

# 小型数控立式铣床机械结构设计

侯洋洋

(江西南昌市第一中等专业学校 江西 南昌 330013)

**[摘要]**随着社会经济的不断发展,机械工业领域也在迅猛发展。在实际进行机械加工的过程中,最不可或缺的一种设备就是数控机床,为了更好的满足生产要求,将一种小型数控立式铣床机械结构设计了进来。基于此,本篇文章主要对小型数控立式铣床机械结构设计进行深入分析和探讨。

**[关键词]**小型数控立式铣床;机械结构;设计

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.04.2166

## 前言

在我国发展过程中,非常重要的一种高自动化且高效率的机械加工设备,就是数控机床,其在制造业之中,占据了至关重要的地位。近几年来,随着数控机床关键技术的进一步创新发展,在实际应用过程中,很大一部分工件,在对微型孔和铣削平面进行加工的过程中,整体的加工精度并不高,而如果继续应用以往的数控铣床进行加工,不但会加大电力损耗,实际的加工效率也无法提升上来。针对此种情况,将一种小型数控立式铣床设计进来,其不但具备造价低的特点,还可以最大化降低电力损耗,提升加工效率。

### 1、机床的总体布局

小型数控立式铣床,就是一台采用立式布置的小型数控铣床,整个机床的机身,长度为600mm,宽度为800mm,高度为1405mm。组成内容非常多,不但有机床底座和机床床身,还有工作台和主轴箱以及电气系统等。机床在加工过程中,要在工作台上固定被加工零件,确保实现横向和纵向的同步进给运动,在主轴箱向装夹铣刀,确保其可以以立柱为顺延方向,进行上下的移动,开展切削加工操作。在整个加工过程中,主要由PC控制,最终实现自动加工工件的目的。

### 2、机床主传动系统及主轴组件设计

#### 2.1、机床主传动系统

对于数控铣床主传动系统而言,主要构成内容有三部分,首先就是主轴电动机,其次就是传动系统,最后就是主轴部件。对比普通机床主传动系统,其具备结构简单的优点,根本原因,就是无级变速电动机承担变速功能。同时,对于机床主传动而言,其本质上来讲,就是主轴的旋转运动,负载为恒功率型,将Y802-4型号的三相异步电动机应用进来,可以达到运行要求。对于主轴而言,其对于恒功率变速范围有一定的要求,所以,将一个分级变速箱串联在电动机和主轴之间,是其恒功率变速范围进一步扩大,满足一些大功率低速切削过程中对于电动机的整体输出功率要求。

#### 2.2、主轴组件

对于主轴组件而言,主要组成内容有四部分,首先,就是主轴,其次就是轴承,再次就是传动件,最后就是固定件。机床在实际工作的过程中,主轴会夹持这刀具,在表面直接进行成形运动,因此,在加工过程中,不论是加工零件的质量,还是机床生产效率,都会直接受到主轴组件的工作性能影响。

对于机床主轴而言,实际承受的径向荷载相对较小,横向荷载相对较大,整体的精度要求并不高。根据相应的分析,在前轴承位置出,将三个推力角选用进来,对球轴承7015AC进行接触,对于前面的两个轴承开口,要朝向主轴前端接触,确保其可以对轴向荷载进行承受,第三个轴承开口,要朝向里部。对于这三个轴承的内外圈轴而言,在固定过程中,要依据轴肩

和箱体孔的台阶,达到对轴向荷载承受的目的。

#### 2.3、机床伺服进给系统设计

对于数控机床的伺服进给系统而言,其主要作用,就是对于数控系统发出的进给速度和位移指令信号进行接收,基于伺服驱动电路进行相应的放大和转换之后,再以伺服驱动装置和机械传动机构为依据,相应驱动机床的工作台和主轴头架等进行执行,使工作进给和快速运动得以实现。在设计过程中,需要确保工作台和相应夹具可以承受1000N的重力,同时,进给速度保持在10-400mm/min之间,纵向行程在450mm。对于相应的机床,则要将NL2505型内循环螺纹选用进来,对双螺母滚珠丝杠副进行预紧调整。通过此种固定方式,可以将全面的预紧力施加到丝杠处,又可以以轴承端盖的方式,对丝杠的热变形进行补偿,使预紧力可以几乎保持不变。

#### 结语

总而言之,在开展小型数控铣床的机械部分设计工作过程中,主要包含内容,不但有总体布局和主传动系统,还有主轴组件和进给系统设计。通过本文的研究,可以得到如下结论。在进行总体设计的过程中,需要将单立柱布置方案应用进来,不但可以保证较高的加工精度和生产效率,自动化程度还非常高,整体的结构非常简单,且非常紧凑,实际的综合特性相对较强;在进行机床主轴设计的过程中,需要将变频电动机调速采用进来,实现无级变速,整体的调速范围相对较宽,且整体的性能非常稳定;在进行机床进给系统设计的过程中,将步进电动机的开环控制应用进来,实际的定位精度可以完全满足相关要求,具备较好的稳定性,同时,在应用过程中,耗费的成本也相对较低,在后续进行调试维修的过程中,也非常方便。对于本文设计的机床,不但应用范围非常广,还可以使一些中小型的机械零部件加工全面实现,与此同时,对于该机床而言,还具备相应的立铣床和钻床功能,可以全面完成相应的钻直孔和斜孔等操作,此外,一些圆弧面、绞孔、攻丝等加工也可以全面实现,将相关适当的工具配备进来,就可以对机床的功能进行进一步扩大。

#### 参考文献

- [1] 邓小雷,曹晓梅,胡佳妮,周宜博,王建臣,谢长雄.基于热设计的立式数控铣床主轴箱多目标设计与研究[J].机床与液压,2020,48(09):132-135.
- [2] 王勇,邢晨祥.自动换刀系统在大连ZTX-30A数控铣床升级改造中的应用[J].机床与液压,2015,43(20):187-189+158.
- [3] 孙新国,孙亮,王二化.立式数控铣床主轴-刀柄和刀柄-刀具结合面参数辨识方法的研究[J].机床与液压,2014,42(23):106-109.