

横向减振器座二次加工工装改进

■ 中车唐山机车车辆有限公司 (唐山 063035) 王家鑫 耿文辉 郑建科

摘要: 针对高速动车组项目转向架构架横向减振器座二次加工工序的两螺栓孔中心距无法保证的问题, 进行深入的研究, 通过查找问题、分析原因等找出解决办法, 即进行工装改进, 工装改进后的加工操作简单、方便, 效率高。

成果源于高速动车组项目转向架构架横向减振器座(见图1)二次加工工序。高速动车组项目是公司高度重视的研发项目, 属于高速动车组系列, 为了确保列车的绝对安全, 生产中的各项尺寸公差要求都非常严格。横向减振器座作为动车组转向架构架横梁上的关键小件, 其加工质量要求也非常严格, 前期的制造流程是下料→一次加工→二次加工, 下料工序只在一、二次加工位置留量, 一次加工是加工斜面及双面焊接坡口, 二次加工是加工M12螺纹孔及其端面。

横向减振器座二次加工最关

键的一个加工尺寸是两螺栓孔的中心距 $108 \pm 0.2\text{mm}$, 该尺寸受横向减振器节点安装孔尺寸约束, 因此要求非常严格。在前期的加工过程中发现两螺栓孔中心距尺寸超差的概率几乎达到20%, 而且超差的都是在公差带的同一个方向上, 经过多次现场实验研究, 装夹加工前打标找正都没有问题, 百思不得其解, 因此要完全保证图样尺寸要求确实存在困难。而且目前该件属于批量生产, 为确保产品的质量, 技术人员针对这一难题进行了深入的分析研究, 最终决定通过改进二次加工工装来攻克这一质量难题。

1. 原二次加工工装及质量问题分析

为解决这一难题, 对现场的加工过程进行了深入思考和总结分析, 努力查找问题出现的根

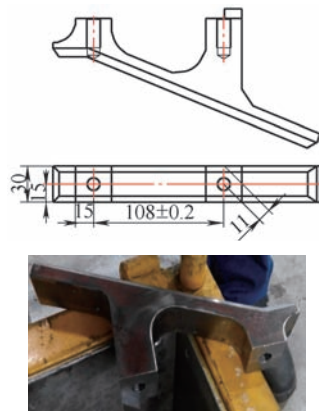


图1 横向减振器座示意图

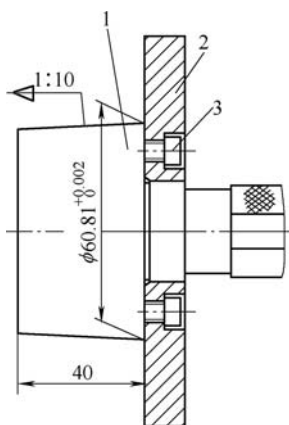


图5 对表用塞规

1.塞规 2.端面 3.螺钉

用的工作用塞规大端尺寸公差为 $-0.002 \sim 0\text{mm}$, 测量外锥用的工作用环规(见图4)大端尺寸公差为 $0 \sim +0.002\text{mm}$, 以保证最大轴向间隙 0.04mm , 最小间隙为0, 且 0.002mm 的公差依靠三坐标测量机能够准确测量。最终保证了两零件端面间轴向间隙不大于 0.04mm 。

工装经车间使用证实, 能准确控制内外锥零件大端轴向间

隙, 保证产品装配后锥面和肩面同时接触, 使用方便, 在公司内部得到了广泛应用。

参考文献:

- [1] 孟少农. 机械加工工艺手册[M]. 3卷. 北京: 机械工业出版社, 1991.
- [2] 李云. 机械制造工艺及设备设计指导手册[M]. 北京: 机械工业出版社, 1997.

MW (收稿日期: 20170813)

源，对原二次加工工装的装夹（见图2）和找正方式通过打百分表进行了多次检查和实验（见图3），逐一进行分析和排除。

经过多次查找均没能找出问题产生的原因，图2所示工装的压棒垂向压紧、侧顶定位的压夹方式没有问题，在装夹加工前打表没有问题，检查程序也没有问题，通过每道工序检测排查，发现将工件松开压夹后再次检测，尺寸就出现了超差，证实确实是装夹过程产生了变形。

通过详细的分析，认为是用压棒压紧、侧顶定位的压夹方式存在问题，这是两螺栓孔中心距 $108 \pm 0.2\text{mm}$ 尺寸产生超差的根本原因，而且进一步发现 $108 \pm 0.2\text{mm}$ 尺寸超差都是在公差带的同一个方向上，都比加工程序的尺寸小。经过多次现场实验研究，得出的原因是工件与工装通过大斜面贴紧进行垂向定位（见图4），由于工件垂向定位位置的斜面在压棒压紧位置处是圆弧且厚度很薄，只有15mm，因定位块和定位螺栓的限制，工件在受到垂向压棒压紧过程中会产

生变形（见图2），工件沿压棒所在垂向位置的两端会翘起，使得两螺纹孔所在的凸台都向两孔中间的压棒靠近，压紧力大小决定了变形的大小，即加工时的两螺纹孔中心距尺寸要比加工完装夹松开工件后的尺寸小，使得该尺寸在加工后很容易增大，甚至超过公差带的上限值。

2. 二次加工工装改进

本着节约成本、提升效率、提高质量及安全可行等因素对改进的几套方案进行综合对比评定，最终决定将原来的装夹方式改进为用侧顶顶紧、垂向压棒定位的压紧方式。为了实现侧顶顶紧的夹紧方式技术人员对二次加工工装进行了实物测量确定在中间增加两个辅助可调自锁支撑，这样就排除了垂向压棒压紧力过大导致松开后反弹变形，确保了侧顶顶紧和松开前后工装和工件都不会产生位移和变形。改进后的二次加工工装如图5所示。在将二次加工工装按照此方案进行改进的同时引入了附带的问题，即四个侧顶顶紧螺栓顶紧后会严重划伤工件表面，解决此附带问题

的办法就是在四个侧顶顶紧螺栓与工件接触的位置垫上2mm左右的铁皮，垂向压棒因两边的铁皮干涉无法进行垂向定位，操作者又将此压棒进行截短，彻底解决了因原来的二次加工工装产生的问题。

3. 结语

采用改进后的二次加工工装进行试制和批量加工发现能将横向减振器座上两螺栓孔中心距 $108 \pm 0.2\text{mm}$ 尺寸提高到 $108 \pm 0.1\text{mm}$ ，说明此工装改进方案正确、合理，确保了产品的质量，加工效果如图6所示。

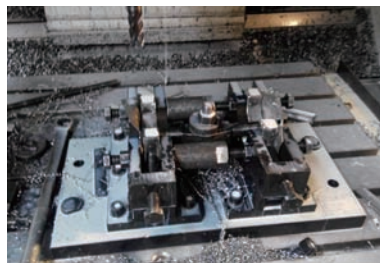


图6 改进后二次加工工装的实际加工效果

采用改进后的二次加工工装加工不但产品质量有保证，而且操作简单、方便，效率高。批量加工证实了横向减振器座上两螺栓孔中心距 $108 \pm 0.2\text{mm}$ 尺寸精度提高到 $108 \pm 0.1\text{mm}$ ，保证了两端侧顶压紧后工装不产生变形，装夹过程不划伤工件表面，达到100%的合格率，确保了产品的质量。在产品批量加工的工装设计中很有参考价值，值得广泛应用和推广。

参考文献：

- [1] 吴坡，刘景才，郑建科，等. 高速动车组转向架构架横向减振器加工技术改进[J]. 机械研究与应用，2016（3）：150-151.

MW（收稿日期：20170821）



图2 原二次加工工装的装夹示意图



图3 对原工装进行找正检查示意图

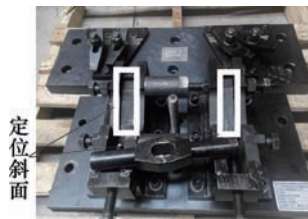


图4 工装装夹定位斜面示意图



图5 改进后的二次加工工装示意图