

# 复杂型面数控加工工艺及编程技术的分析

伍金水

广东工商职业技术大学, 中国·广东 肇庆 526040

**【摘要】**计算机网络技术与现代化信息技术的快速发展带动了数控技术的发展应用,特别是应用在复杂型面零件的加工工艺之中。现代化的数控技术是机械制造领域不可分割的一个重要组成部分,在应用了现代化信息技术之后,数控技术更加智能,可以根据设定自动化的完成数控编程指定的工艺流程。同时数控技术具有比较强的可操作性,这一特点让数控技术有了更好的发展前景。文章主要介绍了数控加工工艺与编程技术,简要分析了现阶段数控技术的发展状况。

**【关键词】**数控加工工艺; 复杂型面数控; 编程技术

## Analysis of NC Machining Technology and Programming Technology of Complex Profile

Wu Jinshui

Guangdong Industrial and Commercial Vocational and Technical University, Zhaoqing, Guangdong, China 526040

[Abstract] The rapid development of computer network technology and modern information technology has driven the development and application of numerical control technology, especially in the processing technology of complex profile parts. Modern numerical control technology is an inseparable and important part of the field of mechanical manufacturing. After the application of modern information technology, numerical control technology is more intelligent, and the process flow specified by numerical control programming can be completed automatically according to the settings. At the same time, the numerical control technology has relatively strong operability, which makes the numerical control technology have a better development prospect. The article mainly introduces the NC machining technology and programming technology, and briefly analyzes the development status of NC technology at this stage.

[Keywords] CNC machining technology; complex profile CNC; programming technology

### 引言

我国的机械制造业是经济发展的支柱产业之一,数控技术是机械制造业中核心的一个工艺技术,其发展程度关乎着行业未来的发展前景。随着社会经济的发展和现代化信息技术的进步,传统的制造工艺已经不能满足人们多样化的需求了,只有对工艺技术进行改革才能适应时代的发展,数控技术就是在这种背景之由各国投入资金创新发展研究出来的。数控技术融入了自动化控制技术、微电子技术、现代化信息技术等各种先进的现代化技术,使用数控技术可以用先进的技术替代人工进行重复性工作,降低用工成本的同时还可以减少人工误差,提高生产产品的速度与质量。与此同时数控技术的精准度是比较高的,可以加工一些复杂型面的零件,像是飞机船舶以及汽车上面的一些复杂零件,这些零件的质量直接决定了整体产品性能的好坏,所以加工零件的难度有所提升,对于加工工艺与加工技术的要求更加严格,现代化数控技术可以轻松高效的完成这些零件的加工。

### 1 简要介绍数控加工与数控编程技术

#### 1.1 数控加工工艺简要介绍

数控加工工艺是一个综合性的过程,首先要根据零件的图纸与要求标准编写和相应的数控加工程序,再将这个编辑好的程序输入到数控系统当中,数控机床会根据编辑好的程序自动化的调整生产所用到的工件与刀具等,最后实现对零件自动化或半自动化加工。数控技术与传统的机械加工技术作比较,可以发现这两者之间有很多相似的地方,像是加工零件的方法与加工零件的内容等。但是数控技术加入了可以控制数控机床的数控系统,借助于现代化信息技术的发展利用数字化的形式对零件加工的整个过程进行远程控制操作,数字化自动控制系统与计算机结合起

来完成传统机械加工中的人工操作。数控技术避免了劳动力进行重复性工作,同时提高了工业生产线上对零件加工的效率。由于使用的数控技术是计算机进行精准操作的,所以在生产零件的标准质量上更加规范,在很大程度上减少了因人为操作产生的误差导致零件不合格的现象。

#### 1.2 数控编程技术简要介绍

数控编程技术是整个数控技术中最重要的一环之一,这一过程贯穿了数控加工工艺的整个过程,从分析出需要加工的零件图纸到加工成合格标准零件的整个过程。数控编程技术从编写上进行分类包括两种编程方式,一种是手工编程,另一种是自动化编程。手工编程就是在编写数控程序的过程中很有大一部分由人工完成工件程序编写工作。手工编程技术一般比较适合于复杂面比较少、外形轮廓较为简单的零件,这种简单的零件加工,用手工编程的方式进行数控编程更加经济实惠。自动编程则是在编写数控程序的过程当中有很大一部分是由计算机来承担工件程序编写工作,又叫做计算机辅助编程。通常情况下自动编程比较适合用于轮廓外形复杂、零件精密度要求高的工件加工,特别是工件上有三维曲面的、有小凸缘的以及加工过程中对生产工具运行要求比较高的情况。这种情况下使用自动化编程技术可以有效提高加工零件的精准度,提高加工工艺的质量和效率,而且不容易发生错误。

#### 1.3 数控技术的特点

数控技术使用的人工成本较少,劳动化程度相对较低,有着比较高的机械自动化程度。一般情况下,除了在数控机床上装卸需要加工的零件以及成品零件人工验收之外,其余的所有过程都会由计算机控制数控机床自动化完成。大大减少了加工工艺

中使用的劳动力,节约用工成本的同时还能提高加工工件的效率。数控加工技术的前期准备阶段较短。利用数控加工技术对零件进行加工时,最主要的耗时工作是在零件图纸的设计以及数控加工控制程序的编写方面,因此加工生产的准备时间很大程度的缩短了。

数控加工技术生产出来的零件精密度高、质量好。利用数控技术对零件进行加工时,整个过程基本不受人工的干预,完全由数控系统控制操作自动化地完成,不会产生因人为技术的侵蚀导致零件加工有损害的现象。使用数控加工技术加工生产零件的效率比较高,数控技术利用了很多先进的技术,有着较高的自动化程度,比如加工中心,在需要更换刀具或者是其他工艺必要的辅助操作时都是由系统控制自动完成的,而且这些操作是可以同时进行的,省去很多加工的工序,可以在一次装夹中就可以对加工零件进行多表面的加工,一次性完成切削工作,减少了这一工艺的时长,有效的缩短了加工零件的耗时周期,进一步提高了零件加工的生产效率。

## 2 复杂型面工件利用数控技术加工的工艺流程

数控技术是近年以来发展速度非常快的一种自动化控制技术,它是由现代化信息技术发展带动的一种新型生产加工控制技术,运用数字化的信息通过数控系统对机械设备的运行进行精准的控制。虽然说数控技术使用的加工技术与传统的机械加工技术在方法与内容上非常相似,但数控加工技术采用的是计算机控制系统自动完成加工的方式,对比传统的手工操作加工零件的方式,加工出来的零件精准度更高、质量更好,生产效率相对较高,同时减少了操作者的劳动强度。特别是现代社会充满了各种各样的信息,人们对于产品的要求已经不再单一,有很多产品是需要厂家定制完成的。生产企业只有可以生产出多样化的紧跟时代发展需要的产品,才能够站在市场上站稳脚跟。这是人们对于产品多样化的要求,促使着数控技术在零件生产上应用越来越广泛。

数控加工工艺中最重要的一个环节就是数控编程。在数控编程过程中需要工作人员根据零件的图纸要求、现有加工工艺技术、加工零件的工艺顺序、使用何种加工技术、切削过程中使用刀具的类型、刀具运行的轨迹方向及辅助动作的设计等等各种工艺参数,都需要利用人工编程或自动编程按照满足数控系统需要的运行规则、格式、代码等编写成程序文件,并将其输入到数控系统当中。数控编程过程中通常包含的步骤为:分析零件图纸、确定相关加工工艺、确定相关参考数值、编写可运行的程序、输入数控程序并进行校验和试切首件。

### 2.1 分析零件图纸

分析零件的图纸指的是要分析出来零件的外形尺寸以及投影等各种基本要素。同时确定加工该零件的技术要求,根据需要加工零件的尺寸、外形、精准度等相关要求选择合适的数控机床。再根据需要的加工工艺等要求选择合适的夹具,并确定下来加工零件时固定的位置与夹具的位置。在选择夹具的时候,要注意以下几个方面:零件需要加工的位置必须是开放的,夹具不能影响对零件的加工操作;较小的操作不复杂的零件可以同时装载,同时加工;保障夹具夹紧邻近时是最小夹紧程度和最小的变形程度;选择的夹具应该满足固定加工零件、便于操作的要求。

### 2.2 确定相关的加工工艺

在确定工艺的时候,需要确定加工零件时对工艺基准的要求,并制定科学合理可以实行的加工工艺流程、加工工艺顺序。选取适合型号、规格的刀柄、刀具和切削用量。最后一个步骤,需

要拟定好加工工艺流程的工艺路线。

在选择合适的切削用量时,粗加工精加工以及余量的问题需要提前预想,掌握好切削深度、切削速度和进给量这三要素。选择不同的加工技术需要对其用量进行调整,一个科学合理的切削用量可以在一定程度上提高加工零件的质量和效率。在进行粗加工操作的时候,要保证效率为第一优先级,粗加工选用的刀具要有比较高的耐用性和金属切除率。在进行零件精加工操作时,要保证精度为第一优先级,零件表面粗糙度与加工精度为重点考虑,其次才要考虑加工零件的效率问题,选用合适的刀具与适合的参数,可以有效的保证切削工艺的效率。

### 2.3 确定相关参考数值

在进行加工零件相关的参考数值计算时,主要要计算的数值是基点坐标值与节点坐标值的计算与相关的辅助过程计算。只有生成精准的坐标系,才能够生成数控程序源文件,坐标原点的设定以及坐标轴的确定是十分重要的一部分。除此之外,在数值计算的整个过程中,需要时刻注意零件误差以及数控编程误差的计算,还包括中间结果、最后结果这两者的精确度问题。

自动编程是利用计算机以及相关的专业编程软件,根据需要进行自动化加工的对象和条件,自动的分析计算并生成相关的指令。比较常见的自动编程软件有UG、Gatia、Pro/E、MasterCam等。UG这款专业的编程软件优点是使用的刀具和路径精准度非常高,可以让刀具直接在曲面上进行切削加工,还可以自定义使用的各界面,提供多种加工方式可以自由选择,具备完整可用的刀具库并且有相关的加工参数智能化管理功能,飞机零件的加工编程广泛使用UG软件。Gatia在曲面造型上具有无可比拟的优势,同时具备比较强的数控编程能力,可以满足客户对于外形复杂的零件加工要求。Pro/E的使用通常在模具、电子、玩具以及机械等民用企业当中较为广泛,具有非常全面的功能,像是零件设计,模具开发以及造型设计等。

## 3 结束语

数控技术与数控编程技术在机械制造领域有着举足轻重的地位,数控技术的发展带给众多企业很大的经济效益与未来市场发展前景。数控技术在加工零件的效率上是传统加工工艺无可比拟的,特别是在复杂型面数控加工方面发挥了十分重大的现实作用。但是企业在使用复杂型面数控加工技术时,还需要注意优化加工工艺设计过程,选用合适的工序、数控机床、刀具、切削用量、走刀的路径等各种工艺参数,在实践中积累优化调整经验,最终实现节约成本提高生产效率及产品质量的目的。推动数控技术向前发展的同时,也能够让企业掌握核心技术,有一个更好的发展前景。

### 参考文献:

- [1]张党飞等.浅谈数控加工中刀具的特点及选择[J].制造业自动化,2011(10).
- [2]谢海东.典型复杂型面模件高效数控加工策略[J].机械制造技术,2012(07).
- [3]王娟平.转体类零件的数控加工工艺路线及工序进给路线的设计[J].新技术新工艺,2010.
- [4]黄键.先进制造技术在发动机制造业上的应用[J].新技术新工艺,2008(3):45-46.
- [5]戴丽玲.数控加工工艺方案拟定及仿真模拟过程[J].昆明大学学报,2005(1):40-43.