

新形势下数控系统产业的突破口

——数控系统企业与用户之间的对话

《中国制造2025》将高档数控机床和机器人列为十大重点发展的领域之一。可以预见，未来国内的数控市场对高端数控系统的需求将会更加强烈。对于数控企业来说，需要加速实现关键数控系统技术的突破，提升技术实力和产品质量，着力满足新常态下国内市场对数控技术的新需求，探寻适合数控企业自身发展的新发力点。用户作为数控系统的使用者，他们对国内数控系统的认知在一定程度上反映了国内数控系统市场的格局，他们对数控系统的使用心得也在一定程度上反映出数控系统的是否贴近用户、满足需求。

本期杂志特别策划了“数控系统企业与用户之间的对话”主题，邀请了数控系统领域多家明星企业，介绍他们在新形势下企业未来的定位思考、新的发展策略以及符合市场需要的新产品。同时邀请了来自包括机床企业，以及军工、航天等众多领域的数控系统用户，谈谈他们对目前国内数控系统的认知、对不同数控系统的使用体验，以及未来对数控系统的期待。希望能够在数控系统用户与企业之间架起一座沟通的桥梁，为用户了解数控企业技术实力与产品特点、为数控企业了解用户需求提供交流平台！更希望能够为国内数控系统产业在“中国制造2025”的机遇下实现跨越式发展找到突破口！

策划：乔印凯

我国数控系统的产业现状和发展分析

■ 大连大森数控技术发展中心有限公司技术部部长 李洪波



目前，我国数控系统的应用，一部分是以FANUC、三菱、

西门子等为代表的进口系统，因其成熟度高、功能强大及性能稳定等特点，占据国内中高端数控系统市场，另一部分是以广州数控、华中数控、凯恩帝数控等为代表的国产数控系统，它们大多价格低廉，但功能和性能略差，主要应用于中低端数控市场领域。衡量数控系统的优劣，很大程度上取决于机床企业和用户的使用体验。对于机床企业来说，主要考虑其功能是否丰富，调试

是否方便，维修维护是否容易等；对于最终用户来说，主要考虑其操作是否便捷，加工性能是否先进，售后服务是否到位等。

不可否认的是，国产数控系统在行业内还没能够彻底打破低端产品的形象。究其原因，一方面是，国内企业的研发技术不足，导致很少有先进的产品问世。这里面有制度法规方面的不足，例如国家对知识产权缺乏有效的保护，一个好的产品设计并

生产出来，一旦畅销，就必然会有跟进模仿者，国家在这方面缺乏有效的知识产权保护制度，企业辛辛苦苦几年的研发成果，并不能给企业带来相应的回报，导致企业失去研发热情。但是，更主要的原因是大多数国内企业存在急功近利的思维，他们没有兴趣专注于一些产品研发，而是热衷于仿造，因为这样可以大大缩短从设计到产品的周期。另一方面，无序的价格竞争，也使产品质量无法得到保障。面对有限的市场需求，企业与企业之间，很容易陷入无休止的价格竞争，而国内消费者过于钟爱低价的消费习惯，又推动了这种竞争。其结果便是，过分的低价必然以牺牲品质为代价，长此以往，进一步加深了国内消费者对国货低端形象的印象。

因此，国家要发展制造业，做强制造业，首先要完善知识产权、定价机制以及商业竞争等制度，让企业在保证合理利润的前提下，有意愿和动力做出精品和持续研发。同样，国产数控系统的健康有序发展，也需要上述前提作为保障。同时，一些发展的观点和理论基础也需要不断改进和更新。对于数控企业来说，需要更加务实。例如，三菱数控系统，在日本占据至少30%的市场份额，在中国其市场份额也是仅次于FANUC，但其公司仍冠名“三菱电机”，就是因为三菱公司“重视最基本的工作部件”，很多国外工程师都认为伺服电动机和驱动装置才是数控系统的核心部件，而不是数控系统控制器本身。因此，我国的数控系统，

要想实现质的飞跃，首先要认识到这不是一朝一夕的事情，其次要从基础部件开始，从最基本的伺服电动机、伺服驱动器，甚至是插头等做起，脚踏实地，做出精品。如果每一个部件都做成精品，成品的品质就得到了充分保证。当然，这是一个系统而庞大的工程，需要国家、行业以及企业达成共识，共同努力。

此外，对于德国提出的“工业4.0”概念，不能完全照搬照抄，因为德国的基础工业比较发达，产品质量也是精益求精，而在我国，基础部件品质还有待于提高。例如，我国数控机床使用的高品质轴承、丝杠、导轨及主轴等部件，主要还是靠进口，这种情况下，就算在“工业4.0”的实施上与德国齐头并进，又有谁能保证我们能走多远，便不堪重负而倒下？因此，在规划发展“工业4.0”时，也要充分认识到我国与技术发达国家的差距，首先就是起点不同，德国的“工业4.0”进程基本可以跨越质量这一环节，但我国却不能，要从产品质量做起，甚至需要做的更多。

各行业的数据表明，随着我国居民收入和生活水平的提高，对生活用品及耐用品等的品质要求都有了较大的提高，即消费者正逐渐回归理性的消费习惯，这对于民族产业朝良性轨道发展，具有一定的促进作用，按这样的趋势发展，“国货无精品”的观念将被逐步颠覆。因此，国产数控系统要有所作为，目前具有很大的发挥和发展空间。数控系统虽说是数控机床的核心部件，但是，系统与机械的配合程度，会

直接影响到其性能的发挥。日本机床制造业的一些特点很值得借鉴，一种是以大隈和东芝机械等为代表，拥有自己的数控系统同时还制造整机的企业，这样，企业便不难设计出配合良好甚至是量身定制的优质机床。另一种是以牧野和马扎克等为代表的，分别在FANUC和三菱定制数控系统的企业，同样他们也能做到对整机性能的有效掌控。而在我国，对于机床制造企业来说，数控系统企业是以供应商的身份出现的，这样，客观上普遍存在的一种现象就是，机床制造企业的技术人员很难实现对数控系统的完全掌控，更难以实现因技术要求而对数控系统进行变更和改进；而数控系统企业由于条件所限，又难以提供全方位的技术支持，更无法及时了解用户的使用需求和实施改进计划。于是，“售后服务不好”和“技术人员应用水平较低”是双方彼此抱怨的永恒话题，其最终结果就是，难以制造出配合良好、性能优异的机床。因此，在无法对数控系统和机床制造资源进行有效整合的情况下，如何实现数控系统与机床制造在常规制造以及特种需求等方面的紧密合作，并通过磨合和互补，实现机床制造企业数控系统的熟练和高水平应用，将各自的工作效能发挥到最大，是值得数控系统企业和机床制造企业认真考虑的问题。

尽管存在一定的问题和困难，但是，必须承认，我国正逐步由制造大国向制造强国转变，从最近几年数控机床的发展和消费趋势便可见端倪，最终用户对

机床的加工效率、加工精度的要求越来越高，对一些复合机床、专用机床的需求也越来越大。数控机床正朝着多通道、多轴、复合化和高速、高精的方向发展。不妨设想一下，一台高精密复合机床，通过一次装夹便完成零件的所有加工工序，其加工效率

和加工精度完全符合用户需求，这将是多么激动人心的事。其实，这类机床在国外已经出现，也必将成为是数控系统和数控机床的主流发展方向。诱人的技术和广阔的前景，对我国的数控系统产业提出了挑战，但也提供了机遇。如果国内数控企业能够把

握“中国制造2025”这一历史机遇，励精图治，从基础部件开始，精于制造，摘掉我国“国货无精品”的帽子，则实现由制造大国向制造强国转变，实现民族工业的振兴，将不再遥远。

数控系统使用状况

■ 青海一机数控机床有限责任公司 孔德红



纵观整个国内数控机床市场，被划分为高、中、低三个档次，其中高档数控机床几乎都是标配SIEMENS系统，中端数控机床则被FANUC系统占据了约90%的市场份额，而国产数控系统目前也只是应用在低端数控机床上，一般只是配置在数控车床、铣床或者简易加工中心上。在国内，高档数控机床多为军工企业所采购，军工企业一般加工的零件比较复杂且精度要求高，故对数控系统的性能要求比较高，基本都要带五轴等特殊功能，另外

要求系统接口开放性好，以便于企业内部进行二次开发；而带五轴功能的FANUC系统基本都限制出口，其操作界面固化，平台不开放，无法满足军工企业的要求。SIEMENS系统以Windows7作为平台，系统开放性好、功能强大、所带轴数多，受到了军工企业的青睐。因此，国内军工企业采购的高端数控机床大部分还是以国外数控机床为主，国内高端数控机床的需求并不多，所以SIEMENS系统几乎垄断了国内的高端数控系统市场。

中端数控机床领域，FANUC系统以其性价比高、易于操作等特点，所占市场份额遥遥领先，同等档次的FANUC系统在价格上比SIEMENS系统占有一定的优势，而且FANUC系统对于操作者和系统调试人员而言相对比较简单，且其进入中国市场较早，已被广大的机床操作者所熟悉；SIEMENS系统则对操作者及系统调试人员的要求比较高，军工企

业中的数控机床操作人员大多受过正式培训且人员相对稳定，接触的多是SIEMENS系统，已有相当的功底；而一般国内企业中的操作人员多以年轻人为主，培训很少且流动性比较大，所以一般企业的操作人员对SIEMENS系统相当陌生，以致产生了一定的排斥心理，间接导致了在中端数控机床市场上SIEMENS系统很难与FANUC系统抗衡。

低端数控机床市场，因用户对机床性能的要求不是很高，国产数控系统以其绝对的价格优势稳定地占有大部分份额。以目前的市场份额来看，主要还是FANUC系统与国产数控系统的竞争。国产数控系统因其打的价格战所以系统厂家利润微薄，而FANUC系统则是挣足了国人的钞票。随着国际局势的变化，国家正在大力提倡数控机床国产化，国产数控系统也改进了不少，系统可靠性得到了很大的提高，受到了越来越多用户的青睐，但是