

机械加工对金属零件加工精度的影响分析

章志豪

(黑龙江科技大学 黑龙江 哈尔滨 150020)

摘要: 本文主要对机械加工、机械加工工艺及其与零件加工精度的关系进行简单阐释,分析金属零件加工精度受机械加工影响的因素,并从机械设备改进、过程控制及温度控制等方面入手,提出机械加工中如何提高金属零件加工精度,希望应用机械加工工艺对金属零件进行加工的过程中,能够合理控制影响其加工精度的内外部因素,促使零件加工效率、精度提高。

关键词: 机械加工; 金属零件加工精度; 效率

1 机械加工、机械加工工艺定义及其与零件加工精度的关系分析

1.1 定义

机械加工指的是借助机械设备改变工件外形尺寸、性能的过程。以加工方式进行划分,可以分为压力加工、切削加工。机械加工工艺指的是将零件、毛坯加工成为满足机械零件设备和工件要求的方法,作为连接毛坯与成品或半成品的机械加工环节,对零件精度要求比较高,为了保障零件精确度,一般情况下需对毛坯进行粗、精加工,前者主要通过打磨的方式使毛坯与零件加工实际要求相接近;后者是基于粗加工的基础上,通过精确计算确保零件最大程度地符合实际要求。

1.2 机械加工与零件加工精度二者的关系

对机械加工的实质是借助相关工艺将零件毛坯加工成为符合实际需求的零件。由于金属零件加工对精确度要求较高,在实际加工过程中,不仅需严格按加工要求、流程进行操作,避免外部因素对其加工精度的影响,突出零件的实用性价值,并且需对机械加工设备、工艺进行不断更新,以满足金属零件加工精度要求。同时,机械加工工作完成之后,主要以检验的方式来判断金属零件是否满足实际要求,将误差较大的零件淘汰掉,提高加工的精确度。

2 金属零件加工精度受机械加工影响的因素

机械加工中,在外部力量的作用下,金属构件容易出现变形现象,会降低金属零件加工的精度,并且当金属构件出现变形后,对机械加工系统运行的安全性构成威胁,一定程度会缩短加工设备使用的年限。其中金属零件加工精度受机械加工影响的因素具体体现为以下方面。

2.1 几何精度

金属零件加工环节,部分作业需要手动配合操作才能完成,其实质是对操作人员专业能力和熟练程度的考验。在实际加工中,由于操作人员技术水平有限,很难将加工精度控制在合理范围内,尤其是难以达到加工零误差,其主要原因:一方面机床处于长期、高速运转状态下,主轴回转误差会不断加大,中心轴会偏离标准,直接降低金属零件加工的精度;另一方面在切削环节,刀具的刀面、刀刃与金属零件在长期接触过程中,所产生的摩擦力较大,刀具会出现不同程度的

磨损,当磨损越来越严重时,会增大刀具表面摩擦力,不仅会弱化切削工艺实施的效果,而且会降低零件精度。

2.2 数控编程

金属零件在加工中,通常借助数控技术以数控编程的方式对加工机床进行控制,目的是提高机械加工效率。而数控机床的运行,需相应程序对其有效控制,通过编辑程序来提高加工精度,在实际加工中,会依据金属零件加工要求进行编程,如果所选取的编程原点不恰当,意味着所换算的尺寸公差存在偏差,进而产生加工误差,降低金属零件轮廓的精度。

2.3 热变形

受金属材料自身特性的影响,在加工中产生热量,当热量超出其所能承受的最大限度时,加工设备及整个系统会发生变形,无法保障金属零件加工的精度。具体体现为:(1) 刀具在切削中产生一定的热量,如果未及时采用合适的散热措施,受热后的刀具会发生变形,所加工的金属零件精度不符合标准。(2) 机床加工中,热量集中于局部或所产生热量结构比较复杂,如果没有采取相应的预防措施,都会出现热变形问题。(3) 金属工件在受热环境下,若未及时使用冷却剂对其进行处理,受其材料特性的影响,会出现变形。

2.4 受力变形

金属零件的加工通常会先用夹具将其加紧,由机床中的刀具对其加工处理,在该过程中,金属零件会同时受夹紧力、切削力这两种外力的作用,会出现不同程度的变形,所引起的误差会降低其加工精度。同时,利用机床对金属零件进行加工时,刀具与零件表面会共同产生温度应力,当这部分力超出零件所能承受的最大力时,会发生温度变形,即使对其进行冷却处理,所产生的误差也可能与规定误差存在一定差距。此外,加工过程会产生相应的残余应力,比如对零件浇铸、锻打处理之后,冷却期间,受零件结构复杂性、厚度不均等因素影响,其冷却的速度存在一定差异,即产生的内应力不同,无法保证零件加工精确度。

2.5 原理及调整误差

在对金属零件表面进行加工时,通常会使用刀刃来加工其轮廓,该过程所产生的误差为原理误差。一般情况下会根据加工原理来提高金属轮廓的精度,促使整个金属零件加工

更精确,但实际操作中,很难通过降低原理误差的方式提高加工精度,并且在加工中,如果过分追求精度,可能会降低加工效率,影响企业经济效益。同时,由于金属零件加工工序比较多,通常当某一道加工工序完成后,会通过调整机床、夹具及刀具等来促使零件尺寸、形状更加合理,在对其调整的过程中会产生原始误差,从而影响零件加工精度。

3 机械加工中提高金属零件加工精度的策略分析

金属零件加工精度受多层面因素影响,为了降低加工设备、工艺过程、温度等因素对其精确度的影响,提高金属零件加工效率、精度,可以从加工设备改进、加工过程控制、温度控制等方面入手,具体如下:

3.1 改进加工设备

机械加工中,金属零件的加工需要相关机械设备的支撑,且所选择的机械设备精度及其安装合理性会直接影响零件加工的精度。因此,为了降低机械加工工艺对零件精度的影响,可以从机械设备挑选、安装这两方面入手,其一,在挑选机床过程中,应结合所加工零件对精度的要求,从正规渠道购买精准度高的机床设备,在正式投入使用之前,应对其进行全面检查,以测试的方式了解其误差范围,以此为依据适当调整生产工艺。其二,机床设备安装是否合理也会影响其运行效率、加工精度,为了避免机床装配问题导致的加工误差,在安装机床时,应由专业的人员按照安装流程、要求进行安装,确保机床与零件设备有效契合[4]。其三,为了防止加工过程中机床磨损情况对加工精度的影响,应做好机械设备日常检测、返修工作,比如对定期机械设备的检测数据进行记录、分析,及时消除潜在的风险问题,避免机械自身问题对零件加工的影响。

3.2 控制加工过程中的误差

在使用机械加工工艺对金属零件进行加工的过程中,为了防止加工误差对其精度的影响,需有效把控加工过程。其一,为了减少几何精度误差,在整个工艺流程中需对加工机械设备进行优化和改进,比如对机械加工设备进行严格检查,且根据设备自身误差因素制定可行性的控制措施,以满足金属零件加工精度方面的要求。其二,在具体加工期间,应对投入使用的机械设备进行全方位的检查,对存在的异常情况进行分析,对相应设备进行合理改造,确保其正常运行。其三,收集和分析机械设备日常运行中相关数据,便于及时发现、处理潜在的问题,且采取一定的控制举措,促使加工精度提高,比如对机械设备运行中存在的误差进行分析,依据分析结果对误差因素进行有效消除,通过提升机械设备精度,保证零件加工精度。

3.3 合理控制温度

金属零件机械加工涉及的工序较复杂,且大多数加工工序中会产生一定热量,为了防止温度过高或过低对设备运行状况影响,应合理控制机械加工工艺使用中所产生的温度,比如对零件打磨处理过程中,为了减少零件与砂轮摩擦中产生的热量,可以使用冷水降温法对其温度进行控制,防止零件变形降低其精度。同时,为了解决温度过高所产生的毛坯

内部应力问题,可以采取退火工序消除其应力,增强金属零件切削性能,比如在机械粗加工环节,可以增设退火这一道工序,以冷却降温的方式减少高温范围,解决温度所导致的精度不足问题。此外,针对刀具、机床及工件各方面热变形问题,应采取针对性的控温方法,比如针对刀具热变形问题,应合理设置刀具的几何参数,且给刀具涂抹一定的润滑剂;对于机床热变形问题,应全面分析机床热源,且采取可操作性的控温措施;针对工件热变形情况,可以使用一定量的切削液对工件表面温度进行控制,或者采取误差补偿法,对温度因素引起的工件误差进行控制。

3.4 减少外力的影响

在使用机械加工工艺对金属零件进行加工过程中,加工系统会产生摩擦力、挤压力,会影响零件加工精度。因此,应对外力进行有效控制,减少外力对其影响。其一,在具体加工前,对机械设备零件固定位置的偏紧情况进行检查,如果发现该位置偏紧,应及时采取可行的调整对策,缓解设备对零件的压力;其二,在加工期间,由于接卸类的设备容易产生摩擦力,在长期加工中摩擦力会加大,导致零件加工精度偏差,为了减少这类摩擦力,应做好日常检查工作,以打磨、滴加润滑油的方式减少摩擦力,使设备在运行中保持润滑,避免或减少不必要的摩擦。

3.5 提高操作人员操控技能

金属零件加工精度不仅受机械设备、温度及应力等因素的影响,而且操作人员专业技术、职业素养也会影响零件加工精度和效率。因此,为了提高零件加工精确度,需提高操作人员操控技能,比如为其提供金属零件加工相关理论知识、工艺技能培训的机会,使其对机械加工有正确的认识,掌握扎实的理论知识新的工艺方法,并且组织相关的技能竞赛,使操作人员在参与过程中提高专业能力,获取相关经验和方法,促使机械加工水平提高,避免人为因素所产生的加工误差。

4 结语

综上所述,机械加工中温度、摩擦力及机械设备质量等会影响金属零件加工精确度,通过采取相应的控制举措,可以提高零件加工精度。同时,随着科技的快速发展,可以尝试将新的加工技术应用于机械加工中,提高金属零件加工效率的同时,确保所加工的机械零件更加精确,降低其报废率,防止资源的浪费,促使企业经济效益提高。

参考文献:

- [1] 吴晓明. 浅议机械加工对金属零件加工精度的影响[J]. 中国金属通报, 2021(07):243-244.
- [2] 简代永. 机械加工技术对金属零件加工精度的影响[J]. 科学咨询(科技·管理), 2019(09):26.
- [3] 史先磊. 零件加工精度对机械加工工艺的影响探讨[J]. 新型工业化, 2021, 11(04):125-127.
- [4] 王雷, 邱晓庆, 钟灵. 数控加工工艺对金属零件加工精度的影响及控制探究[J]. 世界有色金属, 2019(13):275+277.

作者简介: 章志豪(2001-), 男, 汉族, 江西上饶人, 本科, 研究方向: 机械制造, 模具设计。