

侯凤媛

(厦门大学机电工程系, 福建 厦门 361005)

摘要: 数控技术是机械制造业中新兴的综合性技术, 其被各国广泛采用以提高市场适应力、制造能力和水平。大力发展以其为核心的先进制造技术已成为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。基于 PC 的数控技术已成为当前数控技术发展的必然趋势。

关键词: 数控技术; 发展; 趋势

中图分类号: TP212.14 **TG659** **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-4801(2012)03-167-02

数控技术(Numerical Control Technology, 简称 NCT)是根据设计和工艺要求, 用计算机对产品加工过程进行数字化信息处理与控制, 达到生产自动化、提高综合效益的技术^[1]。具有作用和地位战略性, 技术综合性, 控制实时性, 发展开放性等特点^[2]。其诞生开创制造业新时代, 是实现集成、柔性数字化工厂或车间的关键技术。数控技术应用的广度和深度已是衡量国家或企业制造能力、生产效率、管理水平和企业综合竞争力重要标志之一^[3]。任何工业发达的国家和企业无一不重视其发展和应用。

1 数控技术研究现状

数控技术集微电子、计算机、信息处理、自动检测、自动控制等高新技术于一体, 具有高精度、高效率等特点, 对现代制造业实现柔性自动化、集成及智能化起着举足轻重的作用^[4]。

目前国际最大数控系统生产商是日本 FANUC, 其次是德国海德汉、西门子、意大利菲迪亚、日本三菱。FANUC 掌握数控系统生产核心技术, 年生产数控系统 5 万套以上, 世界市场占有率约 40%。西门子占有率约 15% 以上^[5]。而国内厂家相比国际规模较小, 主要有华中数控、北京凯恩帝、广州数控、南京新方达、成都广泰等。

我国数控技术经过 50 多年发展, 取得较显著成效, 已基本掌握数控系统、伺服驱动等基础技术, 其中大部分技术已具备进行商品化开发的基础。高档数控系统在我国“八五”期间攻关项目中均已陆续通过国家鉴定, 中档数控系统技术及功能也已日渐成熟和丰富。

但我国数控技术仍存在许多不足, 尤其是产业化方面, 数控技术水平远不能满足我国现实需

求。具体表现如下^[6]:

- 1) 技术水平。比国外先进水平约落后 10~15 年, 在高精尖技术方面更大。
- 2) 产业化水平。占有率低、品种覆盖率小, 外观质量差, 尚未建立品牌效应等。
- 3) 可持续发展能力。应用领域拓展力度弱, 相关标准规范研究制定滞后等。

2 数控技术发展趋势

随着数控技术不断发展和应用领域的扩大, 其应用不仅给制造业带来革命性变化, 且对其他重要行业发展起重要作用。当前发展趋势主要表现在:

- 1) 高速度。效率及质量是先进制造技术的主体。目前世界上一些发达国家高速加工中心进给速度达 80 m/min 甚至更高, 空运行速度约 100 m/min^[7]。
- 2) 高精度。近十年来普通级数控机床加工精度已由 10 μm 提高到 5 μm , 精密级加工中心则从 3~5 μm 提高到 1~1.5 μm , 且超精密加工精度已开始进入纳米级(0.01 μm)^[8]。最小分辨率为 1nm 的数控系统和机床已问世^[5]。
- 3) 复合加工、新结构机床大量出现。出现 5 轴 5 面体复合加工机床加工各类异形零件, 派生出各种新颖机床结构, 包括 6 轴虚拟轴机床、串并联铰链机床等^[5]。
- 4) 使用特殊功能刀具。如用内冷钻头。
- 5) 开放性和联网管理。可提高生产率, 是使用数控机床基本要求和企业合理最佳化利用制造手段的方法。异行工程等各种新技术^[7]都是在其基础上发展, 这必然是制造业发展潮流。
- 6) 智能化。如自适应控制、参数自动生成,

自动编程,智能诊断、监控等。

数控技术是当今机制行业发展方向,发达国家将其列为国家战略物资,大力发展数控技术及其产业,在高精尖数控关键技术和装备方面对我国实行封锁和限制政策^[8]。我国作为制造大国一定要提高技术水平,开发自主知识产权技术产品,为数控产业可持续发展奠定基础。

3 PC 数控技术及优势

采用专用计算机组成的数控系统,在选用高性能的微处理器构成分布式处理结构时,可获得如多轴联动,高速度、高精度控制等很高性能^[9]。但长期以来,由于技术发展原因和保护自身经济需要,各国数控系统研究发展自成体系、互不兼容^[10]。由于不同系统软硬件模块、非标准化接口等都存在差异,既影响互相集成,又给用户使用与维护带来不便;由于系统封闭性,不利数控技术进步。

面对现代制造业众多要求,如继续走老路,不但开发周期长、费用高,且质量不易保证,最终将影响产品市场竞争力,传统专用计算机数控系统日益显现的局限性已成为继续发展的严重障碍。为适应激烈的市场竞争和经济全球化需要,必须打破此封闭性现状,建立全新开放式体系结构的数控系统,即开放式数控系统^[9]。现在基于PC的开放式数控系统已成为当今世界数控领域研究和开发的热点,也为我国缩短与世界发达国家数控技术差距提供机遇^[11]。

PC数控系统作为世界范围内标准化产品,其设计生产是世界各高技术企业优化组合,其性能也是世界性高科技结晶,具有系统互换性、可伸

缩性、可互操作性等特点^[12]。是一种通用计算机上的标准应用程序,而非传统数控系统那样包含许多插件板的专有硬件系统^[13]。

随着计算机技术飞速发展,基于PC开放式数控系统完美地将计算机技术与先进控制技术结合,具有微型化、效率高、可靠性好、通用性高、软硬件资源丰富性、便于引入新技术等传统数控系统无法比拟的优势。除外其结构特点使开发商在各自功能单元开发过程中只考虑本身性能,发挥各自优势并能进行广泛合作。机床制造厂可不依赖某数控系统开发商,而根据自身需要自由配置各功能模块,组成最合适控制系统。最终用户亦可任选不同供应商提供的功能单元来构筑数控系统,也可添加或减少数控功能,实现最优最合理系统配置^[14]。

4 总结

数控技术是实现机械制造自动化的关键。从我国基本国情的角度出发,以国家战略需求和国民经济市场需求为导向,以提高我国装备制造业综合竞争能力和产业化水平为目标,用系统方法,选择能主导21世纪初期我国装备制造业发展升级的关键技术及支持产业化发展的支撑技术、配套技术作为研究开发的内容,实现装备制造业的跨越式发展^[15]。使计算机数控技术的发展走上了更坚实、宽广、快速的道路。总之基于PC的数控系统已较完善成熟,但目前其在普及应用上仍有很长路要走。为迎接全球化带来的严峻挑战,使我国数控技术和产业走向世界前列,使我国经济继续保持强劲发展势头,需大家共同努力奋斗。

参考文献:

- [1] 周凯.PC 数控原理、系统及应用[M].北京:机械工业出版社,2006:1.
- [2] 卞立乾.高起点统筹规划,抓重点集中支持——关于我国数控技术发展战略初探[J].中国机械工程,1999,10(10):1094-1099.
- [3] 余碧琼.试论数控技术的现状及发展趋势[J].硅谷,2009(19):144.
- [4] 池丽婷.数控技术的发展现状与趋势[J].陕西科技,2009(4):81-82.
- [5] 李琳,陈宏鑫.数控技术研究现状及发展趋势[J].科技创业月刊,2010(9):85-86.
- [6] 李刚.冷俊浅谈我国数控技术的发展现状及趋势[J].科技资讯,2009(1):27.
- [7] 孙士昆.当前数控技术和装备的发展趋势[J].河北建筑工程学院学报,2006,24(1):91-92.
- [8] 杨建武.国内外数控技术的发展现状与趋势[J].先进技术与机床,2008(12):57-62.
- [9] 周延佑.开放式数控系统结构的进展.世界制造技术与装备市场,1997,10(2):89-90.
- [10] 盛定高.基于PC开放式数控系统的特征及优势[J].机床电器,2002(5):20-24.

(下转第 173 页)

序,为此每片产品都需要预留约 0.2 mm 的刨光量。改造后,锯片的转速提高,所产出的产品表面较光洁,可以省略刨光工序,无需为刨光预留裕量。仍以生产厚度 3 mm 的产品为例,每生产 15 片产品就可多产出 1 片,提高材料利用率近 7%。

3) 在改造前,每一台开片机都需要 2 名熟练工人,改造后,由于部分实现自动化生产,操作手仅需要普通工 1 人,大约可以为企业在这个岗位节约人工工资约 60%。同时又由于省略了一道刨光工序,为企业节约了刨光设备的开支以及节约 2 人/台的工人工资和若干电费。

3 结束语

项目教学法是以学生的自主性、探索性学习为基础,采用类似科学研究及实践的方法,促进学生主动积极发展的一种新型的教学方法。通过此次以项目教学带动对开片机的技术革新,不但使学生实现理论与实践的结合,促使自身的实践能力和创新能力走上一个新台阶,在面对即将走上的工作岗位也更具信心;而且通过对设备的革新,提高了企业的生产效率和产品的质量,为企业节约了人力和物力,实现企业经济利益最大化,从而巩固了校企合作的关系,也增强了企业对学校培养的人才的肯定。同时,此次技术革新的成功也为学校的实践课程教学提供了榜样,对推动本校的教学模式改革起到良好的示范作用。

参考文献:

- [1] 王兵锋,周建生.切割机主轴电机技术研究[J].电子工业专用设备,2011(6):38-40.
- [2] 常军,师德俊,任建庭.如何使用数控切割机来提高企业经济效益[J].科技资讯,2011(10):34.
- [3] 王家旺,朱绍峰,陈兆义.电动皮带切割机的研制和应用[J].机电信息,2011(30):74-75.
- [4] 邹长福,李金灵,孔凌嘉.可调式切割机设计[J].机械设计与制造,2011(9):28-30.
- [5] 许志强,陈继富.垂直切片机切片装置的改造[J].现代农业科技,2011(15):249-250.
- [6] 王存荣,刘晓军.“教学做合一”的理论在项目课程实施中的应用[J].职业技术教育,2011(32):32-34.

(上接第 168 页)

- [11] 郭艳玲,赵万生,董本志,等.数控发展的趋势——开放式体系结构数控系统的研究[J].东北林业大学学报,2000,28(5):148-150.
- [12] 梁新平.基于 PC 的开放式数控系统[J].内江科技,2008(8):107.
- [13] 戴晓华,王文,王威,秦兴,等.开放式数控系统研究综合[J].组合机床与自动化加工技术,2000(1):5-7.
- [14] 张书诚.基于 PC 的开放式数控系统研究[D].合肥:合肥工业大学,2008.
- [15] 中国机床工具工业协会数控系统分会.CIMT2001 巡礼[J].世界制造技术与装备市场,2001(5):13-17.