

[PLC]

使用PLC输入中断的计数模式测量电动机的转速

文/青岛即墨第一中学 孙堂桂

欧姆龙自动化(中国)有限公司自动化中心 王伟

介绍使用欧姆龙小型PLC输入中断的计数模式测量注塑机电动机转速的方法，给出了硬件接线电路，并设计了PLC测速程序。

由于PLC采用循环扫描工作方式，普通的输入点计数频率不能太高，因此用PLC测量电动机转速时，通常使用高速计数功能。欧姆龙小型机CPM1A/CPM2A/CQM1H的CPU单元都设置高速计数功能，如果要进行高速计数有两种方式可用：一是使用专用高速计数器，其功能丰富，计数频率可达5 kHz；二是将输入中断设为计数模式，其计数频率可达1 kHz。

注塑机是一种塑料成型机械，塑料在料筒经加热融化后，由螺杆施以高的压力使其快速流入模腔，经一段时间的保压和冷却，成为各种形状的塑料制品。螺杆在不同位置时的注射压力是不一样的，使用CPM1A控制注塑机时，专用高速计数器与光栅尺连接，测量螺杆的位置，PLC据此施加不同的压力控制。根据工艺要求，还需要测量转动螺杆电动机的转速并在触摸屏上显示，以便监视注塑过程，由于专用高速计数器已被螺杆定位占用，因此采用输入中断的计数模式来测量转速。

测速原理

PLC测量电动机转速时，可以在电动机轴上安装旋转编码器、光电开关、接近开关等传感器，图1为测量电动机转速示意图，选用光电开关作为测速元件，测速盘与电动机的转轴同轴，测速盘上均匀开有50个孔，电动机转轴每转一圈，光电开关就向PLC输入50个脉冲。

设电动机的转速为 n 转/分，光电开关每秒输入

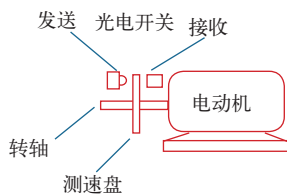


图1 测量电动机转速示意图

PLC的脉冲个数为 m ，则电动机的转速为

$$n = \frac{6}{5} m$$

如果计数频率最高1 kHz，则测速范围为0~1 200 r/min。

硬件电路

选用CPM1A/CPM2A系列小型机，0.00~0.02为专用高速计数器的输入点，0.03~0.06为4个输入中断点。输入点作为中断点使用时，需用编程软件CX-P设定，例如，将输入点0.03设为中断模式，如图2所示。

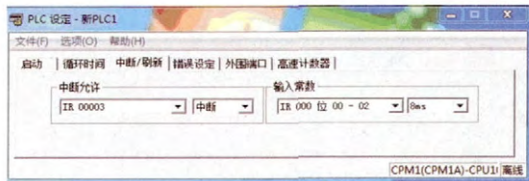


图2 PLC设定

光电开关的输出信号接到PLC的0.03点，接线如图3所示。

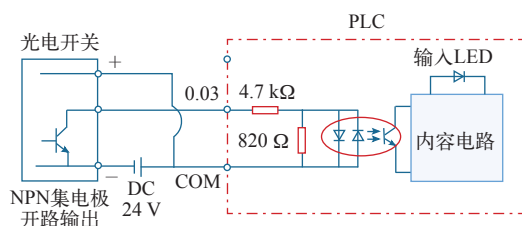


图3 PLC接线图

测速程序

图4是测速程序，下面简要分析其功能。

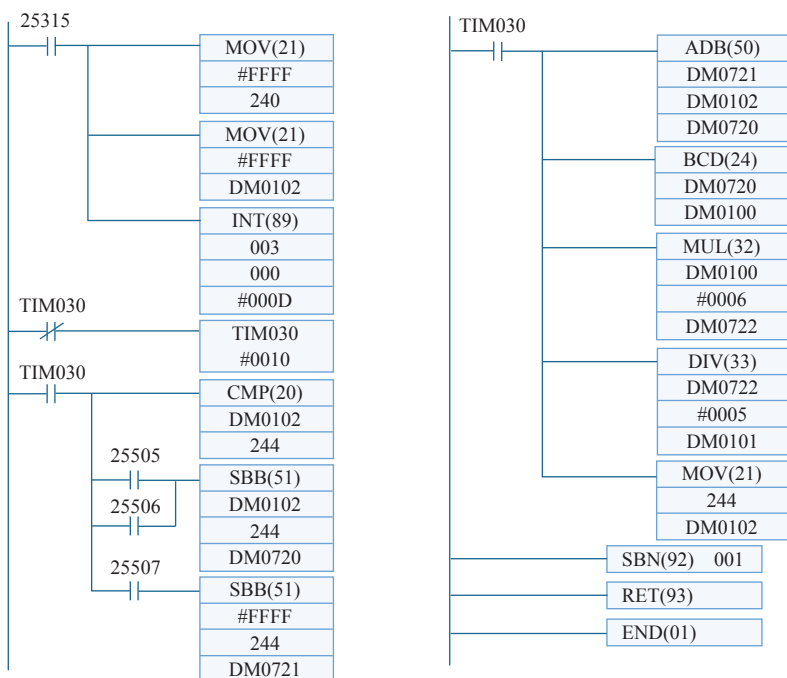


图4 PLC测速程序

2) 当DM0102的内容 ≥ 244 的内容时, 则用DM0102的内容减去244的内容, 结果为计算计数器每秒实际记录的脉冲个数 m , 存入DM0720中。

3) 当DM0102的内容 <244 的内容, 则先用FFFF减去244的内容, 结果存在DM0721中, 再将DM0721的内容与DM0102的内容相加, 结果存在DM0720中, 此即为计数器每秒实际记录的脉冲个数 m 。

4) 将DM0720中的内容(二进制)转换成BCD数,结果存在DM0100中。

5) 将DM0100中的内容乘以6 (即计算6 m), 结果存在DM0722中。

6) 将DM0722中的内容除以5 (即计算速度 $n=6/5m$)，结果存在DM0101中，此即为电动机转速。

7) 将244的内容存在DM0102中, 为下一次计

(1) 每次PLC上电操作

1) 向240传送计数器的设定值FFFF。

2) 向DM0102传送FFFF。

3) 用INT指令更新计数器的设定值。

设置TIM030的定时时间为1 s，即每隔1 s测一次转速。

(2) 每当TIM030定时到, 就执行一次测速计算
PLC做如下操作。

1) 将DM0102的内容与244的内容(计数器的当前值-1)进行比较。

算做准备。

中断输入点0.03对应的中断子程序001中没有设置操作内容,即当计数器的当前值减为0,产生中断执行该子程序时空操作。

结束语

PLC的普通计数器因受PLC循环扫描工作方式影响,计数频率低不能用于电动机转速测量。欧姆龙小型PLC的CPU自带专用高速计数器,但只有1路高速计数,如果用作它用,可使用PLC输入中断的计数模式来测量转速,最多同时测量4路。该方法简单有效,成本低,可靠性强,实时性好,已成功应用于注塑机电动机的转速测量,也可方便用于其他电动机转速测量的场合。EA

(收稿日期: 2016.09.11)

(编辑：白文亭)