

液压精密分度盘的位置控制编程

■ 南通机床公司（江苏 226006） 虞海静

■ 南通富来威农业装备有限公司（江苏 226006） 樊杰伟

摘要：本文根据客户生产应用的实际需求，通过实践，以一种较简便的方法解决了油压精密分度盘的位置控制编程问题。

1. 问题的提出

我公司的机床产品VMCL600立式加工中心，为满足用户产品加工的需求加装了一台液压精密分度转台。这种液压精密分度盘的最大特点是定位精度高，夹持力大，当负载惯性大时，无移位现象。内配有夹紧液压缸和旋转液压缸。其中，夹紧液压缸控制分度转盘的夹紧与放松，旋转液压缸控制分度转盘的旋转与反向回位。当转盘的“夹紧”、“放松”、“旋转”和“回位”动作执行完成后，都会有相应的感应开关产生感应信号通知其电气控制部分。

转台具体的运动过程如下，液压转台每完成一个工位转动（一般来讲，转台常见的工位数为四工位或八工位），都需在机床电气控制下做如下4个动作：
①当数控系统发出旋转命令后，夹紧液压缸先执行分度盘松开动作。
②当松开到位后，旋转液压缸带动分度盘旋转一个工位。
③夹紧液压缸再执行分度盘的锁紧动作。
④当锁紧到位后，旋转液压缸使分度盘完成反向回位动作。

在电气控制设计上，通常的做法是由机床的数控系统发出事先设计好的M指令，这些M指令经PLC执行后，分别控制转台上夹紧液压缸、旋转液压缸的动作，按上述4个步骤的动作顺序完成转台工位的转换。

但随着用户的不断使用，也逐渐地暴露出一些操作上的不便。因为在我们使用的转台上，除了1号工位上有“零位开关信号”外，其余各工位皆没有一个清晰的位置定义，但用户希望在转台上选工位能像刀库选刀那样，以命令的形式直接调用需要的工位，而不用转台转动到需要的工位上必须依靠人工计数来完成。

2. 分度盘的位置控制编程

刚开始，设计仿照刀库选刀的思路，通过PLC程序来实现转台工位的选择，但经过反复思考，发现有一些PLC编程处理上的困难。首先，该转台只在1号工位上有“零位开关信号”，没有“计数开关信号”等，如果在PLC编程中仅依靠转台的某个标志性动作进行计数，很容易产生

误计数。其次，液压转台转动一个工位的动作要比刀库转动一个刀位的动作复杂得多，因此PLC程序调试的工作量比较大。

所以决定通过编写一些NC数控程序来实现液压精密分度盘的位置控制。不仅可以大大减少PLC程序的调试工作量，更主要是利用NC数控程序控制还能巧妙地借用前述的控制转台转动M指令，从而使控制逻辑更简单、可靠，且程序易读性也会大大提高。

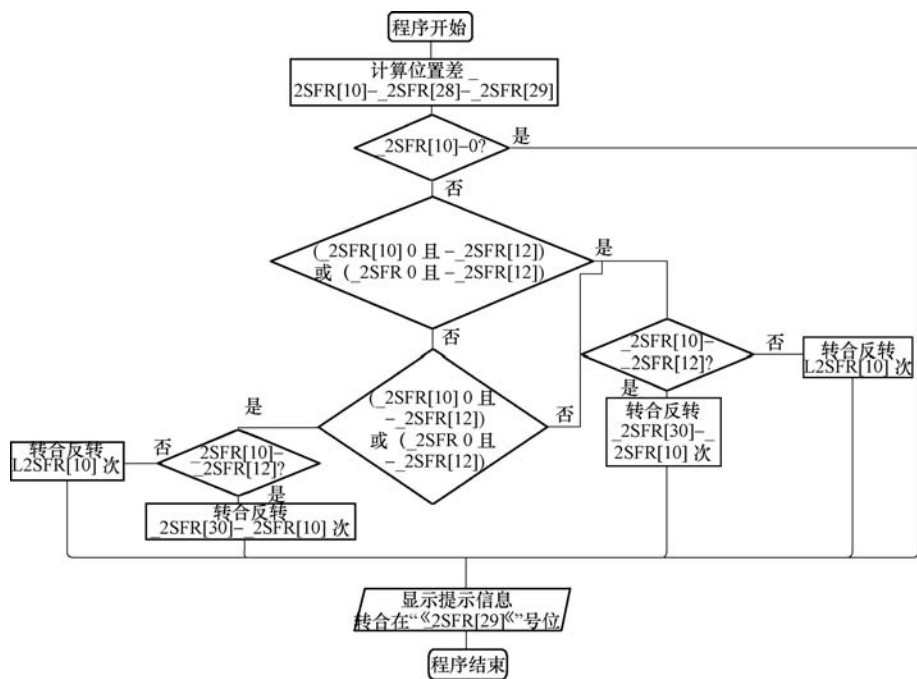
3. NC数控程序逻辑框图

该VMCL600立式加工中心所用控制系统为SIEMENS 828D数控系统。NC数控程序用到的变量定义如附表所示。NC数控程序逻辑图如附图所示。

如果转台有4个工位（8个

分度盘位置控制程序相关变量定义表

变量	变量定义
_ZSFR[28]	目标工位号
_ZSFR[29]	转台当前工位号
_ZSFR[30]	转台总工位数
_ZSFR[10]	目标工位与当前工位之间的差值
_ZSFR[12]	转台总工位的一半



NC数控程序逻辑框图

工位的可依此类推），可在数控系统的制造商目录下建立NC程序，如命名为LR，并通过用户变量如P_CMD的传递来定义_ZSFR[28]，该用户变量定义及传递方法如下：

```
%_N_LR_SPF
; $PATH=/_N_CMA_DIR
PROC LR(INT P_CMD) SAVE
DISPLOF SBLOF
  _ZSFR[28]=P_CMD
...
```

如果需转台转动到3号工位，在“自动方式”下，执行LR(3)即可。

当然，假如觉得每次操作都要输入括号太麻烦，也可以建立4个NC程序，如可分别命名为LR1~LR4，程序中的目标工位号变量_ZSFR[28]可直接设为1~4。如果需转台转动到3号工位，在自动方式下，执行LR3即可。

此外，当转台初次调试或转台工位号混乱时，为方便操作，

还需设立一个转台零位赋值程序，如可命名为ZERO。此程序用于转台“当前工位号”变量_ZSFR[29]的归零重置。当转台转动到1号工位时，即在能收到“零位开关”信号时，在“MDA”方式下，调用“ZERO”程序并运行，就可完成“当前工位号”变量的赋值刷新了。

其程序内容如下：

```
%_N_ZERO_SPF
; $PATH=/_N_CMA_DIR
PROC ZERO SAVE DISPLOF
  _ZSFR[29]=1
MSG(“转台在原点”)
```

G04 F1

M17

参考文献：

- [1] 咎华，陈伟华. SINUMERIK 828D铣削操作与编程轻松进阶（西门子运动控制丛书数控）[M]. 北京：机械工业出版社，2014.
- [2] 龚威. 实例解读西门子PLC [M]. 北京：中国电力出版社，2013.
- [3] 公利滨. 图解西门子PLC编程108例 [M]. 北京：中国电力出版社，2015.

MW（收稿日期：20170926）



温馨提示：了解金属加工APP，可以扫描二维码下载。