

编者的话

- 43 预祝第十一届中国国际机床展览会圆满成功中国机床工具工业协会总干事长吴柏林献词
Wish CIMIT2009 a complete success
中国机床工具工业协会当值理事长陈永开贺词
中国机床工具工业协会轮值理事长张志刚贺词
中国机床工具工业协会轮值理事长许郁生贺词
中国机床工具工业协会轮值理事长关锡友贺词

论坛 Forum

- 50 绿色生态机床
The Green Eco-Machine Tool
55 论高速数控加工在飞机零件制造中的应用
Application of high speed machining in aviation

展览会信息 Exhibition

- 60 面对世界金融危机,CIMIT2009展会亮点更显夺目
61 充满希望和信心的CIMIT2009展会
62 九大行业振兴规划促进机床消费增长
64 CIMIT2009展会十项内容丰富的配套活动
65 CIMIT2009展品预览(三)
Preview of exhibits to be shown at CIMIT2009

重大科技专项 priority project of Scien-Tech

- 107 船舶工业现代化,机床工业迎来新挑战和新机遇
Modernization of shipbuilding industry: A new challenge and opportunity to machine tool industry
135 国务院常务会原则通过装备制造业振兴规划

产销市场 Production & Marketing

- 110 2008年机床工具行业经济运行分析
Analysis on economic situation of China's Machine tool industry in 2008
113 2008年机床工具行业进出口分析
Analysis on import & export of machine tool products in 2008
117 稳定外贸增长,力保经济增长出口退税率调整再出重拳
119 2008年中国机床市场继续居推动世界机床增长的发动机地位

经贸要闻 Economic & Trade Focus

- 121 China, Peru conclude FTA negotiations
中国与秘鲁结束自由贸易区谈判
- 121 Construction of Japan's biggest investment project in China starts
日本在中国最大投资项目动工
- 122 3M to continue to invest in China
3M 公司继续投资中国市场
- 122 Foreign enterprises increase investment in China to avoid risks
外资企业增加在华投资规避风险
- 123 Ten major tendencies of China's macro policies for 2009
2009年中国宏观政策十大取向
- 124 Analysing changes in China's economic development in new round of investment
从新一轮投资看中国经济发展的变化

功能部件 Key Components for CNC Machine Tool

- 127 绝对式位移传感器和双向数字接口
Absolute displacement transducers and bidirectional digital interface

企业风云 Enterprise Features

- 130 冷静应对金融危机,抓住机遇促发展
- 131 英国克朗菲尔精密工程公司
Cranfield Unit for Precision Engineering (CUPE)

产品与技术 Products & Technology

- 133 浅谈滚珠丝杠在机床设计中的选用
How to select the ball screw in machine tool design

业界动态 Trends

- 116 齐二机床荣获黑龙江省六大基地建设劳动竞赛十佳企业称号
- 136 重庆机床集团重大项目获国家拨款支持

欧洲生产工程 EPE

- 138 瑞士 HRC 精密辊式矫平机
HRC Roll Leveling Report
- 140 Balluff 新型 M8 传感器集线器
New: Balluff sensor hubs for M8 sensors
- 140 Balluff 新型 BOS 50K 漫射传感器
New: Balluff BOS 50K diffuse sensor
- 142 专门应对难加工情况的机床
Specializing in hard cases
- 144 IonBond 的用户解决方案
IonBond's customizing solution
- 146 PWB 系统公司新型刀具预调仪
New Tool Presetter from PWB System AG
- 148 快速跟踪非标准刀具
Fast track to the non-standard tool
- 150 飞机机架零件的高速加工
Rationalization in airframe manufacture
- 154 冷却液系统的节能潜力
Potential Savings in the Coolant System



预祝第十一届中国 国际机床展览会圆满成功

Wish CIMIT2009 a complete success!

献词

吴柏林

第十一届中国国际机床展览会（CIMIT2009）即将拉开帷幕。我代表展会主办和共同承办单位，向光临展会的海内外嘉宾表示热烈的欢迎！

CIMIT自1989年创办以来，在海内外同仁的共同培育下，历经十届，已成为名符其实的世界四大国际机床展览会之一。本届展会盛况空前，28个国家和地区的1200余家企业参展，其中半数以上是境外厂商。来自海内外知名企业的高速、复合、精密、智能、环保型展品汇集了世界先进制造技术的最新成果，代表了当代世界机床工具技术的发展方向。展会将主办由境内外展商、用户代表和大学教授等著名专家学者演讲的《机械制造前瞻性技术国际论坛》，举办涵盖世界主要机床生产国的各国家和地区机床协会领导人联席会。广大参展商将精心组织几十场技术交流，举办丰富多彩的“馆日”、“新闻发布会”、“招待会”等活动，展示和演绎各自的风采。展会构建境内外参展商与用户之间充分交流、借鉴、贸易的平台，将带来无限商机。

中国机床工具行业正在积极探索如何全面贯彻科学发展观，变国际金融危机的挑战为机遇，加快发展方式转变，优化结构、增加效益，以期实现持续发展的目标。

高水平的展品、高质量的观众、高品位的展会、广泛的国际参与度和鲜明的时代感将有力烘托CIMIT2009“汇集世界最新技术精华，满足装备制造发展需求”的展会主题，相信各位朋友来CIMIT2009参观，一定会满载而归，不虚此行。

中国机床工具工业协会总干事长

吴柏林

The 11th China International Machine Tool Show (CIMIT2009) will be open soon. On behalf of the sponsor and the organizers, I would like to extend my warmest welcome to all distinguished guests from home and abroad participating in this event!

Since its debut in 1989, with the joint efforts and support from colleagues of the machine tool industry worldwide, CIMIT has been held 10 sessions successfully and become one of the four famous machine tool exhibitions in the world. CIMIT2009 attracts over 1,200 enterprises from 28 countries and regions, more than half of which are overseas manufacturers. The high-speed, combined, high-precision, smart and environment-friendly exhibits from renowned enterprises home and abroad represent the latest state-of-the-art manufacturing technology as well as the development trend of the world machine tool and tools industry today. During the exhibition the International Forum on "Prospective Technology in Machinery Manufacturing" will be held while speeches will be delivered by domestic and international exhibitors, representatives of end-users, university professors and celebrated experts. CMTBA will also organize a Networking Party, represented by leaders from machine tool associations of major machine tool manufacturing countries and regions. At the same time, Exhibitors of CIMIT2009 will hold technical seminars on-site and organize colorful activities such as "Pavilion Day", press conferences and receptions. CIMIT2009 is dedicated to set up a platform for exhibitors and end-users to make exchanges and conduct business, and hence bring infinite business opportunities to all participants.

China machine tool and tools industry is making great efforts on studying how to fully implement scientific outlook on development, turn the challenges of global financial crisis into opportunities, accelerate the transition on development mode, optimize the structure and increase profit margin, so as to realize the goal of sustainable development.

High-level exhibiting products, quality trade visitors, extensive international attendance and lively sense of the times will strongly uphold the theme of CIMIT2009 — "Integrating the up-to-date Technology, satisfying the developing needs of Equipment Manufacturing". I believe that all friends attending CIMIT2009 will surely have a rewarding experience and find it a worthwhile trip to the show.



贺 词

中国机床工具协会 当值理事长
大连机床集团有限责任公司董事长陈永开

在2009年的春天，我们满怀希望地迎来了第十一届中国国际机床展览会（CIMT2009）。在此，我谨代表中国机床工具协会的成员单位和大连机床集团对这次盛会表示最衷心的祝贺！

CIMT展会作为国际四大名展之一，自创办以来，荟萃国际先进制造技术与装备，集结具有时代感和创新意识的精品，汇聚全球机床工具的业界精华，通过不同的展会主题诠释“交流技术、加强合作、扩大贸易、共同繁荣”的办展宗旨，“汇聚世界最新技术精华，满足装备制造发展需求”，成为业者进入举世瞩目的中国市场、共享繁荣的首选与捷径。

本次展会地点移师到新建的、中国顶级的专业化展馆——北京新中国国际展览中心，使展会规模和影响得到进一步扩大。展会云集来自国内外的机床行业1200多家企业，展出了1200多台/套体现当代世界机床新技术、符合未来发展趋势的数字化高端产品，成为一次自办展以来，规模最大、门类最全、水平最高的机床盛会。在这里，我们可以饱览全球机床工具制造业之精华，及时捕捉贸易与合作的机遇，实现共赢和发展！

众所周知，由美国金融海啸引发的国际经济危机，使国际实体经济受到了巨大的冲击，机床装备业首当其冲。中国，作为连续六年位居世界第一的机床消费大国，面临着更为严峻的挑战和压力。值得庆幸的是，世界各国已对经济危机采取了一系列强有力的应对措施。特别是中国政府，为力保经济的平稳发展，出台了4万亿投资计划以及对轻工、纺织、钢铁、有色、汽车、石化、船舶、电子、通信这10个行业的扶持政策，全方位的拉动内需，受到了世界各国的普遍欢迎，对世界经济的复苏将起到重要作用。中国机床工具工业协会正是在这种背景下，主办了具有广泛的国际参与度的第十一届中国国际机床展览会，为中国乃至世界机床行业提供了一个产品结构调整、升级的时间和空间，为所有参展商、来宾提供较之以往更值得期待的机遇和舞台。

春天是万物复苏、播种希望的季节，让我们凭借CIMT2009的发展平台，加强合作，共同提升，满怀信心迎接经济腾飞的下一个春天！
祝第十一届中国国际机床展览会圆满成功！



加速创新与转型 推动机床产业发展

沈阳机床集团董事长、总经理 关锡友

在CIMT2009隆重开幕之际，我谨代表沈阳机床集团表示热烈的祝贺。

进入21世纪以来，我们所处的时代背景已经被全球化和信息化所覆盖，它不断冲击着我们传统的生活方式和企业的经营模式。在这个大背景下，中国的制造业企业正在面临着前所未有的挑战，其根本出路在于用技术创新推动未来产业发展以及实施“以客为先”的战略转型。我们期待通过创新与转型，能够向客户提供更完善的解决方案，向客户提供更完美的切削体验，这将是我们的永恒的追求。

CIMT2009的主题是“汇集世界最新技术精华，满足装备制造发展需求”，将重点展示数字化制造技术和设备的最新成果。在本届展会上，沈阳机床集团精心推出了15台全新数控机床产品。这些产品集当今数控机床技术发展之精华，均体现了“高速、高精、高效、复合、环保”的特点，充分展现了当代制造技术发展的技艺和创意。欢迎广大来宾到沈阳机床集团E1-A102展位了解、体验。

最后，预祝本届展会圆满成功！

A handwritten signature in black ink, likely belonging to Guan Xinyou, the Chairman and General Manager of Shenyang Machine Tool Group. The signature is stylized and fluid.



相约北京 放飞希望 CIMT2009 贺词

中国机床工具工业协会轮值理事长
济南二机床集团有限公司 董事长 总经理 张志刚

在全球经济陷入危机，世界各国致力于经济振兴之际，CIMT2009隆重登场。在此，我谨对第十一届中国国际机床展览会的开幕表示热烈祝贺！

CIMT已成功举办了十届，今年规模为历届之最。作为世界4大机床名展之一，中国国际机床展览会水平持续提升，见证了国际机床制造业的发展，促进了国际技术与贸易合作。借力CIMT为代表的国际展会平台，在国际竞争与合作中，中国机床工业也不断发展壮大，在国际舞台上不断展示实力与水平。包括装备制造业在内的十大产业振兴规划的相继出台，将对中国经济产生极大的促进作用，也为装备制造业的发展注入新的活力。“汇聚世界最新技术精华，满足装备制造发展需求”，在历史罕见的世界性经济危机形势下，CIMT2009将依托技术进步，促进国际交流，增强行业发展信心。

相约北京，展示精品。本次展会，济南二机床精心推出XKV2740×100龙门移动五轴联动数控镗铣床与TKS6920高速数控落地铣镗床，可用于船舶、水利发电、水泵、金属模具等行业复杂曲面零件的强力高效加工，满足用户对数控落地铣镗床大扭矩、高转速、高自动化特点的需求。

昔日的成功，CIMT赢得信赖；特定的形势，CIMT2009被寄予厚望——北京，装备制造业振兴的信息在这里传递。祝第十一届国际机床展览会圆满成功！



抓住发展机遇 调整产品结构 提升竞争能力

——祝 CIMENT2009 中国国际机床展览会圆满成功

中国机床工具工业协会轮值理事长

上海机床厂有限公司董事长

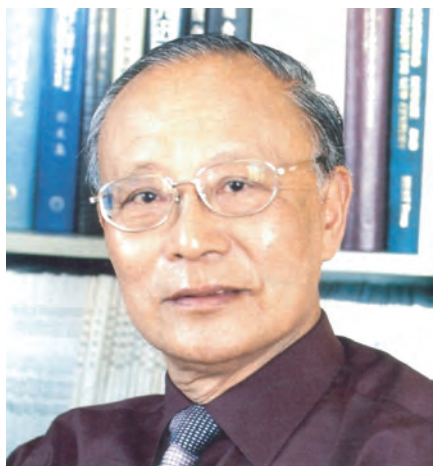
许郁生

2008年，中国机床行业走过了一段不平静也不平凡的历程。促进中国经济在一个新的更健康的平台上平稳较快增长，已经成为企业家和经济学家目前关注的焦点。冬去春来，在这春暖花开的日子里，在北京，我们又迎来了十分期盼的中国国际机床展览会（CIMENT2009），这是促进中国机床与国际机床制造业进行技术交流的最佳平台；也是中国机床制造企业展示核心技术和自主知识产权的发展大舞台，在这里，我衷心祝愿本次北京国际机床展览会（CIMENT2009）取得圆满成功！

在过去几年中，中国机床行业持续高速发展，通用机床市场需求的能量得到了充分释放。随着加工对象能级的不断提升，专用机床、数控机床、大型机床的市场需求正在不断上升。抓住发展机遇，调整产品结构上水平，提升竞争能力适应市场发展的需求，大力推动自主技术创新，是中国机床产业新一轮发展的主攻方向。

未来，先进制造技术将向信息化、极限化和绿色化的方向发展，成为制造业赖以生存的基础和可持续发展的关键。重点突破极端制造、系统集成和协同技术、智能制造与应用技术、成套装备与系统的设计验证技术、基于高可靠性的大型复杂系统和装备的系统设计技术"，这就给我们机床制造业提出了制造技术相关前沿技术需要加以突破的导向。我们有信心，通过结构调整的探索，瞄准国际机床的先进水平，推动产品升级换代，提高产品的精度和质量，提升机床产品的技术品位。为中国装备工业的强盛做出应有的贡献，这也是当代中国机床产业的责任。

在此，我衷心祝愿本届中国国际机床（CIMENT2009）展览会展示各家精华；办得精彩纷呈；促进交流合作；拉动市场需求；取得圆满成功！



绿色生态机床

The Green Eco-Machine Tool

张曙

The green and eco-efficiency are important trend and development of modern machine tool. The vision of green machine is: made by recycled materials, light weight, energy saving, low waste and recyclable at the end of life. For reach this target, new PKM and box-in-box configurations of machine tool, dry machining and MQL machining processes are presented. At the end four new designed green machine tools are introduced.

1. 数控机床的发展趋势

数控机床的出现已经半个多世纪, 历经了从数字控制 (Numerical Control, NC)、直接数控控制 (Direct Numerical Control, DNC) 到今天制造业普遍应用的计算机数控 (Computer Numerical Control, CNC)。展望未来, 其发展趋势究竟如何, 是大家普遍关心的问题。

数控机床的加工精度和切削速度大约每 8 年提高一倍。定位精度很快将告别微米时代而进入亚微米时代, 高速和高精度是现代数控机床的主要特征。

现代机床的特征还有: 复合加工、多轴联动、环境友好 (绿色生态机床)、智能化监控和补偿以及人机通信和自主管理 (聪明机床), 集成为高性能数控机床, 不仅着眼于机床性能的提高, 还考虑机床与环境与操作者关系的和谐。

高性能数控机床的总体目标是大幅度提高生产效率和产品质量, 节能减排, 保护环境和操作者健康, 而不仅是追求高性能的指标。

可以预测, 在未来的 3~5 年, 机床制造商和研发机构将在下列领域争夺制高点:

(1) 绿色生态机床 (Green Eco-Machine)。节能减排, 力求生产系统的环境负荷最小化。

(2) 聪明加工系统 (Smart Machining)。提高生产系统的可靠性、加工精度和综合性能。

(3) e-机床 (Autonomous Machine)。提高生产系统的独立自主性以及与管理者的交互能力, 使机床不仅是一台加工设备, 而且是企业管理

网络中的一个节点。

(4) 虚拟机床 (NC Verification)。研发机电一体化的、硬件和软件集成的仿真技术, 提高机床的设计水平和使用绩效。

2. 什么是绿色生态机床

机床是将毛坯转化零件的工作母机, 在使用过程中不仅消耗能源, 还会产生固体、液体和气体废弃物, 对工作环境 and 自然环境造成直接或间接的污染。从整个机床生命周期内审视, 如何减少对环境冲击的绿色生态机床就成为当前研究的热点。

什么是绿色生态机床呢? 绿色生态机床的愿景应该具有以下特点:

(1) 机床主要零部件由再生材料制造。

(2) 机床的重量和体积减少 50% 以上。

(3) 通过减轻移动部件质量、降低空运转功率等措施使功率消耗减少 30%~40%。

(4) 使用过程的各种废弃物减少 50%~60%, 保证基本没有污染的工作环境。

(5) 报废后机床的材料 100% 可回收。

2.1 减重节能

据统计, 机床使用过程中用于切除金属的功率只占 25% 左右, 各种损耗占去大部分。典型机床功率消耗分配如图 1 所示, 红色 (深色) 部分是各种损耗。

绿色生态机床的第一个措施是通过大幅度降低移动部件质量和减少所需功率来构建具有生态效益的机床 (Eco-efficient Machine)。绿色生态机床提出



图 1 典型机床的功率分配

一种全新理念：减少机床的重量，节省材料；同时降低机床使用时的能源消耗。

传统的机床设计理念是“只有足够的刚度才能保证加工精度，提高刚度就必须增加机床重量”。因此，现有机床重量的 80% 用于“保证”机床的刚度，而只有 20% 用于满足机床运动学的需要。因此机床结构优化的空间很大。实现这个目标的途径是通过采用新结构和新材料两个方面，如图 2 所示。

2.2 杆机构

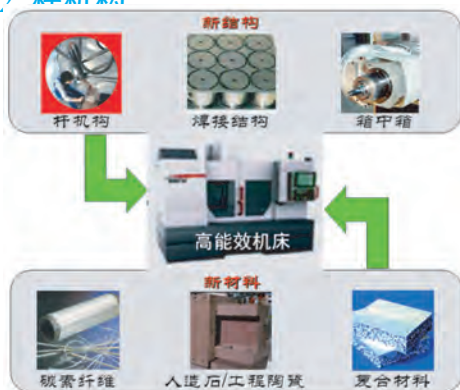


图 2 借助新材料和新结构轻量化

20 世纪 90 年代中期出现的 6 杆并联运动机床，由于其运动部件质量轻、结构简单等优点，一直受到机床研究者的重视，10 多年来不断探索，推出许多变型结构和方案。尽管加工精度和机床刚度

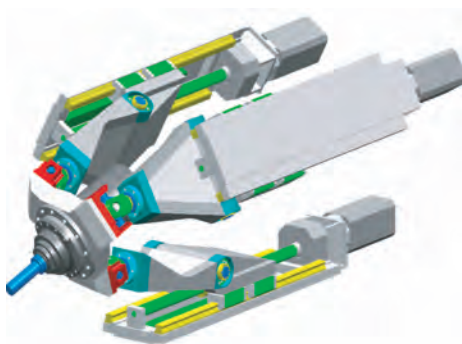


图 3 采用三杆并联机构的主轴部件

还存在一定问题，但在某些领域已经获得成功应用。例如，DS-Technology 公司生产的加工飞机铝合金构件的 Ecospeed 系列机床，其主轴部件就是采用 3 杆并联机构，如图 3 所示。

2.3 新型焊接结构

在机床设计中采用焊接结构由来已久，主要由钢板切割后焊接成为大型结构件。随着对机床结构轻量化的要求日益迫切，异型钢板和异型结构的应用得到了发展，焊接工艺也由电弧焊接扩展到激光焊接。一个由钢管和钢板激光焊接而成的滑座如图 4 所示。

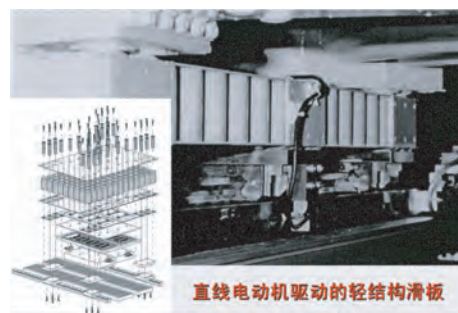


图 4 由钢管和钢板激光焊接而成的滑座

2.4 箱中箱结构

箱中箱结构是近年来机床结构配置的重要发展趋势。它的特点是采用框架式箱形结构，将一个移动部件嵌入另一个部件的框架箱中，达到提高刚度，减轻重量的目的。森精机一台车铣复合加工中心的箱中箱结构如图 5 所示。

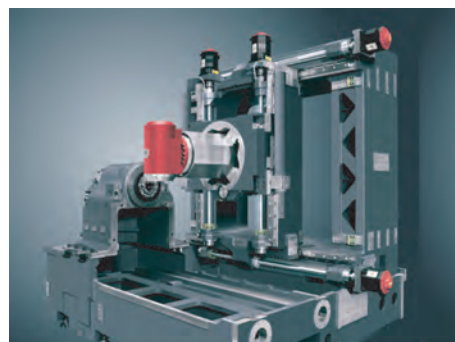


图 5 典型的箱中箱结构

采用箱中箱结构获得成功的关键不仅在于基于有限元分析的设计方法，而且还有构件的制造工艺，例如熔模铸造等。

2.5 新材料

新材料是机床结构轻量化的重要研究领域，包括碳纤维、陶瓷和复合材料。目前已经得到实际应用的是树脂混凝土（或称矿物铸造、人造花岗石），它与传统铸铁构件相比，具有阻尼系数大、抗振性强、热稳定性好等一系列优点。

一台通过结构优化和采用新材料的龙门铣床案例如图6所示。

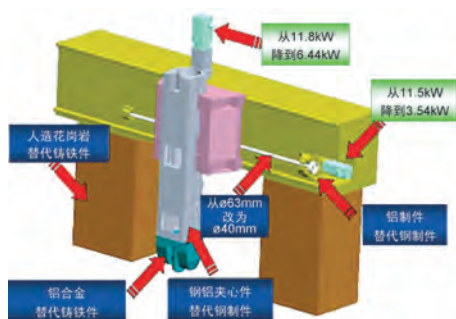


图 6 通过轻量化降低驱动功率的实例

3. 加工过程的绿色化

3.1 干切削和微量润滑 MQL

在切削加工过程中通常需要使用切削液（冷却润滑液）。切削液的采购、存储、使用和废弃处置需要专门的技术和物流系统，费用很高，大约占加工成本10%~15%。

切削液的使用与处置不当会对环境造成污染，甚至对人的健康造成危害。随着对环保的重视，处置切削液的维护成本和废弃费用不断上升。例如，通用汽车公司（GM）的切削液循环系统就是一个复杂昂贵而又不增值的系统，如图7所示。

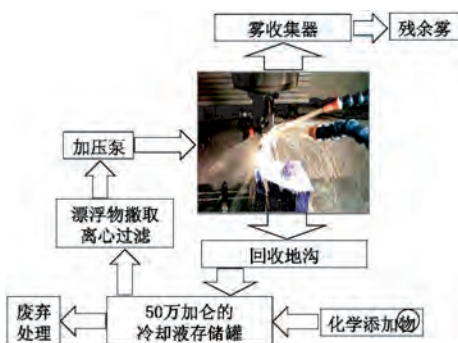


图 7 切削液循环系统

据统计，汽车零件加工花费在切削液的总费用大约是刀具费用的3倍，采用微量润滑（MQL）或干切削，正作为节省成本和节能减排的措施替代高

成本、高污染和有害健康的湿切削过程。

干切削是不使用润滑介质而仅借助压缩空气冷却的加工过程，其优点是：

- （1）可省去切削液系统的费用，降低加工成本。
- （2）符合环境保护和劳动保护的要求。
- （3）有时还可以延长刀具寿命。

干切削的缺点是：

- （1）由于没有冷却，工件尺寸精度较难控制。
- （2）加工铸铁时的尘埃也难以控制。
- （3）应用领域有一定限制，例如加工不锈钢非常困难。

微量润滑（Minimized Quantity Lubrication）是采用压缩空气和润滑剂混合后的气雾，润滑剂的消耗小于50mL/h。MQL的适用范围较广，可用于多种加工工艺，但需要专门的装置提供气雾或低温空气（冷风），以及专门的润滑剂。气雾可以从外部供给，也可以从主轴和刀具内部供给，以达到最佳的

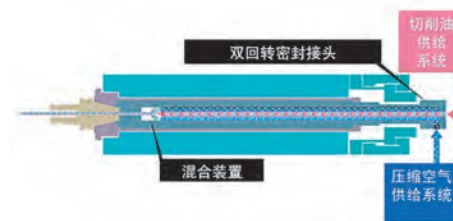


图 8 主轴内部供给气雾的示意图

效果。主轴内部供给气雾的系统如图8所示。

指 标	湿切削加工	MQL
流体性质	水基冷却液	植物油+空气
使用的流量	450 000mL/h	5~100mL/h
流体形式	液体	气雾
使用模式	循环使用	一次性
回收方法	回到存储系统	扩散到空气中

通用汽车公司采用的MQL与湿切削加工的比较见表1。

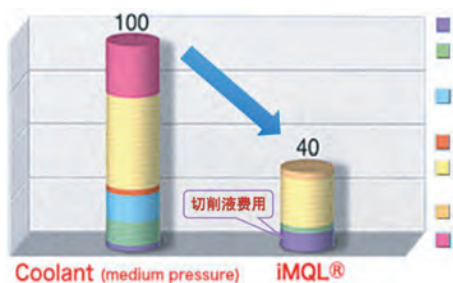


图 9 湿切削加工与 MQL 成本比

表 1 湿切削与 MQL 加工的比较

MQL 是保护环境、降低成本和提高加工精度的绿色制造全面解决方案。尽管 MQL 切削油品的单价高于一般水基切削液，但由于系统简单、维护费用低，采用 MQL 的润滑冷却总费用将降低到传统切削液的 40%，如图 9 所示。

采用 MQL 还可以大幅度提高加工效率。以 Φ

工件材料	钢 (S50C)	铝 (ADC2)
主轴转速	5300r/min	12000r/min
进给速度	1060mm/min	6000mm/min

6mm 长钻头加工 100mm 深的孔为例，采用通过刀具内部供给 MQL，无需退出钻头排屑，比采用传统切削液加工的效率提高 10 倍以上，切削条件见表 2。

表 2 钻削深孔时加工效率的提高

MQL 有助于提高加工精度。以采用 $\Phi 7.1\text{mm}$ 扩孔钻加工 A2017P 钢件上深 15mm 的孔为例，在主轴转

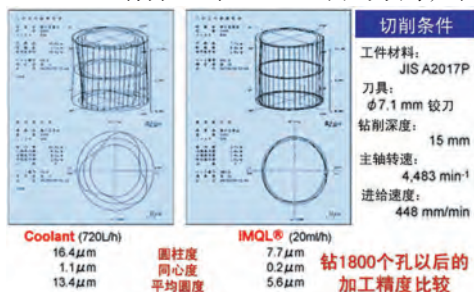


图 10 加工精度比较

速 4483 r/min、进给 448mm/min 的切削条件下，加工 1800 个孔的精度比较，比采用传统切削液加工有显著提高，如图 10 所示。

MQL 还有助于延长刀具的使用寿命。以采用 $\Phi 6.8\text{mm}$ 钻头加工 S50C 钢件上 20mm 的孔为例，在主轴转速 5600r/min、进给 1100mm/min 的切削条件下，可以加工 10000 个孔，是采用传统切削液加工数量的

3.8 倍。

3.2 刀具增效

机床的生产效率取决于金属的切除率，出自刀尖上。采用先进的刀具，选择合理的刀具几何角度和切削参数，可以大幅度提高切削加工的效率，降低切削过程所需的功率，延长刀具的寿命，从而达到以较少的资源消耗获得较大产出的目的。

山特维克公司倡导的“制造经济学”的内涵就

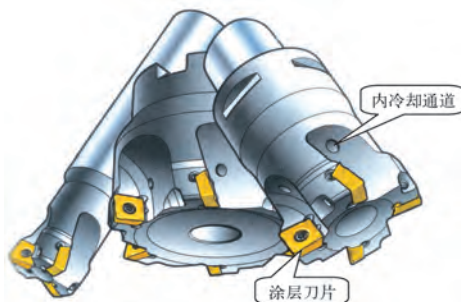


图 11 CoroMill 系列铣

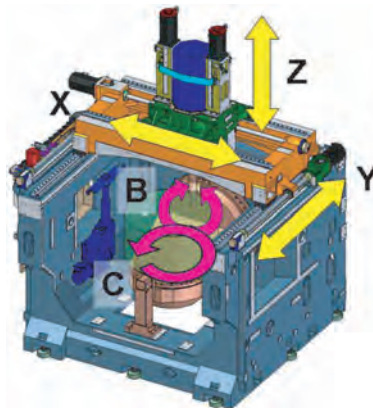
是借助先进刀具，大幅度提高切削加工的生产率，达到最佳的经济效益。例如，CoroMill 490 系列铣刀可选配不同的涂层刀片，具有内冷却通道，如图 11 所示。

4. 绿色生态机床的案例

近年来，机床制造商在推出新产品时开始加入绿色生态特征，现通过以下案例加以说明。

4.1 案例一：森精机 NMV8000 加工中心

森精机 NMV8000 立式加工中心是 5 轴联动数控



机床，适用于高精度复杂零件加工中，内部结构配置如图 12 所示。

NMV8000 加工中心绿色化的主要特征如下：

- (1) 采用移动立柱、移动横梁的箱中箱结构, 移动部件质量轻, 减少驱动功率。
- (2) 工作台采用台中台直接驱动方式, 提高了传动效率。
- (3) 排屑路径通畅, 热移除迅速, 减少机床热变形。

4.2 案例二: STUDER S242 车磨复合加工机床

为了大幅度提高轴类高精度零件的加工效率,

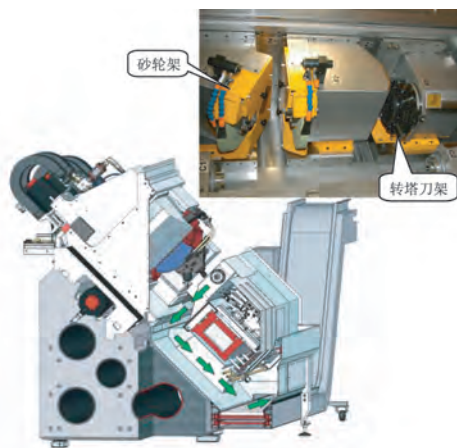


图 13 S242 车磨复合机床

Studer公司推出硬车削和磨削复合的机床, 可配置左右、正斜砂轮架和转塔刀架, 3种横向砂轮架和刀架可有15种配置方案, 其中之一如图13所示。

S242复合加工机床绿色化的主要特征如下:

- (1) 床身采用Granitan S103人造花岗石。
- (2) 硬车时干切削, 不使用冷却液。
- (3) 采用斜床身, 排屑路径通畅, 切屑不与床身直接接触, 保持机床的热稳定性。

4.3 案例三: EMAG Koepfer 300 滚齿机

EMAG Koepfer 300卧式9轴数控滚齿机适用于加工中等尺寸的圆柱直齿和斜齿齿轮, 机床的配置和工作区域如图14所示。X、Y、Z轴分别为径向、

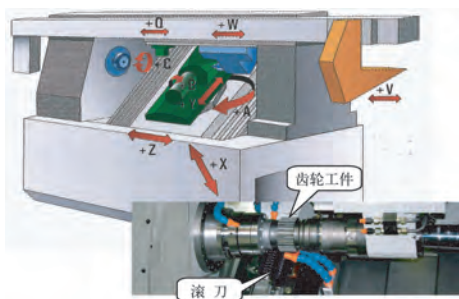


图 14 Koepfer300 滚齿

切向和轴向移动, A、B、C轴分别为滚刀头架偏转、滚刀和工件旋转, Q轴是辅助工具控制, W轴是尾架移动, V轴为装料器控制。

Koepfer 300卧式滚齿机绿色化的主要特征如下:

- (1) 床身采用树脂混凝土(人造花岗石), 封闭箱形结构, 保证动静态的刚度和热稳定性。
- (2) 工件和滚刀皆采用直接驱动, 没有机械传动链, 可提高传动精度和效率。
- (3) 采用干加工和微量润滑(MQL)。
- (4) 采用斜床身结构, 热移除迅速。

4.4 案例四: Ecospeed F TH 加工中心

DS-Technology 公司的 Ecospeed F TH 型加工中心用于加工飞机结构件。它的绿色化的主要特征是:

- (1) 3杆并联机构的主轴头。

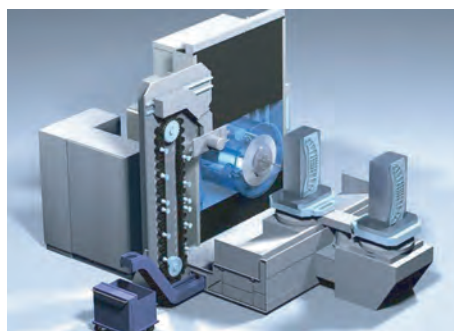


图 15 Ecospeed F TH 加工中

- (2) 焊接结构的箱中箱主轴滑座和立柱。
- (3) 干切削和MQL。
- (4) 排屑路径通畅, 热移除迅速。

Ecospeed F TH是典型的轻量化结构机床, 其配置如图15所示。

5. 结束语

数控机床的发展趋势不仅是机床性能的提高, 机床的绿色化日益受到重视。绿色化和提高性能是



论高速数控加工在 飞机零件制造中的应用

Application of high speed machining in aviation

洪都航空工业股份有限公司 徐 伟

一、引言

20 世纪中后期在西方发达工业国家悄然兴起一种高速数控加工机床及其应用技术，21 世纪初期，我国航空工业界以极其敏锐的技术发展眼光，在理论研究落后于实际应用的情况下，率先大胆地开始引进五坐标高速数控加工机床，并结合实际应用大力推广。通过多年的实践，切实证明，高速数控加工技术是制造现代飞机大规模采用“整体结构”特征的零件的一种优越、有效的加工方案，尤其是采用五坐标高速数控加工技术制造飞机整体结构件具有制造周期短、产品质量好、工艺方法简便等一系列优点，得到航空工业界从企业各级领导到工程技术人员、生产工人的普遍认可，给飞机制造业带来一次技术革命性的变化以及为航空产品的发展带来新的机遇。

当前，高速数控加工技术在我国航空工业界已得到普遍推广应用，五坐标高速数控加工技术应用已成为飞机零件加工工艺的主要技术手段，并成为飞机制造业提高生产效率和产品质量、降低成本的主要技术途径。

如上所述，高速数控加工已成为航空工业界制造技术发展的主流，因此，国内各飞机工厂在新飞机研制、批生产、工厂技术改造及投资规划、人才队伍发展等重大企业经营决策方面都将高速数控加工技术的应用与开发列为主题。例如，我国飞机工厂在“十·五”、“十一·五”期间，在技改投资购买数控机床中，五坐标高速数控加工机床占 80% 以上，在飞机零件制造中，采用高速数控加工的零件达 60% 以上，并且各飞机工厂都不同程度地投入较

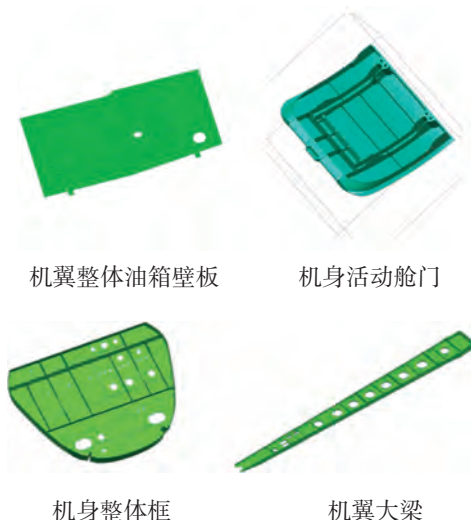
大的人力、财力、物力从事高速数控加工的应用研究，以期望高速数控加工技术在生产实际中取得更大的技术、经济效益。

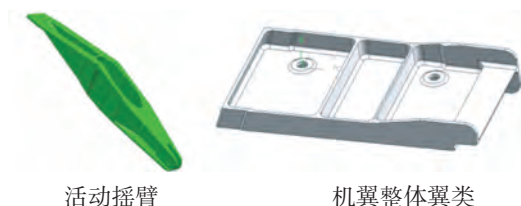
本文就高速数控加工在现代飞机零件制造中应用的特点及需求作一个论述，并对国产高速数控机床的发展提出一些建议。

二、现代飞机零件结构特点

目前，我国航空工业正处于一个高速发展期，为促使国民经济建设的发展以及巩固国防建设的需要，正在努力研制、生产一批赶超国际先进水平的现代化飞机，其中包括第三代军机的批生产，第四代军机研制以及大客飞机、大运飞机研发等产品。研制、生产这些先进的现代飞机，必须具备良好的先进的技术装备和先进的制造工艺方法，而选用先进的技术装备和先进的制造工艺方法必须研究分析现代飞机零件的机构特点。

1. 飞机零件的材料





活动摇臂

机翼整体翼类

我国研制、生产的现代飞机，其飞机结构件选用的材料主要有三大类：铝合金、钛合金、复合材料。它们在整架飞机结构件中所占有的比例约为：铝合金70%以上，钛合金10%左右，复合材料10%左右。因此，目前铝合金零件加工在整机制造中占主要的比重，但今后随着我国飞机工厂复合材料零件制造的技术装备加强和技术水平提高，复合材料零件占整机的比重将会大大提高（欧美研制的飞机，有的复合材料零件已占整机比重高达50%）。

2. 飞机零件的结构及几何形状特点

飞机零件主要由以下几个类型构成：框、梁、肋、壁板、接头、椽条等（如图所示）

以上几类典型的飞机零件结构形状十分复杂，其特点如下：

① 以整体结构形式为主且尺寸大

大部分飞机零件采用整体结构（即由一块铝合金板整体加工而成），零件尺寸大，有的整体壁板长度达10m以上，有的椽条、梁类零件长度达几十米，许多大型框类结构件其长、宽尺寸达2m以上。因此，该类零件普通机加设备无法加工，非用大型数控机床加工不可。

② 几何形复杂

飞机零件几何形状十分复杂，归纳起来主要特征如下：

- 零件外表面及内表面带有大量的与飞机理论外形有关的复杂曲面（具有双曲面或单曲面或“变斜角曲面”）。

- 零件采用整体结构其内部由大量的“槽腔”形状构成，“槽腔”的典型结构是由四条薄壁肋条和底部薄壁腹板近似四方形围成一个槽盒，四根筋条两两相交处均有大小不一的圆弧过渡，筋条与腹板相交也有大小不一的圆弧面过渡。（避免零件内部结构出现内外尖角），由此可见，几何形状非常复杂。

③ 薄壁结构比较普遍

飞机整体结构件内部存在大量的筋条和腹板，由于飞机零件设计非常追求减轻重量，因此，筋条与腹板的厚度非常小，筋条厚度一般在1mm~5mm尺寸范

围，腹板厚度一般在0.5mm~5mm尺寸范围，属于典型的薄壁结构，加上零件尺寸大，很容易产生零件加工变形。

3. 制造工艺分析

① 飞机整体结构零件因采用整块铝合金板内掏空的加工方法，其材料切除率非常高，通常材料切除量达到90%左右，即加工出的零件重量仅占原材料重量的5%~10%；又因一架飞机整体结构零件可达数千项之多，加工工作量非常巨大，因此，必须采用一种高速、高效的加工方法，才有可能完成飞机零件生产任务。

② 由于飞机整体结构零件内外具有很复杂的曲线、曲面加工表面，因此大多数零件必须采用五坐标数控加工技术才能达到理想的加工效果。

③ 由于飞机整体结构零件属典型的薄壁结构，存在大量的薄壁筋条、腹板等结构形状，加上零件尺寸又大，因此，加工方法必须确保克服加工变形之难题，才能保证零件制造的质量。

④ 由于部分飞机整体结构零件中还具有一些用于飞机装配连接的接头，在接头上有一些精度很高的带空间角度的定位装配孔与叉耳槽，因此，加工方法要求工件一次装夹，完成对零件内外形和空间角度定位孔与叉耳槽等多工序的精确加工。

三、采用高速数控加工技术加工飞机零件及其解决方案

根据以上对飞机零件的结构分析及制造工艺分析，采用普通机床来完成零件加工是不可能的，采用普通数控机床（主轴转速6000r/min以下，加工进给速度5m/min以下）来完成零件加工，在生产效率和产品质量方面也很不理想。经过近十年航空工业界的实践，一致认为采用高速数控加工技术加工飞机零件，确是一条效率高、效果好的技术途径。现将其解决方案论述如下：

1. 高速数控加工飞机零件大大缩短产品制造周期

飞机研制与批生产，其中机加零件是一项任务多、周期长、影响整机生产周期的主要因素。而现代飞机为提高飞机性能大多采用“整体结构零件”，使得零件制造的效率更成为飞机研制或批生产的关键因素。近年来，航空工业界大胆大规模地采用高速数控加工技术用于飞机零件加工，在提高生产效率方面取得了十分显著的效果。实践证明，采用主轴

转速 24000r/min, x、y、z 坐标切削进给速度达到 20m/min, A、C 摆角切削进给速度达到 3000°/min 的五坐标高速数控机床, 其生产效率是常规五坐标数控机床的 5-10 倍。以往采用常规五坐标数控机床完成飞机的大框、大壁板等大型整体结构零件的加工需要 3-4 周时间, 现采用高速五坐标数控机床加工同样零件仅需 3-4 天时间, 生产效率的提高非常显著。因此, 我国航空工业界从高层领导到一线工程师、生产工人对高速数控加工技术都十分推崇。

2. 高速数控加工飞机零件大大提高产品质量

采用高速数控加工技术制造飞机零件大大提高产品质量的主要收获是: 克服了零件加工变形。

以往, 飞机铝合金薄壁结构零件经过常规数控机床加工, 经常产生严重扭曲变形, 往往在零件制造工艺规程中要增加零件校形的工序, 把零件加工产生的变形(变形值有几毫米到几十毫米)通过机械过压的方法把零件校正、校平, 才能装配飞机。这种校形方法也常使零件因内部或表面产生裂纹而报废, 造成材料成本、零件加工成本、零件制造周期的极大浪费。直接原因就是零件在加工过程中产生大量的热变形。

20 世纪 20 年代德国 Carl Salomon 做过大量的高速加工试验, 其试验结果是: “切削速度与切削温度之间并不是单调的变化关系。在切削速度较低的范围内, 切削温度是随切削速度的提高而提高, 但整个曲线有一个峰值, 超过了这个峰值, 切削速度的提高, 切削温度反而下降”。后来, 到 20 世界 70 年代, 经过大量的高速加工试验研究, 具体得出的结果是:

· 热量的生成情况

80%的热量来源于生成切屑时的力学变形

18%的热量来源于切屑和刀具的接触面的摩擦

2%的热量来源于刀尖

· 热量的扩散情况

75%的热量随切屑带走

20%的热量传递到刀具上

5%的热量被零件吸收

由此可见, 高速切削可以大大减少零件切削力和热变形。

近年来, 我们采用高速切削加工飞机薄壁零件, 基本上达到: 小尺寸零件不变形, 中等尺寸零件微变形, 大尺寸零件小变形(基本上在工程质量

许可范围内), 产品质量非常稳定。

另外, 以往在常规加工条件下, 因工件的挠度和热应力变形造成的零件加工厚度的物理极限, 而影响飞机结构零件的优化设计性能(零件壁厚越大零件设计性能越差), 现采用高速切削加工, 可快速制造高质量的薄壁结构零件, 为减轻飞机重量、提高飞机性能作出了重大的贡献。

3. 高速五坐标数控机床可实现飞机零件一次装夹、定位完成精加工

以往常规数控加工飞机零件, 其工艺方法一般都采用粗加工(拉毛胚)一半精加工一精加工三个步骤。由于粗加工一般都在三坐标数控机床上完成, 且工件粗加工后要停止加工自然时效几天(消除工件粗加工吸收的热量产生的内应力变形), 因此, 零件加工可能在多台机床多次重复装夹定位来完成。对于上下双型面结构零件, 为减少零件变形程度, 工件两面多次反复进行粗加工后, 才能进行半精加工和精加工, 更增加了零件重新装夹定位的次数, 严重影响生产效率。

现采用高速加工飞机零件, 一般采用“分层切削、直接精加工”方法, 即工件(板料)一次性装夹上机床, 分层切削加工(每层进刀量 1-5mm), 一次性完成零件精加工, 生产效率很高。另外, 需说明的是, 由于飞机零件内外形几何形状十分复杂, 这种零件一次性装夹定位直接完成精加工必须采用五坐标高速加工来完成, 这也是航空工业界近年来大量购置各类五坐标高速数控机床的主要原因。

4. 在高速数控加工领域值得关注的几项新技术发展

高速数控加工技术在国内外飞机制造业推广应用已有十多年的历史, 且应用规模越来越大, 已成为飞机零件制造技术手段的主流, 国内外机床制造商对此表示了极大的关注, 不断推出适用的新产品, 技术指标也越来越先进, 尤其是欧洲一些发达工业国家, 在高速加工机床的品种与技术性能方面发展更快, 值得我们在产品开发和推广应用方面给予更大的关注。

① 发展超高速数控加工

既然高速数控加工能取得良好的技术经济效益, 那么, 人们总是追求更高的技术进步以产生更大的效益。现在国际市场上已推出超高速五轴数控加工机床, 主要基本技术指标如下:

主轴转速： $\geq 42000\text{r/min}$

x 、 y 、 z 坐标切削进给速度： $60\text{m}-120\text{m/min}$

A 、 C 坐标切削进给速度： $4800^\circ/\text{min}$

x 、 y 、 z 坐标加速度： $1g-2g$ ($9.81\text{m/sec}^2-19.62\text{m/sec}^2$)

A 、 C 坐标加速度 $685^\circ/\text{sec}^2$

材料切除率： $7000\text{cm}^3/\text{min}-8000\text{cm}^3/\text{min}$

根据以上技术指标，不难推测：超高速加工生产效率比高速加工要提高一倍以上，令飞机制造企业十分感兴趣，我国飞机工厂已开始关注并已在购买该类机床（尽管价格十分昂贵）。

② 克服五轴机床中C摆角“回摆”问题

大多数五轴高速加工机床采用 A 、 C 轴摆角方式，其中 C 轴摆角在实际应用中，因其正负摆角值都有一个极限值（例如： $\pm 180^\circ$ 或 $\pm 200^\circ$ 或 $\pm 360^\circ$ ），由于飞机零件几何形状复杂，变斜角型面的角度值变化不规则，造成机床在走刀加工零件过程中 C 轴摆角常常出现回摆或大回摆现象，而机床在高速走刀状态下要完成这种回摆或大回摆动作，给实际零件加工过程带来两个不利因素：

- 主轴回摆动作不合理易啃伤零件（需编程人员调整零件加工程序—此时应将刀具调离零件，完成回摆后再进入零件切削状态）。

- 主轴刀具要脱离零件状态完成回摆后再重新进入切削，此时零件切削速度要暂停，尔后再进入切削状态，将影响整个零件加工效率。

为解决上述 C 轴回摆问题，现欧洲已有机床制造企业开发出两种解决方案：

A 方案一：虚拟主轴

该类主轴无单独完成 A 、 C 摆角的机械动作，由三条间隔 120° 的高精度传动直臂支持主轴头，完成空间的任意摆角及 Z 轴动作，克服了 C 轴回摆及 A 、 C 摆角的极值问题。采用此类虚拟主轴的机床加工精



Sprint Z3 虚拟主

度高、效率高，达到超高速加工范围。

B 方案二：三轴铣头

常见的五轴机床其主轴摆角最多有二个旋转轴（即 A/C 或 B/C 或 A/B ）构成，而三轴铣头同时具有



M3ABC 三轴铣

A 、 B 、 C 三种摆角构成且能联动，据了解，安装三轴铣头的机床能顺利完成空间任意角度的最佳运动，可克服 C 轴回摆和 A 、 C 摆角的极值问题。

③ 提高机床切削运动的加速度

高速机床加工飞机零件，几乎都存在主轴切削走刀频繁往返或急拐弯运动，造成主轴切削进给速度频繁出现快速-减速-快速的运动过程，因此，机床运动的加速度技术指标的高低直接影响到机床切削加工性能和效率。现在，一般高速加工机床加速度技术指标在 $0.3g-0.5g$ （约 $3\text{m}-5\text{m/sec}^2$ ）范围，近两年，国际市场上也出现了该项指标达到 $1g-2g$ （约 $9.81\text{m}-19.62\text{m/sec}^2$ ）的高速机床，大大提高了机床的整体切削性能和加工效率。

④ 主轴动平衡监控

高速数控加工机床其电主轴在高速运转状态下对动平衡要求很高，否则，电主轴容易受到损害而影响使用寿命。一些先进、高档的高速数控机床设置了电主轴动平衡监控功能，一旦刀具加刀柄装上电主轴后，在主轴运转过程中进行实时监测，如动平衡超过指标，机床马上报警暂停，要求机床操作人员进行刀柄或刀具的调整处理。该项功能对于保护电主轴的使用寿命十分有利，值得推广。

四、对国产五坐标高速数控机床发

展的建议

综上所述,高速五坐标数控加工已成为国内外现代飞机零件制造方法中的主流。为迎合这种新技术发展的潮流,我国机床制造业自本世纪初开始,已有10多家企业推出十几种各类五坐标加工机床产品,其中五坐标高速数控机床约占50%,发展速度较快,预计再过3~5年,国产高档高速五坐标数控加工机床产品的发展将更为成熟。现根据我国飞机工业应用国内外高速五坐标数控机床的实践和体会,对国产五坐标高速数控机床今后的发展提出若干建议,仅供参考,以利于国内机床制造企业研发、生产出更多门类、更高性能、更多数量、更高质量的高速加工机床,满足飞机制造企业的需求。

1. 高速五坐标数控机床应达到几项主要基本的技术指标

- 切削进给速度:

x 、 y 、 z 轴约: 20m/min

A 、 C 轴约: 3000°/min

- 机床运动加速度:

x 、 y 、 z 轴约: 0.3g—0.5g (约 3m—5m/sec²)

A 、 C 轴约: 300°—400°/sec²

- 主轴转速: ≥ 24000 r/min

- 主轴功率: ≥ 30 kW

- 主轴扭矩: ≥ 50 Nm

- 主轴动平衡监控功能

- 刀具寿命管理功能

2. 高速五坐标数控机床几种主要适用的类型

- 采用桥式龙门铣床结构为主

对于龙门式机床采用这种结构具有良好的、适宜的高速运动的动态特性能,是目前国内外高速龙门铣床的主要选用的结构,是飞机工厂主选设备。

- 多龙门多主轴的大型机床

大飞机零件加工需用到机床长度(x 坐标有效行程)达到20m—80m的范围,这种超大型机床应采用两个或两个以上的龙门架,每个龙门架可装2~3个主轴铣头,因此具有加工大小零件的灵活性:可用一个龙门架一个主轴铣头加工一件大零件;也可多个龙门架多个主轴铣头同时工作加工不同类型的多件中小型零件(可在机床 x 行程范围内人为设定每个龙门架的有效行程范围),这种机床使用灵活,大小零件都可加工,多龙门多主轴铣头同时加工零件,生

产效率很高,是飞机工厂必不可少的设备。

- 高速五坐标卧式加工机床(带翻板式自动交换台)

由于高速加工飞机零件材料切除率高,每小时可产生几十公斤至几百公斤的切屑,卧式加工具有良好的且一般龙门铣、立铣不具有的自动落屑、排屑功能。另外带翻板式自动交换台也是卧式加工机床的独具特点,在机床加工零件同时,可为下一个工件材料装夹定位做准备,并可随时自动送入机床进行下一个工件的加工。这类机床生产效率很高,很受飞机工厂欢迎并且也是主选设备之一。

- 复合材料零件加工设备

复合材料零件在未来飞机制造中采用的比例会越来越大,因为复合材料零件采用得多将大大提高飞机的性能和指标,因此,复合材料零件加工设备的研发不可忽视。我国飞机工厂对该类机床设备需求量也越来越大,主要品种有:自动铺带机、自动丝束铺放机/自动缠绕机、高速五座标铣切机床(用于复合材料零件成形后的净边切割以及加工各种孔、腔)。

- 钛合金零件加工设备

钛合金零件也是现代飞机零件中的一个主要品种,因此,用于钛合金零件的加工机床设备也不可或缺。近几年我国飞机工厂进口该类五座标加工机床已有几十台,今后需求量仍很大。该类机床的主要特点是:机床刚性要好,机床主轴功率大、扭矩大。

五、结束语

未来10~20年,是我国航空工业加速发展时期,是飞机制造企业大规模地发展、完善铝合金、钛合金、复合材料三大类零件制造的技术装备、技术手段的关键时期,也是我国机床制造企业研发、生产更多先进的高性能的适用的数控机床装备我国飞机制造企业的不可错过的最佳时期。期望机床制造商和用户单位以战略发展的眼光,抓住这宝贵的机遇,为我国经济建设和国防建设,相互支持,共同努力,共创辉煌并做出应有的贡献。□

面对世界金融危机， CMT2009展会的亮点更显夺目

中国机床工具工业协会 信息传媒部

众所周知，由美国引发的金融危机波及全球，已成为世界各国经济下滑的祸首，中国也未能幸免。而中国政府为确保中国经济的平稳发展，及时采取了一系列强有力的应对措施，并出台了一套扩大内需保增长的政策，将大大缓解了经融风暴对我国的影响，尽管我们也感到了阵阵寒意。中国政府4万亿元拉动内需的投入和实施振兴装备制造业的国策，使中国机床市场继续成为全球最大的需求市场。因此，在金融危机席卷全球的形势下，各国机床工具制造商都把目光投向中国，现在中国机床市场已成为世界竞争的焦点。在世界经济形势笼罩着一片悲观气氛的时刻举办的商机旺盛的CMT2009，凸现如下更引人注目的亮点，并给人以信心。

1、CMT2009展会规模空前

由于中国振兴装备制造业的十六个重点领域的振兴计划都已陆续启动，对数控机床，特别是对高档数控机床的需求旺盛，境、内外参展商看好这个商机，报名参展十分踊跃，10万平米的8个展馆，仍不能完全满足参展商要求。现在，CMT2009的筹展工作基本就绪，将准时于2009年4月6日在北京国际展览中心新馆开幕。

作为世界四大国际机床名展之一的CMT展会，一向是境内外机床工具厂商高度关注和不可或缺的展会，在业界享有盛誉。所以，厂商报名参加CMT2009十分踊跃，10万 m^2 的八个展馆已经布满，共有28个国家和地区的1200多家厂商参展，其中境外参展商550多家，境内厂商650多家，各类机床和大型量仪共1200多台。CMT2009是CMT展创办以来规模最大、门类最全、水平最高的一届机床盛会。

2、CMT2009展会主题鲜明

根据振兴装备制造业对数控机床，特别是对高档数控机床需求旺盛的中国机床市场的特点，中国机床工具工业协会为CMT2009国际机床展览会确定的展会主题是“汇聚世界最新技术精华，满足装备制造发展需求”，简洁明了的展会主题为办展和参展指明了方向。

3、CMT2009展会呈现三高

所谓三高是指展品水平高，展商质量高和观众质量高。世界知名机床厂商的前20强，都悉数参展，参展商基本囊括了全球主要机床工具厂商，展商质量很高。

为响应中国机床市场高端化需求，参展商们都把自己最好、最新的产品拿来展出，届时将有一批新产品、新机床登场亮相。一批五轴联动数控机床，一批交通能源工业急需的大型、重型机床，一批高速、高精、多功能复合机床，还有首次在CMT展会上亮相的皮米级精度光栅测量系统等都很抢眼，不仅展品的整体水平创新高，而且展出的机床技术就是现在的世界水平，并体现了机床技术的发展方向。在这里，我们可以饱览全球机床工具制造业之精华，是一次不出国的出国考察、学习的难得机会！

4、CMT2009的热点是未来技术

为满足大家对新技术的需求，特举办“机械制造前瞻性技术估计论坛”，提前拉开CMT2009的帷幕。论坛内容全是不同领域业界关心的前沿技术，此外，成批展出的高速、高精、复合加工和五轴联动机床都体现了很多新技术，这次德国海德汉展出的皮米级精度光栅测量系统，是首次亮相CMT展会。不少产品还开始注意绿色制造。所以，新技术、未来技术是CMT2009展会的热门话题。

5、CMT2009展会内容丰富的十项配套活动贯彻了以人为本精神

机械制造前瞻性技术，几十场技术交流，组织高校相关专业的老师和毕业生参加展会的有关活动及参观展览等都可以扩大眼界、丰富知识，给人充电。表彰先进会员单位是宣传企业形象的，一年一度的军工企业和机床企业之间的供需信息交流会、各国和地区机床协会领导人联谊会、亚洲机床协会协调会以及国外并购企业座谈会等都贯彻了以人为本的精神，注重实际效果，使人有收获。

6、CMT2009展会的各项服务体现了人性

充满希望和信心的CIMT2009展会

中国机床工具工业协会 市场部 于思远

1. 国际金融危机下的CIMT2009

CIMT2009是在国际金融危机影响下，全世界经济都经历了极不寻常的2008年和中国实施“扩内需、调结构、保增长”方针的2009年之际召开的。2008年各国经济都在金融危机阴影的笼罩之下，而且金融危机在迅速向实体经济蔓延，造成国际经济增长速度普遍下降，各国政府都在千方百计地采取政策措施阻止经济的继续下滑。世界的机床工业也必将受到国际金融危机的不利影响，给机床工业的发展带来巨大困难，特别是国际知名大机床企业，苦于寻找摆脱经济危机影响的出路。CIMT2009无疑给这些正处于困境中的机床制造商带来了希望，为他们开拓市场创造了机会，因此吸引了大批厂家积极参加本届展览会。

受国际金融危机和我国宏观经济政策调控变化的影响，我国机床工具行业的主要经济指标也不可避免受到影响，在2008年四季度增长速度逐月下降，给机床工具行业继续增长造成担忧。但是，从全年来看，2008年我国机床工具行业仍然保持了较快增长，成绩的取得来之不易，主要是由于深入贯彻落实科学发展观，克服多方面困难，确保较为满意的增长，中国机床工具行业的基本面没有变，为进一步发展充满信心。经受严重国际金融危机影响的国内、外机床行业企

业，都对参加CIMT2009寄予了非常大的希望，报名参展十分踊跃。

2. 世界机床工具业界在中国首选的CIMT2009

进入新世纪以来，中国国际机床展览会（CIMT）都是在我国机床工业继续保持快速增长的时期举办的，每届CIMT展会上都是展出境、内外最新开发的高档数控机床及各种配套产品，展出国际上知名厂商的世界名牌产品。展会为世界机床制造商和采购商营造一个交流技术、寻求合作、沟通供需、扩大贸易的平台，实现机床制造厂之间，以及制造厂和供应商与用户之间交流的最佳场所。

CIMT2009将继续坚持历届CIMT展会的“交流技术，加强合作，扩大贸易，共同繁荣”办展宗旨，同时遵循“汇集世界最新技术精华，满足装备制造发展需求”的CIMT2009展会主题。本届展会是在渡过了极不寻常和极不平凡的2008年，经历了严重的国际金融危机和国家经济政策调控变化较大的情况下举办的，有人对能否办好CIMT2009有些担忧，这是可以理解的，但担心完全没有必要。因为，CIMT展会经过了20多年的不断发展壮大，已经得到世界业内人士和广大用户行业的普遍认同，在国内、外机床行业内有很大影响力，致使国际上众多著名的机床公司都踊跃选择参展。现在，筹展工作基本结

化

CIMT2009在北京国际展览中心新馆举行，场馆和各服务去引导标志清晰，方便展商布展和观众参观。组织了60多免费班车穿梭于芍药居地铁站及天通苑北站与新展馆之间。解决了观众参观展览的交通问题，4月5日还专门为参加国际论坛的听众准备了6辆班车，方便听众前往。为私家车准备有专门停车场，并有专人疏导交通，处处体现人性化，可以说，CIMT2009展会的交通十分顺畅。

CIMT2009展会的筹备工作基本就绪，上述六大特色使CIMT2009展会超越了一般展会的商业意义，

在世界金融危机肆虐的今天，具有广泛国际参与度的第十一届中国国际机床展览会，为中国乃至世界机床行业提供了一个产品结构调整、升级的时间和空间，为所有参展商、来宾、观众提供较之以往更值得期待的机遇和舞台。

CIMT2009展会的巨大商机，驱散世界金融危机留在人们心头的阴霾，给人以信心和希望。我们热忱欢迎广大观众来展会亲历，及时捕捉贸易与合作的机遇，实现共赢和发展！□

九大行业振兴规划促进机床消费增长

CIMT2009 提供最佳设备选型采购平台

2008年11月初,国家出台扩大内需、促进经济增长的十项措施,将在2010年底前投资4万亿元人民币。国家发改委按国务院的要求部署,编制或正在编制九大产业振兴规划,这九大产业包括钢铁、汽车、船舶、石化、纺织、轻工、有色金属、装备制造、电子信息。

装备制造

装备制造业调整和振兴规划指出:加快振兴装备制造业,必须依托国家重点建设工程,包

括:高效清洁发电、特高压变电、煤矿与金属矿采掘、天然气管道输送和液化储运、高速铁路、城市轨道交通、“高档数控机床与基础制造装备科技重大专项”等领域的重点工程以及钢铁、汽车、纺织等产业的重点项目,有针对性地实现重点产品国内制造和技术自主化。

通过加大技术改造投入,增强企业自主创新能力,大幅度提高提升大型铸锻件、基础部件、加工辅具、特种原材料等配套产品的技术水平,夯实产业发展基础。

促进产业结构优化升级,转变产业增长方式。

束,世界机床业界前20强企业悉数参展,共有28个国家和地区的1200多家厂商参展,展出面积10万平米,为历届CIMT展之最。并且,中国机床工具工业协会还为CIMT2009展会准备了内容丰富的十项配套活动,因此,CIMT2009是一届令人期待的、更加精彩纷呈的、而且是非常值得参与的一届展览会。

3. 以我国机床市场需求持续增长为基础的CIMT2009

我国机床工业继续多年保持快速增长,国内机床市场需求已经连续7年排名世界第一,这是办好CIMT2009展会的基础。2008年虽然受到宏观大环境的不利影响,机床工具行业仍完成工业总产值3472.3亿元,同比增长27.5%。2008年中国金属加工机床消费额达194亿美元,同比增长20.2%,其消费额比第二、第三名之和还要多。中国如此大的机床市场需求,对境、内外所有机床制造企业都有巨大吸引力,再加上我国实施振兴装备制造业的国策,也拉动了对高档数控机床的需求,如此大的机床消费市场,必将吸引大量用户参观本届展览会,因此使得各参展商都纷纷要求用更大的面积参展,这也是办好CIMT2009展会的又一个重要基础。

4. 为企业走出低谷创造机遇的CIMT2009

国际金融危机对全球实体经济影响逐渐加剧,

其对中国经济的影响已经显现,机床工业已经感受到危机带来的影响。在客观环境发生巨大变化的背景下,CIMT2009展会的规模没有受到任何影响,依旧得到境内、外机床企业的认可和青睐,其主要原因何在?其一,CIMT展会在国际上有很高的知名度和影响力。其二,国际上各机床制造商依然看好我国中长期的机床市场。中国机床市场上几乎集中了全球各种著名品牌的机床设备,各跨国机床公司纷纷将中国市场视为必争之地。在严重的国际金融危机影响下,各国和地区的机床厂商都继续看好中国机床市场未来的发展态势,对中国机床市场充满信心,所以踊跃参加CIMT2009展览会就是理所当然的了。中国仍然是世界上机床消费量最大的机床市场,在中国举办CIMT2009这样大型国际机床专业展览会,既可展示高水平产品,又能展示企业形象,更为企业在国际金融危机影响下,走出低谷提供了新的机遇。

总之,虽然全世界都受到国际金融危机的不利影响,但是,在中国“牛年”举办的CIMT2009展会依然会很“牛”。□

支持企业联合重组，发展具有工程总承包、系统集成、国际贸易和融资能力的大型企业集团。加快完善产品标准体系，发展现代制造服务业。全面提升产业竞争力。

船舶

船舶工业调整振兴规划将稳定船舶企业生产及订单，加大信贷融资支持力度，化解经营风险，并控制新增造船能力，推进产业结构调整，提高大型企业综合实力。

中央将拨付专项资金用于产业振兴和技术改造，远洋渔船、特种船、工程船、工作船等专用船舶以及海洋工程动力及传动系统等关键系统和配套设备的国产化将是科研开发的重点。技术改造主要针对提高国产设备装船能力。

汽车

汽车产业调整振兴规划，对低排放汽车给予税收优惠，推动电动汽车及其关键零部件产业化；并严格控制钢铁总量，停批单纯扩大产能的项目，同时鼓励实施兼并重组。

今后三年中央安排 100 亿元专项资金，重点支持企业技术创新、技术改造和新能源汽车及零部件发展；实施新能源汽车战略，推动电动汽车及其关键零部件产业化。自主创新主要针对整车设计开发；技术改造将重点支持新能源汽车动力系统的产业化以及提升整车性能的关键零部件。

钢铁

钢铁产业调整振兴规划提出，严格控制钢铁总量，稳定国际市场份额，推进钢铁企业联合重组，培育具有国际竞争力的大型和特大型钢铁集团，提高集中度；加大技术改造、研发和引进力度，在中央预算内基建投资中列支专项资金，推动钢铁产业技术进步。

纺织

纺织行业振兴规划决定将纺织服装出口退税率由 14% 提高至 15%。此次振兴计划在保增长的同时，注重了结构调整，对于那些规模较大并且注重环保的大型企业国家可能会加大扶助力度，但对于那些落后的高污染产能，将会加速淘汰。

此外，政府将推动和引导纺织服装加工企业向中西部转移，建立新疆优质棉布和棉纺织品生产基地。

石化

炼油、乙烯、煤气化、工程塑料、化肥等是石化行业振兴规划中的重点。其中，炼油、乙烯方面是对现有项目的改造和已经开工项目的加快推进；由于国内化肥现有产能充裕，重点将是调整产业结构和升级改造。

电子

通过电子信息产业调整振兴规划，将加大投入，集中力量实施集成电路升级、新型显示和彩电工业转型和第三代移动通信产业（3G）新跨越等，鼓励引导社会资金投向电子信息产业，并支持优势企业兼并重组。今后三年电子信息产业的重点是：完善产业体系，确保骨干产业稳定增长，着重增强计算机产业竞争力；立足自主创新，着重建立自主可控的集成电路产业体系，突破新型显示产业发展瓶颈，提高软件产业自主发展能力；大力推动业务创新和服务模式创新等。

有媒体认为，2009 年-2011 年，3G、下一代互联网、数字电视网络的“三网”建设，将要形成 6000 亿元人民币以上的投资规模，并带动国内相关产业发展。

这些规划的出台，必将对机床工具消费起到积极的促进作用。去年年底国家拨付 1000 亿元紧急启动一批重点项目，今年将继续拨付上千亿元资金支持行业振兴规划的实施。目前，工信部正会同国家发改委、财政部制定关于工业企业技术改造的指导意见投资指南，将建立 150 亿技术改造资金，主要用贷款贴息的办法，对上市企业、上市企业的项目经过审核以后给予支持。争取用 150 亿元的贴息带动 3000 亿元到 4000 亿元的企业技术改造。

于今年 4 月 6 日-11 日在北京顺义中国国际展览中心（新馆）举办的第十一届中国国际机床展览会（CIMT2009）可以说为这九大行业技术改造和产业升级提供了难得的时机进行设备采购与调研。拥有代表当今世界最先进制造技术的 1200 台主机和上万套配套产品的 CIMT2009 将成为一个各行业企业技改选型、商务洽谈的最佳平台。机会难得，不容错过！

CIMT2009 展会十项内容丰富的配套活动

中国机床工具工业协会 信息传媒部 《WMEM》杂志编辑部

CIMT 展览会已是世界著名的四大国际机床专业展之一，为办好 CIMT2009，中国机床工具工业协会根据我国机床市场对高档数控机床的需求特点，专门确定了 CIMT2009 展会主题和口号，主题为“**汇聚世界最新技术精华，满足装备制造发展需求**”，展会的口号是：“**汇集全球机床工具精华，展示最新制造技术成果**”。CIMT2009 展会云集了来自境内、外的 1200 多家厂商参展，展出展出各类数控机床和大型量仪 1200 多台套，10 万平米的 8 个展馆已经布满，CIMT2009 是办 CIMT 展以来规模最大、展品水平最高的一届中国国际机床盛会。

此外，中国机床工具工业协会还为 CIMT2009 筹备了如下丰富多彩的配套活动，进一步提高 CIMT2009 展会的品味和展出效果：

1、在展会开幕前 1 天，举办“**机械制造前瞻性技术国际论坛**”。邀请了 10 名国内、外业界知名专家、学者在论坛上作讲演。听众为主要的机床用户企业、机床工具制造企业和科研院所的有关领导、科技人员及有关高校机械制造专业的师生，规模 200 多人，时间 1 天，并提供免费午餐，欢迎参加。引领机床技术发展的**机械制造前瞻性技术国际论坛**，首先拉开 CIMT2009 的序幕，为展会营造浓重的技术氛围，为饱受国际金融危机之害的广大听众“**充电**”；

2、举行隆重的**开幕式**，邀请有关领导、用户代表和境内、外参展商代表剪彩。邀请业界新老领导、境内外各机床协会领导、数百名境内外媒体记者及各大参展团和参展企业的代表共同参加开幕式，见证这一国际机床业界的盛会隆重开幕；

3、开幕当天（2009 年 4 月 6 日）晚上举办盛大的“**开幕庆典晚宴**”，邀请境内、外有关机床协会领导、政府官员及各参展商代表 1600 人参加，共叙友情，共庆展会开幕；

4、展会期间，组织召开“**各国机床协会领导人联席会**”，交流各国机床工业生产情况和机床市场需求信息，交流受到国际金融危机影响的情况，共商应对全球金融危机的办法；

5、组织“**机床用户团组和境外分销商参观展**

览、洽谈业务”。展前召开国内用户联络网会议，预先向用户介绍展品信息和参展商情况。展会期间，组织和接待多个**机床用户团组和境外分销商**参观展览，了解信息，洽购设备，为参展商提供现实的和潜在的商机；

6、展会期间，召开“**军工行业国产数控机床应用座谈会 2009 年年会**”。年会为供需双方提供切实的市场需求信息和提供合作的机会，以利于装备制造业振兴计划的实施以及机床工具产业的发展；

7、展会期间，举办“**技术讲座和广泛的技术交流活动**”。几十家境内外参展厂商举办展品介绍、技术交流和馆日活动，为广大观众了解展品技术和参展商情况提供方便搭建平台。40 多场技术讲座，为展会营造浓厚的技术气氛，让观众各有所获；

8、展会期间，继续对 2008 年度的 6 项“**十佳企业**”进行表彰。分别对 2008 年度评出的“**自主创新十佳企业**”、“**数控产值十佳企业**”、“**产品销售收入十佳企业**”、“**产品出口十佳企业**”、“**综合经济效益十佳企业**”和“**精心创品牌活动十佳企业**”等六类先进会员企业进行表彰，鼓励企业提高发展质量，为行业企业树立品牌形象服务；

9、展会期间，召开“**国外并购企业座谈会**”。中国机床工具工业协会协助国家商务部机电产业司组织召开“**国外并购企业座谈会**”，交流国外并购企业生产经营情况和受国际金融危机影响的程度，听取企业意见，共商应对大计；

10、展会期间，组织召开“**亚洲地区机床协会协调会**”。这个协调会着重交流有关亚洲各国和地区的机床工业生产及营销情况、市场需求信息，受世界金融危机影响情况，共商对策，以期团结、协作，使亚洲机床工业尽快走出金融危的阴影。

这十项主要的展会配套活动，再加上展期及时报道展会信息的“**展览快讯**”，CIMT2009 国际机床展的 6 天展期，内容丰富充实，巨大的中国机床市场和充满商机的 CIMT2009 展会为所有的参展商和广大观众提供了比以往更值得期待的机遇，使您实现共赢，您值得参与。□

CIMT2009 展品预览 (三)

Preview of exhibits to be shown at CIMT2009

大连机床集团

(展位号: E1-A101)

MDH125 卧式加工中心

MDH125 卧式加工中心体现出现代加工中心的高性能、高刚性、高可靠性、高精度的要求。整机结构紧凑, 响应速度快, 具有非常强的柔性加工能力, 并配备主轴、丝杠冷却系统, 主轴可实现大功率切削。是汽车、冶金、造船、发动机等行业箱体类及杂形类零件的理想加工设备。



主要技术参数

工作台尺寸	1250×1250mm
工作台顶面到主轴中心距离	70 ~ 1470mm
工作台中心到主轴前端面距离	360 ~ 1600mm
工作台最大承重	(等分布重量) 3000kg
X/Y/Z 行程	1700/1400/1240mm
快移速度	45m/min
主轴转速	12000r/min/OP: 8000r/min (电主轴)
主轴轴承轴径	100mm
刀库容	40/60/80/120把
换刀时间	2.5 s (刀-刀), 6.2 s (切-切)
交换工作台数量	2
工作台交换时间	35 s
定位精度	±0.0030mm
重复定位精度	±0.0015mm

FMC4008 柔性制造单元

FMC4008 多工位柔性制造单元是大连机床集团开发生产的具有国内领先水平, 国际先进水平的多工位柔性制造单元之一。该机床广泛适用于航天、汽车、模具、机械制造等行业的箱体零件、壳体零

件、盘类零件、异形零件的加工。本机床采用先进的数字控制系统可一次装卡8个工件并能够自动完成每个工件的4个面及圆周的铣、镗、钻、扩、铰、攻丝及空间曲线面等多种工序加工。



主要技术参数

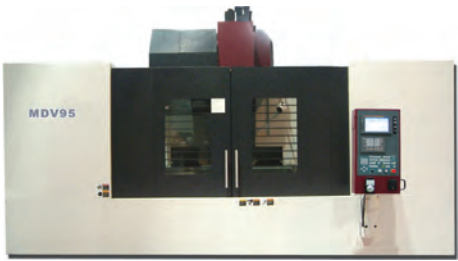
工作台尺寸	400×400 mm
工作台顶面到主轴中心距离	80 ~ 700 mm
工作台中心到主轴前端面距离	150 ~ 860 mm
工作台最大承重	400 kg
工作台分度	1° (OP: BRT: 0.001)
刀库容量	40/60/80/120把
换刀时间	1.2 s (刀-刀), 3.4 s (切-切)
X/Y/Z 行程	630/620/710mm
快移速度	60 m/min
主轴转速	100~12000 r/min (直联主轴, 2档变速)
工作台交换时间	5s
定位精度	±0.0025 mm
重复定位精度	±0.0015mm
工位数	8个
单工位交换时间	3.5 s (工位-工位)

MDV-95 立式加工中心

MDV-95 立式加工中心是大连机床集团 (DMTG) 华凯机床公司开发生产的具有国内领先水平, 国际先进水平的立式加工中心之一。该机床适合加工复杂的模具轮廓、汽车零部件、服务行业的箱体类零件, 在模具加工方面尽显其优越性、是模具零件加工业的首选机床。由于可实现低速大扭矩, 适用于高强度钢、高温合金等难加工材料及钢件的加工。

主要技术参数

齿轮头主轴最高转速	600r/min (6R)
X向移动量 (工作台左右)	2060 mm
Y向移动量 (滑台前后)	950 mm



Z向移动量（主轴头上下）	850 mm
工作台上面到主轴端面距	150 ~ 1000 mm
工作台尺寸	2300×950 mm
工件允许重量	2500 kg
X/Y快移速度	20m/min/15m/min
切削进给速度	1 ~ 10000 mm/min
手动进给速度	2000 mm/min

VDF-1500E 立式加工中心

VDF1500E 型立式加工中心是大连机床集团在借鉴国际先进经验自主开发的新一代数控机床，该机床独特坚稳持久的刚性主结构，经由工程力学的反复仿真与计算，设计大横截面的床身结构，达到刚性倍增而质量精简的工程需求。三向轴进给采用了高速丝杠，配合丝杠中空冷却（选项），丝杠轴承两端固定支撑，大电机驱动等先进技术，加上高品质的滑动导轨的应用，组合出高刚性，高精度，高效率的一流品质。不仅适用于板类、盘类、箱体类、异形零件精密加工，而且适用于模具加工。机床带有自动刀具交换系统，整体防护罩，自动润滑系统、冷却液喷淋系统、自动排屑装置、手动喷枪及便携式手动操作装置（MPG）。零件一次装夹后可完成铣、镗、钻、扩、铰、攻丝等多工序加工，具有自动化程度高、可靠性强、操作简单、方便、宜人，整体造型美观大方、机电一体化程度高等优点。



主要技术参数

工作台规格（长×宽）	1600×760 mm
工作台最大载重	1500 kg

X/Y/Z 行程	1530/760/710 mm
X、Y、Z 切削速度	1 ~ 10000 mm/min
X/Y/Z 快速进给速度	24/24/20（滑轨）m/min
主轴转速范围	45 ~ 6000 r/min
主轴功率	11/15 kW
刀库容量	24 把（刀臂式）
换刀时间（刀对刀）	2.5s

TK6920/TH6920 数控落地铣镗加工中心

TK6920/TH6920 型数控落地铣镗加工中心，为方滑枕移动式主轴箱结构，该结构采用了先进的滑枕变形补偿技术；X、Y、Z、W 轴采用预压无间隙高精度滚珠丝杠传动结构；导轨采用静压导轨结构；X、Y、W 轴均采用 HAIDENHAIN 光栅尺实现闭环控制；机床控制采用了德国西门子 840D 系统，可实现任意四轴联动功能，可以配备两自由度的高精度摆角铣头，可以实现空间五坐标联动；该机床性能稳定、可靠。

在本机床上可以一次装夹工件、完成多种工序的加工，完成铣削、镗削、攻丝加工及空间五坐标曲面和曲线加工（如螺旋桨叶片等），精度高，刚性好。该机床如配备垂直铣头、万能铣头、伸长铣头和数控回转工作台，应用范围将更加广泛，特别适用于大型、重型、超重型复杂异型工件加工。除此之外该机床还具有自动更换附件、自动更换刀具（并带有可装 60 把刀具的刀库、可实现立卧式换刀）。是目前我国重大装备和国家重点行业急需的关键设备，产品达到国际同类产品领先水平，具有非常强的市场竞争力。

主要技术参数

镗轴直径	200mm
镗轴锥孔	(7: 24) ISO60
铣轴端部直径	320mm
滑枕截面尺寸	480×520mm
立柱行程（可加长）X	8000mm
主轴箱行程（可加高）Y	4000mm
镗轴行程 Z	1200mm
滑枕行程 W	1200mm
镗轴滑枕总行程	2400mm
主轴转速范围	3.15~800r/min
镗轴进给范围 无级	1~1500 mm/min
滑枕进给范围 无级	1~3000 mm/min
镗轴及滑枕快移速度	3000mm/min
立柱、主轴箱进给范围 无级	1~6000 mm/min
立柱、主轴箱快移速度	6000 mm/min

主轴中心线至落地平台工作面距离	560-4560mm
主电机功率	55 kW
刀库容量	60-100把

TK6513/TH6513 数控刨台卧式铣镗床

TK6513 数控刨台卧式铣镗床是具有广泛用途的一种万能性机床，其工作性能以镗、铣削为主，也可进行钻孔、扩孔、铰平面等多种工序的加工，特别适宜加工多孔系、孔距要求较精确的箱形零件。机床工作台的回转测量选用进口圆光栅进行直接测量。闭环控制，可实现任意角度定位，分度精度高，可保证调头镗孔的同轴度。主要导轨副采用淬火钢与之相配的导轨正面贴聚氯乙烯导轨板，侧面采用线性滚动体进行导向。各坐标移动和回转均采用交流进给伺服电机拖动，其中Y坐标直接连接滚珠丝杠，X，Z坐标通过减速箱与滚珠丝杠连接。普通工作台B坐标通过减速箱与双蜗杆机构连接，双蜗杆机构用来消除传动间隙，保证分度精度。带有固定平旋盘，平旋盘上的滑块可作径向进给，能加工较大尺寸的孔，车外圆，平面，切槽等。该机床选用SIEMENS 840D数控系统，同时还可选择FUNUC 18I数控系统及HEIDENHAIN ITNC 530数控系统。该机床具有内装式可编程序控制器，可控制五轴，不仅可实现坐标的自动定位，还可实现X、Y、Z、W、B任意四个坐标联动，可用直接插补和圆弧插补的方法进行轮廓和三维曲面的加工。本机床速度快，扭矩大，适合于中、小批量多品种的生产方式，尤其适合各种箱体类零件的加工，它具有节省工艺装备，缩短生产准备周期，提高工作效率，降低生产成本等优点。是机械、冶金、纺织、化工、造船等理想的设备。

主要技术参数

主轴转速	10～2000 r/min（可选10-3000 r/min）
主轴锥孔	BT50
主轴扭矩	2500/3000Nm
主电机功率	22kW（可选30kW）
X轴行程	2000mm（可选3000mm、3500mm、4000mm）
Y轴行程	1600mm（可选2000mm）
Z轴行程	1600mm（可选2000mm）
主轴行程	800mm
B轴	360°
X/Y/Z轴定位精度	0.008mm
X/Y/Z轴重复定位精度	0.005mm
B轴定位精度	±5 "

B轴重复定位精度	±3 "
工作台面积	1400×1600mm （可选1600×1800、1800×2000、2000×2000）
工作台最大承重	10000kg
刀库	40/60把
主轴刀柄	BT50
最大刀具长度	400mm
最大刀具直径	125/250mm
最大刀具重量	25kg

VX32 桥式龙门加工中心

VX32 型龙门加工中心机床是大连机床集团借鉴国外机床的先进特点，自行研制的新一代龙门固定，工作台移动式龙门加工中心机床，整机采用模块化设计，可以根据不同用户的需求，实现动梁、定梁、交换工作台、主轴头自动交换（实现五面加工等用户特殊用途的主轴角度头）等不同配置形势的机床，本机床适用于大型、中型、板类、盘类、



壳体、箱体等等类型零件的粗、精加工，适合各种精密零件的中小批量生产。

主要技术参数

X轴行程	2500mm-13600mm（客户选择）
Y/Z/W行程式	3500mm/1000mm/1300mm（选项）
龙门最大工件通过净宽度	3700mm
工作台长度	2000mm-12000mm（客户选择）
工作台宽度	1600-3000mm
工作台最大承载	30000kg
快移速度	0-20000mm/min
加速度	2.5m/s2
工进速度	0-12000mm/min
交换工作台快移速度	5m/min
交换时间	45s（工件重30000kg时）
X.Y.Z定位精度	±0.01mm
X.Y.Z重复定位精度	±0.005mm
W定位精度	±0.015mm
重复定位精度A C	±0.01mm

BDM5B12W11 落地镗铣加工中心

BDM5B12W11 卧式镗铣加工中心是大连机床集团 (DMTG) 成套引进德国依克松-奥巴赫 (IXION AUERBACH) 公司的产品技术, 并由其提供重要零部件配套、关键性技术支持与重点过程监制, 在大连制造的具备现代国际先进技术的新型镗铣类加工中心。该机床基于国际最流行的、先进的、模块化的机床设计理念研发, 采用先进的现代工艺技术与装备制造, 具备结构优化、功能拓展型强、高刚性、高速度、高精度等特点, 特别适用于航空航天、汽车、模具、医疗器械等行业对包括钛合金、铝合金、合金钢、铸铁等各类材料的中高速加工。

主要技术参数

主轴转速范围	1~3500r/min
主轴电机功率	18.5/25.5kW
主轴电机最大输出扭矩 (100% S1)	670Nm
主轴锥孔	BT50
X/Y/Z/V/W/行程	3200/1200/1200/340/500mm
X-Y-Z定位精度	0.008mm
X-Y-Z轴重复定位精度	0.004mm
B轴驱动	无限制
旋转速度	4.16r/min
B轴定位精度	±5 "
B轴重复定位精度	±3 "
工作台面积 (长×宽)	2000×1250mm
工作台承重	10000 kg
刀库	40、60、80把
最大刀具长度	400mm
最大刀具直径	125/250mm
最大刀具重量	25kg

VDW-500 五轴立式加工中心

VDW500 立式加工中心是大连机床集团 (DMTG) 借鉴国际先进技术研制开发生产的具有国内先进水平的立式五轴联动加工中心机床。该机床用于军工、航天、汽车、模具、工具等机械制造业



的箱体零件、壳体零件、盘类零件、异形零件的加工, 特别适合复杂空间曲面零件、空间角度定位加工零件、叶轮的加工, 经一次装夹可自动完成零件的铣、镗、钻、扩、铰、攻丝的多工序加工。

主要技术参数

工作台尺寸 (直径)	500mm
工作台平面到主轴前端面距离	80 ~ 530mm
工作台最大承重	500kg
工作台分度	120°×360°
工作台转数	17r/min
换刀时间	1.8s (刀-刀)
X/Y/Z行程	800/500/450mm
快速移动速度	36m/min
工进速度	0 ~ 15000mm/min
主轴转速	8000r/min (OP: 10000r/min)
主轴最大扭矩	50Nm

VDL-1000 立式加工中心

VDL-1000E 立式加工中心是大连机床集团公司在对国际机床制造业先进的前沿技术进行整合吸收后, 自行研制开发生产的拥有完全自主知识产权的新一代数控机床, 该机床 X、Y、Z 进给轴均采用直线滚动导轨支撑, 同时配以高精度激光测量仪精确补偿, 使各轴定位精度更加准确, 更适合加工高精度的零件。高精度滚珠丝杠副的滚珠丝杠经预拉伸后, 大大增加了传动刚度, 并且可以选配采用中空冷却技术的内冷丝杠, 在极大程度上消除了快速运动时产生的热变形影响, 因而确保了机床的定位精度和重复定位精度。控制系统采用我厂自主研发的大连数控系统, 提高了机床运行的稳定性。主轴利用 IRD 动态平衡校正设备, 直接校正主轴动态平衡, 使主轴在高速运转时, 避免产生共振现象, 确保最佳的加工精度。特别适用于军工、航天、汽车、模具、机械制造等行业的箱体零件、壳体零件、盘形



零件的加工。零件经过一次装夹后可完成铣、镗、钻、扩、铰、攻丝等多工序加工，具有高精度、高自动化、高可靠性、机电一体化程度高、操作简单、整体造型美观大方等特点。

主要技术参数

工作台规格（长×宽）	1050×560 mm
工作台最大载重	800kg
X/Y/Z行程	1020/550/510mm
X、Y、Z切削速度	1 ~ 10000 mm/min
X、Y、Z快速进给速度	36/36/30 m/min
主轴转速范围	45 ~ 8000r/min（可选 10000r/min）
换刀时间（刀对刀）	6 ~ 8s（斗笠式），3.5s（刀臂式）
X/Y/Z定位精度	0.018mm/0.015/0.015mm
重复定位精度	0.007mm/0.006mm/0.006mm

CKA61200H/6000大型数控车床

CKA61200H 系列数控车床是我公司自行研发设计的，并集我厂多年生产数控车床的经验，顺应市场需求而自行研发设计、生产的高品质的优秀作品，具有世界当前同类产品的优点。

该机床为一台大型卧式平床身数控车床，采用 FUNAC 或西门子等数控系统，二轴（X 轴、Z 轴）半闭环控制。适用于能源、化工、轻工、机电、造纸、汽车、航天航空工业等行业。机床可对大型轴类零件（或筒形零件）以及盘类零件进行各种螺纹、圆弧、圆锥、端面及回转体的内外曲面车削加工，能够满足黑色金属高速切削及有色金属的速度需求。特别适合对旋转体类零件进行高效、大批量、高精度的加工。

机床采用机、电一体化结构，整体布局紧凑合理，便于维修和保养，具有高效率、高精度、高刚性的特点，关键的外购件都进行招标采购，选用国



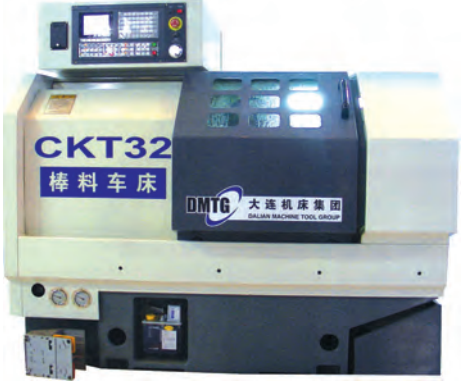
际知名厂家的产品，保证机床的高可靠性。整机采用世界流行的半封闭式整体防护结构，外形符合人机工程学的原理，美观大方、宜人性好，便于操作。

主要技术参数

床身上最大工件回转直径	2000mm
刀架上最大工件回转直径	1600mm
最大工件长度	6000mm
最大加工长度	5900mm
最大车削直径（立式四工位刀架）	2000mm
主轴中心高	1030mm
床身导轨宽度	970mm
工件极限重量（只使用卡盘悬卡）	3000kg
两顶尖间最大工件重量（带辅助支撑）	10000kg
主轴最大扭矩	15000Nm
刀架最大切削力	30kN
主电动机（伺服主电机）	37/45kW
主轴通孔直径	130mm
主轴前轴径	240mm
主轴转速范围	2 ~ 250r/min
刀架最大行程 横向（X）	820、1020 mm
纵向（Z）	6000 mm
横向快速进给	6000mm/min
纵向快速进给	6000mm/min
切削进给范围	0.1 ~ 1000mm/min

CKT-40棒料车床

本机床为纵（Z）、横（X）两坐标控制的卧式精密数控棒料车床。主要适用于内外圆、端面、锥面、弧形面和螺纹零件的高效精密加工。该机床配有直径 32mm 以下液压夹紧弹簧夹头（也可选用液压卡盘），最大棒料（圆形、方形及六角形）通过能力为 32mm（直径），采用排刀结构。该机床采用大连数控系统，也可按客户需要配置 FANUC 等其它不同的数控系统，对工件可进行多次重复循环加工。该机床尤其适用于有色金属小型零件的精密制造，便



于成批高效生产；机床可选配棒料输送机，以实现加工的自动化；适合于伐门、仪器仪表、标准件、工具等行业。

主要技术参数

床身上最大工件回转直径	320mm
最大切削长度	200mm
滑板上最大回转直径	120mm
坐标行程 横向 (X)	400mm
纵向 (Z)	240mm
进给电机 交流伺服电机 (X/Z) 6/6Nm	
(转速 2000r/min)	
坐标进给速度 快速: X轴	15m/min
Z轴	15m/min
工进 X轴	0.01 ~ 10000mm/min
Z轴	0.01 ~ 10000mm/min
主电机功率 (变频)	4kW
主轴转速范围	40 ~ 4000r/min
主轴通孔直径	62mm
最大加工棒料直径	40mm

CHD25A 车铣复合中心

CHD2A5 机床是按模块化要求设计的九轴五联动车铣复合中心, 该机床整体倾斜床身布局, 具有双电主轴、上下双刀架、上刀架带 Y 轴、B 轴、带刀库, 下刀架带动力刀具, 各进给轴快速 16 ~ 30m/



min, 工具动力头转速 7000r/min, 刀库容量 (标准) 30 把。适用于军工、航空、航天等企业形状复杂、加工精度要求较高的零件加工。

主要技术参数

床身上最大回转直径	660mm
最大加工直径	500mm
最大加工长度	1000mm
X ₁ /Z ₁ /Y ₁ 轴快移速度	24/30/16m/min
X/Y/Z 轴快移速度	24/30/16m/min
主轴最高转速	5000r/min
主轴电机功率	18/22kW
副主轴最高转速	5000r/min
副主轴电机功率	15/18kW
刀具主轴最高转速	7000r/min
刀具主轴电机功率	16.8 kW
B 轴旋转角度范围	±102.5°

DL-20MHSY 车削中心

DL-20MHSY 机床床身采用 45°整体斜床身结构, 对置式双主轴布局; 上刀架采用复合 Y 轴结构, X、Y、Z 三轴控制; 刀塔为十二工位伺服动力刀塔, 可完成工件背面加工; 上刀架分别和正副主轴 (C1、C2) 组成的四轴联动功能, 可完成复杂空间型面的零件加工, 适用于军工、航空、航天、汽车等行业形状复杂、加工精度要求较高的零件加工。

主要技术参数

最大回转直径	500mm
最大加工直径	400mm
铣削最大加工直径	320mm
最大加工长度	500mm
主轴最高转速	4500r/min
主轴通孔直径	76mm
主轴电机功率	9.5kW
副主轴最高转速	4500r/min
副主轴通孔直径	76mm
主轴电机功率	9.5kW
刀塔动力刀具最高转速	4000r/min
X/Y/Z/W 行程	240/±50/540mm520mm (副主轴行程)
X/Y/Z/W 快移速度	12/16/12/16 m/min
数控系统	REXROTH MTX

DL-25MHSY 车削中心

DL-25MHSY 机床床身采用 45°整体斜床身结构, 对置式双主轴布局; 上刀架采用复合 Y 轴结构, X、Y、Z 三轴控制; 刀塔为十二工位伺服动力刀



塔, 可完成工件背面加工, 上刀架分别和正副主轴 (C1、C2) 组成的四轴联动功能, 可完成复杂空间型面的零件加工, 适用于军工、航空、航天、汽车等行业形状复杂、加工精度要求较高的零件加工。

主要技术参数

最大回转直径	500mm
最大加工直径	400mm
铣削最大加工直径	320mm
最大加工长度	650mm

主轴最高转速	3500r/min
主轴通孔直径	87mm
主轴电机功率	15/20.5kW
副主轴最高转速	3500r/min
副主轴通孔直径	65mm
副主轴电机功率	11/15kW
X/Y/Z/W行程	260/±50/720/750mm（副主轴行程）
X/Y/Z/W快移速度	12/12/16/16m/min
数控系统	SIEMENS 840D

DL-50数控车床

DL-50系列卧式数控车床是大连机床集团生产的两轴联动、半闭环控制的数控车床，主机床身采用



整体铸造成形，导轨 70°倾斜布局，具备较高的刚性，并方便上下料，可对直径 2800mm 以内的轴类零件及 1000mm 以内的盘类零件进行各种粗、精车削加工.适合筒形零件的内止口加工。

主要技术参数

最大回转直径	1000mm
最大切削直径（轴/盘）	800mm/1000mm
最大切削长度	（2000、3000）4000mm
主轴转速范围	50~1200r/min
主轴通孔直径	100mm
X/Z 快速移动速度	12m/min
切削进给速度（X/Z）	0~5000mm/min
X/Z轴最大行程	500/4060mm
主轴伺服电机功率（无级调速）	22/30kW

DL-32MH 车削中心

DL-32MH 机床是三轴联动半闭环控制的车削中心，主机由 FANUC Oi-TD 系统控制，主电机采用广域交流伺服电机，功率为 22/30KW，可对直径 400mm 以内的轴类零件和直径 600mm 以内的盘类零件进行各种车削、钻削、铣削，其最大加工长度为 950mm/1950mm。

DL-32MH 机床床身采用整体铸造成型，圆筒式筋板结构，床身导轨面与水平倾斜 45 度布局，具有

较大的承载截面，刚性强，吸震性好，不易变形，



可保证高精度切削加工。

主传动系统采用广域交流伺服电机驱动，配合高分辨率的脉冲编码器和主轴液压制动装置，可实现高精度的 C 轴分度功能和铣削功能，并具有低速大扭矩的输出特性。

主要技术参数

最大回转直径	680mm
最大切削直径（轴/盘）	400mm/600mm
最大切削长度	950mm/1950mm
主轴转速范围	20 ~ 2000r/min
主轴通孔直径	100mm
通过棒杆直径	84mm（采用中空卡盘和中空油缸时）
X/Z 快速移动速度	13m/min
切削进给速度	0 ~ 5000 mm/min
X/Z 轴最大行程	375/1030/2030mm
动力刀塔外圆刀尖回转直径	548mm
动力刀具最大回转直径	640mm
换刀方式	按最短路径，任意换刀
换刀时间（相邻/一周）	0.4s/1.85s

济南二机床集团有限公司

（展位号：E3-A102）

XKV2740 型五轴联动定梁龙门（双龙门）移动数控镗铣床

XKV27 系列五轴联动定梁龙门（双龙门）移动数控镗铣床是济南二机床集团有限公司自行开发研制的重型数控机床系列产品。其主要特点：该系列产品配置了大扭矩机械式主轴作为加工头，主要用于加工铸铁、铸钢、合金钢等金属材料工件；其五轴联动的特性，使其可以完成复杂三维曲面工件的数控切削加工，可在一次装夹下完成对工件的高精度、高效率的强力铣削加工；不但提高了工件被加工面的精度和光洁度，还减少或取消了后工序的手工修磨。从而解决了既要提高生产效率又要提高被加工工件精度的难题；该数控机床是国内第一台机械式五轴联动数控镗铣床，不但满足了国内各制造



行业的需求，并摆脱了对国外同类产品的依赖。

该系列数控机床广泛适用于电机、汽轮机、船舶、潜艇、水泵、航空航天、汽车、机床工具等制造业中对各种叶片、螺旋桨、金属模具等大型复杂曲面精密工件的五轴联动数控加工。

主要技术参数

工作台面积（宽×长）	4000×10000mm
龙门宽度	5000mm
工作台纵向行程长度（X轴）	10500mm
溜板横向行程长度（Y轴）	5200mm
铣头滑枕垂直行程长度（Z轴）	1500/2000mm
主轴端面与工作台最大距离	2000/2500mm
X、Y、Z轴工作进给速度	5～3000mm/min
X、Y、Z轴快速移动速度	6000mm/min

机械式双回转摆动铣头

A轴转角（摆动范围）	N×360°
C轴转角（摆动范围）	±95°
A轴工作旋转速度	0～6r/min
C轴工作旋转速度	0～5r/min
主电机功率（S1/S6）	60/71kW
主轴转速范围	10～600/1600r/min
主轴扭矩（S1/S6）	2200/2600Nm



TKS6920型高速数控落地铣镗床

TKS69系列高速数控落地铣镗床是济南二机床集团有限公司根据国内外市场需求，充分运用现代设计方法和计算机技术而开发设计的高新技术产品。

该系列机床的结构特点是：整机由立柱、床身、

溜板、主轴箱等组成；主轴箱采用镗杆加铣轴的结构形式；其中，铣轴安装在方滑枕内带动镗轴作旋转运动，镗轴在铣轴内可轴向移动（Z轴），方滑枕沿主轴箱前后移动（W轴），主轴箱沿立柱侧面上下

移动（Y轴），立柱沿床身横向移动（X轴）。机床采用方滑枕自重变形补偿及附件重量补偿技术，以保证精度。数控系统采用西门子840D，可实现四轴联动。

主要技术参数

镗杆直径	200mm
滑枕截面	500×550mm
铣轴端部直径	320mm
主轴转速	0～1500r/min
主轴电机功率	71/100kW
铣轴最大扭矩	11000/15000Nm
立柱横向行程长度（X轴）	8000～12000mm
主轴箱垂直行程长度（Y轴）	3000～5000mm
镗杆纵向行程长度（Z轴）	1200/1500mm
滑枕行程长度（W轴）	1200/1500mm
X、Y、Z、W轴工作进给速度	5～3000mm/min
X、Y轴快速移动速度	6000mm/min
Z、W轴快速移动速度	3000mm/min
台面尺寸（长×宽）	2500×2500mm
最大承重	40000kg
V轴纵向线性移动行程	1500mm
V轴工作进给速度	0～2000mm/min
B轴旋转角度	N×360°

江苏新瑞机床（集团）有限公司

（展位号：W4-A103）

LC3015激光切割机

LC3015是国内首台螺母旋转式龙门双驱数控激光切割机。自行研制自动调焦系统，弥补激光发散角带来的焦点位置差异，并可实现傻瓜化操作，无需专业培训即可轻松操作。边缘定位装置极大减少了劳动量和准备时间，更提高了板材利用率，实现了真正意义的视觉定位自动寻。自动交换工作台减少加工辅助时间。

LC3015螺母旋转式龙门双边驱动结构，消除细长丝杠旋转临界转速的限制，定位速度80m/min，加速度0.8g，定位精度±0.1mm，重复定位精度±0.03mm。激光器横置减少整机占地面积。自动交换工作台减少加工辅助时间。

激光切割具有速度快、表面质量好、热影响区

域小、无刀具磨损、节省原材料、无污染、低噪音



等优点；可加工碳钢、不锈钢、铝等型材；激光切割板材时，对于任何轮廓，都不需要模具，可以替代一些需要采用复杂大型模具的冲切加工方法，能大大缩短生产周期和降低成本，因此广泛应用于汽车、机械制造、电梯、轻工业等领域。

主要技术参数

CO ₂ 激光器功率	2000 W
加工范围	3000×1500mm
X/Y/Z 轴行程	3050/1550150mm
X、Y轴定位精度	±0.1mm（ISO 标准）
X、Y轴重复定位精度	±0.03 mm（ISO 标准）
X、Y单轴快速移速度	80m/min
X、Y轴联动快速移动速度	110 m/min
切割精度	±0.15mm
最大切割板厚	12mm（碳钢）6mm（不锈钢）
工作台最大载重	750kg
数控系统	Fagor 8055

Ha63 高精度卧式加工中心

该机床采用稳定坚固的整体铸造T型底座，机床刚性的稳定基础，加工时无振动。整个机床的五大铸件均经过有限元分析，加强筋布置合理、科学，能承受大的扭矩和冲击；主轴最高转速达12000r/min、快速移动速度可达40m/min。主轴箱采用两级齿轮变速，保证低速是大扭矩输出，长鼻轴头设计更有利



于深孔加工。旋转操作台便于操作工人靠近主轴和工件，控制面板人性化设计，完善的可编程逻辑控制及各种机床状态的监视功能，便于机床故障诊断；交换台采用锥形结构，工作台交换时能正确保持定位精度，并可达到高可靠性的重复定位精度；机床选用光栅尺全闭环控制；链式刀库运行平稳，定位准确，换刀速度快。（可选配40、60、120、160把刀库）。

主要技术参数

X轴行程/换刀行程	1150/250 mm
Y/Z轴行程	800/ 900 mm
工作台尺寸	630×630 mm
工作台最小分割精度	0.001° [OP.360×1°]
工作台最大承重	1200 kg
主轴转速范围	4000 [OP.10000] r/min
主轴电机	15/18.5 [OP.27/32] kW
快移速度	40 m/min
切削进给速度	1-20 m/min
刀库容量	40 [OP.60/80/120/160] 把
刀具最大直径（相邻/不相邻）	130/250 mm
刀具最大长度	400mm
刀具最大重量	20kg
换刀时间	3.45s
托盘交换时间	20s
X/Y/Z轴定位精度	0.01/0.015mm
X/Y/Z轴重复定位精度	0.006/0.008mm
工作台连续回转定位精度	5" (齿盘) 10" (连续)
工作台连续回转重复定位精度	3" (齿盘) 6" (连续)
数控系统	FANUC

VG50硬轨立式加工中心

机床床身与立柱构成稳固的高刚性机床主体；十字滑台、工作台拉筋合理，刚性好；主轴采用世界一流技术生产的主轴单元，可确保机床主轴精度的长期稳定；滑动部分贴塑，耐磨性好，具有高的定位精度与可靠性；控制系统功能强大：配置全数



字式AC伺服系统，并配有标准的RS-232接口和彩色LCD显示器，可实现AI轮廓控制的高速、高精度的加工；机床配有冷却液冷却气喷嘴供刀具冷却，并配有手动喷（气）枪，极易清除铁屑。

该机床可加工中小型、板件、盘类、壳体类件精密零件；零件一次装夹后可完成铣、镗、钻、扩、铰、攻丝等多工序加工；特别适合中小批量或单件加工。

主要技术参数

工作台尺寸	1000×500 mm
最大承载重量	600 kg
X/Y/Z 行程	800/500/560 mm
主轴转速	20~5000 r/min
主轴电机	7.5/11kW
快移速度	15/15/15m/min
进给速度	5m/min
刀库容量	16/20把
刀具最大直径（满刀/相邻空刀）	80mm/140mm
刀具最大长度	300mm
刀具最大重量	6kg
控制系统	FANUC Oi-mate-MC

GF2040 定梁龙门数控镗铣床/五面体加工中心

本产品采用工作台移动，横梁固定式龙门框架结构，广泛适用于汽车、航空航天、印刷包装、纺织机械、制冷石化及机车车辆行业对各种板类、盘类、箱体类、机架及模具等精密零件进行数控加工，工件在一次装夹后，可自动完成铣、钻、镗、攻丝等多工序加工，根据客户需要可增加数控回转台或合适的附件铣头实现对工件进行五面加工，机



床为三轴联动，五轴控制。

本产品采用CAD优化和模块化设计，可根据加工零件的特点要求，对产品的结构参数进行适当修改，可提供直角铣头（或万能铣头）及自动排屑供

客户选用。

主要技术参数

工作台尺寸	3000/4000/5000/ 6000/8000×2000mm
X/Y/Z 轴行程	3200; 4500; 5500; 6500; 8500/2700/1000mm
工作台最大承重	2000kg/m ²
过龙门宽度	2500mm
主轴转速	10~2000r/min
主轴电机功率	22/33kW
快移速度（X/Y/Z）	10/10/10m/min
数控系统	SIEMENS-840D（OP. FANUC 18i）

LPT36 管螺纹数控车床

高刚性矩形镶钢滑动导轨，床鞍、滑体与导轨结合面均贴有塑料导轨，摩擦系数小，动态性能好，耐磨损，无爬行；采用高性能的变频主轴电机系统，变速范围大，可实现无极自动变速和恒线速切削；高性能交流伺服电机驱动，定位精度高，性能稳定可靠；上刀台采用8工位电动转塔刀架，可实现双向自动就近换刀；下刀台采用单组组合刀架。采用前动置式气动动力卡具，上下料方便可靠，减轻工人劳动强度；冷却系统采用高扬程软体泵，流量大、压力高，刀盘出水冷却，能得到强劲的切削清理和冷却效果；配备自动排屑装置；整机实现严密的防渗漏全封闭防护设计，采取多项标准的安全保护措施；实现油水分离，床体上大部分润滑油得到专门回收，不进入切削液箱。

该机床知合加工直径360mm以下油管、套管及钻杆等长管件管螺纹；工圆柱面、圆锥面、阶梯面

、球面及其它

各种回转曲面；各种公、英制外螺纹；车削外圆、切槽及倒角；几何形状复杂、精度要求高的盘类零件及回转形面的成品加工。适用于中、小批量及单件生产，也可用于复杂零件的大批量生产。

主要技术参数

床身上最大回转直径	1050 mm
X1/X2/Z 最大行程	210/150/500 mm



主轴转速范围	300 r/min
主轴定心轴颈锥度	14°15′
锥孔锥度	公制 1: 20
主轴通孔直径	≥360 mm
X1、X2/Z 最小设定单位	0.001/0.001 mm
X1、X2/Z 最小移动量	0.0005/0.001 mm
X1、X2/Z 最小检测单位	0.0005/0.001 mm
加工进给	0.001–2400/0.001–2400 mm/min
快进	12/12 m/min
刀盘驱动方式	电动
刀位数	8
刀尖最大回转直径	600 mm
卡盘通孔直径	360—375 mm
数控系统	FANUC Oi-TC

LM50–5X 五轴联动车铣复合加工中心

本机床集卧式数控车床与立式加工中心功能为一体的并具备五轴联动功能九轴控制和双主轴双刀架的高档数控机床产品。该机床采用高刚性合成 Y 轴布局。床身左端为主主轴，右端为副主轴，前后主轴均具备 C 轴功能，床身上部为铣主轴，兼车内外圆功能，可沿 X、Y、Z 轴做直线运动和 B 轴的摆动回转运动。B 轴还可 5°为单位进行分度，具有旋风车铣粗加工的能力。铣主轴与副主轴均为电主轴。床身下部为一个 12 工位动力转塔刀架，与铣主轴配合进行同一工件的多刀加工，也可同时加工两个独立的工件。双车主轴与铣主轴协同可实现复杂零件的完全加工。五轴联动功能则可加工任意空间曲面以及各种复杂曲面和斜孔、斜面等。

该机床适用于加工航空发动机和汽轮机的叶片，船用螺旋推进器以及具有特殊曲面和复杂型



腔、孔位的壳体和模具、由整体材料镗铣而成的零件等。该机床是航空、航天产品、运载工具（如汽车、船、舰等），精密仪器、仪表，医疗、运动器械，以及家用、办公用的电器和儿童玩具等产品制造商的理想生产装备。

主要技术参数

最大回转直径	650 mm
最大车削直径	500 mm
两主轴卡盘间距离	1000 mm
两主轴轴头轴向定位面间距离	1460 mm
主轴转速范围	20–3200r/min
最大功率（S6–40%）	33 kW
副主轴转速范围	20–3600r/min
最大功率（S6–40%）	27kW
轴向移动量 Z3	1110mm
快移速度	32 m/min
铣/车轴（上刀架）	
主轴最大转速	7000r/min
主轴最大功率（S6–40%）	22kW
最大镗刀杆直径	40mm
最大转速	4000r/min
B 轴摆动行程	±102.5°
分辨率	0.001°
刀库容量	36
最大刀具长度	300mm
最大刀具重量	4kg
控制系统	SIEMENS 840DE

WS10032 数控折弯机

WS10032 机身 为厚钢板整体焊接和整体加工结构，具有良好的刚性及高精度；采用进口的电液伺服阀与光栅尺组成闭环控制方式；滑块的重复定位精度可达±0.01mm；工作台具有液压挠度自动补偿装置；滑块上配有斜楔式快夹对滑块的工作变形予以



补偿，以确保折弯高精度。数控系统采用荷兰 DELEM 或瑞士 CYBLEC（任选一种）；液压系统采用 Bosch 博士或德国 HOERBIGER（任选一种）；高精度的后挡料可达 6 轴：X1，X2，R1，R2，Z1，Z2；数控轴数的标配为 3+1 轴：Y1，Y2，X+V（手动 R 轴）。

主要技术参数

公称力	1000kN
-----	--------

工作台长度	3200mm
立柱间距	2700mm
工作台高度	910mm
喉口深度	400mm
滑块行程	200mm
滑块开启高度	470mm
滑块速度（下行/工作/返回）	130/9/100mm/s
主电机	7.5kW

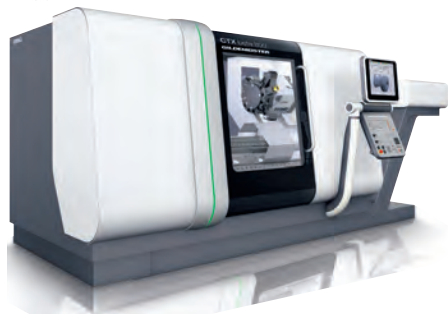
吉特迈技术贸易（上海）有限公司 (DMG)

(展位号: E2-A100)

CTX beta 800数控万能车床

该车床适用于加工直径410mm以下的中型工件。

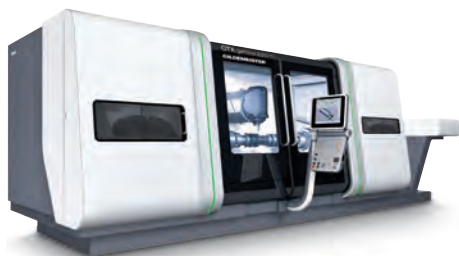
产品特点:



- 大尺寸组件, 实现高稳定性和长寿命;
- 符合人体工程学的最新设计;
- 大尺寸安全视窗使得加工空间具有极佳的可视性;
- 带动力驱动功能的12位刀塔实现高水平的切削效率并降低主加工和辅助加工时间, 带VDI 40刀柄, 可选配16刀位刀塔 (VDI 30刀柄);
- 数字电机精度最高, 一体式主轴电机实现最高动态性;
- 标配尾座、动力驱动功能和C轴;
- Y轴和副主轴 (选配);
- 界面友好的带19" "液晶显示屏的DMG ER-GO line® Control控制面板, 可定制DMG”。

CTX gamma 2000TC数控万能车床

产品特点:



- 车铣轴配有带扭矩电机的数控B轴;
- 稳定的动柱水平安装在Z轴上, 实现最佳的动力传输;
- 通过Y轴上的全套动柱方法实现无振动、无倾斜效果加工;
- Y轴行程达400 mm;
- 车削长度达2,000 mm, 车削直径达630 mm (若配链式刀库, 则为700 mm);

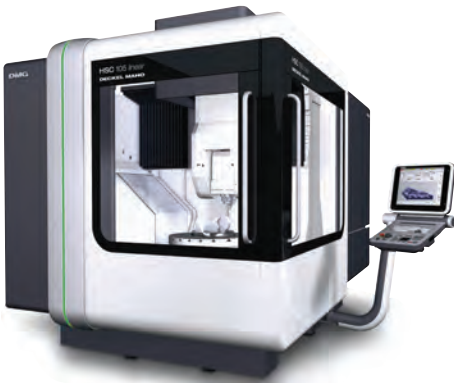


- 盘式刀库具有36个刀位, 可选配120刀位链式刀库;
- 最大的功率, 在主轴和副主轴上具有高达770 Nm的扭矩;
- 热平衡设计及主动冷却装置, 实现最高稳定性和最佳精度;
- 各个轴都标配直线导轨。

CTV 160 立式车床

产品特点:

- 立式车削中心, 结构紧凑, 快速灵活, 生产率高
- 标配自动化装置, 20工位, 可根据不同的工件长度调节高度和中心定位;
- 所有X, Y*, Z, C轴都位于上部, 为Y轴加工提供更大空间 (偏心钻孔和铣削时行程为+/-90 mm);
- 更大的Z轴行程为各种长短工件加工减少了对刀时间;
- 工件直径长达160 mm, 高度从20至210 mm;
- 为粗加工提供了尺寸为45的导轨设计, 具有极高的稳定性;



■ 宽大的安全视窗确保了加工空间具有极佳的可视性；

- 通过光栅尺在机内控制工件；
- 可使用叉车进行简单运输。

HSC 105 Linear 5 axis 5轴高速切削机床

产品特点：

■ 5轴联动加工，具有主轴头直线电机和数控回转工作台（选配）；

- 各个轴都配备直线电机；
- 高达2g的加速度和90m/min的快移速度；
- 18,000 rpm 的主轴转速；
- 带15"液晶显示屏和最新3D仿真软件的DMG control panel控制面板；

■ 高速高精度自适应功能确保按键式（选配）的线性进料易于调整”。

DMF 180-7 动柱式加工中心

产品特点：

■ 精度：矿物铸件床身具有高稳定性，配备热平衡动柱，通过直线电机实现高精度；

■ 高效：标配直线电机，80m/min的快移速度和短暂的换刀时间；

■ 灵活：加工空间分隔墙，一体式数控回转工作台，万能选配件；



■ 最新设计具有大尺寸检视窗口和最佳的加工空间畅通性；

■ 配有19"液晶显示屏和Siemens 840D；

■ solutionline 或 Heidenhain iTNC 530控制系统的DMG ERGO line® Control控制面板。

DMU 210 P duoBLOCK 超级铣削中心

产品特点：

■ 最新设计：带19"液晶显示屏的DMG ERGO-line®control控制面板，易于操作，加工空间具有良好的畅通性和可视性；

■ 高达150 mm的线性轴行程：1,800 mmx 2,100 mmx 1,250 mm (X/Y/Z)；

■ 轴动态性能和旋转轴速度提升100%，B轴转速30 r/min；

■ 龙门设计：1,480 mm的垂直大尺寸行程，垂直方向上的动柱配备压力补偿结构，确保了极佳的精度和动态性能；

■ 工作台承重提高60%：现在可承重8,000 kg。

DMC 75 H duoBLOCK 卧式加工中心

产品特点：

■ 重型切削领域的开创：标配功率强劲、扭矩最大的电主轴转速10,000r/min，扭矩288 Nm，功



率44 kW，也可选配转速12,000r/min、功率430 kW和扭矩52 Nm（CAT50刀柄，选配HSK-A100刀柄）的电主轴；

■ 高效的托盘更换技术极大地缩短了托盘更换时间；

■ 床身整体设计理念，坚固的机床底座；

■ 机床尾部排屑（节省空间设计）；

■ 刀库具有极佳的畅通性，便于排屑，维护保养快速简单”。

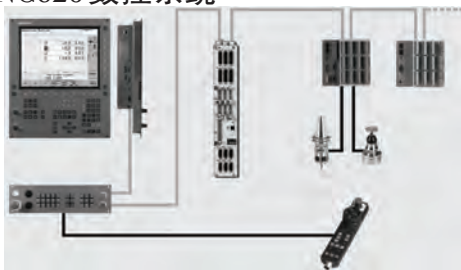
除上述产品外, DMG还将展出 Speed 20-8 linear 数控纵切自动车床、MSL+SACO bar loader DMG65-1 多面自动车床 (带 SACO 帮料器 DMG65-1)、DMU 40 monoBLOCK 数控万能铣床、DMU 100 monoBLOCK 数控万能铣床、DMC 1035 V ECO 立式铣床、HSC 20 Linear+Automation 高速切削机床 (带自动化装置)、DMU 70 eVo linear 5轴万能加工中心、DMU 80 P duoBLOCK 5轴车-铣复合加工中心、DMC 125 FD duoBLOCK 5轴车-铣复合加工中心、DMC 55 H ECO 卧式加工中心以及 ULTRA-SONIC 50 超声振动加工系统和 LASERTEC 80 PowerDrill 激光精密钻孔机。

约翰内斯·海德汉博士(中国)有限公司

(展位号: E2-

B106)

TNC620 数控系统



TNC 620 是海德汉最新开发的紧凑型数字伺服驱动的数控系统, 采用全新的软件架构和硬件连接, 适用于镗铣类机床和加工中心, 最多支持6个控制轴。同时秉承了海德汉数控系统优良的运动控制能力, 支持高速加工和5轴联动; 动态的程序预读能力、加加速控制算法和智能路径控制功能可满足高工件表面质量要求。另外, TNC 620 沿袭了 iTNC 530 操作方式: 人机对话式编程, 丰富的工艺循环, 各类图形化支持以及方便的网络和USB接口通讯能力等。

全新模块化硬件设计- HSCI

TNC 620 MC 主机、CC 控制单元和其他控制部件通过海德汉最新纯数字串行控制接口 HSCI (海德汉串行控制接口, 以太网电缆) 连接, 光栅尺或编码器通过海德汉公司开发的 EnDat 2.2 双向接口连接。MC 主机单元与显示器、控制面板集成, 结构紧凑, 并大大简化了接线工作。TNC 620 配备 15 英寸



的 TFT 平板显示器, 分辨率达 1024×768 像素, 显示效果优秀。

绝对式直线光栅尺 LC 483/LC 183

■ 新的单场扫描技术提高光栅尺的信号质量和



抗污染能力

- 测量长度可达 4240 mm, 分辨率高达 5 nm
- 绝对式刻线使得机床运行时不需要回零操作且不需要设置参考点标记
- 最新的双向数字接口 EnDat 2.2 可传输绝对位置信息值, 更新保存在光栅尺中的信息



内置轴承绝对式角度编码器

RCN 829

- 用于高精度机床转台/摆头
- 结构紧凑, 内置轴承和定子联轴器
- 空心轴直径尺寸可达 $\Phi 100$ mm
- 系统精度高达 $\pm 1''$, 每转位置数达 29 bits



无内置轴承增量式角度编码器 ERA 4000

- 用于高精度机床转台/摆头
- 系统精度可达 $\pm 2''$
- 允许的轴转速可达 10 000 r/min

- 结构紧凑，安装简便
- 尺寸多样，空心轴直径 $\Phi 40\text{--}\Phi 512\text{ mm}$

高精度3D测头 TS 740

- 用于高精度和高重复性测量
- 探测精度达 0.0025 mm ，探测速度为 0.25 m/min



m/min 时重复精度达 $\leq \pm 1\text{ }\mu\text{m}$

- 测量力非常小，但在大加速度和快速探测时不会产生非受控触发信号
- 内部非接触的光学开关传感器无磨损，工作可靠，寿命高

高精度的敞开式光栅尺 LIP281R

- 干涉式扫描原理增量式直线光栅尺，测量步距可达 $31.75\text{ }\mu\text{m}$ ；
- 相位光栅，ZERODUR®-玻璃陶瓷或玻璃基



体，信号周期 $0.512\text{ }\mu\text{m}$ ；

- 精度等级： $\pm 1.0\text{ }\mu\text{m}$ ；测量长度： 1540 mm ，带参考点；
- 接口类型： 1Vpp 或EnDat；

绝对式钢带尺 LIC 4000

- 安装尺寸和增量敞开式光栅尺 LIDA485/LIDA487 兼容
- METELLUR 刻线工艺，钢带尺基体；
- 精度等级： $\pm 5.0\text{ }\mu\text{m}$ ；
- 测量步距： 10 nm ；



- 最大移动速度： 480 m/min
- 测量长度：最大 6040 mm
- 绝对轨刻线和增量轨刻线
- 接口类型： EnDat2.2

瑞士 GF 阿奇夏米尔集团

(展位号：瑞士展团，E1-C803)

FI 2050 TW 高精度数控慢走丝线切割机

FI 2050 TW 机床的任何一个部件都无比精密，在实现高精度、技术功能性、人机工程学以及使用方便性方面取得了卓越的成就，无论加工几克重或是几百千克重的工件，都能满足超高精度、完美一致性和超高表面质量的加工要求。其放电电源是基于 CleanCut 平台上，采用了全新的控制模式来实现，保证了加工表面的完美。它解决了以下几个方面的问题：

- 硬质合金加工的高温效应、电解效应（钴溢出）及腐蚀效应（崩裂）；
- 钢加工的氧化层（高温效应）。
- 工件加工轮廓误差：TKM 工件轮廓误差 $\leq \pm 1.5\text{ }\mu\text{m}$ ；工件加工表面粗糙度： $Ra \leq 0.05\text{ }\mu\text{m}$ ；电极丝直径： $0.02\text{ mm} \sim 0.3\text{ mm}$ ；全自动双丝系统；工件最小起始孔直径 0.07 mm 。

主要技术参数

行程 (X×Y×Z)	320mm×220mm×160mm
最大工件尺寸	1000mm×490mm×260mm
锥度/高度	$\pm 30^\circ/66\text{ mm}$
最大工件重量	500kg
可用丝径	0.05–0.33mm，单丝0.02和0.03mm 选配
测量系统/分辨率	直线光栅尺/0.05 μm
最佳表面粗糙度	$Ra\ 0.05\text{ }\mu\text{m}$

FI 240 CCS 精密数控慢走丝线切割机床

这款机床装配了功能强大、易于操作又高效的先进数控系统，实现快速、精确的加工，保证了快速的投资回报。采用基于 Windows XP 的标准计算机操作系统，使其数控系统软件的升级非常简单。各种在线专家系统采用了 GF 阿奇夏米尔长期积累的专业技术，有效地引导操作人员完成参数选择，并自动化优化加工效果。

CC 电源的设计是用最少的精加工次数加工出高精度零件，总共只需三次切割即可获得 $Ra\ 0.6\text{ }\mu\text{m}$ 的表面质量。独有的 CC 数字电源技术，能够产生巨大的可编程控制的火花能量，用很低的成本即可达到

500mm²/min 的切割速度,使得该机型成为了市场上慢走丝线切割机床中最经济实惠的选择。

主要技术参数

行程 (X×Y×Z)	350mm×220mm×220mm
最大工件尺寸	1000mm×550mm×220mm
锥度/高度	±45°/220mm
最大工件重量	750kg
切割速度	500(峰值)/400(工业应用)mm ² /min
可用丝径	0.07–0.33mm
测量系统/分辨率	直线光栅尺/0.05μm
最佳表面粗糙度	Ra 0.1μm

CUT 20 精密数控慢走丝线切割机床

CUT 20/30代表了瑞士GF阿奇夏米尔集团研发部长期积累的放电加工技术诀窍与集团的瑞士价值观的结合,将加工速度和性价比放在首位,以满足



市场对于用途广泛的经济型慢走丝线切割机床解决方案的需求,其应用领域从通用机械零件和电极的生产到加工不同类型的模具。

和所有GF阿奇夏米尔机床一样,CUT 20/30的X、Y进给轴均配有优质的光栅尺、卓越的人机工程学设计、极易接近的加工区域以及精致的控制面板。在强大的技术支持下,CUT 20/30具有可靠的放电加工工艺、加工灵活性、简单易学的编程方式、简单快速的工件设定以及美观的机床外形设计,而且其价格也极具吸引力。

CUT 20/30的另一个重要优点是它采用的人机友好的操作界面和它配置的全系列软件功能,能够实现加工前的快速工件设定等准备工作。由于使用简便,用户能够快速掌握CUT 20/30的操作,机床安装后很快就能实现满负荷生产。

主要技术参数

行程 (X×Y×Z)	350×250×250 mm
行程 (U, V轴)	90×90 mm
最大工件重量	400 kg
工作台尺寸	700×480 mm
最大工件尺寸	900×680×250 mm
可用丝径	0.15 到 0.30 mm
最大切割锥度/厚度	25°/80 mm

FO 350 Sμ 精密数控电火花成形机床

放电加工深窄槽时效率低是电火花成形机床普遍存在的问题,如何在保证精度和表面粗糙度的前提下提高加工效率呢?同时,在汽车、航天、电气元件、医疗和钟表加工行业,元件的小型化目前已达到了mm³的水平。这就要求在不增加生产成本的前提下开发生产相应的小型模具。效率和精度这两个相对矛盾的加工要求能同时实现吗?GF阿奇夏米尔最新推出的限量版机型:FO 350 Sμ 精密数控电火花成形机床对这一要求提供了完美的答案。而其优惠的价格与二合一的设计使得它必将成为市场的宠儿。

FO 350 Sμ机床是集最新开发的高速加工模块和微细加工技术于一体的新尝试。它通过提高抬刀速度和放电控制实现更高的加工效率,使得加工中等深度的窄槽时效率提高了30%。同时降低了电极的损耗率,可以提供极好和均匀的表面粗糙度。同时其高刚性的机械结构、遍布机床各个部位的温度控制循环系统、集编程专家系统、放电控制专家系统、能量控制专家系统、微细加工专家系统、防短路极其保护电源于一体的设计,使得其加工精度达到质的飞跃,保证了微细结构的精密再现。同时其配备最新的DPCControl操作系统,提供了良好的人机界面。

主要技术参数

行程 (X×Y×Z)	350mm×250mm×300mm
最大工件尺寸:	780mm×530mm×300mm
最大电极重量/选配C轴时:	50 Kg/ 25Kg
最大工件重量:	500Kg
最大加工电流/选配:	64A/128A
最佳表面粗糙度:	Ra 0.1μm
测量系统/分辨率:	直线光栅尺/0.05μm

FO 23 HSFS 精密数控电火花成形机床

为适应当今消费品飞速变换设计或改变外形的

发展趋势，FO 23 HSFS对其产品模具的生产和质量提供了经济而又先进的工艺技术和解决方案，不仅具有令人惊讶的灵活性，使其能够覆盖各种应用领域，而且，还可提供出色的可靠性和方便的使用性。

FO 23 HSFS装配了高效而又经过充分验证的脉冲电源，保证了稳定的重复性、表面均匀性和精度，其出色的加工效率避免了手工抛光并降低了固有成本。同时采用了一系列可实现自动加工循环的成形加工编程系统，使操作人员的任务变得十分简单。通过缩短加工周期和最大限度地使用电源容量，显著提高加工性能和生产效率。

主要技术参数

行程 (X×Y×Z)	350mm×250mm×250mm
最大工件尺寸	740mm×450mm×270mm
最大电极重量	50 kg
最大工件重量	200kg



测量系统/分辨率	直线光栅尺/0.05μm
最佳表面粗糙度	Ra 0.1μm

MIKRON HPM 600 U 高性能铣削加工中心

这款5轴联动加工中心是GF阿奇夏米尔推出的新机型，结合了其在高速铣削和高性能铣削领域的多年经验，是一款性能优异的高精度加工中心。机床采用混凝土聚合物整体压铸而成，先进的龙门框架结构保证了加工中极高的精度稳定性。机床同时也具有优异的动态性能，能满足对高速和高效能铣削的各种工艺要求。

同时，它具有灵活的机床配置，提供许多自动化选项-从集成的工件托盘交换装置，到加装一些知

名品牌的机械手装置，所有部件都完美匹配，保证机床的24小时连续运转。采用最新设计的电主轴，最高转速可达15,000 r/min或20,000 r/min。

主要技术参数



行程 (X×Y×Z)	650mm×650mm×550mm
最大工件重量	500kg/800kg
主轴转速	15000r/min
控制系统海德汉	iTNC 530

MIKRON HSM 500 高速铣削加工中心

MIKRON HSM 500是为精密电子类模具用户和小型精密零件加工行业量身定制的高速铣削机床。它与创造了高速铣削领域新标准的MIKRON HSM 400

高速铣削加工中心一脉相承，但却有着更具竞争力的价格。

采用混凝土聚合物（人造大理石）制成的龙门框架式的床身结构，可以有效地吸收高加速度时产生的冲击力，以确保高的加工精度。高刚性工作台在有限的空间内实现尽可能大的装夹面积。配置高动态性能的进给轴和性能卓越的42000 r/min高速电主轴，可将高速铣削工艺的特点发挥得淋漓尽致。

主要技术参数

工作行程 (X×Y×Z)	500mm×450mm×350mm
工作台尺寸	550 mm×450mm
主轴转速	42000r/min
刀库容量	18把
刀具锥柄	HSK-E40
数控系统	海德汉 iTNC 530
刀具检测	机上激光对刀仪



(展位号: W2-D700)

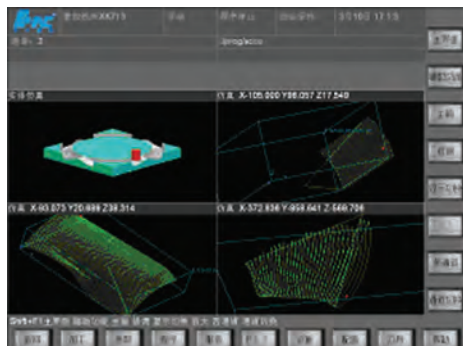
“世纪星” HNC-210A、HNC-210B、HNC-210C 系列数控系统



该系列数控系统是华中数控系统中的高端产品,采用一体化模具设计,工程操作面板采用独立安装的形式。集成进给轴接口、主轴接口、手持单元接口、内嵌式 PLC 接口于一体,采用电子盘程序存储方式以及 CF 卡、USB 盘、DNC、以太网等程序扩展及数据交换功能, TFT 彩色液晶显示屏有 8.4"、10.4"、15" 三种规格。

展品特点

- 具备五轴加工自动长度补偿功能 (RTCP 功能);
- 具备五轴定位加工功能 (3+2 加工功能);
- 主轴定向、主轴 / 旋转轴切换功能;
- 直线、圆弧、螺旋线、二维样条极坐标和圆柱坐标等插补功能;
- 小线段连加工功能, 特别适合于 CAD/CAM 设计的复杂模具零件加工;
- 最小分辨率: 0.1 μ m;
- 最大移动速度: 32m/min (与驱动单元、机床相关);
- 外部 PLC 输入/输出全部采用基于总线的 PLC I/O 扩展模块, 最多可扩展 128/128;
- 支持高速以太网数据交换;
- 512MB FlashRAM 程序断电存储区, 可采用 CF 卡扩展, 最大至 2GB (选件);



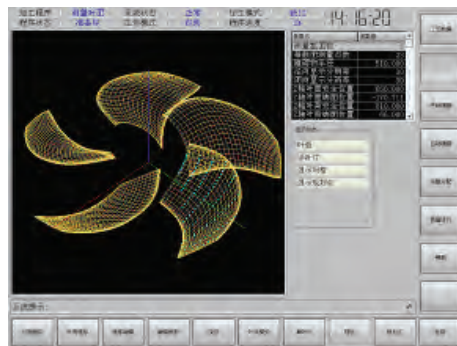
- 支持 USB 热插拔;
- 加工断点保存/恢复功能, 方便用户使用;
- 反向间隙和单、双向螺距误差补偿功能;
- 多种加工循环, 简单车削循环 (车)、复合车削循环 (车)、固定铣削循环 (铣);
- 刀具长度、刀具半径、刀尖半径补偿。

HNC-32 全数字现场总线数控单元

HNC-32 数控系统属高端产品, 是华中数控依托 IT 行业和现场总线技术的最新研究成果, 是紧跟数控系统发展趋势, 开发出的新一代总线型高档数控系统。该系统基于工业 PC, 采用多处理器及总线结构为硬件平台, 以实时操作系统为开放式软件平台, 利用硬件高处理速度与软件开放灵活的优势, 实现多轴、多通道高速、高精运动控制。最大支持 4 通道, 32 个进给轴, 4 个主轴; 每个通道最大支持 9 轴联动。

展品特点

- 工业以太网现场总线接口;
- 插补周期可设置, 最小 0.2ms;
- 基于机床动力学特性的三次样条插补。根据机床动力学性能优化加工过程的速度、加速度以及捷度, 抑制机床振颤从而提供稳定、高精度的切削过程, 保证高的切削品质;
- 高效前瞻控制算法。最大前瞻段数可达 2000 段, 特别适合模具的高效高精加工。
- 软件 PLC, 梯形图编程;
- 区域保护功能。提供 2/3 维区域保护, 在仿真或加工时, 如果刀具或工件进入保护区域, 可以按



用户预先设定的动作进行提示、报警、进给保持、急停处理等。

- 加工仿真以及加工过程实体实时显示。在加工程序仿真和加工过程中, 可实时以实体的方式动

态显示材料去除过程

“世纪星” HNC-28 数控系统

HNC-28 车铣复合数控系统是华中数控系统中的高端产品，采用高可靠性工控机为硬件平台，支持高速以太网、MACRO 光纤总线、高速 I/O、多路 A/D 转换。系统最多可控制 32 轴，目前主要广泛用于车铣复合加工中心，大型车、铣加工中心，双通道、双刀架车，双电机驱动龙门加工中心等。该系统具有精密铣削、车削加工中心的功能和加工重叠部分的功能，可以实现大型工件的一次装夹后多表面加工，使零件的型面加工精度、各加工表面的相互位置精度得到保证。

展品特点

- 可控制 1-32 轴，可输出脉冲和方向或 $\pm 10V$ 模拟量；
- 接收标准编码器输入，10MHz 采样频率；
- 每轴配有四个标志信号输入（限位、回零、报警等），两个标志信号输出（使能等）；
- 64 点光隔离源电流 12-30VDC 输入，32 点输出 12-30VDC 输出，I/O 可扩展到 1024 点输出/1024 点输入；
- 3 路 12 位 A/D 采集（可选）；
- 支持 VGA 显示，RS232/RS485/RS422，Ethernet 网口，USB，键盘及鼠标；
- 支持 MACRO 光纤技术，125MBit/Sec 高传输速度；
- 支持现场工业总线 CAN；
- 高精度时钟 $\pm 100\text{ppm}$ ；
- PID 陷波/前馈伺服算法；



- 开放的伺服算法口。
- 工控机配置为 533MHz（可选 733MHz-1.2G）的 CPU，512MB SDRAM，1GB 电子盘（可选 80GB 硬盘）、可运行 Windows CE、XP、2000、Linux 操作系统；
- 运动控制器配置 40MHz（80MHz 可选）DSP CPU。

HNC-18i、HNC-18xp、HNC-19xp 数控系统

该系列数控单元（HNC-18i/TD、HNC-18xp/TD、HNC-19xp/TD、HNC-18xp/MD、HNC-19xp/MD）采用先进的开放式体系结构，内置嵌入式工业 PC，配置 5.7"（18i/18xp 系列）/彩色（19xp 系列）液晶显示屏和通用工程面板，集成进给轴接口、主轴接口、手持单元接口、内嵌式 PLC 接口于一体，采用电子盘程序存储方式以及 CF 卡、DNC、以太网等程序交换功能、具有低价格、高性能、结构紧凑、易于使用、可靠性高等特点。

主要应用于各类车、铣数控机床的控制

展品特点

- 最大联动轴数为 3 轴。
- 可选配各种类型的脉冲接口式交流伺服驱动单元（闭环）或步进驱动单元（开环）。
- 除标准机床控制面板外，配置 32 路开关量输入和 24 路开关量输出接口、手持单元接口、主轴控制与编码器接口。
- 采用 5.6" 单色或彩色液晶显示器（分辨率为 320×240），全汉字操作界面、故障诊断与报警、加工轨迹图形显示和仿真，操作简便，易于掌握和使用。
- 采用国际标准 G 代码编程，与各种流行的 CAD/CAM 自动编程系统兼容，具有直线插补、圆弧插补、螺旋线插补、固定循环、旋转、缩放、镜像、刀具补偿、宏程序等功能。
- 小线段连加工功能，特别适合于 CAD/CAM 设计的复杂模具零件加工。



- 加工断点保存/恢复功能，方便用户使用。
- 反向间隙和单、双向螺距误差补偿功能。
- 内置 RS232 通讯接口，轻松实现机床数据通讯。
- 支持高速以太网数据交换。
- 400KB FlashRAM 程序断电存储区，可采用 CF 卡扩展，最大至 2GB（选件）。

- 支持USB热插拔。
- 32MB RAM加工内存缓冲区。

HNC-21、HNC-22数控系统

该系列数控单元（HNC-21TD、HNC-21MD、HNC-22TD、HNC-22MD）采用先进的开放式体系结构，内置嵌入式工业PC，配置8.4/或10.4/彩色TFT液晶显示屏和通用工程面板，集成进给轴接口、主轴接口、手持单元接口、内嵌式PLC接口于一，采用电子盘程序存储方式以及USB、DNC、以太网等程序交换功能、具有低价格、高性能、配置灵活、结构紧凑、易于使用、可靠性高等特点。主要应用于车、铣、加工中心等各类数控机床的控制。



展品特点

- 最大联动轴数为8轴。
- 可选配各种类型的脉冲接口式交流伺服驱动单元（闭环）或步进驱动单元（开环）。
- 除标准机床控制面板外，配置60路开关量输入和48路开关量输出接口、手持单元接口、主轴控制与编码器接口。
- 支持基于总线的PLC I/O扩展，最多扩展128/128。
- 采用8.4"彩色液晶显示器（分辨率为640×480），全汉字操作界面、故障诊断与报警、加工轨迹图形显示和仿真，操作简便，易于掌握和使用。



- 采用国际标准G代码编程，与各种流行的CAD/CAM自动编程系统兼容，具有直线插补、圆弧插补、螺旋线插补、固定循环、旋转、缩放、镜像、刀具补偿、用户宏程序等功能。
- 小线段连续加工功能，特别适合CAD/CAM设计的复杂模具零件加工。

- 加工断点保存/恢复功能，方便用户使用。
- 反向间隙和单、双向螺距误差补偿功能。
- 内置RS232通讯接口，轻松实现机床数据通讯。
- 支持高速以太网数据交换。
- 512MB FlashRAM程序断电存储区，可采用

CF卡扩展，最大至2GB（选件）。

- 支持USB热插拔。
- 64MB RAM加工内存缓冲区。

HSV-160数字交流伺服驱动单元

HSV-160是继HSV-9型、HSV-11型、HSV-16型之后，推出的一款全数字交流伺服驱动单元。该驱动将电源模块和驱动模块集成为一体，具有结构小巧、使用方便、可靠性高等特点。

HSV-160采用最新运动控制专用数字信号处理器（DSP）、大规模现场可编程逻辑阵列（FPGA）和智能化功率块（IPM）等当今最新技术设计，操作简单、可靠性高、体积小巧，易于安装。

展品特点

- 控制简单、灵活通过修改伺服驱动单元参数、可对伺服驱动系统的工作方式、内部参数进行设置、以适应不同应用环境的要求。

· 状态显示齐全

HSV-160设置了一系列状态显示信息，方便用户在调试、使用过程中观察伺服驱动单元的相关状态参数；同时也提供了一系列的故障诊断信息。

· 宽调速比（与电机及反馈元件有关）

HSV-160伺服驱动单元的最高转速可设置为3000转/分，最低转速为0.5转/分；调速比为1:6000。

· 体积小，易于安装

HSV-160伺服驱动单元结构紧凑、体积小巧、非常易于安装、拆卸。

支持上位机DC5V与DC24V两种电平的脉冲指令与反馈接口。

HSV-162数字交流伺服驱动单元

HSV-162是一款全数字交流双轴伺服驱动单元。该驱动将电源模块和驱动模块集成为一体，可以同时控制两台交流永磁同步伺服电机，具有结构小巧、使用方便、可靠性高等特点。

HSV-162采用最新运动控制专用数字信号处理器（DSP）、大规模现场可编程逻辑阵列（FPGA）和智能化功率块（IPM）等当今最新技术设计，操作简单、可靠性高、体积小巧，易于安装。

展品特点

- 控制简单、灵活

通过操作面板选择对轴1和轴2分别修改伺服驱

动单元参数、可对伺服驱动系统的工作方式、内部参数进行设置、以适应不同应用环境的要求。

- 状态显示齐全

HSV-162 设置了一系列状态显示信息，方便用户在调试、使用过程中观察伺服驱动单元的相关状态参数；同时也提供了一系列的故障诊断信息。

- 宽调速比（与电机及反馈元件有关）

HSV-162 伺服驱动单元的最高转速可设置为 3000 转/分，最低转速为 0.5 转/分；调速比为 1：6000。

- 体积小，接线方便，易于安装

HSV-162 伺服驱动单元结构紧凑、体积小、接线方便，非常易于安装、拆卸。

- 支持上位机 DC5V 与 DC24V 两种电平的脉冲指令与反馈接口。



HSV-18D 全数字交流伺服进给驱动单元

HSV-18D 全数字交流伺服驱动单元是继 HSV-20D 系列进给驱动单元后推出的新一代高压进给驱动产品。该驱动单元采用 AC380V 电源输入，具有结构紧凑、使用方便、可靠性高等特点。

HSV-18D 采用专用运动控制数字信号处理器（DSP）、大规模现场可编程逻辑阵列（FPGA）和智能化功率模块（IPM）等当今最新技术设计，具有 HSV-18D-025、050、075、100、150、200 等多种规格，具有很宽的功率选择范围。用户可根据要求选配不同规格驱动单元和交流伺服电机，形成高可靠、高性能的交流伺服驱动系统。可广泛应用于数控机床、建材、注塑机、纺织、冶金、轻工机械、输送线等需要交流伺服驱动系统的场合。

展品特点

- 控制简单、灵活。

通过操作面板或通讯方式，可对伺服驱动单元的工作方式、内部参数进行修改，以适应不同应用环境的要求。

- 状态显示齐全。

驱动单元设置了一系列状态显示信息，方便客户在调试、运用过程中浏览伺服驱动单元的相关状态参数；同时也提供了一系列的故障诊断信息。

- 接口丰富，控制方式灵活多样。

驱动单元具有脉冲指令输入接口，模拟电压指

令输入接口，电机码盘反馈接口，串行通讯接口及可编程 I/O 接口，具有多种控制方式。

- 直流母线电压为 DC530V，可用于对转速和功率要求较高的场合。

具有双码盘接口，可连接光栅尺等位置反馈器件，构成全闭环位置控制系统。



HSV-18S 全数字交流伺服主轴驱动单元

HSV-18S 全数字交流伺服主轴驱动单元是继 HSV-20S 系列交流伺服主轴驱动单元后推出的新一代高压交流伺服主轴驱动产品。该驱动单元采用 AC380V 电源输入，具有结构紧凑、使用方便、可靠性高等特点。

HSV-18S 采用专用运动控制数字信号处理器（DSP）、大规模现场可编程逻辑阵列（FPGA）和智能化功率模块（IPM）等当今最新技术设计，具有 HSV-18S-025、050、075、100、150、200 多种规格，具有很宽的功率选择范围。用户可根据要求选配不同规格驱动单元和交流伺服主轴电机，形成高可靠、高性能的交流伺服主轴驱动系统。

展品特点

- 控制简单、灵活。



通过操作面板或通讯方式，可对主轴驱动单元的工作方式、内部参数进行修改，以适应不同应用环境的要求。

- 状态显示齐全。

主轴驱动单元设置了一系列状态显示信息，方便客户在调试、运用过程中浏览主轴驱动单元的相关状态参数；同时也提供了一系列的故障诊断信息。

- 接口丰富，控制方式灵活多样。

主轴驱动单元具有脉冲指令输入接口，模拟电

压指令输入接口, 电机码盘反馈接口, 串行通讯接



口及可编程 I/O 接口, 具有多种控制方式。

- 支持速度方式和位置方式在线切换
- 具有主轴定向功能。

稳速精度高, 可用于刚性攻丝。

西门子 (中国) 有限公司

(展位号: E2-B104)

SINUMERIK801

时尚的外观设计, 紧凑的系统结构, 用户友好的人机界面, 更清晰的液晶显示器, 更高的可靠性, 集成 SINUMERIK 数控内核提供了更强的控制功能。选配 SINAMICS V60 伺服驱动系统。

SINUMERIK801 提供丰富的加工循环, 轮廓编程, 参数编程。系统特别适用于小型车床的控制。

SINUMERIK802S baseline 和 SINUMERIK 802C baseline

SINUMERIK802S baseline 采用了全新的结构设计,



计, 一体化的操作和机床控制面板, 更大的更清晰的液晶显示器, 更紧凑的系统结构, 集成了 SINUMERIK 数控核心技术, 配备了全新的 SINAMICS V60 伺服驱动系统, 用于小型车床和铣床的控制。

SINUMERIK802C baseline 采用全新的结构设计, 一体化的操作和机床控制面板, 更大的更清晰的液晶显示器, 更紧凑的系统结构, 集成了 SINU-

MERIK 数控核心技术, SINUMERIK802C baseline 采用模拟给定控制, 可选配多种伺服驱动系统, 例如西门子公司的 SimoDrive baseline 或 SimoDrive 611U 伺服驱动系统。SINUMERIK802C baseline 适用数控机床的改造以及各种小型车床和铣床的控制。

SINUMERIK 802D sl



SINUMERIK 802D sl 家庭的三个成员 - value, plus, pro 新成员, 清晰大方的彩色显示器后集成了高性能的数控系统。配备了高速驱动总线, 可以连接西门子公司新一代驱动系统 SINAMICS 书本型和模块型驱动器, 具有更强的动态特性。实时执行精确的控制任务。SINUMERIK 802D sl 采用全面汉化的人机界面。汉字不仅可以显示, 作注释, 甚至加工程序名也可使用汉字。系统支持公英制的快速切换。18种在线语言在线切换。

• Pro 版充足的程序存储器、预读缓冲区和程序压缩器功能, 特别适合于模具加工, 并且具有通过互联网的远程诊断功能。

• Plus 版标准配置, 具有四轴联动功能, 以及车床的端面加工和车窗铣床的柱面加工功能, 能够



实时执行精确的控制任务更高的性价比, 为您创造更多的价值,

• Value 版具有三轴联动控制, 可选配第四轴采用 SINAMICS 书本型或模块型。据有最佳的性价比。特别是用于小型车床和铣床的控制。



四川长征机床（集团）有限公司

(展位号: E3-C103)

AVCP1200H 高速高精度立式加工中心

主要技术参数

工作台面积	560×1250mm
X/Y/Z 三向行程	1200/600/600mm
工作台的最大承重	1000kg
主轴锥孔	HSK-A63
主轴电机功率	15/18kW
主轴转速范围	50 ~ 20000r/min
X/Y/Z 快速移动速度	60m/min

SINUMERIK840D

SINUMERIK840D是西门子公司的主推的高端数控系统。SINUMERIK840D采用了多处理器的系统结构。系统的硬件和软件设计采用了开放性的结构。为机床制造厂提供了开拓和扩展的可能性。

SINUMERIK840D是全工艺的控制系統。可配置控制高端车床、铣床、磨床、冲床、齿轮加工和特种加工机床。840D可配置各种规格的显示面板，各种人机界面，可根据用户需要配置不同性能级别的数控控制器。最多可以控制31个轴、10通道和10方式组。

SINUMERIK840D solution line

SINUMERIK840D solution line是西门子公司的前瞻性高端数控系统。它采用了新一代驱动器SINAMICS S120。同样840Dsl采用了开放性的硬件和软件设计。其最大的亮点是，配合新一代驱动系统，



为数控机床提供了更加强控制能力和更高动态特性。840Dsl更加关注终端客户的利益。采用了更加贴近客户的人机界面，使得操作编程得心应手。



X/Y/Z 定位精度 (ISO)	0.004/0.003/0.003mm
X/Y/Z 重复定位精度 (ISO)	0.002/0.002/0.002mm
数控系统配置	FANUC-18i

LVC600 五坐标立式叶片加工中心

主要技术参数

X/Y/Z 行程	750/400/450mm
A/B 行程	360°/±40°



REVO™ 五轴测座和测头

主轴锥孔	HSK-A 63
电主轴功率 (连续/30分钟)	35kW
主轴转速范围	20-15000 r/min
X/Y/Z 快速移动速度 (°)	24m/min
A/B 快速旋转速度)	40/20r/min
X/Y/Z 定位精度 (ISO)	0.010/0.010/0.010mm
X/Y/Z 重复定位精度 (ISO)	0.006/0.006/0.006mm

MP250 触发式测头

HSK-A 63
35kW
20-15000 r/min
24m/min
40/20r/min
0.010/0.010/0.010mm
0.006/0.006/0.006mm



XL-80 轻型激光干涉仪



TONiC™ 超小型非接触式光

雷尼绍 (RENISHAW)

(展位号: W1-E201)

在 CIMIT 2009 展会上, 雷尼绍公司 (Renishaw) 将展出一系列新产品, 旨在缩短加工时间、减少因质量差而带来的成本, 从而确保在各种加工及测量应用中帮助企业提高加工效率。

雷尼绍对于高精、高速加工及性能的贡献在速度和可靠性至关重要的两个运动项目的应用中得到完美体现。在世界知名的摩托车制造商 Ducati 的意大利工厂, 两台不间断运行的加工中心正在加工用于 ‘Desmodromic’ 发动机的昂贵的凸轮轴, 在加工过程中每年要进行数十万次换刀。生产过程必须得到严格控制, 雷尼绍创新的非接触式激光对刀技术用于在开始加工前进行刀具破损检测, 避免了对工件及机床造成损坏, 节约大量成本的同时还确保了自动生产过程不间断运行。

在 CIMIT 2009 展览会上将展出一系列显著提高 RMP600 紧凑型高精度触发式测头

加工速度的新产品。对于希望测量复杂三维工件几何特征、缩短检测时间的观众, 采用无线电信号传输的雷尼绍新型 RMP600 紧凑型高精度触发式测头将为各种规格的加工中心提供功能强大的解决方案, 新型 MP250 触发式测头则可用于高精度曲面测量, 例如检测轮齿或刀具。

对于 CMM 用户, 革命性的 REVO™ 五轴测座和测头系统可以比原来装有三轴扫描系统的机器提高 9 倍的检测效率。对于寻求校准机器性能的观众, XL-80 轻型激光干涉仪测量系统可谓一个功能强大的工具, 它具有便携性强、功能强大、使用方便的优点。

对于参观展会的机床设计者, 雷尼绍推出了新款 TONiC™ 超小型非接触式光栅, 它在线性和旋转应

用中均可达到 10m/s 的速度和高达 5nm 的分辨率。TONiC™ 显著提高了现有高速非接触式光栅的性能, 同时改善了信号稳定性和长期可靠性, 产品拥有成本低, 简便性无与伦比。

美国光动公司科望技术咨询 (上海) 有限公司

MCV-5000 系列航天激光校验装置

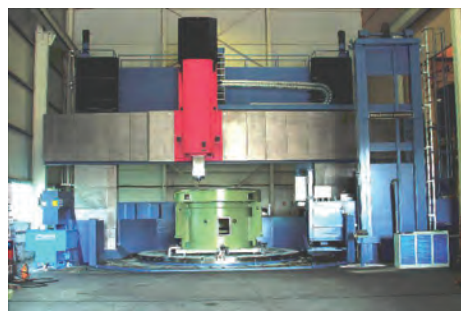
OPTODYNE 的 MCV-5000 系列专为大型五轴机器的空间校验与补偿而设计, 静态定位误差、角度误差、旋转轴误差及动态性能皆可测得。

主要特色:

1、MCV-5000 系列采用两个独立激光头和一个双通道控制器, 特别适用于大型龙门式机床的主动轴和从动轴线性位移精度的同步测量, 测量距离最长可达 100 米。

2、测量功能最多最全, 除常规的定位、重复、反向、俯仰、偏摆角, 直线度测量外, 还可测得空间精度误差与补偿, 旋转轴误差包含五轴机器的 A, B, C 旋转轴测量校验。非接触式的动态测量, 通过圆形及非圆轨迹, 并可测量分析机床机床主轴振动和端跳。

3、OPTODYNE 的空间测量技术, 是激光测量领



域的重要突破，且容易安装和操作，一般而言进行空间定位误差、三个位移、三个垂直度、六个直线度的量测仅需要2-4小时，可自动产生符合各主要数控系统格式的空间定位误差补偿文件，取代传统干涉仪需要一周来测量。

4、独具一格的循圆动态测量：与传统的接触式球杆仪比较，OPTODYNE的循圆轨迹测量具有高进给速度（5m/s）高采样速率（10000点/秒）高采样点数（2500个数/圈）。可两轴联动测量，具有激光的精度，非接触式的特点可满足（2.5—75mm）之任何半径测量，同时也可以对不同形状的非圆形轨迹进行测量。

5、OPTODYNE激光多普勒激光干涉仪产品系列拥有自己的专利技术，它利用激光多普勒频差效应原理，省却了传统干涉仪的中间分光干涉系统，不用三脚架，所以大大简化了对光和操作，光动运用最先进的光电和数字技术设计和生产激光多普勒系统，使其成为目前效率最高，性价比最好和结构最紧凑的激光校准系统。

6、光动公司（OPTODYNE, INC）的激光测量技术是继白光干涉、单频激光干涉和传统双频激光干涉技术后的又一重大技术创新，其技术先进性得到了众多国际专利的保护，产品性能精度问世以来均通过国内外第三方如Lab、Nist、中国计量院等权威机构的检测。

北京第一机床厂

（展位号：W2-A101）

BVTM 5500 立式铣车复合加工中心

本机床为大型车铣复合加工中心，技术来自于



德国 WACO。机床各向进给采用静压导轨，承载能力大，刚性好，精度高，速度快。高速、高精度、大扭矩转台，具有C轴功能，可以实现两档变速，实

现高速车削、低速精密铣削复合功能。TM2滑枕具备车削与铣削复合功能，主轴进行铣削功能时，具有一度一分的功能，可以实现两档变速。

该机床具有大型工件的自动测量系统。刀库容量大，并且集刀库和附件头库于一体，可以实现自动换刀和换附件头。该机床采用VDI/DGQ3441精度标准，精度高于国内同类产品20%-40%。

主要技术参数

最大加工直径	5500mm
X/Z/W行程	±3150mm/2000/3000mm
X/Z/W进给速度	0-20000/10000/1000mm/min
转台直径	5000mm
最大功率	100kW
最大扭矩	155000Nm
最大承重	80t
C轴最大转速	5.6r/min
镗铣主轴转速	20-3000r/min
刀库容量	30把
最大刀具直径	220mm
最大刀具重量	35kg

CDHA512 倒立式车削中心

该车削中心采用倒立式车主轴，主轴可以直接从物料传送机构上直接上下料，配合工件翻转机构，从而可以实现工件的一次人工上下料，自动翻转两面加工，使加工效率大为提高。主轴采用内装电机，可实现C轴功能，有较高的精度。本机床配备具有12个刀位的VDI动力转塔刀架，12个刀位均可配备动力头，从而可以实现钻、铣、攻丝等加工功能。本机床加工时排屑性良好，并具有占地面积



小，节省空间等特点。机床可配物流线，并可多台连线，非常适合组成生产线，实现高效、自动化生产。

本产品主要用于汽车等行业中盘套类零件的大

批量加工，在其他盘套类零件生产批量较大的行业中也有广泛的应用空间。

主要技术参数

床身上回转空间	330mm
主轴卡盘外径	254mm
最大加工直径	200mm
最大加工长度	150mm
X/Y/Z轴行程	1170/±50/420mm
X/Y/Z轴快速进给速度	60/1230m/min
C轴快速进给速度	300r/min
各轴切削进给速度	0.001 ~ 1000.00mm/rev
C轴切削进给速度	5.6r/min
主轴转速	30 ~ 4000r/min
最大扭矩	420Nm
刀塔形式	VDI 40 B/H
刀具数量	12把
刀具尺寸	□25/○32, □25/○40mm
动力刀具尺寸	20mm
动力刀具转速	100 ~ 4000r/min

CHA564 立式复合车削中心

CHA564采用主轴立式对置（即一正一倒），并分别有独立对应的动力刀塔。这样可以实现一次装卡，完成工件的两面加工。主轴为内装电机，带有C轴功能，精度较高，配合刀塔上的回转刀具可以完成铣、钻、攻丝等多种工序加工。



该机床的动力刀塔也采用内装电机配置，具备45度范围内的A轴分度的加工功能，从而实现在工件上加工斜面、斜孔等工序，扩展了可加工件的范围。

围。

该机床加工效率高，配备物流输送装置，可以多台设备连线，非常适合组成生产线实现加工物流自动化，非常适合现代生产中的大批量高效加工；主要用于加工盘套类、批量化生产的零件，如汽车行业的刹车盘、刹车鼓等。该机床在各项技术指标上均达到了国际先进水平，又具备相当高的自动化程度。

主要技术参数

最大加工直径	420mm
最大加工长度（下刀塔/上刀塔）	185/150mm
X1/X2行程	±3150mm/2000/3000mm
X/Z/W进给速度	0~20000/10000/1000mm/min
转台直径	5000mm
最大功率	100kW
最大扭矩	155000Nm
最大承重	80t
C轴最大转速	5.6r/min
镗铣主轴转速	20~3000r/min
刀库容量	30把
最大刀具直径	220mm
最大刀具重量	35kg



ZH5120D 钻削加工中心

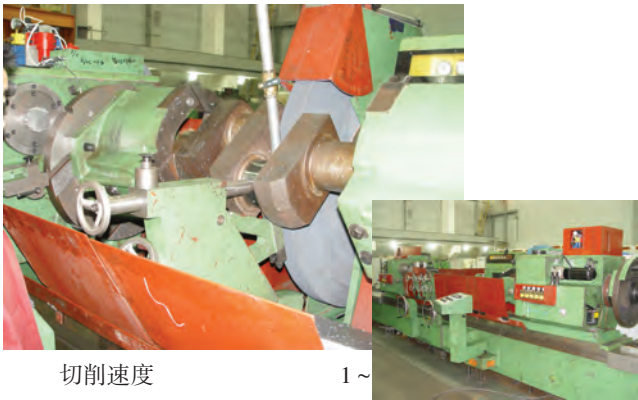
ZH5120D优化的结构设计，保证了必要的刚性的同时，降低了运动部件的惯量，提高了机床的移动速度和加速度；高速主轴单元可实现12000r/min连续运转，刚性好，运转平稳可靠，提高了加工精度和表面粗糙度，满足了粗加工的动力要求；小惯量的主电机和冗余设计的驱动单元，大大缩短了主轴的起停时间，提高了加工效率；高速刚性攻丝更适用于铝件的螺纹加工，提高了加工效率和刀具寿命；稳定、可靠的刀库，可实现换刀速度1.6s；配置FANUC Oi-MC数控系统，运算速度快，可靠性高，人机界面友好。

该机床适用于汽车、摩托车零件、缝制设备零件、电子通讯、机械制造、液压气动等领域的零件

加工。

主要技术参数：

X/Y/Z行程	500/400/300 mm
工作台规格	630×400 mm×mm
工作台承载重量	200 kg
主轴最高转速	12000r/min
刚性攻丝最高转速 ()	5000 r/min
主轴电机功率	5.5/3.7 (30min/cont) kW
最大扭矩	35 Nm (30min)
快速移动速度	48/48/48 m/min
加速度	0.7/0.7/1g



切削速度	1 ~ 10 m/min
刀库容量	10把 (可选 14)
最大刀具直径	63mm
最大刀具长度	200mm
刀具重量	2kg
换刀时间 (10次平均)	1.6 s
定位精度	0.03/0.01 mm
重复定位精度	0.016/0.005 mm

B/C 机械式摆角头

NC 轴 (C 轴) 滑枕镗头采用分离式结构，即滑枕箱体与齿轮变速箱体为分离结构，在滑枕箱体和齿轮减速箱体之间设置通有恒温冷却油的隔板，

使变速齿轮箱中齿轮，轴承产生的热量不能传到滑枕箱体上，从而防止了滑枕箱体的热变形。滑枕式镗头带有自动拉刀机构，可以方便的装卸刀具；端面设有自动装夹附件铣头机构，并能与 C 轴一起进行任意角度转位；箱体端面有四组拉钉，可由带有 NC 轴滑枕镗头箱体端面的四组拉钉自动拉取。

摆角头主运动为齿轮传动，主轴为机械主轴，主运动通过滑枕镗头主轴端面的端面键将主轴的转速及动力传给摆角头的输入轴，该运动通过摆角头内两对直齿轮和两对等高齿螺旋伞齿轮传递到摆

角头的主轴，主轴带有由碟簧拉紧，油压松开的自动松拉刀机构，主轴锥孔带有中心水冷和吹气的功



能，在主轴法兰盘均布六组喷嘴，可对刀具实现外冷。摆动轴 (B 轴) 采用两套交叉滚子轴承，克服摆动轴在摆动进给时承受切削产生的轴向，径向力及摆动运动产生的倾覆力矩，保证进给有足够的刚性。

该摆角头可用于航空、航天、机车、船舶、发电等制造业的大型复杂零件的各种平面、曲面、空间曲面和孔的半精加工、精加工，也可用于粗加工。

上海电气机床事业部上海机床厂有限公司

(展位号：W2-A102)

MA8280B/H 曲轴磨床

MA8280B/H 型曲轴磨床，适用于磨削高速或中速的船用柴油机、机车的内燃机曲轴，适用于成批生产的工厂，也可用于单个生产或修理工厂，并可兼作外圆磨削。本机床工件可用专用卡盘夹持，亦可用顶尖支承。工作台纵向移动，有液压驱动，亦可手摇传动。砂轮架横向移动，有液压快速进退和手动进给。机床的头尾架及砂轮架轴承均采用静压轴承。

主要技术参数



最大回转直径	800mm
最大工件长度	2700mm
工件最大重量	1000kg
曲轴曲柄的半径	0 ~ 160mm

在中心架可磨直径	100 ~ 300mm
砂轮线速度	35m/sec
砂轮直径	1100×75×305mm
圆度	0.01mm
纵截面直径一致性	0.01mm

YK7232/H 数控蜗杆砂轮磨齿机

YK7232/H 型蜗杆砂轮磨齿机适用于批量生产中磨削直齿和斜齿圆柱齿轮，可以磨削鼓形齿和锥形齿等齿向修形齿轮；采用修形的金刚石滚轮可磨削齿形修形齿轮。

本机床适用于国防、航空、仪表仪器、机床等工业磨削精密的中、小模数传动齿轮，当模数小于 0.6mm 时工件可不经切齿而直接在机床上磨削完成。加工精度可达到正齿轮 4 级，斜齿轮 5 级。

本机床是采用滚切法原理来工作的，即用蜗杆式砂轮与齿轮（工件）连续展成啮合原理来磨削工件，其磨削过程是连续的。电子锁相伺服控制系统保证蜗杆砂轮与齿轮（工件）间的严格同步比例传动，以代替传统的机械传动和交换齿轮，使本机床工作更可靠，加工精度更高。

主要技术参数

工件外径	10 ~ 320mm
工件齿数	10 ~ 256
工件模数	(0.5) 1 ~ 5 (6) mm
工件轴最大行程 (Z 轴)	125mm
工件螺旋角β	+45°



工件最大重量（包括夹具）	约 30kg
砂轮规格	400×φ203×100mm
砂轮主轴转速：磨削时	1000 ~ 1643 r/min
修整时	46 ~ 68 r/min

SHE-630A 卧式加工中心

是在消化吸收国际先进技术的基础上，总结几十年制造卧式加工中心的经验，自主研发的新型高档数控机床产品。产品在结构设计、传动方式、功能部件匹配、数控系统选用、加工制造和整机安装调试等方面，采用了国内外先进的设计理念和制造技术。

该机床的成功设计与制作，将为我国汽车、军工、航空与航天工业提供最为理想的设备，有效地替代进口。

主要技术参数

X/Y/Z 行程	1000/800/800mm
快速移动速度	50m/min
进给移动速度范围	1 ~ 20m/min
工作台尺寸	630×630mm
工作台面至主轴中心的距离	100 ~ 900mm
主轴端面至工作台中心的距离	150 ~ 950mm
工作台交换时间	12s
工作台最大承重	1000kg
主轴转速范围	20 ~ 10000r/min
主轴锥孔	HSK-A100
主轴最大扭矩	222N.m
刀库容量	40/80/120 把
相邻置刀刀具最大直径	125mm
间隔置刀刀具最大直径	350mm
刀具最大重量	25kg
刀具最大长度	400mm
主轴电机功率	22/26kW
X/Y/Z/B 向电机功率	2×4/2×4/7/4kW
刀库电机功率	5kW

广州数控设备有限公司

(展位号：W2-D701)

GSK 983M-S/V 加工中心数控系统

GSK 983M-S/V 是为了实现机械加工所要求的高速、高精度和高效率加工而专门开发的高性能价格



比、高可靠性 CNC，GSK 983M-S 用 7.5 英寸 640×480 高分辨率，高亮度 LCD 显示屏，GSK 983M-V 采用 10.4 英寸 640×480 高分辨率、高亮度 16 色彩色显示屏。由于采用了多个高速微处理器和高速高精度的伺服系统以及丰富的 CNC 功能和高速 PLC 功能，从而使机械加工效率真正地达到了一个更高的水平。

产品特点：

- 高精度加工 高性能的位置闭环控制芯片以及高精度的位置检测元件，实现了高精度、高速响应的闭环位置控制。滚珠丝杠的螺距误差等传动链中的机械误差，可通过记忆型螺距误差补偿予以补正。当加工拐角轮廓时，进给速度倍率可以自动调整；
- 高速 DNC 功能 专门开发的高速缓冲串行 DNC 接口，以高达 38400 的波特率连接电脑或 U 盘，从而实现了高速度的 DNC 加工；
- 高速加工 系统最高快速速度可达 60m/min，进给速度达 30000mm/min 最适用于铣床、加工中心的控制。由于采用了多个高速 CPU 进行分散处理，从而实现了微小程序段的连续高速加工。每秒钟高达 1000 个程序段的超强处理能力，特别适合高速模具加工、汽车零部件加工、木工机械以及激光加工机床控制；
- 丰富的控制功能 最大 5 个进给轴 +1 个主轴控制，直接图样尺寸编程、比例缩放、复合型固定循环、后台编辑、图形显示以及专用的用户宏程序，因而能容易实现一些特殊的机械加工；
- 强大的内置 PLC 内置机床顺序控制和用于外围设备的大容量 PLC，大大简化强电设计。最大 I/O 点为输入 192，输出 128 (I/O 点包括操作面板的 I/O 和 I/O 单元的 I/O)。I/O 单元为 64 点输入，40 点输出。程序容量 2000 步；
- 超小、超薄型 CNC 采用最新的高集成 FPGA，CPLD 芯片和表面贴装技术，使控制单元的尺寸大大减小。采用了 LCD 显示器，实现了显示单元的薄型化；
- 机床操作面板单元 最大 44 个机械式按键开关，每个按键均带有 LED 指示灯。每个按键的功能用 PLC 程序编程定义。也以连接进给倍率，主轴倍率，手摇倍率波段开关和坐标轴选择开关。分离型结构，通过高速串行通信接口与 CNC 连接，大大简化了连线。

GSK 218M 加工中心数控系统

GSK218M 为广州数控自主研发的普及型数控系统 (适配加工中心及普通铣床)，采用 32 位高性能的 CPU 和超大规模可编程器件 FPGA，实时控制和硬件插补技术保证了系统 μm 级精度下的高效率，可在线编辑的 PLC 使逻辑控制功能更加灵活强大。

产品特点：

- 系统标准配置为四轴三联动，旋转轴可由参数设定，可选配四轴联动；
- 本系统最高定位速度可达 30m/min，最高进给速度达 15m/min；
- 直线型、指数型和 S 型多种加减速方式可选择。
- 具有螺距误差补偿、反向间隙误差补偿、刀具长度补偿、刀具半径补偿功能；
- 提供多级密码保护功能，方便设备管理；
- 中、英文界面可参数选择；
- 程序区空间为 56M，最大可存储 400 个程序；
- 具有标准 RS232 及 USB 接口功能，可实现 CNC 与 PC 机双向传输加工程序、参数及 PLC 程序；
- 具有 USB 在线加工功能，可通过通道选择实现；
- 具有 DNC 加工功能，波特率可通过参数设定，最高波特率为 115200；
- 内置 PLC，实现机床的各种逻辑功能控制。梯形图可在线编辑、下载；
- 标准输入/输出接口为 48 点/48 点，I/O 口可扩展 (选配功能)；



- 手动干预功能使自动和手动方式灵活切换。
- 手轮中断和单步中断功能可完成自动运行过程中的坐标系平移；

- 具有程序再启动功能,方便大型零件加工;
- 后台编辑功能允许在自动运行时编辑程序;
- 刚性攻丝和柔性攻丝可由参数设定;
- 三级自动换档功能,可根据相应档位设定最高主轴转速,实时切换变频输出电压;
- 具有旋转、缩放、极坐标和多种固定循环功能。
- 具有系统索引信息功能,方便用户进行系统操作及维护;
- 具有历史报警及操作履历功能,方便用户对系统进行维护。

GSK25I 加工中心数控系统

- 系统采用 PXA270+DSP6713 双 CPU 的开放式体系结构,64 位硬浮点数运算能力;
- 采用 6 层线路板,集成度高,整机工艺结构合理,抗干扰能力强,可靠性高;
- 屏幕为分辨率 800×600 的彩色 10.4 英寸液晶显示器;
- 微小线段插补,进行轨迹平滑处理,插补周期 2ms, X、Y、Z 及旋转轴、主轴均可实现闭环控制;
- 全中文动态可配置图形化操作界面,功能强大操作简便快捷,直观友好的帮助功能使初学者更易掌握;
- 在线 PLC 编辑,梯形图与指令表可互相转换,可满足机床厂家的二次开发要求;
- 可配套 GSK-DAH01 系列或进口全数字式高速高精交流伺服单元,构成闭环中高档数控系统;
- 实现 5 轴联动加工,在国内处于领先地位;
- 基于 linux 技术结构的开放式体系系统,便于用户进行应用的二次开发;
- 高分辨率图形化操作界面,在线 PLC 编辑,梯形图与指令表可互相转换;



- 使用工业以太网作为数据控制通信通道,安装使用方便。

可应用于机械制造、航天军工等行业的模具和零件加工,作为中高档铣床加工中心数控系统。

GSK 980TDa 车床数控

系统

GSK980TDa 是在 GSK980TD 基础上改进设计的新产品,在保持外形尺寸、接口不变的同时,显示器升级为 7" 彩色宽屏 LCD,并增加了 PLC 轴控、Y 轴控制、抛物线/椭圆插补、语句式宏指令、自动倒角、刀具寿命管理和刀具磨损补偿等功能。新增 G31/G36/G37 代码,可实现跳转和自动刀具补偿。增加了系统时钟,可显示报警日志。

在支持中文、英文显示的基础上增加了西班牙文显示。作为 GSK980TD 的升级换代产品,GSK980TDa 是普及型数控车床的最佳选。

产品特点:

- X、Y、Z 三轴控制, X、Z 两轴联动, 0.001mm 插补精度,最高速度 30000mm/min,支持直线、圆弧、椭圆、抛物线插补;
- 最小指令单位 0.001mm,指令电子齿轮比 (1 ~ 32767) / (1 ~ 32767);
- 具有螺距误差补偿、反向间隙补偿、刀具长度补偿、刀具磨损补偿、刀尖半径补偿功能。



- 内置式 PLC,梯形图在 PC 机上编辑后下载至 CNC,支持 PLC 警告功能;
- 采用 S 型、指数型加减速控制,适应高速、高精加工;
- 具有攻丝功能,可车削公英制单头/多头直螺纹、锥螺纹、端面螺纹,变螺距螺纹,螺纹退尾长度、角度和速度特性可设定,高速退尾处理;
- 支持公制/英制编程,具有自动对刀、自动倒角、刀具寿命管理功能;
- 支持语句式宏指令编程,支持带参数的宏程序调用;
- 支持中文、英文、西班牙文显示,由参数选择。



- 零件程序全屏幕编辑，可存储6144KB、384个零件程序；
- 提供系统时钟，日期、时间掉电保；。
- 提供多级操作权限管理功能。
- 支持 CNC 与 CNC、PC 双向通讯，CNC 软件、PLC 程序可通讯升级；
- 安装尺寸、电气接口、指令与 GSK980TD 完全兼容。

GSK DAP03 全数字交流异步主轴伺服驱动单元

广州数控设备有限公司研制的 DAP03 全数字交流异步主轴伺服驱动单元实现了交流异步电动机的数字式矢量控制，具有调速范围宽、转速波动小、起制动时间短等特点，并可实现交流异步电机的精确定位，是数控机床提高性能、降低成本的最佳选择。

- 采用高性能 DSP 和 CPLD 等集成芯片，实现数字式控制，产品可靠性高；
- 直流母线（600V）、智能功率 IPM 模块驱动，动态响应特性好；
- 采用异步电机矢量控制算法，有效调速范围宽、转速波动小；
- 只需外部触点信号就能实现主轴定位，可设置8个定位点；
- 三相 380V 电源直接输入，不需要电源变压器，安装方便、成本低。

ZJY208/ZJY265 系列主轴伺服电动机

- 采用全封闭式无外壳风冷结构，外形美观、结构紧凑；



- 采用优化的电磁设计，电磁噪声低、运行平稳、效率高。
- 采用进口高精度轴承和转子高精度动平衡工艺，确保电机运行在最高转速范围内稳定可靠、振动小、噪声低；

- 采用变频电机专用耐电晕漆包线，F 级绝缘等级，IP54 防护等级，确保电动机在-15 ~ 40℃环境温

度及粉尘油雾环境下可靠使用；

- 采用高速、高精度光电编码器，与高性能驱动器配合可作高精度速度和位置控制；
- 过载能力强，可 30 分钟 150%额定功率下可靠运行。
- 调速范围广，最高转速可达 10000r/min；
- 耐冲击，寿命长，性能价格比高。

DA98 系列全数字交流伺服驱动单元

产品特点：

- 高质量
- 累计销售超过十万套，用户认可度高；
- 贴片焊接，性能质量更加稳定可靠；
- 关键元器件均选用国际一流产品。



- 高性能
- 宽速比，调速比为 1：5000；
- 恒转矩，从低速到高速都具有稳定的转矩特性；
- 高速度，伺服电机最高转速可达 3000r/min；
- 高精度，回转定位精度 1/10000r；
- 优异的动态响应特性，动态响应快，反应灵敏，刚度好；
- 具备完善的过流、过压、过热等保护功能；具有编码器异常、超差异常等诊断报警功能；
- 良好的过载能力。
- 操作简易
- 标准前置插座面板，连接方便；
- 通用航空针孔接插件，互换性强；
- 标配连接电缆，安装更轻松；
- 参数管理，批量调用，设置简单。

应用领域：可使用于加工设备和机床的进给，食品、包装设备和进料装置，纺织机械等自动化领域。

SJT 系列交流伺服电动机

- 采用全封闭式结构，外形美观、结构紧凑；
- 采用优化的电磁设计，电磁噪声低、运行平稳、效率高；
- 采用高性能稀土永磁材料，低速特性好、过载能力强；
- 采用高速、高精度光电编码器，与高性能驱动器配合可作高精度速度和位置控制；
- 采用IP65防护等级，确保电动机在-15~40℃环



境温度及粉尘油雾环境下可靠使用；

- 采用进口高精度轴承和转子高精度动平衡工艺，确保电动机运行在最高转速范围内稳定可靠、振动小、噪声低；
- 具有高转矩惯量比，快速响应能力强；
- 部分电动机采用F级绝缘结构，寿命长，性能价格比高。

武汉重型机床集团有限公司

(展位号：E3-A101)

UGL15CNC 数控不落轮车床

本机床是采用当代国外先进技术，专门设计用来加工、修整地铁车辆、有轨电车和城市轻轨车轮对的车轮踏面和制动盘。机床独特的设计可使机床在不拆卸车辆任何部件的情况下完成带有内轴箱或外轴箱轮对的加工。

机床主要配套件采用瑞典 SKF、德国 Alpha、Rexroth、瑞士 SCHNEEBERGER、美国 KENNA 等国际著名厂家的产品，性能稳定可靠。

机床结构先进、性能优越、操作方便。本机床1996年首台出口到意大利，并在上海地铁2#、6#、10#、11#线及西安地铁2#线上得到广泛的使用。

主要技术参数

主轴电机的总功率	4×15kW
最大切削量	8mm2
机床总重量	22t
地坑尺寸	7.8×7.5×2.5m
二车轮加工最大直径差	0.10mm

偶和轮对的车轮最大直径差	0.25mm
同一转向架的车轮最大直径差	0.10mm
最大轴向跳动	0.25mm
表面粗糙度	Ra12μm
制动盘加工最大轴向跳动	0.25mm



100mm上的平面度	0.25mm
表面粗糙度	Ra3.5μm
车辆轮对轨距	900-1676mm
轮对直径	380-1100mm
轮宽	80-135mm
最大轴负重	18t

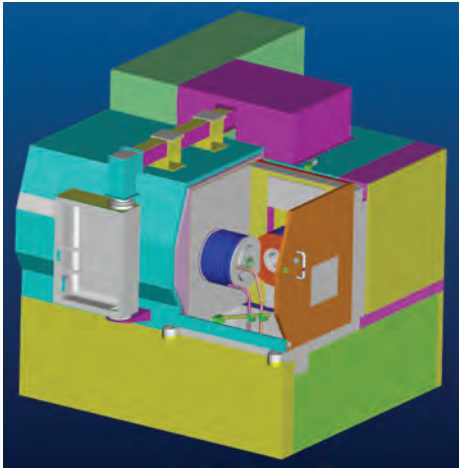
WZ系列型数控重型卧式车床

WZ系列数控重型卧式车床，是武汉重型机床集团有限公司通过引进、吸收当今世界先进的卧车技术和先进工艺生产的产品。该系列数控重型卧式车床具有自主知识产权和国际先进水平。广泛应用于能源、交通、冶金、造纸及其它重型机器制造业，加工风电主轴、大功率低速柴油机汽缸套、十字头销、连杆、轧辊、卷扬机绳筒、发电机及机器主轴等。该系列机床还可选装：高精度“C”轴、中心托架、工件、刀具探头、铣削/磨削装置、垂直“Y”轴、电主轴及支承座和镗杆

主要技术参数 (WZ1600)

过床身最大回转直径	2000mm
过刀架最大回转直径	1600mm
顶尖之间的距离	5250mm
两顶尖间的承重	18 t
主电机功率	60kW
主轴最大扭矩	18000Nm
主轴径向跳动	0.005mm
主轴端面跳动	0.005mm
Z/X轴定位精度 (VDI/DGQ3441标准)	0.025mm/0.012mm
Z/X轴重复定位精度	0.010mm/0.009mm

表面粗糙度	Ra0.8μm
加工圆度	0.01mm
加工尺寸精度等级	IT6
加工外圆直线度	0.015/1000 mm



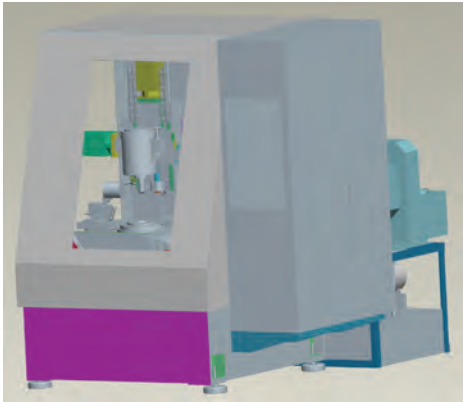
加工端面的跳动 0.03 mm

天津第一机床总厂

(展位号: W2-C301)

YK2275 六轴数控铣齿机

该机床具有六轴控制功能，可实现弧线齿加工和摆线齿加工的数控螺旋锥齿轮铣齿机。基于齿面创成原理及应用软件，实现螺旋锥齿轮具有最佳接触传动质量的运动控制与刀具参数计算。通过人机界面与调整计算卡管理软件，实现机床参数与刀具参数的输入、修改，完成坐标运动轨迹的控制。采用多种加工方法切削出优质、高效、能达到稳定6级精度（GB/T11365-89）的齿轮。机床结构布局合理，动力传动系统具有高刚性，高稳定性，高可靠性。该机床的软件包丰富，与齿轮测量中心配合，可实现接触区闭环修正的反调功能，因此特别适合



汽车、工程机械、军工等行业使用。

主要技术参数

最大加工直径（采用18"刀盘，加工螺旋角35°，最大传动比5：1时）	762mm
最大传动比	10：1
最大加工全齿深	32mm
最大加工齿宽	116mm
X/Y/Z轴行程范围	-350～305/-350～305/-25～635mm
B/A/C轴行程范围	-5°～90°/360°/360°
机床中心至工件主轴端面距离	228.6mm
工件主轴孔大端直径	150mm
工件主轴锥度	1：20
机床总功率	55kW

YK2560A 数控研齿机

机床采用大、小轮主轴水平放置的卧式布局，小轮主轴为主动轴做H运动，并随垂直滑板做V运动。大轮主轴为从动轴做G运动；V、H、G运动分别由伺服电机驱动精密滚珠丝杠沿直线导轨实现；二主轴采用电主轴，传动平稳，噪音小，机床整体结构新颖紧凑，刚性好，占地面积小，操作者容易接近工件。

本机床用于高速、精确地研磨最大工件直径可达600mm的弧齿及准双曲面锥齿轮，适量修正热处理后的变形，提高齿面光洁度，改善接触区位置和大小，达到传动平稳，降低噪音的目的，并提高承载能力。适用于修正大、中、小型汽车后桥齿轮热处理后的变形。

采用840D数控系统，实现三轴五联动，自动调整安装距，自动认齿并补偿侧隙，通过电主轴可施加2～50Nm的载荷，水平方向直接驱动主轴设计，可保持在高速的动力稳定性。在高速情况下，也能把研磨液喷到啮合点上，可明显缩短研齿时间，提



高生产率，超高速甩净，接触区移动可控，各点速度可控。可回转的操练箱，操作方便，自动伸缩的防护门，便于操作者装卸工件。

主要技术参数

大轮最大外径	600mm
小轮最大外径	254mm
最大偏置距	±76mm
大轮主轴端面至小轮主轴轴线距离	89 ~ 267mm
小轮主轴端面至大轮主轴轴线距离	114 ~ 191mm
主动轮主轴孔大端直径	100mm
从动轮主轴孔大端直径	60mm
数控系统	西门子 840D
小轮最高驱动速度	4000r/min
大轮最高驱动速度	4000r/min
（小轮锥）伺服电机（X轴）	13Nm
（垂直偏置距）伺服驱动电机（Y轴）	20Nm
（大轮锥）伺服驱动电机（Z轴）	13Nm
小轮主轴 AC 主轴电机	14Nm
大轮主轴 AC 主轴电机	14Nm

YK9255 数控弧齿锥齿轮齿顶倒棱机

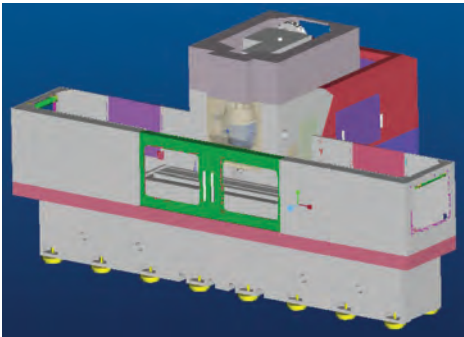
YK9255 机床是用于对弧齿锥齿轮（大轮）的渐开线齿面与面锥的交线进行倒棱加工的机床。

该机床是由电主轴驱动指状砂轮，对工件进行磨削加工，通过对齿轮的倒棱加工后，可使在齿轮啮合过程中起到降低噪音的作用。

机床选用西门子 802D 操作系统，三轴联动（两个移动轴、一个转动轴），液压夹紧工件。其磨削全过程和修整砂轮均采用自动完成，采用人工上、下料方式。

主要技术参数

加工范围	
模 数	4.5 ~ 13mm
节 径	200 ~ 550mm
节锥角	60° ~ 85°
砂轮最大线速度	50m/s



电主轴功率	5kW
机床总功率	25kW
最大倒棱宽度	1mm

YK51125A 数控插齿机

本机床为数控插齿机，主要适用于汽车、拖拉机、工程机械、矿山及冶金机械、机床、航空、纺织机械等行业，适用于单件和小批生产，也适用大批量生产。本机床主要用于加工内、外直齿圆柱齿轮及各种形状的直齿非圆柱齿轮和平板凸轮。采用螺旋导轨和带有螺旋齿的插齿刀，可加工斜齿圆柱齿轮，采用特殊刀具可加工多种齿形的结合子和渐开线花键。

机床为三轴联动数控插齿机（插齿刀回转、工作台回转、工作台径向进给），采用纵向布局，刀架摆动让刀，工作台在三条矩型导轨上实现径向进给。床身、立柱、刀架、工作台均具有优良的结构和传动刚性。

机床主运动采用伺服主轴电机驱动，实现无级调速和自动转换；刀轴有自动上停功能，并采用新型的结构实现上提拉功能；采用新型双滚子凸轮双向让刀结构，可实现准确、稳定、低噪声的让刀运动，并具有斜向让刀功能，可防止切齿干涉现象；工作台回转轴（Y轴）上的伺服电机增加了减速机，提高了电机的使用性能。

主要技术参数

最大加工直径（外齿）	1250mm
内齿	1250mm
最大加工模数	12mm
最大加工齿宽	260mm
插齿刀冲程最大行程长度	300mm
插齿刀刀轴轴线至工作台轴线的距离	190 ~ 750mm



工作台直径	1250mm
工作台面至插齿刀支承面的距离	380 ~ 710mm
插齿刀每分钟往复行程	30 ~ 200 str/min
主电机功率	15kW
圆周进给速度	0.01 ~ 3mm/str
径向进给速度	0.01 ~ 0.5mm/str
机床总功率	40kVA

插齿刀圆周进给量（C轴）	0.04 ~ 0.8mm/冲程
X轴径向进给量	0.02 ~ 1 mm/冲程
Y轴切向进给量	0.02 ~ 1 mm/冲程
X轴快速移动	1.2m/min
Y轴（工作台）快速移动	2m/min
插齿刀主轴让刀量	≥0.5 mm
主电机功率	15kW

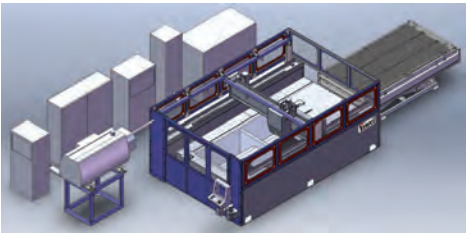
YK58200 数控齿条插齿机

本机床主要用于粗、精加工直齿条，其最大加工长度为2000mm，最大加工模数8mm，加工精度最高为6级，齿面粗糙度可达Ra3.2μm。采用圆盘插齿刀工作，在插齿刀轴上装置螺旋导轨，并利用具有螺旋角的刀具时，即可加工斜齿条。

本机床可加工有色金属、铸铁、碳钢和合金钢等材料的齿条，特别适用于单件和小批生产，也可用于大批量生产

机床为前、后床身分体式纵向布局，利于机床的改型，整体刚性好；采用FANUC的Oi-C数控系统，具有三个数控轴：插齿刀的回转、工作台的横向运动和工作台的纵向运动；采用最佳曲线的双滚子凸轮让刀机构，可实现准确、稳定、低噪音的让刀运动；主运动采用液压摩擦片式的变速机构，可实现主电机的恒功率调速；径向和切向进给均采用进口的精密滚珠丝杠副，保证了切削的高精度性

6. 机床加工齿条的程序分“单向”和“双向”两切削循环，可满足各种类型的加工需求；刀轴往复运动的上、下支承均采用强力润滑，工作台采用



定时定量润滑。

主要技术参数

最大加工长度	2000mm
最大加工模数	8mm
最大加工齿宽	100mm
最大冲程长度	120mm
刀具主轴冲程数	80 ~ 550次/min
刀轴上刀具支撑面距工作台台面的距离	55 ~ 185mm

YKW5132 七轴数控插齿机

机床为七轴数控插齿机，切齿、让刀及调整均实现自动控制；七个数控轴分别为刀轴回转、工作台回转、立柱进给、滑板提拉运动、刀轴让刀运动、刀具行程长度调整、刀轴冲程速度的调整。

机床以立柱移动实现径向进给；刀轴让刀运动实现数控，让刀准确，低噪音；数控滑板式上提拉结构，刀位调整可达250mm；刀具行程长度可数控自动调整，可实现快换；具有可自动夹紧、放松的斜向让刀机构，可快速调整，避免切齿干涉；配有结构合理的大流量冷却冲屑功能和自动排屑器以及具有带排烟罩装置的安全，整体防护装置。

机床可根据用户需要增加立柱翻转机构（加工锥度齿）和自动上、下料装置。

该机床特别适用于高自动化生产线高精度、高效率加工直、斜齿、内外齿各种结构圆柱齿轮、渐开线花键、非圆齿轮及板形凸轮等。机床是汽车、航空、机床、仪表等行业现代机床的优选机型。

主要技术参数

最大加工直径 内齿/外齿	320/320mm
最大加工模数	8mm
最大加工齿宽	70mm
插齿刀最大冲程长度	85mm
插齿刀每分钟冲程数（无级）	120 ~ 1000
插齿刀圆周进给量	0.02 ~ 2.5mm/冲程
插齿刀径向进给量	0.01 ~ 0. mm/冲程
插齿刀安装面到工作台端面距离	285 ~ 485mm
插齿刀轴线到工作台轴线间距离	-110 ~ 250mm
工作台台面直径	360mm
工作台中心孔径	125mm



刀架滑板行程

200mm

气体消耗 激光气体

0.3NL/hr

最大板料加工厚度 低碳钢/不锈钢/铝板 16/8/5mm

江苏亚威机床有限公司

(展位号: W4-A109)

YWLaser-3030 数控激光切割机

YWLaser-3030 系与美国 BALLJU 公司共同开发的新一代先进的激光切割技术, 系统解决激光切割问题。该机床具有以下特点: 龙门飞行光路结构, 切割稳定, 加工速度快, 制件质量好; 双边同步驱动技术, 横梁运行平稳, 能实现高速运行、快速切割; 切割头随动功能, 始终保持割嘴与板面的距离符合设定要求, 保证加工质量; 分体式床身结构, 刚性联接, 方便运输, 保证机床长期稳定工作; 上置式导轨结构, 有利于保护导轨不受激光加工飞溅的影响, 延长机器使用寿命; SIEMENS 840D 数控系统, 其高速控制模块可保证对所采集信号的高速处理, 保证高速运行的需要; 自动交换工作台, 节约辅助工作时间, 提高工作效率; 分区式抽风系统, 保证抽风效果, 减少了对工作环境的污染; 适合国内板料的工艺参数, 自动出料系统 (选配)、粉尘、小件自动输出, 提高了自动化程度; 多种激光器可配, 满足各层次用户需求。

主要技术参数

加工范围 (长×宽)	3000×1500mm
X/Y/Z 轴最大行程	1550/3100/100mm
X/Y/Z 轴定位速度	120/120/30m/min
X-Y 轴最大合成速度	170m/min
定位精度	±0.05mm
重复定位精度	0.02mm



激光器型号	DC025
功率	250-2500W
波长	10.6μm
激光模式	TEM ₀₀
发散角	0.5Mrad
频率	0-5000Hz

HPV-2048-30LA6 数控转塔冲床

HPV-2048-30LA6 是与日本 NISSHINBO 公司联合设计制造的新型高速智能化数控转塔冲床。该机床具有冲头速度快、精度高, 每分钟工作频次达 1750 次; 冲头精度达 ±0.1mm, 可以进行滚轮工具加工中精度要求最高的滚切加工; X 轴送料速度最高达 100m/min, 1mm 步距的工作频次可达 1000c/min, Y 轴有两根高精度的滚珠丝杠同步驱动, 送料速度高达 70m/min, 1mm 步距的工作频次可达 800c/min; T 轴共有 30 个模位, 最高转速 30r/min, 最快换模速度为 1.5 秒/次; C 轴共有 6 个可旋转模位, 而且都可以使用 D 工位规格的模具。具有真空吸废料装置, 能够确保冲床在高速冲孔加工时的废料可靠的排除出来; 具有模具寿命数据自动统计功能, 具有多种安全连锁保护功能; 标配有自动的润滑装置和模具喷雾润滑装置、自动的上料定位原点销; 标配有 3 套自动夹钳, 夹钳的位置及其间距均可以编程序自动调节等特点。

该机可以使用美国 Wilson 公司的最新型的多子模具: 一个 D 工位的模具中包含着 3 套 B 工位尺寸的子模具或是 8 套接近 A 工位尺寸的子模具, 而且均可以旋转任意角度后冲压工作。因此 6 个 D 工位的可旋转模位, 可以通过使用美国 Wilson 公司的多子模具后扩展成 18 套 B 工位尺寸的旋转模具; 或者是 48 套接近 A 工位尺寸的旋转模位, 它们均可以旋转任意角度后冲压工作。同时意味着转塔上 30 个模具工位就可扩展到最多 72 个模具工位了。

主要技术参数

公称力	200KN
X/Y 轴行程	1250/2500mm
最大加工板材尺寸	1250×5000 mm (含一次再定位)
最大加工板厚	6.35mm
板材最大移动速度	120 (X=100、Y=70) m/min
打标工作频率	1750c/min
1mm 步距 4mm 冲程工作频次 (X/Y)	1000/800c/min
25.4mm 步距 4mm 冲程工作频次 (X/Y)	420/370c/min
控制轴数	5 个 (X、Y、Z、T、C)
冲孔精度	±0.1mm
转盘工位数	30 个
旋转工位数	6 (D 工位) 个
转盘速度	30r/min

一次冲孔最大直径 88.9mm
总功率 26kW

PBH-110/3100-8C 电液同步数控折弯机

PBH 是与欧洲 SMS 公司共同开发研制的数控折弯机，具有如下特点：全新的欧洲设计，流线型风格的机器造型设计-获国家专利，新颖独特，美观大方；后挡料采用重力平衡设计（亚威专利），运动快捷，节能降耗；双导轨结构，滑块运行更平稳；大行程、大模具开口、高速度等主要技术参数领先；滑块采用电液同步控制技术，同步精度高，性能稳定可靠；成熟的液压补偿技术，补偿量由数控系统自动设定；采用模块化设计，便于产品系列化升级



和开发；按欧洲 CE 标准设计要求，安全可靠

该机适用于电器箱柜（高低压开关、电器、电力、电子设备行业）、机床护罩钣金行业、电梯、铁路机车、汽车箱体、纺织机械、厨房设备、洗涤设备、集装箱、金属结构、金属制品、供热、照明、空调冰柜等家电行业、太阳路热水器行业、仓储设备、轻工配件、五金制件、墙幕制作、装饰行业、工程机械、矿业机械等等。

主要技术参数

公称压力	1100kN
工作台长度	3100mm
工作台高度	900mm
立柱间距	2600mm
滑块行程	265mm
装模高度	530mm
喉口深度	410mm
数控轴数8+1 (Y1、Y2、X1、X2、R1、R2、Z1、Z2、S)	
滑块运行速度（快下）	150mm/s
工 作	10.5mm/s
回 程	130mm/s
主电机功率	7.5kW

百超（上海）精密机床有限公司

展位号：E2-C203

瑞士百超的发展是不断追求卓越，不断研发创新的结果。百超的六大核心竞争力是激光切割机、高压水切割、折弯、CNC 控制和软件、自动化系



统、服务。瑞士百超在世界范围内为切割和折弯加工积极提供卓有成效的解决方案：经济、高效和可靠。百超（上海）精密机床有限公司为中国客户提供销售、售后服务、培训以及备件供应等一系列本地化服务，确保客户投入的每一块钱都获得最大的收益！

百超是掌握激光器，高压水泵，CNC，驱动和软件等全部核心技术的专业厂家，利用最优的系统配置产生最高的加工效率。百超掌握了 CO2 大功率激光切割的两种核心技术：射频和直流。百超 6kw 半导体电源射频技术整机仅耗电 75kw，无需昂贵且使用寿命短的射频阀，参数稳定性和功率控制较电子管电源更佳。而在



2.2、3、4.4、5.2kw 的激光功率下采用节能的直流技术。早于上世纪 80 年代初百超就首创了“飞行光路”，Byspeed 3015 采用最先进直启螺旋电机驱动系统（DHM）达到 3g 加速度而无需直线电机的特殊冷却和制动装置。近期百超推出激光切割机配专利技术的自动上下料系统 ByTrans，不断引导用户成为更高收益的激光切割专家。

百超始终坚持把完善的服务体系建设纳入其整体发展战略，通过钣金行业首创的免费服务热线，百超再次缩短了备件服务响应速度，其服务创新的理念和执行力也在广大用户之中产生了良好反响，引领着整个行业不断提高服务品质，为客户带来实际利益。客户的成功就是百超的成功！

CIMT2009 百超将展出最受欢迎的激光切割机 ByJin，由瑞士百超天津工厂组装，激光器、CNC、

驱动、软件等机床主要部件全部为瑞士百超原厂生产，技术成熟可靠。采用高速稳定龙门结构，AC伺服盘式马达直接驱动和高速稳定数控系统，实现了



高动态高速加工。

- 配有自动交换工作台，效率更高。
- 背反射隔离器，充分保护激光发生器，更能满足不锈钢、铝板和铜板的加工。
- 复合喷嘴改善了穿孔和起始切割，避免非接触高度感应偏差。
- 通过CNC系统ByVision，根据每个工件的加工轮廓或形状，自动同步调整切割速度和激光输出功率，使得编程和切割方案简单、容易。
- 高速轴流直流激励激光发生器，低电能消耗，实现了百超品牌一贯秉承的优秀品质、高效切割和最优成本。
- 自动聚焦系统（Bypos）功能，当切割较大板材时，通过自动调整焦点高度，避免由于光束发散所引起的焦点漂移。如果切割不同厚度和不同种类板材，也可自动调整焦点高度。
- 切割控制（CutControl）功能，众所周知切割较厚材料时，容易发生烧损或等离子云等不良切割现象。百超的ByJin激光切割机依靠该功能可以通过检测实际切口金属辐射光的状况，在即将产生不良切割或等离子云之前，自动调整切割参数，或自动减速再加速、或自动后退再进。从而避免材料损失。也可通过切割控制和自动寻边，可对已加工零件进行二次加工。

本次CMT2009展会，百超还将同时展出全数控折弯机Xcel：品质卓越，操作简捷，设计完善，效率更高。该系列折弯机采用液压挠度补偿系统。优异的高速定位、折弯，返回速度非常快：快速下降速度：140mm/sec；恒压下降速度：10mm/sec；上升速度：115mm/sec

海克斯康测量技术（青岛）有限公司

（展位号：E1-D201）

Global Advantage 享受速度带来的优势

Global Advantage 测量机，高速、高精度，可以快速而有效地完成任何测量检测任务。Global Advantage 的驱动装置运行速度快、平稳且精度高，保证了其测量的快速、有效和精确。对于那些始终需要密切关注生产过程的用户，Global Advantage 凭借其卓越的动态性能和一流的精度而成为理想的选择方案。

对于高精度箱体类工件的尺寸控制，以及诸如



叶片，齿轮，螺旋压缩机转子等复杂几何形状工件的检测，Global Advantage 可通过配备高速、高精度LSP-X3 三维扫描测头予以实现，这种测头的特点是即便携带超长加长杆也可保证测量精度高且重复性好。

对于所有的Global Advantage 机型，都将以标准配置的方式提供CLIMA 温度补偿系统，借助于该系统，即便在16-26℃的宽温度范围内也可确保一流的精度。

LEICA 全能测量系统

基于创新的“驻机定位技术”，LEICA 开发了全新一代的全能测量系统——激光跟踪仪、T-Probe 轻便性测量机、T-Scan 手持式激光扫描仪。真正可移动、真正灵活和真正的实现创新，并显著减少生产准备时间、提高测量效率，LEICA 全能测量系统树立



了工业测量的新标准。

LEICA 激光跟踪仪，最精确、可靠的实时跟踪测量系统，测量范围长达 80 米，精度可达 $10\mu\text{m}+5\mu\text{m}/\text{m}$ 。其便于移动及适于现场使用的特点，使得它成为现场大尺寸测量的首选，已经成为航空航天、汽车等行业精密测量的标准设备。LEICA 激光跟踪仪已经装机 1600 多台套，占有着最大的市场份额。

T-Probe 是世界上最轻的测量机，重量仅有 670 克，测量范围却可以达到 30 米。而且在 8.5 米范围内，空间测量误差不超过 $60\mu\text{m}$ 。T-Probe 采用雷尼绍探针，用户可以根据自己测量需要组合探针和加长杆。探针自动识别等智能化功能，也方便了使用。适用于各种复杂部件和工装的测量。

T-Scan 手持式激光扫描仪，是一个轻型非接触式手持激光扫描仪。T-Scan 具有 7000 点/秒的数据采集能力，而且在 8.5 米范围内，空间测量误差不超过 $60\mu\text{m}$ 。T-Scan 可以根据被测表面状况自行调节激光束密度，表面不需要涂层等处理措施。T-Scan 是曲面测量、模具制造和逆向工程等方面应用的有力工具。



哈尔滨量具刃具集团有限责任公司

(展位号: W4-D801)

HLNC5004 小型五轴联动高精度数控铣床

HLNC5004 小型五轴数控铣床是哈量集团与哈尔滨工业大学联合研制的新一代产品，适合传感器、测量仪器、航空、航天、电子等领域高精度微小部件五轴联动加工，用于加工微小零件的微槽、微孔、微平面以及微曲面等三维特征，国内无同类产品的实例，该产品投入市场后可填补国内空白，替代部分进口设备。

主要技术参数

X/Y/Z 工作行程 感 $\pm 125/\pm 125/\pm 75\text{mm}$
B/C 工作行程轴 $\pm 180^\circ/\pm 90^\circ$

62DS60 水冷电主轴转速

60000r/min

主 轴 回 转 精 度

$1\mu\text{m}$

主 轴 功 率

750W

扭 矩

0.1Nm

刀柄直径

3.175mm、气动夹紧

刀 具 直 径

最小 0.1mm

定位精度

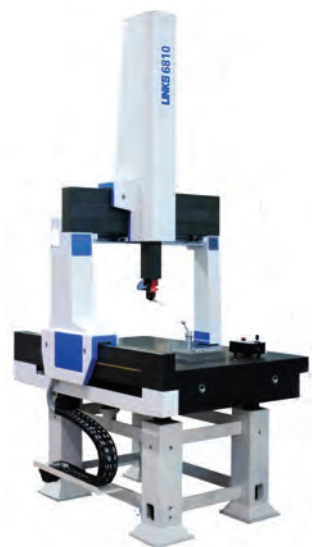
$\pm 1\mu\text{m}/100\text{mm}$

重 复 定 位 精 度

$\pm 0.5\mu\text{m}$

显微视觉系统放大倍数

300X



并联机床

该机床由六根可变长度杆取代传统结构的 X、Y、Z、A、B 等运动环节，便于维护与保养。其结构的特殊性可避免传统机床运动部分的重力平衡问题。采用框架结构，刚度重量比高于传统的数控机床；可实现六轴数控联动机床的功能，特别适合加工复杂曲面，如：叶片、叶轮、螺旋桨及复杂模具的型腔等。由于没有实物的坐标系，机床与工件坐标转换完全靠软件实现，无需象传统机床那样找正工件并可始终保持最佳的加工姿态。采用高性能开放式的数控系统；实时多任务调度，加工过程离线仿真，在线检测，可与各种 CAD/CAM 系统进行数据交换和网络通讯，中文显示用户界面。自动换刀功能，可减轻操作者的劳动强度。此外，该机床还可以实现断点保持功能、故障自诊断功能、用户自标



定功能和加工精度分析功能。

主要技术参数

主轴最大走刀速度	4000mm/min
主轴快速移动速度	15000mm/min
双向定位精度	0.022mm
双向重复性定位精度	0.012mm
电主轴额定功率	14kW
额定转速	100-10000r/min



额定转矩	110N.m
刀库容量	24把/16把刀
最大刀具直径	75mm
最大刀具长度	300mm
数控系统	工控机+MC卡+伺服电机驱动器

KALIMAT A/S 刀具磨床

KALiMAT A/S 配备了可回转的第二个摄像头, 利用反射光技术可得到透射光无法测量的刀具几何形状. 放大 50 倍后, 最小的不平度也可暴露于光线之下, 这对刀具检测极为重要. 相机可以从 -90° 旋转到 90° 这对于 CNC 机床磨削刀具极为重要, 可以收集切削刃几何图形的其他参数。

CNC6810B 三坐标测量机



采用移动桥式结构, 操作视野开阔, 易于实现高速测量。与工作台移动式结构相比, 承载能力大, 结构紧凑。花岗岩测量平台, 其工作表面在使用中保养维护简便, 材质稳定, 能够保证长期不变形, 线膨胀系数小, 机械精度高, 防锈、防磁、绝缘; 三轴均采用气浮导轨, 高刚度、高精度、高承载、高气膜刚性的气浮轴承, 消除了能导致测量误差的摩擦热; 基于其接近无摩擦移动的特点, 故能够长久保证导轨良好的机械精度; 采用光轴斜轮无间隙摩擦传动, 结构简单, 传动平稳, 噪声小, 过载时能自动打滑保护, 不增加减速机构即可实现微动进给; 气缸式 Z 轴重量平衡系统及电磁阀控制防滑落系统安全可靠; 长度测量基准和探测系统采用进口精密光栅尺及测头系统; WINDOWS 平台, 可编程解释型 POSCOM 软件系统; 支持中、英文界面, 操作方便简单、易学; POSCOM 软件测量功能丰富, 按照国家形位公差标准的规定, 实现零部件的尺寸、



形状和相互位置的精确检测。

主要技术参数

测量范围 (X×Y×Z)	450×650×400mm
分辨力	0.0005mm
重复性	1.25μm
单轴综合位置误差	(2.5+L/250) μm
空间综合位置误差	(3.5+L/250) μm
最大允许测量工件重量	120kg
最大允许测量工件尺寸	675×1235×500mm

KALIMAT-A/MR 自动刀调仪

KALIMAT-A/MR 可完成从一个刀刃到另一个刀刃的自动测量, 采用机械手承担更换损坏或者已超差刀片的任务, 并对重新更换的刀片进行全自动测量。该刀调仪不仅可为其使用者, 而且为刀具生产者带来很高的效益。这样, 在生产昂贵的铣刀时,



就可以借助一个主刀片，对单个刀片座自动检验和修正。在刀具第一次安装可转位刀片时也可无人操作、全自动进行：机械手将刀具装入刀调仪、全自动测量、重新从主轴内取出，并向CNC-加工中心传输相应数据。

KALiMAT C型立式刀调仪

采用简单的台式结构。2轴手动驱动，可选单手操作，全量程手轮 μ 级调整。主要通过手动控制的模块化高精度主轴、手动控制的通用型高精度主轴和7:24锥柄/HSK/Capto等夹紧。投影仪或凯狮MEGA-VISION系统对切削刃进行检查；数显凯狮PICO-LCD或基于IPC的凯狮EASY-Webset软件系统。量程：X=-50mm到直径330mm，Z=400/600mm。



SECA-E型台式刀调仪

采用手动桌面设备结合测量电子控制的设计；

两轴上的精确调整可达到 μ 级精度。两轴的快速调整可用单手操作完成，也可逐一进行快速调整。测量应用了0.001mm的高精度封闭式玻璃光栅尺。滚动轴承刀夹主轴具有高精度的回转性能，其校准棒、真空刀具底座支撑符合相关标准。该刀调节器具有以下主要特点：

- 快速调整采用气动式形式；
- 主轴采用ISO50真空主轴；
- 测量采用摄像机自动瞄准；
- 测量控制采用数字测量控制或通过单点测量，可存储100组数据；
- 测量范围为X轴：400mm（直径），Z轴：500mm。

SiRiUS A型卧式刀调仪



采用独立设计的测量方式和刀调仪具备的高稳定性，实体铸铁结构防止微振和震动等环境的影响。大的回转工作台（直径800mm，气动夹紧和举高）；手动或CNC控制的通用型高精度主轴和车刀的固定刀锥柄等夹紧控制位置的随意性，保证了安装多种刀柄和刀夹主轴的灵活性，无须更换嵌块或接合器。电机驱动轴控制有三种速度，额外的可选择单手操作提供了有无数据的手动操作和半自动操作。所有水平的数控驱动允许完全自动测量，用户可独立操作，并能任何时候在没有机械技术和调整知识的情况下重复操作。驱动控制面板提供了方便的操作条件，因此减少了操作误差和操作时间。适合工作间使用的设计，通过带有计算机的完整测量控制和标准的控制箱来完成。2轴CNC全自动驱动，手动或CNC控制的模块化高精度主轴CNC；电

机驱动或可选单手操作，全量程CNC或电子手轮 μ 级调整。

切削刃进行检查采用凯狮 MEGAVISION 图象处理系统对，测量采用工业计算机上的 EASY-Webset 软件系统。系统量程： $X=520\text{mm}$ （直径）， $Z=500/800\text{mm}$ 。



KALiMAT/ A 立式刀调仪

采用集成化测量系统和中心立柱支撑的结构，即使坐着操作也有足够的空间位置；2轴或3轴CNC全自动驱动，CNC、电机驱动或可选单手操作，全量程CNC或电子手轮 μ 级调整。主要通过手动或CNC控制的模块化高精度主轴、手动或CNC控制的通用型高精度主轴和7:24锥柄/HSK/Capto等夹紧。通过高效步进电机自动移动来实现各轴高精度定位；采用基于IPC的凯狮 EASY-Webset 软件系统和凯狮 MEGAVISION 图象处理系统对切削刃进行检查。大控制箱设计符合如VDE、CE等各国“国际”标准，具有良好的安全防护性能。



3903A 齿轮测量中心

主机结构紧凑，测量精度高，示值稳定，外形美观。测量主机采用四坐标测量系统；德国进口长光栅、圆光栅传感器；密珠滚动导轨、刚性好、示值稳定。该机具测量参数多、应用范围广的特点，可测量齿轮的齿廓偏差 (F_{α} 、 f_{α} 、 $f_{H\alpha}$)、螺旋线偏差 (F_{β} 、 f_{β} 、 $f_{H\beta}$)、齿距偏差 (F_p 、 F_{pk} 、 f_{pt})、径向跳动 (F_r) 等，并且还可测量齿轮滚刀、蜗轮滚刀、插齿刀、剃齿刀、径向剃齿刀、蜗轮、蜗杆、直齿锥齿轮、斜齿锥齿轮、弧齿锥齿轮等工件的相应参数。在被测齿轮一次装夹中，自动完成齿轮齿廓、螺旋线、齿距、径跳测量项目的检测，微机控制全自动完成N环测量。

主要技术参数

可测齿轮模数	1 ~ 12mm
可测齿轮最大外径	300mm
上下顶尖距离	20 ~ 450mm
测头距下顶尖距离	10 ~ 300mm
可测螺旋角范围	$0 \pm 90^\circ$
可测工件最大重量	80kg

L45 型齿轮测量中心

主机结构采用四坐标测量系统，三个直线坐标轴和一个旋转坐标轴。旋转坐标轴采用DDR电机驱动；两个直线轴采用丝杆驱动，另一个直线轴采用DDL驱动。采用德国进口测量光栅，雷尼绍3D测头。该测量中心具有结构紧凑，外形美观，测量精



度高，示值稳定，测量参数多，应用范围广的特点，可测量齿轮的齿廓偏差、螺旋线偏差、齿距偏

2008 年机床工具行业经济运行分析

Analysis on economic situation of China's machine tool industry in 2008

中国机床工具工业协会市场部

2008 年。我国发生的两次严重自然灾害以及美国次贷危机引发的全球性金融危机，给我国经济发展造成了重大影响，GDP 增长 9%，低于上年 4.1 个百分点。2008 年我国机床工具行业产销和利润延续了八年的增长势头，继续保持了增长态势，但是内销和出口均出现先扬后抑的局面，上半年基本保持稳定增长，下半年增速明显减缓，第四季度下滑尤为明显。全年，金属加工机床进口 75.9 亿美元；出口 21.1 亿美元；消费 194.4 亿美元，国内市场占有率继续提高，达到 61.0%。我国连续第七年成为世界机床第一大消费国、第一大进口国和第三大生产国；机床出口又上新台阶，世界排名比 2007 年提前两名，为第六位。

一、产销增速下半年明显减缓，但全年保持稳定增长

2008 年上半年我国机床工具行业继续保持较快增长态势，为全年的稳定增长奠定了基础。下半年增速减缓，尤其是年底，首次出现单月增幅为个位数的情况。金切机床月产量从 7 月份开始连续负增长，全年产品销售率低于去年水平。可以看出，金融危机对我国机床工具行业的影响越来越明显。

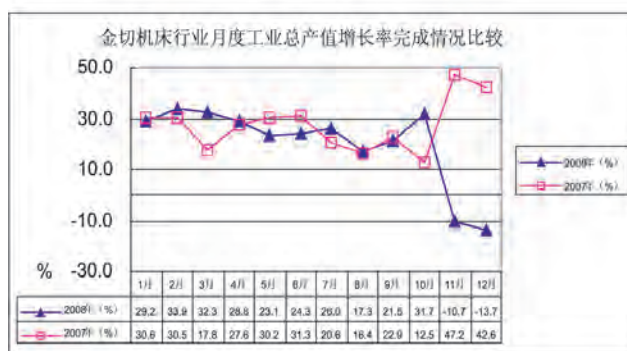
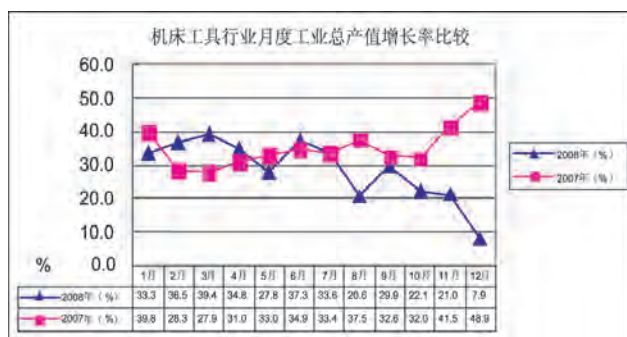
根据国家统计局公布的机床工具行业数据，2008 年 4832 家企业合计完成工业总产值 3472.3 亿元，同比增长 27.5%，增幅比去年同期低 8 个百分点；机床工具行业产品销售产值 3348.3 亿元，同比增长 26.0%，增幅比去年同期低 10.2 个百分点。

全年数据显示出行业仍有较快的增长，但是值得关注的是，无论是全行业月度数据还是我协会对部分重点企业的调研情况，都显示出金融危机对我行业造成影响的速度越来越快、程度越来越深。全行业第一季度工业总产值同比增长达 36.6%，到第四季度同比增幅已大为降低。12 月完成工业总产值 320.2 亿元，同比仅增长 7.9%；完成销售产值 305.3 亿元，同比仅增长 2.3%。金切机床行业 12 月完成工业总产值 86.6 亿元，同比下跌 13.7%；完成销售产值

77.6 亿元，同比降低 23.8%。我协会对近 200 家重点联系企业的调查显示，超过 40% 的企业在 2008 年完成的工业总产值低于上年水平。

机床工具行业月度工业总产值和金切机床行业月度工业总产值的变化情况见以下两表。

2008 年机床工具行业工业产品销售率为 96.4%，



同比减少 1.2 个百分点。除铸造机械和木工机械两个小行业的销售率增加了 1.1 和 0.1 个百分点外，其它五个小行业，包括：金切机床、成形机床、机床附件、工量具、磨料磨具和其它金属加工机械的销售率均呈下降趋势。其中，金切机床小行业的产品销售率降低了 2.6 个百分点。不少企业反映：缺少后续订单是他们面临的最大问题。

根据协会对重点联系企业的调查，受到国内外市场不景气的影响，今年企业库存量高于正常年份 30%，比去年同期增长了 18.7%。由于企业在下半年开始采取限产甚至是停产来缓解库存压力，库存量在逐月减少。

二、市场结构与规模的变化，促进产品结构调整和优化

2008年初，国家实施了从紧的货币政策，机床市场结构发生了变化，通用机床工具产品市场出现了萎缩，但是依靠国家重点项目的支撑，中高档机床市场依然火热。随着全球金融危机对我国经济的影响面在后几个月不断扩大，大多数产品均受到影响，国内和国际市场双双急剧下滑。我行业企业针对这一市场变化，及时调整生产，增加对中高端以及专用机床的生产比例，产品结构逐步优化。

2008年的数据显示，我国机床产量增幅迅速下滑的同时销售产值仍然继续保持增长，机床单价和产值数控化率不断提高。我国金属切削机床全年总产量为61.7万台，其中数控机床12.2万台，产量均比去年有所减少，同比降低2.4%和3.3%；成形机床总产量为14.5万台，同比减少9.8%。金切和成形机床行业的产品销售产值却分别增长了14.0%和25.2%。根据对重点联系企业的调查，2008年金切机床和成形机床的产值数控化率为48.6%和49.4%，分别提升了3.7和4.1个百分点。

需要注意的是，我行业的结构矛盾并未完全解决，产值数控化率还有待提高，中高端数控机床在数控机床中的比例还比较低，而能够满足电力能源、铁路机车、航空航天、汽车制造等行业的高速、精密、多轴联动、大型机床以及高可靠性和稳定性的机床实现产业化还有很多工作要做。因此，结构调整和产品升级还将在很长一段时间内成为我行业企业的主要任务。

三、全球市场低迷，出口增速大幅下滑

2008年我国机床工具进出口呈现先增后降的局面，第三、四季度开始，进出口增速双双下降。

出口：2008年我国机床工具出口71.3亿美元，同比增长37.1%。拉动我国出口快速增长的主要产品是磨料磨具、切削工具和机床零部件，这三类产品合计出口额33.6亿美元，在机床工具出口总额中占47.2%，出口增长贡献率达到54.0%，而金属加工机床在总额中占29.5%，出口增长贡献率仅为23.6%。

受全球经济衰退和人民币对多种货币升值的影响，金属加工机床出口从8月开始连续4个月环比下降，至12月才略有增长。全年金属加工机床出口21.1亿美元，同比增长27.6%，增幅低于去年同期

11.7个百分点。值得关注的是，金属加工机床在前10个月（除2月外）的月度出口都稳定地保持了2位数高速增长，11月同比增幅突然降至0，12月也仅有3.5%的增长。金切机床出口下滑是金属加工机床出口增速减缓的主要因素，11月和12月金切机床月度出口值连续两个月同比负增长。显然，金融危机对我国机床出口造成的影响在年底凸现，人民币升值对产品在国际市场上的价格竞争力也产生了较大的不利影响，出口企业在2009年将面临更加严峻的形势。

我国金属加工机床出口产品结构进一步优化，数控机床占比逐渐增加，低值机床占比逐渐减少。2008年数控机床在金属切削机床出口中占37.7%，同比提高3.9个百分点。台钻、锯床、砂轮机和抛光机等低值产品出口3.5亿美元，占金切机床出口的24.2%，同比减少8.8个百分点。

进口 2008年机床工具进口总额122.9亿美元，同比增长4.4%，增幅比上年回落1.3个百分点。金属加工机床占机床工具进口总额的60%以上，达75.9亿美元，同比增长7.3%。进口额列前三位的产品依次是加工中心、磨床和特种加工机床，分别为20.9、9.9和7.4亿美元，同比增长20%、7.4%和-0.9%。

目前，国家为鼓励出口，提高了部分产品的出口退税率，这将对我行业企业出口起到积极作用。在当前外贸环境下，金融危机影响日益严重，贸易摩擦和争端必然增加，很多国家和地区为保护本国、本地区企业，会通过各种壁垒或贸易原则来对外国出口企业进行贸易限制。因此，企业应继续把出口重点放在提高产品的附加值和优化产品结构上。同时，要抓住机遇继续开拓新兴市场，从而保证机床工具出口的稳定增长。

四、利润增幅下滑，企业经营困难

依靠上半年的高增长，1-11月机床工具行业共实现利润176.7亿元，同比增长18.2%，增长率比去年同期低35个百分点。2008年行业利润同比增速呈快速下降趋势，1-2月利润同比增长73.7%；3-5月增长40.0%；6-8月增长22.1%，9-11月利润同比转为负增长，为-4.3%。从行业角度看，金切和成形机床两个小行业利润同比增长仅为6.0%和9.4%，首次跌至1位数；只有铸造和磨料磨具利润高于行业水平。从企业性质看，港澳台和外商控股企业利润总

2008年度机床工具大行业主要经济指标完成情况

序号	指标名称	单位	1-12 月累计完成	同比增长 (%)
1	企业个数	个	4832	其中:国有控股299集体控股: 312私人控股: 3570港澳台商控股: 280外商控股: 371
2	工业总产值(现价)	亿元	3472.3	27.5
3	工业产品销售产值(现价)	亿元	3348.3	26.0
4	金切机床产量	台	617306	-2.4
	其中:数控机床	台	122211	-3.3
5	金属成形机床产量	台	145090	-9.8
6	机床工具行业金切机床重点 联系企业产值数控化率	%	48.6	3.7个百分点
7	金属加工机床进口	亿美元	75.9	7.3
	其中:金切机床	亿美元	56.8	8.3
	成形机床	亿美元	19.1	4.3
8	金属加工机床出口	亿美元	21.1	27.6
	其中:金切机床	亿美元	14.6	19.5
	成形机床	亿美元	6.5	50.4
9	金属加工机床消费额	亿美元	194.4	20.2
	其中:金切机床	亿美元	143.2	21.0
	成形机床	亿美元	51.2	18.0
10	金属加工机床市场占有率	%	61.0	4.7个百分点

注: 1 表中的产值、产量指标值根据国家统计局资料整理。
2 表中的进出口指标值根据海关资料整理。

额同比均出现负增长,分别为-17.3%和-7.3%。

协会对近200家重点联系企业调查显示,多数企业仍在盈利,也有近17%的企业出现不同程度亏损。全年利润总额基本与去年持平,但12月当月完成利润同比降低了54.8%。

五、高速增长的投资应支撑产品结构调整

近年来机床工具行业投资持续快速增长,这种惯性仍在延续。2008年我行业已完成固定资产投资791.1亿元,同比增长46.7%;新增固定资产438.6亿元,同比增长61.7%,远高于全国平均数字。当前,我行业企业要关注投资方向,既要防止低水平重复建设;也要防止对热点产品的重复投资。为应对金融危机,我国政府实施了积极的财政政策与宽松的货币政策,我行业要把有效的投资用于发展自身优势产品上;要找准市场定位,发展壮大经营实力;要把更多的资金和精力用于逐步缩小与进口产品差距上,要在个性化产品、高端产品以及质量和服务上下功夫,企业才能可持续发展。

总之,2008年机床工具行业保持增长数据的背后并不乐观,主要是上半年增长较快奠定的基础,下半年增速逐渐趋缓,第四季度下滑加剧,特别是出口,最后两个月几乎是零增长,形势变化之快令人担忧。国内外市场均受到金融危机的影响,企业新增订单不足、销售率下降、库存增加,随之而来利润减少、流动资金不足等困难在年底更加严重。

2009年,企业将面临严峻的挑战,同时,未来两年对我行业发展也充满了机遇。国家加速启动多个行业振兴计划和重点项目。我行业应特别关注汽车、船舶、钢铁等工业调整结构和产业振兴规划,这些行业将直接或间接为机床行业提供广阔的市场。当前是企业深入市场调研、优化产品结构、开发需求产品、整改产品质量、提高企业管理水平的大好时机。此外,电力及清洁能源、交通运输、国防军工、航空航天、油气开采输送、工程机械、农业机械等行业每年进口大量机床,我行业企业应深入用户现场,了解其制造工艺,开发出满足用户需求的进口替代产品,从而获得自身的发展。□

2008 年机床工具行业进出口分析

Analysis on import & export of machine tool products in 2008

中国机床工具工业协会市场部 李卫青

由美国次贷危机引发的国际金融危机对世界经济和贸易产生了重大影响，随着金融危机演变为经济危机并在全球范围的不断扩大，对我国进出口的影响已经逐渐显现并进一步加深。2008 年，我国机床工具行业进出口呈现先扬后抑状态。7 月是全行业进出口的拐点，上半年是上升期，下半年开始进出口额增速呈双双下降态势。纵观全年，机床工具行业进出口两方面基本保持了上年的增长速度，但是进出口结构发生了明显的变化，表现出新的特点。

一、进出口概况

1、机床工具行业外贸增幅与上年基本持平，逆差进一步缩小。

据海关数据显示，2008 年全年机床工具行业进出口继续保持增长势头，进出口总额 194.2 亿美元，同比增长 14.4%。其中出口 71.3 亿美元，同比增长 37.1%，增幅较上年同期提高 0.9 个百分点；进口 122.9 亿美元，同比增长 4.4%，增幅较上年同期下降 1.3 个百分点。进口额和出口额增长速度与上年基本保持同一水平。全年行业进出口逆差 51.6 亿美元，比 2007 年减少 14.1 亿美元，比历史最高值的 2006 年减少 21.6 亿美元。2008 年机床工具行业进出口情况详见表 1。

全行业出口保持高速增长 2008 年上半年，机

床工具行业出口继续延续多年以来的发展势头，出口增长迅猛，1-6 月全行业出口额同比增长达到 49.1%，比上年同期提高 18.5 个百分点。自 7 月以后，受国际市场大环境和人民币升值的影响，整个行业出口额增长呈现逐月下降态势。由于上半年增速较快，奠定了基础，行业全年出口额增长仍高于上年同期近 1 个百分点。拉动我国出口快速增长的主要产品是磨料磨具、机床零部件和切削工具，2008 年这三类产品合计出口额 33.6 亿美元，占机床工具行业出口总额 47.2%，出口增长贡献率达到 54.0%。

全行业进口增速开始减慢 作为世界机床第一大消费国和世界机床第一大进口国，2008 年我国机床工具市场仍然活跃，1-6 月全行业进口增长高于上年同期一倍以上，第三季度开始增速减缓，第四季度下滑加速，导致全年机床工具行业进口额增长仅为 4.4%，是近十年以来的最低增长速度。但是数控装置、量具量仪进口增速势头不减，都在 35% 以上。

2、金属加工机床出口增速明显减缓，进口增长出现反弹。

2008 年金属加工机床出口金额 21.1 亿美元，同比增长 27.6%，增幅较上年同期下降 11.7 个百分点，为近 5 年以来最低的增长速度。进口金额 75.9 亿美元，同比增长 7.3%，增幅提高 9.7 个百分点。

表 1 2008 年机床工具行业进出口情况

单位：亿美元

表2 2008年金属加工机床出口去向和进口来源前十位

单位: 亿美元

机床出口增长贡献率下降 美国是我国机床出口第一大市场,受其影响,金属加工机床出口下滑较快。2008年以来出口增速一直低于上年同期,8-11月连续4个月单月环比成为负增长。与上年同期相比,2008年金属加工机床出口额占比由上年的31.8%下降到29.5%,出口增长贡献率由上年的33.7%下降到23.6%,降幅高达10个百分点。

机床进口增速回升 占全行业进口额60%以上的金属加工机床是拉动机床工具进口增长的主要因素。随着国家科技重大专项的陆续启动,2008年我国中高档数控机床需求增加,由于国内对一些大型、精密、高速、高效的中高档数控机床需求还不能满足,产品结构和需求结构之间还有差距,进口增速不可避免地出现反弹。2008年以来,金属加工机床进口额同比增长基本在9%左右,虽然四季度增幅有所下降,但全年进口额同比增长仍达到7.3%,与上年同比增长-2.4%相比,上升了9.7个百分点,回升幅度较大。

3、金属加工机床进出口格局发生变化

新兴市场的崛起改变了出口市场格局 自经济危机爆发后,美国机床市场一直在下滑,但仍没改变我国对其出口第一的位置,2008年我国出口美国机床1.6亿美元,同比下降16.0%。对印度出口以79.7%的增长速度达到了1.3亿美元,由上年的第五位提升到第二位,出口额占机床出口总额的6.4%,与美国仅差1个百分点。同时,我国对巴西、俄罗斯、越南等国的出口增长较快,均达到50%以上,

占比也进一步扩大。

德国进口份额占比上升,台湾进口额同比增长下降 列我国机床进口前三位的依然是日本、德国和中国台湾,合计占进口机床总额近70%。2008年自德国进口机床增长较快,金额同比增长达到36.1%,占比提高4.3个百分点,上升到第二位。中国台湾进口为12亿美元,同比下降13.7%,为近几年首次负增长,与上年同期相比,下降幅度达到21.8个百分点,所占比重也有所降低。

二、进出口特点

1、进出口产品结构进一步优化,产品档次提高。

尽管面临日益严峻的外部环境,我国金属加工机床出口中,数控金属加工机床占比逐渐增加,低值机床占比逐渐减少,机床出口产品结构逐步优化。2008年,我国数控机床出口金额占金属加工机床出口总额33.2%,占比比上年提高了3.2个百分点。同时,台钻、锯床、抛光机和砂轮机等低值机床的出口额,合计占比比上年减少了8.8个百分点。在国家各项政策的指导下,一批技术含量较高的产品出口呈现高速增长。如加工中心、数控镗铣床、数控磨床和数控龙门铣床出口额同比增长均在70%以上。近年来,企业重视开发创新高附加值产品,提高出口产品的质量和档次,一些重要产品平均价格有所提高。如龙门式加工中心、数控镗床、数控龙门铣床、数控齿轮加工机床、数控剪切机床平均价格同比增长分别为91.9%、44.5%、253.7%、49.9%、87.9%,表明机床行业在优化出口产品结构

方面迈出了坚实的步伐。

在机床工具行业各大类产品中，2008年进口金额增幅均高于其进口数量增幅，各类产品的平均价格也有不同程度的提高。特别是金属加工机床，进口数量同比下降17.7%，进口金额同比增长7.3%，单台平均价格增幅提高了31.8个百分点。龙门式加工中心、龙门铣床、数控铣床、数控磨床、数控齿轮加工机床、数控成形机床的平均价格同比增长分别为26.3%、35.2%、72.8%、50.4%、43.3%、38.0%，我国进口机床产品包括大型机床产品的档次正在提高。

2、出口退税率调整促进企业产品升级。

2007年7月1日起，包括磨料磨具、工具和插拉刨床在内的36种机床工具产品降低了出口退税率。出口退税率的调低，减少了企业的利润空间，行业内相关企业积极采取相应的整改措施，加大对环保和节能降耗的投入，努力降低生产成本。从2008年反映出来的数据显示，绝大部分产品出口仍保持增长势头，出口产品价格提高，这里有人民币升值的影响因素，但更多的还是出口产品档次提升在加快。如金刚石砂轮出口数量下降20.9%，出口金额增长12.8%，平均价格增长42.5%；硬质合金镗刀出口数量增长10.4%，出口金额增长44.6%，平均价格增长31.0%；插床和拉床均在出口数量下降的情况下，出口金额成倍增长。行业企业在提高产品附加值，提高产品质量，开拓国际市场方面，有了明显的进步。

2008年末，国家为应对国际金融危机，鼓励出口，提高了部分机电产品出口退税率，其中包括上述一些产品，这将对机床工具行业企业出口起到积极作用。在当前国际复杂多变的外贸环境下，各国都在采取一定的措施保护本国利益，对他国实行限制，贸易摩擦和争端必然会增加。因此，行业企业应继续把出口重点放在提高产品的附加值和优化产品结构上，同时要抓住机遇继续开拓新兴市场，保证机床工具出口的稳定增长。

3、国际金融危机对我国出口的影响开始显现

美国金融危机和世界经济发展放缓，对我国出口影响正在显现。2008年机床工具行业出口美国、日本等主要发达国家步伐开始放缓。美国作为我国机床最主要的出口市场，2008年需求急剧萎缩，与2007年相比，出口增幅下降了22.2个百分点，所占比重下降近4个百分点。出口日本金额同比增长为

0，出口排名由上年的第二位下降到第四位。以印度、巴西、俄罗斯为代表的亚洲部分地区、东欧、南美等新兴市场的迅速成长，弥补了部分缺口，使得我国机床出口增长依然保持在20%以上。

危机发生后，受冲击最大的是以加工贸易为主的出口依赖型企业，由于近年来，行业企业在研发新品、创立自主品牌方面取得了很大成绩，以来料加工为主要出口产品的企业逐渐减少。2008年，以一般贸易方式出口的数控机床接近70%，以加工贸易方式出口不到1/4，良好的出口方式也是保持机床出口增长的主要因素。

三、问题与建议

1、学好用好国家政策，力保机床工具行业持续增长。

为抵御国际经济环境对我国的不利影响，确保国内经济稳定增长，国家在2008年下半年以来集中出台了一系列促进经济发展的政策。如国家出台进一步扩大内需、促进经济增长的十项措施，到2010年底总投资约4万亿元；实施积极的财政政策和适度宽松的货币政策；为促进外贸稳定增长，4次提高部分产品出口退税率，机床工具行业共有38种产品受惠；全面实施增值税转型，鼓励企业技术改造；取消进口设备免增值税和外商投资企业采购国产设备退增值税两项政策，有利于我国自主创新和设备国产化以及装备制造业的振兴；下调贷款基准利率和存款准备金率，降低企业贷款成本等等。这些政策将直接或间接对机床工具行业发展产生积极作用。

“保增长”是2009年我国经济工作的首要任务，行业企业应把加快发展方式转变和结构调整作为保增长的主攻方向，密切关注国家重点投资项目，深入调研用户企业，潜心研究用户工艺，开发并生产出更多的进口替代产品，为各行业用户提供更多的国产设备。

2、努力开拓市场，实现机床工具行业持续增长

在当前全球经济一体化下，只有把握世界经济的脉搏，努力开拓国内外两个市场，才能实现机床工具行业持续增长。受全球金融危机影响，2008年下半年，行业企业面临订单减少、销售下降、库存增加、利润降低、流动资金不足等困难，2009年其影响仍将继续，必须引起高度重视。为应对危机，促进经济增长，国家出台了一系列刺激经济的政策，同时振兴装备制造业16个科技重大专项已陆续

进入实施阶段，纺织机械、汽车、铁路、交通运输等行业的振兴规划，为机床工具行业提供了发展空间，企业应认真研究用户需求，有针对性地开发制造高精、高速、大型的高附加值产品，逐步替代进口，实现中国装备中国。

为缓解因发达国家经济不振带来的出口损失，行业企业应努力开拓多元化新市场，多多关注东欧、中东、北非、南美等地区，挖掘有潜力的市场，同时大力发展与我国已签订自由贸易协定国家的贸易和合作。据巴西外贸秘书处统计，2008年中国是巴西第二大进口来源地和第三大出口目的地，双边贸易增长迅速，均在50%以上。但是，新兴市场发展快，随之而来的风险也大。从长远来看，危机之波不可避免地会影响到这部分市场。据俄罗斯2009年1月进出口数据显示，其进口增长已出现大幅下降。因此，企业要提高规避风险的能力，采取多种方式扩大出口。进一步开展国际化经营，看准时机收购并购国外知名企业，获得先进制造技术，拓宽销售渠道。

3、调整出口产品结构，实现出口持续增长

近十年来，我国机床工具行业出口一直保持快

速增长。2003年我国金属加工机床出口金额仅有3.8亿美元，2008年增加到21.1亿美元，增加了4倍多，年均增长速度达到37.4%，出口数控机床金额占比逐年增加，出口产品结构逐步优化。2008年受国际金融危机影响，普通机床出口增速有所回落，但是数控机床出口继续保持40%以上的高速增长。

在我国出口的机床中，目前仍以中低档机床产品为主，产品性价比具有一定的优势，国际上有一定的竞争力，对这类产品应不断提高产品质量，巩固和扩大国际市场份额。但是，需要引起高度重视的是，在我国出口产品中，低档磨料、低值工具，以及低值机床仍占一定的比例，尽管现在具有低成本优势，但随着时间的推移，以及国家相关政策和环境等因素影响，这些产品的生存空间必将愈来愈小，甚至失去市场。为此需要不断优化出口产品结构，加大对高技术含量，高附加值产品的开发研制力度，发展具有自主知识产权的产品，努力向国际标准或国际先进技术标准靠拢和转化，提高国际竞争力，变中国制造为中国创造。□

齐二机床荣获黑龙江省六大 基地建设劳动竞赛十佳企业称号

近日获悉，在由黑龙江省总工会、黑龙江省经委、黑龙江省科技厅、黑龙江省劳动和社会保障厅联合开展的六大基地建设劳动竞赛活动中，齐二机床荣获十佳企业称号，其自主研发的TK6926型数控落地铣镗床和改进TK6920DA型数控落地铣镗床系列技术同时被授予全省六大基地建设劳动竞赛优秀职工技术创新成果和优秀合理化建议成果奖。

黑龙江省六大基地建设劳动竞赛自2005年开始就在我集团公司内展开了。集团领导对于此项工作十分重视，专门成立了竞赛领导小组。几年来齐二机床始终以打造重型装备制造业基地为已任，以发展重型数控机床系列产品等高新技术装备为重点，积极发展和培育了一批高新技术人才，通过活动的

开展，使集团工业总产值、销售收入连年翻翻，2007年，企业实现工业总产值23亿元，销售收入22亿元，利润8000万元，同比分别增长45%、30%、42%，上缴税金1.4亿元，成为地方利税大户，为振兴老工业基地建设贡献了力量。在“中国机械500强”和“中国工业500大”机床行业排名中位列第三名，并连续两年荣获“中国工业行业排头兵企业”称号。

几年来，通过六大基地建设竞赛，齐二机床先后两次被评为省六大基地建设十佳企业，1人被评为十佳企业家，先后有10个项目被评为优秀创新成果、13个项目被评为优秀合理化建议，评优人数达到68人次。（孙宇飞）

稳定外贸增长 力保经济增长

出口退税率调整再出重拳

中国机床工具工业协会市场部 李卫青

财政部和国家税务总局宣布,从2009年1月1日起,提高部分高技术含量和高附加值的机电产品出口退税率。这是继2008年12月1日提高3770项商品出口退税率后,我国再度提高出口退税率,也是2008年内第四次发布上调出口退税率。

半年四度调整出口退税率

为促进外贸稳定增长,优化产业结构,实施积极的财政政策,保持经济平稳较快发展,自2008年8月份以来,国家对出口退税率进行了四次调整。第一次是在8月1日,将部分纺织品、服装的出口退税率由11%提高到13%。第二次是11月1日,再次提高部分纺织品、服装的出口退税率至14%,同时还提高了部分高技术含量、高附加值商品的出口退税率,税率提高至9%到13%不等。其中数控机床硬质合金刀具出口退税率由5%提高到11%。此次调整涉及3486项商品,约占海关商品总数的1/4,其中机床工具行业1项。事隔一个月,12月1日我国对出口退税率进行了第三次调整,进一步提高了部分劳动密集型产品、机电产品和其他受影响较大产品的出口退税率,调整范围进一步扩大,达到3770项商品,占海关商品总数的27.9%。其中涉及机床工具行业的有35项商品,分别有三种不同程度提高。一是9项切削刀具,出口退税率从5%提高到11%,二是7项插拉刨床,从11%提高到13%,三是19项木工机床和机床零件,从13%提高到14%。2009年1月1日,专门针对高技术含量和高附加值的机电产品进行了第四次出口退税率调整,主要涉及553项商品,包含机床工具行业部分机床和量具量仪9项商品。其中插拉刨床是在第三次调整后再次提高,普通插拉刨床出口退税率由13%提高到14%,龙门刨床等由13%提高到17%。量具、量仪出口退税率由13%分别提高到14%和17%。(具体内容见附表)

与前三次不同的是,最近一次调整共有161项机

电产品出口退税率调至最高值17%,与17%的增值税税率相同,实际上这些机电产品的出口退税率已“触顶”。共有5项机床工具商品受此惠顾。

调整出口退税率有助于缓解企业出口压力

近期,国家已经屡次多品种大幅度地上调出口退税率,这是我国主动应对当前复杂多变的国内外经济形势而采取的积极的财政政策,将有利于缓解企业困难,增强战胜金融危机的信心;有助于减轻企业出口负担,保持外贸稳定增长。

纵观2008年,是近十年来中国外贸遭遇最大波折的一年,也是贸易政策调整最为频繁的一年。出口退税率调整是在立足扩大内需的基础上,提高企业出口竞争力,支持企业扩大出口的一项政策措施,对整个国民经济的发展具有积极的促进作用。我们看到,国家本轮出口退税率调整的重拳出在了技术含量和附加值高的机电产品上,目的是引导企业优化出口产品结构、加快产业升级转型。当前,我国出口总额中机电产品已占据半壁江山,在2008年12月份出口总体增速出现负增长的情况下,机电产品出口仍保持了比较平稳的增长速度。机电产品具有较高的科技含量和创新空间,也有一定的增长空间,提高其出口退税率,加强扶持力度符合我国产业结构调整、实现可持续发展方向。就机床工具行业来讲,对于重视技术创新、生产高附加值产品的企业,出口退税的调整无疑是重大利好。在当前出口整体下滑的形势下,一些高技术、高水平、高质量的产品不仅没有受影响,需求反而增加。但是,由于产品分类比较笼统,在被提高出口退税率的产品中,有部分产品门槛较低。调整出口退税率对整个产业链的发展有一定帮助,企业关键还是要靠产品竞争力去度过眼前的难关,调整出口产业结构才是长远之计。

2008 年提高增值税出口退税率的商品清单（机床工具行业）

2008 年中国机床市场继续 居推动世界机床增长的发动机地位

根据国家统计局和海关数据整理，中国机床工具工业协会发表的 2008 年中国金属加工机床数据为：产值 138.6 亿美元、进口 75.9 亿美元、出口 21.1 亿美元、消费 194.4 亿美元。按美国卡德纳公司发表的 2008 年世界 28 个主要机床生产国家和地区的资料，2008 年中国金属加工机床产值居世界第三位（日本第一 158.5 亿美元、德国第二 156.7 亿美元）、进口世界第一、消费世界第一、出口世界第六（2007 年是世界第八）。

从美国卡德纳公司公布的世界 28 家主要机床生产国家和地区看 2008 年世界机床产销情况有以下特点：

1. 机床生产继续保持大幅度增长 2008 年世界机床产值为 850.6 亿美元，同比增长 16%。在此要考虑美元贬值因素使世界机床按美元计算出现较大增幅，机床生产前几位的国家货币（日元、欧元、人民币）2008 年兑美元都有较大增幅。比如据产值第一的日本，按本国货币计算 2008 年产值同比下降 3%，而按美元计算上升 11%，德国按欧元计算同比增加 13%，而按美元计算则增加 23%。人民币比美元按年平均汇率 2008 年比 2007 年增值 9.5%）

2. 东北亚地区成为世界机床主要产地 日本、中国、中国台湾、韩国分别居世界机床产值的第一、三、五、六位。该四地机床产值和为 39.36 亿美元，站世界机床产值的 46.3%，超过欧盟成员国（CECIMO）产值和（39.2 亿美元），而 CECIMO 成员在此 28 家中占了 15 国。

此前十名机床产值和为 774.5 亿美元，占世界机床产值的 91.06%，而前五名产值之和占世界机床产值的 73.5%。说明世界机床生产的集中度还是很高的。

3. 中国机床产值在世界占比进一步提高 2007 年生产 107.5 亿美元占世界 14.6%，2008 年生产 139.6 亿美元，增至占世界产值 16.4%。增加 1.6 个百分点。产值同比增加 30%，保持增速最高。2008 年中国机床进口 75.9 亿美元，同比增加 7%，继续居世界第一。但也要看到我国还处于机床入超国，虽然机床出口一直高速增长，但出口基数小，机床进出口逆差虽有下降，2008 年还达 54.8 亿美元，也居世界第一。

4. 墨西哥、印度和巴西等发展中国家随着经济发展对机床需求加大，都进入世界机床进口前十名

表 1 2008 年世界金属加工机床产值前十名

单位：百万美元

此三国机床进口占消费额的比例依次为：93%、79%和57%。说明对进口依赖度较大，也应该是我国机床出口多元化开拓的主要目的国。

5. 德国、日本继续保持世界机床出口第一、二位。分别出口100.96亿美元和86.87亿美元 2008年中国机床出口21.1亿美元，同比增加28%，在世界机床出口排位从2007年的第八提高到第六！出口占生产比例高说明机床出口在该国（地区）的重视程度，瑞士为84%，中国台湾为78%机床生产都是以出

表2 2008年世界金属加工机床进口值前十名
单位：百万美元

口为主的。居出口前三名的德国、日本和意大利的出口占生产比例也都超过50%。而我国还只是15%，离机床出口大国还有很大距离。

6. 中国连续七年保持世界第一机床消费国位置
2008年我国机床消费194.4亿美元，占世界机床产值的22.8%。保持了世界第一机床消费市场地位。当之无愧起着拉动世界机床增产的发动机地位。国产机床市场占有率2007年为56.3%，2008年进一步提高到61%。由于我国人口众多，机床人均消费几年前还是居世界倒数第一，经过这几年的高速发展，2008年我国机床人均消费达14.62美元，已经超过印度、俄罗斯、阿根廷、巴西和葡萄牙（印度为1.63美元/人、俄罗斯为4.28美元/人）这些数据都说明了中国经济和机床产业的高速发展结果。

表3 2008年世界金属加工机床出口值前十名
单位：百万美元

表4 2008年世界金属加工机床消费值前十名
单位：百万美元

文中各表表中资料来自：

美国卡德纳公司（Gardner Publications, Inc）

中国数据：中国机床工具工业协会

U=未确认，用上一年数据；C=估算值，按零星数据汇总得出

前五名机床消费之和为527.26亿美元，占世界机床产值61.98%。前十名机床消费之和为658.67亿美元，占世界机床产值的77.4%。还要看到正处于较高速发展的巴西和印度也进入了世界机床消费前十名。

当前世界金融危机已影响到我国的实体经济，机床行业企业也正遇到订单减少、库存增加等问题。了解国内外情况，从“危”中找“机”，制定正确的应对措施，力求早日走出低谷。

（中国机床工具工业协会市场部徐树滋）

China, Peru conclude FTA negotiations

中国与秘鲁结束自由贸易区谈判

China and Peru successfully concluded their negotiations on a free trade area (FTA) recently. This is the first package of free trade agreements China has reached with Latin American countries. After going through related legal procedures and examination and approval, the two countries will sign the agreements as quickly as possible. If everything goes smoothly, the agreement may come into effect in the latter half of 2009.

Under the agreement, China and Peru will implement zero tariff on over 90% of respective products by stage in terms of goods trade. China's light industry, electronic, household electrical appliances, machine building, automobile manufacturing, chemicals, vegetables, and fruit sectors will benefit, while fish powder, mineral products, fruits, and fish from Peru will benefit from the agreement. In terms of trade of service, Peru will open further to China its 90 sectors of mining, R&D, Chinese education, traditional Chinese medicine, and martial arts, while China will open to Peru its 16 sectors of mining, consultation, sports, and tourism.

China's Ministry of Commerce (MOC) claims that the China-Peru free trade agreement covers chapters of goods trade, trade of service, investment, origin criterion, Customs procedures, technical trade barriers, hygiene and plant hygiene measures, dispute settlement, trade relief, intellectual property right, geographical marks, and cooperation. The agreement has observed WTO requirement for basic standards for agreement, as well as allowed for the consideration of the two sides; has protected sensitive products and industries of each other, as well as created conditions for entry of advantageous industries into each other's market.

The investment chapter requires the signatories of the agreement grant investors and investment of each other national treatment, the most favoured nation treatment and fair and just treatment. It encourages bilateral investment and will facilitate such investment. No fees collections are allowed unless for public benefit purposes and through legal procedures, and once collected, compen-

sation will be granted to investors according to fair market value; investment and profit of investors can be remitted out freely; and an investment dispute settlement mechanism with investor-host country as arbitrator has been established.

As for geographical indications, Peru will provide geographical indication protection to 22 kinds of Chinese products, including Anxi Tie Guan Yinyin, Shaoxing Wine, Fuling Pickled vegetables, Ningxia Chinese Wolfberry, Jing De Zhen porcelain, Zhenjiang Fragrance Vinegar, Pu'er Tea, Westlake Long Jing, Jinhua Ham, Shanxi Super-mature vinegar, Xuanwei Ham, Longquan Celadon, Yixing Teapot, Kuerle Pear, Minxian Angelica, Wenshan Panax, Wuchang Rice, Tongjiang White Fungus, Bama Fragrant Pig, Taihe Silky Fowl, Fuding Siji Pomelo, and Nanjing Brocade. In return, China will provide geographical indication protection to four kinds of products from Peru including Pisco.□

Construction of Japan's biggest investment project in China starts

日本在中国最大投资项目动工

construction of Jiangsu OJI Paper Co Ltd, a joint venture between Japan's OJI Paper, the biggest paper maker in Japan and the sixth largest in the world, and the Nantong Economic and Technological Development Zone Corporation in east China's Jiangsu province has kicked off recently. This is the biggest industrial investment project undertaken by Japan in China, and also the biggest foreign investment project in China in terms of single investment.

China's demand for paper has maintained more than 10% increase each year, and its consumption of paper ranked second in the world in 2007, which is expected to exceed the United States to become the biggest consumer in the world in 2008.

The joint venture has a total investment of US\$ 1.954 billion, and registered capital of US\$ 911 million, of which the Japanese side hold 90% of the stake, and the Nantong side, the remaining 10%.

Upon completion, the venture will have annual production of 800,000 tons of high-grade paper products

such as art paper and 700,000 tons of chemical wood pulp. Its first production line is expected to start production in the second half of 2010.

OJI is not the first world paper making giant entering the China market. As early as in 1992, Sinar Mass Group was the first to make investment in China, which was followed by APP, UPM-Kymmene, Stora Enso, International Paper and Riau Audalan. They have launched companies in China in the form of joint venture or wholly owned.

OJI first entered Shanghai in east China in 1995. Later, it founded 12 paper products, paper processing and forestry companies in the country, including Nepia, with total investment of only RMB 180 million. □

3M to continue to invest in China

3M 公司继续投资中国市场

3M announced in Shanghai recently that its annual investment in China will be about US \$ 100 million in 2009, equal to the level in the past seven years. The staff at the company's R&D centre in China will be doubled in the next five years.

Shanghai will be the focus of investment for 3M this year. Upon completion of the first-phase project of the US \$ 45 million 3M medical apparatus Asia and Pacific production base located in Pujiang High-Tech Park, the second-phase project will start directly; the 3M special materials production base, located in Jinshan Chemical Park, is the centre propping up 3M's 7 production bases in China; the base's first phase project is near completion, and preparations for the second-phase project are currently underway.

The company's new business in China mainly focuses on energy saving, environmental protection, and renewable resources and energy reutilisation. Compound Aluminium-based porcelain fibre-cored Aluminium skew-wire newly developed by 3M has been laid over 80 km in the Shanghai World Expoark. In the field of solar energy utilisation, 3M has developed a series of solution plans tailored for the Chinese market, including a high multiplier CPV system, SAM sealing technology, opto-thermal production system, and reflecting membrane technology.

In the next five years, the 3M R&D centre in China will expand its staff from the current 380 to over 800. Since its establishment in 2005, the R&D centre has applied for 125 State patents and 88 world patents, and the industrialisation rate of the patents has reached 39%. □

Foreign enterprises increase investment in China to avoid risks

外资企业增加在华投资规避风险

Bosch Group of Germany recently kicked off a wind turbine gear installation production base in Beijing with an investment of 100 million euros, the first such installation base ever constructed outside Germany by Bosch, and the company announced it would increase its investment in China by 850 million euros in 2008-2010. Research data show that the global sales volume of Bosch Group will reach 47 billion euros in 2008, and its sales volume in China will reach 2.3 billion euros, up 30% from 2007. China will remain the major driving force behind sales growth of Bosch Group on the Asian market.

Amid this round of financial crisis, China is one of the emerging economies that are least influenced. Therefore, many foreign enterprises have increased their investment in China to avoid risks. On September 16, ground was broken for construction of the General Motor China Park and technological research centre, and GM has invested US \$ 250 million in the park. Toyota recently announced it would invest US \$ 584 million to construct its fourth factory in Changchun in China with annual production capacity reaching 100,000.

An investigation jointly conducted by SEB and the Swedish Trade Council shows that China remains one of the most attractive markets for Swedish enterprises at present, and the investment by Swedish enterprises in China has kept growing strongly, with one new Swedish-funded enterprise settling in China every four days. From July 2007 to June 2008, some 100 Swedish enterprises have invested in China. □

Ten major tendencies of China's macro policies for 2009

2009年中国宏观政策十大取向

The Chinese economy is at a point of historical sig-

nificance when there are risks of fast economic slowdown for the short term and great pressures from the economic transition from export orientation to internal demand and from uneven development to coordinated and sustainable development for the long term. To prevent continuous deterioration of economic prosperity and also to create a favourable external environment for the change of the method of economic development, government departments recently promulgated a series of macro regulation policies, which can be summarised into ten areas.

1. The fiscal policy is changed from “steady” to “active”, with the core to expand consumption demand and further improve economic structure and pull up economic growth. First of all, increasing investment for people’s livelihood. The main reason for people’s low consumption currently tending towards housing, education and medical care is fundamentally rooted from the long-lasting high proportion of fiscal expenditure for investment in economic construction and the small proportion of spending on social public undertakings related to people’s lives. Secondly, improving economic structure through optimising fiscal spending by supporting high technology industrialisation, development of the service industries and advancement of industrial technology, and controlling high consumption and high-pollution industries. Thirdly, actively reducing taxes to promote investment of enterprises.

2. The monetary policy is changed from “tight” to “moderately loose” so as to lower financial cost and in turn promote enterprises’ production and operating activities. First of all, expanding banks’ credit scale and promptly giving liquidity support to financial organisations; Secondly, further widening the finance channels for enterprises; Thirdly, further lowering the interest rates and reserve requirement ratio; Finally, implementing a differential monetary policy so that money is channelled at areas more preferential to market finance into strategic fields, leading industries and pillar industries through policy guidance or direct intervention, and at the same time strict credit controls are imposed on high consumption, high pollution and resource-based industries to promote economic restructuring.

3. The investment policy pays the same importance

to both expansion of the aggregate quantity and optimisation of structure. The Chinese government launched an investment scheme amounting to RMB4 trillion, and the supporting investments from local governments will exceed RMB18 trillion. Expansive investment policy will be the key tone of the policy for this year. The investment will focus on transportation facilities, rural infrastructure, social security and major projects related to people’s life, construction of ecological environment and other fields encouraged by the government.

4. The policy to expand consumption is adopted. The Chinese government holds that for China as a populous developing nation with huge domestic demand, the economic growth should rely more on expanding domestic demand, particularly with the background that the global economic growth is slowing down. Expanding residents’ consumption demand, meanwhile, should become a new area to expand internal demand as investment demand will finally have to be supported and pulled by residents’ consumption. To expand consumption, the income of rural and urban people should be increased on the one hand to enable their affordability, and on the other hand, the consumption environment should be improved to tap new hot spots of consumption so that people have “places to spend money”. Meanwhile, the systems and policies restraining consumption should be removed to explore new spots of consumption.

5. The foreign trade policy is to promote steady growth of export. On the one hand, comprehensive uses of such policies as export tax rebates, foreign trade development funds and fiscal interest subsidies will be implemented to support the export of competitive labour intensive products such as products with own brands and core technology, large machinery and agricultural, light and textile products. On the other hand, the mix of export products will be optimised by further raising the export rebate rates for labour intensive products, mechanical and electronic products and other products with high value added, establishing a dynamic adjustment mechanism for the catalogue of access to the processing trade industry, and strictly controlling the export of high energy consuming, polluting and resource-based products. In addition, such policies as adjusting the import

tariffs, expanding import credit scale and setting up import finance guarantee will be adopted to expand the import of advanced technology, equipment, key parts and energy and raw materials needed in expanding domestic demand, and increase the reserve of important strategic materials.

6. The pricing policy will gradually expand the scope of commodities and services subject to market pricing. At present, China still implements a government pricing system on some resource products, public utilities and products of monopoly enterprises. In special periods, meanwhile, the government may implement interim price controls to safeguard social and economic stability. The future price reform goal of China is to establish a price management system combining market regulation with government regulation.

7. The rural policy is to increase the income of farmers and invigorate demand in rural areas. The biggest potential for China to expand its domestic demand lies in the rural areas. In the past, the income gap of Chinese people in urban and rural areas has been widening, to 3.33: 1 by 2007, or RMB9,646 in absolute volume. As their income is far less than that of urban residents, the consumption demands of farmers can hardly be met. China will increase fiscal subsidies to ensure farmers' revenues in growing grains. It will also speed up the pace to establish a unified public service systems for urban and rural areas and a minimum living security system for urban and rural residents with different standards. All these are to raise social expectation of consumption.

8. The employment policy is to promote employment through creating jobs. Since the third quarter of 2008, the employee demand of Chinese enterprises has dropped markedly, for which more and more rural labourers returned to their hometowns. It is predicted that the unemployment rate will climb further in 2009 to result in a more stern employment situation. To encourage labourers to launch businesses, the government will grant more conveniences to business people in tax collection, small-amount loans, social security subsidy, business site and industrial and commercial administration, so that they will have easier access to launching business and enjoy less costs and risks. In addition, preferential poli-

cies for all urban and rural business people will be formulated to help them create more jobs. In the aspect of credit support, registered individual businesses (except for those restricted by the state) will be granted small-amount loans and interest subsidies, if their own capital is not enough. Efforts will be made to establish a policy support system led by the government and supported by the society as quickly as possible.

9. The regional policy is to promote coordinated development among different regions. Related policies to promote city development in central China and make them take industrial transfer will be formulated.

10. The economic reform policy is to remove policy and system obstacles to expansion of domestic demand. It covers implementing VAT reform in the whole country and all industries as from 2009 to reduce tax burdens of enterprises in equipment investment, speeding up reform of the medical and health care system, pushing forward administrative system reform to intensify responsibilities of administrators, adjusting and standardising the jurisdiction power division of governments at all levels, formulating regulations on the management of government in investment, and establishing systems to prosecute responsibilities of government decision makers. □

Analysing changes in China's economic development in new round of investment

从新一轮投资看中国经济发展的变化

Recently, China has decided to implement a proactive financial policy and appropriate loose monetary policy under the present international financial crisis, and fixed a RMB4 trillion investment plan for the coming two years, which has been followed by one after another investment plans made by various localities. It is easy to understand that such huge investment scale that is rare in the history will help boost the economic growth and promote structural adjustment, while bring about new changes in China's economic development.

Coal has always taken a dominant position in China's primary energy. Among the new round of investment projects, the energy structure will turn to become more "light" and clean to cover large-scale construction of nuclear power plants and construction of the second line of

the west-to-east gas transmission pipelines.

China's ninth nuclear power plant in Fuqing city of east China's Fujian province started construction on November 21, 2008, with total investment approaching RMB100 billion, which is the first extra large key project of the government's RMB4-trillion investment and economic stimulus plan. It is estimated that the first phase construction of the Fuqing nuclear power plant will increase electric power supply by more than 14.0 billion kwh each year for Fujian. Comparing with thermal power, the nuclear power can at least help reduce carbon dioxide emission by 1,600 tons each year, and 100,000 tons of slag, and large amounts of sulphur dioxide and nitrogen dioxide. At the same time, construction of nuclear power plants in Fangjiashan in east China's Zhejiang province and Yangjiang in south China's Guangdong province and expansion of the Qinshan nuclear power plant in Zhejiang will also start. Construction of the second line of the west-to-east gas transmission pipelines is estimated to have a total investment of RMB93 billion, covering more than half of the country including 11 provinces, autonomous regions and municipalities going through from Ningxia in the northwest to Guangzhou and Hong Kong in the south, which is expected to start operation at the end of 2011, with annual gas transmission of 30 billion cubic metres.

At present, China's installed capacity of thermal power accounts for 76% of the country's total installed capacity of power, and thermal power generating accounts for 84% of the country's total. The excessive use of thermal power has made the country pay high costs on resources and environment for achieving economic growth. According to a plan, China will further optimise energy structure to increase investment and development of renewable energy. Renewable energy now only accounts for about 8.3% in the primary energy, which is predicted to reach 10% in 2010 and further up to 15% in 2020.

China's total investment in railway construction is estimated at RMB1 trillion in the coming two years. Several railway lines including the Beijing-Shanghai high-speed railway, the Beijing-Guangzhou high-speed railway, the Harbin-Dalian high-speed railway, and inter-city high-speed railway among coastal cities in the

southeast coastal area are now under busy construction or will enter the stage of construction. Upon completion, operation of the railways will help resolve insufficiency of trunk railway lines, and speed up building a modern railway transport system featured with strong transport capacity, advanced equipment, sound function, high efficiency and convenience.

Based on the National Plan on the Expressway Network published in January 2005, China will take 30 years to build a national expressway network with a length of 85,000 kilometres. According to an arrangement made by the Ministry of Transport, China was expected to have 49,000 kilometres of expressway opening to traffic at the end of 2008, 14,000 kilometres under construction, and 23,000 kilometres expected to start construction in the 2009-2010 period, indicating the country will fulfill the national expressway network construction ahead of the scheduled 2020. It will link with all provincial capital cities, and the present major cities with urban population exceeding 500,000, and medium-sized cities with urban population exceeding 200,000, covering a total population of more than one billion. At the same time, the network will also connect with the country's major transport hub cities, including 50 railway hubs, 67 airport hubs, more than 140 highway hubs and 50 water transport hubs to form a comprehensive transport passage and sound distribution-transport system.

China is expected to have about 190 civil transport airports by the end of 2010, including 45 new ones to link all provincial capital cities, major open cities, and important sightseeing areas, and areas with difficult access to transport. Some 75% of county-level administration units will be able to have access to air transport service within a reach of 100km or a 90 minutes drive by ground transport.

Industrial enterprises are undoubtedly the first to bear the brunt among various sectors under the impact of the crisis. Under the impact of the international financial crisis and support of the state policy, China's industrial distribution will change from big to strong.

For years, Chinese industrial enterprises have been

tortured by problems of scattered operation, weakness and small scale, which have not been well solved due to the relaxed market environment, strong demand and structure. The financial crisis has brought the problems to the surface and increased pressure, but also created opportunities for enterprises with low costs on merger and acquisition and making it easier to increase production concentration. The upcoming national plan on boosting key industries is expected to cover many industries including iron and steel, automobile, shipbuilding, petrochemicals, light industry, textiles, nonferrous metals, equipment manufacturing and electronic and information products.

The country's investment and economic stimulus plan is featured with more stress on the rural area than the urban area, and more on central and western parts than other areas in various investment projects ranging from secured housing construction, construction of major infrastructure facilities such as rural infrastructure, railways, highway and airport, as well as construction of medical treatment and health, cultural and education development, and ecological environment projects.

In recent years, the gap between China's rural and urban areas, and the west and the east has enlarged, becoming an unfavourable factor in restricting economic and social development. For example, west China which accounts for 71.5% of the country's land only contributes 17.4% to the country's GDP. The international financial crisis has caused negative effects on economic development, but it has also created the pushing power for narrowing the urban-rural and west-east gap, repaying "debts" on improving people's life, and achieving sound and healthy economic and social development. Of the additional state investment of RMB100 billion made for 2008, RMB34.0 billion will be used in speeding up construction of facilities concerning the life of rural residents and rural infrastructure. According to information published by various government departments, the Ministry of Agriculture has earmarked an additional RMB5.15 billion of funding for construction of facilities

concerning the life of rural residents and rural infrastructure; The Ministry of Water Conservancy has given priority to arranging RMB5 billion of funding for the construction of clean drinking water facilities in rural areas; the Ministry of Health has arranged RMB4.8 billion for construction of grass-root medical care facilities, of which RMB1.8 billion is for construction of rural hospitals; and the Ministry of Education has arranged RMB3.0 billion from its additional education fund for transformation of rural schools in central and west parts of the country.

In the new-round of boosting domestic demand, China has not only injected more investment in the rural area, but also more in inland areas in central and western parts. The special care given to less-developed areas in the central and western parts is not only shown in the total RMB17.4 billion investment approved by the executive meeting of the State Council in construction of water conservancy projects of the Kentsat on the Manas River by Xinjiang Production and Construction Corp, Qianzhong in Guizhou province, and the Xiajiang River in Jiangxi province, and civil airports including those in Baganuur in Inner Mongolia and the Liuhua Mountains in Chizhou in Anhui province, but also in the investment plans made by various department in the fields of agriculture, energy, transport, education, medical care and ecology.□

绝对式位移传感器和双向数字接口

Absolute displacement transducers and bidirectional digital interface

中国科学院自动化研究所 研究员 卢国纲

前言

现代位移测量系统都普遍采用光栅位移传感器(也有用磁栅位移传感器的),由于标尺是重复周期的栅式结构设计,位移数值的测量都是采用增量测量方法读出,也就是在确定初始点后,要用读出从初始点到所在位置的增量数(步距)来确定位置值。为了设定绝对位置,在标尺上还要有参考标记,标尺的绝对位置由参考标记确定,参考标记的信号要锁定在一个测量步距之内,通过扫描参考标记获得绝对位置值或找到上次选择的基准。因此设备在开机后每个轴需要移动来寻找参考标记的位置。近几年来为了解决开机后设备各个轴在不动的情况下,就能读出当前的绝对位置值的绝对光栅传感器就迅速发展了起来。

目前线位移和角位移传感器构成的测量系统从增量式测量方法逐步发展为绝对式测量方法。安装有绝对式光栅位移传感器的机床或生产线在重新开机后不需要找寻零位,立刻重新获得各个轴的绝对位置以及刀具的空间指向,因此可以马上从中断处开始继续原来的加工程序,大大地提高数控机床的有效加工时间。绝对式线位移传感器一般来说有二个码道,一个是绝对码道将不同宽度和不同间距的栅线以绝对位置数据用编码形式直接制作到标尺上用来确定绝对位置;另外一个码道是增量码道通过信号细分提供高分辨力的位置值,用来确定光栅的精度和分辨力。在数字驱动的反馈控制系统中,还要求位移传感器必须快速、可靠传输数据,现在位移传感器都在采用双向数字接口,实现绝对式传感器和增量式传感器的位置值的可靠传输。

1、光栅位移传感器的信号传输

德国 HEIDENHAIN (海德汉)公司一直是光栅测量技术发展的引领者,我们可以从该公司光栅信

号传输的变化来看这一过程。HEIDENHAIN 的光电接收元件是采用硅光电池,很长一段时间光栅传感器的输出信号都是正弦波电流信号 $\sim 11\mu\text{A}_{pp}$,信号线需要双屏蔽,最大传输距离是 30m,正弦信号的最高频率是 50Hz,光栅尺的栅距 $20\mu\text{m}$,分辨力 $1\mu\text{m}$,最大速度为 60m/min。光栅尺的信号要输入数控系统还需要通过 EXE 倍频细分数字化后输出为 TTL 矩形波才能进入数控系统,再经过数控系统的四倍频电路后得到的计数脉冲才是测量的步距。为了增加传输距离,1996 年后就开始采用 $\sim 1\text{V}_{pp}$ 的电压信号传输,传输距离可以到 150m,对于欧系的数控系统如海德汉、西门子、菲迪亚 (FIDIA), $\sim 1\text{V}_{pp}$ 信号可以直接连接,但是其它数控系统仍然要通过 IBV 细分盒倍频细分后输出 TTL 矩形波才能接受。由于集成电路和倍频细分技术的发展,细分盒的部分功能都制造成芯片嵌入光栅传感器的读数头中,光栅尺输出为 TTL 矩形波传输的距离可到 100m,光栅尺的速度可以到 120m/min。由于机床的速度越来越高,测量步距越来越小,因此信号传输的速度就越来越高,可靠性就非常重要,这种由并行的正弦模拟信号转换为数字脉冲的传输就受到限制。从而就从而就开始研究采用串行同步数据传输,直到现在的双向串行数据传输,光栅尺的速度可以达到 180m/min 以上。

2、绝对式位移传感器及接口的发展情况

(1) 海德汉 (HEIDENHAIN)

德国海德汉 (HEIDENHAIN) 公司从 1961 年就开始制造光电扫描的光栅尺和圆光栅编码器。1987 年推出 12 位 ROC12 (4096 步/转) 绝对式旋转编码器,采用的是格雷码 (Gray)。1994 年推出 LC181 绝对式光栅尺 (7 条增量码道,最小的为 $16\mu\text{m}$,测量长度 3m,测量步距 $0.1\mu\text{m}$)。1995 年开发了 EnDat 用于绝对位置编码器的同步串行接口 (synchronous

serial interface)。1996年推出LC481绝对式光栅尺(采用伪随机码pseudo-random, 测量长度2m, 测量步距0.1 μ m, 数据接口为EnDat2.1版本)。随后1997年又推出23位RCN723绝对式角度编码器。数据接口都为EnDat2.1版本, EnDat2.1既传输绝对位置值, 也传输增量位置。2005年HEIDENHAIN开发了适用于光栅尺和绝对式编码器的双向数字接口EnDat2.2, 实现了编码器位置的全数字传输, 提供内部更高的分辨率(内置14bit细分, 分辨率可达5nm), 并具有传输速率快, 传输时抗干扰能力强, 连接电缆简化, 后续电路相对简单, 从而降低整套系统成本等优点。在EnDat2.2的基础上, 推出了水平高的二个码道的LC100系列玻璃绝对式光栅尺, 采用伪随机码, 增量码道栅距为20 μ m, 最大测量长度达到4240mm, 精度等级为 $\pm 3\mu$ m和 $\pm 5\mu$ m, 运动速度达到180m/min, 其中LC183型分辨率达到0.005 μ m。2006年推出29位RCN829绝对式角度编码器(线数32768/转、测量步距0.00005°、系统精度 $\pm 1'$ 、增量信号~1Vpp的输出可选), 位置传输协议为EnDat2.2。

HEIDENHAIN用于高精度和高稳定性的增量光栅尺LIP201系列, 用于高速(180m/min)和大的测量范围(1540mm), 栅距2.048 μ m, 精度等级 $\pm 1\mu$ m, 信号周期0.512 μ m, 最大细分16384, 其测量步距为1nm, 或更小的31.25pm, 信号接口EnDat2.2, 时钟频率16Mz。此外, HEIDENHAIN将推出绝对式钢带光栅尺测量长度为30m。

在本世纪以来, 数控领域HEIDENHAIN的绝对式光栅尺和EnDat接口, 在FANUC、三菱(MITSUBISHI)、SEIMENS普遍采用, 尤其在2005年后, 在数控机床中得到了广泛的应用, 大大提高了设备的可靠性和工作效率。

(2) 三丰(MITUTOYO)

2003年日本三丰公司推出AT500系列绝对式光栅尺, 在标尺上采用了三个码道, 中间是增量码道, 栅距为20 μ m, 两边为绝对码道, 测量分辨率为0.5 μ m和0.05 μ m, 最高速度为150m/min和120m/min, 准确度为 $\pm 3\mu$ m/ $\pm 5\mu$ m, 最大测量长度3m, 并应用于FANUC、三菱(MITSUBISHI)、SEIMENS、松下数控装置上。

(3) 索尼(SONY)

2004年日本SONY公司也继HEIDENHAIN和MITUTOYO(三丰)之后推出了绝对磁栅尺。绝对磁栅尺用的是两个码道, 一个是增量码道, 通过信号细

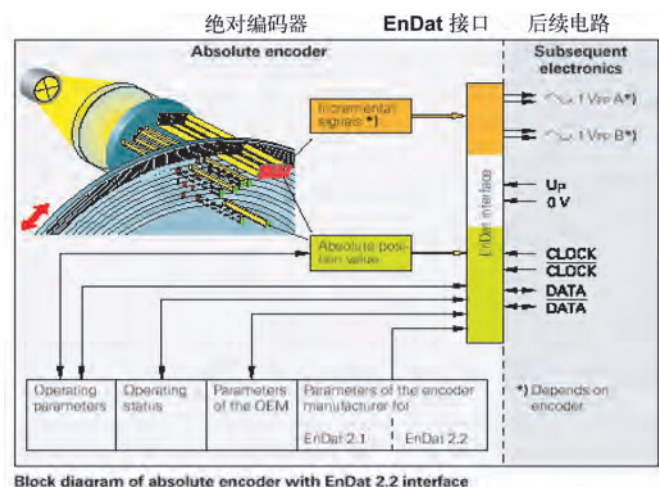
分提供位置值, 确定磁栅的精度和分辨率; 另一个是绝对位置码道, 用来确定绝对位置。SONY绝对式磁栅尺SR87测量最大分辨率0.01 μ m, 准确度在 $\pm 3\mu$ m、 $\pm 5\mu$ m, 测量长度可以到3040mm, 最大速度200m/min。磁栅尺在防护等级、防磁、防震方面都有很大的提高, 磁栅尺可以在油中工作, 抗污染、抗震动、抗冲击的能力强。绝对式光栅尺还需要提供和数控系统接口的通信协议, 现在日本制造计算机数控(CNC)厂家FANUC、MITSUBISHI(三菱)、MATSUSHITA(松下)、YASKAWA(安川)、TOSHIBA(东芝)都接受了SONY的绝对式磁栅尺。

(4) 发格(FAGOR)

西班牙FAGOR公司在2004年7月也制造出绝对式光栅尺, 在标尺上有两个码道, 一个是增量码栅距为20 μ m, 另一个是绝对码道。FAGOR的绝对式光栅尺有两个系列, SA/SVA系列测量长度从140mm~2040mm, GA系列测量长度从140mm~3040mm, 最大速度为120m/min, 分辨力为0.1 μ m。在解决了通信协议后, 2008年已开始在FANUC、SEIMENS的数控系统上使用。

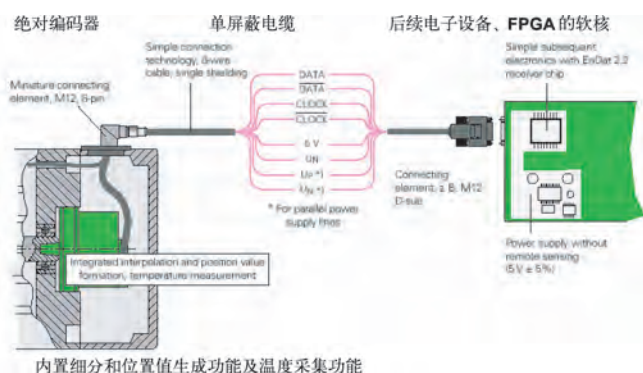
3、EnDat2.2-位置编码器双向数字接口

HEIDENHAIN的EnDat(Encoder Data)信号接口是一种编码器用的双向数字接口(Bidirectional digital interface), 是纯二进制串行数据传输。EnDat2.2接口有两个版本, EnDat2.2是纯数字信号传输, EnDat02可以传输绝对式编码器的位置值(absolute position values)也可以传输增量式编码器的位



图一、用EnDat2.2接口的绝对编码器的框

置值（incremental position values）。EnDat2.2接口除了位置值得传输，还能读取和更新保存在编码器中的信息。由于采用串行数据传输（Serial data transmission）方式，它只需要四条信号线。数据传输与后续电子设备的时钟信号保持同步（时钟频率可达16 MHz，只需8 μ s的时间后续电子设备就能得到位置值，信号传输距离达到150m）。如图一、图二所示。在图一的左下方的参数存储区中有工作参数、



图二、绝对式编码器和双向数字接口连接框图

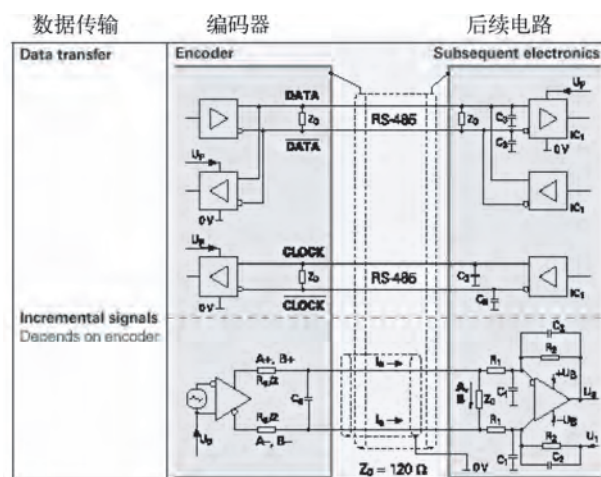
工作状态、OEM厂商参数和编码器制造商参数。

后续电子设备的输入电路如图三所示，数据（测量值或参数）可以在位置编码器和后续电子设备之间进行双向传输，其收发单元支持RS-485（差分信号），数据传输与后续电子设备生成的时钟脉冲同步。

双向数字接口突出的优点：

- 一个接口能适用于所有的绝对式编码器和增量式编码器；
- 后续电路设备简单（提供基于特定FPGA的软核）；
- 连接技术简单（电缆接线只需8芯，成本要低一半）；
- 实现传输可靠性高（具有冗余循环校验功能）；
- 传输时间更短（数据字长能适应编码器的分辨率）传输附加信息（包括报警、温度、诊断信息等）。

对于使用者来说，光栅编码器双向数字接口EnDat的使用是公开的，海德汉可以提供必要的文件和技术支持。



图三、后续电子设备的输入电路

4、绝对式光栅尺和增量式光栅尺价格比较

绝对式光栅尺和增量式光栅尺在生产成本上主要差别是增量信号需要在后续电路对模拟信号进行必要的滤波、采样、调制、整形、细分等，绝对信号需要专用芯片实现底层数据传输协议。将HEIDENHAIN LC183绝对式光栅尺的价格和玻璃增量式光栅尺LS187的价格比较，绝对式光栅尺的价格比相同的增量式光栅尺约高5%左右，比LB382钢带光栅尺还要低一些。HEIDENHAIN为了推广绝对式光栅尺，同样性能的光栅传感器，绝对式和增量式的都一个价格。

5、HEIDENHAIN公司的基本情况

HEIDENHAIN公司研制生产光栅尺、角度编码器、旋转编码器、数显表和数控系统。追求技术领先一直是该公司的首要目的，该公司在研发、生产和测试等各个环节都严格进行控制，测试项目涉及静态、动态精度，细分误差，冲击和震动，启动性能，环境试验，防护等级，电磁兼容等多个项目，该公司的企业标准都高于通用工业标准的要求。

2007年HEIDENHAIN在49个国家设有分公司，有雇员7700人，其中在德国总部Traunreut有2700人。

到2007年为止，海德汉公司共计提供了650万只旋转编码器、400万只光栅尺、42万台数显表和20万台数控系统。目前，海德汉公司平均每年大约销售120万个圆光栅编码器、30万支光栅尺、1万台数显表、1万台高端数控系统。年销售额超过10亿欧

冷静应对金融危机，抓住机遇促发展

由于受美国次贷危机引发的世界金融危机的影响，人民币的持续升值，珠三角、长三角等地区的出口型企业遭受重创。欧盟和美国是我们最主要的出口对象国，占出口总额的40%，但欧盟和美国受经济危机的影响最严重，所以，我们出口受到的影响很大。

国内需求方面，作为国家支柱产业的汽车行业、房地产业同时出现下滑，直接引起钢铁、工程机械等相关行业的连锁反应。除航空航天、铁路、军工等国家重点项目将会保持相对稳定发展外，许多在建项目都有延缓或取消。

面对当前的经济环境，**济南二机床集团**的直接感受是，需求减少，出现很多已中标项目或已签合同暂不执行的情况，竞争加剧等实实在在的寒意。但从国家层面来说，中央召开了经济工作会议，确定力保2009年8%的GDP增长目标，出台了一系列拉动内需的政策，如国家拿出4万亿元投资于基础设施建设；2008年11月5日，温总理主持召开了国务院常务会议，会上明确提出为应对国际、国内经济出现的新形势，我国将实施积极的财政政策和适度宽松的货币政策。确定了为进一步扩大内需、促进经济增长的十项措施；还有增值税转型、上调出口退税率；央行全面放开贷款规划限制，大幅降息，该政策为中小企业在非常时期发挥吸纳就业、刺激内需的作用和技术改造提高竞争力提供强有力的资金保障，整个国际社会也都在积极采取措施参与救市。对企业来说，这些都是利好消息。不过**济二机床集团**清醒的认识到，我国经济的平稳发展是大前提，但真正要步入良性循环阶段，还有很多工作要做，国际经济形势更加复杂，企业能做的就是增加忧患意识，把握好方向，练好内功，方能立于不败之地。

济南二机床集团（以下称**济二**）经过近几年的发展，一批新产品已经得到用户认可。2006年以来，**济二**先后承接了华泰汽车、上汽通用五菱、泰国TATA汽车公司、普什五粮液等提供了多条机器人自动化冲压生产线；2006年，**济二**还以项目总承包的方式，承接了沈阳华晨金杯64000 kN快速冲压线，2007年又承接了奇瑞汽车等多条自动化冲压生产线。2007年研制成功用于加工大型水轮发电机叶

片的五轴联动高速龙门镗铣床，达到世界先进水平，居国内领先。2008年，研制完成了世界先进水平的**1000 t** 伺服压力机生产线。作为重型机械制造企业，因生产周期较长，**济二**今年的订单已基本饱满，正常的生产经营不会受到影响，虽然市场竞争加剧，但**济二**注重产品质量，市场竞标率在提高，这说明**济二**具备一定的抗风险能力。

面对严峻的市场形势，**济二**有充分的信心和准备，抓住机遇，迎接挑战。近年来，**济二**确立了“打造国际一流机床制造企业”的战略目标，没有盲目扩大产能，而是在科学管理、技术创新、质量控制、开拓高端产品及国际市场上下功夫，实现了又好又快的发展，为战胜今天的困难奠定了坚实的基础。

冲压是汽车工业四大工艺之首，随着汽车工业对产量和质量要求的不断提高，对冲压设备的效率和自动化程度提出了越来越高的要求。**济南二机床集团有限公司**作为专业的汽车设备制造商，近年来适应市场需求开发了一系列快速冲压自动化产品，并得到了广泛应用。现在，**济二**可以自豪地说：汽车工业所需各类冲压设备及周边自动化设备，均可在**济二**一站购齐。**济二**可提供从设备选型论证、设计制造、安装调试、售后服务以及维修保养等一整套冲压设备解决方案。在国内市场，不论是国产自主品牌的汽车企业，如一汽、东风、长安、奇瑞、长城、比亚迪、江淮、金杯、华泰、吉利、哈飞、昌河等，还是绝大多数合资企业，如上海通用、上海大众、一汽大众、广州本田、北京奔驰等公司几乎全部选用**济二**的产品；在国际市场，**济二**已成为具有国际竞争力的企业，通用、福特、奔驰、铃木、本田等国际汽车巨头，先后将**济二**纳入其全球供应商，**济二**已成为世界五大冲压装备制造制造商之一。

总之，**济二机床集团**坚持以创新促发展，抓住机遇，迎接挑战，继续扩大国际和国内两个市场的份额，有信心，有能力，顺利度过世界金融危机的寒冬，迎来更大发展。

（中国机床工具工业协会《WMEM》杂志编辑部沈福金摘编自**济二**资料）

英国克朗菲尔精密工程公司

Cranfield Unit for Precision Engineering (CUPE)

编者按：本刊得到英国制造协会的协助独家披露英国克朗菲尔精密的成长轨迹，它由一个高校的研究机构演变为民营企业，经过跨国公司收购和重大商业项目的演练，成为世界顶级的高新技术企业。此过程中形成了“背靠大学，从属企业”的地位值得国人思考。

克朗菲尔精密工程机构（CUPE）是由一组承担精密机床设计和开发的专家创建于1968年。

这一使学术研究和商业应用双重任务交融的业务平台弥合了学术界和工业界之间的隔阂。在其初期业务中约翰·洛萨姆和帕克·麦柯温教授等孜孜不倦的工作奠定了克朗菲尔精密制造的诸多声誉。如今建造的许多世界级超精密机床和系统仍从CUPE引以为荣的早期成果中获益非浅。但其业务成长一直受制于克朗菲尔大学给学术机构设定的界限。直到1987年获准组成独立的私营克朗菲尔精密责任有限公司才得以促进其在生产高精度机床和系统方面的商品化开发。现在它属于Fives集团，是西内铁克—兰迪斯（Cinetic Landis）的一个分部。克朗菲尔精密继续通过商业合同为世界各地的许多制造企业开发先进的机床技术。

2m×0.8m取得了优于25μm的精度。

CUPE在早期开发的诸多精密工程方法被用于凸轮磨床的设计，它革新了凸轮轴的加工方法，由此兰迪斯和CUPE发明制造了世界上第一台CNC凸轮磨床。30多年来，这些原则仍是兰迪斯销往世界各地的各系列加工机床的核心所在。

LT1 凸轮磨床

CUPE使用的电子变速箱，在高速计算机控制下，使机床的直线运动和旋转角度同步以生成凸轮轮廓的型线。主动测量并自动对因修整导致的砂轮直径变化进行补偿，从而可使零件精度达到优于几

在Cranfield DT40精密车床上的硬车削

CUPE的最初10年创立了用于大量生产和测量机方面的技术。其早期成就之一是三坐标测量机的构建，当时是设计用来认证Baily大桥的各段构件。10t重的“X”拖板做移动。重达22t床身由完美的动力学基础支承。该测量机成为利用光栅的典范，该机具有1μm的分辨率，经补偿后在整个工作空间：4m×

Off Axis 磨床

个微米。CNC 凸轮磨床从发明到现在其机械和电控系统方面又经过了许多改进。现在，**克朗菲尔精密**作为西内铁克-兰迪斯公司的一个分部，继续支持凸轮以及曲轴磨床各个方面的开发工作。

世界最精密的纯光学表面是用金刚石车削方法创造的。**克朗菲尔精密**一直致力开发一些世界最大和最精密的金刚石车削机床，其中包括欧洲同类机床中最大的一台，该机床是作为英国国家设备而设计和建造，用金刚石车削加工内抛物面和外双曲面，用作卫星 X-射线天文望远镜面的基体。

LDM 磨床

此机床至今仍能以金刚石车削加工直径达 1.4m 的工件，表面粗糙达到纳米级。该机的重复精度是成功的关键所在。可忽略不计的反向误差和精密定位控制，对工件进行误差补偿，使工件容积误差达到 1 μ m 以内。它是首台在机使用激光轮廓测量反馈补偿加工过程的机床。大型镜面阵列由大量非旋转对称的零件按交错方式搭建而成。这些玻璃结构件很容易用 off-axis 磨削技术做出来。**克朗菲尔**通过精密设计建造的巨型 off-axis 磨床重达 130t，使用 9 个激光干涉测量控制轴，分辨率为 2.5nm，用以加工成型非对称零件。工件尺寸可达 2.5m 见方，800mm 高度。测量框架用三棱状 Zerodur 材料，消除因移动拖板重量造成的误差。OAGM2500 型 off-axis 磨床是曾经建造过的最大的超精密机床，至今仍在美国纽约州罗彻斯特的 ITT 系统公司工作。

克朗菲尔纳米中心是它同时代的标杆，它为全球最大型的、最精密的机床设立了标准。与众不同

的特点包括：人造花岗岩构件和陶瓷导轨，静压直线导轨和回转轴承，位置分辨率为 1.25nm 的激光干涉仪，内置反射测量仪，多轴同步运动，**克朗菲尔**专有的基于微处理器的控制系统，摩擦驱动的 X 和 Z 轴，所有液压系统的温度控制在摄氏 $\pm 0.01^{\circ}\text{C}$ ，该机床在几小时内就可从金刚石车削模式转换成先进的剪切磨削方式进行光学零件加工。

6.5m 的 LT3 曲轴磨床

克朗菲尔最近的成功例子是在主要机床设计方面所做的贡献。在兰迪斯 LT3 机床上对大型发动机曲轴磨削加工取得了超常圆度和精度结果。例如当被磨工件重达 5.4 吨时，**克朗菲尔精密**采用其在有限元分析和静压轴承设计方面的核心技术，能预测头架和砂轮架部件的性能。**克朗菲尔**新开发的 6400 执行软件可同时控制超过 30 个伺服轴。它同步控制着工件、头架和砂轮架的位置。

克朗菲尔的强项在于它组合机械-电子-软件工程方面的跨学科技术解决先进制造问题的能力。要了解进一步的信息请关注本刊的后续报道或见网页 www.cranfieldprecision.com

注：off-axis 磨削技术系指大型旋转抛物面或旋转双曲面等不可能再考虑绕回转轴线进行整体磨削加工，只能分解成许多小块，每块空间曲面用多轴同步和插补技术磨削制成最后再组装。

浅谈滚珠丝杠在机床设计中的选用

How to select the ball screw in machine tool design

李壮 黄晓严 范洪艳

(大连机床集团有限责任公司 技术中心加工中心研究所, 辽宁 大连 116021)

摘要: 丝杠作为机床传送动力及定位的关键部件, 是机床性能的重要保证。因此对于总机设计来说选取正确的丝杠应是一项十分重要的工作。本文将从设计角度讲述如何选用丝杠, 包括在设计中所必需的参数计算。

关键词: 丝杠, 机床, 定位

Abstract: Screw is used to transfer force and position as the key part of the machining tool, ensuring the performance of the machining tool. It is very important for one designer to select the screw suiting for the whole machining tool. This paper introduces how to select the screw according to the design requirement, including the required parameter calculations.

keywords: screw, machining tool, position

0、前言

随着国内机床行业的快速发展, 大家对丝杠的使用负载、速度、精度寿命要求越来越高, 因此对于丝杠的设计者来说, 丝杠的负荷问题、热变形问题、定位精度问题、使用寿命问题等都要有一个清楚的认识。

1、HDL50 三坐标加工单元对丝杠负荷的具体要求

2007年10月, 大连机床集团加工中心所自行研制开发 HDL50 三坐标加工单元, 其对丝杠有着严格的技术要求, 要求其快移速度 $v=54\text{m/min}$, 加速度为 $a=0.5g$, 动载荷^[2] $C=58200\text{N}$, 静载荷 158000N , 螺距 $P=20\text{mm}$ (由 FANUC 伺服电机 a30/3000i 决定), 行程 $ST=800\text{mm}$, 采用一端固定另一端支持的安装方式。其结构如图 1:

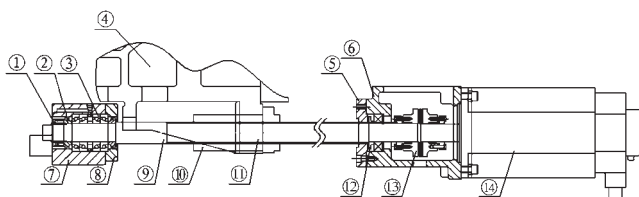


图 1

1、旋紧螺母 2、法兰盘 3、轴承 4、承载重物 5、端盖
6、电机支座 7、轴承座 8、轴承压盖 9、丝杠 10、丝杠螺母 11、法兰盘 12、轴承 13、联轴器 14、电机

1.1 轴向负荷的计算

1.1.1 (水平往复运动)

螺母及承载重物水平的往复运动, 如图 2, 其轴向负荷分析如下:

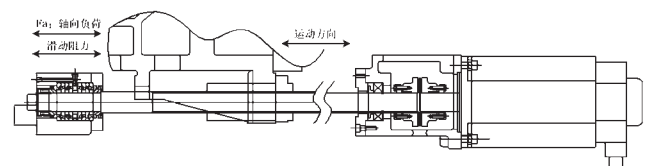


图 2

向左等加速运动: $F_{a1}=\mu\times mg+f+ma$

向左等速运动 : $F_{a2}=\mu\times mg+f$

向左等减速运动: $F_{a3}=\mu\times mg+f-ma$

向右等加速运动: $F_{a4}=-\mu\times mg-f-ma$

向右等速运动 : $F_{a5}=-\mu\times mg-f$

向右等减速运动: $F_{a6}=-\mu\times mg-f+ma$

$a=\frac{V_{\max}}{T}$ $V_{\max}$: 为最高速度

T : 达到最高速度所用时间

m : 总质量, 指螺母带动的所有物重

μ : 导轨摩擦 系数

f : 无负荷时的阻力

由此可得向左等加速运动或向右等加速运动时螺母的载荷最大, 因此在设计轴向载荷时应该主要参考此数值。

$F_{a1}=\mu\times mg+f+ma$

$$=0.01 \times 2150 \times 9.8 + 100 + 2150 \times 0.5 \times 9.8$$

$$=10845.7\text{N}$$

1.1.2 (垂直往复运动), 如图3, 其轴向负荷分析如下:

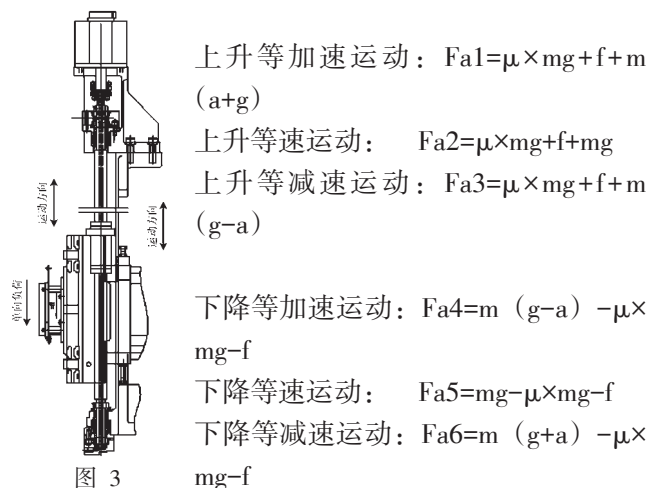


图 3

由此可得上升等加速运动时螺母的载荷最大, 因此在设计轴向载荷时应该主要参考此数值。

$$Fa1 = \mu \times mg + f + m(a+g) = 0.01 \times 328 \times 9.8 + 100 + 328 \times 1.5 \times 9.8 = 4953\text{N}$$

1.2 丝杠轴容许轴向负荷

因工作台、主轴箱、工件等自重, 对丝杠本身产生的压缩负荷, 所以必须验算对丝杠挫屈的安全性。如下公式分析:

$$P = a \frac{\pi^2 NEI}{L^2} = m \frac{dr^4}{L^2} \times 10^3 (\times 10\text{N})$$

a: 安全系数 (取 $a=0.5$) E: 弹性系数

I: 丝杠轴截面的最小二次力矩 ($I = \pi dr^4 / 640\text{N/mm}^2$)

dr: 丝杠轴牙底直径 (dr=丝杠节圆直径-钢珠直径mm)

L: 安装间距 (丝杠两端安装的相对距离)

m、N: 依据丝杠安装的方式而定的系数

支持——支持 $m=5.1$ ($N=1$)

固定——支持 $m=10.2$ ($N=2$)

固定——固定 $m=20.3$ ($N=4$)

固定——自由 $m=1.3$ ($N=1/4$)

$$P = 10.2 \frac{(45-3.5)^4}{1276^2} \times 10^3 (\times 10\text{N}) = 185810\text{N}$$

1.3 基本静额定负荷 Co

即丝杠轴向静止的负荷, 是丝杠承受丝杠沟槽与钢珠接触点 (即螺母与丝杠轴) 的永久变形量和钢珠本身的永久变形量的总和达到钢珠直径的0.01%时的最大的轴向力, 此负荷即为基本静额定负荷。

1.4 基本动额定负荷 Ca

动负荷是指一批相同规格的丝杠以相同条件转10次, 其中90%的丝杠不会因为疲劳而产生剥离现象。此轴向负荷为动额定负荷。

2、HDL50 三坐标加工单元丝杠定位精度

在机床进给精度的误差中, 导程精度、进给系统的刚性是研究的重点, 其他像因温升产生的热变形和导引面的组装精度等因素也须加以考虑。

2.1 丝杠热变形的解决办法

丝杠轴因热而伸长变形, 会导致定位精度的变化。热变形的多少可以由下列公式计算: $\nabla L_{\theta} = \rho \times \theta \times L$

其中 ∇L_{θ} : 热变形量

ρ : 热膨胀系数

θ : 丝杠轴的平均温升

L: 丝杠的全长

上式可以解释为1000mm长的丝杠在每升1℃就会有产生12μm的伸长量。因此即使丝杠轴的导程经过高精度的加工, 也会因温升产生的变形而无法满足高精度的定位要求。另外丝杠的运转速度越高, 则平均温升也相对提高, 热变形也就越大。因此必须想出办法解决此问题, 如下有三种解决的方案:

(1) 控制发热量:

a: 选择适当的预压力。

b: 选择正确且适量的润滑剂。

c: 加大滚珠丝杠的导程、降低转数。

(2) 施加强制冷却

a: 采用中空丝杠, 利用冷却液通入, 将产生的热量带走。

b: 丝杠轴外缘以润滑油或空气冷却。

(3) 避免温升的影响:

a: 求出累积导程误差的目标值取负值补正。

b: 待机床高速运转温升后, 再使用。

c: 丝杠安装时施加预拉力。

d: 使用光栅尺进行误差补偿; 采用闭环控制系统。

2.2 HDL50 丝杠热变形的具体计算

根据轴承的负荷能力, 累计导程的目标温升3℃

a: 热变形量 ∇L_{θ}

$$\nabla L_{\theta} = \rho \times \theta \times L = 12 \times 10^{-6} \times 3 \times 1276 = 0.046 \text{ (mm)}$$

b: 预拉力 F_{θ}

$$\begin{aligned} F_{\theta} &= \nabla L_{\theta} \times K_s = \nabla L_{\theta} \times \frac{E \times \pi d r^2}{4L} \\ &= 0.046 \times \frac{2.1 \times 10^4 \times \pi \times (35-3.5)^2}{4 \times 1276} \\ &= 5890 \text{ N} \end{aligned}$$

3、丝杠的寿命

丝杠在正常使用状态下,在经过一段时间后会因为各种原因恶化而无法使用,这段时间就是它的寿命。一般分为两种:

a. 疲劳寿命:即发生剥离现象时。b. 精度寿命:因磨损而使精度恶化时。

3.1 寿命的计算

疲劳寿命有三种表达形式:

a: 总回转数 b: 总运转时间 c: 总行程

$$L = \left(\frac{Ca}{Fa \times fw} \right)^3 \times 10^6, \quad L_t = \frac{L}{60 \times n}, \quad L_s = \frac{L \times l}{10^6}$$

Fa: 轴向负荷 n: 电机转速 l: 导程 Fw: 负荷系数
选用丝杠时寿命太短或过长都不适合,使用过

长的寿命会使选择的丝杠的尺寸太大,造成不经济的结果,因此大部分都会选择在10000小时到20000小时。

4、结束语:

本文举例简要叙述了滚珠丝杠在机床设计时,应该注意的几个最基本的要素,其他设计者也可以在设计中参考使用本文的计算;因为至今我们国内的丝杠生产技术与国外还有很大的差距,因此对于我们设计者来说,应该去学习国外的先进技术和方法,吸收并且消化,并把技术引进国内,弥补国内在某些技术方面的不足。

(参考文献)

- [1] 徐灏.机械设计手册.北京:机械工业出版社,1991.
- [2] 刘鸿文.材料力学.北京:高等教育出版社,1992:83-103.
- [3] 孙恒,傅则绍.机械原理.北京:高等教育出版社,1994
- [4] 王铎.理论力学.北京:高等教育出版社,1997:210-227

作者:李壮 大连机床集加工中心所助理工程师

联系方式:0411-81892965 13840936596

国务院常务会原则通过装备制造业振兴规划

2009年2月4日,中国国务院总理温家宝主持召开国务院常务会议,审议并原则通过纺织工业和装备制造业调整振兴规划。会议决定,加快装备制造企业兼并重组和产品更新换代,促进产业结构优化升级,全面提升产业竞争力。

会议指出,装备制造业是为国民经济各行业提供技术装备的战略性新兴产业,关联度高、吸纳就业能力强、技术资金密集,是产业升级、技术进步的重要保障和国家综合实力的集中体现。加快振兴装备制造业,必须依托国家重点建设工程,大规模开展重大技术装备自主化工作;通过加大技术改造投入,增强企业自主创新能力,大幅度提高基础配套和基础工艺水平;加快企业兼并重组和产品更新换代,促进产业结构优化升级,全面提升产业竞争力。

一要依托高效清洁发电、特高压变电、煤矿与金属矿采掘、天然气管道输送和液化储运、高速铁路、城市轨道交通等领域的重点工程,有针对性地实现重点产品国内制造。

二要结合钢铁、汽车、纺织等大产业的重点项

目,推进装备自动化。

三要提升大型铸锻件、基础部件、加工辅具、特种原材料等配套产品的技术水平,夯实产业发展基础。

四要推进结构调整,转变产业增长方式。支持装备制造骨干企业进行联合重组,发展具有工程总承包、系统集成、国际贸易和融资能力的大型企业集团。加快完善产品标准体系,发展现代制造服务业。

会议要求,充分利用增值税转型政策,推动企业技术进步;在新增中央投资中安排产业振兴和技术改造专项;建立使用国产首台(套)装备风险补偿机制;增加出口信贷额度,支持装备产品出口;鼓励开展引进消化吸收再创新,对部分确有必要进口的关键部件及原材料,免征关税和进口环节增值税;加强企业管理和职工培训,改进生产组织方式,提高生产效率和产品质量;推进以企业为主体的产学研结合,鼓励科研院所走进企业,支持企业培养壮大研发队伍。□



重庆机床集团重大项目获国家拨款支持

2008年底，重庆机床集团申报的“大型、精密、高效数控机床关键技术研究及其应用项目”通过工业和信息化部立项，获国家发改委批准，得到中央财政补贴1600万元，其中第一期财政拨款1500万元已于12月26日到账。

大型、精密、高效数控机床关键技术研究及其应用项目属《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006~2020年）》“高档数控机床与基础制造装备”重大技术装备自主开发项目。该项目产品将引领行业扭转高精度大型齿轮加工数控机床大部分依赖进口的现状，满足舰船、工程机械、航空航天等

工业发展的需要。该项目自2006年9月启动以来进展顺利，截止2008年10月，已完成设备投资、TIS系统建设、场地改扩建及工艺路线调整。

随着国家产业结构加速升级，将促进国家重大装备本地化，以及重庆老工业基地调整改造及产业结构调整步伐，该项目前期已被列为2007年重庆市第二批高新技术产业化发展项目，也将带动机床集团加大2009年的投资力度，还将不断满足风力发电、铁路机车等行业齿轮加工需求。

（重庆机床（集团）有限责任公司党群工作部 刘 虹

瑞士 HRC 精密辊式矫平机

HRC Roll Leveling Report

瑞士 HRC 精密矫平设备有限公司

瑞士 HRC 精密液压矫平设备有限公司是研发、制造高品质工件辊式矫平机的世界领先者之一。过去 30 年来，HRC 精密辊式矫平机以其优异的矫平质量为市场所赞誉。HRC 以高可靠的完美设备，完善的售后服务而著称。

全球对精密辊式矫平机的需求持续攀升，一方面是由于次级质量的板材被大量使用，同时，钣金加工精确度的要求越来越高。借助液压驱动的 HRC 精密辊式矫平机，无论是未加工的板材还是经过裁切的精密钣金件成品，其质量都可以得到提高。我们的 HRC30、HRC50、HRC80 系列矫平机能够对 0.3 到 25 mm 厚度的板材或工件进行精密矫平（取决于具体材质）。HRC 精密矫平机矫平宽度最大可达 2000mm。



我们的设备

HRC 精密辊式矫平机只选用高品质的零部件，并在严格的质量控制下由经验丰富的技师精心装配、调试。每台设备出厂前都必须进行全面的功能测试和质量检查，确保瑞士 HRC 产品的精确性、可靠性和耐久性。工作期间，可以采用高效的“clear-mat”装置清洁设备，保证设备没有残渣和油污堆积。因此，瑞士 HRC 的精密辊式矫平机几乎无需维护，甚至在使用多年后依旧能够提供最高精确度。

瑞士 HRC 精密辊式矫平机，液压驱动，并由一套闭环控制系统控制。高精度传感器自动设定所需矫平压力，并通过精密伺服电磁阀对液压油缸进行操

控。大扭矩液压驱动马达实现工件的自动进料。高耐磨的矫平辊、支撑辊，大扭矩液压驱动马达，先进友好的数控系统，使得瑞士 HRC 精密矫平机一流的矫平效果得到实现，高效和精确度得到一贯保证。



数控系统

为保证最高的质量标准 and 客户满意度，瑞士 HRC 与市场最新技术保持同步。最新的 HRC 数控系统可根据不同的矫平工件自动设定初始工作参数，并随时可以修改、储存、调用。图形视窗用户界面、基于 Windows 系统下的数据管理、15 英寸触摸屏，带来最佳的操作方式。

系统数据库可以储存几乎是海量的工件矫平参数，标准存储器，最新标准接口。提供远程维护和诊断服务。



应用领域

HRC 精密辊式矫平机广泛运用于世界上的各种工业和领域。他们主要应用于钣金行业，冲孔网板，激光、火焰、等离子切割工件，冲压工件，钣

Balluff 新型 M8 传感器集线器

New: Balluff sensor hubs for M8 sensors

Balluff 公司最近推出一种用于 M8 传感器的新型集线器,这种集线器配有 IO 链接接口,具有节省空间的优点。用户使用这种集线器,可以节省机械设备安装、维修和操作的时间与费用。Balluff 的新型传感器集线器具有多种典型 IO 链接的优点,甚至可以用于非 IO 链接的 M8 传感器,而且简化了机床与设备的接线模块。

M8 传感器集线器与成熟的 M12 传感器集线器类似,也是收集 16 个开关传感器发出的信号,利用一根简单的三线电缆连接,经 IO 链接传送给机床控制器。M8 传感器集线器连接简单,用标准电缆连接到 Profibus IO 链接端子。Profibus 既提供输入信号,也发出是否存在短路、过载和断路等诊断信号。以前,要将如此多的信号传送到机床控制器,需要有很粗的一束线缆,而现在只用一根三线电缆,无需专用电缆或附加电箱。

新型 M8 传感器集线器可提供 4 口或 8 口及 3 针或 4 针结构,供用户按所要监控的信道选用。□

金半成品等。在电子通信通讯行业,主要用于电器机箱机柜,计算机机体的加工。目前,机车车辆,高铁,轨道交通车体制造及其部件,工程机械行业,纺织机械等行业的需求非常迅猛。

HRC 精密辊式矫平机同样广泛运用于航空航天,飞机零部件的制造,以及圆锯片基体,刀片,锯片的生产,汽车冲压件,如离合器盘、配流盘与分度盘等的生产

中国市场

瑞士 HRC 在全世界销售精密辊式矫平机。在中国市场,大约有 100 台的设备正在广泛应用于精密钣金加工,锯片制造,机箱机柜制造,机车车辆,纺

Balluff 新型 BOS 50K 漫射传感器

New: Balluff BOS 50K diffuse sensor

Balluff 最近推出了新的 BOS 50K 光学物体探测传感器。这是一种采用红色光并配有 IP 67 标定和背景抑制的漫射传感器。

这种新型间歇式传感器的探测范围为 200mm 到 2000mm,配有 Fresnel 接收器透镜元件,是一种理想的长距离物体探测装置,包括危险区域外的装配作业,例如汽车、木材加工和包装工业等。无与伦比功能和灰度值转换使该产品成为理想的探险测传感器。

这种带有背景抑制可选择明、暗开关的漫射传感器有 6 种型号:PNP、NPN、常开、常闭及互补型。其开关距离用一个电位器设定,很方便。二个 360° 可视 LED 显示器显示开关状态和故障情况,以保证传感器的全视野探测。

BOS 50K 采用盒式结构,积木式安装,带有一个软插头,可用二个螺钉直接装到设备上;也可采用卡台式安装。此外,Balluff BMS 通用安装系统可提供多种安装方案,供用户选用。该传感器可用红色光点校正,红色光点在整个感测范围内可视。□

织机械等行业。全世界,有许多像琴工这样的著名公司每天都在使用瑞士 HRC 的精密矫平机。

江苏常熟琴工刃具有限公司拥有和使用瑞士 HRC 的精密矫平机 2 台:HRC80, HRC50。在接触 HRC 精密矫平技术前的过去 10 年来,全是中国工人手工敲平锯片基体,不仅劳动强度大,而且效率低。自从 2005 年使用 HRC 的精密矫平机,无论锯片直径是 100mm,还是 1000mm,都能快速矫平。公司朱总经理强调指出:“我们的产量增长了几倍,人员却几乎没有增加。这在过去,根本不可想象。对这些瑞士 HRC 来的精密矫平机,无论怎么夸奖都不过分。锯片无论大小,都可以得到完美矫平,机器一贯结实耐用。” □

专门应对难加工情况的机床

Specializing in hard cases

梅格勒 (Maegerle) 公司的带自动交换装置的平面磨床和成形磨床都是适用于复合加工复杂零件的多功能机床。

2001 年初, 梅格勒公司交付了第 1 台比磨床的功能更多的 MGC 结构系列样机。德国梅格勒公司的莱蒙特·格罗斯曼 (Raimund Grossmann) 先生回忆说: “我们的通用电子用户, 当时要寻找一种复合机床, 能一次装卡完成车削、精钻和内、外径的磨削”。自那以后, 我们提供了很多复合加工机床, 在 MGC 和 MFP 结构系列基础上, 又开发了具有成型、平面、外圆和内圆磨削以及车、铣、铣螺纹、精镗

和车屑冲洗到床身里并排出加工区。

在 Maegerle 基础上最后加工的五个加工步骤 (过程链): (如图 2 所示)。



图2 在 Maegerle 机床上最后加工的五个步骤



图1 端面齿的卧式平面磨削

孔、研磨、精钻等功能的机床。

配备自动换刀装置是应用复合机床的前提条件, 这种换刀装置能根据加工任务的要求, 安装 6~24 把大小不同的刀具, 其中有一个能换到主轴上的测头, 用于测量过程。不管刀具的种类和大小, 在 10 秒钟内完成自动换刀, 这是加工程序的组成部分。自动换砂轮后, 自动找正砂轮, 并调好下一道磨削工序。程序保证最佳切削条件, 并直接把切屑排走。可控的中央冷却液喷嘴以高压把钻屑、铣屑

■ MGC-Tandem 机床

MGC-Tandem 机床配备两个分离主轴, 即一个卧式主轴, 一个立式主轴, 和一个直径为 1000mm 或 1500mm 圆工作台, 用作卧式主轴的成型磨削和平面磨削 (如磨端面齿), 立式主轴配备了换刀装置, 也可用于镗孔、铣削、或精钻。MGC-Tandem 机床可有选择地装备圆工作台、多工位圆转台或固定的工件安装和固定装置。现在, 复合加工机床用于一次装卡加工完成涡轮发电机的部件, 孔之间的精度、内径和侧平面的精度都在 $12\mu\text{m}$ 以内, 这几乎相当于坐标镗的加工质量。

■ MFP50 机床

MFP50 机床的突出特点是装备了一根带有换刀机构的可高速移动卧式主轴和一个动力转台, 年初我们已经向一个机床制造企业提供了一台这种机床, 在这台机床上加工直径为 300mm, 高度 50mm 圆



图3 在一个加工过程中完成镗孔, 磨削和测量, 位置公差小于 $4\mu\text{m}$

形工件，这个工件提出了迄今最高的要求，一台 MAEGERLE 的机床任何时候都能在端面上磨削端面



图4 Maegerle磨床的最后精加工配置

齿，磨削滚珠轴承带V型槽的内径，切入磨削带平面周肩的外径，镗位置精度高的安装孔和铣键槽，所有的位置精度公差范围都在 $4\mu\text{m}$ 以内。如图3所示，一次加工过程中，完成镗孔、磨削和测量，位置公差小于 $4\mu\text{m}$ 。在设计加工过程时，安装孔的加工是极大的挑战。如果说最高精度和位置精度的话，用户对他们的加工结果是满意的。

■ 加工时间节省40%

用MAEGERLE的负加工机床加工，工件不必送出去进行某些工序的加工，它可进行复合加工直到完成零件的全部加工。此外，与传统的加工相比，复合加工一次装卡保证了出色的位置精度和大大缩短了运行时间，加工时间至少可以节省40%。

IonBond的用户解决方案

IonBond's customized solutions

IonBond 公司拥有深厚的技术基础，是一家最大的 PVD 服务与设备供应商，其产品范围涵盖 PVD、PA-CVD 和 CVD。IonBond 独特的地位使其不再采用“万金油”式的方式，而是代之以按你所需提供适用技术，无论你是需要 Bernex®CVD，MT-CVD，PA-CVD 还是最新一代 PVD。IonBond 是全球涂层技术创新和用户定制涂层技术与工艺的最重要的供应商。

IonBond 涂层可提高刀具的耐磨性、抗磨性和耐腐蚀性，能在生产过程中提高其附加价值。IonBond 可提供多种硬切削和高速加工用的高性能涂层，刀具涂层对提高生产率和降低单件加工成本具有重要作用。

IonBond PVD 始于 25 年前，包括圆靶和平靶圆弧技术。公司的咨询服务表示公司与用户紧密合作，以便为其提供在规格、工艺、生产率和价格方面都是最适用的产品。公司的技术和制造能力配置是为了使公司具有提供切削刀具、汽车与航空航天部件、医疗仪器、装饰品、透平叶片和叶轮等的的能力。PVD 涂层具有附着力强、涂层厚度均匀、表面光滑等特点。



Bernex BPXPro 500 L—CVD 涂层设备

Bernex ADLC (PA-CVD) 涂层设备是利用 PA-CVD 工艺在基体上沉积极为光滑和低摩擦涂层。这是一种低温工艺 (200℃以下)，主要用于大面积基体材料的涂层。Bernex ADLC 涂层适用于多种用途，



涂层刀具

如汽车和机械零部件和泵体零件等。ADLC 涂层具有耐化学腐蚀力强、附着力强和硬度范围适应范围大等到特点。

Bernex CVD 设备以其质量、创造性和可靠性誉满全球。自 1972 年推出 Bernex Compact 200 型，现已能提供包括 325、530、750 等系列产品。持续的创新保证了 Bernex 系列产品在生产能力、涂层复合和使用方便等方面的领先地位。Bernex CVD 涂层主要用于硬质合金刀片、切削和成形刀具等。CVD 涂层的特点是附着力强、耐用和涂层范围大等到特点。

IonBond 总部设在瑞士，44 个服务部分布在北美、欧洲和亚洲，在中国的昆山、苏州、无锡和广州设服务机构。

IonBond 公司在 CIMT2009 设有展台，欢迎光临 IonBond 公司展位参观。

IonBond 展位：E2-B213。

如需要更详细资料，请访问公司网站：

www.ionbond.com

或通过电邮与我们联系：

info@ionbond.com

PWB 系统公司新型刀预调仪

New Tool Presetter from PWB System AG

PWB 系统公司可提供瑞士研制的多种刀具预调仪。在 CIMA2009 展出期间，这家富于创造性的制造商将展出他们的产品（展位号：W3-C200）。这家公司的产品和服务充分展示了他们的专业水准，而且还在不断取得新的发展。展出期间，刀具预调专家将在现场答疑。更加直接的交流，显然会提高 PWB 系统公司的核心竞争力。

这家瑞士公司是金属切削业界强有力伙伴。只要你使用切削刀具，PWB 公司就能向你提供正确的刀具预调仪，可以有效地降低生产成本。易于操作的功能，设备本身的质量，刀具预调时间短以及向不同加工中心传输数据的能力，可以使你的公司以合理的价格、高度专业化方式实施生产过程的监控。PWB 系统公司是以其极高的产品性价比，成为企业家的合作伙伴。将其价格与产品性能、质量、功能和服务对比就可发现 PWB TOOL MASTER 的独特之处。

PWB TOOL MASTER 可放大 20 或 40 倍测量直径、长度、角度、半径和刀刃状态，因而，刀具的安装更为简便和快速。

TOOL MASTER Octa 是 PWB 公司的最新产品，是一种特别引人注目的装置，具有连续测量功能并可按用户要求采用不同的数据库。这种 PC 化刀具预调仪可发挥 PC 机的全部优势。测量数据利用 USB 线传送，这在市场上获得了独特的地位。更为简便和

可靠的连接可简化设备控制和售后服务。测量软件采用 PWB 公司开发的 IP Soft，由于采用图形显示、可编程连续测量功能、具有图形功能的数据库、数据直接传输到加工中心、可靠性与精心设计的结构进一步简化了设备的操作。

其它新特点：

1. 新型图形处理 CMOS 摄像机，在活动图像和透透光时图像清晰无像素畸变，观测精确；
2. 新型 PC 操作，PWB 自行开发，测量功能更强；
3. 新型铸铁机体，可以在标准测量范围（直径 500mm x 长度 500mm）的基础上扩展测量范围。
4. 瑞士制造的新型测量尺，电子处理元件少，更可靠，易于调整和维修。New
5. 各坐标轴采用新型双直线导轨，提高警惕了精度和长期稳定性。
6. 改进了工作元件，OCTA 仅需连接电和压缩空气。与 PC 机的连接通过一个标准 USB 2.0 连接。
7. 精巧的工作管理：采用 DELL PC 机作为交换系统，响应时间短。全部电子元件均采用 USB 连接，便于更换。采用 Windows XP 操作系统，软件可利用 USB 存储器重装，简捷。
8. 高性能测量结果显示：9" 标准 PC 显示器显示，提高了测量结果的显示效果，可使用标准 PC 机鼠标作为标注指针。基本测量方法采用预编程序控制；可以增加操作人员自行开发的先进功能并具有自学习特点。这有助于简便地测量复杂刀具。

欢迎光临 PWB 系统公司展位：W3-C200

快速跟踪非标准刀具

Fast track to the non-standard tool

(德) RALF HAASSENGIER 和 ROLAND LELIVELDT

高效金属切削解决方案经常需要使用非标准刀具。利用新的网络化 CAD 系统,德国 Walter Deutschland 公司的 Walter Titex 和 Walter Prototyp 能大幅度缩短从计划阶段,实施,到交货的周期。

现今,生产过程中需要的刀具必须尽早拿到。若使用标准刀具,现代生产计划与战略已解决了这一问题。对于非标刀具,则完全是另一种情况。非标刀具从设计到出成品的周期通常需要六到八周时间。在应用 Walter 公司的“CATexpress”系统的情况下,Walter Titex 展示了一种完全不同的方式。在 Walter 公司的 Walter Titex 和 Walter Prototyp 负责非标刀具的 Michael Mai 先生说:“可以在二周内提供用户急需的刀具。”通常,非标刀具项目都是由这二个部门负责的。

众所周知,新材料的应用和工件几何形状越来越复杂,使用标准刀具进行经济加工变得越来越困难。其解决办法是采用非标刀具加工,一次装夹可以完成若干工步。但在绝大多数情况下,非标刀具从计划、实施到交付使用的周期很长。这就促使 Walter Titex 研究解决这一日益严重问题的办法。采用网络化软件方案,只要几分钟时间就能完成设计、成本估算、采购定货及用户文件处理。据 Mai 先生说,采用这种系统,“多级钻头这类刀具,下单后只要 10 分钟时间就可以生产出来。”Walter Titex 具备必要生产能力的基本条件。为了满足这类需求,刀具专家们建立了一条专门配合 CATexpress 的生产线。Mai 先生强调:“这条生产线的规模很大,即使发生很大的需求波动,也不会出现生产瓶颈。正是这样,我们才敢保证,用户在下单后的 2 周内就可以在机床上使用所需要的刀具。”

Walter Titex 的专家们并未将其注意力转到生产硬件方面,而是更进一步研究其相关的物流问题,以优化整个系统。“对每一种非标刀具,尽管我们并未创造什么新东西,但我们可以改变整个做法。即使是在非标准刀具方面,仍有很多地方可以使用标准部件。”基于这一理念,Walter Titex 的专家开发了一套模块化构件,以供 CAD 软件选取所需的部件。

软件生成非标刀具的全部数据

非标刀具数据的生成过程如下:用户或 Walter Titex 的技术人员通过互联网或局域网将所要求的数据输入系统。这些数据包括应用范围、材料、结构(有或没有内冷却、涂层)。软件利用这些信息生成包含非标刀具所有参数的数据记录。利用这些数据记录,软件自动设计出完整刀具并生成相应的生产程序。然后确定什么时候进行加工。与此同时,CATexpress 生产线计算产品成本。

随后,尽早通知用户产品价格和交货日期。同时它还要生成所有必要文件,例如 3D 模型和 dxf, pdf 或 tdm 格式的图纸。一旦下了定单,下一步就是利用保存在报价方系统中的全套数据,安排生产。Mai 解释说:“软件制作出所用材料清单,确认所需的各种部件上否都有。然后再确定何时,哪种机床加工能力可用于加工,以及何时可以将此刀具纳入生产流程。”所有这一切都是在数分钟时间内完成的。理论上,只要十分钟便可生产出成品刀具。事实上,每一项纳入生产流程的新定单都是在生产线内连续运行的。Mai 说:“95%以上的用户定制产品都在二周内离开我们生产线的。”这与刀具用何种涂层或所需的几何形状、是不是多级刀具或能否用标准坯料生产无关。这完全是一个物流和生产规划问题。这说明,项目的准备时间长是为了在实施前不断优化。该公司在整体硬质合金的钻削刀具方面可以提供 CATexpress。但现在已开始着手扩展这一系统,使之涵盖整个 Walter Titex 和 Walter Prototyp 刀具系列。

用户特别感兴趣的是:该系统是否在世界范围内可用,在中国、巴西或世界上的其它国家使用,也是从下单开始在二周之内完成成品刀具生产。Michael Mai 认为这是毫无疑问的:“CATexpress 可以使我们的紧密跟踪目标,进一步加强了公司在国际市场上的地位。”□

冷却液系统的节能潜力

Potential Savings in the Coolant System

冷却液管理蕴藏可观的节能潜力。

本文讲述如何利用此方法在短时间内获得收益。

在欧洲，泵的驱动系统占到能量总耗的 23%。也就是说，大多数泵送系统在浪费能量。德国能源机构（DENA）估计，仅在德国，每年的节能潜力就达到 150 亿 kWh，以每 kWh 为 0.1 欧元计，相当于 15 亿欧元。德国 Knoll 机械制造有限公司的工程技术部部长 Jürgen Knoll 先生认为：“我们必须利用一切机会释放这一潜力。”他建议加工工业界检查一下自己的冷却液管理方法：“从管线布局和泵型、泵的控制到所用的过滤系统，只要经过简单整改，就有可能收到巨大的节能效果。”

精心布局而非过度谨慎

若想安装高能效的冷却系统需注意若干细节。从管路开始，假定泵送介质因磨擦造成的压力损耗（与管壁接触所致）随管径而变。Knoll 产品经理 Heiko Stern 举例说：“我们要以 200 l/min 的流量泵送乳化液，距离 10m，所用管径为 20mm，流速要达到 10.6m/s。我们必须对泵加上 4.42 bar 的压力，以补偿这一部分的压力损耗，相应地就要使输出功率加大 2.5 kW。如果我们选用直径 40mm 的管子，可获得 2.7 m/s 的流速，这已足够了。在此情况下，泵所需要的压力损耗补偿只有 0.12 bar，输出功率只增大 0.1 kW。”

对于驱动泵的电动机也要经得住时间的检验。当前的 AC 电动机有不同的效能分类：即 EFF1 和 EFF2。Stern 认为：“5.5 kW 的 EFF2 电动机是当前常用的标准电动机。这种电动机的效能为 86%。由于结构不同，EFF1 电动机为 89.5%。运行 6000 小时后，可节能约 1600 kWh。阻碍人们投资于 EFF1 电动机的问题是要增加费用。这是不能不考虑的问题。以 5.5 kW 电动机为例，约增加 270 欧元，但在大多数应用中，只需二年便可收回这笔投资。”

影响效能的若干因素

离心泵和往复运动泵的基本区别是其结构，所获得的效能也完全不同。离心泵装有封闭的单级或多级叶轮，配有非节流的螺旋叶轮。

影响泵的效能受的因素很多。Stern 作为泵方面的专家，他解释：“离心泵存在一个最佳工作点。如果设计不当，向左或向右偏离最佳点，就会降低其效能。如果叶轮的扭转强度不够或采用流量控制阀或支管对泵进行修正时也会出现相同结果。”

甚至所泵送物质的粘度也会影响其效能。Stern 说：“高粘度液体会对离心泵效能产生负面影响，而对往复运动泵则产生正向影响。”

后者主要用于机床的冷却液高压供液。例如 Knoll KTS 螺旋泵，是一种自启式往复运动泵，特点是低脉冲、高效能和长寿命。

在换刀时，其压力降到零点，Stern 说：“这本身就会使冷却系统所需的能量节省 11%。”如果冷却液处理站采用减压阀并以恒速在受控的变动压力下运行，有可能节省 36% 的能耗。执行总裁 Matthias Knoll 指出：在这种情况下，阀所增加的费用并不很大，而且能很快收回投资。“今后，我公司将在对各机床厂商的产品报价中加入此选项。我公司的 PQ-Tronic 系统，采用调频的 KTS 泵，通过变压、变流速和速度调节，能实现 76% 的最大节能效果。”

调频控制实现最大节能

PQ-Tronic 系统电子控制压力（P）和流速（Q），具有诸多优点。变频控制驱动系统可以延长泵的寿命，减少了可能降低冷却液冷却能力的热量渗入。应用 PQ-Tronic，尽管需要较大的投资，但可以最大限度在降低能耗，从而缩短投资回收时间。□

