

简析数控机床加工效率的优化措施

董利

济宁市第二高级技工学校

摘要：数控技术是当前我国科技高速发展的产物，在机械制造业中发挥着举足轻重的地位和作用，并且数控加工技术已经在全国的各个地区有了广泛的使用。随着数控技术被运用到了我国的各个领域，并且相比传统的加工工艺也有了较大的提升和进步后，我国对于数控加工技术的重视程度也是愈来愈高，所以为了促进数控技术的快速发展，在数控数字技术方面投入了大量的资金，当前数控技术的发展已经成了我国总体规划中的一个重要组成部分，随着数控设备的发展，目前该产品已成为我国的重要战略物资。同时数控技术在我国机械领域中也占据着非常重要的地位，所以能否充分利用如今的数控技术的工艺和技术到机械领域中，成了我们需要关注的重点，这也是我们和欧美国家可以快速缩小差距的一个必备技能。

关键词：数控；机械加工；效率；优化措施

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2023.01.120

随着经济的发展与科学的进步，人们对产品的要求越来越高，对产品的需求更趋向于高精度、小型化，这推动着制造技术不断发展，促使各种先进制造技术逐渐出现。目前，数字控制系统技术（以下简称数控）已成为我国制造业主流技术。数控机床是基于数字化信息系统来控制加工质量的现代化加工设备，相对于传统加工而言，它具有更高的自动化程度和更强的实用性，尤其在精密零部件的加工方面，更具有不容小觑的优势，且随着数控机床的自动化程度与产品应用性能的不提高，尤其是其加工效率和精度不断提升，使数控加工技术在制造业中得到广泛应用，同时对机械领域的发展起到了巨大的推动作用。

一、概念界定

从概念定义来看，数控技术是现代计算机技术和传统机械技术的系统集成，能够通过规范生产流程的设计、科学管理模式的应用和智能自动技术的优化，基于设定程序范式，实现相应设备运行，最终完成目标产品的生产加工；另外，数控技术还具有辅助产品测试与软硬件系统检测修复的功能。因此，数控技术是一项面向未来的智能化和自动化高效生产技术。

对于相关从业企业而言，数控机械加工技术是一项能够显著提升工作效率、减少工作工序、节约资源投入和提升企业竞争力的重要技术，常用的领域包括工业机器人事故检测、自动化加工制造等。具体分析国内实际应用情况，数控技术与机械加工技术相结合的生产应用主要表现在加工制造业。借助电子计算机和互联网的现代化技术工具，目前部分制造业企业已经实现了以数控机械加工为代表的自动化生产工艺应用，尤其体现在精度要求较高和复杂程度较高的生产环节。数控机械加工工艺的研发与优化有助于提升加工制造和机械制造等产业的生产质量，也能够对提升相关企业国际竞争力和完善国内工业经济发展体系产生较为积极的影响。

二、数控加工技术的特点

数控加工技术。在数控机械加工技术出现之前，机

械加工的生产方式是用人力去手动操控机床进行生产的，其生产标准与精度不言而喻是容易出现偏差的，而数控出现，便是信息化的一大体现。当技术人员在计算机中设定好机械需要完成的操作，便可以节省大部分人力操作和生产过程。通过数字化的信息去操作机械生产与加工，通过计算机数字化控制机床进行操作，实现机械制造的自动化，这便是数控加工技术。数控机械技术是通过数控原理和数控机床的应用、数控加工技术等各方面结合，在数控机械加工领域里进行设备操作、程序编制、工艺实施等，这种生产技术的应用极大提高了生产的效率和自动化生产的水平。但我们国家的该项技术目前还处于稳步发展阶段，其技术的提升略显缓慢并还存在些许问题在其中，所以应通过软件设备和硬件设施的提升，并继续提高专业操作人员的技术能力来提升数控机械加工的水平，以便来提升数控机械加工技术的产能。通过编辑好的代码程序等，在实操中快捷又广泛地得到运用。

数控技术与机械加工。数控机械加工技术在产品的生产效率与产品质量上有着最为显著的提升。当数字控制技术有效的融入机械加工当中时，那么所制作出来的产品是更加细致的，有效减少了残次品的出现并且提高了生产效率。生产制造流程因数控机械加工技术的融入而完善。早先工人生产是需要不断进行人工调整、单一产品批量生产等，而当数控机械加工技术的出现并应用于生产中时，使得加工程序由繁化简，大大缩短了生产时间的同时节约各项资源投入。数控机械加工技术提高了成品的质量与产量。早先的生产方式需要人力的测量，容易出现误差且残次品没办法去第一时间改正导致资源浪费。而数控技术的融入，使得技术人员只需要提前将设备调整、程序编制等相关准备工作做好，便能极大的节约资源，提高机械利用率。

三、数控机械加工效率的影响因素

（一）数控机械自身精度和可靠性

从加工效率方面来分析，主要分为机动和辅助时长

两个部分。数控机械的主轴转速和进气量变化范围比传统机械更加快捷和精准，它会自动用最佳切削量来控制切削效率和质量^[2]。因此，如果缺乏良好的设备保养工作，势必会无法保障应有的加工效率和质量，继而影响到制造加工过程和结果。

（二）操刀路线

刀具路径的选择直接关系到机床的数控加工效果，准确地选择刀具的位置，直接关系到整个机床的加工效率。在大规模生产的时候，通常都会使用一台具有一定规模的数控机床，然后根据生产的实际需要，对刀具进行合理的调整，从而得出一个比较科学的切割点，最大限度地减少更换刀具所需的时间，从而提高机器的工作效率，为企业节省大量的资金。

（三）管理制度

每个行业的管理制度是保证该行业各项任务顺利完成的重要因素，从我国目前的发展情况来看，虽然数控机床在发展的过程中已经形成了许多的规章制度，但仍存在制度与规则不够详细、完善等问题，成为制度执行的阻碍。并且在执行过程中也存在着执行力度不强、执行不到位，对违反规则的行为处罚力度较小等情况。种种问题导致数控加工技术的效率与质量下降。

四、机械数控加工技术水平提升的策略

（一）缩小系统误差

缩小系统误差是有效提高数控机床加工精度的重要方法，可以从机床加工运行过程中的精度控制、误差补偿、参数优化方面入手。比如在运行数控加工设备之前，让专业的工作人员利用专业的设备对伺服控制系统进行检测，并进行相应的调整。可以通过预紧来消除丝杆的轴向间隙，通过用新的零部件替换磨损的零部件来降低传动误差。如果存在导轨磨损或者主轴的轴、径向偏差等状况，要进行及时的调整与维护，使数控机床的几何、位置精度都保持在较高水平。

同时，相关研究人员表示，数控机床的进给速度对其定位精度也有很大的影响。从进给速度层面探讨了如何提升数控机床的定位精度，在自主开发的数控系统平台上来设计实验，并研究了补偿算法。通过实验结果得到证实，进给速度确实是定位精度的影响因素，并且采用补偿算法可对数控机床的定位精度起到提升的作用。除此之外，基于内置传感器的数控机床加工精度控制模型。通过CAD/CAM计算机绘图软件来绘制数控机床的加工模型，通过工件表面外观轮廓特征检测的方法来模拟加工参数，并通过内置的传感器对数控机床机床的加工参数进行采样，并实现精度的控制。

（二）强化对于软件设备的研究创新

国内现阶段所推行的数控技术本身便是运用计算机信息技术，对各类生产流程展开远程操作，实现生产线的自动化以及规范化。数控机床加工生产本身便依赖于各类计算机技术，而其中所具备的智能化、自动化也都离不开技术的革新与发展，在对新型产品进行生产时也

可以最大限度地降低误差。因此相关工作者可以站在数字化信息化的时代潮流中，利用互联网信息技术本身所具备的特性与优点，对目前应用到的数控机械加工技术展开创新，完善各类设备的应用效果，提升机械加工的整体成效。这部分工作在推进过程中，首先需要进行的便是各类应用软件、应用程序的开发应用，在已有技术的基础上去研发更为先进的生产模式，创新加工技术，整合国内外的优质资源，寻找目前生产加工过程中存在的问题。优质的数控软件技术能够协助生产参与者进一步提高完善自身综合能力，提高产品的生产效率，降低误差问题的发生。开发人员也需要对各类软件程序展开调整和优化，确保其能够满足各类生产需求。

（三）数控技术在编程控制方面的应用

随着自动化设备运行市场需求的持续扩大，基于底层编程系统构建和固定程式应用的数控机械加工技术获得了越来越多的市场关注。不同于传统机械加工范式中技术人员需要根据生产车间的本质需求以及不同批次产品的特点性能的逐一完成产品设计的工作方案，数控技术的引入使得机械加工生产可以根据产品特征实现模块化划分。企业可以针对不同产品需求编制的特定的模块运行程序并灵活调整模块组合，以此节约重复方案设计的额外成本投入，也更为标准的工作流程设定事项漏洞与问题的动态监测。另外，随着数控技术的持续发展，未来编程技术或将能够实现适应车间生产需求的自动化编程调整，以更为自动智能化的方式保障机械加工生产的严密性与精确性，以此减少技术人员的工作量并推动机械加工制造企业的现代化转型，为生产安全稳定和紧密高效提供良好的技术支撑。

（四）科学选择数控机床和数控技术

1) 要想提升数控机床的加工效率，并非一味求新求贵，而是必须对加工产品特点、成本、经济性以及可靠性等多方面进行权衡后，科学选择最适合的数控机床。在采购过程中，不仅要考虑数控机床的性能，而且要考虑其对工况环境要求、后续机械零部件维修保养配套措施以及数控技术和操作人员水平适配等因素。只有对这些因素进行全盘科学考虑后，才能找到最适合自身提高加工效率的方案。例如，在数控加工刀具的选择方面，大部分数控机床要想节约切削时间就必须将等待时间控制在最短，从而充分利用有限时间加工更多的产品。切削过程和刀具之间存在密切关联，选择质量更优和型号更适配的刀具对提升加工效率的效果较为明显，而重视数控机床的调试和日常的维护保养工作则成为其中的关键环节。

2) 要提升加工效率，不能只靠购买最新的数控机床方式，而应在量入为出的前提下挖掘目前数控机床的加工潜力，采用高效、先进的新数控技术来提升加工效率。主要从以下几个方面入手：其一，针对加工材质硬度高、易脆和表面复杂的零部件加工，可采用相应的方法来提升加工效率，比如建议用电火花加工锻模、激光

进行深孔加工等方式来取代传统的钳工作业；其二，在零部件毛坯制造中采用冷锻、粉末冶金、风力铸造等新技术，来提升毛坯精度，降低数控机床切削作业比重，在提升加工效率以及降低成本方面的效果还是十分显著的；其三，多采用类似冷轧、滚压等无切屑工艺取代传统的切削机加工。

3) 根据加工件特点选择适合的加工用量。加工用量的选择与刀具、数控机械性能、加工工艺等息息相关，具体用量的选择方法如下：其一，加工件粗加工时，主要考虑提高加工效率，充分利用数控机械的优势和刀具的切削能力，因此选择8mm~10mm的较大的背吃刀量、进给量和中低切削速度；其二，加工件精加工时，为了确保加工精度符合要求，选择0.2mm~1.5mm的较小的背吃刀量、进给量和中高切削速度；其三，为了提升加工效率，可在一定程度上选择较高的进给速度，同时其还需要与主轴转速和背吃刀量相配合，特别是在车削深孔和精车时，选择较低的进给速度为宜。因此，建立完整的刀具数据库，将刀具系统的所有信息纳入信息化管理系统中进行集中管理，建立无纸化的刀具管理系统，成为提升加工效率的当务之急。

（五）大力发展智能制造技术

随着物联网的不断发展，科学技术的不断进步，我国人工智能的技术也在不断的发展和进步中，智能制造已经成了当前制造业发展的一种必然趋势，自从2015年我国发布了关于“2025年中国制造”这一长期的发展战略后，我国就已经开始部署了其他相关的大功率制造业的战略部署安排，并且我国在大力发展智能制造的同时一直秉持着自己研发自己制造的独立模式，加大创新的投入，加快我国传统制造业向智能制造转型。这种情况下，我们应该大力发展国家机器人项目，开发一批本地的冠军来发挥领导作用，这样能在一定程度上促进发展公司的周边产业链集群化，通过对核心技术的掌握，来促进机器人工业的高速发展。此外，国家也应该建立健全创新体系，加强不同国家科学界和产业界的共同合作，促进机器人技术的研发。

（六）控制温度

为了降低高温对精度的负面影响，应该控制加工环境、零件和工具的温度。比如采用循环油冷却、安装恒温油箱或者通过风冷等方法对加工环境进行降温处理，避免加工环境温度过高，降低对液压系统的稳定性和加工精度的影响。在零件加工过程中，可以加入切削液来降低温度，最大限度地降低热变形对加工精度的影响。另外，当温度过高时，加工刀具也会出现变软、磨损等情况，这将直接影响加工精度，加工人员应当选择正确的切削形式和耐热耐磨性能较好的工具，同时可以利用切削液进行降温处理。

（七）培养更多现代化优质专业人才

由于数控机械加工技术本身属于一类新兴技术类型，因此对于高素质人才的依赖程度较高，需要企业强

化人才的培养以及选聘工作。（1）推进员工的专业能力培训工作时，需要将现在推行的工作责任制度进行调整，保障每一位工作人员能够确定自身的工作内容与工作方向。（2）不同岗位的培训工作需要重视起其中的差异化与针对性内容，保证员工能够对每一步生产加工流程熟悉掌握，规范各类机械操作方式。完成这部分工作后，还需要优化技术人员本身所具备的专业工作能力与实践能力，保障生产工作在出现问题后能够及时对其纠正调整。

（八）数控技术在智能生产管理方面的应用

智能化应用也是当前数控技术与机械加工技术相结合的重要应用领域。智能化元素的融入和应用范围的拓展能够较好地展现数控技术提升机械加工工作效率的特殊优势，其编程设计和运行系统构建方案也能够为机械加工以外的其他行业提供经验借鉴。具体而言，数控技术智能化运用的核心是将机械加工生产过程中采集到的生产数据加以记录并反馈到运行程序编写的平台之中；此后系统可以整合分析不同生产情况下的生产效率、磨损情况、盈利特征等关键指标大数据，并立足企业利益最大化、行业发展潜力最大化等不同视角，提出最优解决方案。

另外，数控技术的智能化发展也能为企业关键设备的维修与保养所用。例如智能化系统可以对切削设备生产实况进行跟踪，立足于减少切削刀具报废率和磨损率的优化目标，设置出最优的切入角度、力度、方式和加工工艺等智能化生产方案。

结论

在对数控机械加工技术的优化策略展开现代化的研究工作时，可以从培养更多现代化优质专业人才；强化对于软件设备的研究创新工作；对当前数控机械加工技术管理制度进行完善这几个方面来推进，不断提高最终的生产实效。

参考文献

- [1] 李晓峰, 张丙臣. 机械加工技术中数控加工的应用分析[J]. 内燃机与配件, 2022(05): 166-168.
- [2] 章凌锋. 提高机械数控加工技术水平的策略[J]. 内燃机与配件, 2022(02): 206-208.
- [3] 张文艳. 数控技术在机械加工技术中的应用探析[J]. 南方农机, 2019, 50(18): 192.
- [4] 施文文. 数控加工技术在机械加工制造中的应用[J]. 新技术新工艺, 2022(08): 14-17.
- [5] 蔡琪琳. 复杂曲面数控加工技术及其应用研究[J]. 现代工业经济和信息化, 2022, 12(08): 179-181.
- [6] 朱仁伟. 机械制造产业中数控加工技术的应用分析[J]. 现代制造技术与装备, 2022, 58(02): 187-189.

作者简介: 董利(1987.6—), 男, 汉族, 本科, 方向: 数控加工编程及其教学。