柴油机气缸盖配件调整螺钉组组装夹具的改进

常州铁道高等职业技术学校　（江苏　213011）　葛成荣

摘要：本文采用静载荷装配，有效减小了装配应力；通过车床横向进给，解决了因人为敲击产生的应力集中和受力不均匀的问题，消除了球座开裂和卡滞现象。此种改进方法有效解决了困扰已久的装配问题，节约了成本，保证了产品质量。

1. 调整螺钉组结构

图1所示的调整螺钉组为某大功率机车柴油机气缸盖配件的重要零部件，由调整螺钉和球座（见图2）组成，其作用是调节气阀间歇。该零件组是配气机构的运动部件，需不断上下运动，特别是列车高速运转时，其运动速度更快，因此其承受着不小的冲击力，为解决其在运动过程中由角度变化而引起的力变化，需要其与轴线在20°～25°的范围内关节转动灵活，水平转动球座一周，不发生螺钉跟带现象。

由调整螺钉组装配要求可知，其难点主要是如何将球座均匀包裹在调整螺钉上，并使其在与轴线20°～25°范围内灵活转动。于是借鉴原国产机车相似零部件的装配方法，采用如图3所示的装配辅具，将调整螺钉套在辅具内，使球座的17°角外圆面与辅具的36°角内圆面相贴合，用铁锤从上方敲击，使球座包裹在调整螺钉的SR10mm球面上，从而完成装配。

但该产品装车半年以来，从机务段反映的情况来看，已交车的机车陆续出现不同程度的开裂（见图4），导致返工车辆达25辆左右，直接经济损失达到20多万元，为此被迫暂时采购进口调整螺钉组，大大增加了采购成本。

2. 原因分析

将开裂的球座送至检测中心做裂纹分析，经过详细分析，发现裂纹撕裂起始点为球座17°倒角处，即从装配部位开始开裂。对于这一问题，我们发现在

当机床得到的$Y1$方向反馈信息值与指令值一致时，机床系统认为已经到达目标位置。但是因$Y1$的光栅尺与理论上的Y方向8°的角度差，机床系统本身是无法检测到的，只会以光栅尺的反馈信息为准，最后导致误差，产生图2所示的椭圆。

4. 结语

上述案例分析了在某一个平面坐标系内安装的角度误差是导致椭圆产生的原因。如果安装过程中不严格按要求对架表进行装配，最终机床加工出来的孔圆度误差是不可想象的。

安装过程中架表的数量和架表的位置必须采用六点定位原则。当然现在很多数控系统带有方向性的补偿参数，如果能测量出安装的误差或者是根据零件的加工报告推断出某方向的误差值，则可将该误差值输入机床系统特有的补偿参数中，避免了人为拆设备、调整机床精度，减少了再次拆装过程中的其他误差。

参考文献：

[1] 柯明扬. 机械设计工艺学[M]. 北京：北京航天大学出版社，1996.

[2] 熊良山，严晓光，张福润. 机械制造技术基础[M]. 武汉：华中科技大学出版社，2007.

[3] 郑文纬，吴克坚. 机械原理[M]. 北京：高等教育出版社，1997.

MW（收稿日期：20151116）

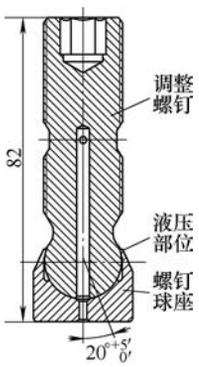
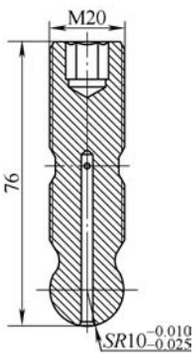
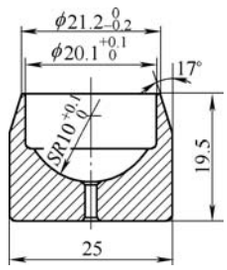


图1　调整螺钉组



（a）调整螺钉



（b）球座

图　2

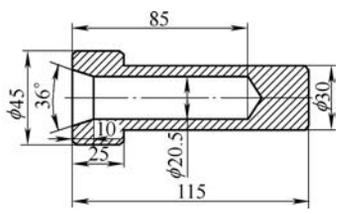


图3　装配辅具





图4　开裂产品

装配过程中，球座受到了瞬间冲击力，几何形状发生突变，产生应力集中，在调整螺钉组运动的交变应力作用下，裂纹发生并发展，造成了最后的开裂。

冲击载荷峰值相同时，冲击时间越短，产生的动应力越大，所以应当尽量避免瞬间大载荷，即必须解决组装时的冲击问题。另外，由于人为操作，每次敲击的力量不尽相同，装配后每组产品的松紧程度不一。

此种方法应用在原国产机车相似零部件的装配时，也时常出现卡滞现象，但原国产机车球座壁更厚，安全系数更高，没有发生此类问题。

3. 问题解决

为解决组装时的冲击问题，必须使用静载荷装配，因为静载荷产生的应力比同样大小的冲击载荷作用产生的冲击应力小得多，故采用滚压装配的方法。装配辅具如图5所示，该辅具采用轴承的外圆面与球座的17°外圆面相接触，达到装配要求。

具体操作如图6所示，将球座装夹在卧式车床的三爪自定心卡盘上，先在球座SR10mm球面处涂适量的锂基润滑脂，以利于关节灵活，用顶尖调整螺钉，辅具旋转适当角度，使轴承的外圆面与球座的17°外圆面相接触，滚压部位为球座斜面孔口处，横向进给0.2～0.3mm即可。

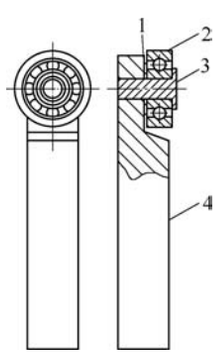


图5　新装配辅具

1.垫片　2.轴承　3.过盈螺钉　4.刀架

4. 结语

该方法采用静载荷装配，有效地减小了装配应力，通过车床横向进给，解决了因人为敲击产生的应力集中和受力不均匀的问题。

经过水阻试验和分批装配交车所反映的情况来看，采用此种装配方法后，再也没有出现过球座开裂和卡滞现象。此种方法有效解决了困扰已久的装配问题，节约了成本，可以推广至其他机车相似零部件的装配中，保证了产品质量。由此可见，在机械生产中，既要考虑尺寸问题，又要考虑不可预见的应力集中问题；既要吸收传统工艺方法的优点，又要改变思路。



图6　装配现场

MW（收稿日期：20151123）