

齐二自主创新产品 XNZ2430型重型龙门混联机床

齐二机床集团有限公司设计院 (161200) 王振宇



1. 我国并联机床发展现状简介

并联机床,也被称为虚(拟)轴机床或并联运动学机器,是并联机器人技术和现代数控机床技术结合的产物,由于它同时兼顾了机床和机器人的诸多特性,已成为机床行业发展过程中不可忽视的一个亮点。

1997年,清华大学率先推出国内第一台大型镗铣类并联机床样机,1998年哈工大也推出样机。随后,许多高校及机床制造商都积极地投入到并联机床的研制工作中。目前国内生产并联机床的厂家主要有:昆明机床厂、大连机床厂、江东机床厂、哈尔滨量具厂等,其中昆机、大连机床厂和江东机床厂都是与清华大学合作生产的并联机床。哈尔滨量具厂的并联机床则是与哈工大合作生产的纯并联机床。

(1) 昆明机床厂生产的并联机床是与清华大学合作生产的一种纯并联式机床,该机床主要是以加工各种小型零部件为主,而且该机床受其配套件的限制,因此机床的精度也受到一些限制。

(2) 大连机床厂、江东机床厂生产的并联机床是与清华大学合作生产的一种并、串联结合的机床,该机床的特点是将并联机床铰链分解成各自独立的转动副,用直线运动的合成完成空间位置的要求。该机床综合了串联和并联机床的各自优点。但是该机床的作业空间比较小,所以加工零件的范围受到一定限制。

(3) 我厂生产的XNZD2415在实际应用中A轴刚性在大切深时显得略有不足。

2. XNZ2430型重型龙门混联机床结构特点

XNZ2430型重型龙门混联机床是我厂与清华大学联合承担的国家863项目,荣获2007年中国国际工业博览会最高奖——金奖。

XNZ2430型重型龙门混联机床,采用了龙门框架外形,吸取并联机构的高刚度与串联结构的高灵活性(铣头转角范围大)的特点。工作台的移动(X轴)采

用了伺服电动机通过齿轮箱1:4降速后驱动滚珠丝杠,带动工作台在床身的精密直线导轨上作直线运动; Y_1 、 Y_2 轴的运动由安装在左、右立柱上伺服电动机,通过齿形带轮驱动滚珠丝杠,带动左、右滑板在立柱的精密直线导轨上作直线运动来实现,左、右滑板通过左、右的连杆机构,合成摆角铣头在Y、Z轴上的移动;A轴摆角运动由交流伺服电动机通过多级齿轮降速后,驱动主轴座旋转。C轴回转运动由交流伺服电动机通过多级齿轮降速后,驱动铣头体旋转。

(1) 实现并联机床采用可交换的两自由度(A、C轴)数控铣头和90°直角铣头(机械式结构),扩大了加工使用范围A轴摆角运动由交流伺服电动机通过多级齿轮降速后,驱动主轴座旋转,整个传动的降速比为1:600。该向反馈由安装在A轴上的旋转编码器实现全闭环控制。C轴回转运动由交流伺服电动机通过多级齿轮降速后,驱动铣头体旋转,整个传动的降速比为1:600。该向反馈由安装在A轴上的旋转编码器实现全闭环控制。

(2) 纵向及垂向导轨采用高精度精密直线导轨并联机床各轴线速度高,对导轨要求高,直线导轨具有容许负荷大,刚性高,精度高,摩擦系数低,维护方便等,因此,纵向及垂向导轨采用高精度精密直线导轨。

(3) 机床润滑采用容积式周期自动集中润滑系统,该系统使定量的润滑油按预定的周期对各润滑点供油,不会产生污染和浪费,节省回油装置,简化机床结构。

(4) 电动机驱动力计算的主要理论依据是两自由度并联机构的动力学逆解,并用机构运动学和动力学仿真软件Adams11.0进行仿真校验。

XNZ2430型重型龙门混联机床的性能、价格等各种指标都优于一般数控龙门铣镗,所以潜在的市场需求很大,而且发展前景广阔。MW

(收稿日期:20080815)