

国产功能部件产业发展趋势与市场情况

■ 山东鲁南机床有限公司 (滕州 277500) 于艳东

摘要: 阐述国产功能部件的未来发展趋势,即高速高精度化、轻量化、复合化、行业标准化和智能化。介绍几种新型功能部件的开发及功能部件市场情况。



随着机床的驱动传动系统运动轨迹和速度与位置控制系统以及运动与支承结构的重大变革,研发出了多种多样结构紧凑、能实现不同功能且在逻辑结构或物理结构上能自成独立单元的部件,简称功能部件。功能部件涵盖的种类很多,包括数控系统、

电动机、主轴、刀库、刀架、滚珠丝杠、轴承、分度头、液压站和铣头等。

功能部件约占数控机床成本的65%~75%,是决定数控机床性能和成本的关键因素。如何降低功能部件制造成本和提高产品性能,是解决数控机床发展瓶颈的核心问题。发展功能部件,走产业化道路是必由之路。产业化是指形成一个产业的过程,其核心内涵是生产的连续性、产品的标准化、生产过程的集成化。产业化有助于优化现有资源、降低生产成本、促进技术革新,从而增强竞争力。未来随着数控机床向高速高精度化、高可靠性、复合化、智能化、体系开放化、驱动并联化、环保化以及信息交互网络化方向发展,对功能部件的

要求越来越高。目前来看,国产功能部件产品技术水平和功能已无法适应当前数控机床的发展趋势。数控机床发展的趋势势必会影响与其配套的功能部件的发展方向,未来国产功能部件的发展具有以下几大特征。

1. 高速高精度化

随着装备制造业对数控机床加工水平和生产效率的要求越来越高,滚珠丝杠副向高速高精度化发展已成为必然趋势。陕西汉江机床有限公司通过技术工艺革新,提高滚珠丝杠副螺母反向器孔和回珠孔加工精度,极大地改善了端面反向结构,实现了滚珠丝杠副高速高精度化。并且这种结构的丝杠已经批量生产,已在生产线上广泛推广,为我国滚珠丝杠进入滚动部件高端市场奠定

4. 结语

随着国务院《中国制造2025》制造强国战略的实施,制造业转型升级已是大势所趋,创建智能化工厂是制造业转型升级的重要措施,而智能化工厂的显著特点是设备互联互通以及数

据采集分析,本文简略地介绍了数控设备联网通信的相关技术,由低端到高端,分三个层次介绍了对PC与数控机床通信、基于DNC技术的数控系统通信技术、SCADA工厂设备数据采集分析技术,有助于读者掌握设备联网

的相关技术,具有一定的参考意义。

参考文献:

[1] 汪木兰. 数控技术与系统[M]. 北京:机械工业出版社, 2004.

MW (收稿日期: 20190102)

了良好的基础。

2.轻量化

功能部件轻量化已成为衡量装备制造生产企业产品研发能力和产品性能高低的重要标志。功能部件的轻量化,一般是通过软件分析功能部件的结构,去除多余部分质量,或集成某些零件的功能从而减少组成的零件数量,或使用轻型材质来实现减少零部件质量的目的。2018年上海国际机床展览会展出一款国产多级变速器,采用非金属材料制作线圈,减小电动机质量和体积,并采用行星齿轮系统,从而极大地降低了变速器的质量。

3.复合化

随着市场对数控机床产品功能多样性的要求越来越高,出现了越来越多的复合型功能部件。复合刀具是指一把刀具具有几种加工功能,装夹一把刀具就可以完成几个内容的加工(见图1)。与传统刀具相比,它具有效率高、稳定性强及加工质量高等特点,在提高零部件生产效率方面具有极大的优势。在数控机床加工过程中,刀具成本只占总成本的4%~6%,但是其重要性却占总成本的25%~35%。尤其是复合刀具的出现更是放大了这种效应。例如,深圳市力博刀具技术



图1 复合刀具

有限公司研发的车铣复合刀具,可以用来加工手机外壳,铣削3D曲面,其加工效率和表面粗糙度质量远好于传统加工手段。复合刀具的应用极大地提高了生产效率,促进了生产力的提高。

4.行业标准化

标准化是推动一个行业快速发展最有效途径,是规范市场、促进行业产业化和规模化的重要手段。标准化的实施可以促进产品的互换性,缩短新产品的生产周期,保证产品质量,节约能源,降低生产成本。

目前我国的滚珠丝杠副、滚动导轨、数控系统和数控刀架等功能部件行业已形成了比较规范和成熟的行业标准和国家标准,并已得到推广。由于我国主轴、刀库等高档功能部件产品研发能力较弱,产品档次较低,主要依赖进口,一直没有形成自己的行业标准和国家标准,仅有自己的企业标准。随着数控机床的发展,功能部件行业将向精细化和专业化方向发展。为了适应这种趋势,功能部件行业的标准化是必然趋势。

5.智能化

智能数控系统的开发,开启了数控机床智能化的时代。主轴、滚珠丝杠、导轨和数控刀具等集成智能传感器的智能功能后,成为智能功能部件。

(1) 主轴是保证数控机床加工精度的核心部件,其振动、发热等因素对工件的加工精度影响极大。为了监测这些因素的影响,智能传感器便被广泛应用于监测主轴的运转状态,并具有报

警和补偿功能(见图2)。

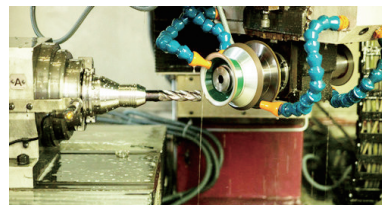


图2 智能主轴

(2) 数控刀具直接切削工件表面,是影响工件加工质量的关键部件。在加工过程中监测刀具的加工状态,及时把刀具的运转情况等相关数据反馈给操作者,从而有效避免事故的发生,提高产品加工质量。刀具的损坏和磨损等因素对工件加工质量的影响巨大,甚至影响操作者的生命安全,所以刀具的智能化功能具有非常重要的意义,并诠释了智能制造的重要意义。

6.新型功能部件的发展

新型功能部件不断出现,例如:

(1) 无锡市协清机械制造有限公司研发的一款新型功能部件XQ-自动平衡系统(见图3),与传统的重锤结构及加粗丝杠和加大电动机扭矩的方式相比,减小了占用空间和质量,能适应机床高速运转时快速平稳的升降运动,运行时无噪声,极大地降低了机床的制造成本。无需外动力设备,节省能源,属于国家大力提倡的节能降耗产品。

(2) 重庆市博平液压机械有限公司研发的BSP系列紧凑型变量叶片泵液压站(见图4),是一种轻小型液压站,保压时的机器效率比标准元件节省约40%的能源。具有质量轻、体积小、节省安装空间等优点,在加工中心的



图3 XQ-自动平衡系统



图4 BSP紧凑型叶片泵液压站

液压工装中得到广泛应用。

7.市场情况

据估算，目前在国内功能部件市场中，国产功能部件约占25%，中国台湾地区功能部件约占50%，欧美日产功能部件等约占25%。

国产功能部件产业经过“十一五”、“十二五”的快速发展，形成了比较齐全的门类，总量已初具规模，但仍远远不能满足市场增长的需求。特别是数控系统、主轴、刀库、滚珠丝杠、滚动导轨、刀塔、数控刀座和数控刀具等关键功能部件，由于起步较晚，企业缺乏自主研

发与创新能力，发展滞后，产业化程度低，产品性能水平较差，产品发展水平严重不足，与市场需求差距较大。据有关统计，国产功能部件生产企业固定资产达千万元规模的有80多家，仅占行业数量的10%左右，生产规模普遍较小，主要以技术含量低的劳动密集型类型为主，且品种单一，无论是产品性能还是价格都没有优势，无法适应市场对中高档功能部件的需求，造成了国产功能部件“低端优势、中端不足、高档空白”的市场情况。据某调查机构粗略统计，2018年数控机床功能部件的市场规模约达2千亿元，同比增长33%。国产功能部件国内市场总额约占我国功能部件市场总份额的24%，主要是低端市场，中高端市场占有率较低，而高端市场几乎空白。

由于中国台湾地区数控机床产业起步较早，与主机配套的功能部件产业发展迅速，产业化程度较高，形成了比较大的产业规模。中国台湾地区功能部件产品技术水平与中国大陆相比优势明显，但与英、德、美等欧美企业和日本企业相比略差。中国台湾地区功能部件的主要市场为中国大陆，约占中国大陆功能部件市场总额的50%左右，占据着国内绝大多数中档功能部件市场。

英、德、美等欧美企业和日本企业的数控机床经过60多年的发展，其产品研发能力、制造水平已达世界顶尖水平。其功能部件产业化程度极高，产业规模庞大，尤其是高端功能部件的产品技术水平优势巨大，占据着全球高档功能部件绝大部分市场。中

国大陆功能部件25%的市场份额被其占据着，而绝大多数是高档功能部件。

“十一五”和“十二五”期间，国产数控机床行业得到了迅猛发展，与其相配套的功能部件产业也得到了前所未有的发展。据相关部门统计，国产数控机床行业年均增长26.2%，同期功能部件行业年均增长52%，是数控机床行业增速的2倍。2019~2022年中国数控机床行业市场规模预测如图5所示。

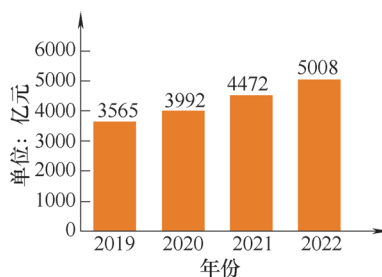


图5 2019~2022年中国数控机床行业市场规模预测

随着我国装备制造业产业升级，数控机床在智能装备、新能源、电子、电力、汽车和高铁等行业领域将得到更广泛的应用，数控机床市场呈现平稳性增长趋势，作为与机床主机配套的功能部件产业将拥有更好的发展机遇和非常广阔的市场前景，功能部件产业将迎来一个全新的发展期。

参考文献：

- [1] 盛伯浩，唐华．数控机床功能部件的特点及发展[J]．现代制造，2005（4）：42-43.
- [2] 毛丽青，孙森森．我国数控机床功能部件发展初探[J]．机械工程师，2006（7）：20-21.

MW（收稿日期：20181216）