

# 铣削加工过程中产生的问题及处理方法

李文斌 李 先

广东省轻工业技师学院 广东 广州 510315

**摘要:** 铣削加工是制造业中常用的一种加工方法,但在加工过程中常常会遇到一些问题,如加工表面粗糙、加工尺寸偏差等。为了更好的做好铣削加工工作,保证生产活动的顺利进行。那么就必须要把握好铣削加工过程中常见的各种问题,并且采取合适的手段做好预防工作。本文针对铣削加工过程中常见问题以及影响铣削加工质量的因素进行了分析,探究了铣削加工过程中常见问题的处理方法。

**关键词:** 铣削加工; 表面粗糙; 尺寸偏差

引言: 随着制造业的不断发展,铣削加工作为一种常用的加工方法,已经被广泛应用于各种工业领域。但在加工过程中,由于工艺条件、设备状态、操作技能等方面的因素,常常会出现一些问题。这些问题不仅会影响产品的质量和性能,还会造成生产成本的增加和生产效率的降低。因此,解决铣削加工中的问题,提高加工质量和效率,已经成为制造业中重要的课题之一。

## 1 铣削加工过程中常见问题

### 1.1 加工表面粗糙

铣削加工表面粗糙是铣削加工中常见的问题,它会对工件的质量和精度产生很大的影响。在实际生产中,铣削加工表面粗糙的原因可能是多方面的。首先,刀具磨损是导致铣削加工表面粗糙的主要原因之一。随着刀具的使用次数增加,刀具的切削边缘会渐渐失去锋利度,切削力也会增大,导致切削表面的质量下降。其次,切削参数不合适也是导致铣削加工表面粗糙的原因之一。切削参数包括进给量、转速、切削深度等,这些参数的设置不当会导致切削表面的质量下降。例如,如果进给量过大,刀具在切削过程中会产生较大的振动,导致切削表面的粗糙度增大。另外,工件材料硬度过高也是导致铣削加工表面粗糙的原因之一。硬度较高的工件不易被切削,刀具在切削过程中会产生较大的切削力,从而导致切削表面的质量下降。

### 1.2 加工尺寸偏差

加工尺寸偏差是铣削加工过程中常见的问题之一,其直接影响工件的精度和质量。在实际生产中,加工尺寸偏差的原因可能是多方面的。首先,工件太软是导致

加工尺寸偏差的主要原因之一。当工件太软时,容易发生变形,导致铣削加工过程中工件的位置发生偏移,从而导致加工尺寸偏差<sup>[1]</sup>。其次,切削力不均衡也是导致加工尺寸偏差的原因之一。切削力不均衡可能是由于刀具磨损不均或者切削参数设置不合理等原因引起的。另外,夹紧力不足也是导致加工尺寸偏差的原因之一。夹紧力不足可能导致工件在加工过程中发生移位,从而导致加工尺寸偏差。此外,设备状态不良、切削参数设置不合理等因素也可能导致加工尺寸偏差的产生。

### 1.3 刀具寿命短

刀具寿命短是铣削加工过程中的主要问题,一旦出现了刀具寿命短的问题,那么将会直接影响加工效率和成本。在实际生产中,刀具寿命短的原因可能是多方面的。首先,切削参数不合适是导致刀具寿命短的主要原因之一。切削参数包括切削速度、进给量、切削深度等,这些参数的设置不当会导致刀具磨损加快,寿命缩短。例如,切削速度过高会导致刀具温度过高,从而导致刀具失效;进给量过大会导致切削力增大,导致刀具磨损加快。其次,切削力过大也是导致刀具寿命短的原因之一。切削力过大可能是由于刀具磨损不均、切削参数设置不合理等原因引起的。另外,刀具材料不适合也是导致刀具寿命短的原因之一。不同的刀具材料适用于不同的加工材料和加工方式,如果选择不当就容易导致刀具寿命缩短。此时,需要根据实际情况选择合适的刀具材料,以提高刀具的耐磨性和使用寿命。

## 2 影响铣削加工质量的因素

### 2.1 刀具磨损与刀具材料

刀具磨损是铣削加工过程中不可避免的现象,而且会对加工质量和设备造成很大的影响。因此,选择合适的刀具材料以及及时更换刀具是保证铣削加工质量稳定和使用寿命的关键。刀具材料是影响刀具寿命和性能

**通讯作者:** 李文斌, 1983.12, 汉族, 男, 广东梅县, 广东省轻工业技师学院, 专业教师, 机械工艺一级实习指导教师, 大学本科, 510315, 研究方向: 机械加工方向。

的重要因素之一。不同的刀具材料适用于不同的加工材料和加工方式,因此材料的选择应该根据实际情况进行确定。通常,硬度高、强度大、耐磨性好的材料往往更适合作为刀具材料。常见的刀具材料有高速钢、硬质合金、陶瓷和多晶金刚石等<sup>[2]</sup>。其中,硬质合金由于具有较高的硬度和耐磨性,在高速切削和重切削加工中表现优异,是目前应用最广泛的刀具材料之一。另外,对于同一种刀具材料,其不同的合金化元素和热处理工艺也会对刀具性能产生影响。例如,对高速钢采用不同的热处理工艺可以使得其硬度和韧性在一定范围内得到平衡,提高刀具的使用寿命和稳定性。除了选择合适的刀具材料外,及时更换刀具也是确保铣削加工质量和设备寿命的重要措施。随着刀具使用时间的增加,刀具磨损会逐渐加剧,导致切削力增大、加工表面质量下降、设备振动增加等问题。

## 2.2 设备状态

设备状态不佳也会影响铣削加工质量,而机床刚度不足是影响铣削加工精度和表面质量的主要因素之一。机床刚度不足会导致设备在加工过程中发生振动和变形,从而影响加工精度和表面质量。例如,当加工过程中机床发生变形时,会导致加工表面出现波浪状痕迹,影响产品的外观质量<sup>[3]</sup>;当机床发生振动时,会导致加工表面的粗糙度增加,降低产品的质量和性能。同时工作台移动不流畅工作台移动不流畅也会影响铣削加工质量。在铣削加工过程中,工作台需要做沿X、Y、Z三个方向的运动,如果工作台移动不流畅,就会导致加工表面出现划痕、毛刺等问题。同时,工作台移动不流畅还会增加设备的摩擦和磨损,从而影响设备寿命。

## 2.3 刀具刃口

刀具刃口的几何形状对加工表面的粗糙度、垂直度以及平行度都有重要的影响。从具体来看,刃口形状对加工表面粗糙度的影响主要体现在切削刃数和刃口形状的角度上。通常,刃口数量越多,切削力分布就越均匀,从而得到的加工表面粗糙度越小;而刃口形状的角度越小,切削力就越小,加工表面的粗糙度也会变小。刃口形状对加工表面垂直度的影响主要体现在刃口前角和后角的大小和角度上。通常,刃口前角和后角的大小和角度会影响切削时产生的剪切力和挤压力,从而影响加工表面的垂直度。如果刃口前角和后角过大,则会产生过多的挤压力和剪切力,导致加工表面出现毛刺和偏斜;反之,如果刃口前角和后角过小,则会导致切削力不足,影响加工效率和质量。而刃口形状

对加工表面平行度的影响刃口形状对加工表面平行度的影响主要体现在刃口前后角的对称性和切削刃数上。通常,刃口前后角的对称性越好,加工表面的平行度就越高;而切削刃数越多,加工表面的平行度也会更高。

## 2.4 加工液的选择

加工液的主要功能是冷却和润滑,这对于提高加工质量和延长刀具寿命非常重要。在铣削加工中,加工液可以冷却刀具和工件,并减少工件的热变形,从而降低加工表面的残留应力和变形度。同时,加工液还可以润滑刀具和工件接触面,减少切削力和切削温度,从而减少刀具的磨损和工件的损伤。因此,选择合适的加工液对于提高加工质量和效率至关重要。而加工液的种类和特点加工液的种类通常分为水溶性、油溶性和合成液三种类型。水溶性液体在使用过程中易挥发,但是可以有效降低温度,减少切削力,对于加工高硬度材料非常有效。油溶性液体在使用过程中不易挥发,可以有效润滑切削表面和减少切削力,对于加工精细工件和高速切削非常有效<sup>[4]</sup>。合成液比较稳定,具有良好的冷却和润滑性能,适用于高速和重载的切削加工。在选择加工液时,需要根据加工材料和加工过程综合考虑,选择合适的加工液种类和特点。

## 2.5 工件材料的选择

在进行铣削加工时,工件材料的选择是非常重要的。工件材料的硬度、强度、韧性等性质会直接影响加工难度和加工质量,因此在选择工件材料时需要充分考虑这些因素。首先,硬度是选择工件材料时需要考虑的重要因素。一般来说,硬度越高的材料越难加工,需要更高的加工力和更耐磨的刀具。例如,加工高硬度的钢材需要使用具有高硬度和高耐磨性的刀具才能取得良好的加工效果。其次,强度也是选择工件材料时需要考虑的因素之一。强度越高的材料越难加工,需要更高的加工力和更耐磨的刀具。例如,加工高强度的钢材需要使用具有高硬度和高耐磨性的刀具才能取得良好的加工效果。最后,韧性也是选择工件材料时需要考虑的因素之一。韧性越高的材料越难加工,需要更高的加工力和更耐磨的刀具。例如,加工高韧性的钢材需要使用具有高韧性和高耐磨性的刀具才能取得良好的加工效果。

## 3 铣削加工过程中常见问题的处理方法

### 3.1 针对铣削加工的过程中加工表面粗糙的处理

为了解决铣削加工的过程中加工表面粗糙度过大的问题,首先应当调整切削参数,铣削加工过程中,切削速度、进给速度、切削深度等参数的选择会直接影响加工表面的粗糙度。一般来说,提高切削速度和进给速

度,减小切削深度可以有效地提高加工表面的粗糙度。但是需要注意,调整参数过大也可能会导致刀具磨损过快或者加工表面出现毛刺等问题。然后需要更换更耐用的刀具,刀具的质量和耐磨性也是影响加工表面粗糙度的重要因素。如果刀具磨损过快,会导致加工表面的粗糙度变差。因此,选择质量好、耐磨性强的刀具可以有效地减小加工表面的粗糙度。其次应当提高刀具刚性,加工过程中,刀具刚性不足也会影响加工表面的粗糙度。如果刀具容易弯曲或者振动,会导致加工表面的粗糙度变差。因此,可以选择更加刚性好的刀具,或者采取更加稳定的加工方式来提高刀具刚性。最后需要提高机床稳定性。机床的稳定性也是影响加工表面粗糙度的重要因素。如果机床不稳定,会导致加工表面的粗糙度变差。因此,可以通过调整机床的结构、提高机床的刚性等方式来提高机床的稳定性。

### 3.2 针对铣削加工的过程中加工尺寸偏差的处理

针对铣削加工时存在的加工尺寸偏差的问题进行处理时,由于在铣削加工过程中,切削速度、进给速度、切削深度等参数的选择会直接影响零件的加工尺寸。如果加工尺寸偏差较大,可以适当调整切削参数,例如减小进给速度、减小切削深度、降低切削速度等,以达到更加稳定的加工效果。同时刀具的质量和精度也是影响加工尺寸偏差的重要因素。如果刀具精度不高,会导致加工尺寸偏差较大。因此,可以选择更加精确的刀具来提高加工精度。并且机床的精度也是影响加工尺寸偏差的重要因素。如果机床精度不高,会导致加工尺寸偏差较大。因此,可以通过调整机床的结构、提高机床的精度等方式来提高机床的加工精度。其次如果加工尺寸偏差较大,可以考虑采用补偿技术来进行修正。例如,可以采用刀具半径补偿、工件坐标补偿等方式来进行加工修正,以达到更加精确的加工效果。除此以外,操作人员的技能水平也是影响加工尺寸偏差的因素之一。如果操作人员技能不够熟练,会导致加工尺寸偏差较大。因此,可以通过加强操作人员的培训和技能提高,来提高加工精度。

### 3.3 针对铣削加工的过程中刀具寿命短的处理

为了解决铣削加工的过程中刀具寿命短的问题,首先应当选择适当的刀具材料。刀具材料的选择会直接影响刀具的寿命。不同的材料适用于不同的加工材料,例如,对于加工硬度较高的材料,可以选择更加耐磨的刀具材料,例如硬质合金、陶瓷刀具等。然后需要灵活的调整切削参数。切削参数的选择也会影响刀具寿命。如果切削参数选择不当,会导致刀具寿命短。因此,可以根据具体情况适当调整切削参数,例如减小切削深度、降低切削速度、增加切削液的使用量等,以提高刀具寿命。其次还需加强刀具润滑和冷却。刀具的润滑和冷却也是影响刀具寿命的重要因素。如果刀具润滑和冷却不足,会导致刀具寿命短。因此,可以适当增加切削液的使用量,保证切削液的流动性和稳定性,以提高刀具的润滑和冷却效果。并且应当加强刀具维护。刀具的维护也是影响刀具寿命的重要因素。如果刀具维护不当,会导致刀具寿命短。因此,可以加强刀具的清洁、涂油、磨削等维护工作,以保证刀具的良好状态和使用寿命。最后就是需要采用高效的刀具加工策略。高效的刀具加工策略可以减少刀具的磨损和损伤,从而延长刀具的使用寿命。例如,可以采用高速切削、高速加工等刀具加工策略,以提高加工效率和刀具寿命。

结语:铣削加工是制造业中常用的一种加工方法,为了更好的做好铣削加工工作。相关企业在进行铣削加工的过程中,必须要加强设备维护、提高操作技能以及完善制造工艺等,以提高加工效率和质量,为制造业的发展作出贡献。

### 参考文献

- [1]黄美芳、甘锋. 数控铣削加工的应用和发展[J]. 时代汽车,2023,(07):150-152.
- [2]陈磊. 数控车铣中心铣削加工工艺的应用分析[J]. 中国金属通报,2022,(12):165-167.
- [3]陈俊超. 试析数控铣削加工中的过切现象和解决方法[J]. 内江科技,2022,43(05):49-50.
- [4]韩东. 浅谈铣工加工过程中产生的问题及处理方法[J]. 民营科技,2018,(08):36.