

异形螺纹的数控加工技术分析

付敏¹ 雷勤峰² 赵萍³

1. 济南职业学院 山东 济南 250103

2. 济南二机床集团有限公司 山东 济南 250022

3. 济南工程职业技术学院 山东 济南 250022

摘要:近年来,中国社会经济步入了快速发展的阶段,不管是社会经济建设还是人们的日常生活对资源的需求在不断增加,零部件作为重要的设备组成部分,对产品的质量有着极为重要的影响。随着技术不断的更新,数控机床已经成为零件生产加工中的主要生产设备。数控机床的应用,可以对整个生产加工工艺以及方式进行不断的优化,还能提升整个零件的实际质量,在很大程度上也提高了生产效率。所以,数控机床生产工艺在当今的生产制造行业中的重要性是不容忽视的。现通过对螺纹类零件的数控机床加工工艺进行分析,进一步探讨在实际生产加工中各项加工技术的具体应用。

关键词:异形螺纹;数控机床加工技术

引言:随着我国综合国力的不断提升,各行各业呈现出蓬勃发展的趋势。随着社会经济不断的发展,螺纹类零件在人们的日常生活以及经济建设当中的重要性越来越突出。对于生产设备而言,零件的精确度是极为重要的,如果零件的精确度不高,便会对整个生产设备的使用产生严重的影响,所以,在实际生产过程中,一定要结合实际状况,不断提升零件制造的精确度,而数控机床加工技术便是一种很好的选择,不仅能够提升生产工艺,还能有效提升整个零件的使用寿命以及质量。

1 数控机床加工技术简述

如今,制造业的规模在迅速扩大,传统的生产模式已经无法满足当下的社会需求,因此,数控机床加工工艺逐渐成为重要的生产方式,数控机床简而言之就是数字控制机床,在机床上安装相关控制系统并进行生产的制造设备。在生产过程中,该设备的控制系统属于人工智能控制系统,可以按照设定的逻辑思维对相关编码进行控制,利用输入的信息,实施一定的控制,主要是发出信号,利用信号来对机床进行指挥操控。根据相应的设计图纸实现零件自动化生产。数控机床技术能够更好地解决生产加工过程中的复杂问题,是现代化的先进技术产物。数控技术的应用,不仅能提升零件的精确度,还能提升生产加工工艺。在对螺纹类零件进行加工过程时,可以对零件的实际特点以及工艺性进行细致的分析,在详细数据的基础上,对整体加工进行分析,进一步确定整个数控生产加工步骤,逐渐确定相应的坐标系,对零件进行具体定位,之后选择恰当的生产工具以及生产方式,实现对整个零件的生产加工。与传统生产

技术相比,数控机床的生产效率更高,且能够最大限度保障零件的精确度^[1]。

2 数控机床加工异形螺纹的工艺

对于机械异形螺纹类零件来说,加工时应特别注意螺纹零件的工艺处理。对于加工的工件来说,应该进行集中的引注,做好尺寸测量以及坐标式的建立,对其中所有的点、线、面尺寸以及位置,都需要以编程的原点为基础,在标注时可以采用局部分散的标注法,这样做是因为在数控加工过程中不会产生较大的累积误差,且在数控加工技术中,其刀路也应该尽量简单,由于机械螺纹类零件加工不存在轮廓误差,所以在数控加工过程中,需要保证零件的直线轮廓要平行于坐标轴,这样可以更好地提高机械螺纹类零件的加工精度,保证加工工件的质量。

2.1 数控车床加工螺纹零件

在用数控车床加工螺纹零件时,刀具的进给不是通过机械传动链实现的,而是通过编码器数控系统控制主轴的进给驱动装置操控刀具架的运动从而实现螺纹加工。主轴通过转动,数控系统检测到转动信号,然后控制电动机的进给,按照螺纹事先所要求的比例关系,车床会切削出符合要求的螺纹。当主轴转动时,编码器与主轴会一起旋转,发出相同的脉冲信号,当数控系统检测到信号同步时,开始进行切削,否则机床处于等待状态。而车床加工的主要技术特点是数控车削环节,所以对于刀具的材料以及刀具结构都有着严格的要求,车铸铁材料上的螺纹用YG类硬质合金,车钢件材料用YT类硬质合金,该材料的刀具既适合粗加工又适合精加工,是

车床加工的主要刀具。而在具体切削时，一定要特别注意切削用量，主轴的转速不可以随意的更改，当转速 S 与 F 值的乘积大于轴向进给限制值时，系统会自动报警，有些系统会将机器的导程变小，可能会损坏零件，有的刀架甚至会撞到卡盘上，危险性比较大^[2]。另外，在车削时一定要保证工件安装的牢固平稳，有的工件自身刚性不足，在车削时受到较大的外力，而改变了工件原本的状态，导致零件制作的失败。此时可以采用尾座顶尖等，来增加工件的刚性。总的来说，车削机械螺纹零件具有特殊性，不仅程序要编程的合理，还要考虑到车削的材料、参数等因素，才能保证零件的完好性。

2.2 数控铣床加工螺纹零件

常见的螺纹铣刀类型有整体式螺纹铣刀、螺纹钻铣刀、普通机夹式螺纹铣刀等，工作时需要多次走刀才能切割出螺纹的形状。螺纹铣床通过数控机床的三轴联动，通过螺纹铣刀反复插进螺旋铣削而完成的。螺纹铣削具有加工效率高、安全性高、操作简单等特点。螺旋铣削的轨迹是一螺旋线，与一般的数控铣削相同，螺纹铣刀一开始可以采用四分之一圆弧或者直线切入，在 X 轴与 Y 轴水平方向进行圆弧插补的同时，在 Z 轴方向上进行直线的插补。主轴转速和进给量与螺纹之间的螺距并没有很大的联系，与一般的螺纹加工中进给量与转速的关系有着很大的区别，其加工的速度与铣刀进给量可以进行随时的调控，以达到最佳的切削效果，以此来保证工件的质量。

3 数控机床加工螺纹零件的具体步骤

在完成图纸设计、程序编写、道具选择以及工件选择等步骤之后，工作人员就能够借助于数控系统，操作数控机床来对螺纹类零件进行进一步的加工。从工件设计图纸层面而言，需要根据相应的施工要求来加工零件，同时在应用数控技术加工螺纹类零件的具体过程当中，为了改进螺纹零件加工的精度，需要在设计图纸的时候，详细标明精度方面的尺寸。除此之外，在加工之前的编程环节，应当尽可能预留一定程度的余量，这样一来就能够在加工的时候灵活补偿机械间隙，并且尽可能一次装夹就顺利实现端面的加工。

在螺纹类零件加工环节，工作人员应当应用计算机来编写完善加工程序，借助于自动编程来实现零件数控加工。这是因为通过应用计算机的识图编程，一方面可以有效改进编程准确程度，避免出现各种错误，另一方面还可以最大限度控制加工过程当中可能出现的误差，从而合理科学确定走刀的具体路线。只有这样才可以确保螺纹零件加工的精度^[3]。数控机床的加工环节，对于那

些适合进行数控加工的步骤，需要认真细致地分析零件图样以及相关的工艺，并且在此基础上选择最合理以及最效率的数控加工步骤，根据设计图纸，事先设计完善走刀的路线，并且将走刀的路线落实到设计图纸，在此过程当中还需要最大限度减少编程所需要的步骤。

4 数控异形螺纹加工精度提升措施

4.1 控制积屑瘤

积屑瘤主要形成于被切金属以及刀口附近前方的黏结，因加工硬化的影响造成积屑瘤的硬度相对较高，然而积屑瘤在工作中具备不稳定性特征，切削条件也会由于积屑瘤产生一定的变化。积屑瘤本身在稳定的时候，可大大的降低它的热量，并且增加其工作的前角，能有效的帮助减小刀具主偏角和切削厚度。通过刀具主偏角或是减小供给量可以有效的降低和提升切削速度，此情况都会让切削温度产生变化，在切削钢材时，如果其表面比较平滑，那么就说明积屑瘤较小。在实际加工期间，可选择用性价比比较高的润滑剂，在切削工件材料时可选择用植物油来切割，可以有效的帮助加大材料相互间的吸附力，相互摩擦得越少所产生的积屑瘤数量越少，摩擦越小，积屑越少，螺纹加工质量和螺纹精度越好。当前角增大时，刀具与接触面之间的压力会有效降低，这将有效降低切削温度和切削力，进而有效减少切屑的出现。

4.2 解决车床加工影响因素

施工人员需要不定时的对机床进行例行检查，妥善帮助解决有可能发生的或者即将发生的故障问题，对于车床坐标系统和刀具长度进行效验和计算，诊断其运动情况，如果出现故障问题时，其运动发出的响声就会出现异常，因此可以通过这个情况去判断出机械里面存在的问题，通过声音出现的方位进行检测，能快速解决数控车床中存在的故障。工作人员可通过应用直线插补来帮助解决机床里的误差问题，全面提高螺纹的加工精度^[4]。

4.3 加工工件装夹方式的合理选择

数控车床的加工工件装夹方式正常都是用组合装夹的方式，合理选择定位基准，通过各种方式组合起来，而不是简单地选择一种方法，组合装夹方式能有效减少装夹误差以及防止工件重复装夹。在安装的具体过程中，要根据不同的零件结构去选择合适的装夹组合方式，从而达到提高装夹质量以及速度，大大的加大加工效率，提高数控车床的加工精度以及产品质量，促进数控技术的发展。

4.4 分析机加工零件的可制造性

为了让车床加工的精度得到更好的保证，首先需要

分析被加工零件的可制造性,要根据机械零件的局部特点以及外部尺寸,确定加工的工艺顺序,使数控车床在加工过程中最大限度的减少重复换刀的时间,致使资源和时间的浪费达到最小,此外,还要确定其加工的基准,可以使工件的重复装夹次数大大减少并且减少装夹误差,保证被加工零件的轮廓位置要求以及尺寸精度。

4.5 选择刀具材料和角度要合理

数控车床在加工的过程中,如果已经确定好工件的夹紧方式,就需要把刀具的对刀点进行确定好。刀具的设定点,说的是刀具原点在刀具确定的坐标系中,起初开始移动的那个点。一般情况,零件对刀就是寻刀点的过程,数控起点程序就是对刀。数控车床的操作需要找到参考点才能控制。也要选择合适的刀具设置。尺寸的选择以及对刀点如果出现问题,会降低车床零件的加工精度,并且在对刀过程中甚至还可能诱发安全问题,也有可能给设备的后期使用埋下一定的安全隐患。刀具的选择对加工精度来说起着重要的作用。大部分数控车床用的是系列化标准刀具,相对而言都配备了完整的刀具库。可以使用的工具比较多样化,材料和性能也不尽相同^[5]。因此,数控车床工作时候选择的刀具,应该依据被加工零件的材质以及需求来合理选刀具,并综合考虑耐磨性、韧性、硬度、强度等方面。

5 数控车床螺纹加工故障维修措施

5.1 乱扣故障的维修措施

螺纹加工是需要多次切削才能完成,为了确保重复性切削过程中不会出现乱扣现象,必须要在重复性切削开始时候,其进刀位置保证相同,主轴编码器里的一转信号被数控系统接收之后才会进行螺纹加工计算运动。同时还要对主轴连接以及编码器的同步带进行质检,看是否有出现松动的情况,一旦发现编码器连接和主轴连接的同步带出现松动,就要马上进行更换新的同步带,同时要再次进行间距调整工作。再者,工作人员需要对系统的参数NO.1622进行质检,看看切削的进给加减速时间常数有无过大,用不用重新进行设置。

5.2 刀具在工件前端停止不执行程序

Z轴进给和主轴旋转之间的插补是数控车床螺纹加工的原理。当螺纹加工程序发出指令时,系统需要从主

轴检测装置获得每次旋转的信号后才能执行螺纹加工操作,Z轴为主轴每次旋转进给一个螺距或导程。数控车床加工螺纹时,刀具停止在工件前端并未执行程序时,可以去观察诊断页面。当看到1转的等待信号如果为1时候,就说明主轴编码器的1转信号出现了故障。当进行螺纹车削的时候,就会阻碍工件前端程序向下执行^[6]。

5.3 车削螺纹螺距错误的维修方式

数控车床螺纹在加工环节中,主轴旋转和Z轴进给的插补控制,在螺纹加工时出现螺距错误情况时,会由于主轴编码器反馈信号所传输的数据信息并不准确,为此需要及时更新同步带和主轴编码器。如果Z轴丝杠或X轴丝杠和主轴窜动太大时,需要马上去调整主轴轴向窜动,Z轴和X轴丝杠的间隙也可以根据系统的参数来自我调整补偿。另外当螺纹加工指令的程序有错误情况出现时,要及时对相关的程序进行检查,保证编写的螺距和图纸要求的一致性。

结语

随着科技不断的发展以及市场需求不断的扩大,传统的生产加工技术显然已经无法满足现代社会的发展需求,采用数控车床加工螺纹零件,不仅能够保证零件精确度,还能够提升生产加工效率,使得产品的综合性大幅度提升,从而总结出更优化的零件加工工艺,不断提升零件的生产质量。

参考文献

- [1]白李平.机械螺纹类零件的数控机床加工技术分析[J].同行,2016,1(7):92-93.
- [2]穆宁.机械螺纹类零件的数控机床加工技术探讨[J].中国新技术新产品,2016,3(18):69-70.
- [3]邹琰.机械螺纹类零件的数控机床加工技术[J].才智,2016,5(28):90-91.endprint
- [4]李飞.螺纹类零件的数控机床加工技术研究[J].现代制造技术与装备,2019.
- [5]黄宝琦.数控车床加工螺纹类零件方法简介[J].中文信息,2017(8):32.
- [6]顾军.螺纹轴类零件的数控车削加工问题探讨[J].泰州职业技术学院学报,2017,9(3):51-53.