

探析机械加工工艺对零件加工精度的影响

杨勇

(陕西华光实业有限责任公司华州分公司 陕西 渭南 714102)

摘要: 随着我国综合国力的不断增强,机械加工制造技术水平发生了翻天覆地的变化,制造工艺能力不断提升和优化,零件精度和加工质量都得到有效提升,但相比于欧美等西方国家,我们还存在较大的差距,还有很大的提升空间。作为机械制造人员,我们应该积极分析影响零件加工精度的因素,不断对制造工艺进行优化,满足我国零件精度需求日益提高的要求。

关键词: 机械加工工艺; 零件加工; 精度; 影响

0 引言

针对机械零部件进行加工时需要参考的要求以及标准已经越来越严格,需要使加工出的产品具有规范性,体现出相应的精度要求,才能将其合理运用在机械组装的环节,确保整个机械设备的正常运行及发展,推动现代化机械发展模式的有效构建。但是结合当前机械加工情况来进行分析,经常会产生加工精度不足的现象,加工过程中零部件的使用以及加工方都会受到相应的损失。因此需要结合实际情况来探讨机械加工工艺,明确对加工精度产生影响的要点,通过合理性控制策略的执行,使机械加工的整个过程更加规范,体现出应有的价值。

1 机械制造工艺对零件加工精度的影响因素

1.1 切削三要素对零件加工精度的影响

在编写工艺流程中,切削三要素的选择是工艺系统中影响精度最重要的因素,合理的切削三要素对加工质量、加工效率都产生较大的影响。切削三要素包含切削深度、进给量、切削速度。它们对制造精度的影响主要表现在不同切削三要素值对产生切削力的大小是不同的,切削力直接作用于零件加工表面,从而影响零件加工精度。

1.2 热量对制造精度的影响

零件加工过程中,刀具与工件接触时产生强烈的摩擦,产生了大量的热量,切削热虽然大部分被切屑带走或传入工件,传给刀具的热量只占很小部分,但因刀具切削部分体积小、热容量小,所以还是有相当大的温升和热变形。刀具上温度最高点是前刀面近切削刃处,这是剪切变形热及切屑连续摩擦热作用,以及刀楔处热量集中不易散发,如高速钢刀具切削时,刃部的温度可达 700 ~ 800℃,这些影响不可忽视,但当刀具达到热平衡后,热变形基本稳定,对加工精度的影响也就很小了。此外,机床热变形也会引起加工误差,机床外部受到刀具切削产生的热量,内部受到机床运行产生的热量,不同的热源对机床结构和尺寸及变形都不同,不同程度的变形改变了几何精度、降低了机床的制造精度。比如,床身较长的机床,温度影响是显而易见的,易产生弯曲变形,出现两头凹、中间凸的变形。

1.3 工艺原理误差的影响

工艺原理误差是指在对零件进行加工时,因机床加工

制造原理的原因产生的,很多轮廓需要用近似逼近的加工方法才能制造完成,例如在用数控机床加工二次曲线时,曲线轮廓都是采用直线或圆弧逼近的方式来无限接近二次曲线的形状,从宏观上看,加工出来的形状是二次曲线的形状,但微观来分析实际是一条条直线或圆弧的形状。因此,首先实际加工出来的零件和图纸中的零件就存在工艺理论误差。其次,有些复杂曲面,会用成形法进行加工,成形法加工采用的刀具是成形刀具,成形刀具在制造时也会出现误差和磨损不均匀的问题,进而影响零件的制造精度。再次,机械制造机床是一个复杂精密零件的结合体,复杂的结构环境也会导致机床在运行过程中存在机床原理误差。比如主轴回转误差是指主轴实际回转轴线相对理论回转轴线的“漂移”,主要来自主轴部件的制造误差、装配误差及受力和受热后的变形造成的。主轴回转误差分为轴向窜动、径向跳动和角度摆动三种。另外是导轨导向误差,机床的导轨副是实现直线运动的主要部件,其制造和装配精度影响着导轨的直线运动状态,直接影响工件的加工质量。在加工高精密零件或零件精度要求较高的零件时要采用高精度的机床,避免机床误差产生的加工精度误差。

1.4 刀具对加工精度的影响

常用的刀具材料主要有工具钢、硬质合金、陶瓷及超硬材料等。在切削加工时,刀具切削部分与切屑、工件相互接触的表面上承受很大的压力和强烈的摩擦,刀具在高温下进行切削的同时,还承受着切削力、冲击和振动,使锋利的切削部分逐渐磨损而失去正常的切削能力,这时就出现了刀具的磨损。因此,刀具磨损直接影响了零件的加工精度。从刀具磨损方面来考虑,兼顾零件的生产效率,刀具磨损标准规定过低,这时生产效率虽然可以很高,加工工时会降低,但零件精度会降低,所以总效率不但不会减少,反而会增加,即生产效率反而会下降,刀具对加工精度的影响也是显而易见的。

2 改进制造精度的措施

2.1 对机械加工操作工作进行严格的规范和要求

机械加工的过程中,需要确保各个零部件能够实现规范的操作和加工,这是对其影响因素进行管控的最重要方法。在操作的过程中,要严格地按照零部件加工方面的基

本方法,使零件操作的精度维护效果更加理想。具体来说,首先是要对机械设备进行定期的检测,使其在运行之前能够符合相对应的质量控制要求及标准,按照机械加工的技术规范来对设备进行详细全面的检测,使设备中的各个部分都能够得到及时的了解,保证设备中不同的组件符合相应的参数要求及标准,防止在运行的过程中由于设备本身的问题存在而对加工的精度造成影响。与此同时,还要对设备的运行状态进行定期的检查,以确保设备运行的过程中各项参数都能够得到规范,更好地了解机械设备的加工能力,防止由于设备本身问题而导致加工工作难以顺利进行。另外一方面是需要制定出更加规范及严谨的零部件加工流程方案,了解各部分机械设备的状态,对其进行及时的调试,使零部件的加工基础准备工作得以顺利的进行,与此同时要结合不同零部件加工类型进行针对性的分析,选择更加合适的加工流程,防止加工模式的选择错误,同时也要保证在加工的过程中能够严格地按照精度标准来开展工作,减少生产成本支出问题。除此之外,需要提高工作人员的综合素质水平,对于机械加工精度进行管理是人为因素本身具有重要的价值,因此需要关注人员操作水平的提高,对人员进行定期的培训,使人员掌握更多的专业加工技术。还需要通过制度的规范来使工作人员在工作的过程中始终保持严谨,通过绩效检查以及专业的奖惩机制来使工作人员在机械加工的过程中时能够具有严谨、认真的工作态度。

2.2 制定合理的工艺流程

制定合理的工艺首先要确定零件的装夹方式,在选择夹具时要保证夹具的高精度,一般情况下,数控车床和普通车床采用的是三爪卡盘或四转卡盘进行装夹,铣床和加工中心采用的是平口钳或组合压板等进行装夹。这些通用夹具能保证机床在制造过程中稳定良好的加工精度,且能进行快捷装夹,提高加工精度的同时也保证了制造效率。其次是确定加工顺序和走刀路线,零件的工艺流程有严格的要求,加工顺序和走刀路线对零件的外形、大小等都有重要的影响。因此,在零件制造过程中,首先应当进行工艺规划,分析零件的材料、形状、工艺尺寸、形位公差等,遵循先面后孔、由外而内、由远及近的加工顺序,选择合理的走刀路线。例如用发那科数控车床加工外圆轮廓时,数控机床有两种切削方式,一种是外圆粗车复合循环,一种是仿形粗切复合循环。这两种方式的走刀路线是不同的,工艺员应该根据图纸轮廓情况合理选择走刀方式,保证加工效率和加工精度。再次,正确的工序也能提高零件的制造精度。由此可见,合理的工艺流程是保证制造精度的关键。

2.3 制定合理的切削用量

切削用量包含三个要素:切削速度、进给速度、背吃刀

量。切削三要素主要影响刀具切削力的大小,而切削力又直接决定零件的加工精度。它们三者对切削力的影响是不同的。其中切削速度对制造精度的影响与材料性质、积屑瘤有关。加工塑性金属时,切削速度对制造精度的影响有两个方面。加工的整个过程都是积屑瘤不断变化的过程,切削速度从底到高的阶段,积屑瘤产生,切削力逐渐最大,此时加工温度会上升、温度升高,导致材料塑性化,加工精度会随着切削速度的变化而出现不同的结果。因此,加工塑性材料时,要选取较小的切削速度,加工脆性材料时,可选择较大的切削速度。切削深度和进给量的影响主要表现在当进给量不变、背吃刀量增加时,主切削刃工作长度和切削面积增大,变形抗力和摩擦阻力均倍数增加,所以切削力也增加,加工精度会随着切削力的变化在一个稳定的区间。当背吃刀量达到三倍数后,零件加工质量会急剧变化。当切削深度不变,进给量增大,虽然实际切削面积增加,但切削厚度增大及主切削刃工作长度不变等原因使切削变形程度增加较少,因此,在刀具允许的进给量状态下,切削力的增加不明显,对零件的加工精度影响不大。

2.4 控制加工温度

制造过程中,控制好刀具和工件的温度是保证零件制造精度的关键。因此控制好加工温度,离不开合理选择的切削液。切削液在降低刀具和工件的切削温度的同时减少了切削阻力,切削力降低,加工质量提升。金属材料加工中,常用的切削液有三种,分别是水溶液、乳化液、切削油。一般情况下,加工铸铁和铝合金时,不选用切削液;加工有色金属时选择含硫的切削液,以免腐蚀工件的表面;加工镁合金时,可选用煤油作为切削液。在粗加工时因切削量较大,切削液主要降低温度,一般选择水溶液,连续、充分的冲洗。精加工时主要是提高加工表面的质量,降低刀具的磨损,抑制积屑瘤的产生,选择切削油能有效提高零件的加工质量。

3 结语

总而言之,机械加工本身是一项重要的工作,在工作的过程中极其重视加工的精度。对此,需要充分了解各部分对加工进度产生影响的因素,明确在加工过程中需要注意的要点内容,合理地配置机械加工等操作,明确管理人员掌握的一些先进技术,并且寻求更加有效的加工精度控制措施,使机械加工工艺的加工效果更加理想。在此基础上最终促进机械加工行业的稳定发展,实现规范化的管理工作。

参考文献:

- [1] 范青.基于机械加工工艺中对零件加工精度影响对策的研究[J].中国航班,2019(011):1.
- [2] 袁帅.浅谈机械加工对金属零件加工精度的影响及控制[J].世界有色金属,2019(002):224.