

机械加工工艺技术与误差分析

杨帆 何寄

萍乡市高级技工学校（萍乡市工业中等专业学校）

摘要：随着我国机械工业的发展，机械加工工艺技术已经成为重要的制造技术之一，其中涵盖了多种的工艺技术和方法。在通常情况下，机械加工技术人员会对所要加工产品的条件和所要加工产品的数量最为基准，并确定机械加工的工艺流程。但在机械加工工艺的过程当中，一个小小的误差都可能引起机械故障，不仅会降低机械加工的高效运行效率，还可能会严重的经济损失，甚至会对机械加工技术人员生命造成威胁。由于机械加工工艺技术各个领域中都扮演的着重要的角色，因此本文首先对机械加工工艺技术理论进行概括并简述机械加工的技术流程，进而对机械加工工艺技术的误差进行分析并提出有效解决误差的方法。

关键词：机械加工；工艺技术；误差分析

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2022.09.219

在我国工业迅猛发展的背景下，机械加工工艺技术在整个行业中的使用率也大大增加，进而在一定程度上推动了我国机械加工工艺技术的发展。机械加工工艺技术在工业的不断发展中得到了大幅度的改善，但在机械加工的实践中仍然发现了误差问题。产品在机械加工过程中，其会受到机械零件尺寸的大小和生产类型等不同原因的影响，导致机械加工的流程中经常出现误差的问题，而在产品加工过程中，任何一个阶段存在的误差，都会使产品的质量下降。因此，如何提高机械加工工艺技术的水平，减少误差问题的出现，已经成为生产单位的首要任务之一。

一、机械加工工艺技术的概述和理论

（一）机械加工的概述

由机械加工生产出来的产品，其具备多种性能，在多种性能中其持久性与可靠性最特别，这两种性能还可能在很大程度上对其机械加工的工艺产生极大的影响。在机械加工生产制造零件的流程中，其加工过程会受到零件尺寸大小及生产技术指标等多种限制。一个普通零件的生产加工，并不是由一个车床完成的，而是与多种机械加工技术一同协作完成的，在加工零件的过程中，还需要按照所加工零件的具体要求，选择最匹配的车床进行有特定性的加工处理。在机械加工的过程中，每一个零件加工的要求都不相同，这还需要机械加工技术人员学习理解加工工艺的相关知识，并对加工工艺产生清晰的理解和认识。

（二）机械加工工艺的理论知识

正如人们所认识到的一样，机械加工的工艺过程较为繁琐，因此在机械加工时，需要工艺规程的指导以及严格的约束。在机械加工工艺的过程中，机械加工技术人员要事先对所加工零件的大小、数量以及形状等数据进行考察、测量，并将所得到的一系列条件作为零件

生产的主要要求，并且还要严格的按照遵守工艺流程章程进行操作。在某一种角度来看，工艺流程章程这一指导性文件在贯穿整个机械加工工艺的流中具有重要意义，还是机械加工技术人员必须参考的重要基本依据之一。在实际的机械加工过程中，不同工厂的生产条件大不相同，所以与之相对应规定的工艺流程章程也不一致，因此，工艺流程章程具有一定的特定性，不能以一盖全，必须参考实际的生产条件。

结合实际的加工情况，我们可知，机械工艺流程作为加工工艺的基础，机械加工技术人员对零件的性能、尺寸大小以及形状进行加工处理使之成为成品或者半成品中的一个加工过程。当然这一切流程操作都要遵循机械工艺流程。

二、机械加工工艺技术都有哪些

机械加工工艺技术重要由：数控加工技术、强加工技术、切削加工技术、铸造加工技术以及焊接加工技术等。这些技术在各个领域中被广泛应用，根据零件材料、大小及精度的要求，话要选择相应的加工技术。

（一）数控加工技术

作为现代机械加工工艺的主要技术之一，数控加工技术是通过计算机控制机床对零件加工处理的方法。数控加工技术不但能够大大提高零件的精度以及生产效率，还可以减少人工和材料成本等情况，因此该技术得到了大部分企业的广泛应用。数控加工技术主要有三种技术模式，其中有数控车床技术、数控铣车技术和数控钻床技术。数控加工技术具有操作简单、效率高以及自动化等优点。

（二）强加工技术

强加工技术是借助高压液体或气体流射对零件进行加工处理的高能源密度的加工方法。强加工技术的原理是利用高压液体或气体流射极高的破坏材料表面，使材

料迅速剥离,进而达到高精度加工的特点。强加工技术是一种无须接触到加工方法,其特点还具有不会产生热变形和机械应力,这两大特点使之能够较好的在高精度加工领域中工作。

(三) 切削加工技术

切削加工技术正如字面意思而言,就是使用工具对金属材料进行切削,这一技术是最传统的机械加工技术之一。切削加工技术以雕刻机与车床等机床作为主要工具对金属进行加工,切削加工技术广泛应用于金属材料的加工,在航空航天和医疗器械等领域中也广泛使用,是一种常见的机械加工方式。

(四) 铸造加工技术

铸造加工是通过熔融金属或者合金铸型成型来实现加工零件的方法。铸造加工技术的应用领域非常广泛,比如在汽车行业中制造车轮等零件。铸造加工技术由于可以通过模型和成型方法来制造零件,因此,其特点是可以铸造复杂形状的零件。

(五) 焊接加工技术

焊接加工技术是加工方式之一,其是借助熔接的方式让两个或多个金属材料连接在一起。焊接加工技术在汽车、造船等行业领域广泛应用,是非常重要的加工方法之一。

三、机械加工的技术流程

机械加工的技术流程就是一个原材料,在经过一系列的加工工艺后,最终成为成品或者半成品的过程。在机械加工零件的过程中,机械加工技术人员通常会事先对零件的加工方式以及机械加工的过程和所需工作人员等进行确定,进而为机械加工零件的制造制定与之对应的方案,并在方案中标明加工零件所需要的时间、零件数量等关键内容。在机械加工零件过程中,加工方案不仅是机械技工技术人员的技术文件,也是工厂对计划调整与加工零件准备的重要依据,还是改造并扩建工厂的基本依据。

机械加工技术是特定性很强、实用性很强的加工技术规章,换一种说法就是每一种样式的零件都有与之相对应的机械加工技术,但如果没有遵循下个匹配的机械加工技术,那么最终加工而成的半成品或成品将是残次品,难以使用。在零件机械加工过程中,还要特别注意要根据要求改变零件的性能,例如零件的尺寸大小以及形状质量等。在应用机械加工的过程时,还要参考一些指定的数据标准,以供机械加工技术人员作为参考,但若没有依照这些参考而进行机械加工零件,那么所加工出来的零件将变得不科学。

四、机械技工工艺的误差分析

在机械加工零件的过程中,误差的出现几乎不可避免,影响较小的误差可以让机械零件正常使用,但如果误差超过一定程度,那么这种机械加工出来的零件就会被认定为残次品或者劣质品。在应用机械技工技术的众多环节中,其中任何一个环节出现细微的误差,都可能会导致零件的质量降低。在实践中所知,机械加工技术中,导致出现误差的因素有很多,其中最主要的因素主要为以下几种情况:

(一) 机械加工在具体定位过程中存在误差

在机械加工零件的过程中,具体定位的误差主要表现为以下两种情况。其一就是在制造定位副的过程中,有关数据表现出的误差。另一方面则是由于参考基准不能重合进而出现的误差。在机械加工零件的过程中,如果相关的设计标准与机械加工技术人员所定位的标准不符,就会很容易的出现基准不重合的误差。从另一角度来说,由夹具定位元件和工件定位面组成的定位副,在其制作过程中,如果定位副相互之间的配合间隙和副制造的数据不够准确,也会使副制造出现一系列误差。这种副制造的误差很大可能是由于机械加工技术人员在对加工零件进行调整时造成的,但如果在试切法加工零件的过程中,这种误差就不会出现。

(二) 制造机床过程中产生的误差

在制造机床时,有三种误差有很大可能性从中产生,其中第一种误差就是来自传动链中产生的误差,第二种误差是导轨产生的误差,第三种误差是主轴产生的误差。传动链误差是由于传动链两端的传动元件两者之间相对运动而引起的误差,这种误差主要造成原因是因为传动链中的环节装配问题,在机床使用的过程中,由于传动链长期使用没有及时更换,在传动链的长时间磨损状态下,进而也可能会加剧误差的产生。而作为机床的一个基准,导轨产生的误差则是因为磨损不够均匀。最后主轴产生的误差,主要原因是因为主轴在瞬间的回转中产生了过于平均的变动量,它的误差存在使机床加工的零件不在精准。

(三) 加工器具产生的误差

在机械加工零件的过程中,器具所产生的误差主要由刀具和夹具产生。刀具在切削过程中会产生不可避免的磨损,但如果刀具的磨损程度超过了一定限度,就会在一定程度上使加工零件的形状和尺寸大小发生改变。众所周知,刀具产生的几何误差与刀具的种类和尺寸之间有着密不可分的关系,在使用刀具进行加工的过程中,零件的精度和刀具产生的误差之间,也有着非常密切的关系。而夹具的作用是确定零件在正确的加工位置,如果夹具在使用时产生了几何误差,那么有很大的

可能会产生严重的后果。

（四）由于零件自身硬度问题而产生的误差

在对零件进行机械加工工艺技术时，会按照一定的标准对零件部位进行切割、打磨进而对零件的形状、外观等进行改造，从而更高效的改变加工零件的整体形状。当机械加工工艺技术对零件产生作用时，两者之间会产生一定的作用力，如果两者之间产生的作用力不能够相互抵消，就可能会对机械加工的零件质量产生严重的影响。一般来说，加工部件与机床、机械刀相比更为脆弱，在各部件相互作用中，会因为加工零件自身硬度的问题，导致加工零件形状改变，产生加工误差。

（五）作业条件产生的误差

作业条件所产生的误差是由于加工零件的环境和检查条件等各项因素产生的误差。例如，温度、湿度、以及照明条件等因素的变化都可能会对加工精度产生影响。作业条件产生的误差大多都与环境相关。因此，在作业时要保证加工环境的稳定性，同时进行严格的检测并记录，从而减少作业条件所产生的误差。

五、有效减小误差产生的方法

在零件具体的机械加工过程中，首先要遵循加工零件顺序的基本准则。在运行机械加工工艺技术时，误差不能够完全消除，但误差的存在严重影响零件的质量及使用安全性，因此，在对零件进行机械加工工艺技术时，要采取避免产生误差的方法，进而提高加工零件的高精度。

（一）误差抵冲的方式减小加工误差的产生

在对零件进行机械加工时，因为无法避免误差，所以机械加工技术人员就可以在加工时提前将误差进行分析，然后采取反向冲抵的方法来降低误差产生的概率，提高加工零件的准确性。而采用误差抵冲实际的做法便是借助人造制造新的误差，来抵消或补偿原有加工中存在的误差，从而减小误差。例如，在使用机床对零件进行加工时，机床传送带的正向松紧度可以调节加工零件的精度，而为了避免误差的产生，机械加工技术人员可以在零件固定时，将零件向传送带松动的方向倾斜，这样便可以通过人为制造误差的方式来低冲传送带产生的误差。

（二）提高精度进而减小误差的产生

在加工零件时，如果不能通过制造误差来冲抵加工中可能存在的误差，那么就只得根据作业经验以及机械加工零件的教训来合理的找出产生误差的因素，从而对误差采取特定性的措施，进而减少误差产生的条件，提高加工零件的精度。例如，在对加工零件进行打磨

时，打磨掉的碎屑很可能会影响零件打磨的精度，因此，机械加工技术人员可以在打磨器周围放置高级磁石来吸取碎屑，从而提升零件打磨的精度。

（三）提高加工工艺水平来规避误差

在使用机械对零件进行加工时，零件要通过加工各个环节的共同加工才能成为成品或者半成品，并投入使用。在加工零件的环节中，任何一个环节出现误差都可能对加工的零件质量产生影响。因此，在机械加工工艺技术应用时，机械加工技术人员要不断地提高机械加工的水平，提升机械加工技术人员的专业技能，从而确保加工零件的精度。

（四）对误差进行分组

在对零件加工的过程中，机械加工工艺技术能力稳定，但却无法使加工零件的精度维持在一个较高的水平。而这必须来参照加工精度以及毛坯精度这一加工过程，该加工过程中显得并不科学，因此，机械加工技术人员可以根据该种情况，通过误差分组的方式来减少误差的产生。例如，机械加工技术人员可以按照半成品或者毛坯尺寸误差的大小分成几个小组。借助这种方法，机械加工技术人员可以缩小零件的尺寸范围，进而避免误差。

结语

综上所述，在对零件进行加工时，无法避免加工所产生的误差，而误差也是由多方面原因造成的，误差的存在严重影响了零件的使用寿命以及质量，因此，解决机械加工工艺技术上的误差已经成为有关单位的重要任务之一。但由于造成误差的因素及其复杂，想要有效解决加工工艺的误差，必须要找到有效的措施进行控制，在极大限度内减少误差的产生，只有这样才可以不断地提升加工零件的质量与精度，进而推动机械工业的发展。

参考文献

- [1]王连波,艾博书,李克彬.机械加工工艺技术与误差分析[J].科学与财富,2017(10):78-78,79.
- [2]王翠.机械加工工艺技术与误差分析[J].设备管理与维修,2017(09):70-71.
- [3]许琛,曹文斌,贾正威.机械加工工艺技术与误差分析[J].数字农业与智能农机,2022(7):126-128.
- [4]姚丹华.机械加工工艺技术与误差分析[J].建筑工程技术与设计,2020(27):389.
- [5]徐永利.机械加工工艺技术与误差分析[J].中国设备工程,2021(9):144-145.