

数控车床加工刀具的选型研究

徐中坤

(河南经济贸易技师学院 河南 新乡 453000)

摘要: 刀具的选择是数控工艺中的重要内容,它不仅影响数控机床的效率更关乎工件的质量。本文首先阐述了数控加工常用刀具的种类及特点,接着分析了数控车床加工刀具的选择要点,最后对数控车床加工刀具的优化与改进进行了探讨。

关键词: 数控车床刀具; 刀具的要求; 刀具类型

0 引言

在数控车床制造中,刀具优化和改进可以有效解决批量生产中的刀具问题,提高生产率和产品质量,缩短停机时间,缩短装配时间和刀具更换时间,大大降低员工的劳动强度。

1 数控加工常用刀具的种类及特点

1.1 数控加工常用刀具的种类

在数控车床切削过程中,刀具通常是在较高的速度下进行工作的,即数控加工刀具必须适应数控机床高速、高效和自动化程度高的特点,一般应包括通用刀柄。刀柄要联接刀具并装在机床动力头上,因此已逐渐标准化和系列化,数控刀具的分类有多种方法:

- (1) 根据刀具结构可分为:机夹刀、整体式车刀、焊接式车刀。
- (2) 根据制造刀具所用的材料可分为:高速钢刀具、硬质合金刀具、金刚石刀具、立方氮化硼刀具、陶瓷刀具等。
- (3) 从切削角度上分为:30°、45°、75°、90°。
- (4) 从切削工艺上可分为:铣削刀具、钻削刀具、镗削刀具、车削刀具。

1.2 数控加工常用刀具的特点

数控刀具应该具备的特点概括如下:

- ① 高硬度刀具材料的硬度应高于工件的硬度;
- ② 足够的韧性承受切削力、振动和冲击;
- ③ 高耐磨性耐磨性是材料抵抗磨损的能力;
- ④ 高耐热性刀具材料在高温下保持硬度、耐磨性、强度和韧性的能力;
- ⑤ 良好的工艺性能,适应长时间高速切削工艺。

数控机床要求刀具相对稳定、耐用、易更换。为了满足这些要求,近年来旋转刀具也得到了一定的应用,无论技术如何发展,精度如何要求,为了可靠而精确地编辑零件的曲面,刀具对粗糙度、尺寸公差、形位公差符号的要求依然不变。为了确保在加工后保持零件较高的定位精度,必须准确保证刀具工具的精度和表面粗糙度以及定位尺寸。

2 数控车床加工刀具的选择

2.1 不同刀具结构的选择

2.1.1 机械夹固式车刀的选用

数控车床上最常用的车刀是机械夹紧车刀,机夹刀一般有多个可以使用的刀尖,避免了刀具的刃磨,以提高重复

使用的能力。它具有多边形形状和多个切割边。在使用过程中,如果刀刃因磨损而变钝,只需松开夹紧的元件,将刀片旋转到另一个新的位置即可继续使用。这些是机夹刀刀片的特点,它提供了非常可靠的加工性能,并在刀具刀把和刀片式服务器等行业得到认可。管理人员和专业人员需要更加注重数控车床工具的多样性和选择,不断提高工作技能,形成创造性工作方法和习惯,不断积累实际经验,使得数控车床的工作质量在实际意义上得到保证。

2.1.2 整体式类型车刀的选用

高速钢车削刀具也是数控车床常见到的刀具类型,其整体制造工艺都是为了满足特定要求而磨制的。高速钢工具的基本形式通常分为方形和矩形。使用时,可以通过循环截面的边和角度来执行各种操作。刀具通常以小车削刀具、螺纹刀具等应用于相对复杂的铸造形状。高速钢车刀有自己的特点,例如更高的耐用性、更高的冲击强度、更简单的制造和精加工。因此,在选择整体式高速钢车刀时,要注意上述特点,更大程度地提高整体生产质量。

2.1.3 焊接式类型的车刀选用

焊接车辆的特点是可调整刀片和刀把,与高级焊接技术相结合。此类车削刀具具有以下优点和缺点:整体结构相对简单,导致制造工艺更简单,刚度更好;缺点是弯曲强度相对较低,与其他品牌刀具相比冲击强度较低,切削边不如高速钢刀片锋利,导致焊接刀具目前应用较少。

2.2 不同车刀角度的选择

在数控车床加工中,常见的有30°车刀、45°车刀、75°车刀、90°车刀四种。其区别如下。

2.2.1 主偏角角度不同

30°车刀的主偏角为30°,45°车刀主偏角为45°,90°车刀主偏角为90°,75°车刀主偏角为75°。

2.2.2 功能不同

端面加工一般采用45°和75°车刀,外圈加工一般采用90°车刀。30°车刀通常用于数控曲面或者余量较小面的精车。

2.2.3 特点不同

45°车刀刀片大,刚度优于90°车刀,适合粗加工。75°车刀刚度在45°车刀和90°车刀之间,其角度特点尤其适用于铸铁或大端面零件的加工,90°车刀适用于台阶或者一般外圆的车削,30°车刀适用于精加工。

在相同切削用量条件下，30° 精加工度最高，其次是 45° 车刀，刀尖散热越好，刀具寿命越长，工件表面残余面积越小。

2.2.4 加工阶段不同

75° 车刀常用于粗车，90° 车刀即可以用于粗车也可以用于精车，45° 车刀一般用于端面的粗精车削，30° 车刀用于精车。

2.3 不同生产工艺时刀具的选择

(1) 根据零件的批量大小，主要从加工成本上考虑对刀具选择的影响具体选择。

(2) 数控加工方案不同，采用不同类型的刀具。例如孔的加工可以用钻及扩孔钻，也可用钻和镗刀来进行，凹槽选择车型刀具等。

(3) 工件的尺寸及外形也影响刀具类型和规格的选择，例如特型表面要采用特殊的刀具来加工等。

(4) 加工表面粗糙度影响刀具的结构形状和切削用量。例如孔的最后加工依据孔的精度可用钻，然后再车削孔，甚至还需要磨削加工。

(5) 工件材料将决定刀具材料和切削部分几何参数的选择，工件材料为 45 钢、铸铁、不锈钢不同时，选择刀具也不尽相同。

3 数控机床加工刀具的优化

3.1 加工刀具的有效安装

安装数控机床加工刀具时，如果装配不当或不正确，可能会产生振动或工件表面，从而导致刀具损坏并严重影响生产效率。因此，在安装过程中，应注意刀具的刀尖与工件的轴线保持同一水平。在精加工时，刀尖可能略低于工件轴，而在粗加工和旋转大直径工件时，刀尖可能略高于工件轴。还要注意控制刀具路径的长度，以避免出现过长的差异、工件表面粗糙等问题，如刺或冲孔。刀具定位杆的底面应保持平坦，间隔杆的正面应对准，两个螺钉应交替拧紧，以确保稳定的刀具安装。使用带有可拆卸设备的工具时，清洁刀片式服务器和密封件，并用螺钉固定刀片式服务器。

3.2 加工刀具的有效补偿

替换加工对象时，数控车床必须注意刀具的有效性补偿，以避免影响加工工件的质量并降低机械效率。刀具位移和调整是提高加工过程中加工质量和效率的基本要求。通常刀具位移用于补偿刀具实际加工位置和理论加工位置之间的差异，又称为刀尖补偿。而这种方式，只需更改刀具位置调整值，而无需更改工件的加工方法就可以实现对尺寸数据的修正。注意刀尖补偿有左补偿与右补偿。

3.3 加工刀具的结构优化

优化数控机床的刀具结构时，需要尽可能少的刀具，以减少夹紧引起的错误，并大大提高加工曲面的精度和相互定位。尽可能减少装夹次数，保证同轴度，提高精度。同时刀具可以有效降低刀具磨损造成的加工精度降低，避免生产中断，避免机械故障，减少维修难度。

4 结语

在加工零件时，刀具作为加工机械的参与者起着关键作用。数控刀具必须与机床、加工的不同阶段、零件的不同材质相匹配使用。随着新型材料的研制，新型车床刀具也会不断涌现，我们要抓住关键，遵循原则，科学运用，相信一定可以取得良好的效果。

参考文献：

[1] 周伟. 数控车床加工刀具的改进设计 [J]. 河南科技, 2019(11).
[2] 周军. 数控车床加工刀具的改进 [J]. 机械工人. 冷加工, 2005(07).
[3] 宋庆刚. 数控车床加工刀具的选择 [J]. 科学中国人, 2015(11).
[4] 廉显龙. 如何保证和提高数控车床的加工精度和表面质量 [J]. 科普童话, 2015(01).
[5] 詹淑梅. 数控车床工艺分析 [J]. 内燃机与配件, 2019(24).
[6] 王公安. 车工工艺学 [M]. 北京: 中国劳动社会保障出版社, 2018.

