

基于数控车床加工精度的影响因素分析及应对策略探究

吕西涛 陶佳

(宝鸡机床集团有限公司 陕西 宝鸡 721000)

摘要: 数控车床作为一种先进的机械加工设备,对于各行业产品的精加工具有重要意义,因此,在实际的数控车床零件加工的过程中,掌握车床在生产中出现的問題并及时落实检修,进而能够有效地提升车床的加工精度,促进我国数控车床的发展。基于此,本文对影响数控车床加工精度的具体因素以及数控车床加工精度的应对策略进行了分析。

关键词: 数控车床;加工精度;影响因素;提高

1 影响数控车床加工精度的具体因素

根据调查显示当前的数控车床的加工精度与实际需求存在较大误差。在加工过程中,加工效能高低受到诸多方面因素影响,例如设备、程序、编制等因素,不同的影响因素也会对数控车床的加工精度造成不同程度的影响。误差计算通常以数控车床加工误差与总加工误差的比例为准,当工件对数控车床加工精度要求较高时,数控车床加工误差与总加工误差比例会更高。因此,为了有效提高工件的加工精度,满足实际需求,相关工作人员需要了解和控制数控机床的各种精度影响因素,结合实际加工情况进行改进,只有这样才能切实提高数控机床加工效能。

1.1 伺服系统驱动因素

数控车床的加工精度会受到伺服系统驱动因素的影响,通常而言,伺服系统可以通过驱动车床的各项装置对工件进行加工,其具体操作过程为:利用数控车床的定位滚珠丝杠来伺服电机,对其进行驱动和控制,以保证数控车床顺利完成加工任务。此时滚珠丝杠的传动误差就可能会影响到数控车床的加工精度。数控车床通常会采用半闭环控制伺服进给系统对于整个数控车床的电机进行控制,在工匠的加工过程中,丝杠需要进行反方向运转,此时很有可能出现空转现象,导致反向间隙误差的出现。数控车床的传动设备还有可能在外力作用下出现弯曲变形的情况导致部分区域的受力出现弹性间隙,影响到数控车床整体的加工精度。

1.2 车刀控制影响因素

在数控车床进行工件加工的过程中,需要对材料进行切削,达到工件所需形状,在车刀的运行过程中,可能会出现车刀控制与轴线尺寸存在一定偏差的问题,使得工件加工出现误差。因此,在数控车床进行编程时,尽管设置了合理的加工参数,也可能会因车刀运行轨迹难以控制,而导致加工过程中出现误差。

2 数控车床加工精度的应对策略

2.1 弥补伺服误差

在对伺服系统偏差加以管控的过程中,应当对一些加工质量的要求,从而降低所带来的负面抑制效能。作为数控车床的重要组成部分,伺服系统所带来的精度影响要重点关注,应当为其配置高性能的零部件,使其具备优越动态性能,保证驱动装置可准确作用于加工生产过程。确定完伺

服装置后,优化系统参数,使所有系统中的零部件均能够具备统一标准的进给轴开环增益。实际作用中,此种系统将会直接应用到圆弧和直线的切削加工过程,采取抑制办法是对整体切削作业质量与效率的管控,一般应当做到以下几点:首先为降低速度误差所带来的影响效果,应当明确单轴直线加工至停止位置所耗费的时间,确定是否会产生滞后效果,明晰停止位置,从而降低单轴直线形成的误差效应;其次设计进给轴的最佳角度,基于不同的进给轴位置开环增益,需要将其设置在45度的位置上,使得效果与精度都能够同时提高;最后设置进给轴位置开环增益,保证圆弧加工的完整性,使得所设定的开环增益处于同样的水平线上,提升其作用效能,从而保证加工的工件轮廓更具有精准度的特征。

2.2 提高车床整体性能

就现有数控车床性能加以分析,值得欣慰的是,加工效率和质量呈现出日益提升的效果,加工精度也有一定程度的提高,因此要就数控车床的性能提升设置对应的完善方案。由于车床底座重量大,需要就导轨精度和底座的承载力,设置精度要求,优化本身的性能。目前已广泛投入使用全功能数控车床,考量其车床技术效果,替换铸件整体机构,而使用斜床造型,保证抗扭和抗弯能力得以稳定提升,从而满足运行安全性和稳定性的需求,降低自身重量。对于应用重复定位工艺,需要在误差数值较小的过程中,避免出现因加工精度不达标而收集累积系统数值的情况,需提升生产规模、添加物品,运用绝对值进行编制,弥补误差,而同时要确保丝杠加工的质量,运用一刀多尖工艺,使用一个车刀,多个刀尖完成处理作业,提前开展刀尖编号工作。对刀尖车端应用方法和外圆车道采取灵活调整的办法,补偿丝杠进给运动间隙,开展螺纹加工作业,运用电机管控刀具的办法,对纵横向加以控制。丝杠间存在间隙,可能会导致加工误差的存在,因此需要就补偿和消除操作设定满足精准度要求的办法,有效衡量误差补偿量,提升滚珠丝杠性能,可运用扩大螺纹头数和提高数控车床转速的办法,使用更为符合滚珠圆滑要求的螺纹形状提升操作的简洁性。

2.3 应用编程法提高加工精度,提高几何精度

在数控车床加工过程中,当设备到达插补起点时,可以应用编程实现加工。所谓插补,就是车床加工过程中产生的正向偏差,可以通过反向插补修正位置,能够使机器正常

运转。一般在机床的实际应用中,可以设立不同的存储地址来实现各轴承的间隙插补,这样能够有效地预防轴承的偏差导致加工精度出现误差。在车床加工的过程中,一旦出现相对指令发生变动,各轴承之间的插补就会发生作用,进而能够更好地读取相关的系统数据,对整个编程落实修正,这样能够有效地减少偏差,提升数控车床加工的精度。在车床实际工作当中,切刀的工作速度相对较快。而且会对整个导轨的精度要求也是非常高的,因此,在实际数控车床工作中,为了能够更好地提升加工的精度,相关工作人员要保证导轨精度。如在机械工作中可以打磨导轨,这样能够在机械运作中减少车刀运转的阻力。并且采用钢钉固定导轨,这样能够有利于导轨在工作中的精度。

2.4 选用科学合理的加工工艺

为了提高数控车床的加工精度,应当合理选用加工技术。在选择加工工艺时,应当从以下三方面入手:首先,为了保证加工效率以及提高加工精度,应当以简单、高效为原则,例如,在实际生产过程中选择箱体表面的铰孔方法时,应采取“小孔选铰,大孔选撞”的原理,即小孔选择铰孔,孔大选择撞孔的方式。铰孔方法也是影响加工精度的重要影响因素,只有确保铰孔方法的合理性,才能有效保证加工零件的精度;其次,在选择加工工序时,应当考虑加工需求、工件特点等因素,并且保证在加工过程中装夹能够一次完成该过程。同时,在选择工序时应坚持“集中”原则,若无法一次完成该过程,则需要减少更换刀具的次数以及改进加工方法。此外,若工件的质量要求较低,则可以选择粗加工,反之则选精加工;最后,应当在制定加工路线时注意缩短路线,减少刀具的空程时间以及简化无用的加工程序,增加企业的经济收益。

2.5 误差改进方法

改进误差也是提高数控机床加工工艺精度的重要手段。可以采用误差补偿法来提高加工产品的精度。所谓误差补偿法就是以系统的补偿功能为基础,结合软件和硬件,补偿现有的坐标轴,以此来提升加工工件的精度。此外,还有一种反向偏差补偿法。例如,当半闭环控制数控系统出现误差时,为了消灭潜在的误差,最好的解决方案就是使用反向偏差补偿来抵消。与误差补偿法相比,反向偏差补偿法最大程度地减少了零件的误差和潜在误差,并有效控制了数控机床加工工艺过程中的总误差。当然,该方法也有弊端。它的使用成本远远高于误差补偿法,因此,为了考虑成本问题,应当在此基础上加强对误差解决方法的研究,争取早日实现低成本、低误差和高精度的数控机床加工过程。

2.6 其他控制精度的方法

根据数控车床在实际中的运作,可以通过不同的方式来提升车床加工的精度。比如,可以针对不同的部件质量,

来提升相关的精度,能够对整个系统都起到非常好的作用。举例说明,相对于传统的车床都是垂直的结构,可以采用斜床的方式去代替以往的车床结构。

这样能够减少对车床自身的重量,并且能够更好地落实封闭去提高车床的抗弯能力。同时,在零件的加工过程中,可以通过筛选并且能够遵守先粗后精的标准来落实不同的加工,能够减少刀具的磨损。可以根据不同零部件的工艺要求,在刀具运转速度上调整。这样精细的方式能够提升车床的工作效率,这样针对性比较强,进而能够更好地提升数控车床整体的精度。

2.7 控制车刀运行的几何精度

车刀的运行几何精度能够最直接地影响到数控车床的加工精度,因此,数控车床的设计人员需要根据实际加工需求,从力学角度改善数控车床的车身导轨,提高其几何精度,确保整个导轨具有良好的精度和抗压能力,能够有效控制车刀的运行。在车刀的运行过程中,为了更好地发挥数控车床的各方面功能,当前许多数控车床选择使用斜床造型代替过去复杂的铸件整体结构,进而有效提高数控车床的抗弯水平和承载能力。

2.8 对生产工艺优化处理

生产工艺也是影响数控车床加工精度的重要因素。例如,当数控车床对孔系进行加工时,加工路径和顺序的不准确会造成加工误差。由此看来,工作人员应当密切关注孔系的加工过程,必须规范生产工序,提高设计精度,合理安排生产过程。与此同时,还要时刻注意数控车刀的运行状态,确保其运行的稳定度,保证车刀在进行加工时处于最佳切削状态。最后,还应当及时更换磨钝的车刀。

3 结语

我国制造业近年来取得了蓬勃发展,这与数控车床的广泛应用是分不开的。提升数控车床加工精度对于各行业的精度提升都具有重要作用,因此相关设计人员应当判断并分析数控车床加工精度的影响因素,在设计过程中对其进行严格控制,采取一系列有效应对策略,力求将因素对加工精度的影响降到最低,为提高我国数控车床的加工精度做出一定贡献,进一步推动制造业的飞速发展。

参考文献:

- [1] 刘培培. 数控车床加工精度的影响因素与提高策略[J]. 信息记录材料, 2021, 22(01): 244-246.
- [2] 魏晓荣. 基于提高数控车床技术加工精度的工艺优化[J]. 世界有色金属, 2020(24): 42-43.
- [3] 陈艳, 潘志杰. 配合类零件加工工艺的分析与研究[J]. 今日制造与升级, 2020(Z2): 54-56.
- [4] 陈瑞华. 浅谈数控车床技术加工精度工艺优化[J]. 科技资讯, 2020, 18(31): 82-84.