

数控车削精密加工精度控制策略

张 勇

(贵州航天林泉电机有限公司 贵州 贵阳 550000)

【摘 要】由于受到诸多因素影响在数控车削加工精确度方面还不能够达到理想的要求,然后就会使产品质量大打折扣,所以在数控车削作业中需要对各项生产因素进行充分考虑,不断优化数控车削加工精确度。本文主要对数控车削的组成以及相关特点进行了阐述,并且分析了数控车削加工精确度的相关影响因素,提出了数控车削精密加工精确度的相关控制策略。

【关键词】数控车削;精密加工;精度;控制

一、数控车床的组成和特点

对于数控车床设备来说,其组成内容比较复杂,具体包括以下几方面:在主机中,主要包括:床身、立柱以及其他的切削加工零部件。对于驱动装置来说,属于基础驱动部件,主要包括主轴电机、进给单元以及主轴驱动单元等等。对于数控装置来说,直接影响着相关软件的使用,需要有专门的技术人员负责。对数控装置进行控制时,正确的输入相关加工程序,从而能够获得相应的数据处理效果,改善数控车床的信息化控制水平。对于辅助装置来说,需要长时间处于稳定的运行状态,一旦脱离辅助装置,无法保证数控车床运行效果,常见的辅助装置包括冷却、排屑等等。

对于数控车床来说,通过应用电子信息技术,在很大程度上能够对其进行有效的优化。与传统的车床相比较,可以与多轴联动进行配合,提升了复杂零部件的制造质量,产品加工精度方面也能够得到有效提升,加工效率也能够得到提升。另外,在紧密性方面也能够比传统加工方式具有诸多优势,在检修维护方面要求比较高,这就需要安排专门的维护人员,不仅要具有专业能力,也要具有良好职业素养,在实际维护的过程中能够具有较强的责任意识,以此来保证数控程序以及相关参数的合理调整。

二、数控车削加工精度的影响因素

(一) 刀具材料及刀具几何参数误差

与传统加工方式相比较,数控车削更具有优越性,相关操作人员只要控制计算机,就能够按照预先设定的程序进行运行。程序车刀能够自动化运行,以此处理相应的零部件,不过,根据实践效果来看,车刀几何角度或者是刀尖圆弧半径方面的问题比较突出,这样就会使车削加工过程中存在轴线尺寸偏差现象。随着误差的不断提升,就会影响精确度。同时刀具的材料和刀具的几何参数对精密车削尺寸精度影响较大。

(二) 伺服系统驱动误差

对于数控车削来说,在定位上需要由专业人士负

责,其中滚珠丝杠需要得到有效的操作,借助于电机驱动减少其转动的误差,但是,在这样的情况下,车削定位精确度会受到影响,零部件加工精确度无法达到预期标准时,就会影响产品的质量。对于数控车削进行控制时,伺服电机往往会自动化的运行,对滚珠丝杠进行自动化控制,通过逆向运行,然后对双定位进行有效地保障,不过,在长时间运行下也会出现空转问题,从而导致反向间隙存在误差。

(三) 加工环境温度变化的影响误差

零件的加工环境温度主要分为两方面:一方面是加工设备所处的加工环境,通常情况下分为常温环境和恒温环境。常温环境是指加工设备所处的环境随外界温度的变化而变化,而恒温环境是指加工设备所处的环境增加有空调等设施,可以对环境温度进行调节控制,周围环境温度可以恒定在某一固定值;另一方面是指零件在切削过程中的受热情况。现阶段,我们加工的零件材料普遍具有热胀冷缩的特性,当温度高时零件尺寸会变大,当温度降低时零件尺寸会变小,所以说加工环境温度的变化对数控精密加工零件的精度有着重要的关系。一般来讲,数控车削精密加工的零件都应该在20℃左右的恒温环境下进行加工,加工完以后零件应该在该恒温环境下放置30分钟左右待零件温度与环境温度一致后再进行检测,这样才能更好地保证零件加工精度的准确性。

三、数控车削加工精度的控制对策

(一) 刀具材料和几何参数的合理选用

在数控车削加工过程中,常用的刀具种类有硬质合金、硬质合金涂层刀具、陶瓷刀具、金刚石刀具。在精密加工过程中,为了保证刀具在高温高压的切削工况下几何形状不发生变化就必须要求刀具材料具有较高的红硬性。对于车刀的角度进行选择时,一般根据实际加工材料性质和加工过程的情况来选择刀具的几何参数,具体刀具角度值见表1。为了能够进一步提升车刀的精确度,需要有专门的技术人员负责操作,对零部件轴向位移长

度进行准确的记录，根据零部件实际情况作出科学调整，合理优化轴向的位移长度，这样才能够让加工流程得到有效地控制，在此基础上也需要对车削编程工作进行有效地开展，进一步提升零件加工精确度。

表1 车刀角度的选择

车刀的角度	角度值
前角	5~25
后角	6~15
主偏角（精加工）	75~93
副偏角（精加工）	10~15
刃倾角（精加工）	0~3

（二）切削用量的合理选择

数控车削精密加工过程中的切削用量包含：切削速度 V_c 、切削深度 a_p 和进给量 f 。在精密加工过程中，对加工精度和表面粗糙度要求比较高，加工表面余量不大而且比较均匀。因此，精密车削加工时应选用较小的切削深度和进给量，并结合刀具材料和刀具的几何参数，以尽可能的提高切削速度。

（三）误差防治措施的合理运用

对于我国超精细加工作业来说，要想能够达到理想的目标，推进我国工业发展进程，不仅要保证设备稳定性，还需要提升其精密度，尤其要在材料属性上进行充分的研究。在现阶段来看，多元化高精度加工受到了高度关注，通过利用不同加工方法，有利于满足多种加工精确度的要求。所取得的成果如表2。对于数控车床进行实际应用时，零部件的加工往往会出现各种各样的问题，尤其在精确度方面很容易出现偏差，这就需要交给专业的技术人员负责，尽可能地采用有效的误差防治方法，保证零部件加工精确度，在各个生产环节中都要减少误差，例如说，针对加工环境需要进行优化，系统的提升强度，同时也要对零部件配备进行优化，在根本上保证加工质量，降低误差概率。除此之外，对于数控车削进行维修时，也应该交给专业的维护人员，针对车削实际情况进行优化设计，优化管理，使得加工出来的零部件质量能够符合相应的标准要求。为了能够将误差防治方法落到实处，还需要有专业的技术人员进行实践，使其能够在数控车削零部件加工中发挥应有的作用，不

过，值得注意的是，在追求加工精确的同时也应该考虑到成本方面的问题，既要保证产品质量，也应该注重经济效益，虽然使用误差防治方法能够取得一定效果，不过，也应该寻求多种误差防治措施。

（四）数控车削总体设计的提升

对于数控车削来说，主要任务就是对零件进行加工，其设计优化程度直接影响着零件加工质量，这就需要对主体结构进行合理的创新，积极应用高质量零件，对生产环节进行优化，这样能够对数控车削零件加工质量提供可靠的保证，在此基础上也能够进一步提升数控车削的自动化水平，使得零部件加工作业能够稳定的开展。所以，对数控车削设计过程中应该多元化考虑，对结构中心的高度进行调整，合理使用相关材料对系统热态性能进行优化，相关人员还需要对此进行深入的研究，从而能够满足精确度方面的要求。

（五）利用编程法加强加工精度

对于数控车削进行应用的过程中，从低速单向定位，一直到插补起始点状态，都应该由专业的技术人员负责使用编程法进行插补加工，这种方法能够保证设备稳定运行。另外，对于数控车削进行具体应用时，在这种方法的应用下，可以设置多个地址进行数据的储存，将反向间隙储存在相应的系统中让各个指令在遇到异常的情况下，储存到系统之中，经过系统自动读取这些数据，可以进行自动化的修正。

四、结语

综上所述，为了能够保证数控超精密加工效果，这就需要有专业人士负责车削控制工作，保证产品质量提升精确度。除此之外，针对相关数控车削操作人员也要进行高度关注，提升他们专业能力以及综合素质，将相关培训工作落到实处，让操作人员能够规范自身的行为，合理地控制数控车削，进而能够获得高精度产品，使得企业能够朝着更好方向发展。

参考文献：

[1]赵树强.数控超精密加工精度控制探讨[J].现代制造技术与装备,2019,269(04):180-181.

表2 不同加工模式对精密度的影响代表设备

加工控制模式	精度度范围（nm）	粗糙程度均值	代表设备
切削	600-800	5-25	1号车床
磨削	12-30	25-40	DTM-3
非球面磨削	100-120	10-20	AHN10
车削	350-400	15-25	NANFORM500
五轴曲面磨削	100-300	10-40	OAGM2500