

数控机床机械结构设计和制造技术优化

张金强 范凯凯 朱佩栋

浙江先锋机械股份有限公司 浙江 桐乡 314500

摘要：先进的数控机床技术，已经达到了很高的自动化程度，在机械制造中使用，可以大大提高工作效率。同时，还可以更好地保证产品的精度。然而，目前我国的数控机床设备利用率低，与国外先进水平相比，尚无完善的管理体制，这对我国的数控机床的发展是极其不利的，在这种情况下，需要进一步的创新和优化数控机床的机械结构设计和制造工作，从而实现更高的技术水准，为我国机械制造业的发展提供更为有力的支持，推动社会经济的可持续发展。

关键词：数控机床；机械结构；结构设计；制造技术优化

一、数控机床机械结构特点概述

数控机床又称数字控制机床，是一种直接装有程序的自动化机械机床。大部分的数控机械都能在最短时间内完成相应的编码和符号程序，然后用相应的编码进行数字运算，最后依靠信息载体来完成对整个数控设备的控制。通过计算，大部分数控设备装置的内部都能根据不同的需要，输出不同的控制信号，按照不同图形的形状以及相关需求直接加工零件。

多数数控机床不仅可以更好地解决包括较为复杂、批量较小和其他不同的问题，而且还属于一种柔性化技术，多数数控机床不仅代表着现代化机床的一种控制方向，更是一种典型的机电一体化产品。数控机床机械结构具有以下特点：

1. 自动化

自动化是数控机床设备的一个显著特征，数控机床的出现和运用，可以实现高效率的自动化生产操作，除了切割和成型之外，其它各工序无需人工参与，均能达到自动化操作的任务，从而在整个生产的过程中具备较高的安全以及高效性能，如此，可以大大降低人力、物力及资金的消耗。

2. 技术化

数控技术是指利用数字化信息技术对机械运用进行远程控制，其推广与应用需要多种技术支撑，比如计算机技术、现代化控制技术、机械制造技术等，所以相关单位在使用数控机床时，必须要有专门的技术人员来配合。确保数控机床设备的稳定运转，持续创新生产工艺，提高产品的准确性和安全性。充分地实现数控机床设备的技术化，不仅可以简化生产，而且需要熟练的操作技术水准和丰富的操作经验。对此，企业可以邀请专家、学者到企业对相关操作人员进行培训，使他们的基础知识更加牢固，培养操作人员的创新意识，以适应数控机床技术的不断升级与更新，确保其所掌握的技能能够满足企业的生产需要。

3. 智能化

数控机床一出现就被大量使用，主要是由于它的智能特性。

在制造中，相关技术人员可以直接编程，对机床的内部加工进行编程，从而使机床的功能更加智能，使机床的整体功能得到最大程度地发挥。同时，也可以通过不断地更新和改进，逐步降低人工手动的控制，使机床能够实现连续的自动工作，从而实现操作回环。这种方法既可以提高机床设备的智能化程度，又可以让相关企业迅速地适应经济的高速发展趋势。另外，由于智能化操作要求各专业技术人员的配合，所以要强化对相关技术人才的培养，达到普通工作人员向技术方面转变的目标，为数控机床的自动化和智能化的发展提供相关的技术支撑。

二、数控机床机械结构设计优化

1. 主轴结构设计优化

主轴是数控机床设备的技术关键，它的工作效率与质量将直接影响到整个设备的使用状况与发展情况，因此，主轴的设计很重要。主轴的设计必须要根据不同型号的数控机床制定科学的方案，并制定切实可行的维修方案。主轴内部中的不同组件的运转状况会受到主轴结构的传动装置精度的影响，由于主轴结构中含有各种不同的齿轮和零件，这些部件需要相互连接才可以起到传动的效果。而如果零件的连接状况不佳，则会影响到传动精度，增加误差，导致主轴结构上的零件变形。

在数控机床里面，主轴的传动装置是整个机床自动化系统最关键的传动部分，它的精度和强度将会影响到机床的切削速度或者是切削质量。因此，在主轴结构的设计过程中，必须对主轴的径向力和刚性状况进行规范，并根据数控机床的实际工作状况，进行相应的参数调节。通过这种方法，可以使数控机床的主轴结构得到最优化，并使其刚性校对环节的校对结果更为理想，从而确保主轴在不会被磨损的状态下进行正常运行工作，提高设备的使用效率，以适应更多的工作发展需求。

2. 传动结构设计优化

在具体的设计中，有关的设计者应选用适当的大型机床机械结构，采用变速齿轮的主传动模式，以改善其工作效率与品质，

并对其输出的扭矩参数进行改进与优化,从而能够适应不同工程的实际需要。此外,还可以采用皮带作为主要传动手段,但该方法不适用于大型的机床机械结构,在小型机床机械结构当中运用这种方法,使其效果更加明显和突出,能有效地解决机械自身的噪声和振动问题。

另外,设计人员也可以通过对电机速度的调整来进行直接性的驱动主传动装置设置,增加机器结构参数的精确度,保证原有设备结构的合理优化与更新,满足主轴箱体和结构的运行效率,这样既能提高机床的刚性系数,又能优化主传动方案的效果。在此特别要注意的是,在实际的实施中,需要注重机床精度的变化。

3. 支撑部件设计优化

在应用数控机床支撑构件时,要着重分析和探讨床身、立柱,并对相应单位内的刚性质量进行控制,通常情况下,主要使用的是人造花岗岩,花岗岩可以对其尺寸进行很好的把控,而且具有一定的耐腐蚀能力,所以效果更好。在数控机床的机械结构刀库的设计中,为了保证刀具的平衡,可以采用对链式的刀库设计来实现对刀座的运动轨迹的精确控制,利用滚动轴承来支撑刀库,此时只要均衡刀库的排列间隔,保证刀库之间的间隔和刀口的尺寸是一致的就可以。

4. 应用三维稳定性仿真技术

在数控机床机械结构设计中,大多依靠现代工业以及信息产业技术,并认为印刷电路板需要进一步加强,需要更为快速和精细的钻孔技术。在数控机床结构创新设计中要应用三维稳定性仿真技术提高机床的整体性能,通过仿真测量建立科学模型,尽量减少机械在操作运行过程中因高速旋转而导致的偏离等现象,从而能够保障钻头准确定点,即时提高数控机床机械钻头的三维稳定性。

5. 模块化结构的设计创新

模块化施工是实现大型机床设计的一个重要途径。模块化是指将各种机床进行拆分,然后根据产品的具体要求进行重组。根据机床的布置,相关专业人员能够根据产品的具体要求,在其基础上进行有效的组合。而普通的机械机床设备,则是以各种软硬件为基础,以统一的标准接口为基础进行支撑。所以,在实际设计中,应首先对各种产品的需求进行分析,然后根据实际情况调整其功能。

高模块化结构的设计,不但提高了产品的柔性,而且可以大大缩短产品的更新周期,使其达到了更好的产品加工要求,同时也使其内部的功能更加完善,最终实现大量产品可以更好运转的目标。此外,它的内部模块化结构能够在最短的时间内引入各种模块的新技术,如直线机电技术、滚动导轨技术等,对模块本身的性能有很大的提高,并且能够在简化机床结构的前提下,对模块进行重构。

三、数控机床制造技术优化建议

1. 规范生产流程

与传统的生产方式相比,数控机床可以极大地推动生产过程的标准化进步,从而避免因工作人员的失误而导致的生产问题。但是,目前我国大多数企业尚未形成统一的机械机床设备的使用体系,造成了设备不能充分利用的问题,所以在运用过程中要加强技术人员的标准化观念,确保安全的生产。并且,在生产之后,要对其进行定期的保养以及维护,长时间的使用,设备会造成一些潜在的问题,从而影响到生产的安全。所以,技术人员要定期保养设备,检查设备状况,及时更换润滑油等。

除了设备之外,相关操作者的专业素质和技术水准,也是影响数控机床加工标准化发展的重要因素。在实际生产中,技术人员的错误理解和代码冗余都会造成机床的使用寿命降低,严重的会影响设备的运行,如果不按照预定程序的设定进行工作,就会对生产的效率有很大的影响。其次,相关维护工人的工作效率也会影响标准化的生产,如果不能及时发现问题并进行修理,将会造成设备的停机瘫痪。所以,相关企业应该加强对所有的建筑施工工人的培训,以确保标准化的生产。

2. 提高数控机床的稳定性

众所周知,数控机床的运行和使用环境十分复杂,对不同性能的物料进行切削加工处理。在此条件下,数控机床的机械结构部件在长期使用后,经常会产生磨损,并且由于工作环境的复杂性,很容易对其工作性能造成不利的影响,最终会影响到产品的品质。

因此,在数控机床的机械结构优化中,应注重对机床的稳定性进行优化,并综合考虑使用环境、使用需求等多种因素,进行合理的数控机床机械结构设计,将惯性、振动的可能性降到最低,从而保证加工的稳定性。而且,在稳定工作的情况下,每一个零件的磨损都会降低,从而延长数控机床的使用寿命,并能维持稳定的生产和加工状况,提高经济效益。

3. 提高数控机床的精确性

目前,数控机床在机械制造行业中的应用,使得产品的生产和加工效率得到了很大的提高,但是在一般情况下,都会有不同产品的品质,造成产品质量的不稳定,这是因为数控机床的精度有问题。因此,提高数控机床的精度就显得尤为重要。

影响数控机床加工精度的因素很多,包括外力因素、内部零件老化、异常磨损等,想要将数控机床的精准性得到更好地提高,就需要在上述的影响因素去入手,从而将数控机床技术进行更新完善,定期检修、保养以及维护数控机床,建立完善的数控机床的管理体系,将检修、保养、维护等工作落到实处,切实提高数控机床的管理水准,及时地发现并解决电路故障、零部件老化等问题,使得数控机床的运行具备更高的精度,从而将数控机床

的产品质量得到有效地提高。

4. 应用网络化数控机床制造技术

随着计算机网络的迅速发展,数控机床的机械制造技术得到了极大的发展,推动电加工机床通信的发展进步,并产生了一种新颖的网络化数控机床的生产技术,它可以满足生产和制造系统对信息化的要求,一种新的生产方式应运而生。

例如,数控机床机械加工企业将分布式网络技术应用到单位制造等领域,通过对设备的信息整合、客户关系的管理,使设备的使用效率得到了进一步的提升,从而实现了高柔性化的生产制造方式。同时,许多数控机床机械都可以通过网络对多台远程异地电加工设备进行监控,从而对设备的故障进行诊断,并给出相应的解决办法,有效提高数控机床机械的生产效率。

通过对数控机床的机械加工工艺的革新,可以实现对机床运行状况的实时监测和控制,通过运用远程终端显示画面,实时掌握机床机械的工作状态,并且可以对生产工艺参数进行适时地调整。同时,通过网络的互联,实现了对生产过程的协调、对机床加工进度的实时反馈、对加工参数进行统计以及分析和管理的,从而使数控机床机械的加工工艺体系更加完善,提升机床机械的工作性能。

5. 绿色制造技术的创新

绿色制造还被称为清洁生产和洁净生产、面向环境制造,这和我 国中长期科学技术发展纲要中的发展思路是吻合的。其目标是加速有关技术 在产品开发设计、加工制造、销售服务、再循环等方面的应用,达到高效节能、环保、可循环的产品制造。在数控机床的机械加工技术中,绿色制造技术是不断改进传统的生产工艺,通过清洁生产、节能减排的工艺技术以及环保材料生产技术等技术手段,为实现清洁化与无害化提供技术支持。

例如,铸造工艺生产技术,在干砂造型消失模铸造技术的基础上,通过使用五轴数控铣床机来切削出铸造用的模型,以此来实现无模铸型的快速制造,一般情况下会应用在单件或者是小批量的大型铸件生产过程中;另外,在锻造生产技术中,主要是通过精密的锻造技术和精密的冲压技术来进行生产加工。

四、结束语

数控机床技术是我国最重要的技术之一,它必须不断地引进先进的技术和人才对数控机床技术以及其结构进行优化完善,以达到最大限度地提高企业的经济效益,保证整个行业的发展,为提高我国工业技术水平提供了可靠的技术依据。本文通过对数控机床结构进行的优化,可以看出,无论是主轴结构还是关键结构,都要有创新的设计思想,并符合新技术的要求。因此,我国在进行数控机床工艺优化时,必须重视机械结构的优化和新技术的引进,为今后的数控加工技术的发展提供了一定的参考。

参考文献:

- [1] 安汝伟,王廷猛,张太勇,等.数控机床机械结构设计和制造技术新动态的探讨[J].内燃机与配件,2019,279(03):83-84.
- [2] 马佳.数控机床机械结构设计和制造技术的研究[J].区域治理,2018(025):190.
- [3] 刘碧云.数控机床机械结构设计和制造技术新动态的研究[J].南方农机,2019(23).
- [4] 涂锡瑶,薛家汉,胡琦,李嘉俊,王国桥.数控机床机械结构设计和制造技术新动态的探讨[J].南方农机,2019(21):100.
- [5] 王冠.数控机床机械结构设计和制造技术的创新研究[J].内燃机与配件,2021(03):71-72.