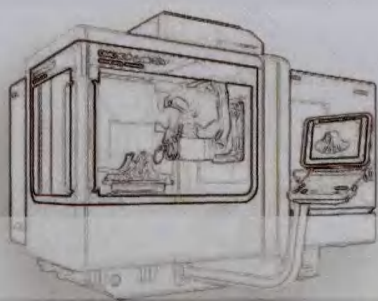




机电产品用户系列调查

第三届数控系统用户调查分析报告

金属加工杂志社 赵宇龙 执笔

报告篇

一、前言

数控系统是机床和各种机械装备的大脑，其功能强弱、性能优劣直接影响着数控设备的加工质量和效能发挥，对整个制造系统的集成控制、高效运行、更新发展都具有至关重要的影响。数控系统是数控机床的核心部件。而对于国防工业急需的高档数控装备，高档数控系统是决定其性能、功能、可靠性和成本的关键因素。因此，各国政府都将数控系统产业列入超越经济价值的战略性产业。

然而，没有高质量的数控系统等核心功能部件，数控机床产业的迅速发展必将是一句空话。虽然我国已是多年世界第一的机床生产和消费大国，但机床数控化率仍然偏低，尤其是高档数控系统一直是制约国产高档数控机床发展的瓶颈之一。

但我们欣喜地看到，“高档数控机床与基础制造装备”科技重大专项，以及机床工具行业“十二五”发展规划，都把优先发展数控系统等核心功能部件列为重要目标，这一系列措施为我国数控系统产业提供了难得的发展机遇。

《金属加工》杂志多年来一直十分关注数控系统行业的发展。

10年前的2002年，在数控技术出现整整50年时候，《金属加工》杂志社联合中国机床工具工业协会数控系统分会进行了“第一届数控系统用户调查”，评出了用户满意的数控系统品牌，调查结果成为用户选择数控系统的重要依据，为国产品牌数控系统特别是经济型系统的发展指明了方向。

5年前2007年，我们进行了“第二届数控系统用户调查”，为数控系统和主机厂搭建了沟通交流的平台，调查结果为我国数控系统产业健康快速发展作出了贡献。

5年来，我国数控系统产业格局又有哪些变化？用户对数控系统又有哪些新要求？特别是自

2009年全面落实和部署数控机床专项“十一五”攻关任务的关键年以来，在数控系统重大专项的支持下，国产数控系统产业也进入了攻坚阶段。为了更好地为数控系统发展献言献策，2011年10月起，我社再度联合中国机床工具工业协会数控系统分会在全行业展开“第三届数控系统用户调查”活动。

眼下，国产经济型数控系统技术成熟，性价比高，服务及时周到，凭借这些优势已占领国内大部分市场。在中高档领域，国产品牌虽然取得了较大进步，但和国外品牌比起来，差距依然很大。因此，本次调查以中高档数控系统为主。

本次调查所述的中档数控系统包涵伺服电动机，二三轴联动和半闭环控制等功能；高档数控系统包涵三轴以上联动，全数字伺服控制，半/全闭环控制，并联驱动控制及高速高精度轮廓控制等功能。

本次调查以问卷为主，截止到2012年3月中旬，共收到问卷1 000余份，其中有效问卷930份。

二、调查用户分析

1. 地区分布

反馈问卷既分散又集中，分散是用户来自全国各地，集中表现在来自山东、江苏、安徽、浙江、福建及上海等华东地区的用户最多，达到38%（见图1），这也是我国机械制造业最发达的地区，该地区的机床数控化率高，数控技术应用成熟，反馈的问卷比较有代表性。

表1 地区分布

华东	华南	华中	华北	西北	西南	东北
38%	7%	15%	13%	10%	6%	11%

2. 行业分布

如图1所示，问卷来自机床厂的最多，占到25%，其次是汽车制造行业17%、工程机械15%和

航空航天9%。机床厂是数控系统的直接用户，在数控系统的选择和推广应用方面起着决定作用。汽车制造行业是数控机床最大的应用客户，数控技术的应用较为普遍。工程机械行业由于近几年房地产和交通行业的拉动，表现活跃。

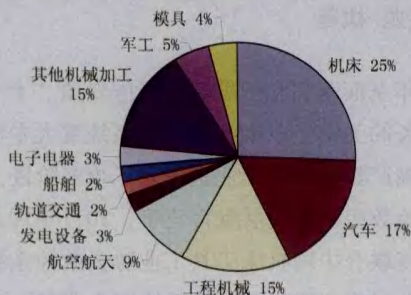


图1 行业分布

3. 层次分布

来自生产、工艺和研发部门的技术人员和管理人员占到90%以上，他们是数控系统的直接使用者，对数控系统的建议具有权威性，因而对数控系统的选择有建议权或决策权。

4. 所在企业员工人数

问卷来自2 000人以上大型企业的占到了24%，半数以上的都是500人以上的公司，用户规模较大，数控机床使用量大，调查结果更有代表性（见表2）。

表2 企业人数

50以下	50~200	201~500	501~1 000	1 001~2 000	2 000以上
7%	16%	22%	19%	12%	24%

三、应用情况

1. 档次情况

将本次调查结果和上次调查比较，中档数控系统使用情况（见图2）：2007年，有14%的用户所在企业使用中档数控系统比例在81%以上；此次调查用户比例增至24%。使用中档系统的用户比例分布较平均，中档数控系统使用比较普及。

高档数控系统使用情况（见图3）：2007年，5%的用户所在的企业使用高档数控系统在81%以上，此次调查为14%。两次

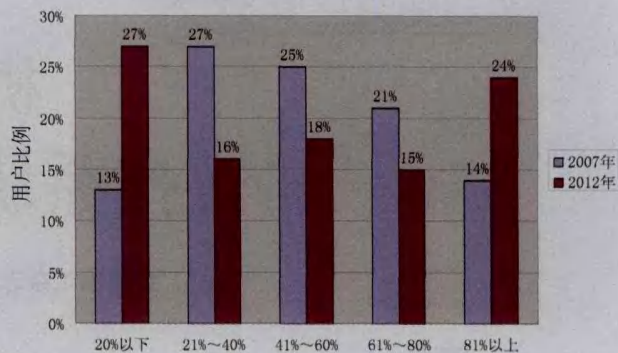


图2 中档数控系统使用情况

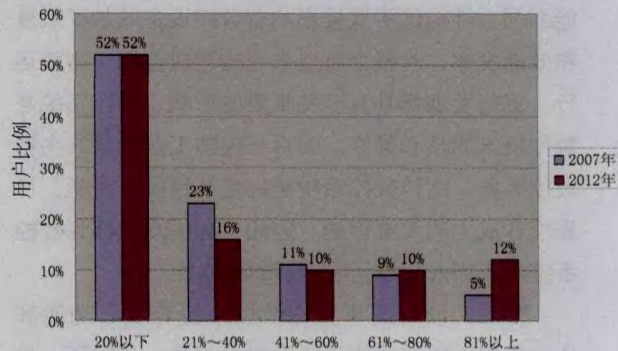


图3 高档数控系统使用情况

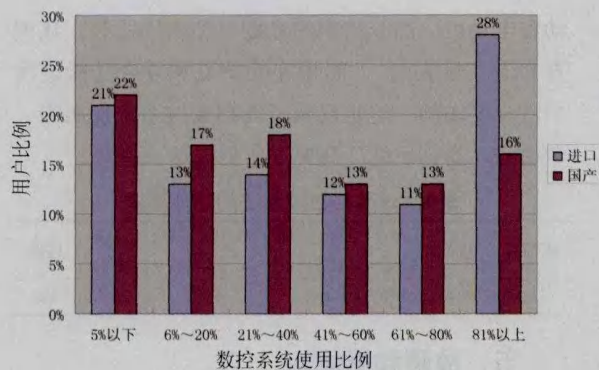
调查均是半数以上用户所在企业使用的高档系统比例在20%以下，但逐年增加。

2. 品牌情况

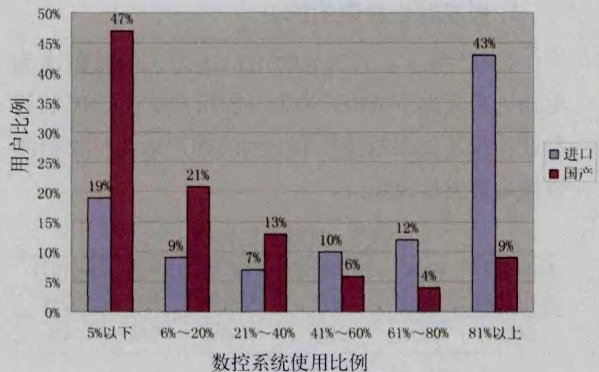
众所周知，在中高档数控系统中还是以使用进口品牌为主，调查也反映了这一特点。如图4所示，在中档领域，有16%的用户所在企业使用国产品牌在81%以上。在CCMT 2012期间，展品多为中高档数控机床，在笔者统计的538台数控机床中，使用国产品牌（含台湾品牌）的为139台，使用国外品牌的为399台，使用国内外数控系统比例为1:2.8，国产品牌占有率不到30%。根据数控系统中长期发展规划，到2020年，国产中高档数控机床使用的国产系统市场占有率达到60%，国产高档数控系统市场占有率提高到20%。因此，国产中高档系统的发展任务十分艰巨。

3. 典型案例

浙江玉环县：我们随机抽查了玉环县9 425台中低档数控机床，这些机床绝大部分采用凯恩帝、广数、华兴的数控系统，少数专机采用了西门子、发那科、三菱、宝宇数控系统。除了专机外，很少



(a) 中档



(b) 高档

图4 品牌使用情况

有机床厂对数控系统进行二次开发。一些机床厂也开始生产配备国产品牌高档数控系统的加工中心了。

江苏某著名机床厂：2011年生产680台数控车床，选用发那科和广数中低档型数控系统；480台加工中心，选用广数10台，其余为西门子、发那科；10台镗铣床，均为西门子840D、发那科31i系统。加工中心等中高档设备对数控系统均有二次开发，实力雄厚。

CCMT 2012：展会期间，参展的机床大部分为中高档数控机床，除了市场上经常看到的数控系统以外，也涌现了一些新的数控系统，有机床厂自己开发的，也有新的系统商，配备中国台湾的新代、宝元等数控系统的机床也有一些展出。笔者共统计了538台数控机床，具体如图5所示。国外品牌以发那科、西门子为主，各占41%和21%，国产品牌如广州数控和华中数控分别占到了9%和4%。

四、了解、选用数控系统的渠道和因素

1. 了解数控系统的渠道

问卷设置为一道排序题，用户对了解数控系统

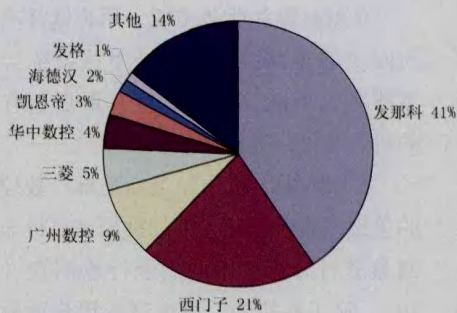


图5 CCMT 2012机床展品采用各系统比例

的渠道进行第1、2、3名的排序，最后将结果加权统计，了解数控系统的渠道依次为展会、杂志广告、网络、同行推荐、业务推销，最后为报纸和其他渠道（见表3）。

表3 了解数控系统的渠道

展会	杂志	网络	同行推荐	业务推销	报纸及其他
28%	26%	17%	16%	11%	2%

2. 影响选择数控系统的因素

问卷设置为一道排序题，要求用户对影响选择数控系统的因素（性能、可靠性、性价比、品牌、服务、习惯、交货期和其他）进行排序，最后经过加权处理，结果如图6所示。

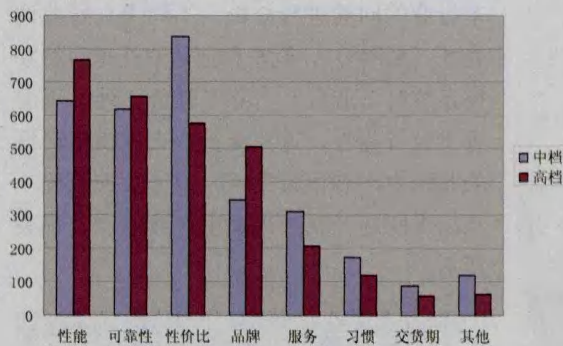


图6

用户在选择中档数控系统（蓝色）时，依次看重：性价比、性能、可靠性、品牌、服务、使用习惯和交货期。

用户在选择高档数控系统（红色）时，依次看重：性能、质量可靠性、性价比、品牌、服务、使用习惯和交货期。

由于使用高档系统加工的零件复杂，因此用户首先会要求数控系统先满足零件的工艺要求，然后再考虑其他因素。因此，高档数控系统的研发应首先提高其性能指标。

单就品牌和服务来说,用户选择高档系统时更看重品牌,而选择中档系统会更看重服务。因此,系统厂应有重点、有层次的研发和推广数控系统。

机床行业:机床制造商是推广数控系统的关键因素,因此,专门挑出来自机床厂的问卷进行分析。不同于全行业调查(见图7),除了性能外,机床行业用户更看重高档数控系统的品牌(红色部分),因为配备优秀品牌数控系统的机床更容易销售。

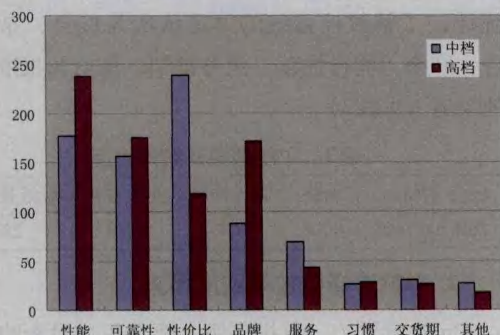


图 7

汽车及零部件制造行业:汽车制造行业是数控机床的最大用户,专门挑出来自汽车行业的问卷进行分析,不同于全行业调查是(见图8),汽车行业用户选择中档数控系统时(蓝色),除了性价比外,更看重质量可靠性,这和此行业大规模生产线的紧张生产有很大关系,因为数控系统一旦出现问题,就会造成生产线停产,损失严重。

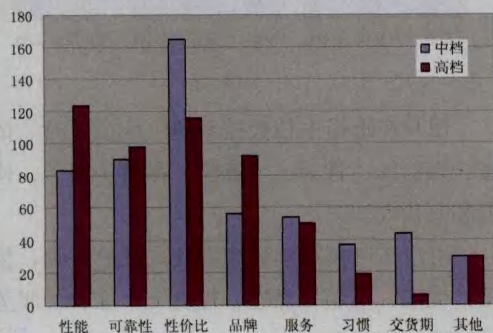


图 8

3. 对高档数控系统的功能要求

高档数控系统的特点包括复合功能、五轴联动、总线技术、高精度、高档伺服驱

动和电动机、高分辨率的光栅尺和编码器等。从调查来看(见表4),高精度的特点和复合功能是用用户首先要求的,这也反映了高档数控系统发展的一个趋势,高档系统厂商要牢牢把握这一趋势。

表4 对高档数控系统的功能要求

高精度	复合	五轴联动	高档伺服和驱动	高分辨率的检测	总线技术	其他
77%	71%	46%	46%	45%	26%	4%

五、故障和修复

1. 最易发生故障的部分

如表5所示,有26%的用户认为,伺服驱动和电动机最易发生故障;有23%的用户认为CNC装置和软件最易发生故障;有21%的客户认为反馈检测器件最易发生故障。

表5 故障发生比例

伺服驱动和电动机	CNC单元	反馈检测器件	PLC及I/O电路	其他电气	通信及总线
26%	23%	21%	16%	10%	4%

2. 发生故障后如何排除

如表6所示,数控系统发生故障后,会有44%的用户去找系统厂解决,24%的用户会找机床生产商解决,22%的用户自己解决。由此可见,不管是系统厂还是机床厂,数控机床卖出后,售后服务显得比任何时候都重要。和这五年前的调查有了较大区别(见图9),五年前,有42%的用户都是自己维修。随着社会分工和数控技术的发展,专业化的服务越来越有市场和价值。

表6 故障排除

请系统厂商维修	请机床厂维修	自己维修	交第三方维修	其他
44%	24%	22%	6%	4%

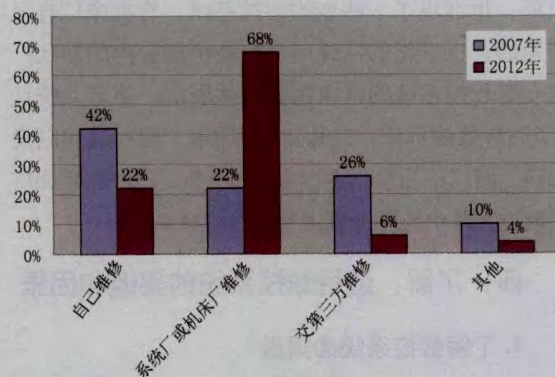


图 9

六、国产品牌的发展

1. 国产品牌取得的进步

五年来,国产品牌的数控系统在技术、市场方面取得了很大进步,不仅打破了国外高档系统对我们的封锁,更使国外的数控系统进一步降低了价格。但哪些进步比较大呢?由调查得知,国产品牌在技术性能、质量可靠性和服务方面有了较大进步(见表7),但只有22%的人认为品牌有进步,大部分用户对国产品牌的认知度还不强。因此数控系统企业要重新规划品牌战略,从性能到外观,从技术到服务,全方位塑造国产系统品牌。

表7 国产品牌进步情况

性能	质量可靠性	服务	市场占有率	品牌	交货期	其他
70%	65%	50%	36%	22%	17%	3%

2. 国产品牌高档系统努力的方向

在“高档数控机床与基础制造装备”科技重大专项的支持下,国产品牌的高档数控系统陆续研发了一些新产品,这些新产品也开始在重点行业得到应用。在专项的支持下,国产品牌首先在哪些方面努力呢?如表8所示,有59%的用户认为国产品牌高档数控系统首先解决质量可靠性的问题。用户为什么对国产品牌的高档数控系统的可靠性如此担心?事实上,一是我国高档数控系统特别是五轴联动数控系统应用还很少,这种担心更多的是靠直觉,而不是使用后的感觉;二是从个别应用案例来看,可靠性的确需要提高。要改变这种状况,国产系统商除了加大投入解决这个问题外,我们的用户也要给高档国产品牌一个机会。只有在应用中不断改进,可靠性才会提高。

表8 国产品牌高档系统努力方向

性能	精度	可靠性	售后服务
16%	20%	59%	5%

后 记

从本次调查和论坛得知,国产品牌数控系统在质量可靠性和性能方面有了大幅度提高,用户对国产品牌的认知度还不高。为了实现“十二五”期间国产品牌数控系统普及型市场占有率40%、高档型市场占有率10%的目标,国产数控系统要下大力气提高质量可靠性,全方位塑造知名品牌。

本届调查和论坛已经结束,下一届调查即将开始酝酿,《金属加工》杂志社又踏上了新征途。国产数控系统取得了长足进步,但国外技术发展得更快,不加速赶上,差距只能越来越大。我们将和广大数控系统行业人士一道,兢兢业业,自强不息,及时为我国数控系统产业发展鼓与呼,为我国数控系统产业发展做出更大贡献。

七、用户满意的数控系统品牌

经过用户评选和数控系统的销售情况,我们评选了用户满意的数控系统品牌,具体情况如下(排名不分前后):

国产品牌:广州数控、华中数控、凯恩帝数控、蓝天数控、华兴数控。

国外品牌:发那科、西门子、三菱电机、海德汉、发格自动化。

八、结论与建议

(1) 用户选择高档数控系统时,会首先考虑其性能,建议高档系统应首先提高其性能,并满足用户的精度要求。

(2) 用户选择中档数控系统会首先考虑其性价比。因此提高中档系统的性价比仍是目前占领市场的重要砝码。

(3) 单就品牌和服务来说,用户选择高档系统时更看重品牌,而选择中档系统时会更看重服务。

(4) 不同于全行业的是,除了性能外,机床行业更看重高档数控系统的品牌,汽车行业更关注中档系统的可靠性。建议系统厂应有重点、有层次的研发和推广数控系统。

(5) 数控系统出现故障后,大部分用户会找销售商维修,建议系统商全面提升服务水平。

(6) 在研发高档系统时,国产品牌要下大力气提高质量可靠性,同时全方位规划品牌战略。

“第三届数控系统用户调查”已经结束,在这里,我们特别感谢那些认真填写问卷的用户。同时,还要感谢李佳特、宋松等行业专家,感谢玉环机床协会以及其他机床厂专家,正是由于他们的支持和帮助,行业调查活动才能顺利进行,调查结果才能更科学、更客观。让我们和数控系统行业人士一道,为中国数控系统产业的快速发展作出新贡献。MW (收稿日期:20120518)