

汽车扭杆力臂尾部平面铣削新型组合夹具

□ 江苏省宿迁市方圆机械有限公司/邱绍虎

笔者设计出一种汽车扭杆力臂尾部平面铣削新型组合夹具，目的在于：汽车扭杆力臂尾部平面铣削精度更高，效率更高，制造成本降低，确保公司生产的扭杆力臂符合驾驶室翻转实际需要。



中型载货车驾驶室翻转机构上的重要部件是扭杆弹簧和扭杆力臂，驾驶室的翻转角度主要靠扭杆弹簧和扭杆力臂的相对安装角度来确定。而扭杆弹簧和扭杆力臂的相对安装角度是由其缺齿角度和扭杆力臂的尾部平面相对位置确定的，扭杆力臂的尾部平面是通过机械切削加工出来的，扭杆力臂的缺齿角是以尾部平面为定位基准由拉刀拉出来的（见图1），缺齿角度通过专用夹具是很容易控制的，但前提是尾部平面的铣削必须精准。

扭杆弹簧的弹力是驾驶室得到

翻转的主要动力源，扭杆力臂是驾驶室得到翻转的主要动力传递者，因此，扭杆力臂性能的好坏直接关系到驾驶室的翻转性能。但扭杆力臂的形状不规则，其几何精度及综合性能在很大程度上取决于它的机加工工艺。但目前为止还没有相关的组合夹具。由于扭杆力臂的形状不规则，也不适合在数控加工中心上加工，只能靠多次划线来进行铣削加工，不但加工精度和加工效率低下，而且制造成本高。但汽车零部件生产又是一个典型的大批量生产模式，制造成本成为零部件生产

商考虑的一个重要环节。

1. 汽车扭杆力臂机加工现状分析

扭杆力臂的几何精度及综合性能在很大程度上取决于它的机加工工艺。目前，国内扭杆力臂的机加工工艺与国际先进水平尚存在较大差距。高性能的扭杆力臂产品是设计出来的，也需要以先进的制造技术作为保证。由于产品结构、成型工艺以及工件装夹等原因，传统的扭杆力臂成形需要经过拔长、折弯、成形、切边、机加工等多道加工工序。如图2扭杆



图1 汽车扭杆力臂拉削

力臂外形图所示，扭杆力臂外形是空间形状的不规则图形，机加工难度必然加大。国内生产厂家采用的机加工工艺路线有两种方法：一是在数控加工中心上加工，但由于扭杆力臂的形状不规则，不太适合在数控加工中心上加工；二是靠多次划线来进行铣削加工，但此种加工方法的加工精度和加工效率低下，而且制造成本高。

针对上述缺点，笔者结合自己在工作中的实际经验，设计出一种汽车扭杆力臂尾部平面铣削新型组合夹具，目的在于：汽车扭杆力臂尾部平面铣削精度更高，效率更高，制造成本降低，确保公司生产的扭杆力臂符合驾驶室翻转实际需要。

2.新型组合夹具特点

汽车扭杆力臂尾部平面铣削新型组合夹具设备，包括圆锥销、螺栓、侧支柱、中间支柱、压板、压块、垫板、内六角螺钉、固定板、小固定块、T型槽用螺栓、六角螺母、扭杆力臂、高度调整垫、调整垫、大固定块、固定块、内六角螺钉、圆锥销、心轴以及底座等，其结构如图3所示。

设备特点如下：

(1) 大固定块、固定块通过螺栓固定在底座侧面上，竖直方向距离大小通过高度调整垫调节，水平方向距离大小通过调整垫调节，大固定块、固定块上部开有两条U型定位槽，底座上部开有T型槽。

(2) 固定板通过内六角螺钉

固定在底座上面，竖直方向距离大小通过垫板调节，小固定块通过内六角螺钉固定在固定板上面，每个小固定块上部都开有一个斜坡定位槽。

(3) 侧支柱和中间支柱底部的定位键穿在底座T型槽内，可在底座T型槽内移动，并通过T型槽用螺栓和六角螺母固定在底座T型槽内，侧支柱内侧面开有定位槽口，中间支柱两侧面都开有定位槽口。

(4) 压板放置侧支柱和中间支柱内部，压板两端有阶梯形状的面并放置侧支柱和中间支柱内部的定位槽口内，压板内还开有螺纹孔，螺纹孔内装螺栓，螺栓下部放置压块，压块下面是扭杆力臂。拧紧螺栓时，压板向上运动，当压板两端的上面接触到侧支柱和中间支柱内部的定位槽口面时，压板停止运动，螺栓继续向下拧紧，通过压块压紧扭杆力臂，每个压块压紧两个扭杆力臂。

加工者把扭杆力臂内孔穿在心轴上，心轴两端放在大固定块和固定块上部的U型定位槽内，扭杆力臂的尾部放在小固定块上部斜坡定位槽内。将压块放在扭杆力臂的中部，且正对螺栓底面。然后加工者拧紧螺栓，压板向上运动，当压板两端的上面接触到侧支柱和中间支柱内部的定位槽口面时，压板停止运动，螺栓继续向下拧紧，通过压块压紧扭杆力臂，从而把扭杆力臂压紧在底座上，开始铣削加工。

3.新型组合夹具具体使用过程

以下结合实例来具体说明汽车扭杆力臂尾部平面铣削新型组合夹

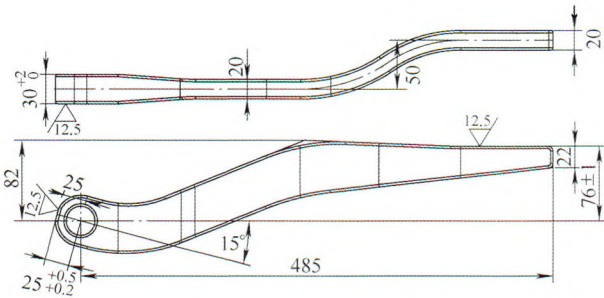


图2 汽车扭杆力臂外形

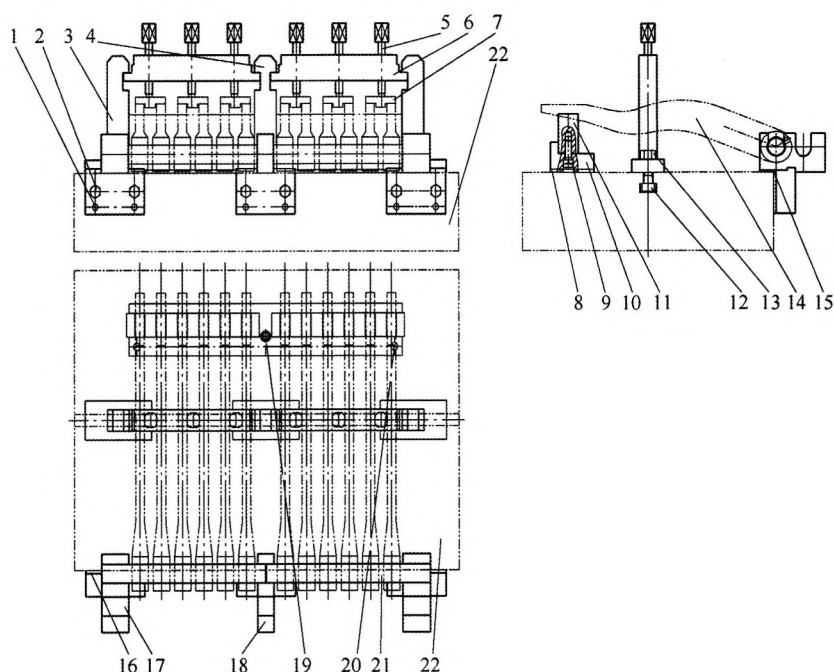


图3 新型组合夹具结构

- 1.圆锥销 2.螺栓 3.侧支柱 4.中间支柱 5.螺栓 6.压板 7.压块 8.垫板
9.内六角螺钉 10.固定板 11.小固定块 12.T型槽用螺栓 13.六角螺母 14.扭杆力臂
15.高度调整垫 16.调整垫 17.大固定块 18.固定块 19.内六角螺钉 20.圆锥销
21.心轴 22.底座

具的具体使用过程。

(1) 组合夹具维修者根据扭杆力臂14的大小，将大固定块21、固定块20通过螺栓2固定在底座16侧面上，竖直方向距离大小通过高度调整垫15调节，水平方向距离大小通过调整垫22调节，并装入圆锥销1进行定位；将固定板10通过内六角螺钉19固定在底座上面，竖直方向距离大小通过垫板8调节，并装入圆锥销18进行定位，小固定块11通过内六角螺钉9固定在固定板10上面。

(2) 组合夹具维修者将侧支柱3和中间支柱4底部的定位键穿在底座T型槽内，根据小固定块11、大固定块21、固定块20的相对位置，将侧支柱3和中间支柱4在底座T形槽内移动到适当位置，并通过

T型槽用螺栓12和六角螺母13固定在底座T型槽内。

(3) 加工者把扭杆力臂14的内孔穿在心轴17上，每根心轴上穿六个扭杆力臂14，根据扭杆力臂的长短，心轴两端放在大固定块和固定块上的内部U型定位槽内或外部U型定位槽内，扭杆力臂14的尾部放在小固定块11上部斜坡定位槽内，放置原则是使要加工的扭杆力臂14的尾部刚好在小固定块11上部斜坡定位槽的中间。

(4) 将压块7放在扭杆力臂14的中部，且正对螺栓底面。

(5) 加工者拧紧螺栓5，压板6向上运动，当压板6两端的上面接触到侧支柱3和中间支柱4内部的定位槽口面时，压板6停止运动，螺栓5继续向下拧紧，通过压块7压紧

扭杆力臂14，从而把扭杆力臂14压紧在底座上，开始铣削加工。加工完成后，取下工件扭杆力臂14，清理大固定块和固定块U型定位槽、侧支柱3和中间支柱4定位槽口、小固定块11上部斜坡定位槽等各处铁屑，准备下次加工。

综上，本新型组合夹具设计达到预期效果。

4.几点说明

(1) 如图4所示的汽车扭杆力臂尾部平面铣削新型组合夹具，扭杆力臂装上心轴后放进夹具定位槽之前要把定位槽内的切屑清理干净，防止定位不准确。

(2) 在确保扭杆力臂完全放进定位槽内之后，夹具上螺栓必须全部拧紧，防止扭杆力臂松动。

(3) 调整铣刀至心轴中心高度在图纸要求范围内，才能开机加工，否则加工出的扭杆力臂是废品。

(4) 扭杆力臂加工好后，用料箱摆放好，每箱不能超过300件，防止工件受压变形。

(5) 首次加工的扭杆力臂必须全部检验，如扭杆力臂尺寸有问题，就要调整新型组合夹具。另外，每班还应不定时抽检，抽检数应大于2件。防止出现批量废品。



图4 汽车扭杆力臂尾部平面铣削新型组合夹具加工

(6) 刀具加工约300件扭杆力臂之后, 必须调换刀头切削刃方向或更换新刀头; 每次调换刀头切削刃方向或更换新刀头之后, 必须检查铣刀至芯轴中心高度有无变化, 如有变化应及时调整, 避免不必要的废品出现。

5. 结语

以前生产的汽车扭杆力臂尾部平面是通过多次划线来进行铣削加工的, 每次只能加工1个扭杆力臂, 不但加工精度和加工效率低下, 制造成本高, 而且经常出现因质量问题而退货并调换, 给公司经济上和信誉上都造成了不可估量的

损失。公司2015年开始采用该新型组合夹具, 装夹一次可同时加工12个扭杆力臂, 不但加工精度和加工效率大大提高, 而且制造成本明显降低, 特别适合汽车零部件这个典型的大批量生产模式, 彻底解决了零部件生产商重点考虑的降低成本这一关键环节。我们公司2016年共生产各类汽车扭杆力臂80万件, 投放市场后没有任何质量问题并得到用户的一至好评, 该新型组合夹具应用前景十分广阔。(文章来源基金项目: 宿迁市工业科技支撑计划项目H201608, 该项目已申请专利。) **AUTO1950**



邱绍虎

江苏省宿迁市宿城区人, 高级工程师, 江苏省中青年科学技术带头人, 在国家级刊物发表研究论文近20篇, 江苏省宿迁市方圆机械有限公司任总工程师, 从事汽车零部件产品研发工作。

(上接第41页)

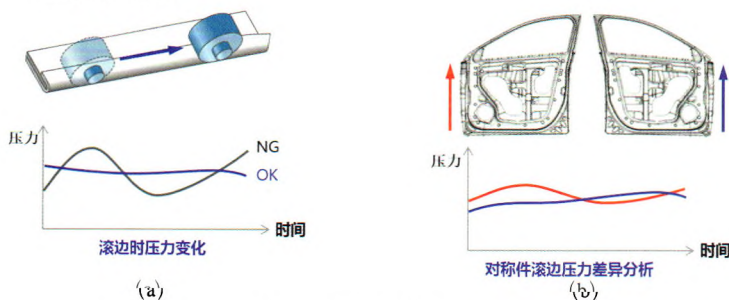


图5 HMI画面显示效果示意

上的滚压力的大小。采集到的滚边压力值可以通过HMI系统实时显示与存储, 针对批量问题现象可通过二次分析找到根本原因, 从而进行解决。同时通过HMI系统可直观显示是否在范围内, 如图5a所示, 且可将对称部件进行对比显示, 以找到质量差异原因, 如图5b所示。通过比较实际值与设置值, 控制系统可实时调整参数, 以保证实际值在允许标准范围内。

综上所述, 通过对滚边压力在线监测是十分有必要的, 采用在前端安装压力传感器的方式也是切实

可行的。

新技术的应用效果

柯马和川崎机器人已经在机器人滚边技术上取得了较大进步, Comau公司在滚边机器人系统上增加压力监测及HMI显示画面功能, 通过压力传感器技术监测滚边压力, 实现了: 监控滚边时输出的滚压力大小; 在滚边时从开始到结尾可在HMI上反应连续的作用力; 可设定标准的最大与最小压力范围值, 并对比分析实际值和标准值的区别, 实际值超出部分将给予警示

与自动调整压力值。

此外, 在滚边示教时提高了分析能力, 具体表现在:

(1) 针对示教时的质量问题以图表的方式加以分析, 最终提高质量问题分析能力。

(2) 同样的路径滚边时, 发现产品间质量差异较大, 可追溯配件质量问题。

在产品量产时的质量检查期间, 可实现: 设定标准的质量参数(最大值或最低值范围)对于异常的包边滚压力发送时报警警示; 可间接的监控量产时滚边质量。

结语

通过分析机器人滚边质量常用检测方法、常见滚边质量问题及主要影响因素, 提出了机器人滚边压力在线监测方法, 通过综合分析认为压力在线实时监测方法切实可行, 有助于解决人工示教及量产时产生的主要质量问题。 **AUTO1950**