

数控加工工艺与编程对零件质量控制的影响研究

叶海港

温州市职业技术学院 325000

摘要: 由于数控机床具有精度高、误差小、产品型号规格稳定、产品质量有保证等独特优点,在零件生产中得到广泛应用。然而,数控加工工艺在机械工程中得到了广泛的应用,可以有效的提升零件加工质量和零件性能,因此,对于数控加工工艺与编程的研究是提高零件的质量。基于此,本文对数控加工工艺与编程对零件质量控制展开分析,以加强对零件质量控制。

关键词: 零件质量; 数控加工; 精度表面; 质量

随着我国数控加工技术的不断应用下,为我国零件质量的提升奠定了基础保障。其中,数控加工工艺是军备竞赛的产物,同时也是机床加工中的重要技术,并广泛的应用于汽车、医药、轻工业等多方面,随着技术不断发展成熟下,数控技术得到了广泛的应用和发展。例如以华中数控为代表的中国数控机床生产企业,开发了具有世界一流水平的低级、中级、优质的机床产品。但必须指出,高质量的数控机床很难实现工业化。

一、数控加工技术的概述

数控加工技术的发展方向主要包括两个方面:高精度和高速加工,它能提高数控产品的质量,缩短产品寿命,提高效率,是数控技术的核心优势。就航空工业来说,我国的飞机工程直到2017年才得到确认开始飞机试验。一架大飞机上有二十多万个零件,如果没有数控技术,成本很高,同时精度也达不到要求,这样严重影响了飞机的飞行安全。现阶段,精密加工的精度可以达到 $1\sim 1.5\mu\text{m}$,超精密加工可达 $0.01\mu\text{m}$,因此,数控加工技术的应用也有效的促进了发动机参数的精准性,有效的提升了数控系统运行的安全性。在信息化技术不断发展应用下,数控加工技术有效的实现了产品功能的收集和品牌化,同时也可以满足数控工厂的生产线、生产系统、集成要求,实现了加工有效性。

二、数控加工工艺与编程对零件质量控制的作用

(一) 确定合理的工艺流程

1. 为了控制变形误差,可以采用多种刀具偏置方法,以保证零件的加工精度。例如,精车零件要求在M96 x 1.5—6g螺纹外径的情况下,加工量为8mm。其中,在进行切割后,其表面的粗糙程度就会加大,同时其自身的外径也会发生一定程度的变化。若减少三次切削,使最后一次切削量减少1mm,只有保证切削的厚度,才能保

证零件自身的质量。另外,在数控加工编程过程中,还要对程序进行掌握,并对刀具进行不断调试,从而才能提高加工精度。

2. 对位精准度是数控加工中最重要的原则。因此,在进行高位置精度的孔系统加工时,必须要对刀工的路径进行分析,以避免刀具各轴向后自由度的影响。

以图1(a)的孔系统加工为例,图1.b所示的最短路径,但带入了Y向误差,而图1(c)所示的加工路径避免了y方向误差,但加工路径较长。

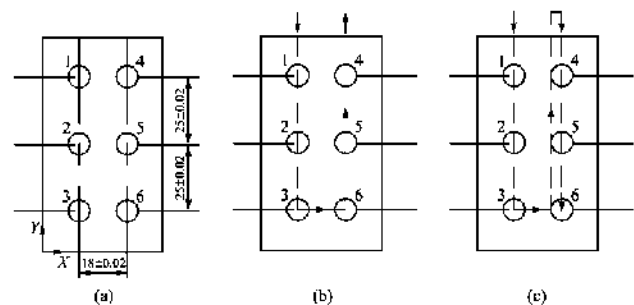


图1 孔系加工示意图

(二) 确定合理的编程数据

数控编程对加工精度的影响主要取决于编程程序、数据处理、轨迹和路径选择等。

1. 确定编程原点

在加工过程中,协调系统通常由程序设计者根据零件的加工特征和局部图来确定。方案的选择直接影响到零件的加工精度。确定程序坐标系最基本的原则是统一编程时间、设计日期、工艺日期,通过尺寸公差转换来减少误差。

2. 编程时的数据处理

在进行轮廓轨迹精度控制过程中,其数据编程直接影响到轨迹的精度。因此,其作者建议:

(1) 在进行手工计算过程中, 其中的数据要保留应该超过四位小数(包括角度值), 例如: 脉冲当量0.001mm数控机床, 因此, 在进行计算过程中, 小数点非常重要, 在有可能的情况下, 保证小数位。

(2) 每个工件在尺寸公差不一致或不对称时, 应手工设计尺寸。若采用同一刀具, 则应采用公差中值程序对称分配公差, 为刀具加工误差留有空间, 以保证加工精度。但在进行零件设计过程中, 其程序设计的尺寸与公差尺寸不对应时就会降低数控机床应用, 因此, 要按照相应的尺寸进行编程, 从而减少相应的计算量。例如: 在完成数控机床中的外轮廓相应尺寸测量过程中, 最常用的方式就是按照规格尺寸进行刀具的标准, 同时还要采用刀具半径补偿以保证刀具半径补偿值为0.01mm的公差。

(3) 程序尺寸与图形标注尺寸不匹配时, 可采用加减甚至几何方法求解。当进行尺寸转换时, 尤其是公差带尺寸转换时, 必须同时计算测量量, 否则, 工件的精度要求不高。

3. 插补累计误差的控制

(1) 尽量用绝对方式编程。绝对方式是数控加工编程在零件质量控制中的重要应用, 可以对, 每个程序进行处理, 在进行处理过程中, 对其进行固定。另外, 在进行编程前, 要基于前一个基准点, 并且其多个阶段的程度要进行连续执行, 从而避免累积错误的发生。

(2) 数控机床在加工非圆曲线时, 应考虑到数控系统对规则的非圆曲线进行可变编程的功能。组装时常用的装配方法是距离相等、弦长相同、误差方法相同。其中, 同一种拟合方法的拟合精度较高, 应尽可能采用同一误差法。

三、提高数控加工工艺与编程对零件质量控制的措施

零件的表面质量通常指表面的物理和机械性能以及表面微观几何缺陷(即表面粗糙度)。工件的性能直接影响到表面粗糙度。在加工过程中, 应采取适当的技术措施, 提高零件的表面质量。

(一) 确定正确的加工工艺方案

1. 正确选择切削加工方式

通过顺铣和逆铣不同的方法其表面粗糙度也会发生变化。正向铣削是改善工件表面质量的重要方法之一。车削钢件时, 尽量用同一把刀转动不同的外圆来减小刀轨。正常情况下, 应避免旋转的不连续面, 如工件和其他待加工表面出现裂纹, 在圆筒旋转完成后进行处理。

转动旋转面时, 一定要选择相应的主开关角和辅助开关角度, 以避免因刀具故障造成的刀具标记, 同时在进行零件作业时, 要选择弯度较少的弯角, 同时还要保证刀尖倒置成一个圆形的角度, 在进行半径加工。

2. 合理设计切入切出路线

合理的切入切出路线是保证数控机床工艺加工设计的前提保障和要求, 因此, 在进行数控机床上进行切削加工时, 必须认真设计加工工艺, 以减少刀痕, 保证表面质量。刀切点在零件的边缘上, 以保证在进行切入中整个工件的光滑性, 另外, 在进行轮廓工作时, 要沿着工件自身轮廓的垂直方向进行切入, 避免在工作中流向明显的刀痕, 使刀具可按正常轮廓切割。

数控加工过程中, 其自身的切削力会发生一定的变化, 从而产生刀痕, 因此, 在加工过程中, 要尽量减少进料中断的情况, 从而加强整体工件质量。首先, 刀具的切削加工通常是在小的进给平台上完成的。在进行切削过程中, 为了加强切削自身效率, 一般会采用从一层缓慢移动到另一层的方式进行, 从而保证整体速度均匀性。另外, 尽可能稳定地获得切削参数, 包括切削速度、进给速度和切削深度的一致性。要尽可能提高原材料的形状精度, 使每一面均能均匀加工, 如果同一工作空间两次, 应尝试统一刀具路径方向, 避免干涉和碰撞。

3. 使用新型高效刀具

新型高效刀具的使用和选择要在符合数控机床的基础上进行使用。在使用过程中, 高效刀具的应用可以改善工件的表面质量, 应尽可能选择高的切削速度, 并对刀具提出更高的要求。要充分发挥数控机床的性能, 必须选用高强度、高耐久性的新型高效刀具。在数控机床上进行数控加工时, 我们采用不同类型的数控机床, 以更好的保证产品的表面质量。

(二) 采用最佳的数控加工程序

1. 功能指令的合理使用

同一零件有多种加工方法, 模拟后应选择一种最佳的切削方法。例如, 选择G83高速深孔指令, 在切割时实现间歇进给制, 这有助于在这样的加工中, 减少钻另一端的钻头退化, 手工轻切, 从而完全合格标准。

2. 倒角加工程序的优化

对于大多数数控加工零件, 有必要使零件的一些锐边变形。在45°倒角时, 由于程序的直线部分, 在加工后边缘通常会少量凹槽, 这将影响手感和零件的适当流动能力。此时, 在完成程序之前和之后, 可添加R0.2或R0.3mm圆形程序。

四、结语

综上所述,数控加工工艺无疑能提高加工质量和效率,但工艺技术严重影响加工的效率和质量。目前,数控加工技术更新速度很快,与发达国家相比,我国的数控加工产品还存在明显的不足,在误差控制和补偿方面处于国际领先水平,研究人员必须重视这一研究成果,并积累经验。以上本文讨论了提高数控加工质量的几种方法,并给出了提高数控加工人员的示意图,以帮助提高数控机床的使用效率,数控系统误差和数控加工操作程度等因素对数控加工精度有影响,在实际加工中应考虑这些问题,这对数控刀具的加工精度具有重要意义。

参考文献:

- [1]刘学军.数控加工工艺与编程对零件质量控制的影响研究[J].内燃机与配件,2021(21):71-73.
- [2]王谦.合理优化数控加工工艺与编程对保证零件加工质量的影响[J].数码世界,2018(6):136.
- [3]李洁,广伟,张坤.浅析数控加工工艺与编程对零件质量控制的影响[J].军民两用技术与产品,2016(4):103-103.
- [4]王鹏程,高涛,曹翔.基于凸台搭接的蜂窝芯零件数控加工工艺技术研究[J].制造技术与机床,2021(4):74-78.
- [5]吕英杰,周燕,刘顺红.基于数控编程工艺的型腔加工效率与质量的研究[J].模具制造,2018,18(3):60-62.
- [6]吴啸天.数控车削回转体零件加工工艺分析与编程浅析[J].木工机床,2013(4):35-38,18.
- [7]童志杰.基于UG自动编程技术的拖拉机零件数控加工技术研究[J].农机化研究,2019,41(3):204-208.