

- 29 编者的话
- 31 台湾区机器同业工会为汶川大地震捐款
- 31 济南二机床董事长张志刚率队前往四川地震灾区慰问用户企业
- 32 机床工具行业企业迅速展开对口支援灾后重建
- 34 台湾上银公司大爱捐款,援助四川地震灾区重建

专稿 Special Report

- 35 中国机床工具行业回顾与展望
Review & outlook of China's machine tool industry
- 39 以装备政策促进制造业发展
A sound equipment policy is of great advantage for the development of manufacturing industry
- 41 核心技术决定竞争力
Core technology is decisive factor for competitive

论坛 Forum

- 44 创新——拉近世界的距离
Innovation—Coming closer to the world
- 47 中国汽车工业“十一五”规划要点及对机床设备的需求分析
An analysis of automobile industrial demands on machine tools
- 51 以跨国经营拓展自主创新平台
Exploit multination market to expend new platform for independence innovation

展览会信息 Exhibition

- 54 高新、高效、精密、环保将成为2009年中国国际机床展览会主旋律
Innovation, efficient, precision and green will be the theme of CIMIT2009
- 55 IMTS2008 即将举行

CCMT2008 展会回顾 Review of CCMT2008

- 56 飞速发展中的国产龙门机床

精品推介 High Quality Products

- 60 数控机床精品推介(一)

产销市场 Production & Marketing

- 65 2008年上半年中国机床工具行业经济运行分析
Analysis on the economics of China's machine tool industry
- 69 与机床工具行业相关的税收政策相继出台
Tax policy related to machine tool & tool products
- 76 我国机床工具行业发展规模的实证研究
Research on economics of China's machine tool products manufacturers

经贸要闻 Economics & Trade Focus

- 84 2008年中国五大税制改革
China's reform of five major taxes in 2008
- 85 国家发改委发布工业经济形势分析报告
NDRC published industrial production analysis report
- 86 今年一季度中国对主要贸易夥伴出口总值
China's import and ext. on with main trade partners in the first quarter of 2008
- 86 2008年加工贸易禁止类目录公布
Catalogue of commodities prohibited for processing trade published
- 87 中国西部利用外资增速高于全国平均
Foreign funds utilization growth in Western China exceeds national average
- 87 中国启动汽车零部件再制造试点
China launches experiment for remanufacturing automobile parts

数控与软件 CNC & Software

- 88 控制软件产业化是数控产业化的关键
Software industrialization is the key for that of development of CNC system

讲座 Seminar

- 91 讲座精益生产与管理(八):实施精益的步骤和计划
Lean production and management (Part eight) : Typical implementation procedure and plan

产品与技术 Products & Technology

- 98 加工中心上的铣削加工
Milling on machining center
- 101 iTNC 530 五轴加工功能在XK2130数控龙门镗铣床上的应用.....
Application of HEIDENHAIN iTNC 530 in 5-axis gantry type boring and milling machine
- 103 智能机床
Intelligent Machine

业界动态

- 55 市场助推世界最大摇钻诞生
- 59 海德汉公司上海和香港新办公室投入使用及武汉办事处成立
- 68 济南二机床董事长张志刚当选“全国优秀创业企业家”
- 83 更加灵巧的铣头
- 100 世界上最大的螺旋压力机
- 104 第三届全国数控技术大赛冲在即

欧洲生产工程 European Production Engineering

- 106 最适合加工铝合金轮毂的Oval Flex车刀
Noting but the best for the favorite child
- 107 模块化是新标准
Modularity is the new standard

台湾区机器同业公会为汶川大地震捐款



6月26日，来我协会访问的台湾区机器同业工会副总干事王正青先生代表台湾区机器同业工会理事长黄博治先生把1500美金郑重地递交到了吴柏林总

干事长手中，委托我协会代将该笔款额捐赠给国家有关部门，用于援助汶川地震的受灾民众。

5.12四川汶川发生的8级强烈地震，造成严重的人员伤亡和财产的损失。地震发生后，台湾同胞高度关注灾情，各界和岛内著名企业及大陆台资企业、台商纷纷向灾区民众表达关切、慰问，并慷慨解囊，捐资捐物。除本次现金捐款外，台湾区机器同业公会已通过多种途径号召在大陆各地投资或从事经贸往来的会员单位发扬人道主义精神，踊跃捐款。

吴总干事在接受捐款时表示，对于广大台湾同胞的深情厚谊，我们深受感动。这不是捐多少钱、捐多少物的问题，他体现的是中华民族扶危济困、一方有难、八方支援的传统美德，体现的是两岸同胞血浓于水的同胞爱、手足情。

日前，协会国际合作部已将该项款额送交到中国红十字会。
(协会国际部)

责任如山 真爱无言

济南二机床董事长张志刚率队前往四川地震灾区慰问用户企业

“灾区恢复生产，济二人能为灾区人民做些什么？”满载着国有企业神圣的责任与使命、带着 5000 名济二员工的嘱托，6 月 23 日至 26 日，中国机床工具工业协会轮值理事长济南二机床董事长张志刚率领销售公司和数控机床公司主要领导等一行六人前往四川地震灾区，对东方汽轮机有限公司、中国二重、东方电机有限公司等用户进行走访慰问，了解受灾情况和恢复生产、重建家园等方面的需求，送上了济二人对灾区人民的一片爱心和真情。

此次走访的三家用户均与济二都有着多年的良好合作关系，使用了济二从五、六十年代生产的压力机、龙门刨床等老产品到近几年的大型数控镗铣床、数控落地镗等最新装备。

地震发生后，济南二机床一方面积极发动职工为灾区捐款捐物，另一方面迅速派出有关人员冒着持续的余震走访灾区企业用户，了解设备受损情况，抢修检测设备，尽最大努力为灾区提供援助。在灾区恢复生产、重建工作全面铺开的关键时刻，张志刚董事长又亲自带队前往慰问，令灾区企业再次感受到了济南二机床强烈的社会责任意识以及对兄弟企业的真切情意。

所到之处张志刚董事长受到了用户企业的热情



张志刚一行在德阳二重生产车间

接待，同时也被这些骨干企业在国家危难之时表现出来的为国分忧的主人翁精神、英勇顽强的拼搏精神所感染。张志刚董事长表示，济南二机床不仅要在灾区企业的生产恢复中给予全力支持，更要继续发挥济二的机床制造优势，为世界一流新东汽的建设以及东电风力发电等国家重点项目提供更高水平的装备。济南二机床将继续勇担重任，生产制造出更多高水平的一流设备，为灾区重建做出一个老国企应有的贡献。

(张平玉 吴艳玲)

一方有难，八方支援

机床工具行业企业迅速展开对口支援灾后重建



汶川特大地震灾害发生后，机床工具行业的企业和职工迅速行动起来，以各种方式积极支援抗震救灾工作，为夺取抗震救灾阶段性胜利做出了重大贡献。现在，汶川地震灾后重建、恢复生产的战役已经打响，这是一项更为艰巨的长期任务。灾区的受损企业深深牵动着我们行业职工的心。很多机床行业企业继续发扬“一方有难，八方支援”的精神，按党中央、国务院关于地震灾后重建对口支援的工作部署，积极主动地开展了恢复重建的对口支援工作，一面派人赴灾区帮助抢修设备，一面调整生产计划，优先安排生产灾区需要的设备，确保灾区重建需要。机床行业企业正以实际行动支援灾区恢复生产，重建家园。

现在，中国机床工具工业协会加强了对机床工具行业企业积极参与抗震救灾和对口支援灾后重建、恢复生产等情况的了解和宣传。协会号召行业企业和会员单位积极主动地按党中央、国务院的部署要求，努力做好对口支援灾区企业恢复生产和灾后重建的工作，为抗震救灾再作贡献。

地处都江堰重灾区的普什宁江机床集团公司的领导在大灾面前临危不乱，在努力安置好职工及家属生活得同时，冒着不断余震的危险，积极组织恢复生产，尽最大努力保证产品合同及时履约。尽管全部职工现在都住在抗震棚里，可是，大家的生产热情高涨，5月19日按合同准时给四川丹葡公司发出6台加工中心，5月20日又向包头市某工厂发出3台，并主动派人到德阳等地访问用户，帮助抢修受损机床。地处灾区的普什宁江机床公司依然挺立，秩序井然，加班生产自救，保证按时交货。





位于地震灾区波及范围内及其周边地带的四川长征机床集团、宝鸡的秦川机床工具集团、星火机床有限公司、重庆机床集团等企业一方面积极抗灾，展开生产自救，一方面迅速组成救援或维修小分队赶赴重灾区，帮助有关企业进行灾后重建和恢复生产。各公司领导都表示，要调整生产计划，优先安排生产灾区需要的设备，力争提前交货，确保灾区需要。

远在千里之外的北京机电院、北京第一机床厂、齐二机床集团、齐重数控、上海重型机床厂有限公司、武汉重型机床公司等企业也迅速行动起来，一方面积极捐款支援灾区，一方面或由企业领导带队，或派出专家小组赶赴灾区，调查灾区企业受损情况，或派出维修小分队抢修受损设备。各企业还调整了生产计划，不惜代价，不计成本，克服困难，优先安排地震受损企业急需装备和配件的生产，为对口支援灾区受损企业尽快恢复生产和灾后重建工作，立即付诸行动。以下是一组机床企业在灾区抗震救灾的照片。



天地或是无情，人间处处有爱

台湾上银公司大爱捐款，支援四川地震灾区重建

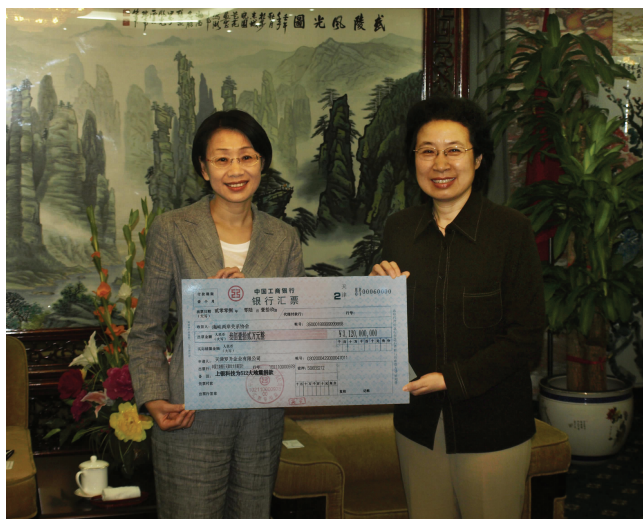
2008年5月12日四川世纪灾变，撼动了半个亚洲。透过新闻报导，可以看到四川灾区满目疮痍，断垣残壁，万人失踪，数百万人民无家可归。国际紧急救难队伍与救灾物资在第一时间前往灾区，台湾人道机构与企业纷纷提供救援或捐赠金钱物资。这一个发生在中国内地的天灾，我们看到国际社会处处温暖的援手。

天地或是无情，人间处处有爱，巨灾之后痛失亲人的伤痛需要时间来抚平，重建之路却是漫长遥远。台湾也遭逢过921震灾袭击，尤其是HIWIN（上银）很多同事也是当年921震灾的受灾户，对于四川震灾对居民的打击、恐惧，灾后的心灵和重建需求及艰辛历程感同身受。HIWIN同仁在四川震灾后，透过不同机构自发性的捐助，尤其HIWIN公司也特别拨款捐赠312万人民币，由总经理蔡惠卿于6月27日亲自送达国务院台湾事务办公室与海峡两岸关系协会。312万人民币将捐给四川震灾专责机构，作为四川灾后重建经费，为灾区人民早日恢复稳定生活，尤其是让小孩子们有安定的学习环境，开始新的未来。

HIWIN集团在1989年成立时即积极为全球化做布局，致力整合全球资源与研发能量，并建构绵密的全球营销网络，不仅在世界各主要工业国家设置子公司、研发中心与代理商，挤身世界精密线性传动产品的领导品牌，更积极回馈乡土投入公益，肩负起世界公民的责任。

HIWIN在台湾，为进一步鼓励大学青年投入机械工程研发创新，自2004年起每年斥资千万元开办“上银科技机械硕士论文奖”的竞赛活动，广受各界回响，倍受机械业与学术界重视及赞誉。今年，为激发年轻学子对机器手臂研发及创意应用发展，更创办第一届“上银智慧机器人”实作竞赛，期能培育更多相关人才，有效提升机器人产业的技术与产值。

企业追求成长，不再单纯只有获利能力，能否兼顾到社会正义、承诺、责任与环境保护，已是社会大众对于企业的期盼。HIWIN在推广品牌，建构核心技术能力之余，也随着营运与获利成长的同时，积极回馈乡土投入公益，肩负起世界公民的责任。



HIWIN本着“专业水平，工作热诚，职业道德”为公司经营理念，将公民责任意识结合经营策略，研发环保节能概念技术，防范环境污染，同时借着公民责任意识的内化，转化成企业的新竞争力。

HIWIN主要产品：滚珠丝杠、直线导轨、工业机器人（Robot）等，皆以高速化、高精密化、复合化之特性为研发策略，供应国内外工具机产业、自动化设备、光电产业、生技医疗与交通运输工业。同时在环保概念下研发出的创新技术，可成功取代油压、空压制品，减少环境与噪音污染，也是未来汽车电子化与精密工业的关键零组件。HIWIN也在原有的核心技术中，延伸至风力发电机领域、人类福祉的应用领域与生命科学、医疗设备领域。□

中国机床工具行业回顾与展望

Review & outlook of China's machine tool industry

中国机床工具工业协会 宋齐婴

自1978年党的十一届三中全会做出改革开放的重大决策以来,经过三十年的求索与奋斗,使我国社会主义建设特别是经济建设取得了举世瞩目的成就,中国的面貌发生了天翻地覆的变化。回顾改革开放三十年,中国机床工具行业走过三十年风雨历程,这三十年,行业规模不断扩大、产品档次不断提升、产品质量不断提高、实现跨越式发展,为国家的改革开放和繁荣昌盛做出了突出的贡献。

近年来,党和国家领导人对机床工具行业给予了极大的关心和重视,胡锦涛总书记、温家宝总理等党和国家领导人多次视察行业企业,并发表重要指示:

2007年9月,温家宝总理在视察大连机床集团时做重要指示:"数控机床的水平是一个国家机械化、现代化的重要标志,代表着一个国家的科学水平、创新能力和综合能力,中国要成为生产数控机床的大国。"

2007年4月,中共中央政治局常委李长春同志在参观"第十届中国国际机床展览会"时,对加快我国机床行业发展做出重要指示:"机床行业是决定国民经济各部门技术装备水平的基础性和战略性产业,是工作母机。高档数控机床被列入国家中长期科技规划纲要的十六个科技重大专项之一,也是振兴装备制造业的重点领域。在数控机床行业的发展过程中,要利用改革开放,坚持以我为主,关键技术不能受制于国外"。

2008年4月,中共中央政治局常委李长春同志在参观"第五届中国数控机床展览会"时指出,这几年展出的数控机床水平越来越高,特别是一些针对风电等清洁能源的关键设备迅速研制成功,说明机床行业的适应能力大大加强。

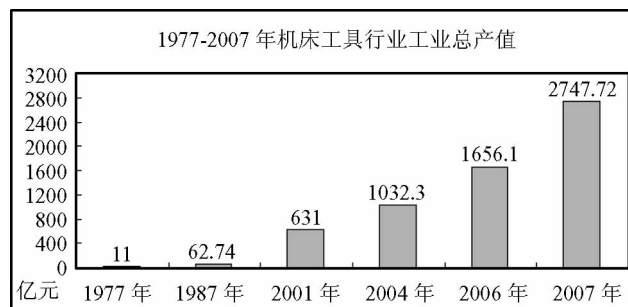
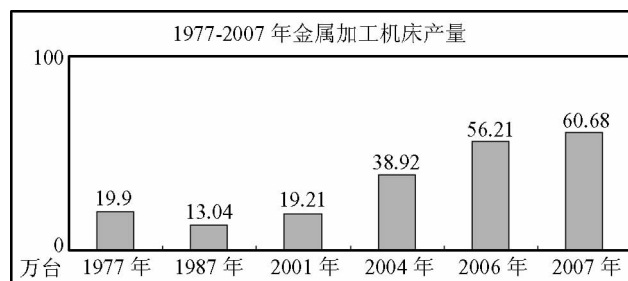
政府的重视和支持,进一步促进了机床工具行业的快速发展。

一、机床工具行业三十年来取得的成绩

1. 机床工具行业快速发展,取得突出成绩

改革开放三十年来,机床工具行业通过调整产业结构、产品结构,提高自主创新能力,转变发展方式,借鉴国际先进制造技术,培育企业高水平的自主开发和创新的能力。以精密、高效、柔性、成套、绿色需求为方向,以改革、改组、改造为动力,购并国际名牌企业和产品,努力提高国产机床市场占有率,不断拓宽机床工具产品的发展空间。

1977年,中国机床产量只有19.9万台,工业总产值只有11亿元,到2007年,产量达到60.68万台,工业总产值达到2747.72亿元,分别增长了2倍和248倍。单台机床价格增长很快,主要是数控机床近几年发展较快,2000年数控机床产量为1.4万台,到2007年,达到12.32万台。



进入21世纪以来,我国机床工具行业进入快速发展时期,连续7年快速发展,工业总产值从2000年539亿元,到2007年增加到2748亿元,平均年增长率超过26%;机床产值从2000年世界排名第8位,到

2005-2007年,连续三年世界排名第三位。产值数控化率从2000年的22%,到2007年达到44%。我国机床工具行业开始向结构优化、效益提高的方向迈进。全行业涌现出一批有实力的大型机床集团,如大连机床集团有限责任公司和沈阳机床(集团)有限责任公司2007年销售额均超百亿元,双双进入世界机床企业排名前十名。此外,年销售额超20亿元的机床企业有陕西秦川机床工具集团公司、北京第一机床厂、齐二机床集团有限公司,年销售收入超10亿元的企业有济南二机床集团有限公司、齐重数控装备股份有限公司、上海机床厂有限公司、杭州机床集团公司等。大型机床集团的崛起,标志着我国机床行业国际竞争力的进一步提高。

2. 数控机床发展迅速,自主创新成果突出

机床工业是装备制造业的基础产业,数控机床是机床工业的核心产品。数控机床综合了数字化控制技术和精密制造技术,是高新技术的重要载体,是典型的机电一体化产品。我国数控机床产业化的开发在"六五"开始起步,"七五"引进技术,"八五"消化吸收,"九五"攻关创新,"十五"开拓市场,通过二十多年的发展,初步建立了国产数控机床的生产体系。在二十多年的历程中,国家始终重视发展数控机床产业,给予了很大支持,组织了大规模的引进技术消化吸收,科技攻关,研制开发等工作,如"六五"国家支持引进数控系统技术,组织"数控一条龙"项目攻关;"七五"国家立项支持"CAD技术研究","柔性制造技术和柔性制造系统(FMS)研究";"八五"国家立项开发自主知识产权的数控系统产品;"九五"国家立项支持"数控技术与装备工程化研究"等。在技术改造工作中,数控机床一直是国家支持的重点对象。

数控金属加工机床的年产量从2000年年产1.4万台,到2007年年产达到12.3万台,提前三年超额完成"十一五"规划年产10万台的目标,数控机床年产量已居世界首位。国产机床国内市场占有率从2000年的40%,到2007年提高到56%,其中国产数控机床市场占有率从21%提高到48%。

3. 自主创新成果突出

数控机床的品种从几百种发展到近两千种,全行业开发出一批市场急需的新产品,填补了国内空白。一批高精、高速、高效,一批多坐标、复合、

智能型,一批大规格、大吨位、大尺寸的数控机床新产品满足了国家重点用户需要。

4. 产品出口逐年增长,国际化经营跨出新步伐

机床工具出口呈现好形势。2001年,机床工具行业出口8.28亿美元,其中金属加工机床出口2.32亿美元;2007年机床工具行业出口52.0亿美元,金属加工机床出口16.5亿美元,分别增长5.3倍和6.1倍。2007年,数控金属加工机床出口5.0亿美元,比2006年增长48.2%。其中沈阳机床(集团)有限责任公司2007年产品出口额达到1.5亿美元。

行业企业重视机床工具出口,积极寻求新的出口渠道和出口需求地,2007年国家公布调整出口退税政策,对低档工具类产品及普通插拉刨床降低出口退税比例,但依然鼓励数控机床等高附加值的产品出口。2008年金属加工机床特别是数控机床的出口将有较大幅度增长。

二、机床工具行业取得的经验和成果

1. 产业调整和重组取得成效

三十年来,机床工具行业解放思想、转变观念,以经济建设为中心,机床行业企业结构调整和重组取得成效。出现了一批新的机床群体。产业重组主要有以下几种形式:

(1) 政府推动国企重组:"十五"以来,在政府推动下组建了一批机床集团,如沈阳机床(集团)有限责任公司、大连机床集团有限责任公司、济南二机床集团有限公司、武汉重型机床集团有限公司、杭州机床集团公司、哈尔滨量具刃具(集团)公司等。近年来,又涌现出一批新机床集团,如在陕西省政府推动下,由秦川机械发展有限公司、汉江机床有限公司、汉江工具有限公司组建陕西秦川机床工具集团公司。在重庆市政府有关部门推动下,由重庆机床厂、重庆第二机床厂和重庆工具厂组建重庆机床工具集团公司。

(2) 企业自主调整重组:如齐二机床集团有限公司吸收福建三明机床厂、大连瓦机数控机床有限公司后扩大机床生产经营规模。安徽省合肥合锻压力机床有限公司、安徽晶菱机床制造有限公司、安徽双龙机床制造有限公司、安徽万马机床制造有限公司、蚌埠奥力锻压机床有限公司等企业自愿协商组成合肥锻压集团。天水星火机床有限公司并购了兰州机床厂、天水市实验机有限公司、天水拖拉机厂。

(3) 民营企业并购国企和其它企业：江苏新瑞机械有限公司（民营企业）并购宁夏长城机床厂（国企）和江苏多棱机床厂（国企），组建江苏新瑞机械（集团）有限公司。无锡开源机床集团有限公司由原无锡机床厂改制而成民营企业，先后收购江苏泰兴机床厂、江苏省无锡测绘仪器厂、无锡市灵达汽车配件厂等企业组成无锡开源机床集团公司。河南鑫盛机床有限公司联合十二家协作企业组建了安阳鑫盛机械装备集团。

2. 多元体制的发展格局

我国机床工业已经呈现出多元体制发展格局。据2007年底统计，机床行业企业个数按所有制比例为：含有国有经济成分的企业15.1%，私人控股企业71.3%，港澳台和外商控股企业13.6%。

(1) 国企改制和机制转换带来活力

目前，机床工具行业除东北、北京、天津、济南、南京和上海一些重点企业以及武汉重型机床有限公司等基本保持国有企业体制外，其它地区机床企业大都进行改制，大部分企业国有资本退出，转变成民营企业；有些企业继续保留国有资本股份，成为有限公司。国企改制为企业发展带来活力和动力，改制后企业表现出强劲的发展势头。如杭州机床集团公司改为民营企业后，并购了长春数控机床厂和控股德国aba公司，实现了国际化经营，集团生产规模和效益有了较快增长。江苏扬州扬力集团有限公司改制成民营企业后，超常发展，2007年产值超过15亿元，成为锻压机械行业产值的排头兵企业。天水星火机床有限公司、威海华东数控股份有限公司、浙江凯达机床（集团）有限公司、浙江联强数控机床股份有限公司、安徽芜湖恒升重型机床有限公司等一大批国有企业改制后，都远远超过原国有企业的发展速度。

(2) 民营企业发展成为新的亮点

浙江宁波海天集团是世界排名前列的塑料机械制造集团，投资机床制造仅仅几年，宁波海天精工机械有限公司取得快速发展，该公司装备有先进的设备，资金实力雄厚，数控机床产品定位在中档及以上，技术来源档次较高，已经具备国内一流机床企业的制造能力。民营企业在各自不同的起跑线上，紧贴市场需求，以适合于自身发展的最佳模式，得到迅速发展。

3. 一批新生企业迅速崛起

一批具有大学和科研院所背景的新技术企业迅速崛起，成为机床行业高技术产品的研制生产基地，为产业提升做出了贡献。如：以中南大学为背景的湖南中大创远数控装备有限公司掌握锥齿轮数控加工软件和五轴联动控制技术，成为国内数控锥齿轮磨齿机知名制造商，市场占有率达52%。武汉华工激光工程有限公司（法利莱）是华工科技股份有限公司旗下的核心子公司，依托华中科技大学多学科交叉的整体优势，成为中国著名的激光设备制造商之一。湖大海捷制造技术有限公司以湖南大学“国家高效磨削工程技术中心”为依托开发了数控凸轮轴磨床，市场占有率达30%。苏州电加工研究所下属苏州中特机电科技有限公司，以开发生产高档、特种电加工机床为主体。

近几年迅速崛起还有广州数控设备有限公司、武汉华中数控股份有限公司、大连光洋科技工程有限公司等一大批机床工具的新生企业，他们在科研、新产品开发和产业化等方面取得突出成绩。

4. 新产品开发成果显著

近年来，企业重视产品开发工作，行业自主创新速度明显加快，新技术应用、新产品开发成果显著，为数控机床产业的发展，提供强有力的技术支撑。行业企业相继开发出一批国民经济急需的重大新产品，为国家建设做出了贡献。如：沈阳机床（集团）有限责任公司首次推出带A、B轴的龙门加工中心，该机床已经应用于飞机复杂型面结构件的制造，以前此类机床全部依靠进口。大连机床集团有限责任公司开发了大型龙门式五轴联动加工中心、车铣复合加工中心、高精、高速加工中心等。齐重数控装备有限公司开发出数控重型曲轴旋风切削加工机床属于国内首创，该机床是用于大型低速柴油机曲轴制造的关键装备。齐二机床集团有限公司开发出五坐标控制、四坐标联动数控纤维缠绕机，用于航空工业新型飞机制造。济南二机床集团公司开发出独具技术特色的1000吨“混合驱动”重型伺服压力机。上海机床厂有限公司研制出纳米级精密微型数控磨床，填补了国内空白。青海华鼎重型机床有限公司开发出数控铁路机床、数控轧辊机床和重型车削中心等多类新产品。上海工具厂有限公司开发出79种数控刀具产品，先后进入了大型汽车制造企业。山东德隆（集团）机床公司开发出加工直径

1.5-800mm数控深孔加工机床。山东鲁南机床有限公司开发研制出数控喷孔钻床,加工微孔直径范围0.05mm-0.5mm。苏州电加工研究所开发高精度低速走丝线切割机床。杭州机床集团、哈尔滨量具刃具(集团)公司等企业,都相继开发了高水平的新产品满足市场需要。国产数控系统、功能部件、数控刀具和数字化量具量仪等也取得多项自主创新成果。特别是近期一批世界首台套产品如25m超重型立车、镗杆直径320mm超重型落地镗床、2.5×15m(直径×长)超重型轧辊磨床、11m超重型龙门机床等投入研制,引起国际产业界的极大关注。

5. 促进对外开放,走向国际市场

2001年以来,机床工具行业国际并购重组、引进技术和合资合作空前活跃,我国7家机床骨干企业成功并购了十家国际机床工具著名企业,有效取得国际经营管理和先进技术的新途径,目前,国外并购企业经营状况良好。如大连机床集团有限责任公司并购了世界上老牌的跨国公司英格索尔公司属下的两个工厂,沈阳机床(集团)有限责任公司并购世界著名机床企业希斯公司,北京第一机床厂并购了世界重型机床的娇娇者德国瓦德里西科宝公司,上海重型机床厂并购了德国的沃伦贝克公司,陕西秦川机床工具集团有限责任公司并购了美国的UBA公司,哈尔滨量具刃具集团有限责任公司并购了德国的开斯公司等。

6. 数控机床的技术进步成效显著

近几年来,国家实施的一系列振兴装备制造业的战略举措,为中国机床工具行业带来空前的发展机遇和市场空间。高速、精密、复合、智能和绿色是数控机床技术发展的总趋势,机床行业在实用化和产业化等方面取得可喜成绩。主要表现在:

(1) 机床复合技术进一步扩展

随着数控机床技术进步,复合加工技术日趋成熟,包括铣-车复合、车铣复合、车-镗-钻-齿轮加工等复合,车磨复合,成形复合加工、特种复合加工等,复合加工的精度和效率大大提高。"一台机床就是一个加工厂"、"一次装卡,完全加工"等理念正在被更多人接受,复合加工机床发展正呈现多样化的态势。

(2) 智能化技术有新突破

数控机床的智能化技术有新的突破,在数控系

统的性能上得到了较多体现。如:自动调整干涉防碰撞功能、断电后工件自动退出安全区断电保护功能、加工零件检测和自动补偿学习功能、高精度加工零件智能化参数选用功能、加工过程自动消除机床震动等功能进入了实用化阶段,智能化提升了机床的功能和品质。

(3) 机器人使柔性化组合效率更高

机器人与主机的柔性化组合得到广泛应用,使得柔性线更加灵活、功能进一步扩展、柔性线进一步缩短、效率更高。机器人与加工中心、车铣复合机床、磨床、齿轮加工机床、工具磨床、电加工机床、锯床、冲压机床、激光加工机床、水切割机床等组成多种形式的柔性单元和柔性生产线已经开始应用。

(4) 精密加工技术有了新进展

数控金切机床的加工精度已从原来的丝级(0.01mm)提升到目前的微米级(0.001mm),有些品种已达到0.05 μ m左右。超精密数控机床的微细切削和磨削加工,精度可稳定达到0.05 μ m左右,形状精度可达0.01 μ m左右。采用光、电、化学等能源的特种加工精度可达到纳米级(0.001 μ m)。通过机床结构设计优化、机床零部件的超精加工和精密装配、采用高精度的全闭环控制及温度、振动等动态误差补偿技术,提高机床加工的几何精度,降低形位误差、表面粗糙度等,从而进入亚微米、纳米级超精加工时代。

(5) 功能部件性能不断提高

功能部件不断向高速度、高精度、大功率和智能化方向发展,并取得成熟的应用。全数字交流伺服电机和驱动装置,高技术含量的电主轴、力矩电机、直线电机,高性能的直线滚动组件,高精度主轴单元等功能部件推广应用,极大的提高数控机床的技术水平。

改革开放三十年来,我国机床工具行业已经取得举世瞩目的进步。但是,世界科学技术发展日新月异,产业竞争日趋剧烈,我国机床工具行业与世界先进水平相比,技术差距依然明显。我国是世界机床制造大国,但目前还不是机床制造强国。随着我国经济飞速发展,机床工具行业面临战略发展机遇,我们正处在一个新的历史起点上,让我们在党的"十七大"路线方针的指引下,为加快发展我国机床工具行业而努力奋斗!□

以装备政策 促进制造业发展

A sound equipment policy is of great advantage for the development of manufacturing industry

佟璞玮

制造业是一个国家经济的发动机、对外贸易的支柱和国家安全的保障。没有强大制造能力的国家，很难成为经济强国。所以，发展制造业，特别是装备制造业，已成为众所追求的目标。当今制造业的发展，正紧紧围绕提高生产效率、降低生产成本这一中心环节展开。一个以提高生产效率为中心的技术创新热潮正在席卷全球，在提高生产效率中扮演重要角色的机床制造业，其技术创新在整个制造业的提高生产效率上发挥越来越重要的作用。为了更好地更快地推动制造业发展，制定切实可行的装备政策则显得尤为迫切。

一、制定装备政策的必要性

为解决我国装备制造业自主创新能力弱、对外依存度高、产业结构不合理和国际竞争力不强等问题，2006年国务院颁发了《关于加快振兴装备制造业的若干意见》（以下简称《若干意见》）。把大力振兴装备制造业，实现16个重点领域的突破，作为装备制造业贯彻落实科学发展观，走新型工业化道路，实现国民经济可持续发展的重大战略举措。《若干意见》的颁发，极大地激发了装备制造业企业的攻坚、创新热情，有力地推动了装备制造业的较快发展，同时也在装备制造业企业中掀起了新一轮技术改造的高潮。新一轮技术改造要站在新起点上，还要吸取过去技术改造的经验教训，为此，以装备政策指导企业的技术改造则显得十分必要。在由卖方市场转为买方市场的情况下，买方具有了更多谈判力的时代里，对装备的广性化需求更加突出，不少制造业企业以“让用户满意”为理念，提出了用户决定一切的服务观念，这在一定程度上有着盲目追求指标先进，过多选用国外产品及配套件，制约国产装备发展。所以，供需双方都应以装备政策为依从，使装备制造供方的创新产品得以在生产实践

中不断提高，也要使用户感受到更多的亲切感和体会到更多的便捷性。根据《若干意见》中对16项重点突破领域的实际情况，深入研究装备制造业的需求特征，制定适合各装备制造业个性化需求的产品创造发展策略，也需要有一个正确的切合实际的装备政策。

21世纪的头20年，是我国经济发展的黄金机遇期，为实现国民经济又好又快发展，深入贯彻落实科学发展观，急需制定一个有利于装备制造业健康、快速发展的装备政策，用以指导装备制造业的技术改造中的装备选型，既要先进，又不盲目追求高指标；既要有助于推进国内装备制造业发展，又不局限于只准选择国内装备；既能满足装备制造业发展的需要，又不只顾眼前；既要先进、可靠，也要经济、实用。

二、制定装备政策所遵循的基本原则

制定装备政策，既要切合实际，更要符合国家总体战略，对国家的经济发展有着十分重要的意义。在制定装备政策时，应遵循以下几项原则：

1. 装备政策的制定要立足于基本国情

胡锦涛总书记在党的十七大报告中指出：“当今我国仍处于并将长期处于社会主义初级阶段的基本国情没变”，“立足社会主义初级阶段这个最大的实际，科学分析我国全面参与经济全球化的新机遇新挑战，全面认识工业化、信息化、城镇化、国际化深入发展的新形势新任务，深刻把握发展面临的新课题新矛盾，更加自觉地走科学发展的道路”，是制定装备政策的最重要最根本的依据。装备政策要充分符合我国是发展中国家、经济还不富裕这一实际，要坚持勤俭节约的方针，勤俭节约办一切事业，好中求快。

2. 装备政策要符合世界制造技术发展趋势

世界科学技术的飞速发展，推动制造技术向着数字化、自动化、集成化、网络化和智能化的方向发展，并以其构建现代先进制造技术的核心。在制定装备政策时，必须体现出这种先进制造理念及技术发展趋势，要充分运用新成果、新技术、新材料、新工艺、新原理和新结构。这必将有利于企业的技术创新的开展，对于建设创新型企业有着极大的推动作用。

3. 装备政策要体现与时俱进的精神

当前，我国制造业正在大力发展先进制造技术，以实现由“制造大国”走向“制造强国”的战略目标。坚持走中国特色的自主创新道路，其核心就是要坚持自主创新、重点跨越、支撑发展、引领未来的指导方针。这一指导方针集中体现了与时俱进的精神，在制定装备政策时也必须体现其精神实质，尤其要在坚持有所为有所不为的指引下，实施关键领域的重点突破和实现跨越式发展。为此，要处理好加强基础和立足应用；关注全面和突破重点；扎扎实实和以求超越；科学苦干和寻求捷径的关系。

4. 装备政策要具有战略思维

战略思维是指注重和善于解决带全局性、根本性、长远性问题的思维能力。在制定装备政策时，也必须以战略思维来考虑，既要体现政策带有超前意识，又不是孤立地只适合于某个局部，而是要全面分析整个装备制造业的现状、发展及其世界先进水平，确立各制造业攻坚、创新要解决的问题，在这一基础上提出符合装备制造业需要的装备政策。在《若干意见》中提出的“四个结合”，即坚持市场竞争和政策引导相结合、坚持对外开放和自主创新相结合、坚持产业结构调整 and 深化企业改革相结合以及坚持重点发展和全面提升相结合，则应体现在装备政策中。

三、关于装备政策

制定装备政策首先要求的是装备的先进性。这既是实现装备制造业振兴发展的需要，也是超前意识的体现，更是解决提高生产效率的根本。提供先

进的技术装备，是实现《若干意见》振兴目标的根本保证。为此，要深入研究先进制造技术的发展方向，从创新设计理论、设计方法入手，建立制造原理与制造技术，运用集成创新理念，广泛吸取多方面的新成果新技术，形成新产品。产品应具有较高的性能优势，具有较好的可操作性和宜人性。其次是装备的可靠性。这是技术装备必须具备的最本质最重要的基点，离开可靠一切都化为乌有。试想一个“先进”的装备，三天两头要停下来，谁还敢用呢？因此，装备的可靠性是直接影响其市场可信度的关键。这就要求装备制造业必须认真开展可靠性研究，建立明确的可靠性增长目标，通过考机试运行排除早期故障，提高装备的可靠性。第三是装备的经济性，装备的投资是企业进行技术改造、选购装备时的重要因素，一些企业在选择购置新装备时往往以“性价比”作依据，但却忽略了有些功能在实际生产中是冗余的或一时还用不上的，这就无形中加大了装备的一次性投资。比如，有的发动机制造企业，在对生产线的要求中提出可通过几种零件的加工，可有的零件今后是否生产还定不下来，甚至图纸也仅是测绘的，这显然违背装备投资的经济性。第四是装备的实用性。装备的实用性是建立在与先进性统一的基础上，先进与实用的统一是我们追求的目标。制造既合乎时代发展潮流，又符合我国国情；既吸取国际先进技术，又赋予自主创新要素的装备，才是我们的奋斗目标。

所以，把“先进、可靠、经济、实用”作为我国装备制造业装备政策的基本内容，并依此制定详细的、切实可行的具体装备政策，以指导各装备制造业的健康发展，是贯彻落实科学发展观，实现《若干意见》，提升我国装备制造业竞争力的一项重要工作。把装备政策作为推动企业技术创新的依据，以实现企业新的竞争优势，进一步提升装备制造业参与国际竞争的能力。在新一轮解放思想的当今时代，在科技创新发展的重要时期，我国装备制造业要实现振兴目标，实现由“大”到“强”的转变，既要以技术创新作为产业发展的动力，也要以装备政策作为健康发展的引导，时不我待，抓住制定装备政策这个重要环节，促进装备制造业的振兴发展，让我们共同迎接更加美好的明天。□

核心技术决定竞争力

Core technology is decisive factor for competitive

屈伟平

我国机械及下游行业固定资产投资的高速增长为机床行业的发展创造了巨大的发展机遇，同时由于成本优势，我国机床行业出口具备一定的竞争力。技术的进步便成了我国机床行业发展的关键因素。通过多年的技术引进与消化吸收，我国机床行业的技术水平有了显著的进步，但在高端机床领域，国外品牌仍然占据了绝大部分国内市场。技术上的瓶颈是我国机床企业国际化的最大障碍，而我国机床市场的繁荣与国际机床产业的重组无疑给我国机床企业提供了双重机遇。目前，具备核心技术的企业，经济效益显著，但掌握核心技术很难，通过并购获得核心技术也是困难重重，未来我国机床行业必须立足于自身研发，提高技术创新能力。

一、我国机床行业市场空间广阔

1. 国内市场需求大

机床本属于机械行业，而机械行业与下游行业固定资产投资密切相关。下游行业每年固定资产投资中，约60%用于购买机械产品。因此在机床行业下游产业中，固定资产投资的主要部分都是用来购买装备制造工具——机床。通过统计发现，机床下游行业固定资产投资增速远快于全社会平均增速水平。

汽车及零部件行业是机床的最主要需求对象。2003—2006年，交通运输设备制造业固定资产投资完成额年均复合增长率40.16%；2007年前8个月，完成投资额1557.43亿元，同比增长35.40%。传统机械行业主要包括金属制品业、通用设备制造、专用设备制造、电气机械及器材制造、仪表及文化办公制造等。过去三年，通用设备制造业、专用设备制造业和电气机械及器材制造业固定资产投资完成额年均复合增长率分别为62.75%、47.71%和52.69%；2007年前8个月，分别完成投资额1397.59亿元、

978.31亿元和936.38亿元，同比增长高达55.7%、56.1%和44.7%。而通讯设备、计算机及其他电子设备制造业过去三年完成投资年复合增长率29.91%；2007年前8个月，完成投资额1280.85亿元，同比增长27.6%。

下游行业固定资产投资的快速增长，带来机床需求大增。自从2002年开始，我国机床消费额超过德国之后就一直位居世界第一。2006年，我国机床消费额131.1亿美元，同比增长20.3%，约占世界机床消费总额的22%，仍位居世界第一。

2. 替代进口空间大

我国是世界上最大的机床进口国，而日本、德国是最大的机床出口国。2005年，我国机床进口额占全球进口总额的24.87%；日本、德国机床出口额占出口总额的22.51%和21.66%。2007年1~6月份机床工具产品进口54.07亿美元，同比增长4.01%，增幅比去年同期回落4.45个百分点。金属加工机床进口金额33.31亿美元，同比下降0.9%，其进口金额占机床工具产品进口总额的61.61%。2007年1~6月份机床工具各类产品进口金额，除金切机床、压铸机出现负增长外，其他各类产品都呈现正增长。各类产品进口增长幅度与上年同期相比，机床夹具、木工机床、数控装置、成型机床等产品有较大提高，其他产品都有所回落。金切机床、刀具、压铸机等产品进口金额增幅大幅度回落是造成今年上半年机床工具产品进口金额回落的主要因素。我国国内机床产值只占国内机床消费总额的一半，随着行业技术水平的提高，替代进口空间还很大。

3. 出口市场潜力大

2000年，我国出口机床438万台，同比增长29.1%；价值2.99亿美元，同比增长31.4%。2005年的出口数据分别达到682万台和8.21亿美元，增速达到10.6%、52.4%。2007年前8个月，我国就出口机床

579万台和10.47亿美元，同比增长15.4%、44.8%。可以看出，我国机床出口金额的增速逐渐加快。过去10年我国机床出口金额年均复合增长率16.67%，而过去5年的复合增长率为32.54%。相对于出口台数的增加，出口金额增长的幅度更快。因此，我国出口机床的平均单价在逐年上升。机床出口平均单价从2002年以来逐年快速上涨。2002年平均出口单价56.39美元/台，2007年前8个月出口均价180.89美元/台，上涨了2.21倍。现在我国机床出口产值只占国内生产总值的18%左右，未来还有很大的增长空间。未来几年我国机床出口仍会快速增长，随着出口产品结构的不断升级，出口金额会快速增长。

二、企业掌握核心竞争力利润丰厚

1. 昆明机床

2007年前三季度，昆明机床净利润超过1.70亿元，同比增幅超过395%。业绩大幅增长主要是由于机床产品盈利增强、期间费率下降、增值税返还和收回委托理财等因素。沈机集团入主后，公司专注机床主业，非机床业务整合成效显著，机床产品结构调整带来盈利能力的大幅上升，上半年机床产品毛利率达到32.29%，同比提高6.62个百分点；管理费用控制较好带来期间费率的持续下降，上半年期间费用占主营收入的比重13.32%，比去年同期下降3.7个百分点；过去企业增值税退税采取定额方式，2006年收到退税300.08万元，今年按照国家新政策收到去年数控机床增值税50%，退还1572.23万元；8月收到委托理财金3203万元，已经进入短期投资跌价准备的3809.76万元可以冲回，增加今年利润2437.76万元（减少今年的资产减值损失）。

2007年10月，昆明机床与韩国公司再次签订2台大型数控落地铣镗床出口合同，昆机今年出口韩国的高端数控机床已达4台之多，每台售价均超过百万美元，总金额达409万美元。现在，昆机产品已经远销加拿大、捷克、韩国、巴西、土耳其等众多国家。

昆明机床主打产品卧式镗铣床和落地式镗铣床，占其机床收入的80%左右。公司卧镗市场占有率在20%左右，产品系列更全，品牌认同度较高。该产品单价30万元到400万元不等，全国每年的产量在3000-4000台左右，有较大的供给缺口，产品供不应求。

公司落地镗产品的市场占有率估计在30%左右。虽然只做了七年，但凭借50年精密镗床的技术积累，起点、技术水平、档次都比较高，目前公司产量已经与齐二相当接近，都在百台左右。落地镗单价在600万元-1700万元左右，是下游企业的当家设备。公司2005年与全球落地镗领先企业捷克TOS的成立的合资公司对落地镗产品和技术进步贡献较大，这也是机床行业比较成功的国际合作案例，合资公司每年已经有7000万元左右的收入，1000万元的利润。

落地式镗铣床主要用于重型机械，工程机械，矿山设备等大型零部件加工，近年需求量旺盛。从产品的竞争力来看，落地式镗铣床的功能和精度接近世界级水平，而在产品细节上仍与国际水平差距较大，如外观，防护，稳定性和漏油等，不过落地式镗铣床的价格仅是国外同类产品的一半，因此是中高档数控机床进口替代的受益者。

昆明道斯公司由交大科技与捷克TOS（道斯）机床有限公司合资组建，注册资本500万欧元，双方各占50%，主要设计制造具有国际先进水平的落地式和刨台式铣镗床设备，是中国与捷克机床行业最大的合资企业。

2. 秦川发展

2007年上半年，秦川发展完成销售收入3.76亿元，比去年同期增长22.15%，实现净利润4182万元，比去年同期增长73.58%。秦川发展在我国齿轮机床市场占有率为30%，在磨齿类齿轮机床市场占有率更达到75%，在我国齿轮机床行业占据着领先地位。秦川发展的精密磨齿机形成碟形双砂轮系列、锥形砂轮系列、蜗杆砂轮系列、成型砂轮系列、大平面砂轮系列、内齿轮砂轮系列、摆线齿轮系列七大系列产品，出口到美国、韩国、日本、伊朗及东南亚20多个国家和地区，公司成为目前世界上品种最多、规格最全的磨齿机制造商。

国际汽车变速器齿轮的主要加工技术可分为软齿面精加工技术和硬齿面精加工技术两种。其中欧洲汽车变速器齿轮的加工工艺以硬齿面精加工为主流。传统的硬齿面加工工艺一般为：（1）滚齿-剃齿-热处理-完成或（珩齿）工艺；（2）滚齿-磨齿工艺。过去“滚齿-磨齿”工艺主要在大、中型齿轮和高精度和高速齿轮制造中应用。由于“滚齿-剃齿”工艺加工效率高，汽车变速器行业主要采用第一种加工。近年来，随着汽车行业对齿轮精度及噪

音等要求越来越高,汽车齿轮制造工艺大有由现行的“滚—剃—珩”工艺转为“滚—磨”工艺的趋势。同时数控设备等技术的引入,使得磨齿机结构简化,磨齿精度和效率大大提高,也有利于满足汽车等对齿轮加工的要求。磨齿加工成本的降低和不断提高精度的要求,市场对磨齿机的需求量越来越大。采用磨齿加工的齿轮具有低传动噪音、高传动效率和长使用寿命的优点。过去磨齿加工曾被认为是一种用于航空或其它高技术领域的昂贵齿轮加工手段。随着磨齿机的效率提高,砂轮性能逐步提高,高额成本得以大幅下降,市场对磨齿机的需求量越来越大,磨齿加工已开始大规模应用于齿轮加工中,如汽车、摩托车齿轮的制造,而且已达到普遍应用的程度。事实上,所有一级汽车齿轮供应商为保持竞争力,已普遍拥有磨齿机。汽车工业在未来2-5年内将逐渐成为硬齿面加工最大的增长市场。

据统计数据显示,目前我国机床消费自给率名列前三位的分别是锻压机床、齿轮机床、电加工机床。在克服技术和工艺壁垒后,我国齿轮机床行业有望在进口替代和出口增长方面有所作为。

3. 沈阳机床

沈阳机床以承担国家科技计划为契机,不断增强自身的技术创新能力。他们先后圆满完成了“十五”期间机床行业仅有的3项国家科技攻关计划,以及国家“863”计划的课题,在制约国产数控机床发展的关键与共性技术方面取得重大突破,共取得25项关键共性技术成果,实现12项技术创新,多项研究成果已申报国家专利,获得授权专利3项,延伸开发了卧式车削中心、落地镗床和车铣复合加工中心等6种新产品。其中,车铣复合加工中心有2项技术属世界领先:一个是B轴任意角度强力铣技术;另一个是C轴任意角度强力铣技术。该机床是我国第一台具有自主知识产权的五轴车铣复合加工中心,截至目前已销售近30台,还出口到一些发达国家。它的问世使进口的同类机床应声落价,从每台售价3000多万元降到1700多万元。

2007年上半年公司收入仅增长3.05%,净利润同比下降18.11%,主要是由于上半年公司进行四个主机厂的厂房搬迁和产品结构调整。但整体搬迁工作4月份已经全部完成,5月份开始公司的各项经营指标开始趋于正常,7月份创下历史最好水平,重组效应开始显现。此次搬迁重组实现业务流程、组织流程和工艺流程的再造,提高管理水平、降低采购成本,

对公司的长期发展意义重大。9月份就新增合同6亿元左右。前三个季度,就实现机床产量50861台,同比增长11%;数控机床12371台,同比增长31%。预计下半年的业绩会有较大改善,全年业绩和去年相比也有较大幅度增长。

三、海外并购获取核心技术不易

2002年到2004年,我国的机床产业曾有过向海外发展并购的活跃期。大连机床集团先后收购了美国英格索尔生产系统公司、英格索尔曲轴加工系统公司以及德国兹默曼公司的70%股权。大连机床在一份总结材料中这样描述对英格索尔的并购成果:并购后,英格索尔的96项专用技术、9项专利技术和这两家公司的技术力量及其商誉、商标等无形资产,全部归大连机床集团所用。沈阳机床则在2004年并购了德国希斯。然而我国机床企业最需要的核心技术不可能通过并购而自动获得,不论是国外的技术控制,还是被收购方蓄意抵抗,我们最后能拿到的技术通常都不是最新最高级的。即使对方有,要想得到也并非易事,所在国设置的技术壁垒就让你望而却步。

1. 技术封锁

实际上,欧盟是不希望我国企业获得其核心技术。按照一些西方国家的相关法律和规定,有些机床制造的核心技术是禁止向我国输出的,这一点不会因为企业所有权的改变而改变。而且近年来,国外对我国的机床加重行业壁垒和技术封锁,海外并购就越来越难了。

今年以来,我国机床企业与欧盟一些国家的合作项目开始频繁受到调查,例如与德国柏林工业大学、德国IPK研究所合作开展的基础共性、关键技术研究,也受到许多阻力,虽没中止但前景堪忧。因此,导致近来国内企业海外并购的步伐有所放慢。

2. 经营困难

实际上,大多数的并购是商业行为,企业并购一开始就有很大的风险。由于我国企业收购的基本上都是一些破产公司,收购本身所花的钱并不多,但要使这些公司正常运转则需要投入数倍于收购价格的资金。我国机床企业缺乏跨国经营的经验和国际化经营人才,要驾驭好这些公司并不容易。如何有效地控制公司的成本,是收购企业必须面对的问题。□



创新——拉近世界的距离

Innovation—Coming closer to the world

济南二机床集团董事长

总经理 张志刚

创新是社会进步的动力所在，处于加速实施工业化、城市化进程中的中国，面临众多、广泛的创新课题。机床工业是为各行业发展提供工作母机的基础性产业，承载着推动创新、引领技术进步的责任与使命。近几年来，在振兴装备制造业的政策背景下、在巨大的市场需求面前，行业企业牢记使命，创新热情持续高涨，创新成果推陈出新，在较好地满足市场需求的同时，激发了行业发展活力，与用户的沟通更加密切，国际竞争力日益增强。中国机床产业在创新中，不断融入世界，拉近了世界的距离。

作为国内重要的重型数控机床制造基地、中国锻压行业排头兵、汽车工业的装备部，济南二机床以“打造国际一流机床制造企业，塑造国际知名品牌”为目标，以市场为导向，全面推进企业创新，努力以高新技术产品满足国内外用户需求，在适应市场的基础上，进而引导用户需求，从为用户提供“量体裁衣”产品与服务，到“为用户、为社会创造价值，与用户共同迈向成功”等价值理念的确立与有效实践，济南二机床真诚贴近市场，拉近心与心的距离。

技术创新——缔造核心价值

“工欲善其事，必先利其器”，这对设备、工具使用者来说是成功做事、做好工作的基本道理，而

对机床装备制造业来说是沉甸甸的责任。技术先进、适用，是机床产品的核心价值；持续推动技术创新，是机床企业生命力的重要支柱。

从上世纪九十年代以来，中国机床工业饱尝艰辛与坎坷，也品尝了近几年来大发展的喜悦，行业发展处境的巨大反差，根本问题不是有没有市场的问题，而是能不能适应市场的问题。

济南二机床的技术发展，与很多行业企业一样，经历了解放初期仿制基础上的系列化开发、及改革开放后技术引进基础上的消化吸收再创新，较好地满足了不同时期国民经济发展，特别是中国汽车工业由卡车时代向轿车时代跨越对冲压装备的需要，奠定了在国内机床行业的优势地位。世纪之交，随着国内市场迅速与国际接轨，中国机床工业面临前所未有的挑战，随着企业技术发展的逐步升级，通过单纯的技术引进，获得核心技术的空间也越来越少，挑战国际顶尖企业的垄断地位，打造国际一流机床企业，迫切要求企业增强技术创新能力，济南二机床也为此付出了巨大的努力。

一是，积极开展与国际著名功能部件、机器人制造商的合作，推进与高校、科研机构的产学研联合，充分应用现代技术发展成果，着力提高企业技术集成创新能力，快速进入高端市场。成功为美国用户提供了2000T、2500T高速级进模压力机，5000T多工位机械压力机；为巴西福特、巴西通用实施压力机机器人自动冲压生产线、快速送料冲压线的集

成工程；为长安汽车提供了国内第一条全自动汽车覆盖件冲压生产线，为华泰汽车提供了国内第一条机器人全自动冲压生产线，为上汽通用、沈阳金杯等用户提供了快速送料冲压生产线等高技术产品，打破了国外企业在高端领域的垄断地位。

二是，实施核心技术的自主创新，打造企业的核心优势。近几年来，在加强预算管理的过程中，突出技术开发费用、工艺攻关费用的预算管理，在确保开发、攻关费用投入的同时，加强项目组织管理，实施重型数控落地镗铣床、重型数控龙门镗铣床、机械式（大功率、重切削）五轴联动镗铣床、高速五轴联动镗铣床、高档开卷落料线、数控液压垫、大型多工位送料机构等产品与技术开发、研制，填补了国内空白，在一些重要领域与世界机床最新技术同步发展。同时，围绕高新技术产品发展和提高技术性能，实施新材料应用及热处理工艺、铸造工艺、关键件机械加工工艺的研究与攻关。企业技术开发投入占到销售收入的7%以上，企业拥有的国家级技术中心2006年被认定为首批118家“国家级企业研发中心”，企业每年自主开发七、八十种新产品，90%达到国际或国内先进水平，技术进步产品产值占新增工业产值的70%以上。

三是，围绕抓好创新成果转化，实施高起点技术改造。三年来，累计完成4亿元技改投资，提高基础大件、齿轮、轴类等关键件加工装备数控化水平，增强重型数控镗铣床、自动化锻压设装配能力，形成了拥有主要生产设备1300余台（套），可制造世界上最大公称力的超重型机械压力机和重型金属切削机床，是国内机床行业装备能力和制造实力最强的企业之一。

“十五”期间，承担并完成了涉及南水北调、航空（军工）、汽车等重点领域的3项国家863计划项目。近三年，共完成开发项目206项，其中承担国家、省市攻关项目58项，获省市科技进步奖24项，申请专利35项，出口美国5000吨多连杆机械压力机，荣获国家科技进步二等奖，发展形成了新的技术优势。

机制创新——激发创新活力

济南二机床目前仍是国有企业、一个具有七十

年历史的国企，既富含优良传统，又面临着持续激发创新动能与发展活力的课题。近年来，坚持“以市场为导向，以效益为中心，以机制做保障”，从观念更新入手，努力克服体制弊端。

流程再造与干部竞聘，将每个职工融入市场。本着更加贴近市场、有效适应市场的原则，分步实施企业流程再造，根据企业发展要求，适时调整企业组织体系，构建资源高效共享的企业组织架构，形成了现今的压力机、数控机床、销售、进出口等19个生产经营公司，2个生产、技术服务中心，7部1室；按市场化原则，对生产、经营、服务保障等工作实行严格的独立核算，落实职能管理的监督、考核职能；通过成立设备维修改造公司，强化售后服务功能，增强快速反应市场、有效满足市场的能力。同时，配套实施领导干部竞聘、述职制度和干部绩效考核制度，通过合理配备干部职数，加强干部责任的考核、落实，塑造精干、高效、富有合作精神、市场观念的核心团队。

注重全员素质的提升。结合深化用工制度改革，规范劳动合同管理，淘汰不称职人员，在重要岗位和新增岗位全面实行竞争上岗、双向选择，落实员工日常业绩档案管理，加强职工岗位培训，启动“建设高技能人才工程”，培养造就了一批科技带头人、技术拔尖人才、专家型技师队伍和优秀管理队伍。目前，济南二机床及所属技校均被指定为全国高技能人才培训基地，是山东省唯一拥有两个培训基地的企业。拥有省、市级技术拔尖人才24人，青年学术技术带头人18人，居全省同类企业之首。

同时，出台了一系列鼓励创新的制度、措施，对技术创新成果进行内部评审，并加大奖励力度；对管理人员实行固定工资加管理创新成果奖励制度；在全体职工中实施合理化建议、技术革新成果申报、评审、奖励制度，激发干部职工的创新热情。

通过机构整合、干部竞聘与创新制度建设，使得机构压缩了一半，干部压缩了三分之二，企业经营规模，连续实现了从4亿到10亿元、15亿元的跨越。同时，干部职工的市场观念、创新意识显著增强，面对市场竞争压力、产能压力，干部职工更加主动地投入到技术创新、管理创新过程，在创新中解决和克服企业发展中的各种困难和问题。

管理+文化——凝聚企业创新的浓厚氛围

企业管理是具有个性化特点的活动，企业管理又与企业文化具有很强的融合性。济南二机床坚持将品牌建设作为系统提升管理水平的切入点，将信息化建设作为提升管理效率的重要手段，通过企业文化建设为各项工作提升营造浓厚氛围。

在品牌建设方面，主要体现在三点。一是，通过推动制造准时化，提高企业履约能力；二是，正视与国际一流企业在产品质量上的差距，从转变干部职工的质量理念、提升质量标准入手，严格落实ISO9001国际质量体系，实施外观质量与重点质量环节评审制度，落实工序质量责任标识与控制考核，实施质量责任损失赔偿制度，实现质量管理的闭环、受控；三是，加强用户培训与服务。济南二机床也是国内机床行业较早实施“交钥匙工程”的企业，近年来，本着对用户负责的精神，在抓好用户订货过程中的设备操作培训的同时，不定期地组织开展用户设备维护、设备故障诊断等方面的培训，协助用户建立设备管理工程师、技师队伍。同时，在机构整合中，设立专门的设备维修改造公司，协助用户抓好设备备件采购计划管理和设备改造升级服务，对用户急需备件开辟绿色通道，在上海、广州等用户集中的地区，设立了售后服务中心，为用户提供终身服务和保障及时满足用户需求，努力提高用户满意度。“JIER”品牌系列产品荣获“中国机床市场用户满意十佳品牌”，全部十大系列的数控龙门镗铣床、数控落地镗铣床入选军工企业首批国产数控机床推荐目录。主导产品“数控冲压机床”和“数控重型镗铣床”均被评为中国名牌，重型数控镗铣床被商务部评为“最具市场竞争力品牌”，是全国机床行业唯一拥有金属成型、金属切削两块“中国名牌”的企业，被通用汽车、福特汽车、本田汽车等世界汽车巨头列为合格供应商。

在信息化建设方面，企业投入大量资金，推进技术、管理、生产制造等领域信息化建设，以信息技术和网络技术改造提升传统产业。建立企业网站，开发并不断完善MRPII系统，并逐步向ERP升级，以生产计划管理信息化为中心，将各管理模块和子系统，整合形成高效的一体化信息系统，实现信息共

享、快速传递；自主开发建立了办公自动化系统；开发完善工序成本核算系统，推行产品目标成本控制，不断提高产品性价比。企业连续多年入选全国“信息化建设500强”，是全国CAD应用工程示范企业和山东省首批制造业信息化示范企业。

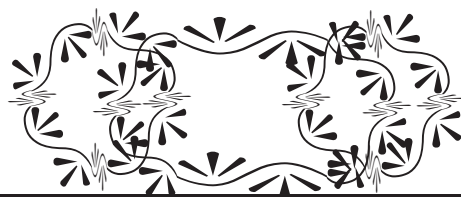
在企业文化建设方面，倡导“合作、创新、效率、责任”的文化理念，升华“JIER”标识文化内涵；开展自下而上的员工守则、职业精神提炼和宣传推广活动；举办企业文化论坛；结合企业不同发展阶段，开展不同主题的解放思想、提升观念大讨论活动，通过文化的融合，提升企业凝聚力，不断增强干部职工的创新意识。

创新，让沟通更加顺畅；创新，使行业发展充满活力；创新，也拉近了济南二机床与世界的距离。锻压设备方面，济南二机床先后在机械手自动上下料冲压生产线、机器人自动上下料冲压生产线、高速冲压生产线、大型多工位机械压力机、伺服压力机等尖端技术领域取得突破，推动中国锻压设备技术发展与世界同步；数控金切机床方面，成功开发重型数控落地镗铣床、大型高速五轴联动镗铣床，及大功率、重切削、机械式五轴联动镗铣床等填补国内空白的新技术、新产品，缩短了与世界先进水平的距离。

同时，济南二机床也努力在激烈的国际角逐中，塑造中国机床工业应有的地位，培育国际知名品牌。5000T重型多工位机械压力机、3200T数控冲压生产线、重型数控龙门镗铣床、重型全自动开卷落料线等高技术产品，成套出口美国、德国、巴西、泰国、印度等50多个国家和地区；在技术研发、成套工程、市场渠道建设等领域，构建国际间战略合作关系，在竞争与合作中，推进国际化经营，与世界共舞。

国家振兴装备制造业一系列措施的实施，为企业发展提供了良好的政策环境；济南二机床发展道路上还面临很多亟待攻克的技术、管理问题，我们也在努力克服制约企业发展的困难与问题，与行业企业一道，共同缔造中国机床装备业的辉煌明天。

我的演讲到此结束，谢谢大家！





中国汽车工业“十一五” 规划要点及对机床设备需求分析

An analysis of automobile industrial
demands on machine tools

中国汽车技术研究中心 侯益青

根据中国汽车工业协会发布的最新统计显示, 2007年中国汽车产量为888.24万辆, 同比增长22.02%, 比上年净增160.27万辆; 汽车销量879.15万辆, 同比增长21.84%, 比上年净增157.80万辆。汽车销量比2003年的439万辆翻了一番。其中乘用车的国内总产量为638.11万辆, 同比增长21.94%; 乘用车的国内总销量为629.75万辆, 同比增长21.68%。国内汽车市场仍然呈现快速发展的趋势, 亦为机床设备的主要市场。

1 汽车工业“十一五”规划要点

1.1 汽车工业“十一五”规划主要目标

自主开发预期目标: 大型汽车企业集团应具备自主产品的平台开发能力, 骨干汽车企业应具备主导产品车身开发及底盘匹配能力; 主要总成与关键零部件生产企业应掌握产品核心技术, 具备与整车的同步开发能力。

结构调整预期目标: 提倡公平竞争, 鼓励兼并重组, 形成若干家具有市场竞争力的汽车生产企业(集团), 提高产品市场集中度; 调整产品结构, 增加节能与新能源产品的比重, 推广新材料和轻量化技术应用, 力争当实现汽车保有量翻番时, 燃油消费增长不超过50%的目标; 发展自主品牌, 不断提高自主品牌产品的国内市场占有率, 其中自主品牌乘用车国内市场占有率提高到60%以上。

产业增长预期目标: 根据国内汽车市场需求预测, “十一五”期间年均增长率在10%左右, 2010年

市场需求在850万辆左右(实际上2007年已突破)。国内汽车保有量将达到5500万辆左右, 汽车化水平将达到40辆/千人。兼顾国际市场需求和产品出口的可能, 2010年国产汽车产量将达到900万辆左右。汽车工业生产总值达20000亿元左右, 汽车工业增加值将达到4500亿元左右, 汽车工业增加值占国内生产总值的比重将达到2.5%。

产品出口预期目标: 积极开拓国际市场, 2010年实现10%的汽车整车产量和30%摩托车产量的出口目标, 主要汽车零部件企业进入国际汽车配套体系。

1.2 自主发展

1.2.1 提高自主创新能力

全面增强企业自主创新能力。

全面提高企业研发能力。汽车生产企业(包括中外合资企业)要建立、健全产品研究开发机构。充分利用国内、外各种资源, 采用多种方式开展产品研发和技术攻关活动, 不断积累研发经验, 注重培养、使用各类专业人才。加快形成各类汽车产品及发动机等重要动力总成、零部件的自主研发能力。“十一五”期间企业发展新产品应以自主研发为主, 改变依靠全套引进的发展模式。

建立新技术评价体系。

加强共用技术研究平台的建设。

1.2.2 大力发展自主品牌

自主品牌是指具有自主知识产权的知名品牌。自主品牌是我国汽车产业自主发展的集中体现, 汽

车生产企业应具有自主品牌的产品。

汽车生产企业应制定自主品牌发展战略。

提高自主品牌市场份额。乘用车企业应针对多层次市场需求,抓住经济型乘用车成为消费市场主流产品的有利时机,积极发展自主品牌的产品,在市场竞争中不断培育自主品牌,扩大自主品牌产品的市场份额。商用车企业应在适应中国市场需求特点的基础上,加快自主品牌产品的升级换代,进一步提高产品市场竞争力,巩固自主品牌产品在国内市场的主导地位,并积极开拓出口市场。

以生产企业为核心建立品牌营销服务体系。

1.2.3 全面提升零部件产业竞争力

以提高汽车零部件的国际竞争力为目标,以提高研发能力为重点,利用各类零部件的现有基础,发挥比较优势,全面提升零部件竞争力。

分类引导零部件产业发展。机械类零部件企业,要不断提升技术水平、节材降耗,培养自主品牌,扩大国内外配套(OEM)份额,进一步做大做强。机电类零部件企业,要加快形成产品研发能力,提高电子技术含量和产品质量、降低成本,开拓配套及出口市场,形成一批具有一定国际竞争力的零部件企业。电子类零部件企业,应充分利用国内外各种技术资源与途径,以自主品牌的商用车和经济型乘用车配套为突破口,尽快掌握核心技术,以质量、成本优势逐步扩大市场份额,形成一批能够为多家配套、自主发展的高新技术零部件企业。

依托自主品牌的整车产品积极参与整车企业的产品开发。按照系统开发、模块化配套的发展趋势,零部件骨干企业应与整车企业建立长期战略合作伙伴关系,积极参与整车企业的产品开发,整合相关零部件资源,不断提高系统零部件开发水平,形成零部件模块化配套能力。

1.3 结构调整

1.3.1 优化产业结构

我国汽车产业要坚持把产业结构的优化升级作为发展与调整的主线,形成国有企业、民营企业和中外合资企业等多种所有制企业协调发展的产业格局。

以国有资本为主导的企业要提高核心竞争能力。企业应推进体制改革、机制转换,提高综合经济效益,加快兼并重组、强强联合的步伐。企业要构筑自主发展的平台,建立自主创新体系,形成自主研发能力,提高自主开发产品的比例,成为汽车产业自主发展的主力军。

民营企业要建立长远发展战略目标。民营企业要充分发挥自身优势,建立现代化的管理方式,提高专业化、规模化生产水平,积极参与国有企业改制、改造,加快产品技术升级步伐,面向国内外两个市场,成为汽车产业发展的重要力量。

合资企业要坚持双赢的发展原则。我国汽车产业对外合作的重点是发展好已有中外合资企业,倡导合资企业打造自主品牌产品。合资企业要认真总结合资、合作的发展经验,夯实长远合作发展的基础,逐步实现中外双方在产品发展、市场开拓、资源配置等方面互利共赢的目标。

1.3.2 优化产品结构

引导国内市场消费,优化产品结构,形成以低油耗、低污染、高安全性、高回收利用率汽车为主体的产品结构,实现可持续发展。

重点发展高效、节能产品。重点发展经济型乘用车和大功率、高效率商用车;推动混合动力汽车和柴油乘用车的发展;增加高技术含量的专用汽车品种,提高专用车比重。重点发展适应节能、环保要求的高水平动力总成。

提高整车产品出口比重。整车企业要制定产品出口战略,在满足国内市场的同时,积极发展可以批量出口的经济型乘用车和商用车;摩托车企业要有针对性地开发适应国际市场的产品,通过技术进步提高出口产品的附加值,稳定并扩大国际市场份额。

1.4 技术进步

1.4.1 促进节能、环保、安全技术的发展

提高整车技术水平。提高整车结构、车身造型设计、整车匹配、降低噪声技术,采用新工艺、新材料降低车辆重量,研究推广混合动力技术;注重提高经济环保型乘用车整体水平及实用性、安全性、

乘用车舒适性技术。到2010年实现新车平均单车百公里油耗比2005年降低15%的目标。

积极发展新能源汽车。在具有资源优势的地区，地方政府应加大天然气、液化石油气、乙醇汽油燃料汽车的推广力度，企业应根据市场需求积极做好产业化工作。对于具有发展前景的燃料电池、纯电动、合成燃料等新能源汽车，国家支持企业加大研究开发投入，并在有条件的地区开展示范运行，为产业化打下基础。

进一步提高汽车排放水平。“十一五”末期，汽车生产企业均应掌握国家第四阶段排放标准的相关技术，并积极跟踪世界前沿排放控制技术。同时，企业应加强汽车噪声排放控制技术的研究与应用，到“十一五”末期国产汽车的噪声排放控制基本达到世界先进水平。

加强汽车安全技术的研究与应用。企业应积极研究、应用先进的汽车主动安全技术，如牵引力控制技术（TCS），动态稳定控制技术（DSC），横向稳定技术（ESP），轮胎气压报警技术等；积极研究、应用先进的汽车碰撞被动安全技术，降低汽车碰撞乘员伤害指数，提高产品安全性。

1.4.2 促进高新技术发展

高新技术已成为进一步提高汽车产品节能、环保、安全及使用性能的主要手段，是自主创新的核心内容。提高发动机技术水平、发展汽车电子技术和新材料技术是汽车产业技术进步的主攻方向。

提高车用发动机的技术水平。“十一五”期间新投产汽油发动机项目产品应达到国际二十一世纪初期先进水平，升功率应不低于50kw/l。企业应在汽油发动机上采用电子控制各缸独立点火、可变进气系统、电子油门控制、稀薄燃烧、增压与中冷等技术。“十一五”期间新上柴油发动机项目产品应达到国际二十一世纪初期先进水平，3升以下柴油发动机升功率应不低于40kw/l，3升以上柴油发动机升功率应不低于30kw/l。在柴油发动机上采用电控燃油直接喷射系统、多气门、电子油门控制、泵喷嘴、高压共轨等技术。提高发动机机内净化技术水平，全面提高发动机燃油效率。

大力发展汽车电子技术。重点发展提高整车性能所必需的电子控制产品如电子控制自动变速箱、

发动机管理系统、电子转向（EPS）、电子随动灯光系统、电子导航系统、总线技术等。2010年，高档乘用车的汽车电子产品占单车成本的30%以上，经济型乘用车和载货车占20%以上。

积极开发应用新材料。企业应树立发展循环经济的理念，在汽车产品设计、生产中广泛应用各种新材料，充分考虑其报废后的可回收性和可利用性。推广应用高强度材料及轻质、环保、复合材料，限制使用铅、汞、镉及六价铬等对环境污染或安全有危害的材料。到2010年，汽车整备质量减轻10%；新产品的回收利用率超过80%，其中材料再利用率超过75%。

2 “十一五”汽车工业对机床设备的需求

2.1 汽车工业对机床设备需求种类分析

汽车工业对机床设备的需求种类主要有锻造冲压机床和金属切削机床。

2.1.1 锻造冲压机床

对锻造行业来说，汽车工业是最大用户，模锻件60%--70%是汽车工业使用的。汽车锻造厂都在逐步采用高效、高精度锻造装备提高锻件的产量和锻件精度，热模锻压力机和摩擦压力机及高能螺旋压力机等的需求不断增加，需要锻造曲轴、前轴、转向节和连杆等锻件的锻造设备和生产线。另外采用楔横轧成形工艺轧制汽车变速箱的轴类零件，比在平锻机和模锻设备锻制具有高效、节能、锻件精度高等优点，不仅适于中小锻造厂使用，目前大型件锻造厂采用的也愈来愈多。

另外冷、温锻造设备具有生产效率高、节能环保、锻件尺寸精度高等特点，将有大量需求。

冲压工艺装备主要需要开卷落料及开卷剪切自动线；全自动（或半自动）冲压生产线；大型三座标多工位压机和上下料自动化，实现压力机的自动化连线生产；另外需要钣料清洗、涂油机、拆垛机、堆垛机、中间传送装置及冲压机器人等先进装备。

2.1.2 金属切削机床

金切机床在汽车工业主要用于发动机、变速箱、底盘、零部件及模具制造。

由于近年金切机床高速化、柔性化、精益化的发展趋势,国内汽车行业对金切机床的需求有新的变化。

对于发动机缸体、缸盖及变速箱壳体等箱体类零件制造,现在除关键工序外基本上由高速加工中心替代原专用机床,所以高速加工中心成为发动机工厂最大的需求。高速加工中心的主轴转速已提高到10000—15000 r/min,甚至更高;快速进给速度已达到60—100 m/min,且快速进给加减速度提高到1—1.5g;换刀时间1.0—1.5s。其它设备还有一些专用机床,如珩磨机、精镗机床、精铣机床。

发动机曲轴生产线需要的主要生产设备有:数控车床、内铣床、高速外铣床、车-车拉机床、高效柔性两端孔钻床、高效柔性油孔钻床(或高速加工中心)、主轴径磨床、连杆径磨床、随动磨床、端面外圆磨床、抛光机床、圆角滚压机床、动平衡机等。

发动机凸轮轴生产线需要的主要生产设备有:数控车床、高效柔性两端孔钻床、凸轮轴无心磨床、凸轮磨床、端面外圆磨床、抛光机床、重熔硬化设备等。

发动机连杆生产线需要的主要生产设备有:双端面磨床、胀断设备、立式拉床、钻镗专机或加工中心、精镗机床、珩磨机。

加工齿轮需要的设备有:数控滚齿机、数控插齿机、数控珩齿机、数控磨齿机、立式拉床、内孔端面磨床、综合检查机等等。

在汽车底盘及零部件的制造中,需要的设备与发动机、变速箱需要的设备种类差不多,只是数量更多,规格更多,这里不再仔细分析。

2.2 “十一五”汽车市场需求预测

根据汽车工业“十一五”规划目标,到2010年国内汽车产量达到900万辆。而2007年的产量国内产量已接近这一目标,达880万辆。按每年不低于10%的年增长率(考虑到受节能环保压力影响,否则增长率会更高),2008年国内汽车产量可达1000万辆以上,到2010年可达1200万辆以上,将超过美国成为世界第一汽车生产国。考虑到一定的富余生产能力和国外市场发展,国内汽车生产能力还要高。但即使这样,从现在到2010年,国内至少还有300万辆

的建设规模。

2.3 “十一五”期间汽车工业对主要机床设备的需求

2.3.1 对大中型冲压设备的需求

按照国内汽车工厂平均20万辆生产能力计算,国内还需新建15个新的工厂(在现有汽车集团内)。按每个厂设4条大中型冲压线,每条线4台大中型机械式冲压机计算,到2010年至少需要60条大中型冲压线或240台大中型机械冲压机床。

若考虑中小件冲压(扩散到专业协作厂的车身件或零部件)以及锻造毛坯那需要的中小冲压设备更多。

2.3.2 对发动机制造设备的需求

按照平均20万台规模建设发动机厂计算,到2010年还需建设15个发动机工厂,也就是还需要建设15条发动机的缸体、缸盖、曲轴、凸轮轴、连杆生产线。除了那些专用设备外,主要需要的是高速加工中心,按照20万台产量发动机工厂缸体、缸盖及曲轴需要60台高速加工中心计算,到2010年需要1200台高速加工中心。其他专用设备可按生产线计算。

考虑到变速箱、零部件需要的金属切削机床设备更多,这里不再一一计算。

需要指出的是,由于我国汽车工业是建立在引进国外技术,合资企业居多的情况,发动机制造设备大多引进国外,发动机缸体、缸盖、曲轴、凸轮轴等零件的主要生产设备80%是从国外引进的,国内机床生产厂家的份额较小。根据上面所述,“十一五”期间主要支持自主品牌发展,包括国内非合资的国营、民营汽车生产企业,以及国内各大型企业集团。这样由于自主品牌的决策人员是完全中国人自己做主,就避免了以前合资企业一边倒采用国外设备的局面,从而为国产设备大量进入汽车行业提供了契机。□





以跨国经营拓展自主创新平台

Exploit multination market to expand new platform for independence innovation

杭州机床集团董事长 朱金根

杭州机床集团有限公司是中国机械工业500强企业,是卧轴矩台、立轴矩台、强力成形、龙门式等四大类磨床产品国家标准和行业标准的制订者;拥有自主知识产权新产品30余种,国家专利24项。2006年以持有60%的股权与欧洲四大磨床公司之一的德国aba z&b磨床有限公司结成战略联盟,实现跨国经营。

一、企业合作与结盟的能力是核心竞争力之一

1. 善于合作的公司是最具有发展前景的公司,从国内合作到结成国际战略联盟。

经济全球化浪潮滚滚而来,跨国经营优势日益明显,甚至涌现出一大批微型跨国公司,企业的合作与结盟能力正在成为核心竞争力之一。我国由计划经济转向社会主义市场经济,加快了生产要素的流动,杭机集团抓住机会兼并了杭州磁性材料厂、杭州工具总厂;重组杭州量具厂,合并了杭州无线电专用设备一厂,联合诸暨汽拖厂成立杭机铸造有限公司,联合长春市工业国有资产经营公司在长春第一机床厂的基础上成立杭机集团长春一机有限公司,参股宁波精密机床公司,以OEM方式合作制造杭机产品。我国加入WTO后,经济体系纳入了全球经济一体化轨道,平面磨床的市场形势发生了根本性的变化。特别是2006年后,我国机械工业跨越入世过渡期,国内市场向国际社会开放水平达到了加入WTO时承诺的终点,进一步降低了100多个税目的进口关税,原先入世过渡期设立的贸易壁垒已大部分被拆除,进口机床不再受到行政权力的控制,而更多地引入市场机制。先进国家的机床产品将凭借先进技术和成功经验,长驱直入,进入中国市场。因此,企业国际化战略不是要不要,而是新的经济形势企业生存发展的需要。2006年杭机集团以持有60%的股权与欧洲四大磨床公司之一的德国aba z&b磨床有限公司结成战略联盟,一举跃入跨国公司

行列。一系列的收购、兼并、合作、结盟迅速扩大了杭机集团的市场,销售收入从1999年的7000多万元上升至2007年时105900万元,总资产由29000万元上升到142970万元。国际合作与结盟能力,更是被摆到了重要的位置。一个企业的国际合作与结盟能力,包括国际沟通交往能力、商务谈判能力、国际法律法规、双方全面对接、文化融合程度等,成了企业新的核心竞争力。

2. 合作与结盟是企业取长补短、调整重组的有效途径。

改变经济发展方式,我们大力推进四大结构调整,即产品结构调整、生产结构调整、产权结构调整、产业结构调整。合作和结盟的方式可以集聚更多的社会资源,重新整合,专业分工,形成新的战略布局。我公司以德国aba z&b磨床有限公司为桥头堡拓展欧美市场;以杭机集团长春一机有限公司为基点,为振兴东北老工业基地作贡献;以杭州本部为根据地,抓住长三角、珠三角、京津唐等地区发展机会,做精做强,争当国际知名机床企业第一方阵旗手!

结盟是双方的取长补短。德国aba z&b磨床有限公司是欧洲四大磨床制造企业之一,专门研发生产高精度、成形和强力、旋转工作台、高效专用数控磨床等产品,是数控编程软件开发和砂轮修正技术方面的主导者,该技术处于世界磨床行业领先水平。产品主要在德国、欧洲及美洲销售。杭机集团为了快速提升产品技术,拓展海外市场而与之结成国际战略联盟。结盟后双方的技术融合具有内部性,更愿意将处于上升扩张阶段的优势技术共同享受。同时腾出更多的人、财、物投入到新技术的研发中去,创造新一轮的技术优势。我们已分批派出30多名员工赴德国aba z&b公司进行为期半年的工作、交流、培训,掌握产品设计、系统编程、生产制造、售后服务等环节的专业技能。2008年,我们将大力推进aba z&b公司产品在杭州本土的批量生产,加强在中国和海外市场销售,扩大经营业绩。

3. 国际合作与结盟为自主创新注入了新的活力。

国际合作与结盟为我公司自主创新增添了多方面的活力。(1)增加了新的产品系列。在原有产品基础上,增添了德国原装机床、德国机床杭州本土化制造、联合设计杭州制造的机床、带有德国先进技术元素杭州设计制造的机床,也就是消化吸收再创新的产品。(2)增添了品牌活力。我公司已拥有多个知名品牌,如杭州牌磨床,天工牌线切割机床,杭机牌铸造件,杭工牌工量具等。aba z&b公司在欧美市场有很高的声誉,我们拥有了aba z&b公司主个著名品牌。(3)管理团队注入了活力。德国aba z&b公司现有管理团队是我公司丰富的国际人才资源库,是我公司融入国际化的重要力量,在加强交流沟通的基础上,达到知人善任。德国是一个市场竞争充分、经济发达、法律健全的国家,制造业水平更是享誉全球。aba z&b公司在同我们合资之前,曾管理过5个工厂。除德国本土企业外,在美国、瑞士都曾有工厂,跨国公司的管理经验值得我们学习。(4)提高了全体员工国际交往能力。随着国际化的深入发展,国际交往不再局限在少数几个人当中,成为每一个员工都会涉及的事务,中方和外方的企业员工互相融合,在同一办公室或同一车间工作,将会成为一种普遍现象。

二、产品开发实现四大转变

企业的生存发展,是通过产品交换和提供服务进行的。随着国际化的进程,产品开发的背景、技术手段、技术标准、用户、市场、开发速度要求等,都已与原来有很大的不同。我公司与时俱进,实现四大转变。

1. 从引进样机为主转为重点引进技术软件,强化消化吸收,拥有更多的自主知识产权。

我国是机械制造大国,尚未成为制造强国。在高价位,高技术领域与先进发达国家尚存在较大的差距。因此,对世界尖端新产品及关键技术,通过引进、消化吸收后进行再创新,无疑是缩小与发达国家技术差距的一条捷径。我公司历史上曾引进国外手动平磨的样机,在消化吸收其优点的基础上,新设计了具有中国特色的HZ—150精密手动平磨。至今生产总量已逾万台,不仅畅销国内,还远销到美国、新加坡、土耳其和东南亚地区。但这种产品开发方法存在很大的局限性:(1)永远跟在他人的后

面亦步亦趋,实现超越的程度不高。(2)这些产品都是属于低端的,真正尖端的产品是不会轻易给你的,欧美日等均采取最终用户认定审批等严格的限制政策。(3)这种开发方式,容易引起知识产权纠纷。因此我公司进行了重大调整,2007年化了2600多万元资金购买国际先进技术,双方在技术转让协议中约定,提供技术文件必须是完整的、清晰的、可靠的,生效之日的最新技术文件与该公司自己使用的技术文件完全一致,该技术和在技术中所涉及的加工流程和专有技术不会以任何方式损害、盗用或违反任何知识产权。为保证我公司的技术所有权,转让方保证转让技术一直处于保密状态,并与原接触技术的雇员签署了保密协议。转让企业保证转让技术从没有许可或转让给任何第三方。购买技术从机床关键零部件的选购、满足用户的特殊要求、制造过程的把关、人员的培训以及售后服务全过程都作了周密的考虑。目前引进的先进技术,已形成立轴复合磨床、精密磨床、成形磨床、宽台面磨床等四大系列产品。

在引进国外技术的同时,加强原始创新和集成创新的力度,重视专利技术及其成果产业化,认识到研究专利技术及其成果产业化,是企业坚持原始创新,努力创建自主品牌的必由之路。因而,企业一改以往“传统机械专利无作为”的状态,形成了上下热衷专利技术和开发的氛围,增强自主创新和专利保护意识,鼓励与重奖专利发明人,专利申请及专利储备纳入技术发展规划,公司专利申请量和授权数逐年增长,现拥有国家专利24项,这些专利技术主要用于数控直线导轨磨、数控强力成形磨、数控卧轴圆台平磨、数控车床导轨磨、数控球面磨等系列产品上。

2. 从低端产品参与市场竞争转向开发中高端产品,满足需求,引导消费。

随着国际化进程的加快,原先开发新产品的理念和标准也需要予以调整,机械制造业正经历着从机械化、电气化向数控化、信息化发展的转变,我公司目前开发的产品,结合了现代设计理念,融合先进的控制技术,使机床朝着高效、复合、超高精度、智能化方向发展。我公司开发的国内首台七轴五联动MKL7150×16/2型数控缓进给强力成形磨床是高端加工设备,主要用于重型燃气轮机叶片圆弧叶冠的精密成形磨削,还可用于航空发动机叶片圆弧叶冠的成形磨削。机床采用了多项专利技术,如

气压密封技术区别于机械密封,其特征是在主轴前端形成了一个气压腔,阻挡磨削区的高压冷却液、水雾和砂粒等杂物的侵入,提高了轴承的使用寿命和保证主轴的旋转精度。应用了五轴联动磨削软件,联动五轴X、Y、Z、V、B采用高精度光栅反馈实现全闭环控制,达到了各联动轴的进给精度。首次应用了多砂轮连续修整技术,实现长圆弧叶冠大进刀磨削,提高了生产效率。此外,还采用了温度补偿技术,控制磨头主轴热伸长,提高成形磨削精度。这种机床目前国际上只有少数几个工业发达国家掌握该机床设计制造技术。MKL7150×16/2型数控缓进给强力成形磨床的研制成功,使公司占领了新的技术高地。目前已实现批量生产。我们已经决定将这些成熟的高端产品推向国际市场,参加2008年美国芝加哥的国际机床展。最近我公司又开发成功九轴联动的MKH450磨削加工中心,这标志着我国的成形磨削技术又上了一个新台阶。

3. 从研发人员凭个人才智设计转为邀请国际国内用户参与的开放型设计。

产品不仅要满足用户提出的工艺要求,而且还要抓住用户需求的实质,为用户创造价值。这就要求研发人员不能仅凭个人的聪明才智去设计产品,而要在深入市场调研的基础上,分析产品发展趋势,详尽地与用户沟通,倾听用户需求,让用户直接参与产品设计。从技术工艺的角度来说,在了解用户基础上,研发人员能够提出更先进适用的工艺方案。某技改项目需要开发数控车床导轨磨专用加工设备,而国内迄今为止还没有此类产品。研发人员深入用户企业,与用户企业相关人员进行认真沟通,请用户参与设计。成功研发性能优越、效率更高的大跨距组合式磨削的HZ-079数控车床导轨磨床,获得了用户的好评。

又如大型精密直线滚动导轨磨床长期以来一直依赖进口,我公司成功研发出国内首创的HZ-077CNC、HZ-078CNC数控精密直线滚动导轨磨床,这又是用户参与设计的杰作。这两台机床床身长度分别达到12米和17米,磨削工件长度分别达到4米和6米,全长不平行度小于0.015mm,工件表面粗糙度Ra0.4μm,12轴数控,各进给轴采用光栅全闭环控制。我们让用户参与了设计,特别是机床上的砂轮修正器,完全是按用户思想设计、安装,改进了原有的缺陷,用户一次性订购了4台。

4. 从开发的品种多、形成批量销售少,转为系

列化开发,市场化培育。

我公司正从平面磨床专业制造厂向综合磨床供应商转型,每年有几十种新产品投放市场,对开发的新产品,化大力气培育,力争开发一种,成活一片,批量销售,形成市场。我们坚持产业政策导向,市场调研做细,用户需求做好,产品系列开发,售后服务到位,不足之处改进,客户口口相传,忠诚用户增加。我们创新开发了MKC7150系列数控剪刀磨床,适用于磨削任意剪刀的各种复杂刀背曲面、斜面,性能好,应用范围广,开辟出钢铁剪板、锻压剪切、折弯市场,订单络绎不绝。

数控龙门式平面磨床是大型模具和机械基础件精密加工重要设备,主要用于大型零件水平平面的磨削终加工。目前我公司已实现了模块化设计、标准化生产,成批量销售,形成了“大型数控龙门式平面磨床系列产品”。经国家科技部等权威部门鉴定认为,数控龙门式平面磨床系列产品达到了国际同类产品水平,居国内领先地位,被列为国家级重点新产品。该系列产品已为国内建材、机床、纺机、大型模具、汽车制造等行业提供了国产装备。

MKF600数控高精度立轴复合磨床,特别适用大型轴承、齿轮、夹圈、轮箍等零件的多工序复合加工。其中的关键技术有:高精度的转台、砂轮交换机构、砂轮修整和补偿、工件的夹紧、数控控制等,能一次装夹工件完成内圆、外圆以及端面的高精度磨削加工。该产品进入研发阶段就有600mm、1600mm、2000mm、2600mm和3000mm等五种规格。投入生产阶段就已有用户订单8台,实现批量销售,市场前景良好。

跨国经营大大加快了我们的开拓国际市场,整合全球资源的步伐。我们要争当国际知名机床企业第一方阵旗手:就要具备世界一流的产品和研发水平,能够引领整个行业;有较大的市场占有率,广泛的影响力;有较高的技术附加值,通过服务增值,使企业具有可持续发展能力。

以前我们企业的成长,都是依靠自己内部的力量,企业内部成长是一种伟大的成长。现在企业的合作与结盟打开了企业更加广阔的前景,可以较快地扩大经营业绩,更广泛地吸收来自于世界各地的先进技术,带来新的品种,新的业务,新的用户,新的发展机遇。成功的合作可以产生1+1>2的机制。我们已具备国际合作与结盟能力,在跨国经营中,我们一定会不断走向成熟与成功! □

高新、高效、精密、环保 将成为2009年中国国际机床展览会主旋律

**Innovation, efficiency, precision and green
will be the theme of CIMA2009**

中国机床工具工业协会 信息传媒部 沈福金

2009年中国国际机床展览会（CIMA2009）将于2009年4月6-11日在北京新国际展览中心举办。目前，招展工作已全面启动，进展顺利，报名参展十分踊跃，要求扩大展位面积的呼声很高。国内外展商纷纷来协会了解情况，更有些国内展商直接到新国际展览中心查看现场情况。

中国国民经济继续保持平稳快速度的发展，中国机床消费额连续六年保持世界首位。但是，受宏观经济调控的影响，国内机床市场需求正向高端发展，中高档数控机床和大、重型数控机床供不应求，普通机床市场已出现萎缩迹象。所以，各企业对参加2009年中国国际机床展览会都很重视，都想在CIMA2009上展示自己的创新产品和企业的新面貌、新形象。从刚刚结束的“重大专项”调研所获得的信息来看，很多行业企业都很重视新技术的应用和新产品开发。一批高速、高效的复合机床，绿色机床和融入了网络化技术的机床，精密、高效磨削技术也都在产品上有所体现。仅就国内机床企业而言，又将有一批新技术、新机床在CIMA2009上亮相。高档机床的主要用户企业，如汽车、航空航天、军工、电力工业等对数控机床的需求不仅门类繁多，而且需求迫切，都期待在CIMA2009国际机床展览会上能挑选到经济适用的设备。所以，可以预见，中、高档数控机床必将是CIMA2009展会上最受宠的展品。

根据参展商报展产品和机床市场需求的具体情况来看，CIMA2009将呈现**高新、高效、精密、环保**四大特色。

这里说的**高新**有两层含意，一是CIMA2009将在北京新国际展览中心举办，场馆新了，面积大了，改善了办展的硬件。作为世界四大国际机床名展之

一的中国国际机床展览会（CIMA），CIMA2009必将成为一届高品位、面目一新的国际展。中国机床工具工业协会正在努力从场馆的安排、布置、现场服务等方面，办成一届新的、高水平的国际机床展览会。二是机床市场需要高档数控机床，适应这一市场需求，参展商竞相展出高新技术产品，所以整个CIMA2009的展品水平将会再创新高。

高效即高效率，这是制造业永恒的追求目标，高效机床包括高速、复合、智能、自动化等功能，也就是说，通过缩短加工时间和减少辅助时间来提高加工效率，具有这些功能的展品将会大批量出现。

精密既是现实要求，也是发展趋势。宇航、军工、医药、电子、高速交通等工业部门对零部件的精度、小型化要求日益增多，所以精密机床也是市场的新宠。

环保更是人类社会可持续发展的迫切需要。绿色机床的概念已经深入我国机床企业，并在机床制造中积极贯彻环保要求，例如节能，应用于切削工艺，提高工作可靠性，减少废弃物排放，减少资源消耗，提高回收利用率等等，这是世界机床工业努力的方向。一批具有环保技术的机床相继亮相。这也是CIMA2009的新亮点，我们提倡展示绿色机床，我们也希望CIMA2009成为发展绿色机床的一个推动力。

高新、高效、精密、环保这四大特色将成为CIMA2009的主旋律。CIMA2009将是一届展品技术水平高，场馆面貌新，适合市场需求，并体现机床技术发展方向的**高品、高水平**的国际机床大展。CIMA2009值得各界关注和期待。□

IMTS2008即将举行

第 27 届美国国际机床展览会 (IMTS2008) 将于 2008 年 9 月 8-13 日在美国芝加哥 McCormick 展览中心举行。本届展会展出面积 11 万 m², 将有 1500 多名展商参展。不同展馆的开放时间不同, 其中东展馆开放时间为 9.00-17.00, 北展馆、南展馆和西展馆的开放时间为 10.00-18.00。预计将有来自 119 个国家和地区的 91000 多观众参观本届展览会。

本届展会将展出 15000 多台各种展品, 包括机床、控制系统、软件等。为了方便观众参观, 这些展品将按照行业、技术和解决方案分类集中在一个展区展出, 有研磨、锯切、抛光加工展区, 控制系统和 CAD/CAM 展区, EDM 展区, 齿轮加工机床展区, 功能部件、清洗、环保产品展去, 金切机床展区, 金属成形和激光加工展区, 质量保证技术展区, 以及刀具和刀具系统展区。

在展会期间还将举办以“连接技术与业务”为主题的多场机床业务和技术交流活动, 来自不同行业的专家们将给广大听众带来最实用和最新的技术信息。这一系列的技术交流活动是由美国机床协会、美国制造工程师协会、美国汽车研究中心、美国精密工程中心、MTConnect、Tooling U 以及全国刀具及加工协会共同举办的。

本届 IMTS 展览会除了保留了上届开设的新技术

中心以外, 有新开设了一个 IMTS 创新中心。在新技术中心展区, 除了有一些大学和研究机构和实验室展示他们的在制造技术和工艺革新方面的研究成果外, 还将展示 MTConnect, 一项关于在不同设备之间进行数据传输的新的通信标准, 以及高级应用实例。新技术中心将采用几种不同的方式来展示有关 MTConnect 这一新技术。如采用影视方式, 还有是展厅中的展商通过互联网进行相互连接的实际连接方式, 还有就是计算机图示方式。最令人激动地还是来自世界各地的大学生们演示如何使用 MTConnect 的一些新思路。

新开设的创新中心由行业专家通过各种激发创作灵感的剧院式表现手法来强调某个相关的主题。在为期 6 天的展会中, 创新中心每天都有一个主题, 如 9 月 8 日, 星期一, 为“汽车日”, 由 Ward's 汽车集团主办; 9 月 9 日, 星期二, 为“质量日”, 由质量杂志主办; 9 月 10 日, 星期三, “航空航天日”, 航空制造与设计杂志主办; 9 月 11 日, 星期四, “电力/环保日”, 由今日能源主办; 9 月 12 日, 星期五, “医疗设备日”, 今日医疗设备杂志主办; 9 月 13 日, 星期六, 在展会的最后一天, 则是由美国机械工程师主办的“车间日”。

希望参观美国 IMTS 机床展览会的观众可以登陆到 www.IMTS.com 进行预登记。□



业界动态

市场助推世界最大摇钻诞生

由沈阳机床股份有限公司钻镗床总管理部历时 3 个月自主研发的 FRD16050 摇钻, 将在 7 月末调试完成。该机床的研制成功, 将填补国内大型摇臂钻床空白; 突破中捷摇钻的生产制造极限; 巩固“中捷”金牌摇钻产品的龙头地位。

FRD16050 摇钻最大钻孔直径 160mm, 主轴箱水平移动距离 4250mm, 摇臂升降距离 2500mm, 比目前生产的 Z30125×40 摇钻加工范围均有大幅度提高, 是目前世界上加工范围最大的摇钻。该机床在普通摇钻的基础上进行了技术改进。一是对主轴进给机

构采用变频电机控制, 使主轴箱内部结构大大简化; 二是增加控制面板, 实施对机床工作状态的全程监控以及简易操作。

该机床由于切削力较大, 整机的强度和刚度更为重要。因此在设计过程中对主要部件如内柱、摇臂、圆板弹簧等均通过理论计算并辅助应用三维分析软件进行分析, 确保其强度和刚度。

FRD16050 可以满足大型船舶制造业、汽轮机制造业、重型矿山等企业对大型摇钻的需求。□

飞速发展中的国产龙门机床

王延甲

(安徽晶菱机床制造有限公司)

4月21日在北京CCMT2008展会上,各参展商纷纷展出自己最新的产品和技术。本届展会展现了我国机床行业的最高水平,因而吸引了全球的目光。作为大型、重型机床类产品的数控龙门类产品更是飞速发展,异军突起成为本届机床展的一大亮点。据不完全统计,本届展会共有国内10余家机床厂家展出了龙门类产品近20台。这些展品无论是在性能、精度、结构,还是功能多样化方面都有了一个质的飞跃,令人眼花缭乱,目不暇接。

1. 龙门机床主要参展厂家及展品

2. 龙门机床产品的复合程度更高,功能更多样化,有效的提高生产效率

本届展会上一些龙门类机床展品复合程度很高,功能更多样化,如:江苏新瑞机床集团展出的VM2050P定梁双交换台龙门加工中心(见图1)。该机床采用立卧两用可以卧式分度的大功率主轴,采用前四后二结构排列轴承有效的提高了主轴的刚性,同时采用德国ZF公司的两档变速齿轮箱,更有效的提高了主电机传动扭矩,因而使主轴输出扭矩更大。该机床具有“交换工作台”功能,有效的提高了加

序号	生产厂家	机床名称	型号	工作台资(mm)	X/Y/Z,A/B/C 行程(mm)	X/Y/Z 快速移动 m/min	主轴转速 r/min	数控 系统
1	北京第一机床厂	五轴定梁数控龙门铣床	XKAV2420	2000×4000	4300/3000/1000A; ±100° C; ±200°	15/15/15	12000	西门子840D
2	济南二机床	高架式五轴联动镗铣加工中心	XHSV2530X60A	3000×6000	6000/3600/1250B; ±110° C; ±200°	40/40/40	24000	西门子840D
3	沈阳机床股份有限公司	动龙门动梁式镗铣加工中心	GMB3080wm	3000×8000	9000/5000/1600W 轴:2000	16/16/16W 轴:2	5000	西门子840D
4	沈阳机床股份有限公司	桥式五轴加工中心	GMCU2060u	2000×6000	6300/2500/1000 A; +95°, -110° C; ±200°	30	24000	FIDIA C20
5	大连科德数控有限公司	五轴龙门加工中心	LKW2530	2300×3000	3000/2500/1000A; ±110° C; ±360°	10	10000	GONA GDS07
6	宁波海天精工机械有限公司	龙门式五面加工中心	HTM-28Gx42	2500×4000	4200/3700/1000	12/15/15	4500	FANUC 18I-MB
7	齐二机床集团有限公司	数控动梁龙门镗铣床	XK2130	3000×8000	900/4750/900W 轴:2300	10/10/4W 轴:2	2000	海登汉ITNC530
8	大连机床集团有限责任公司	桥式龙门加工中心	BK40	2500×6000	6500/2700/1250	12/12/12	6000	西门子840D
9	大连机床集团有限责任公司	动梁龙门加工中心	VX32-60	(1600~3000)×(2000~12000)	(2500~1360)/2500/1000W 轴:1300	12/12/12	5000	西门子840D
10	浙江日发精密机械有限公司	定梁龙门加工中心	RFMP3022	1600×3200	3200/2550/1000	12/12/10	4500	西门子840D
11	桂林机床股份有限公司	龙门移动式加工中心	XH2930/6	1000×6000	6500/4000/1000	6/6/6	3000	西门子840D
12	江苏新瑞机床(集团)有限公司	定梁双交换台龙门加工中心	VM2050P	2-2500×5000	5500/3300/1250	16/16/12	3200	西门子840D
13	江苏新瑞机床(集团)	定梁五轴控铣床	TK4220/4X	2000×4000	4200/2700/1000	10/10/10	2000	四开系统
14	友嘉实业集团	龙门加工中心	FV-2215	2000×1400	2160/1400/750	12/12/10	4000	FANUC 21IMB

工效率,节约了加工时间。工作台交换采用了多油缸同步驱动技术,保证了工作台面提升与降落稳定而且可靠,台面提升时即使是单边偏载受力依然能够使台面稳定的处于水平状态。台面夹紧采用的是大直径油缸通过高压锁紧保证台面夹紧可靠。台面定位采用一面两销的结构来保证台面的重复定位精度。 X 轴采用世界先进的同步控制技术,使用大功率交流伺服电机通过齿轮减速箱同步驱动。同时使用了高精度的齿轮,齿条进行传动,从而使整个工作台运动获得了很高的传动定位精度,具有运动平稳可靠、噪声低优点。该机床标配100把刀的链式刀库,换刀动作平稳可靠,速度很快。控制系统采用SIEMENS 840D,使机床加工功能非常强大。 X 、 Y 、 Z 轴均安装有高精度光栅尺,确保机床具有很高的定位精度(X 轴全行程0.016mm, Y 、 Z 轴全行程0.008mm)。

大连机床的VX32-60动梁龙门加工中心(见图2),



图1 VM2050P定梁双交换台龙门加工中心

可实现工作台交换、主轴角度头的自动交换等功能。同时配以刀库。控制系统采用SIEMENS 840D,使得该机床更具有强大的功能。

以上两台机床集中体现了机床功能多样化,集成



图2 VX32-60动梁龙门加工中心

化,及提高劳动效率的理念,特别是交换工作台的使用克服了传统单工作台龙门机床在装夹、校正零件过程中大量占用机床加工时间的问题,可一边加工一边装夹另一件零件,使加工效率大幅度提高。

3. 国产龙门五轴联动的发展趋势

五轴联动数控是数控技术中难度最大、应用范围最广的技术。它集计算机控制、高性能伺服驱动和精密加工技术于一体,应用于复杂曲面的高效、精密、自动化加工。五轴联动数控机床是发电、船舶、航天航空、模具、高精密仪器等民用工业和军工部门迫切需要的关键加工设备。国际上把五轴联动数控技术作为衡量一个国家工业化水平的标志。五轴联动数控机床的应用大大提高了加工效率,同时机械加工精度也有了质的飞跃,符合市场的需要,同时因为市场的需要也促进了五轴联动机床的发展。在本届展会展出的14台龙门加工机床中(据不完全统计)具有五轴联动功能或可扩展为五轴联动的机床就有6台之多,占整个该系列机床展品的48%,可见五轴联动依旧是龙门类产品发展的主要趋势。

北京第一机床厂展出的XKAV2420五轴定梁数控龙门铣床(图3),具有高速、高精度的特点,配置了 A 、 C 轴摆角头的五轴联动龙门铣床,摆角头主轴采用同步电机高速主轴,最高转速可达12000r/min, A 、 C 轴由高精度转盘轴承支承,OTT高精度消间隙蜗轮蜗杆驱动,高精度角度编码器全闭环位置检测,并配置夹紧机构,夹紧力可达7000Nm。 A 、 C 轴最大进给扭矩可达4000Nm。 A 向摆角行程 $\pm 100^\circ$; C 向摆角行程 $\pm 200^\circ$ 。 A 、 C 轴快速进给为7.5r/min。主要适用于模具及航空、航天等五轴加工的需要。

沈阳机床股份有限公司展出的GMC2060u桥式五轴加工中心, X 、 Y 、 Z 轴快速移动可达30m/min, A 、 C 轴快速移动为10r/min,转角为 A 轴 $+95^\circ/-110^\circ$; C 轴为 $\pm 200^\circ$ 。 A 、 C 轴定位精度均为6",重复定位精度均为4",控制系统采用FIDIA C20。主要适用于汽车工业中的模具制造、大型钢模和铸铁模具的制造以及航空航天工业中的复杂零件加工。

从CIMT99展会上江苏多棱数控股份有限公司展出第一台五轴联动龙门加工中心以后,经过近10年的发展,国产龙门五轴联动机床取得了极大进步,无论是功能,精度方面可与发达国家的產品相媲美。在市场销售方面已获得国内用户认可。



图3 XKAV2420五轴定梁数控龙门铣床

4. 新技术的采用

装备制造业是一国工业之基石，它为新技术、新产品的开发和现代工业生产提供重要的手段，是不可或缺的战略产业。机床是一个国家制造业水平的象征，只有不断应用新的技术，新的结构才能使整个机床行业取得长足的进步，才能造出更多的机床精品。

济南二机床展出的XHSV25X60A高架式五轴联动镗铣加工中心是该厂与法国FOREST-LINE公司长期合作，根据国内市场需求，充分运用现代设计方法和计算机技术而自行开发的高新技术产品。在去年的展会上该机床就已经展出过并受到专家一致好评。在本届展会上，该机床仍然是一大亮点。其双回转摆动铣头为电主轴，电主轴采用大接触角高速陶瓷球轴承，并具有主轴的冷却系统，轴承压力空气密封，主轴可矢量控制进行正/反转，并可进行刀具夹紧放松检测，及无刀检测，主轴轴承温度监控等具有当今先进技术水平装置。B、C轴传动采用谐波齿轮减速单元带动消间隙双齿轮副旋转，实现B、C轴旋转运动，并设有液压夹紧机构。B、C轴采用高精度角度编码器实现全闭环位置反馈。特别值得一提的是X轴采用西门子1FN3 900直线电机直接驱动，

省去大量中间传动机构，并加快了系统反应速度，提高系统精确度，同时辅以制动单元和安全缓冲装置。因而使台面运动获得了高速度，高加速度，高精度。该机床是本届展会新技术应用的典型。

5. 国产数控系统及关键功能部件在高档龙门机床中的应用

机床是制造业的工作母机，以高档数控机床为代表的先进装备制造业是衡量国家工业现代化的标志。而数控系统是数控机床的“心脏”，五轴联动的高档数控系统更是高档数控机床不可缺少的核心部件。一些关键功能部件也在其中起着极其重要的作用，如五轴联动中的摆头等。

在本届展会中，龙门系列五轴联动机床中有两台使用的是国产数控系统，其中新瑞集团展出的定梁五轴数控铣床TK4220/4X所使用的系统就是四开公司的数控系统。特别值得一提的是，大连科德数控有限公司展出的五轴龙门加工中心LKW2530（图4），该机床采用定梁龙门式结构，布局合理，满足强力切削以及长时间运转的稳定性要求。关键功能部件直驱式双摆铣头（图5）由光洋公司自主研制，A轴定位精度 $\pm 3''$ ，C轴定位精度 $\pm 2''$ 。A轴摆角 $\pm 110^\circ$ C轴 $\pm 360^\circ$ 。绝对值编码器分辨率为26位和29位，主轴额定扭矩134~300Nm（可选）；主轴额定转速2000r/min,最高转速10000r/min~25000r/min（可选）。

该双摆铣头采用直接驱动技术，内置特殊开发的大扭矩直驱电机——力矩电机，可提供更高的动态性能。区别于传统的齿轮传动或蜗轮蜗杆传动方式，双摆铣头没有任何机械传动部件，因此具有良好的精度保持性，部件永无磨损。基于简单而对称的结构设计，摆头所有部件、电机、轴承、主轴完

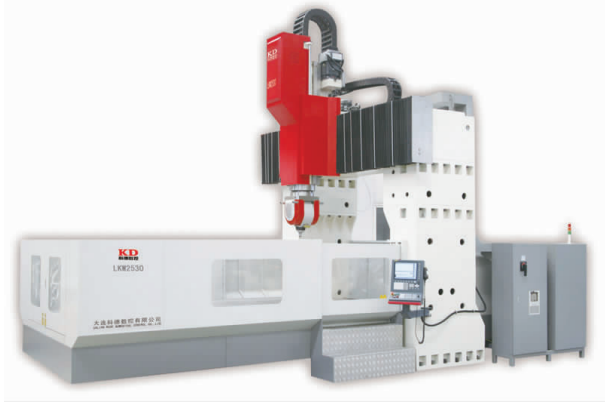


图4 五轴龙门加工中心LKW2530



图5 直驱式双摆铣头

美地结合在一起，使摆头获得更高的稳定性和系统刚性。摆头采用弹性变形液压夹紧装置，使得旋转轴可以在任何加工位置液压夹紧，可应用在重型切削和高速切削中。采用先进的静态密封和旋转密封技术，水、油、气路完全集中在部件内部，不受旋转运动的限制。闭环的高精度编码器及总线式高精度驱动控制器，最大限度的保证其控制精度和可靠性。整台配置大连光洋科技工程有限公司的高档全数字总线开放式数控系统GDS07，高速总线传输速率达100MB/s。该机床X、Y、Z轴采用世界首创的大扭矩（120Nm）伺服与电机一体化驱动器，内置可编程PLC I/O，比传统方式节约2/3配电柜数量，节省70%

导线，降低了配线工作量，提高稳定性。在世界上首先实现了数控系统、伺服驱动器、伺服电机、直驱电机、执行部件（直驱式双摆铣头）由一家公司提供，极大的方便了机床整机厂的选型、采购和装配，避免了过去控制系统和关键功能部件（双摆铣头）由两家公司提供的不利于整机厂应用的局面，同时提供系列专业化服务，提高了调试和解决问题效率。

国产数控系统及关键零部件的自主研发和生产极大的促进了国产数控机床的发展，特别是一些大型、重型高档次机床产品的制造，极大的促进了我国装备工业的发展，抑制了国外高端机床的垄断地位。

6. 结束语

通过本届展会我们可以看到，我国数控机床产品的总体发展趋势与国际数控机床的技术趋势是一致的。主要仍然朝高精度、高速度、复合化、多轴联动、柔性化、大型化等技术方向发展。高档数控机床已经成为本届展会的主流，这完全符合当前我国机床市场对高档数控机床的需要，也完全符合国家实施“高档数控机床与基础制造装备”重大专项的发展方向和目标。本届展会的规模，不管是展出面积还是参展商数量都是历届国内CCMT最大的，展品水平也是历届国内CCMT最高，集中展示了我国机床行业自主创新的成果，体现了我国装备工业的发展水平已接近、达到或超过发达国家的机床制造水平，我国装备工业正处于一个飞速发展的时期。

业界动态

海德汉公司上海和香港办事处新办公室 投入使用及武汉办事处成立

随着约翰内斯·海德汉博士（中国）有限公司不断发展壮大，近期上海和香港办事处全新的办公室投入使用，并成立了武汉办事处。

为了体现海德汉一贯的专业为客户服务的理念，以及适应业务发展的需求，海德汉公司上海和香港办事处迁入了新的办公室。注册于香港的海德汉有限公司将位于观塘创贸广场的办公室扩大，配备了完善的维修、服务和存货区域。上海办事处仍在繁

华地区徐家汇的腾飞大厦，租用了8层整层的区域，总面积近1000m²，配备了设备齐全的维修办公室和数控培训教室，能够满足客户的技术服务需求。

最近，海德汉公司的武汉办事处成立，办公室位于武汉CBD区域的中商广场。至此，海德汉中国的布局已经基本完成，公司在北京、上海、沈阳、哈尔滨、西安、成都、广州、武汉和香港设有办事机构，专业、高效、全面的为客户服务。□

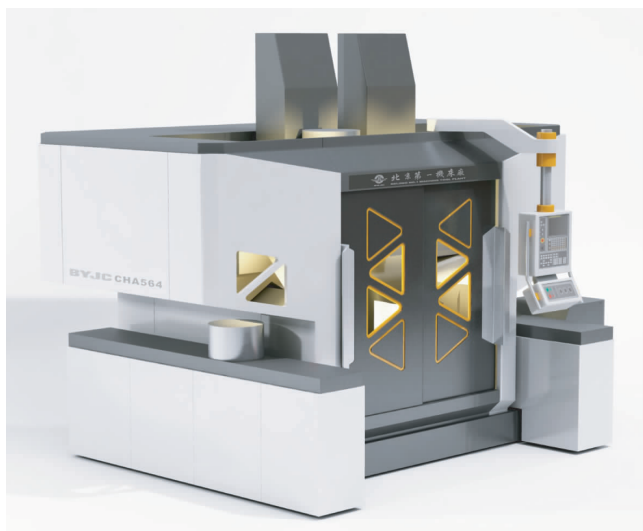
数控机床精品推介（一）

编者按：从本期开始，本刊开辟“精品推介”栏目。在这个栏目中，我们将向各方面读者和用户推介一批数控机床精品，希望能为用户选购适用产品有所帮助。本期介绍的是CCMT2008上展出并获得“春燕奖”的部分产品。

CHA564立式复合车削中心

制造厂商：北京第一机床厂

产品特点：这种新型立式复合车削中心CHA564采用双立式（一正一倒）主轴卡盘直接从物料传送机构上下料的设计并配备双动力回转刀架，可以实现一次装卡，完成工件的两面加工，使大幅度提高了加工效率。该机床具有排屑性良好，占地面积小，节省空间等特点，非常适合组成生产线。



主轴带有C轴功能，配合刀塔上的回转刀具可以完成铣、钻、攻丝等多种工序加工。该机床具备六个直线进给轴，两个主轴上可以分别实现三轴联动加工，配合C轴，则可以实现四轴联动加工；配备送料机构，针对刹车盘工件还可以提供双面车选择功能。

适用范围：于汽车制造、机床制造、动力机械等机械加工行业的应用，高速可靠的完成盘、套类零件加工中的车、钻、铣、镗、攻丝等工作，配备物流

系统后，可组成自动化生产线，可满足批量及大批量生产的机械制造各行各业的需要。

主要技术参数：床身上最大回转直径780mm，最大加工直径420mm，最大加工长度185/150mm（上/下刀塔），主轴功率：26/22kW，最高转速：2500r/min。

B3HM-022顺序珩磨机

制造厂商：北京第一机床厂

产品特点：这是该厂在国内率先开发并提供给用户的数控顺序珩磨机床，打破了国外机床厂商对国内这类机床的市场垄断局面。该机床采用德国西门子的伺服电机和810D数控系统，实现往复速度和位置的灵活调整，实现各加工轴的加工扭矩的实时检测和设定过载报警；回转工作台定位准确，转速快（每工位转位时间达到0.69s）；采用滚动导轨和滚珠丝杠，能实现主轴箱的平稳精确往复；珩磨刀具、刀具接杆和工件夹具都采用全浮动结构，能保证很



高的珩磨加工精度。该机床采用模块化设计，主轴个数和转台工位数可以根据用户和用户零件的工艺要求，为用户提供最佳的加工方案。该机床的性能参数、加工节拍以及相关配置都达到同类进口机床水平。

适用范围：该机床的最大珩孔直径为32 mm，最大珩孔深度60 mm。

FBC160落地铣镗加工中心

制造厂商：沈阳机床（集团）有限责任公司

产品特点：该加工中心采用直线导轨，全闭环控制，可以自动更换附件头，并采用了一系列创新技术，能够自动补偿附件头重量、滑枕热伸长、滑枕挠度等。该机具有定位精度和重复定位精度高的特点，主要技术指标达到了国际先进水平。



适用范围：该机是为满足目前国内能源、交通、重型、石化机械、电力及造船行业需求而开发的大功率、大扭矩、高转速的大型落地铣镗加工中心。

主要技术参数：

镗轴直径：160mm

主轴转速：5~2000r/min

主轴最大扭矩 2500Nm

主轴驱动电机（交流伺服）：51kW

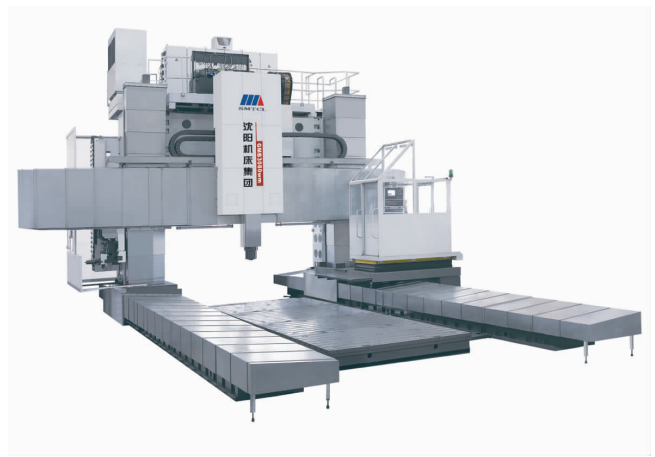
刀库容量：60把

移动速度：X 20m/min；Y 15m/min；Z、W 12m/min

GMB3080wm动梁动龙门镗铣加工中心

制造厂商：沈阳机床（集团）有限责任公司

产品特点：机床采用先进的整体动梁动龙门式结构；滑枕导轨对称于滑枕中心，成对角线布局，受力合理，布置新颖；主传动、主变速集成与滑枕内，结构精巧紧凑；X轴采用齿轮齿条，双电机时时消除，运动精度高；Z轴采用双电机、双丝杠、无平衡重心驱动，机械特性良好；Y轴采用齿轮齿条，双水冷电



机时时消除，运动精度高；横梁夹紧通过高压液压缸，及一套机械夹紧机构夹紧、松开；保证切削时整体刚性，安全可靠；W轴丝杠有一紧急夹紧片，当其它夹紧机构失灵时，夹紧片立即起作用，阻止丝杠旋转，起到绝对的安全保护作用。

机床可配置各种角度头，满足不同工件的加工。

适用范围：大、重型复杂零件加工

主要技术参数：

工作台尺寸：3000×8000mm；

两立柱间距离：5000mm；

龙门框架最大行程（X）：9000mm；

滑鞍最大行程：（Y）轴：5000mm；

滑枕最大行程（Z）轴：1600mm；

W轴最大行程：2000mm；

锥孔（7：24）：ISO50；

转数范围（无级）：0~4000r/min；

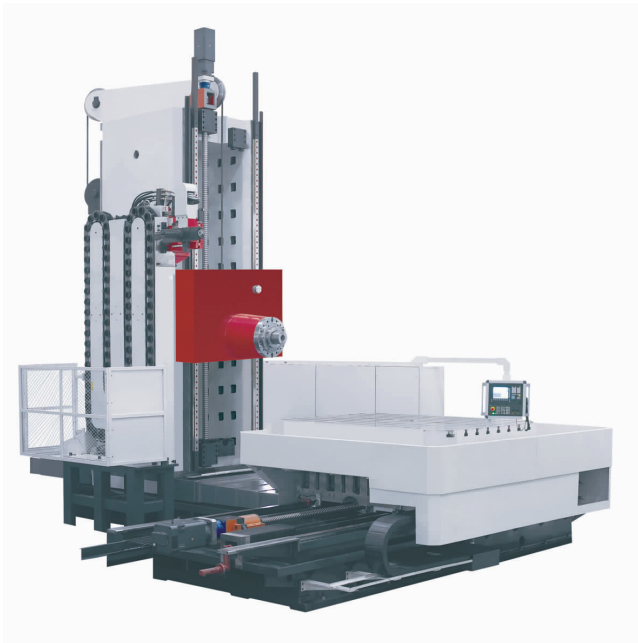
最大输出扭矩：2900N.m；主轴电机功率：67kW；

滑枕截面积：460×420mm

快速移动：X轴、Y轴、Z轴：16m/min；W轴：2m/min

HMC160卧式加工中心

制造厂商：沈阳机床（集团）有限责任公司



产品特点：该机床为任意四轴联动卧式加工中心，机床总体为正T字形布局，单柱门式正挂箱结构，床身采用分体式铸造床身。该机床的主要技术特点：主轴变速范围大、转速高（10-3000 r/min）；轴高刚性，大扭矩，最大扭矩可达（5600Nm）；工作台采用独特的闭式静压结构，承载重量大；直线快移速度高；镗杆具有中心出水功能；可以配备角度铣头铣头和分度盘等多种附件头，满足不同客户的需求。

主要技术参数：

工作台台面尺寸（长×宽）2000×2500mm，允许最大承载能力25000kg，回转速度（B轴）0-2r/min；

X/Y/Z行程：3000/2500/2000mm

快速移动：24000 mm/min

镗杆行程W：1000mm；

镗杆直径：160mm；

主轴转速范围：10-3000 r/min

主轴可承受最大扭矩：5600N.m

HTM63150iy车铣复合中心

制造厂商：沈阳机床（集团）有限责任公司

产品特点：该机床为十三轴五联动；自主研发的B轴采用齿轮传动，齿轮消除以及双支撑结构，大大增强其刚性，±120°大摆角，具有很好的性价比；第一主轴为主伺服传动的机械形式，C轴有单独的传动机构，实现主轴输出大扭矩，也能实现C轴分度的高精度。第一主轴采用机械结构，主轴输出扭矩相对要大很多，这对一些加工直径较大的零件粗加工是非



常有利的。

主要技术参数：

最大车削直径：630mm；

最大车削长度：1500mm；

电机额定功率：30kW

主轴额定扭矩：1400N.m

主轴最高转速：3000r/min；

第二主轴额定功率：23.6kW

第二主轴额定扭矩：450N.m；

第二主轴最高转速：3200r/min；

X、Y、Z轴快移速度：38/26/38m/min；

B轴转角范围：±120°；

刀具主轴电机额定功率：19kW；

刀具主轴最高转速：12000r/min；

控制系统：Dasen-20

TTB300/1000双主轴

双刀架数控车-车拉机床

制造厂商：大连机床集团有限责任公司

产品特点：本机床为双主轴、双刀架数控车拉复合机床。两个主轴同时夹持零件进行同步运转。两个



刀架分别独立地对零件进行加工。两个主轴能实现自动对置运动。机床可配置中心架，中心架可实现手动移置或自动移置。

车-车拉数控机床采用先进结构模块化设计技术，保证机床的合理布局和优化设计。以不同的结构配置型式以适应不同的零件和价格，满足不同客

户的需求。机床采用有限元分析计算和机构优化设计技术。如用有限元形状优化设计技术分析设计床身结构、床头箱结构,尽量减少移动部件重量。采用有限元动力分析方法,预测整机的固有频率。并提出解决和提高固有频率的方法,避免机床在工作时产生共振。

在机床结构上应用旋转螺母技术,即同一根丝杠上可有不同的移动部件,实现两个主轴可分别移动,极大地方便了机器人的上下料工作,提高机床的柔性、效率及定位准确性。

工件曲轴的夹持方式采用两端夹紧,而不是一端夹紧一端顶紧的最优化设计,使工件的变形最小。机床上两个车拉圆盘刀架的车拉削一体化工艺技术,实现机床高效、高速运动。满足车-车拉数控机床需求的CNC控制技术,如控制刀架加工时随曲轴旋转的自动进给技术。

适用范围:主要针对于燃油发动机中曲轴零件的半精加工而研制的。另外作适当变型设计后也可用于普通轴类零件的加工。

主要技术参数:最大加工直径300mm;最大加工长度800mm;正、副主轴(C1、C2)最高转速:2000r/min主电机功率30Kw;正、副主轴对置运动(W1、W2轴)采用滑动导轨,最大行程各460mm,快移速度12m/min;X1、X2轴采用滑动导轨,最大行程各265mm,快移速度20m/min;Z1、Z2轴采用直线滚柱导轨,最大行程各1010mm,快移速度40m/min;中心架运动采用滑动导轨,最大行程560 mm,自动移动时的快移速度为12m/min。

VLB-40倒立式数控车床制造单元

制造厂商:大连机床集团有限责任公司

产品特点: VLB系列数控倒立车为避免热变形的影响,床身、床鞍均采用箱式对称设计,克服局部热应力变形对机床精度的影响。主传动系统采用交流大转矩内置主轴电机,配合高精度编码器,提高了传动精度,避免了齿轮箱传动链引起的噪音问题。同时减轻了移动部件的重量,提高了机床的动态特性。采用模块化的设计理念,把左、右取料位置和左、后、右排屑等方式结合在一起,可方便的自由组合,便于自动线的调整和组合,解决数控倒立车的主轴在加工过程中,既承担切削加工的主运动-旋转运动,又承担加工零件的抓取和传送工作,满足用户需求。主机采用12工位伺服刀塔,转位快速可



靠,也可配置动力刀塔,实现钻、铣复合加工。导轨及滚珠丝杠润滑全部采取免维护自润滑形式,避免油水混合。本单元配置的自动循环料道具备储料、输送、自动翻转、定位等功能,通过更换不同尺寸的料盘和卡爪,可方便的进行加工零件的更换。料道与二台主机配合,可完成盘类零件的正反面加工。适用范围:两台倒立式数控车床配合一条自动循环料道,可完成对盘类零件的自动化加工。适用于军工、航空、航天、汽车等行业加工精度要求高,大批量盘类零件加工领域。

1. 主要技术参数:最大加工直径:400mm;
2. 最大加工长度:150mm;
3. 主轴最高转速:3500r/min;主轴头形式ISO A2-8;主轴前轴承轴径:130;主电机功率:145/22kW;
4. 12工位伺服刀塔
5. X/Z轴采用直线滚动导轨;快移速度24m/min。
6. 工作行程:X轴1310mm;Z轴370mm

FMC-8008多工位柔性制造系统

制造厂商:大连机床集团有限责任公司

产品特点:本产品为高速、高精度、多工位柔性制造系统,采用先进的数字控制系统可一次装卡8个工



件并能够自动完成每个工件的4个面及圆周的铣、镗、钻、扩、铰、攻丝及空间曲线面等多种工序加工并能实现无人化操作。产品采用多项先进技术保证本项目达到高速、高精度及柔性加工等先进特点。高速度:体现在高速主轴、高速驱动、高速刀具交

换系统、高速工作台交换系统。高精度：采用中空丝杠冷却技术及主轴温度补偿技术，本系列卧式加工中心在半闭环状态下定位精度达到 $\pm 0.0025\text{mm}$ ，重复定位精度达到： $\pm 0.0015\text{mm}$ 。柔性加工：本产品是柔性多工位全自动交换工作台系统，实现机床无人化操作。

适用范围：可广泛应用于汽车、模具、机械加工、航天、军工等行业。

主要技术参数：

电主轴最高转速 12000r/min

X、Y、Z坐标快速移动速度： 45m/min

换刀速度（刀-刀） 2.5s

机械手换刀时间 $1.2\sim 2.5\text{s}$

工作台交换速度： 12.5s

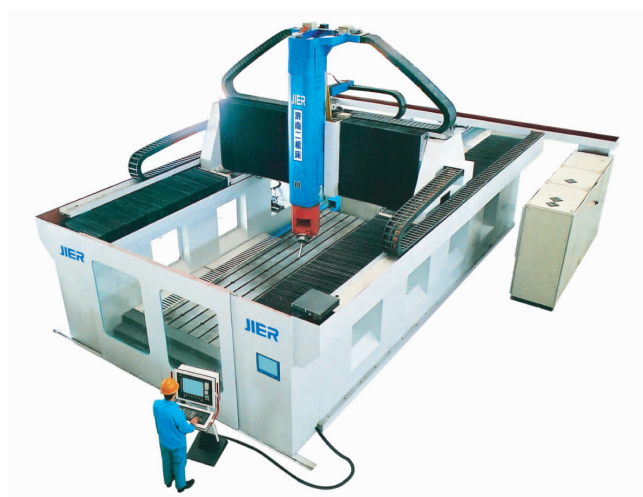
工作台分度精度 $5\sim 20''$

XHSV2525×60高架式

五轴联动高速镗铣加工中心

制造厂商：济南二机床集团有限公司

产品特点：该产品是济南二机床集团有限公司为了更好地体现企业科技自主创新和在国内高速五轴联动机床领域的技术领先优势而独立开发设计的新型



产品。该机床的设计中采用了一系列新技术：直线电机的高速进给驱动技术，高速机床的振动阻尼模态分析技术；采用了带阻尼块及微量润滑单元的直线导轨及高速、大扭矩电主轴。

该机床的速度、效率、精度等关键性能指标已达到或超过同类进口机床，填补了该类型机床在国内的空白，完全可以替代进口设备。

适用范围：大型复杂零件的高速、五轴加工。

主要技术参数：

工作台工作面积（宽×长） $2500\times 6000\text{mm}$

立柱间距 3660mm

主轴头端面至工作台面距离 $250\sim 1500\text{mm}$

龙门框架行程（X轴） 6000mm

溜板横向行程（Y轴） 2600mm

铣头滑枕行程（Z轴） 1250mm

工作台承载 3t/m

直线运动轴加速度 5m/s^2

铣头功率 40kW

主轴转速 $10\sim 24000\text{r/min}$

B轴摆角 $\pm 110^\circ$

C轴摆角 $\pm 200^\circ$

MK82125/H数控曲轴磨床

制造厂商：上海机床厂有限公司

产品特点：MK82125/H数控曲轴磨床推出填补了国内大型数控曲轴磨削加工设备的空白，主要技术指标已经达到了国际先进、国内领先的水平。

机床采用具有自主专利的曲轴磨床工件同步驱动装置（系统）、静压重载荷曲轴磨床驱动装置以及六腔薄膜反馈液体轴承；利用三维软件对机床进行三维建模，检验设计的合理性；利用有限元分析软件结合正交试验方法对关键部件进行充分的理论验证，提高设计的准确性，大大提高了大型数控曲轴加工的效率和加工精度。加工连杆颈圆度 0.010mm ，纵截面内直径一致性 0.010mm ，连杆颈外圆母线对主轴颈轴线的平行度 0.010mm ，加工表面粗糙度 $Ra 0.4\mu\text{m}$ 。工件一次装夹，能完成工件所有连杆颈的加工。



适用范围：该机床适用于磨削高速、中速、及低速偏高的船用柴油机、机车的内燃机曲轴，以及各种大型动力机械的曲轴的件、小批量生产的工厂及维修工厂的部门磨削主轴颈外圆、曲柄颈外圆及曲轴轴肩的圆弧和端面。□

2008年上半年机床工具行业经济运行分析

Analysis on the economics of China's machine tool industry in the first half of 2008

国际、国内经济的不确定因素，引发我国国民经济运行形势不断发生变化，值得我行业密切关注。2008年上半年机床工具行业库存增加较为明显，工业产品销售率逐月降低，如情况继续加剧，恐引起流动资金紧张等问题，应得到企业特别关注。进口出现反弹，出口继续保持高速增长；制造成本不断上升，企业经营面临巨大压力；行业投资增长较快，全行业需关注投资重点。

一、产值增速放缓、库存增加明显

1.今年1-5月份，机床工具行业产值继续保持较高增长态势，但是增速有所放缓。磨料磨具小行业仅次于金切机床列第二位。机床产值增速继续高于产量增速，产品结构不断得到优化，产值数控化率逐步提高。但库存明显增加应该引起高度重视。

按国家统计局机床工具大行业数据，2008年1~5月份4561家企业合计完成工业总产值1269.6亿元，同比增长34.1%；产品销售产值1204.6亿元，同比增长34.8%。产品销售率96.6%，同比减少0.3个百分点。各制造业完成情况详见下表。

制造业	企业个数	现价工业总产值		产品销售产值		工业产品销售率	
		完成(亿元)	同比增长(%)	完成(亿元)	同比增长(%)	完成(%)	同比增减(百分点)
金切机床	608	336.3	29.3	314.2	27.0	95.1	-1.5
成形机床	466	122.8	31.1	114.5	29.9	96.0	0.7
铸造机械	447	100.2	45.8	92.8	45.8	97.7	1.0
木工机械	161	38.9	21.9	37.3	25.0	97.2	1.0
机床附件	303	50.4	45.5	46.8	41.7	96.7	0.5
工具量具量仪	738	205.7	24.4	195.3	24.0	96.2	-1.1
磨料磨具	1274	304.2	45.6	295.5	49.1	98.1	0.1
其他机械	654	111.1	33.6	108.1	43.2	97.3	0.5

注：表中金切机床和成形机床行业的"现价工业总产值"和"产品销售产值"中含金属加工机床以外的产品产值数据。

全行业金切机床产量303920台，同比增长16.2%，其中数控金切机床产量52536台，同比增长17.8%，增幅比去年同期降低十多个百分点，这个现象值得特别关注。由于我国生产的数控机床多为经济型数控机床，部分普及型和高档数控机床依然处于供不应求的局面，因此，产量增幅大幅回落说明市场对经济型数控机床需求已开始减少。国内几个数控系统厂家的经济型数控系统出现了和机床同样的情况，这也从另外一个角度说明市场的变化。成形机床产量62905台，同比减少3.7%。木工机床产量同比增长67.9%，金属切削工具产量同比增长19.3%，铸造机械产量同比增加5.9%。

按机床工具行业部分重点企业1~5月份统计月报资料，179个企业共完成工业总产值295.6亿元，同比增长24.5%，增幅比上年同期低4.2个百分

点。产品销售收入283.1亿元，同比增长23.2%，增幅比上年同期低5.4个百分点。

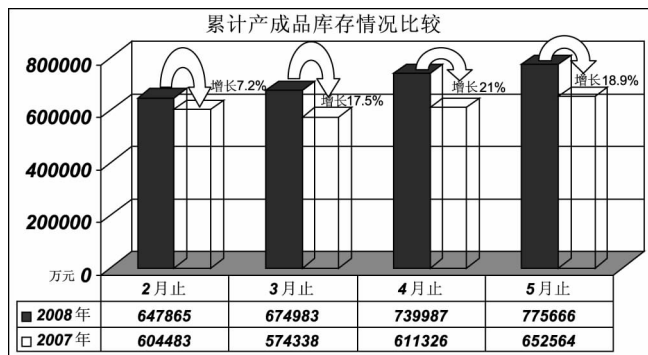
重点联系企业金切机床和成形机床产量、产值增速均比一季度明显减慢。1-5月份金切机床产量134348台（同比增长5.0%），产值193.6亿元（同比增长26.7%），其中数控金切机床产量31851台（同比增长15.4%），产值106.8亿元（同比增长35.8%），成形机床产量24245台（同比增长10.4%），产值31.3亿元（同比增长25.4%），其中数控成形机床产量1795台（同比增长34.4%），产值15.6亿元（同比增长44.6%）。

根据重点联系企业统计数据，按照国家统计局的现行算法，金切机床产值数控化率为46.3%，比上年同期增加3.5个百分点。成形机床产值数控化率44.6%，比上年同期增加6.3个百分点。

2.重点联系企业 1~5 月份销售率都出现下降, 往年春节后销售率会逐月上升, 但是今年并没有出现回暖, 并且有三分之一企业的产品销售率下降幅度高于 5%。

按重点联系企业 1~5 月份统计月报资料, 金切机床、成形机床、机床电器、机床附件和量刃具五个小行业重点联系企业的工业产品销售率为 95.2%, 同比降低 2.2 个百分点, 出现下降的情况已覆盖全部小行业, 降幅逐月加大。金切机床小行业产销率为 95.1%, 同比下降 1.8 个百分点。成形机床小行业的产销率为 96.2%, 同比降低 3.3 个百分点。机床电器和机床附件小行业的产销率同比都下降 2.3 个百分点, 量刃具小行业产销率下降 5.0 个百分点。

重点联系企业累计产成品库存增长较快, 二至五月的同比变化情况如下图。



从前五个月的数据看, 机床附件和量刃具小行业的库存增量比较稳定, 其它三个小行业增量突出。金切机床产成品库存同比增加了 25.8%, 去年年底仅为 3.5%; 成形机床库存增加 7%, 二月是 1.4%; 机床电器增加 23.9%, 二月是 10.1%; 此外, 机床附件增加 3.4%、量刃具增加 1.6%。

库存增加值得警惕。从增加量大的企业看, 既有重型机床生产厂, 也有中小型机床生产厂, 库存产品主要包含普通机床和低档数控机床等。我们分析, 市场需求减少可能是造成库存增加的最直接原因。近几年, 大批小企业的发展促进了机床市场的繁荣, 也促进我行业不断扩大投资, 加大生产规模。而今, 在原材料上涨和宏观调控下, 这些企业无法继续经营, 或者关门或者减少投资, 是造成低档机床产品市场下滑的重要因素。有企业反映, 南方小用户需求明显下降, 大用户企业订单情况还比较好; 还有企业反映, 虽然目前订单饱满, 但已出现用户暂缓提货的现象。因此我行业要密切关注市场, 合理安排生产, 谨慎扩大生产规模。

二、进口出现反弹、出口结构不断优化

前五个月我国金属加工机床外贸逆差为 21.5 亿美元, 比去年同期减少 4 亿美元。

1.去年金属加工机床进口出现了负增长, 今年前五个月的机床工具进口强劲反弹, 是否是由于国家实施一系列促进贸易平衡措施, 鼓励先进技术和设备进口政策的效果还有待进一步观察。但是有一点是肯定的, 进口机床的持续增长说明国内市场对中高端机床依然有较大需求。

今年一月份进口增长达到 20%, 二月份以后逐渐稳定在 10%, 到五月份为止为 11.8%, 增幅同比高出 5.3 个百分点。机床工具行业进口总额 49.0 亿美元, 其中金属加工机床进口 29.6 亿美元, 同比增长 9.0%。

金切机床、成形机床、数控装置三类产品占我国机床工具产品进口总额的 74%。各小行业进口情况见下表。

	进口金额 (千美元)	进口变化%	在总量中 占比%
金属切削机床	2180805	9.68	44.53
金属成形机床	782440	7.25	15.98
铸造机	98606	-7.36	2.01
木工机床	258313	-10.91	5.27
机床夹具附件	160735	37.75	3.28
机床零件部件	292909	15.11	5.98
数控装置	666133	68.86	13.60
切削刀具工具	208946	-37.44	4.27
量具量仪	61115	354.03	1.25
磨料磨具	187084	23.72	3.82

金切机床中, 加工中心、磨床、特种加工和车床依然是进口最多的产品, 其金额约占金切机床进口额的 80%。成形机床中, 锻造或冲压机床、冲床、成形折弯机、剪切机床进口金额约占成形机床进口额的 70%。

在进口机床中, 钻床、镗床和拉床的进口单价下降较为明显, 分别下降 49%、33%和 20%; 锻造或冲压机床、齿轮加工机床和磨床的平均进口单价大幅上升。

虽然国内数控机床产量增速减缓, 出现了市场需求减少的苗头, 但是功能部件等产品的进口量仍

保持在高位，说明国内在中高端机床产品的生产上增长还是很快。前 5 个月我国数控装置进口增长 68.9%，机床夹具、磨料磨具、机床部件进口均保持两位数增长。今年去除了对" 冲压刀具" 税号的统计，因此切削刀具出现了 37.4%的负增长。由于在量具类中增加了" 三坐标测量机" 税号的贸易，因此造成量具量仪进口暴涨 2.5 倍。去除不可比因素，量具量仪进口同比增长 36.7%。

2 .机床工具产品出口依然保持高速增长，数控机床在总量中占比增加，低值机床占比减少，结构进一步优化。汇率对出口企业造成了一定压力，也是迫使企业提高出口产品附加值的一个因素。

前五个月机床工具出口总额达到 27.4 亿美元，同比增长 51.4%。金属加工机床出口 8.1 亿美元，同比增长 36.7%，增幅同比减少 3 个百分点。数控金属加工机床出口 2.6 亿美元，同比增长 55.8%（去年同期为 42.2%），占金属加工机床出口金额 31.7%。金切机床出口中，数控金切机床占 47.9%（去年为 29.9%），台钻、锯床、抛光机和砂轮机 etc 低值机床占 24.9%（去年为 37.8%）；成形机床出口增幅回落明显，由去年的 79.5%减少到 49.5%，其中数控成形机床出口占比 21.3%，与去年同期持平。

对我国机床工具行业出口影响最大的四个小行业分别是金切机床、磨料磨具、切削刀具和机床零部件，其出口额占机床工具出口总额的三分之二。具体情况见下表。除木工机床外，其他各小行业出口产品单价都有所上升。

	进口金额 (千美元)	进口变化%	在总量中 占比%
金属切削机床	572888	32.09	20.89
金属成形机床	233720	49.45	8.52
铸造机	25791	83.5	0.94
木工机床	262702	41.35	9.58
机床夹具附件	63540	95.65	2.32
机床零件部件	321429	99.62	11.72
数控装置	234987	70.28	8.57
切削刀具工具	463861	40.05	16.91
量具量仪	49408	65.14	1.80
磨料磨具	514639	56.09	18.76

受到国际市场增长乏力、人民币兑美元升值、原材料涨价、劳动力成本增加等因素的影响，企业面临的压力增加。美国是我国机床出口的第一大市

场，但是一季度（无前五个月数据）我对美机床出口已出现负增长，印度、巴西、俄罗斯和韩国市场增长很快，保证了我国机床工具产品出口的增长，同时也逐渐形成了新的出口市场格局。

三、制造成本上升、利润增幅减缓

今年前五个月的盈利情况虽然保持较高增速，但是增幅逐月回落。大行业利润同比增长 49.1%，其中磨料磨具和铸造机械小行业的利润增速超过行业平均水平。五个小行业的 182 家重点联系企业实现利润 17.9 亿元，同比增长 56.9%。其中机床电器小行业盈利同比降低 26.4%，机床附件小行业利润同比增长幅度最高，为 86.6%，金切机床行业利润同比增长 64.4%。五个小行业合计产值利润率为 6.1%。

我行业企业面临原材料价格上涨、劳动力成本增加、贷款利率抬升、汇率变化等众多困难，实现了企业利润的增长，这是全行业努力的结果，得之不易。从当前的发展趋势看，市场对中低端产品需求减少可能成为影响行业利润增长的另外一个困难，行业企业只有采取有效措施，通过减少库存、快速结汇、调整结构、强化管理才能提高利润率水平。

四、投资持续增长、关注投资重点

上半年，中国 GDP 增长达到 10.4%，比上年同期回落 1.8 个百分点，全社会固定资产投资同比增长 26.3%，比上年同期加快 0.4 个百分点。机床工具行业投资非常活跃，已完成固定资产投资 219.7 亿元，同比增长 44.1%；新增固定资产 53.2 亿元，同比增长 45%。行业投资增速依然很快，远高于全国平均数字，同时，负债率超过 60%的企业数量增长也很快。但是我们也看到，本年新开工项目总投资增速出现了微小回落，不同行业间差异较大，如：磨料磨具和其它金属加工机械行业的新开工项目计划总投资出现负增长。这是否是人们对未来市场缺少信心的表现？又如：金切机床和木工机械行业的新开工项目计划投资增速超过 100%。这要引起企业的高度重视，一方面要严防低水平重复建设，一方面要谨慎上马大型机床项目，以免形成新的价格战焦点，要把有效的投资用于发展自身优势产品和技术，找准市场定位，发展壮大。目前市场对中低端产品需求减少已初见端倪，但是上半年 30 亿美元的机床进口说明市场对中高端产品的需求依然存在，因此，盲目扩大生产能力十分危险，把更多的精力用于替

济南二机床董事长张志刚当选 “全国优秀创业企业家”

5月24日，在江西南昌举行的《2008年全国企业家活动日》大会上，济南二机床集团董事长、总经理、中国机床工具工业协会轮值理事长张志刚荣获第七届“全国优秀创业企业家”称号。他是济南市今年唯一获此殊荣的企业家。

“全国优秀创业企业家”奖项由中国企业联合会、中国企业家协会、中国企业管理科学基金会共同设立，是为了表彰在企业改革和发展中做出贡献的优秀企业家而设置的，每年评选一次，是一项在全国企业界享有较高声誉和权威性的奖项。2008年共有70位企业家获此殊荣。



张志刚自2003年担任二机床董事长、总经理以来，以“打造国际一流机床制造企业，培育国际知名品牌”为目标，大力推进技术创新、管理创新、

文化创新，公司主导产品大、重型数控冲压机床的国内市场占有率达80%，产品远销美国、德国等50多个国家和地区，被誉为“世界五大冲压设备制造商之一”。公司销售收入、利税、利润平均每年以22.7%、45.3%、73.8%的速度递增，成为国内外市场具有很强竞争力的企业。

5月24日至25日举行的《2008年全国企业家活动日》主会场活动以“继往开来，再创辉煌——与改革开放同行，走科学发展之路”为主题，包括中国企业联合会、中国企业家协会会长王忠禹、江西省委书记苏荣和省长吴新雄在内的各界领导以及来自全国各地的企业家代表、专家学者900余人出席了大会。在会议举办的“全球经济格局下中国企业的发展道路”专题论坛活动中，主办方邀请济南二机床集团、洪都飞机工业集团、许继集团等五家在各自行业领域具有突出实力的企业领导作为特邀嘉宾，与到场的企业家进行互动交流。张志刚董事长就“机床制造的绝对竞争力”发表了自己的观点。谈到如何应对全球范围竞争，追赶跨国公司这一话题时，他认为，关键还是要提高自己的核心竞争力，拥有自己的特点、自己的品牌，才能在全球化的市场竞争中保持不败之地。作为一个有70年历史的企业，二机床发展到今天，提出了“打造国际一流机床制造企业，培育国际知名品牌”的目标。说起来很高很远，但是会朝着这个目标不懈地努力，到那一天想不跨国都不行。

(吴艳玲)

代进口产品的研发上才会有发展。

总之，从前五个月的数据看，机床工具行业继续保持高位增长，但是增速有所回落，特别是数控机床产量大幅减缓，出现了销售率下降、库存增加过多的情况。市场已经显现出对中低端产品需求的减少。然而行业投资增速依然很快，应引起行业高度重视。金属加工机床出口市场变化较大，美国一直是我出口的第一大市场，但出口量开始出现萎缩，

而印度等新兴市场所占比重逐渐加大，行业出口产品结构不断优化，出口市场形成了多元化的新格局。全球经济增速放缓以及国内宏观调控的力度在不断释放，都将对我行业产生影响，对外贸出口的影响更大。因此，我行业企业要做好应对困难的措施准备，要通过自主创新和科学管理决策加快优化产品结构，加大开拓新兴市场的力度，保持又好又快的持续发展。□

与机床工具行业相关的税收政策相继出台

Tax policy related to machine tool & tool products

中国机床工具工业协会市场部 李卫青

进入“十一五”以来,国家相继颁布了《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006-2020年)》和《关于加快振兴装备制造业的若干意见》,振兴装备制造业已成为国家发展的战略决策。为此,国家出台了一系列支持机床工具行业发展的税收政策、进出口政策,作为国家宏观调控和促进经济社会发展的重要手段,为加快我国形成自主创新能力、促进产业发展和升级、提高国际竞争力提供了保障,为国家实施“高档数控机床与基础制造装备”技术重大专项”奠定了基础。2008年是我国机床工业振兴的关键一年,为使机床工具行业企业能充分享受国家政策,促进行业健康发展,将今年以来新实施的,与行业企业相关的税收政策经过整理,供行业企业领导参考。由于本人对相关政策理解不深,水平有限,不当之处敬请指示。

一、内外资企业所得税实现“两税合一”

经十届人大五次会议通过的《中华人民共和国企业所得税法》于2008年1月1日开始实施,修改后的企业所得税法规定了内外资企业的所得税税率统一、税前扣除办法统一、税收优惠政策统一。“异税”时代的结束,标志着我国市场经济体制进一步走向完善。

新所得税法将企业所得税税率统一为25%;国家需要重点扶持的高新技术企业,企业所得税按15%的税率征收;对符合条件的小型微利企业,按20%的税率征收企业所得税。

在此之前,内资企业所得税是33%,外资企业所得税为15%。“两税合一”后,降低了内资企业的税收负担,就这一指标而言,内资企业与外资企业处于平等的市场竞争环境。新所得税法的实施,有利于改善企业的经营管理,提高企业创新能力和国际竞争能力。同时,新所得税法实行产业优惠为主、地区优惠为辅的新税收优惠体系,优惠从区域向产业转移,有利于推动产业升级和技术进步,优化产品结构,高新技术产业、先进制造业和环保产业将会得到更快发展。

二、内外资企业购买国产设备均不再享受抵免所得税

2008年5月16日,国家税务总局发布了《关于停止执行企业购买国产设备投资抵免企业所得税政策

问题的通知》(国税发[2008]52号)。通知规定,在实施新企业所得税法后,自2008年1月1日起,停止执行企业购买国产设备投资抵免企业所得税的政策。

1999年,我国对内、外资企业出于不同的调整目的,分别制定了购买国产设备可以抵免所得税的政策。政策实施以来,在鼓励内、外资企业加大投资,促进企业技术进步等方面发挥了很大作用。由于这种对国产设备和进口设备采取双重标准的政策不符合WTO机制,容易引发国际争端。同时,也不符合新企业所得税法以“产业优惠为主”的优惠政策和引导企业投资方向的原则。为此,国家税务总局出台了国产设备投资不再享受抵免所得税的政策。

三、部分关键零部件进口关税和进口环节增值税实行先征后退

作为《国务院关于加快振兴装备制造业的若干意见》的配套政策,2008年3月26日,财政部发出《关于调整大型、精密、高速数控设备及其关键零部件进口税收政策的通知》(财关税[2008]32号)。通知说,根据《财政部 国家发展改革委 海关总署 国家税务总局关于落实国务院加快振兴装备制造业的若干意见有关进口税收政策的通知》(财关税[2007]11号)的有关规定,自2008年1月1日起,对国内企业为开发、制造大型、精密、高速数控设备及其功能部件而进口部分关键零部件所缴纳的进口关税和进口环节增值税实行先征后退,所退税款作为国家投资处理,转为国家资本金,主要用于企业新产品的研制生产以及自主创新能力建设。

享受退税政策的设备包括加工中心、龙门镗铣床、大重型数控车床、车削中心、数控铣镗床、数控齿轮加工机床、数控压力机、数控激光冲压切割复合机、柔性制造系统等;功能部件包括数控装置、高速电主轴、数控动力刀架、数控回转工作台、滚珠丝杠副、直线滚动导轨、自动换刀装置等。(大型、精密、高速数控设备关键零部件退税商品清单详见附表一)

该政策有利于部分主机企业通过进口国外先进配套产品,提高整机性能和水平,扩大国产中高档数控机床市场占有率。同时,由于所退税款转为国家资本金,受政策惠顾的行业企业国有股权比例将进一步

附件一：大型、精密、高速数控设备关键零部件退税商品清单

名称	技术参数	一级部件	税号 (供参考)
一、数控机床			
1.立式、卧式加工中心	1.立式加工中心： 工作台尺寸≥1200×800mm； 快速移动≥40m/min； 重复定位精度≤0.004mm 2.卧式加工中心： 工作台尺寸≥800×800mm； 快速移动≥40m/min； 重复定位精度≤0.004mm； (要求条件：五轴联动可享受政策或其他条件三选二)	直驱电机转台	84669300
		自动换刀装置 (ATC)	84669300
		电主轴/机械主轴组件	84831090
		蓄能器	84669300
		油缸	8413 84669300
		伺服电机	8501 853710
		数控装置	90328900
		主轴拉刀机构	82079090
		液压泵	841350 841360
		光栅尺 (含圆光栅)	84669300 90314990
		机内刀具检测装置	84663000
		机内工件检测装置	90319000
		导轨防护罩 (快速移动≥40m/min)	84669300
		丝杠轴承	848210
		主轴轴承	848210
2.龙门式加工中心 (含龙门镗铣床)	工作台尺寸≥1500×3000mm； 重复定位精度≤0.008mm； 工作台尺寸≥4000×8000mm； 重复定位精度≤0.01mm；	伺服电机	8501 853710
		数控装置	90328900
		滑枕溜板部件	84663000
		直线滚动导轨副	84669300
		自动换刀装置 (ATC)	84669300
		电主轴/机械主轴	84831090
		主轴轴承	848210
		丝杠	84834010
		丝杠轴承	848210
		高压泵	84136090
		液压泵 (压力≥31.5MPa)	841350 841360
		蓄能器	84669300
		光栅尺 (含圆光栅)	84669300 90314990
		机内刀具检测装置	84663000
		机内工件检测装置	90319000
		多头泵	84136090
		变速箱	84669400 84834090
		平旋盘 (直径>1m)	84663000
		双回转摆动铣头	84663000
		增速铣头	84663000
		齿条	84839000
		联轴器	84836000

名称	技术参数	一级部件	税号 (供参考)
3.数控车床 (包括车削中心)	1) 630mm≤加工直径<1000mm； 重复定位精度≤0.005mm； 径向跳动≤0.003mm 2) 加工直径≥1000mm； 重复定位精度≤0.01mm； 径向跳动≤0.005mm 3) 车削中心：重复定位精度≤0.002mm； 径向跳动≤0.002mm； 轴数≥三轴	数控装置	853710 90328900
		增力丝杠	84834010
		电主轴\机械主轴	84831090
		主轴轴承	84821000
		光栅尺 (含圆光栅)	84669300 90314990
		编码器	85371019
		变速箱	84834090
		主轴拉刀机构	82079090
4.重型数控卧式车床 (含车削中心)	加工直径≥2000mm； 重复定位精度≤0.02mm； 径向跳动≤0.01mm	伺服电机	8501 853710
		数控装置	90328900
		主轴轴承	84821000
		尾座轴承	84821000
		液压泵站	84811000 84136090 8413 84669300 73079900
		多头泵	84836000
		减速机	84834090
		机内对刀装置	84663000
		机内直径测量装置	84663000
		丝杠轴承	84836000
		刀具	82079090
		接纳器	82079090
		齿条	84839000
		拖链	39269090
		光栅尺 (含圆光栅)	84669300 90314990
		变频调速系统 (功率大于 37KW)	85044099
		直角头	84831090
		摆角头	84831090
		刀库	84663000 84661000
5.大型数控立式车床 (含车削中心)	1) 5m≥加工直径≥2m； 重复定位精度≤0.008mm 2) 15m≥加工直径≥5m； 重复定位精度≤0.01mm 3) 加工直径≥15m； 重复定位精度≤0.02mm	伺服电机	8501 853710
		数控装置	90328900
		主轴轴承	84821000
		光栅尺 (含圆光栅)	84669300 90314990
		自动换刀装置 (ATC)	84669300 84663000
		编码器	85371019 90318090
		齿条	84839000 84834090
		拖链	39269090 73261910

名称	技术参数	一级部件	税号 (供参考)
		同步带	40103100 40103500
		双回转摆动铣头	84679990 84663000
		液压系统	84818010
		变速箱	84834090
		直角铣头	84831090
		摆角铣头	84831090
		机内刀具检测装置	84663000
		机内工件检测装置	90319000
		工具夹具（拉刀机构）	82079090 84661000
		光栅尺（含圆光栅）	90314990
6.数控 铣 镗 床 (含铣 镗 加 工 中 心)	镗杆直径≥130mm 工作台尺寸≥2000× 2000mm； 重 复 定 位 精 度 ≤ 0.008mm； 联动轴数≥四轴 (要求条件：四选三)	转台（直径>2.5m）	84669300
		主轴	84831090 84831090
		驱动电机	8501 853710
		数控装置	90328900
		光栅尺（含圆光栅）	84669300 90314990
		自动换刀装置（ATC）	84669300 84663000
		齿条	84839000
		拖链	39269090
		同步带	40103100
		摆动头	84669300
		液压系统	84818010
		变速箱	84834090
		直角铣头	84831090
		摆角铣头	84831090
		机内刀具检测装置	84663000 90319000
		机内工件检测装置	84663000 90319000
		双回转摆动铣头	84679990 84663000
		拉刀机构	82079090
7、数控齿轮加工机床			
7-1.数 控 滚 齿 机、 插 齿 机、 剃 齿 机	1) 滚 齿 机：联 动 轴 数≥四轴； 加工齿轮精度不低于 6 级； 加工直径≥130mm； 滚刀转速≥500r/min； 加工直径≥800mm； 滚 刀 转 速 ≥200r/min (四选二) 2) 插 齿 机：加 工 直 径≥130mm； 插齿速 500 次/min； 联动轴数≥三轴； 精度不低于 6 级	数控装置	853710 90328900
		电机	8501 853710
		液压泵站	84135030 84818010 84122100
		主轴轴承	848210
		油冷机	84195000
		光栅尺（包括圆光栅）	84669300 90314990
8、数控锻压设备			
8-1.数 控 闭 式 机 械 压 力 机 及 大 型 工 位 压 力 机	数控封闭式机械压力机： 公称压力≥6000kN； 工作台尺寸≥1000× 1200mm；公称力行程 ≥10mm；滑块行程 次数≥8 次/分钟；大 型多工位压力机：公 称压力≥10000kN；工 作台尺寸≥2000 × 4000mm ；滑块行程次 数≥8spm	数控装置	853710 90328900
		主传动电机	85015300
		液压泵站	84818010 84818010
		湿式离合器	84836000
		数控液压气垫	84814000
		数控液压气垫	84122100
		过载保护系统	84814000
		上模夹紧系统	84661000
		滑块锁紧器	84661000
		旋转编码器	85371019 90318090
		轴承	848210
		液压齿轮泵	84135030
		变频器	85044099
8-2.数 控 激 光 冲 压 切 割 复 合 机	公 称 压 力 ≥300KN； 加 工 厚 度 ≥6mm； 工作台最大速度 ≥ 80m\min；激光功率 ≥ 2000W	激光发生器	85158000
		数控装置	853710 90328900
		切割头	82073000
		导轨	84669300
		丝杠	84834010
		丝杠轴承	84829900
		减速箱	84834090
		镜片	90019090
		反射镜	90029090
		液压装置	84135030 84136090 8413
9.数控 不 落 轮 车 床	最大切削面积： ≥ 10mm2/刀架；踏面径 向跳动≤0.1mm；	刀具	82081000
		液压系统	84131900 84812010

名称	技术参数	一级部件	税号 (供参考)
	内侧面端跳≤0.1mm； 同轴轮内径差 ≤ 0.1mm； 表面粗糙度 Ra ≤ 0.0125mm	数控装置	853710 90328900
		自动测量装置	84669300
		工件支撑装置	84669300
		碎屑装置	84798190
		轴承	848210
10. 柔性制造系统	系统控制物流连线运行多品种零件更换加工或混流加工具有物料输送、加工质量监控、刀具管理等	数控装置	853710 90328900
		丝杠轴承	848210
		减速箱	84834090
		模具	80831019
		刀片	80831019
		气缸	84123100
		电磁阀	84818010
		液压系统	82073000 82073000
二、数控系统及关键功能部件			
1.1 数控装置	分辨率≤0.0001mm； 主轴功率≥20kW； 调速精度≤0.1%； 主轴最高转速 ≥ 10000r/min； 联动轴数≥4 轴； 单轴快移速度 ≥60m/min	工控主板（586 级以上）	84715040
		功率模块	85044091
		主轴驱动控制单元	85044099
		伺服电机	90328900 90329000 90314990
		芯片	8542
		电解电容	85322590
		伺服电机	8501 853710
		2.关键功能部件	
2.1 高速电主轴 (加工中心)	主 轴 转 速 ≥12000r/min； 功率≥20KW； 输出扭矩≥200N·M； 回转精度≤0.001mm (要求条件：四选二)	轴承	848210
		伺服装置	853710
		编码器	90314990
		定向装置	84663000
		油器润滑装置	84219990
		电机	85030090 85030090
		拉刀机构	82079090 82079090
		2.2 滚珠丝杠副	
滚珠丝杠副精度 ≤ 0.004mm/2π	合金钢	72262000	
	钢球	73182900	
2.3 数控动力刀架	刀位数≥8 个， 动力刀位≥4 个；	液压分度马达	84122990
		内装伺服电机组	85030090 85030090 90314990 853710

名称	技术参数	一级部件	税号 (供参考)
	重复定位精度 $\leq 2''$; 刀塔定位精度 $\leq 4''$; 动力头转速 $\geq 5000\text{r/min}$ (要求条件:五选三)	滚柱线性导轨	84834010
		滚动丝杠	84834010
		伺服电机	8501 853710
		转台复合轴承	84828000
		卡紧装置	84663000
		主轴轴承	848210
		密封件	84842000
		螺旋伞齿轮	84839000
		动力刀夹	84661000
		轴承	848210
2.4 数控回转工作台	分度精度: $\pm 5''$ 重复定位精度: $\pm 1''$	蜗轮蜗杆副	84834090
		转台复合轴承	84821000
		拖盘拉紧机构	84669300
		回转台夹紧装置	84669300
		编码器(26位以上)	
		平旋盘	
		端齿盘	
2.5 直线滚动导	单根导轨长 $\geq 4\text{m}$; 滚动导轨副精度 $\leq 0.003\text{mm/m}$	合金钢	72262000
		滚珠/滚柱	84829100
2.6 自动换刀装置	换刀速度(刀-刀) $< 2\text{s}$	凸轮箱	84864096

增大,为增强企业新品研发能力和自主创新能力提供了资金,但是,对目前仍属于幼稚产业的国产功能部件,关键零部件行业形成一定点冲击,生产企业将面临着考验。

四、对鼓励类外商投资项目进口设备开征进口关税

在财政部发出的《关于调整大型、精密、高速数控设备及其关键零部件进口税收政策的通知》中,对部分外商投资项目进口部分设备的税收进行了调整,征收进口关税,免征进口环节增值税。

通知规定,自2008年5月1日起,对新批准的符合《外商投资产业指导目录》鼓励类的外商投资项目,在投资总额内进口《国内投资项目不予免税的进口商品目录(2006年修订)》(财政部2007年第2号公告)通用设备第十类第(一)、(二)、(三)款所列的自用机床和压力成形机械(详见附表二),一律征收进口关税,仍可免征进口环节增值税。2008年5月1日以前批准的可享受《国务院关于调整进口设备税收政策的

通知》(国发[1997]37号)规定的外商投资项目,在投资总额内进口上述自用设备,在2008年11月1日前仍按照有关规定执行(即免征进口关税和进口环节增值税);2008年11月1日(含11月1日)以后对上述外商投资项目在投资总额内进口上述自用设备,一律征收进口关税,仍可免征进口环节增值税。

多年来国家对符合《外商投资产业指导目录》的部分外商投资项目,在投资总额内进口机床工具产品,一直是免征关税和进口环节增值税。而对于国家鼓励和支持发展的国内投资项目,在投资总额内进口自用设备时要享受这一待遇,受到《国内投资项目不予免税进口商品目录》的限制。所以说,外资企业一直享受着比内资企业更为优惠的税收政策。进出口关税是调节进出口和保护国内产业的重要手段,这次对鼓励类外商投资项目进口关税的政策调整,为机床工具行业企业发展提供了更加公平,合理的竞争环境。

五、行业部分产品进口关税和税则税目涉及调整

为了充分发挥关税促进经济发展方式转变、优化经济结构和促进贸易平衡方面的宏观调控作用,加强资源节约和环境保护,自2008年1月1日起实施的《2008年关税实施方案》,对部分商品进出口关税和税则税目进行了调整。

1、在实行进口暂定税率的600多种商品中,机床工具产品共有3个税号。包括税号ex85371011和ex85371019项下的“机床用数控单元(包括单独进口的CNC操作单元)”,税号ex90328900项下的“机床用

编号	税则号列	商品名称	技术规格
4	84563010	数控电加工机床	数控电火花成形机床: 加工表面粗糙度 Ra≥0.32μm 型腔截面和深度尺寸精度≥±2μm 数控线切割机床: 切割效率≤300m2/min 加工表面粗糙度 Ra≥0.32μm 切割尺寸精度≥±3μm 带有能自动交换工件和自动交换电极装置除外 数控电解加工机床: 所有规格
5	84571010 84571020 84571030 84571090	钻削加工中心	所有规格
6	84571010 84571020 84571030 84571090	镗铣加工中心	定位精度>0.010mm 重复定位精度≥0.006mm 快移速度≤40m/min <4轴联动
7	84581100 84589100	车削中心	重复定位精度≥0.004mm 主轴端径向圆跳动≥0.001mm 加工圆度>0.001mm
8	84581100	数控重型卧式车床	工件直径 D≤4000mm 工件长度≤20000mm 加工圆度≥5×10 ⁻⁶ ×D mm
9	84589100	数控重型立式车床	工件直径≤16000mm 定位精度>0.015mm/2m 加工圆度>0.01mm
10	84581100 84589100	数控车床	重复定位精度>5μm 加工圆度≥3×10 ⁻⁶ ×D mm
11	84596110	数控龙门铣床	工作台宽度<5000mm 重复定位精度≥0.006mm/2m ≤3轴联动
12	84595100 84596190	数控铣床 (数控龙门铣床除外)	定位精度>0.006mm(全程) 重复定位精度>0.004mm(全程) ≤4轴联动
13	84602110 84602120 84602190 84603100	数控重型磨床	工件直径≤1600mm 加工圆度>0.001mm 微量进给>0.0001mm

附表二：国内投资项目不予免税的进口商品目录
(2006年修正)
(通用设备第十类第(一)、(二)、(三)款)

编号	税则号列	商品名称	技术规格
十		机床及锻压、铸造设备	
(一)	8456-8465	非数控机床	所有规格
(二)		数控机床	
1	84561000	数控激光加工机	三维及以下板材切割 (三维实体加工除外)
2	84569010 84615000	数控切割机	板厚≤40mm
3	84571030	龙门式加工中心	<4轴联动 重复定位精度≥0.006mm/2m

产销市场 Production & Marketing

编号	税则号列	商品名称	技术规格
14	84601100	数控平面磨床	定位精度>0.006mm (全程) 重复定位精度>0.003mm (全程) 平面度>0.002mm/1000mm 龙门宽≤3500mm
15	84602110 84602120 84602190 84603100	数控磨床	定位精度>0.006mm 重复定位精度>0.003mm 加工圆度>0.0005mm 砂轮线速度≤60m/s
16	84602190	数控凸轮轴磨床	工件最大回转直径≤Φ250mm 砂轮线速度≤60m/s (单砂轮)
17	84602190	数控曲轴磨床	工件直径≤Φ630mm 砂轮线速度≤60m/s (单砂轮)
18	84614010	数控重型滚齿机	立式: 工件直径≤Φ8000mm 模数 m≤30mm 卧式: 工件直径≤Φ2000mm 模数 m≤30mm 其他: 所有规格
19	84614010	数控齿轮加工机床	工件直径: 15-800mm 模数: 2-8mm ≤3 轴联动 精度等级>5 级
20	84593100	数控镗铣床	镗杆直径<Φ260mm 加工同轴度≥0.008mm/ 500mm 重复定位精度≥0.006mm/2m ≤4 轴联动
21	84594010 8460	数控坐标镗床、磨床	坐标定位精度≥0.0015mm
22	84572000 84573000	组合机床	孔加工精度 ITH5 级及以下 同轴度≥0.01mm 平面度≥0.01mm/m
(三)		压力成形机械	
1	84621010 84621090	锻造用压力机	公称压力≤3000t
2	84621090	空气锤	所有规格
3	84622110 84622910	矫直(平)机	公称压力≤100t
4	84622190	数控折弯压力机	所有规格
5	84622190 84622990	开卷机	所有规格

编号	税则号列	商品名称	技术规格
6	84622190 84622990	弯管机	所有规格
7	84622990	三辊四辊卷板机	板厚×宽≤120×4000mm
8	84622190 84622990	折边机	所有规格
9	84622190 84622990	折弯压力机	所有规格
10	84623110 84623120	数控板带剪切机床	板厚×宽≤12×4000mm
11	84623910 84623920	板带剪切机床	所有规格
12	84623190 84623990	棒料剪断机	公称压力≤500t
13	84624190 84624900	联合冲剪机	板厚≤30mm 冲孔力<120t
14	84629190	金刚石液压机	公称压力≤9000t
15	84629110 84629190	单柱、双柱、四柱 万能液压机	公称压力≤4000t
16	84629110 84629910 84629990	立式、卧式冷挤压机	所有规格
17	84629190 84629910	开式双点压力机	所有规格
18	84629190 84629910	闭式四点多连杆压力机	所有规格
19	84629190	双动薄板拉伸液压机	公称压力≤2000t
20	84629190	校正压装液压机	公称压力<630t
21	84629190	磨具制品液压机	公称压力≤1600t
22	8479	打包压块液压机	所有规格
23	84629190	单动薄板冲压液压机	公称压力≤2000t
24	84629910	开式固定台压力机	所有规格
25	84629910	开式可倾压力机	所有规格
26	84629910	开式底传动压力机	所有规格
27	84629910	闭式单点压力机	公称压力≤2000t
28	84629910	闭式双点压力机	公称压力≤2000t
29	84629910	双动拉伸压力机	公称压力≤2000t
30	84629910	双盘摩擦压力机	公称压力≤2500t

编号	税则号列	商品名称	技术规格
31	84629910	电动螺旋压力机	公称压力≤2500t
32	84629910	高速精密压力机	公称压力≤200t
33	84624111	数控冲模回转头压力机	所有规格
34	84629910	封头旋压机	所有规格
35	84629190 84629910	粉末成形压力机	公称压力≤200t
36	84629190 84629910	数控粉末成形压力机	公称压力≤100t
37	84629910	旋压机（强力压旋）	直径≤1000mm
38	84629990	双击整模自动冷墩机	所有规格
39	84629990	自动冷墩机	所有规格
40	84629990	热压机	公称压力≤2000t
41	84633000	自动搓丝机	所有规格
42	84639000	自动卷簧机	所有规格
43	84639000	辗环机	直径≤5000mm

成套数控伺服装置(包括 CNC 操作单元,带有配套的伺服放大器和伺服电机)”,进口暂定税率均为 3%。
(2008 年机床工具行业商品进口税率详见附表三)

2、根据我国与有关国家或地区签署的贸易或关税优惠协定,对有关国家或地区实施协定税率。2008 年有关国家或地区协定税率调整涉及机床工具行业的有:

(1)根据“中国-智利自由贸易协定”协定税率,对磨具、切削刀具、数控装置和部分非数控机床的关税,在 2007 年的基础下调 2 个百分点左右。

(2)对原产于巴基斯坦的部分商品继续实施中巴自贸区“早期收获”和“全面降税”协定税率。此次调整几乎覆盖了机床工具行业所有类别的大部分商品,下调幅度在 0.5-2 个百分点。

(3)对原产于中国香港的已完成原产地标准核准的产品继续实施零关税,其中机床工具行业新近完成原产地标准核准的有:铣削工具(税号 82077000)、部分木工机床(税号 846590)及其零件附件(税号 84669200)。

(4)对原产于中国澳门的已完成原产地标准核准的产品继续实施零关税。

3、为适应科学技术进步和加强进出口管理的需要,在符合世界海关组织《商品名称及编码协调制度》列目原则的前提下,《2008 年关税实施方案》对进出口税则中部分税目进行了调整。调整后的 2008 年版税则税目从 2007 年的 7646 个增至 7758 个。与机床工

附表三：2008 年机床工具行业商品进口税率

类别	商品名称	税则号列	最惠国税率 (%)
金属加工机床	数控金属加工机床（除其他数控车床、龙门数控铣床、其他数控铣床、数控剪切机床外）	8456-8462	9.7
	其他数控车床 龙门数控铣床、其他数控铣床	84589100 84596100	5
	数控剪切机床	84623100	7
	非数控钻床、镗床、升降台式铣床、平面磨床、内外圆磨床、工具磨床、齿轮加工机床、砂轮机、抛光机、刨床、插床、螺纹滚轧机	8459-8461 84632000	15
	非数控其他磨床，轧辊磨床、珩磨机、研磨机	84602900 84604000	13
	非数控车床、龙门铣床、其他铣床、锻造或冲压机床，攻丝机床、拉床、锯床	8458-8459 8461 84621090	12
	超声波加工机床，非数控放电加工机床、其他镗铣床、成形机床（除锻造或冲压机床、螺纹滚轧机外）	84562000 84563090 84593900 8462-8463	10
	单工位组合机床	84572000	8
	多工位组合机床	84573000	5
	激光加工机床、等离子切割机、其他电加工机床	84561000 84569000	0
磨料磨具	磨具	6804-6805	8
	工业用合成钻石	71049011	6
	人造刚玉 碳化硅、碳化硼	2818 2849	5.5
	天然刚玉	25132000	3
切削刀具、工具	工业钻石 钻石粉	7102 7105	0
	用于车、铣、钻、锯等切削刀具，工具	8202 8207	8
铸造机械	压铸机、铸造机	84543000	12
木工机床	用于加工木材、硬质橡胶、硬质塑料等材料的锯、刨、铣、磨、钻等机床	846500	10

具行业相关的有,磨料磨具中的税号 28181000(人造刚玉,不论是否已有化学定义)细分为税号 28181010(棕刚玉)和税号 28181090(其他人造刚玉,不论是否已有化学定义)两个税号。进口关税未作调整,仍为 5.5%。如此划分,对更好地了解我国人造刚玉进出口情况,促进高附加值人造刚玉产品对外贸易的正常发展有着积极的作用。□

我国机床工具行业发展规模的实证研究

Research on economics of China's machine tool products manufacturers

武汉重型机床集团有限公司

武汉大学经济与管理学院 余中华

近年来，我国机床工业发展迅速，已成为世界最大的机床消费国，最大的机床进口国，机床产量也居世界第三位。但我国机床工业的发展离日本、德国等强国有较大的差距，与瑞士等机床发展较有特色的中小国家又显专业性不足，如何使我国的机床工业既做大做强，又能够体现专精特新，从而振兴装备制造业，具有重要的现实意义。本文通过对我国机床工业 110 家代表企业 2005 年的财务数据分析和实证检验，建立企业资产结构与发展规模的线性关系模型，对实证结果进行了分析，最后就分析结果提出相应的政策建议。

一、我国机床行业企业的描述分析

中金属切削行业是机床工具行业最重要的子行业。

根据国家统计局数据，我国机床工具行业目前有 4291 家企业，如前述分布于 9 个小的子行业，其

由下图可以看出，其重要地位。

表 1-1：2005 年度机床工具大行业主要经济指标

序号	行业类别	代码	企业个数	从业人员 平均人数	产品销售收入	利润总额
1	金属切削机床	3521	376	164408	4101806	194122
2	金属成形机床	3522	261	54418	1243904	58904
3	铸造机械	3523	181	24458	598752	41203
4	木工机械	3624	81	22142	782429	31661
5	机床附件	3525	117	23044	317471	21160
6	工具、量具量仪	3421/4113	273/68	97379	1691000	115616
7	磨料磨具	3199	487	73040	2033038	110393
8	机床电气/数控装置	3924/4111	15/11	15751	840031	82624
9	其他金属加工机械	3529	134	18404	516164	25720
	行业合计		2004	493044	12124595	681403

二、数据分析

根据 2005 年我国各机床企业经济指标数据，计算各统计特征数如表 2-1。从表 2-1 中可以看到，各指标的平均数均明显高于中位数和众数（存在时），各指标的数据有较明显的右偏，且较扁平。说明我

国机床企业中，经济指标较好的企业不多，一般企业与较好企业有较大的差距，发展规模和水平有明显差异。从实际结果可以看到，一些优质企业，与其他企业相比，在各经济指标上均有较明显的优势。

表 2-1：机床企业各经济指标的描述统计

	产品销售收入	实现利税	利润总额	流动资产平均余额	固定资产净值平均余额	资产总计	负债总计	资产负债率
平均	28938	2448	1250	13979.7	7531	35874	23909	69
标准误差	7980	442	244	3522	1280	7232	5150	3.4
中位数	9918	1101	330	4953	2995	13940	8583	66
众数	#N/A	#N/A	206	#N/A	286	#N/A	#N/A	63
标准差	83699	4592	2556	36944	13430	75855	54022	35.6
方差	7005522264	21088142	6533660	1364848955	180359225	5753963798	2918414028	1269.7
峰度	61	28	287	35.6	25	24	33	32.8
偏度	7	4.7	4.5	5.7	4.5	4.7	5	4.4
区域	772540	37157	22781	261453	100641	497876	412894	334
最小值	408	-2244	-2464	5	18	550	212	10
最大值	772948	34913	20317	261458	100659	498426	413106	345
求和	3183202	264373	137519	1537765	828398	3946129	2630024	7606
观测数	110	108	110	110	110	110	110	110
置信度 (95.0%)	15817	876	483	6981	2538	14334	10209	6.7

从表 2-1 可以看出，行业内平均水平并不高，销售收入 28933 万元，利税 2448 万元，利润总额 1250 万元，资产 35874 万元，行业整体规模较小。行业内规模最大企业与最小企业主要指标相差悬殊，销售收入最大达 77 亿元，最小 408 万元，相差 1890 倍；资产总额最大 48.9 亿元，最小 550 万元，相差 908 倍。

1. 我国机床企业各经济指标的相关分析

以 2005 年各机床企业的资料作为样本，计算各经济指标的相关系数，如表 2-2。从表中可以看到，企业的产品销售收入与除资产负债率以外的全体经济指标都有极强的正相关（相关系数均大于 0.8），并且其余经济指标（除资产负债率以外）间亦有较强的正相关性。但是，全体经济指标与资产负债率之间几乎不相关。

表 2-2：机床企业各经济指标的相关系数矩阵

	产品销售收入	实现利税	利润总额	流动资产平均余额	固定资产净值平均余额	资产总计	负债总计
实现利税	0.92						
利润总额	0.86	0.962					
流动资产平均余额	0.90	0.86	0.73				
固定资产净值平均余额	0.81	0.84	0.69	0.89			
资产总计	0.87	0.85	0.72	0.89	0.94		
负债总计	0.87	0.85	0.69	0.93	0.96	0.98	
资产负债率	-0.01	-0.10	-0.14	0.01	-0.03	-0.03	0.03

2.产品销售收入关于各指标的回归分析

以各机床企业的资料作为样本，建立产品销售收入关于其余重要相关变量的回归方程如下：

$$\begin{aligned} y_i &= -3514 + 1.36x_{1i} + 0.37x_{2i} \\ t &= (-1.0) \quad (7.0) \quad (4.0) \\ p &= (0.3) \quad (0.000) \quad (0.000) \\ R^2 &= 0.84 \quad R^2_a = 0.84 \quad F = 278 \end{aligned} \quad (2-1)$$

其中：

y_i = 第 i 个企业的产品销售收入

x_{1i} = 第 i 个企业的流动资产平均余额

x_{2i} = 第 i 个企业的资产总计

计算结果如表 2-3。由回归结果可以看到，该回归方程的拟合效果很好，回归方程显著，各回归系数显著。方程表明，随着企业流动资产平均余额和企业资产的增加，企业的平均销售收入将明显地得到增加。

表 2-3：产品销售收入关于各指标的回归结果

SUMMARY OUTPUT								
回归统计								
Multiple R	0.915851							
R Square	0.838783							
Adjusted R Square	0.835769							
标准误差	33919.32							
观测值	110							
方差分析								
	df	SS	MS	F	Significance F			
回归分析	2	6.4E+11	3.2E+11	278.3506	3.95E-43			
残差	107	1.23E+11	1.15E+09					
总计	109	7.64E+11						
	Coefficients	标准误差	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper	下限 95.0%	上限 95.0%
Intercept	-3514.92	3593.249	-0.9782	0.330181	-10638.1	3608.276	-10638.1	3608.276
流动资产平均余额	1.362064	0.192767	7.06584	1.69E-10	0.979925	1.744203	0.979925	1.744203
资产总计	0.373862	0.093884	3.982164	0.000125	0.187748	0.559977	0.187748	0.559977

3.利润总额关于各指标的回归分析

以各机床企业的资料作为样本，建立利润总额关于其余重要相关变量的回归方程如下：

$$\begin{aligned} y_i &= 421 + 0.03x_{1i} + 0.01x_{2i} \\ t &= (2.3) \quad (3.0) \quad (2.5) \\ p &= (0.02) \quad (0.00) \quad (0.01) \\ R^2 &= 0.56 \quad R^2_a = 0.55 \quad F = 68.65 \end{aligned} \quad (2-2)$$

其中：

y_i = 第 i 个企业的利润总额

x_{1i} = 第 i 个企业的流动资产平均余额
 x_{2i} = 第 i 个企业的资产总计

计算结果如表 2-4。由回归结果可以看到，该回归方程的拟合效果较好，回归方程显著，各回归系数显著。方程表明，随着企业流动资产平均余额和企业资产的增加，企业的利润总额将明显地得到增加。

表 2-4：利润总额关于各指标的回归结果

SUMMARY OUTPUT								
回归统计								
Multiple R	0.749674							
R Square	0.562011							
Adjusted R Square	0.553824							
标准误差	1707.384							
观测值	110							
方差分析								
	df	SS	MS	F	Significance F			
回归分析	2	4E+08	2E+08	68.6492	6.58E-20			
残差	107	3.12E+08	2915160					
总计	109	7.12E+08						
	Coefficients	标准误差	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
Intercept	420.9721	180.872	2.327459	0.021823	62.41452	779.5297	62.41452	779.5297
流动资产平均余额	0.029433	0.009703	3.033317	0.003036	0.010197	0.048669	0.010197	0.048669
资产总计	0.011645	0.004726	2.464033	0.015331	0.002276	0.021013	0.002276	0.021013

4.实现利税关于各指标的回归分析

以各机床企业的资料作为样本，建立实现利税关于其余重要相关变量的回归方程如下：

$$\begin{aligned} y_i &= 196 + 1.22x_{1i} + 0.029x_{2i} + 0.009 x_{3i} \\ t &= (3.2) \quad (38.2) \quad (8.6) \quad (5.4) \\ p &= (0.002) \quad (0.00) \quad (0.00) \quad (0.00) \\ R^2 &= 0.98 \qquad R^2_a = 0.98 \qquad F = 2339 \end{aligned} \tag{2-3}$$

其中：

y_i = 第 i 个企业的实现利税
 x_{1i} = 第 i 个企业的利润总额
 x_{2i} = 第 i 个企业的流动资产平均余额
 x_{3i} =第 i 个企业的资产总计

计算结果如表 2-5。由回归结果可以看到，该回归方程的拟合效果很好，回归方程显著，各回归系数显著。方程表明，随着企业利润总额、流动资产平均余额和企业资产的增加，企业的实现利税将明显地得到增加。

表 2-5：实现利税关于各指标的回归结果

SUMMARY OUTPUT								
回归统计								
Multiple R	0.99267							
R Square	0.985394							
Adjusted R Square	0.984973							
标准误差	562.9331							
观测值	108							
方差分析								
	df	SS	MS	F	Significance F			
回归分析	3	2.22E+09	7.41E+08	2338.822	2.92E-95			
残差	104	32956947	316893.7					
总计	107	2.26E+09						
	Coefficients	标准误差	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper	下限 95.0%	上限 95.0%
Intercept	195.7702	61.66471	3.174752	0.001973	73.48673	318.0536	73.48673	318.0536
利润总额	1.22247	0.031973	38.23416	4.63E-63	1.159066	1.285875	1.159066	1.285875
流动资产	0.028825	0.003334	8.645093	7.03E-14	0.022213	0.035437	0.022213	0.035437
资产总计	0.008692	0.001604	5.418704	3.9E-07	0.005511	0.011873	0.005511	0.011873

三、机床行业资产结构与发展规模实证结果分析

1.机床行业资产结构中各要素关系分析

流动资产代表企业短期的可运用资金，相对而言，它具有变现时间短、周转速度快的特点。因此，流动资产比率越高，说明企业流动资产在总资产中所占比重越大，即企业资产的流动性和变现能力越强，企业的偿债能力也越强，企业承担风险的能力也越强；但从获利角度来看，过高的流动资产比率并非好事。企业为了增加收益，必须加速流动资产周转，而加速流动资产周转，一方面取决于销售的扩大，另一方面取决于降低流动资产的占用。当资产总量一定时，流动资产比重以大为好，但从动态看，流动资产的增加将引起资产总量的增加，流动资产占用越多，其周转速度便越慢，此时既会增加流动资产的占用成本，而且还会降低其周转价值或收益，从而降低其收益能力。适宜的流动资产比例，实质上是企业资产流动性与获利能力的权衡问题。

相对而言，固定资产具有如下基本特征：一是投入资金多，收回时间长，能够在生产经营过程中长期发挥作用；二是变现能力差，风险大；三是对企业的经济效益和财务状况影响巨大；四是使用成本是非付现成本；五是反映企业的生产技术和工艺水平；六是其使用效率的高低取决于企业流动资产的周转情况。显然，固定资产是企业经营所必不可少的，固定资产比例越低，企业的生产经营规模受到限制，会对劳动生产率的提高和生产成本的降低产生不良的影响，反之，适当提高固定资产比例，寻求规模经济，有利于企业总成本的降低，从而提高总资产的获利能力。然而，由于固定资产的流动性和变现能力较差，过高的固定资产比率会影响企业的支付能力，从而加大企业的财务风险。而且，固定资产属于抵扣企业一定时期的收益的资产，若占用过高，其增长超过了销售的增长，它不仅不能为企业的收益的实现产生积极的作用，反而会对收益产生不良影响。

从表 2-2 可以看出，机床行业中企业的总资产与负债的相关系数为 0.98，总资产与流动资产净值

余额的相关系数为 0.89，总资产与固定资产净值平均余额的相关系数为 0.94，而流动资产净值余额与固定资产净值平均余额的相关系数为 0.89。各指标相关性很高。110 家企业的平均销售收入为 28938 万元，利税 2448 万元，利润 1250 万元，流动资产余额 13979.7 万元，固定资产余额 7531 万元，资产总额 35874 万元，负债 23909 万元，资产负债率 69%。表明流动资产所占比重 39% 远高于固定资产所占比重 21%，与资产负债率偏高基本一致，即流动资产中有很大一部分是负债所得。由于流动资产比率偏高，固定资产比率偏低，客观上影响了销售收入的扩大和利润水平的提高。机床行业资产贡献率 80.7%，销售利润率 4.4%，相对其他行业而言偏低。因此可以认为，机床行业资产结构中，流动资产与

固定资产的比例结构并不太合理。当然，这与机床行业的特性有关，机床产品的付款方式一般时 3：3：3：1，即首付 30%，产品完成预验收 30%，用户安装调试 30%，质保金 10%，按一台机床 80% 的成本计算，机床企业承接一台产品需自己再投入 50% 的资金才能正常启动生产，所需流动资金就比较大，客观上造成流动资金比重较高，收益较低。

2.机床行业资产结构与发展规模关系分析

从第二节的分析，我们可以看出，反映发展规模的三个指标，销售收入、利税、利润与流动资产、资产总额之间存在着线性关系。资产规模越大，销售收入、利税和利润水平就越高。从 110 家企业销售收入超过 5 亿元的企业来看，更具代表性。

表 3-1：我国金切机床 2005 年销售收入过五亿企业

企业名称	产品销售 收入	实现利税	利润总额	流动资产 平均余额	固定资产净值 平均余额	资产总计	负债总计	资产 负债率
沈阳机床车床类	388378	24819	8518	258691	100659	498426	413106	82.9
宝鸡机床	87629	6833	4699	35472	14030	68736	45206	65.8
沈阳机床钻镗类	129304	7886	2964	103384	40060	184411	148876	80.7
上海机床厂	91664	8296	5176	5176	13601	59399	35599	59.9
无锡开源机床	90585	12279	8417	8417	18925	109971	67239	61.1
杭州机床	73212	7142	3984	3984	17913	83737	63179	75.5
秦川机床	109599	11082	6638	35163	35163	163391	80907	49.5
北京第一机床	88654	1980	133	179273	27835	314538	150248	47.8
大连机床	772948	34913	20317	261458	69960	485231	324323	66.8
齐重数控	100949	6990	2687	47333	24864	78127	71449	91.5
武汉重型机床	50770	7386	3210	83309	22678	156080	65430	41.9
上海明精机床	64219	2907	1058	42202	9131	58245	44332	76.1

我们可以通过表 3-2 可以看出机床行业前 12 名在全行业的分量。

表 3-2：主要企业指标与行业对比

名称	产品 销售收入	实现利税	利润总额	流动资产 平均余额	固定资产净值 平均余额	资产总计	负债总计
行业总值	3183202	264373	137519	1537765	828398	3946129	2630024
前 12 户总值	2047911	132513	67801	1065842	394819	2260292	1509894
行业均值	28938	2448	1250	13979	7531	35874	23909
前 12 户均值	170659	11043	5650	88820	32901	188357	125824

行业前 12 名企业的销售收入占全行业总收入的 64.4%，资产占全行业的 57.3%，而前 12 名的各项指标较行业平均水平高 5 倍左右。可以认为，机床行业在目前阶段，总资产与发展规模是线性正相关关系，但从利润来看，行业前 12 名中也存在规模不经济问题，如沈阳机床、北京第一机床。

四、建 议

1.加强行业整合力度

如前面分析，我国机床行业有 4292 家企业，年产值 2747 亿元，一方面说明行业分工比较细，另一方面说明行业内比较分散，缺乏有影响力的企业。按照产业发展规律，同时借鉴国外机床行业发展经验，机床行业进行必要的整合是可行也是可能的。机床行业的发展应该按照科学发展观的要求，借鉴国外先进经验，抓住机遇，大胆推动行业重组，将资源向优势企业集中，建立自主创新体制机制，树立世界品牌和世界级企业。对于功能部件，要抓大放小，细分市场，形成“专、精、特、新”的产业链。近年来国内机床业区域整合已渐成趋势，通过区域整合，原来各自为政的企业联合起来，组成具有竞争优势的集团公司，不仅能做到资源、渠道共享，而且还有利于打造出知名的品牌。

沈阳旗下希斯、昆机、云机为现今沈阳机床集团的实力提供了最好的佐证。同样，大连机床集团已拥有全资、控股、参股子公司 22 个，跨国合资子公司 5 个以及收购美国英格索尔全资子公司 2 个，集团公司 2005 年再次夺得行业销售收入之冠。

重庆机床、上海电气、京城控股的精彩亮相似乎也表明了一种趋向。与许多机床集团不同，河南安阳由安阳鑫盛机床有限公司牵头，吸纳安阳轴承厂、安阳标准件厂、安阳液压件厂等 12 家企业组建安阳鑫盛机械装备集团，在形式上并非同类企业的兼并捆绑，而是主机龙头企业与配套中小企业的产业链整合。

2.加大技改投入力度

扩大生产规模，是提升机床行业水平和效率的有效途径。首先，我国数控机床产业要在规模生产上取得突破，形成以产业链组成的相对稳定的企业合作群体。这一群体既要有核心企业，又要有互为呼应的协作企业群。这样，我国数控机床制造业才能显现出生产能力增长、成本下降以及技术水平提

高的群体优势，从而提高国内企业参与国际竞争的能力。其次，机床企业要提高自主创新能力，提升适应市场变化的能力，应当努力做到用一流的装备来生产一流的产品。数控机床产业化基地的自身装备水平应该首先达到高质量、高效率，通过提高自身装备的数控化率来确保数控产品的质量，增强用户的信任度。如日本大隈、丰田等企业的装备数控化率均在 90%以上，大隈公司使用的自产数控化机床占其装备总数的 60%，而我国机床制造企业的数控化率不足 4%。

3.加快行业结构调整

从表 1-1 来看，我国机床行业结构存在着一个问题，就是主机厂多，关键功能部件的专业生产企业少且弱。功能部件主要指数控系统、主轴单元、数控刀架和转台、滚珠丝杆副和滚动直线导轨副、刀库和机械手、高速防护装置等。功能部件的技术水平及社会整体配套水平直接决定和影响着数控机床的整机水平和性能。功能部件产业的特征是小商品、大市场，小企业、大经营，小投入、大产出，是高技术、多品种、专业化、高效率融为一体的大生产方式。

由于功能部件的短板，严重制约了国产数控机床的发展。以数控系统为例，我国数控机床使用的数控系统有 80%以上是进口的。不仅价格高，周期也不能满足要求。

因此，为了满足主机技术水平不断提高的需求，为国产数控机床的快速发展创造条件，我国机床行业应进行产业结构调整，加强功能部件的开发和制造能力，加快产业化和专业化进程。

4.加大政策扶持力度

从行业特性来看，机床行业并不是一个赢利很高的产业，其作用主要体现在对国民经济发展和国防安全都具有重要的战略意义，需要政府进行必要的扶持。从德国、日本、美国等西方发达国家的机床产业发展经验来看，机床行业一直是受保护的产业，在出口上有一定的限制。2005 年国务院发布的“国家中长期科学技术发展纲要”中，把发展高档数控机床和基础制造技术列入 16 个重点专项之一。2006 年国务院出台《关于振兴装备制造业的若干意见》（国发〔2006〕8 号），也提出了 16 项，数控机床名列其中。中央主要领导人胡锦涛、温家宝等都较密集的视察机床企业，对机床发展做出了重要批示，表明国家对数控机床的重视。

在具体政策上, 有三个方面: 一是在新产品开发和基础研究上, 国家应建立相应基金, 在科技部、教育部、发改委等都有相应重大专项资金, 建议在新成立的国家工业和信息化部设立数控机床发展专项基金, 用于支持机床企业产品开发和基础研究。二是在企业技术改造上, 对于机床企业购置的数控新设备采取增值税抵扣, 利用国债支持企业技术改造, 鼓励机床企业进行设备的更新换代。三是在行业的整合及国际并购上, 在坚持市场化运作的基础上, 政府可以出台相应的引导政策, 比如对行业规模较大的企业, 效益较好的企业, 优先支持上市。

5. 建立研发体制机制

如果说在中低档数控机床方面我国存在的主要问题还只是产业化程度低, 那么, 对于高档数控机床, 提高研发能力, 尽快实现产业化则显得尤为迫切。国家应建立以企业为主体研发体系, 建立若干个国家级技术中心。同时, 针对原来高等学校、科研机构已形成的技术体系, 加强产学研用。重点向重型、精密、高速、复合数控机床的研究开发上倾斜。

努力构建机床工具产业的自主创新平台。加大科技投入, 加强机床产业重点企业技术中心建设, 提高研发能力, 建立以企业为主体、产学研结合、以产业化为主攻方向的技术创新体系; 加强对高档数控机床产业化所需的关键共性技术和工艺的研发攻关。以市场需求为导向, 重点突破大型、精密、高速、复合、多轴联动加工、能实现多维曲面加工的高档数控机床的研发, 快速开发市场需求的数控双柱移动立式铣车床、数控桥式龙门五轴联动车铣复合机床、超重型数控轧辊磨床等个性化产品和成套设备, 满足我国航空、航天、兵器、汽车、造船、重大技术装备和信息产业关键核心零部件的加工制造需要。积极为自主创新创造良好环境, 重视数控系统现场总线技术标准等技术标准的制定和专利保护, 形成自主知识产权体系。

参考文献

- [1] 刘伟: 《数据、模型与决策分析》, 武汉大学出版社, 2004 年第一版。
- [2] 迈克尔·A·希特、R·杜安·爱尔兰、罗伯特·E·霍斯基森: 《战略管理》, 机械工业出版社, 2006 年第六版。
- [3] 斯科特·贝斯利、尤金·布里格姆: 《财务管理精

要》, 机械工业出版社, 2006 年第 12 版。

[4] 金中泉: 《财务报表分析》, 中国财政经济出版社, 2001 年第一版。

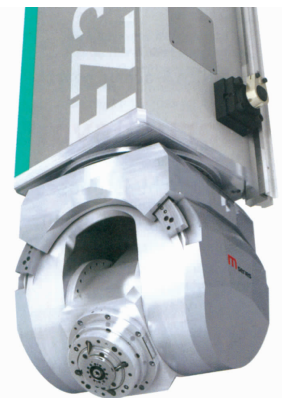
[5] 中国机床工具协会: 《中国机床工具年鉴-2005》。

[6] 国务院关于加快振兴装备制造业的若干意见 [M], 2006。

• 业界动态 •

更加灵巧的铣头

很多镗铣类数控机床上所用的 2 坐标铣头, 通常的结构形式是具有一个绕 Z 轴回转的 C 轴和一个绕与 C 轴成直角的水平轴回转的 A 轴。这种叉式结构意味着, C 轴转动时, 铣削主轴不发生偏摆, 只围绕自己的轴线旋转。在这种情况下, 如果主轴本身发生那怕只有几角分的微小偏摆运动, 可能 C 轴就必需转动很大的角度。在实际的 5 轴联动加工中, 当刀具处于 $A=0^\circ$ 状



态而发生急速转动时, 这种现象显得尤为重要, 因为生产率、表面质量和刀具寿命等将会因此而受到损害。另一个问题上, 在新开发的五坐标机床的轴向补偿领域不再用这种典型的叉式结构的铣头了。为此, 德国 Zimmermann 公司开发了一种的 M3 ABC 型高档铣头。

新的 M3 ABC 铣头在航空工业中业已得到应用。这种铣头增加了一个弧形导轨, 因而多了一个 B 坐标。所以, 它是一种具有 A、B、C 三个回转坐标的铣头, 除有约 $\pm 40^\circ$ 的偏摆角限制外, 外有其它位置限制。这种铣头迄今为止各种结构方案的所有优点都结点都结合在一起了, 具体优点如下:

- 刚性非常好, 结构紧凑;
- 有 A、B、C 三个坐标;
- 偏转范围大;
- C 轴转动不受限制。

(沈福金 摘译自 W&B 杂志)

China's reform of five major taxes in 2008

2008年中国五大税制改革

2008 is likely to be an important year in China's new round of reform of its taxation system. Premier Wen Jiabao, in his government work report delivered at the national legislature's annual session, said that China would put a series of major taxation reforms into the reform agenda for 2008 including full implementation of the new Law on Enterprise Income Tax, reform of the resource taxation system, and study and formulation of schemes on nationwide implementation of the reform on transfer of VAT.

With the reform antenna further reaching VAT and enterprise income tax, the biggest two taxes in China, China's new round of taxation reform is marching into a substantial operation stage. In this round of reform, the reform on resource, individual income, consumption and property taxes will be further pushed ahead in 2008.

The enterprise income tax law entered into force as of January 1, 2008, Which has unified the income tax for domestic enterprises and foreign-funded companies in China to 25%. This has not only showcased the "equal competition" between domestic and foreign enterprises, but shifted priority of preferential tax treatment to "sectors as the primary, and regions as the secondary". The country will bring the positive role of preferential tax treatment into play in the form of tax law and regulations and give effective support to the implementation of the state industry policy through granting preferential tax treatment to sectors and projects under the state key support and encouragement.

Value added tax (VAT) has been put into the plan of studies and formation. VAT, the biggest tax variety in China, generated a total income of more than RMB 1.5 trillion in 2007, accounting for 31% of the total tax income of the year. As a circulation tax, VAT will be levied on the incremental value of enterprises, not the purchased value. However, when compared with the consumption-type VAT widely

adopted in the world, China's present production-type VAT does not permit enterprises to deduct the purchased fixed assets, making the VAT tax base bigger than GDP, and collecting tax on the income not covered by incremental value. The VAT is not a tax true to its name. As a reform to ease the tax burden of taxpayer, since July 2004, the VAT reform started in eight sectors in northeast China on a trial operation, which was expanded to 26 cities of six provinces in central China in July 2007.

The VAT reform aims at shifting the production-type VAT to consumption type. According to China's 11th Five-Year Plan (2006-2010), China will fully implement the consumption-type VAT from the former production-type one in the five years. The shift will be mainly in cutting the VAT tax base, and its core content is to allow enterprises to deduct the part of VAT on purchase of fixed assets, which will reduce the burden on enterprises in real terms, and is beneficial to sharpening their competitive edge.

The 2008 reform of resource tax includes: Changing to rate-on-value method on some resources; raising the tax rate on some resources; expanding taxable scope; and unifying the tax system on petroleum and gas resources. The resource tax will change from the present amount-on-volume method to rate-on-value method, indicating that in the future the tax payable will not be linked with amounts of production, but with price value of resource products, thus directing major mining production enterprises to make rational development and conservancy use of resources by depending on the market regulating mechanism.

Individual income tax rate will be raised. China's new individual income tax law is expected to become effective on March 1, 2008, with the taxable starting point rising from the past RMB 1,600 to RMB 2,000, the second rise after the rise from RMB800 to RMB 1,600 in 2004. However, there are still people complaining that the new standard on individual income tax is still too low. Sources with the Ministry of Finance said that the country will continue deepening the reform of individual income tax, with priority given to research and improvement

on wage income, and studies on establishment of a tax deduction adjustment mechanism in keeping with the economic development level and integrated with the growth of individual income and changes of prices.

Expansion of trial operation of property tax has been listed among the priority works of the State Administration of Taxation in 2008. This year, the country will draft a reform plan on the local taxation system, promote reform of the real estate tax system, deepen simulation assessment for tax on property, and expand experiment. Property tax, also called real estate tax, is an important part of China's reform of the real estate taxation system. Currently there are more than ten varieties of tax relating with real estate. Some problems exist in taxation concerning real estate, including narrow taxable coverage and wide scope of tax exemption, irrationality in taxable bases, duplicated tax levies, complicated tax and charges, and more charges than taxes. It is difficult for the existing tax varieties to play the role of regulating and directing development of real estate, and optimizing allocation of land resources.

Based on the 11th Five-Year Plan (2006 – 2010), China will carry out reform of the real estate taxation system, and promote property tax in combination with the cancellation of some charges. In order to explore an effective way of real estate taxation, China has conducted simulation operation of property tax in some regions including Beijing, Liaoning, Jiangsu, Shenzhen, Ningxia, Chongqing, Anhui, Henan, Fujian and Tianjin.□

NDRC published industrial production analysis report

国家发改委发布工业 经济形势分析报告

China's National Development and Reform Commission has published the industrial production analysis report for the first two months of 2008, which shows that in the first two months, China's energy production, including coal, power and oil grew steadily; the output of crude steel and the 10 kinds of

nonferrous metals grew at a low rate, and the cement output even dropped; and the growth of production and export of machine-building, electronics, and textiles slipped obviously, except the light industry, which maintained rapid growth in production.

The report shows that affected by price factor, the profit of power, crude oil and petrochemical industries dropped by a large margin in the first two months of this year; the growth of power output slipped 5.3 percentage points year on year; the power industry generated RMB9.54 billion in profit, down 55.9% year on year; and the petrochemical industry generated RMB 76.1 billion in profit, down 6.7%. Oil processing and power supply have dragged down the growth in profits of industrial enterprises by 16.4 percentage points, which is the major reason behind the decrease of industrial profit growth in China in the first two months.

China's raw coal output reached 357 million tons in the first two months, up 13.4% year on year, and the growth is 2.3 percentage points lower year on year; the profit generated by the coal industry was RMB 17.5 billion, up 66.8% year on year.

China has strengthened its management of high energy consuming, highly polluting and resource-type production from the macro control point of view since 2007, and has significantly cut the export rebate rates for related products. The policy effects on this macro control effort are still paying off. In the first two months of this year, growth in China's production of major raw materials was slow: the growth of crude steel output dropped 16.7 percentage points year on year; and that of steel products output slipped 13.1 percentage points. China's output of the 10 kinds of nonferrous metals was 3.69 million tons in the first two months, up 4.9% year on year, and the growth is 28.6 percentage points lower than in the same period of 2007; and profit generated by nonferrous metals was RMB 17.2 billion, down 2.8%.

What is worth noting is that the export of the machine building industry has shown a trend of slowing down. The added value of China's machine-building industry grew 19.8% year on year in the first two months, 4.5 percentage points lower year on

year; export value, RMB 191.4 billion, up 24.5%, 14.4 percentage points lower; and profit realized, RMB 58.9 billion, up 39.1%.

The added value of the electronic industry grew 14.5% year on year in the first two months, 3.2 percentage points lower than in the same period of 2007; and the growth of export value delivered by the industry dropped 8.3 percentage points year on year. For the light industry, the added value grew 16.6% year on year, 0.2 percentage points higher year on year; and the growth of export value delivered dropped 3.7 percentage points.□

China's import and export with main trade partners in the first quarter of 2008 今年一季度中国对主要贸易 伙伴进出口总值表

Country/Region	Value (US\$100 million)		Y-o-y growth (%)			
	Imp&Exp	Export	Import	Imp&Exp	Export	Import
EU 欧盟	939.2	640.0	299.2	24.7	24.2	25.6
USA 美国	736.7	534.5	202.2	10.5	5.4	26.6
Japan 日本	604.9	260.9	344.0	14.4	12.2	16.0
ASEAN 东盟	544.0	256.0	288.0	26.2	34.4	19.7
HK 香港	459.0	426.7	32.3	10.9	10.0	25.2
South Korea 韩国	427.0	161.0	266.0	21.3	33.4	15.0
Taiwan 台湾省	316.1	57.3	258.8	22.4	16.0	23.9
Russia 俄罗斯	132.3	69.0	63.3	61.0	48.1	78.0
Australia 澳大利亚	127.9	48.2	79.7	36.3	36.6	36.0
India 印度	125.4	66.1	59.3	40.4	51.6	29.6

Catalogue of commodities prohibited for processing trade published 2008年加工贸易禁止类目录公布

The Chinese Ministry of Commerce (MOC) and the General Administration of Customs (GAC) have jointly published the Announcement No.22, 2008, making public the Catalogue of Commodities Prohibited for Processing Trade, for the purpose of optimizing export product structure, to curb the export of high polluting and environment-risk products, and promote transfer and upgrading of processing trade. Based on the requirements of the 2008 Customs Im-

port and Export Tariff of the People's Republic of China and the state macro regulatory policy, the published catalogue has made technical adjustment to the former catalogue.

MOC and GAC jointly published the new Catalogue of Commodities Prohibited for Processing Trade on July 23, 2007, involving 2,247 prohibited commodities, of which 1,853 were newly added ones, which mainly covered labour intensive sectors such as raw plastics, textile yarn, cloth, furniture and preliminary processed metal products.

The 2008 version has a total of 1,816 commodity tariff numbers, with 1,853 more products than the first batch of commodities prohibited for processing. Included are 39 newly added commodities which are prohibited and 598 commodities listed in the second batch of commodities prohibited for processing announced on December, 21, 2007, mainly involving animal products, plant products, animal and plant oil, food, beverage, mineral products, chemical products, plastics and such products, iron/steel and such products and aluminium products. Some products containing extinct animals and plants are also listed in the catalogue, including leather products, fur and such woven products, shoes and boots, jewellery, glasses, clocks and watches and miscellaneous products.

MOC stressed that the catalogue bans the import of seeds, seedling, stud domestic animals, chemical fertilizer, forage, additive and antibiotics in processing trade for export of planting and breeding products, and bans the import of materials and parts for processing of products prohibited by the state (including second-hand books and publications with pornographic contents, and industrial waste with harmful and radiation matter) .

According to statistics from MOC, China's total import and export of service trade was only US\$4.4 billion in 1982, and jumped to US\$ 191.75 billion in 2006, with the ranking edging up from the 28th to eighth in the world. Based on China's 11th Five-Year Plan (2006-2010) , the country's total import and export of service trade will reach US\$400 billion by 2010.

Foreign funds utilisation growth in Western China exceeds national average

中国西部利用外资增速高于全国平均

The western part of China approved the founding of 254 foreign-funded enterprises in the first two months of this year, rising 5% over the year-earlier period, and attracted foreign funds of US\$ 1.393 billion, surging 204%, which was 128 percentage points higher than the average growth of the country, according to the Ministry of Commerce. Western China accounted for 7% of the national utilisation of foreign funds in the first two months as compared with the 4% in the same period of last year.

An official with the ministry attributed the high growth of the area to the state policy on encouraging foreign companies to invest in the west. Based on the characteristics of western China, the Ministry of Commerce has stepped up revision of the directory catalogue of industries for foreign investment in western China, lowered the access threshold to some sectors in the area for foreign investors, promoted foreign investment westward, and given priority support to foreign-invested projects which are expected to support high social and economic efficiency. At the same time, China has created conditions for multinational companies and export-oriented processing enterprises to conduct gradient transfer to the central and western parts of the country, been innovative in the utilisation of foreign funds, and expanded channels for foreign investment.

The ministry will further optimise regulations concerning merger and acquisition (M&A) by foreign companies, encourage foreign companies to take part in transformation and restructuring of state-owned enterprises through M&A, and establish an anti-monopoly investigation mechanism, in a bid to promote a healthy development of foreign M&A.

According to statistics from the Ministry of Commerce, China approved a total of 637,000 foreign-funded enterprises by the end of February of this year, and made actual use of foreign funds

amounting to US\$781.1 billion. Of this, 4,372 foreign-funded enterprises were approved in the first two months of this year, and the actual use of foreign funds was US\$ 18.1 billion, rising 75.19% year on year.□

China launches experiment for remanufacturing automobile parts

中国启动汽车零部件再制造试点

China National Development and Reform Commission (NDRC), the top planner of the country, has recently signed a letter of commitment with 14 enterprises to formally start the trial operation of remanufacturing automobile parts, adding a new content in China's drive of the cyclic development of the economy.

An official with NDRC said that China has entered an automobile society. The country discards more than three million motor vehicles each year. It is a matter of great importance for China's automobile industry to effectively recycle and make good use of the recyclable resources of discarded vehicles. Remanufacturing is an important way to realize the three principles of reducing quantity, re-utilisation, and making use of resources again, which would not only help cut resource consumption and environmental pollution from the source, but also sharpen the edge of competition of traditional industries and provide more employment opportunities in the country.

At present, China has become a big automobile production country, with output reaching 8.88 million last year and this is likely to hit 10 million this year. China's vehicles in registration are predicted to reach 65 million by 2010, and the number of vehicles which are discarded is expected to exceed four million each year. China's demand for automobile parts is forecast to reach RMB65 billion by 2010. If 5% needs to be remanufactured, the demand for remade products is estimated at RMB 3.8 billion. Currently, however, China only produces less than RMB 700 million worth of remade products, drawing a rosy picture for development of the remanufacture of automobile parts.□

控制软件产业化是数控产业化的关键

Software industrilization is the key for development of CNC system

陈 虎

北京首科凯奇电气技术有限公司

1 引言

数控系统是先进制造装备实现控制功能的核心部件。数控产业对于国家的工业现代化,乃至国家经济安全和国防安全都具有超越其巨大经济价值的战略意义。“十一五”是数控产业发展的战略机遇期。如何把握这一战略机遇期,实现数控产业的长足进步和发展,基于数控系统技术链和产业条件,本文重点从软件产业化的角度,对推动数控系统产业化进行分析并提出意见。

数控产业技术链比较长,涉及机械、电子、自动化等许多领域。在数控产业化问题的技术分析中对相关技术都有许多精辟的论述,本文不再赘述。对于数控系统,从系统实现的角度可以分为硬件系统和软件系统两大组成部分。

数控系统的硬件部分的核心是高效的运算平台和控制设备(伺服驱动,I/O)接口。从这个角度看,数控硬件部分可以看作是一台工业计算机。从实际的数控系统硬件结构上分,有PC架构的硬件系统,也有其他嵌入式处理器为其核心(ARM、DSP)的硬件系统。近10年来,我国的工业电子产品的产业化水平有长足的进步,不论是工业控制电源,工业控制计算机主板,还是其他嵌入式设备的产业化水平都很高。我国有能力自主开发、制造高性能、高可靠性的通讯设备,是世界上最大的PC制造国和手机等移动通信设备的制造国。而上述产业支持条件对于支持数控产业的硬件产业化是完全没有问题的。

数控系统的另一组成部分就是软件。数控系统技术方案中软件承载了数控系统主要的运动控制、逻辑控制和人机交互的功能。在数控系统硬件趋同化的趋势下,数控系统软件正在成为系统中的重要价值构成部分。因此,软件产业化的问题日益成为数控系统产业化的关键。

2 数控软件产业化存在的问题

对于我国的数控产业而言,数控系统软件的产业化问题不是一两个高性能插补算法或某些高性能控制指标能否实现的技术问题,而是数控软件整体开发模式的问题。控制软件现有的开发模式存在的问题可以概括为:开发模式落后,技术手段落后,与应用脱节。

2.1 数控软件开发模式落后

以嵌入式软件为主要特征的数控软件开发模式落后。目前我国数控装置的供应商的起点都来自于某个方面数控系统核心技术的突破,由核心技术转化为产品,通过产品逐步滚动,逐步发展起来。因此,我国的数控产业规模都比较小,缺乏相关产业链的支撑。加上数控产品同质化导致的价格恶性竞争,产品利润率都处于较低水平,因此能够支持的软件开发团队规模也都非常有限。在非常有限的人力资源下,各厂商的开发团队尽可能保持小而全的开发体系,最终不可避免地陷入手工作坊式开发模式。由于技术开发源于某个技术关键点的突破,而缺乏系统地需求分析,没有很好的进行抽象和概念、逻辑设计,造成的结果是从旧的产品中提取不出一些有用的、共性的东西为后来的产品所使用。我们国内很多公司的产品很少具有连续性,往往是新的产品完全重起炉灶,和老的产品没有半点关系。在这种开发模式下,软件功能完善程度,软件产品的可靠性,可持续发展能力都受到很大的局限。在整个产业发展过程中,低水平的重复研发的现象是比较普遍的,技术积累缓慢。我们目前的控制软件开发模式很难与国际知名数控厂商进行有效的竞争。

数控软件的开发模式与当前我国社会其它领域的软件开发模式也存在较大的差距。由于数控软件

的实时性要求、嵌入式特征以及面向特定制造工艺的特殊需求, 数控软件又具备较高的行业准入门槛, 致使一般的软件企业较难深入这一领域。因此, 如何借鉴软件产业发展已经取得的经验, 是为改进数控产业软件开发模式所用的重要问题。

2.2 数控软件技术手段落后

低水平的重复研发不仅体现在开发模式上, 还体现在数控软件的技术手段上。由于数控软件需求的特殊性, 致使计算机技术领域的技术向数控软件开发领域渗透较慢。在软件技术领域, 近10年来, 在设计模式上和其他软件技术上都有许多重要的发展, 例如面向对象 (OO) 的系统分析设计方法正在向面向对象服务 (SO) 的系统分析设计方法演变。而数控软件领域基本停留在结构化程序设计阶段, 这些技术手段对于支撑更完善功能的控制器, 更有效利用计算机硬件资源是不利的。在某些数控软件开发人员的意识中, 系统地实时性已经成为回避先进程序设计方法的借口, 而实际上, 体系结构上的计算任务调度瓶颈将更严重制约系统整体性能, 而不是OO方法或SO方法。值得注意的是目前主流的嵌入式实时操作系统, 乃至DSP的开发环境都已经全面支持OO的设计开发工具。因此, 数控产业界必须正视这种技术手段落后的事实, 并决心迎头赶上。

2.3 数控软件开发与应用脱节

数控产业软件开发的另一个重要的问题就是数控软件开发与应用脱节。首先从国产控制系统的功能层面上就可以看出, 基本仅包含最通用的G代码功能, 很少包含除典型数控车床和数控铣床外的其他设备特征的功能。目前国产数控软件大多存在工艺较差的问题。很少有系统能够很好地支持加工中心应用。磨削装备的数控产品更少。面向机床调试的PLC调试功能和伺服调试和参数整定功能基本是空白。而上述特征已经显性地体现在国外厂商的普及型系统中。作为数控软件, 未能预见到可能的工艺需求, 以及未能在体系结构中具备融合应用技术的接口, 将成为数控软件产品的先天缺陷。因此, 在数控系统软件的开发过程中, 如何有效地与应用技术结合, 更好地满足应用需求, 是非常重要的问题。

3 实现数控软件产业化, 推进数控系统产业化

为了支持我国数控产业的振兴, 推进数控产业化, 提升我国装备制造业的核心竞争力, 针对当前

数控产业数控系统软件开发存在的问题, 应当从以下三个方面需求突破, 促进数控软件的产业化: 管理模式开放化; 技术方法工程化; 领域构架标准化。

3.1 管理模式开放化

数控技术的相关技术链比较长, 涉及包含机械、电子、自动控制等诸多技术领域; 而另一方面, 我国的数控制造商都属于中小型企业, 大多不具备完整而强大的技术链和产业链的支持。因此, 集中产业的合力, 突破产业的共性问题, 是实现产业立足于中国市场, 与国际垄断控制器制造商竞争的必由之路。在政府的引导下, 基于开放管理模式的, 技术成果共享机制的, 由数控企业、用户企业和科研机构依据现代企业制度组成的研究实体是值得深入探索的技术创新模式。在开放的管理模式下, 借鉴其他行业成功的软件工程化方法和技术, 包括管理经验和开发模式, 有助于加速提升数控软件行业水平。

3.2 技术方法工程化

在提升产业发展水平的问题上, 应当强化工程化技术水平, 而不是寻求某一项或某几项关键技术的突破。我国的数控技术领域不乏经过科技鉴定和评奖的科技成果, 但这些成果远不能支撑数控产业。从产业的角度, 数控产业的工程化技术能力的培育, 远比关键技术的突破更重要, 也是未来关键技术突破及技术的产业化应用的重要支持。对于数控产业软件工程化技术能力与其他行业的软件工程化技术是基本相同的, 核心目的就是要用工程化方法构建和维护有效的、实用的和高质量的控制软件。这些技术包括: 面向数控领域的需求分析技术, 系统建模和体系结构设计, 系统模型的分解和详细设计, 程序设计, 软件测试技术。除了通用的软件工程化的技术外, 还有些具有实时嵌入式技术特征的工程化技术, 例如嵌入式软件的测试技术, 以及运动控制和逻辑控制软件性能测试与评价技术等。

3.3 领域构架标准化

由于数控自动化装备的多样性, 新型的制造装备随着制造工艺的革新不断涌现。为了保证数控软件产品在较长的生命周期中的适用性, 最大限度地避免低水平的重复开发, 支持控制技术的积累, 能够被全行业广泛认同, 面向领域解决方案的数控软件架构的开发应当在整个研发工作中处于重要的位置。具有明晰接口支持的松耦合功能组件互联应当是该构架的重要技术特征, 因为只有基于上述特征

才能保证这项基础研发工作成果能够被众多控制器厂商共享，并作为基础，支持他们各自的开发工作。只有支持松耦合功能组件的架构，才能够使数控企业间的技术合作成为可能。并且有关开发成果应当通过标准化工作加以固化。

4 结语

通过上述几个方面的努力，我国数控产业的软件技术水平和工程化能力一定能够得到有效的发展。从发展的角度看，数控系统软件正在成为数控产品

的功能主要载体，而且也正在向数控产品的利润主体转化。随着数控产业的充分发展，数控软件将从数控产品的组成部分，向制造业增值服务领域渗透，包括特殊装备的特殊控制功能组件、包括信息集成服务，远程设备维护服务等等。我国的数控产业与发达国家相比还是处于幼稚的发展阶段，特别是其中的软件技术部分。而软件的生产是决定于程序员的智慧和管理者的智慧。如果我们能够对数控技术相关的知识链，进行更加科学的组织和管理，科学地借鉴其他产业软件工程化的经验，我们是有机会在数控产业软件领域追赶发达工业国家水平的。

精益生产与管理 (八): 实施精益的步骤和计划

Lean production and management (Part eight):

Typical implementation procedure and plan

罗振璧 罗 杰 杜维 于学军 莫如虎

一、精益现场管理的目标

1. 精益现场管理的目标

精益生产方式是利用福特式的流水线和美国超市的工作原理, 以达到大量生产方式无法实现的“多品种、少批量”的流水生产, 是一个以客户订单驱动的产品品种多样化、高效率、高质量、没有浪费和无故障连续运行的生产系统。成功进行精益现场管理的关键是, 首先进行以下五种分析:

- 证实顾客真实的需求与期望的价值 为此, 必须按照顾客的实际需求与期望定义产品与服务的价值, 以落实顾客需求的价值。

- 识别价值流 它要求对现行价值流中的每个阶段进行辨识分析, 从原材料投入生产线开始逐个对每一个生产阶段或工序进行鉴别, 确定其能否增加顾客价值? 它是否有存在的必要? 从这种细致而真实的分析判别中寻找、发现其中不能创造附加价值和没必要保留的生产阶段或者工序作业, 以消除存在于现行价值流中的一切过程浪费, 实现价值流的“精益化”。详细的工业调查证明, 生产线90%以上的运行时间是不能创造顾客价值的。因此, 精益消除浪费的理念是有巨大的可行空间的。但是, 必须考虑支持技术、设备系统及其布局的可变性和操作者的能力等因素, 合理地决策每次精益改进的对象, 不可脱离企业的实际冒然行事。因为, 那样做只能导致失败。

精益生产认为, 检测工序经常是一种不增值的浪费。因为, 顾客关心的不是检验出多少件废品或者次品, 他们关心的是: 产品能否准时交货? 产品的质量与使用性能和功能是否是他们所需要的? 价格是否是能够承受的? 所以, 精益理念认为: “产品的质量是制造出来的, 而不是检验出来的!”。但是, 丰田生产与精益生产不是不进行中间检测, 而是不设立中间检测工序, 由操作者完成。因此, 面对普遍实施精益的今天应该有分析地利用这种概念。

现代最新、更全面的观点是: “产品的质量首先是制造出来的! 其次才是检验出来的!”。这样就更全面地反映了包括信息技术产业中大规模集成电路生产在内的所有生产系统实现精益的现实。因为, 在许多产品的生产过程中一些中间检测工序是必须设立的, 否则将无法继续生产。例如, 不对大规模集成电路芯片进行操作者无法完成的检测, 将无法保证后序的加工处理工序(如大规模集成芯片的封装工序)的质量。所以, 丰田生产方式所提出的检验是浪费的概念, 只能适用于操作者可以胜任的或者中低技术产品的制造, 而不能适用于操作者无法实施检验或需要强有力的过程检验工序保证质量的高新技术产品的生产。因为, 后者的生产过程中必须有必要的检验工序才能确保合格产品的生产过程正常进行和保证顾客要求的高效率、低成本与高质量的协调统一, 如集成芯片与计算机产品那样。

- 安排连续的流(流动) 将消除了浪费的精益价值流的其它阶段组成连续流, 以保证所保留与利用的价值流能够连续地流动而不出现中断与冲突。实现连续流的常用方法是改变生产流程, 利用生产单元和新生产线的布局再造(又称重构或者重组)技术。所以, 精益生产的设备应该是可方便移动而且能够就地稳定运行的。

- 实现顾客需求拉动的生产 它是以顾客需求的订单驱动和拉动生产线生产, 瞄准顾客需求与期望的现场生产运作方式。

- 追求完美无缺的过程 各国的实践证明, 实施精益是有难度的, 不可能一次实施就全部达到精益的目的, 而经常是一个永无止境的精益追求过程。因为, 顾客的需求与期望在不断的改变, 竞争对手的创新与改进也在不断地增强, 使顾客完全满意TCS的产品与服务水平是在不断“水涨船高”地发展的。所以, 精益企业及其员工应该树立“精益求精”的工作目标和工作态度, 以不断提供比竞争对手更

“完美无缺”的产品与服务去赢得顾客持久的满意，实现夺取竞争的顺利，长期保持企业在市场竞争中的竞争优势。

— 为了实现精益企业，应该利用流程设计与再造PDR、可制造性设计DFM与可制造与装配的设计DFMA和全面生产维护DPM或者精益维护技术与方法，使产品的设计与制造更容易和更加精益。这一点应该引起实施与准备实施精益生产的中资企业充分地关注和注意。

综上所述，精益企业与精益生产方式是以“更容易制造、更高的生产效率、更好的质量和更低的成本”为管理目标的。为此，精益企业应该深入考虑自己在今天全球精益的形势下能够有什么贡献？实现精益的关键是，如何学习与利用上述设计与制造技术和如何消除过程中的浪费。经过专家与大量企业的实践证明，应该以下列全球的精益理念与标准考虑和实施精益管理：

— 价值 (Value) 确立企业的一切努力和活动都是为了提升产品与服务“顾客价值”的目标服务的。因此，应该保证工厂现场从原材料进入到最终产品流出、直到客户手中使用的整个过程中每一个工作与商务阶段、工序作业都是有顾客价值的，消除一切不能创造附加价值或对创造附加价值与贡献的工序及其活动。但是，应该清晰地认识到，不要以为更换和改变产品就一定能够提升附加价值，需要的是针对新产品和引进产品进行具体的价值流分析。同时，要考虑公司有没有支持它们的核心技术和相关知识、设备系统及其它相关的工程、操作与管理的能力？

— 能力 (Capable) 它要求进行支撑资源、管理和技术与技能的分析，如是否掌握了竞争情报、现代设计与管理创新理论与方法、现代全面质量管理与6 σ 管理等先进技术与管理方法、精益生产与管理、现代资本运作和现代企业文化建设等技术、方法和理念？是否能够在公司可利用的资源和运行条件下保证实现TCS的工作目标与最终业绩判据和达到TSS的总目的等。照搬照抄或脱离国情与企业实际的好高骛远，都是注定要失败或者遭受挫折的。

— 可用性 (Available) 它要求企业能够保证设备及其系统运行的稳定性和效率。例如能否实施全面生产维护TPM或者精益维护，以保证设备及其系统实现零故障和生产线能够高效率、低成本、高质量的连续运行。

— 充分性 (Adequate) 它要求精益企业采用先进而有效的管理理论与方法。如学习与掌握现代创新理论、约束理论TOC、精益生产方式/TPS、流程设计与再造PDR技术、信息技术与网络、现代知识管理KM、供应链管理SCM和客户关系管理CRM等。

— 灵活性 (Flexible)。它要求精益企业的整体具备应对组织与人力资源管理、现场生产管理、生产系统运行、知识与核心技术和人员具有适应订单产品变换和快速多变市场竞争演变的能力和柔性。

2. 转变企业领导的思想与作风

为保证精益目标的成功实现，公司领导人必须转变领导的思想与作风。对于中资企业而言，应该侧重树立精益领导思想和转变领导作风，如：

— 根本性地思考和改变办企业的目的、目标与业绩测度指标体系，树立TSS的总目的和TCS的工作目标与最终业绩评价标准，绝对不要忘记：中资企业与世界级企业的根本差距首先表现在不是以顾客需求推动产品技术、生产和所有的业务工作，不是以顾客满意为工作目标，而是试图以自我为中心主导客户，或者对顾客没有信誉只有欺诈或愚弄。

— 没有以人为本的管理理念，不尊重员工，不建立和谐的企业文化氛围，只要求员工工作贡献而不培训提高与不付出合理的报酬；不懂得利用激励机制调动员工的工作积极性和构建守纪律的、和谐的精益工作环境；或者不懂得利用先进的工程管理制度与措施，不懂得分工协调而将所有的事包揽于一身，造成大小事都离不开自己的困境。

— 没有连续改进的思想，只想一次成功、快发财与快享受，这种急躁病使他们缺乏长期坚持与不断改进而成功实施精益的思想准备和努力。

— 自认为在抓大处，瞧不起消除“不起眼”的浪费，将“精益”看成“小气”，从根本上否定了学习与应用精益的必要性。

— 只重视开创时期的成功和个人的经验与成功之道，迷信自己不信任其他人，好古而不学今；或者只愿听奉承与不负责任的“炒作”或“准科学”的赚钱绝招，而不为顾客的生命财产与安全负责；更有甚者花钱收买“科研成果”，制造如“自行车的污染成功汽车”的伪“真理”糊弄消费者。归根到底，他们不懂得现代企业应该是一个和谐的社会基层组织，而不是个人可以随便处置的私有财物，即使是私营公司也是如此。

— 好大喜功，从不认错。不能从实践中的错误

与失败中吸取教训、不断改进所犯的错误的最终夺取长远的竞争的胜利。

二、精益管理的核心思维与要素

在学习、掌握和运用精益生产与管理时应该明确以下5个方面：

- 丰田生产方式TPS与精益生产LP是继福特式的大量流水生产之后，世界制造业发展的里程碑和新一代的普适制造模式，已经是不容质疑和怀疑的。

- 精益生产的产生与发展有悠久的历史轨迹：从早期的威尼斯与中国郑和船队船的制作到法国与德国的生产节奏概念、美国的大量来复枪武器制造与工业工程标准化工作和福特式的大量流水生产，再到二次世界大战后日本的丰田生产方式，是一个大家都积极参与和做出贡献的过程。丰田生产方式是这一历史过程的沉淀和结晶。

- “精益”并非日本人的专利！实际上大部分的日本企业在精益生产管理方面还算不上一定领先于世界其它各国。但是，丰田汽车公司则一直是现代精益企业的典范！

- 精益的理念就意味着不停顿的改进与发展，因此，走上精益之路征程的企业不能停顿，只能继续改进和发展，丰田公司从上个世纪50-60年代的日本经济起飞到70-80年代的高速发展，与90年代到2002年经济缓慢发展，或停滞的各个阶段中都坚持精益改进与革新，使其直逼世界汽车领军地位的发展过程就是明证。

- 现在中国企业面临的考验是，这一切能否在中国大陆广大的企业中出现！这将是大多数中国资企业能否改变产品结构与经济增长方式，走上自主创新与世界先进行列而持续发展中国制造优势的重要标志！

- 当今，精益生产方式已经迅速成为全球制造业发展的标准制造模式！

现今，先进而有效地将多个管理理念融合起来的精益管理LM，为实现每种产品完美无缺的精益生产过程必然包括以下的3个精益生产要素：

- 消除了一切浪费的精益流动 它必然是，在其生产过程中利用合适的方法与工具实现丰田生产方式TPS的精益流动。

- 订单拉动 它必然是丰田生产方式的订单拉动的生产，并通过下游的工序和顾客的反馈驱动生产过程的改进，而非由公司的信息中心下达生产指

令所驱动的。

- 均衡（Heijunka）生产 它必然是，TPS式的均衡生产运行，即通过设定每个调度点的标准库存量，使生产加工过程能够稳定地运行。

因此，试图将自己的生产方式转变成精益生产企业的管理者必须下决心实施，从现行生产思维与方式到精益的思维与精益生产方式的转换。具体地讲，他们应该实现下列4方面的转换：

- (1) 确立“价值来自生产加工！”和“顾客价值首先来自制造，其次来自必不可少的检验！”的观念。

- (2) 生产流程及其组成每个生产过程的工序或阶段必须实现：“在适当的时间，按照适当的流程顺序，进行适当的操作作业，从而实现为顾客满意的价值附加”。同时，必须进行供应商的选择和供应链的管理SCM与客户工序管理CRM，将营销与SCM、CRM和新产品的研发、设计和产品的生产密切结合起来。可惜的是，许多精益企业管理还没有认识到这一点，未能按其实施系统化的管理将营销与设计结合起来。

- (3) 精益思想/思维是将精益的理念运用到每个行业与每个企业的日常运作中，以保证：

- 新产品的研发和系列产品的发展；

- 进行供应商的选择及其管理；

- 实施包括顾客需求搜集与分析、顾客试用产品及其反馈和进行顾客需求管理的客户关系管理，以保证顾客需求能够得到现代科学技术与公司的生产能力和公司可利用的资源的支持与保障，杜绝无效的需求落空而激发顾客的不满。

- (4) 充分认识到，精益生产是可以适用于其它非制造行业的运行，如：服务业、医疗卫生行业、制药业、运输业、建筑业、物料与供应链和批发与零售业的运行。

三、精益生产管理的目标

在精益的生产管理中应该通过有效的精益产品设计、缩短了的生产流和忽略了不附加顾客价值工序作业与活动的浪费，并明确地确立以下三大管理目标：

- 最佳的质量 在这三大目标中，质量是基础。精益生产与管理中主要依靠“Jidoka”管理来实现。所谓Jidoka不是中文的自动化，而是指在多种自动控制装置和操作工支持下的自治化（Automation）管

理。这种精益管理最突出的特征是，对操作工进行多面手的全面培训，要求他们掌握产品的质量要求和检测技术以保证产品生产的质量，经过考核和授权后，他们可以在作业或过程出现异常时立即停机、停止生产的办法立即进行人机分析，及时解决操作的质量缺陷或者设备故障问题。如果操作工个人在规定的时限内解决不了问题或提不出解决问题的方案，就按精益管理的规定逐级回报制度向上逐级回报，直到解决问题为止。支持自治化的装备、技术和人员包括：信号灯、差错预防技术与措施、固定位置的停机系统、实时检测技术与装置、准时生产JIT、多工序操作、全面生产维护TPM、TPS和可视化的管理、多面手的操作工和小组共同研究与处理缺陷与故障等。Jidoka的另一个基本涵义是团队员工自主的学习和研讨会。

精益生产与管理中的内部质量控制主要依靠生产过程上游工序的操作工、本工序的操作工、下游工序的操作工和最终的质量检验实现。同时，精益生产质量控制中特别强调：

- 实施标准工作法与规范化的流程；
- 运用差错预防技术和6 σ 管理；
- 组织内部每个工序和每位员工执行“不产生缺陷、不传递缺陷和不接受缺陷”的“三不”原则；
- 产品客户对质量反馈的信息和对质量的改进的拉动作用；
- 执行PDCA的戴明-石川改进循环，保证不断改进产品与服务的质量；
- 实现Jidoka的员工有效培训与授权。

此外，精益生产与管理中还特别重视产品的内在质量。因此，在质量的控制中特别突出对潜在缺陷的查找。潜在质量缺陷是利用通用的检测装置与方法难以发现、在产品运输、存储或使用暴露出来的质量（包括安全与可靠性的）缺陷。因此，精益生产与管理主张采用6 σ 或 σ 管理法中的变异分析技术和缺陷预防方法。例如，美国的NUMMI工厂的实例。它通过成功地实施精益生产与管理证明，在美国工厂存在工会的状况下工人们也可以成功地实施精益，而不是简单地裁员。其具体的做法是：通过通用公司与丰田公司的合作协议，请丰田公司负责工厂的管理，实施精益生产与管理；将包括过去工厂中著名的“捣蛋鬼”在内的操作工都安排了工作，通过激励机制调动了他们生产与认真工作的积极性。经过五年的努力取得了优良的业绩，该工厂的产品

质量可以与丰田公司高港工厂的产品质量比美，且年产量接近高岗工厂的水平。所以，不要以为一实施精益，就意味着裁员。

- 最低的成本 紧紧抓住现场一切过程中的浪费的精益理念是长期、全面达到降低成本、实现成本最低的关键。

- 最短的交货期 在实施成本最低的同时，也使时间的浪费得以消除，从而可以实现从顾客订单下达到交货与收回货款的整个时间，其中首先是保证交货期的兑现。

四、在精益生产方式下查找流程瓶颈的方法

1. 学习与运用丰田生产方式TPS的基本理念

TPS的基本理念是：达到高质量的“零缺陷”、消除一切过程价值流中浪费的“零浪费”、消除过程设备及其系统故障的“零故障”、授权的“Jidoka”小组与员工的自治化管理、尽可能少的“标准库存”控制和遵循戴明-石川的改进循环不断实施改进。

因此，学习与运用精益生产与管理时应该从国情与企业实际出发，即在本土化的基础上紧紧地抓住这6个基本理念的落实。同时，应该考虑近些年新发展和新出现的先进而实践证明成功的理论与方法的应用，以提升精益的知识与技术含量和水平。这些理论与方法中主要包括，以发明问题求解理论TRIZ与公理设计理论ADT为核心的系统创新设计理论与方法、计算机仿真技术与方法和约束理论TOC及其方法。

2. 约束理论基础

约束理论作基础的概念和知识包括：

(1) 精益理念的由来

- 日本的丰田生产系统/方式TPS的核心理念是：在标准化工作与生产过程稳定流动的前提下实施零缺陷、零浪费、零故障、标准库存量、Jidoka自治化和连续改进。

- 精益生产与管理LP&M/精益制造LM是在美国企业的环境与条件下成功实施TPS的美国方式。目前流行的说法是概念化的精益（Lean），它既代表精益生产与管理，也表示实施精益生产的行动。经过近20年的努力和大量企业的精益实践已经证明了精益生产是替代大量流水生产方式的最佳制造模式与战略，它已经成为不容质疑的全球性的趋势。

- 广大中资企业必须认识到实施精益是全球性的必然趋势和提升中国制造产品与服务价值、实现

经济增长方式转变的最佳途径与方法。但是，问题的关键不是再研究精益的必要性和正确性，而是如何根据国情和企业的实际，在本土化与系统集成基础上，把精益生产与管理同现代先进而被实践证明成功的创新设计和管理的理论与方法学的活用与结合实施，为实现中国式的精益而准备长期与程序的改进与努力。在现代科学技术、中国的市场环境和合资企业的实际条件下，必须把握TPS与LP的本质：实现流程与工作方法的标准化、利用零故障的理念实现生产过程的稳定、运用价值流分析的方法实施零浪费/零损耗、运用Jidoka的装备与员工参与的授权自治化管理达到零缺陷、利用标准库存和控制点的管理使库存量保持最低和反复遵循戴明-石川循环PDCA或者PDS（研究）A实现连续改进6个理念，结合实际利用新技术和新知识创造性地学习和应用它们，绝对不能够图省事而简单地照抄照搬TPS或LP

(2) 约束理论的基础

约束理论及其方法学已经在许多美国企业的实践中获得成功，运用约束理论及其方法是提升精益水平的重要原理与方法。它们中最基本的包括：

- 约束：如何一个使系统达到比其目标更高业绩与性能水平的要素或因子。约束可以是物理的，如一台加工中心或者物料供应系统；也可以是管理的，如商务流程、管理程序与策略体系。

- 约束理论（TOC，theory of constraints）：一种由E.M.Goldratt开发的管理哲理，它可综合评述3个分离但相互交叉的领域：物流、业绩测定与逻辑思考。物流包括“鼓D-中间存储B-联系杆R”、中间存储器WIP的管理和逻辑结构的开始-变化-最终产品逻辑结构的VAT分析。业绩测定包括：产销量T、库存I与运行费用OE及其核心阶段。思考工具被用来识别根源性问题与现在现实树，辨识与评述双赢的解决方案和开发实施计划（APICS，2002）。

- 约束理论认为，办企业/公司的最终目的是使受益者完全满意TSS。所谓受益者指顾客、员工、投资者、供应商、销售商、合作伙伴、政府与社区等法人或自然人。

- 为达到TSS、公司必须赚钱，必须以净利润NP、投资回报率ROI与现金流CF为公司的财务测度，以产销量T、库存I和运行费用OE为公司业绩的测量指标。

- 在现代市场经济环境下，为实现赚钱的总目标。必须也只能将使顾客完全满意TCS作为业务工作

的目标和最终业绩成功的判据标准。一切背离TCS的标准将导致企业的竞争失败。它是中国企业创新改进的第一关键。

- 在以“使（企业的）受益者完全满意TSS”为企业总目的和以“赚钱与对国家与社会尽企业的社会责任”为目标的前提下，企业的业绩测度中财务与业绩应该以“产出销售量、净利润与现金流”为测度指标，其次考虑以下的量化关系：

净利润	$NP=T-OE$
投资回报率	$ROI=(T-OE)/I$
生产率	$p=T/OE$
库存周转率	$P_{ti}=T/I$
库存周转期	$T_{ti}=360/P$
运行时间/Little定理	$T_{oc}=WIP/T$

3. 业务（商务）系统约束的分析与查找方法

(1) 业务/商务系统的约束

所谓业务/商务系统指的是，从顾客订货到向顾客交货与顾客服务的整个业务工作体系，它是公司实现总目的、总目标和业绩测量的整个运作与管理系统。分析与研究业务系统的约束经常是企业改进业务工作系统、实现业绩成功改进的核心。其中，其业绩测度参数及其管理包括：

- 产销量T：又称产销率，是指经过设施（机器、工作中心、部门、工厂或工厂网络）生产的总量。在约束理论中特指生产并销售出去的总量，或者公司或生产系统生产销售总量对产销时间的比率，是一个与系统输出有区别的概念。

- 产销时间：在约束理论中它被定义两次完成要求任务之间的时间间隔，可以年、季度、月或天为单位。

- 库存I：在约束理论中指为再次订货的总费用，包括库存量、最终生产出但未售出的产品、WIP与原材料。

- 运行费用OE：在约束理论中指公司为将库存转化为售出产品在规定时间内全部化费的总量。

- 约束管理：在约束理论中它被定义为，利用约束理论TOC的原理进行协调与控制资源和管理组织的理论与实践，如基于约束理论的约束会计理论及其管理。

(2) DBR分析

DBR分析的概念：D-鼓/drum，B-缓冲器/buffer，R-发信杆/rope。它是一种基于TOC理论的分析与排

序方法。

应用示例：读者可以利用以下包括3个生产阶段/工序的业务系统示例中学习寻找出该商务系统的瓶颈。

供应	1/2/3	工序产出率	市场需求	约束	瓶颈
40件/h	45	30 35 40	工序2、3	工序2	
33	45	30 35 48	供应商与工序2、3	供应商	
50	45	40 40 30	顾客的订单	市场与营销	

(3) 99/1规则的应用

约束理论中提出抓主要矛盾的99/1规则其内涵为：在一个系统的约束中只可能存在一个有决定性影响的主要约束，抓住它就抓住了系统创新与改进首先应该解决的主要矛盾。

99/1规则不同于80/20规则，是更符合矛盾论中抓住主要矛盾的规则，而80/20规则主要用来寻多个因素中引起80%后果的20%的要素和对它们进行优先权排序。

示例：利用99/1规则判断以下系统的主约束/瓶颈

供应商	生产系统			市场需求
	工序1→工序2→……→工序n			
	30	2	25	
30件/h	←拉	20	←拉	10
		系统的约束		系统的第一约束（主约束）
30	←拉	10	推→	20
		系统的第一约束		系统的约束
10	←拉	20	←拉	30
	系统的第一约束		系统的约束	

五、实现精益企业精益改进的关键方法与工具

对于比较容易实现精益的新产品、新的加工技术、新的工厂和新的员工等新的领域和较难实施精益的现有产品、现有加工技术、现行工厂和现有劳动力等成熟领域，要实现精益都必须学习与应用成功实现精益生产改进的两种关键的方法与工具。这些工具是：

(1) 突破性改进 (Kaikeku)。它是表示精益公司间实施联合的术语。它指的是，一种保持法律与经济独立的日本公司间的合作形式，这些公司有相近的工作，如有相同的供货源与财政支持，是一个这种联合组织的成员拥有有限的存储。提出这种联合组织围绕着相同的银行与商业公司，但从原材料供应商到零售商的配送Keiretsu联系着。它是为了梦幻般地实现一个流程的根本性转变而进行精益的创

新与改进。例如，在建新的工厂或新的生产线时不再采用传统的大量生产线及其管理模式与方法，而是进行大胆地根本性创新与改进，采用精益生产方式与管理是比对现行工厂和现有生产系统及其过程的“精益化”更容易把握与实施精益生产方式与管理的时机。

(2) 进化/连续改进 (Kaizen)。它是日语中表示连续改进的术语，是TPS与LP和精益理念中重要的概念和要求，应该重视学习这种改进不断的实干精神，将其贯彻于LP实施过程。它指的是，一种对出现问题永无终结地探索、求解和忽略/消除的人为努力，与创新和大步伐的改进不同之处是它是“小步伐”的改善。

它是稳步而渐进地改造与改善一个生产流程，日复一日与年复一年地坚持不懈进行能力改进。对于我国管理界和工业界不应该再开展精益生产与管理是否是先进而可行的争论了。因为，几十年的世界众多国家、公司和新建与改造工厂和生产线的实践和研究已经充分地证明了其正确性和普适性，不要再进行无谓的时光浪费了！应该清醒地看清世界制造业与其它方制造行业精益发展的趋势，尽快跟上世界制造的步伐，应该记住：落后必然是要挨打的！同时，学习与运用精益必须本土化与系统地集成实施！

(3) 连续过程改进 (CPI)。它是英文Continuous Process Improvement的缩写，与Kaizen是同义词。CPI的涵义是，一种没有终结的探索和忽略/消除问题根源的努力；与大步创新或改进相反，它是渐进式的“小步伐”的改进。

它与创新的结合应用是现代工业工程学提出的最新创新-改进策略。CPI的优势是可以消除两次改进间的业绩的自然下滑（劣化），但不如创新前进快。将其与创新交替使用可避免两次创新间业绩的“自然劣化”。

(4) 精益生产与管理实施结果的评价指标体系。为了评价精益实施的结果建立了相应的评价指标体系，它们包括：

－ 工作场所：从安全状况、照明、干净程度、整齐和综合5方面进行评价，采用1、6、10“三级”打分制。

－ 准时生产：从生产过程连续性、顾客拉动的计划、模具更换与机器调整、全面生产维护TPS水平和总体进行三级打分评价。

– 6σ质量：进行6σ设计、装备发现缺陷的能力、自治化/授权停机、差错保护、库存控制、闭环质量问题解决、根本性问题解决法、利用SPC、标准化操作、进货质量控制、总体评价（三级打分）。

– 评价的三原则：鼓励正确活动，提供决策支持和优先执行第一个原则。

– 小组授权：专制/参与式管理、组织结构层次、小组自治、小组授权、总体评价。

– 目视管理：目视管理业绩表、库存控制、WIP控制、目视图的利用、总体评价。

– 追求完美：流程改进、实施改进、员工与办公室人员会议、不断改进、浪费概念、总体。

– 组织结构与管理方式：公司结构、补偿基数、办公室布局、领导作风、沟通、总体。

– 公司服务：采购方式、采购策略、采购运行惯例、人力资源、员工培训、个人评估、产品设计、制造工艺、规划与客户服务、财务与行政、总体。

示例，运用该评价体系评估小组授权实施结果的示例：

评价因素	等级：Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ
	分值：1	6	10分
管理方式	专制式	专制/参与混合	参与式
结构层次	多层次/等级	两者之间	精益扁平
小组自治	没有引入	部分引入	小组有权停机
小组授权	没有	名义授权	小组高度自治
总体评价	传统/专制	向小组转换	全面授权
小计			
总计			

六、Kanban排序

1. 如何理解Kanban?

可以从以下两方面理解它：

– Kanban是日语的英文音译，至今还在研究其对应的英文译法，其本意是准时供应，在TPS中作为准时指令系统的概念利用，常用的有生产与领取两种Kanban，以表达制造什么产品与如何制造的指令信息。将其译成“看板”的作法已经朝到国内外的质疑。

– Kanban是，一种利用标准容器或传达生产批量其它媒介表达的指令形式，如信息卡片或计算机终端页面显示进行准时生产的方法。它经常采取拉式系统运行方式，它下达到工作中心或工作站要求提供的供给、运作或供应的零部件。在TPS与LP系统

中它经常与开发专用排序系统和丰田系统等同使用。

2. Kanban管理

其主要作用是：

– 避免超量库存和过量的生产资源存储
– 抑制过量制造，消除不必要的冗余投资与能力

– 作为发布生产指令信息的工具
– 下达应该领取与生产的指令信息
– 实现目视管理
– 作为实施改进的指令工具

3. Kanban排序

(1) 确定Kanban数量N

$$N=QT(1+\alpha)/C$$

式中：Q-平均日需求量,T-运行时间,α-安全系数,C-容器能力

$$No=Q_m(O+T+S)/C$$

式中：No, Q_m; O; S分别表示不变数量的循环系统Kanban数、日的需求量、指令循环和安全周期，其它同上。

(2) 按照顾客需求量，沿着与生产系统物料流相反的方向从产品生产的最终端逆向安排生产工序与作业。

(3) 可以建立优化、均衡化/平顺化模型，再利用最优化技术求解最佳的均衡化方案

(4) 利用随机模型进行排序和均衡化优化

(5) 利用以下模型均衡化产品的负荷

– 基于在线的装配总时间模型
– 基于产品率变异的总装配时间模型
– 基于装每个配工作站的装配时间的模型

4. 有效使用Kanban的规则

– 下游作业工序按Kanban的准确要求订购上游的产品，以拉动整个生产线或整个企业的流程。

– 上游作业工序按Kanban准时而顺序地完成生产。

– 没有看到或接受到Kanban指令就不能生产，也不能搬运。

– 所有的原材料与零部件都与Kanban指令联系在一起，分离的单个独立状态对精益是无意义的。

– 严禁将有缺陷和品种或数量不正确的产品送到下一个作业工序。

– 改变Kanban的产品与数量前，必须研究供应与库存的支持可行性，否则将带来混乱和麻烦。

加工中心上的铣削加工

Milling on machining center

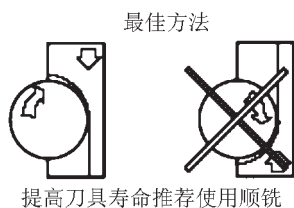
李梅

(大连机床集团有限责任公司, 大连116022)

近年来,加工中心应用日趋广泛。而铣削是加工中心最常见的加工方式,在加工中心上,可以完成面铣、方肩铣、仿形铣削、型腔铣削、槽铣、车铣、螺纹铣削、插铣、坡走铣及圆弧插补铣等。

1 铣削方向的选择

在进行铣削工序时,工件可顺着或相对刀具旋转方向进给,这会影响到切削的起始和完成特性。无论机床、夹具和工件的要求如何,顺铣都是首选方法(图1)。但是,如果将刀具推入工件中,进给量会无规则性增加,从而导致切削厚度过大并会引起崩刀,在此类应用场合中应选择逆铣。另外,加工余量出现很大变化时,选择逆铣更为有利。



提高刀具寿命推荐使用顺铣

图1 铣削方向选择

2 刀具直径和位置

铣刀直径的选择通常以工件宽度和机床的有效功率为基础。特别是在进行面铣时,工件的铣削宽度将直接决定铣刀直径的确定。正常情况下铣刀直径应该比工件宽度大20%~50%(图2),因为这样有助于保证良好的切屑形成和适当的切削刃负载。理想状况下(即铣刀直径比工件宽度大很多),铣刀的定位应总是稍微偏离中心(图3)。因为此时每个刀片形成的切口非常小,并且刀片的进入和退出有利于切屑形成和防止冲击载荷。但是如果将刀具完全定位到中心,当切削刃进入或退出切口时,大小平均的径向力会在方向上不断变化,机床主轴会出现振动,刀片也可能破碎,从而形成很差的表面质量。铣刀相对于工件的位置、走刀以及与刀齿的接触情况对于能否成功完成工序都是极为重要的因素。

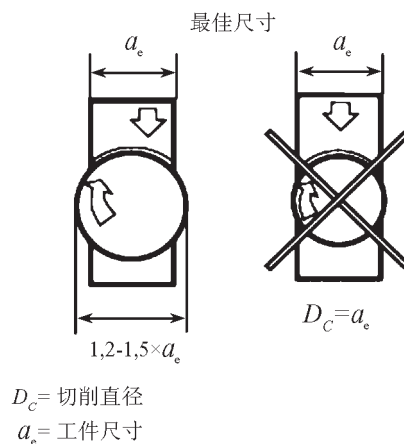
 D_c = 切削直径 a_e = 工件尺寸

图2 刀具直径与工件尺寸最佳比例

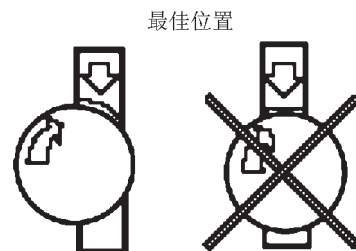


图3 刀具中心点位置选择

3 进入和退出条件

每次当一个铣刀刀片进入切口时,切削刃可能会遭受到冲击载荷影响。这取决于切屑截面、工件材料和切屑类型。对铣削过程来讲,极为重要的是切削刃和工件材料之间最初接触与最终接触的类型是否合适。另外,准确定位刀具对于切削刃的进入和退出也很重要。

(1) 工件宽度大于或等于铣刀直径

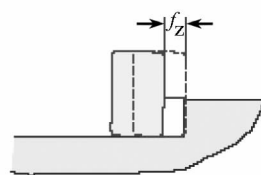
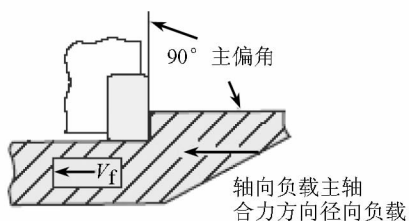
在这种情况下,刀具中心线完全位于工件宽度以外,并且刀片切入时最外端的刀尖会受到强烈碰撞。这意味着刀具最敏感的部位易受到初始的冲击载荷影响。刀片也会离开切口仅保持刀尖接触,这意味着切削力将完全施加到刀片的最外端,并保持到刀片突然脱离工件为止。这就是冲击卸载力。

主偏角对切削力的影响

主偏角对切削厚度的影响

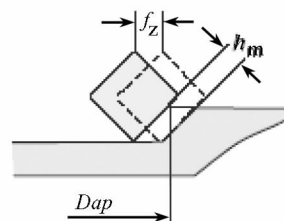
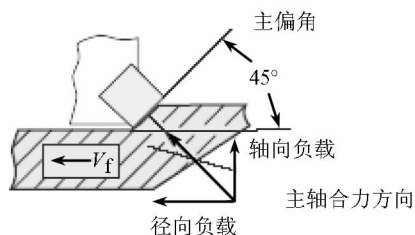
90° 主偏角刀具

- 薄壁零件
- 装夹较差零件
- 要求准确的 90° 角成形场合



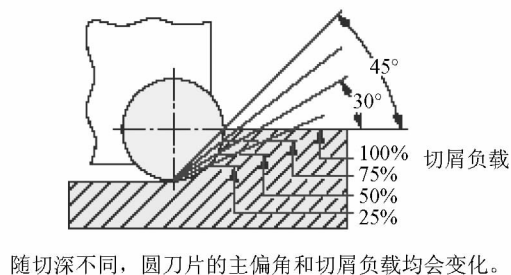
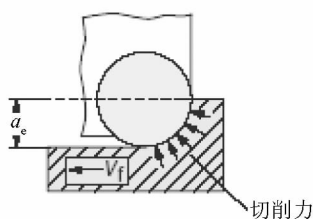
45° 主偏角刀具

- 通用操作首选
- 减少长悬伸加工震动
- 减小切削厚度提高生产率



圆刀片刀具

- 可多次转位的最坚韧切削刃
- 通用刀具
- 切削很薄，最适于耐热合金加工



随切深不同，圆刀片的主偏角和切屑负载均会变化。

(2) 铣刀直径比工件宽度稍大

在这种情形下，刀具的中心线与工件边缘处于同一条直线。当切屑厚度处于最大值时，刀片便会离开切口，并且在刀片切入和切出时，冲击载荷会非常高。

(3) 铣刀直径比切削宽度要大很多

在这种情形下，刀具的中心线完全位于工件宽度之内。当刀片切入时，初始撞击更多会沿着切削刃，而远离敏感的刀尖；并且在刀片切出时，刀片会逐渐的离开切口。

这种使切削刃离开工件材料的方式是非常重要的。在逐渐接近切口末端时，剩余材料会稍微退开，从而减少了刀片间隙。另外切屑在排出时会顺着刀片表面产生瞬间张力，并且常常会导致在工件上形成毛刺的风险。这种张力可确保在此风险下切削刃的安全性。

当刀具的中心线与工件边缘一致或非常靠近时，这种情形便非常明显。此时，铣刀应以一定的正前角而不是负前角（工件与切削刃的夹角）切离工件。当工件表面上存在空间时就会出现这个问题。在这种情况下，常用的解决方案是选择更坚固的切削刃，有时还必须重新考虑齿距或刀片槽形。在考虑所有方方面面的同时，应将铣削工序看作为一个整体，以获得最合适的刀具和刀片类型。

4 主偏角

铣削时的切屑厚度与面铣时的主偏角相关联。它指的是刀片和工件的主要前导切削刃之间的夹角。主偏角尤其会影响切屑厚度、切削力和刀具寿命。在给定的进给率下减小主偏角，则切屑厚度会减少；并且薄屑效应会使切削刃在更大的范围内与工件接触。较小的主偏角也可使刀片更为平缓的切入切口，这有助于减少径向压力和保护刀片的切削刃。但是，

轴向力太大会增加工件上的压力。现在最常用的主偏角是45°、90°、10°以及圆刀片的那些主偏角。

(1) 90°主偏角的刀具在进给方向上会产生绝大部分径向力。这意味着被切削的表面将不会承受太多轴向压力，这对于铣削低强度结构或薄壁工件是很有积极意义的。其主要应用范围适用于方肩铣，并且作为切削结果可获得直角边。

(2) 45°主偏角的刀具同时存在大小接近的径向和轴向切削力，这会产生更为平稳的压力，并且对机床功率的要求相对较小。这种主偏角适用于普通用途的面铣。另外还特别适合于铣削短切屑材料的工件。因为当材料量减少时会在切口末端留下过大的径向切削力。这也表现在切削开始时切削更轻便，当以大悬深或小刀柄刀具铣削时这会减弱振动。在许多应用中更薄的切屑可获得高生产效率，这是因为在保持中等切削刃负载的情况下，其工作台进给范围更大。常常这会对可留下小角度切削能力的小切深形成补偿。

(3) 10°主偏角主要在高进给和插铣刀具上使用。这允许在非常高的切削参数下进行切削，其中切屑厚度很小但工作台进给速度非常高。低切削力非常有利，因为轴向和径向铣削主要产生轴向切削力，因而可降低振动并获得很高的金属去除率。

(4) 圆刀片刀具意味着连续可变的主偏角，范围从0°到90°，其具体值取决于切深情况。此刀片半径具有非常坚固的切削刃，并且由于产生的薄屑会顺着长切削刃，因而适合于高工作台进给率。薄切屑效应适合于加工耐热优质合金和钛金属。在加工期间，沿着刀片半径的切削力方向的变化和由此而产生的压力由实际切深所决定。现代刀片槽形的发展使圆刀片铣刀的适用范围更广，因为它具有平稳

的切削作用、机床功率低和稳定性要求不高的优势。如今，它已不再是非标刀具，而是作为高效且具有高金属去除率的粗加工刀具。

5 防止铣削振动

由于种种原因，在利用大悬伸进行加工时会越来越多地使用到回转接杆。在加工中心上加工的工件正变的越来越复杂，同时对切削工序也要求越来越快速。一次定位要完成尽可能多的加工工序，这意味着没有时间去重新定位工件，相反常使用长刀具去达到加工表面以求一次安装完成切削。其次，这也意味着在许多情况下，在夹具中每个进行切削的点上，工件都没有得到充分的支撑。

要保持更高的生产效率，例如在切削型腔时，最重要的一点是选择正确的加长杆。在许多情况下，若在开始时就使用最长的加长杆，就会由于振动问题而导致降低生产效率。因此，最好选择一系列加长杆，并在开始时使用最短的加长杆，然后在最深的部分使用回转接杆。

不稳定/不固定的刀具夹紧、不稳定/不牢固的工件夹紧、方肩铣刀具具有径向主轴易弯曲、工作台进给不均匀，这都会引起振动，实际加工过程中，需要根据引起振动的原因，采取相应的措施来减小或抑制振动。

6 结语

在加工中心上，铣削主要通过主轴旋转的多切削刃刀具，沿着工件几乎任何方向上执行可编程的进给运动，从而完成金属切削。这种切削作用使得铣削成为一种行之有效的通用加工方法。值得注意的是要选择正确的铣削方式，合理地确定铣刀参数，采取必要的措施，以防止切削过程中的振动，从而提高表面加工质量，提高生产效率。



• 业界动态 •

世界上最大螺旋压力机

奥地利的伯勒-伍德霍尔姆集团是世界领先的特种钢生产企业，2006 年度共有 14000 名职工，销售额约 31 亿欧元。该公司生产中使用的—台 35500t (355MN) 螺旋压力机是当今世界上最大的压力机。这台压力机由德国 SMS Meer 公司制造，于 2007 年投入生产，目前安装在集团旗下的 Böhler Schmiedetechnik 公司。这台压力机高约 20m；机座

重量超过 6000t；主飞轮直径达 7.5m，运动质量 590t，采用离合器控制（锁紧力：40000kN），最高转速 36r/min，在工作过程中可作用于螺杆和力矩约 60000kNm。该机采用 500kW 变频电机驱动，高效、节能，主要生产用于制造飞机、喷气发动机、涡轮机的高性能特种钢、钛、镍合金钢部件。（曹永福）

iTNC 530五轴加工功能在XK2130数控龙门镗铣床上的应用

Application of HEIDENHAIN iTNC 530 in 5-axis gantry type boring and milling machine

宋晓 王建华 翟宏刚

齐齐哈尔二机床（集团）有限公司，黑龙江 齐齐哈尔 161005

摘要：本文介绍了海德汉iTNC 530五轴加工功能在数控龙门镗铣床上的应用，说明了五轴加工特点及摆角铣头结构和应用。

关键词：五轴加工 摆角铣头 数控系统 龙门镗铣床

五轴联动数控加工可以加工一般三轴数控机床所不能加工或很难一次装夹完成加工的连续、平滑的自由曲面。如航空发动机和汽轮机的叶片，舰艇用的螺旋推进器及具有特殊曲面和复杂型腔、孔位的壳体和模具等，如用普通三轴数控机床加工，由于其刀具相对于工件的位姿角在加工过程中不能变，加工某些复杂自由曲面时，就有可能产生干涉或欠加工（即加工不到）。而用五轴联动的机床加工时，则由于刀具的位姿角在加工过程中随时可调整，就可以避免刀具工件的干涉并能一次装夹完成全部加工。

我厂自主研发的XK2130型数控龙门镗铣床（图1）配备可供用户选择的附件库，可根据加工需要自动交换各种铣头，其中摆角铣头（A、C轴）可与主机其它三个坐标轴（X、Y、Z）联动插补，实现五轴加工。该机采用海德汉公司的iTNC530数控系统，实现了高速加工，提高了加工精度、质量和效率。

一、机床电气控制系统组成

该机床有4个直线坐标，X坐标驱动工作台，行程达9m；Y坐标驱动滑座，行程4.75m；Z坐标驱动滑枕，行程0.9m；W坐标驱动横梁，行程2.3m；X/Y/Z三个坐标采用带距离码的HEIDENHAIN直线光栅尺（1Vpp正弦波）全闭环反馈方式，系统上可短程回参考点；W轴采用双电机同步控制，采用HEIDENHAIN绝对值编码器反馈方式，接通电源就能立即建立绝对参考坐标系，避免了每次系统上电需重回参考点的麻烦；摆角铣头中A轴和C轴采用西门子1FT6伺服

电机，A轴在 $\pm 95^\circ$ 之间摆动，A轴采用HEIDENHAIN绝对值编码器反馈方式，C轴在 $\pm 200^\circ$ 之间转动；附件库运送铣头的小车（u轴）采用PLC定位轴控制方式，配合控制程序实现自动更换附件库中的铣头。机床主轴驱动采用海德汉QAN系列伺服主轴电机，各项进给选用海德汉QSY系列伺服电机。针对该机床的结构特点，电气控制系统配置了iTNC530数控系统、海德汉UM系列数字变频器驱动控制系统。

二、实现五轴联动加工

1. 结构特点

在大型数控龙门镗铣床中采用摆角铣头（图2）是实现五轴联动加工的重要方式。在本机床1中，摆角铣头安装在滑枕端面上。摆角铣头主要由联接盘、联接轴、支承体、铣头体等部件组成。联接盘与方



图1 XK2130型数控龙门镗铣床

滑枕联接在一起,联接轴通过花键与主机主轴联接并传递动力;支承体通过电机驱动可实现 $\pm 200^\circ$ 旋转(C轴);C轴位置检测依靠电机内置编码器,由接近开关检测C轴原点。铣头体通过电机驱动可实现 $\pm 95^\circ$ 旋转(A轴)。A轴位置检测元件为HEIDENHAIN绝对值角度编码器。此摆角铣头是具有两个数控回转轴(A、C)、可与主机配合实现五轴联动的多功能附件。

2. 系统要求

CNC控制系统是实现五轴加工的重要组成部分,它在很大程度上决定着机床加工的速度、精度和表面质量。海德汉iTNC530数控系统是适合铣床、加工中心或需要优化刀具轨迹控制之加工过程的通用性控制系统,五轴加工功能丰富易用,它具有强大的

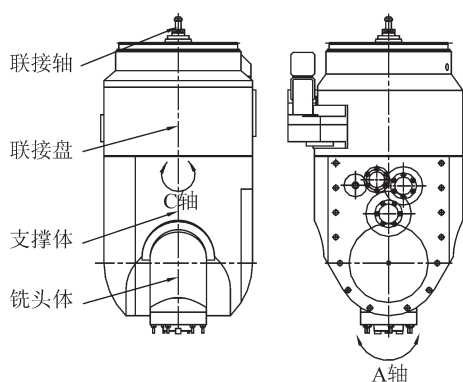


图2 摆角铣头简图

坐标系统旋转、平面定义功能;刀具中心点管理功能(TCPM);支持多种五轴加工格式(刀具矢量或旋转轴角度);多种安全功能(实时碰撞监控DCM、断电安全退刀);手轮干预程序运行(五轴加工时通过手轮干预空间轴);圆柱面加工功能;五轴加工刀具轴精确控制功能。

针对五轴加工的复杂曲面,如果要想实现高速、高精和高表面质量加工,必须具备好的硬件基础、良好的伺服性能及高速控制能力。在硬件上,iTNC530采用了全数字化驱动技术。其位置控制器、速度控制器和电流控制器全部实现数字控制。数字电机控制技术能获得非常高的进给速率。

海德汉iTNC530是优秀的3-D轮廓加工数控系统,3-D程序段处理时间只有0.5ms,通过优化路径控制、提前计算轮廓和控制加加速(Jerk)算法,减少轮廓

偏差,在保证表面质量情况下以最大进给率加工,在最短的时间内加工出完美的复杂轮廓曲面。

三、五轴加工程序

用五轴加工复杂的3-D轮廓,加工程序通常由CAD/CAM系统生成,然后再通过iTNC 530自带的以太网接口传到数控系统中,同时iTNC 530系统提供了点过滤工具,可以对CAD/CAM系统生成的NC程序进行平滑优化处理,使轮廓更平滑、运行程序速度更快和加加速更平滑。图3所示为采用摆角铣头五轴联动加工一种典型曲面工件的实例。

提高加工质量和工效,充分满足产品生产的要求是制造技术发展永恒的主题。我厂研发的XK2130型数控龙门镗铣五轴加工机床既满足了加工某些具有特殊要求的复杂形面的大型工件,同时也提高了对这些形面的加工精度、质量和工效。摆动铣头的



图3 加工中的摆角铣头

应用,为发展加工大型复杂空间曲面的五轴龙门式高速精密镗铣床提供了技术支持。该机2008年4月在北京数控机床展览会上成功展出并荣获“春燕奖”。

参考文献

1. iTNC530 User's Manual. Heidenhain company 2007
2. iTNC530 软件新功能. Heidenhain company 2007
3. Inverter systems and Motors Heidenhain company 2005

第一作者:宋晓,男,1959年生,高级工程师,主要从事机床电气控制系统设计、生产装配、系统调试等研究。

智 能 机 床

Intelligent Machine

伴随着机床的高速化、复合化和切削技术的高度发展,机床的生产率和精度迅速提高,另一方面是机床停工损失加大、操作者的责任增大。

用计算机控制的CNC机床,不需要熟练的操作者。为减轻操作者的负担,机床本身具有能替代操作者五官的机能,可以对机床开动、加工状况、机床自身运行状况、环境等进行检测,并进行分析、思考、判断,然后得到最适宜的加工性能。同时具备这些机能的机床,可以称为智能机床。

马扎克 (MAZAK) 的智能机床

该公司生产现场的生产系统考虑了“高生产效率”、“高精度”、“可靠性”、“安全性”和“环境适应性”。MAZAK公司的工厂,一方面使用自产的机床进行加工,另一方面这些新开发的机床可以自问自答地优化加工参数,能解答“如何做较好”、“这样做行吗”、“如何能做得更好”等。像这些机床都装载有Mazatrol Matrix CNC装置,即所谓智能机床。现将四种智能机能分别介绍于下。

(1) 振动控制功能

近年来,加工高速化发展迅速。在高速进给运动时轴极易产生机械振动,成为影响实现加工高速化的因素。大幅度地抑制这个振动,成为在进给速度全范围内实现高定位精度的关键。实现进给速度的高速化,缩短加工时间的功能,即为振动控制功能。采用这个功能,可以降低加工时刀具刀尖的振动,提高加工面的质量,控制刀具刀尖的磨损。其效果见图1。

(2) 热变形控制功能

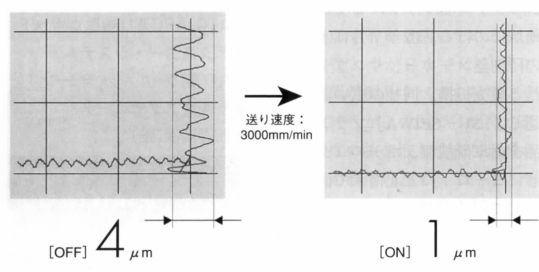


图1 采用抗振控制抑制的振动

由于机械的热变形,造成加工件的尺寸波动,故必须进行及时修正,这已成为操作者的最大负担。修正作业能与机床本身相适应、并能自动地进行的功,即为智能热保护功能。这个功能可以推算出主轴发热时的热变形量,并进行补偿,根据机床使用环境和工作状况可得到持续稳定的加工精度。

总之,针对机床主轴热变形的主要因素,采用了全新的热变形测定系统,伴随着主轴的回转或停止等运动,它可以对主轴受热的急剧变化,进行高精度的补偿。

由于机床的本体设计成热对称结构,所以,机床周围的气温变化时,机床本体不会发生歪斜,而仅产生单纯的线性热变形。这个热变形量可以根据控温室的温度测定数据,对热变形进行控制和补偿。室温温度变化8℃时,热变形可以控制在8μm之内(图2、图3)。

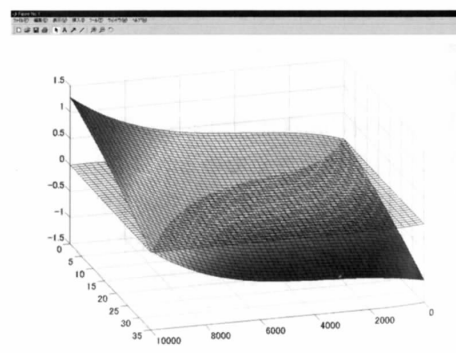


图2 主轴变形空间曲线

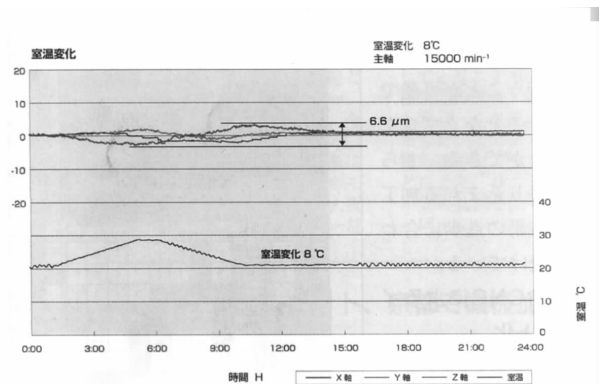


图3 智能温度补偿

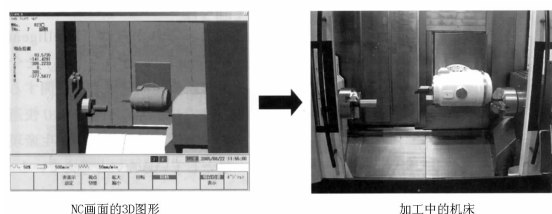


图4 干涉防止机能, 智能的保护了碰撞

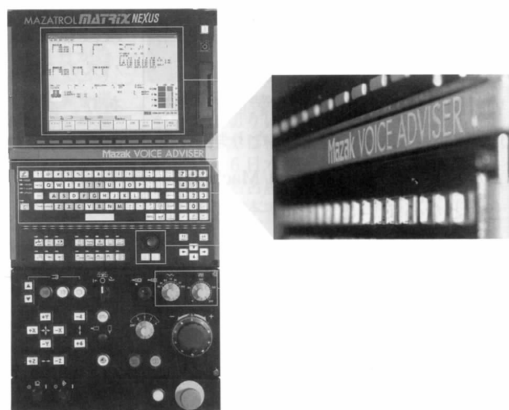


图5 信息传递功能

(3) 智能安全保护机能

机床高速化、复合化, 与生产率大幅度提高的同时, 机械发生干涉的危险性增大。一旦机床发生碰撞, 将会造成机械严重损坏, 因而, 操作时要慎重地采用低的进给速度、较少的动作。为大幅度提高机床可工作性, 例如在刀具调整时, 采用手动进行坐标轴移动, 此时, 与机械运动的同时, NC画面的3D模型也移动, 可以进行机械干涉检查。在3D模型产生干涉时, 机床即时停止, 此功能称为智能安全保护机能(图4)。所以, 经过这样的仔细检查, 可以放心地进行快速的程序操作。

(4) 音声传递功能

马扎克的音声传递系统“TM”可以确认程序的操作内容和操作安全, 是一个CNC识别声音的功能(图5)。对防止因机械加工作业注意不够而产生的差错, 能发挥最大效果。例如, 在加工作业时, {选择B轴}、维护作业时, {补充主轴润滑油}、自动运转时, {延长刀具寿命}等通知传递都可稳妥的实施。□

丁雪生 译

第三届全国数控技能大赛冲刺在即

在成功举办了2届全国数控大赛的基础上, 国家人力资源和社会保障部、教育部、科学技术部、国家国防科学技术工业局、中华全国总工会、中国机械工业联合会决定, 2008年再次联合举办第3届全国数控技能大赛。大赛组委会秘书处于2008年7月22日在北京友谊宾馆举行了大赛赛事情况通报会暨与协办单位签约仪式。

本次大赛承办单位有北京数码大方科技有限公司、武汉华中数控股份有限公司、北京市斐克科技有限责任公司、大连机床集团有限责任公司; 协办单位有山特维克可乐满、武汉华中数控股份有限公司、西门子(中国)有限公司、北京发那科机电有限公司、广州数控设备有限公司、大连机床集团有限责任公司、北京机电院高技术股份有限公司、成都千木数控刀具有限公司、北京新吉泰软件有限公

司及北京蓝新特柔性装备技术有限公司。在情况通报会上, 大赛组委会代表与10家协办单位举行了签约仪式。

与前两届大赛不同的是, 全国决赛将在大连市举行, 这也是首次在京外城市举办大赛决赛。另外, 参加全国决赛的名额也由上届的180人增加到了270人; 全国决赛总人数由630人增加到720人。而为适应我国数控技术应用快速发展及对数控技能人才的需求, 本届大赛职工组和教师组的考核题目中将新增多轴加工内容; 学生组考核大纲与上届基本一致。大赛全国决赛实操试题将对全国各赛区的企业职工及职业院校教师征集, 经命题组专家最后确定的决赛实操试题将于2008年9月在大赛官方网站上提前公布, 理论和软件应用仍采用闭卷考核方式。

最适合加工铝合金轮毂的 Oval Flex 车刀 ——OvalFlex

Nothing but the best for the favorite child

当前，几乎所有新型轿车都标配铝合金轮毂，外观和结构日新月异。奥地利 Ceratizit 公司（Ceratizit Austria Gesellschaft m.b.H.）开发了一种名为 OvalFlex 的模块化车刀，可以满足这种轮毂制造商在适用性、生产率和加工可靠性方面的需求。奥地利 Alu-Guss 是最大的铝合金轮毂制造商之一，年产量可达 300 万件。这家公司从 2007 年开始就已成功地将 OvalFlex 应用于生产。Alu-Guss 公司是 Borbet 集团旗下的子公司，现有职工 730 人，从 1996 年开始为大众、宝马、梅赛德斯、欧宝、通用、保时捷等公司开发和生产铝合金轮毂，年产量超过 100 万件，但每次批量不足 1000 件。这说明，今后的生产发展趋势是小批量多品种。

坚固耐用

轮毂坯件由传送带送到 CNC 机床上，装夹并以 2000r/min 的速度回转，以便使用 OvalFlex 刀具进行



加工。该刀具是专为加工轻金属轮毂而开发的，它不同于普通圆形仿形车刀，是椭圆形。因此，它可以节省空间，能更加深入轮毂进行加工。与普通车刀相比，其高度没有变化，但强度更高，因而能以更快的速度达到更深的切削深度，表现出极好的经济性。

刀座与刀头的连接界面为椭圆形，构成四个锥形面，可以实现自由连接，并在径向和轴向均为面接触。由于是高精度连接，几乎无需任何进一步调整。

OvalFlex 的特点在于其模块化结构，其刀座上可安装多种刀头，并可按不同角度进行调整，因此，这对铝合金轮毂制造商减少加工中所需刀具数量及存刀量具有重要作用。Ceratizit 已开发多种用于 OvalFlex 刀具的可调刀片。X32 要比普通的同类刀片大且强度高。由于采用大倾斜面，能够精确定位，它不但能更好地吸收切削力，而且能有效地用于间歇切削作业。

模块化是新标准

Modularity is the New Standard

RUDOLF DREER

G350 是一种紧凑的卧式通用型加工中心，是 Grob 生产的第一台自行设计的五轴机床。这一事件曾在该公司的主要市场（汽车及零部件制造业）引起不小的震动。

Grob 公司机床制造部门（位于德国 Mindelheim），2004 年首次推出了 G 系列机床。这是一种模块化设计的卧式加工中心，是由成熟的生产系统核心部件构成的机床。这样，该公司满足了汽车工业（Grob 公司的核心业务）要提高生产柔性的需求。G 系列取得了成功，到今仍可看到其重要性。现在，Grob 公司 85% 的产品都派生自这一系统。

随后，公司进一步扩展了 G 模块系统的实力，向新的应用领域进军。该系列的性能完全能满足汽车制造商的需求，例如提高各模块的耐用度，杰出的服务能力不断满足所要求公差的能力，那末，还有什么不能满足其它用户呢？

利用源自主营业务的专有技术拓展新用户

通过加工过程的合理标准化，Grob 能够成功地开发出适合五轴加工并具有竞争力的产品（就性能和价格而言）。将市场要求转交给开发部门，进而制定明确定义的要求。这种产品主要是加工中心，要求能适用于一群不同的用户，如样件和原型件的生产，汽车工业 1 至 3 级供应商的生产等。同时，该产品还要能应用于其它行业，如通用机械工程、飞机制造业、医疗设备制造业、电器工程、家用器具制造业等。

在这种情况下，其主要要求是具有孔和不同角度位置的复杂工件的五面加工，与此同时，还要求能满足工、模具制造商及螺旋桨和流线型面的制造的需求，要采用适合五轴联动加工的驱动系统。此外，还要考虑能加工多种不同材料，最佳的小批量加工适应性，以及能经济地进行中等批量的生产。

成功的理念

摆动工作台的运动链（相对于摆头）对于所要标



图1 G系列中的G300型机床，各轴封闭工作尺寸为600mm，是G350型通用加工中心的变型产品。

求的可加工区域具有绝对优势。在五轴联动加工中，无需二或三轴倾角插补，只需很短的直线运动补偿，即G模块完全能满足各项要求。从汽车工业及其零部件供应商的项目中派生出来的G模块化系列机床现在有三种型号：G300, G500, 和 G700 (图1)。



图2 床身结构：带整体Y立柱的高强度钢板焊接结构

与立式结构相比，卧式结构具有明显的优点：优化了排屑，而且Z向的主轴头稳定性更好，G350也继承了这一优点。与铣削主轴在立柱上作Y向运动的常规加工中心相比，使用G模式时，工件桥在二立柱之间作Y向运动，同时，带有卧轴的复合滑板作X/Z向运动。因此，刀具中心点(TCP)更接近于导轨，工件坐标可用于互联运动。新型G350通用加工中心也经过改进。因此，左侧立柱因妨碍接近机床护罩，需要必须移开，相应加强右侧立柱，并与床身做成一体，机座(图2)为久经考验的高强度钢板焊接结构。垂直运动由经过优化的FEM铸铁拖板实现，此拖板经过适当强化，用以承载A轴运动。利用一对经过精确调整的蜗轮蜗杆传动，可实现+60°到-180°摆动，以便加工复杂工件。B轴(回转

360°) 由装在铸造箱体中液冷力矩电机驱动。



图2 床身结构：带整体Y立柱的高强度钢板焊接结构

G350 的优点

G350 能提供一系列的智能加工工艺，适用于加工从塑料到不锈钢等多种不同材料的中、小批量生产。机床安全护罩两侧均装有门，能很方便地接近工作台，如题头图所示，为双面窗口。

G350 主要技术参数

机床尺寸 (单轴型) :

长 3520 mm (配排屑和排液系统时为 4595 mm) , 宽 2425 mm, 高 2680 mm;

重量 13000 kg

行程: 600/770/675 mm (X/Y/Z)

最大行程速度: 65/36/90 m/min (X/Y/Z)

最大加速度: 7 m/s² (X/Y/Z)

最大进给功率: 8 kN (X/Y/Z)

加工精度: (VDI/DGQ 3441) :

定位精度: $T_p = 0.01 \text{ mm}$ (X/Y/Z) ;

$P_s = 0.005 \text{ mm}$ (X/Y/Z)

刀柄: HSK-A63 (DIN 69893)

主轴: 标配: 12000 r/min, 29/39 kW

34.6/46.6 Nm (100/40)

选配: 切屑到切屑时间: t_2 为 VDI 2852 = 4.0 s to n_{max} ,

10,000 r/min, 40/52 kW, 68.7/82.8 Nm;

18,000 r/min, 29/39 kW, 34.6/46.6 Nm;

8000 r/min, 20/25 kW, 159/197 Nm

工件重量:

承重能力: 380 kg; 工件托盘承重能力: 300 kg

刀库容量:

配: 34 或 40 把盘式刀库, 最大刀具长度: 300mm, 重量: 8 kg;

选配：145 和 250 把刀库

该机床配有一个 40 刀位的刀库，控制系统采 Siemens 840D, 也可按用户要求配装 Heidenhain TNC530 系统，或者 Fanuc 和 Bosch 的控制系统。

无与伦比的深加工设备

毫无疑问，托盘交换装置的上、下料过程与加工过程同步进行（图 3），这是对高效加工中心的基本要求。G350 机床配有高速托盘交换装置（托盘尺寸：400mm×400mm），具有占地面积小的特点，这也是这种机床引人注意的一个特点。由机床侧面接近加工工作区可以方便地采用新装置。进一步扩展可以增设托盘库，增配两种规格的刀库（最大刀库为 230 刀位）。此外，配备冷却液系统（包括高压站）和排屑系统，可组成一台占地面积很小的机床，该机床还可以纳入自动生产线。该机床可提供四种主轴，最高转速分别为 8000r/min 到 18000r/min（见主要技术参数）。

G350 型五轴通用加工中心完全覆盖同等规格的台式和托盘交换式立轴机床，甚至卧轴加工中心的

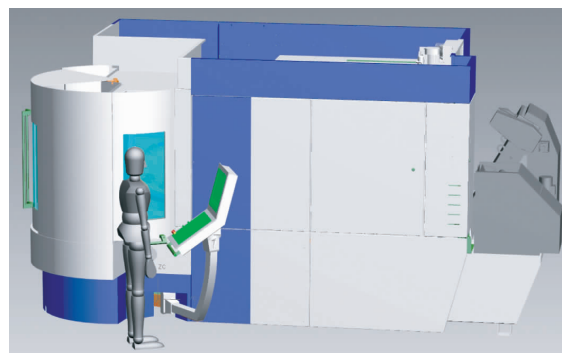


图 3 带托盘交换装置的 G350 加工中心：示意图说明自动化的集成可有效地减少占地面积并能很方便地接近机床

市场需求。

可靠、易于维修、杰出的加工精度以及引人注意的标准机床的价格，必将使用户受益良多。

现在，G350 已在 Mindelheim 工厂投产，并于 2008 年 4 月开始接受定货，并专门为此组成了一个全新的销售和售后服务组织，以面对全新的用户群。新的组织结构与系统制造部门平行，可以保证用户能得到最好的服务。□