

Rigidity of Machine Tool Structure

Qiang GAO

ID number: 2302081985****0036

Abstract

CNC machine tool is an automatic machine tool with high precision and efficiency. With the development of numerical control technology, higher requirements have been put forward in control methods, usage characteristics, machine tool productivity, processing accuracy and service life. This paper optimizes the mechanical structure and performance of machine tools.

Key Words

CNC Machine Tool, Machining Accuracy, Productivity, Life

DOI:10.18686/jxgc.v1i2.326

机床结构的刚性问题

高强

身份证号: 2302081985****0036

摘要

数控机床是高精度, 高效率的自动化机床。随着数控技术的发展, 在控制方法, 使用特性, 机床生产率, 加工精度和使用寿命方面提出了更高的要求。本文优化了机床的机械结构和性能。

关键词

数控机床; 加工精度; 生产率; 寿命

1.引言

在数控机床开发的早期, 与普通机床相比, 机械结构几乎没有变化, 但在自动变速器中, 工具和工作台的自动旋转, 自动旋转和手柄操作仅进行了一些更改。随着数控技术的发展, 考虑到数控技术的控制方式和使用特点, 对机床的生产率, 加工精度和使用寿命提出了更高的要求。

2.提高机器的静态和动态刚度

CNC 机床根据 NC 编程或手动数据输入提供的指令执行自动加工。以保证所需的加工精度和表面质量。为了提高数控机床主轴的刚性, 不仅经常使用三个支撑结构, 而且还有双列圆柱滚子轴承和刚性好的角接触径向推力轴承。使螺旋轴承减小主轴的径向方向。和轴向变形。为了提高大型机床的刚性, 采用封闭式接口床, 采用液压平衡技术, 减少机床运动部件位置变化引起的

机床变形。在接头之间施加足够的预载荷以增加接触面积。这些措施可以有效地提高接触刚度。常用的措施包括增加系统刚度, 增加阻尼和调整部件的固有频率。结果表明, 增加阻尼系数是提高阻尼系数的有效方法。

3.减少机器的热变形

在机床内部加热过程中产生热变形的热源应尽可能与主机分开。通过一系列减少热源的措施可以改善热变形。然而, 完全消除机床的内部和外部热源是困难的或甚至是不可能的。因此, 必须通过良好的散热和冷却来控制温度升高, 以减少热源的影响。更有效的方法是在机床的加热部分或机床的低温部分强制冷却, 以使机器的每个点的温度均匀, 从而减少由温差引起的翘曲。对于数控车床主轴箱, 主轴热变形应在刀具的垂直方向上进行。

在结构方面,应尽量减小主轴中心与地面之间的距离,以减少热变形量。同时,主轴箱的前后温升应保持一致,以避免变形后主轴倾斜。数控机床中的滚珠丝杠经常在重载,高速和散热不良的情况下工作,因此易于加热。滚珠丝杠副具有严格的热处理,特别是在开环系统中,这导致进给系统失去其定位精度。目前,一些机器使用预拉伸方法来减少导螺杆的热变形。对于通过上述措施不能消除的热变形,数控系统可以根据测量结果发出补偿脉冲。

4. 机床性能优化策略

4.1 主驱动运动换档系统

首先,主驱动装置具有换档齿轮。这是一种使用大型数控机床的方法。一些小型数控机床使用这种类型的变速器来获得强大芯片所需的扭矩。滑动齿轮的运动主要由液压叉或液压缸驱动。其次,主驱动器使用皮带传动。主要用于小型数控机床,避免齿轮传动过程中的振动和噪音。但是,它只能与主轴所需的扭矩特性一起使用。第三,主驱动器由速度控制电机直接驱动。但是,主轴的输出扭矩很小,电机的热量对主轴的精度影响很大。

4.2 CNC 故障主轴部件

首先,前支架和后支架使用不同的轴承。前支架采用双列短圆柱滚子轴承和 60°角接触双列径向推力球轴承组合,后支架采用径向推力球轴承。该结构大大提高了主轴的整体刚度,可以满足强力切削的要求,广泛应用于各种数控机床。其次,前轴承采用高精度双列径向推力球轴承。径向推力球轴承具有高速性能,最大主轴转速为 4000 r/min,但承载能力低。适用于高速,轻载,紧凑型数控车床,双列,单列圆锥滚子轴承。这些轴承具有较高的径向和轴向刚度,可承受较大的载荷,尤其是强大的动态载荷,具有良好的安装和调节性能。然而,这种类型的轴承限制了主轴的最大速度和精度,因此使用中等精度,低速,重型数控机床。

4.3 送料传动机械部件第一个是耦合

联轴器是将两个轴连接到单个机构以将扭矩和运动传递到一起的装置。目前有各种类型的联轴器,包括液压、电磁和机械。机械耦合是最广泛使用的。套筒联轴器结构简单,径向尺寸小,装卸困难(轴需要轴向移

动)。两个轴需要严格对齐,不允许径向或角度偏差,并且使用受到限制。锥形夹紧环用于将负载转移到绕组耦合中,从而在功率传输中没有定向间隙。地线机床和信号地线连接在同一个地面上,等待公共接地然后接地。另外,为了连接进口机器的电源线,我们还需要考虑多个抽头的存在,所以只有在考虑到电源的实际情况的基础上,才能连接具体的方式。一般来说,每个数控系统都具有自诊断功能,即可以在 CRT 显示屏上与数控系统连接,实际情况下可以充分显示数控机床接口系统。

本发明结构简单,成本低,传动扭矩大。主要的缺点是对中心轴的高需求。如果两个轴之间存在位移和倾斜,则会在零件中创建额外的载荷,从而降低运行条件。第二,减速机构。齿轮传动是一种广泛使用的机械传动。几乎所有的机器都有齿轮传动。首先,将高速、高转矩伺服电动机的输出改变为低速、高转矩致动器的输入。此外,所需的运动精度保证开环系统。油泵的进油管和出油管应该没有错误。密封件应正确安装。液压系统管路连接完成后,每根管子的位置应固定。在灌装前,必须清洗整个系统,并且在添加罐之前必须对液压油进行过滤。在调试过程中,应观察系统中的泵和缸体,阀门和其他组件正常工作,泄漏,油压,油温和油位在允许范围内。

4.4 夹紧力的确定

夹紧力(包括方向,作用点和尺寸)是设计中应该解决的主要问题。

(1) 方向确定:该应用有助于工件的精确定位,并且不会损坏定位。通常,主夹紧力垂直于参考表面,该参考表面与工件的高刚度方向一致以减小工件的变形。它应尽可能接近切削力和重力方向,以帮助降低夹紧力。

(2) 操作点的选择:应对应指定范围的支撑点或支撑点内的点对点,以避免损坏定位或大夹紧变形;应将工作点应用于工件高刚度的部位,应尽可能靠近切割部位。通过该支撑点,改善了切割构件的刚性和抗振性。

(3) 夹紧力的确定:通常,在需要精度的情况下,通过实验确定切削力和工件作为刚性系统的情况,切削力,夹紧力,惯性力的运动伪影,考虑到紧固装置的重力和尺寸,切削力的角度、方向和大小对于加强工件的

应力状态是最不利的,列出了静力平衡方程、夹紧力和理论,然后乘以安全系数作为实际需要的夹具。通常,可以近似切割力,并且可以粗略地估计工件和支撑件之间的摩擦系数。

5.结束语

结合相关知识,分析了数控机床维修中存在的问题,并提出了相应的看法。然而,由于个人知识的限制,在分析中,它只停留在定性分析中,但缺乏相关的调查并使用相关数据。相应的定性分析。总结实际工作的基础上,总结了数控机床在安装和调试中需要注意的问题和注意事项,希望能为未来的操作人员提供参考。随着机械工业的发展,原有的专业知识能力已经不能满足实际需要,只有不断探索,不断学习,走科技创新之路,未来的研究将更加注重扩大自己的知识,提高其研究能力,并在允许条件使分析更加科学和合理的条件下结合定量分析。

参考文献

- [1]张宪栋,徐燕申,林汉元.基于FEM的数控机床结构部件静动态设计[J].机械科学与技术,2005,22(5):46-48.
- [2]戴磊,关振群,单菊林,et al.机床结构三维参数化形状优化设计[J].机械工程学报,2008,44(5):152-159.
- [3]孙靖民.机床结构计算的有限元法[M].机械工业出版社,1983.
- [4]郭志全,霍津海,徐燕申.CNC机床结构动态设计方法研究[J].制造技术与机床,2007(8):71-75.
- [5]陈永亮,耿文轩,满佳,et al.基于结构配置与性能改进综合评价的机床结构适应性设计[J].中国机械工程,2009,20(9):1029-1033.
- [6]陈卫福,孙建光.模态力法用于机床结构系统动态分析的研究[J].北京工业大学学报,2000(1):53-57.