

机械加工对金属零件加工精度的影响分析

冯 陈 李 辉 殷志东

南京春辉科技实业有限公司 江苏 南京 210012

摘要: 机械加工是金属零件制造过程中不可或缺的一环。本文从机械加工的基本技术、加工精度的影响因素、机械加工质量控制等方面进行分析,探讨机械加工对金属零件加工精度的影响。分析结果显示,机械加工技术和机械设备的精度、刀具磨损情况、材料特性和机械加工操作人员的技术水平等因素都会对加工精度产生影响。为了保障加工质量和精度,应加强对机械加工的质量控制和监测,定期维护和保养机床和刀具、实施人员培训和技能提升等措施,以提高加工精度和生产效率。

关键词: 机械加工; 金属零件加工精度; 影响

引言: 机械加工是指利用机床进行工件形状和尺寸的加工的过程。在金属零件制造中,机械加工是不可或缺的一环。机械加工的精度和质量是直接决定金属零件制造是否合格的关键要素之一。因而,对机械加工加工精度的影响进行深入分析,可以更好地掌握加工精度的相关技术和要点,保障机械加工的制造品质。本文将从机械加工的基本技术、加工精度的影响因素和实施机械加工质量控制等方面进行分析,以为金属零件的制造提供参考和指导。

1 金属零件加工精度控制的重要性

金属零件是现代工业中的重要组成部分,其制造过程中所需的加工精度不仅关系到产品的使用寿命、生产效率和效益,更关系到产品质量和客户满意度。因此,金属零件加工精度控制显得尤为重要。首先,金属零件加工精度控制可以提高产品的标准化和可重复性。经过加工的零件在尺寸、形状和表面粗糙度等方面都应该符合标准,以便于与其他部件配合、互换。只有保证了零件加工精度的可重复性,才能提高生产效率,减少浪费,降低生产成本,并且更容易实现质量管理标准。其次,金属零件的加工精度控制直接关系到产品的使用寿命和性能。如果加工零件的尺寸、形状、表面质量等其任意一个方面精度达不到要求,就会影响整个产品的使用寿命和性能。例如,汽车发动机的气缸套的加工精度不合规范,就会影响其密封性能,导致机油外泄、发动机寿命降低。再者,金属零件加工精度的控制是保持质量和提高工艺水平的重要手段。现代工业的竞争激烈,为了保证产品的市场竞争力,不断提高金属零件的加工精度非常关键。通过建立完善的质量控制体系和科学的加工工艺流程,可以有效地来实现金属零件加工精度控制。实现加工精度的控制,有利于进行技术创新和加工

工艺的优化,达到提高工艺水平、做到不断提高产品性能和降低成本的目的,从而提高企业的生产效益^[1]。最后,金属零件加工精度控制对于现代科技的推动有着极其重要的意义。现代科技的发展在很大程度上依赖于机械零部件和元器件的加工精度。当人们需要进一步提高加工精度,尤其是要求迅速、高效、准确地生产产品时,就必须依靠计算机数控加工、激光切割等现代加工技术来实现。因此,金属零件加工精度控制对于推动现代科技的发展具有重要的意义。

2 机械加工对金属零件加工精度的影响因素

机械加工是一种常用的金属零件加工方法。设备、工具、刀具等机械加工因素及工艺控制、材料等因素都会影响金属零件制造的加工精度。以下将详细介绍机械加工对金属零件加工精度的影响因素:(1)加工设备的精度是影响零件加工精度的关键因素之一。如果机床的精度达不到要求,那么加工出来的零件精度也无法满足要求。所以,选择精度高、稳定性好的机床设备才能获得更高的制造精度。(2)刀具的精度对于金属零件的制造非常重要。如果刀具的精度不高或者刃口磨损造成刀具不平衡,加工出来的零件很可能会出现凸起、凹陷等问题。因此,应选用高精度、质量好的刀具,并根据加工情况定时检查、更换刀具。(3)制造工艺流程包括加工顺序、工序参数、刀具路径、切削力等方面,这些都会影响零件制造的加工精度。根据加工情况并结合实际情况对工艺流程进行优化,以达到更好的制造精度。(4)加工精度与材料的物理属性、化学成分等特性相关。材料硬度、韧性、快速冷却后的变形程度等都对制造加工精度有影响,因此应根据加工材料进行相应的工艺调整,以保证产品的精度。(5)在机械加工过程中,加工热量通常会使得金属零件变形或扭曲。在某些工艺

中,产生的热变形会对零件的精度造成大量负面影响。为了避免热变形的影响,应根据不同的制造流程,选择适当的加工速率、切削深度、冷却剂温度等参数,以保证零件加工精度^[2]。

3 完善机械加工工艺提高金属零件加工精度的措施

为了提高金属零件加工精度,需要对机械加工中的工艺进行完善。以下是一些措施:

3.1 选择适当的材料:

选择适当的材料是提高金属零件加工精度的一个重要措施。不同的材料具有不同的机械性能和特性,会对加工精度产生影响。以下是选择适当的材料的一些要点:(1)材料硬度:硬度是材料的重要性能之一,对加工精度的影响与之密切相关。硬度较高的材料常常难以切削和加工,切削力大、切削深度受限等等。应根据加工要求和材料的硬度特点,合理选择切削速度、切削深度、进给速度等参数,在保证加工精度的前提下实现最好的加工效果。(2)材料韧性:材料韧性很高的材料则容易产生刀具偏转和弯曲,加工之后形状可能改变。在使用刀具时,也要特别注意选择适当的切削参数。应根据材料的韧性特点,采取适当的切削方式,避免出现加工失误的情况^[3]。(3)材料表面质量:材料表面质量对于零件加工精度和后续工作寿命的影响很大。表面缺陷、皮下裂纹和脱水等缺陷不仅会影响材料的加工表面质量,也会影响整个零件的寿命和可靠性。在选择材料时,应考虑到材料的表面质量,尽量选择表面质量好、无缺陷的高品质材料,以提高零件的加工精度。(4)材料耐热性:加工过程中产生的热量会影响材料的形变和尺寸精度。在选择材料时要考虑其耐热性能,选择材料具有良好的热稳定性,能够有效抵御热变形的影响。(5)材料成本:材料的成本也是选择材料的重要因素之一。虽然拥有优秀的机械性能的材料通常对零件加工精度锦上添花,但是过高材料成本可能会造成加工成本过高和降低产品竞争力的问题。因此,在选择材料时,应综合考虑该材料的机械性能、耐热性能、成本等因素,做出最优选择。

3.2 合理的刀具选择:

合理的刀具选择是提高金属零件加工精度的一个关键措施。刀具的规格、质量、几何形状、刃口状况等因素都会影响加工精度。以下是选择合适的刀具的一些要点:(1)刀具质量是保证加工精度的重要因素之一。应该选择由高品质、有丰富生产经验的厂家生产的刀具。这样可以保证刀具的质量稳定、耐磨耐用,并且易于使用和维护。同时,要根据加工需求合理选用刀具分类和

规格,使刀具更好地适应加工负荷。(2)刀具尺寸的选择与加工质量和效率直接相关。应根据加工零件的大小、形态及其精度要求,选择适当的刀具尺寸。过大的刀具会增加切削力并造成加工表面质量不理想;而过小的刀具则难以承受较大切削负荷,导致其易于损坏或无法满足加工要求。(3)刀具的几何形状与加工精度和加工质量密切相关。选择合适的刀具几何形状,能够有效地降低切屑、减少热影响、增加切削效率和提高零件加工表面质量。在选择刀具几何形状时,应考虑到加工要求、材料硬度、切削流通性、刀具的重量和切削力等因素^[4]。(4)刃口状态直接影响切削质量和加工精度。选择一个较为平整的刃口,能够减小切与刃口力矩的影响,进而提高零件加工精度。应进行预磨和精修切口,并及时检查、抛光、修补工具。此外,为了保证刃口状态的平整,还需要选择适当的切削深度、切削速度和切削进给量等参数。(5)刀具涂层的选择对于提高加工质量和效率也有很大的影响。正确使用涂层刀具可以有效降低摩擦力、延长刀具寿命、降低加工表面粗糙度和提高加工效率等。应根据材料、工艺、电镀厚度、种类和内在质量来选择涂层刀具,以获得更好的加工效果。

3.3 合理的加工工艺:

合理的加工工艺是提高金属零件加工精度的重要措施之一。加工工艺应考虑到材料的硬度、粘度、弹性、切削力、热效应等因素,全面保证零件加工的精度和表面质量。以下是实施合理的加工工艺的一些要点:(1)合理的切削参数,切削参数是影响加工精度的重要因素之一。切削参数的选择应根据加工要求和材料的高低确定,适当调整切削速度、进给速度和切削深度等参数。应根据不同工件的不同材料特性进行计算,确定合适的切削条件,以把握全局,最大程度地发挥刀具的作用,提高零件精度。(2)稳定的加工状态对于保证零件加工的精度和表面质量至关重要。在加工过程中应保持机床、刀具和工件的相对位置和姿态,并避免机械振动、热变形等因素对加工精度的影响。同时,应对加工过程中的加热、冷却、润滑、清洗等工艺环节进行严格的管理和控制,以维持加工的稳定状态。(3)加工流程是影响加工精度的重要因素之一。应根据不同加工要求,建立合理的工艺流程,使每个加工步骤都能够充分地发挥优点,并有效地避免一些潜在的加工问题和故障。此外,在加工零件时应确保加工流程的正确性,并定期对加工流程进行更新和提升^[5]。(4)适当的加工顺序对提高加工精度和效率至关重要。将零件按照加工程序分步加工,逐步实现零件加工要求和几何精度要求,以保证

加工精确和加工质量。在加工前应结合零件特点、材料质量和工艺要求等因素,确定适当的加工顺序,以提高加工效率和加工精度。(5)合理的切削和冷却液选择,切削和冷却液对零件加工精度具有很大影响。应根据材料、形状、质量等因素选择合适的切削和冷却液。合理的切削和冷却液可以有效减小热损失、增强机床刚性、减低摩擦系数、降低切削力,保持稳定加工状态和提高加工精度。

3.4 维护和保养机床和刀具:

维护和保养机床和刀具是保证金属零件加工精度及加工效率的重要手段,以下是一些重点内容:(1)机床维护:合理的机床保养和维护是保证机械精度和加工质量的前提。定期进行机床日常保养,如清理机床和工作区使用工具的残渣,润滑油污、检查液压油是否需要更换,对机床实现数控/智能维护等。严格执行机床操作规范,避免超载、长时间的连续运行、意外停机等不良操作导致机床性能损坏。(2)刀具维护:刀具的维护清洁和存放是保证加工质量和延长刀具使用寿命的关键。定期检查和清洗刀具的刀片、卡盘、刀杆和加工表面,对磨损过度的刀具及时更换。应正确储存和安装刀具,以避免刀具变形和损伤。尽量避免刀具的震动和接触刀具的硬物,减少刀具的碰撞和摔落。

3.5 实施质量控制和监测系统:

实施质量控制和监测系统是保证金属零件加工精度的重要手段。以下是实施质量控制和监测系统的一些要点:(1)制定严格的质量标准是实施质量控制和监测系统的前提。应根据零件加工要求、技术条件和相关标准,制定详细的零件质量标准 and 工艺规范,以保证加工质量和稳定性。(2)实施质量监测,采用现代化的检测设备对零件加工质量进行严格监测,并对加工过程中可能出现的偏差和缺陷进行及时的纠正和改正。通过监测数据分析,及时发现加工过程中出现的问题,并采取有效措施,以防止其扩大。(3)建立严格的工艺流程和管理体系是保证加工质量的重要手段。应根据零件加工

要求,制定详细的工艺流程和加工文件,并制定严格的质量管理标准和检测要求。应监督和管理所有参与到零件加工中的人员和机器,保证加工流程的合理性和规范性。(4)发现和排除加工问题,加工过程中经常会出现一些偏差和缺陷,应及时分析和识别问题产生的原因,采取针对性的措施进行纠正和改正。应建立健全的纠正和改正机制,对出现的问题进行跟踪和记录,并安排专人负责处理和解决^[6]。(5)培训操作人员,对操作人员进行培训,提高其技能水平和质量意识,加强对质量控制和监测的认识与理解,确保操作人员能够充分发挥其专业技能和经验,提高加工精度和质量稳定性。

结束语

机械加工是制造业中不可缺少的一环,其质量和精度的高低直接影响到制造品质。针对金属零件制造过程中可能出现的问题,通过加强质量控制和监测、实施人员培训和技能提升、维护和保养机床和刀具等多种手段,可以最大程度地保障加工精度和生产质量。同时,加工技术的不断推陈出新、设备的不断更新与升级等也会将机械加工技术水平不断提升。在未来,随着机械加工技术的不断发展,金属零件制造的精度和效率也不断提高,进而推动着制造业的高质量快速发展。

参考文献

- [1]何丽丽,王继文.探究机械加工工艺对零件加工精度的影响[J].模型世界,2022(4):13-15.
- [2]潘长旺.机械加工工艺对零件加工精度的影响分析[J].机械管理开发,2022,37(2):109-110,113.
- [3]赵磊.机械加工工艺对零件加工精度的影响[J].石子科技,2022(2):9-10.
- [4]王语嫣.机械加工对金属零件加工精度的影响分析[J].南方农机,2020,51(09):129.
- [5]邵玺.浅谈机械加工工艺对金属零件加工精度的影响[J].世界有色金属,2020(01):48+50.
- [6]蔺代永.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.