

不用液压螺母固定螺旋桨的方法

胡世平

(天津新港船厂设计所, 天津 300456)

提 要 介绍一种不用常规液压螺母或普通螺母固定, 无需在螺旋桨轴的尾端加工螺纹的一种安装螺旋桨的方法。

主题词 船用螺旋桨 螺旋桨轴 可卸连接

1 引言

常规柴油机船舶推进系统, 从柴油机的输出端, 通过轴系——中间轴、螺旋桨轴、联轴节或齿轮箱、中间轴承、艏管轴承、艏轴密封, 最终到螺旋桨。船舶轴系的基本任务是将主机的功率传递到螺旋桨, 同时将螺旋桨产生的轴向推力传给船体, 以推动船舶运动。由此可见, 除了好的轴系设计和安装校中外, 螺旋桨的安装形式, 对船舶运行的可靠性来说, 显然同样非常重要。

2 螺母固定螺旋桨方法的不足

螺旋桨与螺旋桨轴的常规安装方法, 主要有有键连接和无键连接两种方式。有键连接的螺旋桨轴, 由于键槽部分易产生应力集中, 有时会发生裂纹与断轴, 所以目前大型船舶已经很少采用, 而常采用无键的连接方式。无键螺旋桨的安装方法已经使用了多年, 无论设计计算还是施工工艺都已经相当成熟。但是, 无论是采用有键还是无键的螺旋桨安装方式, 均需要在螺旋桨轴的尾端加工螺纹, 用螺母固定螺旋桨。为防止螺旋桨松动, 要根据螺旋桨的转向决定采用左旋或右旋螺纹, 如果将螺纹的旋向搞错, 轻则造成返工, 使交验拖期, 重则使艏轴报废。固定螺母, 经过多次拆卸, 可能造成轴端螺纹损坏, 甚至影响到螺旋桨轴的使用。

3 无螺母固定螺旋桨法

本文介绍一种不需要使用液压螺母或普通螺母固定, 因而螺旋桨轴端不需要加工螺纹的一种螺旋桨安装方法。

具体形式介绍如下。图1是艏轴轴端的形状。

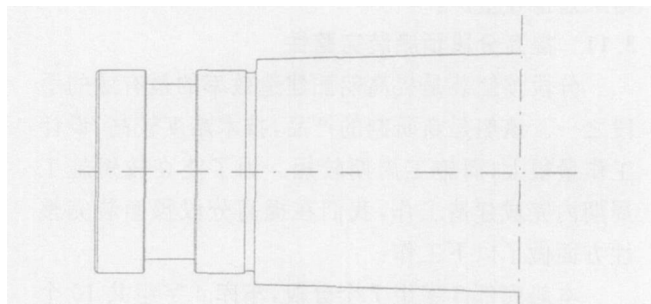


图1 艏轴轴端形状

从图1中可见, 该螺旋桨轴的轴端没有常规的螺纹, 而是简单的凹槽状。这种形状的加工, 较原来的螺纹加工要容易、简单得多。加工精度容易保证, 而且加工作量少。

这种工艺的要点和所涉及的工装器具, 以及安装方式如图2、图3所示: 图2为螺旋桨压入过程; 图3示螺旋桨压入后的状态。

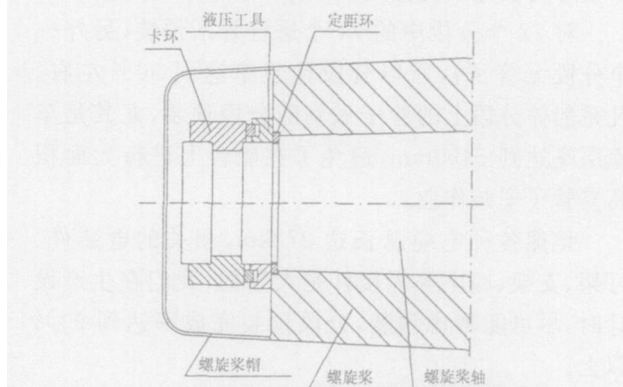


图2 螺旋桨压入过程中卡环的位置

从图中可见, 这种工艺方法的关键部件是卡环和液压工具。在螺旋桨压入过程中, 卡环的安装方向如图2所示, 螺旋桨压入后先将卡环拆下, 再将液压工具拆下, 然后将卡环反转180°, 再予固定即可。

卡环的具体型式如图4所示, 卡环最重要的特点是, 它的两个端面距内圆凹入部分的距离是不一样的, 一面大而另一面小。在螺旋桨压入时, 距离小的一面朝向螺旋桨, 它与螺旋桨之间为液压工具, 而在将螺旋桨压到位后, 将该卡环和液压工具拆下, 并将卡环反转180°, 即将距离大的一面朝向螺旋桨。

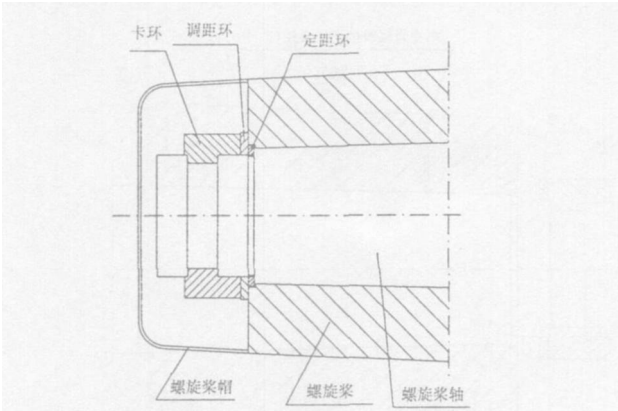


图 3 螺旋桨压入后卡环的位置

然后装上调距环并锁紧固定。

图 5 是曾经用过的液压安装工具, 从图中可见, 这种环形液压工具较之普通的液压螺母, 只是液压螺母的内径是螺纹, 而这种环形液压工具的内孔为光孔, 至于它的工作原理则与普通的液压螺母相类似。它的活塞面积、活塞的直径、最大油压、最大的行程、内孔的直径和公差范围等参数, 可根据无键螺旋桨的相关计算结果和送审后的螺旋桨轴的图纸来确定。我们所用的是 OVAKO Coupling AB (Sweden) 公司的产品, 型号 OKTC405。当然, 有条件的话, 也可以自己加工制造。

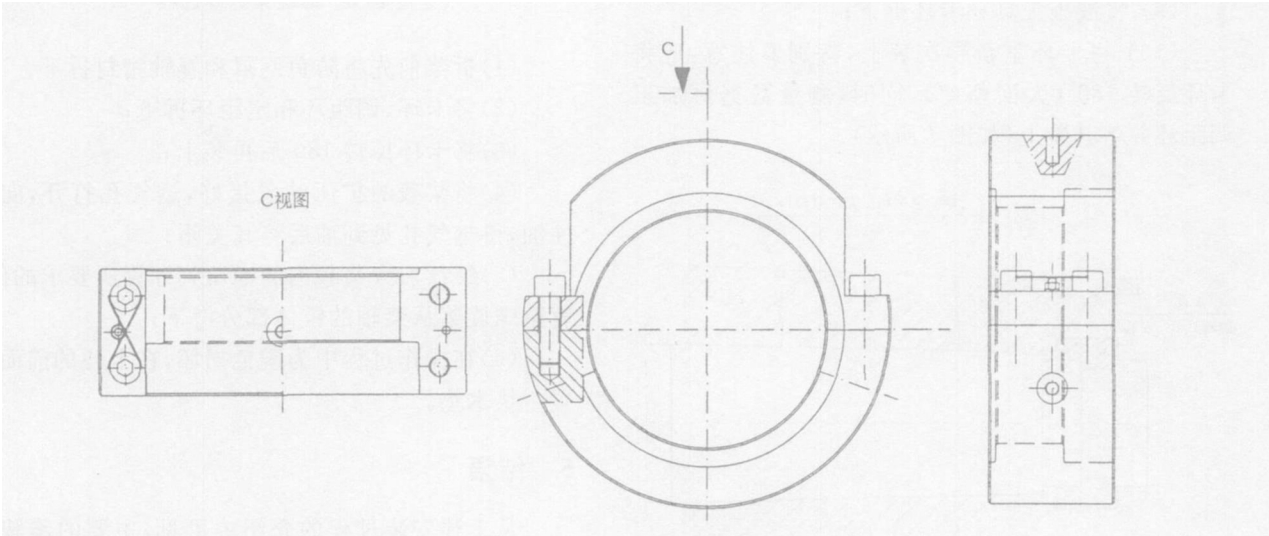


图 4 卡环示意图

螺旋桨的压入参见图 6, 其过程如下:

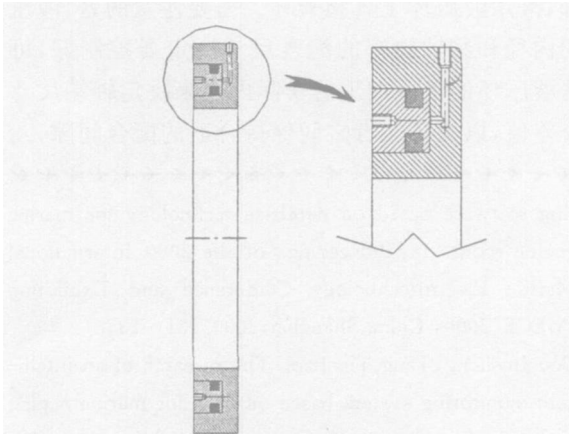


图 5 环形液压工具

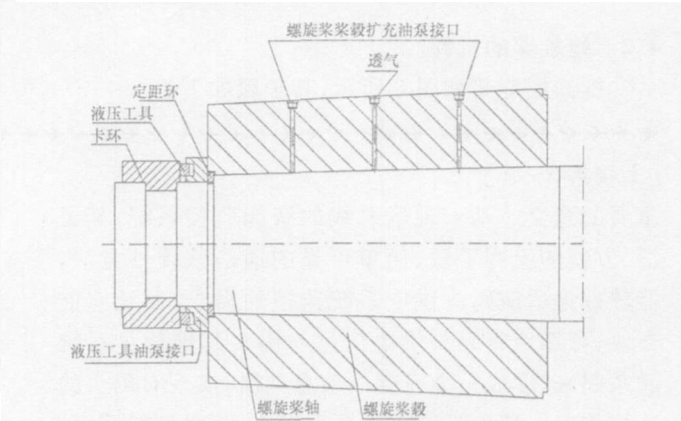


图 6 螺旋桨的压入过程

4 无螺母固定螺旋桨举例

下面以曾经做过的项目为例, 比较详细地介绍安装和拆卸过程。

4.1 螺旋桨的压入

- (1) 螺旋桨和轴在车间按照“压入量-压力曲线”试装, 达到情况正常;
- (2) 用斤不落将螺旋桨套入螺旋桨轴的锥形轴端, 并在轴上做好记号;
- (3) 将定距环、液压工具和卡环按照图 6 装好。

特别注意卡环的方向(小面朝前);

(4) 按照图6所示,用高压油泵接向桨毂的注油孔,中间的孔用于透气;

(5) 将液压工具的油泵接好;

(6) 用高压油泵向桨毂内注油,直至中间的透气孔出油,将透气孔关闭;

(7) 同时操纵扩压泵和推入油泵将螺旋桨向前推,当液压工具的环和定距环接触到桨轴锥体前端面时,压入过程结束;

(8) 将桨毂扩压油泵的油压泄掉,将液压环的油压保持30min,使桨毂与桨轴的锥面充分接触;

(9) 将液压工具和卡环拆下;

(10) 将卡环重新再次装上,特别要注意,应将卡环反转180°(大面朝前),同时,测量数据后加工调距环并将其装上(如图7所示)。

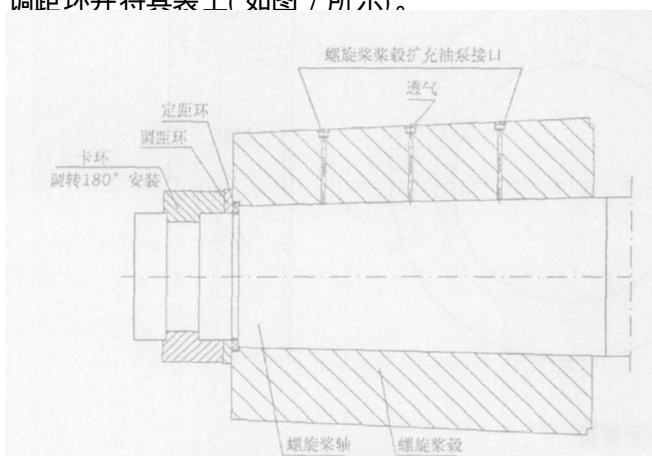


图7 螺旋桨压入后固定

4.2 螺旋桨的拆卸

拆卸螺旋桨如图8所示,其步骤如下:

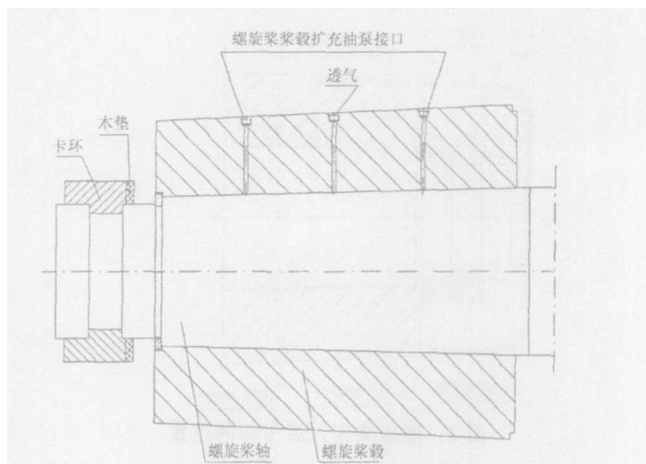


图8 螺旋桨拆卸过程

(1) 拆桨前先将防鱼网罩和艏轴密封拆下;

(2) 将卡环、调距环和定距环拆下;

(3) 将卡环掉转180°后再装上;

(4) 将桨毂的扩压油泵接好,透气孔打开,向内注油,待透气孔见到油后将其关闭;

(5) 继续加大桨毂内的油压到计算所要求的值,直至螺旋桨从桨轴的锥体部分滑下;

(6) 在操作过程中为避免损坏,在卡环的前面放置一块木垫。

5 结语

从上述安装过程的介绍中可见,主要的步骤和方法,与用液压螺母安装的方法相同,只是不用液压螺母,改用液压环工具和卡环。需要注意的是,液压环的内径和桨轴轴端的配合尺寸一定要控制好,可根据液压环的最后加工的实际内径来决定轴端尺寸的公差值,以保证二者之间保持合适的配合间隙。

[上接第35页]

重要的意义。基于现场总线的智能监控系统,其灵活、方便的组网手段、简单可靠的通信软硬件方法,能较好地适应码头供电系统监控的需求,而且它能方便、可靠地将码头供电信息与码头其他信息系统联系起来,形成一个完整的信息网络,实现对码头的监控管理。特别是应用于军用码头,将对舰船调度、派遣、监控管理等发挥重大的信息支持作用。

7 参考文献

1 阳宪惠. 现场总线技术及其应用. 北京: 清华大学出版社. 1999.

2 Dou Jinsheng, Tang Tianhao et al. A design of monitor

ring software based on database technology for marine engine room. In: Proceedings of the 2000 International Marine Electrotechnology Conference and Exhibition IMECE' 2000, China Shanghai, 2000. 131~135.

3 Dou Jinsheng, Tang Tianhao. The research of an intelligent monitoring system based on FCS for marine engine room. In: Proceedings of the 4th World Congress on Intelligent Control and Automatic. 2002 China Shanghai, 2113~2117

4 Tang Tianhao, et al. A RNN-based adaptive predictor for fault prediction and incipient diagnosis. In: Proceedings of UKACC International Conference on Control 2000. Cambridge(UK): University Cambridge, 2000.