

提高数控机床机械加工效率的方法

王 勇 戚保凯 张立山 刘 全
北京航天爱锐科技有限责任公司 北京 100076

摘 要: 随着我国当前工业化进程的加快,数控机床机械加工技术发展得到了空前提升,对于机械生产企业的经济效益增长起到至关重要的影响,同时其运行效率也是当前国家工业化进展程度的重要评价标准之一,所以要高度重视数控机床机械加工的效率,实现我国工业总体生产水平的有效提升。

关键词: 提高;数控机床;机械加工效率

引言:在现代制造业中,数控机床的机械加工效率是企业竞争力的关键要素。由于编程不规范、刀具选择不当、管理制度不完善以及加工流程不合理等制约着效率提升。本文深入剖析这些影响因素,探讨提高数控机床技术软件开发应用、加强切削工具管理、优化生产管理措施以及重视机床养护操作等方法,为提升数控机床机械加工效率提供策略参考。

1 提高数控机床机械加工效率的意义

在现代制造业中,数控机床作为高精度、高效率的加工设备,其机械加工效率的提升对于整个生产流程的优化与成本的降低具有重要意义。首先,提高数控机床机械加工效率能够显著缩短产品的生产周期。随着市场竞争的日益激烈,产品交付时间的缩短已成为企业赢得市场的关键因素之一。通过优化数控机床的加工参数、采用先进的刀具材料及涂层技术,可以有效提高加工速度,从而加快产品的生产进度。其次,提升加工效率有助于降低生产成本。数控机床的加工成本主要包括设备折旧、能源消耗、刀具损耗及人工费用等。在保证加工质量的前提下,提高加工效率意味着单位时间内能够完成更多的加工任务,从而摊薄固定成本,降低整体生产成本。最后,提高数控机床机械加工效率还能够提升企业的市场竞争力。在产品质量相当的情况下,生产效率更高的企业能够更快地响应市场需求,抢占市场份额。高效的生产能力也为企业提供了更多的生产灵活性,有助于企业应对多变的市场环境。提高数控机床机械加工效率不仅是提升企业生产能力和经济效益的重要手段,也是企业适应市场竞争、实现可持续发展的必然要求。

2 影响数控机床机械加工效率的因素

2.1 数控机床编程方面

通讯作者: 郭逸波,1991年10月,硕士,工程师。研究方向机械制造及自动化,工艺技术,数控加工及仿真技术。

在当今机械加工领域,数控机床已成为核心力量,其自动化与智能化水平的提升极大地改变了加工模式,这一切都高度依赖计算机程序。数控机床的加工流程是一个复杂的系统,涵盖了从原料准备到成品输出的多个环节,而计算机编程在其中处于关键地位。(1)从编程的设计角度来看,很多企业存在严重问题。编程缺乏规范设计首先体现在代码的架构上。一些编程人员没有按照统一的标准来构建程序,导致代码可读性差,后期维护和修改困难。变量命名随意,没有遵循有意义的命名规则,使得在调试程序时很难快速定位问题。在程序的逻辑设计方面,没有充分考虑数控机床的运动学和动力学特性。比如在处理复杂曲面加工时,编程的算法没有优化,使得机床在执行程序时运动轨迹不流畅,这不仅降低了加工速度,还会影响加工精度。(2)在编程的管理方面,也存在不足。没有完善的版本控制系统,不同编程人员的修改可能相互冲突,无法追溯代码的修改历史。对于编程过程中的测试环节不够重视,没有模拟实际加工场景进行全面测试,使得一些潜在的错误在实际加工中才暴露出来,这可能导致加工中断,严重影响数控机床的机械加工效率。这种不规范的编程设计与管理状况若不改善,将会长期制约企业的生产效率和产品质量。

2.2 刀具选择方面

刀具选择对于数控机床机械加工效率的提升至关重要。在机械加工过程中,刀具就像是战士手中的武器,其性能和选择的合理性直接决定了战斗的胜负,即加工效率和质量的的高低。(1)刀具类型的选择要依据加工材料的特性、加工工艺的要求等来确定。加工硬度较高的合金钢材料时,如果选择了硬度不够或耐磨性差的刀具,刀具在切削过程中会快速磨损,需要频繁更换刀具,这无疑会增加加工时间。(2)在加工一些特殊形状的工件时,如果没有选择合适的特殊刀具(如球头铣刀、成型刀具等),可能无法高效地完成加工,甚至无

法完成加工任务。换刀点位置的选择也是一个关键因素。不合理的换刀点设置可能导致刀具在换刀过程中行程过长,增加了非加工时间。换刀点的设置还要考虑刀具库的布局和机床的运动范围,若不综合考虑,可能会出现刀具与机床部件碰撞的风险,严重影响加工的安全性和效率。刀具路径规划更是需要高度的科学性。(3)在加工平面轮廓时,如果没有采用最优的轮廓铣削路径(如顺铣或逆铣策略选择不当),会增加切削力的波动,降低加工效率,同时还可能影响加工精度,产生表面粗糙度超标的问题。

2.3 管理制度方面

在机械加工企业中,一套科学完善的数控机床机械加工管理制度是保障生产高效、稳定运行的基石。(1)从人员管理方面来看,企业需要对编程人员、操作人员、维护人员等不同岗位进行明确的职责划分和规范管理。目前,很多企业存在人员职责不清的问题。对于人员的培训和技能提升缺乏重视,没有定期的培训计划,使得员工的技术水平跟不上数控机床技术的发展。新的编程方法、操作技巧和维护要点无法及时传达给员工,这在加工过程中可能导致操作失误、加工效率低下等问题。(2)在设备管理方面,没有完善的设备档案和维护计划。企业不清楚每台数控机床的使用状况、维修历史等信息,无法提前预测设备可能出现的故障。对于刀具等易损件的管理也不到位,没有合理的库存控制和更换周期规划。当刀具磨损需要更换时,可能由于库存不足而延误生产,或者过度储备刀具导致成本增加。(3)在生产计划与调度管理方面,缺乏科学的安排。没有根据订单的优先级、交货期和数控机床的加工能力来合理安排生产任务。可能出现紧急订单打乱原有生产计划的情况,导致设备频繁调整,增加了设备的调整时间和加工准备时间。

2.4 加工流程方面

随着工业化进程的加速,数控机床机械加工的规模和范围不断扩大,这对加工流程的科学性和合理性提出了更高的要求。在自动化程序依赖方面,当前部分企业过度依赖数控机床的自动化程序,却忽视了对整个加工流程的主动管理。自动化程序虽然能够按照预设的指令完成加工,但它是基于理想模型设计的。在实际生产中,原材料的微小差异、设备的轻微磨损等因素都可能影响加工效果。而企业如果只是盲目地依赖自动化程序,没有人工的监督和适时干预,这些问题会不断累积,严重影响加工效率。加工流程管理与企业发展现状不匹配也是一个突出问题。不同规模和类型的企业有不

同的生产特点和需求。一些小型企业可能照搬大型企业的加工流程,导致资源浪费和效率低下。大型企业的加工流程中可能有复杂的质量检测环节和多道中间检验工序,但对于小型企业来说,这些流程可能过于繁琐,增加了不必要的时间成本。相反,一些大型企业在扩大生产规模时,没有及时优化加工流程,仍然采用旧的流程管理模式,无法适应新的生产规模,导致生产效率无法提升。数控机床的工作环境特殊,容易受到外界因素影响。加工现场的粉尘、油污等污染物如果不及时清理,会进入机床的运动部件和电气系统,增加设备故障的风险,影响加工的稳定性和效率,进而导致企业成本增加。

3 提高数控机床机械加工效率的方法

3.1 提高数控机床技术软件开发应用

在数控机床的智能程序编写过程中,软件工作人员的专业素质和工作状态对于程序的优劣有着直接的影响。任何微小的疏忽都可能导致机床损坏,缩短其使用寿命,并降低生产效率,这对机械加工效率的提升极为不利。因此,软件工作人员必须不断提高自己的技术水平和软件开发能力,熟练掌握各种运行机械的操作,并找到提高加工效率的有效方法,以减少操作失误,提升产品的质量。软件开发应用是一项对电子信息技术要求极高的技能,企业应当重视人才的培养和技能提升。定期为员工提供专业的技能培训,增强他们在程序编写方面的能力,并加强他们在机械设备操作实践上的熟练度。企业可以通过提供更吸引人的福利政策,吸引更多具备专业计算机软件技能的人才,为数控机床的研发团队注入新的活力。这样不仅能够实现软件开发的高效率,还能显著提升数控机床的机械加工效率。企业应当将人才培养和技能提升作为核心竞争力之一,通过不断优化员工的专业素养和实践能力,确保数控机床软件开发的先进性和稳定性,从而在激烈的市场竞争中保持领先地位,实现生产效率和产品质量的双重提升^[1]。

3.2 加强切削工具的选择

在数控机械加工领域,刀具的合理选择与有效利用无疑是提升加工质量与效率的核心要点。金属切削机械设备在数控设备中占据高达75%的比重,这一数据充分彰显了刀具选择在数控加工环节的关键地位。(1)优化切削时间的利用极为关键。在小批量零件生产时,切削时间在整个生产过程中占比相对较小,其余时间大多无法直接产生产品效益。所以,要着力压缩因设备维护等因素导致的停产时间,尽可能提高机械切削时间的占比,以此推动整体生产效率的提升。(2)提升切削速度和进给量是提高切削效率的重要途径。在数控机械加工过程

中,切削速度与进给量的巧妙配合至关重要。通过精心挑选合适且高效的切削工具,并积极创新切削方法,能够显著加快切削速度,提高加工效率。(3)推广数控机床切削工具的一体化使用并强化管理不可或缺。高质量的切削刀具是实现高效加工的基石。必须采用质地坚硬、耐磨损的合金切削工具,以应对高强度切削作业。要加强对切削工具的管理,建立刀具全生命周期管理系统,从刀具的采购、入库、领用、使用监测到报废处理等环节进行精细化管控,确保刀具始终处于最佳使用状态,进一步保障数控机床加工的高效稳定运行^[2]。

3.3 加强生产管理措施

数控机床加工企业在生产过程中加大机械生产效率的有效措施就是要提升管理水平,发挥出数控机床的生产效率最优化优势,实现加工效率。(1)数控机床的机械设备在运行过程中,要有专门负责的工作人员进行看守,时刻关注机械运行情况以及生产的零部件产量记录,这项工作看似轻松,但是对于洞察能力和细心程度有着较高的要求,企业在这项工作的部署中,要在制度上明确指出工作要点,并树立责任意识,由于工作人员的疏忽而造成重大的安全事故问题,则该员工要承担一定的生产事故责任,以此来勉励工作人员提升工作积极性。(2)加工生产过程中,需要企业组建一支巡察小组,专门负责数控机床自动化机械设备的运行检查,一些较大企业拥有很多的机械加工车间,所以巡察小组在进行工作检查时,要注重权责分配,避免出现一个岗位多人管或者无人管的情况,而且在企业工作制度体系中表明巡察人员的工作职责以及分配标准,防止巡察人员在例行工作检查时作威作福,不注重和一线生产车间的负责人之间进行有效沟通,同时较为完善的制度还能一定程度上约束巡察人员的个人行为举止,保障整个数控加工企业发展秩序井然,遇到存在一定问题的设备做到及时干预,排查一切安全隐患。(3)在零部件的加工生产过程中,更要发挥制度体系的作用,所有生产车间的员工要协调机械设备进行有效工作,配合设备生产规律整理生产材料,相互配合保障工作效率^[3]。

3.4 加强对数控机床的养护和操作

数控机床的高质量与稳定运行对于保持切削精度和确保产品质量具有决定性作用。若数控机床的质量出现瑕疵,则无法实现高精度部件的生产。数控机床作为企业核心的生产资源,它不仅智能化,而且设计上追求长期耐用性。一旦数控机床的工作状况不理想,必然会对产品的精确度造成负面影响。鉴于此,技术人员必须不断更新自己的专业知识,通过实践来检验和提升技能,并且要定期对数控机床进行细致的维护和保养工作。这包括但不限于监测润滑油的油位和品质,并根据机床的具体型号和操作要求,选择合适的润滑油品牌和规格。在实际操作数控机床时,操作者应首先执行五分钟的空载运行,以检测机器的各项功能是否正常,随后才能开始加工任务,且必须避免任何可能导致机器超载的行为。加工完成后,操作者应当检查润滑油的使用情况,并对机床进行彻底清洁,特别是要保证导轨部分的润滑状态。此外,还需要按照维护规程对控制柜、限位开关等关键部件进行定期的保养,确保数控机床能够持续稳定地运行,从而保障切削作业的高精度^[4]。

结语:综上所述,提高数控机床机械加工效率对于现代制造业的竞争力至关重要。通过优化编程、合理选择刀具、加强生产管理以及精心养护数控机床,可以提升增强市场竞争力。企业应不断探索和实践,将这些方法融入日常生产中,以科技为引领,以管理为基础,全面提升数控机床机械加工效率,为企业的可持续发展奠定坚实基础,迎接制造业转型升级的新挑战。

参考文献

- [1]李晓龙.提高数控机床机械加工效率的方法分析[J].现代工业经济和信息化,2024,14(3):94-96.
- [2]王雪,陈蕊,丁志杰.提高数控机床机械加工效率的方法探讨[J].时代汽车,2022(17):151-153.
- [3]于峰.提高数控机床机械加工效率的方法[J].中国科技投资,2021(19):159-160.
- [4]习云飞,李天宝.提高数控机床机械加工效率的方法简述[J].中国设备工程,2020(22):103-105.