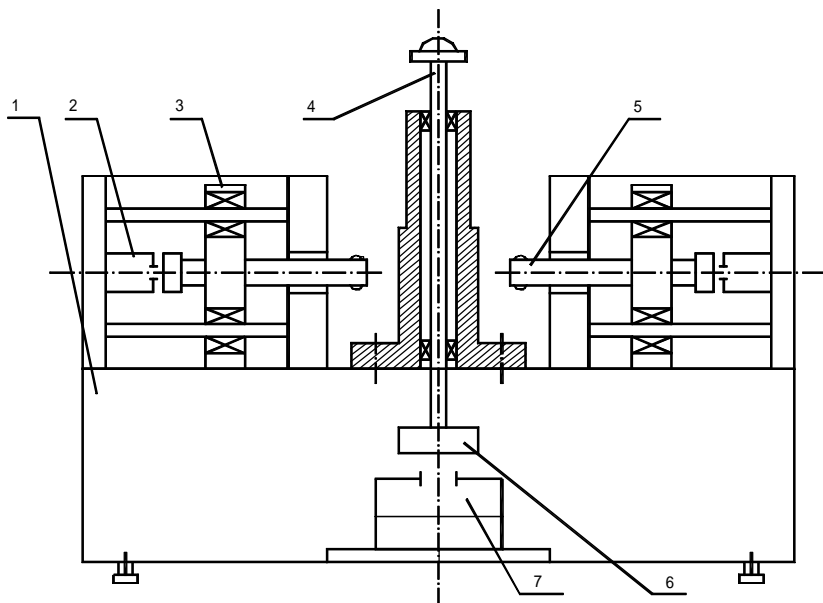


图2 汽车主锥齿轮安装位置测量机结构简图

常规测试开始前,先进行一次标定,将标准减壳放到测试设备上,左右测头带动四个传感器进入左右孔分别测得标准减壳左孔和右孔上、下两坐标分别为 $A_{0左}$ 、 $B_{0左}$ 和 $A_{0右}$ 、 $B_{0右}$,然后将被测减壳与轴承2外圈合件放到测试设备上,测得被测件左、右孔上、下两坐标为 $A_{左}$ 、 $B_{左}$ 和 $A_{右}$ 、 $B_{右}$ 。两次测试都以轴承2内圈下端面为定位基准。在测量中,我们用了精密轴承来保证测头部件的水平直线运动和传感器测头伸缩的竖直直线运动,但由于安装误差等方面的因素,标准件的两个孔与被测件的两个孔可能偏心。标准件和被测件左孔两次安装位置如图3所示。由图3可知

$$a + e_{左} - b = x \quad (1)$$

$$b + e_{左} - a = y \quad (2)$$

而

$$x = A_{左} - A_{0左}$$

$$y = B_{0左} - B_{左}$$

由式(1)和式(2)得

$$e_{左} = \frac{A_{左} - B_{左}}{2} - \frac{A_{0左} - B_{0左}}{2}$$

同理得

$$e_{右} = \frac{A_{右} - B_{右}}{2} - \frac{A_{0右} - B_{0右}}{2}$$

式中 $e_{左}$ 为标准件左孔中心与被测件左孔中心在竖直方向的偏心距; $e_{右}$ 为标准件右孔中心与被测件右孔中心在竖直方向的偏心距。

从而得出被测件 $S_{左} = S_{0左} + e_{左}$ 和 $S_{右} = S_{0右} + e_{右}$, $S_{左}$ 、 $S_{右}$ 经简单的数据处理后可得到 S 值。

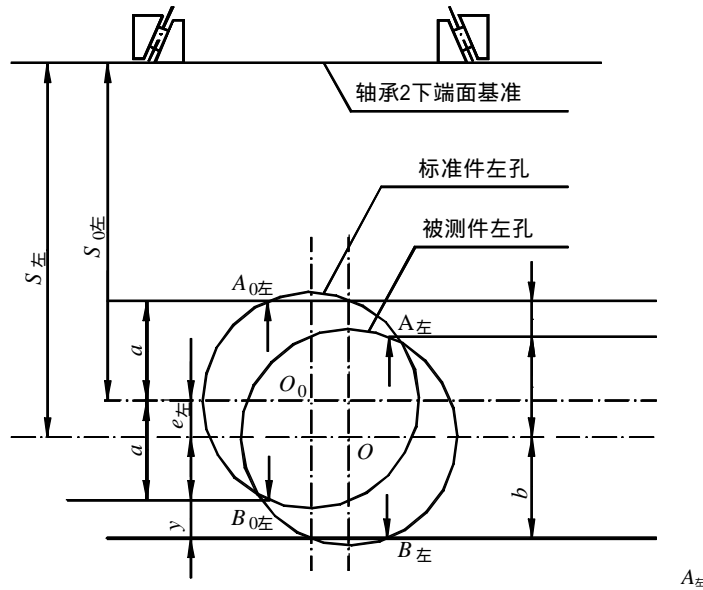


图3 标准件左孔和被测件左孔可能安装位置示意图

2 控制系统

控制系统由信号检测、信息处理、驱动系统组成, 其控制系统原理框图如图4所示。控制面板上的开关信号直接进入PLC的输入端, PLC根据此信号驱动电磁阀控制气动系统按指使的测试过程进行, 从精密电感传感器来的四路位移信号经四路模拟量输入模块进入PLC, PLC处理完信息后, 将调整垫片选择结果通过数据存储及显示单元显示出来, 该单元还可以输入待配对的每一主锥齿轮的安装尺寸和提示测试过程的每一步骤及报警原因。

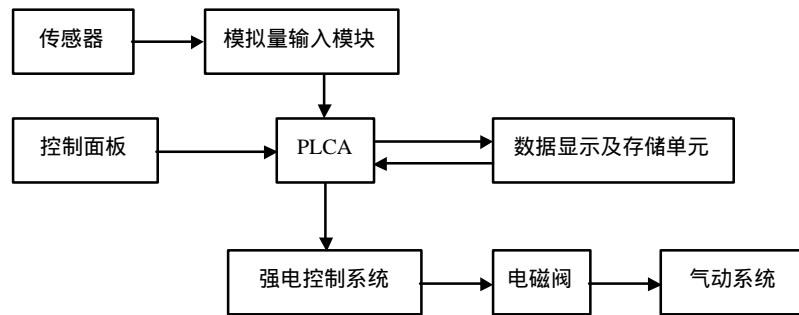


图 4 控制系统原理框图

3 结束语

汽车主锥齿轮装配位置测量机是一个典型的技术含量很高的机电一体化产品, 它建立的测试模型正确新颖, 测试精度高, 操作简明, 技术线路和测量原理正确合理。该设备投入生产线使用后工作正常稳定, 使减壳装配质量和生产工效都得到了很大的提高, 成功地解决了汽车主锥总成装配生产线上长期渴望解决而未能解决的一个技术难题, 填补了国内空白, 使我国汽车主锥总成装配质量上了一个台阶。

汽车主锥齿轮装配位置测量机的各项技术指标如下:

单次装夹重复性误差 $<2\mu\text{m}$

多次装夹重复性误差 $<6\mu\text{m}$

测量效率: 45件/h

参 考 文 献

- 1 张善钟. 精密测试仪器结构设计手册. 北京: 机械工业出版社, 1993
- 2 胡 泓, 臧建华. 汽车后桥主动锥齿轮调整垫片的研究. 电子科技大学学报, 1996, 25(1): 41-45
- 3 胡绍湘, 丁杰雄, 蔡重庆. 汽车后桥主锥总成综合检测和评判方法. 电子科技大学学报, 2000, 29(5): 518-520

The New Method of Selecting the Adjusting Spacer of Truck's Rear Axle Gear

Chen Zhongzhe Cao Jiayi

(Dept. of Electromechanical Eng, UEST of China Chengdu 610054)

Abstract In This paper, a new measuring method for selecting the adjusting spacer of truck's rear axle gear by measuring the dimension of the installing space of truck's rear axle gear is presented. Based on the measuring method, the measuring machine for installing station of truck's rear axle gear has been designed and manufactured. This machine is very simple to operate and the measuring result can be given immediately. Furthermore, the measuring precision is very high .the machine has been successfully used in truck assembly line. Due to using the machine, the quality and work efficiency are raised noticeably.

Key words truck's rear axle gear; adjusting spacer; installing space; automatically select