

编者按:

去年,我社作为主要支持媒体参与了“第一届西门子 SINUMERIK 数控应用与改造”征文活动,许多读者通过我刊获知消息后积极撰写了论文,有的还获奖了。在此,本刊选登其中的 5 篇获奖论文(王小林一等奖,杜宏祺、雷欣君、高志强二等奖,唐建明三等奖)。现在第二届征文又开始了,欢迎我刊广大读者继续关注此活动,大奖等你拿。

西门子 840D 在 MP8—30 型 数控冲床上的应用

江苏富力数控机床有限公司 (225127) 王小林

MP8—30 型数控转塔回转头压力机由四个轴组成,分别是 X 轴、Y 轴、A 轴和 C 轴,X、Y 是两个直线轴,其夹带板材作横向和纵向运动;A 是旋转轴,带动转塔旋转,以选择不同的模具进行冲压;C 也是旋转轴,带动转塔上某个模具进行旋转以获得相同形状不同方向的作用。在转塔上共有 32 个工位,其中可旋转模具具有两个,分别为 1 号和 17 号。

两个旋转模具都使用时的动作过程是这样的:

(1) 机床开机后所有的轴执行回参考点(零点)。A 轴回零后当前工位为 1 号模具。在 1 号工位上安装了接近开关,C 轴回零是以 1 号模具为基准点的。

(2) 当需要用 1 号旋转模具时,首先 A 轴旋转到 1 号工位,T 轴定位销进(保证上下转塔同心),然后,C 轴定位销进(保证上下模具同步),接着 C 轴可旋转任意角度进行加工,完毕 C 轴必须回零,然后 C 轴定位销出,T 轴定位销出,A 轴方可旋转到 17 号旋转模具,T 轴定位销进,C 轴定位销进,C 轴可旋转任意角度进行加工,完毕 C 轴必须回零,然后 C 轴定位销出,T 轴定位销出。

以上的设计存在如下几个问题:

(1) 对编程人员来说,每次使用后都要考虑 C 轴回零,增加了编程难度。

(2) 对加工产品来说,每次 C 轴使用后要归零,增加了加工时间。

(3) 对操作人员来说,若在加工过程中,某个旋转模具忘记归零 C 轴定位销就拔出,系统又没有记忆功能,用到下一个旋转模具时,C 轴定位

销就不一定能插进。这样一来,又增加了操作难度。

说明:两个旋转模具只能在 0° 时保证相互之间的 C 轴定位销能插进。

解决这个问题的关键在于:

(1) 当 1 号旋转模具在某个角度时,C 轴定位销就拔出,同时系统记住 C 轴坐标值,假设数值为 C1;A 轴在转到 17 号旋转模具过程中,C 轴自动旋转到 17 号模具的角度,假设数值为 C17,此时 C 轴定位销就能插进。

(2) 当 A 轴在 1 号工位时,C 轴定位销能插进,关机后再开机,C 轴能正常回零。当 A 轴在 17 号工位时,C 轴坐标值不在 0° 时关机,再开机,A 轴回零后,C 轴定位销不一定能插进,此时 C 轴要自动旋转某个角度(此角度应是关机时 1 号与 17 号 C 轴坐标值的差,差值为负,则差值加上 360°),保证 C 轴定位销能插进,C 轴能正常回零。从此点出发有两种方案:一种是采用绝对编码器的伺服电动机,这种方法无疑增加了制造成本。另一种是采用增量编码器,完全通过编辑 PLC 程序来实现。

PLC 部分程序如下:

Network: 1 (把当前的模具号放在 DB103.DBW4 里)

AN DB21.DBX 61.0 ; Running

JNB _001

L DB21.DBW 118

T DB103.DBW 4

_001: NOP 0

Network: 2 (判断当前的模具号是否为 1 号旋转模具)

L DB103.DBW 4

L 1

= = 1

```

= M 80.0
Network: 3 (判断当前的模具号是否为 17 号旋转模具)
L DB103.DBW 4
L 17
= = I
= M 80.1
Network: 4 (M115.0 是系统读取 C 轴位置的条件)
AN DB10.DBX 106.1 ; 急停
A DB34.DBX 61.4 ; C 轴停止
AN I 39.0 ; 关闭 C 轴
= M 115.0
Network: 5 (把当前 C 轴位置放在 DB70.DBD8 里)
CALL FB 100, DB100
IN0: = M115.0
IN1 : = 1
IN2 : = P#DB121.DBX 0.0 BYTE 10
.
.
IN33 : =
OUT34 : = M115.1
OUT35 : = M115.2
OUT36 : = MW116
IO37 : = DB70.DBD 8
.
.
IO44: =
Network: 6
A I 32.6 ; 上 C 销插进信号
A I 32.7 ; 下 C 销插进信号
AN I 34.0 ; 上 C 销拔出信号
AN I 34.3 ; 下 C 销拔出信号
= M 190.2
Network: 7 (1 号 C 轴位置放在 DB70.DBD0; 17 号 C 轴位置放在
DB70.DBD4)
AM 190.2 ; 条件是 C 销插进
= L 8.0
A L 8.0
A M 80.0
JNB _002
L DB70.DBD 8
T DB70.DBD 0
_002: NOP 0
A L 8.0
A M 80.1
JNB _003
L DB70.DBD 8
T DB70.DBD 4
_003: NOP 0
Network: 8
A (
O DB11.DBX 6.0 ; AUTO 方式

```

```

)
A M 80.0
JNB _004
L DB70.DBD 0
T MD 160 ; C 轴需要移动的值
_004: NOP 0
Network: 9
A (
ODB11.DBX 6.0 ; AUTO 方式
O DB11.DBX 6.1 ; MDA 方式
)
A M 80.1
JNB _005
L DB70.DBD 4
T MD 160 ; C 轴需要移动的值
_005: NOP 0
Network: 10 (当前 C 轴位置与 1 号 C 轴位置是否相等)
L DB70.DBD 8
L DB70.DBD 0
= = R
= M 190.0
Network: 11 (当前 C 轴位置与 17 号 C 轴位置是否相等)
L DB70.DBD 8
L DB70.DBD 4
= = R
= M 190.1
Network: 12
A DB21.DBX 61.0 ;
FP M 220.0 ; 上升沿
S M 190.3
Network: 13
A DB11.DBX 6.3 ;
A DB11.DBX 7.2 ; Ref 方式
A (
O DB31.DBX 60.4 ; X 轴已回零
O DB32.DBX 60.4 ; Y 轴已回零
O DB33.DBX 60.4 ; A 轴已回零
)
FP M 220.1 ; 上升沿
S M 190.4
Network: 14 (C 轴移动的条件)
AN M 190.2
A (
A (
A M 80.0 ; 当前是否为 1 号模具
AN M 190.0
O
A M 80.1 ; 当前是否为 17 号模具
AN M 190.1
)
A M 190.3
O

```

```

A      M      190.4
AN
DB70.DBX  16.0
)
S
M
200.0
Network: 15 (C 轴移动时, NC 停止读使能)
A
M
200.0
=      DB21.DBX  6.1      ; NC 停止读使能
Network: 16 (C 轴到位后, NC 恢复读使能)
O      M      164.1
O      I      3.7
R      M      200.0
R      M      190.3
R      M      190.4
Network: 17
CALL FC  15      ; 调用功能块 FC15
IN0  : = M200.0      ; C 轴移动的条件
IN1  : = 4          ; 第四轴
IN2  : = FALSE
IN3  : = FALSE
IN4  : = FALSE
IN5  : = MD160      ; C 轴需要移动的值
IN6  : = 3.000000e+010 ; C 轴移动的速度
OUT7 : = M164.1      ; C 轴移动到位置信号
OUT8 : = M164.2
OUT9 : = M164.3
OUT10: = M164.4
Network: 18 (1 号与 17 号模具的 C 轴坐标值相减后放在
DB70.DBD12 里)
A      DB2.DBX  181.1
JNB    _006
L      DB70.DBD  0      ; 1 号模具的 C 轴坐标值
L      DB70.DBD  4      ; 17 号模具的 C 轴坐标值
-R
T      DB70.DBD  12
_006: NOP  0
Network: 19 (DB70.DBD12 里的值与 0 比较, 其结果给 M99.0)
A      DB2.DBX  181.1
A (
L      DB70.DBD  12
L      0.000000e+000
< R
)
=      M      99.0
Network: 20 (如 DB70.DBD12 的值小于零, 则把此值加上 360.0
后赋予 MD120)
A      M      99.0
JNB    _007
L      DB70.DBD  12

```

```

L      3.600000e+002
+ R
T      MD 120
_007: NOP 0
Network: 21 (如 DB70.DBD12 的值不小于零, 则把此值赋予
MD120)
AN      M      99.0
JNB    _008
L      DB70.DBD  12
T      MD 120
_008: NOP 0
Network: 22 (判断是否在 1 号工位时关机, 其结果对
DB70.DBX16.0 置位)
A      M      190.0
AN      DB2.DBX  181.1
S      DB70.DBX  16.0
Network: 23 (判断是否在 17 号工位时关机, 其结果对
DB70.DBX16.0 复位)
A      M      190.1
AN      DB2.DBX  181.1
R      DB70.DBX  16.0
Network: 24 (在 17 号工位时关机, 则把 MD120 里的值赋给
MD160)
A      M      190.4
A      M      165.2
AN      DB70.DBX  16.0
A      DB2.DBX  181.1
JNB    _009
L      MD 120
T      MD 160
_009: NOP 0
Network: 25 (首次上电, 对 M165.2 置位)
AN      M      164.5
FP      M      165.6
S      M      165.2
S      M      164.5
Network: 26 (C 完成回零后, 对 M165.2 复位)
A      DB34.DBX  60.4
R      M      165.2

```

通过编辑 PLC 程序之后, 在编辑零件加工程序时就不需要考虑归零的问题, 大大减少编程难度, 而且加工时间相对缩短, 并且提高了机床的可靠性, 收到很不错的效果。冷

(收稿日期: 20040620)

专业维修日本三菱等数控系统 编码器、伺服放大器、 PLC、变频器

南京市机械工程学会技术咨询开发部
地址: 南京市莫愁路 344 号 6 楼
邮编: 210004
电话/传真: 025-83713281
赵先生: 13776651388
深圳联系人: 陈先生 13530336463