



数控系统是数控机床的大脑和心脏，i5数控系统的诞生使得中国制造业的核心部件不再依赖国外厂商的控制和垄断。装备制造的发展不能靠引进，只能靠创新——

核心技术

创造世界新精度

本报记者 刘瑾 孙潜形

在此前举办的2014年中国数控机床展会上，沈阳机床首发搭载了i5系统的i5系列智能机床，引发同业高度关注。

历时5年，累计投入研发资金11.5亿元，沈阳机床i5数控系统研发团队攻克了CNC运动控制技术、数字伺服驱动技术、实时数字总线技术等运动控制领域的核心底层技术，彻底突破和掌握了运动控制底层技术，并于2012年诞生了世界上首台具有网络智能功能的i5数控系统。该系统误差补偿技术领先、控制精度达到纳米级、产品精度更是达到世界精度最高。

2012年7月6日，沈阳机床(集团)宣布，i5数控系统研制成功。“5年前，我带着一支年轻的团队，为拥有自主的核心技术去研发，到2012年终于研发成功了基于互联网条件下的智能技术控制系统，从智能的角度使机床直接与互联网进行连接，它的操作就不再需要编程，即使不懂得工程语言的用户在半个小时内就可以操作机床。”沈阳机床董事长关锡友曾经感慨道：“我与机床打了几十年交道，如今才接近了机床制造的真谛。”

i5是指工业化、信息化、网络化、智能化、集成化的有效集成。“数控系统是数控机床的‘大脑’和‘心脏’，i5数控系统的诞生使得‘中国制造’的核心部件不再依赖国外厂商的控制和垄断。”关锡友表示，“当我们拥有了这项核心技术，就水到渠成地发展起智能集成——i5操作系统，形成了向多领域发展的‘万能土壤’。”

如今，搭载i5系统的i5系列智能机床依托互联网，能做到智能校正、智能诊断、智能控制、智能管理。不论用户身在何处，一机在手即可对设备进行操作、管理、监控，实时传递和交换机床的加工信息。

中国机床工具工业协会专家表示，i5系列智能机床的问世，意味着沈阳机床率先跨进了行业内智能机床的门槛，标志着中国工业在新的产业革命到来时实现了对世界对手的技术超越。

此外，关锡友接受采访时透露，沈阳机床正在打造i5云制造平台，今后用户想生产什么甚至不用自己购买机床，通过云制造网提供需求即可。沈阳机床将通过i5智能化系统与智能机床的产业化实施，实现由目前单一提供数控机床，向为用户提供智能加工单元和基于“云平台”、“WIS车间管理系统”等智能化应用转变，同时向工业自动化、机器人等领域延伸，最终实现由传统制造商向工业服务商的转型升级。

我国机床行业在经历了连续10年的快速增长之后，在2011年下半年开始出现下行趋势，增速缓慢回落。而10年前，我们的产业目标是中档增长，现在我们瞄准的是高档。目标的变化说明我们已经上了一个大台阶

图说产业



机床行业向高端寻出路

本报记者 刘瑾

在日前举行的第十二届中国国际机床工具展览会新闻发布会上，中国机械工业联合会副会长杨学桐介绍说，2013年，机床工具行业占机械工业主营业务收入2.2%左右，这一比例已持续多年没有变化，数控机床产量增长更是从高速转入低速。

业界认为，随着中国正逐步由“世界加工厂”向“世界制造业中心”跨越，过去10余年赖以高速发展的增长要素发生了深刻变化，机床行业的突出特征表现为两个方面，即需求总量的明显减少和需求结构的加速升级。“加码高端”成为重要出路，机床行业的深度转型升级更显得刻不容缓。

增速减缓结构失衡

从历年来的统计数据来看，我国机床行业在经历了连续10年的快速增长之后，在2011年下半年开始出现了下行趋势，增速缓慢回落。2005年、2008年、2013年三年，我国数控机床产量分别为5.85万台、13.97万台、20万台，数字上看，产量增长速度明显放缓。“从数控机床结构上讲，2005年经济型占85%，2013年经济型只占20%。10年前，我们的目标是中档增长，现在我们的目标是高档，目标的变化说明我们已经上了一个大台阶。”杨学桐说。

中国机床工具工业协会常务副理事长陈惠仁在总结机床行业过去十余年所取得的成就时说：“一是经济规模迅猛增长，直至2009年跃居世界第一位，这是由小到大的变化；二是在中高档产品层次上基本实现了从不能做到能做的升级和跨越，这是从无到有的进步；三是行业企业的综合素质得到普遍提升，并且涌现出一批初具市场竞争力的优秀企业，这是由弱到强的起步。”

陈惠仁认为，目前我国机床行业企业面临的现状是，需求总量大幅减少，需

求结构加速升级。受此影响，我国机床工具行业主要经济运行指标全面下降，同时，行业固有的产能结构失衡的矛盾更加明显，本已严重的同质化市场竞争进一步加剧。

低端混战高端失守

今年2月24日至28日，由中国机床工具工业协会主办的第八届数控机床展览会上，来自国内外的900多家机床和工具制造商同台竞技。大连机床集团展出的一台新型数控卧式车床，是由一台加工中心与机器人组合而成的智能化制造岛。据工作人员介绍，过去一个工人只能照顾一台机床，现在一个工人能照顾8至10个智能化制造岛。

说起对参展的感受，一位来自黑龙江的参展企业代表说，“面对市场新形势，机床行业必须主动加快产业结构调整，主动淘汰低附加值落后产品，企业也应坚持把提高中高档产品的市场竞争力作为转型升级的核心目标之一，加快突破核心技术，使产品精度在保持性、稳定性、可靠性等方面真正得到用户认可。”

作为工业和国民经济的“发动机”和“心脏”，机床制造业是一个国家综合国力的具体体现。目前，中国已是全球机床生产与需求大国，但国内大部分机床以普通机床为主，数控化覆盖率低，数控机床产品中，中低端产品占据主力，高档数控机床仍是短板。

与此同时，近年来，市场却对中高端产品的需求逐渐增加。2013年我国进口机床约110亿美元，同比下降23.62%；进口数量102532台，同比下降33.34%；进口均价107304.22美元，同比上升14.57%。总体是量减价升的态势，反映出中国市场需求结构在不断地优化，对中高端机床产品的需求在不断增加；从另一方面可以看出，我国生产的高端机床产品在产品质量、技术指标、科技水

平、用户服务等方面还不能有效满足客户的需求。

“受研发能力影响，现阶段国内中高档数控系统的80%，高档数控系统的90%，高档数控机床的85%还有赖于从国外进口。”金模钢铁网首席分析师罗百辉表示，与德国、日本和美国的先进企业相比，我国机床企业仍然存在一定差距。

创新转型补上短板

“行业企业所面临的首要任务是推动行业转型升级，扩大高端领域的应用水平。”杨学桐说。

“中国数控机床的产量增长已不是关键的因素，优化国产数控机床的产量构成，大力提高国产数控机床的整体发展质量才能促进我国制造业质量竞争力。”罗百辉在介绍行业现状时说，我国机床行业的产品种类繁多，规格数不胜数，产业集中度比较低，同质化现象严重。

目前，我国机床行业的下游产业主要可以归纳为四大产业：即汽车产业、传统机械产业、军工产业(包括航空航天、兵器、船舶、核产业等)和以电子信息产业为代表的高新技术产业。这些下游行业需求多集中在大型、重型、高精度的数控机床，决定了机床行业未来仍将以“高速、精密、智能、复合”为方向，多轴联动加工中心、高速精密数控机床等产品也将继续是行业未来重点发展的品种。

当前，我国机床生产企业正在通过引进和借鉴国际先进与核心的机床设计、制造理念和技术，增强自主研发能力，努力满足国内和国际客户日益增长的需求。罗百辉表示，目前传统的发展模式正在快速丧失立足的基础，机床产业不得不作出“升级”的抉择，而进行转型升级的目的就是要变成高质、高效、高端，尽快补上高档数控机床这块最大短板。

我国数控机床发展趋势七大技术看点

看点一：复合机床方兴未艾。得益于高档数控机床的强大控制能力、日益精湛的设计与制造技术以及日渐成熟的包括编程在内的应用技术，复合机床以其强大的工艺、工序集约复合能力，顺应了一机多能、多品种、小批量、一次装车完成全部加工的个性化制造需求。

看点二：产品精度再上台阶。众多先进技术的广泛应用，如有限元分析计算技术、纳米级数控技术等，从不同技术层面共同推动了机床精度的不断提升。机床的几何精度、控制精度、工作精度等，年年都有新的进步。

看点三：自动化水平日臻成熟。以数字控制为特征的现代数控机床自动化，具备了运动轨迹控制等多项自控功能，并不断深化发展。在这些产品上可

以充分领略到机电一体化自动化技术带来的巨大效率和效益。

看点四：专用、特种机床尽显特色。个性化产品和个性化服务是日益发展的社会经济对机床产业的必然要求，细分市场的进入和发掘也是机床产业结构优化调整、提高有效供给能力的一个重要内容。大量专用、特种机床，无不体现出其专业、特有、独到、高质、高效的特点。

看点五：智能制造已见端倪。智能技术在目标上具有从减轻体力劳动向减轻脑力劳动转变的特点，在控制对象上具有从机械运动控制向信息控制转变的特点。因此，智能技术成为智能制造的前沿和热点，其发展状况尤为引发人们的兴趣和关注。

看点六：持续创新硕果累累。一批创新成果涵盖了设计、结构、规格、工艺、控制等诸多领域，形成了一批具有自主知识产权的创新产品和专利技术，提升了企业在市场竞争中的地位和能力，我国机床行业正在发生着可喜的变化。

看点七：数控系统、功能部件群英荟萃。特别是国产数控系统和国产功能部件，近年来取得了长足进步。一批具有技术水平和竞争力的产品正逐步成为主机制造厂商的配套优选。这些产品表明，我国机床产业链正趋于完整和平衡，一些关键技术产品和配套产品正在逐渐成熟。

链接

界第三位。这些给科技研发提供了强有力的支持，是我们不断取得科技研发突破的信心保证。

然而，再回到当前的现实面前，我国光伏产业寒冬短期很难摆脱。痛定思痛，中国光伏产业如何摆脱受制于人的局面？中国古代有一句著名的语言：其政在于内而不在于外。光伏产业等新兴产业依旧以其无比魅力在向中国经济招手，通过这些产业转型可以化解我国当前急需解决的金融高杠杆、产品高库存和扩大内需等经济难题。特别是光伏产业已有在发达国家80%市场占有率的先例，多么诱人的前景！但在我国要想使美好理想变为现实，还要培育科技硬实力，不但要取得光伏应用技术的不断突破，更要取得光伏核心技术的不间断突破。

新兴论苑

行业动态

中国仍将引领全球集装箱行业发展

本报记者 顾阳

“2013年，中国集装箱吞吐量达1.75亿TEU(标准箱)，连续多年位居世界首位，中国已发展成为全球集装箱航运中心和集装箱制造中心。”在近日举办的首届集装箱多式联运展会(Intermodal)亚洲展上，中集集团总裁助理、中集集装箱控股有限公司副总经理黄田化说。

据悉，集装箱多式联运展会是面向国际集装箱航运界、全球顶级国际专业展。作为全球集装箱航运界的年度盛会，该展会在欧洲已成功连续举办了38年。

作为一个传统制造业，近年来集装箱行业贸易量虽然有所下降，但它仍然是个朝阳行业。在黄田化看来，随着世界经济的复苏，国际贸易量的逐步增加，集装箱持续增长的趋势不会变，集装箱领域“中国制造”的地位不会变。

目前，“中国制造”集装箱占世界总量的96%，且年均增长保持在6%左右。从产业配套、集装箱贸易量等条件看，未来10到15年，没有另外一个市场能够替代中国，中国仍将引领全球集装箱行业的发展。

不过，中国集装箱产量、港口集装箱吞吐量虽双双实现了世界第一，但中国仍不是全球多式联运的中心。

据悉，多式联运是将不同的运输方式有机地组合在一起，构成连续的、综合性的一体化货物运输，以实现货物整体运输的最优化效益。由于多式联运具有其他运输组织形式无可比拟的优越性，这种方式已在世界主要国家和地区得到广泛应用，而集装箱正是多式联运的重要载体。

“目前多式联运的中心仍位于欧洲。”黄田化指出，多式联运特别是集装箱海铁联运在欧美等发达国家已达到了较高水平，这些国家非常重视内陆铁路集装箱中心站的建设，并充分预留发展用地，不断完善扩大中心站规模，通过在车站、港口、货主等处设立计算机终端的方式实现集装箱进出站作业的动态管理，为集装箱中心站开行直达列车创造了良好条件。

连续多年集装箱吞吐量居世界第一的上海港，已具备成为中国乃至亚洲多式联运中心的条件。此次首次走出欧洲的集装箱多式联运展放在上海举办，正契合了国际航运界的这个判断。

“今年一季度，中集手持订单比去年有一个大的增量，这也预示着未来航运业正在积极复苏中。这是一个大趋势的判断。”黄田化表示，中国作为集装箱产业的制造中心，在未来10年看不到有转移的可能性，“集装箱制造行业仍然是朝阳行业，中集将继续引领整个行业的发展，对未来发展我们充满信心。”

北斗卫星通信技术服务遵义老区



从2012年底开始，贵州省遵义市率先运用北斗通信技术搭建了公共交通信息指挥中心，全市3327辆出租车、中心城区的624辆公交车、5800多辆道路客运输车辆都安装了北斗卫星汽车行驶记录仪及3G车载视频设备，通过资源置换免费安装这些设备后，驾驶员和市民享受了安全便利出行以及公共交通运营信息、实时监控等服务，同时，政府也得到了准确的运营数据作为决策依据。

新华社记者 杨 拯 摄

我国矿业用上国产三维软件

本报讯 近日，北京三地曼矿业软件科技有限公司研制的3DMine矿产工程软件的矿产资源储量估算功能模块通过了专业评审，并在国土资源部矿产资源储量司备案，这标志3DMine软件正式拥有了为我国矿业服务的通行证。

据了解，此次评审是我国矿业软件评审工作停止10年之后，首次对国产三维软件中传统储量计算方法和地质统计学方法进行认定，打破了进口软件垄断国内矿业开发市场的格局。中国地质调查局发展中心李超龄教授认为，3DMine软件具有良好的操作性、灵活、方便，全中文开发，符合我国矿业专业技术人员的习惯，通过对多套数据的分析和对比，软件具有较高的准确性。(白文站)

港珠澳大桥大吨位钢箱梁吊装成功

本报讯 4月16日，一节长132.6米、宽33.1米、重2912.6吨的钢箱梁由两台大型浮吊船联袂举起，平稳地落在147号墩和148号墩台上，随后在墩台上精确定位。该钢箱梁是港珠澳大桥施工进行到目前为止跨度最大、重量最大的钢箱梁，也是整个大桥施工难度最大的上部钢结构标段，标志着港珠澳大桥工程进入技术深水区。

据悉，该钢箱梁是中船重工武船集团承制的桥梁工程CB02合同段的一节，该标段全长7.154公里，共有钢箱梁大节段58个，钢箱梁小节段49个，钢索塔3个；最大的钢箱梁大节段长143.36米，重约3600吨；最大钢索塔高109米，重约3000吨。这是整个大桥施工难度最大的一个标段。(黄玲 刘唱)

本版编辑 杨国民 童娜

转型要靠科技实力

冯是虎

最近，有两件事情特别令人感慨。

其一是光伏产业的命运。据悉，我国光伏组件产量已经连续7年居于世界首位，如2013年全球光伏组件产量40吉瓦，而其中26吉瓦出自中国，2014年国际产量将达到43吉瓦，而中国产量有望超出28吉瓦。漂亮的数字，光鲜的外表，但没有掌握核心技术成为致命软肋，使光伏产业对内因为高成本进口造成产业链条难以向下游延伸，对外靠加工贸易赚点小钱却频频遭遇贸易摩擦。此前，美国和欧盟已经向中国发起光伏产品贸易调查，此番美国故伎重演，来者不善，看来中国光伏

产业的前景更加艰难曲折。

其二是钢铁产业的命运。目前，我国钢材产量已经突破10亿吨，粗钢产量达7.79亿吨。但是，在戴着钢铁产业第一生产大国帽子的同时，钢铁企业却终日被经济效益所困扰，全国每生产一吨钢仅能赚取1元钱。30年前当我国纺织工业成为朝阳产业时，因为没有合格强度抗疲劳钢材不能够生产高端纺织机械，30年后纺织工业成为夕阳产业时依然如此。在笔者看来，钢铁产业的现状与大而不强息息相关。

我国经济发展对于上述两大产业转

型的需求最为迫切。但是，转型要靠技术创新的硬实力作为支撑，这就要求我们要在科技研发方面有所作为，要有自力更生的决心。核心技术的研发难度很高，可能要从原始的点滴数据积累做起，还要经历漫长的时间，偶发灵感的启发等等。下定丢掉幻想、自力更生的决心很有必要。还要有坚持不懈的恒心。科技发展等不得，急不得，只要持之以恒，坚持不懈，努力探索，终将能够取得成功。更为重要的是要有取得胜利的信心。如今中国已经是世界第二大经济体，2012年我国首次实现全社会科技研发投入超万亿，总量居于世