

# 数控机床加工精度提高技术的进展及存在的问题

陈 勇

成都四威高科技产业园有限公司 四川 成都 610036

**摘 要:** 在生产作业当中,数控机床这一技术的出现使得生产革命迎来新纪元,为机械制造业带来了技术方面的革新,同时也使加工精密技术上升到更高层次的水平。此时,各工厂需要不断优化自身机床的加工模式,根据其实际情况,并结合以往加工过程所出现的问题设计出相应的生产方案,以此保障机床加工的精度,本文主要围绕数控机床加工精度提高技术分析及其存在的问题进行探讨。

**关键词:** 数控机床;加工精度;提高技术;研究进展;存在问题

## 引言

在目前的机械加工领域内,人们对于加工精度的要求是非常高的。而对于一些超级工业强国来说,他们已经不能满足于精密加工的要求,而逐步将高精加工作为研究和发展的方向。当前很多工业发达的国家,已经将加工的精度从微米级提升到亚纳米级,甚至有些国家已经提升到纳米级。对于现代数控机床来说,为了能够促进加工精度的提升,除了应该进行数控机床的基础结构性能的提升,保证热稳定性满足要求,同时还应该从系统软件方面来进行研发和应用,从而可以使得其加工精度更高,比传统的机床有很大的提升。

### 1 数控机床工作原理分析

在社会生产作业中,数控机床的应用范围是比较广的。从不同的角度上看,一个国家的数控机床加工精度技术的发展也体现出了整体机械水平的实际情况。在利用数控机床开展生产作业的过程中由于受到多种因素的影响,数控机床加工精度未能达到标准,最终影响了生产作业的质量和效率。因此,在生产作业中,应该加大对加工精度提高技术的重视<sup>[1]</sup>。使得加工精度得到进一步的提高,真正的做到误差的补偿,推动整个行业得到良好的发展。

### 2 影响数控机床加工精度的相关因素

#### 2.1 编程误差

在编程这一环节中,插补误差和逼近误差在其中起着关键性作用。在进行插补计算时,由于数据集中到一定范围后,会提高数控机床出现定位误差等不良情况的概率,进而对数控机床的加工精度造成了极大影响。在出现误差这一不良状况前,利用加工零件的轮廓方程计算出的误差值存在不稳定性,这也极大地提高了数控机床在加工时出现误差的可能性。在实施热变形误差防止

措施时,考虑到热力对误差的作用,尤其是在热变形条件下,零部件的精确度会变得更模糊。热变形的产生,主要因为液压系统等设备受到热源过大导致的,在热量达到一定数值后,零部件就会发生变形,使机床精确度不断降低。

#### 2.2 管理制度不够完善

目前我国对于数控机床加工精度提高技术已经成立了专项研究小组,旨在提高数控机床技术的加工精度。但是,在实际管理中,对于工作人员的管理制度并没有得到系统的完善,因而在研究制造过程中由于制度的不完善造成科研进程存在很多问题。因此,管理制度的不完善是数控机床加工精度提高过程中存在的主要阻碍<sup>[2]</sup>。管理制度的不完善主要体现在工作人员理念水平的不一致,在数控机床精加工领域,是主要应用于我国机械制造领域,我国制造行业的起步早,虽然技术并没有达到一定的水平,但还是有着丰富的经验,但是随着技术的发展,全世界技术水平都在不断更新、不断发展,在工厂内部,对于理论知识的管理与应用并没有达到统一的要求,致使研究开发管理过程中存在很多问题,对于技术的应用并没有得到统一的规范与管理,一些老旧的制度并不适用于目前的机床发展技术研究中,因而必须要淘汰,针对公司生产研究情况制定合理的制度。

#### 2.3 机床自身对加工精度的影响

(1) 进给机构。滚珠丝杠是数控机床中非常重要的结构组成部分,其对于加工精度的影响是比较直接的。因为加工设备在生产、制造等环节中,自身就会存在一定的误差,要想从根本上消除这些误差,应该有效地控制丝杠导程对系统脉冲当量的影响。进给机构的机械传动机构主要是减速齿轮、联轴节、滚珠丝杠副、支承轴承等。这些部件在安装中会存在间隙,相互作用之下在

运动中对精度造成过大的影响,直接造成整个设备加工无法达到标准的要求。(2)编程误差。一是插补误差的影响。插补运算环节,设备在运行中会存在随机误差,如果累计超出规定限值,就会导致机床的位移、定位都存在较大误差,加工精度也会受到影响。二是编程逼近误差的影响。在进行零件轮廓编程的过程中,可以选择使用列表曲线逼近的方式,此时会导致逼近误差值不能有效的控制,进而导致出现加工误差。

### 3 提高数控机床加工精度的关键技术与方法研究

#### 3.1 运用误差补偿,提高加工精度

为了更好地实现机床加工中精度得到大幅度的提高,对精度加工技术的发展起到良好的推动作用,我们可以采用误差补偿来提高机床的加工精度。所谓的误差补偿通常情况下是指通过对当前成为问题的原有的原始误差进行分析、统计,并掌握其规律和特点,借助人方式制造一个新的误差,并尽量使新的误差值和与原始误差相等,方向与其相反,最大化的减小或者抵消原始误差,从而提供加工精度。最初,误差补偿法只针对单项原始误差的补偿。因此,不需要借助模型,可以运用误差矩阵以及三角几何等方法。在误差补偿工作开展的过程当中,误差辨别是非常重要的前提和基础,能否对误差准确的进行辨别,将对整个精度水平的提高有着直接的影响。在进行误差辨别工作过程中,由于该项工作比较浪费时间,可以采取综合误差测量以及间接误差测量等方法推动测量工作得到有效的开展。在最近几年来,国内外的很多相关机构及研究学者都针对机床加工中误差补偿相关技术展开了研究。误差补偿相关技术只针对最终出现的误差值自动加以修正,不需要变更机床结构。在现阶段运用的比较普遍的补偿方法有实时补偿、静态补偿等,值得在机床加工当中有效的进行运用,实现精度的提高。

#### 3.2 使用实时监控技术

随着我国科技技术的不断发展,网络技术也运用到各行各业中去,为保证零件的加工过程中的误差环节能够及时的减少,可以对数控机床进行零件的加工过程进行全程的监控。一旦发现有误差产生,便记录下来,方便分析,分析出具体的原因后,及时的作出调整,然后反馈到控制终端,避免下一次类似该误差的产生<sup>[1]</sup>。该方法通过对误差数据的分析,然后采取相应的误差补偿技术,不仅能够及时的作出判断,并且还可以准确的选择相应的误差补偿技术,这对零件的加工精度的提高有了很大的帮助。

#### 3.3 从电气调整方面提高数控车床加工的精确度

电气调整主要从两方面入手,一方面是对机床参数的控制,在此过程中,又有两项内容会影响机床加工的精度,分别为系统增益和定位死区。在系统增益上,相关人员需要时刻关注机械阻尼对车床转动惯量的影响,其与车床加工精确度有着密切联系。此外,相关人员还需要减少定位死区,通过这种方式提高机床运作的精确率。这两项内容要在机床加工过程中同时进行。另一方面,相关人员可以引入相应系统实行电气调整。随着我国科技的不断提高,数控机床在运行上已实现了远程操作。此时,各工厂要持续改善自身设备,引进大量监控设备,采用这种方法不但可以有效地监管机床运行,而且还能减少人工干预带来的资源浪费,落实成本节约的同时,使车床加工时的精确度也得到提升。

#### 3.4 加强对工作人员的技术培训

数控机床提高精加工技术水平的过程中,各个研究人员之间水平不一也是困扰的一大问题,工人在研究过程中存在技术理念上的差异,就会导致研究的进程缓慢,无法实现技术上的突破。因此,企业应当为员工进行定期的培训工作,时代的技术理念不断在更新改造,企业的技术只有跟上时代发展的步伐,才能在竞争激烈的市场环境中取得一席之地,而最快最有效的方法莫过于取得专有技术专利,在技术上实现突破创新。那么,企业内部的研究人员就需要掌握目前先进的生产技术方法,在现有的技术方法上进行创新研究,不断提高数控机床精加工的水平。因此,企业就要提供员工这样一个学习先进理论知识的平台,鼓励内部员工勇于大胆提出自己的想法与见解,让他们掌握目前最为先进的技术,进行统一的培训工作,并定期对于他们理论知识的学习水平和技术应用能力进行实地考察,对于突出贡献者要给予一定的奖励,激发他们勇于尝试的积极性。

#### 3.5 主传动系统的轴线的改造

改造的核心思路为改造轴线传递方式,补充精度,从而弥补轴线传动方式下存在的反向误差与螺距误差。反向误差来源于设备的运行过程,属于动态误差;螺距误差来源于2个零件间的相对位置,属于静态误差。动态误差可以通过改善主传动系统的轴线形式来实现弥补,而静态误差即使经过补偿后也不能完全消除误差,最终可将其纳入系统误差范畴中。当前最推荐的主传动系统轴线改造方式如下:将传统的高速滚珠丝杠传动转化为用直线电机传动,该方式可有效提升轴线的机械刚度。因此,能够提升轴线运行时的加速度,获得更高的速

度,从而提高生产效率。以某设备改造的方式为例,滑台箱体主传动系统不应用滚珠丝杠副传动模式,而是应用直线电机传动方式。改造后,经过试验验证,其满足直线电机防撞击、防屑的要求。为确保改造后的轴线系统仍有较高的运行速度,设计时在电机处应用了全封闭的防磁拉罩,减少外界因素的影响。同时,在轴线的末端应用软行程限位设计和高灵敏度的限位设计,保证了设备运行时的稳定性水平。

#### 结束语

数控机床加工技术已经比较成熟,但是加工精度方面依然有着很多的问题无法彻底地解决。从这个角度出发,我们需要积极地总结经验教训,及时发现技术方面

存在的缺陷和问题,完善技术体系,将先进的加工精度提升技术应用到实践中,促进数控加工工艺的发展和进步。在未来的发展中,相信我国数控机床技术一定会得到很大的提升,达到世界先进水平,推动我国机械制造领域的全面发展。

#### 参考文献

- [1]何宝旭.数控机床加工精度提高技术的进展及其存在的问题[J].营销界,2019(21):171.
- [2]梁杰.数控机床加工精度提高技术的进展及存在的问题[J].时代农机,2017,44(4):40, 42.
- [3]刘雷.数控机床加工精度提高技术的进展及其存在的问题[J].民营科技,2017(1):46.