

# 工装夹具在生产加工中的作用

孙涛

中国电子科技集团公司第十三研究所 河北 石家庄 050000

**摘要:** 工装夹具是制造过程中的一个关键环节,它直接关系到工件的加工品质与精度,同时也关系到工件的加工效率。在实际加工中,根据生产的需要,合理地使用机床的工作台,设计出结构简单、可靠、稳定的工装夹具,能缩短工装装夹时间,提高定位精度,减少机床的磨损,提高工装的工作效率。基于此,本文对工装夹具在生产加工中的作用进行研究。

**关键词:** 工装夹具; 生产加工; 作用

引言:随着机械工艺技术的发展与完善,对工艺的精确性也愈来愈高。所以,在机械的工艺中,夹具的使用是非常重要的。在加工过程中,不论是单纯的小型工件,或是较大型的、复杂的工件,都需要使用工装夹具对其加以定位与装夹。必须根据工件的加工特点,选用适当的夹具,才能提高工件的加工精度,增加制造效果,从而减轻职工的劳动强度,减少加工产品的制造周期,从而增加了机床的加工范围。

## 1 工装夹具

工具夹具是指在生产中使用的工具,在生产过程中,为了快速、方便和安全地安装一个工件,可以叫做夹具。使用夹具,可确保加工精度,稳定产品质量;对提高劳动生产率、降低成本具有重要意义;对提高职工的工作环境、保障安全等都是有益的。为了提高生产效率和产品质量,许多电子产品制造商、医疗器械制造商都采用了夹具。工装夹具也可用于产品的功能试验或在生产过程中的后期进行装配。

## 2 工装夹具特征

工装夹具是一种用于在工件成批加工时,迅速固定工件的一种辅助设备,能保证机床、刀具和工件的精度和效率。所以,在产品的设计和制作中,刀具是不可或缺的,它的作用也是显而易见的。从而推动机床向高速、高效、精密、复合、智能、环保等方面发展。与此同时,夹具本身也在不断地向高效、通用、稳定、精密发展。在选用工装夹具时,首先要考虑工装夹具的设计与制造能否达到机床对工装夹具的精确度的要求,只有选用符合要求的工装夹具,才能保证产品的质量。其次,还要考虑到工人的工作习惯,根据工人的使用习

惯,选择合适的工具、夹具、位置、装卸空间等等,都是要综合考量的。最后,夹具必须具备极强的强度和刚性,才能承受高强度的工作所造成的损失,否则在高强度的工作中很难适应,容易造成工作中的失误。另外,夹具的设计和制作也要便于调试和检验。其中,CNC工装也有如下特色:

第一,数控机床适合于多品种、中小批量的生产,并能适应各种尺寸、形状的工件,其适应性很强,只需进行简单的调节即可满足各种产品的加工要求,因此其应用价值非常高。同时,由于自适应能力强,可以减少工装的重复制造,在某种程度上降低了制造费用,节约了开支,实现了资源的再利用,也是一种绿色的生产方式。

第二,与常规的刀具相比,CNC机床的夹具要先进行得多,包括接触式测头、刀具预调器等,可以通过机器来完成对刀的处理,而且在编程的控制下,精度非常高。如此一来,整个设备的设计过程就会变得简单,也会变得更加智能。传统的机械化、人力管理方式明显存在着诸多的缺陷,而采用智能化的生产模式,可以极大地降低生产的缺陷,降低生产的风险,从而为企业的发展提供了一个很好的机会。

第三,为提高CNC加工的效率,尽量采用气动、液压、电动等自动加速设备,这样的自动加速设备在调试中更易于完成,可以大大减少加工所需的时间。由于工人的劳动强度有限,对大量的作业进行长时间的记忆,不可避免地会出现错误,而采用自动化的方法,可以有效地改变手工记忆的缺点,从而大大降低了工作中的错误,降低了不必要的损失。此外,该装置还能在较短的时间内实现自动化,减少了手工调试的危险,并缩短了调试的时间,因此受到了广泛的欢迎。

第四,该夹具的刚性足以满足大量切割,而CNC刀具的加工通常都是集中进行的。在短时间内,要从粗加

**作者简介:** 孙涛(1988-),男,河北省沧州市,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

工到精密加工的精确替换,以有效地满足各种加工水平的需求。

第五,为满足CNC加工的要求,必须避免在刀具工作时,由于夹具的运动状态会发生干涉,从而避免对工件的结构造成干扰。同时,正确定位夹具的结构,必须有很高的定位精度,这样才能确保在生产和生产少量的工件时不会出现错误,从而避免或减少浪费。

第六,对易变形的工件,必须确保在处理期间不发生夹持变形,采取有效的防止变形的措施,如为减小由夹持引起的变形,可将夹持点与支撑点相邻的方法加以考虑,从而有效地防止由夹持力引起的工件的变形。

### 3 工装夹具的总体设计分析

#### 3.1 工件加工工艺

掌握加工工件的工艺流程,确定各工序的加工内容,确定各工序的夹具形式。要根据具体情况,考虑到应该先做哪些工艺,每个工艺要做哪些工作,特别是要对形位公差、尺寸精度、表面粗糙度等做得十分清楚。在设计工艺时应综合考虑,力求在一次装配中实现多个相关作业,避免二次装配时产生的生产错误。在此基础上,还要注重各工艺节拍的均衡,确保各工位配合计划,均衡各工序所需的工时,使每个工序都能正常、有序地进行,避免生产离线,确保生产的平稳进行。

#### 3.2 确定定位各个工序方案

在确定了生产流程后,确定了各工序的定位方案和夹具的选取对毛坯的重要性,一般都应该该选用粗基准,通过粗基准来确定加工过程中所要求的基准。这一步是确定各工序的定位方案,并据此确定夹具,为以后的工作的顺利进行奠定了基础。同时,完善的工艺方案还可以改善整个设计与工装夹具的生产流程,使其按工艺计划执行,不仅可以确保生产工艺的效率,而且可以增加经济效益,为公司在激烈的市场中立足奠定基础,从而推动公司的可持续、稳定发展。

#### 3.3 机床各轴行程的确定

在机床的各个冲程和机械尺寸的确定中,确保机床在运转时不会发生超程现象,并对每个加工工序的加工行程进行了清晰的说明,这是在夹具设计中需要思考的一个问题。当机械的运动速度达到了规定的行程时,机械的加工位置精确度将会减少,而同时许多机械在极限冲程时,也会产生抖动、震荡等现象,进而影响工件的外观品质和表面质量,进而造成刀具的尺寸精确度降低,进而减少了刀具的使用寿命。所以,在工装夹具的设计中,应该把加工工件的部位安排在最大冲程以内,并尽量地将加工工位维持在规定的最大冲程以内。

#### 3.4 夹具设计需要确保工件的刚性

保证该夹具的刚度大,防止夹具在长时间的使用中发生变形,从而影响到加工精度。一般情况下,最好采用铸件结构的夹具,特别是较大的夹具采用整体铸件。为保证夹具的精确性,采用铸件的夹具,在夹具的特殊加工之前,要对夹具进行退火;对于采用夹具,在装夹之前,要先对夹具进行退火,以消除其内部的应力,防止夹具产生变形,从而影响夹具的定位精度,从而降低产品的质量。通常情况下,工件的外形都是不规则的,比如悬臂、长杆等,在设计时要充分考虑到工件的装夹,避免工件因夹紧过紧而产生振动,或因夹紧过紧而产生机械干扰。

#### 3.5 明确机床工作台的载荷

工装夹具的总重量加上工件的毛料,其总重不得大于机器的标称载荷。而通过不同的载荷,就决定了该夹具的最大负荷。尽可能减小夹具的总重量,以获得使用的最大刚度和工作强度。理论上讲,装夹的重量和工件的毛坯尺寸之间的比重,要比机器的额定重量载荷小,但同时也要有相应的安全。当机床的切削力方向与所承受的负荷方向相同时,刀具的切削用量也就被包括了进来。这表示在产品设计时要有相应的安全系数,但安全系数的高低也要按照实际情况有针对性地预留。

#### 3.6 统一夹具基准

所谓的校准基准,即在机床上安装一种稳定的卡具,以保证固定架和机床之间的稳定性,或调整固定架的高度。对刀基准距离是指在所对的刀具上确定的与工件和夹具之间的距离,即所谓地对刀块。统一检测标准距离是指在机械加工后,在不拆装的前提下,通过统一现场测量部门的检测标准,以保证机械检测标准、现场测量部门标准的统一,从而保证了机械加工的准确性。

### 4 工装夹具在生产加工中的作用

#### 4.1 确保加工精度

工装夹具本身就是一种辅助工具,其目的是让生产工作更加顺利,其主要的功能就是让组装的原始工件在加工的前后位置和位置公差达到设计要求的公差和形位公差,从而保证最终的装配精度。夹具的制造与起亚的夹具不同,夹具的生产是为了配合机床进行生产的,夹具的制造要考虑到焊件的特性,这就要求夹具的精确度高,从而提高加工的精确度,因此,夹具的制作要按照夹具的强度来进行精确的下料,然后再进行精细的加工,至于精确度,则是要保证夹具本身的尺寸、宽度、直线度等等,最后才能进行整体的装配,而装配的过程也是十分的精细,如果夹具本身的误差很大,那么在安

装的时候,就会出现数据不准确的问题。如果有不适合的地方,可以继续修改。从而可以保证夹具的设计和加工精度均高于焊件。

#### 4.2 提高生产率、降低成本

利用该夹具进行装夹,不需要对齐,即可快速地对工件进行定位、夹持,大大缩短了工件摆放的时间。利用夹具对工件进行装夹,可以增加工件的刚度,从而增加刀具的使用量。可采用多工位的工位进行装夹,并选择高效率的卡料。还可选择特殊的夹具,其复杂度要与生产能力相符,并配有多种快捷、有效的夹紧装置,确保作业的简便、缩短工作时间、提高工作效率。此外,采用该夹具后,该夹具的品质稳定,减少了废品,能合理安排低技术工人,大大降低了生产成本。

#### 4.3 减轻工人的劳作强度,简化操作程序

因为大多数特殊的夹具夹持机构仅需进行简单的固定或移动把手就能夹持工件,大大降低了工人对工件位置的修正和调整的时间和困难。因此,采用这种特殊的夹具,可以减少工人的技术需求,减少工人的劳动强度,确保制品的品质,并且操作简便,操作简单,可以让普通的学徒工使用<sup>[1]</sup>。

#### 4.4 缩短产品生产周期

对简易工件,应按工件设计适当的夹具,尽量确保一次装夹完成全部加工,从而减少停机和装夹时间,从而大大缩短了处理时间。对于复杂的工件,可以通过设计组合和夹具,尽量在相同的工艺条件下,实现多个工件的不同表面的处理,节省了加工时间。尤其是在小规模生产时,可以大大缩短产品的制造周期。

### 5 我国夹具发展前景展望

第一,以功能部件标准化为主导的新型工装部件标准;在20世纪,我国已建成的四套夹具中,应用最广、影响最大的就是特种工装和复合工装,这两种工装已达到了很高的标准化水准。而特殊的标准夹具,则是在建国之初,由苏联制定的,后来成了国际标准,虽然标准的编号发生了一些变化,但在本质上却没有太大的改变。槽系组合夹具也源于20世纪60年代的苏联,经过国内生产应用后,经过了一定的改进,但并未发生重大变化。我国的孔系组合工装具有独到之处,其规范使用时间也超过了二十年。

第二,目前面临的主要问题是:要适应生产技术发

展的潮流,不断更新和制订具有较高技术含量的新型夹具标准;要对数控机床、数控加工工艺的发展趋势进行全面的分析研究,并根据夹具的功能合件与组合再利用等四个方面,以功能合件标准化为主创新夹具工件标准。

第三,积极开展CAD技术的开发。开发夹具辅助设计系统的重要性和重要性,已为全球制造业所普遍接受。要改变目前我国夹具设计技术与应用水平的落后现状,必须从科研与应用两方面着手。一是要大力支持夹具的研制,不仅要根据国内的实际需要,还要着眼于夹具技术的发展前景,从理论和方法上突破夹具的技术瓶颈;二是要把先进的理论和方法与夹具制造企业、夹具使用企业的具体应用要求相结合,从需求出发,以实例为切入点,实现CAFD技术的具体化,并取得实实在在的效果。比如,我国飞机、汽车等先进设备的生产,对先进的夹具和工艺有很大的要求,进一步需要我国工装行业不断地发展与完善。

第四,加强对中小企业的夹具、设备的维修,重建城市夹具组装站。根据制造业向服务业的延伸、生产性服务业的发展趋势,应当在市场经济的基础上,对中小型私营企业进行加工方面的技术服务。随着工业化水平的不断提高,市场越来越细,越来越专业化,对制造企业的服务需求也越来越高,如果把工具厂扩展到各种工艺、设备、夹具等行业,或者提供生产管理、技术咨询,将会使我国的制造业进一步走上高端道路。目前,高效率的工装夹具受到了广泛的关注,一批批通用、高效的工装夹具将被广泛应用于大批量的生产中,为我国的机械工业作出了重大的贡献<sup>[2]</sup>。

结论:近几年,随着我国综合国力的增强,制造业的发展已走在世界前列,制造技术已被广泛运用于各个领域,工装夹具的使用也是日新月异,因此,目前对工装夹具的需求也越来越大,它凭借着实用、方便等优势,逐步实现了模块化的发展。在开展生产和加工过程中,有关部门要认识到焊工、工装和工装的使用,提高焊工质量,同时还要不断地完善电脑技术,使工装夹具的使用范围扩大。

#### 参考文献

[1]钣金柔性工装夹具优化设计研究[J].王童丹.现代工业经济和信息化,2020(04).