

浅析机械加工质量技术控制

杨颖 蔡维维 田绍熙

(贵州航天精工制造有限公司 贵州 遵义 563000)

摘要: 随着社会的进步,机械加工产品的需求量与日俱增。加工企业所生产的产品质量是由其所具备的机械加工技术所决定的,产品的质量又决定了其经济效益,因此,机械加工质量技术十分重要。本文首先对机械加工的定義、其對产品质量所产生的影响、机械加工质量技术应用原则进行阐述,其次分析实际工作中导致机械加工出现问题的主要原因,进而针对性地提出解决方案,希望对相关行业提供一些帮助。

关键词: 机械加工; 质量控制; 技术; 分析

0 引言

当今我国经济大发展,人们对于机械产品的需求也越来越大,这也带动了整体行业的快速发展。在机械加工过程中,关键在于加工的精度。所谓精度指的是机械零部件的成品尺寸、外观、结构参数等。由于在实际生产过程中,有着各种因素的影响,机械加工的精度并不是百分百准确,其质量也会因此受到影响。机械加工企业一定要采取科学、合理、可行性强的技术来对其加工质量进行控制,以实现更为精准的加工成果。

1 机械加工的定義、影响及应用原则

1.1 机械加工的定義

机械加工是工人按照一定的标准对产品进行外观、尺寸、性能等方面进行加工的过程。这个过程中,要使用机械器具对再制造件进行加工。加工的方式并不同,有改变零件特性、换件法、修理尺寸法等。无论哪种方式,都会受到其他因素的影响,进而影响产品的质量,导致其不符合要求。

精度控制技术、机械表面质量都是机械加工中所涉及到的重要内容。随着时间的推移,我国的机械加工在质量与规模方面的进步都十分显著。作为工业生产中必不可少的环节,机械加工的受关注度越来越高,要求也随之增高。

在机械加工的过程中,显而易见的是加工的成品与原设计之间会存在一定差距。零部件在加工之后,它的几何参数跟标准参数之间的契合度就是其精度。产品的实际参数跟原来设计的标准参数之间存在的差值为误差,如果这个差值越大,那么这个产品的加工精度就越低。如果这个差值超过了额定允许范围,那么就给产品带来不好的影响,是不合格产品。在实际的加工过程中,误差无法避免,只能尽量缩小,通过严格执行按照既定

原则和流程开展各项操作来提升加工的精度。

零部件的几何参数包含的指标主要有其形状、尺寸、位置等。要控制加工精度,就要控制这些内容。要研究其中存在的误差,就要从精度技术着手,精度技术包含尺寸精度、形状精度、位置精度。

(1) 形状精度。产品的几何形状跟标准形状之间的契合度是形状精度。工人对零部件进行加工的过程中,会使用圆柱度、圆度、直线度等几何形状来加强对误差的控制。

(2) 尺寸精度。产品的尺寸跟标准尺寸的契合度是尺寸精度。在机械加工过程中,工人通过精度的设置尺寸将设计值与实际值之间的差距缩小,提高产品精度。在加工精度中,尺寸精度位置十分重要。

(3) 位置精度。产品的表面位置跟标准位置的契合度是位置精度。位置度和垂直度之间的零件差值是最常用的位置精度。在机械加工过程中,工人要将加工表面跟位置间的差值控制好,不能过大。

1.2 机械加工对于产品使用性能的综合影响

1.2.1 产品表面质量对疲劳强度的影响

机械产品的表面会在载荷的作用下出现疲劳裂纹。机械产品表面的粗糙度跟抗破坏能力成反比,粗糙度越大,裂纹越深,抗破坏能力越弱。

1.2.2 产品表面质量对耐磨性的影响

机械产品表面质量对耐磨性的影响主要体现在粗糙度及冷作硬化对其产生的影响(如图所示)。

表面粗糙度对耐磨性的影响体现在:在零件的加工之初,使接触表面呈现一定的变形,是为了使之更好地接触表面粗糙峰部,使一些单位应力存在其中。这样做会对产品表面的剪力产生影响,使得摩擦形成,对表面质量也产生影响。

表面冷作硬化对耐磨性的影响为两个方面,一方面,冷作硬化会提高表面层金属的纤维硬度,如此一来,耐

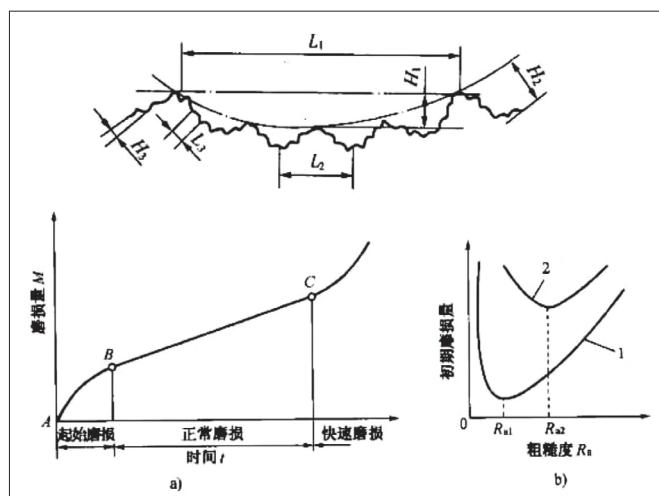


图 机械产品表面质量对耐磨性的影响

磨性也会增强。另外一方面,如果冷作硬化工序做得过度了,那么效果就会适得其反,产品的金属组织反而会变得疲软、疏松,更有甚者其表层的金属会出现剥离,耐磨性直线下降。

1.3 机械加工质量技术应用原则

在实际的生产过程中,既定的原则与方法一定要严格遵循,只有这样,机械加工质量技术才能起到应有的作用,将其提升生产效果、提高产品质量的作用发挥出来,为所加工产品的精度、质量保驾护航。

1.3.1 合理性原则

在实际的机械加工工作中,有精加工质量技术和粗加工质量技术两种。这两种方式所对应的产品要求是不同的。对应不同的加工方式,要遵循合理性原则,选择适当的、合理的加工机械设备。如果产品所要求的精度较高,那么此时要选择的是精加工质量技术,选择的机床就得是精度较高、功率较大的。如果产品所要求的精度并不是特别高,那么这种情况下,就要选择粗加工质量技术,选择的机床即为精度偏低、功率较大的。加工方式、加工机床的合理选择,不仅仅可以避免机械的浪费,还能在保障产品质量的前提下,提高生产的效率,降低生产成本,提高企业运营的经济效益,所以合理性原则十分重要。

1.3.2 准确性原则

在机械加工过程中,粗加工、精加工的加工方式各不相同,其特点各异。实际工作过程中,应扬长避短,充分考虑到每种方式的优缺点,根据实际的工况,针对性采取准确的处理方式加工。首先,粗加工的特点是在工作过程中的切削力很大,因此容易产生热量,过多的热量使得加工产品的表面出现硬化等现象。但是,使用粗加工、精加工交互进行的组合方式会让机械加工的內应力发生变化,对于所加工的产品准确性有不良影响。如果对加工精度要求很高,两种方式一定要合理搭配,否则其加工出来的产品精度会很差。为保证机械加工的效果及产品质量,

在机械精加工、粗加工过程中,通过控制时间、低温退火等手段可以应用到其中,将机械加工过程中所产生的应力造成的负面影响降到最低,甚至消除,进一步提升机械的精度。

1.3.3 科学性原则

除合理性、准确性外,在实际机械加工过程中,还应遵循科学性原则。这就要求对工艺流程、加工工序等进行优化、改善,从而保证机械加工质量技术的稳步提升。在处理工序的过程中,操作人员应谨遵科学性原则,按照工序的目的,考虑机械加工的时效,将时间科学地安排好。在机械加工开始之前,应改善金属的切削加工性能,做到这些需要使用正火、退火、调质等技术。当粗加工质量技术加工工序完成,精加工质量技术还未开始实施时,要进行调质、时效处理,从而消除其内在存在的应力。当机械加工工作完成之后,一般会采用回火、淬火、渗碳等技术进行进一步处理,从而将所生产的零部件机械性能提升一个层次。在某些特殊情况下,如果出现了因热量发生变化导致了零部件变形的事情发生,那么为了保证最终产品的准确性,还应对其增加一些科学、适宜的工序进行处理以生产出符合要求的产品。

2 导致机械加工出现问题的主要原因

2.1 装夹刀具不精准

在机械加工中要使用到刀具,一般情况下,刀具本身的精度没有问题,但是不管使用哪种刀具,在装夹的过程中机床与刀具的位置之间都可能产生不精准的问题,这就会使得刀具出现几何误差,最终导致加工出来的产品精度不高。

2.2 加工机床本体不精准

在对零部件进行加工的过程中,机床的作用十分重要。加工机床本体的精度决定着由其生产的零部件的精度。给加工精度造成不良影响的主要有导轨误差、传动链误差、主轴误差等。

2.2.1 导轨误差

加工机床的部件位置关系需要一个基准来确定,这个基准就是导轨。在实际生产中,因为导轨磨损不均匀、安装时敷衍了事、自身误差等问题,都会导致导轨误差的出现。

2.2.2 传动链误差

传动链两端的元件本应同步,但是如果两者存在了运动误差导致步调不一致,那么其对产品的加工精度也会造成不良的后果。

2.2.3 主轴误差

机床的主轴承担着给工件、刀具传递动力的责任,其是装夹刀具和工件的基准。可以想象,一旦基准出现偏差,那么传递的动力也不再精准,由机床所加工的产品质量

必定受损,不论是精度还是性能都会下降。

2.3 因受力导致变形误差出现

对加工精度有影响的还有机床部件、刀具、工件等的刚度,在加工过程中,如果因为受力使得这些器材发生变形,那么所加工出来的产品精度也会降低。

2.3.1 机床部件的刚度

机床部件所涉及的零件很多。目前并没有一个科学的方法可以将机床部件的刚度给计算出来。如果要对机床部件的刚度进行确定,只能通过实验或者实践来进行取值。通过大量的实验确保卸载曲线、加载曲线可以重合,从而避免加工中误差的产生,将产品的精度提升。

2.3.2 刀具刚度

在实际生产过程中,外圆车刀在法线方向时刚度出现的变化比较大,这个并不会使得刀具变形。但是,内孔镗的直径并不大,如果刀杆的刚度不大,那么刀具就会发生变形,并因此影响到产品的精度。

2.3.3 工件刚度

如果工件的刚度比刀具、机床、夹具的刚度小,那么在加工过程中,由于切削力的作用,工件十分容易出现变形,其精度也会降低。

2.4 定位不精准

导致定位不精准的原因主要有两个。

其一,工件进行机械加工之前,要先将定位基准确定好。只有将定位基准定好了,加工的精度才会符合要求。对于定位基准的选择,则是需要看所加工的产品本身的几何要素。当定位基准、设计基准两者发生偏差,那么基准就出现了失误,对产品的精度产生不良影响。

其二,定位副不精准会导致误差的产生。工件的定位面、夹具的定位元件两者组成定位副。定位副的配合不好,存在间隙,或者制造不准确,都会使得工件的位置脱离原位,这样生产出来的产品精度会降低。

2.5 因受热导致变形误差出现

加工精度跟热变形之间的关系十分紧密。在精密加工、大件加工工作中,热变形的影响尤其大。资料显示,在精密加工工作中,所有的加工误差中,有 70% 的原因是受热变形而导致的,这一结果对于加工精度受到热变形的影响之大有了充分的例证。在工件加工过程中,由于热源的存在,机床、工件刀具等的温度都会上升,也会向周围散发热量。当前控制这种受热变形的技术还不成熟,也是机械加工精度控制要攻克的难题之一。

3 提升机械加工质量技术控制的方法

3.1 采取误差补偿

目前阶段控制加工精度的重要方法是采取误差补偿法。这是一种提升产品精度的重要手段,在原始误差控制方面的效果十分显著。误差补偿法的出现,可以将原

始误差补偿或抵消掉,从而有效避免加工误差,最终提升产品的精度。

3.2 避免原始误差

提升量具、工具、夹具、机床的精度,可以尽量避免原始误差的产生。受热变形、受力变形、刀具磨损、内应力等产生的误差也尽量杜绝或减少。在实际的工件加工过程中,要充分结合实际工况来制定针对性的解决方案。如在精密加工工作中,使用的机床应为精度、刚度都良好的,以此来对因受热而引起的变形进行控制。

3.3 采取均化误差

根据误差所产生的规律,把毛坯或者工序进行重组,并根据其产生的误差的范围对加工刀具的位置进行科学的调整,尽量把误差缩小。在应用该种均化误差法进行调整过程中,要进行细致的比较、检查,把差异化数据提取出来,之后使用基准加工、修正加工等方式,把误差缩减到最低。目前,在机械加工领域中,均化误差法应用颇为广泛,对于产品精度的提升有着巨大贡献。

3.4 合理选择设备

机械加工分为冷加工、热加工两种,也可分为切削加工、压力加工两种。无论何种方式,方法都要选对,例如分开细加工和粗加工;要根据产品需求来选择适宜的设备;安排好热处理以保证加工工艺的程序性、科学性。

4 结语

综上所述,我国经济高速发展带动了机械加工行业的飞速前进,给机械加工行业带来机遇的同时也带来了挑战。市场要求产品的精度越来越高,就需要企业提升产品加工质量,针对出现误差的原因采取解决措施,有效提升生产速度和效率,为市场提供更为优质的产品。

参考文献:

- [1] 张苑. 机械加工质量技术控制核心思路[J]. 科技创新导报, 2020, 17(19): 68-70.
- [2] 惠晓牢. 机械加工中的表面质量与精度控制技术[J]. 现代制造技术与装备, 2016(06): 119+173.
- [3] 吴政. 有效提高机械加工质量技术浅析[J]. 中国设备工程, 2017(01): 50-51.
- [4] 王涛, 齐艳阳, 刘江林, 等. 金属层合板轧制复合工艺国内外研究进展[J]. 哈尔滨工业大学学报, 2020, 52(6): 42-56.
- [5] 吕智慧, 张钰柱. 探析机械加工现场质量管理存在的问题及优化策略[J]. 科技创新导报, 2019, 16(16): 165-166.

作者简介: 杨颖(1970-), 男, 汉族, 贵州遵义人, 本科, 经济师, 研究方向: 质量技术。