

数控技术在我国机械制造业应用

许金梅, 迟振香

(沈煤鸡西龙丰矿山机械制造有限公司, 黑龙江 鸡西 158100)

摘 要:世界各国制造业广泛采用数控技术,以提高制造能力和水平,提高市场的适应能力和竞争能力。各工业发达国家采取重大措施来发展自己的数控技术及其产业,大力发展以数控技术为核心的先进制造技术已成为世界各发达国家加速经济发展、提高综合国力和国家地位的重要途径。文章介绍了我国数控技术在机械制造业应用的重要性及发展情况,并叙述了采用数控技术后机械制造业的巨大进步。

关键词:数控技术;制造技术;应用

中图分类号:TD52

文献标识码:A

文章编号:1008-8725(2010)08-0028-02

Application of CNC Technology in China's Machinery Manufacturing Industry

XU Jin-mei, CHI Zhen-xiang

(Shenyang Mining Industry Jixi Longfeng Longfeng Coal Mine Machine Manufacturing Co., Ltd., Jixi 158100, China)

Abstract: Widely adopted by countries around the world manufacturing numerical control technology to improve manufacturing capacity and standards, and enhance the market adaptability and competitiveness. The industrially developed countries to take significant steps to develop its own CNC technology and its industry, to vigorously develop the CNC technology as the core of advanced manufacturing technology has become the world's developed countries to accelerate economic development, enhance overall national strength and an important way to statehood. This article describes our numerical application of technology in the machinery manufacturing industry, the importance and development, and describes the use of numerical control technology, machinery manufacturing industry, after the tremendous progress.

Key words: CNC technology; manufacturing; application

1 数控技术的发展现状

机械制造业是我国就业人口最多的行业,制造业发展可以提高人民的生活水平,缓解就业压力,保障社会稳定,也是国民经济和社会发展的物质基础,是一个国家综合国力的重要体现。伴随经济全球化,我国正在成为世界机械制造业的中心,但是与发达国家相比,我国机械制造业不仅制造工艺装备陈旧、生产自动化技术落后、企业管理粗放、缺乏自主创新产品与先进技术等,而且在快速、高品质、低成本,以及优质服务方面也有较大的差距。而美国、日本和德国等发达国家,用数控技术改造机床和生产线大量投入到机械制造业,它们的机床改造作为新的经济增长行业,生意盎然,正处在黄金时代。我国加入 WTO 后,国际竞争大大加强,对发达国家相比,明显处于劣势地位,这就要求数控技术能够投入制造行业之中。

我国从 1958 年起,由一批科研院所,高等学校

和少数机床厂起步进行数控系统的研制和开发。在改革开放后,我国数控技术才逐步取得实质性的发展。经过“六五”(1981~1985 年)的引进国外技术,“七五”(1986~1990 年)的消化吸收和“八五”(1991~1995 年)国家组织的科技攻关,才使得我国的数控技术有了质的飞跃,当时通过国家攻关验收和鉴定的产品包括北京珠峰公司的中华 I 型,华中数控公司的华中 I 型和沈阳高档数控国家工程研究中心的蓝天 I 型,以及其他通过“国家机床质量监督测试中心”测试合格的国产数控系统如南京四开公司的产品。我国数控机床制造业在 20 世纪 80 年代曾有过高速发展的阶段,许多机床厂从传统产品实现向数控化产品的转型。从 1995 年“九五”以后国家从扩大内需启动机床市场,加强限制进口数控设备的审批,投资重点支持关键数控系统、设备、技术攻关,对数控设备生产起到了很大的促进作用,尤其是在 1999 年以后,国家向国防工业及关键民用工业部门投入大量技改资金,使数控设备制造市场一

收稿日期:2010-03-18;修订日期:2010-05-15

作者简介:许金梅(1962-),女,天津人,助理工程师,研究方向:机械制造。

©1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

派繁荣。

截至目前为止我国机床总量 380 余万台,而其中数控机床总数只有 11.34 万台,近 10 a 来,我国数控机床年产量约为 0.6~0.8 万台,年产值约为 18 亿元。机床的年产量数控化率为 6%,且不断提高。

2 数控技术的发展趋势

2.1 形成了高速、高精加工技术及装备的新趋势

在轿车工业领域,年产 30 万辆的生产节拍是 40 s/辆,而且多品种加工是轿车装备必须解决的重点问题之一;在航空和宇航工业领域,其加工的零部件多为薄壁和薄筋,刚度很差,材料为铝或铝合金,只有在高切削速度和切削力很小的情况下,才能对这些筋、壁进行加工。近来采用大型整体铝合金坯料“掏空”的方法来制造机翼、机身等大型零件来替代多个零件通过众多的铆钉、螺钉和其他联结方式拼装,使构件的强度、刚度和可靠性得到提高。这些都对加工装备提出了高速、高精和高柔性的要求。

在加工精度方面,近 10 a 来,普通级数控机床的加工精度已由 $10\text{ }\mu\text{m}$ 提高到 $5\text{ }\mu\text{m}$,精密级加工中心则从 $3\sim 5\text{ }\mu\text{m}$ 提高到 $1\sim 1.5\text{ }\mu\text{m}$,并且超精密加工精度已开始进入纳米级($0.01\text{ }\mu\text{m}$)。

在可靠性方面,数控装置的 MTBF 值已达 6 000 h 以上,伺服系统的 MTBF 值达到 30 000 h 以上,表现出非常高的可靠性。

为了实现高速、高精加工,与之配套的功能部件如电主轴、直线电机得到了快速的发展,应用领域进一步扩大。

2.2 五轴联动加工和复合加工机床快速发展

采用五轴联动对三维曲面零件的加工,可用刀具最佳几何形状进行切削,不仅光洁度高,而且效率也大幅度提高。一般认为,1 台五轴联动机床的效率可以等于 2 台三轴联动机床,特别是使用立方氮化硼等超硬材料铣刀进行高速铣削淬硬钢零件时,五轴联动加工可比三轴联动加工发挥更高的效益。但过去因五轴联动数控系统、主机结构复杂等原因,其价格要比三轴联动数控机床高出数倍,加之编程技术难度较大,制约了五轴联动机床的发展。

当前由于电主轴的出现,使得实现五轴联动加工的复合主轴头结构大为简化,其制造难度和成本大幅度降低,数控系统的价格差距缩小。因此促进了复合主轴头类型五轴联动机床和复合加工机床的发展。

在 EMO2001 展会上,五面加工机床采用复合主轴头,可实现 4 个垂直平面的加工和任意角度的加工,使得五面加工和五轴加工可在同一台机床上实

现,还可实现倾斜面和倒锥孔的加工。

2.3 智能化、开放式、网络化成为主要趋势

21 世纪的数控装备将是具有一定智能化的系统,智能化的内容包括在数控系统中的各个方面。为追求加工效率和加工质量方面的智能化,如加工过程的自适应控制,工艺参数自动生成;为提高驱动性能及使用连接方便的智能化,如前馈控制、电机参数的自适应运算、自动识别负载自动选定模型、自整定等;简化编程、简化操作方面的智能化,如智能化的自动编程、智能化的人机界面等;还有智能诊断、智能监控方面的内容、方便系统的诊断及维修等。

为解决传统的数控系统封闭性和数控应用程序的产业化生产存在的问题。目前许多国家对开放式数控系统进行研究,如我国的 ONC、美国的 NGC、欧共体的 OSACA、日本的 OSEC 等。数控系统开放化已经成为数控系统的未来之路。所谓开放式数控系统就是数控系统的开发可以在统一的运行平台上,面向机床厂家和最终用户,通过改变、增加或剪裁结构对象(数控功能)形成系列化,并可方便地将用户的特殊应用和技术诀窍集成到控制系统中,快速实现不同品种、不同档次的开放式数控系统,形成具有鲜明个性的名牌产品。目前开放式数控系统的体系结构规范、通信规范、配置规范、运行平台、数控系统功能库以及数控系统功能软件开发工具等是当前研究的核心。

网络化数控装备是近两年国际著名机床博览会的一个新亮点。数控装备的网络化将极大地满足生产线、制造系统、制造企业对信息集成的需求,也是实现新的制造模式如敏捷制造、虚拟企业、全球制造的基础单元。国内外一些著名数控机床和数控系统制造公司都在近两年推出了相关的新概念和样机,这也反映了数控机床加工向网络化方向发展的趋势。

3 结束语

总之,数控技术已成为先进制造技术的核心,是制造业实现自动化、网络化、柔性化、集成化的基础。实用的高速加工技术跟随引进的先进数控自动生产线、刀具(工具)、数控机床(设备),在机械制造业得到广泛应用,数控装备的整体水平也逐渐成为一个国家工业现代化水平和综合国力的强弱标志。我国只有采取有效的竞争战略对策,实施切实可行的竞争方案,通过信息化系统不断提升企业的自主创新能力、管理水平和服务质量,坚持培育长期的、可持续发展的核心竞争能力,才能使我国的机械制造业在国际竞争中永远立于不败之地。

(责任编辑 王秀丽)