

数控卧式车床高精度数控中心架设计

王雷, 马洪亮, 李原良

齐重数控装备股份有限公司 黑龙江齐齐哈尔 161005

摘要: 针对常规数控卧式车床中心架在精度及效率方面的不足, 设计了一种新型卧式车床数控中心架, 在工件装夹时, 无需手动操作, 由伺服电动机带动夹紧机构, 自动夹紧, 并由光栅尺反馈位置信息, 保证定位精度。该中心架极大地提高了数控机床的加工精度, 大幅度降低了辅助装夹时间, 提高了加工效率。

关键词: 高精度; 高效率; 数控; 中心架

1 序言

随着工业技术的发展, 制造质量的提高, 市场对数控机床的要求越来越高。对于大型长轴类零件的加工而言, 高精度、高效率数控卧式车床是必不可少的关键把关设备, 然而常规数控卧式车床中心架无论是在精度还是在效率方面往往无法满足高精度轴类零件的加工需求。本文设计了一种新型数控卧式车床数控中心架, 极大地提高了数控机床的加工精度, 大幅度降低了辅助装夹时间, 提高了加工效率。

2 背景技术

中心架是配置在卧式车床上的核心附件, 对于长轴类、曲轴类的零件加工起到辅助支撑的作用。为满足功能要求, 很多工件被设计成长轴, 在加工过程中为保证工艺性, 必须由高精度数控中心架辅助完成。目前, 现有的各类中心架(开式、闭式和C形等)夹紧形式均为手动夹紧, 中心架在夹紧工件时需要手动操作, 数控系统不参与该过程, 操作繁琐, 费时费力, 工件定位精度无法得到保证。

为满足用户的要求, 设计开发了一种高精度、高效率数控中心架, 在工件装夹时, 无需手动操作, 由伺服电动机带动夹紧机构, 自动夹紧, 并由光栅尺反馈位置信息, 保证定位精度。在一台数控卧式机床上可配置多套此种中心架, 可有效地保证工件定位准确、支撑稳定及高效率装夹。

3 高精度数控中心架的基本结构及工作原理

高精度数控中心架为全闭环控制, 主要由纵向进给蜗杆副、纵向进给齿轮轴、液压夹紧装置、纵向进给电动机、中心架体、滑枕、润滑装置、丝杠、光栅尺、进给电动机及减速器、液压随动装置和滚子链等部分组成。中心架体落在床身导轨上, 纵向进给部分、垂直进给部分、水平进给部分和液压随动部分均与机床数控系统相联接。纵向进给机构剖面如图1所示, 夹紧部分(垂直进给、水平进给和液压随动)剖面如图2所示。

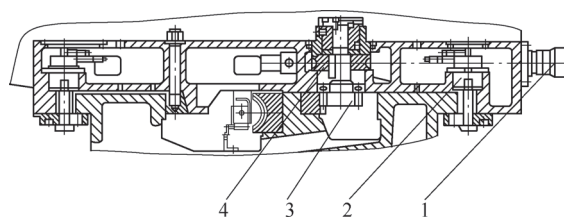


图1 纵向进给机构剖面

1—纵向进给电动机 2—液压夹紧液压缸 3—纵向进给齿轮轴
4—纵向进给蜗杆副

中心架体为高强度低应力铸铁件, 具有强度高、固有频率高、抗振能力强及噪声低等特点, 中心架下体粘贴进口软带, 通过刮研及配研斜铁保证整个机构与床身的良好配合。通过数控系统控制伺服电动机→减速器→蜗杆蜗轮→齿轮齿条进行纵向移动, 并通过编码器进行距离测量, 停止后自动夹紧在床身上。中心架移动时导轨润滑采用集中润滑

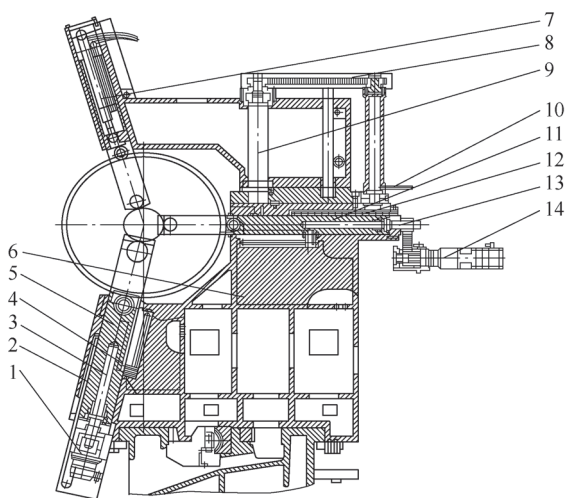


图2 夹紧部分剖面

- 1—垂直进给电动机及减速器 2—垂直光栅尺 3—垂直丝杠
4—垂直随动润滑装置 5—垂直滑枕 6—中心架体
7—液压随动装置 8—滚子链 9—旋转轴 10—旋转手柄
11—水平滑枕 12—水平光栅尺 13—水平丝杠
14—水平进给电动机及减速器

站，油量大小、时间间隔均通过电气程序合理控制。当中心架到达指定位置后，通过滚子链手动将上体旋转90°，然后放入工件，随后上体旋转回原位并定位夹紧。垂直进给、水平进给部分通过伺服电动机→减速器→丝杠带动滑枕进行垂直及水平运动，同时光栅尺反馈位置信息，以保证对工件进行准确定位，达到指定位置后，上体的液压随动套筒对工件进行夹紧。整个过程均由数控系统控制，通过高精度直线光栅尺位置检测，保证了中心架体和工件的定位精度。

4 核心结构的技术特点

(1) 中心架体移动 采用西门子伺服电动机驱动，经减速器联接蜗杆副及齿轮齿条传动。蜗杆蜗轮具有止退作用，中心架体在床身上移动，到达目标位置后由碟簧夹紧液压缸自动夹紧在床身上。此种传动、定位机构稳定可靠。

(2) 滑枕进给机构 采用西门子伺服电动机驱动，经减速器联接内外齿轮及丝杠丝母传动，耐磨铜材质丝母把合在滑枕上，可最大限度增加耐磨性。机构内部设置随动润滑装置，在滑枕伸出过程中，随时润滑套筒外壁及丝杠丝母，可最大限度减

少摩擦，增加机构寿命。在滑枕上安装有光栅尺，实时反馈位置信息，保证定位准确。

(3) 平稳传动的同步齿形带传动结构 与齿轮传动等机械传动结构相比，此类传动中心距可调整，不必安装过轮结构，具有传动平稳、振动小及噪声低等优点。

(4) 液压随动机构 采用进口稳定的液压单元，待垂直、水平数控轴滑枕伸出定位工件后，上方液压随动装置夹紧工件，既保证了工件的稳定夹紧，又避免了多个中心架产生过定位现象。

5 实际应用

高精度数控中心架已经应用在出口产品数控重型卧式车床HT200×160/40L-NC上，在用户处完成预期功能，将用户的曲轴工件高效率地加工到指定精度，得到用户的认可，工作现场如图3所示。



图3 高精度数控中心架应用现场

6 结束语

该数控中心架改变了中心架传统的手动进给方式，解决了以往人为控制难以保证精度、需反复调整中心架位置及工件夹紧位置的弊端。中心架的纵向进给、工件夹紧定位过程均由数控系统全闭环控制，操作简单易行，定位精度高，提高了工件加工效率。实践证明，该数控中心架适用于各类数控重型卧式机床，提高了大型数控机床整体技术水平。

参考文献：

- [1] 成大先. 机械设计手册[M]. 5版. 北京：化学工业出版社，2008.

MW 20200912