

机械加工工艺技术的误差分析及策略分析

刘 帅

济南迈克阀门科技有限公司 山东济南 250000

摘要: 加工工艺误差对加工有着非常重要的影响。因此,为了提高机械产品的生产效率和质量,我们需要突破加工技术的瓶颈,减少和控制加工误差。然而,目前我国的技术水平有待提高,加工误差问题仍然是制约加工技术发展的关键因素。对于目前的流水加工,零件的生产必须采用多种工艺技术,并通过多个连接,只有选择合适的加工工艺和机床,零件才能达到生产指标和规格。

关键词: 机械加工技术; 误差; 技术发展

Error analysis and strategy analysis of machining technology

Shuai Liu

Jinan Mike Valve Technology Co., LTD. Jinan 250000 shandong

Abstract: Machining process error has a very important impact on machining. Therefore, in order to improve the production efficiency and quality of mechanical products, we need to break through the bottleneck of processing technology, reduce and control the processing error. However, at present, the technical level of our country needs to be improved, and the machining error is still the key factor restricting the development of machining technology. For the current flow machining, the production of parts must use a variety of technology, and through a number of connections, only select the appropriate processing technology and machine tools, parts can achieve production targets and specifications.

Keywords: machining technology; Error; Technology development

前言:

由各类数控机床、夹具、铣刀系统等和手工切削的工件系统等等组成起来的整个机械零件加工过程整体系统之中(即所谓的工艺系统)也仍然会存在着有大量原始的实际机械加工误差,这些实际原始机械误差通常又将在属于它们各不同发展阶段下的某种具体机械工作条件所限制作用下又各自的以其某种或不同的幅度的加工变形或方式变化(或扩大或缩小)所分别地反映了出来的为切削各种机械工件而造成的各种实际原始加工机械精度误差。所有的这种直接或可能的导致加工各种工艺系统可能发生的加工原始质量误差和变形误差的各种影响加工因素通常也都能统一称为加工的原始误差。工艺系统可能发生偏差的问题工艺的原始加工系统误差问题主要类型有哪些包括:加工系统成形加工前所存在过的四个主要的误差项目(原理误差、设定误差、工艺

系统的几何误差、定位误差)中,加工过程中变形试验中变形引起产生的三个主要加工误差项目中(工艺系统应力变形引起的加工误差、工艺系统加热变形引起的加工误差)中和二次成型加工系统定型生产后可能存在过的一个重要加工误差项目(工件内应力的重新分布所引起的变形和测量的误差)。因此,针对上述问题,详细描述了加工工艺中最常见的错误。

一、机械加工工艺技术的常见误差

加工后零件的实际几何参数与理想几何参数的偏差程度称为加工误差。加工误差表示加工精度。在生产实践中,采用控制加工误差的方法来保证加工精度。加工误差对加工精度影响最大的方向是误差的敏感方向。例如,旋转圆柱表面时,加工误差的敏感方向是圆柱表面的直径方向。加工工艺系统(简称工艺系统),其原始缺陷由机床、夹具、铣刀和工件组成,具有多种缺陷,在不同的工况下以不同的方式(或扩展或减少)反映为工件的加工误差。^[1]所有直接导致工艺系统加工误差的因素都称为原始误差。工艺系统的原始误差主要包括:加工前的误差(原理误差、设定误差、工艺系统的几何误

作者简介: 刘帅(1992-),男,汉族,山东泰安人,本科学历,助理工程师,从事技术管理与阀门产品研发、验证工作。

差、定位误差), 加工过程中的误差(工艺系统应力变形引起的加工误差、工艺系统加热变形引起的加工误差)和加工后的误差(工件内应力重新分布引起的变形和测量误差)。因此, 针对上述问题, 详细描述了加工工艺中最常见的错误。

1. 机床的制造误差

在机床操作过程中, 最常见的加工过程误差是由机械摩擦引起的制造误差。制造误差有三种常见类型, 即主轴操作误差、导轨误差和齿轮链误差, 它们直接影响加工产品。首先, 主轴运行误差一般是由于主轴在工作速度和运行量上的不稳定性, 导致机械设备的磨损, 使实际运行数据与设计运行数据不一致, 直接导致加工产品的误差。其次, 导轨作为机床正常运行的基础, 是确定机床各部分位置的标准。但由于安装不合格或使用过程中磨损, 导致导轨产生误差。毕竟, 在加工过程中, 传动链是整个机床运行中的能量传递。如果传动链两端的传动机器运行不一致, 会导致链条和传动机器在机械运动过程中磨损, 导致传动链两端有一定的间隙, 导致加工产品的误差。

2. 定位误差

定位误差是最常见的误差之一。在加工过程中, 机械定位副加工不准确或参考定位不准确会导致加工定位误差。定位误差是机械加工中最基本的误差, 也是最常见的误差。因此, 在加工原材料时, 需要使用正确的加工元件作为基准, 以确保所选基准与定位基准尽可能对应, 减少不必要的定位误差。在加工过程中, 定位的精度直接决定着加工的质量和精度。因此, 只有解决设备定位和工件定位表面的问题, 才能准确定位并减小定位误差。然而, 如果加工后的原稿在测量或设备定位时存在数据错误, 这必然会直接导致加工产品的质量错误。在机械加工中, 定位方法容易导致定位副问题, 进而导致参考定位问题。然而, 如果使用实验切割方法, 可以避免这种数据错误。定位误差的主要区域包括参考定位误差和制造过程误差区域中的定位误差。在机床工位上加工工件时, 必须提前选择工件表面这些基本几何元素的日期作为加工和定位日期。如果所选零件的加工位置日期与零件设计日期(用于确定零件图纸上区域的大小和位置的日期)不匹配, 则会发生参考错误。工件定位对之间的制造误差称为制造误差不准确, 因为工件定位对之间的制造精度偏差和工件之间的相对最大位置偏差 inaccurate, 从而间接导致由于工件定位对之间缺乏合适的位置间隙误差而产生的误差。

3. 几何误差

在各种机械装配加工领域中, 工具和机械夹具也是一个最基本常用到的机械工具, 存在各种各样的缺陷。如果一个刀具轮廓设计在整个具体切削工作执行过

程中均仅可部分或满足某种加工技术要求, 而还没有做到完全能满足各种加工产品要求, 则往往会导致大量几何误差, 严重时会影响各种加工机械产品本身的设计精度。一般来说, 使用切削工具时, 磨损现象是绝对不可或避免出现的。因此, 有必要通过结合各刀具本身的具体实际工作磨损难易程度情况和其使用寿命, 实现各刀具零件的正确及时有效更换, 以最大有效程度减少几何误差。^[2]此外, 零件装配加工实践中广泛使用出了更多种精度类型的装配工具。例如, 加工对零件装配的刀具精确和位置准确度要求也特别较高, 所用加工刀具位置的装配精度直接对被加工对象零件加工的最终质量结果起着其决定性重要的控制作用。然而, 对于零件的一般位置, 它很少受到工具的影响。如果设备不能正确使用, 也会有几何误差。在装配加工生产过程操作中, 必须完全按照装配操作规程并正确选择使用工装设备, 准确迅速找到每个零件最佳的装配加工安装位置, 为产品有效装配提高零件加工质量精度水平提供质量基本保证。然而, 在许多具体产品的设计操作制造过程中, 不规范合理的生产操作行为是比较常见的, 因此几何误差时有发生。任何刀具在切削过程中都不可避免要产生磨损, 并由此引起工件尺寸和形状地改变。刀具几何误差对机械加工误差的影响随刀具种类的不同而不同: 采用定尺寸刀具加工时, 刀具的制造误差会直接影响工件的加工精度; 而对一般刀具(如车刀等), 其制造误差对机械加工误差无直接影响。

4. 变形误差

在工业机械产品零部件的制造生产工艺过程设计中, 与各种夹具设备和专用刀具等相比, 加工成型过程系统设计中考虑的是工件强度的相对安全系数较低, 系统误差问题的频频出现则主要可能是直接由所加工成形产品材料本身材料的特殊性能问题引起的。由于被切削加工后产品零件的屈服强度系数很的低且零件容易疲劳变形, 这种切削性能也对整个机械系统产品的成型加工寿命有着很大影响, 从而导致系统误差问题。^[3]例如, 车削细长钢轴时, 由于薄壁工件表面的拉伸强度都相对于较碳钢低, 在切削惯力差的直接作用影响下更容易产生弯曲变形, 导致了加工结束后的工件表面产生了系统性弯曲变形或误差。例如, 在内磨床主轴上, 由于切割工件时磨床的内砂轮孔采用的都是横截面法, 内砂轮磨头主轴在外力的作用情况下必然会引起变形, 磨孔当然会有缺陷。



二、机械加工工艺技术出现误差的原因

1. 机床的制造误差

机床制造误差主要包括主轴旋转误差、导轨误差和传动链误差。主轴旋转误差是指主轴在任何时候相对于其平均旋转轴的实际旋转轴的变化,它直接影响待加工工件的精度。主轴旋转误差的主要原因包括主轴的同轴度误差、轴承本身的误差、轴承间的同轴度误差、主轴的缠绕度等。导轨不仅是确定机床各部件在机床上的相对位置比的一种手段,也是机床运动的一种手段。导轨本身的制造缺陷、导轨的不均匀磨损和装配质量是导致导轨误差的重要因素。^[4]传动链故障是指传动链两端传动元件之间的相对运动误差。这是由于传动链中各种部件的制造和装配错误以及使用过程中的磨损造成的。

2. 调整误差

对于每个机床和加工和生产作业过程,必须每年定期或以或用某种较特殊的方式来重新或调整另一个机床工艺系统。由于任何这些新设置系统均已不可能做到是如此绝对的和绝对准确,因此也经常地存在各种工艺参数调整错误和错误。在任意一个数控工艺系统参数设置窗口中,通过计算机自动控制调整各种机床、刀具、夹具或任何其它特殊工件,保证了各种复杂工件尺寸误差和各个工件刀具精度误差在某一个特殊机床坐标系平面上之间产生的最小或相互小偏差和定位精度。当能够保证在机床、刀具、夹具零件毛坯和工件毛坯尺寸之间传递的最小的原始尺寸偏差精度既完全可满足一些实际切削工艺要求而且可以不同时地考虑其中一些动态因素时,调整质量误差系数将对合理补偿切削加工总质量误差系数将起演绎着一种十分重要至关且极其重要的技术决定作用。^[5]



三、如何避免机械加工工艺技术出现误差

1. 减少直接误差

在制造机械零件时,应充分利用科学的预处理,避免加工误差。因此,在减少加工过程中,不可避免地会出现误差,因此及时采取适当的措施非常重要。如果相关操作人员不认真或没有经验,也会发生各种错误,这将严重影响加工技术的精确实施。因此,责任员工应严格要求自己,改变工作态度,尽可能提高技术水平,严格遵守相关质量要求,准确调整加工方法,采取更科学的措施,提高机械零件加工过程的精度。

2. 误差补救

在人们加工各类机械零件时,这些工艺不可被避免控制的误差过程也往往要采用大量人工重复操作方式来达到消除实际加工过程操作系统工艺中发生的重复误差,从而能够大大减少人工误差。^[6]也就是说,操作者在进行加工该类机械零件时,应以上述工艺流程数据为控制基本参数依据,根据工艺实际运行情况而采取更加科学适当的人工措施并进行工艺误差的补偿,将重复加工和误差补偿的有效控制过程变为可靠现实,保证制造工艺数据的科学性。此外,在加工各种机械零件时,还按照需要自动准确的捕捉加工实时数据,使最终获得加工的实际数据更为具有使用参考和价值。同时,创建加工相关数据文件,有效地补偿差错和及时补偿数据错误,提供更良好准确的生产数据和保障。

四、结语

加工操作完成后确定的零件公差中规定的每个零件的实际可加工几何参数值,以及最理想加工状态下每个几何参数值之间的对应相互偏差程度,统称为零件实际可加工几何体的实际误差。^[7]加工的实际加工误差率是可加工的几何精度。在现代加工生产和技术管理实践的设计方法中,设计了一些新的工艺方法来控制实际可加工几何体的实际误差率指标,以保证实际加工精度。加工工艺误差分析对提高加工工艺水平具有重要意义。只有有效地控制加工技术的误差,才能显著提高整个加工技术的发展速度。到目前为止,机械加工行业发展迅速,生产效率大大提高。然而,技术人员应该更多地关注错误,调查错误的原因,加强学习,通过科学的方法控制错误。本文简要分析了不同类型的编辑错误,总结了错误产生的原因,并提出了各种错误控制的方法,希望能对相关人士有所帮助。

参考文献:

- [1] 马小凉. 机械加工工艺技术的误差与原因探究[J]. 南方农机, 2018(8): 50.
- [2] 叶文超. 影响机械加工精度的因素及提高措施探析[J]. 科技风, 2019(4): 140.
- [3] 潘玉玲, 罗亚波. 基于混合遗传算法的复杂箱体零件工艺路线优化[J]. 组合机床与自动化加工技术, 2019(2): 103-107.
- [4] 张淑坤. 关于机械加工误差产生原因分析及精度提高方法探讨[J]. 时代农机, 2019, 46(1): 34-35.
- [5] 董权. 机械加工工艺技术的误差及改善对策[J]. 时代农机, 2018, 45(10): 225.
- [6] 张超群. 浅议机械加工工艺技术的误差原因及对策[J]. 山东工业技术, 2019(08): 69.
- [7] 管西强. 论机械加工工艺技术产生的误差及优化控制策略[J]. 世界有色金属, 2019(22): 239+241.