高端机床“绿色再制造”

■ 江苏晨光数控机床有限公司总经理　陈善元

关于绿色制造，最近在国内报刊杂志上发表的文章很多，实际投入的企业也不少，正形成一个具备相当规模的战略新兴产业。

但是，关于高端机床“绿色再制造”，则鲜有人提及。究其原因有三：一是高端机床与普通机床相比，数量微不足道，且分散在各地各行各业，不太引人注目；二是高端机床结构复杂，精度要求高，技术难度大，进行“绿色再制造”，一般机床企业不敢干、干不了、干不好；三是高端机床“绿色再制造”，往往都是单件生产“一事一议”，出力大、费脑筋、效益有限，大机床企业组织生产麻烦，看不上眼，不愿意干、不一定能干好。

正是在这样的背景下，江苏晨光数控机床有限公司在国内率先提出了高端机床“绿色再制造”新概念。

江苏晨光高端机床之路

江苏晨光数控机床有限公司前身是泰兴市晨光高新技术开发有限公司，成立于1998年，其技术骨干来自于国内最早研发成功数控车床的某国企，具备30年研发数控机床的经验。晨光公司成立以来，首先从事炭素行业加工设备的研发，使中国石墨电极与接头、炭块与炭砖、炭电极加工精度和自动化水平领先国际先进水平，“掌握国际炭素装备话语权”。继而晨光公司还承接了国家“十一五”、“十二五”重大项目——高温气冷核反应堆碳堆内构件全套自动加工设备的研发任务并获得成功，现已投入使用，成为世界上第一家，并获得了2012年中国工业论坛组委会颁发的“中国重大技术装备首台（套示范单位）”称号。

近几年来，晨光公司努力投入数控精密螺纹磨床、数控精密直线导轨磨床及其相关机床——数控内螺纹磨削中心、滑块磨床、螺纹旋铣床和长螺纹高精度车床等系列化开发，使之迅速达到国内领先水平。

最近，晨光公司又承接了国家某航空发动机的关键技术的“863计划”和涡轮叶片双刀铣床的“04专项”。

纵观以上机床，都位于高端机床领域，对硬件制造和软件开发要求很高，且具备单件小批量生产的特点，因此，晨光公司从事高端机床的绿色再制造比较适宜。

高端机床的“绿色再制造”符合中国特色的新型改造之路

20世纪五六十年代以来，特别是改革开放以来，随着中国四化建设的推进，航天航空、兵工、航海和铁道等部门以及大型国企、央企等从欧洲、美国、俄罗斯和日本等工业发达国家花费高昂的代价购进了大量高端、精密、自动化加工机床，对提高我国的总体制造技术水平作出了巨大的贡献。

但是，和人一样，高端机床也会老的，控制技术老化，控制元件老化，结构件陈旧老化。不少设备更因年代久远、长期使用、难以修复，以致老旧不堪，“缺胳膊少腿”，接近或已经报废。对这些高端机床，传统的解决办法，无非是降级使用、大修改造、报废更新。

先说降级使用，这往往是针

对那些使用时间不太长，还可以继续使用的进口设备而言。既然是降级使用，说明其加工精度、效率已难以满足要求，“食之无味、弃之可惜”，更新又舍不得。对此类机床，如果采用“绿色再制造”的办法，找出所在问题对症下药，仍可恢复青春。此类办法，花钱不多，改造工作量不大，见效快、效果好。

再说大修改造，传统的大修改造无非是机械部件局部修复、恢复精度，电控液压部件更换元件恢复功能，或小范围改进结构，或通用设备改为专用设备。由于各企业技术力量参差不齐，有些进口机床已过于陈旧，这种方法只能是局部改变，无法从整体上恢复或提高设备的效能。

至于报废，当然是任何设备的最后归宿。但是从“绿色再制造”的角度看，这些机床的基础件如床身、工作台等仍然可以利用，而且这些大型零部件经过长期使用，内应力消除更为彻底，如果将其废物利用，采用“绿色再制造”的办法，变成一台全新机床使用效果更优于新机床，并避免了资源的浪费。

因此，高端机床的“绿色再制造”是一条符合中国特色的新型改造之路。

英国MATRIX产2.66m螺纹磨床再制造案例

MATRIX是世界知名的螺纹磨床厂家。但该机床送到晨光公司时，早已老旧不堪，报废多年。经认真的拆卸解体分析，该机床除了床身外，其余零部件已没有使用价值，只能作为废铁回收。但其床身设计独特，结构刚性好，值得使用和借鉴。

对这台机床，晨光公司组织了除床身外的重新设计，其大件零件如工作台、圆桶和拖板等重新制作，中小零部件大部分与晨光公司机床零部件通用，如丝杆、变速箱、头架主轴组件、磨头主轴组件和中心架等，其余重新制作。其数控系统、伺服电动机与阿尔法减速机、海德汉光栅尺、编码器、控制软件和电器箱等均与晨光公司数控螺纹磨床通用。在床身端头再增加Z轴，安装刚性支架（见图1），对床身导轨精度进行了严格的复加工，其全长不直度达到了0.012mm以下，并配装了新型的全封闭防护罩。

图1　刚性支架

经过如此复杂的再制造过程之后，一台全新的MATRIX磨床（见图2）改造完成并投入生产，至今使用一年多，自动化程度与新机床一样，加工精度达到Ⅱ级以上，加工效率和可靠性等均很正常，用户非常满意。

在本例中，节省了床身材料，花不到一台新磨床的钱，达到了新MATRIX磨床（见图3）的效果。而且，晨光公司借鉴了该机床床身、圆桶等结构，在新开发的CGK－6800数控大型精密螺纹床上得到应用，成为国内第一台开发成功的数控大型螺纹磨床。

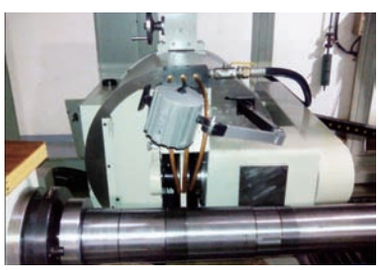

图2　MATRIX磨削示范图

图3　改造后的新MATRIX

高端机床绿色再制造方面的几点意见

一是配合中国航天系统科学与工程研究院向国家发改委和工信部申报高端机床绿色再制造项目，以取得国家在资金投入和政策上的支持，尽快地把项目做大做强。

二是尽快与中国航天系统科学与工程研究院加强合作，建立国内首家高端机床绿色再制造业股份有限公司。首先抓紧择地建设200～300m²恒温车间（因为高端机床必须的恒温条件下安装测试），并适当添置几台关键加工测试设备；其次利用航天系统科学与工程研究院的地位和关系，特别是在航天航空部门共同扩大影响，扩大市场；再有就是在晨光公司现有技术骨干基础上，不拘一格扩大人才队伍（包括高级技工）。这样，高端机床绿色再制造股份公司将逐年扩大规模，把这付担子挑起来、挑好，并长期坚持下去。MW

（收稿日期：20150310）