

数控加工工艺与编程对零件质量控制的影响分析

张观
(玉林市检验检测研究院 广西 玉林 537000)

摘要: 文章主要对数控加工工艺特点、内容及技术参数进行阐述,从数控加工精度、数控加工外观质量这两方面入手,提出数控加工工艺与编程对零件质量控制的方法,希望充分发挥数控加工工艺与编程技术的优势,促使零件加工水平提高,满足零件加工精度、质量等要求。

关键词: 数控加工工艺;编程;零件;质量控制

0 引言

在对零件进行加工时,以数控加工工艺与编程的角度来说,一方面能够深入理解加工零件的技术要求,对零件尺寸、加工数量及硬度等指标进行合理把控,另一方面可以结合加工零件图纸对其工艺要求进行分析,即分析零部件结构的工艺性,分析所选择的加工材料、设计的精确度是否合理等。

1 数控加工工艺与编程相关概述

1.1 特点及内容

数控加工工艺的特点主要包括:(1)在程序编制工作开展前,须完成数控加工工艺设计,并且工艺方案设计情况,会直接影响机床效率、被加工零件的加工质量。(2)在数控加工中,需要在数控加工程序中体现具体的工艺内容。同时,数控加工工艺的主要内容为:(1)对加工过程进行全面分析,从中获取零部件加工的技术信息,比如获取切削量、加工路径及刀具移动轨迹等方面的技术信息,并结合实际加工情况,对加工信息进行记录,为实际加工工作开展提供数据依据。(2)数控编程工作的开展,需依据既定的技术内容、所加工的零件图,严格按照数控系统规定的程序形式、命令代码进行数控编程,对于已编写好的程序设计,需利用传送接口进行连接,然后将其输出到数控装置中。此外,在实际加工前,先对机床进行调整,然后调用所编写的程序,按照图纸要求来加工零部件。

1.2 数控加工技术参数

在数控加工中,工艺参数不仅会影响零件加工效率、精度及表面质量等,而且会影响刀具使用的年限,所以,应选择适宜的初始切削量,通常会综合考虑加工工件设计中所规定的切削量、数控程序的调试结果及加工实际效果等因素,来确定最终的切削量参数。1.在零件粗加工环节,先加工所需的工件材料进行大范围切除,该阶段对工件表面的质量要求比较低,通常将其表面粗糙度控制在12.5~25微米,要求其径向、轴向切削深度分别在3~6毫米、2~4毫米,并且为了满足后续半精加工、精加工的需要,初步加工时需留有一定的加工余量,通常为半精加工、精加工留有的加工余量分别为1~2毫米、0.2~0.5毫米。(2)

在对零件初步加工的基础上对其进一步加工,即半精加工,先将加工工件表面打磨光滑,切除凸出工件的剩余材料,在切除的过程中,为了满足下一环节精加工的需要,应预留一定的加工余量,该环节需将加工工件的表面粗糙度控制在3.2~12.5微米,半径方向、轴方向的切削深度均控制在1.5~2毫米,并为精加工留有的加工余量控制在0.3~0.5毫米。(3)在零件精加工环节,为了达到工件表面粗糙度基准、尺寸精度,一般情况下,要求零件加工范围内的表面粗糙度达到0.8-3.2微米,径向、轴向切削深度分别控制在0.5~1毫米、0.3~0.5毫米。此外,数控编程作为系统技术之一,与CAM技术、CAD技术、数控加工模拟等技术有着密切的联系,为了提高数控工艺与编程水平,应结合零件加工实际情况,将多种工艺方法相结合,应用于零件加工中,促使零件加工质量提高。

2 数控加工工艺与编程对零件质量控制的方法分析

基于数控加工工艺技术、编程技术下,加工零件质量的控制,其实质是对其加工精度、表面质量进行有效控制,具体从以下方面入手:

2.1 确保零件加工精度

2.1.1 工艺流程

以数控加工工艺的角度来说,零件加工的精度是否满足要求,与所选择的工艺流程是否合理相关,为了确保零件加工精度,在实际对零件进行加工时,应选择适宜的工艺流程,对操作中的误差、变形问题进行有效控制,比如在对精度、位置等要求比较低的孔类零件进行加工时,应选择最短加工路径对其加工;反之,在加工精度、位置等参数要求比较高的孔类零件时,关于加工路径的选择,需考虑数控编程进刀与退刀相互影响这一因素,降低机床各轴之间反向间隙对加工精度的影响。同时,在对易变性的细长轴进行加工时,通常采取细长轴反向走刀车削法,为了提高其加工精度,可以采取多次运刀的方式进行加工,即使用三次以上的粗车削将其剩余余量切除,然后对其进行精加工,解决以往粗车、精车切除后细长轴余量偏大,所导致的零件表面粗车、尺寸不达标等问题,以满足工件加工要求。此外,在对同一材料表面进行多次切削加工时,

可以采取分层切削的方式,并在制作加工程序时,应充分利用子程序的作用,即借助主程序来调用子程序。

2.1.2 数据编程

以数控编程的角度来说,编程原点、加工路径、数据处理等因素会影响零件加工精度,为了减少这些因素对零件加工精度的影响,可以从以下方面入手:其一,编程程序中坐标系的确定,通常会参考零件的加工性质、图纸等,并且所选择的编程坐标系原点是否正确会直接影响零件加工是否精确,所以,应遵循坐标系原点选择要求、原则,来确定编程原点,并根据设计、编程及工艺等相关基准,这样才能避免尺寸公差换算所造成的误差。其二,在编程过程中,对数据的控制与处理情况,也会影响零件加工精度,为了解决这类问题,在处理数据时,应对轮廓边的轨迹进行处理,尤其需对编程尺寸、编程节点进行科学计算,其中在选择编程尺寸时,应依据数控车床的脉冲当量,若发现零件各部位之间的尺寸公差不对称、不一致时,应采取人工方式进行设计、编程;若零件加工中使用切削工具一样,则使用公差中值来编程,确保加工的精度;若程序尺寸的公差带对称、基本一致时,则直接使用公差尺寸来编程,在满足加工精度的同时,减少了计算量。此外,在图纸尺寸与程序尺寸存在差异的情况下,应采取负号、加号等技术手段来计算程序尺寸,然后通过换算得到编程尺寸。

2.2 确保加工零件表面的质量

2.2.1 选择合适的切削机床

为了提高加工零件外观质量,需根据加工零件特点选择合适的切削机床。在铣削加工中,所使用的逆铣、顺铣对零件表面产生的粗糙度存在差异,为了满足零件表面质量的要求,尽可能地使用铣刀进行顺铣,比如切削圆钢类零件时,应使用同一刀片对其外围进行修剪,以减少刀痕。同时,为了保证车削过程所形成的切削面更加连续,在对上部有槽的工件进行加工时,应先加工其外围,然后进行车削加工。此外,当车削中形成旋转面时,需对车刀的偏角大小进行调整,避免车刀之间相互干预而影响零件外部加工质量,比如在对圆弧零件进行加工时,需将车刀的偏角调至最小,使用圆角的刀尖,并根据加工面来确定圆角的半径,确保其加工效果。

2.2.2 合理设计切入、切出路线

加工零件表面的质量不仅受所选用的切削机床影响,而且所设计的切削路线是否合理,也会影响零件表面质量的好坏。因此,在使用数控机床对零件进行加工时,应合理地设计切入、切出路线,提高零件轮廓表面的质量,其中在刀具切入过程中,应沿着零件外围进行切割,使零件

的轮廓更加光滑,以弥补垂直切削方式存在的不足,确保整个零件表面的光滑度,减少刀具切削所留下的痕迹。同时,在对零件轮廓进行加工时,为了防止切削力变化产生刀痕,应对切削的速度、力度进行合理把控,以逐层切削的方式对零件轮廓进行切削,并尽可能地使切削深度、推动力及速度等参数保持稳定,在保证切削加工速度、进给的同时,提高切削效率。此外,为了确保零件各表面加工余量处于均匀状态,一方面需提高毛坯零件加工、成形精度,对同样的加工刀面进行二次分割加工,另一方面应对切削的速度进行有效控制,尽可能地提高切削的速度,并使用耐久性好、强度高的新型刀具,突显出数控机床的运行能力,确保加工零件表面的质量。

2.2.3 选择适宜的数控加工程序

针对同一零部件,可以采取多种加工工艺方法,通常以仿真的方式来选择最佳的切削方法,若采取高速深孔钻指令模式,在切削过程中,不仅可以实现间歇式的切削形式,便于排屑,而且使加工过程中的毛刺堆积问题得以缓解,然后以手工修整的方式,就可达到加工标准。同时,在数控加工中,大多数零件都需倒角边缘,当倒角为倒圆角,或者倒角的角度为45度时,由于整个程序走的是垂直路径,加工结束后,零件角部容易产生一些毛刺,影响零件表面的质量、安装的流畅性。因此,在设计环节,应将倒角程序设置为圆形角程序,达到精密化设计的目的。

3 结语

综上所述,数控加工的精度、零件外观质量受加工根据参数、操作者操作水平及机床系统误差等多方面因素的影响,为了提高零件加工的质量,应根据实际数控加工情况,不断优化数控加工工艺与编程,制定最佳的加工方案,并提高操作者专业技能,减少人为因素造成的误差,促使零件加工整体水平提高。

参考文献:

- [1] 牛亚军. 数控机床加工过程综合误差分析[J]. 现代农机, 2020,(05):58-59.
- [2] 刘培培. 数控车床加工精度的影响因素与提高策略[J]. 信息记录材料, 2021,22(01):244-246.
- [3] 李京福. 机械数控加工质量控制问题研究[J]. 内燃机与配件, 2021(12):69-70.
- [4] 魏鹏. 数控车削圆球自动编程与手工编程方法应用分析[J]. 机械研究与应用, 2020,33(04):193-194+197.
- [5] 姜东全, 郝双双. 数控编程与加工工艺的关系[J]. 现代制造技术与装备, 2020,(03):165+167.

作者简介: 张观(1986.04-),男,汉族,广西陆川人,专科,研究方向:数控编程。