

机械数控加工精度的影响因素分析及提升策略探讨

周先庆

陕西华燕航空仪表有限公司 陕西汉中 723102

摘要: 随着我国航空制造业的不断发展,数控加工在航空制造业中也变得更加广泛,数控加工的精度会对航空制造企业的产品精度及生产效益造成一定的影响。而在具体的实施阶段,为了更好的提高数控加工的精度,则需要相关人员找出影响数控加工精度的关键性因素,并进行有效的分析与控制,再根据数控加工的实际情况和特点,制定出科学、有效的调整方案,从而让其发挥出更大的优势与作用。

关键词: 机械数控加工;精度的影响因素;策略

Analysis of influencing factors of CNC machining accuracy and discussion on improving strategy

Xianqing Zhou

Shaanxi Huayan Aviation Instrument Co., Ltd., Hanzhong, Shaanxi 723102

Abstract: With the continuous development of the Chinese aviation manufacturing industry, numerical control machining in the aviation manufacturing industry also becomes more extensive. The precision of NC machining will affect the product precision and production benefit of aviation manufacturing enterprises. In the specific implementation stage, in order to better improve the precision of CNC machining, it is necessary to find out the key factors affecting the precision of CNC machining. They carry out effective analysis and control, and then according to the actual situation and characteristics of CNC machining, develop a scientific and effective adjustment program so that it can play a greater advantage and role.

Keywords: mechanical numerical control machining; influencing factors of precision; strategy

实际上,零件加工的精度是确保航空产品工作性能和寿命的前提,衡量机械加工的标准是加工的精度和其表面的质量。而在具体的机械数控加工过程当中,由于受到不同因素的影响,会让刀具和工件的正确位置产生偏移情况,所以,加工出来的零件会与理想出现一定的偏差,而两者的符合程度可以用机械加工的精度和误差来进行表示^[1]。加工精度主要是指在零件进行加工以后,所表现出的参数、尺寸、位置和参数之间的配合。而加工误差主要是指在零件加工以后,参数与准确几何参数的偏离。在这个过程当中精度越高,则误差越小。

一、机械数控加工的特点

(一) 加工质量稳定、精度高

机械数控加工主要是在提前编制好程序的前提下,按照一定的流程进行加工,并对相关的参数进行有效的控制,而这个过程是机械化的控制,很少需要人员的干预,能够减少人工作业对加工质量所产生的干扰,从而

降低人为因素而产生的偏差,有助于提高精度^[2]。与此同时,也可以保证产品制造的效率。而在进行机械加工的过程当中,生产偏差的规律性较明显,因此,操作人员应针对生产的情况,找出产生误差的原因,并采取有效的措施来进行控制,尽可能减少产品出现问题,也才能尽量减少了零件超差产生的损失。通过机械数控生产能够保证零件生产的准确性,能在生产过程当中减少对相关资源的损伤,有助于促进航空制造业的可持续发展。

(二) 加工用时短、效率高

众所周知,航空制造业中的数控加工是利用数控机床来实现机械化、智能化、自动化的一种加工方式,改变了传统的加工缺点,也缩短了产品加工的时间,大大提高了加工产量。在数控加工的过程当中,即使是面对不同的零件,相关人员提前对加工程序进行调整,这样可以在一定程度上缩短准备时间,有助于提高生产效率,还能降低劳动成本。另一方面,数控加工的自动化水平

很高,可以减少工作人员的工作量,从而让工作人员始终保持良好的工作状态^[5]。

(三) 可以实现复杂零件的加工

在进行数控加工的过程当中,根据形式不同,往往都会采用多轴联动的加工方式,在这样的前提下,对于一些比较复杂的零件加工是十分有利的。而在进行零件加工阶段,相关人员利用数控加工技术,按照相关的规定进行不同角度的加工,可以提升复杂零件的实际加工效率,不仅如此,有助于促进航空制造业的可持续发展。

二、影响机械数控加工精度的因素

(一) 刀具参数的影响

不管是传统的机械加工,还是数控加工,都需要利用切削刀具来进行加工。而在刀具切削时,由于刀具几何参数的影响,相关人员进行加工时,难免会出现一些很小的偏差,但如果在这个过程当中,没有引起注意或不重视,那么会随着加工的后续工作进行,因刀具的磨损,造成参数的变化,这样会加大偏差的范围^[4]。而除了刀具的几何参数外,刀具的中心与相关工件中心的位置偏差也会对机械加工的偏差产生影响。

(二) 伺服因素的影响

相关人员进行数控加工阶段,要充分认识到数控伺服系统所提供的的作用,而在零件加工时,也要对零部件运动的位置,进行严格、合理的控制。因为与伺服系统存在很大的联系。如果数控导轨滚珠丝杠出现了误差,那么则会影响到工件的具体位置,不仅如此,还会降低位置的准确性,导致工件的重复定位精度的下降。对此,伺服因素也将会对数控加工的精度产生影响的的关键性因素,相关人员要引起重视。

(三) 机械加工原理的误差

实际上,制造工艺偏差就是指在使用相似的加工成型原理进行切削刃的处理之后,所造成的偏差^[5]。比如,滚齿加工时所用的齿轮与滚刃就可能出现二种不同的加工偏差,而且由于切削刃齿廓近似造型偏差,而在制造角度,难免会出现一定的问题,因而可采用阿基米德基本蜗杆的传动头数方法,以及法向直廓基蜗杆的方法,以代替渐开线基蜗杆的传动头数方法。不过由于滚刃刀齿的种类相当有限,在实际的加工过程当中,很容易出现同一种折线方法,其原理也与光滑渐开线会产生区别。而使用相似的成线运动及类似的切割刃轮廓,尽管会导致加工原理发生误差,但在通常情况下,却能够改善机械及刀具的构造,可以增加制造效能,还能够提高机械加工的准确度。在这样的前提下,只要不让误差超过规

定的精度范围,在实际的生产过程当中就可以继续应用。

三、提升机械数控加工精度的策略

(一) 合理选择刀具

在进行数控加工时,机械加工刀具是工件切削中的重要工具,而在选择刀具的过程当中,选型是否合理、有效,与数控加工的精准度联系密切。而操作人员为了在刀具改进的前提下,提高数控加工的精度,要合理规范刀具的选型,以此为基础,相关的企业可以参考一些优秀的经验,并不断的对换刀装置进行完善,引进新的设备,还有一些加工中心也应该配备相关的装置,并根据原有的刀具库进行合理使用^[6]。而刀具库中的车刀材质不同、性能不同、并且样式多,如果在这个过程当中,需要换刀,可以通过自动换刀的装置进行替换,尽可能满足不同工件的加工需求。而刀具会影响零部件加工的精度,因此,在换刀的过程当中,相关人员一定要考虑到工件的特性,选择出合适的刀具。

(二) 降低伺服系统误差

从数控加工的原理来看,为了在一定程度上降低导轨滚珠丝杠对精度的影响,需要减少误差的产生,对此,相关人员要选择合适的加工方式,根据零件的加工精度、加工类型、尽可能的选择零部件性能高、驱动装置动态效果好的装置。而当制定好伺服的装置以后,相关人员要优化伺服装置的参数,并确保不同装置的准确性并满足不同要求。

(三) 优化处理数据

首先,相关工作人员在进行产品加工的过程当中,一定要根据产品加工的实际要求,对数据处理的程序进行有效的设计,并确保相关数据的准确性,在这样的前提下,能够进行规范性的加工。而在具体的加工过程当中,相关人员一定要在加工以前,对相关的数字做好检查,并对其进行有效的分析,查看数据是否符合相关的规定与标准。而在加工阶段,还需要检测人员把握不同数据之间存在的误差,提前制定好解决方案,并定期对具体的运行情况进行检查,如果在这个过程当中发现问题,要在第一时间进行补救,从而减少误差,以免造成误差积累,在一定程度上提升产品加工精度。其次,而与传统的机械加工相比不同,其本身在零件加工误差和精度控制方面,其优势比较大,但数控加工所用的数控设备本身程序比较复杂,并且有很大的技术难度。因此,在具体的实践过程当中,相关人员为了进一步减少数控加工所产生的误差,要提高数控加工本身的精度,确保数控设备可以有效的生产。而在正常的运行过程当中,

需要相关人员对数控设备的零部件和一些关键部位,定期维护与检修,尽可能减少故障的发生。另外,在进行具体的运作阶段,难免受到外界环境因素的影响,会对稳定性造成一定影响,同时,也会影响加工的精度。对此,相关人员为了提高数控加工的精度,来减少误差和环境对数控设备所造成的影响,确保该设备的有效运作。在实践的过程当中,要对数控设备的生产建立一个良好的加工环境,例如,要定期进行清洁、维护处理,来降低产品加工过程中所产生的摩擦力,对零部件所造成的影响。尽可能的改善受力的变形问题。最后,为了进一步确保数控设备出现雾化的问题,相关人员要把相关设备放在没有光照、干燥、通风效果好、散热的环境下,当然,也好控制好对其锈蚀问题。在数控设备运动阶段,有关技术人员必须合理的使用环保氧化式导轨,并对数控车床的导轨进行数据修正,以确保提升数控车床的耐磨性。而在数控设备制造的加工流程中,其对机械本身的导轨拓印也是其中的重要内容,会对机械加工的准确度产生一定影响,同时还能够优化工艺环节,也可以提升机械加工效果。而工作人员也可以使用铸铁式的导轨方法,来进一步实现对机械加工产品的精准程度,并在运作中确保数控设备的科学性与可靠性,尽可能减少摩擦力所产生的误差。

(四) 选择合适的机床设备

近几年,我国在数控设计方面取得了很大的成就,但与一些先进的国家相比,我国的数控设计结构还并不完善。而在具体的设计过程当中,相关设计人员一定要遵循刚度的原则,并选择合适形式,避免防止刚度不均匀,所产生的局部变形。

(五) 误差补偿法

误差补偿法则是一种人为的新型原始误差方法,可以将原来工艺系统中原有的误差进行消除,能够在一定程度上减少加工误差,在航空高精度零件的加工中,通常采用假件进行调试,通过检测假件的精度,在加工程

序中加入适当的补偿,有助于提升数控加工零件的精度。

(六) 加工程序的仿真

近年来,随着计算机辅助技术的发展,UG、VERICUT等计算机编程和仿真软件的应用,可以实现零件的模拟加工和程序的仿真,能有效改进表面质量,对切削模型进行尺寸测量,提前发现加工程序中的问题,提高加工精度。

四、结束语

总而言之,在进行机械数控加工的过程当中,难免会产生误差,在这样的前提下,相关人员要根据实际情况找出误差产生的原因,并进行分析。及时采取有效的措施,来减少误差,进一步提升机械加工的精度,尽可能的将其控制在零件所要求的范围之内,从而确保加工的质量。与此同时,在数据加工的过程当中,利用程序控制来降低人工成本,减少因人为操作导致的误差,从而可以为企业数控加工技术在未来制造行业发展明确方向。当前,我国正在逐渐实行相关的制度与政策,因此,相关部门和企业一定要重视对数控加工技术的发展和

参考文献:

- [1]黄健强.机械数控加工精度的影响因素分析及提升策略探讨[J].中国金属通报,2022(1):121-123.
- [2]何俊杰,金鑫,秦雪飞,等.试论机械零件数控加工精度的保障策略[J].中国设备工程,2022(9):131-133.
- [3]侯小兵.舰船机械部件数控加工精度控制方法研究[J].舰船科学技术,2021,43(10):211-213.
- [4]敖勇平.机械零件数控加工精度的保障策略分析[J].科学咨询,2021(22):224.
- [5]于波.机械零件数控加工精度的保障策略探讨[J].内燃机与配件,2021(20):183-184.
- [6]叶国燃.提高数控机械加工精度的措施探讨[J].河北农机,2021(19):78-79.