

基于广数GSK25i数控系统伺服刀库的控制

■ 青海一机数控机床有限责任公司（西宁 810018） 孔德红

摘要：本文通过介绍在某机床上使用广数GSK25i数控系统进行伺服刀库控制，详细叙述了其控制原理，而且该机床在用户处得到了肯定及受到了用户的喜爱，借此希望更多的厂家可以使用国产数控系统进行伺服刀库的控制。

GSK25i数控系统是当今数控系统领域前沿科技的高性能CNC系统，其功能强大、操作方便，适用于3~5轴联动的多功能加工中心及镗、铣、钻床。GSK25i数控系统采用高性能硬件平台，Linux操作系统，最大支持8轴5联动，拥有5轴RTCP（刀具中心点控制），倾斜面（3+2定位）加工，5轴手动进给等5轴控制功能，支持进给轴同步，PLC轴控制。

该系统采用GSK-Link工业以太网总线与伺服实时通信，配套GH系列高速高精伺服单元和高分辨率绝对式编码器伺服电动机，能实现0.1μm级位置精度。采用PID位置闭环，高达1 000段的前瞻及轨迹平滑处理能力，1ms插补周期，能实现微小线段的高速高精加工，可适用于模具类零件加工。

1. 伺服刀库简要介绍

伺服刀库即刀库选刀电动机为伺服电动机。普通刀库为普通三相电动机。伺服刀库因其性

能稳定及可靠，已被越来越多的厂家使用，伺服刀库速度快于普通刀库，且因为信号少易控制不会乱刀。伺服刀库多使用于配置FANUC和SIEMENS等国外品牌数控系统的数控机床中，配置国产数控系统的数控机床中很少使用。

2. GSK25i中伺服刀库的调试

某机床有X、Y、Z和B共4个进给轴，在此设定刀库为第5轴，刀库伺服电动机为带抱闸的绝对式电动机。该机床采用固定选刀模式，即刀套号跟刀号一一对应。下面主要从参数及PLC程序两方面进行介绍。

（1）伺服刀库相关参数的设定。需要设定的有关第5轴的参数如附表所示。

附表

参数号		说明	设定值
(800)		系统控制轴数选择	5
(1020)		各轴的编程轴名称（显示名称为其ASCII码，U 85）	85
(1023) #1	ROTn（各轴是旋转轴还是平动轴，0：平动；1：旋转）		1
(1023) #2	ROSn（旋转轴坐标轴型，0：旋转轴型；1：直线轴型）		0
(1023) #5	RPLx（相对坐标显示，0：指令值；1：在360° 内）		1
(1023) #6	RABx（绝对坐标显示，0：指令值；1：在360° 内）		1
(1024)		基本坐标系中各轴的属性	0
(4001) #0		LVP（恢复默认伺服参数，0：不恢复；1：恢复）	1
(4001) #3		APZ（绝对编码器位置与机床位置，0：不一致，1：一致）	1
(4212)	电子齿轮比分子	对于旋转轴：4212/4213=C/（M×P×360） 其中，P为传动齿轮比（从动齿轮/主动齿轮），C为电动机光电编码器的线数（单位：脉冲数/圈），M为系统的脉冲当量（单位：脉冲数/°）配25i系统时，C=131 072，M=10 000，此台机床P=1/480。	32 768
(4213)	电子齿轮比分母		1 875
参数号		说明	设定值
(4313)		抱闸停止功能开启（0：无；1：有）	1

需要特别说明，在设定刀库零点时，需要置参数 (4000#4) IGN5 为“1”，即忽略伺服轴，并且打开抱闸，此时手动拉动刀盘转动到1号刀套位置，在此位置设置零点，设置完成后必须再将IGN5的值置为“0”。

(2) 伺服刀库PLC程序的编制。此台机床刀库容量为40把刀，且不同于普通的随机选刀模式的刀库，该机床采用固定选刀模式，刀套号跟刀号是一一对应的。如图1所示，需要将刀库角度进行换算，刀盘转动一周为 360° ，故从一个刀套到下一个刀套的行程是 360° 除以40等于 9° 。图1中使用了DIVB

(二进制除法) 功能模块，把计算后得到的值放在D274中，D274中的值即为“9”。如前所述系统的脉冲当量 $M=10\ 000$ （单位：脉冲数/度），所以用MULB（二进制乘法）功能模块，D274乘以10 000得到的值放到D278中，D278中的值为每走一个刀位伺服反馈给系统的脉冲量（值为90 000），D160为选刀过程中目标刀套号，因为一号刀套位置为 0° ，所以用SUBB（二进制减法）功能模块，D160中的值减1放到D320中，再用MULB（二进制乘法）功能模块，D320中的值乘以D278中的值放到D204中，D204中的值为选刀过程中要移动到的目标位置反馈给系统的脉冲量，图1所示为刀库角度换算，如刀库容量为60，把PLC程序中的40改成60即可，其他同上所述。

图2所示为刀库PLC轴控制，在此台机床中刀库的选刀控制采用PLC轴控制，用AXCTL（PLC轴控制）功能模块，如图2所示，

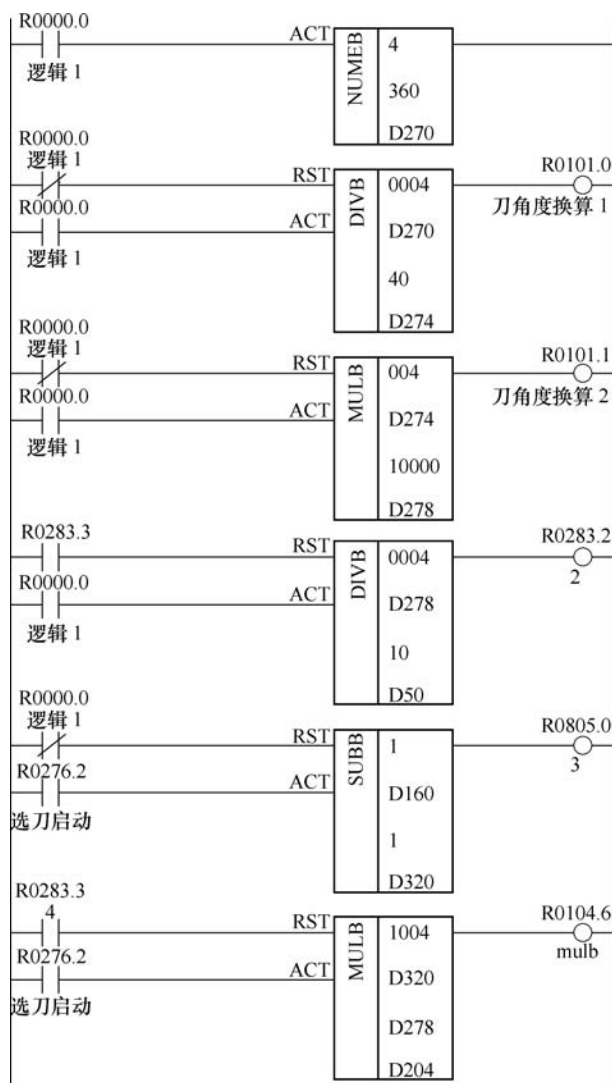


图1 刀库角度换算

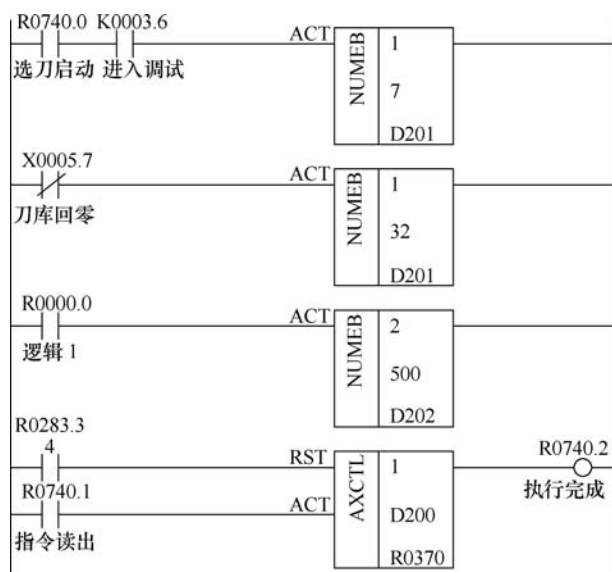


图2 刀库PLC轴控制

在AXCTL功能模块中1表示DI/DO信号的组号为组A（G142至G149，F130至F132），D200为轴控制数据地址，其中D201为控制指令，D201=07h=7（第1参考点返回），D201=20h=32（机床坐标系选择），D202为轴控制进给速度信号（单位为mm/min），D204为机床坐标系中的位置（绝对），即选刀启动时AXCTL功能模块执行，刀库选刀按PLC轴执行，刀库旋转到目标位置D204停止。

图3所示为使用PLC控制程序读取刀库刀套号，图3中采用了WINDR（读CNC窗口数据）功能模块，用于PLC读取CNC数据，图3中D60中的值为功能代码，D60=17（读控制轴机械坐标），D68=5（5为轴号，此机床中刀库为U轴为第5个轴），即读取的刀库轴机械坐标位置放到D70中。

用DIVB（二进制除法）功能模块，D70中的值除以D50中的值后放到D80中，D80中的值用ADDB（二进制加法）功能模块加1后放到D90中，D90中的值即为停止位置时的当前刀套号。

3. 结语

以往使用国产数控系统控制伺服刀库的例子凤毛麟角，基于广数GSK25i数控系统控制的伺服

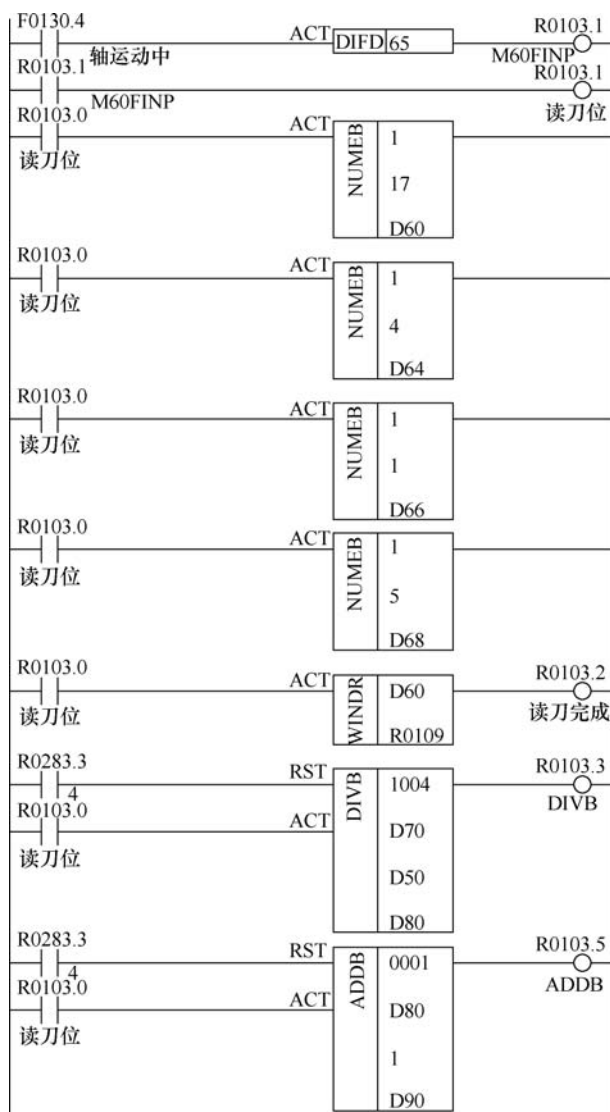


图3 刀库刀套号读取

刀库性能稳定，赢得了用户的肯定。相对于FANUC和SIEMENS等国外品牌的数控系统而言，国产数控系统价格存在很大的优势，而且目前国家正在大力发展国产数控系统产业，基于以上几点，特写此篇文章抛砖引玉。本文由于篇幅有限，不可能详尽地进行叙述，希望更多的同行关注国产数控系统，一起为国产数控系统的发展尽一份力。MW

（收稿日期：20150806）

2015年1~9月机械工业效益简报

2015年1~9月，全国机械工业各项主要经济效益指标表现如下：总资产贡献率为12.84%，较全国工业（12.32%）高0.52个百分点；流动资产周转率为1.98次，较全国工业（2.33次）慢0.35次；成本费用利润率为6.97%，较全国工业（5.77%）高1.2个百分点，主营业务收入利润率为6.52%，较全国工业（5.4%）高1.12个百分点。9月末，资产负债率为54.51%，较全国工业（56.82%）低2.31个百分点，资本保值增值率为110.05%，较全国工业（109.94%）低0.11个百分点。