

数控加工技术在机械加工制造中的应用

何 亿 谢浩炜

陕西飞机工业有限责任公司 陕西 汉中 723213

摘 要：目前生产技术正在飞速发展，市场竞争也十分激烈，在现代机械制造进程中，企业必须提高对数控技术的运用，以提高制造效率和生产质量。不断加强数控技术培训，充分发挥工艺优点，全面提高设备质量、性能和服务质量，满足客户。

关键词：数控技术；机械加工；应用研究

引言：数控加工技术一直是工业中的关键科技手段，该技术具备精确、快捷、稳定的优势，该技术对于提升机械加工制造作业的品质和工作效率等领域具有关键性意义，同时也可以防止加工生产作业过程发生故障情况，降低生产制造的安全性。所以，生产厂商必须进一步提高对数控加工技术的关注度，对该工艺的内容和过程加以充分的认识，并根据现实需要，使数控加工产品进一步广泛应用。

1 数控技术概述

数控技术是用数字信息对机械运动和工作过程进行控制的技术，集传统的机械加工技术、计算机技术、控制技术、测量技术、通信技术为一体的现代机械生产基础科学技术，具备高精度、高效率、柔性智能化的技术优势，对机械工业进行柔性自动化、集成化和智能化管理有着重大影响。

首先，数控技术的高效发展和运用，不但能够为国内建筑机械的智能化生产发展提供强大的科技保障，同时能够实现其在技术上的长期健康发展。在科学技术进展中，数控技术已由传统的封闭式CNC发展到了现代化、开放式的工业微机自动化技术，已作为现代制造业装备与生产技术的主要部分，并将逐渐向产业自动化和智能化方面发展。其次，随着现代数控技术的广泛应用，使原有的传统机械制造方法产生了大量的技术革新，制造的数控器具也更加个性化，制造效能和设计质量提高^[1]。同时应进一步加大对机械数控技术的研发与应用，以强化企业自主创新能力，提高其产业化水平，提高其在世界和国内的综合竞争能力。

2 数控加工技术的意义

2.1 加快机械加工技术的发展

随着数控加工技术的发展，更加表现出智能化，集中化，柔性化的特点。智能化特性使数控加工机床拥有了很大的制造效能，只需耗费极少的劳动力就能够高速

制造出加工精确的零部件。其集中式特性使数控制造设备减少制造时间，所有工序之间采用NC程序的连接，工序之间的时间空隙较少，所以产品制造时间更缩短。柔性化制造模式则能够按照用户的订单自主增加或者减少生产量^[2]。因为传统的机械制造技术通常需要大批量制造才能使得每件产品的生产成本减少，而数控加工技术则具有高度柔性化，并且能够满足个性化的订单要求。

2.2 有助于提升自动化生产水平

在机械加工制造过程中应用数控加工技术时，还能够提升制造企业生产加工的自动化水平。在数控加工技术的具体运用过程中，企业能够结合工业生产特点，通过运用数控技术对机械加工过程所需要的相关装置实施精确控制，借此提高加工产品的生产便捷性，并推动加工制造过程智能化水平提升。此外，运用数字化信息技术形成的管理系统，其内部存储的编程可以对机械加工制造的所有装置实施科学操作，而这里的编程一般都是根据机械制造的有关规定加以设定的，使机械加工装置可以在设置好的编程的指令下得到顺利操作，这样则可以完成对产品的智能化机械加工制造，极大提高机械加工制造的高效性。此外，合理应用数控加工技术开展机械自动化的加工生产工作，能够避免人为因素所造成的操作失误问题，使得机械加工制造工作能够在规定的时间内完成，这对于制造企业稳定长远的发展非常有利^[3]。

2.3 高效率、高精度化

当下，中国的数控加工制造技术已经取得了很大的进展，数控化程度获得很大提升。在机械制造的领域，数控制造技术有着良好的发展趋势，有效率，准确性，从一定意义上能够加快制造进程，减少制造时间，不断改善制造效果与品质。同时，该产品具备很好的相容性，能够和其它高新技术并行应用，发挥各种产品的优点，克服缺陷与缺点，产品范围更加广泛，在一定程度上更有利于机械模具加工业的可持续发展，应用将更加

广泛。

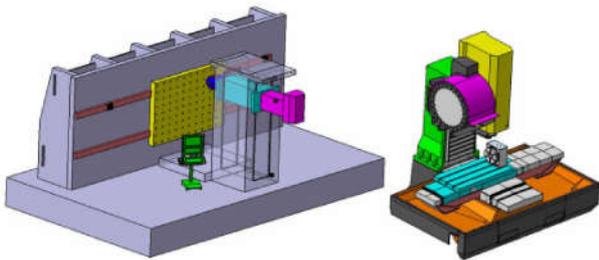
2.4 有效简化加工工序

机械加工是一种很繁琐的作业，在传统切削工作中，加工工艺很复杂；在制造过程中，一旦与加工工艺不符合，就常常会造成工艺的错误，从而影响制造速度和品质。数控高速切削工艺技术的应用，加工过程缩短，极大地提高了生产效率和产品质量；在制造流程中，可以自动控制，过程缩短，总的生产时间减少。

3 数控加工技术在机械加工制造中的应用

3.1 数控机床

数控技术是将普通机械加工技术和计算机融合的新产品，它可以使许多高精、加工难度很大的工件的制造过程更加简便、快捷，典型设备如下图一所示。数控技术的先进工艺，具有了无可比拟的优越性，对中国传统工业技术产生了颠覆性的冲击，使传统机械的控制方法从根本上产生了变化，给现代机械工业的发展带来了鲜明生命力，并成为中国工业化的重要标志。



图一 典型数控机床

3.2 数控编程

传统普加工工艺无法满足复杂的工件加工。数控机床及计算机技术的发展需要CAM数控编程软件的出现，以满足复杂的编程需求。在NX、CATIA等CAM编程软件问世后，技术人员仅需利用编程软件获取刀具的几何特性，再对刀具的信息加以分析，制作数控编程即可。生产中，操作员只需填写编程代码，计算机即可自动进行数控编程，选定机床和夹具，从而建立生产流程。工件路径、切割数据等都可以由自己计算出来。同时工程师们还能够对工艺程序作出重新设计与确认，并调整编程，同时减少人工手动编程出现问题的概率。这也正是CAM程序的主要人机交互特点。

3.3 优化数控加工技术流程

欲使数控工艺的产品质量和效益得到提高，就必须根据国情，对数控工艺技术过程加以合理的调整和完善，借以提高数控工艺技术，推动该工艺的长远发展，提高产品使用效益。在具体的生产优化流程中，由于需要大量的知识做为支撑保障，因此相关生产制造技术人

员也需要加强自学，以了解更多的有关数控生产工艺的相关基础知识，为机械加工制造技术过程的改善提供更有力的保障，这也有利于进一步的完善数控生产工艺。此外，还对新的数控加工技能进行了掌握、培训，通过熟练掌握和运用，可以降低操作失误，保证了数控加工技术运用的准确性，从而提升加工产品的有效性。另外，在对数控制造的技术过程进行调整前，必须对现阶段的机械加工制造要求和现状加以充分认识，并在此基础上，对技术过程进行合理调整，使之可以适应当前机械加工制造的具体要求，对技术参数、工艺流程等加以适当改变，并对之进行反复实践，确定能够进行调整的主要技术参数和基本工艺方法后，在机械加工制造过程中的实际运用才能取得良好的经济效益。

3.4 高速机床的应用

制造业对质量的要求相当高，唯有提高质量和管理水平，方可达到制造的需要。为了达到质量标准，要重视数控及高速切削加工产品应用的发展，而高速切削技术中必须有为其配套的高速工具，为了提高生产效率，在应用过程中必须和CNC加工技术、计算机和人工智能技术相结合，并与加工技术紧密联系，因此，必须符合机械整体设计要求，并经过严格的加工设计，以提高机械生产的总体效能和品质，典型设备如图二所示。

与高速数控机床匹配的小批量工件加工。因为制造数控机床的成本在不断下降，能够大幅度减少设备采购成本，所以这是提升效益的重要方法。通过运用高速数控机床，实现规模化生产从而为企业提供强大的发展动力。



图二 高速机床及摆头

3.5 航空航天领域

航空航天领域工件的高效加工所涉及的方面广泛，例如高速数控机床的应用、高速刀具的使用、加工工艺的优化等。在加工过程中，高速切削加工相较于传统的切削加工优势明显，在传统的切削过程中，由于切削速度较小，对于刀具的要求较低，对于硬度、强度较大的航空航天材料来说明显不适合，高速切削的过程由于切削速度较大，可以避免加工过程中的热量传入刀具和所加工的工件中，在很大程度上可以提高加工的质量以及加工效率，同时还可以降低刀具的磨损。

4 提升现代机械制造数控技术

4.1 加强理论研究

理论研究是数控技术进步的基础，传统的PID算法无法满足控制高精度、高速率目。当前，科研人员结合现代控制理论、模糊神经网络、最优控制等算法提出了各种的控制算法，并且大量进行实验验证，表明其具有强大的控制能力，如基于二型模糊控制的三级倒立摆实验，这是传统PID控制算法所无法比拟的。

4.2 优化元器件质量

数控系统中各模块的元器件质量对于实现控制目标具有决定性作用，例如位移测量元件的精度如果不达标就会造成被控量产生偏差，继而降低加工制造的精度。因此，要不断加大对基本元器件的研制力度，确保其灵敏性、可靠性、耐损性多个指标获得提升。

4.3 加强创新

工业发展从引进到仿制消化再到创新自研，实现弯道超车，靠的就是广大科研工作者的求知创新，随着人工智能的兴起，数控制造正在向着智人工智能化发展，近年国家对于人工智能学科的建设力度也在不断加大投入，因此企业、高校、科研院所要依托大背景切实加强对高端数控的研究力度，以大胆的创新态度不断推动我国机械加工制造的水平提升。

4.4 保障制造质量

近年来，中国的工业领域始终处在发展转变中，其创新体系和发展体制都实现了全方位且深层次的提升和完善，而在制造业领域的创新与发展也促进了国家总体

能力的稳定增长。在过去的制造业方式下，其产品制作和生产大多通过人力完成，但由于科学技术发展和数控加工技术的成熟应用，机械加工生产领域逐步得到了相对良好的技术成长条件。受数控加工技术的强大冲击，中国传统机械加工制造行业需要根据现有的制造模式进行技术创新和改造，以进一步增强生产加工工艺在当前经济社会中的适应性。另外，数控制造技术可以实现机械加工制造的智能化生产，从一定意义上保证了生产制造的过程效率。

结语

综上所述，数控技术已普遍的运用于目前的航空航天、车辆、造船等生产行业，并借助数控技术应用以大大提高制造效益和产品效率。数控技术，不但使得机械加工精度得以提高，还可以大大提高机械加工的效果。此外，还必须提高数控技术钻研，从而使得数控加工技术在更多的生产领域中得以广泛运用，从而共同为社会发展作出更多的贡献，提高企业的生产服务质量和产品效益，从而达到经济效益与社会效益的提高。

参考文献

- [1]王琳琳.数控加工技术在机械加工制造中的应用[J].农机使用与维修.2021(03):58-59.
- [2]张军前.数控加工技术在机械加工制造中的应用[J].内燃机与配件.2021(14):93-94
- [3]刘莉,林东营.分析数控加工技术在机械加工制造中的应用[J].内燃机与配件,2021(13):77-78.