NUM 数控系统的使用与维修

第9讲 德国 KARSTENS 外圆磨床改造实例

北京宏诚拓业科技发展有限公司 (102200) 刘恩明

2002 年 8 月和 10 月，我公司相继成功的使用 NUM Power1000 系列数控系统改造了两台德国 GEORG KARSTENS 公司 1993 年生产的 KARSTENTS K40 型和 KARSTENTS K56 型数控磨床。经过改造后的机床完全恢复了该型号磨床的基本功能及专用功能，包括：磨削砂轮的自动平衡 (BLANCE 功能)、自动修整、自动对刀 (GAP 功能和 CRASH 功能)、端面量仪和外圆量仪的自动测量功能以及工件的自动成形磨削功能。恢复了机床原有的海德汉光栅尺的轴反馈信号功能，增加了床头的无级调速功能，增加了机床的定程磨功能 (在外圆量仪意外损坏的情况下也能够进行工件的磨削)。此外还增加了方便操作的菜单式中文操作界面。

下面把 NUM 数控系统在 KARSTENS 系列外圆磨床上使用的几点优势和特点做一简单说明。

NUM Power1000 系列数控系统是施耐德集团下的法国 NUM 公司于 2001 年推出的新一代增强型数控系统，在原 NUM700 系列 (NUM720、NUM750、NUM760)、NUM1000 系统平台之上增加了新的硬件结构和最新数学运算方法，成为现在新一代高性能数控系统的典型代表。

1. 减少干扰，增强稳定可靠性能

NUM Power1000 系列数控系统的输入电源采用稳定的直流 24V 电源，大大减弱了外部线路电压对系统的干扰，大大降低了发热及不稳定因素，从而提高了整个数控系统的可靠稳定性。不需要担心由于不确定因素和莫名的原因造成的数控系统死机和误信号操作。

2. 节省配电柜内硬件安装空间

NUM Power1000 系列数控系统采用 CISC (超大规模集成电路) 技术的 GSP 主板，使系统体积大大缩小，系统整体尺寸仅仅为长 410mm、宽 110mm、深 280mm。改造的两台磨床，一台选用了 NUM Power1020 系统，一台选用了 NUM Power1040 系统，替换掉原用数控系统后配电柜内的剩余空间极大，根本不需要担心系统在配电柜内无处安装。

3. 简化电气电路的设计和连线

NUM Power1040 以上系列数控系统内部提供了基本的 64 点输入接口模块和 48 点输出接口模块，使用专用的连接电缆和 PLC 的 I/O 板相连接，大大减少了外围电路的连线，提高了数控机床的可靠性。同时可插拔继电器的 48 点输出接口模块，每个点的最大电流可达 8A (安培)，免除了用户自己设计中间继电器电路的麻烦。64 点输入和 48 点的输出对于一般的数控机床是足够使用的。另外 NUM Power1040 以上系列数控系统还提供了最多可达 1024 个 I/O 点，充分满足实际需要。最具有特点是 NUM Power1040 以上系列数控系统提供了靠光缆连接的远程输入/输出模块，在扩展输入点、输出点的连接上具有极大的优势，它减少了扩展 I/O 模块的安装和连线困难，同时减少了大量的线路故障，提高了线路的传输速度和机床的可靠性能。磨床的刀具为砂轮，砂轮是极其易碎伤人的物品，所以它的保护性能一定要完善和全面可靠，由此使用的输入点和输出点相对较多一些。NUM Power1000 系列数控系统提供了足够的 I/O 点可供使用。

4. 替用户着想，为用户解忧

对厂家来讲，改造费用支出越低，性能越好，越受欢迎，由此 NUM Power1000 系列数控系统最适合首选，因为它的模拟轴口、模拟输出信号及模拟输入信号非常适合用于改造旧的数控机床，替换一切原用 SINMENS 数控系统、FANUC 数控系统、FAGOR 数控系统等等，而不需要更换原使用的伺服模块及电机，因为旧的伺服及电机一般都是模拟量信号的，因此可保留原有伺服和电机，这样就可为用户节省一大部分改造资金。我们只是用 NUM POWER1020G 和 NUM POWER1040G 数控系统替换掉了原使用的数控系统，保留了原使用的 BOSCH 伺服驱动及电机；同时，机床的测量单元如：MARPOSS E5 量仪，动平衡 Hy5000 设备，自动对刀 GAP3000 设备等等都可以和 NUM Power1000 系列数控系统连接使用，不必更换，这样就为用户节省了大量资金，深受用户的欢迎。

5. 简便的机床参数设定及方便的参数读取和修改

机床的改造和调试中，机床参数的设计是绝对不可缺少的。市面上有些数控系统，给用户提供了大量的机床参数（有的系统提供了多达几十万的机床参数），让用户查找起某一个参数来时相当的费力费时。然而 NUM Power1000 系列数控系统恰恰考虑到了用户的这个要求，解决了查找、设定机床参数时的费力、费时问题。NUM Power1000 系列数控系统提供的所有参数仅有 P0～P114。机床参数虽然不多，但是它囊括了所有类型机床所使用的功能。机床参数分类明了，含义明确，大体包括如下几种：轴的配置；测量参数的配置；伺服控制参数的设定；行程的设定；主轴参数的设定；辅助功能参数的设定；通讯参数的设定；DISC（数字集成伺服控制）轴的设定等。具体举例如：P6 为主轴的设定，而 P40～P49 为主轴功能的细化设定等等。

6. 强大的系统功能、灵活的 PLC 编程以及完善的工件子程序

NUM Power1000 系列数控系统的 PLC 功能内部高度集成化，提高了 PLC 和 CNC 之间的内部通信能力以及内部数据的交换速度，增强了数控机床的逻辑控制能力。尤其是 NUM Power1000 系列数控系统提供的 E 参数（运动轴、主轴、刀具、机床参数、加工程序、服务信息等等都可以通过 E 参数进行处理），用户可以通过 E 参数来读取或改变 CNC 的状态或数值。例如：E931XX 程序参数用于读机床参数 P2（测量功能）的值。这样，PLC 和 CNC 相互间的信息交流的快速和宽广，使机床逻辑动作的实现变得简单而且可行。磨床的危险系数偏大一些，所以它的保护功能相当繁琐、复杂。而 NUM Power1000 提供出的机床运行中的 CNC 状态的变化，恰恰可以根据这个变化很容易实现磨床的保护功能。例如：砂轮修整过程中，砂轮突然停止，则需要砂轮后退，不再进行修整动作。工件磨削过程中，床头突然停止，则需要砂轮后退，不再进行工件的磨削等等动作。同样，我们也可以在 PLC 程序中通过读取 E 参数，确定轴运动过程的实际位移和位置数值，再与工艺上的安全数值做一比较，达到安全保护的作用。同时，我们可以在工件的加工程序中使用 PLC 传输过来的 PLC 中自己设定的 E 参数状态，来处理加工工件中的逻辑问题。例如：我们在 PLC 程序中编写了砂轮启动指令，同时给出 E20000 = 1，这样在加工过程中，我们可以通过判断 E20000 是否等于 1，来确定砂轮是否处于启动状态，运动轴是否该运动了。参数 E10000 及 E30000 系列参数，由零件程序写入，机床处理器程序和 CNC 处理器程序均可对它们进行访问，使机床处理器和 CNC 处理器都可得知零件程序的状态。参数 E20000 及 E40000 系列参数，由用户程序写入，它们可以接受零件程序的访问，使零件程序得到机床状态数据。再比如在使用 60°倾斜轴的磨削时，只需要写入程序：E69001 = －300000，G09 G01 X－20……。这样倾斜轴就生效了。若想取消倾斜轴功能，则删除掉程序 E69001 = －300000，G09 G01 X－20……。或写入 E69001 = 0 即可。

7. 完整智能的中文菜单式操作界面

NUM Power1000 系列数控系统提供的 MMITOOL 软件，可以自由的进行编写 NC 的友好人机操作界面，界面编写非常灵活，可以根据用户的操作习惯随意进行编写。我们在 KARSTENTS K40 型磨床上进行了中文的菜单式的操作界面的编写，它既保持了原操作的基本习惯，又改进了原设计的不足。如：中文界面代替英文界面更适合中国人的操作；直接进入式菜单代替原先返回再进入式菜单，使操作更显方便；智能化的子程序，让操作者尤显操作轻松和方便等等。例如，在我们改造的 KARSTENTS K40 型磨床中，砂轮直径为 ϕ750mm，砂轮宽度分别为 150mm 和 100mm 两种，要求这台设备磨削摩托车发动机右曲轴、摩托车发动机左曲轴和汽车空调冷冻机偏心轴三种工件，还需要端面测量和外圆测量功能，所有这些只需要操作者根据三种工件的测量结果在菜单中输入修整砂轮的次数，修整砂轮的量，按下循环启动钮，砂轮就自动修整成形。操作者根据测量结果在菜单中输入工件磨削的量，按下循环启动钮，工件就自动磨削成形。操作相当简单，同时也大大提高了生产效率。

综上所述，NUM Power1000 系列数控系统的功能非常丰富实用，这为数控机床的成功改造提供了强有力的保证。我公司已经用 NUM 数控系统成功的完成了包括数控车床、铣床、加工中心、磨床、冲床、龙门铣床、镗床、五轴加工机床、滚齿机、磨齿机以及其他各种专用机床等一百多台机床的数控改造及专机制造，为国民经济的发展做出了重要贡献。

（待续）　（收稿日期：20030516）