

# 关于机械加工中工装夹具的定位设计

于亮

中国电子科技集团公司第十三研究所 河北 石家庄 050000

**摘要:**现阶段,机械加工已经成为制造企业的重要组成部分,为更好地限工件的自由度,加强精准性就需要进行相应的工装夹具定位设计。所谓的工件定位,就是为了确保工件的基准面和夹具的定位件的有效接触,从而达到对工件的整体自由度的约束。基于此,本文对机械加工中工装夹具的定位设计进行详细的研究与分析,期望能够为同行从业者提供基准价值。

**关键词:**机械加工;工装夹具;定位设计;研究分析

引言:通过对机床的实践进行研究,可以看到工装夹具在机床上的地位是无可取代的,并且对机床的质量有很大的影响。在实际的位置基准选取中,最重要的是基准表面与夹具的实际接触,这是一个重要的参数,它包括了粗细和精密两个标准,通过这些标准的协调,保证了加工的质量。

## 1 工装夹具的现代化发展趋势

### 1.1 标准化

随着国家对机器制造的审核标准的不断提高,工作人员对模具和夹具的制造也越来越注重标准化。只有制定了一个统一的标准,工作人员才能在不同的产品中灵活地进行加工。能实现多种家具的结合。当模具、夹具标准化后,可以进行商品化的生产,缩短了生产周期,降低了成本。

### 1.2 高效性

随着高效理念的深入,作业工人的劳动强度逐渐降低,工作效率得到了显著的提升,工件的加工周期也得到了显著的改善。比如,铜是一种高效率的夹具定位装置,它是一种自动化、高速的夹具。在正常情况下,可以对工件进行夹持,从而提高切割速度。因此,采用高效的工装夹具,不仅能提高产品的质量,而且能极大地提高工作效率。

### 1.3 灵活性

工件和夹具的灵活性是指在加工、制造中,根据不同的情况,对各种工件、夹具进行组合、调节。因此,在发展的同时,还需要对现有的工具和设备进行进一步的拓展。只有如此,工作人员才能更好地满足现代化的要求,才能推动现代工艺的发展,提高夹具的稳定性。

**作者简介:**于亮(1987-),男,河北省保定市,汉族,机械专业助理工程师,主要从事微波组件结构设计与研究。研究方向:微波组件结构设计与研究

### 1.4 精确性

随着科技的发展,机械加工行业的技术水平不断提高,对其精度的要求也越来越高。所以,必须对工件的精确度进行更多的研究。比如,精密车削的自定心卡盘已经渗入了测微仪,这种测量仪在未来的发展中必须进一步发展,而且准确度也会越来越高。

## 2 机床位置基准的分类与基本原则

### 2.1 机械加工定位基准的划分

所谓的机械加工定位基准,其实就是由线条和表面的不同关系产生的几何要素,这样就可以在具体的应用程序中,建立一个统一的准则。基准的设计主要是由设计与工艺两部分组成。所谓的“设计”其实就是一个参照模型。在轴中心线的基础上,找出工件的中心平面。在这一过程中,最关键的是要充分反映出产品的加工需求,以便进行下一步的加工。在进行加工时,应尽可能地避免不合理的基准位置,特别是对工件的自由进行准确的控制。所以,要做到科学、精确,才能保证产品的质量和效益。由于机床的定位基准是公共利益的范畴,受各种因素的影响,所以,模具、夹具的表面尺寸、精确度等都会受相关因素的影响而产生误差。案子。从机加工的观点来看,定位基准其实就是依据产品的几何要素之间的关系,决定每个产品的功能和范围。依据加工标准的内容,将其划分为设计和工艺两大类。其中,设计基准是指设计者在加工前所作的图纸参照,如轴线、工件的中心面等。

### 2.2 工件装夹与夹具设计的基本原理

#### (1) 加工工艺的差别

根据不同的零件的加工和设计要求,采用不同的加工方法。所以,在进行实际加工前,要对工件的装夹方法进行正确的选择,以保证有关工作的正常进行。不同的工件,所采用的夹具也是不一样的,这时,合理的

工艺和设计就显得尤为重要,不仅要考虑到各种问题,还要体现出它的适用性,从而达到对同类产品的高效装夹。这样既能保证工件的加工次序,又能有效地控制夹具的加工费用。在实际的夹具设计中,应遵循如下原则:首先,针对特定的工件进行整体的设计,保证整体的最佳使用效果;第二,在工件的使用中,必须保证工件、夹具、装置三个部分是互相固定的,从而使工件性能和工件的性能得到改善。从这一点来看,这把工件的设计是非常全面的,每一个部件都是完美的。

### (2) 工件精密度的控制

在正常工作状态下,该夹具可以有效地固定和定位工件,防止工件在加工过程中产生偏差,从而影响到后续的功能显示。所以,在对工件进行定位时,工件的精确度一直是有关工作的重点。此外,工件的定位要体现出一定的位置法则和原则,以保证整个产品的设计质量。通常情况下,最常用的是六个自由度位置法。在这个空间里,工件有六个自由度,其中有前、后、左、右、上、下六个自由度,可以让工件在这个空间中自由地活动。但实践证明,在有限的自由空间中,不能同时考虑六个方面的因素,否则就会造成零件过度定位,造成定位器件的浪费。因此,要根据具体的加工工艺,结合实际的生产条件,保证工件的加工精度不受影响。

### (3) 粗基准选择原则

在工件开始加工时,各表面都没有进行过加工,仅以坯料表面作为定位基准,这样的定位基准叫做粗基准。在选择粗基准时,应注意两方面的问题:一是要确保加工和非加工表面的定位精度;二是对每一加工表面的加工裕度进行了合理的分配。

第一,可以选择不需要处理的表面作粗基准。如果在工件上的某个很重要的表面,而不需要进一步加工,则可以把该表面用作粗基准,以确定在工件上加工面与非加工面之间的部位和宽度要求。如果工件上具有许多不需要处理的加工表面,粗基准可以选择具有相同位置精确度要求(或者具有更高的定位精度)的非加工表面作粗基准。但如果需要对工件上的每一层表面进行切割,则需要用最少的剩余面积作粗基准,以保证在各加工表面之间有足够的空隙。第二,选择加工裕度,要求有统一的重要面作为粗细基准选择具有相同加工裕度的重要面作为主要基准,可以确保这一重要加工表面的均匀性,从而为下一步的加载工作做好准备。第三,粗基准中只允许采用一种。由于粗基准是对初始过程中所选择的原始表面进行的,因此定位精度相对较小,所以在同一个方向上可以采用一个粗基准,以免产生太大的位

置偏差。另外,作为粗基准的表面也要尽可能光滑、均匀,并留有适当的位置,以降低位置偏差,从而提高了工件的使用可靠性<sup>[1]</sup>。

### (4) 精基准选择原则

在制造过程中,把已被加热的表面作为定位基础,称为精基准。精基准的选择以保证工件的加工精度为前提,但同时也充分考虑了装夹方便和夹具结构简单的特点。但总的来说,以下一些准则都是:

第一,基本一致原则。用设计基准作为精基准,叫做基准一致性原理。基准一致原理能有效地防止由于不一致而造成的错误,尤其是在工件的最终精加工过程中。常用的是机床主轴锥孔的精磨工艺,要选用支撑轴颈进行定位。第二,标准一致性原则。采用标准坐标法对工件进行加工,以消除因基准变换而产生的误差。利用统一的基准原理对零件的各个表面进行加工,既可以确保各个面的定位要求,又可以简化夹具的设计与制作,减少了生产准备时间。典型的标准一致准则是:轴类零件,圆盘零件,箱形零件。轴心的精确基准一般是在两个端部的中央孔;齿轮是一种典型的圆盘零件,其精确度一般为中心孔和一端面;通常,在一个平面和一个平面内有两个加工孔作为精加工基准。它们就是标准一致性的例子。第三,自为基准原则。将被加工的表面自身作为精基准,这就是所谓的自定义标准。这种表面处理一般需要很少的余量和均匀性。自测量可以改善加工面的精确度和表面品质。第四,互为基准的原则。采用了对工件加工的主要表面互为参照的重复工艺,叫做“互为基准”。互为基准原理主要运用于对精细工件的加工中,以提高主要表面之间的定位精度。以精密传动齿轮为例,在高频淬火后的齿圈会由于淬火加热温差,而形成在齿圈表面和内孔之间的轴流式误差。若内孔部位直接加以磨削,则齿面磨削的残余功率并不一致,且淬硬层厚度也很小,会使某一部位地淬硬层全部损坏或部分无法磨除,从而影响产品的加工质量;为提高磨削余量的大小与均匀性,通常需要先对内孔进行研磨,再之后内小孔为基础进行研磨,然后将齿圈和内孔作为基准,然后进行多次研磨。

### 3 机械加工中工装夹具的定位设计

由于工件的类型不同,其工艺过程也存在着差异。所以,在进行切削作业前,必须对切削机床及工件的定位进行全面的定位。这时,工件装夹作业是必要的,有关工作人员必须加强这方面的注意。

#### 3.1 工件定位分析

一般情况下,在具体的刀具位置操作时,工作人员

都必须了解最基础的精度,使它在加工中最能发挥作用。在确定的刀具之后,哪个表面和夹具上的定位部件之间进行了联系,这便是怎样选择的定位基准。而定位基准又通常分为了粗基准和精基准,在生产准备时,则通常以未加工的毛坯材料为主要依据。这些粗糙度的表面成了粗糙度的基准;然后,即为被加工处理的表面尺寸,为所谓的精基准度。在实际生产中,还存在着三种重要的相对位置关系,即:工件和夹具之间的相对距离,以及空间与机械的相对位置。为更好地把握工件的表面精确度,在讨论空间与机械的相对位置时,还需要通过夹具加以支撑。

### 3.2 工件定位夹具的作用

当工件的实际定位作业进行后,工作人员还要做好实际的工作维护,以确保固定架可以平稳地夹紧工件,从而增加了整个系统的工作高度。从处理特殊的工件的高度来看,工作人员应该确保工件的实际定位工作总是在适当的地方。因为刀具的位置错误,产生了切割中的惯性、切削力等现象,导致刀具在机械加工中产生异动、振荡等现象,进而严重地降低了刀具的准确度。这种现象的出现,将危害到整个刀具的生产,进而导致许多的精度问题。

### 3.3 工件夹具定位方式设计

工件的定位方法在实际加工中起到了很大的作用,定位是保证零件的精确定位和精度,是工件加工中的一个重要环节。在进行定位之前,一定要对位置的原理有一个全面的了解,特别是一些常用的位置,这样才能保证在出现任何问题的時候,能够在最短的时间内做出正确的判断和修正。第一,六点定位技术是目前应用中最为普遍的一个定位技术。不经过定位的工件可以拥有六个自由度,那么六点定位技术就是可以全面、精确地调整工件的局部或整个的自由度。而六点定位技术则主要是可以通过调整六种支撑点来完成对工件的自由移动,从而提高了对工件的全面、精确的定位。第二,由于设计自由度和机械自由度之间存在着一定的差异,而设计自由度又存在着一定的三维不确定性。在空间定位中,也应该清楚地地区出夹持与定位之间的区别。在夹持式的工件中,虽然工件的三维位置可能维持不变,但这并不代表着工件的空间定位能力就已获得肯定,而且由于工件的空间定位能力是能够借助安装机械夹钳而确定下来的,所以,在夹持式的过程中,也应该保证工件的空间

定位能力不受外力因素的干扰。

#### (1) 六点位置法在工程实践中的运用

从各种定位方法的应用来看,六点定位是目前应用最广的一种。如上所述,在工件处于非位置时,它本身包括6个自由度。所以,在进行六点定位作业时,应着重于六个方向的自由度的合理调节。这种方法主要依靠六个点的互相支持,有效地控制工件的自由度,保证了工件的正确定位。

#### (2) 机械加的自由度

加工自由度和机械自由度之间的区别较大,其中,机械加工自由度主要是为了对三维空间的不确定因素作出全面的控制,而这种定位过程中需要对夹具与空间定位作业做出合理地划分。若能保持工件的空间稳定性,则工件的三维定位将会呈现相对恒定的特性,但这并不代表所有已知的空间定位已经被确定了,这主要是因为工件的位置与夹具紧紧相邻,所以在夹具时,还需要确保工件的空间定位位置不受其他外力的影响。六点定位方法中的控制点主要是指向工件的自由度,而不是工件和夹具之间的接触点。因此,当工装夹具使用时,可以把它当作工件的一个支撑点,从而提高了工装的定位精度。

#### 3.4 基准辅助设计

为使工件加工面的定位精度得到全面提高,有关工作人员常常以特定的装配与设计基准为基准,并以其主要部位为基准。但是在一些加工作业中,为方便安装,可以建立一个人作为基准。但是,这个基准并不在标准工作台上,仅仅是为了符合生产的需求,经理们把它叫做副基准。另外,由于加工工艺的影响,可以将零件上的副表面作为定位的参照,通过提高基准加工的级别,保证了零件的表面质量,保持了合理的定位工艺,这也是辅助基准的主要表现。总体而言,也就是因为有了辅助基准,才能保证工件的加工精度。

结论:总之,在特定的模具和夹具的设计中,要遵循一定的规则。在确定特定的基准位置时,要坚持以特定的基准为主线,使基准的一致性和一致性,从而为下一步的基准定位创造充足的条件。此外,在实际的夹具设计中,还必须体现出它的通用特性,从而使工件能够打破各种局限,发挥出最大的作用。

#### 参考文献

- [1] 工装夹具机械加工关键问题[J].孙平阳.决策探索(中),2018(02).