

33 振奋精神,迎接“十二五”开局

34 2010年机床工具行业10大新闻

专题报道 Special Report

36 提升标准技术水平,促进和引领发展

38 我国机床制造业发展途中必须解决的几个核心问题

展览会信息 Exhibition

40 CIMIT2011 展览会亮点

Highlights will be shown during CIMIT2011

43 第十二届中国国际机床展览会(CIMIT2011)技术交流讲座内容简介

47 机床界巨头齐聚 CIMIT2011,共话后危机时代科技创新

48 第十二届中国国际机床展览会参展展品预览

66 JIMTOF 展会综述

经贸要闻 Economic & Trade Focus

74 China uses US\$420 bn of FDI in 5 years

5年累计吸收外商投资4200亿美元

74 Rare earth export policy remained basically unchanged in 2011

2011年稀土出口政策不变

75 Transnational companies encouraged to set up R&D centers in Shanghai

上海鼓励跨国公司在沪设立研发中心

75 Energy efficiency and environmental protection industry plan focuses on supporting six sectors

节能环保产业规划重点扶持六大领域

76 China's Import and Export with Major European Countries during the period from Jan. to Oct. 2010

2010年1-10月中国对欧洲主要国家进出口

77 Oct. 2010 main economic data published

2010年10月中国经济主要数据出炉

77 China to speed up constructing market index system

中国将加快构建市场指数体系

78 Beijing loosens market access for foreign investment

北京放宽外商投资市场准入条件

产销市场 Production & Marketing

- 80 2010年1-11月机床工具行业运行情况分析
Machine tool production, marketing, import & export in 2010
- 84 2010年世界机床行业状况
- 89 2009年世界机床生产、消费与出口

相关产业 Correlative Industries

- 91 一指定乾坤
- 92 要求苛刻的宇航发动机部件加工问题界

企业风云 Enterprise Features

- 95 引领工业创新,推动装备发展
- 97 “人才强企”战略助力济南二机床

产品与技术 Products & Technology

- 99 山特维克可乐满复合材料加工解决方案备受关注
- 101 强力成形磨削概述及我国强力成形磨削的发展与应用(一)
- 104 机夹钻头设计新思路

欧洲生产工程 EPE

- 106 复合刀具系统提高了生产效率和加工精度
Combination system enhance productivity and component precision

业界动态 Trends

- 42 沈阳机床布局西部,第八家4S店落户西安
- 47 台州机床协会换届大会顺利举行
- 79 2011年中国机床工具工业协会外企新春联谊会在京举行
- 88 山东普利森集团七种新产品通过省级鉴定
- 90 “五轴加工”成为机床大赛最难的“考题”
- 94 重庆机床集团经营业绩再创新高
- 100 业有界·术无疆
- 108 第11届西门子自动化专家会议在宁举办

- 98 广告客户索引

振奋精神 迎接“十二五”开局

——中国机床工具工业协会常务副理事长吴柏林新年寄语



今天，我们送走了“十一五”的收官之年2010年，迎来了“十二五”的开局之年——2011年。在这里我谨

代表中国机床工具工业协会常设机构的全体员工，向辛勤工作在一线的行业同仁们表示问候，对你们取得的成绩表示祝贺！

“十一五”是我国经济社会发展极不平凡的五年。在此期间，尽管受到全球金融危机的冲击和影响，但由于党中央和国务院及时采取了一揽子的政策措施，各行各业均有不同程度的增长。机床工具行业经过五年的努力奋斗，总体上保持了平稳较快的发展，为“十二五”规划的制定和实施奠定了扎实的基础。

“十二五”时期是全面建设小康

社会的关键时期，是深化改革开放、加快经济发展方式转变的攻坚时期。

对于机床工具行业来说，同样也是关键时期。这个时期全行业的主要任务就是，认真学习贯彻十七届五中全会的精神，抓住“十二五”战略性新兴产业发展和04专项实施的契机，坚定不移地加速推进结构调整，转变发展方式的进程；加速提升创新能力，提升企业的核心竞争力，任务艰巨。全行业要共同努力，完成好机床工具“十二五”规划中的各项工作。只有这样，才能有效应对后金融危机时代的挑战，才能保证全行业继续实现平稳、较快、可持续发展。

新的一年到了，愿机床工具业的同仁们在新的一年里身体健康，事业红火，家庭幸福。打好“十二五”开局这一仗！

A handwritten signature in black ink, reading '吴柏林' (Wu Boli).

2010 年机床工具行业 10 大新闻

1 温家宝总理在新年之初视察齐二机床，提出用心智去创造

2010 年 1 月 2 日上午，中共中央政治局常委、国务院总理温家宝到齐二机床视察，亲切看望和慰问了一线员工，并要求企业认真谋划未来，积极调整产品结构，转变发展方式，把中国的科技水平、产业水平、制造水平提高到一个新的阶段。高度重视每一个螺丝钉的质量，真正做到用心智去劳动，用心智去创造。

2 CCMT2010 首次在南京举办，获得巨大成功

中国机床工具工业协会主办的第六届中国数控机床展览会（CCMT2010）于 2010 年 4 月 12-16 日首次在南京举办，共有来自 14 个国家和地区的 700 多家知名机床工具制造企业参展，展出 800 多台/套主机和大型量仪，展出面积 78000m²，是历届 CCMT 展会中面积最大的一届，参观观众近 11 万人次。

本届展会汇聚了我国机床工具行业近年来的自主创新产品，众多满足重点需求的展品引人注目，并有部分重大专项成果首次亮相。

3 “高档数控机床与基础制造装备”科技重大专项机床标志性产品交付用户使用

2010 年 9 月 29 日，北京第一机床厂在用

户单位哈尔滨汽轮机厂有限责任公司三分厂举行了 04 科技重大专项首台机床标志性产品 XKA28105×300 数控龙门铣床的交付仪式。

这台 XKA28105×300 重型桥式龙门五轴车铣复合机床，龙门跨度 10.5m，最大加工高度 7.5m，主轴功率 105kW，主轴最大扭矩 9500Nm，配有大功率大扭矩 A/C 机械式传动摆角铣头，可实现五坐标联动加工，配有直径 9.5m 的车铣双速数控转台，承重 300t，是目前我国龙门通过宽度最大的超重型数控龙门移动式动梁五轴联动车铣复合车床。

4 ECFA 协议正式生效，涉及机床工具产品几十个税号

2010 年 6 月 29 日，海峡两岸关系协会与海峡交流基金会在重庆正式签署“海峡两岸经济合作框架协议（ECFA）”，9 月 12 日，ECFA 正式生效，标志着海峡两岸经济关系跨入了一个互利共赢、合作发展的新时代。

中国台湾地区出口到中国大陆的机床工具类产品中，有 37 个税号列入到 ECFA 早期收获清单，主要涉及金属加工机床、成形机床、机床工夹具及零附件三大类。

5 机床工具行业“十二五”发展规划即将颁布

机床工具行业“十二五”发展规划在总结

“十一五”期间发展成就的基础上，分析了行业发展面临的形势、存在的问题、国际环境以及市场机遇，提出了“十二五”期间的发展思路，规划了发展重点，并提出了具体的保障措施。该规划有望近期颁布。

6 高档数控机床纳入国家战略性新兴产业

2010年10月，国务院出台了加快培育和发展战略性新兴产业的决定。《决定》指出，根据战略性新兴产业的特征，立足我国国情和科技、产业基础，现阶段重点培育和发展节能环保、新一代信息技术、生物、高端装备制造、新能源、新材料、新能源汽车等产业。

《决定》提出，强化基础配套能力，积极发展以数字化、柔性化及系统集成技术为核心的智能制造装备。其中以高档数控机床为重中之重。

7 首届“能源装备领域国产数控机床应用座谈会”4月13日在南京举行

2010年4月13日，由国家能源局主办，中国机床工具工业协会协办的“能源装备领域国产数控机床应用座谈会”在南京金陵江滨国际会议中心酒店召开。众多能源企业和机床企业的主要领导和高管及业界专家参加会议，探讨深化两大领域合作的方案和措施。

能源装备领域国产数控机床应用座谈会的举行，为能源领域装备自主化开辟了新的发展空间。

8 金属加工机床进口总额创历史新高

我国经济持续快速增长，对机床工具产品的需求旺盛，在带动我国机床工具行业发展的同时，也刺激了机床工具产品进口的快速增长。2010年1-11月，我国金属加工机床及工具进口总额达139.8亿美元，同比增长60.0%，其中金属加工机床进口83.1亿美元，同比增长56.97%，预计全年金属加工机床进口总额将超过90亿美元，再创历史新高。

9 重庆机电股份有限公司完成对英国精密技术集团（PTG公司）的收购

重庆机电股份有限公司收购英国PTG集团所属6家子公司全部股权交割仪式，于当地时间2010年7月28日上午10时，在英国霍洛伊德工厂隆重举行，这标志着重庆机电股份对英国PTG公司的收购行为终于尘埃落定。

10 机床工具行业3家企业产品荣获中国机械工业科学技术一等奖

2010年11月16-17日，首届全国机械工业科技大会在北京举行，会议期间颁发了2010年度“中国机械工业科学技术奖”。

济南二机床研制的“双龙门大扭矩机械主轴五轴联动数控机床关键技术及设备”、上海机床厂“面向钢铁汽车行业的高档数控磨床关键技术及装备开发”项目、江西杰克机床有限公司自主研发的“异形零件高速精密磨削关键技术与高速随动数控磨床”项目，荣获“中国机械工业科学技术奖”一等奖。

提升标准技术水平，促进和引领行业发展

2010年度机床工具行业标准化工作会议在京举行

2010年12月7日，中国机床工具工业协会在北京召开了2010年度机床工具行业标准化工作会议，国家标准委工业一部装备处陆旭忠，工业和信息化部装备工业司机械处苏铮副调研员，中国机械工业联合会标准工作部谭湘宁处长等领导出席会议，机床工具行业全国性标准化技术委员会及部分分技术委员会秘书长参加了会议。



国家标准委工业一部陆旭忠传达了国家标准委学习“国务院发布的关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定”研讨会的会议精神，并就当前和今后机床工具行业标准化工作提出了建设性意见和建议。

工信部装备司苏铮提出行业标准化工作要结合重大专项的需求来开展工作，为重大专项项目的验收提供标准支持，标准化工作要为技术发展起到引导和支撑作用，同时利用好重大专项，做好急需标准的制修订。

中国机械工业联合会标准部谭湘宁处长针对机床工具行业标准化工作，提出了在制订、实施、监督等方面要求。他指出，标准的制订要上水平，要跟上、适应行业技术、产品、工艺的快速发展。另外，标准工作要创新，要有所突破，要加强中国标准国际化的工作。标准制修订工作要从保护国家的利益的角度提升标准制修订水平。还要注重标准的管理工作，包括标准的科学管理、法制管理和风险

管理。

中国机床工具工业协会执行副理事长兼秘书长王黎明在行业标准化工作报告中，总结了机床工具行业标准化工作在2010年中所取得的各项成绩。他在报告中指出，2010年机床工具行业标准化工作按照国家标准委提出的“解放思想、转变观念、改革创新、科学发展”指示精神，以加强标准的制修订为中心，勇于开拓，积极参与国际标准的制修订和审查投票工作，认真做好标准信息咨询服务和宣贯工作，加强机床工具行业各分行业标委会的组织建设工作，积极开展标准化科研工作。在展望2011年全行业标准化工作时，王黎明执行副理事长指出，机床工具行业的标准化工作必须围绕“结构调整，创新升级”这一主线，继续完善机床工具行业标准体系建设，围绕国家“十二五”规划，根据行业和产品结构调整需要，着力加强机床工具产品的新技术、新工艺、节能减排、清洁生产标准研究和制订；提升产品质量和安全水平，加强安全、健康、检测方法标准的研究和制订；开拓市场和提高产业竞争力，着力加强机床工具行业服务性标准、国际贸易相关标准的研究和制订。注重以人为本，加强机床安全标准的制修订。提高标准的技术水平，加强标准的宣传和贯彻力度。

协会行业部副主任邵钦作对机床工具行业“十二五”规划进行了解读，各标委会秘书长针对2010年各自标准化工作情况及问题进行了广泛、深入的交流。金切标委会秘书长李祥文、工业机械电气系统标委会秘书长黄祖广、数控系统标委会秘书长金健、特种加工标委会秘书长于志三在会上分别就参与国际标准化工作、考察国际先进技术展会等情况作了介绍。本次会议是在“十一五”即将结束“十二五”即将开始的特殊历史时期召开，通过会议的交流 and 探讨，更加明确了机床工具行业标准化工作的方向和目的，充分认识了标准化工作的意义和肩负的使命。会议呼吁行业企业进一步重视标准化工作，希望能够落实国家重视标准化工作的有关政策，进一步推动标准工作与行业发展的结合。

我国机床制造业发展途中必须解决的几个核心问题

中国机床工具工业协会 钻镗床分会 常全富

由中国机床工具工业协会主办，中国机床工具工业协会、南京河西会议展览有限责任公司承办的中国数控机床展览会（CCMT2010），于2010年4月12-16日在南京国际会展中心隆重举行。展会集国内知名机床制造企业及其展品，部分国外著名机床制造企业及其展品。这届展会是中国近两年数控机床、特别是高档数控机床大发展的真实写照，也是中国机床制造企业勇敢面对世界金融危机的严峻挑战，不断创新、攀登高档数控机床核心技术，坚持走中国数控机床发展之路的大亮相、大聚会。

展会展出的大量数控机床新品、名品和精品，充分显示了近两年中国机床制造业取得的辉煌成就。更说明了中国机床制造勇敢直面世界机床制造强国而封发图强的勇气和信心。一句话，中国机床制造企业应该、也能够走在世界的前列，承担起把中国建设成为世界机床制造强国的光荣而艰巨的任务。

面对中国机床行业蓬勃发展的大好形势，面对中国机床行业日新月异取得的辉煌成就，面对展会上各展馆里品种繁多、结构特点各异的数控机床，引起了笔者的深度思考。这些思考主要是：转变一个固有观念，解决好一个提升，实现一个突破，重视一个过程应该是机床工具行业大发展中各企业必须在较短时间内加以解决的重点问题。

1 转变一个固有观念

国人有一个固有观念，外国的机床好，外国的机床技术好。这个观念已经在中国的机床人心中牢固地扎根，成为了相当数量的国人的一个固有观念。这个观念的好与否，对与错，必须进行认真地分析，科学地对待。从某种意义上讲，它体现了中国机床人的谦虚、好学精神；但从另一个意义上讲，它折射出的是中国机床人的某些不自信，不敢走在世界机床制造业的前列，对于担当世界机床研发的带头人缺乏足够的信心。

外国的机床都好，转变这一固有观念，应该是中国机床制造企业发展到今天的水平必须及时从思想上加以改变的。转变这一固有观念，最根本的就是我国机床人要树立必胜的信心和要有敢于超越、敢于领先的勇气。

这次展会上，包括历届大型的机床展会上，都会出现一些奇怪现象，值得人们冷静下来加以思考或者进行深入研究。这次展会上，就有这样的现象：一块很大的牌子，挂在自己展位的非常明显处，上面就那么几个大字：“XX国家技术”或“XX国家原装”，其目的是宣传自己的企业，实际上自觉与不自觉地在为XX国家做着义务宣传。殊不知，这恰恰是一种不高明的举动，它在告诉参观者，你单位仍然处在引进该技术的初始阶段，你单位还没有自己的产品，所以根本不需要看你单位的展品，更不会去采购你单位的产品。

难道说只有国外技术好，只有国外的产品好吗？答案非常明确：现在不完全是，不远的将来应该不是。中国的数控机床从起步时算起，经过了近30年的历程。30年的引进、消化吸收、创新再创新，积累了丰富的经验，中国的生产企业，已经能够完全掌握这一技术。具备了迈向世界机床制造强国的各项条件，近几年中国数控机床新产品硕果累累，就充分证明了这一点。

为什么要转变这一固有观念？是时代已经发生了巨大变化，中国已经成为世界第二大经济体，已经成为当今世界许多领域的引领者，中国人民已经成为新世纪的开创者，这就是时代的要求；时代赋予中国机床制造企业的责任。

中国机床制造企业具有很多优越条件，只要肯下功夫，又掌握核心技术，就一定会比外国企业做得更好。中国机床和世界机床是相互学习，相互促进的。有创新和提升自己的技术水平的决心和信心，有走在世界机床制造的前列的强烈追求。就一定会实现根本性的超越，就一定会生产出世界最好的数

控机床产品。

2 解决好一个提升

我国的机床制造现状要求企业必须在制造上狠下功夫,彻底改变粗制滥造的局面。现在我们已经能够设计出各种不同结构形式,性能各异的数控机床,甚至是一些高端的数控机床,也具备了设计和条件。但制造出来的数控机床还有许多用户不满意的地方,比如,数控机床的可靠性差,性能稳定性差,直接影响着中国数控机床的销售和发展。主要原因是:少数企业的领导不注重产品质量,赶进度,追求数量,忽视质量,使得制造比较粗糙,不论是零部件,还是整机的装配、调试都不够细致。特别是市场形势好的时候该矛盾显得更为突出。

时代的变化,市场形势的变化,要求机床制造企业必须下大力气提升企业的机床制造水平。

(1) 技术创新要求制造水平的提升

技术创新,对于机床制造企业来说,满足用户各种不同的需求就是最大的创新,能够完全满足国内各行各业各种用户群对各种数控机床,包括高档数控机床的需求就是最大的创新。

经过多年的引进产品和技术,向世界先进国家学习,不断创新,我国的设计水平有了长足的进步。不论产品的性能还是技术指标,设计技术人员都能够比较系统地有所掌握,经过创新,已经开发出了数量巨大的国产数控机床及相当数量的国产高档数控机床,许多新技术和核心技术越来越广泛地应用到了产品上。而且新开发的数控产品大部分已经推向市场,走向用户。但是,经过实际运行检验,这些产品与国外同类型数控机床相比,制造比较粗糙。不论零件加工,还是整机装配调试,都不够精致。给机床运行带来了许多麻烦,致使机床精度保持性差,性能稳定性差。可靠性大大打了折扣。使机床的信誉受到了严峻的挑战。在关乎产品质量生命的问题上,可以说制造水平有着不可推卸的责任。所以说,设计技术的快速进步,迫使制造应该引起足够的重视,迅速提升其水平。

(2) 产品核心技术要求制造技术也要创新

从展会展品可以看出,数控机床的核心技术,许多国内企业也已经基本掌握。不论是大型结构机床,还是小型数控机床,不同的结构形式技术,高精技术,高速技术,先进的可靠的驱动与传动技术,

有效的预防发热变形技术,减震技术,消除技术,高自动化辅助技术等等。已经在我国国产数控机床产品上广泛成功地应用。这些核心技术能否提升国产数控机床的品质,关键还是要靠提升制造水平。

(3) 数控机床应用领域扩大的要求

随着我国经济的飞速成长,新兴的产业如雨后春笋一样迅速地发展,如IT产业,清洁能源产业,环保产业,大飞机制造产业,新的国防建设等等,都已经加入到数控机床大用户行列。满足这些新兴产业对数控机床的大量应用,无疑给机床行业提出了新的要求。这些产业需要的是稳定、可靠、高性能的数控机床。所以说,数控机床应用范围的扩大急切地需要提升机床的制造水平。所有机床制造企业都应该清醒地认识到这一点。

(4) 进军国际机床市场和完全满足用户的要求

中国已经成为机床制造大国,但不是机床制造强国,实现从机床制造大国向机床制造强国的转变,需要我国的机床大量进军到世界各地,至少应该占据世界机床市场份额的30%以上。如何才能使中国的机床占领世界市场,急需提升中国机床的档次与技术水平,急需提升中国机床的制造水平,冲出国门,走向世界。

另一方面,中国的机床必须能够完全满足国内各种不同用户的需求,特别是一些高端产品的需求,或者说使中国每年的机床进口量降至国内机床总需求量的10%以下。实现这个目标,应该是中国机床制造业面临的艰巨任务。不提高机床制造水平,这个任务将难以实现。

制造技术的提高,涵盖了多方面因素。首先,要有精密制造的精神,或者说就是国外一些企业倡导的“工匠”精神。其实质就是“严细精神”,就是“一丝不苟”的精神;其次,要有先进的制造方法,先进的制造手段;还要有整个制造过程的科学安排。

总之,设计技术提高了,并且实现了技术的创新,就要促进制造技术的不断创新,设计与制造相互促进,相互支持,才能确保中国机床能够永远占领世界最先进机床技术的领域。

3 实现一个突破

工艺的突破,设计出好的机床,制造不好,会出现很多问题,可靠性与稳定性不好就是制造的集中体现。但是,制造技术要想有所突破,核心的问

题就是工艺上的大突破,否则,一切就是空的。

设计出一台好的高档数控机床,要靠工艺来保证和去实现机床的制造。工艺不能仅限于把这台机床照葫芦画瓢制造出来,这只是对工艺的最低要求,只能说是反映出工艺最低的水平。如何制造出高水平的好机床,才是对工艺的基本要求。所以,工艺上要有大的突破。分两个方面:一是工艺理念的突破,即工艺如何能够保证制造出高水平的好机床;二是工艺手段的突破,采用哪些先进的加工方法,采用哪些先进的装配方法,试验方法,都需要认真研究,付诸实施。彻底改变那种看不看无关紧要的工艺流程。比如笔者曾经在几个单位看到如此的工艺:按图纸尺寸加工XX孔;按图纸尺寸加工XX端面;按照装配图号XX装两块压板,按照装配图号XX装XX件。类似这样的工艺毫无意义。根据这些工艺又怎么在制造上有所突破呢?!

4 重视一个过程

试验过程是一个严格校验和考核数控机床性能和技术参数的关键过程,或者说是一个非常重要的过程。国外的知名企业都非常重视这个过程。

在这里强调两个方面的试验:

一是设计之前的试验。这个过程主要是试验将要采用的新结构、新技术是否可靠,是否有实际采用价值,效果会如何。这个过程或者叫做先期试验。这是保证设计合理的重要手段。

二是整机的试验。新产品试造成功之后,要进行整机试验。整机的性能可靠性与稳定性的试验,各种参数与机床动作可靠性与稳定性的试验,各种安全措施的试验,无故障运营时间的考核,都对产品质量具有重要的意义。为了提高数控机床的制造质量,许多企业采取了多种形式,有的建立了自己企业的试验基地,对新产品或重大改进产品进行性能和功能的全面试验;有的企业第一台样机留厂使用,用以验证机床的各项技术是否合理,机床是否实现最佳状态;有的企业则采用与用户合作的方式进行试验,即用户将新产品的各项性能、功能使用情况定期或不定期地及时反馈给制造企业,制造企业及时改进等等。这些都不失为机床试验的最好方法。不论采用哪种方式,归根结底就是在大批量将产品投向市场或对产品作重大改进之前,尽量解决好机床存在的或潜在的各种问题。以优质的产品交给用户。

这里要强调的是,数控机床整机的试验是非常重要的,试验项目要尽可能的齐全,时间要有足够的保证,要一丝不苟地保证最佳的试验结果。这个过程是完善和提升企业产品质量的重要过程,万万不可轻视或舍弃这个重要环节。

5 浅谈几个与数控机床有直接关系的问题

(1) 高速的问题

这是所有制造厂家都在努力争取并尽可能实现的技术参数指标。高速的目的是为了高效,实现不了高效的高速,再高也是空洞的。坐标的快速运动,对于节省辅助时间是有巨大帮助的,40m/min、60m/min、80m/min或更高的快速移动应该是数控机床追求并有实效的。但是,机床主轴的高速运转,必须能够实现高速切削,高速切削在我国目前还会受到很多限制,其中最主要是刀具,刀具材料不解决,就很难实现高速切削。所以在设定高速这个主要技术参数时应该考虑是否有实用价值,无使用价值的高速没有任何意义。

(2) 产品交货期的问题

近几年来,数控机床的交货期明显地有所提前,或者说缩短。用户订货后就要求在很短的时间内提货,这给制造企业造成了很大的困难,但为了保住合同,企业还是答应了。这样的情况往往造成制造企业从设计,投料,加工装配,调试等的时间紧张,来不及仔细探讨产品特点和技术要素,在赶时间中制造的数控机床、特别是一些高档数控机床,不同程度地存在一些问题,给后续服务增加了许多工作量,用户也在解决这些问题中耽误了许多宝贵的时间。

正像任何事物的发展一样,都有它的自然规律。违背自然规律就会出现问题。数控机床的制造也有它特有的规律,违背这个规律,也会出现问题。

所以,笔者认为,这个问题也应该在数控机床的发展过程中加以解决。制造企业要给设计、制造过程留有足够的时间;用户也要做到订货再提前一点,留给企业制造所需要的足够时间。笔者呼吁供需双方共同努力,彻底改变一下越逼越紧,越紧制造越粗的局面。使中国的高档数控机床走在一条良性发展的大路上。

以上仅是笔者在CCTM201展会期间引发的一些冷静思考,不对的地方多请指教、批评。□

CIMT2011 展览会亮点

Highlights will be shown during CIMT2011

中国机床工具工业协会市场部

CIMT2011 (第十二届中国国际机床展览会) 将于 2011 年 4 月 11-16 日在北京隆重举行。这是后金融危机时期在我国举办的一次大型国际机床展会,吸引了全球机床制造商广泛而高度的关注,参展热情空前高涨,总计将有 28 个国家和地区的 1200 余家机床制造商踊跃参展,国际知名机床制造厂商悉数到场,涵盖主机、功能部件、数控系统、机床电器以及量具、刀具、附件等机床主要展品达数万件,展区面积达到 12 万平方米,创 CIMT 展会的历史纪录。展会规模宏大,精品荟萃,盛况空前。

这次展会既是世界机床制造业最新最高技术成果的展示,也是世界机床制造业积极应对世界金融危机的冲击和影响的一次重要活动,同时又是世界机床制造业面对世界经济社会的最新发展需求,努力转变发展方式、大力推进产业和产品结构调整并取得重大成果的展示。届时,广大观众将有机会现场领略世界机床工业发展的最新水平,感受国际顶级机床展的魅力和风采。本届展会的展品特色和看点主要体现在以下五个方面。

一、全面解决方案创新服务理念

本届展会将有多家国内企业的多条柔性生产线亮相,特别值得一提的是,其中还有多条服务于汽车领域主要零件的柔性生产线,实现了零的突破。从单机向柔性生产线和全面解决方案发展,从以产品为中心向以客户为中心并当好用户总工艺师理念转变,凸显我国机床制造业在集成技术上得到大幅提升,营销服务理念方面正在发生深刻而巨大的变化。典型的例子是,大连机床集团的 DKX057 发动机生产线、DKX058 发动机缸盖生产线、DXQZ 发动机曲轴生产线、DXHS-0001 活塞生产线;北京第一机床厂的汽车刹车盘生产线;沈阳机床(集团)有限责任公司的新 CAK 生产线;沈阳机床(集团)有限责任公司昆明机床股份有限公司的箱体类零件生产线;江苏省徐州锻压机床厂集团有限公司的 JH21

(25-400) 高性能压力机自动成型生产线;扬州锻压机床集团有限公司的 J76 系列闭式双点数控高速精密压力机生产线;南通麦斯铁数控机床有限公司的 MPFMS1212 汽车横/纵梁板数控冲孔柔性加工生产线;安阳鑫盛机床股份有限公司的 ZDX 汽车皮带轮自动生产线,等等。

二、各类精品提升品牌内涵

本届展会精品荟萃,是行业企业多年倾心打造、精心培育成果的集中展现,同时又是中国机床行业在技术、管理、运营机制以及劳动者素质等诸多方面得到大幅提升的综合反映。经过多年发展,机床行业产品有了质的飞跃,高端产品比重不断增加,数控化率连年增长,以精密、高性能和可靠经久耐用为主要目标的品牌战略,为传统品牌概念注入并提升了与时俱进的新内涵,成为新形势下机床行业未来发展的重要内生动力之一。精密,作为机床本质属性之一,在诸多展品中得到了充分展示,微米、亚微米甚至纳米级精度的机床正越来越多地走进观众的视线。最具代表性例子有,北京机床研究所的 NANO-TM500 超精密纳米级精度车铣复合加工机床和 ASPM50 超精密非球面加工机床、大连机床集团的 DLM12X600 精密数控车床,以及其他多种多台以高速、复合、五面、五轴联动、柔性等为主要特征的高性能精品机床,在本届展会上整齐亮相,令人目不暇接。高速的典型例子有,武汉奔腾楚天激光设备有限公司的 PLUS 3015 高速激光切割机、济南二机床集团有限公司的 XHSV2525×60 高架式五轴联动龙门加工中心、南通科技投资集团股份有限公司的 VH1100 高速立式加工中心、南京二机齿轮机床有限公司的 YW5120CNC 高速万能数控插齿机等。复合机床展品有 50 余台,如沈阳机床(集团)有限责任公司的 VTM35014g 立式车铣磨复合加工中心;上海电气股份机床集团上海机床厂有限公司的 H405-BE 轴套类精密复合数控磨床等。具有五轴联动功能的

机床展品有 80 余台套，如济南二机床集团有限公司的 XHSV2525x60 高架式五轴联动龙门加工中心；大连机床集团的 VHT 系列五轴联动立式车铣复合加工中心；北京机电院的 XKH800 五轴叶片加工中心和 XKR32F 五轴叶轮加工中心等等。

三、创新产品转变发展方式

本届展会新品纷呈，琳琅满目，为展会带来无限新意和活力，也使广大观众耳目一新，并能对机床行业改革创新焕发的鲜活气息感同身受。机床行业新品研发势头强劲，大量新品充分体现了行业大力转变发展方式，自主创新，加快产品结构调整所取得的丰硕成果。展会上将有 300 多种新品属首次展出，代表了机床行业的最新发展成果。特别令人振奋的是，截至目前展商报送的新品中，有 58 项重大专项成果和 72 项虽未列入重大专项，但其主要技术指标已达到或接近国家重大专项攻关项目的成果，充分说明重大专项工程进展顺利，一批制约我国机床发展的主要技术瓶颈和具有前瞻性的重大技术已经或正在取得突破性进展，“制造大国”向“制造强国”的转变正在从梦想走向现实。具有代表性的例子是，重庆机床（集团）有限责任公司的 Y31320CNC6 大型数控滚齿机和 Y4232CNC5 五轴数控剃齿机；湖南中大创远数控装备有限公司的 YK2260 全数控螺旋锥齿轮铣齿机和 YK2060 全数控螺旋锥齿轮磨齿机；南京二机齿轮机床有限公司的 YW5120CNC 高速万能数控插齿机；南通科技投资集团股份有限公司的 5DMCH63 五轴联动卧式加工中心和 5DGBC50 五轴联动立式加工中心；沈阳高精数控技术有限公司的基于国产“龙芯”CPU 芯片的 GJ-401\GJ-310\NC-110\GJ-402 数控系统和伺服驱动；南京数控机床有限公司的 CKW1480/3000 数控车床、CHK1463S/1500 数控车床和 CKW1480S/2000 双主轴双刀架精密数控车削中心；南通科技投资集团股份有限公司的 VH1100 高速立式加工中心和 VMCL1100 新型立式加工中心；扬州锻压机床集团有限公司的 J76 系列闭式双点高速精密冲压生产线等等。这些新品种有许多是国民经济建设和国防建设重大工程项目急需的重大装备，并实现了“首台套”销售，机床作为国家基础装备的地位和作用得到进一步验证和发挥。

四、节能减排深化绿色制造

本届展会众多展品从不同角度，采用多种节能减排技术，向观众诠释和倡导低碳的含义和绿色制造方式。传统思维和生产模式正在经历深刻的变革，越来越多的机床制造企业已经肩负起低碳方式赋予的社会道义和责任，步入边治理边发展的科学发展之路，一场绿色产业革命正在机床行业蔚然兴起。归纳起来，这些展品通过四种技术措施实现绿色制造。

首先是通过技术创新实现低碳，如大连光洋科技工程有限公司研制的 GDPS 系列数控智能电源采用三相全桥受控整流/逆变专利技术，在改善供电质量和提升控制质量的同时，实现了高功率因数和能量回馈，在数控机床节能方面实现平均节电 25% 的新突破。秦川机床集团有限公司自行研制的静电吸雾装置，对油雾的处理效果较传统过滤式装置有很大提高，有效率达到 96% 以上，排出的空气基本达到洁净程度，并且回收后的油雾粒子得到重复循环使用。

第二是通过创新加工工艺实现低碳，如重庆机床（集团）有限责任公司研发的 YS3126CNC-CD 数控高速干切滚齿机以及宜昌长机科技有限责任公司 YK83160 数控铣齿机，在保证高效、高质量、高刀具耐用度以及高工作可靠性的同时，又因不需要切削液的绿色环保特点而受到众多用户的青睐。

第三是通过创新结构减少用材实现低碳，如天津市津机磨床有限公司的 MGK7363 数控高精度卧轴圆台平面磨床以及重庆机床（集团）有限责任公司的 Y31320CNC6 大型数控滚齿机主要结构件采用双层壁的框架结构，通过采用先进的分析理论和计算技术，精心合理安排机械结构，用最少的材料获取最好的刚度。

第四是油水自动回收分离、粉尘收集回收、自润滑材料应用、少油润滑等技术措施，减少排放，降低对环境的影响，实例很多，不胜枚举。

五、智能制造推进新兴产业

本届展会众多展品采用了智能化技术，机床已不再那么“机械”，变得越来越“聪明”，是本届展会的另一特色。我国的机床制造在经历了手动、机

• 业界动态 •

沈阳机床布局西部地区，第八家 4S 店落户西安

2010 年 12 月 8 日，沈阳机床在西安成立沈阳机床（西安）特许销售服务中心，西安鼎瑞机械设备有限公司成为沈阳机床在西北地区的首家 4S 店，这也是沈阳机床的第 8 家 4S 店。

西安 4S 店总面积近 2400m²，其中展示厅面积为 1400m²，同时设有备件库、洽谈处及培训中心，是集产品展示、销售、技术支持、咨询服务、人员培训为一体的销售服务中心。

沈阳机床正致力于建设新的营销模式，对于营销工作将着重于建立体系、塑造品牌、专注客户、金融服务等四个方面。在此思路的指导下，沈阳机床加速推进 4S 店的建设并制定了相应的管理规定。

4S 店的建设不仅解决了国内机床企业一直不能提供及时产品售后服务的痼疾，为用户提供及时有效的售后服务，还由于其多功能性，已经成为机床产品销售的一种全新营销模式。

近年来，西安地区工业发展速度较快，在此地区内分布有汽车、航空航天、军工等多家国家重点行业核心制造企业和基地，具有极大的市场发展潜



力。此次沈阳机床在西安建立 4S 店，有助于沈阳机床打通在这一地区的销售渠道和扩大市场份额。与此同时，4S 店的建设将进一步加快售后服务的响应速度，提升服务水平，扩大沈阳机床产品在西北地区的品牌效应和市场影响力。

根据沈阳机床计划，在未来五年内，沈阳机床将在全国范围内建立 50-70 家 4S 店，并使每家店的年营业额达到 2 亿元人民币。

电液自动化、数字控制发展阶段之后,正在攀越新的高峰,正在向更高层次的信息控制的智能化方向发展。智能机床的研发和广泛应用,必将促进我国新兴产业快速、健康和可持续发展,并引领未来制造业的深刻变革。有代表性的例子是,沈阳机床(集团)有限责任公司的 VMC25100u 立式加工中心,具有自适应控制功能,通过检测主轴负载信息,运用内部专家系统进行分析处理,实时确定最佳进给速率,大幅提高了生产效率。沈阳机床(集团)有限责任公司的 HTM40100h 车铣加工中心、HTC2550hs 高速车削中心以及东风汽车有限公司设备制造厂的 DH500 I 高速卧式加工中心具有主轴轴向尺寸温升自动补偿功能。沈阳机床(集团)有限责任公司的 GMC2590u 桥式五轴加工中心和 HTM40100h 车铣加工中心以及东风汽车有限公司设备制造厂的 DH500 I 高速卧式加工中心具有主轴防撞功能,利用传感器在零件周围设置临界区,发现危险后自动实现碰撞规避。GMC1230u 桥式五轴加工中心和 VMC22120u、VMC13120u 立式镗

铣加工中心具有在线刀具磨损自动检测补偿功能。北京第一机床厂 BHB200 落地镗床具有滑枕及镗杆悬伸挠度自动偏差补偿功能。湖南中大创远数控装备有限公司 YK2060 全数控螺旋锥齿轮磨齿机利用自主开发的误差反调技术,具有自动在线检测和精度判别功能。无锡光洋机床有限公司 HD3 数控卧式双端面磨床具有在线自动不合格零件检测和剔除功能。重庆机床(集团)有限责任公司的 Y4232CNC5 五轴数控剃齿机具有根据齿形加工结果自动补偿功能。深圳市大族激光科技股份有限公司的 G3015F 光纤激光切割机具有内置专家数据库。泰安华鲁锻压机床有限公司的 WE43K-23/45×1200 数控六重式精密板料矫平机具有自动矫正力检测和过载自动保护功能。此外,刀具寿命管理、故障自诊断、刀具自动识别、主轴功率自动监测、润滑自动检测等等智能功能得到更为广泛的使用。

总之,为适应中国经济稳步发展的需求,众多新品将在 CIMA2011 展览会竞相展示,国产数控机床及功能部件产品将以全新的形象和理念吸引广大用户的关注,让我们共同期待 CIMA2011 展会的开幕。

● 业界动态 ●

沈阳机床布局西部地区,第八家 4S 店落户西安

2010 年 12 月 8 日,沈阳机床在西安成立沈阳机床(西安)特许销售服务中心,西安鼎瑞机械设备有限公司成为沈阳机床在西北地区的首家 4S 店,这也是沈阳机床的第 8 家 4S 店。

西安 4S 店总面积近 2400m²,其中展示厅面积为 1400m²,同时设有备件库、洽谈处及培训中心,是集产品展示、销售、技术支持、咨询服务、人员培训为一体的销售服务中心。

沈阳机床正致力于建设新的营销模式,对于营销工作将着重于建立体系、塑造品牌、专注客户、金融服务等四个方面。在此思路的指导下,沈阳机床加速推进 4S 店的建设并制定了相应的管理规定。

4S 店的建设不仅解决了国内机床企业一直不能提供及时产品售后服务的痼疾,为用户提供及时有效的售后服务,还由于其多功能性,已经成为机床产品销售的一种全新营销模式。

近年来,西安地区工业发展速度较快,在此地区内分布有汽车、航空航天、军工等多家国家重点行业核心制造企业和基地,具有极大的市场发展潜



力。此次沈阳机床在西安建立 4S 店,有助于沈阳机床打通在这一地区的销售渠道和扩大市场份额。与此同时,4S 店的建设将进一步加快售后服务的响应速度,提升服务水平,扩大沈阳机床产品在西北地区的品牌效应和市场影响力。

根据沈阳机床计划,在未来五年内,沈阳机床将在全国范围内建立 50-70 家 4S 店,并使每家店的年营业额达到 2 亿元人民币。

电液自动化、数字控制发展阶段之后，正在攀越新的高峰，正在向更高层次的信息控制的智能化方向发展。智能机床的研发和广泛应用，必将促进我国新兴产业快速、健康和可持续发展，并引领未来制造业的深刻变革。有代表性的例子是，沈阳机床（集团）有限责任公司的 VMC25100u 立式加工中心，具有自适应控制功能，通过检测主轴负载信息，运用内部专家系统进行分析处理，实时确定最佳进给速率，大幅提高了生产效率。沈阳机床（集团）有限责任公司的 HTM40100h 车铣加工中心、HTC2550hs 高速车削中心以及东风汽车有限公司设备制造厂的 DH500 I 高速卧式加工中心具有主轴轴向尺寸温升自动补偿功能。沈阳机床（集团）有限责任公司的 GMC2590u 桥式五轴加工中心和 HTM40100h 车铣加工中心以及东风汽车有限公司设备制造厂的 DH500 I 高速卧式加工中心具有主轴防碰撞功能，利用传感器在零件周围设置临界区，发现危险后自动实现碰撞规避。GMC1230u 桥式五轴加工中心和 VMC22120u、VMC13120u 立式镗

铣加工中心具有在线刀具磨损自动检测补偿功能。北京第一机床厂 BHB200 落地镗床具有滑枕及镗杆悬伸挠度自动偏差补偿功能。湖南中大创远数控装备有限公司 YK2060 全数控螺旋锥齿轮磨齿机利用自主开发的误差反调技术，具有自动在线检测和精度判别功能。无锡光洋机床有限公司 HD3 数控卧式双端面磨床具有在线自动不合格零件检测和剔除功能。重庆机床（集团）有限责任公司的 Y4232CNC5 五轴数控剃齿机具有根据齿形加工结果自动补偿功能。深圳市大族激光科技股份有限公司的 G3015F 光纤激光切割机具有内置专家数据库。泰安华鲁锻压机床有限公司的 WE43K-23/45×1200 数控六重式精密板料矫平机具有自动矫正力检测和过载自动保护功能。此外，刀具寿命管理、故障自诊断、刀具自动识别、主轴功率自动监测、润滑自动检测等等智能功能得到更为广泛的使用。

总之，为适应中国经济稳步发展的需求，众多新品将在 CIMA2011 展览会竞相展示，国产数控机床及功能部件产品将以全新的形象和理念吸引广大用户的关注，让我们共同期待 CIMA2011 展会的开幕。

第十二届中国国际机床展览会 (CIMT2011)

技术交流讲座内容简介

在第十二届中国国际机床展览会 (CIMT2011) 展出期间, 主办方将举办一系列的配套活动, 技术交流就是其中很一项重要活动。展会期间, 将举办数十场技术交流及新产品发布会, 介绍近年来与机床相关技术与产品的最新发展。在此本刊刊出部分技术交流讲座的内容简介, 希望能对您选择您所感兴趣的内容有所帮助。

旋分加工与刚齿加工技术

主讲单位: 长沙机床有限责任公司

内容介绍:

天津天海同步器有限公司与天津大学合作开发旋分加工技术和刚齿技术, 目前, 这两项技术均落户长沙机床有限责任公司, 已形成量产能力, 可提供汽车同步器齿套滑块槽、倒锥、倒角的旋分加工机床, 数控刚齿机床, 以及以旋分加工、刚齿加工为核心的复合加工机床。数控刚齿机床可以加工非贯通内齿等现有工艺无法加工的表面, 而且加工效率和精度明显提高。其加工效率高于滚齿至少两倍, 加工精度可直接达到5级, 替代拉齿+剃齿或滚齿+剃齿。本讲座介绍交流汽车同步器齿套滑块槽、倒锥、端面倒角旋分加工技术和圆柱齿轮刚齿技术的基本原理、工艺实现、加工机床, 以及加工实例等。

新产品功能介绍

主讲单位: 宜昌长机科技有限责任公司

内容介绍:

1. YK51160C大型数控插齿机具备大、小行程自动调整功能, 独特的让刀方式, 机床解决了混漏油及排屑困难的问题, 机床采用镶钢导轨, 并具备斜向让刀功能。

2. YK83160数控铣齿机最小 (内齿) 加工直径800mm, 最大齿宽700mm, 机床带尾座, 可进行轴类齿轮的加工。

3. ZX300A数控梳槽机主要用于刀具行业剃齿刀加工。该机床为我公司自主研发, 具有自主知识产权, 具备提拉功能, 属六轴三联动数控机床。

公司展位号: E1-B011

3. 题目: 近代曲线齿锥齿轮的铣齿技术

主讲单位: 湖南中大创远数控装备有限公司

内容介绍:

1. 干式切削技术

2. 延伸摆线齿和弧齿锥齿轮的特点及应用

3. 尖齿锥齿轮铣齿刀盘技术

精密机床设备润滑与金属加工润滑技术

——机床液压技术发展趋势

主讲单位: 广州机械科学研究院

广州宝力特液压密封有限公司

内容介绍:

1. 精密机床的设备润滑, 包括: 主轴、轴承、齿轮箱、液压系统等功能部件的润滑技术, 各种油品: 抗磨液压油、主轴油、齿轮油、导轨油等油品选型、使用注意事项、油品的维护和检测、设备的维修保养等。

金属加工润滑技术, 包括各种金属切削液、磨削液、清洗剂、防锈材料的选型和使用以及维护保养和终端处理; 金属加工液的分类和功能作用; 乳化液、微乳液 (半合成液)、合成液的性能比较。金属加工过程中加工工艺、加工材料和金属加工液的匹配效果分析。金属加工液的防锈、润滑、清洗、冷却的功能定位。金属加工液绿色化技术和今后的发展趋势。

2. 高精度数控机床液压系统。介绍高精度数控机床液压系统的特点及国内外发展状况, 特别是在节能环保型液压动力单元方面取得的新进展。

光洋数控系统全面提升

高档数控机床精度和效能

主讲单位: 大连光洋科技工程有限公司

内容介绍:

重点介绍中国具有自主知识产权和国际竞争力的GDS60光纤总线开放式高档数控系统产品。该产品设计上综合了国际主流高档产品的特点和优势, 以实时控制技术、总线技术、芯片技术、细分技术等自主知识产权技术为核心, 采用光纤总线式硬件架

构和开放式软件体系,支持多轴多通道五轴联动控制、双驱(最大4个伺服/轴)同步、车铣复合加工控制、全闭环控制、刀具测量、工件测量、五轴加工(RTCP\3D刀补\斜面)、超前预读、NURBS插补、空间误差补偿、3D实体加工仿真、伺服调试器等功能,已经成功应用于五轴联动车铣复合类加工中心、五轴联动龙门加工中心、五轴联动立式加工中心等各类高档数控机床的控制。

光洋直驱执行部件支持高档 数控机床创新设计

主讲单位:大连光洋科技工程有限公司

内容介绍:

重点介绍中国具有自主知识产权和国际竞争力的力矩电机直驱式关键执行部件系列产品,包括直驱式双摆铣头、直驱式单摆铣头、直驱式双轴转台、直驱式单轴转台等产品。该系列产品在设计上基于国际先进的力矩电机直驱技术,结合光洋自主的总线式伺服驱动装置和纳米级高分辨率测量系统,使系列产品具有精度高、响应快、精度保持性好、机械灵敏度高等特点;多种动力配置,适用于多种材料的加工。该系列产品已在五轴联动车铣复合类加工中心、五轴联动龙门加工中心、五轴联动立式加工中心等各类高档数控机床上得到应用,加工出大型汽轮机叶片、整体叶轮叶盘、大型螺旋桨及其他复杂轴类、箱体类等零件。

HNC-8系列中高档数控系统

主讲单位:武汉华中数控股份有限公司

内容介绍:

1. HNC-8A/B/C系列高档数控系统技术特点与创新点
2. HNC-8A/B/C系列高档数控系统软件功能与应用开发
3. HNC-8A/B/C系列高档数控系统二次开发技术介绍
4. 华中数控中档、高档数控系统应用情况
5. 华中数控新一代智能数控系统研发设想

向订单要效益,提高订单准时率与盈利能力 ——道普达(topda)项目型订单管理解决方案

主讲单位:北京道普达管理咨询有限公司

内容介绍:

展会期间,北京道普达公司将举办两场讲座,

介绍道普达(topda)项目型订单管理解决方案帮助企业短期内迅速改善订单管理状况,迅速提高订单准时交付率和订单盈利能力,并释放更多产能,为企业带来更多收益。

里程碑节点控制:随时掌控订单进展,并根据当前进展预测交期;准确定位订单全生命周期中的瓶颈环节,有针对性的进行改进。

问题趋势分析及分类分析:问题清晰可见,有效监控订单风险,拒当救火队员;通过分类分析,高效协作处理问题,有效积累知识,拒绝被一块石头绊倒两次。

任务到人,责任明确:月计划、周计划、每日工作一目了然,并直接推送给直接责任人;当某项工作发生变化时,与此相关的各个环节自动实时联动,打破部门壁垒,整个企业形成有机整体。

道普达(topda)项目型订单管理解决方案汇聚世界500强的管理精髓,经国内优秀企业亲身验证,国内外优秀经理人热忱推荐,以成熟的产品+解决方案让企业在极短的时间内,用较少的投入获取高额汇报。

新型刀具及数显量具产品 发布会暨签约仪式

主讲单位:台州市机床工具行业协会

内容介绍:

由台州市机床工具行业协会组织,台州2家企业参与的新型刀具及数显量具产品发布会,将发布具有世界级水平的高性能孔加工刀具和高防护数显量具系列。届时将有80多位家国内外采购商代表、使用单位代表、行业专家及新闻媒体与会,并举行合作和采购签约仪式。来自美国、德国、加拿大、以色列、韩国、西班牙、中国台湾等9个国家和地区的12家国外采购商代表和上海、沈阳、郑州、武汉、西安、广州、常州等50多个城市近60名国内采购商代表应邀参加本次产品发布会。

德国Muller公司CO-AX同轴阀 在机床上的应用

主讲单位:大连力迪流体控制技术有限公司

内容介绍:

1. 大连力迪公司的规模、产品、服务等情况介绍。德国穆勒公司的产品介绍。
2. Coax阀门类型特点介绍。通过图片及实物介绍Coax阀门六大特点。
3. Coax阀门MK、VMK系列、Coax阀门阀组系

列、Coax阀门HPB、SPB系列、Coax阀门HPP、HPI系列、Coax阀门RMQ系列在机床行业应用介绍。通过实例图片及flash介绍该系列产品在机床上应用的工艺流程及与其他产品对比所具有的优势。

4. Coax阀门其他产品简单介绍。

坐标测量技术的发展

主讲单位：西安爱德华测量设备股份有限公司

内容介绍：

介绍坐标测量技术的目前发展水平及未来发展趋势。包括：扫描技术、影像测量技术与CAD连接进行无图化测量，计量检测管理软件发展等。

哈挺公司车铣新产品推荐 及新技术的应用

主讲单位：哈挺中国公司

内容介绍：

介绍哈挺公司车铣新产品及新技术。

完美的磨削工艺—瑞士克林伯格公司 对于圆磨及坐标磨床的创新

主讲单位：哈挺中国公司

内容介绍：

介绍哈挺公司磨床新产品及新技术。

FANUC最新数控系统及伺服电机

主讲单位：北京发那科机电有限公司

内容介绍：

介绍目前在国内外被广泛使用的FANUC主要数控产品和最新产品，特别是适合国内使用的功能适中、具有高性价比、高可靠性的数控产品系列，着重介绍各个产品系列的最新功能及其特点、指导机床厂家设计出最佳的数控机床。

博世力士乐高效技术及解决方案

主讲单位：博世力士乐中国

内容介绍：

展会期间，博世力士乐将携手中国机床行业知名专家，与各位来宾共同畅谈中国机床行业未来的发展理念及远景，以及实现这些远景的高效技术及解决方案。

山特维克可新产品介绍

主讲单位：山特维克可乐满

内容介绍：

展会期间,4月12日-15日，每天下午13:30-16:15，

连续举办四场不同主题的研讨会。届时，山特维克可乐满的资深技术专家将分别就高效齿轮铣加工，通用型机床接口，CoroPak11.1新品和无振动加工等方面，与到场来宾展开交流。

森精机的五轴联动加工技术

主讲单位：株式会社森精機製作所

内容介绍：

1. 车削加工与五轴联动加工的完美结合：森精机的NMV系列立式加工中心和NT系列复合加工机都可以实现车削加工和五轴联动加工的集约化。

2. 高精度和高速度的统一：得益于森精机的ORC，DCG，DDM和BMT等创新技术的应用，森精机的NMV，NMH，NH系列机床的各轴都具有极高的刚性和运动精度。同时机床的各个旋转轴都具有极高的转速，从而实现了高精度和高速度的统一。

3. 产品的多样化：对于一般的五轴联动加工，NMV系列立式五轴加工中心可以完全胜任；如果客户需要车铣复合、一次完成所有面的加工，可以选择NT系列复合加工机；如果客户要求大批量自动化的加工，可以选择NMH系列卧式五轴加工中心。

公司展位号：E2-D201

开放式网络化的数控系统开发平台 ——CoDeSys SoftMotion CNC

主讲单位：德国三S智能软件系统方案有限责任公司北京代表处

内容介绍：

1. 基于CoDeSys 软件的开放式数控系统的架构。体系结构（可重构、可扩展、可移植），标准功能组件，支持多种主流标准总线协议，远程监控技术，数据管理与协处理。

2. 基于CoDeSys 软件的开放式数控系统的开发。符合国际标准的开发语言，逻辑控制、运动控制、人机界面的开发和设计，基于CoDeSys标准功能组件的二次开发，专用工艺（算法）功能组件的开发，专用总线协议驱动的开发（依需求而定，可选）。

FIBRO旋转工作台—现代机床 的核心组件

主讲单位：瑞霆贸易（上海）有限公司

内容介绍：

1. FIBRO集团您可信赖的生产伙伴，各类机床需要旋转工作台的原因

2. FIBRO的各类旋转工作台及其技术优势
3. 旋转工作台的实际应用范例及特点

机床的安全防护方式和符合CE要求的基本方法

主讲单位：莱茵技术（上海）有限公司

内容介绍：

1. 工业机器的安全要求。机器安全概述，如何实现CE要求的基本方法和步骤，机床的防护方式和要求，实施安全要求时遇到的具体疑问及解决方案。

2. 工业机器的电磁兼容要求。欧盟对工业机器的电磁兼容认证要求，具体的电磁兼容测试项目，工业机器的电磁兼容设计要点。

3. 用于工业机器上电机的能效要求。欧盟对电机能效的法规内容和实施步骤，欧盟电机能效的测试项目，工业机器的电机能效设计要求，欧盟对电机性能的CE认证要求。

铁姆肯公司先进摩擦管理解决方案

主讲单位：铁姆肯（中国）投资有限公司

内容介绍：

展会期间，铁姆肯公司将举办两场研讨会，介绍铁姆肯公司先进摩擦管理解决方案。

新一代高性能微合金涂层在先进制造中的应用

主讲单位：苏尔寿美科表面技术（上海）有限公司

内容介绍：

1. 新型多米诺涂层设备的优势
2. 微合金涂层的卓越性能
3. 先进制造对刀具和涂层提出的挑战
4. 微合金涂层在航空航天铣削上的应用
5. 微合金涂层在汽车发动机钻削上的应用
6. 微合金涂层在汽车变速箱齿轮滚削上的应用

诺顿最新磨削技术在机床工具行业的应用

主讲单位：圣戈班磨料磨具公司

内容介绍：

介绍诺顿最新磨削技术在机床工具行业的应用。

ICAM制造软件PSE整体解决方案应用于航空工业

主讲单位：ICAM

内容介绍：

ICAM演示应用于全球航空工业、基于CATIA的

高级铣床及车铣复合加工解决方案；整体的后置处理、模拟与仿真（PSE）软件。

复杂UHF系统：自动编程和机床模拟解决方案

主讲单位：ICAM

内容介绍：

ICAM与Forest-Line共同演示：CATIA V5通用夹具系统自动编程及全面机床模拟。

ICAM UHF Flexitool通用夹具应用软件将演示CATIA编程相结合的全面处理过程：工件定位，夹具自动设置，自动优化刀具路径与加工文件以避免刀具与UHF系统干涉碰撞。

多CAM系统的PSE高级应用软件

主讲单位：ICAM

内容介绍：

ICAM将演示：运行于单个或多个CAM系统时，PSE（后置处理，模拟和仿真）整体方案如何优化CNC机床的使用。

三菱重工机床新技术交流会

主讲单位：三菱重工业株式会社 工作机械事业部

内容介绍：

介绍三菱重工的最新机床产品和新技术。

刀具解决方案及肯纳新产品发布会

主讲单位：肯纳飞硕金属（上海）有限公司

内容介绍：

介绍刀具解决方案及肯纳新产品。

德马吉产品新闻发布会

主讲单位：

内容介绍：德马吉

展会期间，德马吉将举办两场新闻发布会，介绍全线的产品、完整的解决方案、创新技术及服务产品激发客户定义和追求属于自己的理想愿景。介绍全球首次亮相3款全新机床以及中国首次亮相的机床、畅销型机床以及入门级的DMG ECOLINE。

海德汉最新数控及测量产品介绍及应用

主讲单位：约翰内斯·海德汉博士（中国）有限公司

内容介绍：

海德汉公司光栅尺、编码器和数控系统的最新产品和应用介绍。

Journal of Management Education

The Journal of Management Education is a peer-reviewed journal that publishes research, theory, and practice in the field of management education. The journal is published by the American Management Education Association (AMEA) and is the official journal of the Association to Advance Collegiate Schools of Business International (AACSB). The journal is published quarterly and is available in both print and online formats. The journal's content is focused on the field of management education and includes research, theory, and practice. The journal is a key source of information for management educators and researchers.

The Journal of Management Education is a peer-reviewed journal that publishes research, theory, and practice in the field of management education.



机床界巨头齐聚 CIMA2011，共话后 危机时代科技创新

由中国机床工具工十二届中国国际机床展览会 (CIMA2011) 将于 2011 年 4 月 11-16 日在中国国际展览中心 (新馆) 举办，在展会开幕前一天，即 4 月 10 日，主办方将举办主题为“以科技创新迎接后危机时代”的国际高层论坛。

经过广泛征集，最终在众多报名演讲的候选人中确定了 7 位世界机床业界巨头作为本次论坛的演讲嘉宾，他们将围绕机床业界科技创新的作用、创新的现状、创新的前景和工厂自动化技术等发表演讲。主办方还邀请到了国家工业和信息化部装备工业司司长张相木，莅临论坛做“中国装备工业发展展望”的专题报告。

主要演讲嘉宾和演讲内容简介如下 (排名不分先后)：

吴柏林：致辞

张相木：工业和信息化部装备工业司司长，“中国装备工业发展展望”

武德 (Douglas K. Woods)：美国机械制造技术协会 (AMT) 会长，“机械制造业发展纲要：创新与合作在构建可持续制造经济中的作用”

花木 (Yoshimaro Hanaki)：日本机床工具协会 (JMTBA) 理事长

托斯滕·施密特博士 (Dr. Thorsten Schmidt)：吉特迈集团董事会成员，“创新机床，不足以满足用户的最新需求挑战？”

山崎高嗣 (Yamazaki Takashi)：山崎马扎克株式会社 (MAZAK) 专务取缔役，营业本部长，“工厂自动化技术”

曲波：齐齐哈尔二机床 (集团) 有限责任公司董事长，“科技创新是中国装备制造业参与国际化竞争的必由之路”

龙兴元：中国机床工具工业协会轮值理事长，陕西秦川机床工具集团有限公司董事长、党委书记，“不断提高技术创新能力，打造持续竞争优势，加速企业转型升级的步伐”

卓永财：台湾上银公司董事长。

目前论坛筹备工作已经进入听众邀请阶段，为了达到更好的会场效果，主办方拟邀请 200 名听众参加论坛，以全球业界中高级管理人员为主。同时将邀请部分用户领域代表，覆盖中高级管理人员及高级工程技术人员等。

参会名额有限，有意参加者，敬请登录中国机床工具工业协会网站下载报名回执，并请务必于 2011 年 2 月 20 日前以电子邮件形式回传报名表。

第十二届中国国际机床展览会

(CIMT2011 北京)

参展展品预览

China International Machine Tool Show

(CIMT 2011 Beijing)

Exhibits Preview

CIMT 展会开创于 1989 (CIMT1989·上海), 至今已举办了十一届, 经过二十多年的发展, 现已成为仅次于 EMO (欧洲) 和 CMTS (美国) 的世界著名的四大机床名展之一。CIMT 在国际上的排名已超过日本的 JMTOP。CIMT 伴随中国机床工业高速发展而发展, 从 CIMT 可以见证中国机床技术的进步。如今的中国已经超越美国, 成为世界第一机床生产大国和世界机床消费量最多的国家。面对国际金融风暴的影响, 世界主要机床生产国的机床产量大幅下跌, 中国机床工业则逆流而上, 预计 2010 年中国机床产量和产值仍将保持二位数的增长。当然, CIMT 的成功离不开国内外机床及相关产品制造商大力支持, 中国机床工业的顺利发展, 源于每一位中国机床从业者的付出和不懈努力。

CIMT2011 将在 CIMT2009 使用中国国际展览中心 (新馆) 举办, 总展出面积将达 12 万 m²。届时, 将有来自全世界 28 个国家和地区的上千家展商展出高水平的产品。

鉴于这是金融危机后世界机床工具行业的首次全新亮相, 世界知名机床工具厂商悉数参展, 主办方将优先选择具有行业领先水平、技术上有重大突破、在主要用户中市场地位较高、有利于产业结构调整、近几年在产业发展上有显著业绩的名优企业和名优产品参展, 充分体现“以科技创新迎接后危机时代”的展会主题, 力争打造一届有特点、有品位、高水平的专业展览会。为此, 我们特选刊了部分将要在 CIMT2011 上展出的部分产品, 作一简单介绍。

大连机床集团有限责任公司

DKX057发动机缸体柔性生产线

DKX057发动机缸体柔性生产线是2010年大连机床集团有限责任公司针对某公司发动机的生产需求研发的最新产品。

该生产线完成该发动机缸体从毛坯到成品包括粗、精加工在内的全部加工内容，整线机械加工全部由大连机床集团生产的高速、精密卧式加工中心完成，零件的传输采用滚道和桁架机械手并用的方式，实现了生产线的高柔性化和高自动化。生产线为由高速、精密卧式加工中心及辅机组成的柔性生产线；主要用于加工某种材料为特种合金铸铁（HT250）的发动机缸体。

年生产量：7.5万件

生产节拍： ≤ 3.56 分钟

工序能力指数： $CPK \geq 1.33$

工件传输方式：滚道和桁架机械手

缸孔加工精度： $\phi 69.7-0.06-0.09$

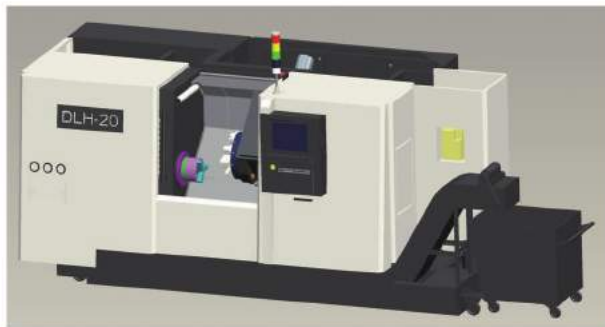
CIMT2011展出的精加工工段主要由3台卧式加工中心组成，工件传输采用双桁架机械手，无人自动加工，生产节拍 ≤ 3.56 分钟，工序能力指数 $CPK \geq 1.33$ ，主要完成精铣缸体顶面和两端面、精镗缸孔、精镗曲轴孔、精铰定位销孔等精加工工序。

DLH-20高速数控车削中心

DLH-20机床采用45°整体斜床身结构，整机刚性好，具有较好的抗振性和稳定性；机床X轴导轨采用直线导轨，驱动装置采用高速静音化滚珠丝杠副驱动，具有传动噪音低、动态性能好等特点，瞬间可以承受较高的加速度；机床Z轴导轨采用高刚性直线导轨，驱动装置采用直线电机直接驱动，直线电机初级和次级均采用冷却水冷却，减小热变形对机床几何精度的影响；Z轴测量反馈装置采用高精度绝对值光栅尺，实现闭环控制；主轴传动系统采用内置电主轴驱动，主轴内置电机配置循环水冷却装置；主轴前端轴承采用4列超高速陶瓷球轴承，减小高速运转时离心力对轴承寿命的影响；机床具有自动润滑和自动排屑装置；全封闭防护，操作安全可靠。

主要技术参数

最大回转直径	400mm
通过棒料直径	42mm
最大加工长度	750mm
主轴头型号	A2-6
主轴最高转速	8000r/min
动力刀具最高转速	6000r/min
X轴行程	265mm
Z轴行程	800mm
X轴移动速度	42m/min
Z轴移动速度	60m/min



大连机床集团有限责任公司

DXGT-0001发动机缸套柔性生产线

DXGT-0001发动机缸套柔性生产线是2010年大连机床集团有限责任公司针对某公司缸套的生产需求研发的最新产品。

该生产线完成该缸套从毛坯到成品包括粗、精加工在内的全部加工内容，整机机械加工全部由大连机床集团生产的卧式数控车床、单臂镗床、珩磨机床完成，零件的传输采用滚道和桁架机械手并用的方式，实现了生产线的高柔性化和高自动化。生产线整机技术指标达到国际先进水平。

生产线由卧式数控车床、单臂镗床、珩磨机床及辅机组成的柔性生产线，采用桁架机械手传输工件，用于加工硼合金铸铁的缸套。

CIMT2011展出的缸套自动线由3台DL20MST卧式数控车床，1台单臂镗床，1台DL25M卧式数控车床，1台珩磨机床构成。

高速、精密加工中心机床

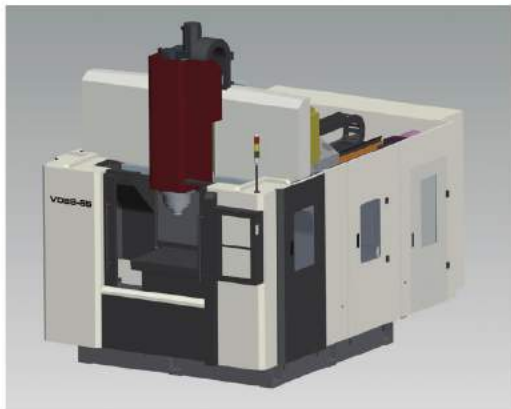
CIMT2011上，大连机床集团有限责任公司将展出高速、精密立卧式加工中心产品4种：VDBS65高速立式加工中心、VDM55精密立式加工中心、HDBS50（HDBS63）高速卧式加工中心和HDM50（HDM65）精密卧式加工中心。

这4种机床均为2009年度国家数控专项支持研发产品，其中精密立式加工中心VDM55，精密卧式加工中心HDM50（HDM65）是“系列精密立、卧式加工中心产品研发”课题研制的产品；高速立式加工中心VDBS65，高速卧式加工中心HDBS50（HDBS63）是“系列高速立、卧式加工中心产品”课题研制的产品。

高速、精密加工中心机床均采用中空内冷却丝杠技术，该技术显著降低丝杠在切削受力及快速移动过程中的热变形。

这些机床均采用四锥面定位拉紧一体化机构实现工作台的可靠定位和拉紧；回转工作台的交换采用双凸轮托盘交换机构（大连机床集团专利技术）。

换刀机构采用具有自主知识产权的双凸轮同步运动机构，此机构采用两个同步联动凸轮分别控制主轴松刀和机械手拔刀，动作协调，换刀速度快，可靠性高。



HDBS50的Z轴采用直线电机驱动，其快速移动速度可达到100m/min；X/Y轴采用双电机重心驱动，快速移动速度可达75m/min，采用陶瓷球轴承的高速主轴最高转速可达24000r/min；HDBS63机床的X/Y/Z轴均采用双电机重心驱动，快速移动速度可达65m/min，采用陶瓷球轴承的高速主轴最高转速可达18000r/min。

VDM55和VDBS65高速立式加工中心机床采用国产数控系统，且主轴具有温度补偿功能，此技术在国内处于领先水平。机床采用高分辨率的光栅尺、振动抑制、实时监测等技术，保证机床的定位精度达到0.004mm；重复定位精度达到0.002mm，其水平在国内处于领先，已达到国际先进水平。

大连机床集团有限责任公司

XK2140-120数控龙门镗铣床

该机床为动梁工作台移动式龙门镗铣床,主轴采用Siemens 1PH7 224 100kW AC主轴电机驱动,机床可控X、Y、Z、W运动轴,采用Siemens 840D全数字控制系统控制和1FT6伺服电机驱动,可实现任意三轴联动。X、Y、Z、W轴采用光栅尺检测闭环控制。W轴两边各采用一套伺服电机驱动装置,实现双边光栅尺检测同步驱动。

该机床是高精度多功能的超重型数控龙门镗铣床,机床可进行粗、精加工。粗加工可进行高效强力切削,精加工可获得高的工件加工精度。机床在数控系统控制下可完成对工件一次装卡下的五面加工,可进行曲面和复杂型面的加工。该机床是国防军工、航空航天,冶金机械、重型机械制造,船舶重工,汽轮机、核动力,工程机械、轧钢机制造等行业用于加工的理想技术装备。

工作台进给X轴,镗铣头水平进给Y轴进给驱动为双伺服电机予紧消除间隙的双齿轮齿条传动结构。

镗铣头方滑枕垂直进给Z轴,横梁垂直进给W轴为双伺服电机双出力驱动。滑枕主轴为快换头型式设计,机床可应用户要求配备各种附件铣头扩大机床的使用范围,使机床具有广范的工艺适应性;其附件铣头可实现自动更换;带有C轴功能,可进行在正、负185°范围内每一度至一度的自动分度。镗铣头主轴通内冷却,带有外部冷却。主轴可通空气吹净主轴锥孔。镗铣头主轴有自动定向功能,可实现主轴自动定位、自动让刀。镗铣头溜板有自动前、中、后倾功能,可保证加工件的表面质量,其前、中、后倾动作可在操作面板上进行远距离操作完成。机床配备A、B轴铣头可实现五轴联动加工。

横梁进给双边采用双伺服电机双出力驱动,两边光栅尺检测同步驱动。各进给轴均采用光栅尺检测闭环控制。横梁截面采用高刚性的布筋结构设计,具有高的抗弯抗扭刚度。横梁有卸荷辅助梁,可消除因外载荷引起横梁变形产生的挠度对镗铣头移动直线性的影响。

主要技术参数

工作台尺寸(长×宽)	12000mm×4000mm
工作台单位长度上承重	18t/m
立柱间距离	4700mm
X/Y/Z/W行程	13000/5600/1500/3500mm
快移速度	10000/10000/7500/2000mm/min

DL-20MST双主轴上下刀塔数控车床

DL-20MST是大连机床集团进行了大量的市场调研,对我国工业的发展现状和发展进程做了详细的分析后,在2010开发的新产品,该产品的主要特点有以下几点:

- 两端加工的零件,两次装夹的同轴度得到了保证。
- 可以通过正副主轴可对接、同步旋转的特性,对加工复杂难加工的细长轴进行分段式加工。
- 可以通过上下刀塔对薄壁的回转体零件进行半精和精加工,使用上下刀塔同时对薄壁的内侧和外侧进行车削,这样就避免了单侧车削时刀具的径向力对薄壁产生挤压变形。
- 可以对两端加工时间基本相等的零件进行正副主轴同时加工,既保证了同轴度,又提高了生产效率。

主要技术参数

最大回转直径	500mm
最大车削直径	上刀架400mm 下刀架300mm
最大车削长度	500mm
主轴转速范围	30-3500r/min
主轴通孔直径	75mm
副主轴转速范围	30-3500r/min
上刀架刀塔工位	12
换刀时间(相邻/一周)	0.35s/1.4s
下刀架刀塔工位	8
换刀时间(相邻/一周)	0.35s/1.4s
上刀架X1/Z1轴行程	240mm/600mm
下刀架X2/Z2轴行程	165mm/600mm
副主轴箱行程	520mm
X1、X2轴快移速度:	16m/min
Z1、Z2轴快移速度:	20m/min

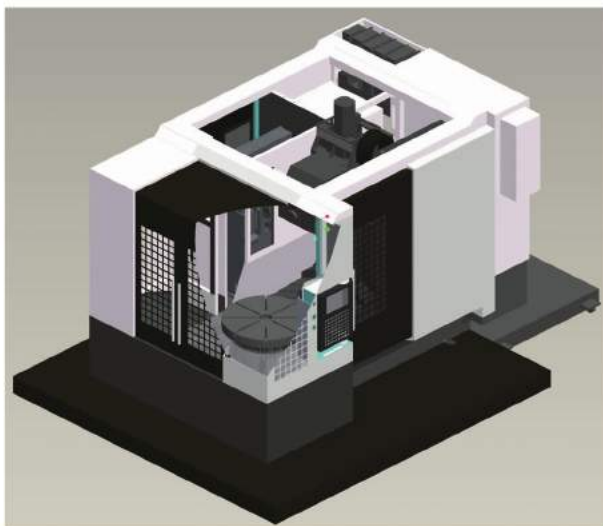
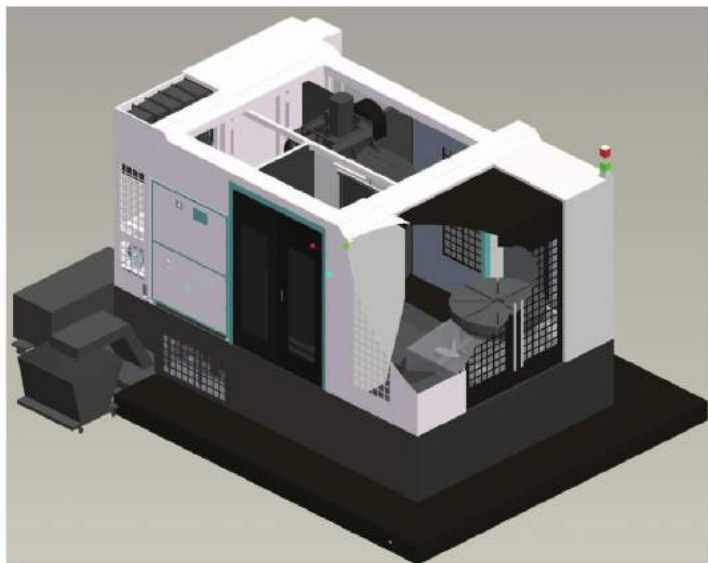
大连机床集团有限责任公司

VHT系列五轴联动立式车铣复合加工中心

VHT系列五轴联动立式车铣复合加工中心产品是“高档数控机床与基础制造装备”科技重大专项中研究和开发课题之一，是航天、航空、军工、能源、汽车、工程机械、模具、高精密仪器等民用工业和军工部门，精密复杂零部件加工迫切需要的关键加工设备。VHT系列立式铣车复合加工中心是一台多轴5联动的车铣复合加工机床，以车铣加工为主体，可实现车、铣、钻、镗等多种工序，适用于复杂零件的高精度五面完整加工。VHT系列产品在工艺、系统之间搭建起了桥梁，将车削和铣削功能集成到一台高性能机床之中。该设备在结构组织形式上的设计和产品的某些技术参数在国内尚属空白，为国际先进水平。

主要技术参数：

	VHT-800	VHT-1000
工件最大回转直径	800mm	1000mm
工件最大高度	700mm	700mm
最大加工直径	630mm	800mm
工作台直径	800mm	1000mm
工作台最大承重	1200kg	1500kg
X/Y/Z轴行程	1000/1060/740mm	1000/1060/740mm
X/Y/Z轴快移速度	50/50/50m/min	50/50/50m/min
A轴转角（主轴头回转）	$\pm 105^{\circ}$	$\pm 105^{\circ}$
A轴旋转锁紧增量	5°	5°
C轴转角（回转工作台）	360°	360°
最高转速	100r/min	100r/min
最小设定单位	0.001°	0.001°
工作台最高转速	600r/min	500r/min
铣削主轴最高转速	12000r/min	12000r/min



大连机床集团有限责任公司

CHD20/1000车铣复合中心机床

CHD-20/1000机床属“国家重大专项项目”课题，自主研发的车铣复合中心机床，机床采用整体倾斜床身布局，机床配置有双主轴和上刀架，上刀架带Y轴、B轴、带刀库，Z1轴采用直线电机驱动，极大的提高了机床的加工效率。该机床适用于军工、航空、航天等企业形状复杂、加工精度要求较高的零件的加工。

机床床身为高密度铸铁整体铸造，截面呈山形，具有良好的刚性、吸振性和热稳定性。在山形床身的两侧安装有Z1轴、Z2轴、W轴三组导轨，三组导轨均为高刚性滚动导轨。床身上还安装有用于W轴位置检测的高精度光栅尺，可实现W轴运动的全闭环控制。

机床第一主轴的驱动电机采用内置式广域型电主轴，电机功率为18.5/22.4kW。主轴轴承采用高速、精密轴承，主轴结构为高刚性设计，主轴最高转速为2800rpm(5000rpm)。

机床第二主轴的驱动电机亦采用内置式广域型电机，电机功率为14.5/18.7kW。主轴轴承采用高速、精密轴承，主轴结构为高刚性设计，主轴最高转速为2800rpm(8000rpm)。第二主轴可沿W轴移动，快移速度为24m/min，能实现与第一主轴的高速同步对接。

机床上刀架能实现三个直线运动轴和一个回转运动轴的运动，三个直线轴运动分别为Z1轴、X1轴、Y轴、各轴的快移速度分别为80m/min、24m/min和16m/min，三个轴均装有高精度光栅尺，可实现全闭环控制。一个回转运动轴为B轴，B轴的工作角度为 $\pm 102.5^\circ$ 。在B轴工作台上装有动力刀具主轴，该动力刀具主轴上既可安装车削类刀具（实现车削功能），又可安装铣削类刀具（实现铣削功能）。动力刀具主轴用于铣削时的额定功率为：16.8kW，额定扭矩为：100Nm，最高转速为7000rpm。动力刀具主轴既能实现对第一主轴上零件的加工又实现对第二主轴上零件的加工。

机床所配刀库用于上刀架刀具主轴上的刀具的更换。刀库最大装刀数为30把刀。换刀时间为 $\leq 3s$ 。

机床配置的标准卡具为进口高速、高精度、大孔径液压自定心卡盘。最大允许通过的棒料直径为 $\varnothing 60mm$ 。

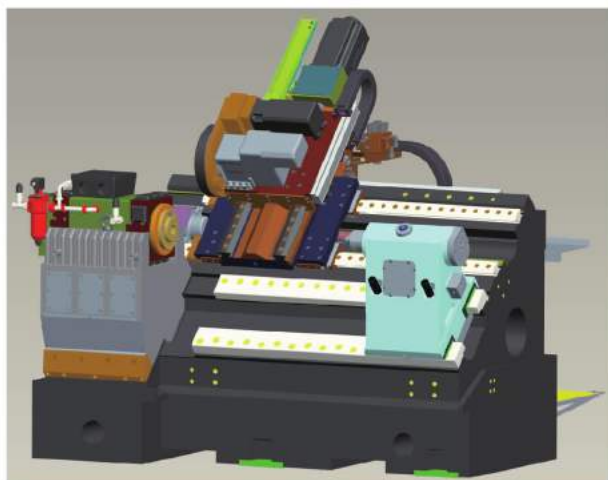
机床的控制系统采用华中数控系统，配备有先进的五轴联动软件，能实现X、Y、Z、B、C五轴的联动加工，极大地提升了机床的性能和品质。

机床整机防护采用全防护布局，外观简洁，性能可靠。整机具有良好的操作性能和维护性能。



DLM12X600精密数控车床

该机床采用高刚性、高吸振型结构设计。由于机床床身采用整体人造花岗岩浇铸成型，具备交大的承载截面，因此，有良好的刚性和吸振型，可保证精密加工。床身导轨45°倾斜布局，方便装卸工件、刀具和工件测量等。主轴采用高速、高精度德国液体静压主轴系，使主轴具有高刚性和高速运转能力。机床选用超精密、大导程滚珠丝杠、静压导轨系统及配备双轴闭环海德汉LF183光栅尺，使得进给系统摩擦系数小，移动速度快、重复定位精度高。自动集中润滑系统：可保证持续有效的导轨及滚珠丝杠润滑。全封闭的防护，避免了冷却液的泄露，为操作者提供安全舒适的工作环境。



主要技术能数（标配）

最大切削直径（轴/盘）	200mm/250mm
最大切削长度	600 mm
X/Z轴伺服电机扭矩	20Nm
X/Z轴最大行程	200mm/600mm
主轴系统转速	8000r/min
液压卡盘转速	6000r/min
快速移动速度	X轴45m/min，Z轴45m/min
X/Z重复定位精度	0.2 μ m
刀塔工位数	12
刀柄尺寸	20mm $\times$ 20mm

重庆机床(集团)有限责任公司

YS3126CNC-CD数控高速干切滚齿机

YS3126CNC-CD数控高速干切滚齿机为七轴数控、四轴联动数控高速干切滚齿机,数控轴为:A—刀架旋转运动,B—滚刀主轴回转运动,C—工作台回转运动,U轴—机械手回转运动,X—径向进给运动,Y—切向进给运动,Z—轴向进给运动。各运动轴均由独立交流伺服电机驱动。该机床具有发下技术特点:

◎机床采用绿色环保的干式切削工艺并集成了倒棱去毛刺功能;

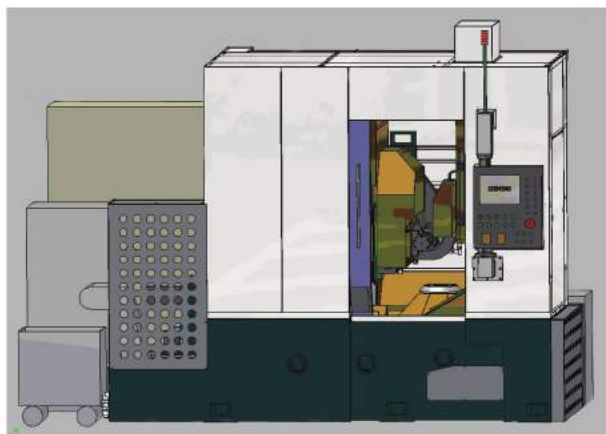
◎机床滚刀主轴传动系统和工件主轴传动系统均有消隙机构及阻尼调节机构,确保传动系统的刚性及精度;

◎机床各直线运动部件采用镶钢导轨及滚动导轨块;滚珠丝杆副采用进口的带预加负荷的高精密丝杆,并采用高精度、高刚性进口组合轴承支承。整机刚性特别好,非常适合大功率高速高效切削,对5m左右的工件,一次切削的精度可达6-7级;

◎机床具有全封闭的外部防护罩和内部防护罩,具有完善、可靠的切屑及粉尘快速收集、排除系统。

◎机床充分体现了制造业环保、自动化、柔性化、高速、高效、功能复合的发展趋势及设计理念。

该机床可实现多种齿类零件的加工,如:圆柱直齿轮、斜齿轮、蜗轮、小锥度齿轮、鼓形齿轮、花键、链轮。机床可加工最在工件直径:260mm,最在工件模数:6mm。



Y31320CNC6数控滚齿机

机床最大加工工件直径3200mm,最大加工工件模数32mm,加工精度可达GB/T10095-2008的7级精度,该滚齿机为六轴(X、Y、Z、A、B、C)数控,四轴(B、C、X、Z或B、C、Y、Z)联动,机床各运动轴均由独立交流伺服电机驱动,其中主轴(B轴)转速为20-220r/min,工作台最高转速达4r/min。

Y31320CNC6是六轴四联动数控滚齿机,其设计体现了高刚性,加工效率高,精度稳定性好等特点,可用于加工圆柱直齿轮、斜齿轮、小锥度齿轮、鼓形齿轮等,加工精度可达GB/T10095-2008的7级精度,该机床适用于我国风电工业、工程机械、大型减速箱等行业的使用。其特点如下:

1) 机床各运动轴由独立交流伺服电机驱动,工作台和蜗杆都采用静压轴承,蜗轮副为双蜗杆双蜗轮结构,增加转动阻尼,消除传动间隙;

2) 滚刀主轴及小滑座均采用静压轴承支承,实现高精度高刚性传动;

3) 机床床身为焊接件,立柱为铸件,采用双层壁,高筋板结构和矩形大平面镶钢导轨,结构紧凑,动静刚度强,满足高效、高精度滚齿;

4) 机床具有较好的排屑系统,减少屑热对机床的影响;

5) 机床工作区为全密封防护罩加静电油雾分离器,消除高速滚齿时油雾对生产环境的污染。



重庆机床（集团）有限责任公司

Y4232CNC5五轴数控剃齿机

该剃齿机是一种高效的齿轮精加工机床。适用于外啮合直齿、斜齿圆柱齿轮及连轴、台阶齿轮的剃削加工。它可通过仿形机构完成鼓形齿与小锥度齿轮的剃削加工。机床刚性好，调整简单、生产效率高，特别适合切削较大模数及较大规格齿轮的汽车、拖拉机、载重汽车、工程机械等行业。

该机床锥度及鼓型轴采用伺服电机驱动，X、Z、W、B轴联动出鼓形，并根据加工结果实现自动补偿；刀架精密转角，并根据加工结果实现自动补偿；自动上下料机构的工件与刀具配有自动且高效的啮合功能。

主要技术参数

最大加工直径	320 mm
最大加工模数	(轴剃) 6 mm/(径剃) 4 mm
最大工件长度	700 mm
刀架回转(A轴)角度	$\pm 20^\circ$
顶尖中心至剃刀中心距离	125~280 mm
主轴(B轴)转速	50~400 r/min (无级)
滑板(Z轴)移动速度	0.2~1000 mm/min
工作台(X轴)移动速度	1~500 mm/min
仿形机构(W轴)移动速度	1~50 mm/min
Z、X、W轴分辨率	0.001 mm
A轴分辨率	0.001°



TG350精密螺纹磨床

该机床适合任何螺旋磨削加工，压缩机螺杆、蜗杆、真空泵螺杆、等螺旋形的工件，是在这些行业中备受称赞的系列机床之一。该机床可加工工件直径达350mm，长度为1160mm，机床配置八轴霍洛伊德数控系统，带高级触摸屏界面，控制所有运动轴，包括一套两轴的砂轮修整器，含两只金刚石的砂轮修形盘，磨削轮廓的闭环反馈控制，以确保达到最高的精度水平。

高精度的磨头采用具有温度控制的静压轴承，达到80微弧的分度精度，0.001mm的进给精度、螺旋线精度高于0.010mm/300mm，配置液压系统、冷却系统、油雾收集器和灭火系统。高速磨削主轴，达到3000rpm，配有全自动平衡系统，对砂轮实施平衡调整。

机床采用坚固的铸铁底座和传统的装配技术，在所有数控伺服轴上，使用数字驱动器，包括为数字闭环反馈的最新的序列实时通讯系统（简称SERCOS）以达到最高的位置精度和重复位置精度，配有绝对光栅尺系统，分辨率为9.76nm。

机床配有完整的雷尼绍SP80全扫描探头装置，能够确定螺旋槽的位置、轴的径向跳动、轮廓的深度、螺距和最后进行的全部磨削面扫描。这一特征与霍洛伊德轮廓管理系统相结合，提供全套独有的软件，通过自动数控修形系统，以确保工件精度最高。扫描探头测出任何设定的误差结果，通过砂轮实施自动修正。



重庆机床（集团）有限责任公司

YK84252轴联动数控倒锥齿滚轧机

YK8425为2轴联动数控倒锥齿滚轧机，控制轴为： Z —刀具旋转运动， X —滚压滑台的进给运动。

机床采用立式布局，滚压滑台完成径向挤压进给运动，工作台刀具轴完成刀具的旋转，并带动工件转动；机床的电气控制箱为左后侧；机床的液压和床身分离，润滑在床身右后侧，冷却在床身内部。 X 轴伺服电机通过蜗轮蜗杆减速，滚珠丝杆进给； Z 轴伺服电机通过减速器传到轴上。立柱导筒上下运动；滑动副采用导筒形式，采用液压推动，可通过下部滑板转盘压紧工件端面。内部辅助支承对刀轴起辅助支承作用，便于承受切向大推力。导筒下部滑板左右水平滑动及转动：本运动可随着工件托盘一起移动，并随着工件转动而转动。工件托盘转动时，能压紧工件。工作台转盘左右水平滑动及转动：本运动可随着工件托盘一起移动，工件托盘转动时，能压紧工件，并随着工件转动而转动。

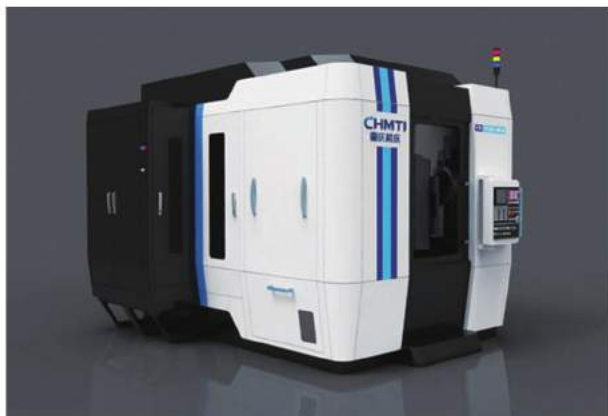
机床的各种运动均能和挤压模型相适应，减少了旧式挤齿机相互干涉磨擦，提高了挤齿精度。机床主要用于各种汽车同步器内外倒锥齿的挤齿加工和各种内外倒锥齿的挤齿加工。机床精加工精度齿齿形对称度在0.05mm内，在同类产品中处于领先地位。



YS3120CNC6数控高速滚齿机

YS3120CNC6为六轴数控、四轴联动数控高速滚齿机，控制轴为： A —刀架旋转运动， B —滚刀主轴回转运动， C —工作台回转运动， X —径向进给运动， Y —切向进给运动， Z —轴向进给运动。数控系统采用SIEMENS840D或FANUC31i控制系统。机床各运动轴均由独立交流伺服电机驱动，用“电子齿轮箱”实现分度运动、差动补偿完成用展成法加工各种齿类零件。机床精加工精度可达GB/T10095.1-2001的6-6-7级。

机床床身采用了对称结构设计，冷却液在床身内腔四周循环，同时床身表面也有冷却液循环冲刷，使床身各部温度一致，加快整个床身的热平衡；配置冷油机控制循环冷却油温度。滚刀主轴及工作台采用高精度斜齿轮副传动实现分度副的高速转动并有消除间隙及调节阻尼装置。滚刀主轴及工作台传动齿轮润滑采用循环润滑，保证润滑充分，同时让大流量的润滑油带走高速运转的热量，控制温升的影响。具有全封闭式护罩、油雾收集装置及自动排屑装置；具有刀杆自动夹紧机构；发生故障时，可在显示屏上显示故障号；在断电或发生故障时，自动让刀避免碰撞；标准RS232C接口，可外接微机编程输入，带微机编程序；刀具主轴设置有主轴过载自动监测及报警装置。独立的带液位报警的液压、润滑系统。



该机床适合于汽车制造业、纺织机械行业、起重机械行业、电梯行业、减速器行业、工程机械行业、机械维修行业等行业用户的使用。

重庆机床（集团）有限责任公司

YK8425强力搅拌摩擦焊接头

·主轴，转速在0-2500rpm之间，承受向下的轴向载荷6吨，径向载荷2吨。

·A轴，使横梁部件转动角度，垂直于焊接方向，角度从-15°到+15°。（允许手动）

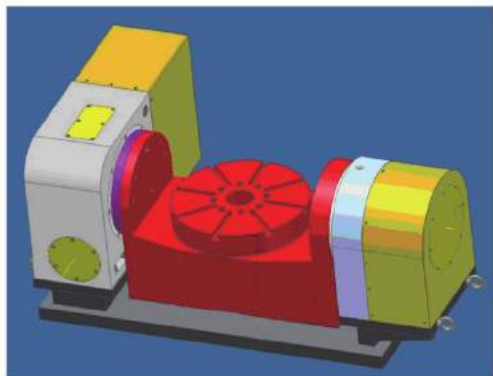
·B轴，使横梁部件转动角度，水平于焊接方向，角度从-5°到+5°（允许手动）

·负荷感应，仅为Z轴，将用于适应控制工具的高度（深度）

·控制系统，控制X、Y、Z、A、B轴和主轴轴控制，作用力反馈闭环控制，位置反馈（数据来自高度传感器）闭环控制和焊接跟踪仪器等。



TKMT400E数控回转工作台



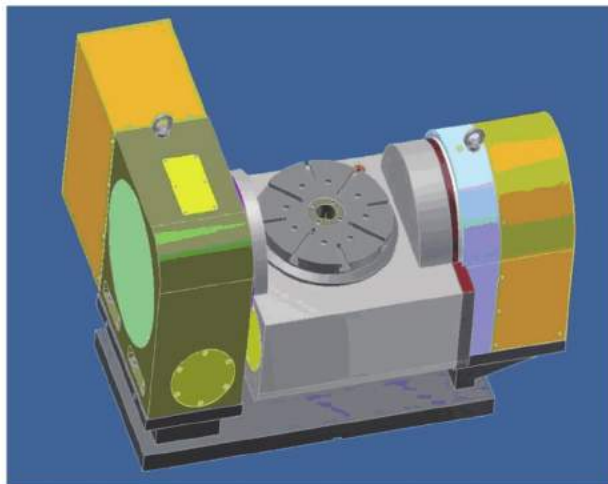
工作台直径400mm；工作台最高转速150r/min；承载能力500kg；定位精度8"；重复定位精度3"；工作台静态锁紧力矩500Nm；工作台倾斜范围150°（+30°~-120°）（A轴）360°（B轴）。TKMT400E数控回转工作台采用了稀土永磁材料制造的力矩电机直接驱动工作台回转，提高了产品的精度；采用了高刚性的组合向心轴承，提高了轴的通用性和强度；采用了先进的液压制动技术，使制动迅速可靠；采用了德国的密封技术，防渗漏性能优异；采用了高刚性的雷尼绍光圆栅，使精度保持持久。适用于机床工具、汽车、军工、仪器仪表、工程机械。

TKMT320数控回转工作台

TKMT320数控回转工作台采用了3头变导程蜗杆、大直径蜗轮；采用了高精度的IKO交叉滚子轴承，实现了转台结构的紧凑化和高刚性；采用了先进的液压制动技术，使制动迅速可靠；采用了德国的密封技术，防渗漏性能优异；分度精度上增加了雷尼绍的闭环系统。

工作台直径320mm；工作台最高转速60r/min；承载能力500kg；定位精度6"；重复定位精度3"；工作台静态锁紧力矩650Nm；工作台倾斜范围150°（+30°~-120°）（A轴）360°（B轴）；总传动比1：45；中心孔定位尺寸Φ50H7mm；两轴联动。

该工作台适用于机床工具、汽车、军工、仪器仪表、工程机械。



天津第一机床总厂

YK5132B数控插齿机

YK5132B数控插齿机为立柱移动实现径向进给的数控插齿机,主要用于内、外齿圆柱齿轮的加工和非圆齿轮的加工。

机床系三轴三联动数控插齿机。采用先进的数控系统,实现刀具主轴回转(X轴)、工作台主轴回转(Y轴)、立柱径向进给(Z轴)控制和联动。机床立柱采用高精度直线滚动导轨支承,实现高稳定性的径向进给和快速移动;立柱可实现斜向让刀,防止加工内齿和斜齿时让刀干涉现象;刀具主轴往复运动采用变频电机和变频器调速,可实现编程设定和高、低速度自动转换,具有主轴自动上停功能;机床采用特殊曲线的双凸轮、双滚子让刀机构,可实现准确、稳定、低噪声的让刀运动;刀架采用高精度的变齿厚蜗轮付;单独的冷却油箱,采用大流量冷却,及时带走切屑热量,精度稳定性好;配有独立的液压站,回油及时,不产生混油现象。

本机床圆柱齿轮加工精度可以达到6级。机床还可选装个性化功能:增加机械螺旋导轨副,加工圆柱斜齿轮,最大加工螺旋角 30° ;增加尾座顶尖装置;刀具主轴可以配制各种规格、不同型式的接刀杆(套)。此外,床身可以应用户的需求适度加高。



YKW2950B数控万能弧齿锥齿轮铣齿机

YKW2950B数控万能弧齿锥齿轮铣齿机是专门为汽车、拖拉机和工程机械等行业粗、精加工后桥弧齿锥齿轮和准双曲面齿轮非范成被动齿轮而研制生产的。粗切时用切入法,精切时用成形法或螺旋成形法加工。该机床适用于被动齿轮的大批量生产,并与本厂制造的加工主动齿轮的YKD2250A型弧齿锥齿轮铣齿机配套使用。

该机床具有下述结构特点:

1. 当工件箱处于水平装卸位置时,可以迅速、准确和方便地装卸工件,这一特点对于组织锥齿轮生产的连线或自动线十分有利,另外由于工件主轴在装卸工件时远离刀具,这样使操作十分安全。

2. 采用伺服电机控制系统分度和新型的工件主轴液压油缸夹紧机构。当机床加工时,工件主轴被牢固地夹紧在工件箱体上,分度时则自动分开,快速分度。

3. 横梁装置用以固定刀具箱与工件箱之间的位置,当工件箱上升到切削位置时,横梁即由液压夹紧,在整个切削过程中始终处于夹紧状态,组成框型结构。

4. 除了横梁和工件主轴的夹紧外,还由于机床切削时其主切削力是指向床身的,所以能利用机床重量而获得最大刚性。

5. 机床采用多种保护、压力保护、润滑保护和分度保护等,使机床工作可靠。

6. 刀具主轴采用液压强力润滑,因而提高了轴承的刚性、精度和寿命。



天津第一机床总厂

YK2075数控弧齿锥齿轮磨齿机

本机床是弧齿锥齿轮及准双曲面齿轮的精加工设备，其最大加工直径为750mm，最大加工模数12mm，磨齿的齿轮精度可达到五级。该机床具有良好的动力传动特性，稳定的运动精度和安全的操作性能，适用于加工精密机械、汽车主传动等各种中等规格的高精度弧齿锥齿轮及准双曲面齿轮，能够显著提高加工后的齿轮传动精度及传动平稳性。

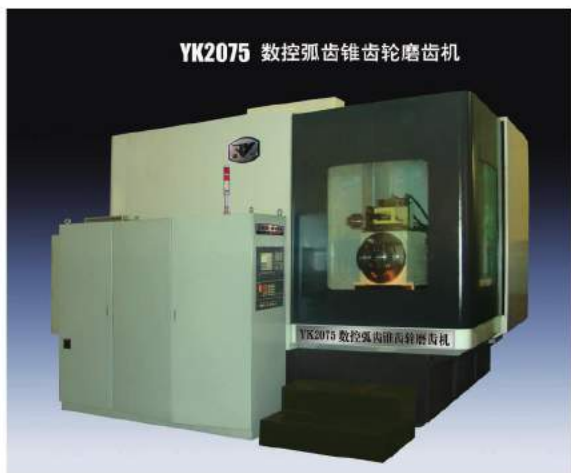
本机床主要由床身、立柱、砂轮主轴箱、工件主轴箱、电转台及砂轮修整机构等组成。采用卧式布置，床身作为基础部件，支撑立柱及工件主轴箱，立柱上安装砂轮主轴箱，工件主轴箱上安装砂轮修整机构。机床整体布局合理，具有良好的结构刚性。

机床可实现七轴五联动，具备多种磨齿加工的能力（普滚切法、滚切修正法、刀倾法）；工件主轴和床鞍摆动轴均采用全闭环控制，运动精度高；工件箱在床鞍上的摆动由电转台直接驱动实现，运动可靠性高；工件主轴采用了力矩电机技术，运动更为平稳；砂轮主轴采用了电主轴技术，可实现高速磨削。

机床采用了专用磨齿数控软件系统，利用该软件系统能够实现机床的自动调整以及砂轮的自动修整，操作非常简单，可实现多种砂轮的修形。

主要技术参数

最大加工直径	750mm
最大加工模数	12mm
加工齿轮节锥角	5°-85°
最大齿深	31.75mm
最大齿宽	110 mm
加工齿数范围	5-200
最大传动比	10:1



YK9255数控弧齿锥齿轮齿顶倒棱机

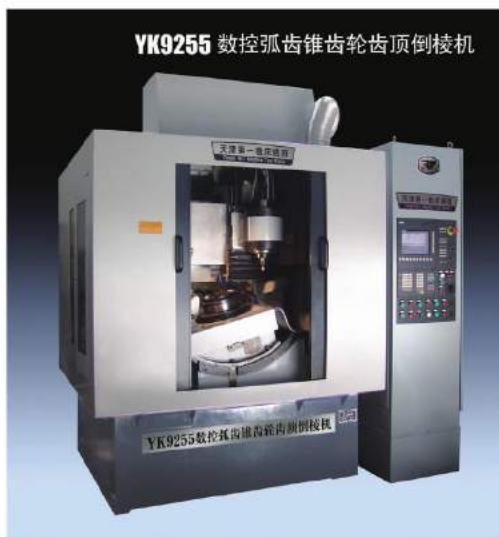
YK9255机床是用于对弧齿锥齿轮（大轮）的渐开线齿面与面锥的交线进行倒棱加工的机床。通过对齿轮的倒棱加工，可使齿轮在啮合过程中起到降低噪声，传动可靠，提高精度的作用，避免了人工倒棱造成的棱面宽度不均匀及污染环境等不利因素。

该机床采用德国西门子公司802D数控系统，具有三个数控轴：水平直线轴（X轴）、工作台旋转轴（Y轴）、竖直直线轴（Z轴），可实现三轴联动，并采用指状砂轮，砂轮主轴由电主轴驱动，操作直观方便，稳定性好。

在软件方面具备了强大的计算功能，对于倒棱的计算几乎全部包含在内，精度等级高，可实现人机对话。

机床的磨头主轴采用不同结构：刚性磨削、柔性磨削。采用液压夹紧工件，其磨削全过程和修整砂轮均采用自动完成。

该机床采用人工上、下料方式。



天津第一机床总厂

YK9560数控锥齿轮滚动检查机

本机床是用于高速、精确地检查正交直齿、弧齿及准双曲面锥齿轮副的专用设备，用于检测齿轮副的接触区、齿轮副切向综合误差、齿轮副一齿切向综合误差、齿轮副啮合所产生的机床结构噪声、传动噪声等项目，其测试结果可作为修正切齿调整参数的重要依据。该机床传动平稳，噪音低，承载力高，应用范围广，适用于各种类型汽车后桥齿轮副传动质量的自动检测与分析。

机床采用大、小轮主轴水平卧式布置的结构型式。小轮主轴箱沿其轴线方向运动用于调整小轮安装距(H)，并在立柱上沿竖直方向运动用于调整小轮偏置距(V)，大轮主轴箱沿其轴线方向运动用于调整大轮安装距(G)。V、H、G三个方向的运动分别由伺服电机驱动精密滚珠丝杠沿直线导轨实现。大、小轮主轴均采用电主轴驱动，转速高达3000r/min。机床整体结构紧凑、新颖、刚性好、操作方便。

机床的主要特点：

1. 采用840D数控系统，V、H、G三轴联动，自动调整安装距。
2. 采用电主轴驱动与加载，主轴输出转速与载荷稳定，保证测试结果的一致性。
3. 自动对齿、自动侧隙检测与保证、毛刺和磕碰识别。
4. 齿轮副啮合噪声、啮合所产生的机床结构噪声的自动检测、提取与分析。
5. 采用高精度的齿轮副传动误差测量装置，根据GB11365-89标准计算齿轮副切向综合误差、齿轮副一齿切向综合误差，评定齿轮副精度等级。
6. 强大的数据库管理功能，自动保存、随时回放、自动分析测试数据，做到产品质量的可追溯。
7. 可回转的操纵箱、人性化的人机界面、图形化的测试结果显示，操作方便。
8. 自动伸缩的防护门，便于装卸工件。



杭州杭机股份有限公司

MKZ7790 数控立轴贯穿式双端面磨床

MKZ7790 数控立轴贯穿式双端面磨床由床身、立柱、工作台、上磨头、下磨头、进给机构、砂轮修整器、送料驱动装置、导向机构及电气等部件组成。

床身是机床的基础，下前侧装有以下磨头和工作台，内部装有进给机构，床身右侧装有送料驱动装置，工作台上装有以下磨头、出磨削区的导向机构。在床身的上部通过上磨头的角度调节装置与立柱相连接，床身与立柱间装有砂轮修整器，上磨头装在立柱的正前方，冷却装置放在机床的后方，电气箱及操作面板放在机床的左方。

本机数控系统采用 Siemens802DSL (PLC S7-200)，可实现四轴二联动，适用于同时磨削加工工件的两个平行表面，具有磨削效率高、精度好、自动化程度高的特点。可广泛应用于轴承内外圈、活塞环、压缩机阀座、叶片、汽车与摩托车连杆等零件的批量化生产加工。

主要技术参数

砂轮尺寸 (外径)

900mm

砂轮转速

575r/min (无极调速)

送料速度约为

2m/min (无极调速)

机床定位精度

0.008mm

机床重复定位精度

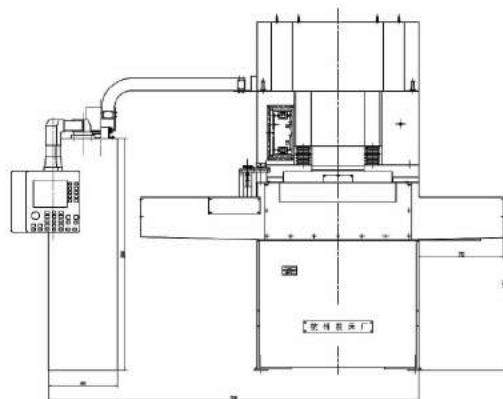
0.005mm

最小进给量

0.001mm

最大磨削工件尺寸 (长×宽×高)

1000×450×115mm



EL1507 数控精密平面磨床

EL1507 数控精密平面磨床总体布局采用结构创新，性能优异的拖板移动式，主要运动包括卧轴式砂轮主轴的旋转运动，工作台的左右纵向运动 (X 向)，拖板的前后横向运动 (Z 轴)，磨头体的上下垂直升降运动 (Y 轴)。该机床能够进行两轴联动成形修整。

机床具有良好的抗振动特性、精密的运动特性、结构刚性好及热变形小的特性，采取隔振、减振等措施，将有害的振动抑制在许可范围内。机床各运动部件刚性好，Y、Z 轴采用“伺服电机+滚珠丝杆”典型的纯机械方式，进给灵敏度高，稳定地实现 1μm 的微量进给。主轴系统选用精密角接触滚动轴承支承，主轴结构刚性好，回转精度在 2μm 以下。

机床主要是用砂轮圆周进行磨削，用于高精度平面、沟槽及台阶的高精度磨削外，也可以选配其它附件拓展加工新领域。不仅广泛适用于机床工具、精密模具、汽车、电器行业外，还适用于航空发动机、IT 电子等行业。

主要技术参数

工作台台面到主轴中心距离

900mm

工作台台面尺寸

1500×600mm

最大砂轮线速度

60m/s

Y 轴定位精度

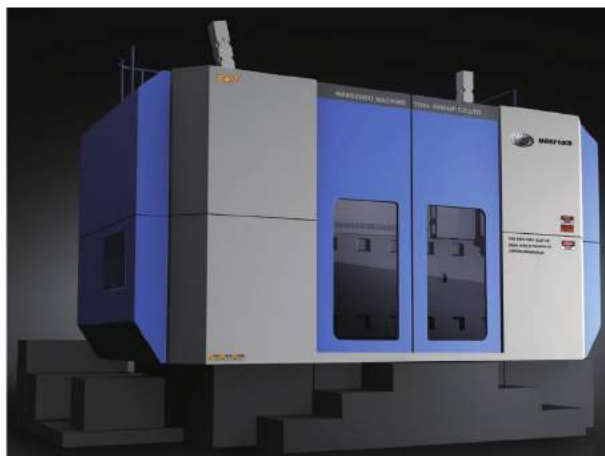
0.006mm

Y 轴重复定位精度

0.003mm

直线度

1000:0.003mm



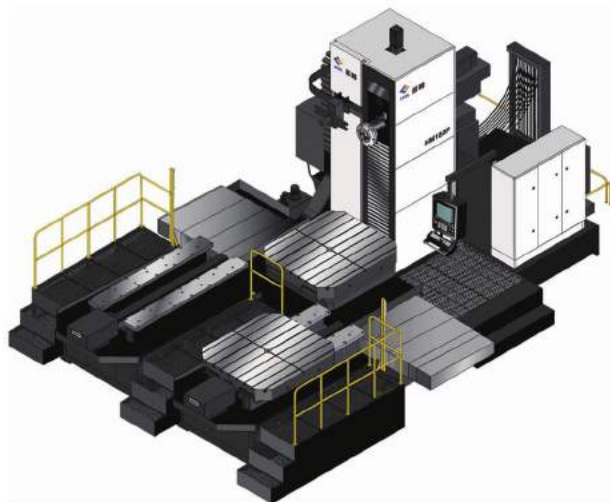
江苏新瑞重工科技有限公司

HM180P 双交换卧式数控镗铣加工中心

本机床为数控刨台卧式镗铣床，机床为倒 T 型布局，机床主运动为主轴的回转运动，机床设有五个坐标轴：工作台在前床身上作横向移动（X 坐标轴）；立柱在后床身上作纵向移动（Z 坐标轴）；主轴箱在立柱上作上下垂直移动（Y 坐标轴）；主轴在铣轴内前后移动（W 坐标轴）；工作台旋转为 B 轴。本机床适用于各大行业大中型零件的粗、精加工，适用于汽车、航空航天、冶金、各种板件、盘件、壳体箱体类等零件的多品种中小批量生产。

主要技术参数

工作台尺寸（长×宽）	2000×1800mm
工作台最大承重	15000kg
工作台最小分割度（连续）	360000×0.001°
X/Y/Z/W 轴行程	3000/2000/1600/800mm
主轴转速范围	10~1500r/min
最大扭矩	3400（连续）/4200 Nm（30min）
X/Y/Z/W 轴快速进给速度	12/12/12/6 m/min
X/Y/Z/W 轴切削进给速度	0~5000 mm/min
定位精度/重复定位精度	JB/T8771.4 标准
联动轴数	五轴控制四轴联动



TK42125P-S-300双交换定梁龙门三面数控镗铣床

本机床是一台双交换定梁龙门三面数控镗铣床，具有立式、左右卧式各 1 个主轴，共 3 个主轴，机床铣削时可以三轴同时加工，是高效多功能型数控机床。

机床配置自动交换工作台，加工时可以边加工零件边装夹零件，有效提高加工效率。

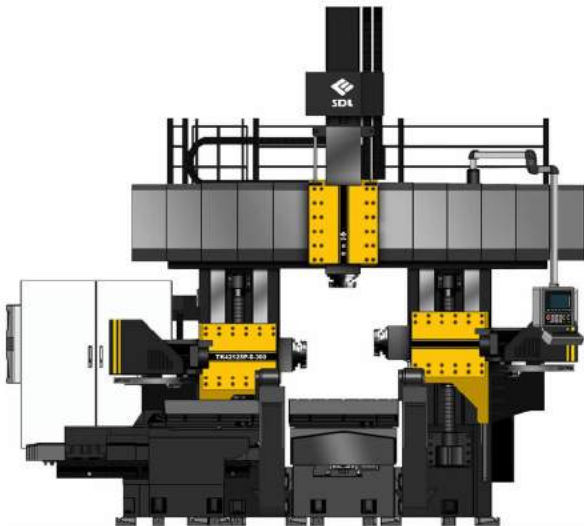
机床采用门式框架布局结构，固定式龙门左、右立柱上部与固定横梁相联结，与地基连接形成高刚性龙门框架。左、右立柱下部凸出的部位与床身相联结，其联结部位每处采用高强度螺栓紧固。在左右立柱上各带有一个可以上下移动的卧式主轴。

机床左立柱、右立柱、床身、工作台、横梁、拖板、滑枕，全部采用树脂砂造型的铸铁件，铸铁件进行人工时效处理，最大限度的消除了铸造应力。

机床有七个数控直线轴：X 轴、Y 轴、Z 轴、W1 轴、Z1 轴、W2 轴和 Z2 轴。

主要技术参数

工作台尺寸（长×宽）	3000×1300mm
工作台承重	1500kg/m ²
X/Y/Z/W 轴行程	4500/1500/600/1300mm
主轴转速范围	50~4000r/min
最大扭矩	（连续/最大 30min）2580/3550Nm
进给速度（无级）	1~5000mm/min
快速移动	8000mm/min
定位精度/重复定位精度	GB/T19362.1 (ISO8636.1) 标准
联动轴数	七轴控制四轴联动



江苏新瑞重工科技有限公司

GM1730高架桥式龙门加工中心

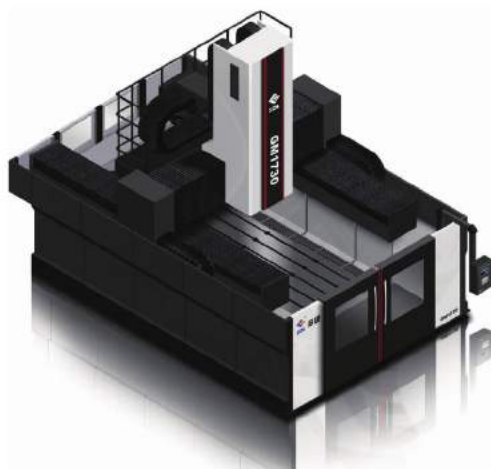
GM1730 高架桥式龙门加工中心是我公司自行开发的高速高精高架桥式龙门系列产品,适用于模具、航空航天等国家重点行业所需的关键设备。处于国内同类产品领先水平,是一种高效、高精度、高可靠性的先进设备。

GM1730 高架桥式龙门加工中心的布局为错层整体床身结构,将电箱和冷却系统都置于床身内,使得整机结构紧凑,外观美观大方,运输方便。侧墙采用类拱形结构,竖筋与床身底板相连,床身受力均匀,刚性好,加工变形小,确保了机床的高精度。导轨采用两水平两竖直的布置形,错层整体式床身结构已申请国家专利。

X 向——横梁在床身上沿导轨作前后纵向运动;Y 向——铣头溜板在横梁上沿导轨作左右横向运动;Z 向——滑枕作上下垂直运动。各座标运动均为分离结构,由高精度丝杠副经交流伺服电机驱动。本机床横向导轨采用风琴式防护罩,纵向导轨采用铠甲式防护罩,外观整洁,防护效果好,坚固耐用。

主要技术参数

工作台尺寸(长×宽)	3000×1650mm
工作台 T 型槽尺寸	28H8×7
主轴转速范围	45~6000r/min
X/Y/Z 轴行程	3100/1700/1000mm
快移速度	20/20/16 m/min
进给速度范围	1~8 m/min
定位精度	0.025/0.016/0.016 mm 全程
重复定位精度	0.015/0.008/0.008 mm
联动轴数	三轴联动



Vector 5 HP ECO卧式加工中心

Vector 5HP ECO 卧式加工中心源自德国设计技术,拥有卓越的性能和简洁的操作功能。其整体式铸造床身和平衡散热设计为高精度加工提供了保证。通过我们在长期的维修和服务中积累起来的经验,这种设计使产品故障率降到最低,本机床采用无液压装置设计,更经济更环保。本机床结构设计紧凑,具有方便运输、安装调试快捷、占地面积小等诸多优点。工作区结构设计紧凑精巧,无任何障碍。宽大的拉门方便操作人员进入工作区和工装区。全封闭工作区和漏斗式床身提供了最好的排屑功能。蜗杆式排屑装置把切屑从床身输送到后置卸料器中。

- 整体式铸造床身,均衡散热设计;
- Z 轴四重导轨支持高精钻削;
- 极短的刀具和转台交换时间;
- 双托盘交换装置 4×90°旋转装置;
- 太阳轮式刀库,刀库标配容量 30 把,可扩充至 120 把。

主要技术参数

托盘直径	420mm
托盘最大载重	200kg
X/Y/Z 轴行程	600/400/4500mm
最高转速/扭矩	8000/12000 r/min/135Nm
快移速度	30 (60) /30 (60) /30 (80) m/min
进给速度范围	30m/min
定位精度/重复定位精度	0.010mm/0.005mm
联动轴数	三轴联动



江苏新瑞重工科技有限公司

V55线轨立式加工中心

本机床采用国内外先进技术设计制造的高性能数控机床，排屑器为后置式，结构性能成熟稳定，外购配套件的选用与国际先进水平保持一致。整机结构经 FEM 有限元分析，可保证最佳的刚度与稳定性；铸件采用树脂砂铸造，经时效处理，可充分消除内应力，以保证良好的精度保持性。轴承座、丝杆螺母座与铸件一体化结构设计，可确保丝杆支撑刚性和稳定性。采用台湾生产的滚珠螺母丝杆副可以延长机床使用寿命。采用高精度滚珠丝杠专用轴承，并对滚珠丝杠进行预拉伸，确保丝杠传动精度。本机床符合市场竞争要求，广泛适用于中小型、板件、盘类、壳体类零件的中小批量精密加工，同时也适用于模具加工。

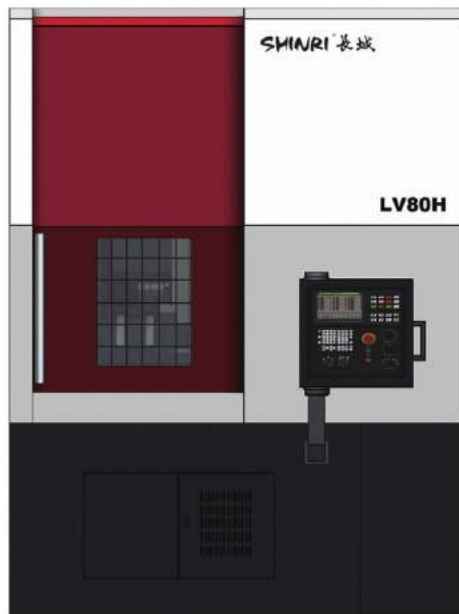


主要技术参数

工作台尺寸	1300×550 mm
工作台最大载重	950 kg
X/Y/Z 轴行程	1000/550/600mm
主轴转速范围	50~8000 r/min
主轴扭矩：	52.5 (连续) /96 (15 分钟) Nm
X/Y/Z 轴快速移动速度	24/24/20 m/min
X/Y/Z 轴进给速度范围	20 m/min
定位精度	0.015 mm
重复定位精度	0.008 mm
联动轴数	三轴联动

LV80H立式数控车床/车削中心

LV 系列立式数控车削中心是在我公司 LV 系列立式数控车床基础上开发的复合型固定立柱式三坐标联动数控机床。该产品采用模块化设计方法，可根据用户的不同要求增减机床功能。本机装有意大利制造的可同时安装 4 把动力刀的 8 工位动力刀台。该机床除具备一般数控车床的车外圆、端面，钻孔、镗孔、攻丝等基本功能外，还具备铣平面、铣多棱体、铣键槽、铣螺旋槽、钻法兰圆周孔等功能。具备较高的零件加工精度，适合大、重，不规则形状工件的加工。该机床的主要铸件均为树脂砂型铸造。X、Z 轴均为滑动导轨副，导轨面经淬硬处理后精密磨削，动导轨贴塑料导轨板，摩擦系数小，接触刚性高。



主要技术参数

最大切削外径	880mm
最大回转直径	1000 mm
最大切削高度	685mm
X/Z 轴行程	560/800mm
C 最小分度	0.001°
主轴最高转速	1250r/min
X/Z/C 轴快速进给	16/16m/min
定位精度	0.02/0.030/72"
重复定位精度	0.007/0.012/36"
联动轴数	三轴联动

江苏新瑞重工科技有限公司

LS16全功能数控车床/车削中心

新型 LS16 系列（第二代）数控车床系三轴两联动、半闭环控制数控车床。主机为整体 45°倾斜导轨床身结构，具备高精度、高效率、高稳定的特性，提供了更加完美的加工方案。机床造型美观大方，安全可靠，人机功能得到充分体现。具备最先进的控制系统和驱动技术，是车削加工的一款高精度、高稳定、高效率的精品设备。

本机床采取模块化设计，可以根据配置的不同变化和用户的特殊要求，提供具备特殊功能的或个性化产品，可以配动力刀台、副主轴、带 C 轴，即可制造成车削中心或双主轴车削中心产品。

主要技术参数

床身上最大回转直径	420mm
床鞍上最大回转直径	280mm
最大车削直径（盘件）	300mm
最大钻孔直径	20mm
最大车削长度	500mm
X/Z 最大行程	160+25/580mm
主轴转速	20-4000/30-6000r/min
编程尾架最大行程	410mm
联动轴数	三轴控制两轴联动、半闭环控制
X/Z/W 轴快进速度	30/36/24 m/min
X/Z/W 轴工进速度	0.0005-20000/0.001-24000/0.001-16000mm/min

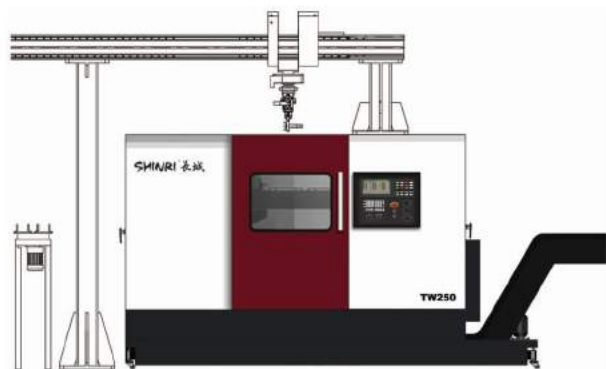


TW250 双主轴车削中心

TW250 型双主轴车削中心，系双主轴双刀架 8 轴（4 轴联动）车削中心机床。适用于轴类和盘类复杂零件的完全加工。双主轴同轴相对布置，两个刀架相对主轴上下分布。装有 12 位伺服驱动双向动力刀台的上下刀架可对任一主轴进行 2 轴或 4 轴加工。这一设计特点，为车削中心提供了最优越的加工灵活性、强大的加工能力和高的经济性。使复杂零件的完全加工成为可能。

两个主轴均为电主轴。主轴转速高，功率大，主主轴最高转速 5000r/min，最大功率 37.5kW；副主轴最高转速 6000r/min；最大功率 21.5kW，副主轴可轴向移动，以方便实现正副主轴的工件交接。

X 轴的快移速度 20m/min，Z 轴的快移速度 24-30m/min。各 X 轴和 Z 轴的快移加速度等于 1g，且能以 1g 的加速度完成精加工。



主要技术参数

上床鞍最大回转直径	260mm
上床鞍最大加工直径	250mm
主主轴转速/最大扭矩	30-4000r/min/300Nm
副主轴转速范围	40-5000r/min
上床鞍 X/Y/Z 轴行程	190/±40/560mm
上床鞍 X/Y/Z 轴快移速度/加速度	20/20/7.5 m/min; 1g
下床鞍 X/Z 行程	185/560mm
下床鞍 X/Z 轴快移速度/加速度	20/32 m/min; 1g
X/Z/C 轴定位精度	0.016/0.025/24"
重复定位精度	0.007/0.01/18"
联动轴数	八轴控制四轴联动

JIMTOF 展会综述

中国机床工具工业协会

第 25 届日本国际机床展览会 (JIMTOF2010) 于 2010 年 10 月 28 日-11 月 2 日在日本东京 Big Sight 举办。本届展会总展出面积为 82660m², 净展览面积为 44690m², 较上届减少 2389m², 展位 4966 个, 比上届减少 265 个; 共有 22 个国家和地区参加展览, 较上届增加 5 个, 参展商达到 814 家 (其中境外参展企业达到 173 家), 比上届减少 77 家; 虽然金融危机的影响还远未消除, 展会主办方在组织观众方面取得了不俗的成绩, 据主办方公布, 本届展会共有 114558 人, 137963 人次光临展会, 比上届分别降低 19.56% 和 18.55%; 国际人士参展人数为 7628 人和 13137 人次, 分别比去年同期减少 8.82% 和 6.16%。

JIMTOF2010 的主题定为 “Mono-Zukuri Innovation”, 据介绍 Mono 是产品, Zukuri 的意思是创造, 中文释义为 “制造业创造未来, 成就梦想”。

一、JIMTOF2010 的特点

1 技术水平普遍较高

在本届展会中, 展出的产品普遍技术水平较高。新技术的集成应用, 直驱技术的广泛采用, 应用软件的深度开发等方面都有明显突破, 代表了当今日本机床工具行业的最高水平和产品发展趋势。无论是主机产品, 如精密加工机床、多轴联动机床、复合加工机床, 还是数控系统、机床附件、仪器仪表、工具刀具都有当今世界顶级产品, 在产品智能化方面有新的展示, 在节能减排、低碳环保等方面也都有新的发展和亮点。

2 国际化程度较低

与中国 CIMIT、美国芝加哥等其它三大国际机床工具展相比, JIMTOF 的国际化程度一直是最低的, 2010 年参展商中只有近 21% 为国际参展企业, 但已经比上一届要多, 其主要原因一是日本本身就是世界机床制造强国, 对国内需求的满足度较高; 二是目前还处于后金融危机时期, 总体需求还是没有完

全恢复; 三是日本企业更愿意购买本国商品, 国际企业在日本市场相对较小。

3 人气较旺

日本装备制造业人士对 JIMTOF 有着深厚的兴趣, JIMTOF 开幕当天, 正值东京阴雨绵绵, 但前来参观的人员络绎不绝, 展会第三天是社会双休日, 且风雨交加, 但参展人员多于开幕当天, 说明很多观众是牺牲假日特来参观, 而且值得关注的是, 在日本参观的人群中, 青年人占了一定的比重, 看着大批青年人在十分认真地参观, 感到日本机床制造业的未来绝对不可小觑。

二、参展企业产品特点介绍

展会上有很多看点, 如捷太格特 (JTEKT) 的曲轴加工机床, OKK 的叶片加工, 牧野、沙迪克的慢走丝电加工机床, 三井的叶轮加工中心, 冈本的平面加工; 模块更为紧凑的三菱数控系统; 以及各种机床部件、附件和各种工具、刀具等, 都值得介绍和学习, 但由于篇幅关系不再一一介绍, 仅就最具典型性和有特点的企业做简单介绍。

1 马扎克 (MAZAK)

该公司在本次展会上共展出 20 台机床, 有数控车床、车削中心、立式加工中心、卧式加工中心、复合机床、复合五轴机床、激光加工机床等, 其中 11 种为新产品。品种之多、范围之广在展会中名列前茅, 有高速机床、高刚性机床和应对难加工材料的机床。

该公司在展会上提出了公司的五大理念, 分别为:

(1) 新的马扎克设计 (NEW MAZAK STYLE): 在整个系列的机器里全面采用了象征马扎克象征独特的机器设计和使得操作员可以简单使用的人机工程学设计手法。推动了综合性的设计开发。

(2) 领先的技术 (ADVANCED TECHNOLOGY): 除了领先的复合技术以外, 还引进了可以应对

小批量加工到高效率加工的多样性和灵活性的自动化技术,以及直接驱动马达,线性滚动导轨,对话式CNC系统等最新技术。

(3) 智能化功能 (INTELLIGENT MACHINES): 机器本身可代替高级技术人员的经验技术或感官感觉对加工过程进行支持。可以自动地根据环境变化进行应对等等,可以减轻操作员的负担,或者甚至可以代替操作员操作机器。

(4) 节约能源、环境保护 (ENVIRONMENTAL CONSIDERATIONS): 马扎克的机床是保护地球节省能源的机器。机器上安装了许许多多的节能功效,能够实现高效率的加工。在制造工序里也专心致力于节省能源、节省资源。

(5) 综合支持 (SUPPORT): 最有效的设备投资产品,能够提供的综合解决方案。不管是在全世界的哪个地方都能够享受到同等的、满意的支持服务。

Mazak 公司还展示了振动抑制、热位移控制、干涉防止、主轴监控、语音导航、维修监控、车削工作台非平衡状态检测等7项智能化功能。这7项智能化功能可以根据机床的需要实现不同的组合,从而大幅度提高机床的智能化水平。

2 森精机 (MORL SEIKI)

森精机公司与DMG联合展出,是本次展会中展出产品最多的企业,共展出各类机床28台。有数控车、立卧加工中心、五轴加工中心、全功能数控车削中心、激光机床、超声波机床等,还有一条由数控车+卧式加工中心+机器人组成的生产线;有高精度机床,也有高效、高刚度机床,品种之多在全展会金切机床之冠。但该公司新产品与马扎克相比相对较少,只展出9台新产品。

森精机公司认为,其掌握的重心驱动(DCG)、直驱电机(DDM)、内置电机的转塔刀架(BMT)、八角形结构(ORC)等4项核心技术,保证了其产品性能和质量的领先地位。

采用重心驱动技术(图1)能够得到更高品质的加工表面,具有优良的加速性能、高品质的圆度、更长的刀具寿命。

采用直驱电机技术能够提高回转机构的转速,与传统的蜗轮蜗杆机构相比,转速可提高近9倍,由原来的17r/min提高到150r/min;分度精度高,寿命长,结构更加紧凑。

采用内置电机的转塔刀架(图3)技术,能够提高刀塔的切削能力;提高加工精度,精度可从

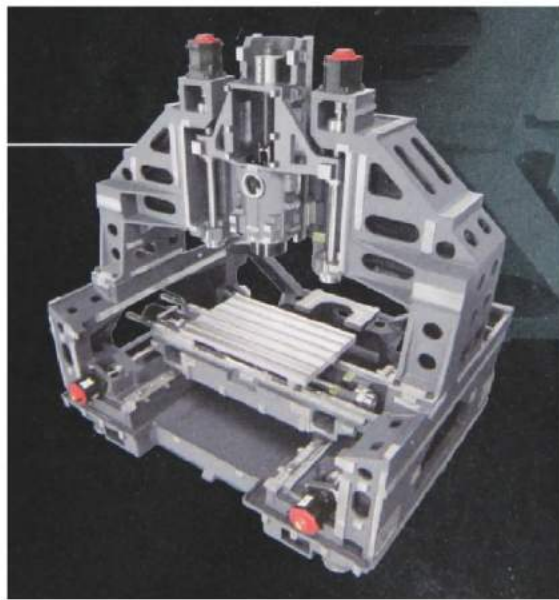


图1 重心驱动结构示意图

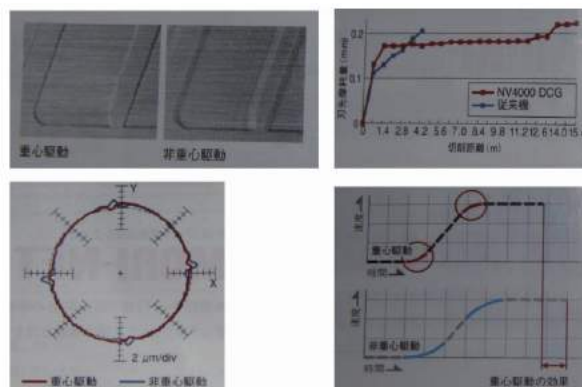


图2 重心驱动技术效果对比

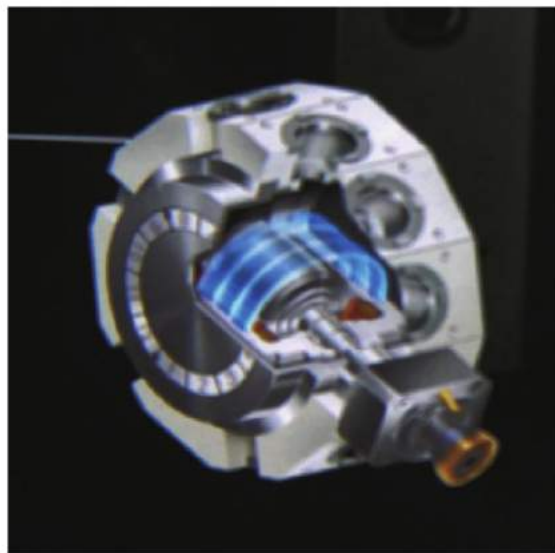


图3 内置电机的刀架示意图

3.05 μm 提高到 0.96 μm ；降低刀塔温升，控制刀塔振动，温升度可降低到原来的 1/10 以下，控制振幅在原来的 1/3 以下。

采用八角形结构（图 4），具有优良的振动抑制效果，能有效地抑制热变形，给机床提供了提升高精度、高速度的可能。

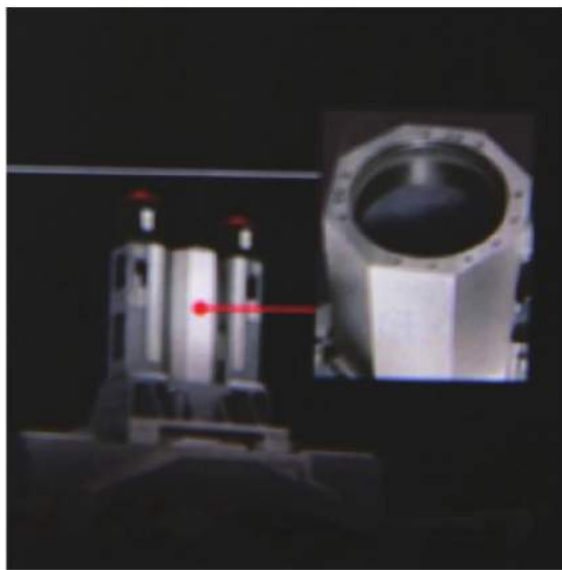


图 4 八角形结构示意图

这四项核心技术在森精机不同机床上全面应用或组合应用，使得森精机的产品一直处于日本机床行业领先梯队内。

3 发那科 (FANUC)

在展会上，远远就能看到发那科打出的新标识（图 5）。

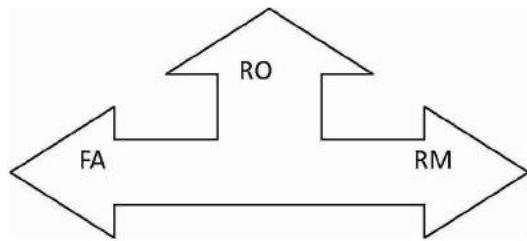


图 5 FANUC 展会上的新标识

这个标识首先表示了该公司的展品的分布；其次表明了该公司产品的发展方向。该标志显示了，

发那科公司不再是只以数控系统为公司的主要产品，将要实施新的三箭齐发发展战略。据了解该公司要将钻削中心产量提高到每月 2500 台；更重要的是，它代表了机床行业的发展方向。FA 代表的是工厂自动化，而装备数控化是工厂自动化的前提；RO 代表的是机器人，是工厂自动化的支撑；RM 就是智能化的机床，是自动化的更高阶段。这三箭不正是体现了本次展会的主题“制造创造未来”吗？

FANUC 公司将其展区共分工厂自动化（FA）展区、机器人展区（RO）和智能机械展区（RM）。

FA 展区：主要展出了可靠性、性价比卓越的 Oi/Oi-D 型系列数控系统、实现高速、高品质加工的 A1 的纳米级 30i/31i/32i-B 型系列数控系统、适用于最先进的组合机床的 35i-B 型数控系统。还有与以上数控系统相匹配的纳米控制伺服、大型主轴电机和包括大型伺服电机、能量积蓄单元、高精度直线电机等电力和运动控制系统。

RO 展区：主要展出的是发那科拳头机器人、大机器人和智能机器人。展出的机器人可运转 720 小时，最大抓取量可达 1350kg。

RM 展区：智能机械展区展出的主要产品是发那科制造的机床产品和机械产品。由于种种原因，发那科不能生产过多的机床品种，因此该公司选中了竞争性不强的钻削中心，并在该种产品上试用自己开发的各种数控系统，因此在该展区，除了展出该公司的电加工机床和注塑机外，其余都是各种配置的钻削中心，包括：加工小型涡轮浆叶片的 5 轴加工、加工汽车用叶轮的 4 轴联动、安装了两台直线电机的高效部件加工、工序集中式加工、超精密 5 轴纳米加工等。

4 THK 公司

作为直线运动（LM）导轨的先驱，THK 公司仍然保持了在滚动部件行业的领先地位，其产品仍在不断创新，在本次展会中，展出了大量的各类滚动部件，其中不乏首次亮相的新产品。该公司的精密直线导轨精度可达到 23nm/m，在特定情况下还可达到 17nm/m；大型直线导轨（图 6a）静载荷可达 1170kg，载荷速度达到 92m/min；其展出的 400mm 长的中空直线导轨重量较同样长度的普通导轨轻约 0.6kg，且中空部可用于布线，或用于导轨冷却；展出的滚柱导轨副，最大环形导轨外径达到 2.3m（图 6b），最长的直线导轨长达 7m（图 6c），为用户减少导轨接缝提供了可能性。

三、展会综合评述

根据世界市场对机床需求的变化, 本届机床展的重点放在了精密加工、复合制造和智能化控制等有较大发展的方面, 形成了本次展览的特点。

1 精密加工是本次展会的基本特点

本次展会突出了机床的精密加工。例如: 牧野的 BH50 卧式加工中心重复定位精度在 $\pm 2\mu$ 以内, 而且达到这个精度的机床展品几乎比比皆是; 牧野的线切割机床在加工长度达 400mm、 $\Phi 15\text{mm}$ 的圆孔时, 一端测量为 $0\mu\text{m}$, 一端为 $+1\mu\text{m}$, 中间段最大误差也仅为 $-11\mu\text{m}$; YASDA 的五轴机床的螺旋齿轮加工精度可达 JIS N1 级, 在加工 $\Phi 67\text{mm}$ 的齿轮, 同轴度达到 0.002mm, 圆度为 $2.26\mu\text{m}$; THK 的导轨精度可实现 23nm/m, 根据特殊要求还可实现 15nm/m。

2 复合机床是本次展会的热点

日本著名的机床企业, 马扎克 (MAZAK)、森精机 (MORI SEKI)、大隈 (OKUMA) 等都有复合机床展出, 其它企业, 如报国机械 (HORKS CORP)、松浦机械 (MATSUURA)、宫野 (MIYANO) 等也都有复合机床产出。在展出的复合机床中, 既有车铣复合, 也铣车复合, 既有立式复合, 也有卧式复合机床。据不完全统计大约有 30-40 台复合机床参展。马扎克、WFL 公司都有大型复合机床加工零件 (图 7) 的展示, 零件上均体现了车、铣、钻、镗等多道



a) 大型滚柱直线导轨副



b) 环形滚柱导轨副



c) 长达 7m 的导轨副

图 6 THK 公司导轨展品



图 7 复合机床加工零件加工样件

工序和直齿、斜齿、螺旋齿轮加工的功能，显示了复合机床的复合程度和发展方向。

3 智能化控制是本届展会比较突出的亮点

机床的智能化，用以替代操作人员的经验和技能，可以自动地根据环境变化采取应对措施，从而降低对操作人员的依赖程度，甚至解决操作人员不可能解决的问题，使机床能够按照人的预定设想加工更复杂的零件，已是机床制造发展的重要趋势。发那科、三菱等各类高档数控系统的完备为机床智能化提供了可能性，马扎克在自己的系统上开发了AVC（动态的振动控制）、ITS（智能化热屏蔽）等七种智能化功能，大隈公司也开发了热补偿、防碰撞等四种智能化功能。

4 直线、直驱电机的广泛应用

直线电机的日臻完善，其卓越的性能越来越被用户所认可，生产企业也正逐步用其取代丝杠等驱动方式；目前直线电快速进给可达180m/min，载荷可达90m/min。直驱电机则已广泛用于产品上，展会上电主轴随处可见，展示的主轴同步电机可达到200kW/3000Nm。以最为典型的是马扎克展出的“HYPER VARIAXIS 630”立式5轴加工中心为例，同时采用了直线电机和直驱电机，在X、Y、Z轴上均采用直线电机，将快速进给提高到了80m/min，较使用滚珠丝杆和通常电机的快速进给提高了1倍。采用直驱电机驱动摇篮状摇架（马扎克称之为斜型工作台）旋转的A轴和令摇架支撑的工作台旋转的C轴。A轴的直驱电机最大扭矩为4300Nm，转速为50r/min。C轴的扭矩与转速分别为1300Nm、120r/min。直驱电机的直接驱动减少了传动环节，提高了精度和速度，且由于系统特性高没有反冲，减少了传动误差，加工精度得到进一步保证。发那科认为，直线电机和直驱电机在机床上的统一应用，将是最佳组合，将在保证高速的前提下，得到更加精密的加工效果和节能效果。但是，直线电机由于成本较高的问题，还很难为大多数企业所接受。

5 日本机床向大型化方向发展

与以往JIMTOF不同的是，本次展出了更多的日本大型机床。新日本工机展出了一台4m的龙门五面加工机床，一台3.5m的五轴龙门铣床，一台直径3m的双柱立式车铣复合机床；本间公司（HOMMA）展出一台2m的双柱立式车铣复合机床（图8）；大隈公司也推出去年刚开发的3.5m双柱立式车铣复合机床。大型机床的展出，说明日本制造业对大型机床

的需求在增加，同时也说明，日本机床企业已经开始瞄准我国的重型机床市场。



图8 本间公司（HOMMA）展出的双柱立式车铣复合机床

6 对绿色制造的普遍重视

在JIMTOF期间，召开了IMEC（国际机床工程师大会），会议主题就是节能与环保。在展会我们可以看到很多企业都打出了绿色制造的大旗，普遍围绕“降低功率，节约能源消耗；降低材料使用，节约资源消耗；降低排放量，促进环境保护”等方面进行宣传。三菱电机提出在其全集团范围内，首先要在2020年实现无效能耗（即目前机器停止切削和间歇切削时消耗的能耗）降低90%以上，CO₂排放量降低30%以上，并以此技术推向市场。

7 科研院所、大学院校的大量展示

在展会上主办方单独开辟了一块场所，日本各科研院所、大学院校纷纷在此亮相，以图片的形式展示自己的科研成果和研究方向（图9），以便和机床工具制造企业取得更为广泛和深入的合作，取得



图9 科研院所高等院校展区

更大的社会效益和经济效益。这也为我们如何更好地进行“产学研”相结合,提供了可借鉴的参考。

8 企业重组现象明显

如同在芝加哥展会上一样,DMG和MORI SEIKI的标识紧紧靠在一起,产品也是混合摆放,标志着机床界的两家豪门企业无论在产权上,还是产品销售上已经融为一体。三井精机(MITSUI SEIKI)、捷太格特(JTEKT)、光洋机械(KOYO)、CNK四家企业也在丰田工机的大旗下,形成了新的战略联盟。天田机械(AMADA)则根本没展出使其闻名于世的成型机床,展出的全部是新近购并的鸠野机床的金切机床产品。这说明在金融危机中,企业重组,也是机床发展的一种趋势。

四、企业考察

在展会闭幕后,协会考察组又走访了村田机械、大限公司和新日本工机3家企业。

1 村田机械(MURATEC)

村田机械总部位于日本京都,协会考察的是其位于横浜的犬山工厂。村田机械在日本境内共有六所工厂(含总部),在海外有五所工厂,日本境内员工共2400人,全球范围达到5400人。2009年销售收入1281亿日元(约合人民币100亿元)。村田机械的主要产品有纺织机械、机床、自动化物流设备和信息设备四大类。

协会考察的犬山工厂始建于1962年,占地面积8428m²,员工1600人,其主要产品有机床、物流设备和少量的信息设备。其机床产品包括金切机床和钣金加工机床。

(1) 主要产品及特点

1) 金切机床

该公司的金切机床产品有:平行双主轴数控车床、相对双主轴数控车床、高速单轴数控车、转塔式数控车、钻削中心、车削加工FMC和FMS机床等。但在考察时,现场主要是平行双主轴数控车床和倒立式数控车床。

平行双主轴车床是村田公司的特色产品,自1980年推出该种产品以来,1999年6月突破总销量1000台,2007年3月已达到3300台,增长形势很快,全球供货量位居榜首。该机床的基本结构是两台卧式车床的主轴平行排放,无后尾座,机床的自动上下料由一套桁架式物流系统完成,基本可做到

无人操作,自动化水平较高。该类产品适合大批量的生产盘套类和短轴类零件。

2) 钣金加工机床

在村田机械,其钣金加工机床的能力和市場影响力都大于金切机床。主要产品有转塔式数控冲床、液压伺服数控冲床、电机伺服式数控冲床、激光复合数控冲床、冲剪板复合数控机床、数控折弯机、全自动钣金CAD/CAM系统和钣金加工FMC和FMS。在生产现场摆有激光复合数控冲床、数控折弯机和钣金加工FMS等。

该公司的激光复合数控冲床既可利用冲床的高速度,又可利用激光的简化模具,便于用户充分利用材料,减少工序。数控折弯机可自动更换折弯模具,有利于用户的柔性操作。

3) 工厂自动化(FA)的物流系统

高水平的物流系统是实现工厂自动化(FA)的重要保证,其核心部分就是常说的立体库。该公司可提供集堆垛机、货架和控制系统为一体的综合解决方案。该公司曾生产过高达50m的超高层立体库,其中堆垛机、有轨无人搬运车、激光引导无人运货车、货架、工位器具、托板、分拣系统、控制系统等全套设施,该公司还可为用户提供各种物流自动化需求的全套解决方案。

(2) 管理特点

由于村田机械本身生产工厂自动化系统,因此公司的物流管理系统比较发达,无论是外购件、外协件,还是自制件都经检验后,编制条形码入立体库,根据生产任务和产品零件目录提前配膳(分拣)后,送至装配工位,全过程有条不紊,自动化程度较高。

2 大限公司(OKUMA)

大限公司在日本设立大口工厂(含全球总部)和可儿工厂,在海外设立了10家生产基地,并在日本、美洲、欧洲、亚洲和太平洋洲设立了19家关联公司和分支机构。该公司曾数次进入世界机床前五名,是日本乃至世界的著名机床制造企业之一。

大限公司的主要产品基本可分为四大类产品,即:数控龙门加工机床、加工中心、数控车床和磨床。该公司认为有些公司虽然也有自己的数控系统,但没有自己的伺服,所以大限公司是日本唯一一家生产机床和数控系统的综合性企业。

该公司在日本境内主要由大口工厂和可儿工厂和两大部分组成。大口工厂占地15万m²,在1970

年全部投入使用,是大隈公司的中枢基地,并设有技术中心、数控展示室以及机加工(零件加工)车间、装备车间、工厂自动化车间等,主要产品是数控车床、复合加工机床等;可儿工厂占地约 35 万 m^2 ,其一、二期工程分别于 1988、1991 年竣工,1997 年三期工程投入使用。该工厂主要生产加工中心、大型机床、磨床以及主轴的一条龙生产、伺服电机生产等。

两个工厂的厂房设施水平都非常现代化,均为封闭式厂房,在装备厂房前设有两道门以防止灰尘进入;一般厂房依靠舒适性空调进行控制,冬天保持在 20°C 以上,夏天保持在 28°C 以下,但厂房内 8m 以下温差不超过 $\pm 1.5^{\circ}\text{C}$;主轴装配等精密加工厂房均采用恒温控制。该公司加工设备的自主化能力很强,85% 以上的设备均为自我装备。

考察期间,以花木总经理(法人代表)为首的大隈领导层与协会领导进行了友好会谈。会谈中,花木介绍了大隈公司的现状和发展设想,他认为目前大隈公司在中国的优势产品是卧式加工中心和数控龙门加工机床,由于价格原因,大隈数控车床在中国市场不占优势。花木总经理希望,近几年大隈公司销往我国的机床要达到 120 亿元人民币,占中国大陆数控机床市场的 10%。为此他认为有必要向设立在中国的北一大隈投入更多的新产品。花木还对协会提出了两条建议:一是希望进一步细化统计工作,应能够反映汽车、能源等各类装备制造业对机床的需求比例;二是中国有责任把机床标准搞起来,特别是亚洲的机床标准,日本愿意和中国一起承担起这项责任。

通过对大隈公司的考察,可以总结出大隈公司有以下特点:

(1) 工艺特点:大隈公司的基础件加工时,大量采用磨削技术,该公司有十余台德国瓦德里希·科堡的数控导轨磨床,保证了加工的精度;二是大量采用 FMS,该公司有数条 FMS 生产线,而且都配备了储备刀库和大储存量的托板站,依靠程序控制的堆垛机将托板站上的工作台与加工设备的工作台进行交换,保证了 FMS 在无人操作下的连续运转。

(2) 育人特点:大隈公司十分注意员工的培养,鼓励员工学习技术,该公司每年举行员工技艺比赛,获奖员工会得到公司的表彰和员工的尊重。两个工厂都将员工的技术等级对外公示。据了解,该公司有 50% 以上的员工获得了全国职业技术证书。公司

还有五名员工获得国家技工的最高称号(有些类似于我国的“五一”劳动奖章,但更为严格,每年全国各行业工人中只有十五人可获此殊荣,并接受日本天皇的召见),这五名员工在大隈公司受终身在职待遇。

(3) 技术特点:大隈公司有四项核心技术,分别为热亲和技术、防碰撞技术、语音导航技术和 OSP-P200 计算机技术。其中:

防碰撞技术是指利用防碰撞系统(Collision Avoidance System)控制机床在发生撞击前停止机床运转。该项技术有效防止了设备和人员的损害,使操作人员可以放心且高速地进行加工作业,大幅度缩短加工准备时间;语音导航技术是通过传感器检测实际加工,自动控制并显示最佳转速,完善难切削材料加工和振动的对策,延长刀具寿命;OSP-P200 计算机是大隈公司自行开发的计算机和实时操作系统,具有方便而快速的触摸屏输入。该系统可以实现细分加速度,在保证质量的前提下,加工时间可节省 1/2 时间,而且还具备和以太网、USB 对接,实现现场总线技术。

这里重点介绍热亲和(Thermo-Friendly)技术。机床在使用时会产生热,形成温差,从而使机床发生局部热位移,直接影响加工精度,特别是在大型机床上,会导致弯曲和倾斜,给加工带来从数十微米到几毫米的变化。但是热位移的产生原因较为复杂,预测也较为困难。大隈公司采用了“热变形的简化结构,温度分布均匀的设计技术和高精度的热位移加工误差补偿”技术,即热亲和技术。大隈公司分两个阶段实现了技术上的提升,第一阶段是通过二十余年的大量试验数据和测量数据,实现了产品结构设计上的热平衡,减少了机床的热变形量;第二阶段再通过数控系统的热补偿,进行大量的测试选定合理的补偿参数和控制点,利用数控系统进行误差补偿,从而达到控制变形的目的。通过该项技术,即使在没有大容量的冷却装置或恒温条件下,也可实现和维持高精度加工。

该项技术的突破,除了需要数控系统支持以外,关键是需要做大量的基础性工作,而这些恰是我们的科研机构和企业难以做到的。

3 新日本工机(SNK)

SNK 创业于 1898 年,是一家历史悠久的企业。SNK 共设有两个工厂,一是信太山工厂,一是岬工厂。信太山工厂占地 15 万 m^2 ,主要产品是大型数控

龙门铣、龙门加工五面加工中心和轧辊车床以及制罐机械。我国的造船业、飞机制造业都进口过 SNK 的设备。厂房是在旧厂房的基础上进行了改造,目前已全部是封闭式厂房。岬工厂主要生产普通机床、离心铸钢管和铁工成套设备、搬运装置等。

信太山工厂的设备大部分也是新日本工机自己制造。大件加工基本都采用自己制造的数控龙门铣和龙门加工中心,基本不用磨床,全部以铣代磨;中件箱体加工用 4 台可交换工作台的定梁龙门铣组成的 FMS;小件加工采用的是由 4 台加工中心组成的 FMS;主轴生产线是由两台新泻公司的复合机床组成的 FMS;SNK 的滚珠丝杠由自己制造,但由于能力不足,还需要社会配套;齿轮加工采用的基本上是世界顶级机床,如格里森、柯林贝格等。

信太山的最大工艺特点是,所有的大型产品只在工厂进行部件装配,到用户处进行一次性整机组装和调试,使得企业内部无总装工序和总装车间,大量压缩生产周期和节省了总装面积。

SNK 在管理上下了很大功夫,并做了很好的统计和对比,以数据充分说明了企业技术改造和装备的改善,带来的效益和效率的提高。

(1) 数控机床设备的增加带来的效益

从图 10 可以看出,企业产值是随着数控机床的增多而发展,而机床数量却恰好成反比,大幅度下降。

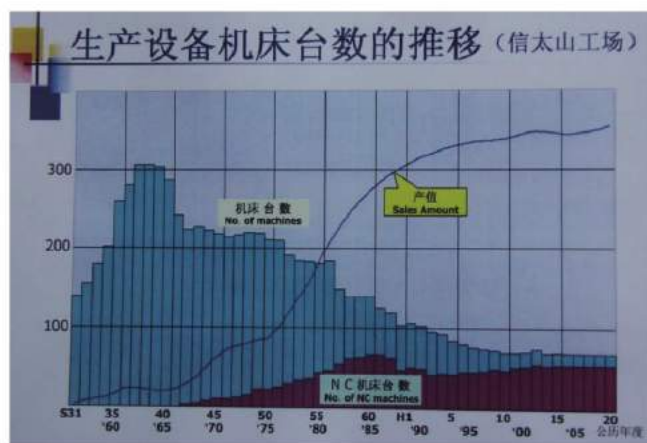


图 10

(2) 以工艺装备替代人工技能带来的效率的提高

从图 11 可以看出,在通用机床有 310 台时,加工时间占机床工时组成量的 30%,装配工时则高达 70%,在多功能机床达到 69 台时,并通过精准管理,加工工时占总工时的 80%,装配工时则仅为 20%,且整机工时总量仅为原工时总量的 13%。

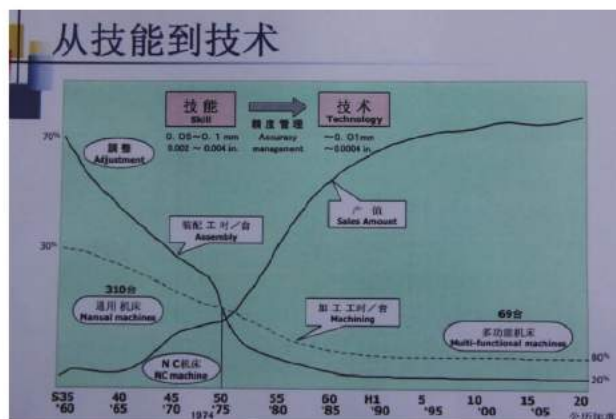


图 11

(3) 零部件精度的提高带来的效率提高

从图 12 可以看出,在 100mm 内,零部件精度由 0.1mm 提高到 0.01mm,产品装配时间压缩了 90%。

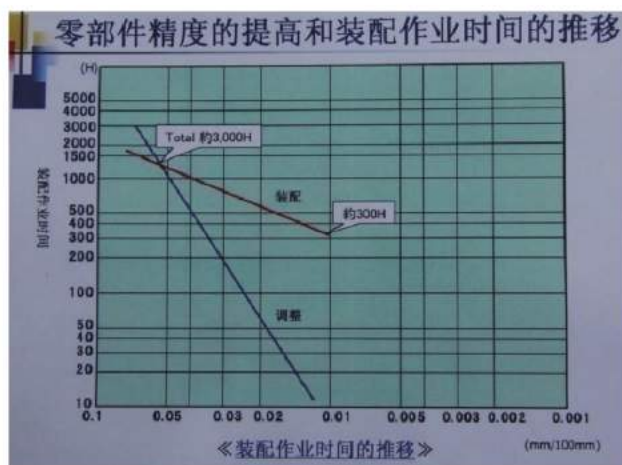


图 12

(4) 改善切削方法带来的效率提高

由于设备的变化以,机床加工时的装卡时间、其余停车时间有了大幅度的压缩,而设备的纯切削时间则由 18%提高到 70%。

SNK 的经验总结,用详尽的数据向我们展示了一个老企业,通过不断技术改造和技术追求,同样可以成为机床行业的强者。

10 天的展会和对日本机床企业的考察,使我们对日本机床行业有了进一步的认识,也引起我们深深地思考,中国机床行业应该如何发展,如何用最短的时间赶上世界先进水平,这是摆在中国机床人面前不可回避的严峻问题。

(执笔 屠景先)

China uses US\$420 bn of FDI in 5 years 5年累计吸收外商直接投资4200亿美元

Statistics of the Ministry of Commerce (MOC) show that in the “11 th Five-Year Program” period (2006–2010), China accumulatively absorbed foreign direct investment (FDI) totaling US \$420 billion, about 1.5 times the figure in 2001–2005, has jumped from the fourth place to the second place in the world in terms of FDI used, and remained in the top place among developing countries for 18 years running.

Foreign-invested enterprises have become one of the important creators of social wealth and employment in China: they account for about 28% of China's total industrial output value created, 22% of the country's total tax revenue and 55% of total import and export (they account for about 80% of China's total high-tech products export), and have offered direct employment to about 45 million persons.

The proportion of foreign investment in the primary and tertiary industry in China has increased from 30% at the end of 2005 to 48% at present, and foreign investment in modern agriculture, commercial and trade service and people's livelihood has increased obviously. In manufacturing sector, foreign investment in such technology -and capital-intensive industries as electronic information, integrated circuit, household electrical appliances, and auto making has kept growing; that in new energy, new materials, biomedicine, and energy saving and environmental protection has reached certain scale, and China has become the second largest offshore service outsourcing destination market in the world.

Up to present, multinational companies have launched over 1,400 R&D centers in China, nearly doubling the figure at the end of 2005. Of foreign-funded R&D centers, nearly 50% engage in study of leading technologies, exceeding the rate engaging in market study, which is 40%; over 60% of these centers regard the global market as their major service target. And the focus of R&D work of foreign investment in China has gradually shifted from simple

market application service to basic research and products development.

The proportion of foreign investment in Central and West China in the total foreign investment in China has increased from 11% at the end of 2005 to about 14% at present. There are 43 State-class economic and technological development zones in Central and West China, of which 22 are upgraded from provincial ones. The launch of trade and investment fair in Central China has filled up the blank of regional investment promotion platform in central China, and it has attracted nearly 30,000 overseas investors in five years, contractually let in US\$42.6 billion of foreign capital.

In the five years, China has revised and promulgated regulations on foreign M&A and establishment of partnership enterprises, and has kept reforming foreign investment examination and approval system. MOC alone abolished and delegated 26 examination and approval items in 2009, and only about 0.2% of newly established foreign-invested enterprises need to be reported to MOC for examination and approval at present. Meanwhile, under the premise of further opening up, China has once again revised the “Industrial Guide to Foreign Investment”.

Rare earth export policy remained basically unchanged in 2011 2011年稀土出口政策基本不变

The specific quotas for rare earth export in 2011 are still in the process of discussion, but the export policy will be basically unchanged, said Chinese Ministry of Commerce (MOC) recently.

According to MOC, China exported 32,200 metric tonnes of rare earth in the first nine months of 2010, of which 16,000 tonnes went to Japan, up 167% year on year, and accounting for 49.8% of the total rare earth exports of China, and the average export price stood at US\$14,800/tonne. Besides export to Japan, China also exported rare earth to the United States to amount to 6,200 tonnes in the first three quarters, claiming 19% of the total and up 5.5% year on year.

first, the city will offer quality access service for implementation of key foreign-invested projects and M&A and reorganization of large and key enterprises; second, the city will strictly observe the State industrial policy for utilization of foreign capital; third, it will actively help ease the pressure of capital contribution by foreign-invested enterprises, and allow foreign-invested enterprises that have made first-stage investment and reached the legal lowest limit for registered capital to prolong their term of capital contribution to the final time, limit; fourth, the city will allow eligible foreign-invested enterprises that cannot contribute capital according to the

schedule due to temporary tight supply of capital to prolong the term of capital contribution to the final time limit after being approved by competent share transfer, or registration cancellation procedures; fifth, the city will go on offering such services as pledge of stock rights, chattel mortgage, and pledge of trademark to widen the financing channels for foreign-invested enterprises.

Meanwhile, the city will strengthen its protection of trademark, actively guide foreign-invested enterprises to enhance the ability of trademark registration, operation, protection and management, and go on protecting the trademark of foreign-invested enterprises.

• 业界动态 •

2011 年中国机床工具工业协会外企新春联谊会在京举行

2011 年 1 月 14 日, 2011 年中国机床工具工业协会外企新春联谊会在北京昆仑饭店举行, 有来自美国、意大利、德国、日本、瑞典、西班牙、韩国、以色列等国家的机床工具企业及协会的驻华代表 50 余人参加了会议。中国机床工具工业协会常务副理事长吴柏林、名誉理事长于成廷、执行副理事长兼秘书长王黎明、执行副理事长耿良志、副秘书长毛予锋等机床协会领导出席会议。

得了相当好的经营业绩。代表们还就有关行业发展、信息交流等问题进行了提问, 吴柏林等领导对代表们的提问进行了认真细致的解答。



议由执行副理事长耿良志主持。在第一时段, 王黎明介绍了行业基本情况和 CIMT2011 展会筹备情况。在第二时段, 与会嘉宾与主办方领导进行充分交流和沟通。代表们纷纷介绍了各自所在领域或公司 2010 年经营情况, 2010 年各企业在中国市场都取

MOC said that the recent restrictions on rare earth exploration, production and export are made based on the country's target of energy efficiency and environmental protection. Adoption of export quota is the most effective method in aggregate control. China's present control measures of export quota, export duties, and qualification for export quota, export duties, and qualification for export enterprises are consistent with its commitment for entering the World Trade Organization (WTO).

It is learned that China has cut the rare earth exploration size by 25% this year as compared with last year, 23% in production and smelting plan, and 39% in exports, while increasing export duties from 15% to 25%. It has listed crude rare earth ore, and 41 rare earth products into the catalogue of products banning for processing trade, and also tightened control over the qualification of rare earth exporting companies.

At present, China has 32 companies with rare earth export qualifications, of which ten are foreign-funded companies.

Transnational companies encouraged to set up R&D centers in Shanghai 上海鼓励跨国公司在沪设立研发中心

Shanghai municipality in east China will encourage combination of utilization of foreign funds with independent innovation capacity, and boost the work from three aspects, said an official with the Shanghai Municipal Commission of Commerce of Shanghai.

1. To build up a more open-up innovation system. The city will better the policy on encouraging foreign-funded research and development (R&D) centers, provide convenience for R&D centers in import and export management, the customs clearance, inspection and quarantine, and promote transnational companies to set up high-end R&D centers engaging in global R&D centers to participate in Shanghai's scientific research projects, and supports eligible foreign-funded enterprises and local enterprises and research institutes to cooperate in applying for state-class scientific and technological development pro-

jects, innovation capacity building projects, and applying for state-class technical center certification.

2. To encourage transnational companies to strengthen high-ranking strategic and high-end cooperation with Shanghai's companies in the fields of domestic market, manufacturing linkage and global market, R&D and design, and push Shanghai enterprises to join in global supply network of transnational companies, and utilization of foreign funds in introducing advanced technology.

3. To encourage foreign-funded companies in traditional industries to carry out transformation and upgrading. It supports foreign-funded enterprises to realize transformation and upgrading, encourages foreign investment in renewable energy, electricity generating, water treatment and garbage disposal, encourages foreign investment in remanufacturing, and encourages foreign-funded enterprises to conduct transformation of their original production forms by using energy conservancy technology and low-carbon technology.

By the end of October of this year, Shanghai saw founding of 316 R&D centers, becoming one of the cities in China with the biggest number of foreign-funded R&D center, of which 50 are founded by world top 500 companies listed by Fortune.

Energy efficiency and environmental protection industry plan focuses on supporting six sectors 节能环保产业规划重点扶持六大领域

China has basically completed the drafting of the Plan for Development of Energy Efficiency and Environmental Protection Industry, and the industry has been listed on the top of the list of the seven strategic emerging industries designated by the states. The plan is jointly formulated by the National Development and Reform Commission (NDRC), the Ministry of Environmental Protection and other related departments.

The plan has fixed six sectors for priority supports in terms of fiscal, taxation and financial policy, namely high efficient energy saving technology and equipment, high efficient energy saving products, en-

ergy saving service, advanced environmental technology and equipment, environmental products and environmental service.

For energy saving industry, first, the country will develop high energy efficient technology and equipment including boiler furnace, motor and dragging equipment, equipment for utilization of waste heat and waste pressure, energy saving monitoring technology and equipment, rare earth permanent magnet ore-free motor for key demonstration and popularization project, and new heat-electricity integration central heating technology based on absorption heat transfer. Second, it will develop high efficient energy saving products, including household and commercial-use electric appliances, lighting products, building materials and motor vehicles, with focus on research and development (R&D) on new energy-efficient vehicles and supporting systems. Third, it will develop energy saving service industry and support energy saving service companies to provide such services as diagnosis, design, financing, transformation and operation energy for energy users.

For environmental protection industry, first, the country will develop advanced environmental protection technology and equipment, covering equipment for sewage, garbage, dsulfuration and dinitration, treatment of high-purity organic wastewater, soil remediation and monitoring, with priority giving to technology and equipment of membrane bio-reactor, denitrifying phosphorus removal, cyanobacterial control and sludge harmless treatment. Second, it will develop environmental protection products, including materials and medical agent, membrane materials for key R&D and industrialization demonstration, high-performance penetration resistance materials, dinitration catalyst, solid waste disposal curing agent and stabilizer, and persistent organic pollutant substitute. Third, it will establish an environmental protection industry service system in terms of financing and investment, engineering design and construction, facility operation and maintenance, technical consulting and training, and strengthen license operation for pollution control facilities.

According to an estimation made by related as-

sociation, the output value of China's environmental protection industry reached RMB1.71 trillion in the end of 2009, the energy saving service companies registered in the energy saving association exceeded 500, and the urban sewage and garbage operation companies numbered over, 1,000. The investment in urban sewage and garbage, smoke and air disulfuration and dinitration facility construction and the operation service size are both forecast to exceed RMB600 billion in 2010-2015.

China's Import and Export with Major European Countries during the period from Jan. to October 2010 2010年1-10月中国对欧洲主要国家进出口

Country	January-October			Unit:US\$1,00 Change over the same period 2009, %		
	Export& Import	Export	Import	Export& Import	Export	Import
Belgium	17,919,196	11,485,918	6,433,278	34.3	31.5	39.7
Denmark	6,290,246	4,123,413	2,166,832	18.5	19.8	16.3
Britain	40,252,582	31,392,449	8,860,133	28.6	25.1	42.6
Germany	115,012,147	55,502,516	59,509,631	35.3	38.2	32.7
France	36,559,487	22,400,753	14,158,734	32.9	31.3	35.4
Ireland	4,425,497	1,627,145	2,798,352	2.4	-4.1	6.5
Italy	36,369,407	24,981,273	11,388,135	43.2	51.7	27.5
Luxembourg	1,080,127	871,830	208,297	-59.1	-64.8	28.2
The Netherlands	45,592,100	40,378,659	5,213,441	36.5	37.7	28.0
Greece	3,724,185	3,400,466	323,720	27.3	23.7	83.7
Potugal	2,625,209	2,031,430	593,779	37.0	32.3	55.9
Spain	19,782,083	14,834,579	4,974,504	38.6	35.6	48.4
Austria	4,954,490	1,485,377	3,469,113	28.6	28.8	28.5
Bulgaria	803,882	519,423	284,459	33.3	5.3	158.4
Finland	7,766,153	4,506,606	3,259,546	20.5	23.6	16.6
Hungary	7,048,421	5,191,410	1,857,010	29.7	21.1	61.7
Iceland	89,430	55,859	33,571	29.7	38.1	17.8
Malta	2,129,293	1,695,160	434,133	46.5	48.9	37.9
Monaco	21,184	12,328	8,856	19.9	47.5	-4.8
Norway	4,951,315	2,337,638	2,613,676	9.7	23.2	-0.1
Poland	9,197,885	7,787,339	1,410,547	26.9	29.2	15.9
Sweden	9,257,499	4,618,377	4,639,122	18.0	35.9	4.3
Switzerland	15,364,696	2,437,133	12,927,562	100.4	10.8	136.5
Russia	45,101,593	23,772,620	21,328,973	43.4	72.6	20.6
Czech	7,218,228	5,838,484	1,379,744	47.4	46.2	53.0
Slovakia	2,864,846	1,576,790	1,288,055	56.6	36.9	90.2

Oct. main economic data published 2016年10月中国经济主要数据出炉

China's National Bureau of Statistics released the major statistics on economy of China for October.

In October, industrial added value of large enterprises (referring to all state-owned enterprises and other with annual sales exceeding RMB5 million) gained 13.1% year on year, which is 0.2 percentage points narrower from September; and the added value in the first ten months of this year jumped 16.1% on year, down 0.2 percentage points from the previous month. The added value of state-owned and -hold enterprises went up 10.6%; collective enterprises, up 7.9%; joint stock companies, up 14.3%; and companies involving investment from foreign countries or regions, Hong Kong, Macao and Taiwan, up 11.2%.

All the 39 major sectors reported year on year increases. Of them, textile industry increased 10.5%; chemical raw materials and chemical products production went up 13.3%; nonmetallic minerals, up 17.0%; general-purpose equipment manufacturing, up 18.8%; transport equipment manufacturing, up 16.4%; electric machinery and appliance manufacturing, up 16.3%; communications equipment and computer and other electronic equipment manufacturing, up 13.3%; electric power and heat production and supply, up 6.8%; and ferrous metal smelting and pressing and processing, up 4.6%.

China's urban fixed asset investment reached RMB18.7556 trillion in the first ten months of this year, up 24.4% on year. Of this, the investment of state-owned and -hold enterprises came to RMB7,795.0 billion, up 19.2%; real estate development investment, RMB3,807 billion, up 36.5%; investment of Hong Kong, Macao and Taiwan businesses, RMB600.1 billion, up 18.2%; and foreign investment, RMB652.1 billion, up 4.9%. The investment of electric power and heat production and supply sector reached RMB899.2 billion, up 6.4%; petroleum and natural gas exploration, RMB194.7 billion, up 6.9%; and railway transport, RMB518.1 billion, up

27.8%. The country had construction projects of 415, 234, increasing 13,030 over the same period of last year; and the total planned investment of construction projects amounted to RMB47.6013 trillion, up 25.7% on year; newly started projects numbered 280, 276, down 13, 136 on year; and total planned investment for the newly started projects reached RMB15.4270 trillion, up 23.8% on year. The funds available reached RMB21.5219 trillion, up 25.6% on year. Of this, the funds with the state budget increased 11.8%; domestic loans, up 22.7%; self-raised funds, up 30.1%; and use of foreign funds, up 3.3%.

Total retail sales of consumer goods reached RMB1, 428.5 billion in October, up 18.6% on year, adding the total to RMB12, 531.3 billion in the January-October period, up 18.3% on year.

The October consumer price index (CPI), the major gauge for inflation, rose 4.4% on year, which is 0.8 percentage points expansion over September. Of this, the CPI in the urban area increased 4.2% and that in the rural area gained 4.7%; food price hiked 10.1% and non-food price up 1.6%; and consumer goods price raised 5.0% and service price up 2.5%. The CPI increased 3% on year in the first ten months.

The October producer price index (PPI) increased 5% year on year in October, 0.7 percentage points larger than September. The ex-factory price of capital goods hiked 5.8%. Of this, price of mining industry went up 11.8%, raw materials up 8.5% and processing industry, up 3.8%; and the factory-gate price of consumer goods increased 2.6%, of which the price of food up 5.3%, clothing up 1.8%, general daily use articles up 2.2%, and durable consumer goods, down 0.7%. The PPI went up 5.5% in the first ten months.

China to speed up constructing market index system

中国将加快构建市场指数体系

Officials of the Ministry of Commerce (MOC)

said at the “2010 Market Index Work Meeting” held recently that MOC will go on replying on large commodity trading market organizations to publish market indexes, and when conditions are ripe, China will launch market indexes for major staple commodities one by one to form a complete market index system.

The market index system of MOC consists of performance index, price index, sale index, order index, and inventory index. Some of these indexes are compiled from the basic data collected by MOC urban-rural market information monitoring system, such as edible farm produce price index, and capital goods price index; while the others are compiled from the basic data collected by representative large commodity trading markets, such as Yiwu Small Commodities Index, Keqiao Textile Index, China Shengze Silk and Chemical Fiber Index, and Zhongguancun Electronic Information Products Index.

Currently, MOC urban-rural market statistics monitoring system covers more than 20,000 sample enterprises from 22 distribution sectors including wholesale, retail sale, and catering, reaching 99% of Chinese prefecture cities and 65% of Chinese counties.

Compared with international famous market indexes such as the Mediterranean Shipping Index, China's MOC market index system has its own features. The Mediterranean Shipping Index is a leading index focusing on forecast of the future market; while China's MOC market index system is a leading indicator as well as a synchrony indicator and a lagging indicator with focus on the present conditions of the market and can provide objective and true information for decision making by market players.

In order to adapt to the change of economic situation both at home and abroad and meet the requirements of industrial development, MOC is adopting various measures to enrich the contents of market indexes, improve existing indexes, and speed up development and utilization of indexes.

Beijing loosens market access for foreign investment

北京放宽外商投资市场准入条件

The Beijing Administration for Industry and Commerce recently published the “Proposals on Further Serving the Development of Foreign-invested Enterprises”, which have provided concrete measures to support and encourage the development of foreign-invested enterprises from 17 aspects including market access, annual examination and supervision and management.

In terms of market access for foreign-invested enterprises, the city will support investors of foreign-invested enterprises to use their creditors' right over the enterprises to increase the registered capital; relax the conditions for name registration. For sole foreign capital enterprises and foreign-invested enterprises share controlled by foreign investors that use the trade name of foreign capital contributing enterprises, they may use in their names the character of “China” as long as they have registered capital reaching RMB30 million and engage in modern service and high-tech industry. Meanwhile, Beijing will attract multinational companies to open functional institutions and encourage foreign investors to invest in service outsourcing industry.

In its annual examination of foreign-invested enterprises, the city will go on improving the online annual examination system, decrease the business costs of enterprises in practical term, and open special annual examination passage to foreign-invested enterprises including the regional headquarters of multinational companies, groups and branches, help foreign-invested enterprises that are in operation difficulties for the time being, and allow foreign-invested enterprises that have not started business yet or have suspended business indeoendently to pass annual examination after declaring closing of business.

As for optimiation of investment environment,

• 业界动态 •

2011 年中国机床工具工业协会外企新春联谊会在京举行

2011 年 1 月 14 日，2011 年中国机床工具工业协会外企新春联谊会在北京昆仑饭店举行，有来自美国、意大利、德国、日本、瑞典、西班牙、韩国、以色列等国家的机床工具企业及协会的驻华代表 50 余人参加了会议。中国机床工具工业协会常务副理事长吴柏林、名誉理事长于成廷、执行副理事长兼秘书长王黎明、执行副理事长耿良志、副秘书长毛予锋等机床协会领导出席会议。



会议由执行副理事长耿良志主持。在第一时段，王黎明介绍了行业基本情况和 CIMT2011 展会筹备情况。在第二时段，与会嘉宾与主办方领导进行充分交流和沟通。代表们纷纷介绍了各自所在领域或公司 2010 年经营情况，2010 年各企业在中国市场都取

得了相当好的经营业绩。代表们还就有关行业发展、信息交流等问题进行了提问，吴柏林等领导对代表们的提问进行了认真细致的解答。



first, the city will offer quality access service for implementation of key foreign-invested projects and M&A and reorganization of large and key enterprises; second, the city will strictly observe the State industrial policy for utilization of foreign capital; third, it will actively help ease the pressure of capital contribution by foreign-invested enterprises, and allow foreign-invested enterprises that have made first-stage investment and reached the legal lowest inmit for registered capital to prolong their term of capital contribution to the final time, limit; fourth, the city will allow eligible foreigninvested enterprises that cannot contribute capital according to the

schedule due to temporary tight supply of capital to prolong the term of capital contribution to the final time limit after being approved by competent share transfer, or registration cancellation procedures; fifth, the city will go on offering such services as pledge of stock rights, chattel mortgage, and pledge of trademark to widen the financing channels for foreign-invested enterprises.

Meanwhile, the city will strengthen its protection of trademark, actively guide foreign-invested enterprises to enhance the ability of trademark registration, operation, protection and management, and go on protecting the trademark of foreign-invested enterprises.



2010 年 1-11 月机床工具行业运行情况分析

Machine tool production, marketing, import & export in 2010

中国机床工具工业协会市场部

2010 年 1-11 月份, 机床工具行业产销保持快速增长, 但第四季度增速有小幅回落, 1-11 月工业总产值和产品销售收入同比增速均达到 40.5%, 进出口较 2009 年同期均有了大幅度增长, 进口增长迅猛导致逆差大幅增加, 但出口仍未恢复到 2008 年同期水平, 欧美市场需求仍未明显恢复。

一、1-11 月行业主要经济指标完成情况 & 进出口统计

1. 机床工具行业主要经济指标完成情况

累计完成工业总产值 4934.4 亿元, 同比增长 40.5%。

产品销售收入 4762.6 亿元, 同比增长 40.5%。

工业产品销售率达到 97.4%, 同比提高 0.1 个百分点。

实现利润 310.5 亿元, 同比增长 66.1%。

累计固定资产投资完成额同比增长 21.2%, 同比降低 14.6 个百分点。

2. 主要小行业经济指标完成情况

1) 金切机床行业

金切机床行业工业总产值 1098.9 亿元, 同比增长 31.7%。

金切机床产量为 683230 台, 其中数控机床产量达到 201091 台, 同比增长分别为 32.6% 和 67.9%。

2) 成形机床行业

成形机床行业工业总产值 351.9 亿元, 同比增长 44.9%。

成形机床产量为 239394 台, 其中数控机床产量达到 11015 台, 同比增长分别为 22.1% 和 7.2%。

3. 机床工具产品进出口情况

机床工具产品累计进口创历史新高, 达到 139.8 亿美元, 同比增长 60.8%。其中金属加工机床进口 83.1 亿美元, 同比增长 57.0%; 与 2008 年同期相比,

增长 19.4%。

机床工具产品出口 63.2 亿美元, 同比增长 49.3%; 其中金属加工机床出口 16.4 亿美元, 同比增长 30.6%。均未达到 2008 年水平。

金属加工机床进出口逆差 66.7 亿美元, 同比增加 65.2%。

二、行业经济运行分析

1. 产销情况

生产: 前 11 个月机床工具行业工业总产值持续高速增长。除受假期因素影响的 1、2 两月, 其他各月的月度工业总产值都稳定在 400 亿元以上。最近 13 个月机床工具行业工业总产值具体情况见图 1。



图 1 2009 年 11 月-2010 年 11 月机床工具行业月度工业总产值及增速

机床工具大行业中, 只有金切机床、工量具及量仪、木工机械三个小行业的工业总产值同比增速低于行业平均水平, 分别为 31.7%、33.6% 和 36.7%。其他五个小行业中, 同比增速最高的是机床附件, 为 50.5%, 其余依次为磨料磨具、铸造机械、其它金属加工机械、金属成形机床小行业。

金切机床小行业月度工业总产值同比增速总体上在高位波动。最近 13 个月月度工业总产值完成情况见图 2。

从工业总产值指标看,今年前11个月机床工具行业总体保持高速增长态势,1-11月累计增速达到40.5%,11月份当月同比增速为33.2%低于累计增速,预计最后一个月的增速将继续回落。主要因素是国家应对金融危机进行的投资高潮已接近尾声;国际市场尚未全面恢复,出口拉动力仍很弱;2009年12月份增速急剧攀高等(参见图1)。

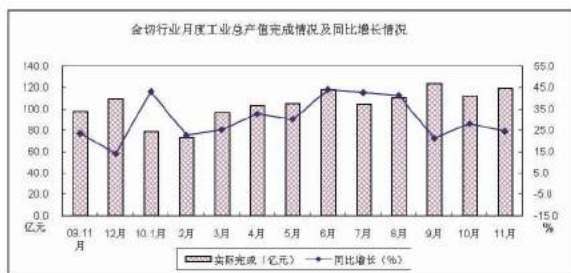


图2 2009年11月至2010年11月金切机床行业月度工业总产值及增速

销售：1-11月机床工具大行业工业产品销售率为97.4%，比去年同期增加0.1个百分点，但是八个小行业中只有量刃具和磨料磨具为正增长，因为其量大，且增长率相对较高，分别为1.7和1.0个百分点，带动了全行业数据正增长。金切机床和成形机床行业的工业产品销售率分别下降0.7和0.6个百分点。

部分重点联系企业统计数据显示：10月和11月份新增订单分别为26.3亿元、33.7亿元，均低于前三季度月新增订单平均值37.7亿元；重点联系企业统计数据表明，前11个月的月度产品销售收入同比增速呈现上半年处于上行通道，下半年进入下行通道的状态（详见图3）；累计库存虽未出现突增，但是达到了全年最高点100.1亿元。

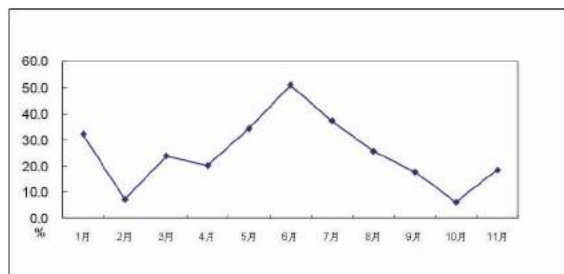


图3 2010年1-11月重点联系企业月度产品销售收入同比增速

上述几个指标都显示出未来一段时间内产品销

售收入增速可能趋缓。

2. 市场情况

需求：国统局对十三个机床用户行业的投资情况统计显示，累计固定资产完成额中设备投资均为正增长，且十二个行业增长率在两位数以上，投资额最大的两个行业是汽车行业和电工电气行业，分别为1829亿元和1699亿元。并且这两个行业的计划总投资额同比都超过30%。汽车和电工电气两个行业还将是机床工具产品消费的主力军。

但是市场的一些微妙变化也应引起我们的注意，一是部分重点联系企业10月份订单的突降，11月虽有所增长，但是仍低于其他月份数值。二是在金切机床销售收入普涨的情况下，一些以重型机床为主导产品的机床企业产品销售收入出现了负增长或低速增长。对此，我行业企业应对前期出现的市场热点保持清醒的头脑，加强预判，积极应对市场变化。

结构：近年，一些行业出现低水平出现重复建设现象。机床市场对低端产品的需求的增加就是这一情况的反应。随着市场需求的理性回归，结构逐渐合理，最近几个月重点联系企业的金属加工机床产值数控化率逐步提升，1-11月已经达到52.0%，说明机床市场结构还是朝着健康方向发展。

值得担忧的是，我国机床工具产品结构仍无法满足国内市场对中高端产品的需求。尽管我国机床工具产品进口已多年连续高速增长，今年1-11月份进口增速超过60%。与2009年相比，今年进口机床中端产品占比扩大，高端产品占比缩小。中端产品的大量涌入对我国发展中的中高档数控机床产业产生巨大的竞争压力。此外，大陆和台湾签订的《两岸经济合作框架协议》（ECFA）在2011年1月1日正式生效，一批实施早期收获的产品将开始实施关税减免，原税率为9.7%的降至5%，5%以下的降至0关税。中档数控车床等产品对大陆企业而言将形成更大的竞争压力。机床企业应有积极的应对措施，在市场激烈竞争中使企业得到持续发展。

随着国民经济的发展，机床工具市场还在不断扩大，能否加快产品结构调整的步伐，迅速满足用户需求，是决定我们扩大市场占有率的重要因素。目前我国机床工具产品结构调整任重道远。还需要业内人士为此付出巨大努力，也需要国家给予适当的政策支持。

3. 进出口

出口：1-11月份机床工具出口累计达到63.2亿

美元,与上年同期相比有大幅增长,但还未恢复至2008年同期水平,相比减少4.1%。出口数据主要显现以下几个特点:

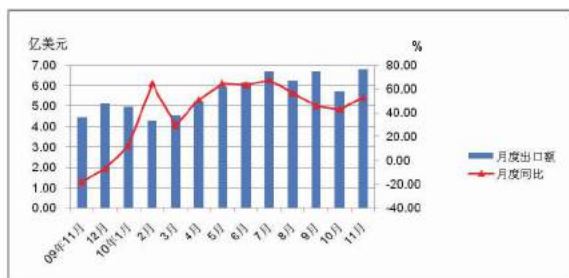


图4 2009年11月-2010年11月机床工具产品
月度出口额及同比

(1) 1-11月机床工具月度出口额同比高速增长,金属加工机床增速低于机床工具产品增速。最近13个月机床工具和金属加工机床月度出口情况见图4和图5。

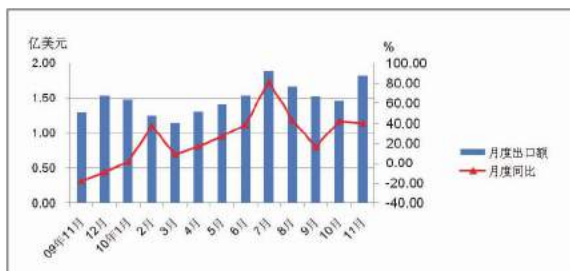


图5 2009年11月-2010年11月金属加工机床
月度出口额及同比

(2) 出口产品结构不尽合理。今年磨料磨具小行业出口额持续高速增长,1-11月累计出口额已达13.9亿美元,与切削刀具、工具小行业成为机床工具行业产品中出口金额最大的两类产品,占机床工具产品总出口额的44.9%。在这两类产品中,低档磨料磨具和刀具等资源性、高能耗产品占有很大比例。而附加值相对较高的机床产品出口占比却越来越小,仅占26.0%。我行业出口产品结构不合理的现象没有得到有效改变。从图6可以看出,最近三年机床工具各类产品出口所占比例。

(3) 数控金属加工机床出口单价持续下滑。下降幅度较大的有卧式加工中心、龙门加工中心、数控磨床、数控冲床等。除人民币升值外,企业在激

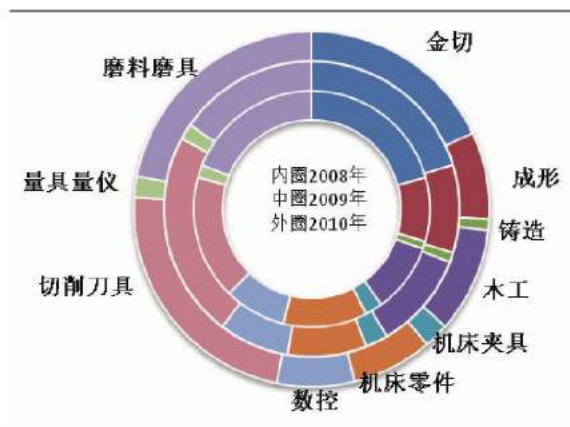


图6 2008-2010年机床工具各类产品出口占比

烈的国际竞争中竞相压价可能是最大的因素。

总之,机床工具出口额大幅回升的主要原因是国际市场出现复苏迹象,新兴市场和亚洲市场的恢复较快,此外,上年基数低也是今年高速增长的原因之一。但金融危机对机床工具出口影响依然存在,形势不容乐观。国外市场疲软、我国主要出口产品附加值较低、人民币持续升值、生产成本增加使出口企业利润大幅缩减。因此,加快出口产品结构调整是今后长期的战略重点。

进口: 机床工具进口大幅增长,1-11月份进口额与2008年同期相比增长23.22%,创历史同期新高。机床工具进口主要有以下几个特点:

(1) 机床工具月度进口额处于快速上行通道。由于上年基数较低,机床工具,特别是金属加工机床有多个月度进口同比增速超过100%。一方面国产机床工具产品还不能完全满足市场需求,另一方面随着市场的进一步开放,以及国家鼓励平衡贸易的政策,预计机床工具进口额仍将在一段时期内居高不下。机床工具产品和金属加工机床最近13个月的月度进口情况见图7和图8。

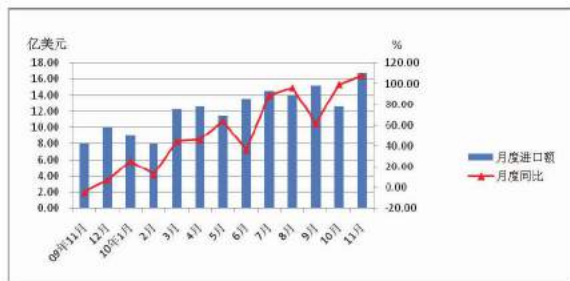


图7 2009年11月-2010年11月机床工具产品
月度进口额及同比

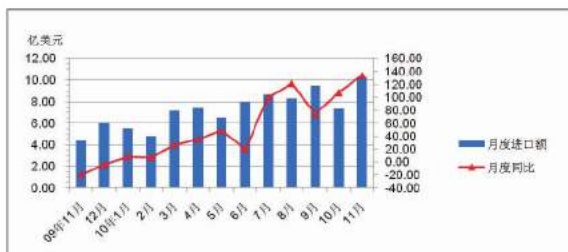


图8 2009年11月-2010年11月金属加工机床
月度进口额及同比

(2) 进口数控金属加工机床单价同比大幅下降。2009年国内市场主要靠国家重点投资项目拉动，对高档数控机床需求量大，造成单价与往年相比大幅提升。2010年国内对各种水平产品的需求都大幅增长，特别是从日本进口低价位中端机床增多，因此拉低了进口机床平均单价。例如：今年2010年11月份数控金属加工机床平均进口单价为14.1万美元，2009年为21.0万美元，2008年为15.1万美元。

(3) 数控装置、机床夹具、机床零部件、量具和量仪均出现进口数量增速大幅超越进口金额增速，反映我国功能部件、量具量仪市场容量巨大，需求层次划分越来越细。而国内功能部件产业发展仍然滞后于主机的发展。

目前机床工具产品进口高速增长，说明我国对中高端机床需求巨大，购买力强劲。我国企业应抓住这一机遇，在如何替代进口产品以及学习国外先进的服务理念上下功夫，实现结构调整的目标。

三、全年预测

从图9看，部分重点联系企业的新增订单在1-9月在35-40亿元之间波动，10月份新增订单有较大幅度减少，11月有所增加，但低于前三季度水平。目前在手订单基本保证企业四个月正常生产。从全行业月度产值情况看（详见图1），除1、2月产值较低，6、9、10、11月超过了500亿元，其它各月都在400亿至500亿之间波动。目前虽然手中订单充足，但受中高端产品生产能力限制，预计12月产值也会维持在500亿元左右。因此，预计全年机床工具行业产值会超过5450亿元，同比增长将超过36%。扣除非机床产值因素，预计全年金属加工机床销售产值将达到200亿美元；进口91亿美元；出口18亿美元；消费273亿美元；预计国内机床市场占有率为66.7%，同比降低3.4个百分点。

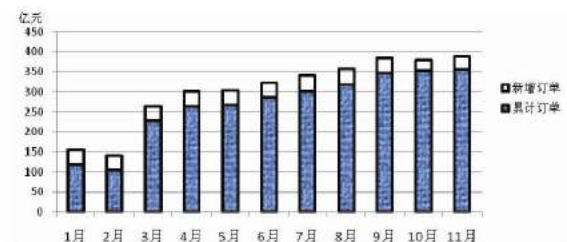


图9 2010年1-11月部分重点联系企业
新增订单和在手订单 单位：亿元

四、2011年预测

中央经济工作会议强调2011年要保持经济平稳、较快发展。对于中国的经济增速，国内外一些机构和专家都有一些预测，联合国经济与社会事务部预测中国GDP增幅为8.9%，由于总体规模增大，增长绝对量将仍然是可观的。以往数据表明，机床工具行业总产值的增幅，较国家GDP增幅要高。

2011年国家在加大投入的同时，突出抑制通货膨胀，实施积极的财政政策和稳健的货币政策。因此，中央经济工作会议强调转变发展方式、加速结构调整、提高投资质量和效益、严控投资产能过剩行业、防止新的低水平重复建设。这将使各行业更加关注投资质量，而不再追求固定资产投资规模。2010年的机床工具行业的高速增长使其基数增大，也会影响到2011年的增长速度。因此我们预计2011年机床工具行业增速应该超过10%。图10列出了最近3年月度工业总产值实际增速以及对2010年12月、2011年各月的预测情况。

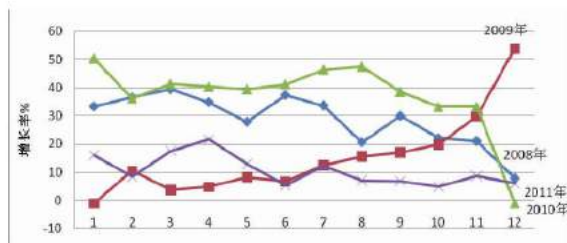


图10 2008-2011年机床工具行业
总产值增长（预测）（%）

在全行业预测基础上，我们预计扣除非机床产值因素，2011年金属加工机床销售产值将达到247亿美元；进口95亿美元；出口23亿美元；消费319亿美元。□

2010年世界机床行业状况

2010年,世界机床行业普遍出现增长,各国/地区机床工业协会提供的运行数据充分反应这点。尽管没有世界上主要机床生产国/地区机床行业的运行数据,而且由于各国/地区提供的数据时间不同,内容有详有简,但从这些机床协会提供的数据,还是能反应世界机床行业的发展情况。

1 日本机床工业

2010年9月份全部机床订单额920亿日元,同比增长约210%,环比增长了7.2%,是第10个连续增长的月份,也是自2008年9月以来首次超过900亿日元的月份。显示出经济恢复的趋势在继续,尽管由于外汇走向的不确定性造成国内订单按月度比有所下降,但与2010年8月相比,来自亚洲、欧洲和北美洲的海外订单都呈增长趋势。

2010年9月,国内订单271亿日元,环比下降5.3%,但同比还是增长了38.7%。分析来自各个行业的订单,一般机械设备的订单比8月下降了12%,汽车行业下降了16%,电器和精密机械下降了7%,而来自飞机、造船还有运输等行业的订单比8月份增长了90%。这些数字反映出谨慎的资本投资走势,由于日元走强,这种态势在出口型企业表现尤为突出。

2010年9月,海外订单649亿日元,环比增长13.4%,与去年同比增长了约280%。就地区而言,东亚继续显示出强劲的需求,取得了年内连续第二个月订单新高,尽管亚洲其它地区的订单月度环比在下降。特别值得一提的是来自中国的订单达到了256亿日元,创纪录的新高,几乎占了全部海外订单的40%。来自德国、法国和其它欧洲国家订单也在增长,两个月来首次达90亿日元,但仍没有达到100亿日元的水平,也没有显示出明显的经济复苏迹象。另一方面,北美订单的月度环比的明显改善,来自美国、加拿大和墨西哥的订单都在增长。从一定程度上说是9月份芝加哥国际机床展产生的效果,因此,必须注意十月份和以后逐月的发展动向。

2 美国制造技术行业

根据美国制造技术协会和美国机床供应商协会

的统计,2010年9月美国制造技术的消费总额为3.98亿美元。与2010年8月相比,增长了66.1%,比2009年同期的1.557亿美元消费总额增长了156.8%。2010年1-9月累计消费20.9亿美元,同比增长了74.1%。

美国5个地区性的统计分析如下:

东北地区 2010年9月制造技术消费额为6444万美元,与8月份的3876万美元相比增长66.3%,与2009年同比增长了77.3%。东北地区2010年1-9月累计消费3.627亿美元,同比增长了53.4%。

南方地区 2010年9月制造技术消费额为6685万美元,比8月份的304万美元增长了119.9%,与2009年同比增长了389.4%。南方地区2010年1-9月累计消费3.865亿美元,同比增长了86.4%。

中西部地区 2010年9月制造技术消费额为1.218亿美元,比8月份的8175万美元增长了49.0%,与2009年同比增长了157.6%。中西部地区2010年1-9月累计消费6.292亿美元,同比增长了84.4%。

中部地区 2010年9月份制造技术消费额为1.15亿美元,比8月份的6495万美元增长了77.0%,与2009年同比增长了238.3%。中西部地区2010年1-9月累计消费5.61亿美元,同比增长了94.0%。

西部地区 2010年9月制造技术消费总额为3168万美元,比8月份的2484万美元增长了27.5%,与2009年同比增长了29.8%。西部地区2010年1-9月累计消费2.287亿美元,同比增长了36.0%。

美国机床供应商协会的会长Peter Borden指出:“2010年的9月份是自2008-2009两年来经济衰退的分水岭,2010年9月份销售了1992台机床,这是自2008年9月以来最高的月销售量,展示了美国制造业的恢复力和耐力。特别值得一提的是,这样的成绩是在许多企业生产负荷不满,尚需购置生产资料,信贷紧缩,政府债务问题及潜在的税负增长的环境下取得的。分析其激励的因素主要来自芝加哥展会的成功、美元的疲软、折旧奖励还有期待已久的红利”。

3 德国机床行业

2010年1季度德国机床行业所获订单同比增长

2010年9月份美国制造技术消费统计

单位：百万美元

	9月	8月	环比增长	2009年同期	同比增长	累计	2009年同期累计	同比增长
全国								
金属切削机床	364.18	228.69	59.20%	134.88	170.00%	1938.35	1038.22	86.70%
金属成形机床	35.58	12.01	196.20%	20.81	71.00%	151.92	162.38	-6.40%
总计	399.76	240.7	66.10%	155.69	156.80%	2090.27	1200.6	74.1
地区								
东北部地区								
金属切削机床	57.62	35.1	64.20%	31.41	83.40%	336.16	208.5	61.20%
金属成形机床	6.82	3.66	86.40%	4.93	38.40%	26.57	27.89	-4.70%
总计	64.44	38.76	66.3	36.34	77.30%	362.73	236.39	53.40%
南方地区								
金属切削机床	60.55	28.32	113.80%	12.25	394.30%	284.61	143.36	98.50%
金属成形机床	6.29	2.09	207.80%	1.41	347.10%	24.04	22.26	8.00%
总计	66.85	30.40	119.90%	13.66	389.40%	308.65	165.61	86.40%
中西部地区								
金属切削机床	111.97	78.31	43.00%	39.35	184.60%	588.39	287.88	104.40%
金属成形机床	9.83	3.44	185.90%	7.94	23.80%	40.8	53.38	23.60%
总计	121.80	81.75	49.00%	47.28	157.60%	629.19	341.26	84.40%
中部地区								
金属切削机床	104.11	63.48	64.00%	29.86	248.70%	513.65	256.31	100.40%
金属成形机床	10.88	1.47	640.70%	4.14	162.70%	47.37	32.9	44.00%
总计	114.99	64.95	77.00%	33.99	238.30%	561.03	289.21	94.00%
西部地区								
金属切削机床	29.92	23.48	27.40%	22.02	35.90%	215.53	142.17	51.60%
金属成形机床	1.76	1.36	29.50%	2.39	26.50%	13.13	25.95	49.40%
总计	31.68	24.84	27.50%	24.41	29.80%	228.66	168.13	36.00%

43%，其中国内需求增长25%，国外订单增长54%。

德国机床协会会长Wilfried Schäfer博士指出：“随着年初的强劲运行趋势，人们愈发关注这种可喜的增长趋势可否成为全年的持续发展，我们注意到服务和备件行业的工作进展的异常顺利，非常令人鼓舞。我们的客户正在重新开始使用机器，最终将会有新的投资注入进来”。

行业内对增长有了乐观的感觉，4月份设备使用率已从1月份的67.6%上升到71.6%。2010年2月份的手订单也从2009年10月份的5.6个月上升到6.6个月。2010年初全部从业人员约为64,300人，同比减少了11%左右。

但这并不意味着德国机床行业已经走出困境，与高峰期的2008年相比，订货量仍处于低水平。Schäfer博士解释道：“对大多数公司来讲，流动资金仍是他们自己和客户的大问题”。简直就没有可用的资金流来落实订单的执行。他还讲：“急剧上升的

贷款违约保险费用也是个逐渐严重的问题。一些极端的情况是，由于缺乏流动资金导致了更多实际上需要保留人员的失业”。

订单的执行周期往往需要3个月到2年之间，也就是说标准产品一般需要3个月的时间，而根据客户需求所执行的订单也许就需要2年。因此，2010年仍然是经济过渡期的年度。Schäfer博士又讲道：“即便假设对机床的需求仍然保持在年初的水平，它也不足以对提高生产起到什么效果。这就是我们为什么预计今年的生产还将下降20%的原因”。

德国机床工业是五大专业工程领域之一，它向所有工业及其相关产业提供金属加工设备，对提高生产力做出了巨大的贡献。它的重要性就在于体现了整体工业经济运行的重要指标。2009年从事德国机床业的员工仅不足七万人（低于20人的企业不在统计之内），加工和服务的产值为99亿欧元。与2008年的历史最高值相比下降了30%。

4 意大利机床工业

意大利机床的新订单延续着积极的走势, 2010年2季度同比增长了66.4%, 其绝对值数值为79.7 (2005年的基数=100)。虽然看起来有了令人瞩目的改善, 但绝对指数水平仍然很低, 只相当于2003年, 即上次经济危机时的二季度水平。

UCIMU的研究部门提供的数据显示, 自2009年底意大利制造商们察觉到了市场形势的好转, 同时这些数据也进一步反映出国内、国际市场形势都在趋于好转。但客观的说, 订单指数仍明显低于平均水平。

就国际市场而言, 意大利的制造商们所获得订单指数同比增长了60.5%。绝对指数值达到了70.6。

国内市场部份, 自2009年底制造商们感到的增长趋势仍在继续, 2010年2季度国内市场的订单指数同比增长了75.6%, 绝对值指数达89.4。

以6个月为基础, 与2009年的1-6月相比, 订货量同比增长了34% (绝对值为87.3), 这是由于国内市场订单增长了39.2%, 国际市场订单增长了32.3%的结果。

意大利机床、机器人及自动化制造商协会(UCIMU)轮值主席Giancarlo Losma先生指出: “这些数据确认了市场形势的好转。新增的海外订单, 对传统市场近期恢复向好的期望是个鼓舞, 新兴市场国家市场订单的增长尤为突出”。

“另一方面, 我们仍对国内市场表示忧虑, 简言之, 这几个季度的结果是受益于对新投资减税补贴的规定。但遗憾的是, 尽管还有来自整个资本货物领域不断的需求, 这个规定还是不再延长了”。

Giancarlo Losma认为, 对新投资减税补贴的规定和对淘汰老旧机械设备的奖励并非仅仅是刺激消费, 它们还是保护、提升意大利工业系统竞争力极其重要的手段。终止对高技术机械领域进行利润再投资免税的决定是短视和冒险的选择, 这个终止决定是一种对正在恢复的国内市场“踩刹车的冒险行动”。受此影响, 7月初意大利国内机床市场上已经显出某些冷落。

5 欧洲机床工业

金融危机导致2009年1季度机床订单同比下降了

50%之后, 欧元区国家同年4季度的订单有了好转。2010年的第一季度仍然处于好转中。

欧洲机床工业的复苏是新兴市场主要是中国消费增长驱动的结果。尽管这个行业在2009年经历了严峻的危机, 欧洲国家出口到国际机床市场的份额仍从55%上升到61%。这也证明了欧洲国家机床行业在国际市场上的竞争力。欧洲机床工业合作委员会希望这种趋势在2010年继续得以持续。

由于传统最终用户行业的资本投资仍然不足, 设备利用率低于平均水平, 小型企业申请信贷尤为不易, 因此, 要恢复欧洲国家的机床消费尚需较多时日。此外, 目前与一些欧洲国家主权债务有关联金融动荡也对工业行业向现代技术和节能产品生产设备投资所需求的必要资金产生了影响。

欧洲机床工业合作委员会对欧盟委员会最近提出的两项议题有着很高的期望值: 一是关键技术支持的欧洲战略, 二是应包含欧盟工业政策在内的2020欧盟战略。欧洲机床工业合作委员会通过其副董事长Eguren先生直接参与关键技术支持的启动。他最近被任命为高端制造专业分支的代表进入高级专家组。同样, 欧洲机床工业合作委员会对欧盟决心为创建一个智能、环保、包容、创新并具有全球竞争性的未来机床业的成功而为其铺平道路的必要管理框架充满了信心。

6 台湾地区地区机床产业

2010年1-8月出口大幅增加, 同比增长62.9%, 进口增长97.6%, 显示出高科技产业对设备需求大幅增加。

2009年, 台湾地区的机床产业由于受到金融海啸的影响出口大幅减少, 导致上半年生产与接单均出现衰退, 进入第四季后生产与出口逐渐回升, 初步估算2009年工业总产值, 比上年约下降一半。特别是前三季度接单大幅减少, 无论是内需市场和外销接单, 均比上年同期大幅萎缩。

估算2009年工业总产值与同比下降50%左右, 亦即统计工业总产值仅达到749亿元新台币左右, 出口值达到17.43亿美元, 同比下降53.2%。根据2010年8月海关进出口统计资料, 现将2010年1-8月台湾地区机床产业的产销现况分析如下:

台湾地区机床出口 依据台湾地区海关出口统计资料, 2010年1-8月台湾地区机床出口总额达到

18.41亿美元,同比增长62.9%,出口情况大幅好转。其中切削机床为14.26亿美元,同比增长67.2%。成型机床出口额为4.14亿美元,同比增长49.8%。

按照金切机床品种分,加工中心同比增长86.1%,车床类同比增长31.1%,磨床类同比增长99.1%,镗铣床等同比增长76.8%。成型机床部份,锻压、冲剪机械同比增长45.8%,其它成型机床同比增长65.5%。

机床出口国家或地区分,2010年1-8月,中国大陆与香港排名第1,出口额8.82亿美元,占总出口额的47.9%,同比增长110.2%;美国居第2位,出口额为9,111万美元,占总出口额的4.9%,同比下降1.8%;印度居第3位,出口额为7643万美元,占总出口额的4.2%,同比增长122.7%;其余依序为泰国同比增长69.0%,巴西同比增长81.0%,土耳其同比增长230.6%,马来西亚同比增长105.0%,韩国同比增长265.7%,越南同比增长47.2%,印度尼西亚增同比增长108.5%,德国同比下降34.7%,荷兰同比下降4.6%,意大利同比下降15.7%,日本同比下降0.3%,澳大利亚增长29.4%等。

台湾地区机床进口 依据台湾地区海关进口统计资料,2010年1-8月,台湾地区机床进口额达到4.19亿美元,同比增长97.6%。其中切削机床进口额为3.33亿美元,同比增长97.5%。成型机床进口额为8621万美元,同比增长97.6%。

进口逐渐减少的主要原因是2006与2007年高科技产业,对进口设备需求兴旺,2008年开始大幅减少。2010年1-8月主要进口机床为非传统加工机床,进口额同比增长179%,加工中心同比增长77.3%,车床同比增长156.6%,钻镗铣床同比增长71.3%,磨床同比下降12.5%。高科技产业用加工机床在2006年与2007年开始大幅上升,2008年大幅下滑,2009年更是大幅衰退。

成型机床进口额,锻压冲剪机械同比增长110.9%,而其它成型机床类则同比增长23.7%。从以上进出口数据看,传统产业近年对进口的需求,仍会维持适度增长,如精密零部件业、金属制品加工业等。而新兴的高科技产业如半导体、信息、电子、通讯、光电等产业在2006年与2007年需求旺盛,2008年则呈现大幅下降的现象,而2009年又大幅减少。

按照机床进口来源分析,2010年1-8月日本位居第1,进口额2.47亿美元,占进口额的59.0%,同比增长155.4%;德国位居第2,进口额为3229万美元,占

进口额的7.7%,同比下降2.7%;瑞士位居第3,进口额为2543万美元,占进口额的6.1%,同比增长113.4%。

总的来说,2010年上半年台湾地区机床产业已大幅回升,四季度所接订单多已完成,企业正在接明年一季度订单。而工厂也开始出现加班与增加雇用员工的情形,显示出行业正在大幅回升,而所接订单仍以急单与短单为主,厂商必须具有快速应变与交货的能力,而生产企业目前所面临最大问题,一是零配件供应不足,二是新台币对美元升值,这些都给台湾地区机床厂商四季度的出口带来影响。

7 振兴政策和激励措施

(1) 美国的“制造业战略”

通过授权给予支持并根据美国竞争法的规定提供充分资金,来奖励技术创新、新产品的研发和制造技术的发展;提高研发税收抵免比例并使之永久化,提供资金,支持提升目标发展技术。

根据制造商的经济情况,通过修改小型企业管理局或政府信贷部门的规定要求,为他们保障资金的可用性;根据“军工生产法案第三项”的补充条款,信贷机构向关键国防企业制造商提供信贷;奖励向有资质的制造商提供贷款的银行。

更新美国出口控制政策,增强国际竞争能力;加强知识产权保护,简化主要贸易伙伴的商务签证手续。

通过降低营业税并避免对美国制造商增加新税种来减少结构性开销的负担;避免过多的规章制度;鼓励对新设备和旧厂改造进行投资。

通过协调获取政府的支持以及利用国内现有的制造业创新集群网,来加强政府、学术界和工业界的合作;为制造业创建一个由政府官员、工业界领导和专业学者组成的常设机构;支持组织应对目标技术挑战的研究和探讨。

通过制定国家制造技术认证计划,建立起一支教育精良、训练有素的“智能队伍”,支持对持有科学、技术、工程和数学(STEM)学历的人员给予津贴和奖学金奖励;将“制造业的合作伙伴”作为高精制造技术中心来支持培训当地的制造商。

(2) 德国机床工业倡导“蓝色竞争力”

德国机床工业正在提倡一个主动关注能源与环境的活动,主题为“蓝色竞争力”。“蓝色竞争力”

• 业界动态 •

山东普利森集团七种新产品通过省级鉴定

成功应用于葛洲坝水利工程的 T21100×18m 深孔钻镗床达到国际同类产品先进水平

山东普利森集团七种新产品日前通过省级鉴定，这是该集团年度新产品通过鉴定最多的一次。

2010年，山东普利森集团面对科技含量不断攀升的机床市场需求。在产品研发上继续坚持“高门槛，高科技含量”的“双高”原则，进一步加大科技创新力度，把研发重心和方向瞄准大型、高速、精密数控产品，不断提高产品科技含量，全力开发适销对路产品，在激烈的市场竞争中抢占制高点。

CW61140E系列产品刚刚推入市场，便以其高性能得到用户认可，现已推入市场20余台；该集团国内一支独秀的深孔机床，与德国威那公司签署友好合作协议，成功应用葛洲坝水利工程的T21100×18m深孔钻镗床。

2010年山东普利森集团共完成新产品开发27项。CH6163-5车铣复合加工中心被评为“国家级重点新产品”；通过省级鉴定的7种新产品，T21100×18m深孔钻镗床达到国际同类产品先进水平，XK2425-1数控龙门镗铣床等6种产品，达到了国内同类产品先进水平。

(王德长)

体现了工业生产的可持续性发展思路。提出节能的理念不仅涉及个体机床，还应结合客户和供应商的力量去提高整个产销过程的能源效率”。

为体现“蓝色竞争力”的理念，27家德国机床制造厂商和相关销售商，于2010年9月28至10月2日在斯图加特举行的国际金属加工展览会上，展出主题为如何在生产作业过程中，坚持可持续发展和提高能效的解决方案。旨在让人们意识到为实现共同的目标需要大家的通力合作。

德国机床制造者协会的会长Wilfried Schafer博士指出：通过“蓝色竞争力”，德国机床业已经超前地开展了持续性的工作，也因此确立了自己在国际竞争中的位置。德国机床制造者协会为保证企业使用“蓝色竞争力”宣传展示他们的解决方案，已制定好了先决条件。通过签署使用“蓝色竞争力”的条件，企业需承担保护自然环境和气候的责任，并承诺他们已做好了与客户和供应商对此进行积极合作的准备。

“蓝色竞争力”不仅仅是以市场为导向的，在“用能产品”的框架下，欧洲的环境政策制定者们打算对节能机床制定专门的要求标准，就是要确保为改善环境进行不断的可量化的努力。在执行过程中规章特别强调了行业的自律。

德国机床协会对节能高效型机床的成功非常有信心，因为在此领域已制定的使其发挥出最大效果

的全部先决条件都已具备。

(3) 西班牙巴斯克地方政府出台新的机床采购补助政策

为加快金融危机影响后的经济恢复步伐，西班牙巴斯克地方政府的工业、改革、贸易和旅游部门已经出台了一项新的投资一千万欧元的机床采购补助方案。新方案已于2010年5月25日被商业开发机构的董事会批准，并于2010年6月3日巴斯克地方政府官方报纸发布生效。

巴斯克地区符合要求的中小企业将受益于这个补助方案，首先，购置有资金补助新机床的企业必须位于巴斯克地方自治政府的地理管辖区之内，所购机床必须符合一些技术规范要求，例如：它们必须是用于从事冷加工或剪切加工，主要加工对象是金属材料（不含木料和石料）。新机床的价格必须在9万欧元以上（不含增值税），补助资金为所购商品价格的15%，每家企业所获最高补助限制在10万欧元之内。

机床采购补助方案对巴斯克的工业基础设施有双重好处，一方面有助于巴斯克的机床行业的发展（该地区机床制造企业占全西班牙机床制造企业的80%），这种刺激方式对巴斯克地区的企业将起到重要的激励作用。另一方面，机床的更新对购置公司的生产设备现代化也是个促进，同时也增强其市场竞争力。

2009 年世界机床生产、消费与出口

2009 年全世界主要机床生产国（地区）的机床工具工业产值 396.516 亿欧元，同比下降了 27.2%（表 1）；机床消费额为 362 亿欧元，同比下降了 26.3%（表 2）。从市场份额来看，亚洲地区达到

54.7%，欧洲占 31%，美洲则降到了 13.8%，而十年前这几个地区所占份额则分别为：39.4% 46.6% 和 13.7%。这主要是由于中国在最近几年发展很快，已经超越居世界机床生产和消费的第一位，2009 年的机

表 1 2009 年主要机床生产国产值

	国家/地区	机床产值（百万欧元）		同比 (%)
		2008	2009	
1	中国	9490.1	10869.6	+14.5
2	德国	10716.2	7500.0	-30.0
3	日本	9597.6	5141.4	-46.4
4	意大利	5352.0	3770.0	-29.6
5	韩国	2978.0	1931.2	-35.2
6	中国台湾	3286.9	1753.2	-46.7
7	美国	2677.4	1684.3	-37.1
8	瑞士	2769.0	1523.0	-45.0
9	西班牙	1056.7	700.0	-33.8
10	巴西	876.1	633.9	-27.6
11	奥地利	838.8	621.2	-25.9
12	法国	867.4	554.2	-36.1
13	捷克	653.5	459.0	-29.8
14	英国	520.5	361.7	-30.5
15	土耳其	441.9	327.0	-26.0
16	加拿大	240.9	314.5	-30.6
17	比利时	341.0	268.0	-21.4
18	荷兰	348.1	246.9	-29.1
19	印度	267.2	194.3	-27.3
20	俄罗斯	287.2	167.7	-41.6
21	芬兰	203.9	131.0	-35.8
22	瑞典	170.6	106.8	-37.4
23	澳大利亚	112.2	978	-12.8
24	墨西哥	113.1	96.0	-15.1
25	丹麦	115.0	81.6	-29.0
26	葡萄牙	55.7	58.4	4.8
27	罗马尼亚	37.3	37.7	2.2
28	阿根廷	238	21.2	-10.9
	合 计	54438.1	39651.6	-27.2

表 2 2009 年世界机床消费情况

	国家/地区	机床产值（百万欧元）		同比 (%)
		2008	2009	
1	中国	13216.4	140580	+64
2	德国	6667.7	39200	-412
3	美国	4704.1	2441.6	-48.1
4	日本	3320.6	2405.1	-27.6
5	意大利	3616.5	2013.3	-44.3
6	韩国	2586.9	1873.9	-27.6
7	巴西	1613.1	1203.0	-25.4
8	印度	1367.0	838.1	-38.7
9	法国	1207.4	821.3	-32.0
10	墨西哥	1052.4	728.7	-30.8
11	瑞士	1104.9	642.5	-41.8
12	中国台湾	1183.9	613.7	-48.2
13	加拿大	587.6	521.9	-11.2
14	俄罗斯	1398.4	502.4	-64.1
15	土耳其	797.1	451.6	-43.3
16	奥地利	626.9	451.1	-28.0
17	西班牙	794.0	390.0	-50.9
18	捷克	545.6	358.0	-34.4
19	比利时	193.8	336.6	+73.7
20	英国	535.7	288.3	-46.2
21	荷兰	357.0	252.0	-29.4
22	罗马尼亚	229.7	274.6	+7.8
23	瑞典	362.8	225.7	-37.8
24	澳大利亚	255.9	169.5	-33.8
25	芬兰	269.0	110.8	-58.8
26	阿根廷	184.3	108.4	-41.2
27	葡萄牙	117.1	101.8	-13.1
28	丹麦	173.7	98.7	-43.2
	合 计	49069.5	36173.6	-26.3

床消费额猛增了 64%；与之相比，欧美各国，包括亚洲的日在内，则在最近两年受世界性金融危机的影响，对机床的需求大幅度缩减，使世界机床工业受到重创，生产和消费全面萎缩。

还是由于世界金融危机的影响，2009 年世界机床贸易额的下降幅度也很大，根据美国 Gardner 公司公布的世界 28 个主要机床生产国的统计数据，机床出口额下降了 36.7%（表 3）。

表 3 2009 年世界主要机床生产国机床出口情况

	国家/地区	机床产值（百万欧元）		同比 (%)
		2008	2009	
1	德国	7012.1	5180.0	-26.1
2	日本	6781.8	3057.2	-54.9
3	意大利	3205.7	2398.6	-25.2
4	中国台湾	2529.6	1402.5	-44.6
5	瑞士	2276.1	1321.5	-41.9
6	中国	1434.7	1014.5	-29.1
7	美国	1286.7	880.1	-31.6
8	韩国	1298.7	878.3	-32.3
9	西班牙	736.0	540.0	-26.6
10	奥地利	691.9	494.1	-28.6
11	比利时	921.2	454.4	-50.7
12	捷克	595.1	415.0	-30.3
13	英国	639.0	412.5	-35.4
14	法国	600.0	403.0	-32.8
15	土耳其	348.6	267.4	-23.3
16	加拿大	258.3	178.8	-30.8
17	荷兰	291.4	176.3	-39.5
18	瑞典	165.0	104.8	-36.5
19	芬兰	152.8	100.8	-34.0
20	巴西	107.7	89.1	-17.3
21	澳大利亚	95.6	72.5	-24.2
22	俄罗斯	76.0	57.7	-24.1
23	丹麦	101.3	55.4	-45.3
24	罗马尼亚	72.3	52.9	-26.9
25	葡萄牙	32.8	43.3	-32.2
26	墨西哥	28.0	24.0	-14.4
27	阿根廷	9.9	14.1	-42.4
28	印度	15.8	8.9	-43.5
	合 计	30194.3	20097.7	-36.7

• 业界动态 •

“五轴加工”

成为机床大赛最难的“考题”

12 月 22 日，第四届全国数控技能大赛的决赛在广东省佛山市举行。此项比赛由工信部、科技部等 6 个国家部委联合举办，被称为中国数控机床的“奥林匹克”竞赛。在此项本赛中，共有 87 台数控机床产品成为此项大赛的“考卷”，旨在传播最现代的制造理念，考验工人复杂的编程、操作等技术。沈阳机床集团提供了 77 台各类型号的数控机床产品，囊括了数控机床从 3 轴到 5 轴的等级标准，成为此次全国大赛的“主考卷”。



此次比赛的最大亮点是，沈阳机床集团生产的 14 台 5 轴联动立式加工中心被搬进入考场，成为考生们面对的难度最大的“考题”。五轴加工技术是数控技术中应用难度最大、技术含量最高的先进加工技术，是国际公认的机械加工领域的制高点。据了解，目前世界技能大赛的数控比赛中，大多是 2-3 轴的普通数控机床操作，五轴加工技能的比赛在国际范围内还属于空白项目。操作五轴联动的比赛项目，也成为世界此类竞赛中最难的“考题”。

五轴联动产品进入技能大赛，实现了国内乃至国际相关赛事的“零突破”。“五轴联动的赛事，是在国家有关领导人的关照下加入的。它将成为国内、乃至国际数控技能大赛史的一个‘里程碑’。”宋晓春教授说。目前职业学校和培训机构尚无能力批量培养五轴加工技能人才，许多已购置五轴机床的企业由于缺乏合格的五轴编程和操作人员，导致高档机床效能不能充分发挥，甚至出现闲置现象。此次比赛正式引入五轴加工赛项，目的就是要通过大赛这一平台，推动我国的高档数控机床应用培训，为国家和行业培养急需的高技能人才。

一指定乾坤

——哈斯机床在沈阳远大压缩机公司的应用

沈阳远大压缩机公司建于1995年，位于沈阳经济技术开发区。占地6万 m^2 ，建筑面积近2万 m^2 ，分公司辽宁远宇重工机械公司占地10万 m^2 ，建筑面积3万 m^2 。公司现有员工500人，主营石化装备压缩机制造、安装、调试和各类通用机械设备的铸件制造，通过ISO9001质量管理体系、环境管理体系和职业健康安全管理体系认证。企业实行ERM系统计算机自动化管理，是辽宁省AAA级信誉企业、辽宁省守合同重信用单位、沈阳市高新技术企业，公司年产压缩机6亿产值、铸件50000t，并具备单件50t的生产能力，产品研发制造水平位居国内同行前列。

公司注重工艺装备投入，以数控加工中心、五轴数控镗床为主体，以大型曲轴车床、曲轴磨床、龙门刨床、立式车床、落地镗床为辅，形成较强生产力。

一人操作九台哈斯机床 一指定乾坤

远大压缩机公司为确保各种产品的质量，不断改进使用的设备，例如所生产的压缩机里的气阀，需要相当的精度，才能确保压缩机运行时的安全性和效能，起初远大使用国产机床来加工压缩机气阀，但国产机床精度较低，故障比较多，生产出来的气阀质量无法保证，去年初远大买了两台哈斯迷你铣，运转一年多期间不曾因故障而停机，哈斯沈阳HFO的服务更是没话说，远大因此陆续买了6台迷你铣，为提高产能，今年又买置了3台哈斯VF-1。负责生

产和技术的副总经理吕宗沛说，目前的9台哈斯机床仅由一位工程师操作，堪称“一指并且降低了人工成本，也体现了远大的管理能力，定乾坤”，说明了使用哈斯机床提高了劳动效率，因此，远大已经计划再增购哈斯更大型的机床，以满足各种零部件加工的需要。

远大的产品研发围绕能源深加工、能源产品的低碳化，主要用于制氢装置、加氢精制装置、重整装置，汽、柴、煤油环保升级装置、天然气液化、煤层气制甲醇、煤炉煤气制甲醇、乙烯装置、丙烯装置及空分装置等，压缩机在这些装置中起到心脏的效用。先进的设计技术，应用多项科研成果和创新结构，提升了压缩机整机技术水平和可靠性。已成功自行开发研制氢气、氧气、硫化氢、丙烷、天然气等单一介质和混合介质压缩机，形成气体力2KN-800KN的几十种基础系列产品，现正研发气体力1000KN-1250KN大推力压缩机，以填补国家技术空白。



远大压缩机公司生产车间中正在装配的产品



安装在沈阳远大公司生产车间中的哈斯机床

远大压缩机产品广泛服务于化工、石油和冶金、矿业、电力、科研等国民经济各支柱行业，主要市场是中石化、中石油公司领域，并建立10多年的合作关系，是中石化、中石油、中海油、中国化工、中煤集团的网络成员单位。

公司目前拥有国内石化装备25%的占有率，同时还有10%销售额是为美国Airproducts和Praxair等工程公司提供的产品，公司是目前国内同行业中唯一的美国全球供货商，是韩国三星集团的直销团队。

要求苛刻的宇航发动机部件加工问题

沈福金 摘编

航天技术和宇航工业是一个国家综合实力的象征。我国航空工业经过多年徘徊，已经开始加速发展，国家研制大飞机的计划正在实施；我国的宇航技术取得了令世人瞩目的成就，载人飞船、太空行走等令国人欢欣鼓舞。下一步的绕月工程也在紧锣密鼓的有计划的实施中。我国的宇航技术确实取得了长足进步，也有了相当的工业基础，但我们也清醒地认识到，在这方面，与欧美发达国家相比，仍有不小的差距，尤其是高端制造技术方面。《WB》杂志有一篇报道欧洲宇航研发中心关于加工阿丽亚娜 5 火箭发动机部件的文章，一些内容对我国有关人员也许会有所启发，特摘译、编写如下，供参考。坐落在德国慕尼黑附近 Ottobrunn 地区的欧洲宇航技术研发中心（EADS Astrium）的空间运载部的动力推进装备部门，负责阿丽亚娜 5（Ariane-5）火箭发动

机的核心部件的完整开发和全部深加工制造工作，如图 1 所示的主发动机和末级发动机以及全套控制阀系统就是由该部门开发和加工制造完成的。他们深切地体会到，加工制造这些发动机部件和阀门系统是一项要求非常苛刻而严谨的工作，并不像现在人们随口所说的“如果在制造发动机部件和阀门系统时不出任何差错，今后阿丽亚娜 5 火箭就能很可靠地按时发射升空”那么容易。加工制造这些发动机和阀门系统需要有经过多年艰苦工作获得的专有技术和知识。对机械加工和所应用的机床来说，要求很高的切削加工工艺是显而易见的。除了应用如电子束焊接或电镀作业等多层工艺外，用有特殊几何形状的铣刀和车刀进行切削加工占有重要位置，遵循复合加工的发展趋势，一次装卡进行铣-车复合加工具有重要意义。



图 1 在欧洲宇航技术研发中心（EADS Astrium）用最现代化的切削技术制造的阿丽亚娜 5 的发动机部件：
主发动机（左），铣削好的冷却管道（中）和燃烧室（右）

发动机部件通常所用的毛坯材料有因科镍 718（Inconel 718）之类难加工的镍基合金、铁、殷钢 36（Invar 36）、钴、耐蚀钢（Hynes 188）以及钛等，铝合金因为添加了铜、银、铅等添加物，同样是高强度而且难切削的。发动机部件毛坯的这些材料特性使本来就很复杂的加工过程变得更加复杂和麻烦。

由于成品零件的几何形状很复杂，有些毛坯件做成精密铸件，要用特殊的方法，例如用真空熔炼铸芯，使每件毛坯的材料成本非常高，达到几万欧元。在切削加工这种昂贵的材料时，选用刀具以及制定和优化数控加工程序等方面都需要员工的专有经验。他们每天都在验证各个发动机的启动机理、灵活性、

特有的功能和本身的耐久性等。该中心还有一个有利条件,就是每年要制造 6~8 台火箭发动机和一台样机,这样他们就有机会能得到强制性的长期连续运行时间,以验证和完善加工工艺,如“Vulcain II”火箭发动机就是这样做的。

高要求就需要每位员工负起超常的责任。随着加工状态的进展,零部件越来越贵重,如果出现废品而影响火箭准时发射,责任重大,信誉和经济损失也会很惨重。

虽然在火箭发动机零部件的整个生产过程中要绝对保证百分之百的可靠性,但从经济性考虑,仍要提高生产率。在这方面,2000 年他们有过教训。当时对两个组合在一起的零件的组合部分进行加工时,用了各不相同的、部分还是陈旧的机械设备、夹具和刀具,同时又应用新版的 Goevision 和 Catia 编程系统,结果组装时出现问题,导致维护成本暴涨。这是一个教训。实际上,火箭发动机的大、小零部件的生产,要求高度自动化的机床和高度自动化的外围设备。采用多班工作制以提高员工调用的灵活性,但由此必须统一机床、CNC、辅助设备和刀具的相关标准以及工艺规程。

考虑到要节省采用最新一代加工中心机床的可能性,他们分析了每一个阿丽亚娜 5 的零部件,找出现有能用的哪些机床是生产过程中的瓶颈,对新机床的具体要求进行了许多快速调研,在精度、稳定性和柔性等一般要求的基础上又附加了从五面加工到五轴联动加工和圆铣削以及编程等铣削工艺方面的要求;同样还必须满足表面质量高、刀具寿命尽可能长和用中心架精密加工长尺寸零件的特殊要求等。此外,为了减少切削过程中的工艺时间和辅助时间,托盘自动交换器、零位夹紧系统以及至少有 180 个刀位的刀库等自动化部件也是必不可少的;要求供给 80 巴压力的冷却液,会改善精密零件的表面加工质量并使深孔重切削镗孔更容易。

在 EADS 的大型机床上(大型零件的尺寸为 1 立方米)要增加五面和五轴加工功能,还可用立式和卧式安装的刀具进行车削加工,并都是一次安装完成全部加工,这是主要优点。因为铣削区域的直径和平面的形位误差都很小,正常情况的公差都在 0.01mm 以内,故不能更换装卡进行加工。还采取减少现有设备及重点采用西门子的 CNC 系统来统一机床的控制等辅助措施,以适合将来的机械加工,使员工能轻松地操作很多不同的机床。

他们所选出的机床制造商必须试加工由航天中心指定的零件,以证明机床可用。具体做法是:首先由选出的合适的机床制造商提供详细的供货清单和技术性能参数,由航天中心负责用矩阵法逐项进行仔细比对,并根据关键项进行评价,此外还要证明新机床的经济性。

经通盘考虑后,订单给了慕尼黑附近的 DMG 公司。原因是 Deckel Maho 介绍的新的通用型铣-车加工中心“DMC 125 FD duoBlock”可一次装卡进行五坐标铣削和车削而受到好评,接着又成功地进行了试加工对订货起了关键作用。2008 年初签订了供货合同,这个合同除了 DMC 125 FD duoBlock 通用型铣-车中心外,还包含 2 台 DMU 70 eVo linear 和 1 台 CTX 500 车削中心。在 DMC 125 FD duoBlock 铣-车中心上试切成功由因科镍 718 (Inconel 718) 制成的滑行环是最打动他们购买 DMG 机床的关键。这年初这台机床已投入运行,它宽敞的工作空间(1250/1000/1000mm)特别适合加工欧洲宇航中心的零件。



图 2 DMC 125 FD duoBlock 通用型铣-车中心,不仅能五轴铣削,还能在同一次装卡中进行精密车削(右图)

机床所有的标准参数和任选件都符合他们提出的以下要求,即:

▲ 垂直于床身的立铣头作为数控铣-车转台的补充,可负角度进行五轴联动加工;

▲ 高性能保证整体电主轴在功率 44 kW 和刀夹 HSK-A-100 时,最高转速达 10000r/min;

▲ 带 1KZ 和 40 巴、80 巴两级压力以及 980-1 冷却润滑箱等,尽可能保证在铣、车和镗孔加工时,排屑良好,表面质量高;

▲ 通过带双爪的卧式换刀装置以及可存放 180 把铣刀和车刀的链式刀库,实现高度的复合性和柔性;

▲ 托盘夹紧工作台带有一个用于交换两个直径为 $\Phi 1100\text{mm}$ 托盘的快速旋转的托盘交换装置,工

• 业界动态 •

重庆机床集团经营业绩再创新高

2010年,重庆机床集团经营指标跨越高位平台,再创历史新记录,实现主营业务收入16.5亿元,增速达25%,齿轮机床数控化产值率达到57%,车床达到97%,尤其是齿轮机床产销量首次突破2000台,双双超过2100台,同比增长75%,产值超过6亿元,同比增长47%。

2010年以来,重庆机床集团以“优化配置资源、调整产品结构、深化转型升级、提高经济效益”为经营方针,导入卓越绩效管理模式,努力调整结构,强化自主创新,推进品牌建设,加速推进新产品开发,加大技改技措力度,强化生产管理,投资8639万元,提升了加工手段和工艺能力,增强了产能后劲,支撑了有效产出,较好地满足了市场需求。公司有2项产品列为国家重点新产品;25项列为重庆市级重点新产品、高新技术产品;6个项目列入市级计划。“数控高效制齿机床成套技术产业化”项目列为2010年国家重大科技成果转化项目;“风力发电大型数控齿轮加工装备研发及产业化”列为2010年国家重点产业振兴和技术改造专项;“轿车变速箱齿轮加工自动生产线”将列为2011年国家科技重大专项。“YD31125CNC6系列大型数控滚齿机”被评为重庆市名牌产品。同时成功接手了被收购企业英国PTG集团的管理运营。

作台最大承重 1500kg，转速可达 500r/min，功率 35 kW，最大扭矩 5400Nm，还外加一个独有的负荷传感器。

所有这些特点使其铣-车加工中心机床和任选件在市场上也是独具竞争力的。带有外形变换的三维（3D）轨迹控制的西门子“840D solutionline”、“SINTDI”刀具管理和“SINDNC”程序管理以及带摄像机的网络服务“Netservice”和服务代理“Service Agent”等特色软件，使数控（CNC）成为一个在编程、管理、组织和服务等方面给以巨大支持的高技术的指令控制平台。

欧洲宇航研发中心明智地放弃了专机配置方案和单独的设备操作规程。全部都成为开放式的最实用的选件组合，这种复合加工是生产型的，也是精密加工。这种组合在别的地方还没见过。此外，Deckel-Maho 的精度软件包、测头、铣刀和车刀混合测量、用于机床标定的“3D-quickSet”三维快速设定、乳化液油雾分离器、用于排屑的冷却吹风和网络故障时的安全程序包（对于长时间运行的数控程序来说，这很重要）等任选件，构成了一个无人化制造的软硬件环境。



图 3 由 DMG 公司的加工中心加工的零件组装成的完整的发动机燃烧室

他们搞清楚了数控程序在复合加工方面总的适应情况，他们认为，只有用一次装卡完成全部加工的复合加工技术才能既提高生产率，又保持精度稳定甚至提高加工精度。他们认为，在他们用 DMC 125 FD duoBlock 机床时，就开始了复合加工新时代。以上，就是他们研制阿丽亚娜 5 火箭发动机的情况和体会，可供我们参考。我国航空、航天工业正需

要一批高档数控机床，目前有些高端机床还不得不依赖进口，而且进口还要受到限制，这也是我们广大机床工作者的一个切肤之痛，希望我国机床行业研制机床设备的科技人员和宇航工业部门研制发动机的相关人员，能从中得到一些启发或开阔一下思路，大家紧密合作，希望对促进我国航空、航天工业的发展有所帮助。

(摘译自《WB》杂志 9/09)



引领工业创新 推动装备发展

重庆机床（集团）有限责任公司

作为中国制齿设备诞生的摇篮，国内最大的成套制齿装备生产基地和世界上齿轮机床产销量最大的制造商，重庆机床集团的发展是一部装备制造企业不断追求科技创新、技术进步的历史。回顾重庆机床集团今年每月的高速发展势头，就是企业长期坚持科技创新必然结果。

作为一个有着浓厚国企底蕴的公司，重庆机床集团以新思想、新观念、新思维为导向，不断在体制、机制、技术水平、国际合作、可持续发展等多方面进行探索创新，走出了一条独具特色的自主创新之路。

厚积薄发 科技领航铸就辉煌

自1953年研制成功国内第一台滚齿机起，重庆机床集团始终以科技为龙头，以自主创新为平台，经过几代重机人的不断探索、创新和拼搏，创造了一个又一个佳绩。

近10年来，重庆机床集团先后自主承担了国家重大技术装备、国家科技攻关（支撑）计划等一系列国家级科技项目的研制和开发工作。项目产品始终瞄准国际先进水平，研发制造成功的数控齿轮加工机床不但满足了国内需求，还保持了我国齿轮机床行业技术上的领先优势，树立起了与世界同行分庭抗礼的信心和勇气。

2009年来，重庆机床集团代表我市机床行业独担两项国家重大科技专项课题——“模块化高速、精密、大型数控滚齿机”（课题编号:2009ZX04001-081）和“模块化高速、精密数控回转工作台”（课题编号:2009ZX04011-041）。进入2010年，公司再次承担了一项国家重大科技成果转化项目和一项国家重大技术装备研发创新项目。重庆机床集团自此再次扛起打破国外垄断、“中国装备、装备中国”的

大旗，肩负着更高的历史使命不断前行。

打破垄断 致力于高端机床产业化

长期以来，大型高档数控齿轮加工机床市场几乎一直被美、德、日等国家的企业所垄断，其产品价格及维护成本都十分高昂。而近年随着中国经济的高速发展，高速、精密大型数控齿轮机床的国内市场需求迅猛增强。重庆机床集团只有通过自主创新，实现关键技术突破，才能站到行业的最前沿。

经过近几年的大额研发经费投入，关键技术攻关，重庆机床集团在大型数控齿轮机床产品开发、生产制造、市场营销等方面均取得了重大突破，试制完成了具有独立自主知识产权的Y3180CNC6/Y31125CNC6系列大规格六轴四联动数控滚齿机，主要技术指标达到国际先进水平。它的成功研发，打破了国外机床生产商对我国大规格、高档滚齿机市场的垄断，也正式拉开了重庆机床集团研发具有国际先进水平的大型高档数控齿轮机床的帷幕。

为了打破垄断，重庆机床集团不断致力于高端机床产业化，成功研发生产了一系列达到国际先进水平的大型、精密高档数控滚齿机床。Y31200CNC6/Y31320CNC6系列数控滚齿机是我国目前最早研发成功的加工直径达到2m的全数控重型机床之一。新型组合刀架、高精度无隙传动工作台等重点、难点新技术的突破，极大地提升了重庆机床集团制造大型数控滚齿机的技术水平，并具备了与欧美顶级机床生产商同台较量的实力，顺应了国家振兴装备制造业的发展战略，为“中国装备、装备中国，走向世界”作出了应有贡献。

重机的大模数高档数控滚齿机YD31125CNC6立足于当今世界主流设计思想，集现代数控技术、流体静压技术、机械高刚性设计、平衡对称抗变形理

论、值得信赖的安全功能、近乎完美的外观设计以及人机协调工程为一体，具有结构紧凑、高刚性、高精度稳定性、高可靠性等优点。其最大加工直径达1.25m，最大加工模数达24mm，加工效率为普通滚齿机的3~5倍。由中国工程院院士等组成的专家鉴定委员会一致认为，YD31125CNC6填补了国内空白，主要指标达到国际同等规格机床领先水平，可用于起重机械、矿山、船舶、电梯、冶金、风电设备等多种设备制造行业。良好的性价比令该型机床自诞生之日起就受到了常州天山重工、山推股份、杭州前进、中国二重等众多国内用户的青睐，目前已累计销售20余台、价值上亿元，我国高速、精密大型数控滚齿机主要依赖进口的现状得以逐步改变。

YKX39320大型数控高效铣齿机是重庆机床集团大机床战略的又一精品之作，是产品类别及规格上的一次重大突破，具有里程碑的意义，填补了国内空白，达到国际先进水平，现已进入实用化的干铣齿。该机床最大加工直径3.2m，最大加工模数30mm，整机采用国际主流工作台固定、立柱移动的布局方式，其工作台采用高精度双蜗杆蜗轮副及静压轴承新技术，成功解决了加工斜齿轮时单蜗杆蜗轮结构产生的震动，延长了刀具寿命，提高了加工精度。此项技术是国内首次在铣齿机上的应用。在今年4月的南京CCMT展示会现场，该机为用户演示了直径2.16m、模数20mm的内齿加工过程，受到用户的一致认可。杭州前进齿轮箱、南高齿、天山重工、重庆齿轮箱等多家用户已惠购该机床，将成为公司今年又一重要经济增长点。

自主创新 勇做行业领跑者

当前，科学发展观要求企业在发展的同时，必须担负起保护环境的责任。伴随“21世纪绿色制造工程”的提出和实施，高速干式切削加工技术日益成为人们关注的焦点。

重庆机床集团研制开发的第一台高速干切滚齿机YS3116CNC7，成为国内机床行业绿色制造技术的领先者。YS3116CNC7七轴四联动数控高速干切自动滚齿机，是针对汽车、轿车齿轮大批量、高精度的加工要求设计开发的，具有当今国际先进水平的数控滚齿机。该机床是七轴四联动环保型数控滚齿机，完全可以满足汽车、轿车工业大批量加工齿轮的要

求。机床主要特点是可实现七轴数字控制及四轴联动自动干式切削，不需要切削油，改善了工作环境和地球环境，实现了绿色环保加工，加工效率是湿式切削的2~3倍，单件成本仅为传统滚齿加工的60%。属于国内首创，达到国内领先和国际先进水平，全部为自有技术，公司独立开发并拥有技术的全部知识产权，增强了我国研制成套高速、高精度、环保型数控制齿装备的整体实力，打破了长期以来国外对我国高档干切齿轮机床的市场垄断和技术封锁。今年上半年，达到国际先进水平的YE3120CNC7七轴四联动新一代数控干切滚齿机和高性价比YS3126CNC6六轴四联动数控高速干切滚齿机也相继研发成功并交付用户使用。

再接再厉 继续推进创新发展

为积极响应“十一五”国家科技支撑计划重大专项“绿色制造关键技术与装备”（课题编号：2006BAF02A20），大力发展循环经济，践行国际低碳经济模式，重庆机床集团还开发承担了“机床再制造关键技术与应用”项目，已累计为用户再制造机床500余台，同比新机床综合节约钢铁2000吨、节能1600吨标准煤以上。

2010年2月和6月，重庆市批准重庆机床集团开展高档数控制齿机床工程研究中心和数控制齿机床重点实验室两个市级创新平台建设。项目建成后，将提高了我国大型数控齿轮加工机床和高速干切自动滚齿机领域自主创新能力和核心竞争力，有利于突破该重点产业发展中的关键技术装备制约，同时，对加强产学研合作，完善产业创新体系，增强重庆市科技创新及产业化物质支撑，对加快建设长江上游科技创新中心和科研成果产业化基地具有重大意义。

截止到6月底，重庆机床集团本部完成齿轮加工机床产销1040多台，销售收入35000万元，半年的时间成功实现“双过半”的硬过目标，这是重机史无前例的壮举，是全体员工辛勤努力的结果。

面对当前不断看好的市场形势，在科技创新的征程中，重庆机床集团会一如既往地扛起科技兴企业的大旗，再接再厉，充分利用国家政策资金支持，继续推进创新发展，为振兴中国装备制造业而不懈奋斗。□

“人才强企” 战略助力济南二机床

多年来，济南二机床以“打造国际一流机床制造企业，培育国际知名品牌”为目标，坚持人才强企战略，持续提升自主创新能力，产品技术发展与国际同步，被誉为“世界三大冲压设备制造商之一”。2003年以来，企业以年均近30%的速度发展，保证了国有资产保值增值。实践使他们深深感到，创新人才管理机制，努力把各方面优秀人才聚集到事业发展中来，是实现二机床由“济南制造”转向“济南创造”的重要保障。

一、以用育才，培养创新型、实用型员工队伍

科学发展以人为本，人才发展以用为本。济南二机床结合企业发展需求，制定中长期人才培养规划，对员工进行全方位、多层次的教育培训，培养创新型、实用型员工队伍。

一是开展系统素质培训，打造引领企业发展的复合型人才队伍。机床装备制造业的重要战略地位，要求企业必须担当起引领技术进步、创新发展的重任，也对各级管理者提出了更高的要求。公司通过与山东大学联合举办MBA工商管理研究生班，组织工程技术、管理人员到国外学习培训，制定、实施复合型人才培训规划等一系列举措，使中青年员工成为素质培训的受益者，一大批中青年管理、技术人员陆续竞争选聘到领导岗位，或成为专业技术领域拔尖人才。同时，不间断地举办各类专业培训班，推行岗位素质认证，全员培训率达到75.4%。

二是围绕高端产品的研制，大力培养高素质技能人才队伍。高端的产品和服务，呼唤高素质的技能人才队伍。公司从抓好山东省“金蓝领”培训基地建设入手，科学组织教学，严格考核鉴定，为公司和社会培训高级技师、技师近千人。每年结合全国“技能月”等活动，开展大规模的技能大赛、技术比武，有百余人获得省、市各工种技术比武前六名。公司现有高级技师159名，技师771名，技师、高级技师占到技能人才队伍的40%；4人被评为省首席技师，10人被评为市首席技师，居全省同类企业之首。

二、高端引领，满足企业快速发展的人才需求

人才是产业发展的基石，而高层次领军人才和创新创业领军人才则是“火车头”。目前，二机床正处在加快发展的关键时期，引进和培养高端人才显得尤为重要和紧迫。

一是加大创新团队支持力度，实现人才最优配置。作为国内机床行业的领军企业，近几年，济南二机床先后承担了10余项国家重点课题、60余项省市科技创新计划，承担的“泰山学者”、“泉城学者”项目获得省市主管部门和专家好评。为提高技术研发效率，推进实施项目团队管理，按照课题最优配置人才，最大程度的发挥高端人才的引领作用，在发展核心技术与核心产品的同时，提升研发团队的技术攻关能力和项目管理水平。大型快速高效全自动冲压线研发团队被授予“济南市优秀创新团队”。

二是拓宽引才渠道，多层次引进企业适用人才。适应国际化经营战略需要，着眼于高层次人才引进，在海内外招揽人才。今年初，积极参与我市的海外招才引智活动，与2名德国专家、2名日本专家达成意向，并与多名海外人才保持联系。适应高端制造对高素质人才队伍的需求，每年招聘近百名优秀本科生、大专生充实到生产一线，优化技能人才队伍，满足高技术产品制造要求。

三是发挥“专家带学”作用，带动青年员工快速成长。有针对性地开展“导师带徒”活动，组织有一技之长的专业技术、技能人才，与青年员工双向选择，签订“导师带徒协议书”。近年来，已有257名“徒弟”成长为业务骨干，为企业持续、快速发展提供了有力的人才支撑，实现了师徒双赢、公司受益。

三、创新机制，营造人尽其才、才尽其用的人才成长环境

近年来，企业积极探索和完善以知识、技术、管理等要素参与分配的新途径，构建各类人才发展通道，激发员工创新活力。

一是构建各类人才发展通道，鼓励优秀人才脱颖而出。结合组织机构整合，2003年以来，全面实施中层干部、部门经理竞聘，完善干部竞争机制。目前，中层干部中第一学历为本科以上学历的占72%，高级职称以上的占64%。为引导专业技术人员将实现自身价值与企业发展统一起来，自2005年起，在技术人员中实行评聘主任（副主任）工程师制度。经过不断完善，企业自2009年起又逐步推广实施了“主任（副主任）技师”及“主任（副主任）营销师、管理师”等聘任制度。

二是健全人才激励制度，激发员工创新积极性。在兼顾效益、公平和人本管理的原则下，按市场规律调整分配、激励政策。完善技术进步、管理创新、技术革新与合理化建议奖的评审和奖励制度，集中表彰优秀创新项目。2009年，集中表彰、颁发了106项技术进步奖、25项管理创新奖、119项技术革新奖、173项合理化建议奖。在市属企业中率先实施企

业年金制度，建立长期的激励、保障机制，提高了员工积极性，稳定了员工队伍。

三是规范管理，建立完善职工素质评估体系。开发应用以业绩为核心的考核指标体系和多元化的考核结果应用体系，从人才的培养开发、评价发现、选拔任用、流动配置、激励保障等多方面着眼，进一步创新人才工作机制。在重要岗位和新增岗位全面实行竞争上岗、双向选择。所有技术、技能荣誉称号的申报，均通过考试、演讲答辩的公开竞争方式产生。

经过几年的改革和发展，济南二机床人才队伍素质明显提高，变“制造”为“智造”，为提升我国相关行业和领域的自主创新能力做出了积极努力。下一步，我们将认真贯彻落实全国、省、市人才工作会议精神，进一步完善人才培养、引进、使用和激励机制，凝聚力量，破解发展难题，为实现济南市经济社会又好又快发展做出新的贡献。□

=====

山特维克可乐满复合材料加工解决方案备受关注

在美国芝加哥麦考密克展览中心 (McCormick Place) 举办的 2010 年国际制造技术展览会 (IMTS 2010) 上, 山特维克可乐满将“睿智驿站”的展示理念演绎得淋漓尽致, 500m² 的展台上, 山特维克可乐满展出了 CoroThread 266 C 槽型刀片、ISO S 槽型车刀片系列、GC1040 材质、CoroMill 325 螺纹旋风铣刀体和刀片, 以及赛阿龙陶瓷材质 CC6060 系列等一系列秋季新品和经典产品, 这些产品几乎可以在任何行业和应用领域内得以应用。展出产品的同时, 山特维克可乐满的睿智刀具解决方案在城市的各个角落也放射出熠熠光彩, 其中最受关注的当属航空航天复合材料加工解决方案。

复合材料

复合材料是由两种或两种以上具备不同特性的材料组合从而形成的具有某种属性的材料。纤维、晶须、微粒或织物分散于基体中, 从而增加其刚度和强度。结构性复合材料由层状材料或夹层构成。多层复合材料由叠层板胶结起来, 其每层的强度定向都有所不同。主要的基体材料包括有机材料、金属和陶瓷等, 起强化作用的可以是连续或不连续分布的含碳物或一些无机材料。碳纤维、芳族聚酰胺纤维和碳芳纶纤维强化塑料复合材料是常见的飞机机身材料。

目前碳纤维与其它复合材料发展迅速, 新的材料属性不断衍变, 用途也日益广泛。复合材料具有使制成的零件更轻、更坚固, 耐腐蚀等特点, 使其非常适合多种应用场合。不过这些结构材料的成功应用也对其加工性能提出了新的要求, 其中切削加工性能的变化是新的挑战。

加工解决方案

加工复合材料与加工金属迥然不同, 不同种类的复合材料的加工也不相同。而且复合材料的种类比金属材料更为广泛。这对于刚开始制造复合材料零件的工厂来说可谓任务艰巨, 而对于已从事复合材料加工的工厂来说也颇具挑战。加工复合材料需

要重新评估加工方法、刀具和工装, 在某些情况下还包括设备和夹具等。事实上, 工厂所加工的每种新复合材料都需要新的加工工艺。

复合材料的切削过程与金属的切削大不相同, 其切削刃产生切屑并非像大多数金属那样通过剪切而生成, 而是通过折断来去除多余的复合材料, 在加工过程中常常是切断环氧树脂和折断纤维材料。

加工复合材料的一般原则是, 采用大后角超锋利切削刃, 在获得光洁的切削效果的同时将刀具与工件间的摩擦降到最低。由于切削刃槽型的细微变化都会迅速导致过量切削热的产生进而发生切削刃崩裂, 因此必须将刀具磨损降到最低, 如果此问题得不到解决将直接影响最终产品的品质。

切削刀具需要轻快地进行切削, 产生最小的推力, 因而需要各种刀具槽型来配合不同复合材料的不同加工特性。要获得好的性能、高安全性和满意的效果, 需要建立独特的工艺以适应并优化尚未决定的复合材料及加工方法。在材料去除率为重要但并非主要因素的场合, 应通过经济核算找出最有利的解决方案。

对复合材料加工而言, 孔和边缘的质量加上满意的孔加工成本及每单位米的成本, 对于生产效率影响更大。一次操作所获得的表面粗糙度可以减少或消除二次操作, 将有助于延长刀具寿命和缩短设备停机时间。在不断发展的复合材料加工领域, 为某具体的复合材料选用专用切削刀具是至关重要的。另外, 为手边的操作设定正确参数并正确装夹也极为重要。

钻孔是复合材料加工中最主要的一种操作, 由于在孔出入口处材料可能裂开、甚至裂成几层 (分层), 这使得此操作极富挑战。因此, 要达到合格的表面粗糙度就要求格外小心以在纤维层与基体之间获得满意的切削作用。随着复合材料的抗冲击性和抗热性不断改进, 其加工方法也必须随之发展。

由于金刚石经得起各种碳纤维和叠层材料 (包括钛) 的磨损, 经过特别改制的聚晶人造金刚石 (PCD) 焊接刀尖或金刚石涂层刀尖具有最长的刀具

• 业界动态 •

“业有界·术无疆”

——海德汉 2010 年检测与控制技术发展论坛在粤召开

2010 年 12 月 21 日，由约翰内斯·海德汉博士（中国）有限公司与广东省自动化学会、广东省机械工程学会联合主办的“业有界·术无疆”——2010 年检测与控制技术发展论坛在广州富力君悦大酒店顺利召开。本次论坛同时得到了广东省科协、广东省科技厅、广东省数控机床与基础准备总体专家组、广州市仪器仪表学会等单位的大力支持！

活动当日，超过 200 位自动化行业的技术与管理人士，行业专家及产品专家受邀出席。各界人士共同交流沟通了检测与控制技术领域的应用和发展动态。全国仪器仪表学会精密机械分会副秘书长刘桂熊博士、广东省自动化学会常务理事，广东省数控机床与基础制造装备总体专家组副组长李迪博士分别作了关于《现代检测技术及发展动态》、《面向装备制造业的控制检测技术及应用》等学术领域报

告。

随后海德汉（中国）毕勇先生针对编码器绝对式接口技术；半导体设备平板显示设备 LED 设备应用案例；注塑、包装、印刷等行业解决方案；零件精度检测设备应用等做出了详细全面的介绍和技术交流。

活动最后，海德汉在论坛现场带来了部分典型案例及产品，供来宾自由参观、交流体验。来宾与海德汉技术工程师交流踊跃，互动现场气氛热烈。

通过此次论坛，海德汉与广州地区各行业协会有了更深入的合作，与华南地区的广大行业用户增进了了解和沟通。据悉，海德汉希望把“业有界·术无疆”这一论坛主题延续下去，致力于为华南地区的各位同仁、伙伴提供一个独特的平台，交流、互惠，携手同行。

寿命。

对复合材料零件的平面加工往往有着与修边及切边一样的高要求，需要使用合适的可转位刀片以及金刚石涂层硬质合金刀具并辅以创新的加工方法。非标定制的 PCD 刀具为大多数铣削操作提供了解决方案，真空烧结金刚石和焊接金刚石刀具都有不同的槽型设计以满足应用要求。其改进在于以最佳方法应用特别的刀具槽型来达到较好的表面粗糙度，还可能需要用排尘来进一步降低破裂和磨损的倾向。

对于复合材料的铣削，CoroMill 590 面铣刀安装以聚晶人造金刚石（PCD）刀片，可满足公差和表面粗糙度的高要求。它可在干加工中采用高切削参数与最少的纤维破裂，因此非常适合配备了吸尘装置（如图所示）的组装前最后一道工序的加工。

对于复合材料的侧壁铣和 Sturtz 铣削，尤其是高纤维含量的复合材料，CoroMill390 立铣刀配备焊接金刚石刀片或金刚石涂层刀片效果良好。对于复合材料零件的切边和修边加工，硬质合金刀片、金刚石刀片或整体硬质合金刀具都可以达到高质量的要求。

复合材料加工解决方案要视具体应用场合来选定。这些方案可以包括根据材料及加工状况选用一

种合适的 CoroDrill 槽型。由于不同零件所用的材料不同，现已开发出 3 种槽型，包括通用的 CoroDrill 855 钻头，配以优化的工艺可确保钻孔质量达到最高的要求。

CoroDrill 856 能够尽量减少在钻孔出入口部位的分层倾向，尤其适用于富树脂基的复合材料。但当钻削富含纤维的复合材料时，则需要能减少破裂的槽型，例如新的 CoroDrill 854 钻头，其槽型与用于铝材加工的槽型相似。

总结

山特维克可乐满除了开发可提升复合材料加工性能的切削刀具外，还关注该领域最佳工艺的开发。一系列新型钻头和铣削刀具正在改善复合材料的加工性能。山特维克已为多种应用场合设计出带金刚石涂层的硬质合金钻头及真空烧结 PCD 技术的钻头。目前已开发出多种新钻头槽型，适用于各种碳纤维增强（CFRP）材料的高质量的孔加工。对于复合材料零件的铣削及修边等，安装特制的金刚石刀片的立铣刀和面铣刀和涂层硬质合金刀具提供了新的优势。标准和非标定制的产品构成了在当前和未来对复合材料进行钻削和铣削的加工解决方案。

强力成形磨削概述及 我国强力成形磨削的发展与应用 (一)

杭州机床集团公司 姚 峻 骆广进

强力成形磨削也称为缓进给成形磨削, 是一种先进的磨削工艺。这种先进工艺是上世纪 60 年代由德国 ELB 磨床公司发明, 在随后半个多世纪的应用中, 风靡全球, 长盛不衰, 并且技术不断进步。有关技术资料表明, 德国的 ELB 磨床公司率先开发了缓进给成形磨削先进工艺并在较短时间内推出技术上比较成熟的机床, 从而使这项先进加工工艺得以在工业界推广。此后, 德国的 BLOHM 公司、JUNG 公司、aba 公司、瑞士的 MAEGERLE 公司都相继开发出采用缓进给的轮廓成形技术, 还进一步推广到美国、法国、意大利、日本等工业发达国家, 大大拓宽了平面磨床的加工领域, 成功地使平面磨削的加工范畴跳出“平面”, 而成为表面磨削, 也就是英文“surface”的概念, 可以磨削形状轮廓各异的工件。从平面到表面, 这实在是一个具有重要意义的工艺革命, 是一大技术创新。随着数控技术的进步, 缓进给强力成形磨削技术也得到进一步的发展, 并不断扩大和拓展应用领域, 把这种先进工艺推广到包括航天、航空、汽车、精密机械加工等工业部门, 成为加工诸多新型的难加工材料的重要手段。对缓进给强力成形磨削而言, 某一个工件的成功磨削就能拓展一个领域, 就能为这个领域的用户承担交钥匙工程, 在提供先进装备的同时还提供了先进的加工工艺, 为用户创造可观的经济效益。国外先进工业国家在强力磨削推广应用方面已做了大量工作, 为我们的发展提供了许多可以借鉴的经验与实践。

1 强力成形磨削概述

1.1 强力成形磨削的概念

强力磨削是以增大进给量或磨削深度为手段的一种高效磨削方法, 可以分为大进给和缓进给两种。强力成形磨削指的就是缓进给深切成形磨削, 属于强力磨削的一种。缓进给成形磨削工艺是以很低的工作台速度 (10mm/min~500mm/min)、很大的切削深

度 (磨削深度可达十几毫米, 甚至几十个毫米), 用一次或数次进给完成工件磨削的先进工艺。采用这种工艺可直接由铸锻件毛坯不需经过其它加工, 一次磨出工件所要求的表面几何形状和尺寸要求。因此, 强力成形磨削可以替代部分铣削、车削、刨削, 尤其适合于加工各种成形表面和沟槽以及难加工的耐热合金材料, 还可以磨削工程陶瓷等非金属硬脆材料。因此, 在现代工业中它的应用范围十分广泛。

1.2 强力成形磨削的优点

(1) 生产效率高

与普通往复式磨削相比, 由于强力成形磨削的进给量大, 每次或每转的切削深度比普通磨削大 100~1000 倍, 砂轮与工件接触弧比常规往复式磨削长 10~20 倍, 因此在单位时间内同时参加磨削的磨粒切削刃的数目相应增加, 从而提高了金属切除率。一般说来, 强力成形磨削的加工效率是普通磨削的 3~5 倍以上。

(2) 砂轮磨损小, 耐用度提高, 保证良好的工件成形精度

在进行常规往复式磨削时, 由于工作台每次行程砂轮就要与工件边缘撞击一次, 因此砂轮很快会磨损。而在进行强力成形磨削时, 由于工作台行程仅一次或数次, 砂轮与工件边缘撞击次数少, 因此砂轮磨损要小得多。而且, 因工作台速度低, 砂轮慢慢切入工件, 大大改善了磨削条件, 最终提高了工件的成形精度。由于砂轮轮廓形状保持性长, 使加工零件的精度比较稳定, 表面粗糙度一般可达 $R_a 0.32\mu\text{m}$ 。加工后零件的表面残余应力比普通磨削小 30%~50%。

(3) 节省加工费用

采用强力成形磨削, 可以直接由铸锻件毛坯一次磨削成形, 减少了前道工序, 从而缩短了加工时间, 节省了加工费用。

(4) 可以加工难加工材料

强力成形磨削方式应用广泛, 适用于磨削各种

复杂型面、沟槽,特别是难切削加工的耐热合金零件,比如形状复杂的涡轮叶片根部型面。

1.3 强力深切缓进给磨削对机床的要求

(1) 由于切入量大,要求机床磨头电机功率比往复磨床大,一般至少在 10kW 以上,许多成形磨床的磨头电机功率高达数百 kW。

(2) 砂轮回转速度,要能够根据工件材质和砂轮大小对砂轮主轴实现无级变速。通常,变速范围为 500r/min~5000r/min。

(3) 工作台的速度通常应在 20mm/min~500mm/min 范围内稳定,且无爬行,应设有快速返程装置。

机床的工作台纵向驱动,可用液压驱动,也可采用机电一体化原理,传动方式有多种,有滚珠丝杠和伺服电机、蜗轮蜗杆传动、同步齿型带传动,近年来还出现直线电机传动等形式。但是,用得最普遍的是采用滚珠丝杠和伺服电机驱动。

(4) 强力成形磨床的机床总体刚性要好,能承受比普通往复磨床大得多的磨削力。

(5) 机床应具有良好的冷却功能,必须采用高压水泵对磨削区进行强迫冷却。为了安全防护起见,这类机床均采用全封闭防护罩壳。

1.4 强力成形磨削的工艺要点

(1) 强力成形磨削的砂轮磨料选择

强力成形磨削要选用疏松的大气孔砂轮,因为采用大气孔砂轮,有利于从砂轮表面去除磨屑。

强力成形磨削用的砂轮一般采用陶瓷结合剂砂轮,因为这种砂轮结合强度高,轮廓保持性好,并能形成气孔。与此同时,陶瓷结合剂还具有良好的耐热、耐水和耐腐蚀的性能,适于使用各种冷却液。

强力成形磨削用砂轮磨料粒度的选择取决于被磨削表面的粗糙度要求、工件型面精度、 R 的大小以及砂轮修整方式。砂轮硬度在强力成形磨削的工艺中是一个很重要的技术参数。对于缓进给的强力成形磨削来讲,要求砂轮有很好的自锐性能。如果砂轮硬度较高,自锐性差,很容易使零件表面烧伤。因此,一般强力成形磨削选用的砂轮,要比常规往复磨削砂轮软。

(2) 强力成形磨削砂轮轮廓的成形与修整

在进行强力成形磨削时,砂轮轮廓的成形和修整技术十分关键。成形砂轮的常用的修整器有单点金刚石笔、钢挤轮、金刚石滚轮等,近年来修整盘的应用日趋广泛。单点金刚石修整笔可用于直线、角度和成形修整,通常放置在磨头的上方。修整速度

由变速电机作无级调速。在数控技术广泛应用前,多采用机械式仿形修整,最著名的是英国 Diaform 仿形修整器。随着 CNC 技术在机床上的广泛应用,通过三坐标联动按工件轮廓形状修整砂轮就十分方便。

在强力成形磨削中,应用最多的当属金刚石修整滚轮。这种成形修整方法具有使用寿命长、修整速度快、型面精度保持性好以及修整力小、砂轮型面不易被轧碎等优点。根据金刚石滚轮的安装位置分为二种,一种是装在磨头上,称为顶置式修整;另一种是装在工作台上,称为底置式修整。自上世纪 80 年代以来,国外采用了连续修整砂轮方法,简称为 CD 修整法。采用这种修整法,砂轮不是在磨削周期之间修整,而是在磨削过程中用金刚石滚轮进行连续不断的修整。金刚石修整滚轮和砂轮始终保持接触,使砂轮始终处于锐利状态,从而提高了工件的轮廓精度和加工效率。

(3) 强力成形磨削的冷却

在进行强力成形磨削时,由于产生的磨削热量大,因此消除大量磨削热是提高磨削质量和效率的必要手段。实践证明,磨削热中绝大部分热量都要由冷却液带出,因而必须增大冷却水的流量和压力以提高冷却效果。

(4) 磨削方式

强力成形磨削有二种磨削方式,即顺磨和逆磨。工件运动方向和砂轮旋转方向不一致的称为逆磨。在一般情况下,多选用顺磨。

2 国内强力成形磨削技术的发展

2.1 国内缓进给成形磨床的发展较迟缓

尽管早在上个世纪的 70 年代就试制出缓进给成形磨床,如北京第四机床厂、天津市磨床厂、航空部的新艺机械厂等厂家曾相继开发出一批不同档次的缓进给成形磨床。天津市磨床厂制造的 MKL7132、MKL7175 等型号的数控缓进给成形磨床等产品,可用于瓦楞辊、机车连杆齿型等的加工;新艺机械厂生产的数控缓进给成形磨主要用于量刃具行业磨削游标卡尺等工件的磨削加工。杭州机床厂在上世纪 80 年代开发成功一批专用的强力成形磨床。汉江机床厂也能生产少量的专用成形磨床,用于转子槽等工件的磨削。但这些产品从总体上看,技术水平、工艺应用、自动化程度尤其是砂轮成形修整技术、机床控制水平等关键技术,与国外水平存在较大差

距,致使这类机床在较长的时期内基本依赖进口。

2.2 机床制造厂与用户之间的“踢球”矛盾

长期以来,由于国内没有技术过硬的强力成形磨床产品的批量生产,强力成形磨床就难以在国内得到较广泛的推广应用。制造厂从自身产销角度出发,不愿先投入开发成本,一味要求用户先定货,才能投入研发力量;而用户厂则从自己经济效益考虑,要求看到机床实物才肯下单,以避免采用新工艺的风险。在采用国产机床不确定因素较多的情况下,宁愿花费较多的资金进口。在这样的情况下,生产与使用双方处于胶着状态,强力成形磨床的发展速度自然很慢。

强力成形磨床是工艺性极强的机床,制造厂要投入大量的人力物力,每一只关键零件的加工就代表了某一个行业的技术突破。在国家没有出台支持鼓励机床行业发展政策的时候,机床制造厂攻关的积极性不高。

2.3 近年来以杭机为代表的国产强力成形磨走上发展快车道

近年来,国家逐步重视装备制造业的发展,出台了一系列扶植机床工业发展的政策和措施。国内以杭机为代表的强力成形磨生产厂抓住这个难得的历史机遇,积极调整磨床产品结构,提升产品的技术含量,跳出平面磨床狭窄的“平面”空间,走向更广阔的“表面”轮廓成形加工的新天地。

2001年以后,杭州机床集团公司化大力开发出一批高档的数控强力成形磨床,如MKLD7140双磨头强力成形磨、能加工航空发动机叶片的七轴五联动数控的MKL7150×16/2型强力成形磨、MKH450成形磨削加工中心以及通用性较好的MKL7132、MKL7120×6等型号的强力成形,用于磨削汽车转向齿、转子槽、工量具、瓦楞辊、钢铁行业的剪切、轻工行业的剃须刀等,占领了国内数控强力成形磨床制造领域的制高点,其中的许多机床都是国内首台机床,打破了工业发达国家对我们的限制和垄断。这些机床的生产除了创造了可观的经济效益以外,其社会效益非常好,正是由于我们能自行制造高档次的强力成形磨床,才大大抑制了进口同类机床的高价,为国内用户节省了大笔的设备购置费用,而且其中一些品种国外对我们是限制进口的。这些机床与国外同类产品相比,技术水平接近,可以替代进口,而产品售价仅是同类进口机床的1/3~1/5,在机床性价比上有较大的优势。近年来,西安航空发

动机公司、沈阳黎明航发集团、株洲南方航空动力公司、上海宝钢等一批高端用户,在国内外招投标项目中纷纷选用杭机的产品,用于加工航空发动机精密零件、难切削零件的成形加工,打破了国外厂商的技术垄断。



图1 MKLD7140 双磨头强力成形磨



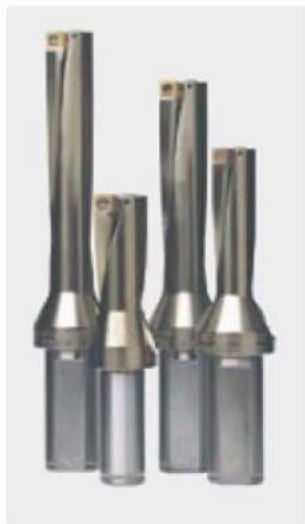
图2 国内首台 MKH450 成形磨削加工中心



图3 七轴五联动数控的 MKL7150×16/2 型强力成形磨

(未完待续)

机夹钻头设计新思路



孔加工刀具的设计是一个需对许多技术难题进行相互协调的复杂过程。往往是某一方面的技术难题得到解决，在另一方面往往会产生新的问题。这需要协调的诸多方面，通常包括刀具寿命、加工精度和稳定性等。刀具设计人员需要不断地在这些变量中找出最佳的解决方案。

Seco Carbology公司生产的PerfoMax机夹式钻头系列产品的设计过程，可看出以上认识是正确的。通过对许多技术难题进行相互协调，设计出的新型机夹式钻头，大大扩展了应用范围。

问题是这样的：在许多用于孔加工刀具的选择中，机夹式钻头通常是低成本的解决方案。机夹式钻头的刀片有四个切削刃，通常钻头刀体有更换40~50次刀片的使用寿命（这取决于工件材料）。因此，与整体式和焊接式钻头以及可换刀头的钻头相比，机夹钻头每个切削刃的成本显然更低。

然而，一般情况下，使用机夹式钻头钻孔时需要有有一个较宽的加工公差，因为这种钻头实际上具有不对称的切削刃。机夹式钻头使用两个刀片，一个刀片过中心，另一个刀片从内延伸出至整个直径。产生切削力不均匀是因为只有进给抗力并且中心刀片上的切削速度为零，而外缘刀片由于速度更高从而切除材料更有效。其结果是钻头在入口处发生刀体偏斜。

在钻头进入整个切削之前，必须知道这种不稳定的状态，钻头越长，偏斜量越大。所以对于较长的钻头，在孔加工入口处（约1mm），应把进给速度减小到推荐值的30%~50%。进入全部切削时，用推荐值加工。但这一建议不受欢迎，因为操作工更愿意使用编程软件提供的标准切削用量，而不愿意为某一个特殊的进给量，手工重新编程来获得入口处

的进给量。还有，当需要长钻头只用于少量加工的情形，操作工也许愿意使用通用性好的长钻头而不采用短钻头。但这样做将降低精度和生产率。

通过分析比较，麻花钻和整体硬质合金钻头，均有两个切削刃，能在加工中平衡地分离切屑，促使切屑容易排除和提高钻头切削速度。而机夹式钻头只有一个切削刃，外缘刀片切除大部分金属。这将限制切屑的有效排出和进给速度的提高。但是它不会产生很大的摩擦力，因为它没有麻花钻头特有的较宽刃带。所以能以更高的转速进行钻孔加工。但遗憾的是，在使用机夹式钻头长度超过4倍长径比时，尤其在选大进给量切削的时候，钻头的变形就成为需要主要解决的技术难题。因为这些原因，机夹式钻头多被用于扩孔和尺寸公差要求不高的半精加工场合。所以说，使用机夹式钻头能达到期望的经济性，但并不能总是获得需要的精度。

为了克服以上限制因素，Seco Carbology公司工程师在设计新型机夹式钻头中，着重进行了以下五方面的改进工作。

(1) 在钻头的外缘保留更多的金属材料以抵抗切削力产生的弯曲变形。

(2) 优化夹持刀片的刀片座，因为90°的刀尖角，其强度本来就好。

(3) 钻头设计有两个冷却液通入孔和两个有足够空间的稍带倾斜的排屑槽。以使钻头切削区得到足够的降温冷却和有效排屑，还有减少积屑瘤，延长钻头使用寿命，并保持表面粗糙度一致。

(4) 钻头表面设计有高耐磨涂覆层，以防止将碎屑粘接在刀体表面和延长钻头使用寿命。

(5) 通用的刀片材质等级将高硬度、细晶粒基体和镀层有机结合起来，允许使用更高的切削速度。

这种新设计的机夹式钻头使得用户在许多加工（包括能对深孔零件、在刚性较差的夹具上加工和对薄壁零件加工等）中获得生产率的显著提高。通过提高稳定性和改进排屑，提高孔的加工精度。加之原来固有的低加工成本优点，因而很受用户青睐。□



图3 在涡轮增压器壳体加工中，切向组合刀具一次完成6项加工

可以减少相应的质量控制支出。

从上世纪 70 年代开始，加工中心采用了柔性加工战略，这类组合刀具就成为成功实现这种生产方式的一种有效手段。从一开始，Mapal 就开始了这种创新理念的开发工作。以下实例可充分证明，在与用户的日常交流中已经实现的，这项技术几乎具有无限的可能性。

配有导向块技术的组合刀具

应用 Mapal 原理构成的刀具具有刀刃可调的特点，在内孔精加工中采用有导向块的刀具，在孔径误差、同心度、圆柱度及表面质量方面均有极好表现。在加工齿轮箱阶梯孔时，所得到的孔的同轴度与采用单用刀具加工出的同轴度精度相同。在应用于精密阶梯形外径加工时也具有相同效果。这就是说，能最大限度地减少相应的测量工作，特别是在机床上的测量工作。因为规定的检测基准尺寸已完全能满足要求。在某些条件下，可以完全不必进行这类检测。

现代汽车齿轮箱上有大量的阶梯孔需要进行高精度加工。刀具设计人员开发的阶梯刀具很快达到了机床规定的最大刀具重量极限。为解决这一问题，Mapal 开发的解决方案，在不影响刀具稳定性和精度的条件下，大幅度减轻了刀具重量。这种刀体采用管件外面的焊接结构，管件配有腹板和加强肋（图

1）。在多级高性能齿轮箱加工中，这种刀具可加工多个直径达 300 mm 的孔，刀悬伸长度达 600 mm。

这种由焊接刀体构成的带导向块刀具表现出极高的稳定性和刚度，同时重量较轻。与常规结构的镗杆相比，重量可减轻约 50%。由于导向块的支承作用，可以提高刀具的切削用量，而没有产生振动的风险。以这种方式实施组合加工和提高切削用量，可以缩短复杂齿轮箱体件加工的时间。与使用普通镗刀的加工相比，复杂箱体件的加工时间缩短了 80% 以上。

用于精密加工的成对组合刀具

第二个应用实例可以进一步证明 Mapal 方案的优点。由于齿轮箱的结构，必须从两侧对轴承孔进行加工。为了保证能达到严格的质量要求，开发了一种专用刀具。这种组合刀具具有如下特点：二级刀具分别从齿轮箱的两侧进入要加工的孔，利用一个中心导向销将二刀具结合在一起（图 2）。该销装在经过精磨的导向块上并啮入刀具第二部分的一个滑动轴承中。其作用就是使这两部分刀具以要加工的孔的中心线为轴，完全结合成一个整体，使其与孔的中心线同轴定位。由于刀具采用了双侧支承，从而消除了由于从两侧进行加工时因夹具定位及其它原因造成的定位不精确问题，而可能导致的加工误差和位置误差。

近年来，汽车发动机出现了小型化的趋势，使用尺寸较小的发动机，利用涡轮增压，产生大的输出扭矩。由于发动机部件要承受很大的应力，所以采用了高强度材料。这种材料的发动机必须采用适用的高效组合刀具才能实现高效的大量生产。涡轮

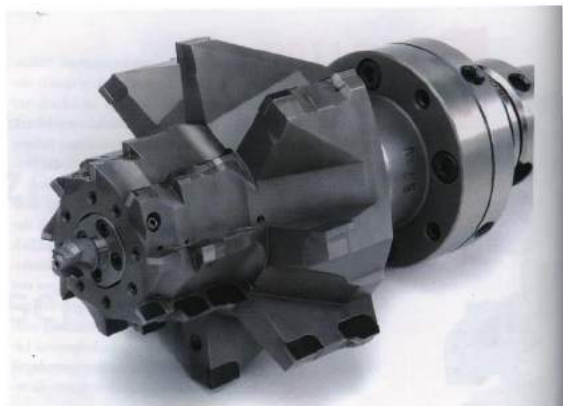


图4 钛合金刀体PCD刀具能替代5把普通刀具

• 业界动态 •

第 11 届西门子自动化专家会议在宁举办

在南京举办的第 11 届西门子自动化专家会议吸引了来自全国各个行业及西门子内部的 300 多位自动化工程师、资深技术专家和产品专家的参与。专家会议由西门子（中国）有限公司工业业务领域工业自动化集团、驱动技术集团、楼宇科技集团主办，旨在为西门子专家级产品用户传递最新的产品和技术信息，提供面对面分享产品应用心得、行业应用经验、探讨热点技术问题的交流平台。

在本次会议上，西门子就其热门前沿技术为用户提供专题讲座。TIA Portal、SRS 西门子远程服务、

中压传动技术等将成为今年会议的热点话题。同时，会议将面向所有专家用户展示一系列最新产品/技术，包括驱动、低压、工厂自动化、过程自动化以及过程仪表，并且首次在专家会议现场以实物的形式将完整的全集成自动化解决方案（TIA）展示给所有与会者。来自于用户的数十位技术专家也将在会上与同行们分享他们的精深应用和心得体会。3 天的会议对数十个技术话题进行深入的交流和探讨，旨在帮助客户更深入地了解产品、应用，并在市场竞争中占领先机。

复合刀具系统提高了生产效率和加工精度

Combination systems enhance productivity and component precision

(德) Matthias Winter

机械工程师的艺术品：将相关的生产工步组合在一起，可以缩短总体加工时间和降低生产成本。经过实验，使用组合刀具可实现这一目标。

刀具专家是负责完善加工工艺的，他们别具慧眼，可以识别，并找出特定工件的各种加工方法。不同直径、倒角，甚至平面加工，常常可以利用一把刀具一次完成全部加工任务。使用这类组合刀具时，多种加工工步会产生大量的切屑。要实现既定目标和顺利排屑需要在切屑成形与引导方面具有丰富经验的专家。一把刀具上集成了多种切削刃，还意味着在加工过程中存在宽范围的切削力，而这种切削力常常会造成刀具系统的变形。Mapal 采支承刀具的导向块，以防止产生变形，已经证明，其成功地消除了这种变形作用力。若正确使用，就可以实现可靠加工，组合刀具减少了换刀时间，因而缩短了非切削时间。

粗、精加工的组合

只用一把刀，就可以实现粗、精加工的组合。



图1 带有导向块技术的轻量化组合刀具

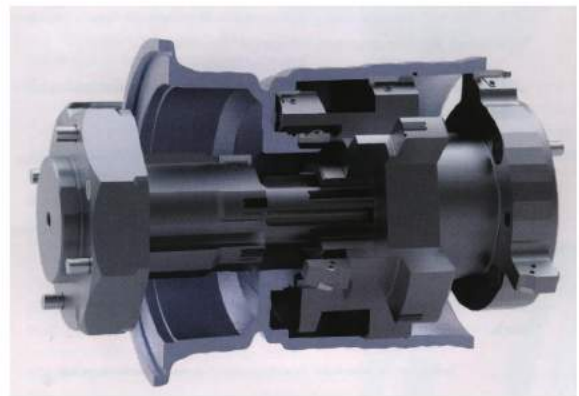


图2 高精度两面加工用的成对组合刀具

这可以在精加工阶段获得最小的和稳定的加工公差。粗、精加工的组合可以创造最佳的表面质量、同心度和圆柱度。这种方法还有助于延长刀具寿命。一般情况下，粗加工和精加工会使用不同的切削系统，具有精密接口的可换刀头为这种刀具的组合提供了可能。Mapal 的 FHS 刀夹系统带有一个高精度锥体和接合面，其交换精度小于 3 微米并具有很高的径向刚度。这种系统能将不同类型的刀具组合在一起，例如可转位刀片和焊接刀片等的互换，同盟时可保持极高的同心度。

与刀具的组类型无关，时间和金钱的节省总是做出有效决策的重要因素。由于可以减少换刀次数和刀具的传送运动，就可以缩短加工时间。只此就可使加工过程中的非生产时间平均减少 70%。不同工步的同时进行，如倒角和平面加工，还可以进一步缩短加工时间。这种循环时间的缩短就可以提高机床生产率并降低单件加工成本。

组合刀具提高生产效率另一方面还有质量控制等。总之，组刀具的应用可以保证良好的同轴度。例如，将端面加工刀具集成到组合刀具上，可以使端面加工具有很高的可重复性。在许多情况下，这



图3 在涡轮增压器壳体加工中，切向组合刀具一次完成6项加工

可以减少相应的质量控制支出。

从上世纪 70 年代开始，加工中心采用了柔性加工战略，这类组合刀具就成为成功实现这种生产方式的一种有效手段。从一开始，Mapal 就开始了这种创新理念的开发工作。以下实例可充分证明，在与用户的日常交流中已经实现的，这项技术几乎具有无限的可能性。

配有导向块技术的组合刀具

应用 Mapal 原理构成的刀具具有刀刃可调的特点，在内孔精加工中采用有导向块的刀具，在孔径误差、同心度、圆柱度及表面质量方面均有极好表现。在加工齿轮箱阶梯孔时，所得到的孔的同轴度与采用单用刀具加工出的同轴度精度相同。在应用于精密阶梯形外径加工时也具有相同效果。这就是说，能最大限度地减少相应的测量工作，特别是在机床上的测量工作。因为规定的检测基准尺寸已完全能满足要求。在某些条件下，可以完全不必进行这类检测。

现代汽车齿轮箱上有大量的阶梯孔需要进行高精度加工。刀具设计人员开发的阶梯刀具很快达到了机床规定的最大刀具重量极限。为解决这一问题，Mapal 开发的解决方案，在不影响刀具稳定性和精度的条件下，大幅度减轻了刀具重量。这种刀体采用管件外面的焊接结构，管件配有腹板和加强肋（图

1）。在多级高性能齿轮箱加工中，这种刀具可加工多个直径达 300 mm 的孔，刀悬伸长度达 600 mm。

这种由焊接刀体构成的带导向块刀具表现出极高的稳定性和刚度，同时重量较轻。与常规结构的镗杆相比，重量可减轻约 50%。由于导向块的支承作用，可以提高刀具的切削用量，而没有产生振动的风险。以这种方式实施组合加工和提高切削用量，可以缩短复杂齿轮箱体件加工的时间。与使用普通镗刀的加工相比，复杂箱体件的加工时间缩短了 80% 以上。

用于精密加工的成对组合刀具

第二个应用实例可以进一步证明 Mapal 方案的优点。由于齿轮箱的结构，必须从两侧对轴承孔进行加工。为了保证能达到严格的质量要求，开发了一种专用刀具。这种组合刀具具有如下特点：二级刀具分别从齿轮箱的两侧进入要加工的孔，利用一个中心导向销将二刀具结合在一起（图 2）。该销装在经过精磨的导向块上并啮入刀具第二部分的一个滑动轴承中。其作用就是使这两部分刀具以要加工的孔的中心线为轴，完全结合成一个整体，使其与孔的中心线同轴定位。由于刀具采用了双侧支承，从而消除了由于从两侧进行加工时因夹具定位及其它原因造成的定位不精确问题，而可能导致的加工误差和位置误差。

近年来，汽车发动机出现了小型化的趋势，使用尺寸较小的发动机，利用涡轮增压，产生大的输出扭矩。由于发动机部件要承受很大的应力，所以采用了高强度材料。这种材料的发动机必须采用适用的高效组合刀具才能实现高效的大量生产。涡轮

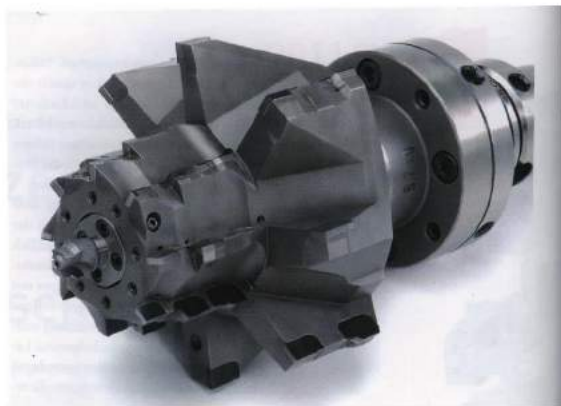


图4 钛合金刀体PCD刀具能替代5把普通刀具

增压器的涡轮壳体通常是采用耐热合金钢制造。材料的特性和复杂的轮廓形状及槽形,为这种工件的加工提出了挑战。这方面,Mapal 利用切线技术,尽可能多地将不同工步组合在一起,应用 ISO 标准刀具,已经取得了相当水平的成功(图 3)。例如在主孔的粗加工和半精加工中,仅用一把刀具就完成了 6 顶特定加工和一项控制切削任务。切向切削刃的正向安装定位,保证了软切削,以一定角度安装的切削刃保证了粗加工的稳定性。用选择性的切削分布,可防止加工中形成环状断面,而这种缺陷在可能会对所安装的涡轮增压器造成损坏。

由于采 PCD 阶梯钻头,加工时间减少了 70%

为了加工材料为 AISi9Cu3 的汽车齿轮箱传动孔,采用了一种 PCB 固定刀片组合刀具,以替代之前采用四把刀具分别进行粗、精加工(图 4)。加工中心上允许使用的最大刀具重量为 8kg,这就断绝了任何使用钢结构刀具的可能性。解决办法是利用钛合金做刀体,使刀具重量减轻到 6kg 以内。这种刀体比相应结构的钢制刀体轻了约 10kg。这种组合刀具具有 8 个切削刃,分布于不同直径上,同度误差不超过 2 到 3 μm 。加工中很表面粗糙度达到了 0.4 μm ,超过阶梯孔镗刀要求的 Ra 0.8 μm 。加工速度为 1700r/min,进给率为 900mm/min,加工循环时间比之前缩短了 70%,同满足了几何精度要求。此外,还可利

用位于侧面的 HFS 联接装置,以更换刀头的方式,嵌入其它刀具,用于加工分布于工件不同部位的定位销孔。总之,这种组合刀具可以替代以前需要用 5 把刀具才能完成的加工任务。这种加工方案提高了生产能力。

总结

组合刀具的应用领域非常宽广。正如上述加工实例所证明的,这类刀具是为特定用途要求一次设计的产品,是一种中、大批量生产的理想解决方案。就是在小批量生产中,组合刀具也是有一定优势的。对于这种定制设计的工装成本会比标准刀具高得多的看法,在其极高生产效率面前简直不值一驳。Mapal 的工具专家的专长就是高效金切工艺设计,他们可正确并成功使用各种组合刀具。

制造商

Mapal Dr. Kress KG

73431 Aalen

Tel. +49 7361 5850

Fax +49 7361 585150

>www.mapal.com

作者:

Dipl.-Ing. (FH) Matthias Winter is the Head of Technical Marketing at Mapal Dr. Kress in Aalen

>matthias.winter@de.mapal.com