

磨削船用曲轴曲柄销轴颈的主轴支承装置

■ 辽宁五一八内燃机配件有限公司 (丹东 118009) 赵德军 张希刚 赵彦锋 仇衍华

摘要: 本文介绍了一种简单、快捷的磨削船用曲轴曲柄销轴颈的主轴支承装置, 不但减少了购买随动磨床的昂贵成本, 降低加工成本, 而且提高了曲轴曲柄销轴颈的圆柱度及平行度磨削精度。

1. 问题的提出

公司采用MK82125普通磨床来磨削曲轴曲柄销轴颈, 在实际生产过程中, 通过一段时间的使用, 发现磨削长度在3m以内、质量2t以内的曲轴时, 曲柄销轴颈的圆柱度及平行度可以满足产品图样要求。磨削长度大于3m、质量大于2t的曲轴时, 则无法满足要求。

经过仔细研究和分析发现, 造成上述问题的主要原因是由于曲轴质量太大、细长, 曲轴自身刚度差, 存在弯曲变形、挠度大, 磨削过程中无法将所有主轴颈中心线调整保持在同一条中心线上。由于MK82125普通磨床磨削曲轴曲柄销轴颈, 使用的是一对分别安装在磨床床头箱主轴法兰盘上和尾座主轴法兰盘上的偏心夹具, 通过曲轴两端的主轴颈定位夹紧, 依靠偏心夹具保证曲柄销轴颈中心线与磨床主轴中心线在同一中心线上, 然后进行磨削加工。这种磨削方式, 曲轴主轴颈不需要支承, 仅仅是将中心

架支承在将要磨削的曲柄销轴颈处, 待该曲柄销轴颈磨圆后, 再靠人工调整中心架来跟进调整支承曲柄销轴颈进行磨削加工至最终尺寸, 如图1所示。

当曲轴长度大于3m、质量大于2t时 (见图2), 由于曲轴自身刚性差、细长, 曲轴长度中心处挠度变形最大并且主轴颈没有支承, 仅靠曲柄销轴颈中心架无法将所有主轴颈中心线调整保持在一条中心线上, 因此实际加工中就无法保证曲柄销轴颈磨削后

的圆柱度及平行度要求。为了保证达到要求, 设计了磨削船用曲轴曲柄销轴颈的主轴支承装置, 通过将该装置支承在中间主轴颈挠度最大处, 可以方便快捷的将所有主轴颈中心线调整在一条中心线上, 彻底解决上述存在的问题。

2. 解决问题的方法

磨削船用曲轴曲柄销轴颈的主轴支承装置结构, 如图3所示。该装置由支承体、压板、侧腹板、支承座、螺母、螺钉、螺

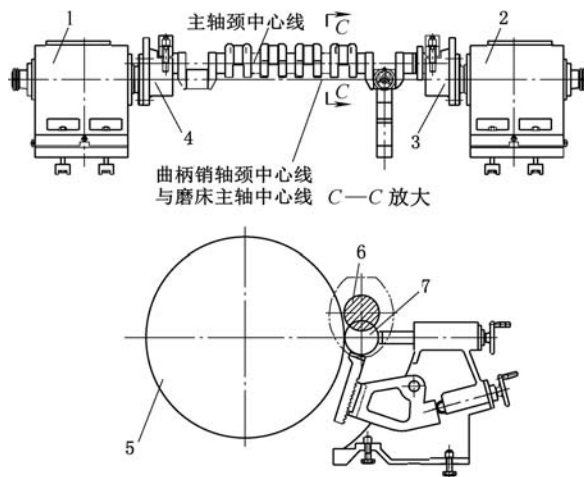


图 1

1.床头箱 2.尾座 3、4.偏心夹具 5.砂轮 6.主轴颈 7.曲柄销轴颈

栓、调节螺杆、调节座、轴承支座、锁紧螺母、心轴和轴承等构成。

支承体是一个中空的圆盘状结构，压板通过止口E定位，在定位面F处各加一个等高垫块，并通过螺钉1使压板与支承体固定联接在一起，然后将半圆孔D加工到设计尺寸，并保证半圆孔D的中心与支承体的中心尺寸等于曲轴偏心距尺寸L。

侧腹板及其上面装置的结构原理：侧腹板通过螺栓、螺母固定在支承体侧端面K处。侧腹板外端面处左右对称位置各加工1个凹槽P，调节座通过凹槽P定位并通过螺钉6与侧腹板固定在一起。轴承支座下端与调节座上端通过定位孔定位，轴承支座下端端面开有一卡环结构的螺纹孔，调节

螺杆通过调节座的螺纹孔，并旋入轴承支座下端端面处的卡环结构螺纹孔内，通过旋转调节螺杆带动轴承支座，使其实现上下移动。轴承支座上端通过心轴将轴承与轴承支座固定在一起，并用锁紧螺母将心轴与轴承支座锁紧。

该装置使用时，先将压板、侧腹板及其上面的装置一同卸下，先将支承体穿入曲轴中间的支承主轴颈处，然后将带有支承体的曲轴装夹在偏心夹具的定位瓦上定位，再将曲轴的曲柄销轴颈位置找正并夹紧。将侧腹板及其上面的装置一同装夹在支承体侧端面K处，松开调节螺杆，使轴承支座向下移动，轴承远离曲轴主轴颈，轻轻夹紧压板，使该装置与曲轴主轴颈固定在一起，然后再找正该装置左右位置，使该装置中心线在曲轴主轴颈中心线与曲柄销轴颈中心线所组成的平面内，夹紧压板。再调整支承座的左右两个支承轮，使该装置

中心线与磨床主轴中心线在同一中心线上。开始磨削已找正位置的曲柄销轴颈，待该曲柄销轴颈磨圆后，再靠人工调整曲柄销轴颈处的中心架，跟进调整进行磨削，加工到产品图样尺寸。当磨削下一个曲柄销轴颈时，先通过旋转调节螺杆带动轴承支座向上移动，使轴承与曲轴主轴颈紧密接触。松开压板，再松开曲轴两端主轴颈偏心夹具上的夹紧压板，旋转曲轴到下一个曲柄销轴颈位置后，找正并夹紧曲轴两端主轴颈偏心夹具的夹紧压板，夹紧曲轴主轴颈。同时夹紧压板，松开调节螺杆，使轴承支座向下移动，轴承与曲轴主轴颈松开，就可以开始磨削曲轴的另一个曲柄销轴颈。

3. 注意事项

支承体中空的圆盘状结构设计要合理，既要能穿过曲轴，又要有足够的刚性与强度。支承体的外圆直径尺寸应大于曲轴以曲柄销轴颈为中心的回转直径，该装置的最大厚度尺寸H应小于曲轴主轴颈档宽尺寸，半圆孔D的中心与支承体的中心尺寸L公差越小越好，因此设计公差小于0.02mm。支承体的外圆尺寸圆柱度公差越小越好，因此设计公差小于0.015mm。磨削下一个曲柄销轴颈时，松开（夹紧）压板时，一定要做到两侧螺钉均匀松开（夹紧），以防止该装置转动。

4. 结语

通过使用船用曲轴曲柄销轴颈的主轴支承装置后，磨削大型船用曲轴取得了明显的效果，解

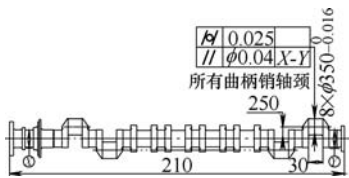


图 2

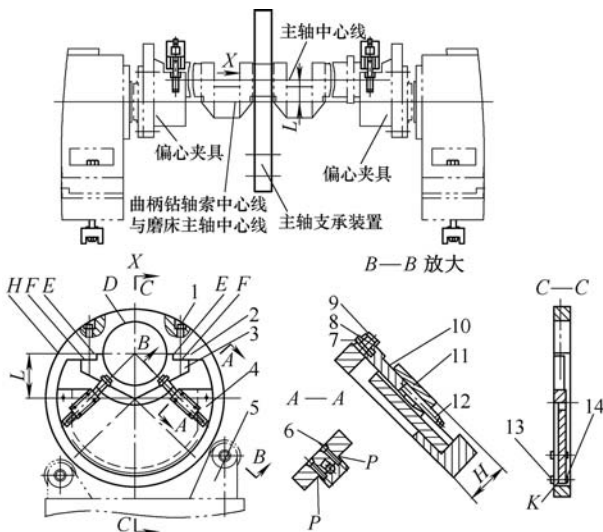


图 3

1、6.螺钉 2.支承板 3.压板 4.侧腹板 5.支承座 7.轴承 8.心轴 9.锁紧螺母 10.轴承支座
11.调节座 12.调节螺杆 13.螺母 14.螺栓

主动钻杆弧形卡槽新型加工方法

■ 长沙探矿机械厂 (湖南 410100) 孔中捷 余海炼 邹煜时 戴圣海

摘要: 设计制造一种用于在摇臂钻床上加工主动钻杆弧形卡槽的夹具, 从而达到提高产品质量及生产效率、降低操作者劳动强度的目的。

1. 主动钻杆结构特点

主动钻杆是钻探施工必不可少的钻具之一, 位于钻杆柱最上面, 通过钻机立轴或动力头的卡盘夹持为钻头破碎岩石提供必须的转矩及压力, 也为冲洗液提供通道。

某规格主动钻杆的结构如图1所示。主动钻杆上的弧形卡槽是用于卡盘夹持的重要结构, 钻机通过卡盘卡紧主动钻杆, 从而将压力和提升力传至整个钻杆柱, 以完成钻探工作。

由于主动钻杆长度较长, 且主动钻杆上弧形卡槽较多, 故其定位、装夹对加工质量及加工效率均有较大的影响。如果主动

钻杆卡槽尺寸不能保证(比如同一截面的卡槽尺寸精度、对称度等), 那么在钻机卡盘夹紧主动钻杆的过程中, 便不能保证主动钻杆被夹持在合适的位置, 造成主动钻杆受力不均匀、钻杆轴心偏离钻机立轴中心, 进而导致主动钻杆以及其它相关零部件的快速磨损, 增加钻机施工过程中的振动和噪音, 影响钻机的使用寿命和施工效率。

2. 传统加工方法

主动钻杆弧形卡槽的传统加工方式是利用立式铣床铣削成形。首先需安装两个虎钳于铣床工作台上, 并校正虎口, 其次还需在铣床工作台两头距离铣床合适位置分别安装一个支承架, 以支撑主动钻杆并方便移动主动钻杆。经过这一系列繁杂的准备工作后, 方能安装钻杆进行铣削。

根据图1所示, 每根主动钻杆上均分布有多组弧形卡槽, 当铣削不同卡槽时, 需通过纵向和横向移动工作台来完成, 而工作台的移动采用的是丝杠螺母传动机构, 由于丝杠与螺母之间有一定的间隙, 工作台不能精确地按我们的要求来移动, 因此容易出现两侧卡槽错位、槽深尺寸不同等情况, 导致其尺寸精度及对称度均达不到使用要求。

另外, 传统的加工方法对设备及操作者的技术要求均比较高, 当设备老化或者当操作者经验不足时, 上述质量问题尤为明显。且传统加工方法中, 每加工一个卡槽后需旋转刻度盘, 操作者需时刻注意刻度盘圈数, 以免冲过刻度线, 另外, 卡槽数量较多, 因此采用立铣加工主动钻杆弧形卡槽不仅加工精度难以保证, 而且加工效率低, 操作者劳

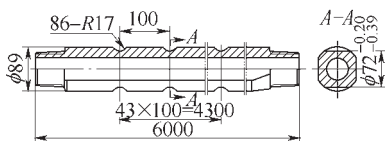


图1 主动钻杆结构示意图

决了由于曲轴自重产生的弯曲变形, 导致磨削曲柄销轴颈圆柱度及平行度超差的问题, 经过两年多的使用证实, 能够完全满足产品图样要求。

参考文献:

- [1] 余光国, 马俊. 机床夹具设计[M]. 重庆: 重庆大学出版社, 2005.
- [2] 蔡春源, 汪恺, 等. 机械设计

手册[M]. 北京: 机械工业出版社, 2000.

MW (收稿日期: 20170827)