

# 装夹大长径比薄壁工件的自定心装置

白亚玲

中航飞机股份有限公司长沙起落架分公司

## 1 引言

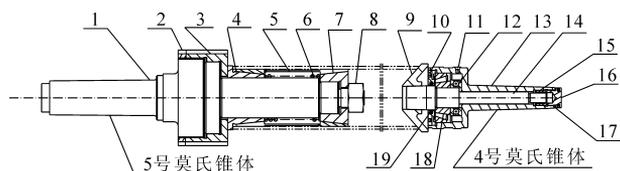
起落架生产中常遇到一些长径比 $\geq 6$ 、壁厚 $\leq 1$ 的薄壁工件,在切削力、夹紧力及切削热和残余应力作用下易产生弯曲变形,因此控制加工变形是大长径比薄壁工件加工质量的关键。目前,控制加工变形的措施有合理选择刀具材料、刀具几何角度、切削用量和改进装夹方式等,其中装夹方式的作用较为重要。薄壁工件在机床上的装夹精度是影响加工质量的重要因素,20% - 60%的加工误差由定位、夹紧方式引起,因此通过优化定位、夹紧方案来减小工件弹性变形是提高加工效率和加工质量的重要途径。本文结合机床现有主轴和尾座莫氏锥孔,设计了薄壁工件的旋转对称自定心装置,解决了大长径比薄壁工件的加工问题。

## 2 自定心装置结构设计

大长径比薄壁工件自定心装置两个组件共由19部分组成(见图1)。

**自定心组件结构:**锥柄通过5号莫氏锥体安装到车床主轴箱中,利用莫氏锥度的自锁型功能,实现夹具在机床上的定位;螺母2用于锁紧螺母3,保证工件位置;螺母3的左右旋转适用于不同长度工件的调整加工;锥形块4用于工件的端面定位;因工件的长径比大,故弹簧夹头的两端设计为错槽簧瓣有利于均匀涨开,将工件基准孔自动定心夹紧,结构见图2;弹簧在拧松螺母8时迫使锥形块7向右移动松开工件。

**顶尖组件结构:**顶尖头用于工件的顶紧;螺母10可以调整圆锥轴承和推力球轴承的游隙,保证顶尖与机床主轴的高旋转精度,承受轴向载荷;尾椎通过4号莫氏锥体和机床尾座莫氏锥孔连接,结构见图3;顶尖轴和顶尖头通过1:20的锥度连为一体,在尾椎中旋转;滚针轴承保证顶尖轴的高精度旋转并承受径向载荷;螺塞可调整滚针轴承的游隙;密封圈17、19用于密封;螺钉用于密封注油孔。



1. 锥柄 2. 3. 8. 10. 螺母 4. 7. 锥形块 5. 弹簧夹头  
6. 弹簧 9. 顶尖头 11. 螺钉 12. 推力球轴承 13. 尾椎  
14. 顶尖轴 15. 滚针轴承 16. 螺塞 17. 19. 密封圈 18. 圆锥轴承

图1 装置结构

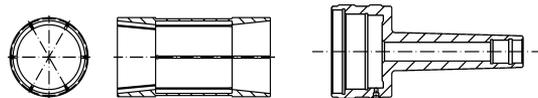


图2 弹簧夹头结构

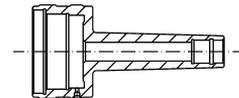


图3 尾椎结构

## 3 装置设计原理

依据锥度的旋转对称功能,车削大长径比薄壁工件时,利用5号莫氏锥体将自定心部分的锥柄安装到车床主轴孔中;螺母3安装到位后由螺母2锁紧定位;将被加工工件端面紧贴锥形块台肩,螺母8旋转,锥形块4和锥形块7的外锥面迫使弹簧夹头的各簧瓣向外均匀涨开,将工件自动均匀定心锁紧;顶尖头、螺母10、螺钉、推力球轴承、尾椎、顶尖轴、滚针轴承、螺塞、密封圈17和19以及圆锥轴承组成的顶尖部分,由尾椎利用4号莫氏锥体与机床尾座莫氏锥孔自动定心锁紧,顶尖头外锥面顶紧工件另一端孔,使自定心组件和顶尖组件都在车床主轴的旋转中心;工件车削完成,松开顶尖组件,反向旋转螺母8和弹簧带退锥形块7,弹簧夹头放松便可卸下工件。当机床精度低或刚性差时,适当降低切削速度,以保证工件质量。

## 4 结语

装夹大长径比薄壁工件的自定心装置的主要工作部件为锥度配合,充分发挥了锥形的旋转对称功能,错槽簧瓣弹簧夹头的均匀变形使该机构定心精度较高;顶尖组件的滚子轴承、推力轴承和滚针轴承的组合设计保证被加工工件在车床主轴的旋转中心,解决了大长径比薄壁工件的变形问题。

作者:白亚玲,中航飞机股份有限公司长沙起落架分公司,723200 长沙市