的部件来组装产品，同类机床可以统一部件的接口。一旦发生故障，模块化的结构也便于用户检查和修理。设计机床时还要预留功能扩展空间，对于用户暂时不需要的功能，比如自动换刀装置、油温冷却装置等，做成可选择的部件，留好相应的电气及机械的设计空间，方便用户在以后有需要的时候进行扩展。具有良好的可升级性的产品，可以避免用户重新购入设备造成的资源浪费。

同其他工业产品一样，机床的绿色设计是要兼顾产品的生产成本、运转成本、维护成本和环境成本，找出最优化的设计，只偏执于某一方向是不符合主流市场的需要的，不会得到市场的认可。这一方面即需要机床厂不断开发新技术，改进现有产品，也需要客户对机床产品加深了解，对产品的性能和特点进行综合比较，而不是一味的追求低价。

智能化机床生产制造面面观

齐重数控装备股份有限公司　杜宏祺

齐重数控装备股份有限公司　杜宏祺

数控机床是装备制造业中的“工作母机”。我国是世界上机床消费的第一大国，但由于我国数控机床在设计、材料、工艺、零部件加工等方面与国外仍存在很大差距，因此国内中高端数控机床的生产能力很低，每年仍需从国外进口大量的高档数控机床设备。而未来机床的发展趋势逐步向自动化、智能化、绿色方向发展。智能化机床是指机床在运转过程中能够实现对整个加工过程监控、生产过程管理、数据存储管理、切削工艺管理、状态监控和智能诊断等功能。所以国内的各机床生产厂家应针对本企业的特点，跟上市场需求，对产品进行技术升级和产品结构调整，提高中高档数控机床的市场竞争，摆脱高档机床对国外的依赖，增加自主知识产权和核心技术的掌控能力。智能化机床的生产制造主要考虑从以下几方面发展。

生产过程管理及切削工艺管理系统软件的开发

对于数控加工中心、磨削类机床、齿轮类加工机床如铣齿机、磨齿机、滚齿机等机床，根据用户群不同生产加工要求开发生产过程管理及切削工艺管理软件系统以满足用户加工生产要求，减少用户编制加工工艺和加工程序的工作强度，提高工作效率，降低人为因素造成的差错率。生产过程管理及切削工艺管理界面如图1所示。

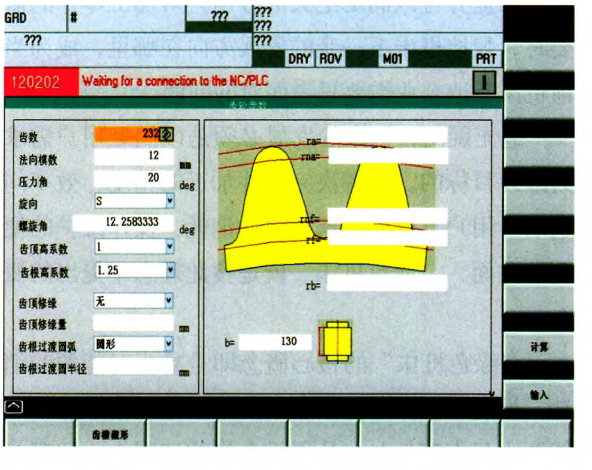

图1　生产过程管理及切削工艺管理界面

智能诊断系统的开发研制

因为数控机床是装备制造业中的“工作母机”，在各行各业中广泛应用，而机床设备使用者的维修能力也参差不齐，为方便用户对机床进行维修，降低机床设备的故障率，减少使用者的维修量，快速排除故障，缩短机床停机时间，应对机床设备提供准确的智能诊断系统。通过智能诊断系统可详细地查找故障点，迅速排除故障。智能诊断界面如图2、图3所示。

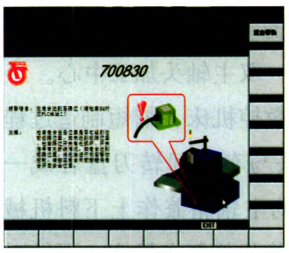

图2 智能诊断界面一

图3 智能诊断界面二

远程控制

通过网络、手机短信等方式对机床进行远程监控、诊断，随时随地获得机床的状态信息，并可以发送消息控制机床，可以使机床制造商不用到用户现场，在第一时间了解机床的运转情况及设备出现的问题，迅速通过网络和通讯的方式指导用户解决机床发生的故障，并降低机床制造厂的售后服务成本，保证设备顺利正常工作。

自动检测系统

机床配有刀具检测系统和工件测量系统。

刀具检测系统可在工件加工过程中提供快速碰撞检测和可靠的刀具监控，以防止刀具断裂 、刀具磨损，避免刀具上负载过重。

工件测量系统可根据测量数据检测加工余量，自动分配加工进刀量，并对最后加工工件进行精度检测，评定精度等级生成精度检验报告及数据报表并打印。

5 智能化和绿色化是未来机床发展的方向

——访中达电通股份有限公司伺服数控产品开发处经理李文建

本刊记者 索菲娅

中达电通股份有限公司伺服数控产品开发处经理 李文建

未来机床的发展方向

（1）复合化和集成化。不仅是车、铣、磨工艺的复合，激光、超声加工和热处理也将进一步集成，一刀多用，复杂零件的完整、高效和少人化加工将成为趋势。

（2）智能化。随着加速度、温度等传感器和自适应技术在机床上的应用，机床将变得越来越聪明和人性化。

（3）绿色化。随着对环保的重视，机床的绿色设计和绿色制造将受到关注，机床的绿色改造将成为新的业务。

（4）工件和刀具激光测量和工件扫描定位中将受到重视。

（5）信息化。机床是工厂信息网络的一个节点，将能自动采集各种数据，参与生产管理。

绿色机床的节能需要从设计抓起

我们期望绿色机床应该具备的特征有：①机床主要零部件由再生材料制造。②机床的重量和体积减少50%以上。③通过减轻移动部件质量、降低空运转功率等措施使功率消耗减少30%~40%。 ④使用过程的各种废弃物减少50%~60%，保证基本没有污染的工作环境。⑤报废机床的材料接近100%可回收。

因此，机床的节能设计可以从以下几个方面做起：

（1）采用新型材料和新型结构，实现移动部件轻量化。这样可以减少能耗，并且提高动态性能。

（2）增强能量回收/蓄能功效，可引进能量回收装置，或者采用电源自动关闭功能。