数控机床加工技巧及优化措施分析

于顺良

(青岛工程职业学院 山东 青岛 266000)

摘要:现如今随着科学技术的高速发展,在制造业中,数控机床开始广泛应用,极大地提高了我国制造业的制造水平。数控机床加工受众多因素影响,比如工艺因素、操作技巧、机床加工精度等,所以若想不断提高其所制造的产品质量,就要对影响数控机床加工技巧的因素进行深入分析,从源头上提高数控机床加工精度,积极推动我国制造行业的长远健康发展。

关键词:数控机床;加工技巧;优化措施

0 引言

在机械制造业中,数控机床是一种十分先进的加工仪器,能够节约大量的人力资源,并且可以有效提高制造效率。数控机床在运行过程中,需要很多精密零件的共同配合,加工技术要求较高。现如今,我国机械制造业的自动化和智能化程度在不断提高,整个行业对制造产品的加工精度都提出了更高要求,其中,编程处理技术、机床精度、插补进给和伺服系统是影响加工精度的主要因素,本文也将对这些因素进行深入分析。

1 数控加工中的加工技巧分析

1.1 加工工序的划分

在数控机床加工过程中,频繁换刀不仅会延长加工时间,同时也会增大定位误差,所以技术人员需要根据所用刀具的分割过程,使用同一刀具分割零件上可以完成的所有部件,并用第二把刀具和第三把刀具完成其他部件,如此可有效减少数控机床的换刀次数。同时,工作人员可以按照加工部件的结构特征,将其划分为若干部分。通常情况来说,在加工制造过程中,工作人员需要将平面处理放在首位,对表面进行定位并处理孔洞;首先处理简单的几何形状,并在此基础上处理复杂的几何形状;如果需要粗细加工相互配合,则低精度部件先于高精度部件处理;因为在粗加工过程中可能会导致工件变形,所以要将先加工的零件进行定型。总的来说,在划分零件加工顺序时,工作人员一定要高度结合数控机床的具体功能、零件的结构以及加工的可能性,并基于一定的工艺原理,进行合理安排。

1.2 工件装夹方式的分析

技术人员在进行定位和夹紧方案设计时,一定要注意以下几方面内容:首先,为了确保定位准确,需要对设计过程和编程计算进行统一;其次,使用最少的夹紧

次数,确保所有待加工表面的处理在一次定型后全部完成,尽量不启动手动调整程序;最后,如果在加工过程中必须要打开夹具,那么夹紧机构和定位一定不能影响加工中的切削工作,工作人员可以利用底板或者虎钳夹紧夹具。

1.3 对刀位点的选取及工件坐标系的选取

在数控机床加工过程中,工作人员可以结合制造零件的结构特点以及成品零件的具体要求,在零件上设置一定的刀位点,刀位点是刀具上的一个基准点,刀位点的相对运动轨道就是加工轨道,通常也被称为编程轨道。刀位点的设置原则为:编程简单、方便查找、处理便捷、误差较小。工作人员还需要设置工件坐标系的原点位置,待工件夹紧后,由工具设定具体决定,如此可以直观地反映出机器零点和工件之间的位置关系。值得一提的是,如果技术人员固定了工件坐标系,则轻易不能发生改变,而且工件坐标系必须高度一致于编程坐标系,换句话说,零部件在加工过程中,需要具有相同的编程坐标系和工件坐标系。

1.4 机械加工过程的监控与调整

经过校正和程序调试,工件加工就可以进入自动化阶段,在这期间,工作人员需要严格监控切削过程,避免产生非正常切削的情况,非正常切削会严重影响工件的加工质量,甚至会造成一定的安全事故。此时工作人员需要注意以下几点:首先,在数控机床自动化的粗加工过程中,为了确保工件表面的多余量被完全切除,机床会按照设定的参数进行自动切削,此时工作人员需要额外留意机器的切削负荷以及负荷的变化情况,然后结合刀具的具体承受力,对切削速度、进给量和背吃刀量进行优化调整。其次,在切削过程中,工作人员也要强化对声音的监控,通常情况来说,在切削的初始阶段,刀具切削所产生的声音十分连续、稳定,不会存在异常响声,这也能够从侧面证明数控机床正在平稳运行,但

是随着切削过程的不断推进,经常会出现切削不稳定的情况,这主要是因为工件上存在硬质点或者刀具磨损等,最主要的表现就是声音发生变化,此时工件和刀具之间会产生明显的撞击声,并且多伴随机床振动。一旦出现这种问题,工作人员需要及时调整切削速度、进给量和背吃刀量,如果问题依然存在,则需要停机检查,并应着重检查工件和刀具的实际状况。再次,工作人员也需要严格监控精加工过程,在此期间工作人员需要格外留意工件表面是否满足光洁度要求、加工尺寸是否符合规格等。如果工件有着较大的进给量,或者有着较高的切削速度,此时工作人员还应注意粗加工余量对加工表面的影响。同时还要注意型腔加工的拐角处,是否存在着让刀和过切的情况。为了解决上述这些问题,工作人员在监控过程中,一定要保证切削液的喷射位置处于最佳,如此才能保证加工表面时刻处于良好的冷却条件中;同时还要及时根据已加工面质量,对切削量进行调整,避免存在过削情况,必要时需停机检查编程程序,并详细验证其合理性。值得一提的是,如果需要停机检查,工作人员一定要强化留意刀具的具体位置,因为一旦在切削过程中停机,刀具会在工件表面产生刀痕,所以需要在刀具离开切削位置时方可停机。最后,工作人员还需要对刀具进行重点监控,因为刀具的质量能够直接决定工件的加工质量,在数控机床自动加工过程中,工作人员需要对切削时间和切削速度进行合理控制,并结合工件表面分析方法来判断刀具的磨损情况,然后按照加工精度要求及时更换刀具,从源头上保证工件的加工质量。

2 数控机床加工的影响因素

2.1 编程技术

编程处理技术和编译原点确定,会在很大程度上影响数控机床的最终加工质量,因为在数控机床加工过程中,编程人员需要根据加工零件的特征和形状来编译坐标,如果原点编译出现误差,那么误差将会影响后续整个加工程序,导致零件加工失真。所以,这就这就要求编程人员一定要反复确认数控机床的编译原点,确保编译原点准确,如此才能将加工误差控制在最小区间。同样,编程处理技术也能在很大程度上影响零件的最终加工质量,因为如果数据处理不准确,就会直接增大工件在生产过程中的加工误差,如果在加工过程中,工作人员缺乏对工件尺寸和形状的全面考虑,一旦产生误差就会导致整个工件报废。特别是对那些精度较高、形状较为复杂的工件来说,编程人员还需要反复校对加工基准和计算基准,如此才可保证零件加工精度满足生产要求。

2.2 机床精度

机床热变形误差、几何误差、伺服进给系统误差,

这些因素都会影响数控机床的加工过程,其中以后两者更为常见。因为数控机床在加工过程中,加工位置的控制需要依靠伺服电机驱动滚珠丝杆来完成,一旦丝杆传动出现误差,就会对机床的定位精度产生严重影响,如果丝杆出现反方向运动,数控机床还会因为空隙而产生空转,将会进一步增大加工误差。而且数控机床在运行过程中,也很容易受到外力的影响,外力因素作用会让其运动部件出现弹性变形,这也会增大数控机床的加工误差。例如,如果在数控机床运行过程中,有外力作用于刀具,就会导致刀具变形,因此就会降低数控机床的几何精度,致使零件质量不符合要求。机床的导轨、底座和其他结构是决定数控机床几何误差的最主要因素,所以如果机床设计精度不够,也会在一定程度上影响工件加工精度。例如,如果数控机床的导轨负载能力较弱,那么机床的加工工艺就会受高速移动状态影响而产生加工误差。

2.3 刀具参数

刀具的圆弧半径、车刀尖、主偏角、零件中心与刀间距的几何偏差等因素,也是影响工件加工质量的主要因素,如果上述几何参数设置不当,不仅会导致零件表面粗糙,同时也会在一定程度上缩短刀具的使用周期。例如,如果主偏角过大,将会在很大程度上降低机床的加工精度。这也这就要求工作人员在数控机床运行过程中,必须能够对上述参数进行优化控制,如此才能够从源头上促使数控机床加工工艺的具体落实,进一步保证工件的加工精度。

3 提高数控加工技巧的有效策略

3.1 提升编程数据处理技术水平

为了进一步提高数控机床的编程数据处理技术,编程人员必须要使用合适的方法和技巧,积极消除公差带位置的影响。编程人员在编程过程中,通常能够按照加工零件的基本尺寸和轮廓进行,但是却会在一定程度上忽略公差带位置的影响,这就导致数控机床虽然具有很高的加工精度,但是零件加工却无法满足不同尺寸公差的具体需求。针对这一问题,编程人员应对零件图进行深入分析,全面了解零件的尺寸、加工精度、形状等几何参数,并以此为基础明确工艺过程、加工要求、加工内容、加工方案、切削参数和刀具夹具的选择。除此之外,编程人员也要全面计算相关数值,能够根据加工零件的路径和尺寸,详细计算出零件轮廓上的基点、终点、几何要素和圆弧坐标等。在编写程序时,也要根据设定的坐标系和工艺路线,计算出详细的加工轨迹,获取相应参数。程序编写完成之后,需要作为参数应用在数控机床,工作人员输入相关信息对程序进行校对,然后完成试刀工作,然后才能正式投入使用。

3.2 提升数控机床几何精度

在数控机床的加工过程中,刀具至关重要,技术人员在选择刀具时,一定要充分考虑刀具的耐高温和耐磨等特征,并确保刀具能够具备一定的承载力,以及完善的抗压能力和抗冲击能力。现如今,硬质合金、陶瓷、高速钢是最为常见的机床刀具制作材料,不同材料有着不同的使用特征,具体使用过程中,工作人员应考虑工件的生产工艺和生产要求,进行科学选择。刀具选择结束后,工作人员也要对加工时的刀具几何角度进行合理控制,刀具的几何角度包括:主偏角、圆弧半径、刃倾角、前角、后角、副后角等,在控制刀具角度时,工作人员一定要从多个角度入手,一旦控制错误,就会严重影响刀尖的强度和切面的形状。通常情况来说,刀尖的圆弧半径与零件加工表面粗糙度成反比,刀具的前后脚锋利程度与零件表面的细腻程度成正比,刀具的强度与数控机床的加工精度成正比。除此之外,由前文叙述我们可知,刀具的切割速度也会在一定程度上影响数控机床的加工精度,如果切削速度过快,将会引起机床震动,所以为了提高数控机床的加工精度,工作人员在安装数控机床时,要在其平面下方铺设钢制滑动导轨,并将导轨和基座之间的缝隙填满。

3.3 提高刀具轴承的加工精度

在我国工业化进程不断深入的背景中,数控机床加工零件更加趋向于标准化和集成化,这就要求数控机床加工工艺也要不断进行优化与创新,能够结合加工零件的特点,不断提高刀具的轴承加工精度。若想做到这点,在数控机床的设计过程中,设计人员应尽量保证轴承具有较好的耐磨性,数控机床的热源也要尽量远离主轴承,降低轴承磨损与老化速度。与此同时,数控机床还要具有良好的散热功能,润滑液可以采用金属加工液,这不仅可以起到很好的润滑作用,还可以快速带走在加工过程中产生的热量,将热能影响降到最低,因此可有效避免零件和设备变形。在数控机床加工过程中,工作人员还要对轴承的转速进行高度关注,确保中、小滑板镶条中间的间隙小于0.04mm,使其运行更加轻便和平稳;机床的功率也要高度适宜,并确保机床安装稳定。除此之外,在数控机床的加工过程中,技术人员还要对刀具的刀位点进行综合考虑,工作人员一定要重视对刀过程,一旦对刀出现问题,不仅会影响零件的加工精度,也会给员工的安全带来严重威胁。

3.4 强化维修与保养

数控机床的加工精度在很大程度上影响着机械制造

的生产质量和生产效率,为了促使我国机械制造行业能够在国际市场中占据一席之地,就必须不断提高数控机床的加工精度,这也就要求机械制造行业能够强化对数控机床的管理和维护,不断提高工作人员的维修养护意识,确保数控机床能够时刻处于良好的运行状态。因为环境、温度、湿度、灰尘等一系列外界因素,都会给数控机床带来不同程度的影响,为了从源头上避免数控机床出现故障,就要求制造企业必须能为数控机床提供一个良好的工作环境,避免将其放在高温潮湿的环境中。同时制造企业也要不断提高操作人员的操作水平,确保他们能够对数控机床进行规范化操作。除此之外,工作人员也要定期检查机床的精度和水平度,并做好校正工作,对数控机床机械精度进行校正,通常使用以下两种方法:一是补偿系统参数,例如补偿丝杆反向间隙、补偿各坐标定位精度的定点等;二是对机床进行维修、导轨修制、滚珠丝杆螺母副预紧调整反向间隙。

4 结语

综上所述,因为数控机床在我国机械制造业中扮演着重要角色,极大程度地提高了我国的制造水平和制造质量,若想推动我国机械制造行业的长远健康发展,就要求技术人员必须能够采取有效措施,不断提高数控机床的加工精度。在数控机床加工运行过程中,加工精度的影响因素众多,技术人员可以从编程设计、编程数据处理技术、刀具调节与控制等角度入手,采取有效的防控措施对数控机床进行定期维护检修,确保数控机床本身的零件系统时刻处于稳定的状态,同时对于加工精度问题也要进行深入分析,明确原因并反复校正,不断提高工件加工质量。

参考文献:

- [1] 周黎明. 数控车床上异型梯形螺纹的加工技巧[J]. 装备制造技术, 2010(06): 151-153.
- [2] 孟华峰. 数控加工中对刀的研究及其精准技巧分析[J]. 太原城市职业技术学院学报, 2010(10): 171-172.
- [3] 陶静. 轴套类配合件的数控编程与加工技巧[J]. 精密制造与自动化, 2013(03): 62-64.
- [4] 李武, 李威. 数控车床加工中组合件的加工工艺和技巧分析[J]. 今日科苑, 2009(10): 18.

作者简介: 于顺良(1984.02-),男,山东淄博人,本科,研究方向:数控加工。