

专题报道 Special Report

- 20 抓住契机,促进行业发展方式转变和产品结构调整
Taking an opportunity to promote the developing mode transition and products structure readjustment of machinery industry
- 23 调结构转方式促发展
Readjust construction & transfer mode to promote development
- 27 中国机床产业的现状与发展趋势
The state-of-art and developing trends of machine tool industry in China
- 31 贯彻 ECFA 精神,积极迎接挑战,促进行业发展
Facing up to the challenge to promote industry development
- 33 国内外数控龙门式导轨磨床的发展综述

展览会信息 Exhibition

- 38 CIMT2011 招展进入尾声,展会各项工作紧张有序
- 40 美国芝加哥 IMTS2010 展会综述
A survey of IMTS 2010
- 44 2010 年美国国际制造技术展览会技术考察
Impression on technological developing trends shown by IMTS2010
- 57 从中国数控机床展览会 CCMT2010 看我国重型机床快速发展
- 62 CCMT2010 大型齿轮加工设备
Large gear cutting machines shown at CCMT2010
- 66 CCMT2010 数控龙门机床评述
- 70 意大利 27.BI-MU 展会

论坛 Form

- 71 坚持战略引领,实现创新发展
- 75 百年基业如何铸就海德汉今日之成绩

产销市场 Production & Marketing

- 77 2010 年 1-8 月机床工具行业运行情况分析
- 81 2009 年意大利、机器人与自动化工业生产及出口情况

经贸要闻 Economic & Trade Focus

- 82 China SOEs' profits up 65.8% on year in Jan. - May
1-5月中国国企利润同比增65.8%
- 82 Technical trade barriers cost China exports US\$57.432 bln in 2009
国外技术贸易壁垒致中国损失574.32亿美元
- 82 Chinese mainland, Taiwan reach consensus on ECFA
大陆与台湾就经济合作框架协议达成一致
- 83 China international payment continues "double surplus" in first quarter
首季中国国际收支继续顺差
- 84 China ranks first in auto production and sales in 1H
上半年中国国产汽车产销世界第一
- 84 China 2Q entrepreneurs confidence index down, but business climate index up
二季度中国企业家信心指数回落,企业景气指数提升
- 85 China credit rating institution publishes first State credit rating report
中国发布首个国家信用等级报告

相关产业 Correlative Industries

- 86 一汽集团公司发展及工艺装备需求

企业风云 Enterprise Features

- 91 哈斯机床在编织机制造中的应用

精品推介 High Quality Products

- 92 中国数控展览会(CCMT2010)春燕奖获奖机床(四)

产品与技术 Products & Technology

- 99 用于大型轴承桃形沟修整的圆弧修整器的设计
Design of dresser for circular arc of grinding wheel for peach shaped raceway processing of large-scale bearing

业界动态 Trends

- 26 温总理考察武重:强调“中国制造中国创造”
- 30 中国机床工具工业协会软科学课题研究成果通过工信部产业政策司评审验收
- 39 海峡两岸超硬材料技术发展论坛成功举办
- 43 汉川机床六项技术创新项目获全国发明展览会奖
- 56 数控系统分会2010理事会及技术交流活动成功举行
- 61 中国机床工具工业协会在日本召开新闻发布会
- 74 中国机床工具工业协会铸锻机械分会年会在山东泰安召开

欧洲生产工程 EPE

- 106 应用模块化设计扩展机床应用范围
One for all with modular machine concept

-
- 102 2010年总目录

抓住契机，促进行业发展方式转变和产品结构调整

Taking an opportunity to promote the developing mode transition and products structure readjustment of machinery industry

——苗圩副部长在中国机床工具工业协会六届四次常务理事会议上的讲话



机床工具行业是装备制造业的基础产业，是装备制造业技术进步和产业升级的重要标志。“十一五”期间，尽管受到全球金融危机的冲击

和影响，但由于党中央和国务院审时度势，及时地采取了一揽子的政策措施，制定了装备制造业调整和振兴规划，与其他九个规划一起作为三年当中应对国际金融危机的调整和振兴工作指南，所以，机床行业的总体上保持了一个平稳较快的发展。

这次金融危机对我国工业的影响很大，但“十一五”的前四年，仍然保持着一个平稳较快的发展，高档数控机床已经日益成为支撑经济社会发展和国防建设的战略性资源，其基础性和先导性、全局性的地位和作用更加突出。本次会议恰逢党的十七届五中全会刚刚闭幕之际，也是“十一五”的收关阶段，以及制定第十二个五年规划的关键时期召开的工作会议。

我讲四个方面的意见，供大家在谋划“十二五”的发展，盘点最后冲刺“十一五”计划中参考。

一、抓紧落实机床工具行业“十二五”发展规划

党的十七届五中全会通过了《关于制定国民经济

发展的第十二个五年规划的建议》，这标志着从国家层面上“十二五”规划的重大问题，已经有了明确的要求。待规划正式公布后，请大家组织深入学习、理解和贯彻规划精神，规划中对“十二五”发展的指导思想、原则、目标、主要任务以及保障措施等都提出了关键性意见。

“十二五”时期，最重要的就是要贯彻一个主题、一条主线。一个主题就是以科学发展观为主题，要贯穿于各项工作之首；一条主线就是以转变经济发展方式作为工作的主线。

如何转变发展方式，切入点在哪里？要通过调整结构，包括三个产业的结构；出口、消费、投资之间的结构；收入分配的结构；区域性发展结构等等。就工业行业而言，最重要是抓好产业结构调整 and 升级，在制定“十二五”规划的时候，一定要把这个主题、主线、切入点这些问题按照中央的精神学习好、把握好、贯彻好。这样就能够使机床行业的发展规划符合中央的精神，也符合行业的实际。

机床工具行业在“十一五”期间取得了很大的进步。与2005年相比，2009年工业总产值达到4014亿元，增长2.18倍；机床产量和数控机床产量分别增长1.28倍和2.41倍；数控机床的增长速度很快，机床产值和销售收入都列世界第一位，成为排名第一的供需大国。在良好的基础上，如何保持整个行业的健康、快速的发展势头、可持续的发展趋势，就是机床工具行业“十二五”规划要进一步研究和解决的问题，要围绕目前自身存在重点、难点提出一些切和实际的措施和手段加以解决，使机床行业走上可持续发展的道路。

在制定“十二五”规划的时候，要注意三个结合。第一个结合，就是要与国家的“十二五”规划、与工业产业的结构调整规划相结合。“十二五”的

规划体系有 100 多个子规划，分为三类，第一类是重点专项规划，是按行业划分，工业转型升级规划就是其中的一项；第二类是重点专题规划，关于一些重大问题，比如节能减排、自主创新等等；第三类是区域发展规划，涉及到各个地区的发展规划。

机床工具行业的“十二五”规划也要注意从进度上、从内容上与大的规划进行衔接。我们国家现在是工业大国，但还不是工业强国。要成为国际强国，需要有一批具有国际影响力、国际竞争力、占据较大国际市场份额的大型企业。

我国的工业产品总量虽然很大，但产品的附加值不高，很多产品还处于低级竞争阶段，采取降价的竞争办法，最后谁的市场份额也没有因为降价而提高多少。到 2009 年年底，我国的工业增加值率是 26.8，也就是说，实现 100 元的工业产值，真正创造出来的价值只有 26.8 元。世界平均水平是 35，发达国家是 40。为什么我国的工业增加值不高？其中一个重要原因就是自主创新的能力不强，产品的科技含量不高，很多关键技术、核心技术还依赖于国外进口。

目前工信部就工业领域的“十二五”规划目标提出了几项具体的考核指标：提高工业发展和运行的质量效益，全国工业增加值率由 27% 增加到 30%；提高工业可持续发展能力，单位工业增加值能耗要比“十一五”末降低 20%；要建立以企业为主体的技术创新体系，规模以上工业企业研发经费占销售收入比重达到 0.8%；提升现代服务业发展水平，生产性服务业占服务业比重提高 4 个百分点。机床工具行业要根据工业领域的总体安排，结合自身行业特点，在“十二五”期间提出具体的考核指标，尤其要明确工业增加值率和研发销售占比等关键指标。

第二个结合，要和发展战略性新兴产业相结合。9 月 8 日国务院正式审议通过了《关于加快培育发展新兴战略产业》的决议。这个决议把包括高端装备制造业在内的七大产业作为重点领域，要集中力量加快推进。这其中，包括高端装备制造业在内的四个战略性新兴产业的规划是由工信部提出的。接下来，工信部会在发改委的牵头组织下，一起制定这些发展规划。

第三个结合，要和机床工具行业的实际相结合。在制定规划的时候，要仔细分析行业发展中，成绩有哪些，总结出经验，并把它发扬光大，要在今后

的发展中继续坚持。还要特别注意在过去发展中存在的问题，要对问题进行深入的研究，找出解决问题的办法，这样才能使规划切合实际，能够很好的实施。

二、突出自主创新战略，培育企业为主体的创新体系

高档数控机床与基础制造装备科技重大专项 2009 年开始正式启动。“十一五”实际上只有两年的时间，安排总经费 92 亿元。其中中央财政经费 23 亿元。今天参会的大多数企业或者作为责任单位，或者作为参与单位，都不同程度地参与了专项的实施。通过“十一五”的攻关，数控机床专项取得了很大的成绩，比如研制完成了 5m 的超重型数控镗车床、10m 的数控桥式龙门五轴联动的车铣复合加工中心、6400 吨的大型快速冲压设备，这些都是具有国际、国内领先水平的重大装备。我们在从国民经济其他行业，特别是国防军工、船舶、发电设备、汽车行业的反馈中得知，通过专项的实施，机床工具行业为这些重点领域的发展提供了很多好的装备，同时也为机床工具行业自身的产品结构调整打下了坚实的基础。

数控机床专项已经制订了“十二五”的实施计划，主要还是按照传统的服务领域，船舶，航空航天、发电设备、汽车这四大领域来实施。另外我们在航空航天领域要适当地扩展一下，主要是国防军工所需的装备。国防军工所急需的高档机床，很多是花钱买不来的；同时国防军工也是国产数控机床最好的应用领域之一。“十二五”期间，专项计划重点解决制约行业发展的数控系统和功能部件，提高行业的整体的技术水平和竞争能力。在具体的任务安排当中，重点考虑主机与数控系统，数控系统和功能部件之间的协同发展。“十一五”虽然已经安排了一些数控系统、功能部件的课题，但对于一些重型装备没有提出配套国产数控系统、功能部件的具体要求，在“十二五”计划中要明确这方面的配套要求。

另外，还要提供系统性的解决方案，强调产品的性能指标。要掌握核心技术。国产数控机床长期以来存在的三大问题，第一个问题是精度，特别是

精度的保持性；第二个是可靠性问题；第三大问题是功能问题。

数控机床专项，是实现机床工具行业转型升级的一个良好机遇，我们希望行业重点企业都要积极的参与，要结合专项的实施，不断地完善以企业为主体的自主创新能力建设。中央财政经费只是补助性的投入，重点的投入还要靠企业来投入。企业既然作为创新的主体，投入也要是主体。此外，我们对一些共性基础、尤其是核心技术会给予重点的支持，使自主创新的能力得到提高。同时通过大家的努力，把科研成果最后都应用到产品上，都转换为企业的销售收入，都转换为企业的增加值。所以机床工具行业的重点企业，不管是主机企业，还是功能部件企业，大家要增加研发投入，整个行业一起来发展，一起提升机床行业的研发能力。

三、进一步加大数控系统、功能部件和工具的研发力度

数控系统、功能部件和工具技术的提高、性能的优劣，直接影响整个数控机床的整体技术水平，随着“十一五”机床工具行业高速发展以及数控机床专项实施的不断深入，要逐步解决数控系统、功能部件、工具的发展问题，最后是主机的问题。今年上半年，机床零部件、切削刀具进口额分别达到了4.8亿美元和5.3亿美元、同比增长78%和138%。由于国际机床市场萎缩，国外厂商加大对于中国市场的开拓力度以及ECFA协议的生效等因素，预计还将进一步推动这一趋势的发展，国产数控系统、功能部件和工具生产企业面临的市场形势异常严峻。

虽然在“十一五”期间，我们对数控系统、功能部件和工具类的问题已经做了一些安排，但总体上技术基础仍然很薄弱，再加上经费安排的比重问题，所以我们很难以满足整个行业发展的要求。“十二五”期间，我们将针对这些薄弱的环节进一步加大投入的力度，切实的解决系统和核心功能部件质量水平问题，使高档数控系统和功能部件能够满足可靠性、精度保持性的要求，实现主机的批量生产。国产高档数控系统市场占有率能不能占到8%-10%的目标。此外，还将鼓励和支持制造基础较好的功能部件企业，加大研发投入和技术改造力度；积

极推动机床行业率先使用数控机床专项研发出的各类高档数控系统、功能部件和工具产品，鼓励主机厂为功能部件企业研制各类急需的生产制造装备。只有这样才能够补上这个短板，才能够跟上主机发展的要求，

四、提升质量和服务意识，提高品牌创新能力

目前机床工具行业企业的产品研发、设计的技术来源基本依靠引进，消化吸收以实用为主，创新不足，同时由于试验技术手段的落后和对检测试验条件建设的忽视，导致产品质量不稳定，在高端产品方面尤其明显；大部分企业在市场开拓、成套技术服务、快速反应能力等方面不能满足市场快节奏和个性化的要求，没有形成全方位服务能力。

机床工具协会要积极组织行业重点企业，开展质量共性技术攻关，提高产品质量水平，建立产品质量预警机制和质量诚信体系。要加快完善行业标准化体系，促进自主标准的研究工作。

重点企业要加强用户工艺的研究和应用试验，着重建设试验检测条件和培育向用户提供解决方案的能力，注重单元技术的完善和应用，实现集成创新。机床工具行业应加快产业结构调整，引导企业经营模式：从简单的批量生产向多品种、个性化生产方式转变；从以生产主导型向消费主导型的定制生产方式转变。

中央在“十二五”规划中提出要大力发展先进的服务业，工信部也提出在抓好工业行业发展的同时，也要大力发展生产性服务业，而且突出了这个问题的的重要性。国际上很早就提出来了卖产品就是卖服务，而我们的企业现在大部分还处在卖产品的阶段，缺少品牌，服务更差一些。对机床工具行业来说，更重要的是转换观念。如果做好了服务，产品附加值就会提高。提供服务的同时也会取得更好的经济效益和社会效益。

希望大家抓住“十二五”战略性新兴产业发展和数控机床专项实施的契机，群策群力，尽快完成行业发展方式转变和产品结构调整，推动中国机床工具行业在“十二五”期间取得从量到质的全面突破和发展！□

调结构 转方式 促发展

Readjust construction & transfer mode to promote development

吴柏林



一、目前面临的形势

今年 1-8 月份，机床工具行业在应对金融危机、形势比较严峻的情况下，实现了机床工具行业平稳较快发展，某些方面的矛盾更加突出，调整结构和迅速转变发展方式任务非常紧迫。

1. 1-8 月份各项指标完成情况

年初我们预计，金融危机对行业的影响将会是一个渐进和持续的过程，因此 2010 年全行业能够保持平稳较快发展的态势就不错了。但是前 8 个月的增长速度有些却出乎了我们的预料。以工业总产值为例，1 至 2 月份开始出现好的苗头，月产值突破 300 亿元，同比分别增长 50% 和 36%；3 至 5 月份出现“井喷”，几乎所有产品都供不应求，月产值突破 400 亿元，同比均增长 40% 左右；6 月份创新高，产值突破 500 亿元，同比增长 41%；7、8 月份虽然比 6 月份分别回落 9% 和 6.5%，但仍然高于 3 至 5 月份的水平，分别达到 466 亿元和 479 亿元，同比增幅仍达 40% 以上。

1-8 月份累计几项主要指标完成情况如下：

(1) 工业总产值 3365 亿元，同比增长 42.2%。其中：金切机床行业增长 35.5%；金属成形机床行业增长 42.4%。

(2) 工业产品销售产值 3297 亿元，同比增长

43.5%。其中：金切机床行业增长 35.5%；金属成形机床行业增长 41.9%。

(3) 机床工具产品出口 44 亿美元，同比增长 50.1%。其中：金切机床行业增长 33.1%；金属成形机床行业增长 23.7%。

(4) 利润总额 205.7 亿元，同比增长 73.8%。其中：金切机床行业增长 59.3%；金属成形机床行业增长 113.2%。

根据所掌握的重点联系企业 1-9 月份的情况，预计到年末，机床工具行业 2010 年工业总产值能够同比增长 20% 左右，也就是说，2010 年工业总产值有可能第一次突破 5000 亿。

年初以来，尤其是 1-5 月份所谓井喷式的增长，造就了 1-8 月份这种有些出乎意料的增速。除此之外，行业在科技创新、产品开发、结构调整、服务水平提高、人才培养等等方面都做了大量工作，也取得了显著成绩。总之，今年的工作为我们迎接后危机时代，迎接一个更加主动的巨变，打下了坚实的基础。这既是全行业共同努力的结果，也是贯彻国家应对金融危机一揽子政策拉动的结果。面对金融危机，我们既有“市场倒逼”机制的推动，又有“重大专项”贯彻执行的拉动，各企业加快新产品研发速度，创新能力有所提高，取得的成果来之不易。面对金融危机，也只有中国机床工业，在后危机时代尚未到来时实现这么大的增长。

2. 清醒认识形势，加速调整结构、转变发展方式

进入 6 月份以来，新增订单开始出现下滑苗头，尤其是重型机床下滑趋势明显，需求结构也出现了变化。7、8 月份虽然全行业工业总产值同比增长仍超过 40%，但环比分别下降 9% 和增长 3.3%。

对增速开始出现下滑的趋势应该怎么看？我认为正常现象，是理性回归。因为上半年出现的“井喷”现象有两个特殊原因：一是金融危机以来市场萎缩所积聚的需求能量集中“释放”；二是国家 4 万亿投资项目的拉动。不然的话怎么会出现不管是

高中低档，还是大中小规格的机床产品几乎全部供不应求呢？当然不可否认的是，年初以来所出现的高速增长，也是与行业内各企业几年来开始重视调整结构、提升创新能力，打下了一定的基础分不开的。

对行业今年后几个月发展总趋势的基本判断是：增速趋稳，回归到平稳、较快、可持续发展的轨道上来。预计全年全行业增速仍可望达到 20% 以上。

3. 结构性深层次矛盾更加突出

对于上半年出现的产销“井喷”现象，不能盲目乐观，必须进行深入的结构性分析。立足于应对后危机时期的挑战，还存在许多深层问题亟待解决。

(1) 产品结构：亟待优化

1-8 月我们生产了 65 万台机床，但是单台平均销售价格同比有所下降。从数据上看，产量增长的比值是 60% 多，超过了产值和销售额增长的比值。这就说明市场上单台机床的价格出现下降。大家都知道，全行业已连续五、六年主机单台销售价格逐年上升，说明了行业的产品结构在逐年优化。但今年前 8 个月机床出现单台平均价格下降的情况说明，在产销两旺的情况下，除部分产品市场销售价格有所下浮外，更主要的是高中档机床所占的比例在减少，低档机床所占的比例在增加。

再深入分析一下盈利情况，1-8 月全行业工业总产值同比增长 42.2%，利润总额增长 73.8%，利润水平的增幅是产值增幅的近 2 倍。这种情况不排除企业由于经营规模增长和加强管理、采取降成本措施，对于盈利水平提高所起的积极作用。但是同时也不难看出，目前从全行业总体上看，低档产品比高中档产品赚钱。这是值得我们深思的问题。说明了我们还没有跳出外延式增长的发展模式，这个问题不解决，行业的发展就不具有可持续性。因此，行业的产品结构亟待优化，行业产品结构的调整任重道远。

(2) 产业结构：数控系统、功能部件的“短板”矛盾愈加突出

数控系统，功能部件，长期以来一直是制约数控机床产业发展的“短板”。今年 1-8 月份进口同比又分别增长 30.3% 和 61.4%， “短板”矛盾更加突出。在市场上，越是高档产品越受掣肘，在交货期和服务方面都不能满足要求，结构性矛盾十分突出。

(3) 未来的市场

从进出口两个方面看：一是进口有增无减，1-8 月机床工具进口总额 95.4 亿美元，同比增长 51%。其中：金属加工机床 56.2 亿美元，同比增长 41.7%，

几乎全部是高中档数控机床产品。

二是出口虽然有所增长（1-8 月机床工具产品出口总额 44 亿美元，同比增长 50.1%），但是通过对出口产品结构进行分析，机床产品仅占 26.5%。其中：高档产品少之又少，中档产品所占比例也不高，绝大部分为普通机床和经济型数控机床等低档产品。可见出口产品结构亟待优化。

未来的市场，竞争会越来越激烈。ECFA 协议签订后，台湾机床产品，尤其是有些中小规格的产品和功能部件，还会占据更大一块市场。同时，在欧美市场不太景气的情况下，越来越多的外国知名企业把市场战略重点集中放在中国。前不久，美国制造业协会向政府提交了“美国重返制造业”的提案，并已获批准。最近日本政府颁布了一个法令，不再允许将数控机床、数控系统等高技术企业出售给境外企业，已出售部分股权的要回购。并且，政府将资助日本企业收购欧美有影响力的数控机床等高技术企业。

这些情况说明，金融危机爆发后，美国在汲取放弃制造业的教训，力图重振制造业；日本不仅加大了对本国数控机床产业保护的力度，并且还抓住机会，准备通过并购欧美企业等举措，进一步提升本国数控机床产业的优势地位。

我们应该意识到，今后一段时期，国际市场，尤其是在中国市场的竞争会愈加加剧。因此，应对新的挑战最根本的办法，还是加速结构调整，加速创新能力的提升。

二、关于结构调整、转变发展方式需要思考的几个问题

结构调整和转变发展方式，不仅是当前行业的主要工作，也是“十二五”期间行业面临的主要任务。下面，我重点围绕产品结构调整、产业结构调整和创新体系建设三个方面，讲几点看法和意见。

1. 产品结构调整

(1) 要坚持以市场为导向。不能以课题为导向；不能脱离市场需求片面追求高档；要根据市场需求和企业自身特点和相对优势，有节奏地进行调整。

要瞄准国家重点行业核心制造领域的需求，重点是汽车、军工、能源、铁路和轨道交通，以及战略性新兴产业相关领域的市场需求。特别是，铁路和轨道交通，未来几年对装备的需求增长会很大。

要特别注意军工、航空航天和船舶新一轮技术改造的需求。还要注意汽车业发展的需求。

(2) 创新能力是基础。创新能力的基础是人才队伍的建设。现在很多企业非常注重内部人才队伍的建设,只有这样,才能在市场需求结构发生变化时,做出快速反应,及时进行产品结构调整。因此,调结构,转方式,最关键的是培养一支高素质的员工队伍,包括高素质的研发团队、管理团队和高级技工团队。

2. 产业结构调整

如果说,产品结构调整,是以市场为导向,以企业为主导,那么,在产业结构调整中,政府就起到主导作用,当然也要以市场为导向,企业要积极参与。

(1) 核心问题是解决数控系统、功能部件的“短板”问题

目前,政府已经越来越清晰地认识到数控系统和功能部件在机床工具行业的“短板”问题,我们的数控系统和功能部件产量和产值还很低,光靠企业投入困难很大,投资回报率低,投资风险很大,难以实现快速发展。

国务院和工信部等有关部委领导已经高度重视解决数控系统和功能部件制约数控机床产业发展的“短板”问题,并正在结合“十二五”规划的制订和“重大专项”的实施,研究政府加大投入,加大扶持力度的政策措施。作为行业和企业下一步工作的重点是,如何在政府有关部门的支持下,实现主机、数控系统和功能部件企业的有机结合,从战略高度加快在行业内建立紧密的技术联盟,以加速解决数控系统和功能部件的“短板”问题。

(2) 正确认识和准确把握如何提高“产业集中度”问题

从行业现状实际出发,我不太赞成非要搞更多的大集团和巨人企业。大集团和巨人企业应是在市场竞争中自然形成的,如果脱离行业实际,片面强调提高产业集中度未必是好事。大集团的第一关键是要强。

从国外机床产业集中度的情况看,日本和德国的企业平均从业人员只有100多人。国外机床行业具有代表性的大企业只有两家,一是日本的马扎克,二是德国的德马吉。我们与它们之间的主要差距不是体现在规模上,而是体现在创新能力和盈利水平上。因此,我们还是应该从产业链的薄弱环节多下功夫。在这方面,我们一方面希望政府在导向上给

予更多支持,同时,我们号召主机厂、功能部件厂和数控系统厂,共同携手,把行业做大做强。

3. 创新体系建设

(1) 以企业为主体:为了使创新能力具有可持续性,必须建立以企业为主体,产学研用相结合的创新体系。关于这一点,胡锦涛总书记、温家宝总理在多次讲话中都给予了充分肯定。

目前在创新体系建设中,存在的突出问题是企业主体没有到位。企业主体能否到位,不是谁说了算的问题,而是要以什么为导向的问题。是市场,还是课题?是专利,还是竞争力?国务院一名领导在这一问题上讲的非常深刻,她讲“产学研用,关键是用,最终要落到用字上”。

(2) 组织形式:所谓以企业为主体的创新体系,是要在科技攻关的实践活动中,建立创新体系和创新联盟。企业应该主动争当主体,这也考验企业的能力和水平。

可见,我们还是要坚定不移地积极争取促成在创新体系建设中,解决企业主体到位的问题。怎么做?许多企业有很好的想法,作为协会要竭尽全力,在政府和企业之间发挥桥梁和纽带作用。

4. 提高服务能力和水平

有关服务型企业的建设,是该提到日程上来了。目前,我们很多骨干型重点企业,如沈阳、北一、大连等,都设立了全国服务的4S店,这本身是解决了理念问题。同时,还存在要提高服务能力和水平的问题。要转型,就是要从单纯的卖产品变成既卖产品也卖服务,要从单纯的制造型企业转变成制造和服务型企业,我们还要付出很多艰苦而深入的努力。

三、下一阶段行业的几项主要工作

下一阶段工作,重点是认真学习贯彻“五中全会”精神,加速调整、转型,迎接“十二五”开年新的挑战。在这种形势下,企业要在科技创新、管理创新、产品开发、工艺开发、人才培养和市场开拓等等很多方面,要做许多工作,这里就不一一赘述了。重点是要做好以下两件事:

1. 积极落实并完成好“04 重大专项”的各项任务,加速行业科技创新能力提升,加速高档数控机床产品产业化水平提升。

(1) 国家有关领导对“04 重大专项”提出了很多具体要求,要把重大专项引向深入(解决深层次

的技术问题)、引向应用、引向市场。要特别注重解决重点核心技术,要特别注重成果的产业化,要注意做好以企业为主体的创新体系的建设,要注意抓好人才的培育。既要出科技、产品的硬成果,又要出体系和人才的软成果,形成高效的创新体系。

(2) 对于重大专项任务的实施,政府有关部门要求机床协会加强对行业内企业所承担重大专项项目实施情况的跟踪,并结合行业实际发挥导向性作用。经过深入分析我们认为,下一步推进重大专项的实施,需注意把握三个方面的问题:

①要立足于专项的实施与行业的发展有机结合。课题的立项要以市场为导向;研究成果要加速实现产业化。当前,最为紧迫的任务是将高档数控机床、数控系统和功能部件等课题项目的研究成果加速形成市场化和产业化。

②要集中力量、集中目标,突破重点关键技术。我们已向国家有关部委提出了具体建议,即建议把04重大专项的实施与“863”项目、两化融合技改项目和战略性新兴产业项目等政策的实施有机结合起来。集中国家资源,聚焦攻关目标,有的放矢地重点突破高档数控机床、数控系统和功能部件核心技术,因为高档数控机床重大专项是科技攻关项目,而不是简单的技术改造。既要进行高档数控系统和功能部件的产业化工程,又要进行高档数控机床提高竞争力的产业化工程。在集中目标,重点突出数控系统和功能部件的同时,注意与主机结合好。

③要争取政府有关部门的支持,注重机床行业内企业的示范作用。大家都知道,机床工具企业既

是机床装备的制造者,也是机床装备的使用者,在某些方面(例如加工精度和精度保持性)比行业外用户使用的要求更高。只有行业企业自己率先应用了国产高档数控机床,起到了良好的示范作用,用户才能放心购置、使用,才能逐步扩大市场,实现产业化。

基于上述认识,我们已向工信部提出了在机床工具行业内实施重大专项应用示范工程的建议。对于我们建议的总体思路,工信部领导已经给予了充分肯定。苗圩副部长表示“机床行业率先实施应用示范工程,无疑是正确的”;装备工业司张相木司长也表示“想法很好,我们支持做好这件事”。

2. 受政府有关部门委托,完成行业“十二五”发展规划的起草工作。

根据有关政府部门领导的指示,下一步,机床协会还要针对“十二五”规划做好以下三件事:

(1) 抓紧做好“十二五”规划的修订工作。规划不能搞成“共产党宣言”;规划要以市场为导向,以解决产业发展的“瓶颈”,尤其是进口量大的高档产品为重点;规划一定要精化、具体化,并力争作为重大专项的指南;规划要充分体现调结构、转方式的思想,尤其是企业要注重提升服务能力。

(2) 按照“十二五”规划的指导思想和提出来的重点项目,集中精力抓一批技术改造或科技攻关的项目,既有行业内的,也有针对用户领域应用示范工程项目。要把“04专项”和战略性新兴产业的规划紧密结合起来。

(3) 还要做好培育科技创新体系的工作。□

● 业界动态 ●

温总理考察武重: 强调“中国制造 中国创造”

2010年10月22日,中共中央政治局常委、国务院总理温家宝来到我国机床装备制造业的龙头企业——武汉重型机床集团有限公司,深入车间,与企业负责人和一线职工亲切交谈,详细了解企业经营情况,对中国装备制造业提出了殷切期望。

温家宝在考察中提出,不但要实现“中国装备,装备中国”,还要做到“中国制造,中国创造”。在参观结束后,温总理深有感触地对企业员工说,要坚持“科学发展是主题,转变发展方式是主线”的原则,大家要加快脚步,行动起来。

温总理的此次武重之行,是对我国机床装备制造业的关怀和鞭策,为机床制造业学习党的十七届五中全会精神,做好“十二五”规划工作具有很强的指导作用,更是为中国装备制造业的明天提出了十分明确的努力方向,从中国制造到中国创造,要用创造提升装备制造业的核心竞争力。

国家发改委主任张平、商务部部长陈德铭、工信部副部长苗圩、中共湖北省委副书记罗清泉、湖北省长李鸿忠、中共武汉市委书记杨松、副书记、市长阮成发等国家部委和省市领导随行陪同考察。□

中国机床产业的现状与发展趋势

The state-of-the-art and developing trends of machine tool industry in China

中国机床工具工业协会副秘书长 毛予锋



一、中国机床产业的现状

中国机床产业的现状，在这里我想用一句话进行概括，就是“大而不强”。

1. “大”的主要标志是产业规模实现了历史性突破

(1) 纵向比较，主要经济指标连续 8 年实现高速增长。

由于市场的拉动，自 2002 年以来，中国机床工具行业已连续 8 年实现高速增长。虽然金融危机对中国的市场需求也产生了一定的影响，但是并没有从根本上改变全行业持续快速发展总的态势。

2009 年全行业完成工业总产值 4014.2 亿元，同比增长 16.1%，比 2001 年增长了 6.3 倍，年平均增长 33.6%。

完成工业产品销售产值 3922.5 亿元，同比增长 18.7%，比 2001 年增长 6.1 倍，年平均增长 34.1%。

机床产量 79.9 万台，同比下降 9%，其中：金切机床产量 58 万台，同比下降 13.6%，比 2001 年增长 2 倍，年平均增长 14.8%。数控机床产量 15.3 万台，同比增长 0.4%，比 2001 年增长 7.2 倍，年平均增长 30.1%，其中：金切数控机床产量 14.4 万台，同比下降 0.5%。

机床工具产品出口 47.4 亿美元，同比下降

33.5%，比 2001 年增长 4.7 倍，其中：机床出口 14.1 亿美元，同比下降 33%，比 2001 年增长 3.9 倍，年均增长 21.9%。

进入 2010 年以来，全行业继续保持产销两旺的势头。上半年完成工业总产值 2424.2 亿元，同比增长 41.4%；工业产品销售产值 2358.7 亿元，同比增长 42%；产销率 97.3%，同比提高 0.4 个百分点；机床产量 47 万台，同比增长 27%（其中数控机床 10 万台，同比增长 50.1%）；机床工具产品出口 31.1 亿美元，同比增长 45.7%，其中机床出口 8.1 亿美元，同比增长 20%。行业利润率同比大幅提高，但利润构成和利润结构应作进一步分析，所隐含的问题应引起行业关注。

(2) 横向比较，在世界机床行业中的地位显著提升

从 2009 年开始，中国已连续 8 年成为世界第一大机床消费国和第一大机床进口国。2009 年，在全球机床产业因受金融危机影响出现负增长的特殊背景下，全行业的工业总产值已由全球第三位跃居至首位，从而成为世界第一大机床生产国。

2. “不强”的主要表现

目前中国机床产业仅仅在规模方面具有相对优势，与机床制造强国相比较，在结构、水平、研发和服务能力等方面都还存在明显的差距

(1) 低端产品产能过剩，价格战，高端产品主要依赖进口。2009 年国产机床的市场占有率虽然已上升至 70.1%，但是进口机床仍高达 59 亿美元，其中金切机床 45.6 亿美元，金属成形机床 13.4 亿美元。进口产品几乎都是高档数控机床（包括成套生产线）。可见，针对高端产品的需求，国产机床长期以来一直存在所供非所需，所需不能供的结构性矛盾，目前虽有改善，但仍然没有从根本上改变。

(2) 高性能数控系统和功能部件的发展滞后于主机，并已成为制约数控机床产业发展的瓶颈。

(3) 自主创新能力不强。基础、关键、共性技

术尚未完全掌握,以企业为主体,产学研用相结合,开放式、社会化的研发体系建设尚处于探索阶段。

(4) 中国机床产业还没有实现由生产制造向服务制造模式的转型。尤其是工程集成能力弱,为汽车等重点行业核心制造领域提供成套生产线还处于起步阶段。

(5) 产业集中度不高。企业多而散,全行业企业多达 5944 家;主机企业大而不强,小而不精;配套能力弱,产业分工不清晰;与数控机床产业快速发展相适应的产业链体系还不够完善。

(6) 高端人才匮乏,尤其是缺少高端数控机床、数控系统和功能部件研发的领军人才;缺少高级技工;缺少具有国际化视野的复合型管理人才。目前,高端人才不足已成为制约数控机床产业快速、可持续发展的深层次原因。

二、中国机床产业的发展趋势

中国机床产业未来 5 至 10 年的发展趋势如果同样用一句话进行概括的话,就是要“实现由大而不强,向既强又大的转变”。途径是:转变发展方式、调整产业和产品结构,实现产业升级。

下面从市场、产业和技术三个层面进行分析:

1. 市场变化趋势

(1) 国内市场需求将继续保持快速增长

2009 年,中国机床市场消费额 194.4 亿美元,随着国民经济的发展和市场需求提高,特别是来自汽车制造、高速铁路建设、高速公路建设、绿色能源建设(太阳能综合利用、核电、风电、水电;石油天然气的开采和输送)、工程机械、大型飞机、支线飞机以及船舶制造等行业快速发展的拉动,国内机床消费量还会有巨大的上升空间,预计年平均仍将保持两位数增长。

在国际市场方面,中国机床产品的主要出口市场仍然是欧美和东南亚,同时新兴经济体的需求将呈现快速增长态势。出口产品结构将以中低档产品为主向中高档数控机床、高档刃量具和成套设备为主转变。预计今后十年,中国机床出口排名有望进入世界前三名之列。

(2) 市场需求水平提高,市场细分加剧

在中国从“制造大国”向“制造强国”转变的过程中,国民经济重点行业核心制造领域对数控机床产品的需求结构和水平将发生较大变化,主要表

现在:

●陆路交通及交通工具制造业将成为国民经济的发展重点,其中汽车制造业将快速发展,预计 2020 年产量达到 1500 万辆以上,排名将跃居世界第一。为满足节能、环保、安全的需要,所需设备的精度、效率和自动化要求将大幅度提高。高速铁路建设也将全面展开,货运专线网络初具规模,最高时速将达到 300 公里以上。在以上建设中,不仅需要大量通用数控机床,而且还需要大量专用数控加工设备,尤其是成套生产线。这些都将提升中国机床市场的需求水平。

●航空制造业将以发展支线飞机为重点,同时启动大飞机的研制,重视发展通用飞机、民用直升机和转包生产,初步实现民用飞机产业化;航天制造业以发展载人航天与探月工程、大容量通信卫星、新一代大推力无毒无污染运载火箭、高分辨率对地观测系统为重点。上述项目的启动和实施将需要大量高速、高精度、复合型数控机床产品,由于被加工材料性能(复合材料超硬、粘软等)和形状(超大尺寸薄壁件、复杂空间曲面等)的特殊性,对加工设备和工艺能力都提出前所未有的挑战。

●能源产业将重点发展大型高效清洁发电装备,包括百万千瓦级核电机组、大型水电机组及抽水蓄能机组、超临界火电机组、燃气-蒸汽联合循环机组、大功率风力发电机组等。预测 2020 年电力装机容量将达到 14 亿千瓦,大型高效清洁发电装备的制造能力将有很大的提升空间,相应制造设备的缺口还是很大的。

●船舶制造业预计到 2015 年造船能力将达到 2800 万载重吨,有可能成为第一造船大国。未来 5~10 年将重点发展大型海洋石油工程装备、30 万吨矿石和原油运输船、海上浮动生产储油轮(FPSO)、10000 标箱以上集装箱船、LNG 运输船等大型高技术、高附加值船舶及大功率柴油机等配套装备。制造水平将有一个新的提升。

从以上几个领域的需求可以预见,未来 10 年中国机床市场需求将向更高的水平发展,同时市场细分也将越来越明显。

2. 产业发展趋势

(1) 产业发展空间巨大,产业整体技术水平提升趋势明显

中国机床行业目前产品门类比较齐全、具备一定的技术基础和制造能力,在强劲市场需求拉动下,

产业的上升空间很大。在政府主管部门的合理规划和扶持下，中国机床行业的整体技术水平提升趋势十分明显。

(2) 高中低需求将长期存在，产业结构与产能将逐步优化

中国机床产品目前数控化率还比较低，地区和产业发展也不平衡，多种经济形式将长期存在，这些因素都决定未来中国机床市场的高中低需求将长期存在。但经历本次国际金融危机后，随着市场需求的提升，装备制造业的产业结构调整也成为行业共识，产业结构将进一步优化。可以预见未来中低档产品市场需求将逐步下降，高档产品需求将快速增长。

(3) 行业内将会涌现出一批大而强、小而精或小而专的企业

以研制重型机床、加工中心、数控车床、精密磨床、齿轮加工机床、电加工机床和锻压机床为代表的大型企业集团或专业化企业将逐渐形成并得到快速发展。产业的国际化水平将进一步提升，预计未来 10 年内进入世界机床百强的企业将增至 10 家以上。

(4) 产业地域分布更趋合理，产业聚集度将进一步提高

随着国家区域发展规划的逐步落实，特别是市场配置资源手段在地区经济发展中作用的显现，机床行业的产业布局将呈现地域分布的特点。未来将形成以东北、西北、华东、西南、江浙等地区为代表的机床产业集聚区，在集聚区内围绕特色产品或机床产业集团将形成支撑产业群。

3. 技术发展趋势

(1) 技术研究模式转变，市场需求拉动成为主导

中国机床行业技术研究模式将从跟随式向探索式、从被动式到自主创新转变，研究主体从单一向多元转变，市场需求成为研究的主要动力。如超重龙门车铣复合机床、加工直径 28 米立式车床等产品都是在国内不断提高的市场需求下研制成功的。因此，在市场需求拉动下，中国机床行业的研究模式将发生重大转变。

(2) 技术投入多元化，技术创新平台和产业创新联盟将发挥主导作用

在国家投资继续发挥导向性作用的同时，企业自筹资金、社会化融资、外资将成为技术投入的重要组成部分。以企业为龙头、高校和科研院所参与

形成的技术创新平台和同行业企业组成的产业创新联盟将发挥主导作用。

(3) 技术研究的国际化程度提高，人才全球化配置趋势明显

由于研究模式的转变和研究投入的多元化，中国机床行业的技术研究国际化参与度将显著提升。这将主要体现在两个方面：一是更多的企业开始与国际领先的研究机构或公司合作研究；二是更多的企业有能力为国际机床用户提供技术服务。基于上述情况，技术人才资源必将实现全球化配置，形成“引进来、走出去”相结合的互动机制。

(4) 技术研究实力增强，技术发展步伐与发达国家同步

高精度、高速度、复合化、柔性化、智能化、绿色制造将成为中国机床行业发展的主要方向，产品制造精度、制造能力和技术服务水平将得到极大提升。

(5) 技术应用发展趋势预测

●直驱技术将在中高档数控机床上大量采用，机床结构更加适应高速、高精加工需要。

●智能辅助编程和操作系统将成为数控机床的标准配置，机床具备智能化监控功能，配合网络接口可实现远程控制和效能管理。

●加工规格、精度和性能指标向极限化发展。

●机床加工效率提高，单位能耗降低，环保加工方法将替代传统方法。

●自动化装置在机床上集成应用，机床的自动化水平更高。

●高效、精密特种加工技术得到充分发展，在一定范围内可替代传统加工方法，更多用户开始应用相关技术组建新的零件生产线。

三、合作共赢是中外机床企业所面临的必然选择

大家都知道，面对金融危机对全球经济的影响，无论是发达国家，还是发展中国家，都达成了这样的共识——合作共赢是共渡难关的必然选择。

机床产业也不应例外，面对后金融危机对全球机床产业的持续影响，面对未来几年中国机床市场的机遇，合作共赢也必将成为中外机床企业所面临的必然选择。

我在这里所讲的合作，既包括中外企业之间的

合作，也包括国内企业之间的合作；既包括主机企业与配套企业之间的合作，也包括企业与高校、科研院所之间的合作。

合作领域应包括研发与设计、制造、销售和服务、培训等各个层面。我认为，未来5至10年，中外企业针对汽车、航空航天、船舶、轨道交通、能源等国家重点行业核心制造领域的需求，在高档数控机床、数控系统、关键功能部件等领域开展合作，前景应该看好。全行业应从不同的角度思考寻求合作的广度和深度，不应局限于技术、产品、制造层面的合作，应积极探索商业模式间的合作。

目前，一些国际知名配套企业在中国机床产业

集聚区投资建厂，就地为主机企业配套，这也是一种合作的方式。比如日本精工和安川电机就已经在沈阳建厂，为沈阳机床和中国其它企业就地提供丝杠、导轨、轴承和电机等配套。这将有利于中国数控机床产业的发展，同时也有利于投资方的产品在中国市场占有率的提高。

中国机床产业经过几十年的发展历程，目前已经解决了从无到有和从小到大的问题。基于中国市场的巨大需求和装备制造业的产业升级，在各级政府的关怀和支持下，我们有理由相信，经过全行业企业的共同努力，通过走合作共赢之路，就一定能够实现“既强又大”的目标。□



● 业界动态 ●

中国机床工具工业协会软科学课题研究成果 通过工信部产业政策司评审验收

日前，工业和信息化部产业政策司在京主持召开了专家评审会，对中国机床工具工业协会承担的工信部产业政策司下达的课题进行评审验收。工信部产业政策司贾宏伟处长参加评审会，专家评审组由徐性初院士担任组长，其他专家有沈阳机床（集团）有限责任公司研究院副院长李炎、大连机床集团有限责任公司副总裁姜怀胜、北京第一机床厂总工程师刘宇凌、南京工艺装备制造有限公司总经理兼总工程师汪爱青、北京机电院高技术股份有限公司原副总经理李绪成、北京第二机床厂有限公司总经理王波。



中国机床工具工业协会执行副理事长王黎明代表机床协会欢迎参加会议的工信部产业政策司领导以及评审组各位专家，并简要介绍了课题的情况。《机床工具行业结构调整与振兴研究》课题组向与会领导和评审专家详细汇报了课题情况，并将课题报告提请专家组评审。

评审专家组认真审阅了研究报告，听取了课题组对研究报告的介绍，经过讨论，一致认为：

《机床工具行业结构调整与振兴研究》分析了我国机床工具行业的发展现状，影响行业发展的问题和差距；提出了行业结构调整的重要任务，希望通过制定发展规划和鼓励政策，加快产品结构调整，完善产业链，实施企业结构调整；提高制造工艺水平，发展制造技术服务业，推行绿色制造；进一步支持以企业为主体，市场为导向，“产学研用”相接合的研发体系建设，建议加快发展国产功能部件，集中力量重点突破关键技术，支持新产品开发，限制两高产品出口，淘汰落后产能等。这些建议和措施具有针对性和可行性，对推动机床工具行业的发展具有指导意义。

评审专家组认为课题达到了课题合同的目的和要求，同意通过验收。□

贯彻 ECFA 精神 积极迎接挑战 促进行业发展

Facing up to the challenge to promote industry development

2010年6月29日,海峡两岸关系协会与海峡交流基金会在重庆正式签署“海峡两岸经济合作框架协议(ECFA)”,9月12日,该协议正式生效。37种机床工具类产品进入了ECFA早期收获清单,这对中国大陆相关机床工具企业将产生一定的冲击。

为了达到正确认识、认真贯彻ECFA精神的目的,中国机床工具工业协会组织召开了“贯彻ECFA精神,促进行业发展研讨会”,部分与ECFA早期收获产品有关的19家企业负责人和7个分会的秘书长共30余人出席会议;工信部装备工业司机械处王建宇处长和综合处白华副处长出席会议,并对ECFA有关情况作了说明,对行业贯彻ECFA精神,促进行业持续发展提出了要求。

1 学习、领会 ECFA 中与机床工具工业相关的内容

ECFA协议内容中有专门的“早期收获”章节,其中“货物贸易早期收获”是在“ECFA”框架下最先实施的降税计划,即在ECFA生效后,大陆将对539项原产于中国台湾的产品实施降税;中国台湾对267项原产于大陆的产品实施降税。此次列入大陆对中国台湾实施“早期收获产品清单”的机床工具类产品约为37种(税号);列入中国台湾对大陆实施早期收获产品清单的机床工具类产品为7种(税号)。

涉及大陆对中国台湾早期收获产品清单的37种机床工具类产品,大致包含以下产品:

部分金切机床:主要有数控车床、数控平面磨床、数控钻床、锯床等;

部分成形机床:主要有数控及非数控锻造和冲压机床等;

数控系统及部分主要功能部件;

大部分金属切削机床用工具及部分模具。

通过学习,大家认识到,实施“货物贸易早期收获”计划,还只是在ECFA框架下,最先实施的减免税计划。中国与东盟国家货物贸易从2004年开始实施“早期收获计划”,到2010年1月1日,中国——东盟自由贸易区正式成立,超过双边贸易90%的产品关税降为零,只用了6年时间。只要两岸关系继续保持良性发展的态势,建立两岸自由贸易区的进程就会加快。因此,积极应对台湾机床工具产品减、免进口税影响,不只是这次ECFA中早期收获清单所列产品涉及的企业。行业中凡与台湾机床工具产品相关的企业都应该未雨绸缪,及早准备。

2 认真贯彻“ECFA”精神,克服困难,迎接挑战

大家一致认为,两岸经济合作框架协议的签订,是继两岸全面实现直接双向三通之后,两岸关系发展进程中又一新的里程碑,标志着构建两岸关系和平发展框架在经济领域取得重大进展。因此,我们既要服从实现中华民族伟大复兴大局的需要,又不能忽视其对行业可能造成的影响和冲击。ECFA实施后,大陆机床工具行业遇到局部、暂时的困难,也应该从大局出发,积极应对,克服困难,为推动两岸关系和平发展做出应有的贡献。

3 认清形势,认真对待实施 ECFA 后所造成的影响

中国台湾机床工具业经过数十年发展,已成为中国台湾的支柱产业,其产品产值的2/3出口到世界各地(主要是中国大陆和东南亚市场)。据中国台湾方面统计,2008年其机床业产值位列世界第6位,出口金额已位居世界第4位,进口列世界第5

位, 市场消费额位列世界第 7 位。中国大陆 (统计含香港) 已成为中国台湾机床工具产品出口最大的市场, 在大陆机床工具产品进口额中, 位列前 3 名。

中国大陆机床工具工业历经 60 余年发展, 尤其是改革开放以来有了长足进步, 在世界机床业界中虽然位列产值、消费额、进口金额第一, 但是整体上“大而不强”。与中国台湾机床工具业相比, 在功能部件、中档中小型规格数控机床等产品方面竞争力还处于相对劣势。目前正处于转变发展方式, 加速产业结构和产品结构调整的关键时期。实施 ECFA 后, 在减、免部分产品进口关税和人民币升值双重利好的作用下, 将加快台湾企业和产品竞争力的提高, 对大陆机床工具市场产生影响, 挤压大陆机床工具企业的生存和发展空间。对此, 大陆机床工具行业相关企业必须要有清醒的认识, 认真采取措施, 将压力转化为动力, 迎接挑战, 克服困难, 促使行业健康、平稳、可持续发展。

4 中档、中小型数控机床和主要功能部件是大陆与台湾企业竞争的焦点

通过讨论分析, 大家认为实施 ECFA 后对大陆机床工具业都会产生一定影响, 但受影响和冲击最直接、最严重的当属中档、中小型数控机床和主要功能部件。

中国大陆机床工具工业近年来发展迅速, 但目前高档数控机床仍主要依靠进口, 国家正在组织开展的“高档数控机床和基础装备”重大科技专项攻关, 动员组织一批行业骨干企业对高档数控机床进行开发和产业化, 以满足汽车、船舶、航空航天、能源、军工等重点用户行业的急需。对中档数控机床而言, 大陆已有上百家企业能批量生产并供应市场。但基础仍然比较薄弱, 产业化程度较低, 尚属于成长期, 企业迫切需要一个成长的空间和发展的时间, 进行产业结构和产品结构调整。

中国台湾生产制造并出口大陆的数控机床, 基本属于中档的中小型数控机床 (以中小型加工中心和数控车床为典型产品)。其技术水平低于德国、瑞士、日本等机床工业发达国家, 与大陆此

类产品档次基本相当。而中档数控机床的市场需求量大面广, 又是发展高档数控机床的基础。中国台湾数控机床发展较早, 产业化程度较高, 已经处于成熟阶段。加上其数控系统和功能部件采购成本较低, 以及近期人民币逐步升值, 再实施对其产品减免进口关税, 将更加增强台湾数控机床在大陆市场的竞争力。面对如此严峻的形势, 不能不使我们认真对待。

中国台湾数控机床功能部件产业起步较早, 已经形成成熟的产业化生产规模, 制造成本较低, 其产品技术水平比德国、日本、意大利等工业发达国家略差, 而高于大陆企业产品水平。其主要市场目标是为大陆中档数控机床配套, 并已占据 50% 左右的市场份额。中国大陆数控机床功能部件产业起步较晚, 一直是数控机床发展的瓶颈, 其中滚动功能部件虽已形成一定产业化规模, 但竞争力仍低于台湾企业产品。而数控刀架、数控转台、刀库机械手, 电主轴、摆角铣头等虽然也有发展, 仍属起步阶段, 因此, 在减免进口关税和人民币升值预期的双重压力下, 大陆数控机床功能部件企业的生存和发展将会受到较大冲击, 不仅影响大陆数控机床功能部件的市场份额, 更为严重的后果是阻滞中高档数控机床自主创新的进程, 影响机床行业整体核心竞争力的提升。

5 提高自主创新能力, 加快结构调整, 迅速转变发展方式, 提升行业整体竞争力

“海峡两岸经济合作框架协议”的生效, 必将对中国大陆机床工具工业产生不同程度的影响和冲击。克服由此带来的困难和挑战的根本出路在于增强行业自身的竞争力。机床工具企业应该有针对性地找出差距, 立即采取措施, 解决自身的“短板”。掌握核心技术, 提升创新能力, 加快品牌建设, 迅速转变发展方式, 加快行业产业结构和产品结构调整, 提升行业整体竞争力, 不仅是为了应对实施“ECFA”采取的措施, 也是使中国机床工具工业由大变强的必经之路。全行业应该怀着强烈的危机感、责任感和使命感, 踏踏实实做好各项工作。□

国内外数控龙门式导轨磨的发展综述

杭州机床集团公司 姚 峻 潘浩军 管 闯

内容提要:

本文阐述了大型龙门导轨磨的重要作用,介绍了国际导轨磨床的发展沿革与目前的概况以及国内近年来在这个领域的发展,提出了发展动梁式导轨磨床的意见并分析了发展趋势。

1 龙门式导轨磨床在国民经济中的地位

精密龙门式导轨磨床是机床制造业以及其它大型机械装备制造业的关键设备,也是加工精度高、吨位重的大型精密机床,是加工机床及机械装置运动导轨的必备的装备。精密龙门式导轨磨床的技术含量较高,制造难度较大,充分体现了一个国家的装备制造能力和综合实力。这类导轨磨床适合于机床、模具、纺织机械、印刷机械及汽车、军工等行业大型零件的磨削终加工及机床导轨的终加工。因此,精密龙门式导轨磨床在国民经济中有重要的地位。近年来,随着国家对装备制造业的重视,精密导轨磨床的市场前景较好,受到机床行业及其它需要对导轨进行磨削加工行业的重视。

2 国际龙门式导轨磨床的发展沿革

长期以来,机床精密导轨的加工都是采用人工铲刮的手段,至今刮研仍在采用。导轨刮研虽也是导轨加工的有效手段,一些工业发达国家的机床制造企业在精密机床制造中仍以采用刮研为荣,在样本中常常见到宣传自己采用刮研作为一个卖点。但是,刮研的生产效率低,工人的劳动强度大,对技术工人的依赖程度高。随着人工成本的不断攀升,为了提高生产效率,降低制造成本,机床制造业逐步探索采用机械手段替代或部分替代人工刮研的办

法。

国际上,与其它机床品种相比,导轨磨床的发展历史还不长,迄今也只有50多年的历史。最早采用是单臂式导轨磨床,但由于这种形式的导轨磨床加工精度和生产效率较低,机床的规格也受到一定的限制,因此许多用户需要提供能满足高加工精度的导轨磨床。大约在1956年,为适应大型基础件的加工要求,德国(当时的西德)瓦德里希·科堡(WALDRISH COBURG)公司制造了世界上第一台龙门式导轨磨床。由于机床的加工精度和生产效率得到机床制造业的肯定,遂逐步得到推广应用。此后,世界上主要是欧洲地区以及日本等国有十几家公司制造龙门式导轨磨床。经过数十年的发展,导轨磨床的制造技术有很大的长进。机床的规格、精度、导轨表面的曲面凹凸磨削、测量等都有非常大的发展。从上世纪80年代以来,随着现代化数控技术的应用,使导轨磨床的发展进入了一个新的时期。数控导轨磨床与常规导轨磨床相比,提高了磨削精度和精度一致性,同时大大减少辅助生产时间,大大提高生产效率,同时降低操作人员的劳动强度。数控导轨磨床还有利于自动化生产,通过在机床上使用在线的自动测量、自动砂轮动平衡、自动交换工作台等先进手段提高机床自动化程度。数控龙门导轨磨床的可靠性和磨削精度有很大提高,磨削表面的直线度误差值可达到0.003mm/1000mm以下,配磨件的接触率可达90%以上,确保了配磨的要求。近年来,日本的长濑铁工所等厂家,在导轨磨的制造中采用了一些在超精平面磨床上的技术,进一步提升

了导轨磨的加工精度。

3 目前国外龙门式导轨磨床主要生产厂及生产情况

国际上，主要的导轨磨床生产厂有德国的瓦德里希·科堡公司、德国的ELB公司、德国的aba公司、意大利法力图（Favretto）公司、日本住友、冈本、丸福、长濑公司、西班牙的达诺巴特公司以及我国台湾地区上一、福裕、建德。总的说来，鉴于导轨磨床的市场容量并在制造上有一定的难度，生产厂家并不算很多。

在这些生产厂中，德国的瓦德里希·科堡公司是国际上最著名的大型精密导轨磨床生产厂，其产品长期来在国际上处于领先地位。该公司导轨磨规格品种齐全，有定梁式和动梁式，工作台宽度在850mm~3500mm，磨头电机功率22kW~75kW，磨削高度500mm~3500mm，磨削长度2000mm~15000mm，也就是机床最长的规格在15m。瓦德里希·科堡精密导轨磨床的主要结构特点是磨头主轴采用高精度滚动轴承作为支承，磨头上有自动平衡装置；机床的床身和工作台导轨采用双V导轨；机床在垂直平面和水平面内均可实现凹凸磨削。机床的精度高，可好于0.003mm。万能磨头和砂轮修整器的回转角度可实现微量调整，可实现配磨，配磨的接触率大于90%。2005年，美国的英格索尔集团公司破产，瓦德里希·科堡公司被拍卖。北京第一机床厂全资收购了瓦德里希·科堡。几年来，双方合作较好，使生产有新的发展。雇员从500多人增加到目前的750人，销售收入也逐年增加。2010年4月一座投资400万欧元的新

装配车间落成，起重行车吨位达到120t，在屋顶装有太阳能发电装置。因此，迄今为止瓦德里希·科堡公司仍是国际上最有竞争力的大型导轨磨床制造厂。

德国的ELB公司是德国著名的平面磨床专业生产厂，生产SF-2龙门式双立柱导轨磨床，机床是横梁固定式双立柱磨床，允许使用最大宽度为300mm的单只砂轮或宽度更大的组合砂轮，可用于长度最大为10000mm、宽度和高度最大1500mm的大型工件的磨削，工作台的承载能力非常大。

意大利的法力图（FAVRETTO）公司是世界上著名的磨床生产厂，公司建立于1934年，至今已有60年的历史。品种主要有数控立柱移动式高精度平面磨床，也批量生产中型和大型数控磨床，采用先进的模块化设计，机床的品种较多。我国进口该公司生产的导轨磨床较多。FAVRETTO公司磨床加工精度高，直线度 $<0.002/1000\text{mm}$ ；平面度 $<0.004\text{mm}$ （1000mm×1000mm区域内）；平行度 $<0.005\text{mm}$ （1000mm×1000mm区域内）。

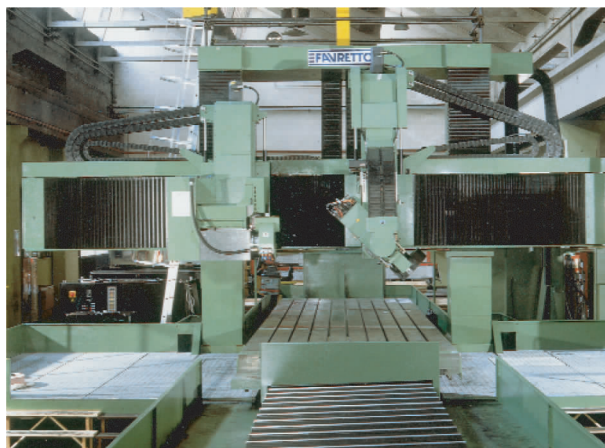


图2 意大利发力图的数控龙门式导轨磨

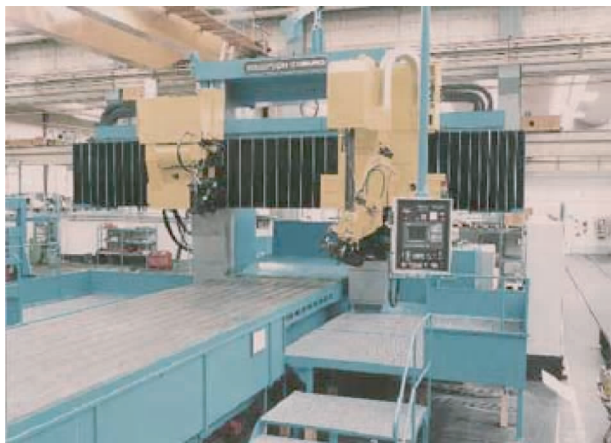


图1 瓦德里希·科堡的数控导轨磨床

冈本公司是日本最大的平面磨床专业厂，除主导产品卧轴矩台平面磨床、成形磨床以外，也生产用于导轨磨削的大型龙门式磨床，品种有动梁式和定梁式，最大规格达10m，其中定梁式最大规格为1500mm×4000mm。精度在水平垂直面内为0.010mm/4000mm，在水平面内0.006mm/4000mm。

在导轨磨床制造领域，日本的住友重工是规模最大、品种最多、水平较高的生产厂家。近年来，该公司的导轨磨床已进入我国市场。该公司非常注重大型零件的超精密磨削，采取了一系列超精密磨

削的关键技术措施,如静压轴承、液压静压支撑面、精密进给、精密温度控制等技术。该公司开发了垂直度值在 $1\mu\text{m}/\text{m}$ 以下、表面粗糙度值在 $Ry0.3\mu\text{m}$ 以下的超精龙门磨。用于磨削车床床身导轨,直线度达到 $2\mu\text{m}$;在 $2500\text{mm}\times 5000\text{mm}$ 大平面上进行超精磨削,平面度达到 $1.6\mu\text{m}$ 。在自动化技术方面,采用了砂轮库进行自动砂轮交换、串联工作台、托台交换器、磨削余量与工件厚度的自动测量以及砂轮的自动修整,使龙门式磨床纳入FMS系统,在无人化条件下工作。

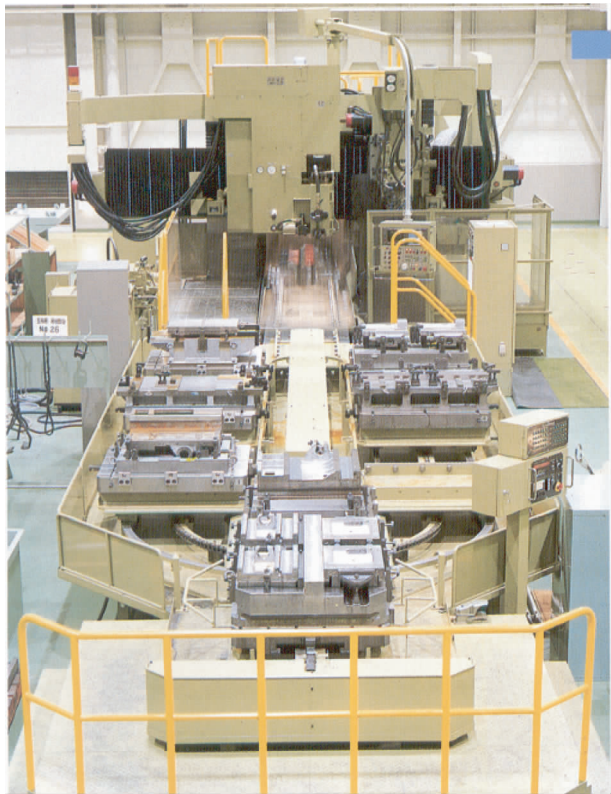


图3 日本住友的带串联工作台和托台交换装置的导轨磨床

日本的长濑铁工所是一家规模不大的机床制造厂,产品以中小规格的平面磨床为主,近年来也开发了许多大型的龙门导轨磨床,采用了静压工作台、超精磨削等技术,制造出超高精度等级的数控导轨磨,成为日本导轨磨制造的后起之秀。

4 国内龙门式导轨磨床的发展

长期以来,由于国内的机床制造业基础薄弱,大型龙门导轨磨制造水平与国外相比有较大差距。

因此,这种机床主要靠引进解决。由于数控导轨磨床是大型精密磨床,具有较高的技术含量,且受到大型设备的限制。国内的生产厂和相关产品较少,专业制造厂只有上海重型机床厂,该厂1989年曾与德国世界著名的瓦德里希·科堡(WALDRISH COBURG)公司合作生产S系列龙门导轨磨床,提升了制造水平。部分产品出口到欧、日等地。主要品种有MK5210、5212数控龙门导轨磨和经济型的MS5210、5212龙门导轨磨。最长的规格达到12m以上。但是,国内高档导轨磨床的生产数量和水平与需求不适应,而且国内用户对国产机床的信任度不足,所以许多大型机床仍需依赖进口。

近年来,国内大型龙门式磨床的发展速度很快,以杭州机床集团公司为代表的生产厂在定梁式龙门平磨的基础上发展了导轨磨床,逐步缩短了与国外同类机床的差距。由于定梁式导轨磨床在结构上比较简单,且有较好的性价比,有利于在国内推广应用,因此发展较快。先行发展定梁式导轨磨床可以说走了一条中国特色的道路。国际上,采用定梁式(固定横梁)布局的只是中小规格的导轨磨床,一般的磨削宽度小于1500mm。杭机集团公司打破陈规,在大规格的导轨磨床上也使用了定梁式的布局,并取得了较好的效果,工作台的宽度最大为2500mm、磨削长度可以达到8000mm~12000mm,而磨削高度最大达到1600mm,这样的规格也基本能满足用户对大型机床导轨磨削加工的需要。机床采用了许多先进的技术和结构,如采用滚动轴承大型磨头主轴单元、精密端齿盘定位的数控分度万能磨头、大型承重工作台液压驱动和润滑、双V浮动导轨、导轨凹凸曲线磨削控制反向补偿等关键技术。同时还可配置砂轮在线动平衡机构和砂轮仿型修整器。机床具有多功能性和高技术附加值。由于采用了先进的模块化设计,大大缩短了交货期,适应了市场经济的要求,增强了产品市场竞争能力。

此外,目前国内能生产龙门磨的厂家还有威海华东数控公司、广西桂北包装磨床公司、贵州险峰机床厂等,山东的德州、威海等地也有几家。

产品主要是定梁式龙门平面磨床,其中一些带万能磨头和卧式磨头的机床具有磨削加工导轨的功能。德州德隆(集团)机床有限公司生产的MK5216龙门式数控导轨磨床,用于加工车床的导轨。MK5216导轨磨的主要特点有:工作台导轨为静压导轨,磨头拖板采用直线导轨和伺服电机与滚珠丝杠

传动,卧磨头采用静压轴承。控制为LCD操作板和手持式脉冲发生器。据介绍,该公司的导轨磨最大规格长度为12m。

山东圣百源集团属下的威海东维数控机床有限公司也生产程控定梁式龙门导轨磨床。横梁为斜背式导轨及阶梯式导轨,工作台纵向(X轴)运动采用液压驱动,Y、Z轴采用伺服电机驱动。卧磨头为动静压轴承,立磨头为滚动轴承,机床主要适合磨削加工车床导轨。

台湾福裕公司2007年推出了比较完整的龙门磨床系列,龙门宽度最大达到3500mm,磨削长度达到22m,其中多为定梁式,但也能制造动梁式导轨磨床。在CMT2009上展出了一台FSG-50120DC定梁式数控龙门平磨,机床只配一只卧式磨头,规格为1250mm×3000mm,是该公司小规格的龙门磨床。FSG-50120DC定梁式数控龙门平磨看上去十分精巧,没有一般龙门机床笨重的感觉。机床的结构也有明显特点,独立式龙门结构,地梁式设计,振动和热变形不会影响工作台精度;磨头垂直升降导轨采用两条矩型导轨,运动刚性较好。磨头主轴NN滚柱轴承搭配4个P4级精密斜角滚珠轴承支撑,强力稳固。控制为图形对话式,备有平面/沟槽/斜进等程序,控制方便。机床线路布局精细,液压油箱在机床外面,并采用冷冻器冷却油温,确保加工精度。

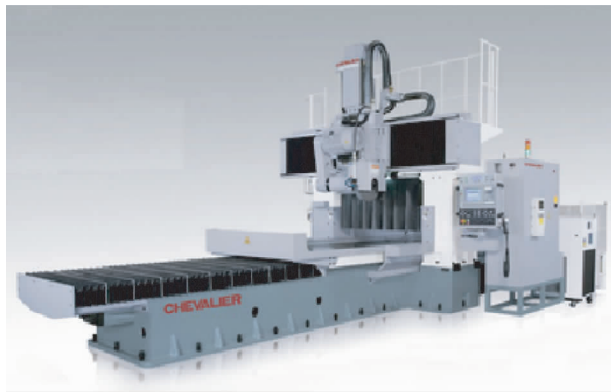


图4 台湾福裕公司FSG-50120DC定梁式数控龙门平磨

5 大型龙门式导轨磨床的关键技术与工艺

导轨磨床的导轨曲线非常关键,在加工床身和横梁的过程中如何控制纵向导轨与横向导轨的曲线

形状和精度是一项关键工艺。导轨凹凸磨削装置是导轨磨床的技术关键,导轨根据其承受的运动部件重量或切削力的大小及方向,有时需要某种特定的中凹或中凸的导轨曲线,在工作台纵向运动的同时使磨头相应地作一个上升或下降的运动,两个运动的合成,就得到了所需的凹凸曲线。

导轨磨床的制造中,万能磨头制造技术十分关键,制造水平的高低直接影响导轨磨的加工精度。尤其是万能磨头回转分度盘中大直径高精度蜗轮的加工工艺非常关键。万能磨头的灵活性较大,磨头可以在一定角度范围内调整其倾斜角度。

大型龙门磨床身由于非常大,不能采用一体式的结构,一般都是采用拼合形式。因此,机床床身拼接工艺的研究和采用也十分关键。

大型龙门磨万能磨头垂直运动与工作台的垂直度的控制和万能磨头回转精度的控制和检测。

如何解决大型龙门磨横梁装配过程中,由于横梁的装配基准和横梁实际工作的基准不统一带来的误差。

静压导轨制造的相关工艺,大型导轨磨的工作台多采用液体静压导轨结构,这种导轨不易磨损,寿命长,能长期保持制造精度,减少维修工作量;油膜厚度不受速度的影响,即使在极低速时,也不会产生爬行;油膜具有误差均化作用,可提高导轨运动精度;油膜承载能力大,刚度高,吸振性良好,导轨运动平稳,而且可以解决导轨的润滑问题。

大型工作台的液压驱动。鉴于该导轨磨纵向行程长,工作台及被加工工件重量重,在工作台纵向驱动上,本机床采用液压油缸拖动工作台的驱动方式。液压系统配置液压油温控制箱对油温进行调节。

磨头主轴结构是磨床的关键,直接影响磨削的精度、粗糙度、波纹度及磨削效率,精密导轨磨选用静压磨头结构。

6 发展动梁式龙门导轨磨床

定梁式导轨磨床虽具有结构简单、刚性较好、价格较低等优势,但由于其固定高度的横梁结构,使加工高度受到限制,不能根据加工的需要进行调整。因此,生产规格较多的生产厂家就需要配置动梁式导轨磨床。

动梁式导轨磨床在制造难度上较大,尤其是为确保横梁的移动和精度有许多关键技术。目前,国内动梁导轨磨的生产很少,除上海重型机床厂能制造为数不多的机床外,杭州机床集团也于2009年制造成功动梁式导轨磨。目前,正在与国外的技术开发公司共同设计开发新的动梁式导轨磨,以在较短时间内生产出高水平、高性价比的动梁式龙门导轨磨。据了解,目前市场对动梁式导轨磨的需求较旺,发展大型数控动梁式导轨磨正当其时。目前,杭机正在加紧开发HZ-KDL8025高精度数控动梁龙门导轨磨床,计划在2011年向市场推出,并在用户中已引起较大反响。如进展顺利,该机床能较大提升国内导轨磨的制造水平。

该机床的最大特点是全面采用了静压技术,工作台导轨采用了静压导轨,双拖板的横向运动也采用静压导轨,周边磨头轴承采用静压轴承形式,这些静压技术的使用使得机床的加工表面的磨削质量得到了提高,并且有着长期的精度保持性及较长的使用寿命。周边磨头修整器可以加转,最大回转角度为 $\pm 60^\circ$;横梁上下移动通过左右立柱上的滚珠丝杠来带动,导轨形式为滑动导轨,横梁与立柱在导轨的全长上的锁紧采用多点碟形弹簧夹紧,同一液压动力源供应压力油松开的形式。横梁在磨削过程中是固定(夹紧)的,当需要移动横梁时,首先松开横梁夹紧机构,同时两个伺服电机分别通过二个ZF减速器带动升降丝杠转动。在两立柱上分别安装海德汉(HEIDENHAIN)光栅尺,对横梁的水平位置进行检测,由伺服电机驱动滚珠丝杠进行调平和补偿,具有很高的水平精度。

横梁上装有水平滚珠丝杆,分别由交流伺服系统经减速后驱动,经预紧的滚珠螺母分别使安装在拖板上的周边磨头和万能磨头实现横向进给运动。横梁拖板与横梁之间采用静压导轨副结构形式。周边磨头采用静压轴承,由交流电机通过多楔带和主轴卸荷装置驱动主轴转动。这样就减少传动皮带张紧力对主轴的影响,保证了磨削的精度及粗糙度。同时该机床又具有较高的磨削效率。

万能磨头选用精密主轴轴承,主轴采用直连套筒式结构,主轴电机驱动,万能磨头主轴采用精密主轴轴承。



图5 杭机开发成功的HZ-KD6025动梁式龙门导轨磨

周边磨头通过交流变频装置驱动,可无级调速。周边磨头和万能磨头均安装动平衡装置,进行在线动平衡。

7 发展趋势展望

国内对大型龙门导轨磨的需求将会保持比较旺盛的势头,对大型龙门导轨磨需求估计每年在数百台,其中大约八成以上是定梁式龙门导轨磨,其余的是动梁式龙门导轨磨。

动梁式龙门导轨磨在近几年会有较强劲的需求,随着国产机床在品质上的不断提高,将会越来越多地取代进口的同类机床。近年来,国产机床在高档机床领域的竞争力不断提升,不畏来自进口机床的挑战。

国产龙门导轨磨内在的品质由于采用了许多好的配置而提升,性能等指标与国外机床已不相上下,逐步取得国内用户的信赖,从而扩大了市场。当然,与国外以龙门导轨磨为基础制造的磨削中心相比,在技术水平上无疑还有差距。但是,从实用性和适用度来衡量,国内用户对大型导轨磨削中心的需求并不十分迫切,现有的定梁和动梁式数控导轨磨床将能够满足用户对精度、效率、自动化等方面的需要。短期内,没有必要开发功能剩余的大型龙门磨基型的磨削中心。当然,在市场对这种功能更多的磨削中心有需求时,我们应当及时跟进。目前,更迫切的任务是在导轨磨的单元技术方面进一步努力,如提高静压导轨、静压工作台技术、磨头的制造技术等,稳步提高导轨磨削的精度。□

CIMT2011 报展进入尾声 展会各项工作紧张有序

中国机床工具工业协会信息传媒部

一、筹备工作紧张进行

由中国机床工具工业协会主办的第十二届中国国际机床展览会 (CIMT2011), 将于 2011 年 4 月 11-16 日在北京中国国际展览中心 (新馆) 举办, 目前展会报名工作已圆满结束。

CIMT2011 将在 CIMT2009 使用中国国际展览中心 (新馆) 全部 8 个展馆、10 万 m² 的基础上, 增加一个 E5 展馆, 总展出面积达 12 万 m²。截至 2010 年 9 月 15 日, 境内外展商申请参展面积超过 20 万 m², 其中申请面积在 500-3000m² 的独立参展商就达数十家, 而目前展馆的全部面积仅能满足 40% 左右的需求。为了尽量满足展商的参展需求, 目前主办方对于展览面积分配的总体原则是: 境内和境外展商各占一半, 坚持公开、公平和公正的展位及面积分配原则。鉴于这是金融危机后世界机床工具行业的首次全新亮相, 世界知名机床工具厂商悉数参展, 主办方将优先选择具有行业领先水平、技术上有重大突破、在主要用户中市场地位较高、有利于产业结构调整、近几年在产业发展上有显著业绩的名优企业和名优产品参展, 充分体现“以科技创新迎接后危机时代”的展会主题, 力争打造一届有特点、有品位、高水平的专业展览会。

展会期间还将举行诸多配套活动。其中, “以科技创新迎接后危机时代” 高层国际论坛、国际会议、行业座谈会、技术交流讲座、招待晚宴等都已明确活动方案, 并在进行紧张有序的准备工作的。

为了使观众能够更方便地参观展会, 尽管目前地铁 15 号线已经开通, 能够直通新国展, 但主办方仍将考虑开通免费巴士, 目前正在研究具体方案。鉴于展馆分布和可能的交通状况的变化, 主办方将在 CIMT2009 展的基础上, 对交通方案和观众登录方案进行部分调整。

对于各项筹备工作的具体进展情况, 主办方会及时在中国机床工具工业协会网站和 CIMT 展会网站、《中国机床工具》报和《世界制造技术与装备

市场》(WMEM) 杂志等相关媒体上对外公布。

此外, 新馆已运营 2 年, 附近的餐饮、住宿等条件已陆续有所改善, 在 CIMT2009 展后, 展会主办方与新馆运营部门也进行过座谈, 新馆对部分设施进行了改造, 并对提高服务水平和质量等进行了承诺。

让我们共同期待一届高水平的国际机床工具展览会。

二、高层论坛演讲邀请启动

由中国机床工具工业协会主办的第十二届中国国际机床展览会 (CIMT2011) 将于 2011 年 4 月 11-16 日在中国国际展览中心 (新馆) 举办, 目前展会招展工作已经圆满结束, 各项配套活动正在紧张筹备中。

在历届 CIMT 展会的开幕前一天, 主办方都将举办一场与展会和当时形势相呼应的高层论坛, CIMT2011 的国际高层论坛仍将于展会开幕的前一天, 即 2011 年 4 月 10 日 (星期日) 在北京举办。本届高层论坛的主题定为“以科技创新迎接后危机时代”, 与展会主题一致。

国际金融危机过后, 世界经济环境将发生巨大而深刻的变化, 我们必将迎来一个以高新技术和创新成果为支撑、以节能环保和低碳经济为主导的、绿色而高效的新型发展阶段。

在此形势下, CIMT2011 的召开定将给全球机床业界带来全新的空气, 一大批新型机床工具产品和先进技术将涌现出来, 给全球制造业创造更大的发展空间。与此同时, 业界专业人士将利用展会和论坛的机会, 对科技创新和后危机时代进行深入思考, 探讨世界机床行业应对金融危机的新对策和新变化, 展望世界机床行业未来发展, 阐释创新理念和创新成果在机床工具界掀起的巨大波澜和产生的深刻影响。

论坛拟邀请全球机床工具界著名领军人物和知名企业企业家进行演讲, 并将邀请政府官员莅临。拟邀

请到场听众 200 人左右,以全球业界中高级管理人员为主。同时将邀请部分用户领域代表,覆盖中高级管理人员及高级工程技术人员等。

目前,论坛主讲嘉宾约请工作已经启动,并有来自美国、德国、日本、中国台湾和中国大陆的多位业界知名人士或专家学者报名参加论坛演讲。对于演讲的候选嘉宾,主办方将根据讲稿内容,同时参考报名先后顺序择优提供演讲机会,不收取任何费用。对于未能参加演讲的优秀讲稿,将以不同形式在协会主办的网、报、刊等媒体发表或汇集成册向行业推广。

主讲嘉宾报名截止日期: 2010 年 11 月 25 日

三、技术交流讲座火热招募

第十二届中国国际机床展览会(CIMT2011)将于 2011 年 4 月 11-16 日在北京中国国际展览中心(新馆)举办。中国机床工具工业协会已于近日向各有关单位发出了展会期间举办技术交流讲座的通知。

中国国际机床展览会是世界著名四大国际机床展览会之一,在国内外业界具广泛影响,本届展会将汇集国际和国内众多机床工具行业知名企业的高水平产品参展。本届展会技术交流讲座将围绕“以科技创新迎接后危机时代”的展会主题,对近年来境、内外企业研制出的先进制造技术与最新产品作

为讲座重点。

“技术交流讲座”是直接、高效的技术信息服务平台,是用户了解制造企业和制造企业之间相互交流的重要场所。历届展会,境、内外众多企业都积极参与技术交流讲座,第十一届中国国际机床展览会(CIMT2009)技术交流讲座达到 81 场。技术交流讲座的内容范围包括:1.介绍企业概况及产品;2.先进制造技术及设备;3.机械加工的高新技术、新工艺、新材料等;4.成套设备及经贸合作意向;5.市场及经济信息等。

协会将通过《中国机床工具》报、《世界制造技术与装备市场》(WMEM)杂志、中国机床工具工业协会网站、CIMT 展会网站、重点用户网、《CIMT2011 会刊》以及各种会议等多种途径对技术交流讲座的情况进行宣传。请参加讲座的主讲单位做好“技术交流讲座”的前期准备工作。

举办讲座的时间地点、收费标准、听众组织、申报办法、联系方式等可向中国机床工具行业协会行业部咨询。□

联系人: 宋齐婴

电话: 010-63345261 传真: 010-63345272

E-mail: hangye@cmtba.org.cn

● 业界动态 ●

海峡两岸超硬材料技术发展论坛成功举办

海峡两岸超硬材料技术发展论坛于 2010 年 10 月 12-13 日在西安隆重召开。该论坛由中国机床工具工业协会超硬材料分会和中国台湾磨粒加工学会主办,超硬材料分会和郑州磨料磨具磨削研究所承办,河南黄河旋风股份有限公司、福建万龙金刚石工具有限公司、郑州华晶金刚石股份有限公司、泉州众志金刚石工具有限公司、广东新劲刚超硬材料有限公司、中南钻石股份有限公司协办。

来自中国大陆和台湾的 300 多位行业同仁参加了本次论坛,参加论坛的还有来自日本、法国和英国的国际友人。

论坛开幕式由超硬材料分会秘书长李志宏主持,超硬材料分会理事长朱峰致欢迎词,中国机床工具工业协会执行副理事长耿良志致贺词,台湾磨粒加工学会理事、台湾钻石工业股份有限公司董事长蓝敏雄致开幕词。

论坛以“超硬材料与低碳经济”为主题,征集了

70 多篇相关论文与报告,内容涉及超硬磨料及相关材料、石材等非金属加工类工具及应用、机械加工类工具及应用、工具胎体及结合剂研究、专用设备仪器及检测技术、企业管理等,对超硬材料在节能环保、信息产业、高端装备制造、新能源、新材料以及新能源汽车等领域的应用进行了深入的探讨。

论坛从多方面以大量的事实和详实的数据证明了超硬材料及制品的加工效率、使用寿命、节能减排等指标是传统材料工具的数十倍到百倍以上,是推动低碳经济战略目标实现的利器。

国家发展低碳经济的战略、重点支持七大战略性新兴产业的政策方针,加上国家领导人和国务院相关部委对超硬材料行业的重视,为超硬材料行业的大发展奠定了政策基础、开拓了广泛的发展空间。行业企业一定要抓住这前所未有的极好发展机遇,大力开展自主创新,努力赶超世界先进水平,极力推广该类发展低碳经济的利器在各行各业的广泛应用。□

美国芝加哥 IMTS 2010 展会综述

A survey of IMTS2010

中国机床工具工业协会

1 展会概貌

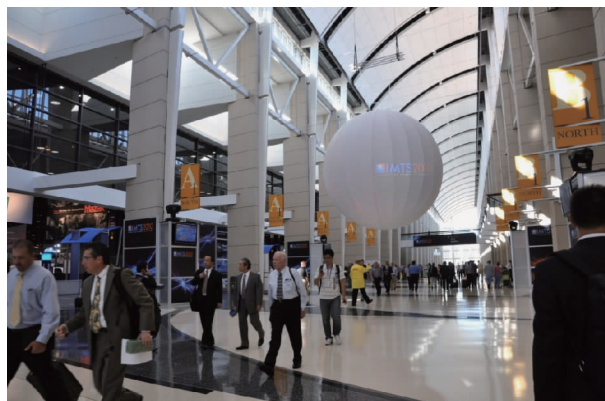
国际4大著名机床展览会之一的美国芝加哥国际机床展览会 (IMTS2010) 于当地时间2010年9月13-18日在芝加哥McCormick Place (麦考米克展览中心) 举办。该届展会是美国制造技术协会 (AMT) 在业界积极抵御金融危机的形势下举办的一届国际机床展览会。本届展会使用了麦考米克展览中心东、西、南、北四个展馆, 有来自世界30个国家和地区的1728家公司参展, 展出净面积10.56万m²。展品覆盖金属切削、磨料磨具、电加工、刀具及工夹系统、数控系统及软件等机床工具业几乎所有产品。有来自100多个国家和地区的82 411名观众参观了展会。展会的主题是“启迪 (inspiration)”, 寓意一是创新, 二是变化, 即在金融危机形势下讲创新、求变化, 并希望能够给展商和观众同时带来启迪。



展区分布示意图

从本届展会总体来看, 虽然显现了金融危机的影响, 展出面积比2008年略有减少约8%, 参展厂商数与2008年基本持平, 观众人数比2008年下降约10%, 但仍出现许多大面积参展的厂商, 其中最大面积的展商是DMG/Mori Seiki, 面积近3000m², 这也是该两家公司在美国全面合作后首次在国际展会亮相。此外, 也有很多主机展商的面积达到1000~2000m²。

与往届相同, 本届IMTS展会吸引了全球业界绝大多数知名厂商参展, DMG (德马吉)、Mori Seiki (森精机)、Mazak (马扎克)、MAG (玛格)、Okuma (大隈)、Makino (牧野)、Haas (哈斯)、Doosan (斗山)、Agie Charmilles (阿奇夏米尔)、Fanuc (发那科)、Siemens (西门子)、Mitsubishi (三菱)、Heidenhain (海德汉)、THK (帝业技凯)、Bosch Rexroth (博世力士乐)、Iscar (伊斯卡)、Sandvik Coromant (山特维克·可乐满)、Kennametal (肯纳金属)、SecoTools (山高刀具)、Walter (瓦尔特)、Carl Zeiss (卡尔蔡司) 等机床、数控系统、功能部件和刀具名流悉数参展。可以说, 在经济尚未完全恢复的背景下召开的IMTS2010展会, 无论在展出面积、参展厂商数, 还是在观众数量及质量等方面都超过了主办方的预期。



南、北馆之间观众通道

本届展会的主机展品所占总展览面积较大, 并且大多集中在南馆, 另有一部分主机布置在相对综合的北馆。北馆集中了众多以Gleason (格里森)、Motoman (莫托曼) 等为代表的磨床和机器人展商, IMTS特色之一的“机器人大战”现场也在北馆。数控系统、特种加工机床和软件产品主要集中在东馆 (湖边展馆), 只有发那科公司的展台与主机一起在南馆, 集中展示了该公司的数控系统和机器人产品。刀具、工装和附件等展品集中在西馆。

跟以往的IMTS展会类似, IMTS2010也在各种宣

传内容中突出其展示和倡导新技术及先进制造技术的姿态。在本届展会仍就设立有Emerging Technology Center (未来技术中心) 和Advanced Manufacturing Center (先进制造中心), 分别在南、北馆的观众入口处和西馆W-160展位, 以展板或多媒体电子信息形式展示先进设计、加工和制造技术的概念、精髓以及先进技术的应用。与此同时, 在展会的各种宣传品上以大量篇幅介绍其Industry & Technology Conference (工业和技术会议)、Manufacturing Museum (制造业博物馆) 和 National Institute for Metalworking Skills (NIMS, 国家级金属加工技术研究所) 的 Student Summit (学生首脑会议)。

本届IMTS展会, 主办方首次举办了Industry Inspiration Day (工业启迪日), 进一步诠释展会“启迪”主题, 并以此拉开全新的工业和技术会议的帷幕。9月13日, 来自航空航天、医药、汽车和能源等领域的知名专家汇聚在会议现场, 阐释制造业创新的现状和趋势。在接下来的几天中, 分别就材料工程、加工技术和趋势、可替代的制造工艺、计量科学和工厂操作等几个主题进行论述。

IMTS主办方推出的另一个新的展会配套项目是“制造业博物馆”。以自助旅行的形式使观众了解制造业的发展历史和技术发展进程。此外, 观众还可以通过视频记录他们自己的制造体验和设想。

Student Summit是通过学生们的动手实践和与业内专业人士的联网, 帮助学生和受教育者寻找在制造业就业的机会, 这也是一个将互动职业发展中心与全国最大的技术和制造业展览会相结合的产物。

2 技术现状及趋势

本届展会中, 更多地突出了机床产品的实用性和在各用户领域的推广应用, 展商更加关注了用户的个性化需求。IMTS2010展会上还有一个较为普遍的现象就是, 展商们在自己展台展示用户加工产品的情况比比皆是, 这也从另一个侧面反映了展商了解和关注用户需求、并能充分满足用户需求的现况。

概括起来, 主机产品主流技术仍围绕高速、精密、复合、智能、节能环保等要素, 但是更加强化技术细节和实用性。在应用方面相对突出了在能源, 特别是风电、核电, 在汽车制造领域、在医疗设备领域和在航空航天领域的应用实例。很多展品, 如果不深入去了解, 很难发现它们的独特之处。比如,

MAG (玛格) 集团展出的一台与某航天用户合作的五轴联动立式加工中心, 采用将液氮通过刀柄喷射进行刀具冷却的方式, 从而使刀具迅速达到低温, 进行钛合金等硬质金属的加工, 既能确保连续切削, 又延长了刀具使用寿命, 但其机床和刀具外观并无特别与众不同之处。Mazak (马扎克) 公司展出的20台机床大多属于加工中心和复合机床, 产品系列更加完整, 为用户提供了更多的可选机型, 拓宽了应用领域。其机床都经过专业外观设计, 具有人体工程学和环境友好的特性。类似这样的专利或专有技术在很多著名展商的展品中都有体现。



MAG公司液氮冷却刀具系统

DMG (德马吉) 和Mori Seiki (森精机) 公司已经在美国正式成立合资公司, 其强强联合在本届IMTS展会得到充分展示, 并引起了业界的广泛关注。其展台和38台机床上都采用了新的标识, 将绿底色的“DMG”与红底色的“Mori Seiki”并列在一起。从新闻发布会得到的信息显示, 该两公司的深度融合, 最大的直接利益在于部件采购和产品销售成本下降。



DMG/Mori Seiki展台及新标识

Fanuc (发那科)、Siemens (西门子)、Mitsubishi

(三菱)、Haidenhain (海德汉)、Fagor (发格) 等公司在本届IMTS展会均以较大面积参展, 几个公司都展出了功能或应用全面升级或拓宽的产品, 将主流产品的应用拓展到更新更高的境界。

Fanuc公司在本届IMTS展会主推新型30i-B系列控制系统、增强功能的0i-D/0i-Mate-D系统、用于组合机床的35i-B控制系统和5轴空间误差补偿技术以及完整的工业解决方案。30i-B由30i-A升级而来, 增加新的扩展功能, 更加便于操作和维护。强化高速5轴加工能力, 在减少加工时间的同时提高加工精度和质量。0i-D/0i-Mate-D的软硬件系统都有不同程度的提升, 功能更加强大, 性价比更高。35i-B是在30i-B基础上开发的, 专门用于组合机床生产线, 特别适于简单高速钻孔和组合加工, 该系统增加触摸屏控制面板和嵌入以太网。



发那科公司展台

Siemens公司在本届展会主推的产品仍是SINUMERIK 828D和840D。对于这两款系统, 西门子公司在本届展会的宣传重点是在各个不同领域的应用和应用效果。据该公司人员介绍, 828D具有结构紧凑、功能强大、简单易用的特点, 是面向未来的产品, 其功能弥补了802D sl和840D之间的空白。公司在展会上大力宣传其为各领域量身定制的整体解决方案。

在本届展会上, 三菱公司的主力机型依然是M70V、M700V以及C70系列CNC。其中, 新发布的M700V系列主要用于高端产品, 基本性能相比M700有大幅提升, 主要体现在微小线段处理能力、用户宏处理能力、PLC处理能力等方面。

在本届展会上, 电加工机床、功能部件、刀具、附件等其他展品的技术和发展趋势方面情况也同主机和系统类似, 更多强调的是产品性能升级和功能实用, 满足个性化需求, 兼具提高效率和节能环保

的考虑。(详细介绍请关注各专业领域评述。)



西门子公司展出的数控系统 (换照片)

3 中国展商和观众

中国沈阳机床集团和大连机床集团均以超千平方米的大面积参加了IMTS2010展会, 此外还有100多家中国展商参展。沈阳机床集团的展台很具国际化风范, 展台布置在明亮、大气中不失中国元素, 展出的10几台机床外观优美细致, 体现着企业在工业造型设计方面的用心。除机床展品外, 沈阳机床集团还精心设计印制了有关展品的宣传画报, 同样是大气而规范。大连机床集团是与其并购的Ingersoll (英格索尔) 的展台联合参展的, 展出了不同类型和规格的机床产品。其他的中国展商大多是组团参展, 展台不大, 展品水平不一。

在参观中了解到, 中国有很多机床业界同仁前



沈阳机床集团展台

去IMTS2010展会参观, 华中数控、广州数控等都分别组织了20多人的参观团, 四川普什宁江也组织了10多人前往参观。据AMT (美国机械制造技术协会) 北京代表处介绍, 本次前往IMTS展会的中国展商和



大连机床集团展台

观众总数约600人，其中展商人数约200人。

4 机床协会代表团在展会的主要工作

中国机床工具工业协会在IMTS 2010展会设有信息台，位于西馆W-299，与来自世界各国和地区的20家机床协会同处国际协会区，开展各种交流和宣传活动，并接待来访和咨询。

由王黎明执行副理事长带队的7人考察团在IMTS2010展会进行参观考察和开展国际交流活动，了解世界各国机床生产、产品和技术发展趋势，特别关注全球机床产业在饱受金融危机影响后如何进行结构调整和产业升级，宣传我国机床行业及产品，寻找商机推动国内企业产品出口。借助开展CMT2011展会的宣传和招展工作，以展会为依托，加深国际间机床协会的联系和沟通，积极探讨国际机床市场所面临的一些共性问题。



王黎明等在马扎克公司听取展品介绍

代表团除详细参观展览、搜集相关信息资料外，还出席了多个重要的国际会议，如：有19个国家和地区机床协会主要领导出席的“会长联席会议”、“国际供货商领导联席会议”、“工业启迪/灵感日”活动等；成功举办了CMT2011新闻发布会；与10余个国家、地区机床协会领导人会晤，就各自机床行业的发展进行了对话和信息交流；与国际上知名的机床制造企业领导人会晤，了解他们的最新技术动态；出席其他国家机床协会、制造厂商的新闻发布会；并与6个国家和地区签署了CMT2011展团协议书。

展会结束后，代表团参观访问了美国和加拿大四家颇具特色的机床生产企业和用户企业，分别是：著名的齿轮机床制造商，美国Gleason（格里森）公司；航空自动铆接机的设计、制造领军企业，美国Gemcor公司；位于加拿大的满足各种个性化需求的铣床制造企业，LINE（里内）公司；和专门研发、制造汽车发动机，特别是大型清洁能源发动机的，加拿大WestPort（西港）公司。□



• 业界动态 •

汉川机床六项技术创新项目获全国发明展览会奖

汉川机床公司的超过主轴刚性设计参数的安全保护技术、卧式加工中心双交换工作台旋转交换装置、多段接长床身的加工方法、数控电转台项目、动梁式龙门加工中心的横梁机械水平电气控制技术以及直线滚动导轨式方主轴的夹紧装置等6个项目，在西安曲江举办的第19届全国发明展览会上，分别荣获了展会组委会组织评选的金、银、铜奖。

本届全国发明展览会由中国发明协会和陕西省

人民政府主办，陕西省知识产权局承办，并得到了科技部、国家知识产权局、全国总工会、共青团中央、全国妇联、中国科协的大力支持，全国23个省市及香港、台湾地区的40余个组团单位参展，展出面积达10000m²。参展项目涉及机电一体化、电子信息与网络、生物工程与医药、新能源、新材料、现代农业等多个领域，展示和交流了近年来全国涌现出的新发明、新技术和新产品。□

2010 年美国国际制造技术展览会技术考察

Impression on technological developing trends shown by IMTS2010

由美国制造技术协会 (AMT) 主办的 2010 年国际制造技术展览会 (IMTS 2010) 于 2010 年 9 月 13-18 日在美国芝加哥麦考密克展览中心举行。本届展览会的主题为“启迪”，表明了举办者奉献给产业界一届先进制造技术的盛会，致力于业界技术和智慧的启迪，给予摆脱金融危机影响和振兴产业的信心和力量。



IMTS2010展览会标志

1 参展总体情况反映了经济复苏迹象

根据展会主办方资料，本届展会有来自 30 个国家和地区的 1728 家参展商，展出了 15000 多台机床工具产品，展厅面积 10.5 万 m²，展位 1180 个。有来自 100 多个国家和地区的 82411 人参观了本届展览会。布展面积和参观人数略低于上届（上届参观人数为 92450 人），从一个侧面反映了产业经济开始复苏，但受金融危机的影响尚未完全恢复。

本届展会展位分布延续了上届的布局，分南、北、东、西四个展馆布置，展品包括：

(1) 金属切削机床类：包含了从加工中心和装

配自动化，柔性制造系统和车床等。（南馆）

(2) 磨料加工/锯/整理：水切割、等离子弧和激光系统；焊接设备，热处理等；齿轮加工。（北馆）

(3) 电加工机床：控制与 CAD/CAM；仪器及控制。（东馆）

(4) 模具及工件夹持系统：功能夹具，夹具，切削各种工具及相关配件。（西馆）

从展商看，世界著名机床工具制造商基本参展，其中以日本和美国展商阵容较为强大。日本马扎克、大隈、森精机、牧野、丰田工机、发那科、三菱、东芝、沙迪克、YASDA、OKK、SHK、西铁城、THK、NSK 等著名公司悉数参展。由于在本土展览，美国参展的企业也比较多，如 MAG、Gleason、Hass、harding、Hurco、Ingersoll 等。德国著名制造商如 DMG、斯来福临、西门子、海德汉、HERMLE、EMAG、利勃海尔、科堡、希斯等参展，瑞士阿奇夏米尔、斯达拉克海克特等著名企业参展，意大利 Puma、菲迪亚公司，西班牙达诺巴特和发格公司参展，但意大利和西班牙制造商参展数量并不多，两国参展企业还没有 2009 年参展北京国际机床展览会企业多，也反映了欧洲经济复苏迟缓。亚洲方面，中国大陆和台湾、韩国参展比较积极，中国大陆参展 50 多家，中国台湾参展超过 60 家，韩国斗山、现代等制造企业参展，反映了亚洲经济的率先恢复将对世界经济的复苏做出重大贡献。

本届展会世界著名工具企业如山特维克、伊斯卡、肯纳、山高、瓦尔特、三菱材料、玛帕等工具公司高调参展，成为展会一大亮点。记得一年前在米兰举办的国际机床展览会上，由于金融危机使得各大工具公司营业额大幅度下降，经营维艰，世界著名工具企业几乎全部缺席。工具作为装备制造的消耗品，是机械制造业运营的状态的标志。本届展会工具企业的踊跃参展表明世界制造业复苏迹象明显。

中国沈阳机床集团在展会隆重亮相，展位面积超过 1000m²，第一次以自己品牌展出 14 台高水平数控机床引人注目，展品如 VTC250140m 大型车铣加

加工中心、TH6913B 型落地镗床、HMC63C 型卧式加工中心、HTC80300 和 CAK50100 型数控车床、GTC10080 型数控立式车床等属于中国数控机床发展的代表性产品，具有很高技术内涵和可靠实用经济等特点，具有广阔的市场前景。大连机床集团以其美国子公司的名义展出，展览面积达到 1000m²，展出多个型号立式、卧式加工中心，数控车床和车削中心，立式车床，普通车床和立式铣床等，其中包括配套华中数控系统的数控车床，反映了中国机床工业的发展水平。此外，沈阳机床集团昆明机床、齐二机床也有展位展出，海德曼机床公司等一批小企业展出中小型数控车床、数控钻床、折弯机、冲床、锯床以及工具、轴承、量仪等，广州数控设备公司展出数控系统。以上展商和展品表明了中国机床工具行业积极参与世界经济发展的信心。



沈阳机床集团展台隆重亮相



大连机床集团展台引人注目

2 展会配套活动

展会以产业发展论坛和技术创新两条主线安排配套活动，配套活动丰富多彩，亮点频出，反映时

代潮流，引领产业发展。

(1) 产业启示日活动富有特色

展会安排了航空航天、汽车、能源和医疗四个重点应用领域开展产业启示日论坛。空中客车美洲公司董事长兼首席执行官介绍航空航天工业现状和发展，重点阐明新材料应用对加工的要求；美国福特汽车公司副总裁兼北美制造总监介绍了福特汽车公司调整、改革和复苏情况；美国风能协会总裁兼首席执行官报告了风电现状与发展；Emergo 集团总裁兼首席执行官介绍医疗设备发展及对加工设备要求。四大产业的发展将对先进制造技术的应用和机床工业调整产生重大影响。

(2) 新兴技术展览值得关注

展会在新兴技术中心展厅展示四项新兴技术，引起业界关注。

云计算。利用 internet 网络计算机资源，以代替购买自用计算机，云计算就像应用自家计算机一样应用于自身业务。据介绍：云计算将改变今天制造方式，并走向市场应用。

叠加制造。应用激光堆积方法，即应用激光使粒状物质按层状适时堆积成零件。叠加制造可用于融模制造、3D 印刷，立体照相。展出叠加制造的各种零件具有实用价值。

纳米技术和微制造。展示微型金属机床和加工成品，展商对涉及加工工艺、加工工具、加工设备和加工材料的细节并没有具体资料。据介绍，纳米技术和微制造目前不仅仅用于电子工业，还应用于医疗设备和宇航工业。参展商认为纳米技术和微制



纳米和微制造设备展示

造将来有巨大的发展和应用市场。

MTConnect®。美国制造技术协会（AMT）上届展会已经推出的数控机床通讯连接标准 MTConnect，本届展会主办方仍作为新兴技术推广。

(3) 先进制造中心展示实力

西馆先进制造中心展示了四项美国先进制造技术的最新成果，即波音飞机最新发动机、F-35 联合攻击机、新型电动跑车和风力发电机。

罗尔斯——罗伊斯公司展示风扇叶片的遛达 900 发动机和一些机械部件。该发动机是提供波音 787 飞机配套的发动机。现场演示了最具创新的制造业在 3D 技术的发展。先进制造中心采用三维虚拟现实演示，让您操作和互动的遛达 1000 发动机装配三维虚拟演示，具有科幻感觉。



新型飞机发动机展示

洛克希德马丁公司展出 F-35 联合攻击机。该飞机是美国公开展示的第五代最先进战机，该机具有全天候、全隐形功能，是美国军方拟装备的主力机型。了解该飞机的发展和它背后的制造技术有着重要意义。

展出特斯拉跑车作为有效的高性能运动车，具有优异的性能。该车 248 马力（185kW），3 相电动



展出新型电动跑车F-35联合攻击机展示



新型电动跑车展示

机，3.9s 加速到 100km/h，最高速度 200km/h，碳纤维车身，单速传动，每次充电运行 320km，达到零排放。

展出风力发电机，作为美国新能源发展的象征性产品，具有时代意义。

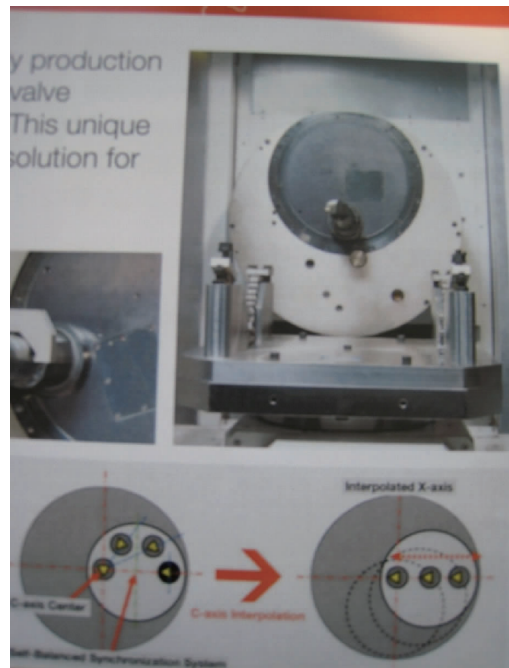
3 国际著名公司展品反映时代需求潮流

3.1 加工中心、复合机床

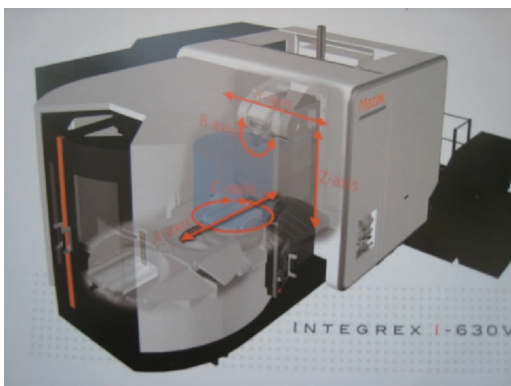
(1) 日本马扎克公司

日本马扎克公司展出了 20 台新机床，其中属于复合机床 12 台，加工中心 5 台，柔性自动化单元 2 套，激光加工机 1 台。

首次展出的 ORBITEC-20 型加工中心具有创意。



马扎克公司ORBITEC-20型阀门加工中心主轴



马扎克公司i-630v型卧式复合机床, 7项智能功能

该机床适用于水、油、气类阀门的加工, 创新之处在于卧式内装 X 轴和 C 轴, 主轴在 X 向定位有两个圆心运动给出, 可以实现阀门车铣加工。X、U、Y、Z 轴行程分别为 11.8"、23.62"、23.62"、48.43", 主轴转速 600r/min, 40hp, 40 把刀。

INTEGREX i-630V 型卧式复合机床, 机床具有 7 项智能化功能, 卧式主轴带 A 坐标, 五轴联动, 车铣功能, 双托盘, 自动对刀。具有人机友好和绿色设计。该机是加工航空盘类零件的典型机型。

该公司创新点之一是首次新推出本公司专门研究的滚柱直线导轨 (MX Hybrid Roller Guid System)。该导轨 2010 年底将装备马扎克制造机床, 该直线导轨具有高负荷、高可靠性和精度保持性等优点。导轨减少了震动, 延长了刀具寿命, 同时减少了润滑剂。该直线导轨将成为马扎克公司数控机床新亮点之一。



马扎克公司最新滚柱直线导轨

(2) DMG 公司—MORI SEIKI 公司

德国 DMG 公司与日本 MORI SEIKI 公司实现强强联合, 本次展会以美国 DMG—MORI SEIKI 展台展出 38 台设备, 展览面积约 3000m², 引起业界极大关注。

DMG 公司推出新型复合加工机床 (DMU 60evo 型), 五轴联动, 车铣复合, X、Y 和转台全部采用直驱技术。电主轴转速 18000r/min。该机具有高刚度、高可靠性、高精度和免维护等特点, 是首次亮相的直驱技术应用最广的产品。



DMG公司DMU60evo型立式5轴复合机床, 多轴直驱

DMG 公司新型刀具测量仪 (AIRMATRIX20/50 型) 首次亮相, 该仪器通过专利设计的气体驱动装置可使得万向绝对测量精度达到 0.000008", 测头安在玻璃板气垫上, 可柔性移动。仪器可用于车刀、铣刀的精密测量。



DMG公司新型刀具测量仪

MORI SEIKI 公司展出小型高精高效立式复合机床 (NTX1000 型) 适合钟表、仪表和医疗仪器等小型精密零件加工。该机床具有高精度的热补偿冷却系统, 带有自动送料装置。五轴联动, 电主轴 15hp, 第二主轴 27.3hp。具有车铣复合功能。

(3) 大隈公司

日本大隈公司展出了 12 台数控机床, 其中 9 台为车铣复合机床, 6 台机床具有 5 轴联动功能; 其中 6 台机床属于新产品展出。

展出的 MULTUS B750 型复合机床, 机床具有热



MORI SEIKI公司NTX1000

亲和功能和防碰撞功能，机床主轴功率 37kW，最大力矩 505Nm，最大加工直径 1050mm，最大加工长度 3000mm。铣轴 37kW。



大隈公司MULTUS B750大型卧式复合机床

(4) MAG 公司

MAG 公司展出了大型卧式加工中心、大型立式铣车复合机床（增加附件可进行齿轮加工）、五轴联动立式加工中心等多台大中型机床，同时展示复合材料的加工技术。

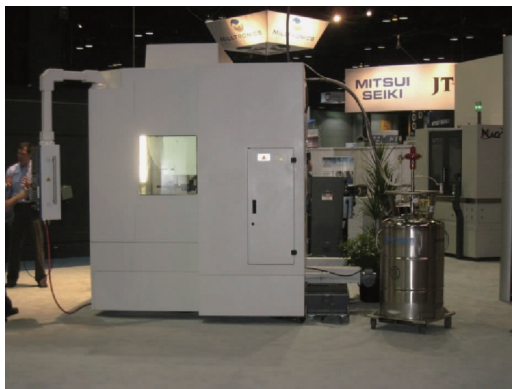
H4000GH 型卧式五轴加工中心：适用于飞机大型结构加工，结构件侧面垂直固定在工作台，便于加工铝屑垂直下落，主轴在框架上，增加刚性。主



MAG公司H4000GH型大型卧式5轴加工中心

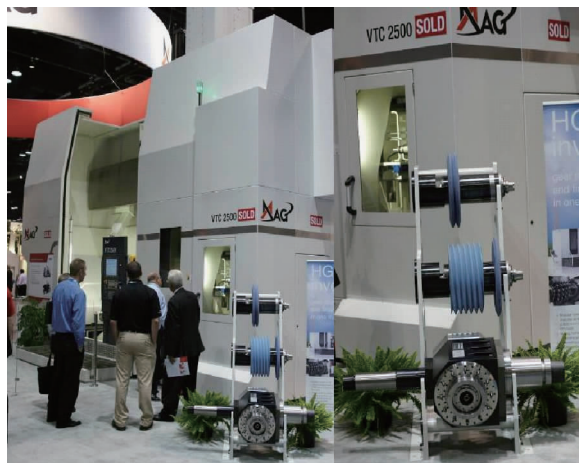
轴可选用电主轴 30000r/min,加工铝合金件；也可选用大扭矩铣头加工钛合金件。

SPECHT500HNC 立式加工中心，具有车铣复合功能；该机床附带有液氮装置，刀具加工钛合金件时，同时喷出零下 200℃的液氮，以冷却加工刀具和工件，加工效率可提高 4 倍以上，同时提高刀具寿命。



MAG公司立式5轴复合加工中心，带液氮装置

VTC2500 型大型铣车加工中心，增加附件可实现直径 2400mm 的齿轮在一次装卡下从粗加工到精加工的全部工序，具有铣齿、滚齿、磨齿等大型齿轮的加工功能。



VTC2500型铣车加工中心加工齿轮附件

(5) Makino 公司

Makino 公司展出了 16 台设备，包括用于飞机铝合金加工的 MAGI 型 5 轴卧式加工中心，用于钛合金加工的 81M-5XR 型 5 轴卧式加工中心，精密电加工机床，IQ300 型超精密加工中心等，技术内涵丰富，展品阵容强大。

MAGI 型 5 轴卧式加工中心，主轴带 A 轴，五轴联动，用于飞机大型铝构件加工，X、Y、Z 轴行程分别为 1520mm、1100mm、1350mm，60 把刀，3 点

支撑安装, 主轴功率可扩至 120kW, 主轴采用公司的智能控制技术 (AST3), 主轴有冷却系统; 该机床金属去除率达到 $8200\text{cm}^3/\text{min}$, 可与该公司托板交换系统 (MMC) 连接。



Makino公司MAGI型5轴卧式加工中心

a81M-5XR 型 5 轴卧式加工中心, 五轴联动, 具有高转矩和高启动性能。用于飞机大型钛合金构件加工, 也可用于其它硬金属切削。该机可与公司自产的工业机器人自动化单元 (MMC-R) 集成使用。机床采用集成化主轴, 转矩 1009Nm , 转速 8000r/min , 快移 $30\text{m/min} \sim 36\text{m/min}$, X 、 Y 、 Z 轴行程分别为 900mm 、 800mm 、 1020mm , 工件重可达 4900kg 。



Makino公司a81M-5XR型5轴卧式加工中心

(6) 兹默曼公司

FZ100M3ABC 型 6 轴高架龙门铣床, 其特色是主轴头具有三个坐标轴, 该主轴头曾在 2008 年北京“中国数控机床展览会”首次亮相, 本次已经成为整机产品展出, 属世界首创。 X 、 Y 、 Z 轴行程分别为 $2.8\text{m} \sim 4.0\text{m}$ 、 $2.9\text{m} \sim 4.4\text{m}$ 、 $1.25\text{m} \sim 2\text{m}$, 三轴快移 60m/min 。主轴头功率 60kW , 转矩 95Nm , 转速 22000r/min ; A 、 B 、 C 轴转动范围 $\pm 110^\circ$ 、 $\pm 15^\circ$ 、 $\pm 360^\circ$, A 、

B/C 轴进给速度 $180 (\%/s)$, $120 (\%/s)$; 其技术参数处于世界领先水平。



兹默曼公司FZ100M3ABC型6轴高架龙门铣床

3.2 超精密加工和高速加工机床

(1) YASDA 公司

YASDA 公司展出的 YMC430 型精密微加工中心, 采用直线电机驱动, 亚微米级精度, 采用对称的圆柱形主轴和对称的 H 形立柱结构, 便于热稳定。采用 X - Y 形工作台和高刚性床身, X 、 Y 、 Z 三轴行程分别为 400mm 、 300mm 、 250mm , 3 轴冷却系统, 主轴转速 40000r/min , 功率 7.5kW , 快移 20000mm/min , 切削进给 10000mm/min , 最小进给增量 0.0001mm , 32 把刀, 控制系统 FANUC-31i-A5。



YASDA公司YMC430型精密微加工中心

(2) Sodick 公司

Sodick 公司展出的 HS650L 型高速加工中心, 三坐标直线电机驱动, 桥式高刚度机床结构, 蓝色激光测量系统, 高速高转矩, 高速硬切削, 主轴转速最高达到 40000r/min , 快移动 36000mm/min , 5 轴联动, X 、 Y 、 Z 轴行程分别为 625mm 、 500mm 、 300mm , 总功率 30kW 。



Sodick公司HL650L型高速加工中

(3) Makino 公司

Makino 公司展出的 IQ300 型精密微加工中心，运动增量 10nm；机床亚微米级精度：定位精度 $<500\text{nm}$ ，重复定位精度 $<100\text{nm}$ ，表面 $Ra0.012\mu\text{m}$ ；机床刚性结构设计，采用 Makino 公司专利的主轴热稳定系统，主轴减震功能，主轴转速 45000r/min ，工作台 $600\text{mm}\times400\text{mm}$ ，采用《Makino Professional 5 Control》控制系统和专用软件控制。



Makino公司IQ300型精密微加工中心

3.3 电加工机床

(1) 阿奇夏米尔公司

阿奇夏米尔公司展出的 CUT1000 型精密电火花线切割机床，X、Y、Z 轴行程分别为 220mm、160mm、100mm，U、V 轴行程 $\pm40\text{mm}$ 、 40mm ， $Ra0.005\mu\text{m}$ ，采用电极丝直径 $0.02\text{mm}\sim0.2\text{mm}$ ，具有自动穿丝，采用 IPG 智能电源：是目前世界最精密线切割表面精度机床。



阿奇夏米尔公司CUT1000型精密电火花机床

3.4 数控磨床

(1) 斯莱福临集团

保宁公司展出了新开发的用于加工小型涡轮零件的五轴联动磨床 Aeromat。该机床的主要技术特点是采用直线电机，响应时间短；具有安装 12 个砂轮的砂轮库，并自动更换不同组合的砂轮以适应不同的加工精度和工艺要求。也可以提供一些附加的工艺能力，比如钻孔和铣削平面等，但主要用于小型零件的加工。具有离线式编程系统实现从零件模型的直接编程和仿真运行，以便快速调整和设置。



保宁公司涡轮零件五轴联动磨床

瓦尔特公司展出的 Helitronic Micro 工具磨床，采用直线电机驱动，速度提高 30%，表面精度提高 50%（相对于传统的滚珠丝杠驱动方式）。机床可以夹持 $0.50\text{mm}\sim12.7\text{mm}$ 范围内的工件，并且可以内装 FANUC 的自动上下料机械手来提高自动化程度。X2 轴可以实现在工具磨削前自动对中功能，这对提高微小零件的球头部分磨削精度十分有利。机床配置三个主轴单元和 12 个砂轮，B 轴可以实现准确的磨削定位。



瓦尔特公司展出HELITRONIC MICRO工具磨床

瓦尔特公司还推出一款 HELICHECK BASIC 2 测量机，配合工具磨床使用以提高加工精度。测量长度和直径的尺寸精度可达 $1.5\mu\text{m}$ ，但价格是相同产品的一半左右。配置 Fanuc 的自动上下料机械手可节省 40% 的时间，可以装夹长的和复杂零件。可以实现与 WALTER 的相关工具磨床产品配套使用。瓦尔特公司的 NXis™ 软件可以方便的实现工具磨削编程、机床设置和仿真运行，以保证快速更换工件和防止碰撞。



瓦尔特公司 HELICHECK BASIC 2 测量机

(2) 哈挺集团

克林贝格 (KELLENBERGER) 公司展出新产品 KEL-VERA RS250/400 型数控磨床，主要用于大尺寸零件卡盘装夹下的切入磨削。该机床采用海德汉数控系统，中心高 250mm，顶尖距 400mm，最大砂轮尺寸 $600\text{mm} \times 150\text{mm}$ ，静压导轨和大扭矩工件头架等。其中比较新颖的地方又：

由于多年在精密定位的研究和经验，静压导轨可提供 5 年质保。新开发的大扭矩工件头架，具有



克林贝格KEL-VERA RS250/400型数控磨床

高扭矩驱动，适合安装卡盘；最大卡持重量 300kg，最大回转直径 600mm，具有用于外圆磨削的主轴模式；随动磨削的 C 轴模式。

3.5 齿轮加工机床

(1) 格里森公司

格里森公司展出的 180TH 型齿轮复合加工机床，可进行铣齿、滚齿、钻削、热处理工序。该机床 12 把刀具，可湿润或干切削，最大加工直径 180mm，模数 3mm。

1200G 型外、内圆柱齿轮强力磨床，磨轴功率 24kW，最大加工件外径 1200mm，最大加工模数 14mm。该机床减少磨削时间 50%，每次自动工具交换少于 2min。

1000GMS 型格里森的齿轮测量机，测量系统包括四轴，展成运动，稳定的三维扫描探头系统技术，线性驱动电机和格里森 GAMA（格里森自动化测量和分析）软件，具有高性能，精确性和多功能性。



格里森公司1000GMS型大型齿轮测量中心

(2) SIGMA 集团

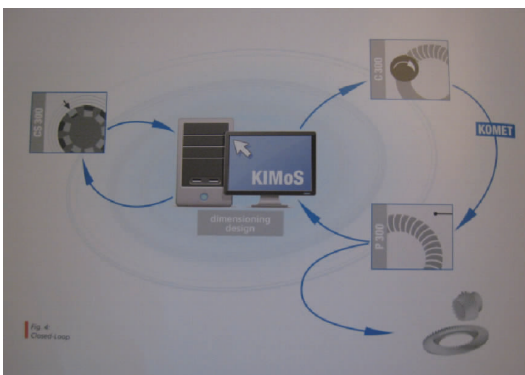
SIGMA 公司展出的世界上最大的圆弧锥齿轮加工成套设备，由 C300 型锥齿轮加工机床，P300 齿轮测量中心，CS300 刀具调整单元机及 KIMoS 计算机数据处理单元组成。可加工、测量世界最大圆弧锥齿轮（直径 3000mm，模数 50mm），并具备该齿轮热处理能力。其生产链工序为：齿轮几何尺寸确定——设计——毛坯准备——毛坯加工——刀具调整——齿轮加工——测量和调整（如需要）——热处理——硬齿面加工——测量和调整（如需要）——刀具调整——硬齿面精加工——齿轮检验——大小齿轮配对加工——最终检验。



SIGMA公司C300型锥齿轮加工机床



SIGMA公司P300型齿轮测量中心



SIGMA公司大型锥齿轮四单元闭环生产线



SIGMA公司CS300型刀具调整单元

3.6 数控车床

(1) 哈挺公司

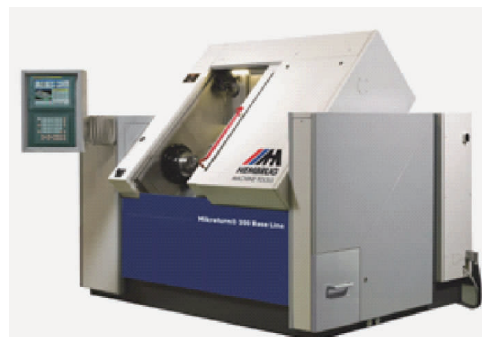
哈挺公司展示了“超精密”T-42 车削中心，其 X、Z 轴重复定位精度达 $0.76\mu\text{m}$ ；零件表面粗糙度 $0.15\mu\text{m}$ ；零件圆度 $0.25\mu\text{m}$ ；径向公差 $3\mu\text{m}$ ；分辨率 0.0001mm ；刀塔分度重复定位精度 $1.52\mu\text{m}$ 。“超精密”T-42 车削中心结构设计符合人体工程学，操作和日常维修极为便利，同时，发热源和震动源都隔离在机床床身之外，从而获得较高的热稳定性和零件精度。T-42 车削中心配有哈挺特有弹簧卡头式的主轴系统，保证主轴刚性的同时获得最佳精度。该机床使用 BMT-45 模块化动力刀盘，柔性大，且可在 Y 向进行微调，刀具径向跳动仅为 $3\mu\text{m}$ ，确保机床的加工精度。由于该车削中心所加工的零件及其精密，因此用于上下料的副主轴卡爪上还特别安装了尼龙贴面，以防止零件表面划伤。“超精密”T-42 车削中心可对精密、复杂以及表面光洁度要求极高的零件进行一次装卡完全加工。



哈挺公司T-42车削中心

(2) 德国 Hembrug 公司

Hembrug 公司展出的 Mikrotorn 300 Base Line 车削中心是一台可以进行硬车达到以车代磨的超精密



Hembrug 公司的Mikrotorn 300 Base Line车削中心

机床。机床滑板和主轴都采用静动压轴承，床身采用天然花岗石材料，具有极佳的吸震性、刚性和热稳定性。该机床回转直径 300mm，控制系统为 FANUC Oi，轴向分辨率分别为 $0.1\mu\text{m}$ 。它可以加工硬度达到 Rc68 的钢制零件，零件的几何精度可以达到 $2\mu\text{m}$ ，表面粗糙度最高可以达到 $0.1\mu\text{m}$ ，主轴径向跳动也仅为 $0.1\mu\text{m}$ 。该机床用作为精加工设备。

(3) 瑞士 Tornos 公司

Tornos 公司展出的 MultiSigma 8X24 多轴自动车床，8 个主轴均由电主轴驱动，相互独立，用户可根据情况设定每根主轴的转速，主轴分度和定位全都根据编程设定，而非机械式，大大增加了灵活性。8 主轴车床可以使用户把工序切分成多个小工序，直接大幅提高产量。此外，机床还配有一或两个副主轴，进行复杂零件背面的加工。每根主轴和副主轴都配有 5 把刀，增加了加工的柔性。MultiSigma 8X24 多轴自动车床的一大优势就是开发了旋风切螺纹的功能，可以加工各种复杂骨科螺钉。MultiSigma 8X24 多轴自动车床与单轴自动车床相比，加工一个长 80mm 的骨科螺钉，多轴机床可节省五倍的时间。

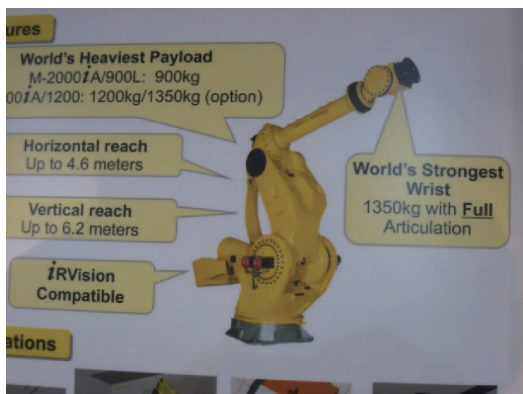


Tornos公司MultiSigma 8X24多轴自动车床

3.7 机器人与自动化

(1) 机器人展出数量超过以往任何一届机床展览会

100 多台工业机器人展出，是本届展会一大特点。其中 FANUC 公司展出系列机器人，最大负重



FANUC公司大型机器人和搬运机器人



Kuka公司机器人为机床上下料

1350kg 的大型机器人，水平展距 4.6m，垂直升距 6.2m；FANUC 公司负重几克到几十千克的小型机器人琳琅满目，其小型机器人采用六连杆机构，搬运速度极高。YASKAWA 公司展出 MOTOMAN 系列机器人用于搬运，焊接，齿轮热处理等；kuka 公司展出 KR60L45 型 6 轴机器人用于激光焊接。

(2) 机器人与数控机床集成的自动化单元

马扎克、大隈、Makino、利勃海尔、三菱等多家展出机器人与数控机床集成的自动化单元和柔性自动线，反映了数控机床自动化技术的发展趋势。

日本 Murata 公司展出了由一台双主轴三刀塔车削中心和龙门式上料机构组成的柔性加工单元 MT200G/T3。该单元适合多品种复杂零件的加工，龙



马扎克公司柔性生产线



Makino公司柔性生产线



Murata公司MT200G/T3车削加工柔性单元

门式上料机械手提高了生产的自动化程度。MT200G/T3 主要参数如下：卡盘直径 8"；上刀塔和右刀塔刀具数量 15；下刀塔刀具数量 12；主轴转速 5000r/min；主轴功率 15kW；动力刀具功率 4.5kW；动力刀具转速 4500r/min。

3.8 数控刀具

本次展会是世界著名工具制造企业的集中聚会和展示场所，各公司展出各种刀具产品和解决方案。



肯纳公司新推出内喷水刀具



缸体加工成套刀具

山特维克公司展示了工具解决方案，包括透平机械、宇航、能源设备制造所需的各种刀具，并首次展出COROThread266 型、CoroMill325 型、CoroMill170、GC1040 型用于相应金属和工艺的新刀片。

肯纳公司展示了新的工具系统，还展示喷冷却液的新型刀片和刀具系统、可换刀头等新产品。

山高公司展示了各种刀具，其中 TP0500 车削类刀片，用于钢件高速高效率切削，具有很好经济效益。

3.9 功能部件

本次展览会功能部件参展企业不多，许多著名企业没有参展。其中参展著名企业有：

THK 公司推出 SPR/SPS 型超低震动、高刚度滚动直线导轨系列，SVR/SVS 型超重载、刚度系列导轨，该导轨最高速度可达 200m/min；

IBAG 公司提供系列电主轴产品，功率可达 80kW，转速可达 16000~80000r/min。

HASS 公司提供的 2 坐标数控转台，机械传动，转矩可达 407Nm,速度 80 (°/s)，精度 15°。

台湾旭阳精机公司提供的系列伺服刀塔，刀数 8 和 12 两种，中心高 63mm~450mm，采用伺服马达，定位精度±2"。

3.10 数控系统

Fanuc 公司在本届展会推出了 30i/31i/32i/35i-Model B 系列产品。该系列产品与以前推出的 30i/31i/32i-Model A 系列相比，在硬件速度、软件功能等方面都有较大提升。在使用和维护方面更加方便、简洁。在 Model B 系列上，Fanuc 将 CNC 到主轴的信号线改为 FSSB 光缆，极大提高了传输速度和抗干

扰性能。新推出 35i-B 是在 30i-B 基础上开发的,专门适用于组合机床生产线,特别适于简单高速钻孔组合线加工,该系统增加触摸屏控制面板和嵌入以太网。

Siemens 公司在本届展会上的主推产品依然是 828D 和 840D Solution Line 两款业界熟悉的产品。

三菱公司展出 M70V、M700V 以及 C70 系列产品。其中,新发布的 M700V 系列具有微小线段处理能力、用户宏处理能力、PLC 处理能力、超级平滑曲面控制功能、五轴加工功能、刀具中心点控制功能等。

海德汉公司在本届 IMTS 展会展出的仍是 TNC620 和 TNC i530 两款业界熟悉的数控系统。

西班牙发格公司在本届 IMTS 展会展出 8054、8055、8065、20i、30i 和 40i 型数控系统。其中 8055 型数控系统采用高速处理器,具备先进加工性能。用于铣、车、磨和一般性加工时可最多控制 7 轴。

4 启示与体会

(1) 美国制造技术协会 (AMT) 在展会期间提供的“制造业导则”指出:制造技术是支撑国家经济的基础,美国未来十年制造业向何处去?合作和创新是关键。AMT 提出作为国家战略,制造业创新要聚焦在:创新驱动经济发展,创新通过提高效益来实现;提高效率需要通过政府、产业和科研院所合作来实施;实现制造业创新的途径是鼓励公有和私人经济的结合;创新是改变制造业不景气的道路。并指出,美国政府认识到制造业是支撑美国有生命力的经济和强大国防的基础,政府将采取以下方针:

- 鼓励制造技术和新产品的创新;
- 确保现有的制造能力;
- 提高制造业在全球的竞争能力;
- 降低制造业结构成本负担;
- 增进政府、科研院所与产业界的协作;
- 对智能型人才进行更好的教育和培训。

以上《制造业导则》,显示美国经济以科技创新为动力,回归制造业的新举措,值得关注,对我国数控机床产业发展也有参考价值。

(2) 据展会资料,日本机床协会主席撰文指出,当今数控机床技术发展趋势:一是应用 IT 技术的智能数控机床,智能机床可以提高效率,节省人工;二是考虑资源和生态等因素,提出环境响应技术,

发展环境友好型绿色机床和相应的加工方法。目前在日本一种减少机床润换剂量的方法在推广应用 (Minimum Quatity Lubrication)。以上发展趋势在本届展览会上日本大公司的展品有所体现,表现在智能化技术应用进一步扩展,考虑到环境友好的机床已经开始推出等。

(3) 纵观本次国际机床展览会的数控机床,呈现两大特点:一是展品的技术含量有很大提高,各大公司展出的高技术机床比例显著增加。如日本马扎克公司展出 20 台新机床,其中属于复合机床 12 台,加工中心 5 台;大隈公司展出 12 台数控机床,其中 9 台为车铣复合机床,6 台机床具有 5 轴联动功能。二是各展商强调展品的可靠性、实用性、使用效益和环境要求,这也是金融危机以来,用户对机床工具产品的迫切要求,符合时代潮流。如:MAKINO 公司展台标示:“同样的精度和可靠性,本机床速度更快,刚性和承载更强”;“本机床加工钛合金,能力提高 3 倍,刀具寿命提高 2 倍”。大隈公司标示“高生产率、高质量、低消耗”。

(4) 工业机器人与数控机床的集成应用趋势明显。本次展会上,发那科公司、YASKAWA 公司、KUKA 等公司展示各种机器人与机床的集成应用。许多展商也纷纷展示数控机床与机器人的集成柔性单元。发那科公司发布消息,至今全球已有 220000 台发那科机器人应用。考虑到中国 2015 年数控机床的年产量将达到 20 万台,如果 5% 数控机床采用机器人组合,年需要 1 万台机器人配套,目前国产机器人产业现状明显难以适应。

(5) 提供解决方案直至提供完整解决方案,既是用户的迫切要求,又是机床工具企业经营理念。著名的齿轮机床制造商—美国格里森公司提出:提供完整的解决方案内涵是提供加工各种齿轮(圆柱齿、锥齿等)的滚、剃、珩、磨各种机床、刀具、测量仪器、加工工艺及软件等。瑞士阿奇夏米尔公司的解决方案包括:铣削、电加工、激光加工选择,机床操作支持(易损件,电极,金属丝等提供)、设备支持(备件,技术支持和干预性服务等)、商务支持(根据用户需求提供量身商务解决方案),自动化(工具,夹具和托盘交换系统及软件)等。世界大型工具制造商提供成套加工工具如汽车发动机缸体成套加工工具,风力发电机成套加工工具等,总之,不同的机床和工具企业都有不同的解决方案内涵,其目的是为用户提供满意的服务。提供完整解决方

案,创造价值是多方面,应该作为中国机床工具企业转变发展方式的重要任务。

(6) 复合机床的发展值得关注。本届展览会有三种复合机床机型成为参展的重点:一是立式加工中心演变而来的车铣复合机床,可五轴联动,其立式主轴—— X 、 Y 、 Z 坐标,工作台—— A 、 C 转台且与机身一体化;二是卧式数控车床演变而来的铣车复合机床,工件主轴带 C 轴,刀具主轴带 B 轴,可以五轴联动;三是卧式加工中心演变而来的卧式车铣复合机床,可五轴联动,带1-2个交换工作台。第一种以中型规格为主,适用于多种复杂两件加工。第二、三种机床为中大型规格,属于航空航天,能源、船舶、工程机械等中大型复杂零件加工。五轴联动与车铣复合结合于一体是各大公司重点发展的方向性产品和技术的制高点,是本届展会马扎克、DMG-MORISEKI、大隈、MAG等各大公司展出的重头戏。此外,一些著名专业公司如德国HERMLE公司、奥地利WFL公司、日本三井精机和瑞士斯达拉克海克特SIP也展出类似机型。以上3种复合机床的发展对于发展国产高档机床有重要参考价值。

(7) 超精密机床发展加快。本届展会日本YAS-

DA公司、Sodick公司、Makino公司展出亚微米级超精密机床,是本届展会的一大亮点。随着IT、宇航、医疗等行业的发展,对超精密加工需求越发迫切。发展超精密加工直至纳米精度加工,是新兴战略行业发展的基础,也是我国国防安全的需要。我国在这个领域的产业化水平上尚落后,需搞好规划加快实施。

(8) 虚拟轴并联机床在本次展览中没有看到。虚拟轴并联机床经过十多年历程,在近几年世界机床大展中,基本销声匿迹,这是用户市场选择结果。吸取世界机床发展的教训,也是智慧的体现,这对我国某些还开始上虚拟轴并联机床的制造企业来说,无疑是十分重要的抉择。

(9) 人才与教育对机床工业发展非常重要。在著名的齿轮机床制造企业——美国格里森公司考察时,公司负责人谈到格里森公司发展的一条重要信条,就是重视人才和教育,聚集人才、使用人才、培养人才——造就了百年格里森在世界一直处于领先地位,这对于中国机床企业的发展,应该认真借鉴。

邵钦作执笔



● 业界动态 ●

数控系统分会 2010 理事会及技术交流活动成功举行

中国机床工具工业协会数控系统分会 2010 理事会及技术交流活动于 2010 年 10 月 17-19 日在上海成功举行,华中数控、广州数控、北京航天数控、沈阳高精、南京华兴数控、大连光洋科技等 23 家会员单位参加了本次会议。

与会数控系统企业结合企业实际情况,对目前的行业形势进行了热烈讨论。纷纷表示,今年以来,国产数控系统企业都遇到了很好的发展机会,产销两旺。但同时,也面临着关键原材料涨价和供应严

重不足,产品更新换代压力较大的问题。面对着机遇和压力并存的现状,国产数控系统企业更应该团结起来,保持清醒头脑,加快新产品研制力度,提高企业创新能力,实现企业平稳、快速、可持续发展。

会议特别邀请了常州工程职业技术学院院长颜惠庚介绍了 Triz——技术创新方法与工具,让与会代表深受启发。□

从中国数控机床展览会CCMT2010 看我国重型机床快速发展

重型机床分会 翟 巍

在2010年4月12-16日于南京举办的第六届中国数控机床展览会（CCMT2010）上，展出的各种重型机床初步统计有70台之多，其中龙门式镗铣床类产品23台，占参展重型机床总数的32.86%，镗床类产品13台，占18.57%，齿轮加工机床11台，占15.71%，立式车床10台，卧车5台，其他机床8台（表1）。重型机床参展台数和参展厂家创新高，展品水平有新的突破。

表 1 CCMT2010 重型机床参展展品统计表

参展重型机床品种	参展台数（台）	所占比例	备 注
龙门式镗铣床	23	32.86 %	共有 21 家参展
镗床（含落地铣镗床）	13	18.57 %	共有 11 家参展
齿轮加工机床	11	15.71%	共有 8 家参展
立式车床	10	14.28 %	共有 10 家参展
卧式车床	5	7.14%	共有 5 家参展
其他机床	8	11.43 %	共有 6 家参展
共计参展台数	70		

1 CCMT2010展现出的我国重型机床行业新变化

CCMT2010数控机床展览会给观众最大的印象是，各展馆最吸引观众的就是高大的重型机床展台。展品的技术水平、制作精良的外型、展台的布局都给人以清新的感觉，我国重型机床行业在逐步走向强大，跨进世界先进行列指日可待。

（1）有些厂家一改过去传统优势，而集中推出多台多品种重型机床展品，如沈阳机床集团、大连机床集团形成新兴重型机床生产基地。其展出品种包含了数控龙门镗铣床、数控落地铣镗床、数控立式车床、数控大型加工中心、数控大型专用机床等重型类机床产品。其技术水平在国内也属上乘占据

高档数控重型机床产品前列。

（2）有些厂家开始进入更广泛的产品开发领域，进入多品种生产厂家行列。如昆明机床改变过去以卧式镗床、落地式铣镗床传统产品为主，今年推出XH2740定梁龙门移动镗铣加工中心（图1），龙门移动距离18000mm，加工高度2500mm,主轴转速范围5-1600r/min，工作台面4000×18000mm的一台庞然大物。



图 1 XH2740 定梁龙门移动镗铣加工中心

龙门式镗铣床由于工艺性广泛，复合性能力强，多被用户行业所接受，市场需求空间大，因此又被机床制造企业所看中，纷纷上马开发和制造。本次展览会上就有23台龙门式镗铣床参展，占参展重型机床总数的32.86%。

青海华鼎重型机床有限公司也是一改传统数控卧式车床展品，今年新推出XH2125动梁数控龙门加工中心（图2），工作台尺寸2500mm×5000mm，双轴驱动同步补偿技术保证了横梁升降W轴运行安全可靠、平稳精度高。主轴最高转速6000（12000）r/min，定位精度0.005mm/300mm,重复定位精度0.003mm/1000mm,机床可实现五轴联动加工。

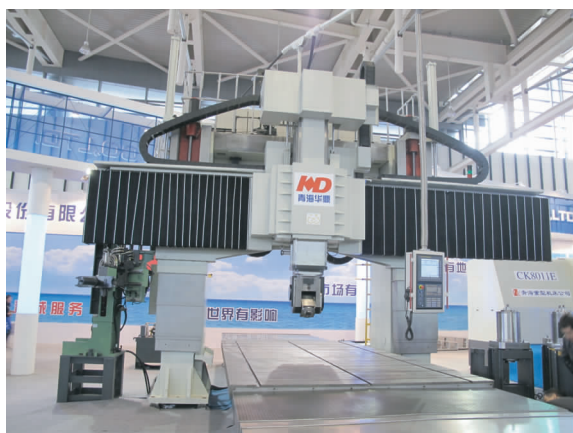


图2 XH2125 动梁数控龙门加工中心

青海华鼎重型机床有限公司还同时展示出最新开发出的镗杆直径 $\Phi 160\text{mm}$ 数控落地铣镗床新产品(图片展示)。

(3) 我国民营企业近年来发展迅速, 宁波海天精工机械有限公司、日发精密机械等是其代表。宁波海天以专业生产数控机床、加工中心为主的制造企业, 现已形成龙门立式加工中心、卧式加工中心、数控落地铣镗床、数控立车等多品种大型、重型数控机床系列产品供用户挑选。该企业提出: 经过3~5年时间将数控机床做到生产规模最大、产品最齐全, 创建国内知名的中高档数控机床制造企业。本次展出HTM-50GME $\times 100$ 龙门移动式数控铣镗加工中心, 工作台有效尺寸 $4000\text{mm} \times 9000\text{mm}$ 和一台HTM-30GME工作台移动式大型数控铣镗加工中心, 以及一台HTM-160H/D大型卧式加工中心。其技术水平和制造能力都给人留下深刻印象。日发精密机械参展一台RFTK6920镗杆直径为 $\Phi 200\text{mm}$ 的数控落地铣镗床和一台FRMP4028MB定柱动梁龙门加工中心, 展品水平足以显示其制造能力。

(4) 本届展览会给人最突出印象是, 共有11台大型和重型数控齿轮加工机床参展, 是历届展会所未见场面。(按规定加工齿轮直径 $\Phi 2000\text{mm}$ 以上为重型机床)。参展单位除传统齿轮机床生产企业外, 新增加了以大专院校为主的新兴制造企业, 如湖南中大创远数控装备有限公司、南京工大数控、新乡日升等, 参展品种包含有滚齿机、铣齿机、磨齿机、插齿机以及螺旋锥齿加工机床, 且均为数控型加工机床。这在我国齿轮加工机床历史上是个飞跃。图3为重庆机床厂参展的加工直径为 $\Phi 3200\text{mm}$ 的YKX39320大型数控高效铣齿机。



图3 YKX39320 大型数控高效铣齿机

(5) 重型机床展品中低档次展品数量不少, 如10台立式车床展品中就有6台普通型或低挡次数控型产品。这些雷同产品必将给市场带来无序竞争和产品积压, 给行业发展和企业经营带来巨大损失。

从本届大部参展产品的技术特点可以展现出, 我国重型机床将向高档数控和更加满足用户工艺要求的多功能和成套技术发展, 并带动为之配套的功能部件有所新的突破。

2 多功能复合加工的高档数控新产品, 将成为重型机床发展方向

随着我国经济建设发展, 先进技术的应用, 国家装备制造业振兴带来前所未有的产业升级, 对高档数控重型机床的要求已经相当迫切。新兴产业的出现, 如核电、风电、大飞机制造、高速铁路、低能耗产业等对专机和成套加工设备要求的呼声很高, 特殊材料、超薄零件、异形曲面零件都提出高速、高精、多轴复合加工要求。这些新产品、新工艺对加工设备的技术要求已经远远不是低档数控加工设备和普通加工精度所能胜任的。用户行业对重型机床设备提出了更高要求和期待。

近年来, 重型机床制造企业越来越重视产品技术水平的提高和品种的增长, 市场观念和技术创新意识在加强, 重视提高为国家重点建设项目提供关键设备的能力, 研制和开发出一批重大工程项目所需要的重大装备。本次数控机床展览会上, 就展示出多台高水平的重型机床产品。

北京一机床参展的CHA5830定梁双柱立式车削中心(图3), 是在加工直径 3m 数控立式车床基础上

开发出的双工作台可移动的新颖结构,具有高性能、高精度的数控产品。其最大车削回转直径为 $\varnothing 3000\text{mm}$ 。该机床具有双回转工作台,便于在加工过程中更换零件,工作台最大移动速度 25m/min ,工作台转速 120r/min ,双车削刀架及双盘式刀库,配置左右刀具测量装置,是具有大功率、大扭矩和高效率机床的典型体现。



图3 CHA5830 定梁双柱立式车削中心

这一结构改变了传统立式车床工作台只能回转的工作方式,扩大了机床复合加工功能,为立式车床开创了发展空间。

北京一机床图片展示的XKA28105 $\times$ 300龙门移动式数控镗铣床(图1),机床通过宽度 10500mm ,加工高度 7500mm ,带有回转直径 $\varnothing 9500\text{mm}$ 的回转台,在龙门镗铣床的基础上可进行零件的内外圆加工。该机床是目前我国最大规格的龙门移动式镗铣床。也是我国“高档数控机床与基础装备重大专项”之一。



图4 XKA28105 $\times$ 300 龙门移动式数控镗铣床

目前,我国可提供加工宽度达 5000mm 以上的龙门式镗铣床厂家已经有6家之多,充分显示出我国在重型机床制造能力上的实力。

沈阳机床集团开发的SUC8210型缸盖冷却水孔耐热块加工数控机床(图5),是为加工船用柴油机缸套、缸盖冷却水孔及耐热块铣削而开发的高精、高效、高柔性数控机床。该机床采用枪钻和喷吸钻的钻削工艺,对工件进行深孔钻削加工(长径比 $\geq 10:1$)。该机床为双加工单元结构,在保证一次装卡的情况下,可满足相同工件的不同工序加工要求,提高了生产效率。机床的轴向、径向加工单元及A轴分度卡具采用伺服电机驱动,具有较高的柔性且换型方便。此类机床的成功开发,填补了国内同类数控机床的空白。



图5 SUC8210 型缸盖冷却水孔耐热块加工数控机床

济南二机床展出的XH2125 $\times$ 40型动梁龙门镗铣加工中心(图6),配备2个拖换工作台,布置在机床床身前段左右两侧的固定支架上,每个支架沿着横向(Y轴方向)布置有四条导轨。每个拖换工作台均可沿横向的四条导轨移动到工作拖板上,拖换工作台与工作拖板通过定位、夹紧后,即可实现工作台纵向进给运动和工作的铣削加工。这种双工作台结构适合批量零件加工,可节省辅助时间,提高工作



图6 XH2125 $\times$ 40 型动梁龙门镗铣加工中心

效率。

武汉重型机床集团公司参展的DL系列数控重型卧式铣车床，是为国家重点工程急需开发的重大专项产品。DL250型超重型数控卧式铣车床，两顶尖最大承重500t，最大回转直径 $\Phi 5\text{m}$ ，两顶尖最大工件长度24m，前后主轴轴承为静压轴承，承载能力大，无磨损，精度高，承载托架为静压托架，摩擦系数小，承载能力大。机床可加工核电转子、汽轮机转子、巨型轧辊、巨型舰船舵轴等零件。该机床是目前世界最大规格的卧式车床，也是我国“高档数控机床与基础装备重大专项”之一。DL系列包含回转直径 $\Phi 1250\text{mm} \sim \Phi 6400\text{mm}$ 范围。参展产品为回转直径 $\Phi 2500\text{mm}$ 的DL125A型数控重型卧式车床（图7）。



图7 DL125A型数控重型卧式车床

齐齐哈尔二机床集团有限公司参展的SKPC250/2000大型筒段铺缠一体机（图8）。以大曲率构件高效自动化制造为直接应用对象。大型复合材料构件铺带机设计制造成套技术，可为大型飞机机身、机翼、超大型复合材料风电叶片自动铺带制造奠定基础并提供装备，直接用于设计、制造翼面壁板自动

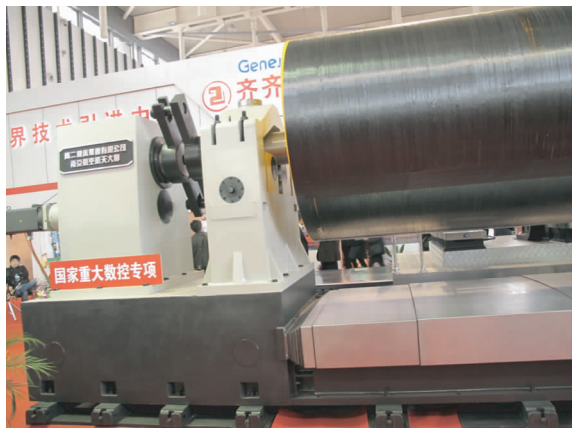


图8 SKPC250/2000大型筒段铺缠一体机

铺带成型系统，用于大型飞机和超大型风电叶片自动铺带制造。机床采用卧式布局，由机械主机、电器系统、温度控制系统、张力控制系统、软件、压实系统和超声切边系统等组成。将自动铺带及自动缠绕功能结合在一起。可实现环向缠绕和纵向、螺旋向铺叠。最大加工直径2500mm，最大加工长度20000mm，缠绕速度70m/min，联动轴数5轴。

齐重数控装备有限公司参展的YK73400L数控成型磨齿机（图9），最大加工齿顶圆直径 $\Phi 4000\text{mm}$ （图9），最大模数40mm，加工精度可达3级标准精度。这是齐重继开发出加工直径5m数控滚齿机、加工直径3500mm的数控铣齿机后又开发出的新产品。齐重数控紧跟市场需求，依据用户行业工艺要求及时开发出数控机床新产品，从产品品种、规格、数量都走在了重型机床行业的前列。最近几年的机床展览会上，齐重数控都能推出新产品参展，给人以耳目一新的感觉。这是他们已经认识到，用户行业的需求以及加工零件工艺要求是当今重型机床行业产品开发的跟踪点和落脚点。只有不断跟踪用户行业技术发展和对加工手段的要求，才能满足用户行业的需求，不断开创新产品的研制成功。

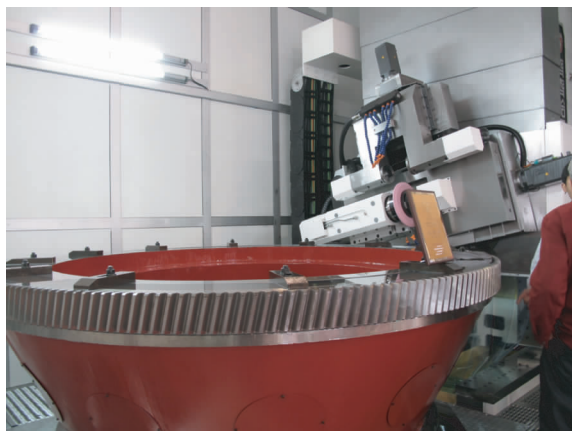


图9 YK73400L数控成型磨齿机

3 我国重型机床行业的优势与不足

我国重型机床制造业在市场需求培育下，近10年来发展很快，产品技术水平和制造能力有了很大提高，逐渐缩小了与国际领先水平的差距。近年来，重型机床制造企业越来越重视产品技术水平的提高和品种的增长，市场观念和技术创新意识在加强，重视提高为国家重点建设项目提供关键设备的能力，研制和开发出一批重大工程项目所需要的重大装备。

如具有自主知识产权的加工直径 $\varnothing 28\text{m}$ 数控立式铣车床,回转直径 $\varnothing 5\text{m}$,承重 500t 的数控重型卧式车床,镗杆直径 $\varnothing 320\text{mm}$ 数控落地铣镗床,加工宽度 10.5m 的龙门移动数控镗铣床,磨削直径达 $\varnothing 2500\text{mm}$ 磨削工件 250t 的数控重型轧辊磨床等,开创了世界最大加工规格记录,改变了我国重点工程建设需要的关键设备主要依靠进口的局面,国产重型机床正在成为国家重大建设项目和重点发展领域的中坚和骨干装备。

为了适应市场需求,企业加大技术改造投入,为承接国家重点工程项目所需要的大型加工设备确立了可靠技术保障,使新产品开发和制造周期大大缩短。企业自身技术改造的同时,也锻炼了技术开发队伍。技改自制项目本身就是可以提供用户选用的数控产品。本届展览会上就有多家企业,具备了可以提供多品种的综合制造实力。

近年来我国重型机床制造企业不断扩大,新生力量的涌现将促进我国重型机床技术水平快速发展,也为在竞争中缩短与国外先进水平差距提供了有力支持。重型机床行业队伍扩大的同时,产能是否得当,这不仅是国家宏观调控问题,更是重型机床行业和各企业发展生存空间的攸关问题。也引起了中央领导和行业同仁的担心。值得注意的是,重型机床的市场前景受经济及社会发展影响很大,具有一

定规律性及周期性。重型机床市场还具有一定的局限性,需求行业面比较窄,台阶很高,市场需求受国家政策因素影响很大,市场反应相对滞后。重型机床所需投入的资本相对较高,回款周期长,重型机床的使用寿命相对较长导致更换周期长制约了投资力度。因此,对目前生产重型机床投资热度不加以规范引导的话,将导致行业失调,企业投资风险增大,最后酝酿出更严重、更可怕的产业和企业后续危机。

“十二五”期间,重型机床用户行业对普通和中抵挡数控机床需求量将会趋于平缓,主要是对关键设备的增添,进口还是国产是衡量技术水平的比拼,这既是提供给我国重型机床行业发展阶段的关键机遇,也是考验行业把握机遇的能力,更是对我国重型机床行业制造能力的挑战。市场对高档数控重型机床的需求是不争的事实,关键是国内制造企业能否开发和制造出满足用户需要的高端产品。我们不仅要在重型机床规格上做到世界最大,做到极限,更要在机床精度、可靠性和技术先进性上不断提高,做出成绩。重型机床发展趋势和能否占领国内市场,就在于满足用户需要的关键设备上,这是重型机床行业在“十二五”期间的重中之重和不可推卸的历史责任。□

● 业界动态 ●

中国机床工具工业协会在日本召开新闻发布会

当地时间2010年10月29日上午10时,在日本东京第二十五届日本国际机床展览会(JIMTOF2010)举办期间,中国机床工具工业协会在



东京国际展览中心召开了新闻发布会。来自美国、英国、意大利、瑞士、俄罗斯、日本、中国台湾、澳大利亚、韩国等国家和地区的机床协会代表及20多家媒体和企业的代表60余人出席了会议。

新闻发布会由中国机床工具工业协会吴柏林常务副理事长主持。日本国际贸易促进协会笠井焔雄理事长到会并致辞。中国机床工具工业协会毛予锋副秘书长做新闻发布,介绍了中国经济和机床工具行业当前形势、中国机床市场需求以及将于2011年4月11-16日举办的第十二届中国国际机床展览会(CIMT2011)的筹备情况。

新闻发布会现场气氛热烈,吴柏林常务副理事长就中国机床的进出口情况、中国数控机床的发展及产业结构调整等热点问题回答了部分企业代表和媒体记者的提问。□

CCMT2010 大型齿轮加工设备

Large gear cutting machines shown at CCMT2010

重庆机床(集团)有限责任公司技术中心 廖承渝

2010年中国数控机床展览会(CCMT)于4月12-16日在南京国际博览中心举办,主题是:展示自主创新成果,推动产业振兴升级。700多家企业参展,中国机床工具行业领军企业悉数到场,还有近20个国家或地区的50多家展商参展,共展出数控机床主机及大型量仪近800台套,各种机床配套件及工具量仪数万件,成为CCMT规模最大的一届,展示的国产新品、精品、名品,代表中国数控机床及相应配套产品的最高水平。

笔者参观了南京机床展,觉得CCMT2010是机床行业高新技术产品的又一次全面展示。展品充分显现了现代先进制造技术,数控,特别是中高档数控是展品的主流,高速、高效、精密、复合、柔性、绿色制造是众多展品共有的技术特征,且其技术水平和内涵又有了新的提高。展品体现了我国机床行业的最新成果,展品基本上是最新或首次推出,许多展品是国民经济众多行业和部门进行产业和产品结构调整急需的装备,更多产品为用户提供了多种选择。此外,大型和重型机床竞相展示,特种加工机床和专用机床各显专业特长,柔性制造系统引领生产组织方式新变革以及数控系统、关键功能部件交相辉映,都是本次展会引人关注的热点。

2009年是中国机床工具行业连续8年高速发展后最为困难的一年,机床工具产品市场需求增长方式面临转变,市场增长规模幅度面临新一轮的调整。市场需求结构亦发生明显变化,由于国内主要用户行业,如军工、汽车、铁路等行业进行调整升级,对普通、低档机床需求大幅度萎缩,风电行业的快速发展,大重型和高档数控机床保持稳定增长。此外,用户对机床工具产品的性价比、可靠性、服务等提出更严格的要求,增加了国内企业的压力。

工程机械、风电的大型齿轮加工量很大,需要对大型内齿圈、圆柱直齿轮和斜齿轮等齿轮进行成批生产。主要加工设备为大型数控立式滚齿机、数控插齿机、数控磨齿机等。这些齿轮加工机床中,大规格数控齿轮机床普遍要求高效、重载、重切、刚性好的特点,要求加工设备稳定、可靠。主要依

靠进口。其中大规格、大模数齿轮和齿圈采用数控铣齿机和数控成型磨齿机,数控成型铣齿机要求大切深、大进给、滚速高。数控成型磨齿机要求精度达到5级以上,自动化程度高、自动调心、自动测量、自动修形、稳定性高。

本次机床展有多家企业的大型数控立式滚齿机、数控铣齿机、数控插齿机、数控磨齿机参展,特别是共有6家企业携铣齿机参展,有重庆机床集团的YKX39320N、宜昌长机科技的YK83350、南京工大数控科技的SKXC-4000/35;齐一的BVGM400×5/20F-NC;南京二机的YN39250CNC以及新乡日升数控轴承装备股份有限公司YS39320。其参展机床规格、参数见表1。如果再加上如精诚等几家制造但未带铣齿机参展的企业,估计国内就有10家左右的企业可制造铣齿机,还有国外的优秀企业。因此如把铣齿机市场作为一个蛋糕,想要分食企业较多,竞争非常激烈。大型数控滚齿机参展的有南京二机的YN31320CNC6六轴数控滚齿机、河北廊坊恩希机床有限公司的直驱式数控滚齿机YK3180CNC6Z。大型数控插齿机参展的有南京二机床的YS51250CNC数控插齿机、天津第一机床总厂的YK51160数控插齿机。大型数控磨齿机有齐重数控的三台YK73400L数控成形磨齿机。

1 大型数控滚齿机

(1) 南京二机公司的YN31320CNC数控滚齿机

YN31320CNC6数控高速滚齿机最大加工直径3200mm;最大加工模数32mm;最大轴向行程1600mm;最大滚刀直径×长度450mm×500mm。为六轴四联动数控滚齿机,通过电子齿轮箱,用展成法加工各种直、斜齿轮、双联或多联齿轮、小锥度齿、鼓形齿,花键,蜗轮,链轮等。满足风电、能源、军工、船舶、航空航天等行业的需求。

机床滚刀主轴交流伺服电机直接安装在刀架上,经过高精度齿轮副传至滚刀主轴,滚刀主轴末端齿轮采用阻尼消隙机构。滚刀主轴支撑采用静压支撑。

机床工作台壳体独立安装并与床身对接，工作台采用采用大规格环形静压轴承支撑技术、双蜗轮传动与液压油缸控制蜗杆消除技术。

X轴、Z轴床身导轨采用镶钢导轨与注塑滑动面以及无间隙滚动块导向方式相结合的组合导轨形式。两侧宽平面镶钢淬硬导轨采用预负荷压板机构，中间无间隙滚动块导轨导向结构，大立柱前端两侧导轨面采用了液压卸荷结构。

南京二机 YN31320CNC6 与 重庆机床集团 Y31320CNC6数控滚齿机主要参数表：

(2) 恩希机床展出的YK3180CNC6Z直驱式数控滚齿机

恩希机床展出的直驱式数控滚齿机(YK3180CNC6Z)的机械传动链为“零传动”主轴和工作台都由各自的电机转子直接驱动，分齿、差动由控制系统中的电子齿轮箱完成。这种结构优点在于能消除机械传动链的传动误差，如果配备高精度的滚刀，可以得到很高的加工精度。直驱式全数控

滚齿机取消了滚刀轴和工作台的传动齿轮和蜗轮副，可以提高滚刀轴和工作台的速度，有利于加工提高效率。此机床还有一优点就是“零编程”即无需编程，只需输入被加工零件参数、刀具参数、切削参数即可实现自动加工。机床顶部配备有油雾净化装置，滑板导轨为进口耐磨钢导轨，滚刀轴带有液压松刀装置。整体由主机、电箱、液压站、水冷机组、排屑器组成。

YK3180CNC6Z主要参数:

最大工件直径	800mm
最大模数	12mm
刀架最大回转角度	±45°
滚刀轴最高转速	1500rpm
工作台最高转速	60rpm
窜刀行程	200mm
工作台直径	560mm
最大刀具尺寸	φ200×220
主电机功率	22KW

	单位	南二 YN31320CNC6	重机 Y31320CNC6
最大工件直径：无后立柱	mm	φ3200	
有后立柱	mm	φ2500	φ3200
最大模数	mm	外滚 32 成形铣 40 内铣 30	32
加工斜齿轮螺旋角	deg	外齿±45 内齿±25	±45
尺寸规格			20-220
可安装刀具最大直径	mm	外滚 φ450 内铣 φ420	Φ460
可安装刀具最大长度	mm	外滚 500 内铣 100	600
滚刀最大轴向移动量	mm	450	600
滚刀主轴锥孔锥度		HSK-B160	1: 10, HSK-160
滚刀中心到工作台中心水平距离	mm	550-1800	280-2000
滚刀中心到工作台台面垂直距离	mm	500-2100	765-2765
工作台台面直径	mm	φ2500	φ2550
工作台孔径	mm	φ1200	φ740
运动参数			
滚刀主轴转速范围	rpm	外滚 20-200 内铣 18-180	20-220
工作台最高转速	rpm	4	4
径向移动速度范围	mm/min	1-3000	1-3000
切向移动速度范围	mm/min	1-3000	1-3000
轴向移动速度范围	mm/min	1-4000	1-3000
数控系统		西门子 840D	西门子 840D
电机总容量	kw	外滚 107 内铣 101	130
主电机功率	kw	外滚 52 内铣 46	46
工作台最大载重量	kg	40000	40000

2 数控铣齿机

本次机床展共有6家企业携铣齿机参展，有重庆机床集团的YKX39320N、宜昌长机科技的YK83350、南京工大数控科技的SKXC-4000/35；齐一的BVGM400×5/20F-NC；南京二机的YN39250CNC以及新乡日升数控轴承装备股份有限公司YS39320。下面以重庆机床集团展出的YKX39320 大型五轴高效数控铣齿机为例说明大型数控铣齿机的主要特点。

(1) YKX39320 大型五轴高效数控铣齿机由重庆机床（集团）有限责任公司展出。机床采用工作台固定，立柱移动布局方式，布局方式同立式滚齿机相同。最大加工外齿直径3200mm；加工齿数任意；最大模数30mm；最大螺旋角（要求保证最小半度分度）30°；工作台最大承重4000kg。加工精度8级(GB10095-2001)；机床采用单分齿成形工作原理，为五轴三联动数控高速铣齿机，通过Z、C轴联动实现对斜齿轮的加工。适用于风电工业、工程机械、大型减速箱等行业对大直径圆柱直齿轮、斜齿轮（轴齿轮、盘齿轮、内齿轮）以及小锥度齿、鼓形齿等的高效加工。该公司同时展出的还有YKX39320N大

型五轴高效数控内齿铣齿机。

(2) 铣刀箱主轴的滚动轴承采用专用主轴轴承，能够承受高强度的切削负荷。采用双路传动，并采用轴向油缸消除装置，消除传动间隙，以保证机床加工有足够的刚性、抗振动和精度的稳定性。采用交流主轴机驱动，并设置有主轴过载自动监测及报警装置。目前国内南京二机铣齿机的内齿铣刀架采用消除机构。

(3) 刀具主轴采用交流水冷主轴机驱动，伺服轴采用交流伺服电机驱动，并设置有主轴过载自动监测及报警装置。铣刀主轴速度范围能适应采用大小直径铣刀进行高速、高效铣齿加工。铣刀采用液压螺母锁紧。

(4) 工作台采用大规格静压轴承，高精度双蜗杆蜗轮副传动，蜗杆也通过静压轴承支承，实现工作台高精度无隙传动。工作台直径达2550mm，工作台承重达40t。

(5) X轴、Z轴床身导轨采用镶钢导轨与注塑滑动面以及无间隙滚动块导向方式相结合的组合导轨形式。两侧宽平面镶钢淬硬导轨采用预负荷压板机构，中间无间隙滚动块导轨导向结构，大立柱前端两侧导轨面采用了液压卸荷结构。

参展大型数控铣齿机机床规格参数表

项目	YKX39320/N	BVGM400 ×5/20F-NC	SKXC-4000/35	YK83350	YN39250CNC	YS39320
最大加工模数/mm	30/25	25	40	25	30	20
(外齿圈) 最大加工直径/mm	3800	4000	4500	3500	2500	Ø3200mm/
(内齿圈) 最小加工孔径/mm	900	1000	2100	1100		Ø1100mm
工作台直径/mm	2550	3600	3500	3000	2100	
最大加工内齿高度/mm	500	500	600	400	500	350
最大工件重量/t	40	20	35	20	20	
铣刀盘转速/(r/min)	60~250	25~200	40~170	70~140	18~180	最大 120
主电机最大功率/kW	46	52	45/80	45	46	
内铣头铣刀最大直径/mm	440	500	400~480	420~440	310~420	380~420
内铣头铣刀最大宽度/mm	100	115		90	100	
工作台分度精度/s		6	≤±3			
加工内齿螺旋角/(°)	30	±25	±22.5	±15	±15	
铣齿刀架垂直行程/mm	1000	800	880	950	1000	
立柱水平移动行程/mm	1220	2250	1220	1500	900	
数控系统	SIEMENS 802DSL	FANUC 0I-TD	SINUMERIK 802D sl/840D	SIEMENS	SIEMENS 840D	SINUMERIK 802D
机床重量/t	53	76	72	50	40	
厂家	重机	齐一	南京工大	长机	南二	新乡日升

3 大型数控插齿机

本次展览会有天津第一机床总厂的YK51160、南京二机床展出的YS51250CNC数控插齿机展出。

(1) 天津第一机床总厂的YK51160数控插齿机

机床主要适用于大、中型减速机，风力发电部件、拖拉机、工程机械、矿山及冶金机械、机床、航空、纺织机械等行业。本机床主要用于加工内、外齿直齿圆柱齿轮及各种形状的直齿非圆柱齿轮和平板凸轮。采用螺旋导轨和带有螺旋齿的插齿刀，可加工斜齿圆柱齿轮，采用特殊刀具可加工多种齿形的结合子和渐开线花键。

机床为纵向布局，刀架摆动让刀，工作台在三条矩形导轨上实现径向进给。床身、立柱、刀架、工作台均有优良的结构和传动刚性。机床三个数控联动轴为插齿刀回转、工作台回转、工作台径向进给。

机床主运动采用变频电机驱动，实现无级调速和自动转换。刀轴具有自动上停、自动下停功能。

刀具主轴的运动采用切削全程均力的刀轴本体为零度大直径蜗杆，扇形零度蜗轮传动装置，保证了刀具主轴有充裕的切削力。

机床采用新型双滚子凸轮让刀结构，可实现准确、稳定、低噪音的让刀运动。具有斜向让刀功能，可防止切齿干涉现象。

(2) 南京二机床展出的YS51250CNC数控插齿机

该机床是以刀架摆动实现让刀运动、立柱移动径向进给、立柱部件左右偏移实现斜向让刀的纵向布局五轴三联动数控插齿机。该机床采用SIEMENS 840D控制系统，主运动（Z）采用伺服油缸实现无级变速；刀具圆周运动（C1）、工件圆周运动（C2）、让刀运动（B）和径向进给（X）采用四个伺服电机分别控制。

机床刀架采用静压轴承和静压导轨，径向进给采用支撑力大、抗震性好的镶钢导轨，并采用滚动滑块导轨导向、两边导轨承载的三导轨结构形式。

让刀运动为双凸轮形式，主运动采用伺服油缸驱动，该主运动形式不但能满足冲程长度长的主运动特点，而且能实现慢速切削、快速返回的运动方

式，以节约时间。

参展大型数控插齿机主要规格参数表

项目名称	YK51160 (天津一机)	YS51250CNC (南二)
最大工件直径 外齿/内齿/mm	1600/2000	2500/2500
最大模数/mm	20	20
最大加工齿宽/mm	300	700
最大冲程长度/mm	320	750
刀具主轴冲程数/(str/min)	14~200	5~80 (无级)
刀具中心距工作台中心距离/mm	250~1100	0~1000
主轴端面距工作台面距离/mm	388~718	800~1500
工作台面直径/mm	1600	1460
工作台主轴孔径/mm	230	500
圆周进给量/(mm/str)	0.02~1.2	
径向进给量/(mm/min)	0.02~1.5	0.001~0.02
插齿刀让刀量/mm		>0.7
刀架提拉行程/mm		
立柱径向快速/(mm/min)		1000
最大转速/(r/min)		8.3
工作台最大转速/(r/min)		2
主电机功率/kW	18.5	45 (液压伺服)
数控系统	西门子 802Dsl	SIEMENS 840D

4 大型数控成形磨齿机

齐重数控装备股份有限公司展出YK73400L数控成型磨齿机，最大加工直径达4m，最大工件模数40mm，最大砂轮直径500mm，最大齿形深度100mm，最大螺旋角40°，精度国标5级。本机床主要用于渐开线直齿轮和斜齿轮的高精度磨削及齿形、齿向的特殊修形。

机床采用西门子840D数控系统，六轴三联动，工作台采用水冷式力矩电机直接驱动，圆光栅反馈；磨削主轴采用德国进口水冷式45kw电主轴磨头，并带有自动平衡系统，磨削主轴端、径跳动≤0.002mm；在砂轮两侧配有两个独立金刚石砂轮，修砂轮的齿形高度不受限制；主轴转速3130r/min,工作台转速可达67r/min。□

CCMT2010数控龙门机床评述

济南二机床集团有限公司 韩晓红、陈进虎

第六届中国数控机床展览会（CCMT2010）于4月12-16日在南京国际博览中心举办，主题为“展示自主创新成果，推动产业振兴升级”。展会吸引14个国家地区700多家展商近800台套数控机床整机及大量仪器仪表、机床配件和工具亮相展会，均创历届之最。虽然国际金融危机阴霾尚未散去，但中国机床工具行业已经逐步回升向好，同时本届展会正值国家“高档数控机床与基础制造装备”科技重大专项实施一年之际，重大专项成果和行业企业的新产品、新技术得到充分的展示。下面，分别介绍数控龙门机床和卧式机床两大类产品的特点：

1 数控龙门机床

1.1 概述

济南二机床集团携最新研制的动梁龙门镗铣加工中心赴会参展，引起行业瞩目。该重大装备在技术性能、自动化程度、加工精度等方面均达到世界先进水平。



北京第一机床厂本届展会展出的是数控重型桥式龙门五轴联动车铣复合机床。该机床具有和数控龙门移动式镗铣床相同的加工范围，同时也具有广泛的适应性。机床两侧可配置旋转盘式车削头库以及刀具测量系统，准确检测车刀的对刀位置精度。

1.2 技术发展特点

从本届展会看，大型龙门铣的新技术应用以及技术融合程度明显增强，各个主机生产厂家和各配套商的产品结构、产品规格日益增多。

北一机床的双主轴铣车复合加工中心，主轴之间的距离控制在980mm，这给提高机床加工效率，增强机床工艺适应性提供了方便，另外在这台机床上，X、Y、Z轴传动都做了和其传统龙门铣相比具有突破性的改动。

沈阳机床参展定梁龙门移动X轴采用静压导轨，静压原理为恒流式，一泵一腔，这次在每个静压腔配置了一个电子压力表，用以检测静压状态，这是值得称道的地方。

大连机床本次参展的动梁动柱产品，改变了传统的滑座概念，将立柱一部分作为滑座，导轨采用直线导轨，传动选用的是法国REDAX消隙减速箱，驱动部位设在滑座的侧后方，这些都是大胆的设计思路。

2 数控卧式机床

2.1 概述

捷克FERMAT公司展出的一台WRF130落地镗，该机床Y、Z轴导轨采用直线导轨，X轴采用双电机消隙，Y轴采用双丝杠补偿。主轴最高转速3000r/min，X、Y、Z、W定位精度为 $\pm 0.01\text{mm}$ ，重复定位精度为 $\pm 0.005\text{mm}$ 。该机床外观可视性好，机床零件的细节问题上处理到位，从外观上看，应该说是本届展会中的佼佼者。

天通机床参展的CFBR160，X、Y、Z、W轴导轨全部采用直线滚柱导轨，主轴最高转速2000r/min。该机床借鉴国内外先进技术，通过计算机三维造型及有限元分析，按模块化方法研制。

四川普什宁江机床有限公司现场展出的THM63125精密卧式加工中心，是国家重大专项成果，机床X、Y、Z三轴全部采用静压导轨，各轴定位精度

CCMT2010 数控龙门镗铣床展品技术对比表

项目 \ 厂家		沈阳机床	大连机床	宁波海天	日发精机	济二
工作台面积 mm ²		4000×8000	3000×6000	4000×8000	2500×6000	2500×4000
龙门间距 mm		5500	3900	5100	3400	2900
主电机功率		100	60	60	37	40
主轴最高转速 r/min		2000	2000	2000	3000	2000
主轴扭矩 N.m		8000	3125	5410	2500	2000
滑枕截面 mm		580×580	480×520	500×500	450×450	460×460
X 轴行程 mm		8000+900	6500	8500+500	6500	5700
Y 轴行程 mm		5200	4200	6000	4200	4100
Z 轴行程 mm		1500	1500	1250	1000	1250
W 轴行程 mm		2000	2400	2250	1500	2000
各轴进给速度 mm/min	X 轴		4000	6000	1-5000	1-5000
	Y 轴	5000	4000	6000	1-5000	1-5000
	Z 轴	5000	4000	6000	1-5000	1-5000
	W 轴	2000	1000			1-2000
各轴快速移动速度 mm/min	X 轴	10000	10000	10000	10000	10000
	Y 轴	10000	10000	10000	10000	10000
	Z 轴	10000	10000	10000	10000	10000
	W 轴	2000	1250	2500		2000
导轨型式		X、Y、Z 闭式恒流静压导轨；W 滑动导轨	X 直线导轨；Y、Z、W 滑动导轨	X 直线导轨；Y、Z、W 滑动导轨	X、Y 直线导轨；Z、W 滑动导轨	X 直线导轨；Y、Z、W 滑动导轨
传动型式	X 轴	双电机双齿轮齿条	双电机双齿轮齿条	双电机双齿轮齿条	双齿轮齿条	滚珠丝杠
	Y 轴	双电机双齿轮齿条	滚珠丝杠	滚珠丝杠	滚珠丝杠	滚珠丝杠
	Z 轴	滚珠丝杠	滚珠丝杠	滚珠丝杠	滚珠丝杠	滚珠丝杠
	W 轴	滚珠丝杠	滚珠丝杠	滚珠丝杠	滚珠丝杠	滚珠丝杠
定位精度		X: 0.015/2000; Y: 0.035/全长; Z: 0.02/全长; W: 0.02/全长	X、Y、Z: 0.016/1000 W: 0.02/1000	X、Y、Z: 0.015/1000; W: 0.03		
重复定位精度		0.01	X、Y、Z: 0.008/1000 W: 0.02			
数控系统		SIEMENS 840D	SIEMENS 840D	SIEMENS 840D	SIEMENS 840D	SIEMENS 840D
特点		整体外观档次高	结构简洁	技术融合		交换工作台

CCMT2010 数控落地镗展品技术对比表

厂家 项目		中捷机床	大连机床	天通机床	江苏新瑞	日发精机	捷克 FERMAT
机床型号		FCB200r	TK6920	CFBR160	TH6916	RFTK6920	WRF130
主轴轴径		Φ200	Φ200	Φ160	Φ160	Φ200	Φ130
主电机功率 kW		100	55	37	37	71	37
主轴最高转速 r/min		1000	800	2000	1250	800	3000
铣（主）轴扭矩 N.m		10000		4000	4000		2000
滑枕截面 mm		520×580	480×520	450×450	480×580	480×520	430×490
X 轴行程 mm		8000	8000	6000	10000	8000	
Y 轴行程 mm		4000	4000	3000	3000	4000	
滑枕（Z）行程 mm		1250	1200	1000	1000	1200	900
镗杆（W）行程 mm		1200	1200	900	900	1200	730
各轴进 给速度 mm/min	X 轴	10000	3000	1-6000	1-5000	5-6000	6000
	Y 轴	8000	1500	1-6000	1-5000	5-6000	4000
	Z、W 轴	6000	3000	1-4000	1-5000	1-3000	4000
各轴快速 移动速度 mm/min	X 轴	10000	6000	10000	10000	6000	20000
	Y 轴	8000	6000	10000	10000	6000	15000
	Z、W 轴	6000	3000	6000	10000	3000	10000
导轨方式		闭式恒流 静压导轨	静压导轨	滚柱直线导轨	X：复合导轨 Y：滑动导轨	恒流 静压导轨	复合导轨
传动方式	X 轴	双电机双齿 轮齿条	滚珠丝杠	双电机双齿轮齿条	双齿轮齿条	双齿轮齿条	双电机双齿轮齿条
	Y 轴	双电机双丝 杠驱动	滚珠丝杠	双电机双丝杠驱动	滚珠丝杠	双电机双丝杠驱动	双电机双丝杠驱动
定位精度		X、Y： 0.015/1000； Z、W： 0.012/1000		X、Y、Z： ±0.025/1000 W：±0.03	X、Y、Z： 0.015/1000； W：0.03	X、Y：0.02/1000； Z、W：0.03	±0.01mm
重复定位精度		0.01		X、Y、Z： ±0.05/1000 W：±0.02	X、Y、Z： 0.015 W：0.02	X：0.03； Y：0.025； Z、W：0.02	±0.005mm
数控系统		SIEMENS 840D 或 FANUC31i	SIEMENS 840D	SIEMENS 840D或 FANUC18i	SIEMENS 840D	SIEMENS 840D或 FANUC31i	HEIDENHAIN iTNC530、 FANUC31i、 SIEMENS 840D
特点		整体外观档 次高	同 CMT2009	较 CMT2009 技术进步快	布管整齐	首次展出	外观、整机 技术含量高

CCMT2010 数控卧式镗床（加工中心）部分展品技术对比表

项目		厂家	宁波海天	大连机床	普什宁江
机床型号			HTM-160H/D	MDH-160F	THM63100IV
主轴轴径			Φ160	Φ160	Φ100
主电机功率 kW			30/37	30	
主轴最高转速 r/min			2500	3000	8000
主轴扭矩 N.m			2230		4000
X 轴行程 mm			2500	2500	1300
Y 轴行程 mm			2000	1800	1000
Z 轴行程 mm			1500	1600	1100
各轴进给速度 mm/min	X 轴		1-5000	1-5000	0-20000
	Y 轴		1-5000	1-5000	0-20000
	Z 轴		1-5000	1-5000	0-20000
各轴快速 移动速度 m/min	X 轴		10	16	40
	Y 轴		10	16	40
	Z 轴		10	16	40
导轨方式				滑动导轨	静压导轨
数控系统				FANUC18i	SIEMENS840D 或 FANUC18i

可达到0.005mm，重复定位精度可到0.002mm；配静压回转工作台，B轴定位精度5"，重复定位精度2"。

2.2 技术发展特点

本届展会的展品，体现了高速、高精度、环保的发展趋势，高速、小切削量正趋于替代传统的低速、大切削量模式，技术进步的速度与制造精细化成为热点，技术特点主要集中在：

(1) X轴、Y轴驱动技术。X轴双电机双齿轮电气消除技术、Y轴双电机双丝杠同步驱动技术被广泛应用，如中捷、天通机床的数控落地镗，同时捷克FERMAT进口落地镗也展示了此技术。

(2) 重载静压导轨、直线导轨、复合导轨在不同状况下的应用：镗杆直径Φ200mm以下的数控落地镗目前存在多种导轨形式，近年的展品有向直线导轨发展的趋势，具有高速度、高可靠性、易于安装与维护的特点，本届展会上FERMATΦ130mm、天通机床Φ160mm落地镗X、Y轴采用了直线导轨；重型落地镗还是以重载静压导轨为主流，如中捷、大连

机床展出的Φ200mm落地镗。

(2) 主轴箱技术。主轴转速有所提升，如天通机床Φ160mm主轴箱采用了ZF减速机加变速箱的结构，最高转速2000r/min，是国产落地镗展品中转速最高的；滑枕以静压导轨为主流，直线导轨或复合导轨在Φ160mm及以下规格有较广泛的应用。从展品情况看，中捷、天通的附件头可实现自动更换，性能略高于其它落地镗展品，其它展品只能实现手动换附件。

(3) ‘低碳’理念得到倡导。有些机床制造商配置了环保节能型油冷机；一些进口件配套商在展品中宣传低能耗的理念。

(4) 外观是历届展会饱受争议的话题，同行业的展品外观呈逐年提高的趋势，如中捷的外观已能与进口机床相媲美，江苏新瑞的展品布管整齐。但整体相比进口机床，如捷克FERMAT怡人的外观，还存在差距。专业设计水平、制造设备性能等均会对外观防护效果产生影响，国内机床防护的设计理念、制造工艺还有待‘中国制造’的检验。□

意大利 27.BI-MU 展会

两年一届的意大利 BI-MU 展会 (27.BI-MU/SFORTEC) 是由于 2010 年 9 月 5-9 日在意大利米兰的 Fiera 展览中心举办, 总展出面积达 90,000m², 来自 75 个国家和地区的 1223 家厂商参展 (外国厂商 513 家, 占 44%), 展出了各种机床及相关设备 3000 台 (套), 总价值超过 3 亿欧元。为时五天的展出期间吸引了 60,000 多名观众前来参观、采购设备。本届展会的主办方特别邀请了包括中国在内的数十个国家和地区的用户到米兰参观展会, 专程到米兰参观展有外国观众近 3000 人。



本届展会占据了五个馆, 既 9、11、13、15 和 18 号馆, 分为五个专题:

质量桥 (The Quality Bridge): 展示多种质量检测与保证技术和装备并举办了有关质量保证的研讨会, 吸引了数百人参与;

焊接世界 (The World of Welding): 展出了最新焊接、切割及相关技术;



装配世界 (The World of Assembly): 展示了不同用途的机器人系统、相关的监控、测量软件和硬件及安全装置;

表面精加工世界 (The World of Surface Finishing): 世界著名表面精加工设备制造商展示有关设备与技术。

模具世界 (The World of Dies & Moulds) 主要展示了模具加工技术与装备及其最新发展。

由于受到世界性金融危机的影响, 本届展会的展出规模比上一届略有减小。从参展厂商来看, 很多国际著名厂商都有参展, 在参展的外国厂商中大部分是欧洲厂商, 德马吉、西门子、海德汉、阿奇夏米尔、海克斯康等等; 亚洲参展的厂商, 以日系厂商居多, 但大多是已在欧洲或意大利设立了工厂或销售服务机构的公司, 如森精机、马扎克等。从展品来看, 展出的新技术和新产品并不多, 绝大多数展品都是适应当前生产需求的适用技术与装备。

本届展会最大特点是展品以实用为主并突出了绿色制造和环境保护理念, 例如: 不少厂商展出了少油 (液) 或无油 (液) 切削机床及其设备, 例如油雾润滑系统。此外, 展会上还有展出了多种旨在减少污染的油、液、气过滤和净化设备, 例如 LOS-MA 公司以“环境、健康、安全”为目标的设备。该公司展出了空气油雾净化和回收装置, 可以净化金属加工车间作业中产生的气体污染物, 清除空气中的油雾; 以及机加工中的冷却液过滤、处理和回收装置, 可以净化和处理金属加工车间作业中使用的各种冷却液。

此外, 展会期间还举办了一系列的技术交流与专题报告, 例如: “保持意大利机床工业竞争力的重要因素”、“降低成本: 软件与自动化在产品开发中的作用”、“法规与质量: 法规对行业竞争力的支持作用”、“提高机械产品生产效率和质量的要求与解决方案”、“零环境损害的工厂”、“符合法规的健康与安全管理”、“生产资料与不正当竞争”等等。

展会期间, 意大利 UCIMU 还组织了数千大专院校的在校学生前往参观和学习。 □

坚持战略引领，实现创新发展

北京第一机床厂厂长 崔志成

2010年是“十一五”的最后一年，是机床行业创新发展的关键一年。然而，我们所面临的外部环境并不乐观，国际金融危机继续蔓延，世界经济形势仍在低谷徘徊，国内经济运行态势虽企稳回升但仍显动力不足。在这一严峻形势下，机床工具协会在这里举办“CCMT2010创新发展高层论坛”，给机床行业带来了新的生机和希望！

在此，我代表北京第一机床厂热烈祝贺“CCMT2010创新发展高层论坛”隆重举行！感谢论坛主办方给我这个机会，谈一谈北一在创新发展方面所做的工作！也感谢主办方，给我一个向同行学习的机会！

2009年，北京第一机床厂度过了不平凡的一年，这一年，我们迎来了建厂60周年，迎来了国庆60周年，我们在年初提出了“凝聚力量，创新机制，借势调整，稳健发展”的工作方针，并以审慎的态度，积极采取措施应对危机，逆势而上，各项经济指标实现了稳步增长。2009年北一合并口径的销售收入29.45亿元，同比增长5.5%，销售收入占金属切削机床行业重点联系企业的4.96%；利润总额4.68亿元，同比增长11%，利润总额占金属切削机床行业重点联系企业的12.4%；综合经济效益指标居全国机床行业之首。成绩的取得，得益于国家拉动内需政策和重大专项的启动，更重要的是得益于北一在“十五”期间的结构调整和产业水平升级打下的基础，得益于“十一五”期间北一在企业“十一五”发展战略指引下把拥有的资源优势向核心竞争力转化，得益于北一在创新发展方面所作的不懈努力！

一、强化战略思维，加强战略管理

北一在“十一五”初期，制定了可以称之为企业的“纲领性文件”的企业发展战略，在北一的“十一五”发展战略中，明确了北一的愿景，那就是：“成为具有全球竞争力的机床制造与服务供应商”。这一愿景强调了三层含义，即：全球竞争力、

机床制造商、服务供应商。围绕这一愿景，北一确定了自己的使命，即：“为股东提供持久的高回报，为员工赢得社会尊重，做用户的工艺师，做装备工业的脊梁”。为此，北一提出了“聚焦重型机床和中型中高端数控机床”的聚焦战略，坚持技术领先，坚决走中高端路线，避免产品的低价竞争。

在战略实施过程中，北一坚持不懈地培育和提升研发及创新能力、营销和客户服务能力、价值链协同管理能力、提供全面解决方案的能力等四项核心竞争能力。

为使北一的“十一五”战略得以贯彻落实，每年年初依据总体战略目标确定的年度经营目标，并将年度目标分解到各业务单元，与各业务单元的责任人签订目标责任书，进行绩效评估与考核。每年一季度对上年度的战略执行情况进行全面的检查、评估，若偏差超过预期，将及时调整战略步骤和战略措施，确保企业按照既定的战略方向和战略目标稳步前进。

清晰的战略为北一的发展指明了方向。经过四年多的努力，战略管理这一管理创新理念在北一取得了重大突破，企业的经营成果让员工们认识到了战略的重要性。在北一这样一个具有60多年历史的老国企，开始树立了战略观念，管理层建立了战略思维，执行层建立了对战略的遵从意识，北一的“十一五”战略得到全体员工的高度认同，从而统一了思想，凝聚了力量，为北一的进一步发展奠定了思想基础。

目前，北一已着手谋划“十二五”的战略布局，北一人将以更大的智慧迎接未来的挑战。

二、坚持聚焦战略，调整产品结构

北一在“十一五”战略中提出：要聚焦重型机床和中型中高端数控机床，重点发展重型机床和中型中高端数控机床，这是北一产品开发、产品结构调整和产业升级的方向，为此，北一必须坚持技术

领先，走中高端路线。

在技术来源上，北一具有渠道宽、层次高的优势。在重型的高端机床方面有科堡公司做后盾；在中型中高端数控机床方面，有北一精机及其外部智力资本的做支撑、有北一大隈做榜样；在整合各方技术资源方面，有北一自身的研发力量做核心。北一加强了在重型机床及中型中高端数控机床的研发投入，加强了研发队伍建设，并重新获得了国家级技术中心的称号。

在企业内部资源配置方面，无论是技术改造投资、研发投入，还是营销服务投入，北一都围绕聚焦战略展开。北一扩建了重型机床制造厂房并于2009年4月投入使用，缓解了重型机床加工和装配面积不足的问题，使重型机床车间达到了最大160吨的单件起吊能力。投资组建了重型铸造股份有限公司，并于2009年7月投产，截至到2010年2月已完成近20件重量超过100吨或长度超过17米的超大、超长铸件的浇注任务，这标志着北一已经具备了在国内机床行业名列前茅的高质量、大吨位的铸造能力，为北一及科堡公司超重型机床提供了可靠的超大型铸件的配套渠道。正在建设的中型中高端数控机床产业基地的一期、二期工程已经进入收尾阶段，建成后将成为北一持续发展的支柱之一。

在营销和客户服务方面，北一先后在中心城市建立了四家技术服务中心，以更快、更好地为客户提供技术服务，更好地维护北一品牌，更直接地更迅速地了解最新市场需求。

这些举措，为北一中高端产品走向市场，为北一实现聚集战略提供了有力的保障。北一在数控重型龙门镗铣床领域，深得用户信任，加之北一并购科堡以后双方的有效的战略协同，北一的品牌越来越有影响力。自2006年以来，北一先后为国内电力设备、船舶、航空航天、汽车等重大装备领域提供了多台超重型机床，获得了一系列具有里程碑意义的、行业标志性的订货合同，承担了多项国家装备制造重大专项项目，单台设备订单金额从5000多万元到8700万元，一次次地创造着北一的历史，书写着中国机床制造业的辉煌。2009年北一的重型机床及中高端数控机床对销售收入的贡献率超过了75%，北一的聚焦战略得以坚决地贯彻和实施，北一在激烈的市场竞争中始终处于行业领先地位，在国内重型数控龙门镗铣床的高端市场优势地位更加巩固。

三、实施战略协同，助推内外共赢

自2005年10月北一全资收购德国瓦德里希·科堡公司以来，北一以“十一五”发展战略为引导，以提升北一品牌形象和行业地位为目标，以双方互利共赢为出发点，以提升北一研发及创新能力为动力，推进北一境内业务与科堡公司业务在品牌、技术、生产、营销、服务、人力资源方面的多方面的战略协同。

在产品和技术协同方面，北一和科堡公司互相以对方为依托，发挥各自在生产、技术上的优势，共同承担大型项目。北一在承担这些大型项目的过程中，重视关键技术的学习和消化吸收，重视技术know-how的掌握和技能的提高，重视产品门类的扩展和产品性能水平的提升，重视自主研发，让海外技术不断溢出，使北一不断推出新产品。从合作生产，到联合设计，北一在渐进的学习中，努力实现追赶和超越；在创新流程的不断完善中，获取北一自主研发能力的持续提升。

在采购协同方面，利用双方采购渠道，获取最佳物资价格和供货期。实现北一国际采购和科堡铸件的中国采购，降低各自的采购成本和供货期。北一的目标是减少中间环节，在主要国外配套件上获得价格和交货期上利益，例如通过科堡公司购买Siemens数控系统、海德汉精密测量仪器等；科堡公司则通过北一的内部渠道及其子公司购买铸件和少量普通的配套件等。如利用国内北一高碑店毛坯生产基地的优势，为科堡公司提供大型优质铸件，缓解科堡公司的铸件供应紧张问题，降低其铸件采购成本。

在销售协同方面，由于科堡公司拥有近百年历史，营销网络覆盖全球，双方共用销售网络，共享信息，提高了北一和科堡在国内和国际市场的影响力，增加北一和科堡公司的销售量。通过科堡公司的销售网络，使北一产品迅速进入国际高端市场。

在服务协同方面，科堡和北一共享服务网络。北一成立科堡产品售后服务部，承担科堡公司在中国和亚洲市场的售后服务工作，以降低高额的人工成本；北一则通过服务培养和提高职工的素质。科堡公司承担北一产品在欧洲、美国的产品服务职能。

在人力资源协同方面，北一分批选派技术研发和生产人员到科堡公司进行培训，培训时间两个月

到半年不等；同时，请科堡公司的技术人员来北一进行现场指导，根据项目情况，每年有七、八千小时的现场指导。

经过四年多的战略协同，完善了北一重型产品系列，拓宽了产品线，进入了高端市场。目前，北一的数控重型龙门镗铣床，已由桥式单龙门发展到桥式双龙门系列，龙门宽度已经由原来的最宽 5 米增加到 11 米。北一新开发的大型数控立车首先进入国际高端市场，然后进入了国内市场。

在协同保障方面，北一明确了战略协同的指导思想，制定了合理有效的管控模式，明确了派往科堡公司的高管团队对科堡公司的管理原则，即：参与但不主导。这是北一基于大树理论的一次成功实践。

科堡公司就像一棵百年大树，它的根在德国，它的枝在德国，它只有在德国这块土地上才能够枝繁叶茂。要使这棵大树生长好，一定还要让它继续在这块土地上生长，这就是“北一模式”下的大树理论。其核心是将收购目的定位于获得科堡公司在品牌、市场网络、技术、研发能力、人才等方面的优势，拓展未来发展空间。其重点是：成功收购后，要保持和维护科堡的完整性，提升盈利能力。其次，保留科堡公司现有的管理层，实施有条件的本土化管理，即：在保持科堡现行管理制度不变的情况下，派出中方人员到科堡公司的关键岗位，参与日常管理和决策，逐步过渡到完全的本土化管理模式。

做出这一选择，是基于对现阶段管理状况的深刻分析，也是目前跨国并购后需要本土化经营的大趋势所决定的。目前，大多数国内企业的国际并购，被并购对象要么生产经营限于瘫痪，要么经营亏损，要么濒临破产，而北一并购的德国瓦德里希·科堡公司，一直是经营管理正常、经营业绩良好的具有悠久历史的国际知名公司，公司自身有一套行之有效的管理机制，有运行良好的遍布全球的国际营销网络，有一支值得股东信赖的德国本土化的管理团队。另一方面，跨国公司在经营也都实行本土化。一般而言，对于当地文化的融入、对当地社会的了解不是一个外国人在短期内就能清晰掌控的。北一的并购是以小博大、以弱吃强，北一的国际化经营需要逐步积累经验，需要平稳度过并购的磨合期。因此，尊重对方的文化，发挥本土管理团队的积极性，采取参与但不主导的原则，就成为现阶段的最

佳选择。

虽然确定了“参与但不主导”的原则，但北一要全过程了解科堡公司的情况。所有科堡的事项对北一全面透明，在给德方管理层充分自主权的同时，北一能够有效的对科堡公司进行重大事项决策管理。通过建立管理矩阵，把德方管理层与北一之间的决策权和职责充分细化，形成了“中方与德方管理层权利义务框架”。通过透明的管理矩阵图，确立了制约机制，明确了需要请示股东决策的事项。在制约的同时，在北一掌控主动权的前提下，给予德方管理层充分的信任和尊重，通过管理双赢实现效益双赢。具体的管控制度包括：

1. 月度经营情况汇报制度

每月定期制作月度经营报告，由中德双方的主要经营管理人员签字，上报北一与控股公司，便于北一与控股公司及时、全面地了解科堡公司的经营情况。

2. 管理团队向股东年度汇报制度

科堡公司的经营管理层每年年底向控股公司及北一汇报经营情况，对与预算偏差较大的项目做出解释并提出改进方案，对下一年度的经营目标提出预算，并申请股东的批准，作为年度的经营目标。

3. 股东与管理团队（包括中方派驻管理者）的决策分工体系

根据双方的实际情况，主要是科堡公司的经营决策需要，双方讨论制定了决策矩阵，明确了各自的决策权限、责任。具体而言，北一把企业运营涉及到的方方面面总体归纳为 56 项。例如，在财务管理方面有 9 项，其中 4 项重大事项，即：选择审计事务所、年中收益表、与银行签订长期授信协议和非正常情况结算，明确规定由中方股东决策，其余 5 项由德方管理层自主决策。这样，有力地保证了科堡公司的正常运营与经营风险的降低。

通过战略协同，不仅巩固了北一的市场地位，提升了北一品牌的高端形象，还促进了科堡公司的发展。四年多的实践证明，北一全资收购科堡是成功的。收购后的科堡与收购前相比发生了巨大的变化：2009 年与并购时的 2005 年相比，科堡公司的销售收入是当时的 2.4 倍，利润总额是当时的 5 倍，合同订单金额是当时的 10 倍，增加就业岗位 40%，科堡公司获得了前所未有的大发展。

四、实施内部重组，助力新的跨越

北一虽然在名义上仍然是一家按照企业法注册的纯国有企业，但在内部结构上，事实上已经是集团化公司。北一拥有近 20 家控股、参股的子公司，包括 1 家境外全资子公司、3 家中外合资子公司，以及其他国内子公司。这些子公司，从地域分布上，有境内的和境外的，而境内的子公司也分布在河北省及北京市的不同区域，包括：北京市顺义区、通州区、房山区以及河北省高碑店市。在业务层面上，有主机公司、毛坯制造公司、零部件配套公司、还有与机床业务相关性不大的子公司。受自身体制的制约，北一在子公司管控、母子公司之间、子公司之间一直存在着管理不顺、流程不畅的问题。在理顺了对境外子公司管理后，北一着手对境内业务进行整合，对境内子公司进行规范化的管理。

2009 年，北一进行了内部业务重组。首先是将国内核心业务装入下属的全资子公司——北京北一数控机床有限责任公司，使北一数控公司更具竞争力。目前，北一数控拥有 3 个制造部、4 家子公司。其次，以三机床分厂搬迁为契机，对中型中高端数控机床业务进行了重新布局和调整，强化了北京北一中型数控机床有限责任公司。第三，通过股权转让

让的方式退出了部分与机床主业相关性不大的业务，精化了主业，使核心业务流程更加合理、顺畅。

在内部业务重组的过程中，北一注重加强对子公司的管控，努力探索既符合《公司法》及子公司《公司章程》又体现股东意志的子公司管控模式，在规范子公司的治理结构、派出的董事、监事及高管人员的管理、母子公司的关联交易管理、母子公司在重大事项决策过程中的内部程序和公司法定程序等方面做出了有益的尝试。

内部业务重组、核心子公司的强化，必将使北一在新的起点上，实现新的跨越，创造“十二五”更辉煌的前景。

五、结语

总之，2009 年北一抵抗住了金融危机的影响，实现了有效益的增长，巩固了行业地位。2010 年，中国经济正处在调整结构、转变发展方式的压力日益增大的态势下，尽管北一目前的增长态势稍好，但同样面临着宏观形势多变、自身发展受到制约、市场竞争更加激烈的局面，为此，北一将继续锐意创新，提升品牌，做精做强，稳健发展，努力承担起“做装备工业脊梁”的社会责任，为中国的机床行业做出自己应有的贡献。□



● 业界动态 ●

中国机床工具工业协会铸、锻机械分会年会在山东泰安召开

2010 年 10 月 13-15 日，中国机床工具工业协会锻压机械分会、铸造机械分会 2010 年年会暨五届二次理事会在山东泰安召开，来自当地政府及锻压机械、铸造机械分会的理事及会员单位近 90 位领导和专家出席了会议。

开幕式及大会报告由铸造机械分会、锻压机械分会秘书长徐刚主持，中国机床工具工业协会常务副理事长吴柏林出席会议并做重要专题报告，介绍了 2010 年我国机床工具行业在产业结构调整、产品升级转型、运行形势，以及机械工业“十二五”期间政策及形势等。分会理事长、济南铸造锻压机械研究所有限公司董事长兼总经理刘家旭做“2010 年度分会工作总结报告”。

在会员单位经验交流部分，济南二机床集团有



限公司、保定维尔铸造机械有限公司、江苏扬力集团有限公司、江苏亚威机床股份有限公司、泰安华鲁锻压机床有限公司等单位就本企业在升级转型、打造品牌、开拓市场等方面的经验进行了交流。

会议还讨论了与行业工作和分会建设有关的其他事项。
(铸、锻机械分会秘书处)

百年基业如何铸就海德汉今日之成绩

约翰内斯·海德汉博士 (中国) 有限公司CEO兼总经理 贾江扬

约翰内斯·海德汉博士有限公司 (DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH) 是一家拥有一百多年历史的专门开发和生产测量系统以及数控系统的跨国公司。在全球范围内海德汉公司建立了 50 多个分公司和分支机构, 共有员工 7000 人, 在德国总部 Traunreut 大约有 2500 人。2008 年销售额约 10 亿欧元。海德汉一个多世纪以来, 扎根光刻制造领域, 并以生产高精度、高质量的产品而著称世界。海德汉光栅尺、编码器和数控系统等产品的销售和研发在当今世界居于领先地位。

海德汉公司的成功发展可归纳为以下几点:

1. 专注: 121 年只专注于光刻和测量控制;
2. 领先: 海德汉的主要目标就是提供技术最领先的产品;
3. 制度: 海德汉博士本人的执着和管理才能以及后来基金会的管理模式, 使得海德汉的发展有了制度上的保证;
4. 人才: 由于高素质的人才加入, 使得海德汉公司始终处于领先地位。

一、专注

探究海德汉成功发展的原因, “专注”可以说是最大的法宝。海德汉公司是世界上最早制造光刻产品和机床数控系统的公司之一。在光刻和数控系统制造领域, 海德汉拥有多项技术专利, 公司在这一领域的创新和研发推动了世界光刻和数控系统制造技术不断向前发展。尤其近几十年来, 制造业的发展和壮大, 给高精度光栅尺、编码器产品和机床数控系统等提供了一个广泛的应用领域。

海德汉公司于 1889 年由 Wilhelm Heidenhain 在柏林创建, 主要产品是制造模版。早在 1885 年, 他就发表了第一个有关制造模版的专利。

1923 年, 约翰内斯·海德汉加入公司, 他是位化学博士, 他的导师 Otto Halm 是位诺贝尔化学奖的获得者。自从他的加入, 海德汉公司的发展又有了新的活力和动力。他先后获得了像 Metallur 和 DIADUA

这样的多项专利。他的一生中共有一百二十多项发明专利, 而且整个一生工作始终专注光刻和测量。特别是在二战后的德国, 百废待兴, 人们有各种可能和机会来获取经济上的利益。就像如今我们的房地产和股市有很大的吸引力一样。但海德汉公司不为其动摇, 并持之以恒在自己的领域里辛勤地耕耘, 实在是难能可贵。在早期海德汉公司成长过程中, 由于海德汉博士的专注, 使得其他人和其他的诱惑都不能改变他的主张。而在海德汉公司以后的发展过程中, 由于制度上的保证 (基金会), 也使海德汉公司能始终不变地做到专注。

二、领先

技术创新的梦想, 一直流淌在这个常青公司的血脉里。1889 年, 约翰内斯·海德汉 (Dr. Johannes Heidenhain) 博士的父亲, Wilhelm Heidenhain 先生在柏林创建了一家金属刻蚀公司。从制造装饰模版开始, 到制作商业牌匾, 以及刻度盘表面和刻度尺的分度, 由于在制造工艺上不断创新, Wilhelm Heidenhain 先生的公司逐渐成为欧洲最大和最著名的金属刻蚀公司。

1928 年, 海德汉博士获得了无硫冶金复制工艺上的专利, 使传统的刻度分划中能够快速准确的产生直线刻度, 这使利用光学机械原理加工的刻度划分产品成为可能。第二次世界大战之后, 随着 DIADUR 工艺专利的获得, 海德汉公司实现了在一系列产品的复制加工过程中生产一极薄但很硬的能抵抗化学腐蚀的刻度。由此, 该公司携专业技术优势, 开始了快速发展。从光学位置测量仪, 到光电扫描直线光栅尺、角度编码器、旋转编码器、直线切削控制器, 直至 TNC 控制器, 发展到今天, 已经成为世界领先的完整反馈和测量器件供应商。

生产车间采取了大量高科技手段从而使生产环境达到实验室的标准。如今位于制造大楼与技术大楼之间的光栅刻制车间, 是用 300 根直径 1 米的立柱浇灌地基, 上面采用气浮的方式减小振动, 保证

了光栅母板最后的刻制环节能够在振动最小的环境下生产，该车间在世界上绝无仅有。正是有了对产品质量的严格保证，才使得德、美、英、法、俄、日和中国等世界上 13 个主要国家的计量院在进行纳米比对的项目中使用海德汉的纳米尺作为标准尺，也使得该公司在计量线形领域的优势无可撼动。

海德汉先生是个技术强人，非常注重技术的创新和发展，他通过自己的资金和贷款在科研开发上投入巨资，使得海德汉的技术在全世界始终处于最领先的地位。几个典型的例子是，如放在法国巴黎的米定义尺子，当时是由 Heidenhain 公司参与制造的；德国是全球精密制造而闻名的国家，其类似中国国家计量院的在德国最高测量事务主管部门——德国物理技术联邦机构（PTB）有关长度和角度的许多设备均由海德汉公司提供；美国阿波罗登月计划中的天线定位等器件都是由海德汉公司提供。海德汉公司为世界级标准实验室开发和研制计量仪器；为世界著名的天文望远镜和天线系统等研制超大、超精密角度编码器等。如今海德汉公司的光栅和角度编码器已是家喻户晓，得到了非常广泛的应用。

从海德汉走过的历程可见，海德汉不断推出新的产品和采用新的技术，产品始终处于技术领先的地位。海德汉是非常重视研发的，没有创新，就意味着落后。从海德汉里程碑可见，海德汉研发的世界领先产品比比皆是。凭借实力，海德汉公司能源源不断地为用户提供技术领先、使用可靠的产品以确保制造设备的精度需求。

三、制度

海德汉公司在早期的发展过程中主要是家族成员控制整个公司的发展方向。由于两代海德汉家族人的专注和勤奋使得海德汉的业务迅速发展。

公司发展到上个世纪七十年代的时候，接班人的问题又再次被推到了公司的发展战略上来。这时候，约翰内斯·海德汉先生已年过 70。为了保证公司能沿着既定的方向坚持不懈地走下去，海德汉博士做出了一个令人震惊，同时也令人肃然起敬的决定——把公司几乎全部的财产捐出来，成立一个非盈利性质的基金会，并为基金会设立基本原则。

基金会的管理人员是从社会上遴选的极有声望的人士，他们都是义务志愿者，与公司之间没有利益关系，不拿工资、奖金。比如，基金会第一届管

理成员就是由当地市长、慕尼黑大学教授、教会长老等组成的。他们并不参与公司的具体业务，其主要职能是选定海德汉公司的高管团队，即几名职业经理人，负责海德汉公司具体的经营管理。这种隶属基金会的社会性公司有很多优点，既避免了私人公司追求利润最大化和员工利益之间的矛盾，也没有上市公司股东利益和公司自身长远发展间的冲突。不必担心分配利润的事及被别的企业收购。由于基金会的管理者把它当作一项公益事业来做，做事就会比较中立，没有私人恩怨。或许正因免除了利益的干扰，海德汉才能将大量的资金投入科研上，保证了技术上的遥遥领先。保证海德汉的祖训“生产技术领先的产品”得以实现。世上的各种诱惑不能改变海德汉公司的发展方向，可以做到专业致至。基金会的管理模式同时也造就了非常的人性化的管理，这也是海德汉公司成长的一个非常重要的基石。

除了海德汉公司之外，基金会还有其他的一些职能，比如，维持海德汉家族的生存，参与社会福利建设，捐助学校、医院、教会等。真正做到了取之于民的财富又回馈到民众之中。海德汉这种由基金会打理的模式对于一个想追求百年老店的企业来说，或许有很多可借鉴之处。公司好则大家好已成为所有员工的共同愿望。

四、人才

由于海德汉公司的优越特点，吸引了大批优秀的工程师和管理人员加入公司，并为其服务。在海德汉公司服务超过 30-40 年的员工大有所在。有许多人甚至一家三代都在公司里服务。员工真把公司当成了自己的家。服务于海德汉公司的博士生和硕士生有一大批，比如在公司总部的 2500 名员工中，各类工程师超过 1000 人，他们既搞理论研究也搞技术开发。除了产品之外有许多生产设备都是公司自己开发制造的，因为它们在市场上是买不到的。正是有了这批兢兢业业和不断进取的高素质人才的加入，才使得海德汉公司永葆青春。

综上所述，可以说，海德汉赖以发展的这四点凝聚成了一个词——创新。正是专注的态度，严谨的制度，优秀的人才和对技术的渴求，达成了对创新的不断投入和发展，从而造就了海德汉的百年基业。□

2010年1-8月机床工具行业运行情况分析

中国机床工具工业协会市场部

2010年1-8月份,国内外经济环境复杂多变,我国政府坚持实施应对国际金融危机冲击的一揽子计划,有针对性地加强和改善宏观调控,积极推进经济发展方式转变和结构调整,前8个月城镇固定资产投资增长24.8%,国民经济继续朝着宏观调控的预期方向发展。

机床工具行业产销增速仍在两位数上快速增长,1~8月工业总产值同比增长42.2%,产品销售收入同比增长44.1%,进出口较2009年同期均有了大幅度增长,出口但还未恢复到2008年同期水平,金融危机还在深刻地影响机床工具行业出口。

1 1-8月行业主要经济指标完成情况 & 进出口统计

1.1 机床工具行业主要经济指标完成情况

累计完成工业总产值3365.4亿元,同比增长42.2%。

产品销售产值3297.4亿元,同比增长43.5%。

工业产品销售率达到98.0%,同比提高0.9个百分点。

实现利润205.7亿元,同比增长73.8%;产值利润率为5.7%,同比提高1.3个百分点。

累计固定资产投资完成额同比增长17.7%,同比降低28.7个百分点。

1.2 主要小行业经济指标完成情况

1) 金切机床行业

金切机床行业工业总产值787.4亿元,同比增长35.5%。

金切机床产量为475648台,其中数控机床产量达到135894台,同比增长分别为31.8%和65.4%。

金切机床行业实现利润45.4亿元,同比增加16.9亿元;产值利润率为5.8%,同比提高0.9个百分点。

2) 成形机床行业

成形机床行业工业总产值248.6亿元,同比增长

42.4%。

成形机床产量为174519台,其中数控机床产量达到8498台,同比增长分别为28.6%和21.5%。

成形机床行业实现利润13.2亿元,同比增加7亿元;产值利润率为5.3%,同比提高1.7个百分点。

1.3 机床工具产品进出口情况

机床工具产品累计进口已创历史新高,达到95.4亿美元,同比增长51.0%。其中金属加工机床进口56.2亿美元,同比增长41.7%。

机床工具产品出口44.0亿美元,同比增长50.1%;其中金属加工机床出口11.6亿美元,同比增长30.1%。尚未达到金融危机之前水平。

2 行业经济运行分析

2.1 产销情况

生产分析:上半年机床工具行业工业总产值持续高速增长。月度数据显示,2月之后,各月产值都稳定在超过400亿元。最近13个月机床工具行业工业总产值具体完成情况见图1。

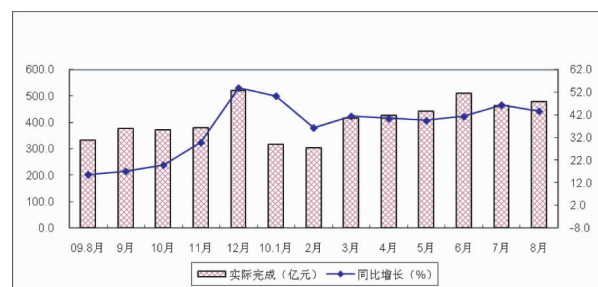


图1 2009年8月-2010年8月机床工具行业
月度工业总产值及增速

机床工具大行业中,只有工量具及量仪、金切机床、木工机械三个小行业的工业总产值同比增速低于行业平均水平,分别为33.5%、35.5%和38.9%。其他五个小行业增速均高于行业平均水平,增速最高的是机床附件,达到了50.0%,以后依次为磨料磨

具、铸造机械、其它金属加工机械、金属成形机床小行业。

自去年八月至今年八月，金切机床小行业月度工业总产值同比增速连续保持正增长，已显示出稳定上升趋势。最近 13 个月月度工业总产值完成情况见图 2。

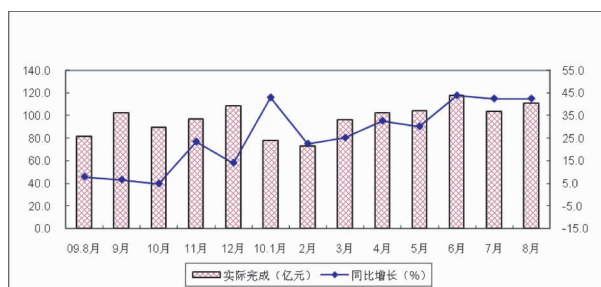


图2 2009年8月至2010年8月金切机床行业
月度工业总产值及增速

从工业总产值指标看，全国机床工具行业 1~8 月达到 42.2% 的增长，并且 8 月份当月增长速度达到 43.6%，高于 1~8 月平均增速，增长仍然强劲。但我们认为这种强劲势头不会持续保持，增长势头将逐渐回落。

(1) 累积需求量基本释放。今年一季度市场的需求累积爆发，其能量已经大部分释放，虽然还有些需求尚未满足，特别是交货期较长的数控产品，还处于交货高峰和订货峰期，对今后四个月的产值增长还会有一些影响，但其影响度已经明显衰减，而且由于今年大多数企业经济运行情况较好，为保证企业持续发展，预计往年年末突击“翘尾”的现象不会很严重。

(2) 国际市场需求降低。受金融危机影响，国际市场虽然也已触底反弹，但力度不大，对我国机床工具的出口还是带来不小的影响，一是出口量有所减少，二是出口平均单价有所降低，其结果必然影响产值的增长。

(3) 受去年基数影响。去年四季度机床工具总产值有所回升，9~11 月份均在 370 亿元以上，而且去年十二月份当月产值高达五百多亿，必然对今年的同比增长会有所影响，所以今年四季度工业总产值增长幅度可能明显低于前三季度的累计增幅。

市场分析：产品销售收入的走势基本与工业总产值走势一致，仍然处于高位运行状态。这是年初市场累积爆发的必然结果。1~8 月全国机床工具行业

产销率已高达 98%，同比增加 0.9 个百分点，环比增加了 0.7 个百分点，说明高企的产值已经迅速转化为产品销售收入。但值得注意的是，在全行业起着风向标作用的重点联系企业，其产销率同比却出现了负增长，产销率同比降低了 0.4 个百分点，环比也降低了 0.1 个百分点；其中重点联系的金切机床行业，产销率无论是同比还是环比，都下浮了 0.1 个百分点；此外，从重点联系企业产品库存情况看，也值得关注，至八月末库存产品高达 96.6 亿元，创前八个月之最，同比增长 18.5%，环比增长 11.8%。

今年以来利润总额一直超常增长，全行业 1~8 月利润总额同比增长幅度高达 73.8%。形成的原因分析如下：一是去年同期基数过低。去年同期实现利润总额仅为 115 亿元，与 2008 年相比降低了 12.9%，过低的基数使得今年的同期增长幅度显得更为突出；二是生产规模大幅度扩大，单台利润随之增加；三是产品销售中普通机床和经济性数控机床的需求量增加，成熟产品的利润和利润保障度相对较高；四是产销率有一定幅度的提高。

2.2 产品结构喜忧参半

在我行业上半年经济运行分析中，特别提到了产品结构的变化，重点联系企业金属加工机床 49.8% 的产值数控化率，确实使人感到今年金属加工机床的产品结构没有明显好转。但是经过分析，我们提出，这种低端产品需求高涨的现象是正常的，也是暂时的。七、八两个月的实际情况证明了我们的判断是正确的，七月份重点联系企业的金属加工机床的产值数控化率已经达到 51.1%，八月份虽有波动，也达到了 50.8%，说明机床产品结构还是朝着正确的方向健康发展。

值得担忧的是，我国今年 1~8 月进口数控金属加工机床 3425.8 万台，同比增幅达到 167.95%，进口金额为 46.4 亿美元，同比增幅却仅为 52.11%，其主要原因是从日本进口的金属加工机床大幅增长，已重新成为我国进口来源第一大国。虽然日本也不乏高水平机床，但总体水平还是低于德国、瑞士等机床制造传统国家，而且进口量与金额的增幅差距，也说明进口产品的档次有所下降。换言之，进口水平略低的机床对我国机床产品结构提升的冲击是明显的，不利于我国机床产品结构的进一步优化。此外，大陆和台湾于 6 月底签订了两岸经济合作框架协议 (ECFA)，实施早期收获的产品清单中涉及机床工具的有数控卧式车床、其他数控车床、数控钻床、

数控平面磨床、研磨机床等到主机产品和成形机床零部件、机械刀具等。从明年1月1日开始,原产于台湾的上述产品进入大陆将实行减免关税。众所周知,台湾地区的中档机床产品和功能部件已经形成了产业化,其产品品质,甚至产品价格都优于大陆同类产品,而中档机床产品,包括相应的功能部件的产业化,正是大陆机床发展的最薄弱环节,EC-FA的签订势必影响大陆机床产业升级的进度。

所以,我们认为机床产品结构调整是喜忧参半,任重而道远。还需要业内人士为此付出巨大努力,也需要国家给予适当的政策倾斜。

2.3 正确对待企业利润

今年以来机床工具行业利润总额的大幅攀升,固然十分可喜,在上文中我们已对其的成因,进行了粗略分析,其中提到原因之一是“产品销售中普通机床和经济型数控机床的需求量增加,成熟产品的利润和利润保障度相对较高”,这是我们必须正视的现实。我们的大部分企业对于生产低档次机床,由于历史相对悠久,产品、工艺成熟,制造要求偏低,设备配置完整,工装系数相对较高,配套环境也较为良好,产品质量、效率的保障度也相对较高,因此也较容易获得相对较高的企业利润。但这绝非是长久之计。中高档机床工具产品本应有较高的附加值,也应给企业带来更大的利润空间,但目前对于大多数企业而言,生产中高档机床工具产品的利润反而相对较低,究其原因我们的规模化程度、产业化程度不够。最大限度地获取利润,无疑是企业的使命之一,但是仅顾眼前利润而忽略长远利益,显然是不明智的。只有在产业结构调整和产品结构调整方面加大投入,使中高档产品尽快形成产业化,才可能保证企业持续发展和取得更大的经济效益。

2.4 进出口

出口:1-8月份机床工具出口累计达到44.0亿美元,与上年同期相比有大幅增长,但还未恢复至金融危机前2008年同期水平,相比减少7.8%。出口数据主要显现以下几个特点:

(1) 1-8月机床工具出口逐月增长,呈高速增长态势,金属加工机床增速低于机床工具产品增速。最近13个月机床工具和金属加工机床月度出口情况见图3和图4。

(2) 低档、资源性产品出口占主流。今年以来,磨床磨具出口额持续高速增长,1-8月累计出口额已达9.5亿美元,与切削刀具和工具成为机床工具产品

中出口金额最大的两类产品,占总出口额的44.4%,而金属加工机床仅占机床工具产品出口总额的26.5%。



图3 2009年8月-2010年8月机床工具产品
月度出口额及同比

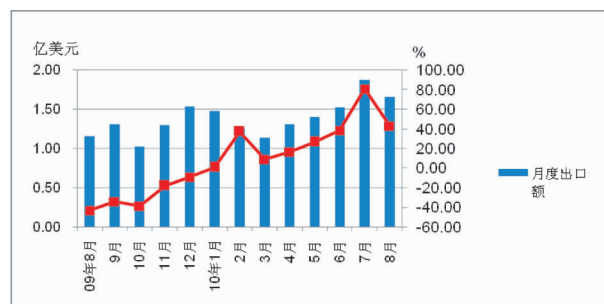


图4 2009年8月-2010年8月金属加工机床
月度出口额及同比

(3) 金属加工机床出口单价下滑。1-8月出口数据显示,金属加工机床,特别是数控金属加工机床单价曾一度下滑严重,降幅接近20%。目前下滑趋势有所抑制,数控金属加工机床平均出口价格同比下降6.9%。下降幅度较大的有数控磨床、数控冲床、数控剪切机床、加工中心、数控冲压机床。

总之,目前机床工具出口额已大幅回升的主要因素是上年基数低,国际市场尚未全面恢复,金融危机对行业的总体出口形势影响还较大,我国出口还主要依靠低附加值产品。受国际市场尚未完全回暖的影响,我国机床工具出口形势不乐观。特别是人民币升值、生产成本增加、出口企业利润大幅缩减,成为行业企业出口面临的最大困难。当今出口已不再强调创汇,而是注重出口产品结构的调整升级。今后长期的出口工作重点是开拓市场、稳固市场、调整产品结构,提升服务能力,注重品牌,提升效益,依靠低价竞争获得市场恐怕难以维持下去。

进口:国内市场需求继续带动机床工具进口大

幅增长, 1-8 月份进口额与危机前的 2008 年同期相比, 已增长 15.4%。机床工具进口数据主要有以下几个特点: (1) 机床工具月度进口额虽有波动, 但总体处于快速上行通道。由于上年基数较低, 7、8 两个月金属加工机床月度进口增速均超过 100%。机床工具产品和金属加工机床最近 13 个月的月度进口情况见图 5 和图 6。



图5 2009年8月-2010年8月机床工具产品
月度进口额及同比

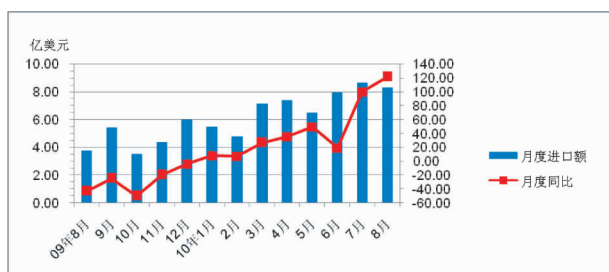


图6 2009年8月-2010年8月金属加工机床
月度进口额及同比

(2) 数控金属加工机床单价同比呈下降趋势。今年国内市场对中高各水平产品的需求都大幅增长, 因此进口机床中的中档产品数量也有所增加。从进口机床单价的变化可以看出: 数控金属加工机床平均进口单价为 13.5 万美元, 同比下降了 43.2%。主要是去年市场对高端产品需求量大, 从德、意、法等国家进口机床占比高, 机床平均单价达到 21.3 万美元。而今年从欧洲进口的机床降幅较大, 导致了进口机床单价的大幅下降, 但接近 2008 年水平。

(3) 刀具及机床零部件持续高额进口反映出国产同类产品的竞争力不强问题。值得关注的是: 机床工具产品中, 切削刀具、机床夹具和附件、磨料磨具、机床零部件进口持续保持高速增长态势, 今年 1-8 月份分别达到了 7.2 亿美元、3.5 亿美元、3.3 亿美元、6.5 亿美元, 分别同比增长 132.7%、82.5%、

78.6%、61.4%。高速增长的主要原因是: 国内中高端机床快速发展, 但国产刀具和零部件在寿命、效率、可靠性等方面难以满足要求所致。然而过度依靠进口刀具和功能部件, 不利于我国机床主机产业的发展。国内功能部件产业发展滞后的局面亟待改变。

总之, 目前市场大量进口机床工具产品对我国机床工具产业健康发展有一定影响。市场机会稍纵即逝, 我们不能总处于生产低端产品状态, 应迅速在如何替代进口产品以及学习国外先进的服务理念上下功夫突破瓶颈, 谋求发展。

3 全年预测 (图 7)

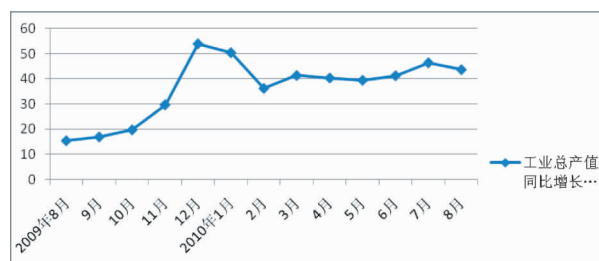


图7 机床工具行业工业总产值增长 (%)

纵观我国机床工具行业工业总产值的月度同比走势, 基本可以描述为: 继去年 12 月份的陡然激增后, 1 月份仍保持了超过 50% 以上的惯性增长, 在以后的六个月中 (2 月份因假期过长, 不予分析), 其增速基本在 40%~50% 之间小幅波动, 已经为机床工具行业全年保持较高速增长打下了基础。

根据重点联系企业 2-8 月新增订单和在守订单 (图 8) 分析, 重点联系企业的新增订单有增有减, 在手订单则稳步增长。从全行业月度产值增幅情况看 (详见图 1), 却是连续 6 个月在 7 个百分点的范围内小幅波动; 而实际完成值除 6 月份达到 512 亿

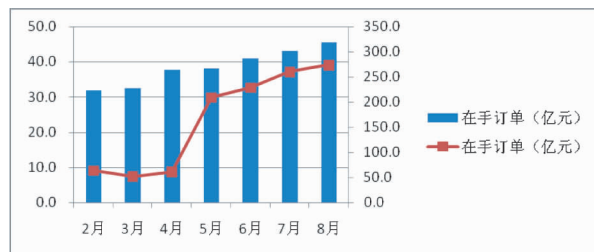


图8 2010年2~8月重点联系企业新增订单和在守订单

2009 年意大利机床、机器人与自动化工业生产及出口情况

意大利是世界机床产品主要生产和消费国之一，近几年来，意大利机床产值一直稳居世界第四，机床消费水平位于世界第五，出口居世界第三。

由于国际金融危机的影响，2009 年意大利机床工业产值为 40.93 亿欧元，同比下降 30%，机床消费额为 23.33 亿欧元，同比下降 44.2%，出口额为 25.27 亿欧元，同比下降 24.2%，生产设备利用率也从 2008 年的 82.3% 下降到了 2009 年的 61%。

在机床出口方面，欧盟是意大利机床的传统市场，2009 年机床产品出口额为 10.04 亿欧元，占出口总额的 41.8%，同比减少 35.2%；对欧盟以外的欧洲国家的出口为 2.53 亿美元，同比减少了 42.1%；对非洲出口为 0.854 亿欧元，减少了 22.4%；对 NAFTA 国家的出口为 2.48 亿欧元，减少了 18.7%；对亚洲出口为 6.58 亿欧元，增加了 3.6%，这主要是由于对中国的出口则是不降反升，同比增加了近 28%；对中东地区的出口为 1.37 亿欧元，减少了 3.8%。2009 年意大利机床产品出口总体呈下降态势，但。意大利机床出口情况详见附表。

从机床种类来看，金切机床的出口额为 12.31 亿欧元，减少了 16.9%，金属成形机床出口额为 10.45 亿欧元，减少了 31.2%，特种机床（激光与电加工机床）出口额为 1.23 亿欧元，减少了 40%。

展会期间，UCIMU 和 ICE 的主要负责人对 2010 年的情况持较乐观态度，2010 年第三季度意大利机床工业接单量同比增加了 24.9%，并呈上升趋势，因此有理由认为意大利机床工业已开始走出低谷。□

附表：2009 年意大利机床出口情况（按国家）

序号	国家或地区	出口额 (万欧元)	同比 (%)	份额 (%)
1	德国	33722.8	-27.5	14.1
2	中国	33487.5	27.9	14.0
3	美国	20961.3	-10.2	8.7
4	法国	15074.5	-24.2	6.3
5	俄罗斯	9582.5	-42.1	4.0
6	巴西	8046.8	-28.5	3.4
7	印度	7518.9	-33.6	3.1
8	西班牙	7226.0	-55.0	3.0
9	波兰	7221.4	-38.6	3.0
10	瑞士	5411.8	-20.2	2.3
11	土耳其	5930.7	-29.8	2.1
12	韩国	4438.6	23.1	1.9
13	奥地利	4412.4	-46.3	1.8
14	瑞典	4250.5	-6.6	1.8
15	伊朗	3810.2	214.5	1.6
16	英国	3535.9	-38.5	1.5
17	阿联酋	3356.9	-25.4	1.4
18	比利时	3276.7	-7.4	1.4
19	芬兰	3140.4	-5.2	1.3
20	埃及	2916.8	18.6	1.2
21	荷兰	2597.3	-50.7	1.1
22	捷克	2459.2	-58.7	1.0
23	澳大利亚	2398.4	-31.8	1.0
24	墨西哥	2360.7	-54.8	1.0
25	葡萄牙	2355.8	-24.3	1.0
26	斯洛伐克	2222.6	2.8	0.9
27	沙特阿拉伯	1907.3	-52.1	0.8
28	阿根廷	1809.9	-3.4	0.8
29	罗马尼亚	1776.2	-56.4	0.7
30	西腊	1687.1	-50.2	0.7
	其它	31961.9	-33.7	13.3
	总计	239859.2	-25.2	100

元外，3-8 月中其它五个月均在 420 亿~480 亿之间，说明突发的制造周期较短的产品需求已经基本满足，目前虽然手中订单充足，但受中高档产品生产能力限制，预计今后四个月的产值不会发生过多的波动。考虑到 2009 年 9-11 月，其产值均在 370~380 亿之间，且 12 月份已高达 521 亿元，如果今年 9-12 月

月度产值仍能保持在 460~480 亿元之间，则 9-11 月月度增速将保持在 24%~26% 左右，而 12 月份则有可能出现负增长。

根据上述分析，预计今年机床工具行业的增长速度，预计应在 30% 以上，保守预计，增速也应在 25% 以上。□

China SOEs' profits up 65.8% on year in Jan. -May

1~5月中国国企利润同比增65.8%

China's state-owned enterprises (SOE) reported continuous year on year growth in major efficiency indicators in the first five months of this year, and their operating turnover and profits achieved 44.5% and 65.8% year on year increases in the period respectively, but the growth slowed down. The SOEs profits and payable taxes presented decreases month on month.

From January to May, China's state-owned and-control enterprises realized total operating turnover of RMB11.53535 trillion, surging 44.5% on year, profits of RMB749.29 billion, up 65.8%; payable taxes and fees of RMB1,005.6 billion, up 35.2%; total costs of RMB10,800.3 billion, up 42.4%; profit on sales ratio of 6.5%, up 0.8%; and corporate stocks, up 23.1%.

For sectors, profits of petroleum and coal industries won increases both over the same period of last year and the previous month. Sectors made year on year rises but month on month drops in profits included petrochemicals, automobile, transport, and construction and real estate. Iron and steel nonferrous metal and electricity industries were in steady growth of profits.

Technical trade barriers cost China exporters US\$57.432 bln in 2009

国外技术贸易壁垒致中国损失574.32亿美元

A survey conducted by China's top quality watchdog finds that technical trade barriers from overseas cost Chinese exporters US\$57.432 billion in 2009.

According to the survey result, conducted by China's General Administration of Quality Supervision, Inspection, and Quarantine, 34.3% of China's exporters were affected by foreign technical trade barriers by different degrees, causing direct losses in export of US \$57.432 billion in 2009, an increase of US\$6.89 billion over the previous year, accounting for 4.78% of the export in the same period, up 1.24 percentage points, and increasing costs of companies by US \$24.625 billion, rising US\$553 million.

The top five countries and regions have affected the

most on China's exporters were the United States, EU, Russia, Japan and Australia to take up 34.10%, 31.18%, 16.95%, 5.01% and 2.85% of the total direct losses respectively.

The survey further indicated that the top five industries affected most were machinery and electronics, toys and furniture, wood, paper and nonmetallic products, agricultural produce and foods, and chemicals and metals, to account for 38.81%, 22.23%, 13.38%, 10.51% and 6.02% of the total direct losses respectively.

Technical trade barriers from main trade partners for producer goods mainly involved certification, technical standards and requirements, caps on poisonous harmful substances contained in products, tagging and mark, and packaging and materials, while those for farm produce mainly involved limit requirements on residue of pesticides and heavy metals, food additives, sanitation, processing factory and warehouse registration.

Since February 2010, the General Administration of Quality Supervision, Inspection, and Quarantine has organized questionnaire survey among big exporting enterprises in China for the impacts from foreign technical trade barriers in 2009. The surveyed export enterprises covered seven major sectors, are located in 31 provinces, autonomous regions and municipalities, and involved 2,616 export enterprises. It received 2,566 questionnaire papers, with the recovery rate standing at 98.09%.

Chinese mainland,

Taiwan reach consensus on ECFA

大陆与台湾就经济合作框架协议达成一致

The Association for Relations Across the Taiwan Strait (ARATS) from the Chinese mainland and the Straits Exchange Foundation from Taiwan have discussed on the version of the Across-Strait Economic Cooperation Framework Agreement (ECFA) and five appendixes recently, and have reached consensus on related business topics.

In terms of goods trade early harvest, the Chinese mainland will cut taxes on 539 kinds of products originally produced in Taiwan, and the mainland's import from Taiwan of the abovementioned products reached US \$ 13.83 billion in 2009, accounting for 16.1% of the

Chinese mainland's total import from Taiwan in the year, and these products fall into 10 categories of agricultural products, chemical products, machinery, electronic products, auto spares and fittings, textiles, light industrial products, metallurgical products, instruments and meters and medical products. Meanwhile, Taiwan will cut taxes on 267 kinds of products originally produced in the Chinese mainland, and Taiwan's import from the Chinese mainland of these products in 2009 reached US\$2.85 billion, accounting for 10.5% of its total import from the mainland in the year. These products fall into four categories of petrochemical products, machinery, textiles and other products. The two sides agree to implement zero tariff for early harvest products in three steps in less than two years after the introduction of the early harvest plan.

In terms of service trade early harvest, the Chinese mainland will further open its 11 service sectors including accounting, computer and related service, R&D, conference, professional designing, film import quota, hospital, civil aircraft maintenance, banking, securities and insurance to Taiwanese investors. For opening of banking sector concerned generally by Taiwanese-funded enterprises, the Chinese mainland will introduce six specific measures to facilitate financing by Taiwanese-funded enterprises, including allowing banks from Taiwan to open operating institutions in the Chinese mainland, and open special institutions to offer financial service to small enterprises. Banks from Taiwan that have operated on the Chinese mainland for more than one year and are profitable in the previous year before they raise application can apply to handle RMB business for Taiwanese-funded enterprises in the Chinese mainland. While Taiwan will further open nine service sectors of R&D, conference, exhibition, designing of special products, film import quota, brokerage, sports and other entertainment, computer airline seat ordering system and banking to investors from the Chinese mainland.

China international payment continues “double surplus” in first quarter 首季中国国际收支继续顺差

China's international payment continued the “double surplus” under concurrent account, and

capital and financial account, according to the revised data on China's international payment balance sheet for the first quarter of this year issued by the State Administration of Foreign Exchange (SAFE). Of this, the surplus under the concurrent account dropped a bit.

In the first quarter, the surplus under the concurrent account of China's international payment was US\$53.6 billion, declining 32% year on year. Based on international payment statistics methods, the surplus under cargo account amounted to US\$30.3 billion, the deficit under service was US\$7.2 billion, the yield surplus, US\$21.1 billion; and the surplus under concurrent transfer account, US\$9.5 billion. The surplus under the capital and financial account was US\$64.2 billion, which was in deficit of US\$12.8 billion year on year. Of this, the net inflow of direct investment amounted to US\$15.5 billion; net inflow of securities investment, US\$2.2 billion; and the inflow of other investments, US\$45.4 billion.

From January to March, China's international reserve assets increased US\$96.0 billion, including US\$95.9 billion of foreign exchange reserve assets (not including non-trading value changes such as exchange rate and prices), and the special drawing rights (SDR) increased US\$100 million.

This is the first time for SAFE to publish quarterly statistics on the international payment. SAFE released the preliminary figures in middle-May. According to the preliminary statistics, the surplus under the concurrent account was US\$40.9 billion in the first quarter, and that under the capital and financial account, US\$55 billion.

The long-time “double surplus” has helped China avoid crisis in international payment which frequently happens in many developing countries, but there still exists hidden risk in the composition of the international payment, China's trade surplus is largely from processing trade of foreign-funded companies in the country, but not the general trade of domestic companies. Based on the added value standards, China's trade surplus shall be much smaller than the size shown in the present statistics. At the same time, the import demand of some excess-consumption countries in Europe and America exceeding their actual economic capacity is an important

factor leading to the long-time “double surplus” in China. However, the financial crisis has weakened the external demand.

China ranks first in auto production and sales in 1H

上半年中国国产汽车产销世界第一

Sales of China's domestically made vehicle (excluding exports) increased 30.45% year on year to 7.1853 million units in the first half of 2010, according to data released by the China Automotive Technology and Research Center (CATRC). The country's auto output in the first half of this year surged 44.37% to 8.4722 million units.

Output of the domestically made vehicles exceeded 1.5 million units in January, a good start for the year, and later the monthly output hit new high in March to approach 1.7 million units. But after that, affected by the declines of sales on auto market, the output has dropped month by month. Start April, the terminal sales of vehicles had kept on month on month fall for three months in a row. China's vehicle inventory cycle time increased from 41 days in February to 55 days in June, and the present inventory cycle time has reached the upper end of normal limits and called for action from automakers, as it might hurt the capital turnover of automakers and dealers.

The present policy effects on stimulating the auto sales have weakened. The preferential policy on tax reduction on vehicle purchase, promoting sales in the rural area and trade in old for new subsidy is expected to withdraw, which may spur rush purchase by consumers in the end of this year. The auto sales are predicted to maintain the low-level operation in the third quarter, but rebound in the fourth quarter.

Lately, the State Development Research Center under the State Council, the Society of Automotive Engineers of China and Volkswagen Group jointly issued the report on development of China automotive industry (2010). The report forecasts China's passenger vehicle demand will reach 23.37 million units by 2020, 27 units per 100 households.

According to forecasts made by the report the total

demand will reach 23.37 million units in 2020, up to 29.24 million units in 2025 and further up to 35.23 million units in 2030. The forecasts were made based on China's GDP and per capita GDP development trend provided by the State Development Research Center, more than 3,000 samples of different levels of consumers on 30-odd large, midsize and small cities in China provided by the State Information Center, and historic data by the National Bureau of Statistics.

China 2Q entrepreneur confidence index down, but business climate index up

二季度中国企业家信心指数回落 企业景气指数提升

China's entrepreneur confidence index, a gauge of the understanding, views and projections of business people, declined in the second quarter of this year, but the business climate index, a major measure of macro-economic outlook, rose. The entrepreneur confidence index was 133 in the second quarter, dipping 2.5 points from the first quarter, and the business climate index stood at 135.9, up 3 points, according to a national climate survey conducted by the National Bureau of Statistics (NBS).

The entrepreneur confidence index was mixed for various sectors in April-June. The index for social service sector was 136.4, up 3.5 points over the first quarter; that for boarding and catering, 131.8, up four points; construction, and transport, storage and postal service, 142.8 and 128 respectively, showing a steady confidence by entrepreneurs. The entrepreneur confidence index of three sectors of industry, wholesales and retails, and information transmission, computer service and software was 131, 139.4 and 149 respectively, sliding by different margin; that of real estate was 109.3, down 23 points. The entrepreneur confidence index of state-owned enterprises, joint-stock cooperative companies, and companies involving investment from Hong Kong, Macao and Taiwan, 133.9, 117.7 and 132.1 respectively, about the same level of the first quarter; and that of collective companies, companies with limited liability, joint-stock companies, private companies, and foreign-invested companies

dropped. The entrepreneur confidence index of large enterprises was 147.7, still at a high level, but dropping 4.3 points from the first quarter; that of midsize companies and small companies at 133.4, 118.5, down 2.7 points and 2.6 points, respectively.

China's industrial business climate index was 133.6 in the second quarter, up 3.5 points over the first quarter. The 39 major industrial enterprises continued at the boom zone. The climate index of construction, transport, storage and postal service, social service, information transmission, computer service and software, and boarding and catering companies stood at 142.4, 131.8, 134.7, 151.3 and 128.8, up 8.8, 1.1, 3.9, 1.6 and 6.5 points from the previous quarter, respectively; that of wholesales and retails companies was 145.3, dropping a bit but still staying at a high level; and that of real estate companies, 127.3, down 8.5 points.

The index of various types of registered companies stayed at the boom zone for four quarters running. The business climate index of state-owned enterprises, joint-stock cooperative companies with investment from Hong Kong, Macao and Taiwan, and foreign-invested companies was 135.5, 116.5, 131.5, 147.1, 140.1 and 143.2, which was 5.1, 3.6, 2.3, 3.5, 8.5 and 1.8 points higher over the first quarter, respectively; and that of collective companies and private companies was 107.4 and 121.4, down about 5 points from the previous quarter.

The business climate index of large, midsize and small companies stood at 161.9, 135.3 and 115.6, up 3.3, 3 and 1.8 points from the first quarter.

China credit rating institution publishes first State credit rating report 中国发布首个国家信用等级报告

China's privately owned credit rating institution, Dagong Global Credit Rating Co., Ltd. recently published its first State credit rating report, giving ratings to 50 major countries in the world. Nearly half of the ratings it gives are obviously different from the ratings given by the three largest credit rating institutions in the US, namely Moody, Standard & Poor and Fitch.

This is the first global State credit risk information

China's credit rating institution has ever published. The 50 countries given rating by Dagong are scattered in all continents in the world, including 20 countries in Europe, 17 in Asia, two in North America, six in South America, three in Africa and two in Oceania. The GDP of the 50 countries accounts for 90% of the world's economic aggregate. Of major countries, the credit rating for China's home currency is AA+, and foreign currency, AAA; that for the US home currency, AA, and foreign currency, AA; that for Germany's home currency, AA+ and foreign currency, AA+; and that for Japan's home currency, AA- and foreign currency, AA. The credit rating for China is obviously higher than that for the US.

The company claims that the factors that influence the credit rating for a country are mainly the comprehensive system strength of the country and the financial conditions of the sovereignty government. For this reason, Dagong has given higher credit ratings to nine countries including China, Russia, Brazil and India than the three US institutions have given, holding that the potentials of economic growth in these countries will remain stable for a long period of time, and their financial stability and capacity of fighting against impact from the outside have been strengthened day by day. Meanwhile, Dagong has granted 18 countries including the US, Britain, France, Spain, Greece and Iceland a credit rating lower than that given by the three international credit rating giants, holding that the financial risks in these countries have become not only the source of the biggest systematic risks at home, but also the major source of risks that may trigger a double-dip of the economy worldwide.

It is learned that the core elements of Dagong new-type State credit rating standards are "State management capacity, economic strength, financial strength, fiscal strength and foreign exchange strength."

Dagong Board of Directors Chairman and CEO Guan Jianzhong said that Dagong is publishing its credit rating for 50 countries on the basis of the new-type State credit rating standards of its own, this indicates that a new credit rating force has entered the international credit rating stage, and is creating a new situation for reform of the irrational international credit rating system.

一汽集团公司发展及工艺装备需求

长春一汽天奇工艺装备工程有限公司副总经理 王 玫

近几年我国汽车市场呈高速增长态势。2009 年产销双超 1340 万辆。2010 年预测有望达到 1700 万辆。由国务院发展研究中心产业经济研究部、中国汽车工程学会和大众汽车集团（中国）联合编写的 2010 年中国汽车产业蓝皮书发布，中国市场可能培育出 2 至 3 家年产销 400 万辆以上的世界级汽车集团，2020 年汽车需求预计 3160 万辆。

1 一汽集团公司概况及发展目标

1.1 基本概况

中国第一汽车集团公司经过五十多年的发展建设，从生产单一的中型商用车，发展成为中、重、轻、微、轿、客等多品种、宽系列、全方位的产品系列格局，生产百余种车型、千余款式；产量从当初设计年产 3 万辆生产能力，发展成为百万辆级企业；企业结构基本实现了从工厂体制向公司体制的转变；资本结构实现了从国有独资向多元化经营的转变；经营市场实现了从单一国内市场经营向国内、国外两个市场经营的转变。逐步形成了东北、华北、西南三大基地，形成了立足东北、辐射全国、面向海外的开放式发展格局，已成为中国最大的汽车企业集团之一。

一汽集团公司资产结构：有轿车、解放、客车、九院、模具、物流等 10 余个全资子公司；有一汽-大众、一汽-丰田、一汽通用等 10 余个合资公司；有富奥汽车零部件公司、一汽巴勒特锻造公司、一汽天奇工装公司等 30 余个参股公司。

1.2 发展目标

“十二五”期间，一汽集团将投入研发费用 190 亿元。在现有百余种车型基础上，布局一个巨型品牌矩阵。到 2012 年自主品牌有：红旗、解放、奔腾、夏利、威志、佳宝等 27 款自主品牌精品汽车，其中包括 9 款新能源车。自主研发的 13 套动力总成等，将在豪华车、高档车、中高级车、小型车四大

平台上推出全新或局改车型 26 个。

在产品开发和制造工艺技术这两个方面互相促进，提高生产制造技术水平。在冲压、焊装、涂装、总装等专业领域不断完善；在模具开发与制造技术领域加大高新技术在模具开发中的应用与推广；在生产设计制造技术领域保持制造工艺、非标设备、机械化运输、土建公用等诸多专业领域的优势。特别是在工艺研究与开发、跟踪行业新材料与新工艺发展方向等方面取得突破性进展，以支撑自主事业的发展。

吉林省力争在“十二五”期间，使全省汽车产量达到 400 万辆。目前，拥有雄厚汽车工业基础的长春市已形成年产 170 万辆汽车的规模，产销量超过 20% 的国内市场份额，吸引了 16 户世界 500 强的汽车及零部件企业落户于此。长春市正在实施 300 万辆整车扩能工程，努力建设世界级汽车产业基地。

2 一汽集团公司装备制造业概况及发展需求

2.1 概况

汽车的制造水平和质量，取决于装备的技术水平。汽车工业的发展对装备制造业的需求，始终具有引领装备制造业发展的作用，代表着现代制造业的最高水平。汽车制造业主要有以下几个领域：

(1) 汽车三大总成制造工艺的金属切削机床生产线。用于完成汽车发动机、变速器、底盘三大总成壳体、齿轮、轴类等零部件金属切削的机床生产线。由于我国精密锻造技术和设备比较落后，大部分汽车零部件都采用切削方式加工，金属切削机床生产线占全部汽车制造装备数量和金额的一半以上。

(2) 整车制造的“四大工艺装备”，即整车装配生产线、车身焊接和装配生产线、喷涂和冲压生产线。

(3) 精密锻造生产线。包括模锻、热精锻、冷挤压、粉末冶金烧结锻造设备、内高压成型设备等。

(4) 铸造生产线。包括铸铁加工的精密铸造生产线、铝合金铸件加工压铸机制造单元等。

(5) 其他装备。包括测试设备、数控刀具系统、激光切割和机器人焊接等。

一汽汽车制造企业因体制不同,其生产线装备风格、特点、标准均有不同。一汽-大众公司和一汽-丰田公司这两个合资企业完全是大众和丰田管理体系。建设初期制造设备及装备以进口或国内欧系和日系公司为主。随着国内装备制造配套能力和技术水平的提高,质量价格优势显现,国产装备份额在逐步扩大。

一汽轿车公司是在汲取日本丰田“精益生产方式”精髓,融合了中国元素,建立了自主体系。建设初期制造设备及装备以进口或国内日系公司为主。目前,由于国内装备制造配套能力和技术水平有很大提高,投资成本较低且运营性价比好的优势突显,国产装备份额比重比较大。

“解放”是名副其实的我国自主品牌。一汽解放公司始终坚持走自主发展之路,通过学习丰田“精益生产方式”并结合自身特点,形成了自我发展特色。汽车制造装备分为三类,第一类重点生产线采用国外先进制造技术,一汽装备制造企业与国外研发部门联合开发;第二类关键工序采用进口设备;第三类非重点生产线以国产装备为主。

富奥公司是一汽参股的大型汽车零部件生产企业,下辖 10 余家全资子公司坚持发展自主体系,国产装备份额比重较大。而 20 多家中外合资公司分别纳入合作伙伴的管理体系,装备以欧系和日系为主。富奥公司 80% 的产品为一汽整车厂和主机厂配套,拥有几千台机械加工机床,但加工中心设备拥有率不到 15%,按现代汽车零部件加工企业标准,加工中心至少应占 15%,富奥公司设备及装备的市场潜力很大。

2.2 一汽集团公司对汽车装备供应商的要求

一汽汽车企业经营已形成了九大特点:产品系列化、方案优选化、结构模块化、操作自动化、功能柔性化、质量标准化、技术规范化管理数字化、创新常态化。一汽集团公司不仅单纯地从供应商采购装备,而更看重供应商的技术实力。以产品开发能力、质量保证能力、售后服务能力、可持续发展能力和成本改善能力作为评价标准,具体条件是:

第一、供应商应该非常熟悉汽车制造企业的产品的发展过程。了解现在生产的产品比以前生产的产品改善提高情况,技术特点和将来要继续改进发展的趋势。

第二、供应商应该了解汽车制造企业的产品制造工艺改善过程。以往制造工艺存在的问题、发生原因、改进措施、在提高效率降低成本方面性价比好。

第三、供应商知名度,产品、质量、服务在社会上的口碑。

一汽集团公司采购系统的重点工作是培育供应商的两个能力,一是培育供应商的开发能力,二是培育供应商的管理能力。供应商要有清晰的发展战略规划,学好标准、流程、规范,形成自己的设计、分析、验证能力,逐步形成开发能力。向集中规模、技术改进、科学管理要成本。

汽车装备制造企业要具备为汽车生产企业提供制造工艺方案的能力,要能做零件生产线的工艺方案。生产线的核心技术是系统集成技术,不仅是机床,还包括工、夹、量、检和辅具这些工艺装备,它关系到零部件的加工成本和效率。高效、高精、成套是一汽汽车制造企业对汽车装备的要求。

高效:采用高效、高端专用装备;如:曲轴、凸轮轴、十字轴专用数控机床的装备。据统计,德国汽车零部件加工单件成本构成中,降低刀具采购价格 30%,大约可降低制造费用 1%;延长刀具使用寿命 50%,同样可降低制造费用 1%;而提高生产效率 20%,则可降低制造费用 15%。

高精:采用高精度装备;如发动机生产线高速加工中心定位精度/重复定位精度:按 ISO 标准,工作台 1m 以下,6-8 μ m/3-4 μ m,工作台 1m 以上,8-10 μ m/4-5 μ m,还要求高精度保持性和高可靠性。

成套:整车和发动机等关键零部件制造的成套技术装备,体现于大批量生产的各种自动生产线和制造单元的系统集成能力。如具有将,机床、刀具、量具、夹具、辅具、检验等工艺系统,原材料处理、存储、上下料装置、机床间工件传输装置等物流系统,生产线控制、刀具更换、夹具及辅具更换、工件调度、自动编程、自动控制、自动补偿、工件质量自动检测、刀具磨损或破损后的自动更换和自动报警等信息系统,集成柔性自动线的能力;具有将数字化技术、柔性自动化技术、高速加工技术、仿真技术、绿色制造技术等各种现代制造技术,按照

精益、敏捷理念集成为新一代柔性自动线的能力。

3 一汽汽车装备制造企业的差距及发展方向

3.1 存在差距

汽车装备涉及的行业和专业很多,产品技术含量高、专一性强、集中度高,是装备制造企业的发展趋势。汽车装备已形成了完善的社会化配套体系,一汽集团公司汽车制造装备主要依靠社会配套体系。一汽集团公司是一个典型的国有企业,发展轨迹毫无旁骛的沿着国家汽车工业发展之路,走了一条引进国外车型和制造技术的道路。近几年,国家提出振兴装备制造业,一汽集团公司于2007年陆续对所属汽车装备企业进行体制、机制和资产结构的改革。通过引进民营战略合作伙伴,实现了资本多元化,降低了国有经济比重,建立了法人治理结构,在工程发包方面提供同等条件优先承接的扶持政策。这些变革给一汽集团公司装备企业提供了发展机遇,逐步改变了一汽装备企业发展内在动力不足,市场经济适应能力弱,市场经营步伐不快的状况。但是与国外装备企业的综合实力相比,差距仍然很大,具体表现在:

第一、对汽车产品技术特点及发展趋势的了解缺乏前瞻性,装备产品应如何满足汽车产品的持续改进及发展的思路不够清晰,产品技术水平和服务能力滞后市场需求。

第二、根据用户要求提供成套“解决方案”的系统集成能力落后于国外,因而,竞争汽车工程项目总承包的能力处于劣势,只能拿一些分包项目,提供单工序装备,经营规模和范畴小。

第三、技术创新能力不强,高新技术成果产业化水平低,缺少具有自主知识产权的产品技术,尚未形成自己的设计、分析、验证产品开发的综合实力,企业持续发展的后劲不足。

第四、只重视生产准备阶段拿项目干工程,忽视了生产线投产后装备维护的陪产服务。在产品、质量、服务等方面没有形成自己的品牌信誉,社会知名度低。

第五、企业在发展中没有充分利用好社会资源,缺乏与国内外品牌企业合作,形成优势互补。

3.2 发展方向

在激烈市场竞争中,现代企业不单纯是规模与

价格的竞争,最根本的是企业核心竞争力的竞争。企业核心竞争力,是企业通过对资源的充分利用和有效整合而形成的企业独有的、支撑企业保持持续竞争优势的能力,竞争的实质是看谁能赢得持续的领先优势,这就要求企业以不断提高核心竞争力作为长期制胜之本。自主创新是做强汽车装备制造业,提高企业核心竞争力的根本途径。具体从以下几方面着手:

第一、结合企业产品范围,深入了解典型汽车产品技术特点及发展趋势,清晰装备产品应如何满足汽车产品的持续改进。

第二、深入系统掌握典型汽车产品制造工艺。系统了解制造工艺编制过程,工艺技术水平,以往存在的问题、发生原因,改进措施,制定提高性价比的方案。从单工序的配套能力,提高到为生产线配套,直至具备系统工程总承包能力,从而实现由点到线到面的质变发展过程。

第三、加快产品结构调整,优化产品结构。重点发展具有自主知识产权的汽车四大工艺装备,努力掌握核心技术和关键技术,实现关键零部件制造所需装备的自主制造和再创新,打造企业品牌信誉,提高企业核心竞争力。

第四、增强自主创新能力。加大新产品开发投入力度,从提升企业产品开发、制造、试验、检测能力和人才培养等方面,深入开展与高校和研究机构紧密合作。

第五、加快完善产品标准体系。提高标准水平,促进新技术、新工艺、新设备、新材料的推广应用,跟踪国际先进技术发展趋势,注重与国际标准接轨。

第六、推广应用先进制造技术,完善生产方式,提高专业化生产水平。加强企业管理优化产权结构,转换和强化经营机制。

第七、加强技术创新人才培养。与高校联合培育一批年富力强、具有创造性的中青年科技人才、管理人才和高级技工,特别要培养重大装备研制和系统设计的带头人才。

第八、大力开展生产线设备装备维修维护的陪产服务。通过开展增值服务,逐步实现由生产型制造向服务型制造转变。

4 长春一汽天奇工艺装备工程有限公司

4.1 天奇工装概况

长春一汽天奇工艺装备工程有限公司是由原一汽集团全资子公司长春一汽工艺装备有限公司于2009年4月改制成立的企业。体制改革激发了企业活力，2009年改制当年就实现销售收入9063万元，利润400万元。2010年将实现销售收入1.2亿元，利润500万元。

天奇工装是一个集产品研制、开发、设计、制造、服务为一体的公司。现有员工680余人，其中科技人员242人（研究人员46人占科技人员的19%），有高级职称的55人，中级职称的103人，并有一批技术高超的操作工人。公司使用面积3.6万多平方米，有各类机加工设备900余台，其中精、大、稀设备100余台，数控座标镗床等精密设备50多台，立卧复合加工中心、龙门加工中心等高效加工设备40多台，先后引进多台世界一流的数控加工中心和大型精密三坐标测量机。天奇工装拥有雄厚的技术力量，设有中国汽车行业唯一的长春汽车工艺装备设计研究所，承担着工艺装备设计和开发工作。设计部门以汽车产品数学模型为依据，采用CATIA软件进行工艺装备三维CAD设计，并实现了三维动态模拟和生产状况仿真模拟。天奇工装为一汽集团公司及全国多个汽车制造企业提供过以下各种车型制造的工艺装备。

(1) 整车制造三大工艺装备

总装生产线装备：整车装配吊具、动力总成和变速器分总成装配托盘、装配夹具、拆卸夹具、涂胶夹具、工位器具、输送系统、钢结构、装配工具等；

焊装线生产线装备：焊接夹具、输送系统、工位器具、钢结构等；

涂装线生产线装备：涂装线装备、装涂夹具、输送系统、钢结构等。

(2) 三大总成及零部件加工工艺装备

各类机械加工夹具：加工中心夹具、钻孔攻丝夹具、多轴头夹具、铣和拉削夹具、弯管夹具、辅具、各类高精度弹性定位元件、弹簧卡头、碟形弹簧、弹性套、弹性盘、螺纹弹性套、液压塑料心轴等；

各类量检具：各类检验夹具、各类专用量具、电子测量仪器等；

各类刀具：车、铣、刨、镗、钻、铰和拉削刀具；切齿、螺纹、数控和可转位类等刀具；

各类锻造模具：热作模具中有大型热锻模具，

包括机锻模、锤锻模、热锻模、切边模、校正模、复合模、联合模、大型模座、相应配套备件和锻模翻新等。冷锻类模具有挤压、剪切、夹持等系列产品。

4.2 转变发展方式

天奇工装深刻认识到：“品质的失败是信誉的失败；生产的失败是机遇的失败；成本的失败是竞争的失败；人事的失败是全局的失败。”分析企业当前优势和劣势，面对机遇和挑战，公司要想发展，就必须调整产品结构，转变发展方式。

(1) 调整产品结构、强化自主创新

《国家装备制造业调整和振兴规划》提出发展思路：结合实施汽车产业调整和振兴规划，重点提高汽车冲压、装焊、涂装、总装四大工艺装备水平，实现发动机、变速器、新能源汽车动力模块等关键零部件制造所需装备的自主化。为此，深化企业改革，加快产品结构调整，发展具有自主知识产权的汽车四大工艺装备，实现汽车关键零部件制造所需装备的自主制造和创新，汽车装备制造业大有可为。

一汽集团市场很大、资源充足需求旺盛。天奇工装长期为一汽集团本部的一汽-大众、一汽轿车、解放等公司提供产品，掌握了装配线夹具的设计方法和结构特点等核心技术，具备装配线夹具开发能力及制造与服务的综合实力。进一步强化自主创新力度，尽快把装配线夹具培育成为具有核心竞争力的产品，向汽车产业工艺装备需求的广度和深度进军。

(2) 做精、做强加工中心配套夹具

加工中心以其大驱动功率、重负荷切削、超强的主轴刚性，满足高速、高精度、批量生产的要求。因其具有独特的机械加工特点，机械加工零件采用加工中心设备已是趋势。进口加工中心由国内配置夹具的现象非常普遍。进入21世纪以来，我国加工中心生产和应用快速发展，其生产和消费数据见表1。

表1 2001~2009年我国加工中心生产和消费数据表
(单位：台)

年份	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
产量	479	579	896	2687	3378	5839	9384	16512	16001
进口	2290	3320	4750	8095	10339	12399	13846	13826	8820
出口	206	198	140	352	319	858	892	1380	636
国内消费	2563	3701	5348	10430	13398	17380	22338	28958	25457

从表 1 中数据可看出, 2001 年国产加工中心产量仅有 479 台, 2008 年达到 16512 台, 增长了 33 倍。2005 年我国加工中心消费近 2.9 万台, 居世界第一。根据中国机床工具工业协会的统计, 2001~2009 年我国机械制造产业拥有国产和进口加工中心约 13 万多台。一台加工中心需配置多套夹具, 因此, 加工中心配套夹具的潜在市场很大, 需求旺盛。图 1~3 是天奇工装开发的、在柔性混流汽车生产线上应用的多工位加工中心夹具、高精度弹性元件等新产品, 积累了经验, 掌握了加工中心夹具设计制造等核心技术。核心技术体现在液压夹具的内置式液压油路、自主开发的保压系统。已完全具备开发手控、气控、液控、电控等多种控制方式的加工中心夹具的能力。自主开发的各种几何形状复杂的、薄壁壳体汽车零件加工中心夹具全部应用计算机三维设计技术, 模拟了夹具、设备与多路 70 余副刀具运行轨迹, 有效验证了设计方案, 极大地提高了设计质量和效率, 为做精、做强加工中心配套夹具配备了“现代设计武器”。



图 1 加工中心液压夹具

(3) 由生产型制造向服务型制造转变, 拓展外包服务、做强实体经营

转变发展方式, 深化为汽车行业的全方位服务, 从设计制造单工序和生产线配套工艺装备, 扩展到

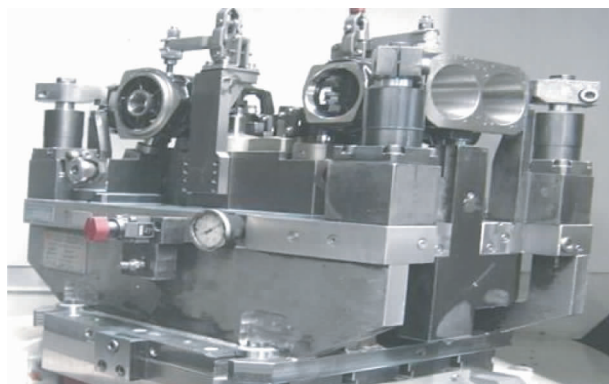


图 2 加工中心多工位液压夹具

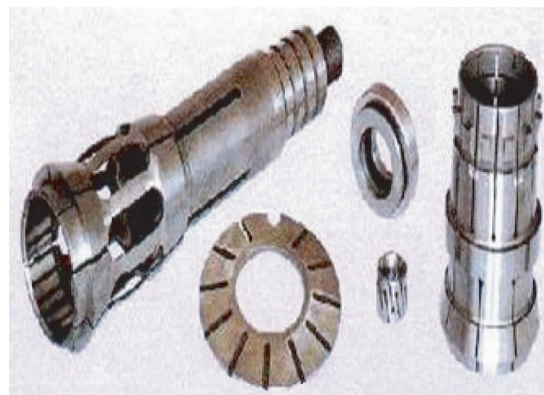


图 3 高精度弹性元件

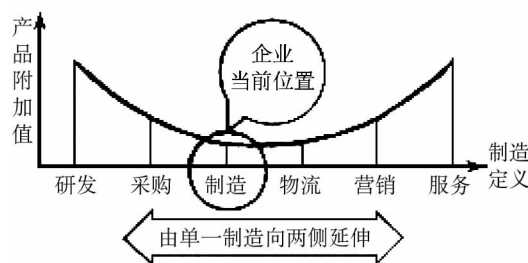


图 4 企业延伸发展方向

生产线投产后装备维护的陪产服务。

承接一汽-大众总装、焊装、涂装生产线设备维修维护和备件供应业务; 承包生产线设备维修服务、刀具和量具等供应服务; 承包劳务服务、承接各公司劳务外包业务, 以劳务输出方式, 拓展外包服务、做强实体经营。如图 4 所示, 通过开展增值服务, 实现企业由生产型制造向服务型制造转变。□

哈斯机床在编织机制造中的应用

福建省泉州市鑫源精密机械有限公司 董事长 倪荣林



福建省泉州市鑫源精密机械有限公司董事长倪荣林先生自豪的说“全球针织机械有三分之二在中国生产，而其中的三分之一则是由福建泉州制造”。

倪荣林对于中国甚至全球的针织产业尤其是针织机械设备行业的发展特别重视，也由于他综观全局，在生产针织机械时，他考虑的永远是如何优化产品，革新技术，以强化国产针织机械设备在国际上的竞争力。

选择哈斯加工“山角” 加工质量有保证

“山角”是针织机械里的关键零件，也就是针织机里穿着纤维的针运动的针轨，“山角”的品质是决定一台针织机能否流畅地持续生产针织布的关键，“山角”的精度必须凭借精密的数控加工中心才能保证，为了确保所生产的针织机里数以百计的“山角”的精密度，在采购加工中心时，咨询了台湾机床和哈斯机床，台湾机床与哈斯机床的价格一般在伯仲之间，部分台湾机床还高于哈斯机床，他在最后阶段要决定哈斯机床或台湾机床时，哈斯机床的售价高出台湾机床不到一成，倪董事长坚持生产高档次的针织机，不容许在良率上出现瑕疵，因为针织机和其它机械有个最大的差别，针织机运行时如果一条丝被钩住，纺织中的这块布有一大片必须报废，修复也非常耗时，而由加工中心加工的零件“山角”的平滑度就是决定纺织机运作是否顺畅最大的关键，因此，选择更好的机床加工“山角”，无疑是投资里首要的考虑，于是采购了两台哈斯立式高速加工中心VF3-SS和一台迷你铣床。

选择哈斯机床的另一原因，即金天梭生产的针织机械，有不少是出口到外国的，外国商人到厂里参观时，见到针织机的关键零部件是用哈斯机床生

产的，对于选择购买金天梭的针织机械设备，有着加分的效果。此外，“山角”是采用热处理过的钢材为原料生产的，硬度超过HRC 40，从实用的角度来看，也确实需要哈斯这种刚性较好的机床，才能使持续生产的精度得到保证。选择哈斯机床没有让倪董失望，倪董满意的表示：哈斯机床的稳定性高，精度佳，加工速度快都完全达到他的期望，而哈斯HFO维修人员到位的服务，更是超过他的期待，这不是其它厂牌机床能够比拟的。



订单增加 新建大楼扩充产能

选择哈斯机床让倪董十分安慰，倪董特别带我们到正在装配的针织机前，从上百块排列整齐的零件里拿起一块“山角”，展示它的光洁度，他要我想象一根丝在“山角”刻划出的山字形轨迹上高速穿行时，只要有一点点的刮痕，就足以让丝线断裂，接下来就是剪不断理还乱的理丝、接线等工作，倪董强调，为什么不在生产“山角”时，就做到没有一点瑕疵呢？而现在哈斯机床就达到了生产要求。

金天梭做出的针织机械质量普获国内外肯定，倪董说，目前金天梭的产能一年约三、四百台，平均一天约可生产一台，而这只是几个老厂房的产能而已，紧临旧厂房，一幢七层的大楼已经接近完工，除了保留2000m²的空间作为针织设备演化和针织成品的展示厅外，其它空间，将用来扩充产能。□

中国数控机床展览会 (CCMT2010)

“春燕奖” 获奖机床 (四)

YK73400L数控成形磨齿机

齐重数控装备股份有限公司

该机床采用齐重自主研发的齿轮测量及加工软件。真正实现了高智能的数控齿轮加工机床；可实现人机对话，参数输入后，机床可自动计算、调整、测量及自动加工，并评定出所加工齿轮的精度等级。

回转工作台采用力矩电机直接驱动，淘汰了蜗轮蜗杆副结构。力矩电机的直接驱动具有以下特点：绝对无间隙、无磨损运行，具有最短的反应时间，以及最高的定位精度。这一技术是加工高精度齿轮的重要保证。

采用电主轴磨头直接驱动砂轮，淘汰了同步齿形带传动。这一技术具有无功率损失和瞬间蠕动，主轴不丢转，可保证高的齿轮加工精度，和高的使用寿命。

在机床研制过程中，攻克了大扭矩、直驱应用的力矩电机在数控机床高精度回转工作台上的应用。通过对大量的测试和实验，调整电气系统的参数，及应用了独特的控制系统，使得力矩电机在高精度磨齿机回转工作台上的应用得以实现。



主要技术参数

加工精度等级	3级
最大齿顶圆直径	4000mm
最大模数	40mm
齿数	任意
最大齿形深度	100mm
最大螺旋角	40°

砂轮主轴最大功率	45kW
最大砂轮直径	500mm
砂轮最大宽度	120mm

YKX39320数控高效铣齿机

重庆机床 (集团) 有限责任公司

YKX39320的开发主要针对我国风电工业、工程机械、大型减速箱等行业对大型齿轮特别是内齿轮的高效加工要求。该机床为五轴控制，一个主轴，四个伺服轴，三轴联动，各伺服轴均采用交流伺服电机驱动。铣齿采用单分齿成形加工原理，通过Z、C轴联动实现对斜齿轮的加工。机床采用成形齿轮盘铣刀，分别通过内外齿刀架对内外齿轮进行高效加工，能承受高负荷强力切削和高速切削。机床可用于加工大直径圆柱直齿轮、斜齿轮（轴齿轮、盘齿轮、内齿轮）以及小锥度齿、鼓形齿等。铣齿精度达到GB/T 10095-2001 8精度。机床达到国际先进水平。

全新的全静压工作台，使整个工作台能够有很高的动态刚性。通过主副导轨的压差动态适应负荷的变化。主传动采用双路齿轮传动，传递运动，消除传动间隙；消隙机构采用液压油缸，消隙力可调，间隙调整范围大，且能自动调整。通过对不同模数，和直径的齿轮的铣削，得出多种铣齿工艺技术。



主要技术参数

最大加工工件直径	3200mm
最大内齿根圆	3040mm
最大模数	30mm

最大齿宽	600mm
工作台最大承重	40000kg
工作台直径	2550mm
铣刀架电机功率	46kW
铣刀转速范围	60~250r/min
加工精度	8级
控制轴数	X、Z、A、B、C
联动轴数	C、X、Z

N850五轴五联动精密数控电火花成形机床
北京市电加工研究所

N850五轴五联动精密电火花成形机床是针对我国新一代发动机钛合金、耐热合金材料带叶冠整体式涡轮盘类零件和复杂模具的高效精密加工，而研制的具有自主知识产权和工艺技术的机床，打破了国外此类高端产品对我国的技术垄断。这种五轴联动精密数控电火花加工装备具有很强的通用性，除能解决航空、航天发动机的带叶冠整体涡轮盘零件加工制造难题外，还可应用于船舶、核技术、兵器以及汽车、轻工等行业难加工材料、复杂型面类零件的加工，如模具、齿轮轴、高温合金活门壳体、齿条、机匣等，因此具有极强的产业化应用前景。

机床以三轴联动精密电火花成形机床为基础，配置B、C轴，研制自主知识产权的可用于工业生产环境的5轴联动电火花加工数控系统和脉冲电源及其控制系统，最后集成出5轴联动精密电火花加工装备，用于航空航天发动机带叶冠整体式涡轮盘等零件的制造。

数控系统的硬件结构采用PC前端和高速I/O平台的复合式结构。数控系统控制软件是实时多任务的大型软件。这种软件结构模块性强，可方便地进行增减，以满足不同的应用需求。根据5轴联动数控电

火花加工和带叶冠整体式涡轮盘加工的特点，在数控系统硬、软件平台上开发了相应的电火花加工运动控制技术，以提高电火花加工的高效性和稳定性。

为保证用于涡轮盘加工的电极都是合格零件，利用传感器将检测到的信号送给测微仪进行运算，再经信号转换电路转换后传送给数控系统确定数据。电感测量头进行测量的过程能够在数控系统中编制程序，实现自动在线测量。电极快换由随行夹具采用统一基准的方法实现，可控性和重复性好，即装拆过程无需调整就可保证位置精度，减少辅助调整时间。

工具电极的预装系统是为带叶冠整体涡轮盘的高效电火花加工而专门设置的，它实现复杂电极的测量和预装等功能，使以往在电火花机床上进行的耗时耗力的电极调整转移到电火花加工机床以外进行，从而大幅度地提高了机床有效工作时间。

主要技术参数

工作台尺寸（长×宽）	1150×600mm
X、Y、Z轴行程	800×500×400mm
最大电极重量	150kg
最大工件重量	3000kg
X、Y、Z轴定位精度	≤0.015mm
重复定位精度	≤0.008mm
C轴定位精度	≤0.015°
重复定位精度	≤0.0025°
B轴定位精度	≤0.005°
重复定位精度	≤0.001°
最大控制轴数	五轴五联动

LR0412高性能宽幅面数控激光切割机
济南铸造锻压机械研究所

LR0412激光切割机采用自行研制的与焦点控制轴一体化设计的具有防撞机构的切割头，可承受2.5Mpa气体压力，适用于各种板材的切割；配有电容式自动调高系统，反应灵敏、准确，保证切割质量；采用8.75" 焦距的聚焦镜，厚板切割能力更强。该机采用的新技术及特点如下：

恒光路技术：设计一个独立的伺服轴（U轴），通过数控系统的内部运算，计算出由于X、Y轴移动而带来的光束传播长度的变化，然后移动U轴去弥补这一变化量，使得无论在切割行程内的任何位置，自激光器出光口至切割嘴的光束长度是恒定的，从而保证了焦点位置的恒定。



全自动调焦：该装置可以根据板材的不同自动确定相应的焦点位置，可编程控制，而且调节精度高。

高压切割气路：国内独家采用电气比例控制，实现了气体压力控制参数化，使得高压气体的调整方便、准确、迅速，提高了对不锈钢、铝等难切材料的切割能力及稳定性。

“蛙跳”功能：切割头抬起时X/Y轴同时移动到达下一制定切割位置，切割头同时落下，即可立即切割，节省时间，提高效率。

烧却及油灭弧功能：激光切割厚板材时，先对板面进行烧却，清除钢板表面的锈蚀，在穿孔之前，将熔渣进行油灭弧，从而提高切割质量。

板材位置检测功能：可自动调整程序以适应板材，大大方便了上料工作。



主要技术参数

X/Y/Z/W轴行程	12100/4100/200/18mm
激光器功率	4000W
数控系统	FANUC 18i LB

JC3125数控精密激光切割机

江苏金方圆数控机床有限公司

该机集光-机-电-液-气-制冷-检测技术于一体，采用了龙门双驱飞行光路结构、混合保护气体控制系统、高阻尼减震机身、辅助气体自动供气、复合喷嘴、交换工作台双边刚性同步驱动驱动等关键技术；采用自动分段吸尘，能有效地保护操作环境。具有自动化程度高、加工精度高、切割速度快等特点，可用于金属和非金属以及常规加工方法难以加工的切割。整机达到国际同类产品的先进水平。该机具有以下主要技术特点：

◆采用了特殊的高刚性主机结构，机床正面与

操作面全开放，人机接近性很好，另外采用龙门双驱飞行光路结构，整机稳定性高、紧凑、运行速度高，可整体吊运；

◆辅助工作气体的种类可自动切换，无需用户手动切换；辅助工作气体的压力大小采用比例阀自动控制，可在程序中设定，无需用户手动调整。使得该产品操作方便，自动化程度高。专利号：ZL200620144641.5；

◆采用了混合保护气体控制系统，通过控制混合气体中的氧气含量及混合气体流量，使激光切割机在不更换喷嘴的前提下，能切割的板材厚度范围更大，提高了切割表面质量，加快了切割速度，同时，也提高了切割稳定性，减少了由于更换喷嘴而产生的切割准备时间。专利号：ZL200820037464.X；

◆双交换工作台水平交换采用单电机双边刚性同步驱动，结构简单、稳定可靠，不同于双电机同时驱动。专利号：ZL200620144698.5；

◆复合喷嘴，对喷嘴材料、气流通道结构、走向进行了专门的设计，用于保证切口表面的粗糙度和切割质量的稳定性，用于切断厚板材（专利号：ZL200820036505.3）。



主要技术参数

激光器功率	2500W
切割板材尺寸	3000×1500mm
定位速度	127m/min
X、Y轴加速度	1.5g
切割加速度	1.2g
定位精度	±0.10mm
重复定位精度	0.03mm
最大切割碳钢板厚	20mm
最大切割不锈钢板厚	10mm

SE-WK007六轴数控精密微孔电火花加工机床

苏州电加工机床研究所有限公司

该机床是发动机喷油嘴精密喷孔高效大批量工业化的制造及化纤喷丝板行业所需的关键设备，已得到广泛应用，提高了我国航空航天、军工等其他高科技领域微孔加工的制造能力。

该机床是实现发动机喷嘴复杂空间位置分布的精密微孔数控电火花加工机床，可以满足欧Ⅲ以上排放标准的发动机喷油嘴精密微孔数控电火花高效大批量工业化加工，是市场急需的其他加工方法又无可替代的高新技术产品；同时也能加工各种圆形和异型微孔，可直接加工化纤行业喷丝板的喷孔加工。此外，该机床还适用于精密模具、微型机械、医疗器械、仪器仪表、手表等行业业务种精密微孔加工的需要。

机床采用细长电极丝（电极丝最小直径0.05mm）、通过滚轮伺服实现纳米级微量再进给、微细电极的高频振动及精密导向、纳秒级微能量数字高频脉冲电源、可控工作液液温及电导率等技术，科学合理的整机布局及运动分配，以及六轴数控软件及数控系统的开发创新实现复杂空间角度分布精密微孔的大批量高效工业化加工。

为了实现微细孔的稳定加工，该机床采用了滚轮伺服纳秒级微当量进给机构，同时增加微细电极的高灵敏、高精度、高频微振动和精密导向以及微进给的电火花加工的检测、伺服控制系统，解决了加工时的排屑、伺服稳定等问题，实现微细电极的稳定加工，同时提高了加工孔的深径比和精度。最细电极丝达到0.03mm，最大深径比达到20:1，孔径精度（1mm深时）达到±0.002mm。

自适应、全数控、纳秒级的微精加工脉冲电源，通过高频可控纳秒级脉冲波形、超高速主振电路的抗干扰技术、纳秒级窄能量输出回路、纳秒级微能量检测电路及自适应控制技术，能稳定实现精密微细电火花加工，加工孔的表面质量好，加工孔的表面粗糙度Ra<0.4μm。同时全数字控制的纳秒级的微精加工脉冲电源，能实现各种不同导电材料上的精密微孔加工。

该机床装备了自主开发的六轴数控电火花微孔加工的专用数控系统及软件，填补了国内空白。

主要技术参数

最细电极直径	0.03mm
主轴头行程（W轴）	200mm
工作台行程（X、Y轴）	320×250mm
工作台面尺寸	500×320mm
数控轴数	六轴
加工孔径精度（1mm厚时）	±0.002mm
加工表面最低粗糙度	≤Ra0.4
加工喷油嘴喷孔流量散差	≤3%

HA500数控伺服系统中走丝线切割机

苏州三光科技股份有限公司

机床采专利的绿色脉冲电源 超低电能消耗，高频电源比原产品最大节能80%；每10万mm²钼丝损耗小于0.005mm，大幅降低使用成本，提高加工精度；结构立柱防护门垂直升降及新型走丝路径防水结构防止加工液飞溅；新型专利双向张丝机构保证电极丝运行的稳定，降低粗糙度；双泵水处理系统结合高精度滤芯和环保水剂工作液，使工作液使用寿命更长，工作环境更环保，加工质量得到大幅提高；独创新型专利开闭转换式导丝嘴可吸收加工过程中电极丝的微量抖动，即保证加工精度又解决了封闭式导丝嘴穿丝繁琐的难题。

主要技术参数

加工槽尺寸：	850mm×654mm
工作台行程	320mm×400mm
最大切割厚度	200mm
最大切割速度	≥160mm²/min
最大切割锥度	±3°/50mm
最佳表面粗糙度达到	Ra≤1.0μm
最快加工速度	160mm²/min

济南铸造锻压机械研究所

SKYE21250C数控伺服转塔冲床

采用“连杆长度可变的曲柄连杆传动机构及冲床主传动系统”（专利号：ZL 200720027575.8）的自有专利创新技术，将普通伺服电机、曲柄连杆机构与板材冲压工艺三者进行了技术和设计的创新，在取得较大成本优势的同时，冲压性能和效率得到显著提高，促进了国内数控伺服转塔冲床技术的发展和运用，对该类产品的更新换代提供了很好的支持和途径。

该项技术将一种连杆长度可变的装置，应用于

小偏心距的曲柄连杆机构中，采用普通高速低扭矩伺服电机，在满足数控转塔冲床所需较大的模具提升及换位行程的同时，能够通过较小的加工行程实现满载荷冲压及快速步冲等功能。作为一种新型的伺服电机驱动主传动，不仅保留了传统机械式结构成熟可靠的优点，而且具备了当前液压型的诸多特性，并有其独特优势：

通过适时控制伺服电机，仅在时启动并提供所需能量，冲压完成后停止，节省了飞轮旋转积聚能量及液压系统保压的能耗。

通过在冲压行程中对滑块的速度适时进行控制和调节，减轻冲头进入板料时的冲击，从而延长模具的使用寿命，并可有效地降低噪音。

自主研发冲压控制及参数化编程软件，对滑块行程、速度和送料时间进行优化、匹配，充分发挥系统整体性能，在1.5mm板厚、12mm行程条件下，5mm步距冲压频率可达滑块最大行程次数，25mm步距冲压频率已超过中档液压型的水平。

通过精确设定滑块停止位置，能够提高成型模具的加工精度；通过优化程序来控制滑块以适应各种冲压模式，如静音冲孔、快速单冲、滚压成型、模具校准等。



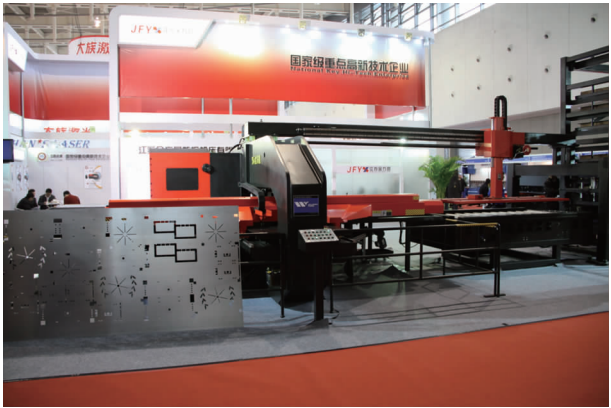
主要技术参数

公称压力	250 kN
最大加工板材尺寸	1250×2500 mm
最大加工板材厚度	6.35 mm
最大加工板材重量	150kg
最大单次冲孔尺寸	88.9 mm
工作台最大速度	100 m/min
模位数（含2套自转模）	32
加工精度	0.1 mm
控制轴数	5

APSS数控冲-剪复合板材柔性加工线

江苏金方圆数控机床有限公司

APSS采用机械式斜楔机构及同步调整机构实现对X、Y刀片间隙调整；采用智能夹钳创新结构可实现夹钳的智能移动；改变以往手动调整的缺陷；新型数控直角剪的开发，从原理上进行了创新，用伺服液压缸直接驱动剪切滑块，改变传统的多缸驱动两剪切刀片的结构，结构更趋于合理，可靠性更高；自动上、下料，大大简化了操作过程；多功能立体仓库，实现人性化的物料储备管理；冲-剪复合，简化了工艺流程，大大缩短板料加工时间及物流空间，减少占地面积。900次/分压力机冲裁液压系统与直角剪液压系统的控制技术。



主要技术参数

公称力	300KN
最高冲压频次	900次/分
模位数	4/32
最大送料速度	100m/min
最大加工板厚	6.35mm
最大加工板材尺寸	1500×2500mm
吸盘架升降速度	20m/min
行走速度	40m/min
最大吸起重量	150kg
输送速度	40m/min
最小板材尺寸	60×60mm
最大板材尺寸	800×1500mm

江苏亚威机床股份有限公司

CLH-2×800数控板料开卷校平飞剪线

江苏亚威机床股份有限公司研制的T44QK型数控板料开卷校平剪切线具有优越的性能价格比，完全可以替代进口，为国家节约外汇，并可以价格优势打

入国际市场。产品出口去向主要为非洲等国家和地区。机器性能可靠，操用、维修方便，在产能效率上是普通停剪线的3-4倍，加工板料的精度和平整度都有很大提升，特别对板面要求无划伤的高要求的板料加工效果明显。二个工位集料堆垛，节省了打包辅助时间，提高了效率。伺服夹送采用反馈式变频控制和精密测量装置；采用智能化恒张力开卷，制动时钢板无松弛；自动堆垛机设置3组位置测量编码器，堆垛整齐度≤1mm开卷，制动时钢板无松弛。独立喂料夹送辊，增强了校平机牵引能力，改变了开卷机启动方式，解决送板系统的动态响应能力，从而提高全线动态响应能力，适应快速启、停和中途变速的需要。

主要技术参数

长度剪切精度	±0.3mm（以2000mm长度计）
最大剪切次数	160次/min

PS3812数控冲剪复合机

江苏扬力集团有限公司

该设备效率与单机加工相比提高3-5倍，使用方便，性能可靠，客户需求量大，既能满足大批量生产，又能满足小批量多品种加工。宽机身，具有高抗扭性，外观美观简洁；厚转塔带镶套长导向模具，提高上下模具的同轴度及耐磨性；转盘侧定位，提高转塔定位精度，提高加工精度；新型压料装置的使用，压料稳定。

主要技术参数

冲孔公称力	300kN
最大加工板材尺寸	1250mm×2500mm
最大加工板厚	6.35mm
一次最大加工直径	88.9mm
冲孔频率	600hpm
模位数	30
旋转工位个数	2（标配）
剪切公称力	280kN
最大剪切厚度	不锈钢 2mm、Q235A 4mm、铝 5mm
剪切频率	60 hpm
最小剪切厚度	0.5mm

江苏扬力集团有限公司

T30 数控转塔冲床

目前国内拉动内需的政策效应进一步显现，电

力行业及家电行业等发展迅速，对钣金加工设备的需求扩大，精度要求提高，本产品适应市场需求，达到国际同类产品先进水平，能满足高端用户的实际需求，市场前景非常广。

该机床宽机身，具有高抗扭性，外观美观简洁；厚转塔带镶套长导向模具，提高上下模具的同轴度及耐磨性；转盘侧定位，提高转塔定位精度，提高加工精度；多子模的应用，提高转塔模具的容量，多子模中每个模位均可自动分度。在使用旋转模具时，一次加工最大直径为88.9 mm，旋转工位个数可以扩展到4个。

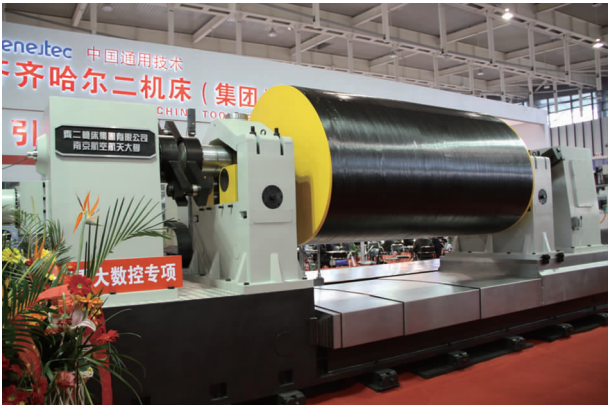
主要技术参数

公称力	300kN
最大加工板材尺寸	1250mm×2500mm
最大加工板厚	6.35mm
一次最大加工直径	88.9mm
冲孔频率	600hpm
模位数	30
旋转工位个数	2（标配）

SKPC250/2000数控铺缠机

齐齐哈尔二机床（集团）有限责任公司

自动铺带机是制造大型飞机、战斗机、超大型风电叶片等大型复合材料构件不可缺少的关键装备。具有自主知识产权的大型复合材料构件自动铺带机装备的研制成功，打破了西方发达国家对我国在此领域的技术封锁；推动大型飞机复合材料构件高效率、高质量的自动化制造的技术进步。提高复合材料的制造水平，提高产品合格率和产品效率，缩短制造周期，降低制造成本，为航空航天、大型风电叶片、高速轨道交通工具、军工等行业扩大复合材料的应用奠定基础。自动铺带机的研制成功，将



为这些行业研制大批量生产提供手段,促进节能减排和可持续发展。该机具有预浸带进给、定位、张紧、碾压、背衬、覆膜双回收、缺陷自检等功能。

主要技术参数

最大速度	40m/min
重复定位精度	0.02mm
构件尺寸 (D×L)	2500×18000mm
芯模最大重量	2500kg
主轴最大速度	10r/min
定位精度	0.02°
最大铺放速度	40m/min
适用材料宽度	30mm、100mm、150mm、300mm (总宽)
移动定位精度	0.1mm
旋转定位精度	0.1°
进给定位精度	0.002mm

LGR35、45、55滚柱直线导轨副

广东高新凯特精密机械股份有限公司

基于国家发明专利《一种滚柱直线导轨副装置》(专利号: ZL200810027035.9),本产品由于导轨滚道和滑块滚道均设计为能保证最优接触应力状态的过渡曲线,减低制造成本,且采用了尺寸精度高和形状误差小的圆柱形滚柱,从而使得滚柱直线导轨副装置具有高精度、高刚性和长寿命的特点。另外,在下面三个方面进行了大量的研究:

运用刚度理论及有限元分析对滑块和导轨的结构力学特性进行理论及试验研究,实现了高精度的,提高了导轨副的刚度;对滑块滚道两端设置过渡区域的优化设计,减少了滚动体在循环过程中产生的振动;对螺栓孔尺寸及节距进行最佳设计,减少了导轨安装螺栓对导轨直线度的影响。导轨副综合精度可批量达到国家行业标准的超高精度级1级,达到国际标准的最高精度P3级;运行速度可达120m/min,最高运行速度为180m/min,加速度达30m/s²。

经过对高滚柱导轨的受载状况及承载能力进行分析研究,选择设计最佳几何形状尺寸的滚柱,提高了额定动静载荷值和进给速度。35普通型导轨副额定动载荷达到58kN,45普通型为92kN,55普通型为140kN,65普通型为248kN。

JF16020TR-11-T5/10975×10000大型超长重载滚珠丝杠副

南京工艺装备制造有限公司

重载、超长、大直径滚珠丝杠是精密机械制造装置以及航空制造装置的重要组成部分,是数控龙门铣、数控落地镗、大型五面体加工中心等数控机床的重要功能部件,该产品为数控机床的大型、超长、重载、高刚性提供了国产化解决方案。

超长重载滚珠丝杠副在设计上采用拥有多路径滚珠循环回路的丝杠结构和大直径的滚珠,实现了高负载容量;采用拥有多路径滚珠循环回路的丝杠结构和大直径的滚珠;采用双频感应器加热工件,在获得淬硬层的同时显著减小淬火变形。

大型滚珠丝杠的长度和重载一直是制造大型重载滚珠丝杠要攻克的一项重要难题,本产品攻克了设计、热处理、校直、滚道加工及动态检测技术。

主要技术参数

滚珠丝杠公称直径	160mm
公称导程	20mm
总长度	10970mm
滚珠螺纹长度	10000mm
额定动载荷	45t
额定静载荷	250t

GZB系列滚柱重载滚动直线导轨副

南京工艺装备制造有限公司

GZB滚柱重载型滚动直线导轨副作为数控龙门铣、数控落地镗、大型五面体加工中心等数控机床的滚动功能部件,为数控机床的重载,高刚性,低噪音,标准化、组合化、系列化提供了国产化解决方案。

在设计上,选用弹性变形小的滚柱作为滚动体,使受力接触形式由面接触变为线接触,并以滚动摩擦代替滑动摩擦,从而提高了传动效率。同时,与钢球为滚动体的滚动导轨副相比,大大提高了导轨的动、静负载,实现了超高刚性。与截面尺寸相同的以钢球为滚动体的导轨副相比较,其额定静载提高了100%以上,额定动载提高了60%以上。GZB125的额定静载荷可达1924kN,额定动载荷1040kN。这一产品的成功推出实现了超重负载,顺应了数控机床的发展方向,填补了国内空白。

主要技术参数

额定静载	50.8-1924kN
额定动载	26.5-1040kN
精度等级	1、2、3、4、5、6级
单根最大长度	6m

用于大型轴承桃形沟修整的圆弧修整器的设计

郭明 肖雷 霍建屹

(北京东方精益机械设备有限公司, 北京 100074)

摘要: 简要介绍了一种可用于大型轴承桃形沟圆弧修整的砂轮圆弧修整器的结构和工作原理。采用双向液压缸驱动, 同时采用机械和电器双限位, 以保证砂轮圆弧修整的安全、准确和高效。

关键词: 砂轮圆弧修整器 桃形沟 大型轴承加工

Design of Dresser for Circular Arc of Grinding Wheel for Peach Shaped Raceway Processing of Large-Scale Bearing

GUO Ming, XIAO Lei, HUO Jianyi

(Beijing Dongfang Jingyi Machinery Equipment Co., Ltd, Beijing 100074, CHN)

Abstract: The paper brief introduces structure and working principle of a dresser for circular arc of grinding wheel which can be used in peach shaped raceway dressing of large-scale bearing. Bi-directional hydraulic cylinder is adopted in this device for driving, while mechanical limit structure and electrical control system are adopted to ensure the safety & accurately and efficiently of circular arc dressing.

Key words: Dresser for Circular Arc of Grinding Wheel; Peach Shaped Raceway; Large-scale Bearing Processing

大型轴承内外圈沟槽采用数控成形砂轮磨削加工是提高生产效率和加工精度的非常有效的工艺方法。在轴承内外圈沟槽的磨削加工过程中, 成形砂轮的圆弧修整是一个必须解决的关键问题, 这时砂轮圆弧修整器的实用性和便捷性就显得尤为重要。

作为P2和P4级轴承磨削加工的母机, MGK28系列高精度数控立式万能磨床可按照客户的需要进行配备满足其不同功能的砂轮圆弧修整器。

1 设计背景

某轴承厂所订购的MGK28350高精度数控立式万能磨床(由北京广宇大成数控机床有限公司生产制造)需要磨削大型轴承的内外圈桃形沟(图1), 根据所需要加工工件的几何形状以及表面精度要求, 选择合适的砂轮并对其进行圆弧修整, 然后再对工件进行磨削加工, 以达到工件的质量要求。在此基础上设计了一套砂轮圆弧修整器。

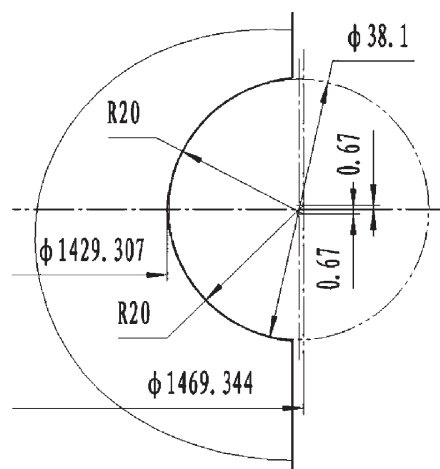


图1 某轴承厂所需要加工的轴承内外圈桃形沟

2 工作原理

该砂轮圆弧修整器的结构如图2所示, 它由修整

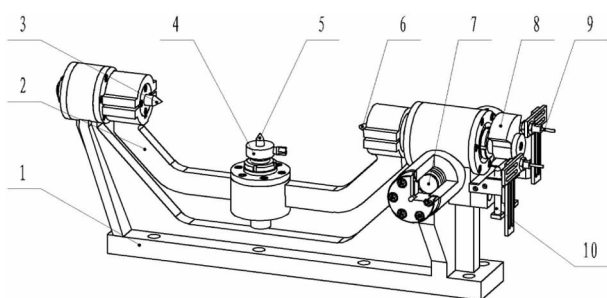


图2 砂轮圆弧修整器的结构示意图

1-修整器底座；2-旋转支架；3-左顶尖；4-金刚笔底座；
5-金刚笔；6-右顶尖；7-液压缸活塞杆；8-扇形块；
9-无触点开关；10-机械限位杆。

器底座1、旋转支架2、左顶尖3、金刚笔底座4、金刚笔5、右顶尖6、液压缸活塞杆7、扇形块8、无触点开关9和机械限位杆10等主要零件及其他辅助零件构成。修整器采用两端支撑的简支梁结构，修整器底座1两端通过精密轴承支撑着旋转支架2。

砂轮圆弧修整需要金刚笔尖相对于砂轮做匀速的圆周摆动，在本设计中采用双向液压缸驱动，以保证金刚笔的摆动均匀、平稳。在修整器底座1上有一液压缸，由双向液压缸驱动，通过齿条（液压缸活塞杆7）齿轮（固定在右顶尖6上）将直线运动转化为旋转运动，从而带动旋转支架2做有规律的来回摆动。而固定在旋转支架2上的金刚笔5也就绕着某一预先设定的圆心做往复性的圆周摆动。通过调整电器和液压元件以及数控加工程序控制，就可使砂轮修整出想要得到的圆弧。

金刚笔的位置，可以通过安装在旋转支架2上的金刚笔底座4上的螺纹来前后调节。金刚笔尖距离砂轮中心的距离（在水平面上时）当在砂轮上修凸圆弧时为 $a-R$ ，在砂轮上修凹圆弧时为 $a+R$ 。其中圆弧修整器的中心距离为 a ，即在水平面上砂轮中心到左右顶尖的连线的距离，所要修整的圆弧半径 R 。该修整器主要用于修整大型轴承内外圈的桃形沟，为凸圆弧。凹圆弧的修整调节不做详述。在修整凸圆弧时，金刚笔位置的调节可借助工装心轴（用左右顶尖3和6固定）以便能使金刚笔更容易调节到更准确的位置。并通过紧定螺钉紧定，以使金刚笔固定，确保准确、安全、有效。

金刚笔的摆动即旋转支架2的摆动由机械限位和电器限位共同限制，确保其摆动角度的准确性和有效性。其中，机械限位通过机械限位杆10的上下调节来限制扇形块8的摆动范围，从而控制旋转支架2

的摆动位置和范围；电器限位使用无触点开关9作为传感器元件，由数控系统进行控制。旋转支架2的来回摆动的速度和方向由液压阀组控制，以便能使旋转支架2得到合适的摆动速度和方向。其中液压阀组由减压阀、流量控制阀和方向阀等液压阀组成。

砂轮圆弧修整器的控制原理如图3所示。

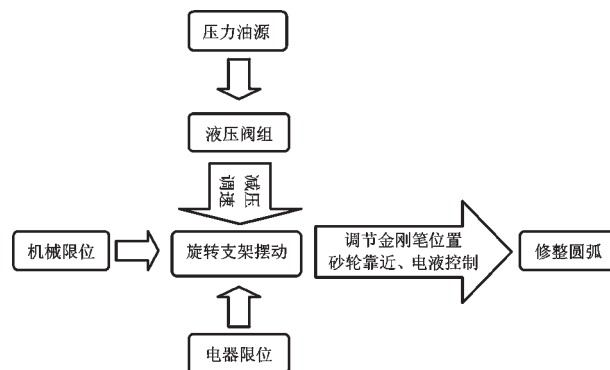


图3 砂轮圆弧修整器的控制原理图

砂轮圆弧修整器液压控制工作原理如图4所示。油箱1中由电机驱动液压泵为液压系统提供压力油源，经直动式溢流阀调节，使系统压力控制为不大于0.7MPa。当砂轮进行圆弧修整时，金刚笔来回摆动的方向即双向液压缸3活塞杆的运动方向是通过二位四通方向阀4控制调节的；金刚笔摆动的速度快慢是通过油路的流量大小来控制的，以在圆弧修整时能够实现粗修和精修的工艺过程。其中粗修和精修的选择通过二位三通方向阀4控制，粗修时油路经过二通流量控制阀5，此时流量控制为0.6L/min；精修时油路经过二通流量控制阀6，此时流量控制为0.2L/min。

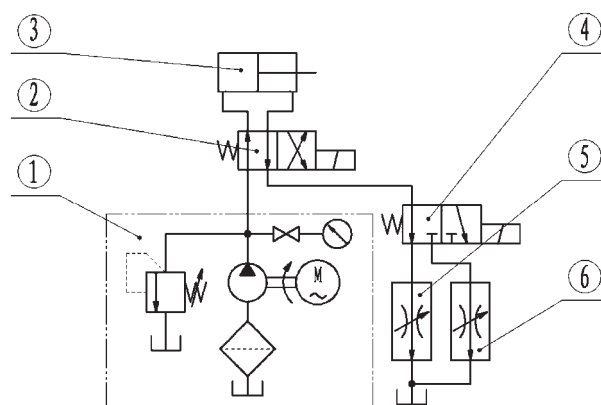


图4 圆弧修整器液压阀组的工作原理简图

1-油箱；2-二位四通方向阀；3-圆弧修整器双向液压缸；4-二位三通方向阀；5-二通流量控制阀；6-二通流量控制阀。

min。同时粗修和精修时油路的流量可以根据实际的加工工件结合磨削工艺进行相应的调整,以满足不同工件的磨削加工要求。

3 操作方法

(1) 该砂轮圆弧修整器在使用时,根据所需要修整的砂轮圆弧的尺寸和精度做出一根工装心轴(修整此桃形沟需要 $\varnothing 40\text{mm} \times 320\text{mm}$),用左顶尖3和右顶尖6对心轴两端固定,借助心轴以便准确地调节出金刚笔尖的位置,满足修整需要。

(2) 根据磨削工艺,编写出合适的磨削加工数控程序。

(3) 根据实际加工需要,适当调节机械限位和电器限位元件的位置,使金刚笔得到合适的摆动角度;调节流量控制阀,使金刚笔得到合适的摆动速度。

(4) 进行对刀,砂轮圆弧修整前的砂轮对刀尤为关键。必须保证金刚笔处在水平位置时,金刚笔尖在立卧磨头砂轮宽度的中心线(即是需要修整出的砂轮桃形尖的所在水平面)上,这样才能使砂轮修整出准确的桃形沟。

(5) 对砂轮进行圆弧修整,所得圆弧即为所需圆弧。

(6) 对工件进行磨削,并检测工件的磨削质量。

4 结构特点

(1) 该砂轮圆弧修整器结构简单,易于控制,且使用方便。

(2) 通过调整金刚笔座的前后位置,可修整出不同半径的精密圆弧R,适用范围广。

(3) 采用双支点支撑,修整器的刚性和稳定性好。

(4) 使用双向液压缸驱动,可以使金刚笔得到匀速、平稳的摆动,可以保证修整的砂轮圆弧得到较高的精度和表面粗糙度。

(5) 使用机械和电器双限位,在保证圆弧修整时安全的同时,又能有效的减少旋转支架做多余无效的摆动,提高圆弧修整的效率。

5 结语

经过设计研究,将该砂轮圆弧修整器投入生产。使用该砂轮圆弧修整器,在北京广宇大成数控机床有限公司制造生产的MGK28350高精度数控立式万能磨床上对砂轮进行圆弧修整后,对大型轴承内外圈的桃形沟进行磨削。磨削加工后的工件能够达到端面跳动 $\leq 0.003\text{mm}$ 、径向跳动 $\leq 0.003\text{mm}$ 、表面粗糙度 $\leq 0.2\mu\text{m}$ 的较高精度,达到了设计的目的,较好的满足了用户的要求,赢得了用户的好评。□

● 业界动态 ●

安阳鑫盛机床荣获安阳市首届“市长质量奖”

近日,安阳鑫盛机床股份有限公司获得安阳市首届“市长质量奖”。安阳市市长向鑫盛公司董事长韩长生颁发了“市长质量奖”奖牌和30万元奖金。同时,鑫盛公司的“CW6163B卧式车床”和“CK6163数控车床”2种产品获“河南省名牌产品”称号并各获奖金10万元。

“安阳市市长质量奖”是安阳市政府设立的最高质量荣誉奖,是政府树立的典范和标杆,该奖项主要授予安阳市辖区内实施卓越绩效管理模式取得显著社会效益的企业。长期以来,安阳鑫盛公司视质量为生命,先后通过了ISO 9001:1994国际质量标准认证、ISO 9001:2000换版审核、ISO 14001环境体系认证、GB/T 28001职业健康安全体系认证和AAAA级标准化良好企业评定。

公司自从导入卓越绩效管理模式,公司领导就高度重视,形成了公司级、部门级、班组级三级卓越绩效管理组织保障体系,建立了卓越绩效管理模式实施办法等相关的制度,形成了全员参与的良好氛围。通过学习贯彻卓越绩效管理模式,企业制定了中长期发展规划,明确了方向,奠定了可持续发展的基础;形成独具特色的鑫盛文化体系;实施激励措施,凝聚了员工队伍;制订了绩效目标,建立绩效考核保障体系;树立标杆企业,比较横向差距,制定赶超措施;关注顾客需求,大力开发机床新产品,满足用户的个性化要求;识别价值创造过程和支持过程,实施科学的过程管理;发挥先进管理模式的引导作用,努力提高产品质量、工作质量、经营质量,提高企业生产经营效率和综合管理水平。□

2010 年总目录

General Contents in 2010

	期-页		期-页
中国机床工具行业 2009 年 10 大新闻	1-24	发展趋势	4-38
专题报道 Special Report		第 6 届中国数控机床展览会 (CCMT2010) 国产数控	
加快结构调整, 转变发展方式	1-26	系统展品综述	4-41
2009 年度机床工具行业“中国机械工业科学技术奖”揭晓	1-31	CCMT2010 制齿装备创新成果精粹	5-37
我国高技术产业发展的六大要务	2-79	从 CCMT2010 看齿轮磨床市场发展新动向	5-42
提高按时交货履约率	4-26	CCMT2010 数控卧式铣镗床展品评述	5-44
ECFA 对中国大陆机床行业的影响	5-23	CCMT2010 数控立车展品评述	5-47
以科技创新迎接后危机时代	5-30	CCMT2010 数控重型卧式车床评述	5-48
抓住契机, 促进行业发展方式转变和产品结构调整	6-20	希望取代了忧虑	5-50
调结构转方式促发展	6-23	CIMT2011 招展进入尾声, 展会各项工作紧张有序	6-38
中国机床产业的现状与发展趋势	6-27	美国之家 IMTS2010 展会综述	6-41
贯彻 ECFA 精神, 积极迎接挑战, 促进行业发展	6-31	2010 年美国国际制造技术展览会技术考察	6-44
国内外数控龙门式导轨磨床的发展综述	6-33	从中国数控机床展览会 CCMT2010 看我国重型机床快速发展 ...	6-57
论坛 Forum		CCMT2010 大型齿轮加工设备	6-62
加快产品结构结构调整, 打造自主创新体系	4-19	CCMT2010 数控龙门机床评述	6-66
坚持技术创新加快产品结构调整, 促进产业技术升级	4-21	意大利 27.BI-MU 展会	6-70
创新, 引领企业快速高效发展	5-31	产销市场 Production & Marketing	
自主创新加快重庆机床两化融合进程	5-34	2009 年 1-11 月机床工具行业经济运行情况分析	1-66
坚持战略引领, 实现创新发展	6-71	欧洲机床工业合作委员会对市场走势的分析	1-70
百年基业如何铸就海德汉今日之成绩	6-75	世界部分机床企业产值情况	1-71
展览会信息 Exhibition		2009 年机床工具行业经济运行情况分析	2-82
“CCMT2010 创新发展高层论坛”演讲组织工作基本就绪	1-32	2009 年中国机床市场需求分析	2-87
CCMT2010 技术交流交流讲座报名踊跃	1-34	进出口呈现双降, 十年来降幅最大	2-94
CCMT2010 展品预报	1-36	2009 年中国机床市场需求分析 (二)	3-48
EMO2009 展品技术特点	1-51	能源装备工业设备需求分析	3-54
EMO MILAN 2009 展出的磨齿机精品	1-57	2010 年 1-5 月机床工具行业运行情况分析	4-50
海德汉在 EMO2009 展出创新的数控系统和位置编码器		近年世界加工中心产销情况	4-53
全系列产品	1-61	2010 年上半年我国机床工具产品进出口稳步回升	5-51
沈阳机床惊艳亮相南京 CCMT2010	2-33	2010 年 1-8 月机床工具行业运行情况分析	6-77
国产数控机床精品集中亮相 CCMT2010	2-37	2009 年意大利、机器人与自动化工业生产及出口情况	6-81
CCMT2010 新闻发布会 (北京) 在中国科技会堂召开	2-39	经贸要闻 Economic Focus	
中国数控机床展览会 (CCMT2010) 技术交流讲座内容广泛 ...	2-40	Circular on adjustment of taxation policy on imports	
CCMT2010 展品预报 (三)	2-42	of Major Technical Equipment	1-62
第六届中国数控机床展览会 (CCMT2010) 圆满成功	3-20	关于调整重大技术装备进口税收政策的通知	
“创新发展高层论坛”大获成功	3-25	China becomes big auto country in production and sales	2-99
从 CCMT2010 看数控齿轮加工机床的快速发展出	3-29	中国成为汽车产销大国	
来自米兰国际机床展览会的一些重要信息量	3-39	Regulations on information protection with regard to enterprises	
走马 2010 台北国际数控工具机暨制造技术展, 尽览台湾		in China undertaking service outsourcing	2-100
机床工业之实力	3-46	关于境内企业承接服务外包业务信息保护的若干规定	
金陵展风采, 春燕报喜来	4-29	“Provisional Measures on Establishment of Foreign-invested	
各路诸侯竞龙门	4-33	Equity Investment Found Management Enterprises in Beijing” ...	2-101
透过 CCMT2010 中国数控机床展览会看我国激光加工机的		《在京设立外商投资股权投资基金管理企业暂行办法》	
		China focuses on eliminating outdated capacity in industrial	

structure improvement	3-61
中国解决产业结构问题从淘汰落后产能入手	
China foreign trade warming up, but still in cold weather	3-62
中国外贸乍暖还寒	
Provisional administration measures on taxation of resident offices of foreign enterprises	3-63
外国企业常驻代表机构税收管理暂行办法	
Chinese government departments implement new FDI policy	4-57
中国政府部门开始落实外资新政	
PMI of manufacturing sector keeps at above 50% for 14 months running	4-58
中国制造业 PMI 持续 14 个月 50% 以上	
Proposals of SAIC on doing a better work in serving foreign-invested enterprises	4-59
国家工商总局关于进一步做好服务外商投资企业发展工作的 若干意见	
How does China deal with economic slowdown	5-55
中国如何面对经济增长减速	
China investment in U.S., Europe and ASEAN surges in H1	5-56
中国对美欧东盟投资倍增	
China emerging energy development plan to add RMB 5 trillion investment	5-56
中国新能源发展规划投资将增 5 万亿	
China publishes its first SME development index	5-57
中国首次发布中小企业发展指数	
China handles 467, 000 patent applications in H1, up 9.6% on year	5-58
上半年中国受理专利申请同比增长 9.6%	
China restricts RE export to protect resources	5-58
中国限制稀土出口保护资源	
Transnational auto companies' China strategy shows three new trends	5-59
跨国车企中国战略呈现三大新趋势	
China's Import and Export with Major European Countries during June 2010	5-60
2010 年 6 月中国对欧洲主要国家的出口统计	
China SOEs profits up 65.8% on year in Jan. -May	6-82
1-5 月中国国企利润同比增 65.8%	
Technical trad barriers cost China exports US\$57.432 bln in 2009	6-82
国外技术贸易壁垒致中国损失 574.32 亿美元	
Chinese mainland, Taiwan reach consensus on ECFA	6-82
大陆与台湾就经济合作框架协议达成一致	
China international payment continues "double surplus" in first quarter	6-83
首季中国国际收支继续顺差	
China ranks first in auto production and sales in 1H	6-84
上半年中国国产汽车产销世界第一	

China 2Q entrepreneurs confidence index down, but business climate index up	6-84
二季度中国企业家信心指数回落, 企业景气指数提升	
China credit rating institution publishes first State credit rating report	6-85
中国发布首个国家信用等级报告	

相关产业 Correlative Industries

汽车工业迅猛发展, 机床工业迎来升级契机	2-103
面向模具行业的全面解决方案	3-66
汽车工业中的激光焊接技术	4-64
轴承在矿山卡车应用中的分析探讨	5-61
液态模锻工艺在摩托车制造领域的应用	5-64
一汽集团公司发展及工艺装备需求	6-86

企业风云 Enterprise Features

坚持科技创新 发展优势产品 促进转型升级	1-75
而今迈步从头跃——重机六十年庆	2-109
加快自主创新能力建设, 打造重型机床技术创新平台	2-112
武汉重型机床集团有限公司建立能源装备与机床制造机制	3-68
创新驱动 提升品质	3-70
依托技术和服务, 海天精工瞄准中高档机床	3-71
济南二机床集团: 发展现代制造服务业, 促进企业做大做强 ...	3-72
德马吉谋划进入超大型机床市场	3-75
Hexagon 推出全球首款电池驱动式 IP54 防护标准的绝对激光 跟踪仪	4-69
挑战、突破、冲刺	4-70
哈斯机床在先创刊	5-67
科技创新助江苏亚威腾飞	5-68
哈斯机床在编织机制造中的应用	6-91

精品推介 High Quality Products

中国数控机床展览会 (CCMT2010) “春燕奖”获奖机床	3-77
重庆机床新一代干切滚齿机亮相 CCMT2010	3-81
中国数控机床展览会 (CCMT2010) “春燕奖”获奖机床 (二)	4-72
中国数控展览会 (CCMT2010) 春燕奖获奖机床 (三)	5-70
重庆机床集团国家重点新产品介绍	5-76
全球最大全数控螺旋锥齿轮齿磨齿机 YK20160 问世	5-78
中国数控展览会 (CCMT2010) 春燕奖获奖机床 (四)	6-92

数控与软件 CNC & Software

数控技术全面支持高速复合机床精度的提升	1-78
西门子 SINUMERIK 828D 演绎数控系统新技术	2-115
西门子推出新型数控系统 SINUMERIK 828D	2-116
BP 神经网络在数控系统故障诊断中应用	3-82

产品与技术 Products and Technology

高速干切齿滚刀参数和滚齿工艺	1-84
----------------------	------

应用模块化设计扩展机床应用范围

One for all with modular machine concept

TOBIAS SCHR.DER

瑞士 Reishauer 公司推出了新一代 RZ260 型蜗杆砂轮硬齿面磨齿机。该机床采用模块化设计，可以满足不同用户的需求。

由于对工件质量和部件性能的要求不断提高，齿轮的淬硬精加工逐步成为工业生产中的主流。齿轮精加工方法很多，蜗杆砂轮磨齿是最近几年才出现的。这种方法源自 Reishauer 的多项创新成果，这些成果已经集成到这种磨齿加工工艺中，在提高了加工质量的同时，大幅度降低了加工成本。

创新降低了加工成本，提高了加工质量

变位磨削技术就是这类创新成果的一个实例，磨削蜗杆连续的轴向位移可以补偿砂轮的磨损。利用选定的位移策略，可在整个砂轮修整过程中始终保持工件加工质量的一致性并提高了单位时间的切除率。这项技术是瑞士 Reishauer 公司于上世纪九十年代开发的，已经广泛用于载货汽车和大型载客汽车的齿轮（所谓环形齿轮）的蜗杆砂轮磨削。

另一项创新实例是机床引入了第二工件主轴，可以在一个工件加工的同时进行零件的上、下料。这种结构可以在缩短加工时间的同时，最大限度地缩短占整个加工循环相当比例的非加工时间。在 2003 年意大利米兰举办的 EMO 展上首次展出了应用了这些创新成果的 RZ 150 型蜗杆砂轮磨齿机。采用这种新一代的磨齿机，汽车工业能够经济地加工较小型的齿轮，例如控制齿轮和行星小齿轮。由于大幅度促进了市场增长，自此之后，RZ150 机床就成为全世界汽车齿轮箱齿轮生产车间的首选装备。

由于技术创新的蜗杆砂轮磨能有效地提高生产率，Reishauer 已经将 RZ 150 机床的技术应用于大型机床。于 2009 年米兰 EMO 展首次亮相的 RZ 260 系



图 1 RZ260 蜗杆砂轮磨齿机采用模块化设计填补了 Reishauer 产品线

列机床（图 1）是可以加工大型工件的机床。RZ 260 也有多种变型。RZ 150 完全是面向大批量生产用的产品，而 RZ 260 则更适用于小批量多品种生产。为此，在开发阶段更多精力是放在对不同用户的车间基本条件的适用性上。

采用模块化设计为用户提供多种选择

采用模块化理念设计的机床最主要的优点就是提供更大的选择余地，以便让用户根据自家工厂的生产条件和工件要求选择最适用的机床配置。例如，RZ 260 可以选装第二工件主轴。如果只是加工多种大型工件，则可相应减少更换工件时间在总加工循环中所占比例，但仍不足以回收增加第二工件主轴

的成本。增加第二套夹具还可降低工装成本和转换时间。以上各项创新的集成是适应小批量加工的重要因素。在采用联机作业的情况下,如果该机床的循环时间不能与 RZ260 机床相匹配或不能充分利用机床的生产能力的情况下,可考虑减少投资,即不建议使用第二工件主轴。如果今后需要提高生产能力时,可以进行快速改装,加装第二工件主轴。

与所有 Reishauer 蜗杆砂轮磨齿机一样, RZ260 也可以装备集成式修整装置。为提高砂轮修整的柔性,用户还可选装带 CNC 回转坐标的修理工整工具。这样,就可以使用柔性的双锥砂轮,这不仅能加工多种齿轮,而且具有涵盖一定范围模数和法向压力角的通用性。这样就可以大幅度降低多品种加工时的工具投资。此外, C4 轴还是采用 TwistControl 磨削技术的必要条件,以加工轮齿侧面变位。

另一方面,如果所加工的齿轮种类不多,可选装全轮廓滚轮修整器。这种修整器只适用于单一品种齿轮的加工,这种砂轮的磨削效率要比双锥砂轮的效率高得多。在这种情况下,则不必采用上述回转坐标轴,以节省投资。

砂轮修整器和工件主轴全部安装在一个主轴回转托架上(图2)。在磨削过程中,这个回转托架可以使其中一个主轴以很高的重复精度精确定位,在砂轮修整时,可以使修整器相对于磨削螺纹进行定位。工件的上、下料在机床加工区外进行,以便于自动或手动上料时接近工件。双主轴型机床上,二个主轴均安装在这个可回转 180° 的主轴托架上。当使用第一主轴磨削工件时,可在第二主轴上更换工件并得用一个感应传感器与磨削中的蜗杆砂轮同步。在磨削过程中,高精度修整器置于与二个主轴

呈 90° 的位置,以防止磨削过程中润滑冷却液、切屑和磨粒可能造成的损坏。

为进一步提高 RZ260 的应用范围,还可选装间歇轮廓磨削。在加工批量很小或生产量不大时,轮廓磨削是一种经济的并可替代 Reishauer 蜗杆磨的加工方法,尽管生产效率较低,但砂轮制备比较容易。此外,轮廓磨削适用的模数范围比较大。

若使用外径较大的砂轮,只需选用相关软件即可, RZ260 同样可以配备成形磨削所需的各坐标轴。此外,这种机床也可使用很小的砂轮进行成形磨削加工。在这种情况下,可以使用 Reishauer 公司新开发的成形磨磨削头。这种小型砂轮主要用于加工齿轮相邻轮廓过渡区,由于没有足够空间使用较大砂轮,只能使用小型砂轮(图3)。在开发这种附加的砂轮架时,重点放在了结构简单并可以快速安

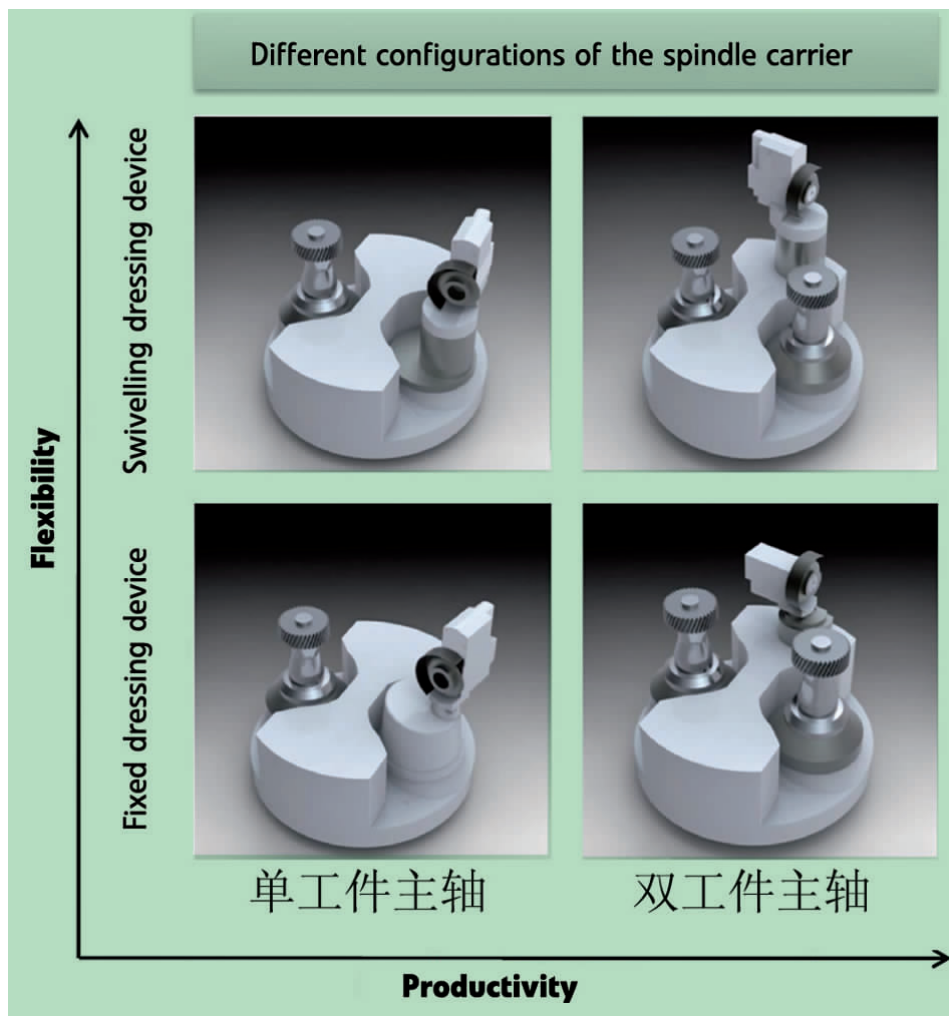


图2 用户可以自行确定机床的柔性和生产能力:
RZ260 可提供四种不同结构的主轴供选用

装方面。因此，从蜗杆磨削转换成轮廓磨削所需的时间仅比蜗杆磨削时更换加工不同工件的转换时间多上数分钟。



图3 采用 Reishauer 轮廓磨头磨削齿轮轮廓时，跳动很小，如在生产实践中证明确实需要时，可以加装 C4 轴

与以前的 Reishauer 机床相比，仅在用可修整的蜗杆砂轮连续磨削方面，RZ260 明显扩大了应用范围。无论轮廓磨削还是蜗杆砂轮磨均可采用可修整砂轮和电镀砂轮。使用电镀砂轮仍要分粗磨和精磨砂轮。RZ260 蜗杆砂轮磨床除可应用多种工艺外，对于绝大多数加工工艺来说都是专业化的最佳选择。最为理想的是采用可修整蜗杆砂轮的磨削方法。只要具备基本使用条件，这种工艺方法的确是硬齿面高效精加工的首选。

双主轴机床缩短了加工循环时间

图4所示为 RZ260 机床加工效率的实例，图中加工的是一种典型轴传动齿轮（所谓环齿轮），它主要用于采用横置发动机的载客汽车的端面齿轮传动。由于这种齿轮具有很大的直径齿宽比，而且是薄壁齿轮体，因此，在齿轮淬硬热处理过程中会造成很大的变形。为此，这种工件需要在 Reishauer 进行预磨。应用双主轴 RZ260 机床磨削这种工件可以大幅度缩短加工的循环时间，能将加工循环时间（floor-to-floor）缩短到一分钟以内（含砂轮修整和更换工件时间）。从磨削结果看，很容易达到用户对这种齿轮提出的质量要求。

高性能与模块化相结合，为这种机床开拓了广阔的市场，所涉及的用户除汽车制造用其零件供应商外，还包括货车与工业齿轮加工或专业齿轮制造商。可选装的模块化结构已成为这种机床成功的标志。这种机床已经销售出多种变型产品。这表明：无论用户是采用全套模块还是选装部分模块，都在各自工作领域内获益。因此，这再次证明，Reishauer 的创新增强了用户的竞争实力。□

Tobias Schröder 博士是瑞士 Reishauer 公司的销售与产品管理主管

E-mail:tobias.schroeder@reishauer.com

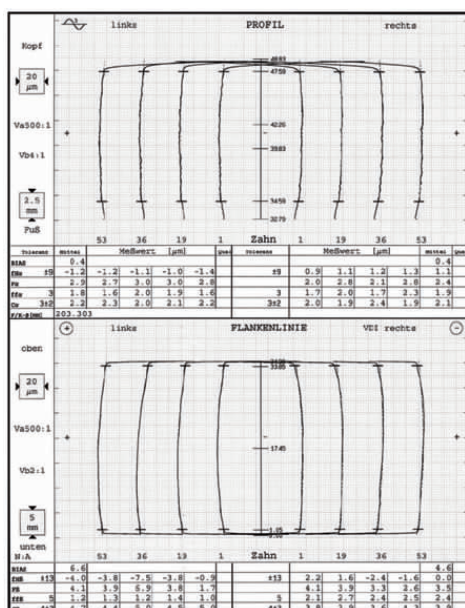


图4 汽车工业在使用双主轴 RZ260 机床磨削这种环齿轮时，能将加工循环时间（floor-to-floor）缩短到一分钟以内

Gear Cutting data	
Gear-tooth number	ca. 70
Module	ca. 2.5 mm
Helix angle	ca. 35°
Gear-tooth width	34 mm
Allowance per flank	0.11 mm
Tool Data	
Dressing Device	Full profile roll
Worm grinding wheel width	160 mm
Time	
Grinding time	0.7 min
Workpiece changing time	0.08 min
Dressing time	0.1 min
Floor-to-floor time	0.88 min