

# 提高数控机械加工精度措施探析

周斌 吴燕辉 肖朝伟

(四川航天中天动力装备有限责任公司 四川 成都 610100)

**摘要:** 本文详细介绍数控机械加工的主要特征与内在机理,通过专业的研究与调查,精准找出影响数控机械加工精度的主要因素,并提出五项提升数控机械加工精度的有效措施,包括提升机床加工精度、大力缩减加工误差、科学挑选刀具、完善热变形误差及合理完善数据模块设计,从而有效增强数控机械加工精度。

**关键词:** 加工精度; 数控机械; 加工误差; 热变形

## 0 引言

数控机械加工可适时增强生产效率,借助自动化加工形态可精准处理多项复杂程度高的零部件,当前的制造行业内,数控机械加工带有极强的作用与地位,也极大促进了国家经济的整体发展,为增进机械加工精度,工作人员应采取适宜举措,在保证机械加工质量的前提下缩减数控机械加工成本。

## 1 数控机械加工的主要特征与内在机理

### 1.1 数控机械加工的主要特征

相较于普通车床加工,数控车床机械加工内持有较高的零件性能需求,其内部性能将为该类机械加工带来更大优势。具体来看,在进行数控机械加工的过程中,受其内部先进技术影响,带有适宜的加工精度,与传统车床加工相比,数控加工过程较为稳定,不会产生强烈振动,因而更加凸显出其加工工作的稳定性、安全性。同时,当前的数控机械加工有较高的生产效率与生产质量要求,内部的CNC系统不仅能合理保障产品质量,还能适时促进加工速度。在应用数控机械加工内的CNC系统时,该车床可实行不同程度的坐标连接,利用对加工过程的控制来增强工件复杂度。随着数控机械内部加工能力的提升,仅需调整CNC程序内部的各项参数即可完成对应性加工。此外,数控机械加工在实际应用中还带有一定的自动化特征,即利用较少成本来获取更大生产效率,为企业带来一定的经济价值、社会价值。

### 1.2 数控机械加工的内在机理

在进行数控机械加工的过程中,企业内部应适时探寻该加工工作的内在机理。一般来讲,数控机床带有高效率、高柔性与高精度等特征,其内部系统有传感器、伺服系统、电子控制、动力与机体等,可加工复杂类工件,

包含螺杆、凹槽、螺纹、斜圆柱与直圆柱等。与普通车床相比,数控机械加工的内在机理有较大不同,技术人员需合理编译零部件的加工程序,并将该程序内容输入CNC设备,在进行恰当的数据处理与计算后,可发送对应性命命令,也就是说,数控机械加工的整套过程都要由伺服系统完成推动,并在零件运行时合理控制其加工精度。

## 2 影响数控机械加工精度的主要因素

### 2.1 机床误差

在探究影响数控机械加工精度的主要因素时,研究人员可精准发现机床内部的精度存在误差。一般来讲,针对数控机械加工工作而言,需使用CNC开放类系统,该类系统在使用过程中需确保一定的性能与精度,部分工作人员在安装该系统时,操作手段与操作步骤都存在些许失误,在该项数据信息的影响下,机床使用期间极易因该系统的误差而影响加工精度,无形中给机床加工带来误差。此外,在部分数控机床的内部的CNC系统应用时还存在传输组件差异,只有消除该项差异才能真正解决对应的误差,切实提升数控机械加工的整体精度。比如,在进行数控机械加工的过程中,若该机械内的齿轮存在间隙,则可说明机床内部持有特定误差,在该类误差难以消减的情况下,数控机械加工的精度将难以得到切实保证。

### 2.2 加工误差

数控机械加工过程中,工作人员若使用相似的方式开展对应性操作,则会给其他零部件带来不同形式的加工误差,部分操作内容需与刀具、工件等取得对应联系,即严格依照该机械加工的实际情况运转,若仍采用单一且固定的操作原理,极大地削减数控机械加工的精准度,难以保障该设备运行的安全性。针对数控机械加工期间

可能形成的加工误差,若相关人员选择的刀具轮廓相似也会生成加工误差,鉴于刀具内部的复杂曲面角度,若想让刀具内部的复杂角度与曲线轮廓保持一致,要在日常工作中挑选出与其轮廓相似度较高的刀具,无形中会增加数控机械加工中的加工误差。

### 2.3 刀具磨损

夹具或刀具在生产制造过程中受内部磨损程度的影响,也会给数控机械加工带来一定的误差。在探究刀具或夹具引发的误差时,相关人员需明确夹具或刀具的类型,根据类型来判断可能产生的误差。一般来讲,普通刀具不会对数控机械加工的精度产生太大影响,定制刀具会改变数控机械加工的整体精度,当出现误差时,零部件尺寸的精度将遭受较大影响,影响加工精准性。当工作人员开展数控机械加工的夹具操作时,在未夹紧的情况下会改变加工零部件的精准度。对于数控机械加工所使用的刀具来说,经过长时间使用会产生些许磨损,在刀具产生磨损的情况后,零部件加工位置将发生极大改变,切实缩减机械加工的准确性。

### 2.4 热变形误差

一方面,数控机械加工引发的热变形误差会产生严重后果,比如,当数控机床温度较高时会带来热变形,而作业运转速度太快又会提升温度,机床内部的零部件将产生不同程度的磨损,加工位置也会产生对应性偏移,该工件的精度就会遭受影响。当刀具温度逐步提升时,也会给让数控机械加工内的操作系统产生热变形,刀具加工期间会极大提升内部温度,刀具内部的韧性也会逐渐降低,在刀具锋利程度下降后,加工切割质量将遭受较大影响。另一方面,工件温度过高也会引发数控机械加工系统的热变形,部分工件在加工时将始终处热状态,而在执行冷却步骤后,其直径与长度又会受冷缩热胀原理的影响而发生较大改变,当工件在加工时未能获得均匀受热,其冷却后实际尺寸就会与此前的尺寸形成误差,继而给数控机械加工工作带来一定的外形误差。

### 2.5 加工模块设计不合理

一般来讲,若想切实完善数控机械加工的整体精度,操作人员需为机械加工工作设置适宜的信息模型,透过对该模型的精准设计来提升加工模块设计的精度。当前部分数控机械加工在进行整体设计时,工作人员没能设置较专业的加工模块,对拆卸与加工的流程设置不合理,直接影响该机械加工的准确性,降低对该加工内容的控制性。鉴于数控机械加工业务流程较多,工作人员需适时明确加工模块内的多项内容,对加工流程进行合理控制,而当前的部分业务流程未能合理设置,严重影响数控机械加工的合理性,无形中缩减内部精度。

## 3 提升数控机械加工精度的有效措施

### 3.1 提升机床加工精度

在改进数控机械加工精度的过程中,相关人员应及时提升机床加工精度。比如,在日常作业中,在面对CNC开放类机床控制性系统时,需严格控制系统内部的组件性能与质量,利用对该项数据指标的合理控制来达到车床系统的具体需求。工作人员还要控制机身内部电路,在搭建补偿电路的过程中,若想更好地控制闭环系统,要及时关注安装过程与反馈系统内的精度现象,对可能产生的问题进行及时探究,在发现该问题形成的原因后,采取适宜的解决性对策,透过对该项内容的合理控制来增强数控机械加工的精准度。其次,针对数控机械加工生成的系统错误,技术人员需采取适宜的技术改造来完善机械加工精度,比如,可在日常操作中适时改进传动元件的内部刚度,来解决可能存在的起落或过冲等问题。同时,相关人员还应借用传输组件内的对应性差异来找出合适的解决方案,利用该项管理举措来消除各传输组件间的差距,当齿轮内含有一定程度的间隙时,对其调整需尽量使用弹性调整法或固定调整法,在该类方法的应用下数控机床内的整体精度将得到极大提升。最后,在开展数控机械加工的过程中,对于传动系统的运行控制来说,机械传动链在使用期间常因热变形而产生变形状态,在实际工作中,技术人员需缩减数控机械加工的振动频率,尽量缩减发生摩擦的次数,在摩擦力逐步降低的情况下提升传动链的整体刚度。

### 3.2 减小加工误差

为更好地减小数控机械加工的加工误差,操作人员应依照项目的实际情况来编制适宜的加工程序。具体来看,针对数控机械加工而言,在进行实际操作时该设备具体的操作水准将极大地改变该类器械的具体运行状况,无论是编程人员还是技术人员都应依照该趋势设计出合适的数控机械加工程序。在设计数控机械加工程序期间,技术人员要合理设定不同类型的指令,借助各项指令的合理融合来缩减加工周期,并极大改进加工质量。在编制适宜的加工程序时,技术人员可运用多种类型的编程手段来逐渐完善加工过程,可将与刀具指令相关的各项操作实行科学结合,如准备工作、执行过程、问题处理等,透过对该项问题的处理可有效解决加工工作的程序问题,切实提升数控机械加工效果。此外,在缩减加工误差的过程中,技术人员还应利用该加工程序及时选择合适的工具,对该工具的选择进行严格审查,尽量挑选出与该加工形式相近的工具,提升该工具执行的精准度,不仅利用该复合类工具缩减执行时间,还可借助该工

具来提升作业效率,保障数控机械加工操作的安全性、合理性。

### 3.3 科学挑选刀具

在科学选择数控机械加工的刀具前,相关人员需依照数控机械加工的实际情况来选择适宜的加工材料。针对数控机械加工材料的选择,若想在加工期间挑选出合适的生产材料,复合型材料为理想选择,原因在于该类材料的内部性能与整体强度较高,导轨材料与防护罩在日常工作中也要使用梯度类功能型材料。技术人员根据数控机械加工过程中的内部结构形态实行科学设计,其内部配比应达到较高水准,也就是说,将生产材料填入数控机械加工形态内,能精准适应该加工部位的各项需求,这样不仅能缩减材料的使用数量,还能适时增强加工精度,保障数控机械加工的整体效果。此外,在完成数控机械加工内生产材料的选择后,相关人员还需科学挑选刀具,在挑选刀具的过程中需严格控制内部质量,利用刀具质量的提升来增强加工效率。针对数控机械加工工作而言,其内部刀具要带有极强的切削功能,运用内部较强的承受力来增强数控机械加工的稳定性。对于刀具的选择而言,耐磨类刀具与硬质合金刀具都为较佳选择,在完成刀具的选择后,需将该刀具的应用方法融入当前的数控机械加工流程内,提升该项加工的整体精度。值得一提的是,在完成刀具的使用后与使用前,相关人员都应及时检查其内部质量,只有在确保刀具质量较合理的情况下,其开展的数控机械加工工作才会变得更为有效。

### 3.4 完善热变形误差

在控制热变形误差期间,操作人员应严格控制数控机械加工过程。比如,针对温度控制问题来说,可在数控机械加工内依照特定温度来挑选出适宜的加工尺寸,利用这种方法将有效控制空气温度给零部件尺寸带来的影响,其误差可控制在适宜范围内。同时,针对数控机械加工出现的热变形现象,要采用适当的方法来增强 CNC 内部结构的稳定性,改善传动体系的内部性能,在该类状态的影响下,适时增强传动系统的热稳定性与刚度。工作人员在控制热变形误差期间,还需及时校正丝杠螺距游隙间的误差,若想增强该误差校正的准确性,可合理运用计算机系统,切实完善该类工作的整体质量与效率。此外,数控机械加工工作内的重要内容为电机建设,在电机运行期间,电机内部的转子旋转脉冲与衰减振动会生出不同形态的当量误差,该类振动频率与单独的电动机相似,在频率接近的情况下会生出 CNC 系统与电动机的共振,切实保障该电动机的运行频率,保障数控机械加工工作的科学性。

为提升电机内部运行效果,在日常工作中可利用电动机电阻的增加来完善电机运行过程,切实保障电机使用效果。

### 3.5 合理完善数据模块设计

首先,若想增强数控机械加工的整体质量,满足加工工作的各项基本需求,技术人员在日常工作中应合理挑选机床结构,该结构的内部材料要尽量使用纤维钢板类混凝土机床,该机床内部的力学结构性能与热力学性能都有极强的稳定性,继而有效达成适宜的生产效率与精度。其次,在开展数控机械加工的过程中,其内部刀具要尽量适宜电主轴驱动类刀具,这样可适时缩减其内部零件,不仅有效减低零部件的应用频率,还能控制项目建设成本。在设计机械加工模块的过程中,还可利用齿轮的缩减来满足该项目执行效果。最后,针对各项数据模块的内部设计,若要完善该模块设计的内部流程,应及时控制数控机械加工的过程,而在探究机械加工的过程时,还要适时关注加工拆卸内容,无论是刀具的选择还是夹具的合理应用都要切实达成数控机械加工的具体目标,利用对该目标的合理控制来提升加工效果,真正提升数控机械加工的精准度。值得一提的是,在探究数控机械加工内的开放类模块,即 CNC 系统的研究时,技术人员在设置该项模块内容时依照相关用户的具体需求而定,通过对不同用户需求的有效控制来增进机械加工的处理水平,并及时处理该运行过程中检测出的故障,增强零部件加工精度。

## 4 结语

综上所述,操作人员应全面考量改变数控机械加工精度的各项数据指标,透过对加工操作的各项误差控制,有效加强了机械加工的精准度,并运用合适的措施来控制与缩减对应性误差,切实改善数控机械加工精度,保障该类产品的整体质量与应用效果。

### 参考文献:

- [1] 何冠波. 探究数控机械加工效率优化措施 [J]. 现代工业经济和信息化, 2021, 11 (07): 29-30+33.
- [2] 乔建华. 探究数控机械机床加工效能提升的途径 [J]. 内燃机与配件, 2021 (02): 78-79.
- [3] 李新锋. 新型数控机械加工进刀工艺的改进措施 [J]. 现代农机, 2020 (06): 59-60.
- [4] 王继成. 数控车床加工精度的工艺处理及优化路径探讨 [J]. 新型工业化, 2020, 10 (08): 91-92+95.
- [5] 王立君, 李强. 数控机械机床加工效能提升途径探讨 [J]. 科学技术创新, 2020 (05): 158-159.