

高速不停车连续车削活塞销钉加工方法

■ 绵阳市维博电子有限责任公司（四川 621000） 温江波 屈 驰 李长春

摘要：针对在车削活塞销钉加工过程中需不断地停车、装夹和起动等低效率问题，提出一种高速不停车连续车削活塞销钉的轴类零件加工方法。将棒料一端装夹在车床卡盘上，另一端穿入特制跟刀架的轴孔内，以仿形车刀进行车削加工，一次装夹即可连续车削加工完成多件产品。此加工方法可提高活塞销钉的加工效率10倍以上，降低了人为操作的误差概率，有效地解决了实际生产中活塞销钉加工周期长、劳动强度大、加工成本高、一致性差及合格率低等诸多问题，为车床高效加工销轴类零件提出了一个很好的设计方案。

1. 活塞销钉加工方法

活塞销钉通常是在传统的车床上加工。在车床上加工简单的轴类零件过程中需要不断地停车、装夹和起动，这些工序所占用的时间远远超过零件加工时间，严重降低了零件的加工效率，也增大了出现人为误差的概率，为此本文结合实际加工经验和车床结构，为加工销轴类零件及车床配件进行了创新设计，新的设计方案实现了一次装夹、车削多件产品，减少了加工工序，大大节省了加工时间和劳动强度，提高了加工精度和效率（见

图1）。

2. 活塞销钉加工方法

（1）零件分析。图2所示为活塞销钉，加工要求：直径 $3^{+0.012}_{-0.006}$ mm、长度为 $8^{+0.1}_{-0.1}$ mm、活塞销钉旋转表面粗糙度值为 $R_a=0.8\mu\text{m}$ 、活塞销钉两端的表面粗糙度值要求 $R_a=3.2\mu\text{m}$ 。

根据零件图样要求，加工活塞销钉的材料可采用长度1 000 mm、直径3 mm的铜焊条，按要求购买表面质量达到要求的铜焊条，同时需对铜焊条按直径大小进行分组，而后根据不同直径分别进行分类加工，方可达到

图样要求。

（2）跟刀架结构。为车削活塞销钉而设计的跟刀架用钢板加工焊接而成，顶部钻有一个M10的螺孔，安装有一只M10×30六角头螺钉，并用M10螺母拧紧防松，顶部右侧设置有挡板，用于限定棒料伸出长度，控制活塞销钉的切削长度达到图样公差要求，下部钻有2个螺孔，用螺钉与车床床鞍联接，跟刀架结构如图3所示。

（3）切刀结构。切刀用白钢刀条在磨刀机上刃磨而成，安装在自制切刀架上，切刀前端刃

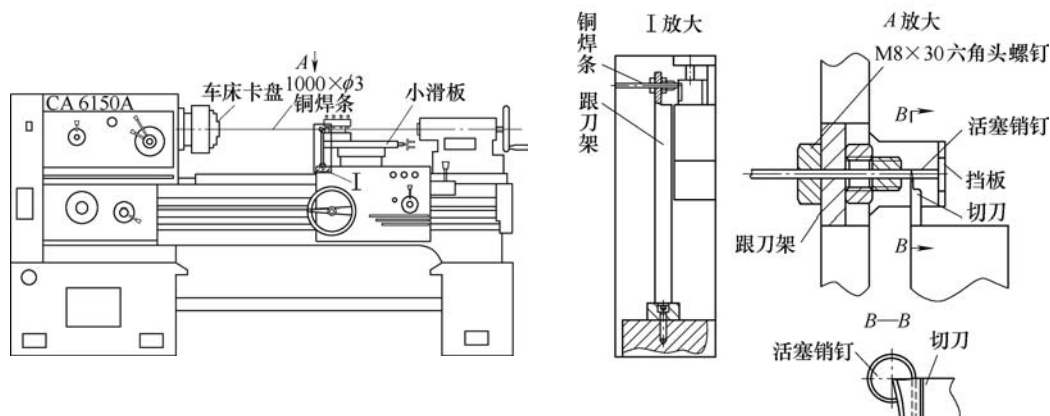


图1 高速不停车连续车削活塞销钉加工方法

口磨有 45° 尖角,以利于切断活塞销钉,且保证活塞销钉端面平整、光滑;左、右两侧的左、右肩刃口分别设置在切刀前端刃口的左右两侧,左、右肩刃口与刀尖的距离需刃磨准确,这样才能保证准确地切出合格的 $0.2\text{mm} \times 45^\circ$ 倒角,切刀的刃口需刃磨得非常锋利、光滑,这样才能保证切削时切刀锋利、耐磨。切刀结构如图4所示。

(4) 加工方法及验证实践。
如图1所示,将特制的跟刀架安装在车床床鞍上,将刃磨好的切刀安装在车床刀架上,将车床床鞍移动到距离车床卡盘约990mm处,在跟刀架轴孔内滴入适量的润滑油,将铜焊条一端穿入图1所示的跟刀架轴孔内,用车床卡盘将铜焊条另一端夹紧,试车一只活塞销钉,调整车床小滑板确定活塞销钉长度正确后,锁紧车床小滑板,而后即可进行正常切削加工活塞销钉。

根据此加工方法加工活塞销钉,每装夹一根长1 000mm的铜

焊条,可连续车削活塞销钉约120只,车削完一根铜焊条后可重新装夹一根铜焊条继续车削,如此循环往复。

某厂使用此加工方法加工活塞销钉多年,效果理想,经济效益可观,而且产品质量进一步得到了提高,厂家在实际生产中将常规的加工方法与此加工方法进行了统计对比。

采用常规方法加工活塞销钉,每人每天可加工1 800只左右,生产20万只活塞销钉需用时约112天;但是采用本文提出的加工方法,每人每天可加工约20 000只,生产20万只活塞销钉只需用时约10天。因此,可以对比出加工效率提升了约10倍以上。

(5) 零件加工注意事项。
为保证跟刀架轴孔与卡盘的同轴度,跟刀架轴孔的加工方法是:将 $\phi 3\text{mm}$ 钻头安装在车床卡盘上,均匀缓慢移动床鞍,用 $\phi 3\text{mm}$ 钻头在图示跟刀架位置钻出 $\phi 3\text{mm}$ 跟刀架轴孔。

当跟刀架轴孔在切削活塞销钉过程中磨损变大后,可将图示M8 $\times$ 30六角头螺钉更换,重新加工跟刀架轴孔。

在切削过程中,应适当加一些机油在刀尖上,以利于切削并保护切刀经久耐磨。

加工活塞销钉等轴类零件选用的材料需具有一定的刚度和韧性,以降低高速旋转过程中轴向惯量,保证细长轴的直线度要求。

3. 加工方法推广

上述高速不停车连续车削活塞销钉的加工方法也可用于加工其他相类似的轴类零件,比如连接器插针、圆珠笔芯等零件。

在车床上加工简单的轴类零件时,停车、装夹及起刀所占时间达到零件总加工时间的30%~95%,但是采用本文提出的加工方法,节省了大量辅助加工时间,如果将此方法推广到现代数控自动加工中心,将大大缩短轴类零件的加工时间和加工成本。

比如将棒料用上述方法装夹后,采用多刀联动和仿形车刀加工零件,可一次装夹完成很多个较复杂零件的加工,并且可以大大提高零件的加工精度和一致性。

根据本文提出的高速加工轴类零件的方法,还可以对机床进行相应的改造和升级,在车床尾部可增加棒料托架,将车床卡盘改造升级为自动送料卡盘,这样就可大大加长棒料的长度,一次装夹就可完成几百甚至上千个零件的加工,同时,还可以根据不同的轴类零件,刃磨出不同形状的仿形车刀以及台阶钻头,为加工各种轴类零件提供合适的刀具,也为大批量工业自动化生产提供有利的基础。

参考文献:

- [1] 成大先. 机械设计手册[M]. 4版. 北京: 化学工业出版社, 2002.
- [2] 徐浩, 凌二虎. 车削加工禁忌实例[M]. 北京: 机械工业出版社, 2005.
- [3] 蔡厚道. 数控机床构造[M]. 北京: 北京理工大学出版社, 2007.
- [4] 卢耀祖, 郑惠强. 机械结构设计[M]. 上海: 同济大学出版社, 2009.
- [5] 蔡兰. 机械零件工艺性手册[M]. 北京: 机械工业出版社, 2007.

MW (收稿日期: 20170504)

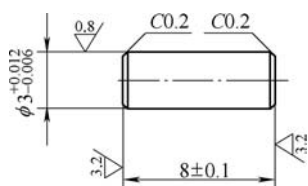


图2 活塞销钉示意图

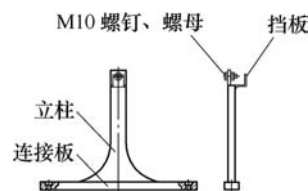


图3 跟刀架示意图

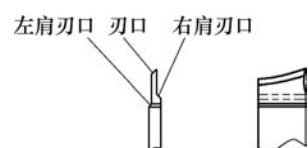


图4 切刀示意图