

# 浅谈数控车削加工工艺

曾贤良 王欣

(湖北省十堰市高级技工学校 湖北 十堰 442000)

**【摘要】** 数控机床一种高效率的自动化设备,要充分发挥数控机床这一特点,必须在编程之前对工件进行工艺分析,根据具体条件,选择经济、合理的工艺方案。本文粗浅地对数控车削过程中的工艺问题进行了探讨。

**【关键词】** 加工工艺;加工工序;进给路线;切削用量

## 引言

数控车削加工工艺是采用数控车床加工零件时所运用的方法和技术手段的总和。是人们大量数控加工实践经验的总结。数控车削工艺时数控车削编程的前提和依据,没有符合实际的、科学合理的数控车削加工工艺,就不可能有真正可行的数控车削加工程序。数控车削编程就是将制定的数控车削加工工艺内容程序化。

## 一、数控车削加工工艺的基本特点

### 1. 工艺设计严密

加工工艺制定是否先进、合理,将在很大程度上关系到加工质量的优劣。因此在确定数控车削工艺时,编程人员必须认真分析加工过程中的每一个细小的环节,稍有疏忽或经验不足就会发生错误,甚至酿成重大安全事故(机损、人伤)及质量事故。

### 2. 注重加工的适应性

数控加工自动化程度高、质量稳定、可多坐标联动、便于工序集中,但价格昂贵,操作技术要求高,加工方法、加工对象选择不当往往会造成较大的损失。为了既能充分发挥出数控加工的优点,又能达到较好的经济效益,在选择加工方法和对象时要特别慎重,甚至有时还要在基本不改变工件原有性能的前提下,对其形状、尺寸、结构等作适应数控加工的修改。

## 二、数控车削加工工艺的制定

工艺分析是数控车削加工的前期工艺准备工作。要求编程者不仅要了解数控车床的工作原理、性能特点及结构。掌握编程语言及编程格式,还应熟练掌握工件加工工艺,确定合理的切削用量、正确地选用刀具和工件装夹方法。因此,应遵循一般的工艺原则并结合数控车床的特点,认真而详细地进行数控车削加工工艺分析。

### (一) 零件图的工艺分析

零件图分析是制定数控车削工艺的首要任务。主要进行尺寸标注方法分析、轮廓几何要素分析以及精度和技术要求分析。此外还应分析零件结构和加工要求的合理性,选择工艺基准。

#### 1. 尺寸标注方法分析

零件图上的尺寸标注方法应适应数控车床的加工特点,以同一基准标注尺寸或直接给出坐标尺寸。这种标注方法既便于编程,又有利于设计基准、工艺基准、测量基准和编程原点的统一。如果零件图上各方向的尺寸没有统一的设计基准,可考虑在不影响零件精度的前提下选择统一的工艺基准。计算转化各尺寸,以简化编程计算。

#### (二)、工序的划分

##### 1. 按所用刀具划分

以同一把刀完成的那一部分工艺过程为一道工序。这样可以减少换刀次数,缩短空行程时间,减少多次装夹时的定位误差。

##### 2. 按安装次数划分

以每一次装夹完成的那一部分工艺过程作为一道工序。这种划分方法可将位置精度要求高的表面安排在一次安装下完成,以免多次安装所产生的安装误差影响位置精度。这种工序互粉方法适用于加工内容不多的零件。

##### 3. 按加工部位划分工序

即以完成相同型面的那一部分工艺过程为一道工序。对于加工表面多而复杂的零件,可按其结构特点划分工序。一般按“先面后孔”、“先简单后复杂”的顺序划分。

##### 4. 以粗、精加工划分工序

在粗加工中完成的那一部分工艺过程为一道工序,在精加工中完成的那一部分工艺过程为一道工序。这种划分方法适用于加工后变形较大,或表面粗糙度要求高的零件。

#### (三) 进给路线的确定

##### 1. 确定数控车削加工进给路线的主要原则:

(1) 首先按照拟定的工步顺序,确定零件各加工表面进给路线的顺序;

(2) 确定的进给路线应该能保证工件轮廓表面加工后的精度和表面粗糙度要求;

(3) 寻求最短的进给路线(包括空行程路线和进给加工路线),以便提高加工效率;

(4) 要选择工件在加工时变形小的路线,对细长零件或薄壁零件应该采用分几次走刀加工到最后尺寸,或者用对称地去除加工余量的方法来安排进给路线。

确定进给加工路线的重点,主要在于确定粗加工切削过程与空行程的进给路线;精加工切削过程的进给路线,基本上都是沿着零件轮廓的顺序进行的。

##### 2. 数控车削粗加工进给路线的确定

###### (1) 常用的粗加工进给路线

1) “矩形”循环进给路线。使用数控系统具有的矩形循环功能而安排的“矩形”循环进给路线。

2) 沿轮廓形状等距线循环进给路线。使用数控系统具有的封闭式复合循环功能控制车刀沿着工件的轮廓进行等距线循环的进给路线。

3) 双向切削进给路线。利用数控车床加工的特点,还可以使用横向和径向双向进刀,沿着零件毛坯轮廓进给的加工路线。

###### (2) 最短的粗加工进给路线

切削进给加工路线减短,可以有效地降低刀具的损耗,提高生产效率。

##### 3. 数控车削精加工进给路线的确定

###### (1) 零件成型轮廓的进给路线

在安排进行一刀或多刀加工的精车进给路线时,零件的最终成型轮廓应该由最后一刀连续加工完成,并且要考虑到加工刀具的进刀、退刀位置;尽量不要在连续的轮廓轨迹中安排切入、切出以及换刀和停顿,以免造成工件的弹性变形、表面划伤等缺陷。

###### (2) 刀具切入、切出以及接刀点的位置选择

加工刀具的切入、切出以及接刀点,应该尽量选取在有空刀槽,或零件表面间有拐点和转角的位置处,曲线要求相切或者光滑滑连接的部位不能作为加工刀具切入、切出以及接刀点的位置。

(3) 如果零件各加工部位的精度要求相差不大,应以最高的精度要求为准,一次连续走刀加工完成零件的所有加工部位;如果零件各加工部位的精度要求相差很大,应把精度接近的各加工表面安排在同一把车刀的走刀路线内来完成加工部位的切削,并应先加工精度要求较低的加工部位,再加工精度要求较高的加工部位。

##### 4. 最短空行程进给加工路线的确定

在保证加工质量的前提下,让加工程序有着最短的空行程进给路线,不仅可以节省整个加工过程的运行时间,还可以减少机床进给机构的磨损。

## 三、结束语

数控车床是按事先编制好的加工程序对零件进行自动加工的。数控加工程序将直接影响零件的加工质量、生产效率和刀具寿命,而数控程序其实描述的就是加工工艺,所以对零件加工工艺的分析,会直接影响加工效果。因此,要想写出好的数控程序,必须先制定出好的加工工艺。不当之处,敬请指教。

## 参考文献

[1] 张兆隆. 数控加工工艺与编程 [M]. 北京 机械工业出版社, 2008 .3

[2] 廖建, 翟勇, 周先芳. 数控机床编程与加工 [M]. 华中科技大学出版社, 2006.