

# 数控机床加工中工艺及夹具设计主要问题

胡 广

中航西安飞机工业集团股份有限公司型架夹具厂技术室 陕西西安 710089

**摘要:** 数控加工是迎合新时期大规模加工的必然产物, 相关人员在数控加工操作开始前, 必须加强对数控加工工艺和夹具设计现存问题的重视, 从节约数控加工成本, 提高数控加工效益的角度分析数控加工应当采取的各类调整措施, 通过开发新的数控加工工具、探究新型数控夹具等方式, 提高数控加工质量, 保障数控加工效益。

**关键词:** 数控机械; 加工工艺; 夹具设计

## The Main Problems of Process and Fixture Design in NC Machining

Guang Hu

Avic Xi 'an Aircraft Industry Group Co., LTD., Xi 'an 710089, China

**Abstract:** Numerical control processing is to cater to the new period of large-scale processing of the inevitable product, relevant personnel in numerical control processing operation before the start of the process must strengthen the importance of numerical control processing technology and fixture design existing problems. From the perspective of saving NC machining costs and improving NC machining efficiency, various adjustment measures should be taken for NC machining. By developing new NC machining tools and exploring new NC fixtures, the quality of NC machining is improved and the benefits of NC machining are guaranteed.

**Keywords:** numerical control machinery; Processing technology; Fixture design

### 引言:

数控加工在推动我国机械加工领域不断发展上做出了重大贡献, 相比较于传统机械加工, 数控加工具有加工效率高、加工精度高等优势, 适合大批量生产, 在进行数控加工时, 要特别注意数控加工工艺的制定以及夹具的设计, 明白与传统加工之间的共同点与差异点, 更好发挥出数控加工的优势。

### 1 数控机床加工中工艺及夹具设计主要问题

#### 1.1 夹具定位

夹具存在于数控加工的各个步骤, 对保证加工件加工质量具有重要意义。数控加工程序必须重视零部件坐标系原点, 以合理的坐标系匹配夹具, 降低加工件出现移动的概率。拆除夹具再安装后, 夹具的位置发生变化导致加工件的位置变化, 这将严重影响加工件的质量, 需要耗费较长的工时调整夹具和加工件, 增加工作步骤, 严重影响加工效率。

#### 1.2 切削安全性问题

数控加工中, 机械动作都是依照数控程序逐步进行的, 现阶段数控加工速度非常快, 通过人工干预难防范紧急情况。所以, 在使用数控设备进行加工过程中, 必须要格外重视设备安全与操作者安全。数控加工中任何加工速度的提升都必须建立在安全的基础上, 这也是数控加工安全的基本守则。数控机床运行中相关部件运行速度较快, 产生的惯性也相应增大, 即便是运动部件微小的碰撞也会影响到机床的整体运行。首先, 数控切削进给量不能太大。在传统观念中, 数控设备中加工三要素的数值要比普通机床要大, 这是没有任何科学依据的。在实际加工过程中, 进给量以及进给速度的选取要结合待加工零件材质、机床、刀具以及夹具的强度等。数控加工效率的提升, 一方面要优化数控程序, 尽可能的降低刀具空走时间, 另一方面要保证满足加工精度要求的前提下, 尽可能的提升切削量。但是切削量的增加也要在合理的范围内, 防止出现崩刀、工件被击落等问题, 避免由于设备故障耽误更长的加工时间。其次, 提高换

刀环节的安全性。加工中心设备能够实现刀具的自主切换,但是对加工中心设备故障情况进行分析和归纳可以看出,有大约一半以上的问题都集中在换刀部位,所以在进行数控加工中应当遵从科学换刀、尽可能少换刀的原则。比如说在使用日内瓦刀库时,因为不具备自动换刀的机械手,一般将刀库调整到和主轴距离较近位置时进行换刀,在这个过程中要特别注意查看主轴上以及相对应的刀位上不能同时有刀,否则会造成刀具的碰撞,损坏刀具部件。

### 1.3 夹具刚性

数控夹具设计工作开展过程中需要保证夹具的刚性,调整其安全系数,才能保障其正常工作。但是在数控加工过程中发现,受到操作步骤和操作方式等影响,同一套夹具可能同时应用于精加工和粗加工两种模式,这对刀具的进给量提出了要求,夹具在该过程中承受的力度会发生变化,夹具老化破损速度明显加快,一定程度上增加了数控加工的成本。

## 2 提升数控机械加工效率的优化措施

### 2.1 数控加工进给路线设计

数控进给路线图表示用行业统一的符号准确体现出刀具的运动轨迹,主要包含有刀具运动轨迹、起点位置、切削位置、切削量、起刀点以及起刀高度等。数控进给路线图是开展数控编程工作的主要载体,数控加工人员也能够依照数控进给路线图提前预知刀具的运动情况。严格遵照数控进给路线图进行编程,可以很好的预防切削刀具与工件、夹具等产生碰撞,引起加工设备的损坏。现阶段不同的数控技术人员绘制的数控加工进给路线图有一定的差异,如图所示为某个要求加工不规则外形的数控加工进给线路图。

### 2.2 优化硬件设备

从软件上进行创新能提高数控机械加工的效率,但仍不能解决所有的实际问题。数控机械加的本质是机械加工,在进行数控机械加工生产的过程中,好的硬件设备是提升机械加工效率的重要因素。在数控机械加工发展的现阶段,可以从硬件层上进行创新的关键有改进刀具、引进更好的生产线、使用更强的机电设备等。这些关键点的优化能在应用的过程中保证生产稳定,提高工作效率。在进行硬件设备优化的过程中也要考虑到工厂的实际生产情况,很多数控机械加工厂的经济有限,硬件设备的优化不能一味地盲目追求昂贵高端的硬件设备,要符合企业本身的实际情况。其中刀具作为数控机械加工的重要硬件,对其进行优化具有经济性优势。在

确保经济性的前提下选择更合适且性能更优的刀具,在数控机械加工的过程中能够更好地保证工作的稳定性及加工精度,提升加工效率。

### 2.3 加强对夹具定位的重视

结合夹具与机床的匹配性来明确夹具的位置并开展后续安装工作,保障夹具安装的稳定性,是保障加工件质量的重要措施之一。加强对夹具质量的重视,选择高质量的夹具执行加工工作,可减少数控加工过程中出现安全事故的概率。目前数控加工中将夹具零件组合成不同类型的夹具,加工时同时挑选一定数量的夹具零配件以替换老化的零件,保障夹具正常使用,提高夹具的使用效率<sup>[1]</sup>,减少不必要的夹具采购支出,这是节约数控加工厂生产成本的重要措施之一,对提高数控加工的整体效益具有一定意义。

### 2.4 数控加工安全控制

数控加工操作的各项工作都是按照数控程序开展,工作人员在该过程中的控制能力较弱,仅能操纵相关开关进行控制,遇到紧急问题时,人工干预很难控制质量。必须加强对数控设备操作安全性的重视,结合数控加工过程中可能出现的问题,通过调整数据和相关部件等方式保证其工作安全性,规避操作惯性产生的风险,保障机床运行安全。工作人员应当从以下两个方面开展数控安全控制工作。

### 2.5 控制切削进给量

在明确机床工作速度的基础上,合理分析刀具和夹具强度,明确进给量等标准数据,以开展后续各项工作。减少刀具空走导致的成本损耗,提高切削量比例,保证加工精确度满足其加工要求,崩刀等问题的出现概率明显降低,数控加工安全性也得以保证。

### 2.6 重视刀具转换

综合分析加工中心设备故障的情况,明确出现换刀安全问题的原因,明确不同刀具所处的位置,合理调整换刀方式,以免在换刀过程中出现刀具碰撞等问题影响刀具寿命和产品质量。这样一来,出现刀具损坏等问题的概率明显降低,工作人员的操作安全性也得以保障。

### 2.7 保证夹具定位准确性

精准的夹具定位是保障数控加工顺利开展的前提,也是影响工件质量的直接因素。在数控加工前要及时开展对刀实验,明确对刀过程中可能出现的问题,及时编制调控方案,保障夹具的定位精准性。加强夹具在机床定位的重视,通过多次移动以寻求最精准定位,降低出现定位误差的概率,在此基础上调整对刀操作的位置,

设置合理的调整空间,保障数控加工的精准性。

### 2.8 重视软件开发

为了不断提高加工效率并保证数控机床的优良性能,必须高度重视程序设计的控制,人力操作水平等,因此软件的开发和应用应具有较高的水平。价值是至关重要的,在CNC技术中,自动控制技术是重要的组成部分,CNC机床操作员必须具有高度的专业知识才能灵活地使用各种操作软件。但是,由于需要在操作CNC机器的过程中提高相关人员的知识水平,因此容易出现操作错误,并且在一定程度上阻碍了加工质量的提高。可以及时修改编程程序,这对于软件开发和应用程序也很重要<sup>[2]</sup>。通过执行检测程序,可以及时消除CNC机器的故障,程序员和CNC机器操作员需要执行更高级别的工作,以不断提高CNC加工效率。

### 2.9 保障夹具刚性

各类数控加工件的外形、材料和刚性等存在较为明显的差异。为了保障数控加工工作顺利开展,必须加强对夹具通用性和刚性的重视,特别是针对特殊的加工产品,分析该类产品对夹具应力集中部位造成的影响,设置刚性较强的夹具匹配该类加工件的加工,数控加工过程中出现夹具损坏的概率明显降低<sup>[3]</sup>。调整夹具刚性要考虑夹具损坏对操作人员可能造成的影响,从生产标准和操作安全量角度出发,探究合理的夹具刚性设置措施,对数控夹具刚性进行合理调整,保障其正常应用,降低因为夹具损坏对操作人员安全造成影响的概率。

### 2.10 加强技术人才培养

先进的生产流程、先进的机械设备,这些元素在生产的过程中都是重要的。但是如果没有专业的技术人员

来进行操作、改进、更新、维护,不但会使数控机床加工的效率大打折扣,而且还可能由于出现违规操作导致设备损坏而造成经济损失。因此在实际工作的过程中,培养足够的专业技术人才是十分重要的。数控机床加工技术人员一般分两种,一种是软件方向的技术人员,一种是硬件方向的技术人员。硬件方向的技术人员在设备硬件维护的过程中能够充分地理解数控机床加工的原理;在维护生产流程和相应的机电设备的过程中能迅速高效地处理问题。软件方向的人才一般是指专业的计算机人才。在软件研发和软件使用的过程中,其应充分了解数控机床加工的原理,这样才能在程序开发以及程序优化的过程中进一步推动数控机床加工的效率优化。

### 3 结束语

综上所述,数控加工过程中,制定合理的加工工艺非常重要,不仅有利于提高数控加工的安全性,也能够有效提高数控加工品质与效率,要充分认识到数控加工工艺的特殊性,合理规划数控加工工艺。此外数控夹具也是影响零部件加工精度的重要部分,设计合理的夹具是保证零部件正确加工的前提。为此,本文从数控机床加工工艺与夹具设计两个方面进行研究,对相关问题进行探讨,促使数控加工水平能够获得进一步发展。

### 参考文献:

- [1]刘家伦.数控机床加工中工艺及夹具设计主要问题研究[J].科学技术创新,2020(18):36-37.
- [2]田涛.数控加工中的工艺与夹具设计中应注意的若干问题[J].现代制造技术与装备,2019(7):162-163.
- [3]周丽蓉.数控机床能耗建模与面向能量的加工参数优化[D].济南:山东大学,2018.