

曲轴内铣机床卡盘顶尖单独控制机构

□ 沈阳机床集团成套设备有限责任公司/卢成斌

分析数控曲轴内铣机床的新型卡盘结构，设计自定心卡爪和顶尖单独控制机构，简述卡盘的动作和工作原理。



曲轴是内燃机中结构最复杂的零件之一，也是最难加工的核心零件之一。作为大批量生产的汽车曲轴由于受到成本、效益的制约，在设计、材料和加工工艺方面都经历了相当大的演变。随着人们对注重环保、改进性能、降低制造成本的

要求日益增高，这种演变过程还将继续下去。

设备选择

曲轴最难加工的部位是主轴颈和连杆颈，传统的加工方法采用车削工艺。以六缸轴为例，需用三台

机床进行三个相位六个连杆颈的加工；而采用数控曲轴内铣机床只需一台机床，就能快速地完成六个连杆颈的加工，还能完成主轴颈和连杆颈的同时加工。节约了两倍的机床设备成本和人工成本，节省了装夹时间，缩短了机加时间，提高生

产效率。

所以数控曲轴内铣机床是曲轴轴颈精加工和半精加工的必然选择。但是由于数控曲轴内铣机床的结构限制，机床的卡盘必须完成顶尖对曲轴的轴向定位和卡爪对曲轴的夹紧，并且必须在顶尖对曲轴轴向定位完成后卡爪再对曲轴夹紧。原有的数控曲轴内铣机床卡盘的卡爪和顶尖采用一个液压缸同时控制，轴向定位采用弹簧顶尖的方式，通过弹簧的压缩力推动曲轴完成轴向定位，与此同时完成曲轴夹紧。这种控制方法对弹簧的要求非常高，如果弹簧弹力过大会造成曲轴的弯曲变形，如果弹簧的弹力不足则无法在曲轴夹紧前完成轴向定位。

本文设计的新型卡盘可以实现卡盘顶尖单独控制，即通过控制两个液压缸活塞方便地完成先轴向定位再卡爪夹紧的顺序动作，有效提高了卡盘的精度。

卡盘结构和动作

机床卡盘分左右卡盘，左卡盘上安装轴向定位固定块和自定心卡爪，右卡盘上安装轴向定位顶尖和自定心卡爪。本文设计的卡盘顶尖单独控制机构应用于右卡盘上，如图1~3所示。

此右卡盘核心理念是自定心卡爪的夹紧和顶尖轴向定位两个动作分别由两个液压缸单独控制。

1.卡盘结构

(1) 活塞7带动拉杆4和顶尖2完成顶尖轴向定位的顶紧和松开。

(2) 活塞6带动推杆5和推杆3完成自定心卡爪的夹紧和松开。

其中顶尖的活塞7、拉杆4和顶尖2穿过活塞6、推杆5和推杆3中间的通孔完成顶尖的顶紧和松开动作，两者互不干扰。

2.卡盘动作

(1) 活塞7带动顶尖2向左移动，顶住曲轴尾部的中心孔，使曲

轴大头端面与左卡盘的轴向定位固定块靠紧，当顶尖轴向定位顶紧到位时晃块晃到无触点开关8发出顶尖顶紧信号，

(2) 卡盘设计成推力卡紧的结构，活塞2向左移动时带动自定心卡爪夹紧曲轴主轴颈，完成卡盘夹紧功能。当卡爪夹紧到位时液压缸处的晃块将晃到无触点开关11处，此时发出卡盘已经夹紧的信号。

(3) 当加工结束后，活塞7和6同时退回，无触点开关9和10，分别发出顶尖松开和卡爪松开信号。

结语

顶尖活塞可以通过液压控制阀调节压力和流量，这样可以方便地控制顶紧压力和顶紧时间。顶尖上的顶紧压力可根据曲轴的大小调节，有效防止曲轴在装夹时的变形并控制装夹时间。在本结构完成顶尖顶紧后再控制卡爪完成曲轴夹紧，这样能够有效地防止轴向没有顶紧到位时曲轴被夹紧。

AUTO1950

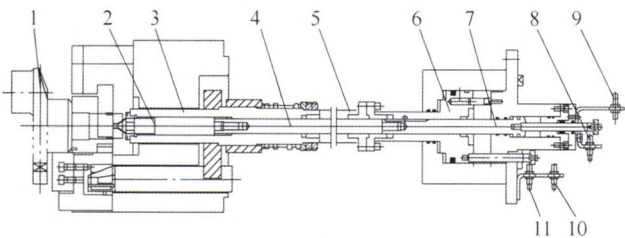


图1 卡盘结构

1.曲轴工件 2.顶尖 3、5.卡爪推杆 4.顶尖拉杆 6.卡爪活塞 7.顶尖活塞 8.顶尖顶紧到位无触点开关 9.顶尖松开到位无触点开关 10.卡爪松开到位无触点开关 11.卡爪夹紧到位无触点开关



图2 卡盘外观



图3 卡盘到位检测



卢成斌

工程师，主要从事数控机床结构设计工作