

提高数控机床机械加工效率的方法探讨

郭志宏

大同市高级技工学校, 山西 大同 037000

[摘要]数控机床机械加工效率的提高对于制造业具有重要意义。以下研究将探讨影响数控机床机械加工效率的主要因素, 并提出了一些提升效率的方案。首先, 运用先进的机床刀具是提高数控机床机械加工效率的重要途径之一, 先进的刀具可以提高工作质量和加工速度, 减少加工时间和成本。其次, 提升工作运行的基本综合素质, 建立完善的员工基本制度也是提高效率的关键。另外, 提升软件开发与基础应用的效果也是提高效率的重要措施, 优化和升级数控机床的软件系统, 提供更简洁、高效的编程和操作界面, 可以提高加工的精度和效率。提高机床的断屑与冷却效果也是提高机械加工效率的关键因素, 合理选择冷却液和冷却系统, 保持机床在工作过程中的稳定温度, 可以减少断屑和延长刀具的使用寿命。因此, 通过研究和应用上述方法, 可以有效提高数控机床机械加工效率, 推动制造业的发展, 提高企业的竞争力。

[关键词]数控机床; 机械加工; 加工效率

DOI: 10.33142/sca.v6i9.9970

中图分类号: TG659

文献标识码: A

Discussion on Methods to Improve the Machining Efficiency of CNC Machine Tools

GUO Zhihong

Datong Senior Technical School, Datong, Shanxi, 037000, China

Abstract: The improvement of machining efficiency of CNC machine tools is of great significance for the manufacturing industry. The following research will explore the main factors that affect the machining efficiency of CNC machine tools and propose some efficiency improvement plans. Firstly, the use of advanced machine tools is one of the important ways to improve the machining efficiency of CNC machine tools. Advanced tools can improve work quality and processing speed, reduce processing time and costs. Secondly, improving the basic comprehensive quality of work operation and establishing a sound employee basic system are also key to improving efficiency. In addition, improving the effectiveness of software development and basic applications is also an important measure to improve efficiency. Optimizing and upgrading the software system of CNC machine tools, providing more concise and efficient programming and operation interfaces, can improve machining accuracy and efficiency. Improving the chip breaking and cooling effect of machine tools is also a key factor in improving machining efficiency. Reasonable selection of coolant and cooling system, maintaining a stable temperature during the working process of the machine tool, can reduce chip breaking and extend the service life of the tool. Therefore, by studying and applying the above methods, it can effectively improve the machining efficiency of CNC machine tools, promote the development of the manufacturing industry, and enhance the competitiveness of enterprises.

Keywords: CNC machine tools; mechanical processing; processing efficiency

引言

随着制造业的发展, 提高数控机床机械加工效率成为了一个重要的课题。数控机床在现代工业中扮演着重要的角色, 它能够提高生产效率、降低成本, 并且具备高精度、高稳定性的特点。然而, 要实现高效率的机械加工, 需要针对影响加工效率的关键因素进行深入的研究和探讨。以下将探讨影响数控机床机械加工效率的主要因素, 并提出一些提升效率的方案。通过学习和应用这些方法, 可以有效地提高数控机床机械加工效率, 推动制造业的发展, 提高企业的竞争力。

1 提高数控机床机械加工效率的重要意义

提高数控机床机械加工效率具有以下重要意义。第一, 数控机床机械加工效率的提高可以减少生产周期和生产成本, 加快产品交付速度, 提高企业的生产效率。这对于企业来说是非常重要的, 可以提高竞争力, 占据市场份额。第二, 提高机械加工效率可以使得生产过程更加稳定和高效,

减少资源的浪费。通过更好地利用机床、原材料和人力资源, 可以降低生产成本, 提高资源利用效率。第三, 数控机床机械加工效率的提高可以减少人为因素对产品质量的影响, 保证产品的精度和一致性。高效率的机械加工可以提供更加精确和可靠的产品, 提升客户满意度和企业声誉。第四, 为了提高机械加工效率, 需要不断地研究和开发新的加工技术和工艺。这促使企业进行技术创新和改进, 推动整个制造业的技术进步和提升。第五, 市场需求的变化是不可避免的, 企业需要能够快速响应, 并灵活调整生产能力。提高机械加工效率可以使企业更加灵活和敏捷, 能够快速调整生产计划, 适应市场变化, 满足客户需求^[1]。

2 影响数控机床机械加工效率的主要因素

2.1 加工速度和切削参数

影响数控机床机械加工效率的主要因素包括加工速度和切削参数。加工速度是指数控机床在进行切削加工时

工件表面每分钟被切削工具所遍历的距离,通常以毫米/分钟(mm/min)或英寸/分钟(ipm)来表示。加工速度的高低直接影响到机床的加工效率。提高加工速度可以缩短加工时间,提高生产效率。但是,加工速度过高可能会导致刀具加工负荷过大,容易引起刀具磨损、发热和断刀等问题。因此,需要根据材料的硬度、切削性能以及机床的刚性和稳定性等因素合理选择加工速度。切削参数包括切削速度、进给速度和切削深度等。它们是数控机床进行切削加工时的关键参数,对加工效率和加工质量都有重要影响。而切削参数主要包括三个方面,分别是切削速度、进给速度和切削深度。正确选择和调整切削参数可以实现最佳的切削效果,提高加工效率和加工质量^[2]。

2.2 刀具选择和刀具磨损

刀具的选择对于加工效率有着直接而重要的影响。通过选择合适的刀具类型、刀具材料和几何形状,可以提高切削质量和切削速度,从而达到更高的加工效率。不同切削任务需要不同类型的刀具,例如对于粗加工任务可以选择高速钢刀具,而对于精加工任务则更适合选用硬质合金刀具或陶瓷刀具。此外,刀具的几何形状也是关键因素,如直刃刀具适用于面铣和侧铣,球头刀具适用于复杂曲面加工等。通过正确选择刀具的几何形状,可以提高切削效率和加工质量。刀具磨损也是影响加工效率的因素之一。随着切削时间的增长,刀具会逐渐磨损,导致切削力增大、表面质量下降和加工精度降低等问题。因此,及时检测和控制刀具磨损对于保持加工效率的稳定性至关重要。定期检查刀具的磨损情况,发现磨损严重的刀具应及时更换或修复,以确保加工的稳定性和效率^[3]。

2.3 编程和工艺优化

数控机床的加工效率很大程度上依赖于编程和工艺优化。合理的加工路径规划、工艺参数设定和刀具轨迹优化,可以减少空程移动和冲击,提高加工效率和质量。通过合理的编程,能够最大程度地减少加工过程中的不必要移动,并确保刀具沿最短和最优化的路径进行加工。这样可以大幅减少空程时间和切削时间之间的转换,从而提高整体的加工效率。此外,在工艺参数设定方面,根据材料的切削特性和机床的性能限制,合理地选择切削速度、进给速度和切削深度等参数,可以实现更高的加工速度和更好的加工质量。刀具轨迹优化也是提高加工效率的重要手段之一。通过分析加工零件的形状和结构,并合理设计刀具轨迹,可以最大限度地减少刀具移动的距离和时间。避免重复的切削操作和冲击,不仅可以节约加工时间,还可以降低切削力和切削温度,减少刀具磨损,提高切削质量和工件表面质量。

2.4 机床稳定性和刚性

数控机床的稳定性和刚性对加工效率产生直接而重要的影响。机床的刚性指的是机床在切削过程中的变形能力,刚性越高代表机床在切削负荷下变形越小。机床刚性的提高可以有效减小振动,因此切削时能够更好地保持刀具和工件的相对位置,并提高加工精度和效率。机床的高

刚性具有以下好处。首先,高刚性的机床能够有效地抵抗切削力的作用,减少机床变形和振动,从而保持刀具的进给方向稳定。这样一来,切削力可以更好地传递到工件上,不会产生刀具与工件的相对位移,有利于提高加工精度和表面质量。其次,高刚性的机床能够承受较大的切削力,使得切削参数(如切削速度、进给速度和切削深度等)可以得到更大的优化空间。通过合理调整切削参数,可以实现更高的切削效率和加工速度,提高生产效率和降低加工成本。此外,高刚性的机床还能够适应更广泛的切削工况,扩大机床的应用范围。因此,机床的稳定性和刚性对数控机床的加工效率产生直接而重要的影响^[4]。

3 提升数控机床机械加工效率方案

3.1 运用先进的机床刀具

提升数控机床机械加工效率的一个重要方案是运用先进的机床刀具。机床刀具的选择直接影响到切削质量、切削速度和加工效率。首先,要选择合适的刀具材料能够提高机床的切削速度和切削质量。常见的刀具材料包括硬质合金、高速钢、陶瓷和CBN等。硬质合金具有高硬度和耐磨性,适用于高速切削和难加工材料。高速钢具有良好的韧性和刃口硬度,适用于中低速切削。陶瓷刀具具有高硬度和热稳定性,适用于高速切削和高温材料,CBN刀具适用于高硬度材料的精密加工。刀具几何形状的设计包括刀具刃角、刃厚、切削边和刀柄设计等。合理的刃角设计可以改善切削质量和切削温度分布,提高切削效率。适当的刃厚和切削边设计能够降低切削力和降低加工表面粗糙度。刀柄设计的稳定性和刚性对切削精度和加工效率也有重要影响。并且,采用先进的刀具涂层技术能够提高刀具的使用寿命和切削性能。常见的刀具涂层包括涂覆硬质薄膜和陶瓷膜等。硬质薄膜涂层如TiN、TiCN、TiAlN等能够提高刀具的硬度和耐磨性,延长刀具寿命。陶瓷涂层如TiC、TiCN等可以提高刀具的耐磨性和热稳定性,适用于高温和高硬度材料的加工。合理的刀具切削参数设置也能够提高机床的加工效率。切削速度的合理选择决定了切削速度和切削质量,过高或过低的切削速度都会影响加工效率。进给速度和主轴转速的优化可以平衡加工速度和表面质量,同时确保切屑的顺利排出。

3.2 提升工作运行的基本综合素质,建立完善员工基本制度

提升数控机床机械加工效率不仅仅依赖于刀具的选择和优化,还需要提升工作运行的基本综合素质和建立完善的员工基本制度。要通过培训和技能提升计划,提高员工的工作技能和知识水平,使其熟练掌握数控机床的操作和调整技巧,培训内容可以包括数控机床的原理和结构、操作规程、维护保养等方面,以及相关的刀具和加工工艺知识。要建立严格的操作规范和标准化流程,确保员工按照规范进行工作,包括正确使用机床、刀具和测量工具,遵守安全操作规程,合理安排加工顺序和工艺参数等。规范化的操作可以提高工作效率,减少错误和浪费。还要建立完善的质量管理体系,包括制定质量目标、建立检验标

准和流程,进行关键工序的过程控制和质量管理。通过质量管理,可以提高产品的一致性和稳定性,减少次品率,提高加工效率。不仅如此,还需建立定期的设备维护和保养计划,确保机床和刀具的正常运行。定期对设备进行检查、清洁、润滑和更换磨损部件,保持设备的良好状态,提高可靠性和稳定性。通过提升工作运行的基本综合素质和建立完善的员工基本制度,可以有效地提高数控机床机械加工效率,提升产品质量和企业竞争力^[5]。

3.3 提升软件开发与基础应用的效果

要提升数控机床机械加工的效率,软件开发与基础应用是关键的一环。第一,要选择合适的数控软件。选择功能强大、易于使用的数控软件,以确保能够满足机床加工的需求,软件应具备良好的编程界面和图形化操作界面,以便操作人员能够快速编写和修改加工程序。第二,进行刀具和加工工艺的模拟与优化。利用数控软件进行刀具和加工工艺的模拟与优化,以确定最佳的刀具路径和加工参数,通过模拟与优化,可以减少加工时间和刀具磨损,提高加工效率。第三,自动化数据传输和集成。将数控软件与其他相关软件进行数据传输和集成,实现自动化的编程和工艺参数传递。例如,将CAD软件与数控软件集成,实现直接从CAD文件生成数控程序,减少中间环节和人工干预,提高效率。第四,能够实时监控和远程控制:利用软件开发实现机床加工的实时监控和远程控制功能。通过监控和控制软件,可以对机床运行状态进行实时监测,及时发现问题并进行调整,同时还能够实现远程控制和管理,提高生产的灵活性和效率。第六,需要进行数据分析与工艺改进:利用软件开发实现对加工数据的采集、分析和处理,通过数据分析找出加工中的问题和改进空间,从而优化加工工艺,提高加工效率和质量。第七,要持续改进和更新。持续跟踪软件开发领域的最新技术和发展趋势,及时更新软件版本,引入新的功能和改进。同时,不断与机床制造商和软件开发商保持合作与沟通,共同推进软件的性能和功能提升。通过提升软件开发与基础应用的效果,可以优化机床加工流程,提高生产效率,降低成本,并且提升产品质量和竞争力^[6]。

3.4 提高机床的断屑与冷却效果

要提高数控机床机械加工的效率,提高机床的断屑与冷却效果也是非常重要的。首先要合理选择切削液,切削液在机床加工中起着冷却和润滑的作用。选择合适的切削液,确保其具有良好的冷却性能和润滑性能。根据实际加工情况和材料特性,选择适合的切削液类型和配方,以提高断屑与冷却效果。要不断优化切削液供给方式,确保切削液能够充分覆盖刀具和切削区域。调整切削液供给方式,使切削液能够顺利进入切削区域,冷却刀具和工件的同时有效冲洗断屑,防止切屑堆积和影响加工效率。还应该选择适当的切削参数,合理选择切削速度、进给量和切削深度等切削参数,以控制切削温度和断屑的形状。过高的切削速度和进给量可能导致切削温度过高,影响加工质量和刀具寿命;而过小的切削深度可能导致切屑形状不佳,影

响断屑的顺利排出。其次是要使用冷却装置和切屑排除装置,在机床上安装冷却装置和切屑排除装置,提供冷却和排屑的功能。冷却装置可以通过喷射冷却液来降低切削温度;切屑排除装置可以有效清除切削区域的断屑,防止切屑堆积和切削区域的堵塞。最后是要保证润滑系统、冷却系统和切削液供给系统的正常运行,清洁机床表面和切削区域的切削渣渣和油脂,防止堆积影响切削效果和冷却效果。

3.5 提高数控机床可靠性

提高数控机床的可能性,要采用预防性维护策略,通过定期检查和测试机床的关键部件,以提前发现潜在故障,并采取相应的修复措施,避免故障发生。预防性维护可以减少机床的停机时间和维修成本。建立合理的备件库存,包括常用易损件和关键零部件,备件库存应根据机床的使用情况和故障率来确定,以确保在需要时能够及时更换故障部件,减少停机时间。还要选择优质的零部件和材料,以提高机床的可靠性和寿命。优质的零部件和材料具有更好的耐磨性、耐腐蚀性和抗疲劳性,能够承受更高的工作负荷并减少故障的发生。最后则是能够建立机床故障诊断和记录系统,记录机床的故障信息和维修记录。通过对故障数据的分析,可以找出机床存在的潜在问题,并采取相应的改进措施,提高机床的可靠性和稳定性。

4 结束语

总而言之,提高数控机床机械加工效率是一个重要的课题,并且对于制造业的发展具有重要意义。通过探讨,我们了解到影响加工效率的关键因素,包括机床的性能和精度、切削工具的选择和刀具磨损、切削参数的优化等。在实际应用中,我们可以通过改善机床的刚性和稳定性,合理选择切削工具和切削参数,采用自动化控制和智能化技术等方式来提高机械加工效率。然而,要实现持续的效率提升,仅仅依赖于机械设备的改进是不够的。我们还需要注重培养技术人才,提高员工的技能和素质。同时,对于企业来说,要加强与供应商和合作伙伴的合作,共同探索创新的解决方案,推动技术进步和知识共享。

【参考文献】

- [1]李思玲.提高数控机床机械加工效率的策略研究[J].中国设备工程,2023(14):190-192.
- [2]吕国赏.数控机床机械加工效率的提高方法研究[J].职业,2022(15):90-93.
- [3]蔡程圆.提高数控机床机械加工效率的策略研究[J].中国设备工程,2022(12):103-105.
- [4]刘文尚.提高数控机床机械加工效率的方法要点分析[J].新型工业化,2022,12(1):193-195.
- [5]刘丽娜,宋欣钢,高一博.提高数控机床机械技术加工效率的对策分析[J].内燃机与配件,2021(18):178-179.
- [6]李玉龙.数控机床机械加工存在的不足及效率提升方法[J].新型工业化,2021,11(6):120-121.

作者简介:郭志宏(1975.7—),男,山西省大同市,本科,大同市高级技工学校,讲师职称,从事机电类教学工作。