

机械加工工艺对零件加工精度的影响分析

孙凌夫

内蒙金属材料研究所 内蒙古 包头 014000

摘要: 在现代社会经济建设发展的过程中,工业行业占据着极为重要的位置,而零件为工业生产过程中的关键环节,其自身质量与精度对企业生产水平有着极大的影响;因此,相关企业需要积极引进现代化机械加工工艺与技术,加强对零件加工精度的管控,在避免传统零件加工问题出现的同时,还可以有效避免人工操作所产生的误差现象,保障零件加工的精度,并在另一方面促进零件自身质量与使用寿命的提高,以此来促进工业企业生产效率与经济效益的提高,为我国现代工业行业整体的进步与发展奠定坚实基础。下面主要对现代机械加工工艺对零件加工精度的影响进行分析探究。

关键词: 机械加工; 加工工艺; 零件; 加工精度

引言

在现代工业的持续升级建设过程中,制造业的发展需求全部提升,尤其对于零件的精度控制有着极其严谨的要求,如果零件精度不达标,不仅会影响正常使用的效率与寿命,而且还会产生报废品,甚至造成安全威胁。对此,通过深化了解加工工艺与零件精度之间的关系,进一步强化零件精度就成为推动现代工业发展的基本要素。

1 机械加工工艺与零件加工精度的具体概述

1.1 机械加工工艺的具体概念

通常情况下,所谓的机械加工工艺主要是指根据某一机械设备的需要,借助机械加工技术与方式的应用,对机械零件的形状、尺寸、功能及质量等方面进行调整,确保在最大程度上满足机械设备运转使用的需求;而在实际加工过程中,操作人员首先需要对机械设备进行详细的调查了解,并根据企业单位的管理制度与标准,对机械零件进行精加工处理,使其达到预计方案中的标准,进而促进工业生产领域的健康发展^[1]。

1.2 零件加工精度的具体概念

而零件加工精度则主要是指当机械零件在设计与初始加工阶段完成之后,由专业人员根据具体方案的内容要求,对零件进行再次处理,确保零件自身质量、精细程度、与机械设备间的契合程度等条件符合标准,确保机械设备能够正常稳定的运转下去;而在现代机械零件加工领域中,其加工精度主要可以分为形状、尺寸、质量及位置等,相关单位及人员需要对其进行严格规范的调控管理,避免其对机械设备后期运转造成影响。

2 机械加工工艺对零件加工精度产生影响的因素

2.1 机械加工系统外部的因素

机械加工系统运行当中,有时会因为外力原因而导致机械的变形,这不仅会降低机械加工零件的精度产生偏差,也会损害加工系统中各种机械设备的使用寿命。对零件加工产生影响的外部因素有以下几方面。首先,加工系统的机械设备运行强度太大。在机械系统运行过程中,刀具、夹具等部位会受到非常大的工作负荷,随着运行时长的增加,高承压的部件就会产生变形或者位移等,最终导致加工出来的零件精度不符合标准。其次,机械在加工零件过程中,机械设备自身的每个部件都会承受负荷,必然影响零件在加工过程中的精度。加工系统日常运行当中,系统内部的部件也会承受巨大的压力,同时,被加工的零件也会对加工系统产生反作用力。加工系统工作过程中除了受这两个压力的影响,系统内部部件的运转也会产生相互的摩擦,部件非常容易出现磨损的情况,在诸多外力的影响下,加工精度就会持续下降^[2]。

2.2 机械加工系统加工中的热变因素

在一个加工系统的加工过程中,影响加工精度的因素包括热变化因素,一般来说,热变化因素包括刀具、工件、机床本身和结构。首先,在用加工系统加工工件的过程中,对刀具进行加热,利用刀具对工件进行切削。在重复切削过程中,刀具与工件之间产生很大的摩擦力,使工件产生热变形,影响最终精度。其次,工件的热变化一般来说,工件的热变化发生在工件需要较长的长度时。在加工工件的过程中,有些工件对长度有特殊要求,所以由于磨削时长度过大等问题,最终工件的表面温度很高,但内部温度与环境温度不同。由于极端的温差,工件上的温度会发生变形,最后,机床本身及其结构会发生热变化。加工工件时,机床及其部件在加

工过程中受到各种力和反作用力,使机床整体温度升高。机床温度升高时,影响机床与内部零件的适用性,在高温环境下,机床紧耦合零件之间存在微小间隙,造成偏差。此外,机床整体发热不仅影响机床本身的正常运行,而且温度过高还会降低机床的转速,影响加工精度和零件质量。

2.3 热变影响因素

在机械加工的过程中,由于零件与设备之间的高速摩擦,会导致生成大量热量,而在高温影响下,机械设备、刀具以及零件本身都可能出现热变形现象,进而导致加工精度出现大幅度降低的问题。在具体加工过程中,热变形主要分为三种不同的类型。首先是刀具热变形,指的是刀具在加工过程中由于持续摩擦生热,当热量超过一定值时,刀具自身就会出现软化变形的问题,从而成为影响零件精度的因素之一。其次为工件热变形,该类型与刀具出现的热变形问题有着相同的原因,在刀具与工件摩擦时,刀具会因为受热而变形,工件同样会因为过热而出现形变,由此不仅会导致零件精度变差,甚至还会出现质量变差、工件断裂等问题^[1]。其三为机械内热变形,这一类型并非摩擦生热而造成的负面效应,而是由于机械设备一直运转的过程中长期负荷而引起的,随着设备发动机等内部热量的逐步发散,也会对机械设备内部连接与组合的部位产生热变形作用,进而使其加工精度出现偏差。

3 提高零件加工精度的对策

3.1 优化传统加工工艺管理体系

在机械加工中,技术人员应及时优化加工流程,并根据具体问题制定针对性的解决方案,提高机械加工管理体系。通过优化机械加工体系提高零件加工精度,应当积极引进国内外优良的机械设备以及先进的生产工艺,通过学习先进加工工艺,提高员工自身操作水平,培养员工掌握和处理生产中出现的各种问题。近几年来,机械生产技术越来越先进,并且种类也比较多,比如纳米、激光、电磁等生产工艺已被应用到实际加工中,这些生产工艺和操作技能都是需要我们学习的,同时也是科学研究的目标。另外,对现有的生产工艺进行优化,这样不仅可以满足我国生产工艺加工需求,同时也可以提升产品加工精度。除此之外,企业在提高机械设备加工零件精度的同时,还需要培养操作人员的职业能力,定期组织员工参与专业培训活动,提高员工的综合素养和专业水平。通过培训不仅可以提高员工操作熟练程度,也为员工操作安全性提供保障^[4]。

3.2 加工流程规范化

机械加工工艺流程规范化,首先要对产生内部影响的设备有足够的重视,完善设备的维护和检修,对这类设备存在的误差有比较全面地了解,以及更新精度更高的设备。另外,工作人员也需要完全了解机械的各种特点和所能达到的性能。从而保障加工机械组能够安全可靠的正常运行。最后,要保持定期巡检机械设备的磨损状态,每天对所加工零件产生的加工误差进行统计,然后经过相应的分析,将误差导入到加工系统当中,这样就能有效避免误差,也能保障所加工的零件精度符合相关标准。

3.3 降低原始误差,精准定位主要影响因素

在机械加工过程中,几何精度误差方面的影响因素最为鲜明,工作人员一方面要建立更标准的使用规范,以保证测量、夹具等相关工具使用过程中的标准化,以此可以提高加工系统内部生成的误差控制力,包括内部应力、磨损问题以及热变形因素等,可以实现一定程度的误差降低效果。另一方面,工作人员还要从原始误差的发生因素中寻求工艺升级方法。首先,应建立原始误差信息分析机制,对加工过程中生成的误差因素进行全面统计,了解每一个因素所形成的影响与作用,并根据其实际形成的误差量确定主要误差因素与次要误差因素。其次,则要结合实际情况加工零件的工艺流程,针对主要误差因素提出有效解决或降低误差影响作用的方案,由此实现加工精度的有效控制。

以图 1 所示的某零件为例,在该零件中最关键的位置在于两个外圆结构,其直径为 50 ± 0.0095 毫米,主要功能为安装滚动轴承,以支撑整体零件的运转过程,因此在该零件的加工过程中,此两个外圆结构的精度要求最高。在实际原始误差信息分析过程中发现,影响该零件两个外圆结构精度的主要因素有两点,其一为零件的材质因素,如果材质质量不足,就会导致该零件对轴承运转的支持力不足,进而导致误差精度不断扩大。因此在加工环节中,应增加热处理环节,通过正火过程提高该零件的稳定性与强度,由此可以避免后续加工过程中出现的内部变形问题,实现了精度提升的目的。其二为加工操作的因素。一方面在车削处理环节中需要注意操作的流程与技巧,首先要通过校正过程规范标准值,进而夹紧零件的左端,对右端侧面实施光平操作,然后开始钻孔。其次要分别开展粗车与精车处理过程,以保证右端的外圆和端面结构的粗糙度达到零件设计的标准值,满足图纸上的规范要求。接下来则进行零件掉头处理,采用四爪夹进行全方位固定,进一步校正外圆与端面上的粗糙度,保证其跳动量要小于 0.02 毫米。另一方

面则要插入内花键,通过滚齿操作后再次进行热处理,最后要针对该零件相互位置之间生成的精度要求,分别采用60°锥孔定位、端面定位、内花键、准27孔定位等定位方法进行优化,以保证其相互位置的精度要求。

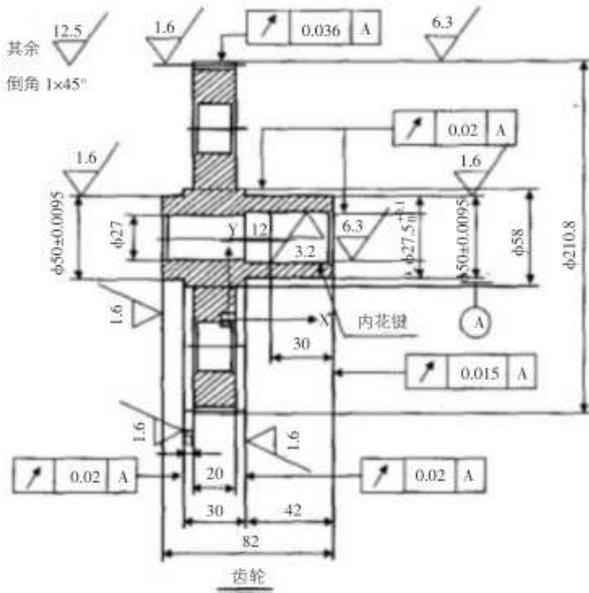


图1 某零件图

结束语:综上所述,随着我国工业化程度的不断提高,工业领域越来越注重零件加工精度。但目前我国零件加工精度方面相比国际发达国家还有一定的差距,这就导致工业精度方面竞争力比较疲弱。所以,要充分分析影响零件加工精度和质量的因素,从而有针对性地制定针对性的解决方法和策略,充分降低零件加工精度不合格的概率,提升零件加工精度和质量,提高我国机械加工工艺技术和水平。

参考文献:

- [1]宋林.机械加工工艺对零件加工精度的影响[J].内燃机与配件,2021(11):121-122.
- [2]姜广美.机械加工工艺对零件加工精度的影响分析及研究对策[J].农业装备技术,2021,47(5):22-23.
- [3]景奉国,张波.探析机械加工工艺对零件加工精度的影响[J].科技风,2021(2):177-178.
- [4]王先坤.机械加工工艺对零件加工精度的影响刍议[J].南方农机,2020,51(23):115-116.
- [5]张向东,刘宁.机械加工工艺对零件加工精度的影响及控制的探讨[J].数字通信世界,2020(10):263-264.