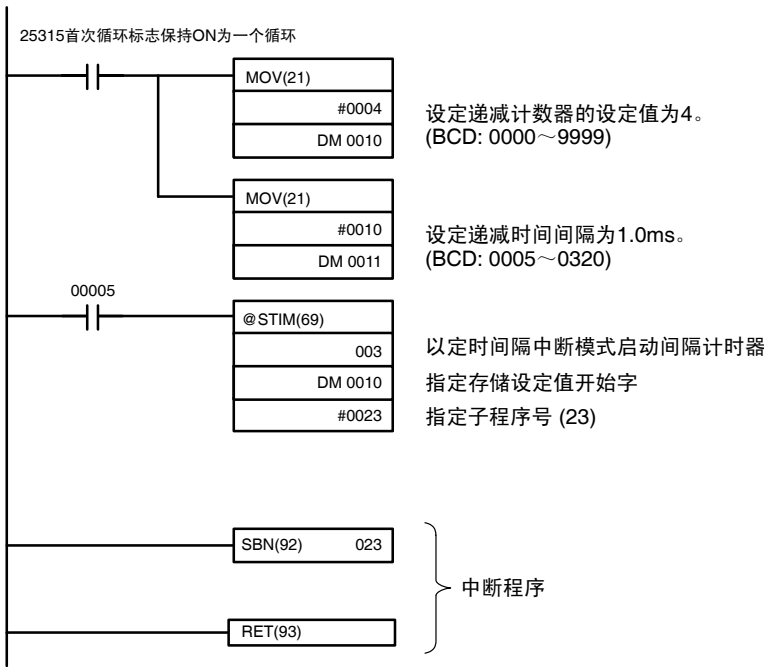


应用实例  
(定时间隔中断模式)

在本实例中，输入00005变为ON以后，每经过4.0ms(1.0 ms×4)，产生一次中断，中断将序号为23执行中断子程序。

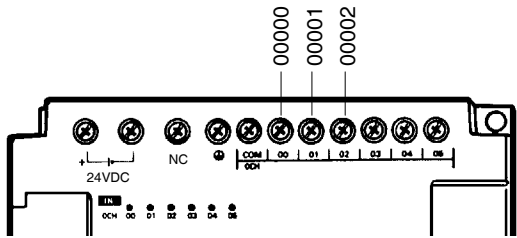


2-3-5 高速计数器中断

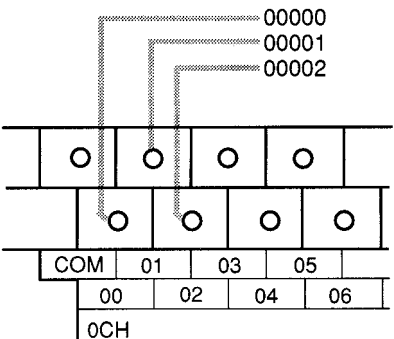
CPM1/CPM1A PC具有一个高速计数器功能，这一功能既可以用于递增模式又以用于增/减模式。高速计数器可以和输入中断结合，进行不受PC循环周期影响的目标值控制或区间比较控制。

高速计数器信号可以输入到CPU的位00000~00002。

CPM1 PC



CPM1A PC



模式	输入功能	输入模式	计数频率	计数区间	控制方法
增/减	00000:A相输入 00001:B相输入 00002:Z相输入	相位差分, 4×输入	2.5 kHz (最大值)	-32767 ~ 32767	目标值控制: 最多可注册16个目标值和相应的中 断子程序号。
递增	00000:计数输入 00001:见注 00002:复位输入	单独输入	5.0 kHz (最大值)	0 ~ 65535	区间比较控制: 最多可注册8对上, 下限值和相应的 中断子程序号

注 在递增模式中, 输入00001可作为普通输入。当复位方式使用软件复位时, 输入00002也可作普通输入使用。即使复位方式使用Z相和软件复位时, 输入状态也存储在I/O内存的00002栈区。

高速计数器设置

当使用CPM1/CPM1A的高速计数器功能时, 必须在DM 6642中作如下设置。

DM 6642 位	功能	设置		
		递增	增/减	不使用
00~03	设置计数器模式 0:增/减 4:递增	4	0	0或4
04~07	设置复位模式 0:Z相+软件复位 1:软件复位	0或1	0或1	0或1
08~15	设置计数器 00:不使用计数器 01:使用计数器	01	01	00

计数区间

CPM1/CPM1A的高速计数器功能使用线性操作, 计数值(当前值)存储在SR 248和SR 249中。(高4位数字存储在SR 249中, 低4位数字存储在SR 248中)。

模式	计数区间
增/减	F003 2767~0003 2767 (-32,767~32,767) SR 248中的最左边位为符号位。F表示负数, 0表示正数。
递增	0000 0000~0006 5535 (0~65,535)

若计数超过计数区间的上限时，发生上溢，若计数小于了计数区间的下限时，会产生下溢。

错误	递增	增/减	当前值
上溢	当计数从65, 535递增时发生上溢	当计数从32,767递增时发生上溢	0FFF FFFF
下溢	---	当计数从-32,767递减时发生下溢	FFFF FFFF

处理

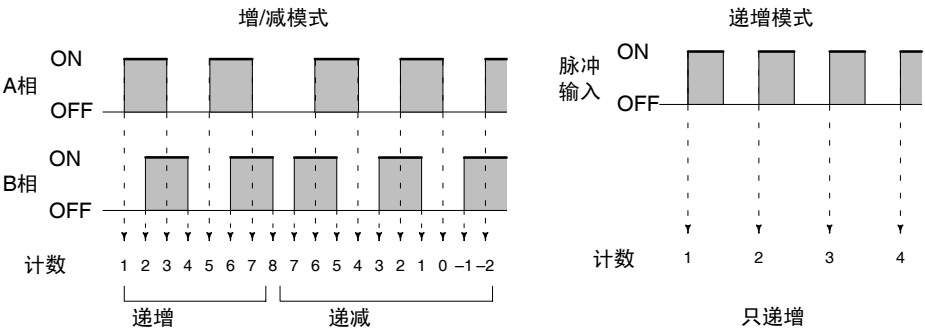
两类信号可以从脉冲编码器输入。高速计数器的计数模式取决于信号类型。在DM 6642中设置计数模式和复位方式；当电源接通或PC操作开始时，这些设置开始生效。

增/减模式

A相与两相信号（A相和B相）4倍量的差分及Z相信号作为输入。根据两相信号的差分，计数器进行递增或递减。

递增模式

一个单相脉冲信号和计数复位信号作为输入。根据单相信号，计数器的计数递增。



注 当重新启动计数器时要利用下述的任一种复位方法来复位计数器。当程序执行开始或停止时，计数器会自动复位。

下面的信号传输作为正向（递增）脉冲来处理：A相上升沿到B相上升沿再到A相下降沿最后到B相下降沿。下面的信号传输则作为反向（递减）脉冲来处理：B相上升沿到A相上升沿再到B相下降沿最后到A相下降沿。

增/减模式总要使用4×相位差分输入。每次编码器旋转的计数值将是计数器分辨率的4倍。根据可计数区间选择编码器。

复位方式

可以任选下述2种方式中的一种来复位计数PV值（如，把它设置为0）。

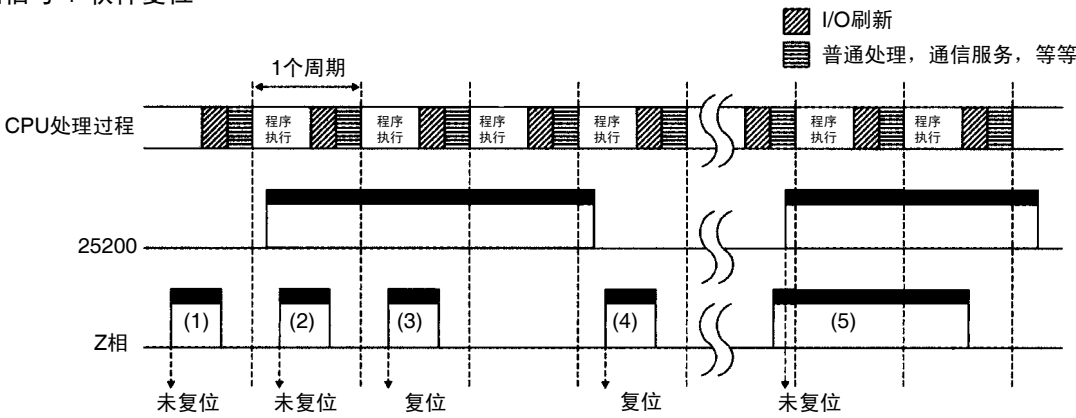
Z相信号+软件复位：

当Z-相信号（复位输入）变为ON，而同时高速计数器的复位标志位(SR 25200)也为ON时， PV值被复位。

软件复位：

当高速计数器复位标志位(SR 25200)为ON时， PV值被复位。

Z相信号 + 软件复位



编号	操作时间	复位
(1)	当SR25200变为OFF时, Z相信号变为ON。	不复位
(2)	SR25200变为ON后1个循环内, Z相信号变为ON。	不复位
(3)	SR25200变为ON后至少经过1个循环后, Z相信号变为ON。	使用Z相上升沿复位
(4)	SR25200变为OFF后1个循环内, Z相信号变为ON。	使用Z相上升沿复位
(5)	当Z相信号为ON, SR25200变为ON。	不复位

注 每个周期高速计数器的复位标志位(SR25200)都会被刷新, 因此, 为确保能可靠地读取到它, 此位必须保持ON状态至少一个周期。

“Z相”中的字母“Z”是“Zero”的缩写。它是一个表示编码器已完成一个循环的信号。

高速计数器中断计数

对于高速计数器0中断, 要使用比较表而不是“递增计数”。可以使用下述两种方法的任一种进行计数校核。比较表中存储的是比较条件(与PV值进行比较)和相应中断子程序的组合。

目标值:

最多可以有16种比较条件(目标值和比较方向)和相应中断子程序的组合存储在比较表中。当计数器PV值和计数方向都符合比较条件时, 执行指定的中断程序。

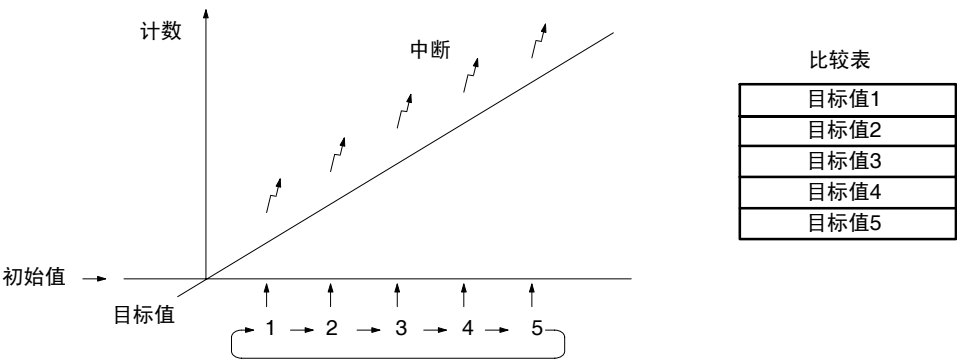
范围(区间)比较

8种比较条件(上限和下限值)和相应中断子程序的组合存储在比较表中。当PV大于或等于下限并且小于或等于上限时, 执行指定的中断程序。



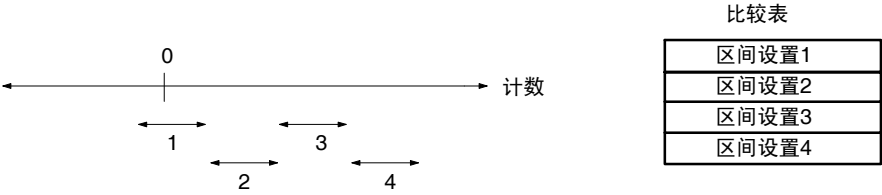
目标值比较

当前计数值依次与比较表中设置的目标值进行比较，每次当计数值等于某个目标值时，产生一次中断。当计数值与表中所有目标值都匹配过后，再把目标值设置为表中第一个目标值，并且再与当前计数值比较直到两数值相等为止。



区间比较

当前值同时与所有区间以循环方式进行比较，根据比较结果产生中断。



注 当执行目标值比较时，不要反复使用INT指令来改变当前计数值和启动比较操作。如果在程序中改变当前值后，立即启动比较操作，那么中断操作可能不会正确地进行。（一旦与最后目标值相应的中断产生，比较操作会自动返回到第一个目标值。因此，仅通过改变当前值很可能会导致重复操作）。

编程

使用以下步骤对高速计数器编程。  
当完成了正确的PC设置设定后，高速计数器可以开始计数操作，但除非执行了CTBL(63)指令，否则与比较表的比较就不会进行，中断也不会产生。  
当供电电源接通和操作开始时，高速计数器复位为“0”。  
高速计数器的当前值保存在SR 248和SR 249中。

控制高速计数器中断

- 1, 2, 3... 1. 使用CTBL(63)指令将比较表保存在CPM1/CPM1A中并开始比较操作。

(@)CTBL(63)

P

C

TB

C: (3位BCD码)

000: 设置目标表并开始比较

001: 设置区间表并开始比较

002: 仅设置目标值表

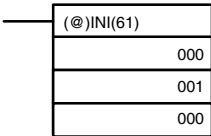
003: 仅设置区间比较

TB: 比较表的首字

如果设置C为000，那么通过目标值匹配方式进行比较；如果设置C为001，那么通过区间比较的方式进行比较。比较表会被存储下来，当存储操作结束，就开始比较。当比较操作正在执行时，则根据比较表执行高速计数器中断。关于存储的比较表的内容的详细资料请参阅第七章指令设置中对CTBL(63)指令的说明。

注 当区间比较进行时，比较结果会自动存储到AR 1100～AR 1107中。  
如果设置C为002，那么比较将会通过目标值匹配方式进行；如果设置C为003，那么比较将会通过区间比较方式进行。对于任一种设置，比较表都会被存储，但不会开始比较，必须使用INI(61)指令来开始比较。

2. 要停止比较操作，须执行如下所示INI(61)指令。



为可以再次开始比较，把第二个操作数置为“000”（执行比较），并执行INI(61)指令。  
一旦存储了比较表，只要不存储其他表，操作过程中（即程序执行过程中），它会一直保留在CPM1/CPM1A中。

读取PV值

有2种方法可以读取PV值。第一种是从SR248和SR249中读出，第二种是使用PRV(62)指令。

读取SR248和SR249

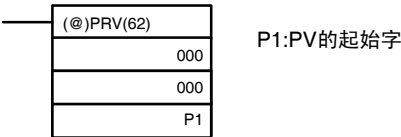
高速计数器的PV值存储在SR248和SR249中，如下所示。最左边位若为F，则表示数值为负数。



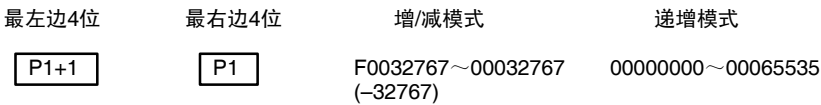
- 注
- 1. 每次循环这些字只被刷新一次，因此与实际PV值可能会有差别。
  - 2. 当不使用高速计数器时，这些字的位也可作工作位使用。

使用PRV（62）指令

通过PRV（62）读取高速计数器的PV值



高速计数器的PV值存储格式如下所示。最左边位若为F，则表示数值为负数。



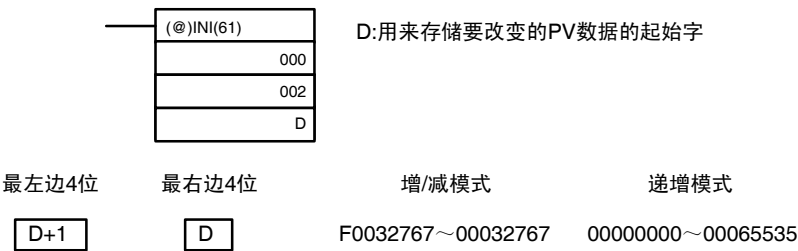
改变PV值

当PRV(62)指令实际执行时，PV值被读出

有2种方法可以改变高速计数器的PV值。第一种是通过使用复位方式对它复位，（在这种情况下PV被复位为0）。第二种方法是使用INI(61)指令。

这里说明使用INI(61)指令的方法。关于复位方法的说明请参阅本节高速计数器描述的开始部分。

通过使用如下所示的INI(61)指令来改变计时器的PV值。



应用举例  
(递增模式)

在增/减模式下，设置最左边位为F来表示负数。

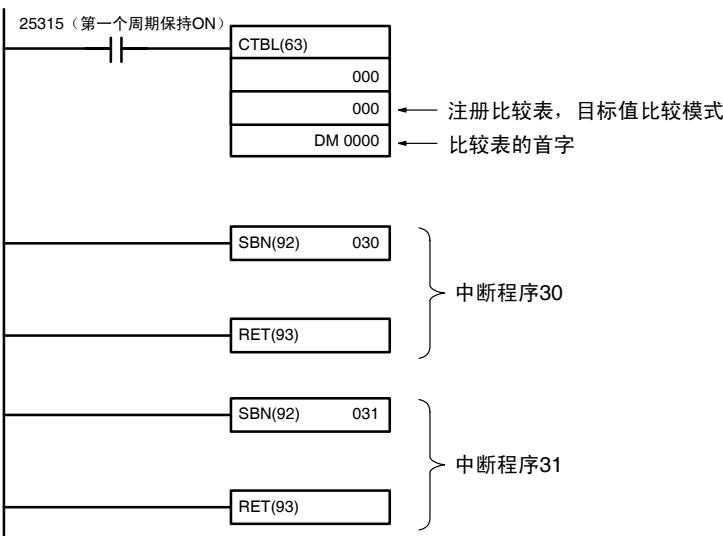
本例中给出了一个程序，此程序在递增模式下使用单相输入的高速计数器，通过目标值匹配的方式进行比较操作。

比较条件（目标值和计数方向）和相应的子程序标号存储在比较表中，表中最多可存储16个目标值。当计数器PV值等于目标值时，执行相应的子程序。

下列数据存储在比较表中。

DM 0000	0002	比较条件数2
DM 0001	1000	目标值1: 1000
DM 0002	0000	
DM 0003	0030	比较1中断子程序号: 30
DM 0004	2000	目标值2: 2000
DM 0005	0000	
DM 0006	0031	比较2中断子程序号: 31

下图给出了实例的梯形图，DM 6642必须设置为01□4，这里的□代表复位方式，可以设置为0或1。



应用举例  
(增/减模式)

本例中给出了一个程序，此程序在增/减模式下使用带有相位差分输入的高速计数器，通过区间比较的方式进行比较操作。

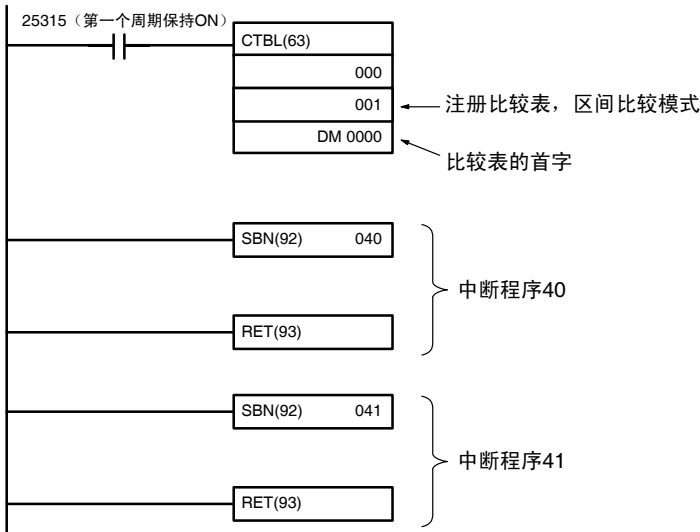
比较条件（区间的上/下限）和相应的子程序标号存储在比较表中，表中最多可以存储8个独立的区间。当计数器PV值处于某一区间内时，执行相应的子程序。

注 一般要设置8个区间，如果需要的区间少于8个，把剩余的子程序标号设置为FFFF。值FFFF表示没有子程序会执行。

下列数据存储在比较表中。

DM 0000	1500	
DM 0001	0000	下限1:1500次计数
DM 0002	3000	
DM 0003	0000	上限1:3000次计数
DM 0004	0040	区间1的中断子程序编号：40
DM 0005	7500	
DM 0006	0000	下限2:7500次计数
DM 0007	0000	
DM 0008	0001	上限2:10000次计数
DM 0009	0041	区间2的中断子程序编号：41
DM 0010	0000	
DM 0011	0000	
DM 0012	0000	
DM 0013	0000	
DM 0014	FFFF	区间3不执行中断子程序
.	.	.
.	.	.
.	.	.
.	.	.
.	.	.
DM 0035	0000	
DM 0036	0000	
DM 0037	0000	
DM 0038	0000	
DM 0039	FFFF	区间8不执行中断子程序

下图给出了实例的梯形图，DM 6642必须设置为01□0，这里的□代表复位方式，可以设置为0或1。



2-3-6 中断编程的注意事项

如果内存字在主程序和中断程序中都会被操作，那么当在主程序中使用内存字时，必须屏蔽中断。详细资料请参阅 2-1-3中断编程注意事项。

2-4 SRM1(-V2)中断功能

本节将说明使用SRM1(-V2)的中断功能的设置和方法。

2-4-1 中断类型

SRM1(-V2)只有一种中断处理，如下所述。

间隔计时器中断

通过精度0.1ms的间隔计时器来执行中断处理。

2-4-2 间隔计时器中断

SRM1(-V2)配有一个间隔计时器。当计时器的设定时间到，不管是处于循环中的哪一点，主程序停止而中断子程序立即执行。

间隔计时器操作有两种模式，单次模式，在这种模式下，当设定的时间到时，仅执行中断一次；定时间隔中断模式，在这种模式下，中断以固定的时间间隔重复执行。

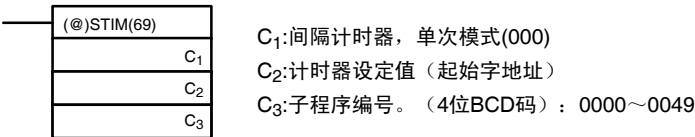
间隔计时器的设定值可以从0.5～319968 ms任一值，单位为0.1ms

操作

使用下面指令来触发和控制计时器。

以单次模式启动

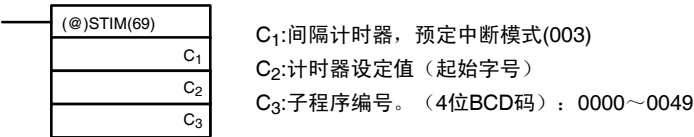
使用STIM(69)指令以单次模式启动定时间隔计时器。



- 1, 2, 3...
1. 当C<sub>2</sub>作为一个字地址输入时：  
C<sub>2</sub>:递减计数器设定值（4位BCD码）：0000～9999  
C<sub>2</sub>+ 1:递减时间间隔（4位BCD码；单位0.1ms）：0005～0320  
(0.5 ms～32 ms)  
每当经过C<sub>2</sub>+1中的规定的时间间隔，递减计数器把当前值减去1。当PV值等于0时，仅调用指定的子程序一次，计时器停止。  
从STIM(69)指令执行时一直到经过设定时间的定时间隔如下计算：  
(C<sub>2</sub>值) × (C<sub>2</sub>+1值) × 0.1ms=(0.5～319,968ms)

2. 当C<sub>2</sub>作为常数输入：  
递减计数器的设定值等于指定的常数（单位ms），且递减时间间隔为10  
(1ms)

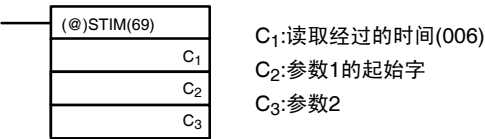
以定时间隔中断模式启动  
使用STIM(69)指令以定时间隔中断模式启动定时间隔计时器。



- 1, 2, 3...
1. 当C<sub>2</sub>作为一个字地址输入时：  
C<sub>2</sub>:递减计数器设定值（4位BCD码）：0000～9999  
C<sub>2</sub> + 1:递减时间间隔（4位BCD码；单位0.1ms）：0005～0320  
(0.5 ms～32 ms)  
各项设置的含义同单次模式，但在预定中断模式中，在调用子程序后，计数器PV值会复位为设定值，并且开始重新递减操作。在定时间隔中断模式中，中断会以固定的时间间隔连续的反复执行，直到操作停止。

2. 当C<sub>2</sub>作为常数输入：  
设置与单次模式相同，但中断会以固定的时间间隔反复执行直到操作停止。

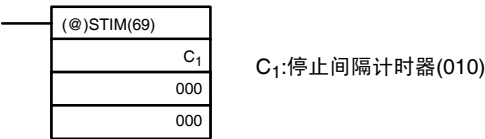
读取计时器经过的时间  
使用STIM(69)指令读取计时器经过的时间



C<sub>2</sub>:递减计数器已递减的次数（4位BCD码）  
C<sub>2</sub> + 1:递减计数器时间间隔（4位BCD码；单位；0.1ms）  
C<sub>3</sub>:从前次递减开始已经过的时间（4位BCD；单位0.1ms）  
从间隔计时器启动到本指令执行的时间间隔可如下计算：  
{ (C<sub>2</sub>值) × (C<sub>2</sub>+1值) + (C<sub>3</sub>值) } × 0.1ms  
如果指定的间隔计时器停止，则“0000”会被存储。

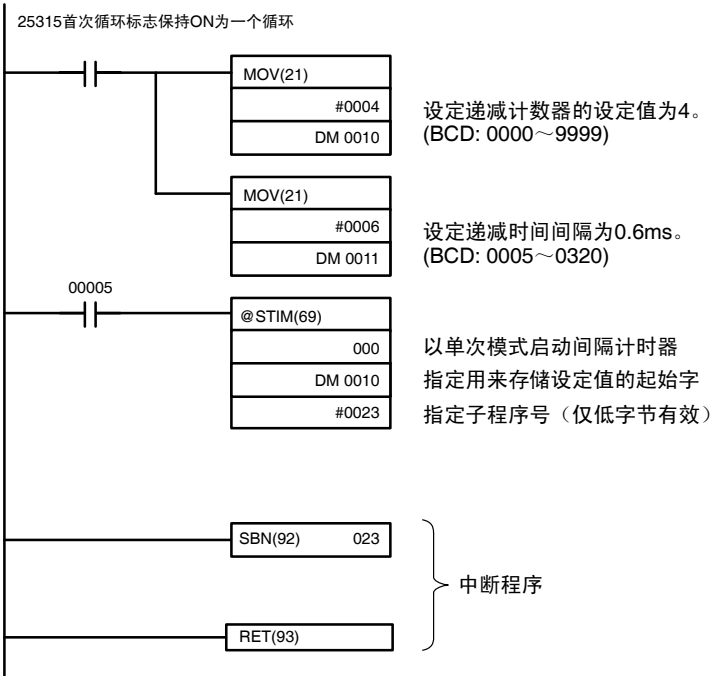
停止计时器

使用STIM(69)指令来停止间隔计时器。间隔计时器将会停止。



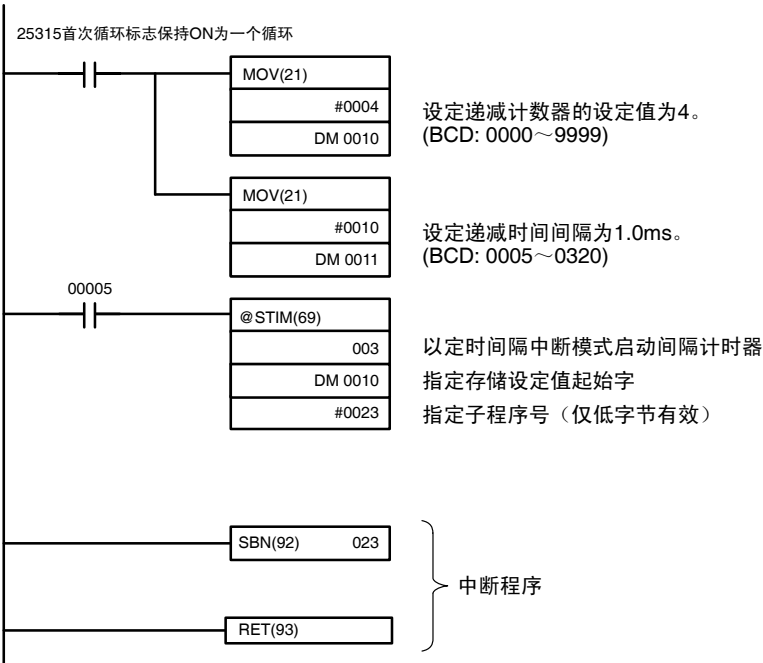
应用举例  
(单次模式)

在本实例中，当输入00005变为ON后经过2.4ms(0.6ms×4)，产生一个中断，执行编号为23的中断子程序



应用举例  
(定时间隔中断模式)

在本例中，输入00005变为ON以后，每经过4.0ms(1.0 ms × 4)，产生一次中断，中断执行序号为23的中断子程序。



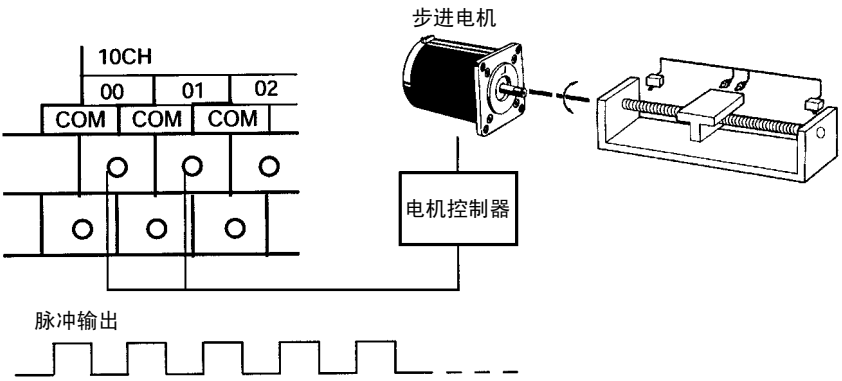
# 2-5 CPM2A/CPM2C的脉冲输出功能

CPM2A/CPM2C具有2个脉冲输出。通过在PC设置中选择，这些输出可用作2个无加速或减速变化的单相输出，2个占空比可变的脉冲输出，以及有梯形加速/减速变化的脉冲输出（一个是脉冲+方向输出，另外一个为增/减脉冲输出）。脉冲输出PV值的坐标系统也可在PC设置中指定为相对坐标系或绝对坐标系。

脉冲输出模式有2种：独立模式，在此模式下，输出预定数目的脉冲后输出停止；连续模式，在此模式下输出由指令来停止。

**注** 为了使用脉冲输出，必须要使用带有晶体管输出的CPU单元，如CPM2A-□□CDT-D或CPM21-□□CDT1-D。

下列图表说明了一个COPM2A的结构，CPM2C的结构与它相同。



项目		无加速/减速变化的单相脉冲输出	占空比可变脉冲输出	具有梯形加速/减速变化的单相脉冲输出			
				脉冲+方向输出		增/减脉冲输出	
执行指令		PULS(65)和SPED(64)	PWM(—)	PULS(65) and ACC(—)			
输出号	01000	脉冲输出0 (见注1)	脉冲输出0 (见注1)	脉冲输出0	脉冲输出	脉冲输出0	CW脉冲输出
	01001	脉冲输出1 (见注1)	脉冲输出1 (见注1)		方向输出		CCW脉冲输出
输出频率范围		10 Hz~10 kHz	0.1~999.9 Hz	10 Hz~10 kHz		10 Hz~10 kHz	
	频率间距	10 Hz	0.1 Hz	10 Hz		10 Hz	
增/减频率间距		---	---	10 Hz (见注2)		10 Hz (见注2)	
起始速度间距		---	---	10 Hz		10 Hz	
输出模式		连续,独立	连续	连续,独立		连续,独立	
	脉冲个数	1~16777215	---	±1~16777215		±1~16777215	
占空比(见注3)		50%	0~100%	50%		50%	
控制方式	运动指定	是	否	是		是	
	加速/减速指定	否	否	是		是	
	起始速度指定	否	否	是		是	
	占空比指定	否	是	否		否	



- 注
1. 带有单相脉冲输出的脉冲输出0和1均可独立输出。
  2. 脉冲输出能以10Hz/10ms为单位进行加速或减速。
  3. 实际脉冲会受晶体管输出的ON状态响应时间（最长20us）和OFF状态响应时间（最长40us）影响。

下表说明了高速计数器和CPM2A/CPM2C其它功能之间关系。

	间隔计数器中断
同步脉冲控制	不能同时使用
中断输入	可以同时使用
间隔计时器中断	可以同时使用
高速计数器中断	可以同时使用
中断输入(计数器模式)	可以同时使用
脉冲输出	见注
高速响应输入	可以同时使用
输入时间常数	可以同时使用
时钟	可以同时使用

注 不同类型脉冲输出的同步输出点数是不同的，如下表所示。

组合		单相脉冲输出		脉冲+方向输出	增/减脉冲输出
		固定占空比	占空比可变		
单相脉冲输出	占空比不变	可以同时使用2点 (独立)	每次只能使用一点 (独立)	不能使用	不能使用
	占空比可变	每次只能使用一点 (独立)	可以同时使用2点 (独立)	不能使用	不能使用
脉冲+方向输出		不能使用	不能使用	不能使用	不能使用
增/减脉冲输出		不能使用	不能使用	不能使用	不能使用

只有单相的脉冲输出时最多有两点可以同时输出，因此，当在组合中使用占空比固定和可变占空比时，两点输出是可能的。

当有脉冲+方向输出和增/减脉冲输出时，在某一时刻只有一点可以输出，因此，没有其它脉冲可以输出

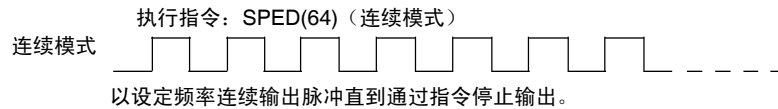
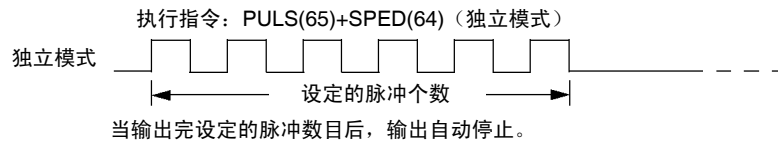
#### 脉冲输出种类

脉冲输出有3类：无加速/减速变化的单相脉冲输出，可变占空比输出，具有梯形加速/减速变化的单相脉冲输出

#### 无加速/减速变化的单相脉冲输出

- 频率：10Hz～10kHz（设置单位：10 Hz）
- 输出指定：输出标号01000（字010，位00）  
输出标号01001（字010，位01）  
（脉冲可以从两点同时或独立输出）
- 输出模式：连续或独立
- 脉冲数目：1～16,777,215

- 指令: PULS(65)和SPED(64)
  - 使用PULS(65)为每个点设置脉冲个数, (仅适用独立模式)。
  - 使用SPED(64)为每个点设置输出模式和目标频率, 并输出脉冲。

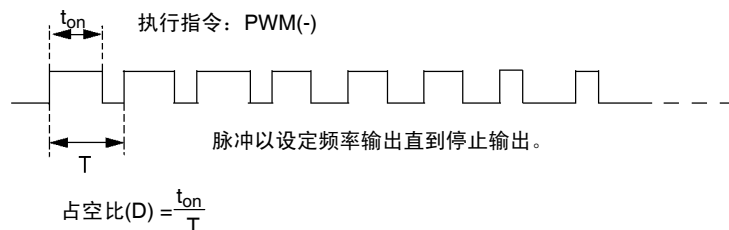


#### 占空比可变脉冲输出

- 占空比: 0%~100% (设置单位: 1%)
- 频率: 0.1~999.9Hz (设置单位: 0.1Hz)
- 输出指定: 输出标号01000 (字010, 位00)  
输出标号01001 (字010, 位01)  
(脉冲可以从两点同时或独立输出)

- 输出模式: 连续
- 指令: PWM(—)

通过PWM(-1)指令, 可以输出占空比可变的脉冲

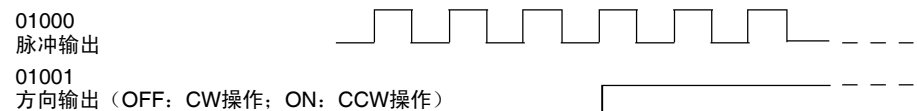


#### 带有梯形加速/减速变化的单相脉冲输出

- 频率: 10Hz~10kHz (设置单位: 10Hz)
- 加速/减速度: 10Hz/10ms~10kHz/10ms (以10Hz为设置单元)


#### 脉冲+方向输出

- 对于CW输出:
  - 输出端号01001 (字010, 位01) 变为OFF
  - 脉冲从输出号01000 (字010, 位00) 输出
- 对于CCW输出:
  - 输出号01001 (字010, 位01) 变为ON
  - 脉冲从输出号01000 (字010, 位00) 输出




增/减脉冲输出

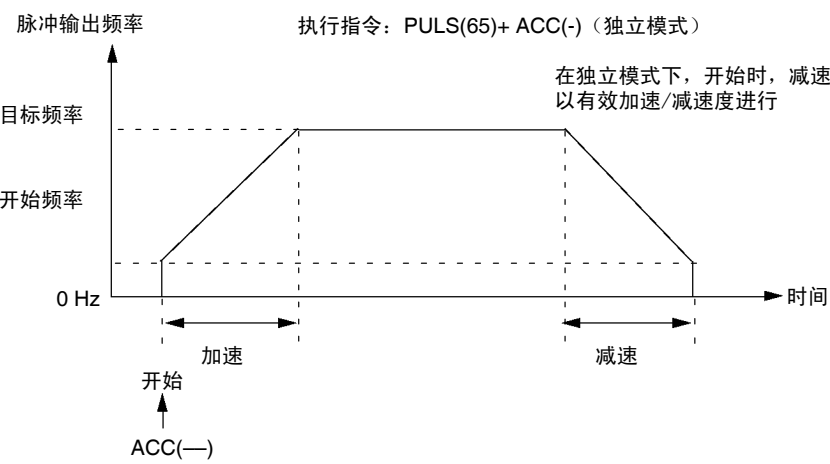
- 对于CW输出：  
脉冲输出从输出号01000输出（字010，位00）
  - 对于CCW输出：  
脉冲输出从输出号01001输出（字010，位01）
- 01000  
CW操作



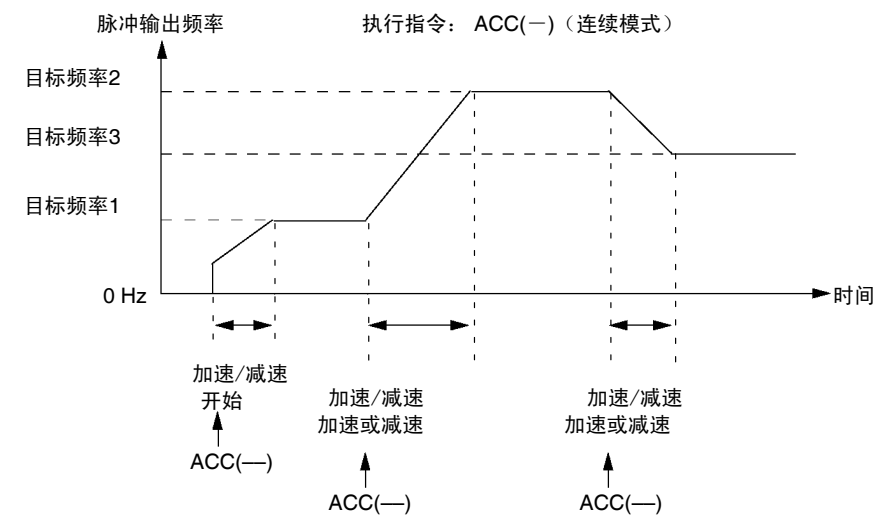
01001  
CCW操作


- 输出模式：连续和独立
  - 脉冲数：1~16,777,215
  - 指令：PULS(65)和ACC(—)
    - 使用PULS(65)指令设置要输出的脉冲数（仅适用在独立模式）
    - 使用ACC(-)指令，设置输出模式，启动频率，目标频率，加速度/减速度并启动脉冲输出。从脉冲开始输出到停止，脉冲频率的变化率是常数。

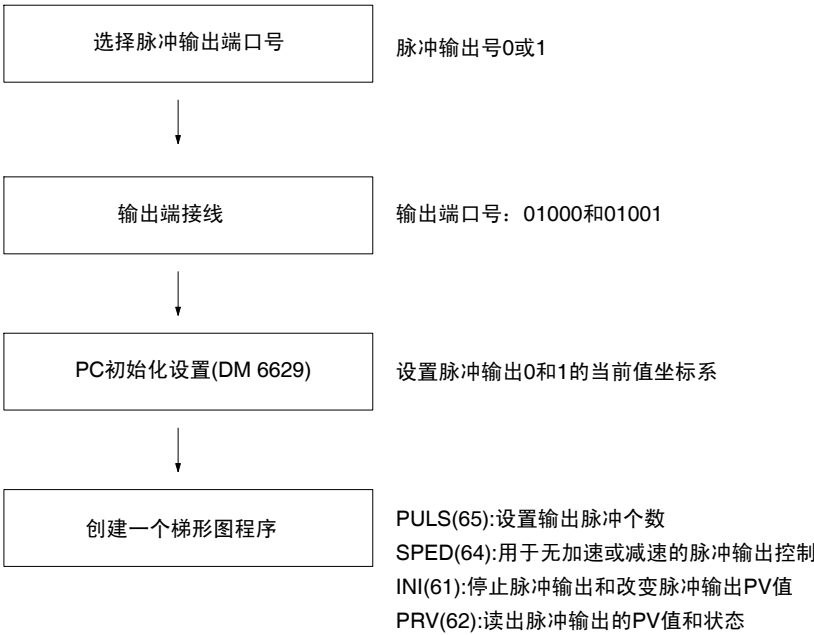
独立模式：



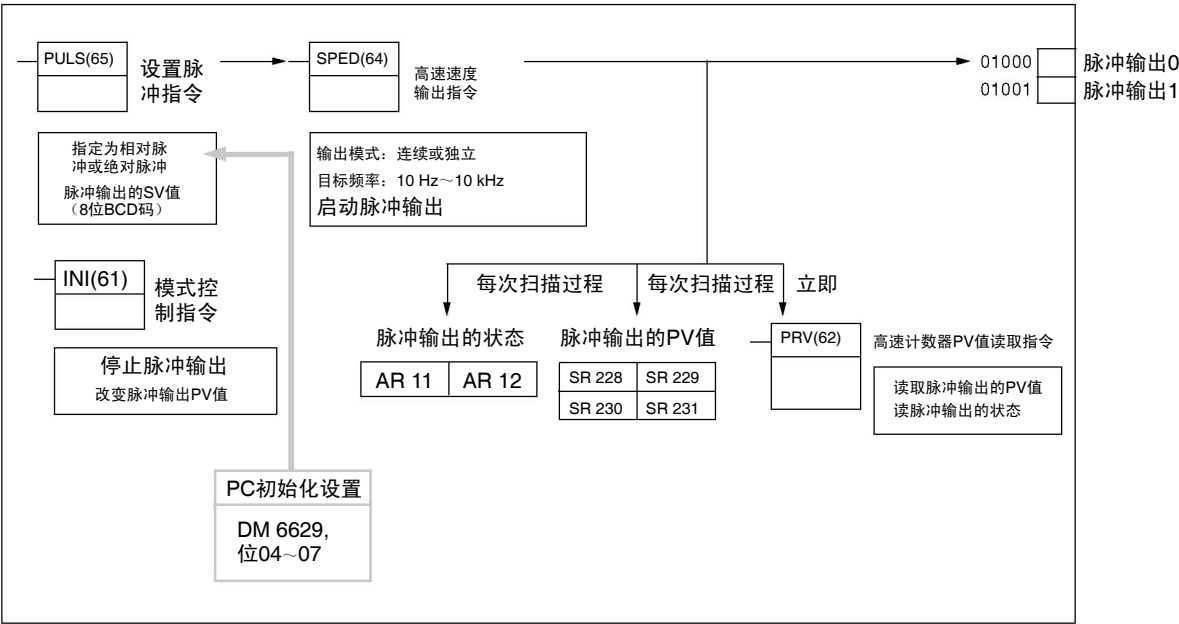
连续模式



2-5-1 使用无加速/减速变化的单相脉冲输出（固定占空比）



单相脉冲输出



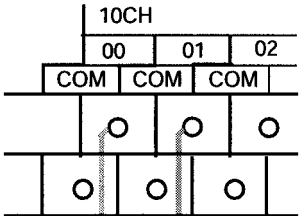
选择脉冲输出号

选择脉冲输出号0或1

输出端口号	脉冲输出号
01000	0
01001	1

输出端接线

将CPM2A的输出端口按下图所示进行接线。（脉冲可以独立地从脉冲输出端口0或1输出）

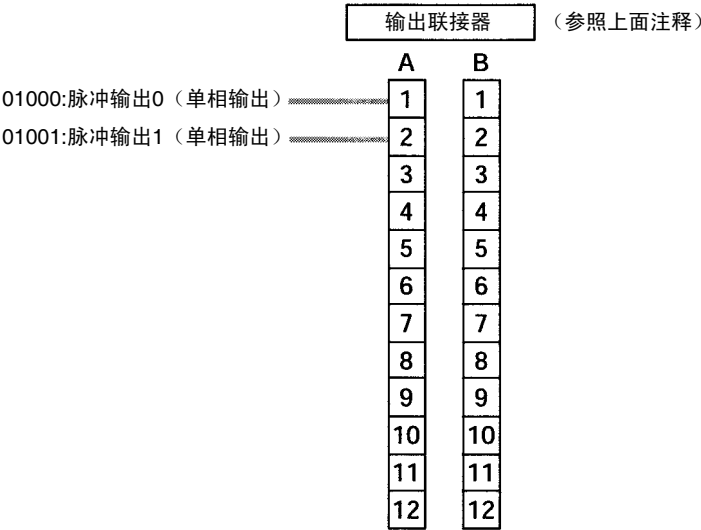


输出端口01000: 脉冲输出端口0（单相输出）

输出端口01001: 脉冲输出端口1（单相输出）

将CPM2C的输出端口号按下图所示进行接线。（脉冲可以分别从脉冲输出端口0或1输出）。

注 下面的例子采用了富士通—兼容型联接器。其输出位地址和联接器引脚号取决于各自型号。详细资料可参考CPM2C操作手册(W356)或者CPM2C-S操作手册(W377)。



PC设置

在PC设置中作以下设定。

字	位	功能		设置
DM 6629	00～03	脉冲0 PV值坐标系	0:相对坐标系	0或1
	04～07	脉冲1 PV值坐标系	1:绝对坐标系	
DM 6642	08～15	高速计数器设置	00:不使用 01:作为高速计数器使用  02:作为同步脉冲控制使用(10～500Hz)  03:作为同步脉冲控制使用(20Hz～1kHz)  04:作为同步脉冲控制使用(300Hz～20kHz)	00或01

如果用PULS(65)指令指定脉冲输出为绝对脉冲，则一定要设置为绝对坐标系(1)。  
 同步脉冲控制不能被同时使用。  
 当模式发生改变（由编程变为监视/运行）或PC的供电电源接通时，以上设置开始生效。

梯形图程序

下表说明了与无加速/减速变化（固定占空比）的脉冲输出有关的指令操作。

指令	控制	操作
(@)PULS(65)	设置脉冲数	设置独立模式下要输出的脉冲数
(@)SPED(64)	设置频率并启动脉冲输出	设置独立模式或连续模式下的输出频率并启动脉冲输出
	改变频率	改变独立模式或连续模式下的输出频率
	停止脉冲输出	停止脉冲输出（通过改变频率为0Hz）
(@)INI(61)	停止脉冲输出	停止脉冲输出
	改变脉冲输出PV值	改变脉冲输出PV值
(@)PRV(62)	读取脉冲输出PV值	读取脉冲输出PV值
	读取脉冲输出的状态	读取脉冲输出的状态

下表说明在无加速和减速变化的脉冲输出过程中可以执行的指令。

	PULS(65)	SPED(64)	INI(61)	PRV(62)	ACC(—)	PWM(—)
连续模式	不能执行	能执行（见注2）	能执行（见注1）	能执行	不能执行	不能执行
独立模式	不能执行	能执行（见注2）	能执行（见注1）	能执行	不能执行	不能执行

- 注
1. 这条指令只能在脉冲输出停止时执行。当脉冲正在输出时，不能改变PV值。若要改变PV值，一定先停止脉冲输出。
  2. 这条指令只能用于改变脉冲频率和停止脉冲输出。不能用于在独立模式和连续模式之间进行切换。

下表列出了与无加速或减速变化的脉冲输出(占空比固定)相关的字和位

字	位	名称	说明
228	00~15	脉冲输出PV 0,最右边四位数字	即使未作脉冲输出使用时,也不能用作工作位。
229	00~15	脉冲输出PV 0,最左边四位数字	
230	00~15	脉冲输出PV 1,最右边四位数字	
231	00~15	脉冲输出PV 1,最左边四位数字	
252	04	脉冲输出口0的当前值PV复位	当置于ON状态时,清除PV0
	05	脉冲输出口1的当前值PV复位	当置于ON状态时,清除PV1
AR 11	12	脉冲输出口0当前值PV上/下溢出标志位	ON:溢出 OFF:正常
	13	表征脉冲输出口0的脉冲个数是否被指定	ON:被指定(使用PULS(65)指令)OFF:未指定
	14	表征脉冲输出口0的脉冲输出是否已完成	ON:完成(使用SPED(64)指令) OFF:未完成
	15	表征脉冲输出口0是否在输出进行中	ON:进行中(使用SPED(64)指令) OFF:已停止
AR 12	12	脉冲输出口1当前值PV上/下溢出标志位	OFF:已发生溢出 ON:溢出
	13	表征脉冲输出口1的脉冲个数是否被指定	ON:被指定(使用PULS(65)指令)OFF:未指定
	14	表征脉冲输出口1的脉冲输出是否已完成	ON:完成(使用SPED(64)指令) OFF:未完成
	15	表征脉冲输出口1是否在输出进行中	ON:进行中(使用SPED(64)指令) OFF:已停止

设置脉冲数目

指定在独立模式下要输出的脉冲个数。

(@)PULS(65)

P

输出口指定(000:脉冲输出口0;010:脉冲输出口1)

D

脉冲输出类型(000:相对脉冲;001:绝对脉冲)(参见注)

N

设置脉冲个数的起始字

N

最右边4位数字

N+1

最左边4位数字

脉冲个数(最右边,最左边位数字)

寄存将要设置的脉冲数。

存储范围为96,777,215~16,777,215

负数可通过置最左边的负数标志位为ON状态来表示。

脉冲输出的类型

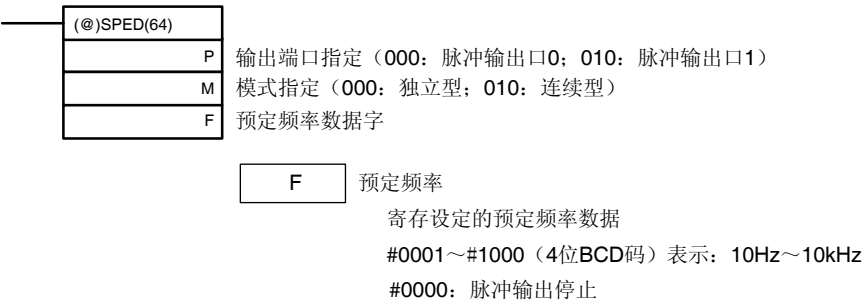
- 000: 相对脉冲(脉冲个数SV=移动的脉冲个数)
- 001: 绝对脉冲(脉冲个数SV=绝对坐标系统的下一次脉冲输出的输出值,即:绝对坐标系统的脉冲输出当前值与移动的脉冲数目之和)  
当脉冲输出当前值的坐标系统在PC初始化设置中设置为一绝对坐标系统时,只能通过PULS(65)指令来指定脉冲输出的类型为绝对脉冲。

设置脉冲频率和启动脉冲输出

改变脉冲频率

这些功能可以设置脉冲输出口编号,输出类型,频率以及启动脉冲输出。

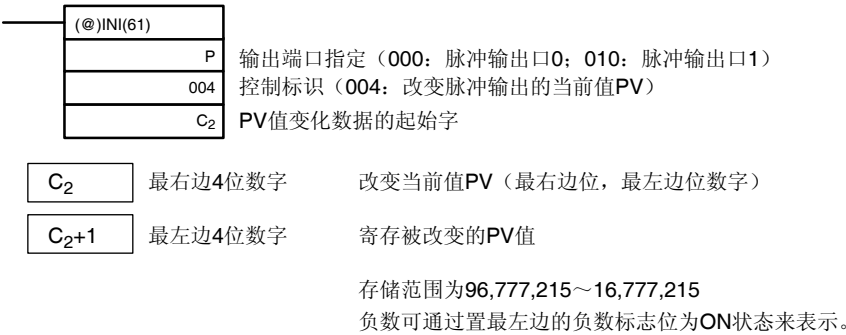
当脉冲输出已处于进行中时，也可以用来改变脉冲的频率。



改变脉冲输出当前值PV

重置脉冲输出当前值PV

这个功能就是改变脉冲输出的当前值(PV)。脉冲输出的当前值也可以用SR 25204和SR 25205进行清除。

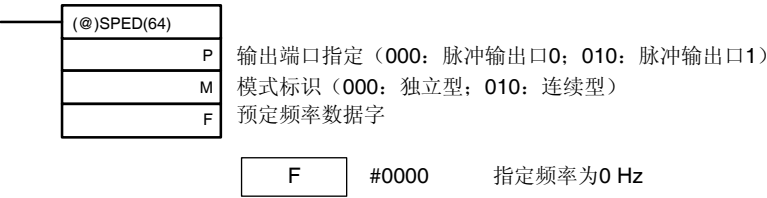


脉冲输出当前值PV仅仅当脉冲输出停止后才可以被改变或重置。通过检查脉冲输出的进行中标志位 (AR 1115和AR 1215) 是否置于OFF状态可得知脉冲输出是否已停止。

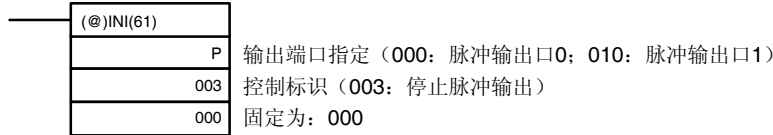
脉冲输出停止

这个功能就是停止脉冲输出。

使用SPED (64) 指令



使用IN1(61)指令



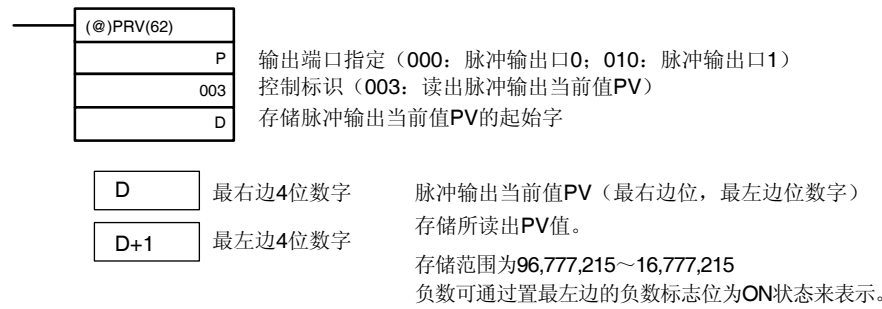
除了执行以上所示的指令外，也可以通过停止操作 (PROGRAM编程模式下) 来停止脉冲输出。

读出脉冲输出当前值PV

这个功能是读出脉冲输出的当前值PV。

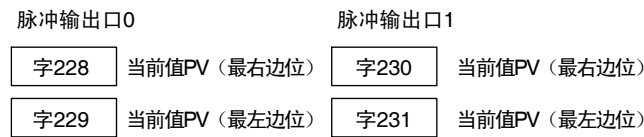


使用一条指令



使用数据区

如下图所示, 脉冲输出口0的当前值PV存储在字228和字229中, 而脉冲输出口1的当前值PV存储在字230和字231中。

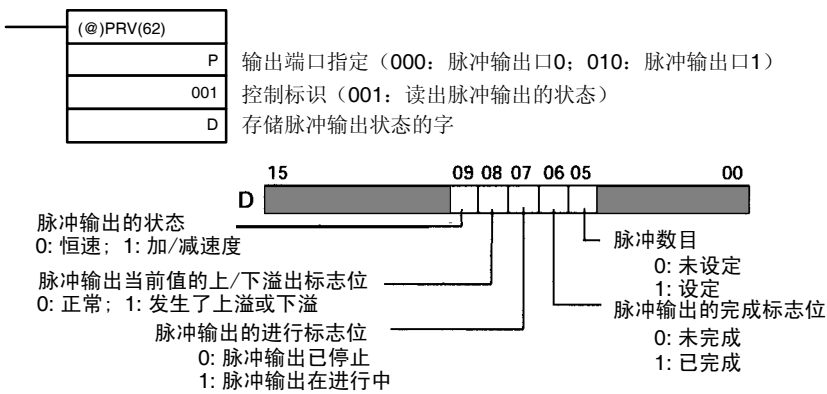


字228~字231的内容随每次扫描过程而被刷新, 故其内容与PV的确切值在什么时候都可能会存在差异。  
即使当脉冲输出没有被使用时, 字228~字231不能作为工作字。  
执行PRV(62)指令读出脉冲输出的PV值时, 字228~231的内容将同时被刷新。

读出脉冲输出的状态

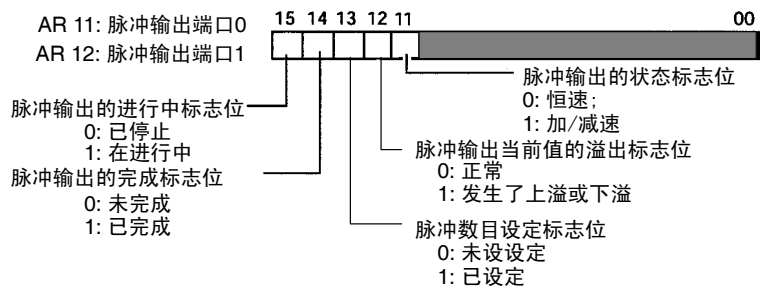
这个功能就是读出脉冲输出的状态。

使用一条指令



使用数据区

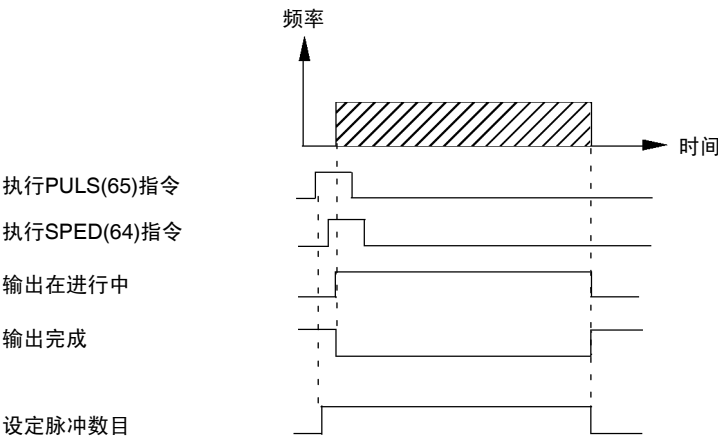
如下图所示, 脉冲输出端口0的脉冲输出状态存储在字AR 11中, 而脉冲输出端口1的脉冲输出状态存储在字AR 12中。



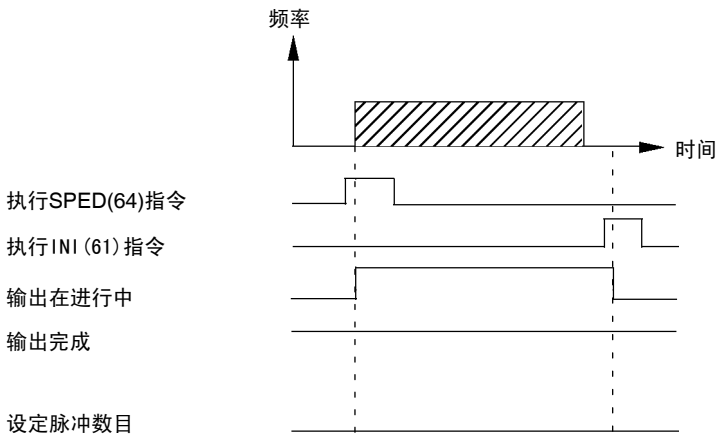
注 字AR 11和AR 12中的各标志位值每周期刷新一次，故这些标志位的值可能不能真正反映出脉冲输出的在每个周期内的确切状态。但当通过执行PRV(62)指令读出脉冲输出的状态值时，AR 11和AR 12的各标志位值将被立即刷新。

状态与操作的关系

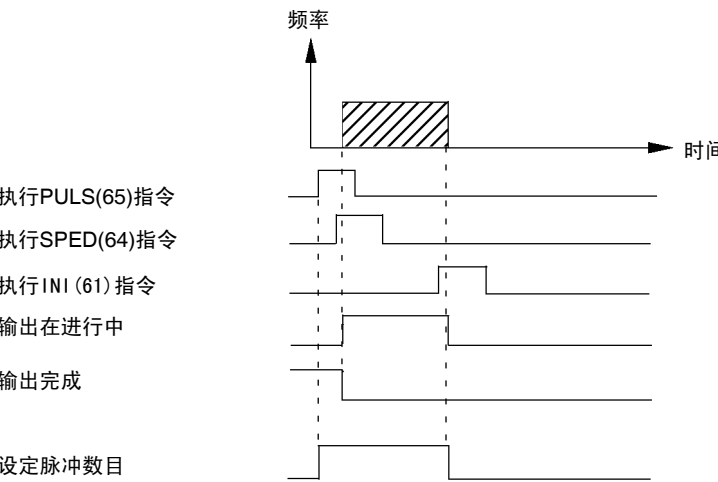
独立模式（无加/减速）



连续型模式



独立模式（无加/减速）下停止脉冲输出

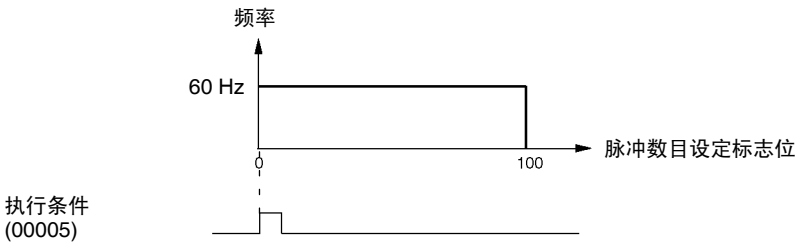


运用实例

位控

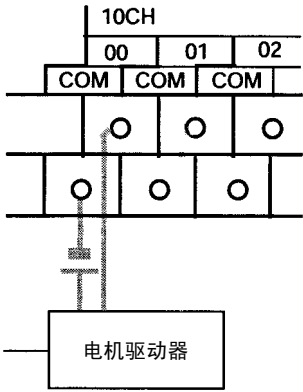
说明

在本实例中，当执行条件位(00005)变为ON状态时，有100个脉冲从输出端口01000（脉冲输出口0）以60Hz的频率输出。



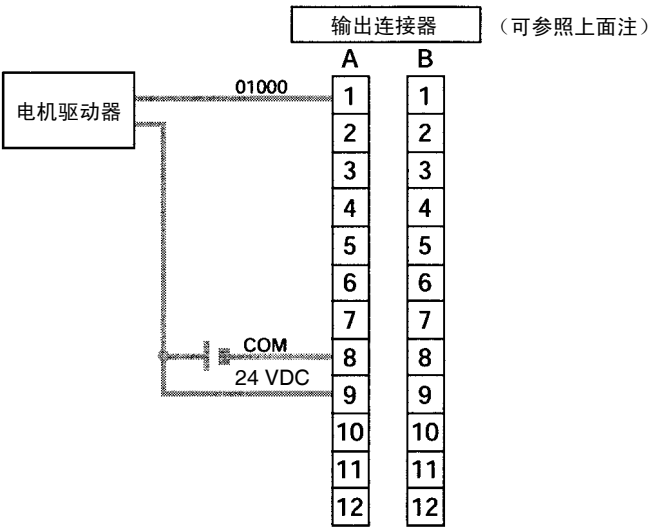
接线

将CPM2A与电机驱动器按下图所示进行接线。



将CMP2C与电机驱动器按下图所示进行接线，在这个实例中，使用了一个漏型三极管输出的CPU单元。

注 下面的例子采用富士通一兼容型连接器。其输出位地址和连接器引脚号与各自型号相关。详细资料可参考 *CPM2C操作手册 (W356)* 或者 *CPM2C-S操作手册 (W377)*。



PC设置

DM 6629

15

0

设置脉冲输出口0的坐标系统为相对输出。

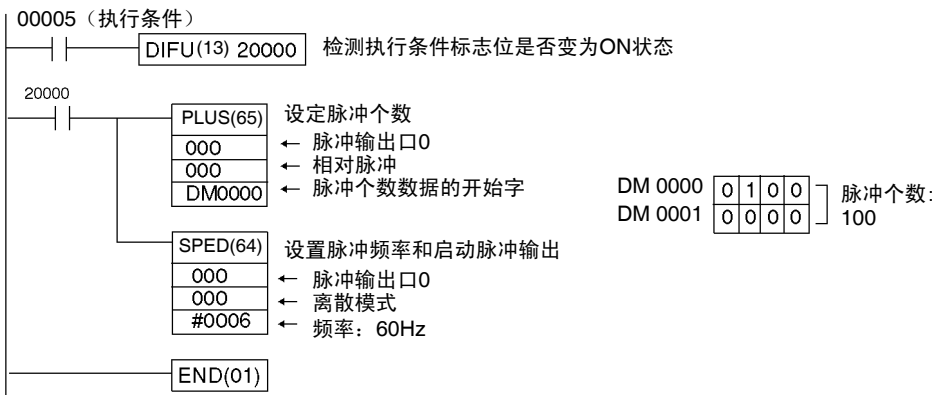
DM 6642

0

0

设置为除同步脉冲控制外的其他方式。  
(当采用高速计数器时, 设置为01□□)

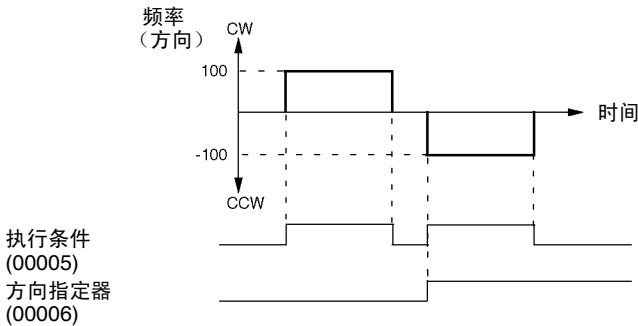
编程



JOG 运行

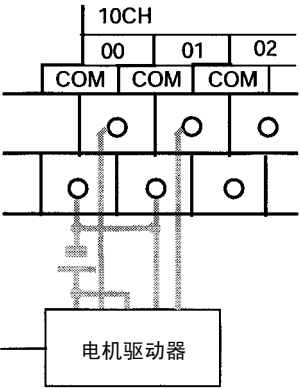
说明

在这个例子中, 当执行条件位(00005)置于ON状态时, 频率为100Hz的JOG脉冲从脉冲输出端口01000 (脉冲输出口0) 或脉冲输出端口01001 (脉冲输出口1) 输出。当执行条件位(00005)置于OFF状态时, 脉冲输出停止。通过改变方向指定位(00006)的方法可以实现输出01000 (脉冲输出口0) 与输出01001 (脉冲输出口1) 之间的切换。



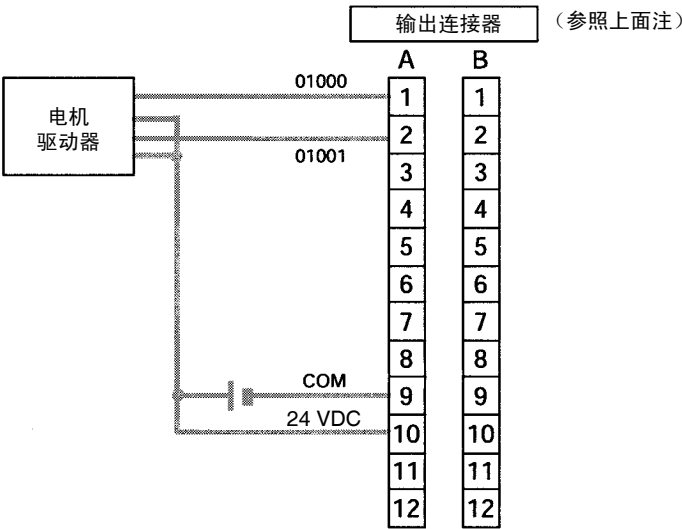
接线

将CPM2A与电机驱动器按下图所示进行接线。



将CMP2C与电机驱动器按下图所示进行接线，在本实例中，用了一个漏型三极管输出的CPU单元。

注 下面的例子采用了富士通一兼容型连接器。其输出位地址和连接器引脚号与各自型号相关。详细资料可参考 *CPM2C操作手册 (W356)* 或者 *CPM2C-S操作手册 (W377)*。

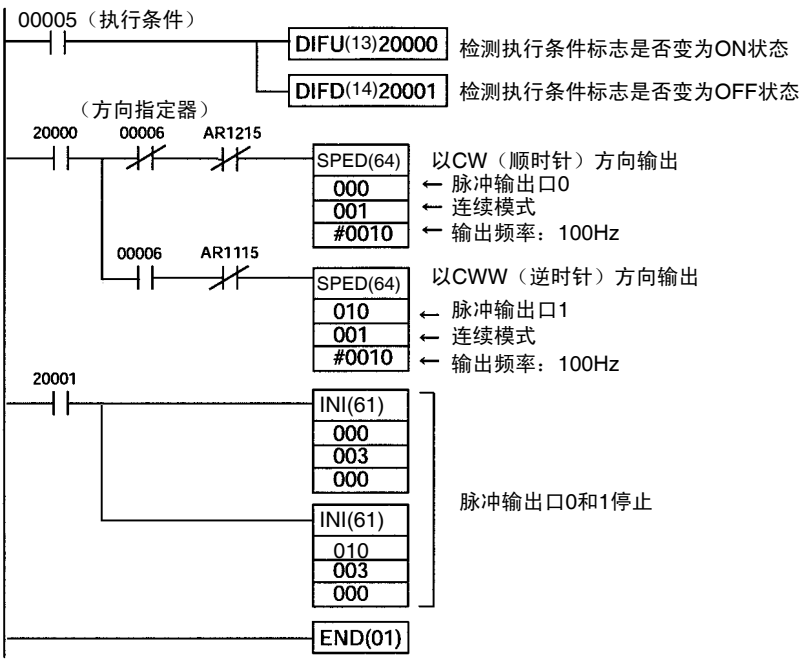


注 输出端接线的详细资料可参考操作手册的相关页面。

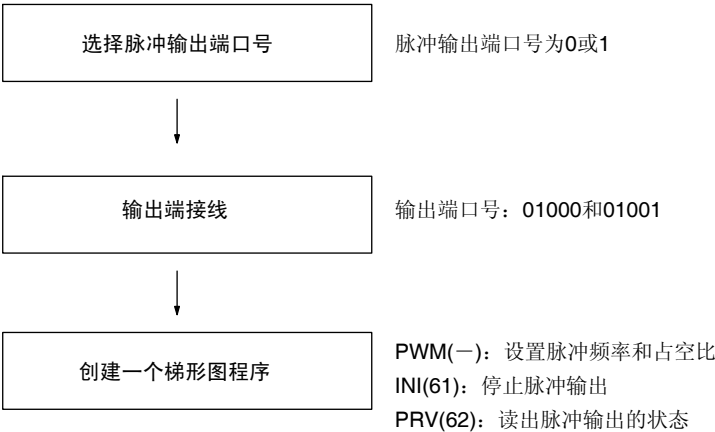
PC设置

	15			0	
DM 6629			0	0	设置脉冲输出端口0和脉冲输出口1的坐标系统均为相对输出
DM 6642	0	0			设置除同步脉冲控制外的其他方式 (当采用高速计数器时，设置为01□□)

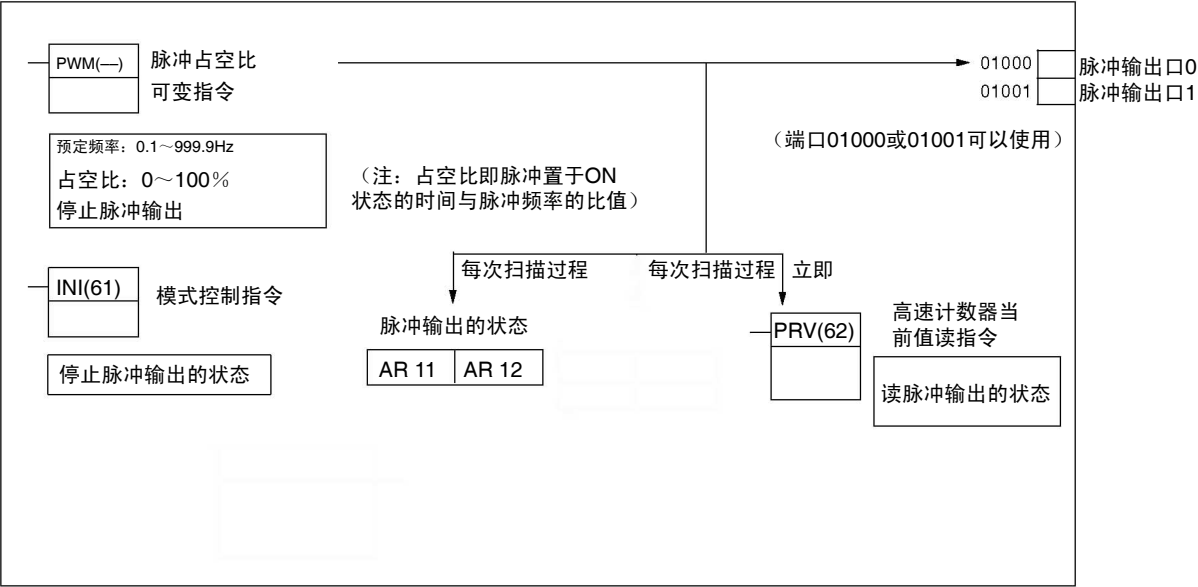
编程



2-5-2 使用占空比可变的脉冲输出



占空比可变的脉冲输出



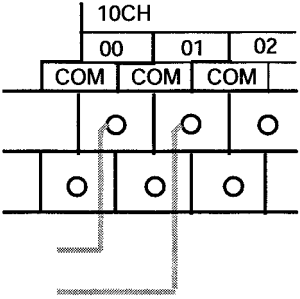
选择脉冲输出端口号

选择脉冲输出端口号0或1

输出端口号	脉冲输出端口号
01000	0
01001	1

输出端接线

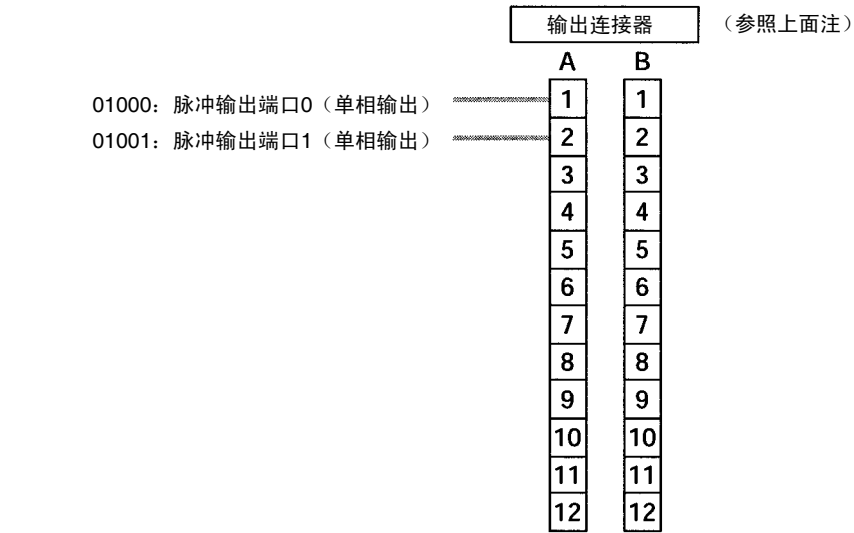
将CPM2A的输出端口按下图所示进行接线。（脉冲可以分别从脉冲输出端口0或1输出）



输出端口01000：脉冲输出端口0（单相输出）  
输出端口01001：脉冲输出端口1（单相输出）

将CPM2C的输出端口号按下图所示进行接线。（脉冲可以分别从脉冲输出端口0或1输出）。

注 下面的例子采用了富士通一兼容型连接器。其输出位地址和连接器引脚号取决于各自型号。详细资料可参考 *CPM2C操作手册 (W356)* 或者*CPM2C-S操作手册 (W377)*。



PC初始化设置

在PC初始化设置中进行下列设置

字	位	功能		设置
DM 6642	08~15	高速计数器设置	00: 未使用 01: 作高速计数器使用 02: 作同步脉冲控制使用 (10~500Hz) 03: 作同步脉冲控制使用 (20Hz~1 kHz) 04: 作同步脉冲控制使用 (300Hz~20K Hz)	00或者01

同步脉冲控制不能被同时使用。  
使用过程中，即使发生运行模式改变（从PROGRAM变为MONITOR/RUN）或者接通PC机电源的情况，各项设置继续有效。

梯形图编程

下表列出了与占空比可变的脉冲输出相关的操作指令。

指令	控制	操作
(@)PWM(—)	占空比可变的脉冲输出	设置脉冲的频率和占空比以及启动脉冲输出
	改变占空比	当占空比可变的脉冲输出在进行中时改变占空比
(@)INI(61)	停止脉冲输出	停止脉冲输出
(@)PRV(62)	读出脉冲输出的状态	读出脉冲输出的状态（在脉冲输出过程中）

从下表可以看出，哪些操作指令在无加速或减速变化的脉冲输出时可以执行。

PULS(65)	SPED(64)	INI(61)	PRV(62)	ACC(—)	PWM(—)
不能	不能	能（见注1）	能	不能	能（见注2）

- 注
1. 本指令仅能用于停止脉冲输出。

2. 本指令只能用于改变脉冲的占空比。正处于输出过程中的脉冲的频率是不能被改变的。如果脉冲频率需要改变，首先要停止脉冲输出。

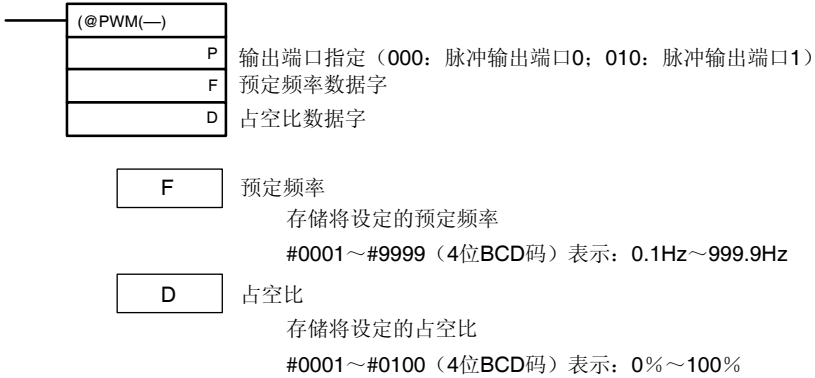
下表列出了与占空比可变的脉冲输出相关的字和位。

字	位	名称	说明
AR 11	15	脉冲输出端口0的脉冲输出进行中标志位	ON: 进行中 (使用指令: SPED(64), ACC(-)或PWM(-)) OFF: 已停止
AR 12	15	脉冲输出端口1的脉冲输出进行中标志位	ON: 进行中 (使用指令: SPED(64), ACC(-)或PWM(-)) OFF: 已停止

### 带可变占空比的脉冲输出

#### 改变占空比

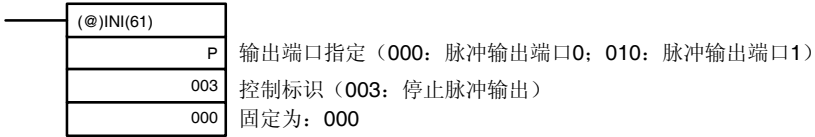
这些功能可以设置脉冲的脉冲输出位 (01000, 01001), 脉冲频率, 占空比以及启动脉冲输出。当占空比可变的脉冲输出已处于输出进行中时, 通过改变占空比的设置和再次执行PWM(-)指令也可以达到改变脉冲的占空比的目的。



正处于输出进行中的脉冲的频率是不能被改变的。

#### 停止脉冲输出

这个功能可以停止脉冲输出

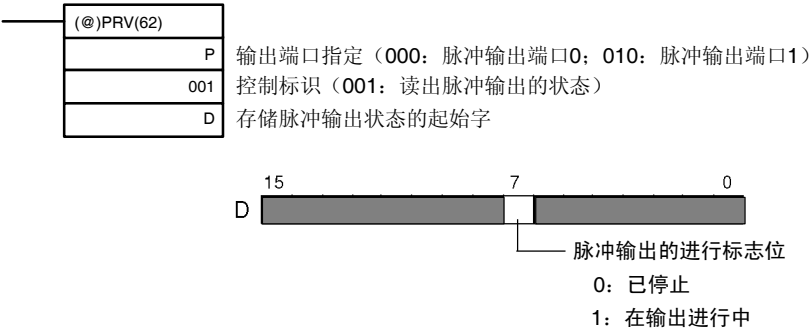


注 通过将PC机转换为PROGRAM模式来停止脉冲输出也是可以的。

#### 读出脉冲输出的状态

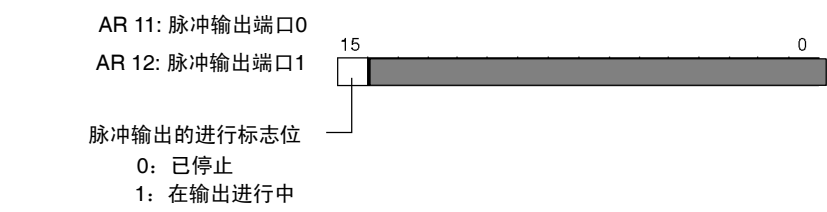
这个功能是读出脉冲输出的状态

使用一条指令





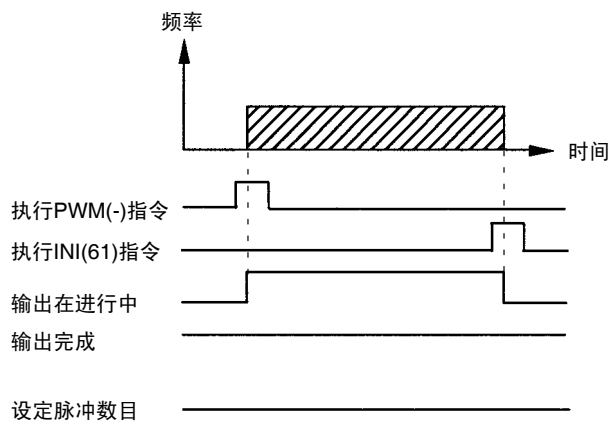
**使用数据区**  
如下图所示，脉冲输出端口0的脉冲输出状态存储在字AR 1115中，而脉冲输出端口1的脉冲输出状态存储在字AR 1215中。



**注** 字AR 1115和字AR 1215的内容每周期刷新一次，故两个字中的数据可能不能真正反映出脉冲输出的在每一周期内的确切状态。但是当通过执行PRV (62) 指令读出脉冲输出的状态时，字AR 11和AR 12的值将被立即刷新。

状态与操作的关系

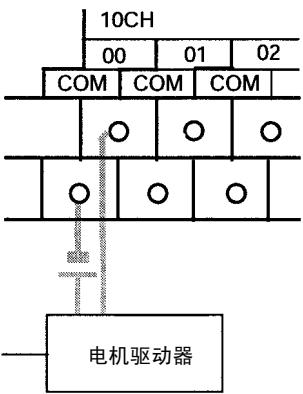
连续模式（可变占空比的脉冲输出）



运用实例

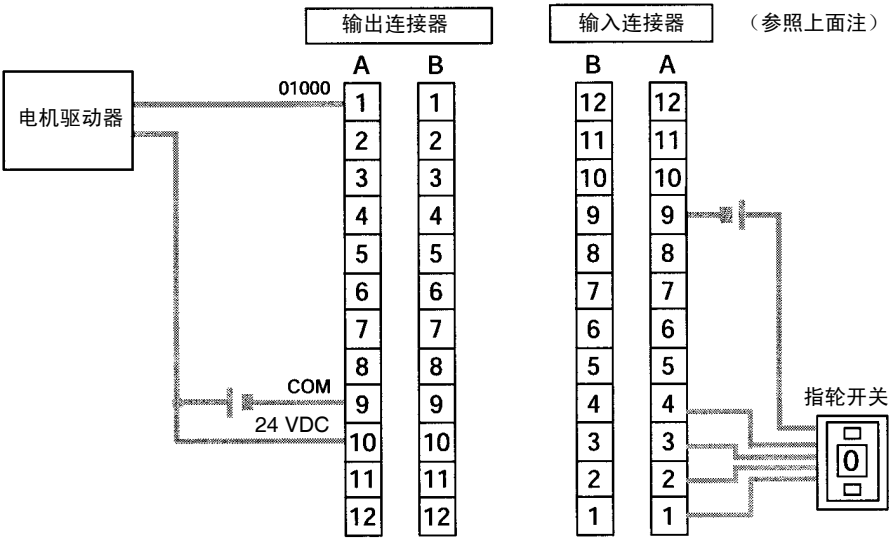
**说明**  
在这个例子中，当执行条件位(00005)置于ON状态时，有频率为100Hz的可变占空比脉冲从输出端口01000（脉冲输出端口0）输出。此时，脉冲的占空比可以通过指轮开关0来进行调整。

**接线**  
将CPM2A与电机驱动器及指轮开关按下图所示进行接线



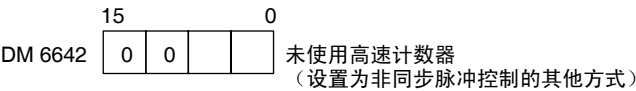
将CMP2C与电机驱动器及指轮开关按下图接线，在这个情况下，用了一个漏型三极管输出的CPU单元。

注 下面的例子采用了富士通一兼容型连接器。其I/O接口位地址和连接器引脚号与各自型号相关。详细资料可参考CPM2C操作手册(W356)或者CPM2C-S操作手册(W377)。

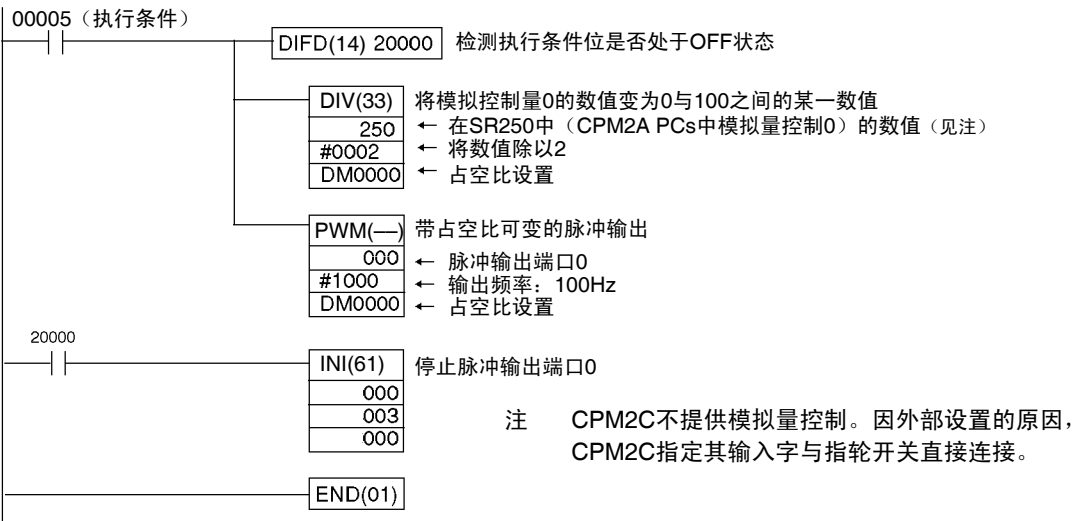


注 输出端接线的详细资料可参考操作手册的相关页面。

PC设置

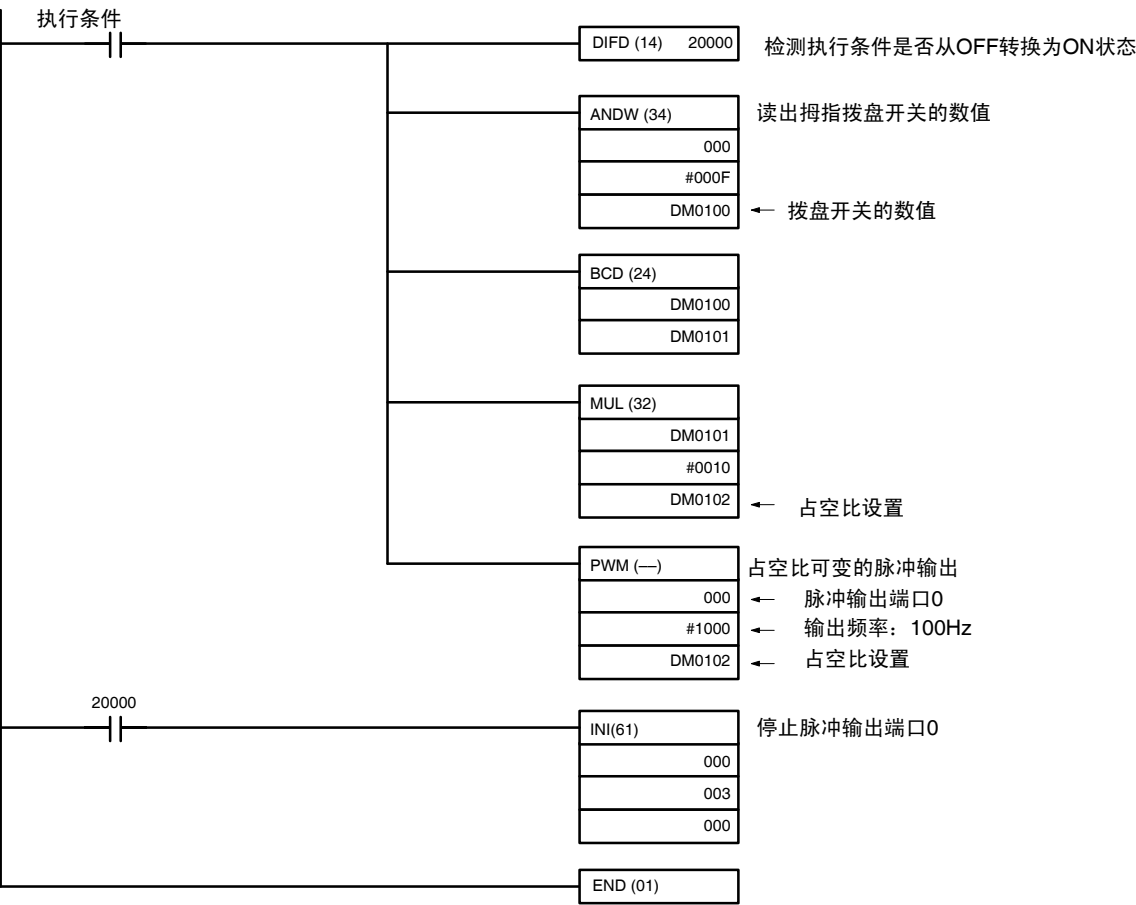


编程 (CPM2A 实例)

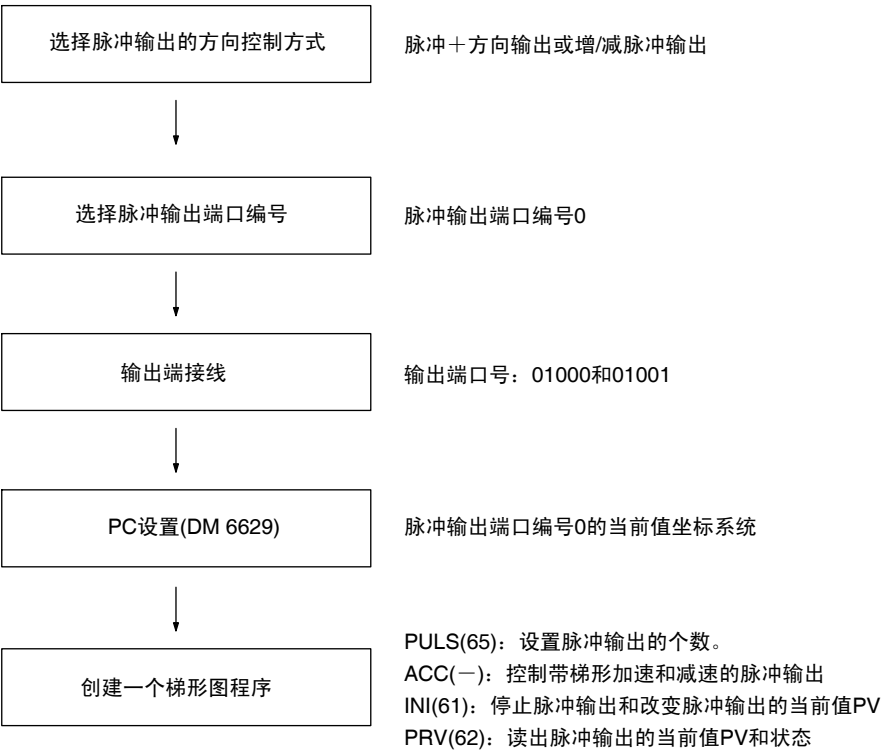


注 CPM2C不提供模拟量控制。因外部设置的原因，CPM2C指定其输入字与指轮开关直接连接。

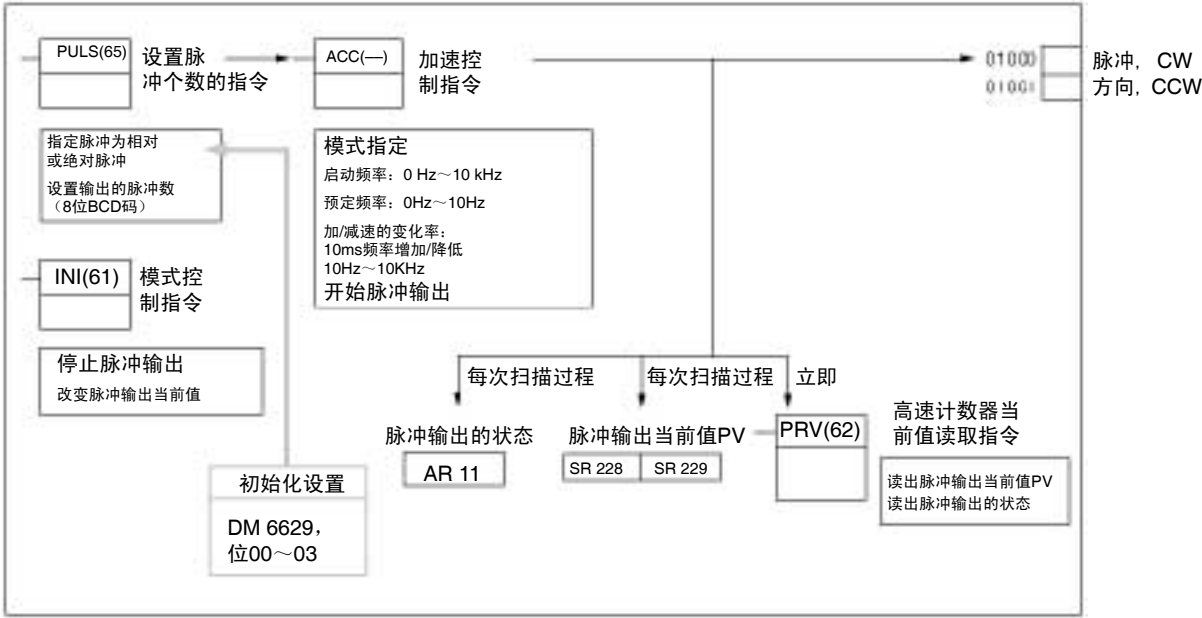
编程（CPM2C 实例）



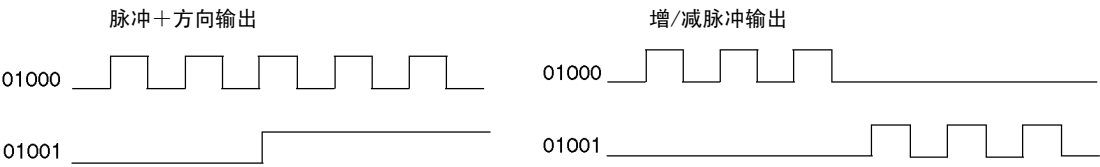
2-5-3 使用带梯形加速和减速的脉冲输出



带梯形加速和加速的脉冲输出



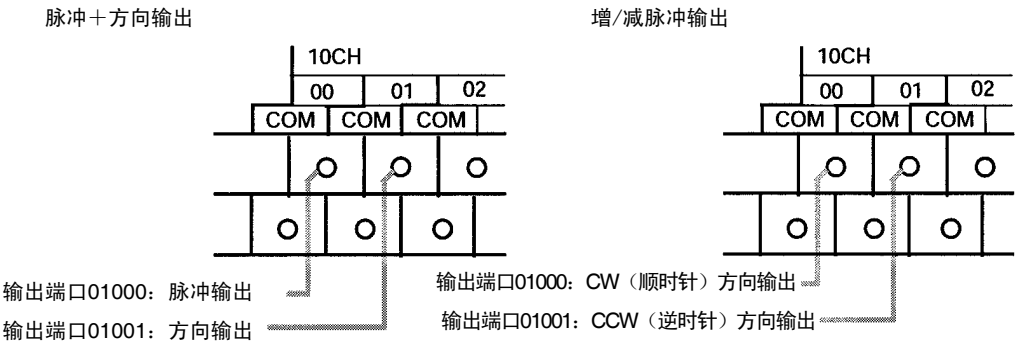
选择脉冲输出的方向控制方式      脉冲输出的方向控制方式的选择与所使用的信号类型有关。



选择脉冲输出端口      选择脉冲输出端口0。

输出端口号	脉冲输出端口号
01000	0
01001	

输出端口接线      将CPM2A的输出端口按下图所示进行接线。



将CPM2C的输出端口按下图所示进行接线。

注      下面的例子采用了富士通—兼容型连接器。其输出位地址和连接器引脚号与各自型号相关。详细资料可参考 *CPM2C操作手册 (W356)* 或者 *CPM2C-S操作手册 (W377)*。



PC初始化设置

在PC初始化设置中进行下列设置

字	位	功能		设置
DM 6629	00~03	脉冲0的当前值坐标系统	0: 相对坐标系统 1: 绝对坐标系统	00或者01
DM 6642	08~15	高速计数器设置	00: 未使用 01: 作高速计数器使用 02: 作同步脉冲控制使用(10~500Hz) 03: 作同步脉冲控制使用(20Hz~1 kHz) 04: 作同步脉冲控制使用(300Hz~20 Hz)	00或者01

如果用PULS(65)指令指定脉冲输出的类型为绝对脉冲，则一定设定为绝对坐标系统(1)。

同步脉冲控制不能被同时使用。

使用过程中，即使发生运行模式改变（从PROGRAM变为MONITOR/RUN）或者接通PC机电源的情况，这些设置将仍然继续有效。

梯形图编程

下表列出了与带梯形加速和减速的脉冲输出（占空比固定）相关的操作指令。

指令	控制	操作
(@)PULS(65)	设置脉冲个数	在独立模式下设置将输出的脉冲个数
(@)ACC(—)	设置脉冲频率和启动脉冲输出	在独立或连续模式下，设置脉冲输出的预定频率、启动频率和加速/减速变化率，并启动脉冲输出
	改变脉冲频率	连续模式下，在脉冲输出过程中，根据所指定加速/减速变化率，执行加速/减速操作来改变脉冲频率
	停止脉冲输出	根据所指定加速/减速变化率，减小脉冲输出频率直到停止
(@)INI(61)	停止脉冲输出（减速停止）	停止脉冲输出
	改变脉冲输出当前值PV	改变脉冲输出当前值PV
(@)PRV(62)	读出脉冲输出当前值PV	读出脉冲输出当前值PV
	读出脉冲输出的状态	读出脉冲输出的状态

从下表可以看出，哪些操作指令在带梯形加速和减速的脉冲输出进行时可以执行。

	PULS(65)	SPED(64)	INI(61)	PRV(62)	ACC(—)	PWM(—)
连续模式	不能	不能	能（见注1）	能	不能	不能
独立模式	不能	不能	能（见注1）	能	能（见注2）	不能

- 注
1. 这条指令只能当脉冲输出停止后才能执行。在脉冲输出过程中，脉冲输出当前值不能被改变。如果要改变当前值，首先要停止脉冲输出。
  2. 这条指令只能用来改变脉冲频率和停止脉冲输出。它不能用来实现离散模式与连续模式之间的转换。而且，在加速或减速过程中，指令ACC(—)不能被接收。

下表列出了与带梯形加速和减速的脉冲输出（占空比固定）相关的字和位。

字	位	名称	说明
228	00~15	脉冲输出PV 0，最右边4位数字	即使未作脉冲输出使用时，也不能用作工作位。
229	00~15	脉冲输出PV 0，最左边4位数字	
252	04	脉冲输出端口0的当前值PV复位	当置于ON状态时，清除PV0
AR 11	11	脉冲输出端口0的脉冲输出状态标志位	ON：加或减速 OFF：恒速
	12	脉冲输出端口0当前值PV的上/下溢出标志位	ON：溢出 OFF：正常
	13	脉冲输出端口0当前值PV的上/下溢出标志位	ON：被指定 OFF：未指定
	14	表征脉冲输出端口0的脉冲输出是否已完成	ON：完成 OFF：未完成
	15	表征脉冲输出端口0是否在输出进行中	ON：进行中（使用SPED (64), ACC(-)或PWM(-)指令） OFF：已停止

设置脉冲数目

指定在独立模式下要输出的脉冲个数。

(@)PULS(65)	
000	固定为000：脉冲输出端口0
D	脉冲输出的类型（000：相对脉冲；001：绝对脉冲）（见注释）
N	设置脉冲个数的起始字

N	最右边4位数字	脉冲个数（最右边，最左边位数字）
N+1	最左边4位数字	存储设置的脉冲个数的寄存器。 存储范围为96,777,215~16,777,215 负数可通过置最左边的负数标志位为ON来表示。

脉冲输出的类型

- 000: 相对脉冲（脉冲个数SV（设定值）=移动的脉冲个数）
- 001: 绝对脉冲（脉冲个数SV（设定值）=绝对坐标系统的下一次脉冲输出的输出值，即：绝对坐标系统的脉冲输出当前值与移动的脉冲数目之和）  
当脉冲输出当前值的坐标系统在PC设置中设置为一绝对坐标系统时，只能通过PULS(65)指令来指定脉冲输出的类型为绝对脉冲。

设置脉冲频率和启动脉冲输出

改变脉冲频率

这些功能可以设置脉冲的输出模式、目标频率、开始频率和加速/减速变化率以及启动脉冲输出。如果脉冲输出处于连续模式下的输出过程中，它们也可以通过指定了加速/减速变化率的加速或减速操作来改变脉冲的频率。

设置脉冲的频率，加速/减速变化率和在离散模式下启动脉冲输出

(@)ACC(—)

000	固定为000：脉冲输出端口0
M	脉冲输出模式指定
T	设置表的起始字

M

输出模式

指定脉冲的输出模式

000：增/减脉冲输出，独立模式

002：脉冲+方向输出，独立模式

T

加速/减速变化率（#0001～#1000 BCD码表示：10 Hz～10 kHz）

T+1

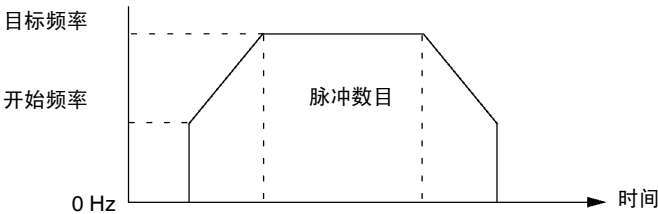
目标频率（#0001～#1000 BCD码表示：10 Hz～10 kHz）

T+2

开始频率（#0001～#1000 BCD码表示：10 Hz～10 kHz）

存储每次的频率数据  
脉冲的加速/减速变化率就是每10ms脉冲的频率增加或减少的数值

脉冲输出的频率



在独立模式下，脉冲输出的加速和减速点决定于下面几项：  
脉冲的个数，加速/减速变化率，脉冲输出的目标频率和开始频率。



设置脉冲的频率，加速/减速变化率和在连续模式下启动脉冲输出和改变脉冲频率

(@)ACC(—)

000

M

T

固定为000：脉冲输出口0

脉冲输出模式标识

设置表的起始字

M

输出模式

指定脉冲的输出模式

010：增/减脉冲输出，CW，连续模式

011：增/减脉冲输出，CCW，连续模式

012：脉冲+方向输出，CW，连续模式

013：脉冲+方向输出，CCW，连续模式

T

加速/减速变化率（#0001～#1000 BCD码表示：10 Hz～10 kHz）

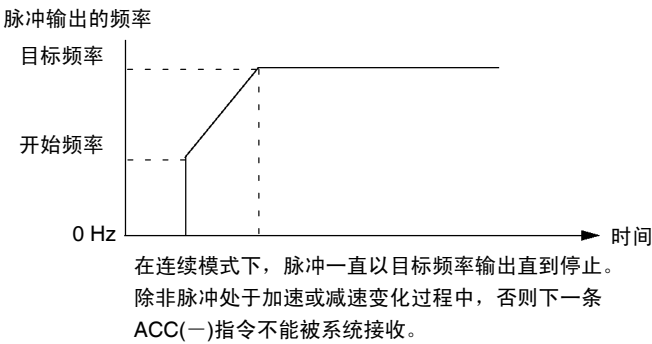
T+1

目标频率（#0001～#1000 BCD码表示：10 Hz～10 kHz）

T+2

开始频率（#0001～#1000 BCD码表示：10 Hz～10 kHz）

存储每次的频率数据  
脉冲的加速/减速变化率就是每10ms脉冲的频率增加或减少的数值



改变脉冲输出当前值PV  
这个功能可以改变脉冲输出的当前值PV。

(@)INI(61)

000

004

C<sub>2</sub>

固定为000：脉冲输出口0

控制标识（004：改变脉冲输出当前值PV）

PV值变化数据的起始字

C<sub>2</sub>

最右边4位数字

改变PV值（最右边位，最左边位数字）

C<sub>2</sub>+1

最左边4位数字

存放将被改变的PV值。  
存储范围为96,777,215～16,777,215  
负数可通过置最左边的负数标志位为ON状态来表示。

注 脉冲输出的当前值PV只有当脉冲输出停止时才可以改变。

停止脉冲输出

减速和停止脉冲输出

这些功能可以停止脉冲输出。

停止脉冲输出

(@)INI(61)	
000	固定为000：脉冲输出端口0
003	控制标识（003：停止脉冲输出）
000	固定为000

减速停止脉冲输出

(@)ACC(—)	
000	固定为000：输出端口指定
000	模式标识
T	设置表的起始字

T	加速/减速变化率（#0001～#1000 BCD码表示：10 Hz～10 kHz）
T+1	目标频率（#0001～#1000 BCD码表示：10 Hz～10 kHz）
T+2	开始频率（#0001～#1000 BCD码表示：10 Hz～10 kHz）

存储每次频率数据的寄存器  
脉冲的加速/减速变化率就是每10ms脉冲的频率增加或减少的数值

注 通过将PC转换为PROGRAM模式来停止脉冲输出也是可以的。

读出脉冲输出当前值PV

这个功能就是读出脉冲输出的当前值PV。

使用一条指令

(@)PRV(62)	
000	固定为000：脉冲输出端口0
003	控制指定（003：读出脉冲输出当前值PV）
D	存储脉冲输出当前值PV的起始字

D	最右边4位数字	脉冲输出当前值PV（最右边位，最左边位数字）
D+1	最左边4位数字	存储所读出PV值。
		存储范围为96,777,215～16,777,215
		负数可以通过置最左边的负数标志位为ON状态来表示。

使用数据区

如下图所示，脉冲输出端口0的脉冲输出当前值PV存储在字228和字229中。

脉冲输出端口0

字228	当前值PV（最右边位）
字229	当前值PV（最左边位）

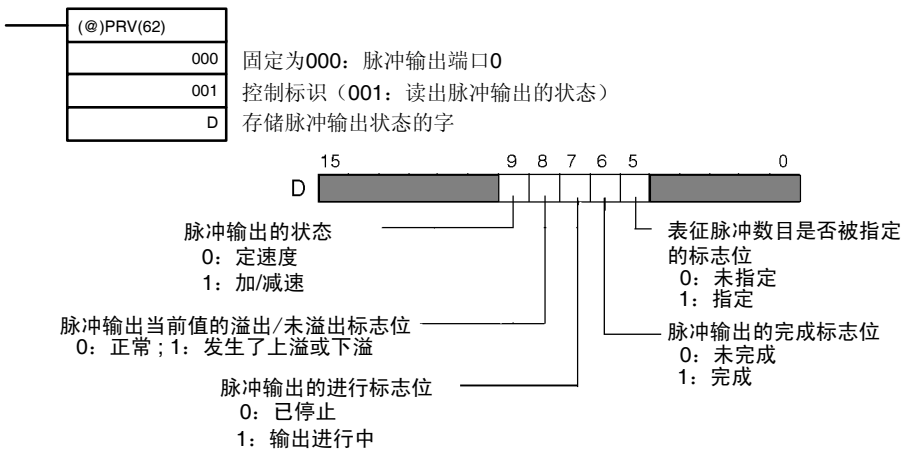
SR228和SR229的内容每周期被刷新一次，故其值可能不能真正反映出每个周期内PV的确切值。当执行PRV(62)指令读出脉冲输出当前值PV时，SR228～SR229内容将被立即刷新。SR228～SR231的内容随每次扫描过程而被刷新一次，故其内容与PV的确切值之间在什么时候都可能会存在差异。

即使当脉冲输出没有被使用时，SR228～SR231也不能作为工作字。  
当执行PRV(62)指令读出脉冲输出当前值PV时，SR228～SR231内容将同时被刷新。

读出脉冲输出的状态

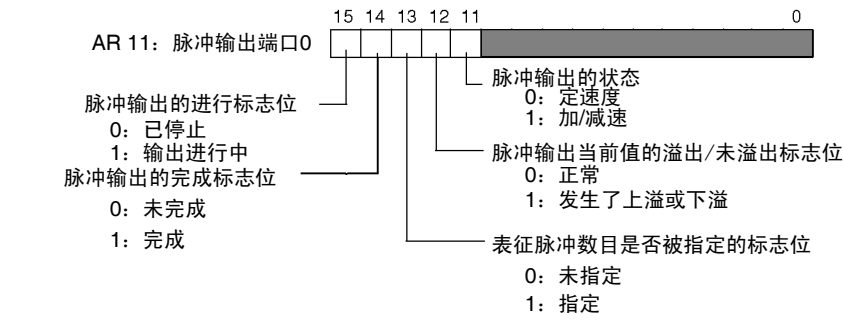
这个功能可以读出脉冲输出的状态。

使用一条指令



使用数据区

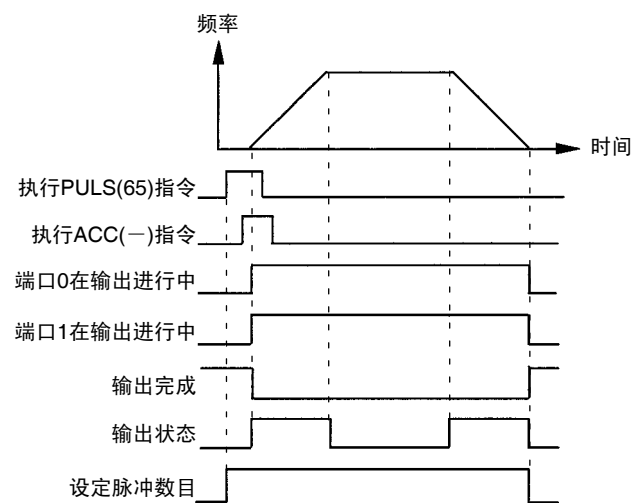
如下图所示，脉冲输出端口0的脉冲输出的状态存储在AR 1111～AR 1115中。



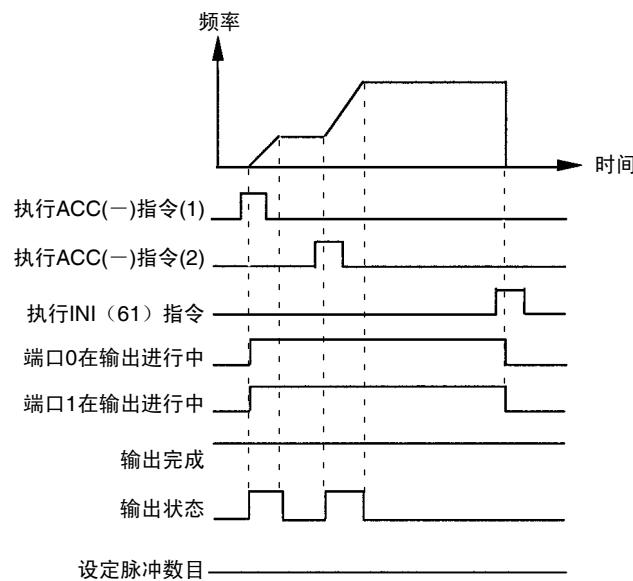
注 字AR 1111～AR 1115中的各标志位值每周期刷新一次，故这些标志位的值可能不能真正反映出脉冲输出在每周期内的确切状态。但当通过执行PRV(62)指令读出脉冲输出的状态时，这些标志位值将立即被刷新。

状态与操作的关系

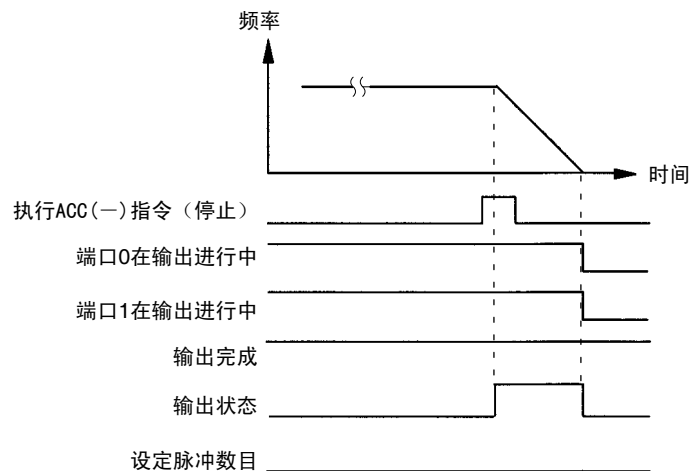
带加速和减速变化的独立模式



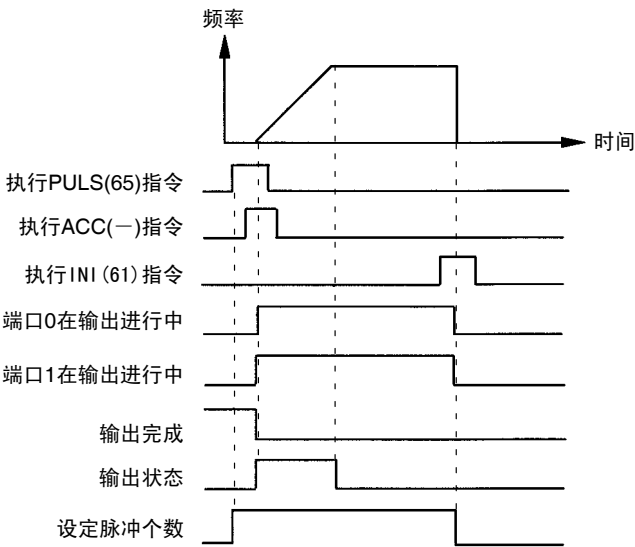
带加速和减速变化1的连续模式



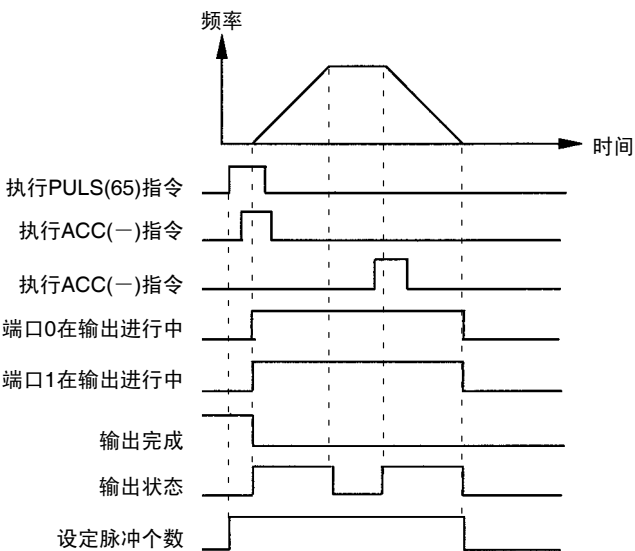
带加速和减速变化2的连续模式



带加速和减速变化1的连续  
模式下停止脉冲输出

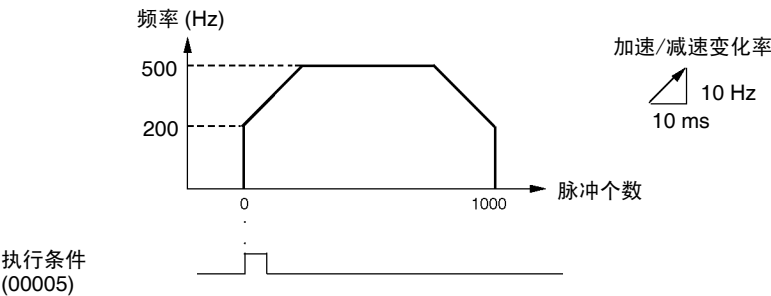


带加速和减速变化2的连续  
模式下停止脉冲输出



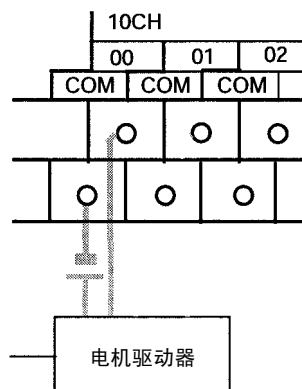
应用实例  
定位

说明  
在本实例中，当执行条件位(00005)置于ON状态时，有1000个脉冲从输出端口01000（脉冲输出端口0）输出，其脉冲频率变化如下图所示的梯形加/减速变化方式。



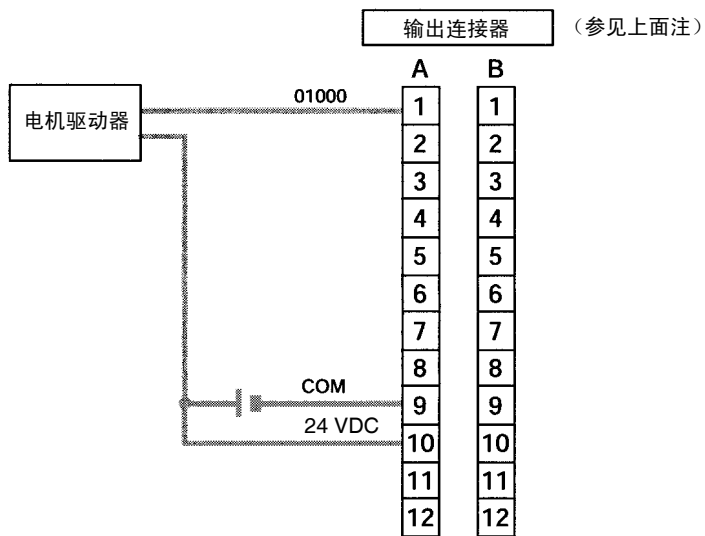
## 接线

将CPM2A与电机驱动器按下图所示进行接线



将CMP2C与电机驱动器按下图所示进行接线，在这个实例中，使用了一个漏型三极管输出的CPU单元。

**注** 下面的例子采用富士通一兼容型连接器。其输出位地址和连接器引脚号与各自型号相关。详细资料可参考**CPM2C操作手册(W356)**或者**CPM2C-S操作手册(W377)**。

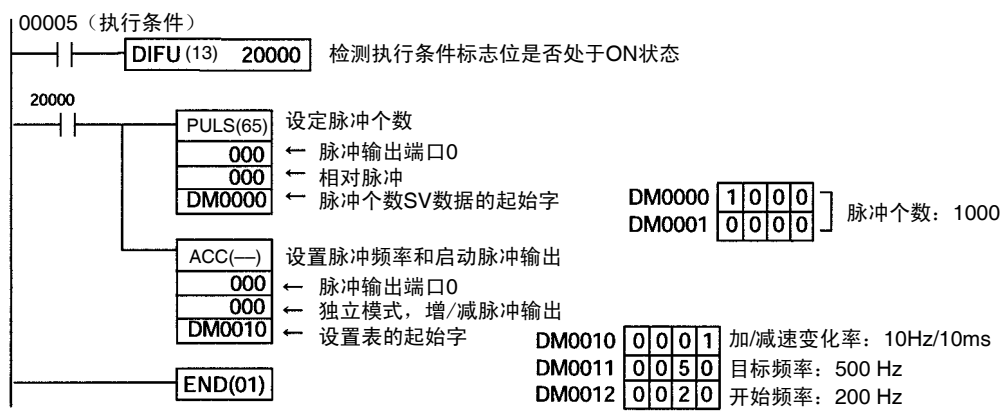


**注** 输出端接线的详细资料可参考操作手册的相关页面。

## PC设置

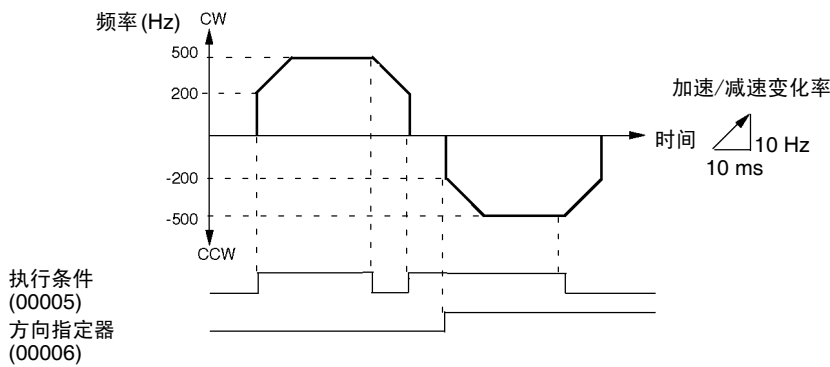
	15	0		
DM 6629				0
				设置脉冲输出端口0的坐标系统为相对输出
DM 6642	0	0		
				高速计数器未使用 (设置为非同步脉冲控制方式)

编程

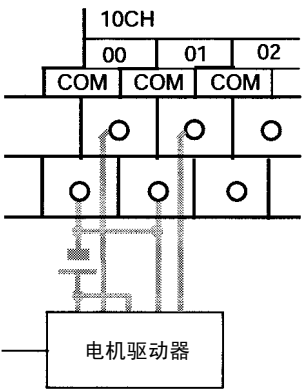


JOG运行

**说明**  
在这个例子中, 当执行条件位(00005)置于ON状态时, 频率为100Hz的冲动脉冲从脉冲输出端口01000 (CW方向) 或脉冲输出端口01001 (CCW方向) 输出。当执行条件位(00005)置于OFF状态时, 脉冲输出停止。冲动运行脉冲在开始和停止操作中的加速和减速过程如下图所示。通过改变方向指定器(00006)的方法可以实现输出端口01000 (CW方向) 与输出端口01001 (CCW方向) 之间的切换。

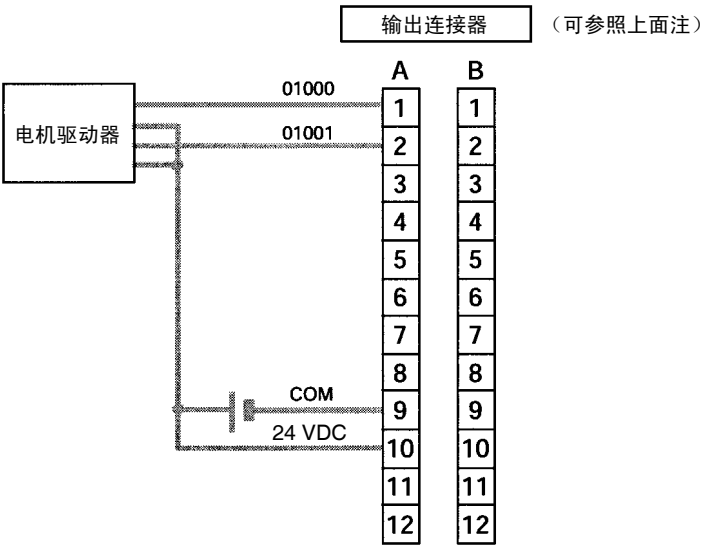


**接线**  
将CPM2A与电机驱动器按下图所示进行接线



将CMP2C与电机驱动器按下图所示进行接线，在例中用了个漏型三极管输出的CPU单元。

注 下面的例子采用了富士通一兼容型连接器。其输出位地址和连接器引脚号与各自型号相关。详细资料可参考*CPM2C操作手册 (W356)*或者*CPM2C-S操作手册 (W377)*。



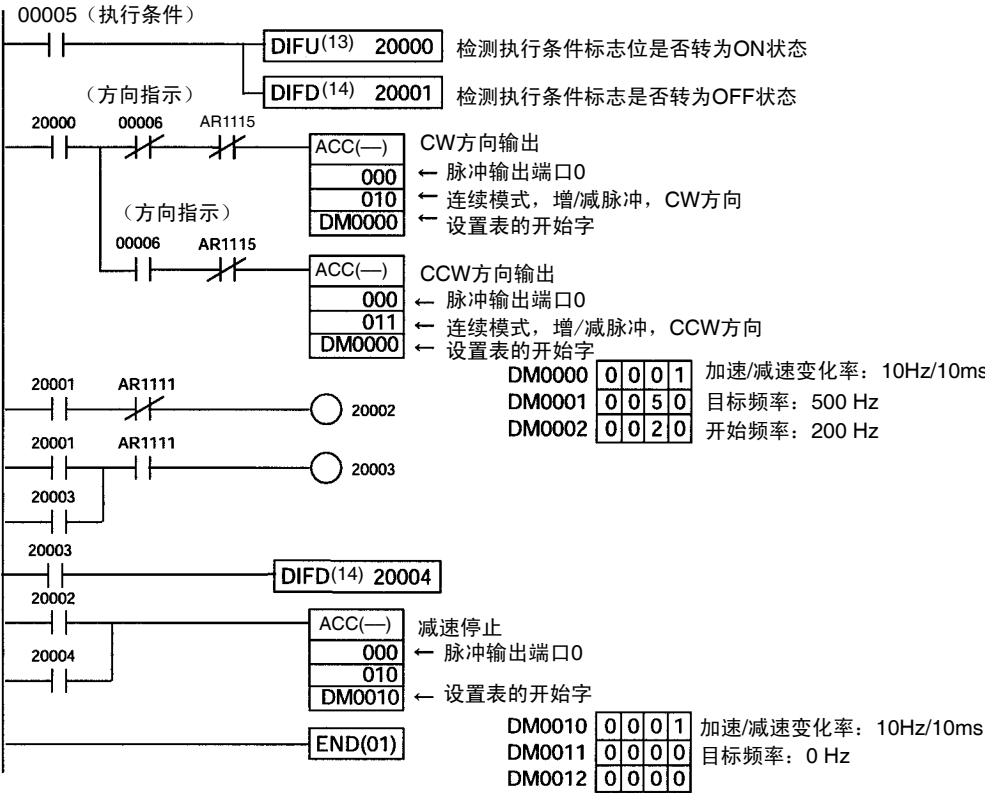
注 输出端接线的详细资料可参考操作手册的相关页面。

PC设置

	15			0	
DM 6629				0	设置脉冲输出端口0的坐标系统为相对输出
DM 6642	0	0			高速计数器未使用 (设置为非同步脉冲控制方式)



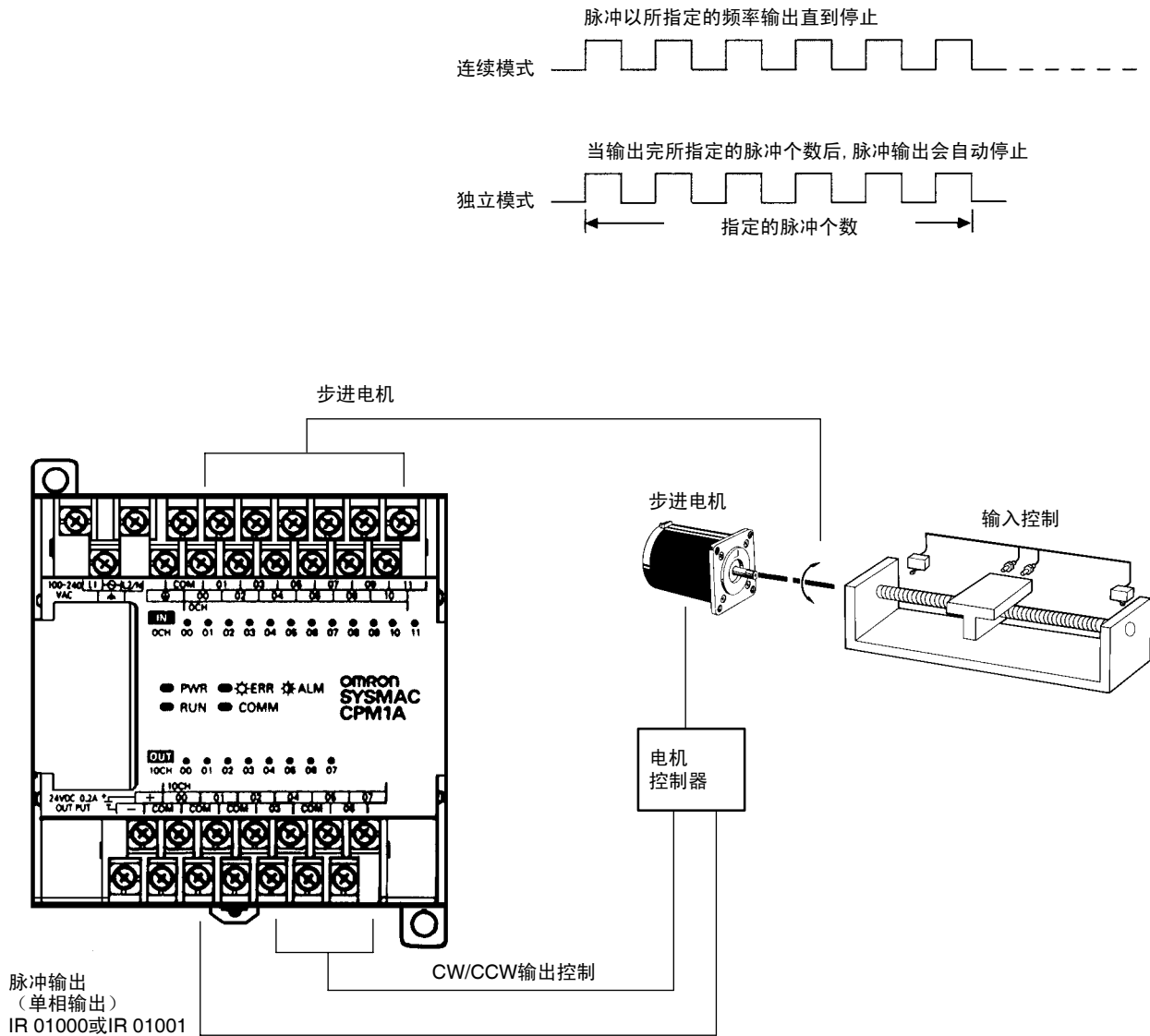
编程



# 2-6 CPM1A 脉冲输出功能

带三极管输出的CPM1A PCs具有输出频率范围为20 Hz到2 kHz（单相）的脉冲输出功能。IR 01000或IR 01001均可选择作脉冲输出，且脉冲输出既可设置为在连续模式下，可以通过一条指令来停止脉冲输出；又在独立模式下，脉冲输出在输出完预设定的脉冲个数后停止。

CPM1A的输出位和端口硬件连接的详细资料可参见*CPM1A操作手册*。

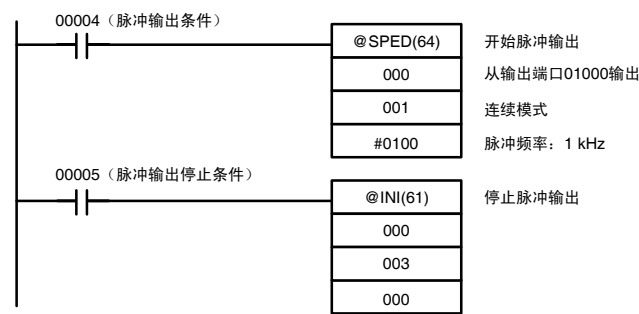


- 注
1. CPM1A使用单相脉冲输出。电机驱动器的旋转方向（CW/CCW）的控制信号一定要写入程序中。
  2. 一定要使用带三极管输出的CPU单元。

2-6-1 连续模式下编程实例

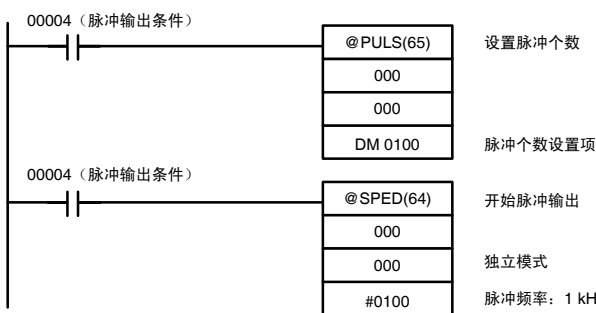
在这个例程中，当输入位IR 00004置于ON状态时，IR 01000开始脉冲输出；而当输入位IR 00005置于ON状态时，脉冲输出停止。

SPED(64)指令可以用来停止脉冲输出。当使用SPED(64)来停止脉冲输出时，设置脉冲频率为#0000（常数或字内容）。



2-6-2 独立模式下编程实例

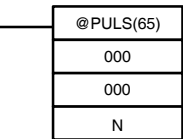
在这个例程中，当输入IR 00004置于ON状态时，IR 01000开始脉冲输出，当输出完所指定的脉冲个数后脉冲输出停止。脉冲数设置在字DM 0100和DM 0101中。



2-6-3 使用脉冲输出指令

设置脉冲的个数

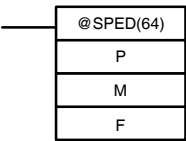
使用独立模式脉冲输出时，在脉冲输出前，要使用PULS(65)指令如下图所示一样设置要输出的脉冲个数。这种设置对于连续模式是不需要的。



N中，存放的是设置脉冲个数数据字的起始字地址。脉冲个数存放在字N和N+1中，用8位BCD码，使用字N+1的最左边四位和字N的最右边四位。脉冲个数的设置范围为00000001~16777215（BCD码）。

开始脉冲输出

利用SPED(64)指令设置脉冲输出的位地址（IR 01000或IR 01001），输出模式（独立，连续）和脉冲频率，然后开始脉冲输出。

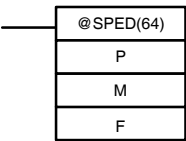


- P（3位BCD码）
- 000：输出到IR01000  
010：输出到IR01001
- M（3位BCD码）
- 000：独立模式  
001：连续模式
- F（4位BCD码）
- 指定一常数或字内容为起始脉冲输出频率。  
指定数值和设定脉冲频率如下：  
指定数值：0002～0200  
设定频率：20～2000 Hz

- 注
1. 每次脉冲只能从一个位输出。
2. 当在独立模式下开始脉冲输出时，脉冲数目可以通过执行SPED(64)指令读出。当脉冲输出进行时，PULS(65)指令不能用来改变脉冲输出的个数。

2-6-4 改变脉冲频率

利用SPED(64)指令改变频率设置，在脉冲输出时，可以改变输出脉冲的频率。此时，设置除频率外的各操作数与开始脉冲输出时相同。



- P（3位BCD码）
- 与开始脉冲输出时相同
- M（3位BCD码）
- 与开始脉冲输出时相同
- F（4位BCD码）
- 指定一常数或字内容为改变的脉冲输出频率。  
指定值和相应的设定脉冲频率如下：  
指定数值：0002～0200  
设定频率：20～2000 Hz

2-6-5 停止脉冲输出

在独立模式下，脉冲在输出完PULS(65)指令所设定的脉冲个数后，脉冲输出自动停止。对于连续模式下脉冲输出，下面的两种方法都可以用来停止脉冲输出。

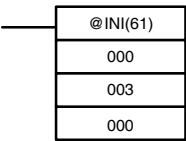
1. 使用SPED(64)指令将脉冲频率设定为0。
2. 使用INI(61)指令停止脉冲输出。

使用SPED(64)指令

第一种方法就是使用SPED(64)指令通过将脉冲频率设置为0来停止脉冲输出，详细资料可参见2-6-4 改变脉冲频率

使用INI(61)指令

第二种方法就是使用INI(61)指令停止脉冲输出，如下所示：

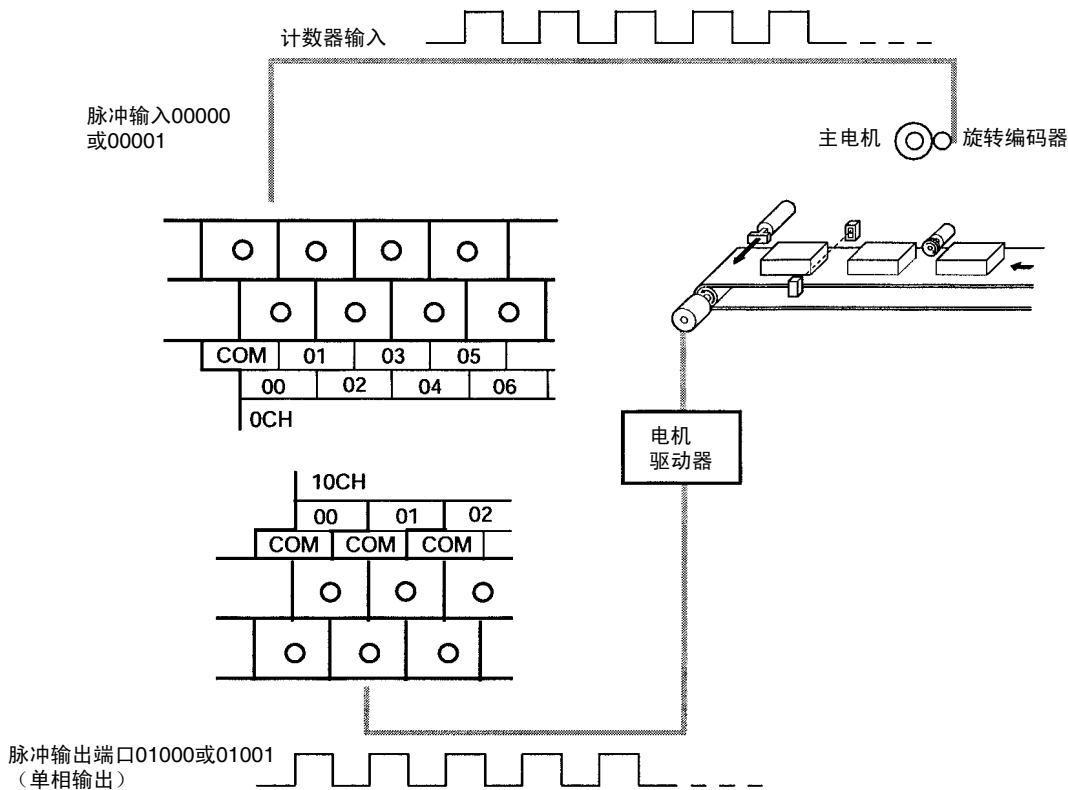


# 2-7 同步脉冲控制（仅适用于CPM2C/CPM2C）

通过将CMP2A/CPM2C的高速计数器功能与脉冲输出功能结合，可以将其输出脉冲频率控制为输入脉冲频率的一个指定倍数。

注 为使用同步脉冲控制，需要使用一个带三极管输出的CPU单元，如一个CPM2A-□□CDT-D或者CPM2A-□□CDT1-D。

下图显示了一个CPM2A的结构，CPM2C的结构与它是相同的。



项目		输入模式			
		微分相位 输入模式	脉冲+方向 输入模式	增/减脉冲 输入模式	增量模式
输入 端口号	00000	相-A输入	计数输入	CW方向输入	计数输入
	00001	相-B输入	方向输入	CCW方向输入	(见注1)
输入方式		微分相位输入 (4X)	单相输入	单相输入	单相输入
输入频率范围		10 Hz~500 Hz（精确度±1 Hz） 20 Hz~1 kHz（精确度±1 Hz） 300 Hz~20 kHz（精确度±25 Hz）（见注2）			
输出端口号 (见注3)	01000	脉冲输出端口0			
	01001	脉冲输出端口1			
输出方式		单相输出			
输出频率范围		10 Hz~10 kHz（精确度10 Hz）			
频率比		1%~100%（可以设定为单位的1%）			
同步控制周期		10 ms			

- 注
1. 可以作普通输入使用。
  2. 当频率小于或等于10 kHz时，精确度为±10 Hz。
  3. 使用SYNC(-)指令可以选择两个端口中的任何一个作为脉冲输出端。

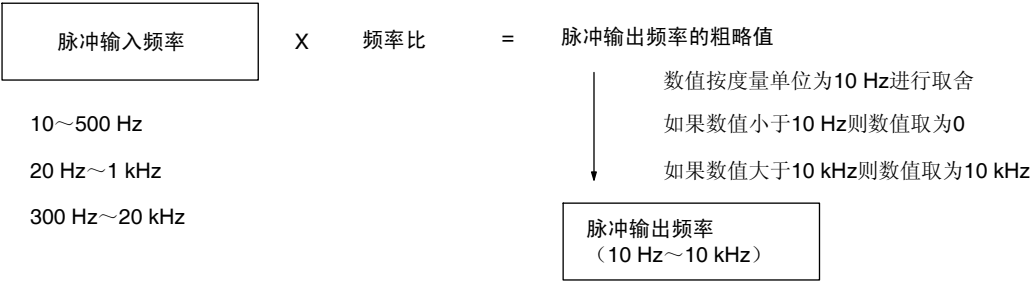
脉冲输入的方向都可以忽略。读出了输入脉冲的频率，就可以不需再考虑其方向。

下表列出了同步脉冲控制与CMP2A的其他功能之间的关系。

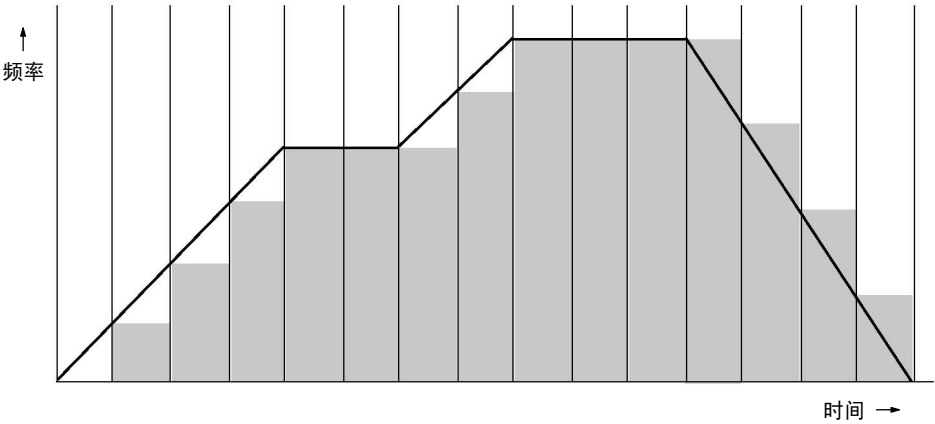
功能	同步脉冲控制
同步脉冲控制	---
中断输入	可同时使用
间隔计时器中断	可同时使用
高速计数器	不能同时使用
中断输入（计数器模式）	可同时使用
脉冲输出	不能同时使用
快速反映输入	可同时使用
输入时间恒定	见注
时钟	可同时使用

注 当输入端00000和00001被设置作为同步脉冲控制使用时，脉冲输入时间恒定的设置对输入将无效。但是，脉冲输入时间常数继续有效，因为其数值会用来刷新相关的输入数据区。

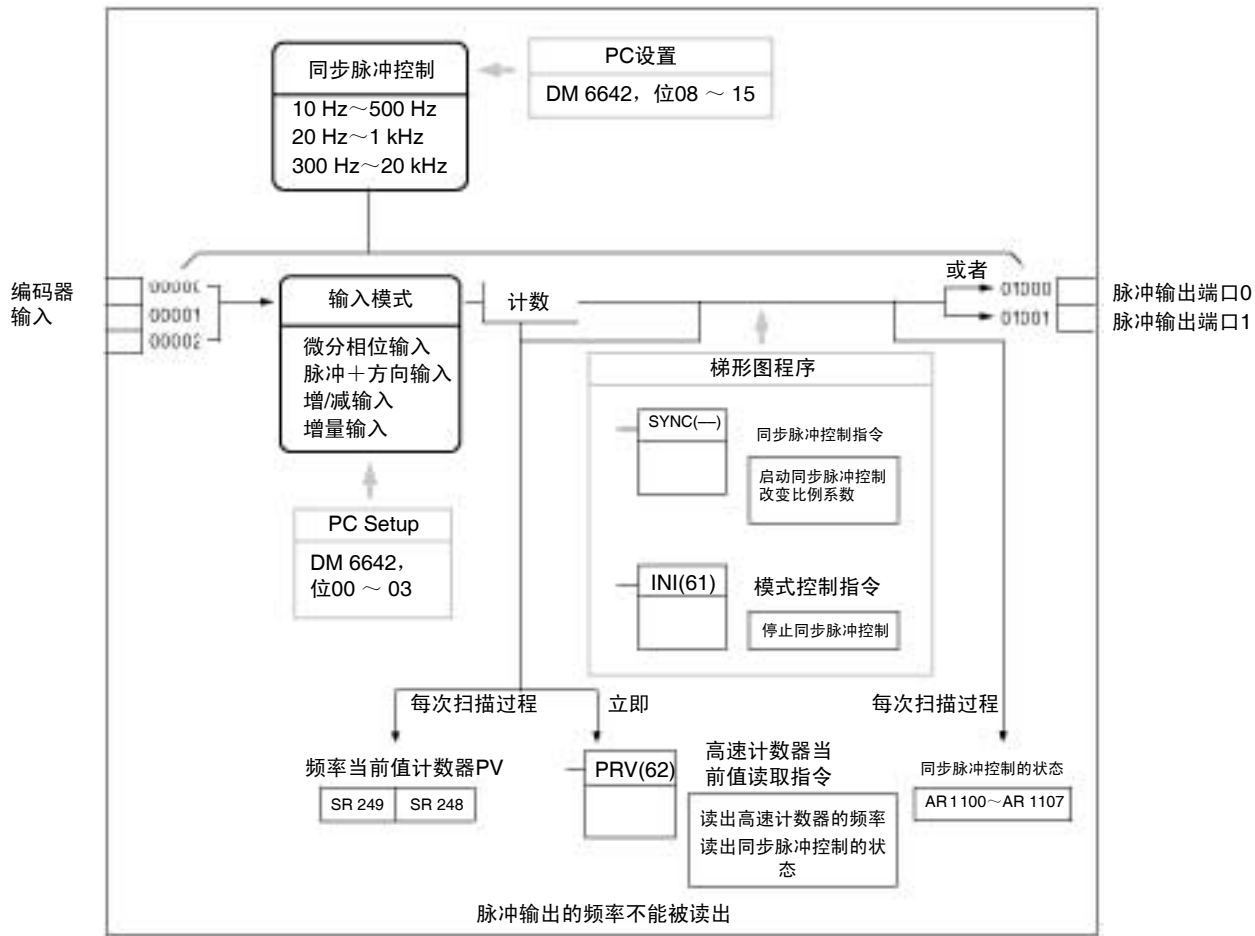
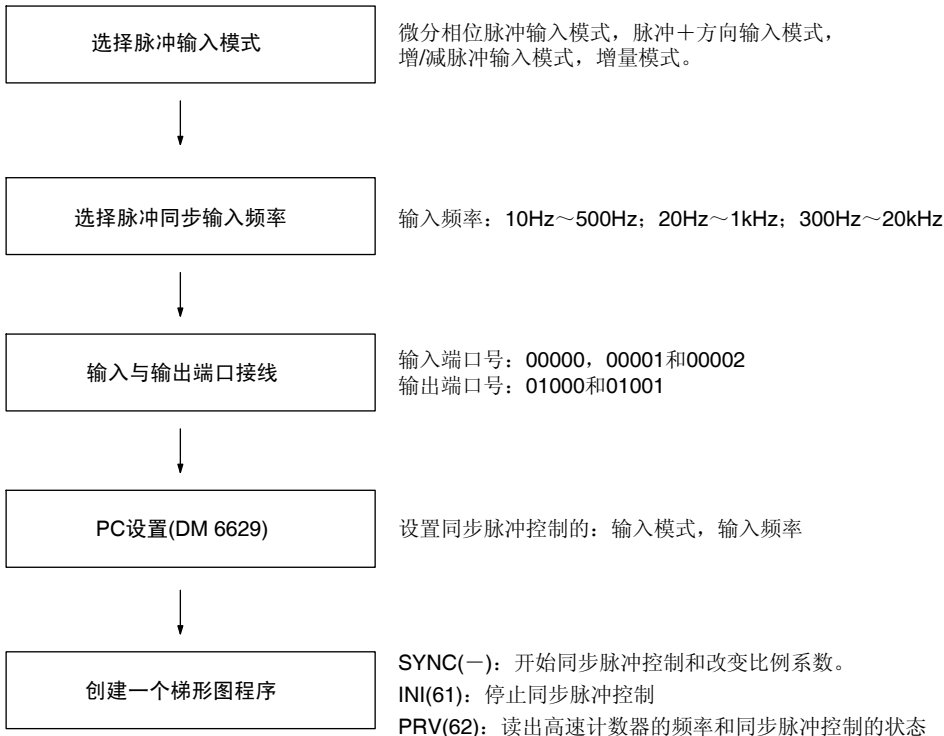
脉冲输入的频率与脉冲输出频率的关系如下所示



比例系数的控制周期为10 ms，脉冲的输出频率相对于脉冲输入频率以10ms的时间间隔发生变化。



使用同步时间控制



## 选择脉冲输入模式

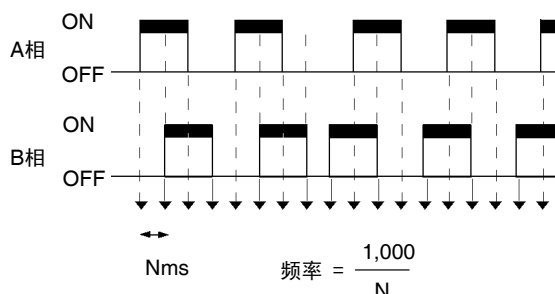
可选择的输入模式有：微分相位输入模式，脉冲+方向输入模式，增/减脉冲输入模式和增量模式。下面会对这些模式进行解释。

## 选择脉冲同步输入频率

可以从输入频率范围：10 Hz～500 Hz，20 Hz～1 kHz和300 Hz～20 kHz中任选一种作为同步输入频率。关于输入频率的更多信息可参见下列图形。

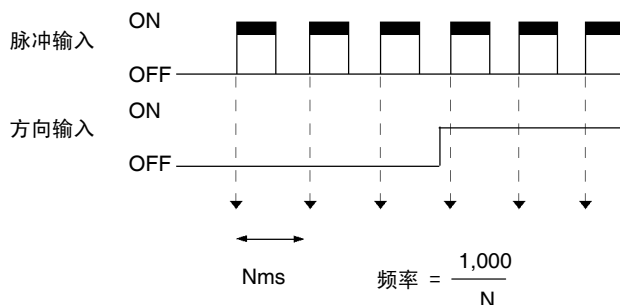
## 微分相位输入模式

在微分相位输入模式下，计数器的计数值按照两种微分相位（A相和B相）信号的4倍数增加或减小。



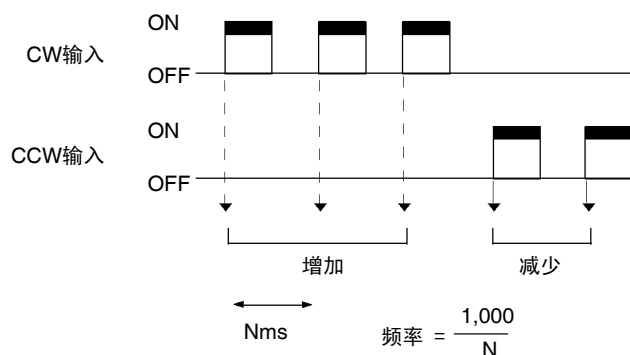
## 脉冲+方向输入模式

在脉冲+方向输入模式下，脉冲信号和方向信号被输入，计数器的计数值根据方向信号的状态而增加或减小。



## 增/减脉冲输入模式

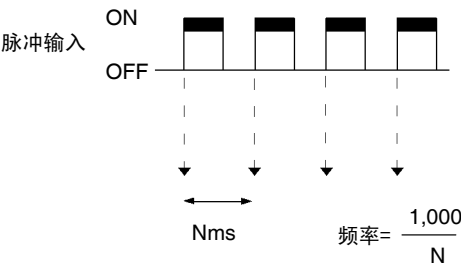
在增/减脉冲输入模式下，CW信号（升脉冲）和CCW信号（降脉冲）被输入，计数器的计数值也相应的增加或减小。





增量模式

在增量模式下，脉冲信号输入且计数器的计数值随着每个脉冲输入而增加。B相输入可用作普通输入。

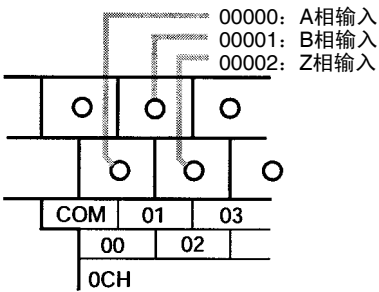


输入端接线

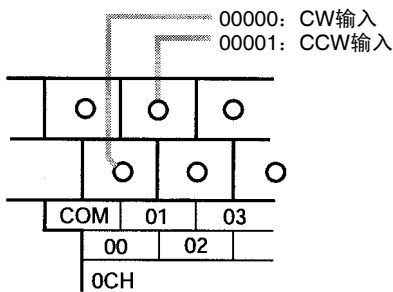
输入端接线

将CPM2A的输入端如下图所示接线

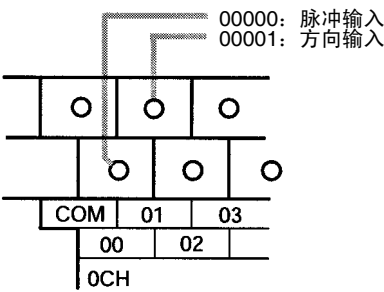
微分相位输入模式



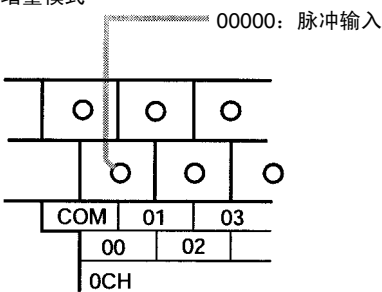
增/减脉冲输入模式



脉冲+方向输入模式



增量模式



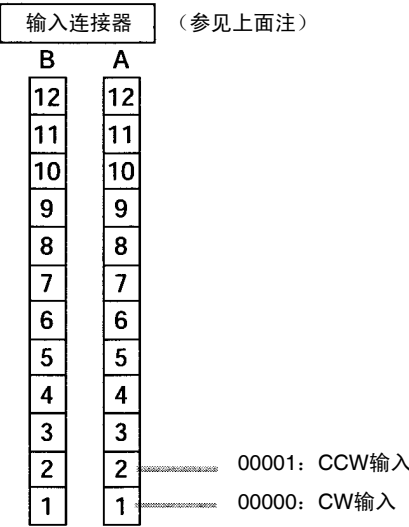
将CPM2C的输入端按下图所示进行接线

注 下面的例子使用了富士通一兼容型连接器。其输入位地址和连接器引脚号与各自型号相关。详细资料可参考 *CPM2C操作手册 (W356)* 或者 *CPM2C-S操作手册 (W377)*。

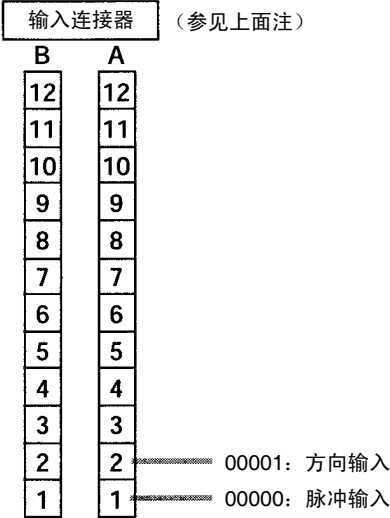
微分相位输入模式



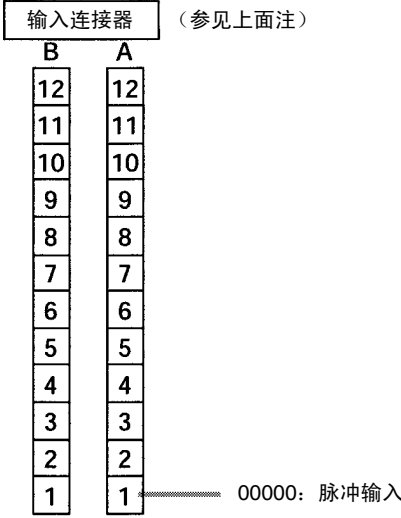
增/减脉冲输入模式



脉冲+方向输入模式



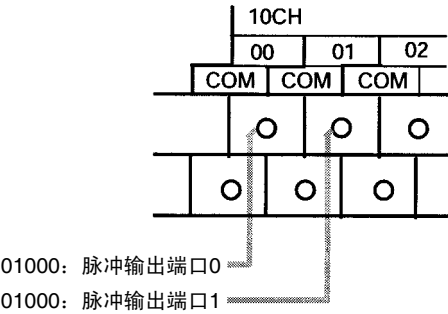
增量模式



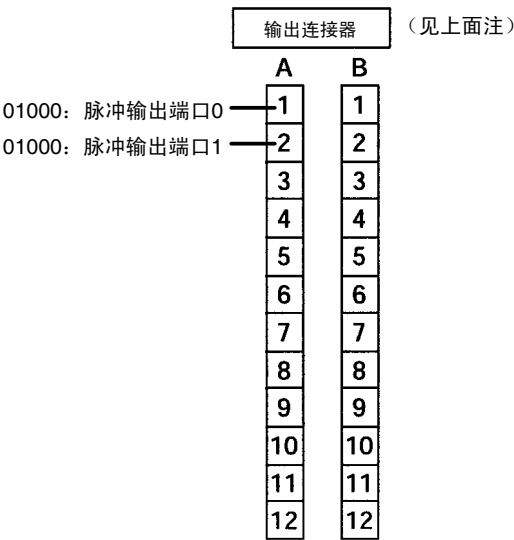
输出端接线

将CPM2A的输出端如下图所示接线

输出端接线



将CPM2C的输出端按下图所示进行接线



PC设置

将在PC设置中与同步脉冲控制相关的设置项列于下表中

字	位	功能	设置
DM 6642	00~03	高速计数器输入模式设置 0: 微分相位输入      5 kHz 1: 脉冲+方向输入    20 kHz 2: 增/减输入          20 kHz 4: 增量                20 kHz	0, 1, 2, 或 4
	04~07	高速计数器复位方式设置 0: Z相信号+软件复位 1: 软件复位	0或1
	08~15	高速计数器设置 00: 未使用 01: 作高速计数器使用 02: 作同步脉冲控制使用 (10~500Hz) 03: 作同步脉冲控制使用 (20Hz~1kHz) 04: 作同步脉冲控制使用 (300Hz~20 kHz)	02, 03, 04

使用过程中，即使发生运行模式改变（从PROGRAM变为MONITOR/RUN）或者接通PC机电源的情况，各项设置将仍然继续有效。

梯形图编程

下表列出了与同步脉冲控制相关的操作指令。

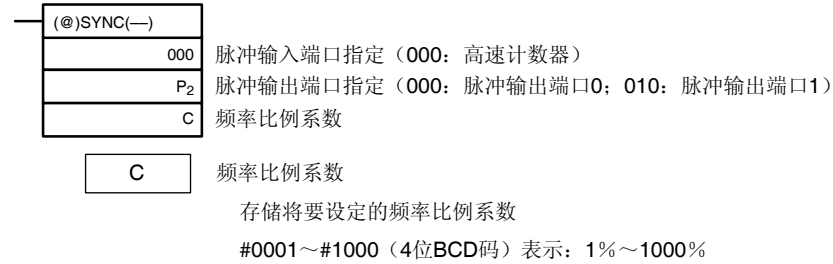
指令	控制	操作
(@)SYNC(—)	启动同步控制	指定脉冲的频率比例系数，输出端口号和输出脉冲
	改变频率比例系数	在脉冲输出过程中改变脉冲频率比例系数
(@)INI(61)	停止同步控制	停止脉冲输出
(@)PRV(62)	读脉冲输入频率	读出脉冲输入频率
	读同步控制的状态	读出同步控制的状态

下表列出了与同步控制控制相关的字和位

字	位	名称	说明
248	00~15	输入频率当前值PV，最右边4位	读出输入频率的当前值PV
249	00~15	输入频率当前值PV，最左边4位	
AR 11	15	表征脉冲输出端口0是否在输出进行中	ON: 输出进行中 OFF: 已停止
AR 12	15	表征脉冲输出端口0是否在输出进行中	

启动频率控制

这个功能可以指定脉冲的脉冲输出端口（01000，01001），频率比例系数（1%~1000%）和启动脉冲输出。



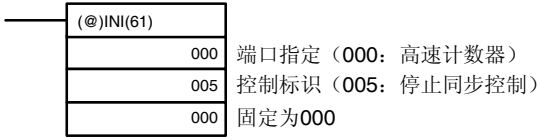
注 当使用指令SYNC(-) 指定频率比例系数时，一定要将脉冲输出频率设置在10 kHz以下。

改变频率比例系数

这个功能可以在同步控制过程中（在脉冲输出过程中）改变脉冲的频率比例系数，通过先指定脉冲的输出位（01000，01001）和频率比例系数（1%~1000%），然后执行SYNC(-)指令。

停止同步控制

这个功能可以停止脉冲输出。

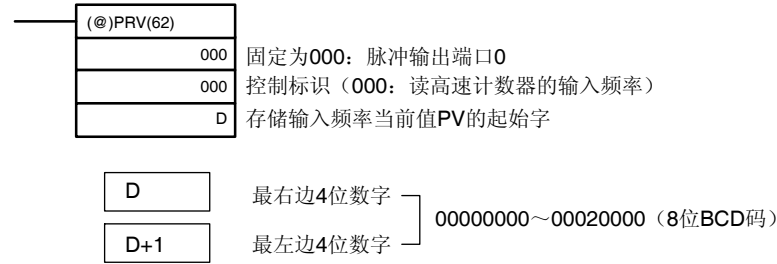


注 通过将PC机转换为PROGRAM模式来停止脉冲输出也是可以的。

读出脉冲输入频率

这个功能可以读出脉冲输入频率的当前值PV。

使用一条指令



用数据区

如下图所示，脉冲的输入频率存储在字248和字249中。

字248	输入频率当前值PV（最右边位）
字249	输入频率当前值PV（最左边位）

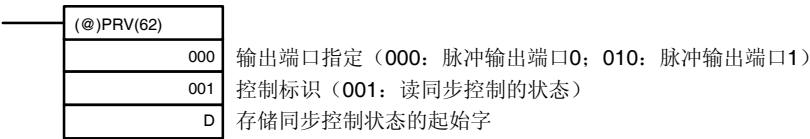
字248～字249中的内容随每次扫描过程而被刷新一次，故其内容与PV的确切值在任何时候都可能会存在差异。

当执行PRV(62)指令读出输入频率的当前值PV时，字248到249内容将被立即刷新。

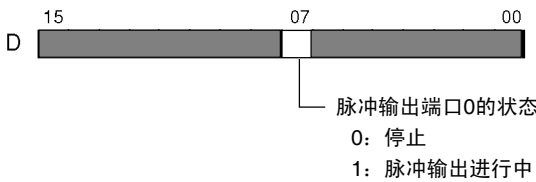
读出同步控制的状态

这个功能就是读出同步控制的状态

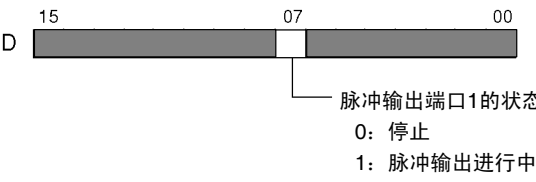
使用一条指令



输出端口指定：000

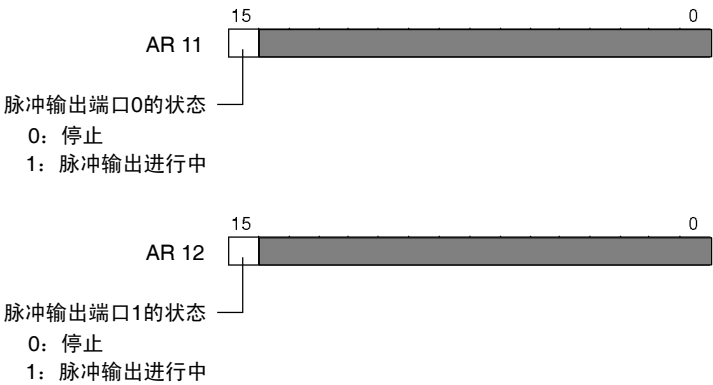


输出端口指定：010



使用数据区

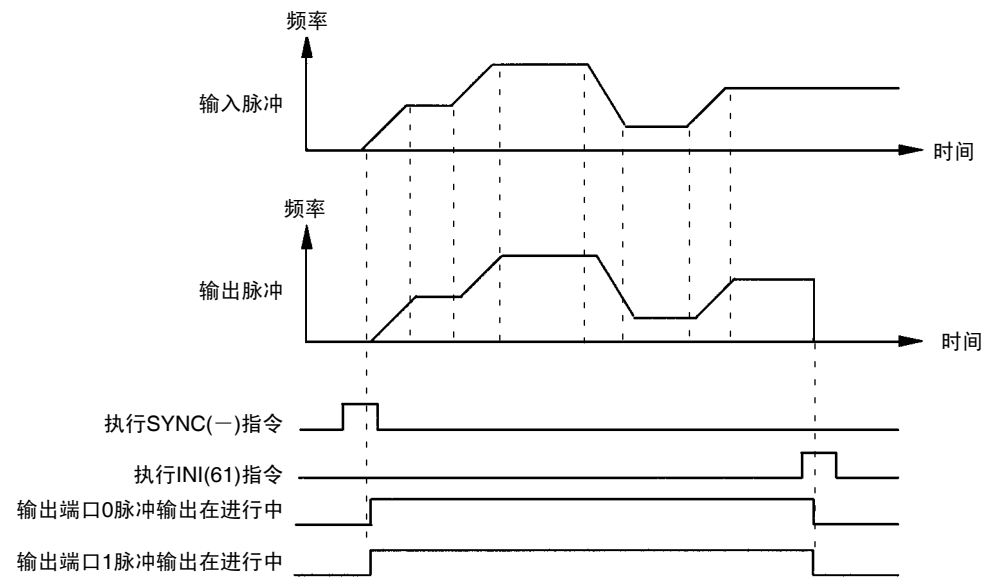
如下图所示，脉冲输出端口0的状态存储在字AR1115中，而脉冲输出端口1的状态存储在字AR1215中。



字AR 1115和AR 1215中的内容每周期被刷新一次，故其内容与PV的确切值之间任何时候都可能会存在差异。

当通过执行PRV(62)指令读出PV时，AR 1115和AR 1215中的内容将被立即刷新。

状态与操作的关系



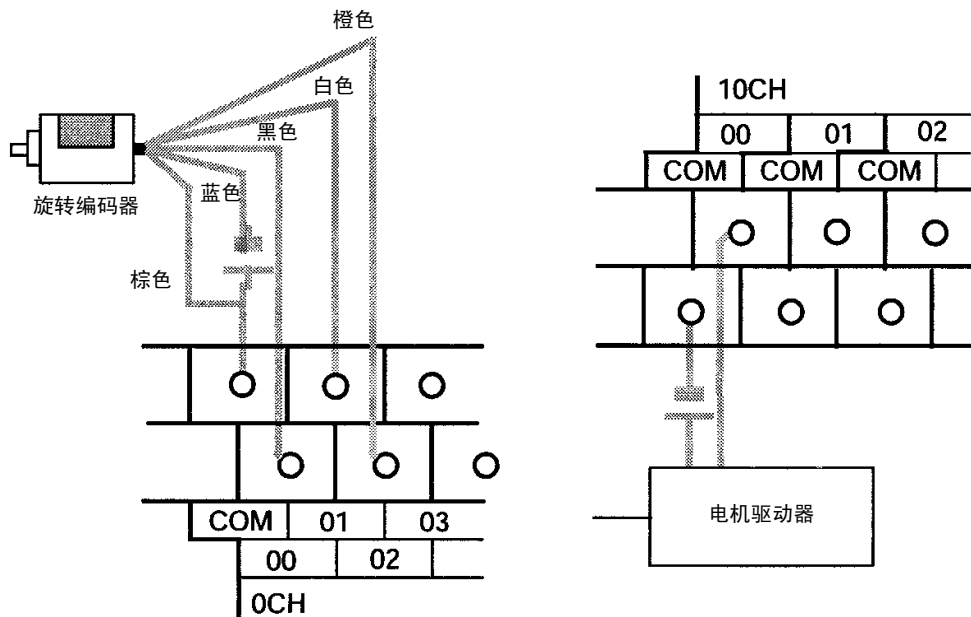
应用实例

说明

在这个例子中，当执行条件位(00005)变为ON状态时，同步脉冲控制启动并将与通过高速计数器输入的脉冲相应的输出脉冲从输出端01000（脉冲输出端口0）输出。此时，脉冲的频率比例系数可以通过模拟控制量0来改变。当执行条件位(00005)变为OFF状态时，同步脉冲控制停止。

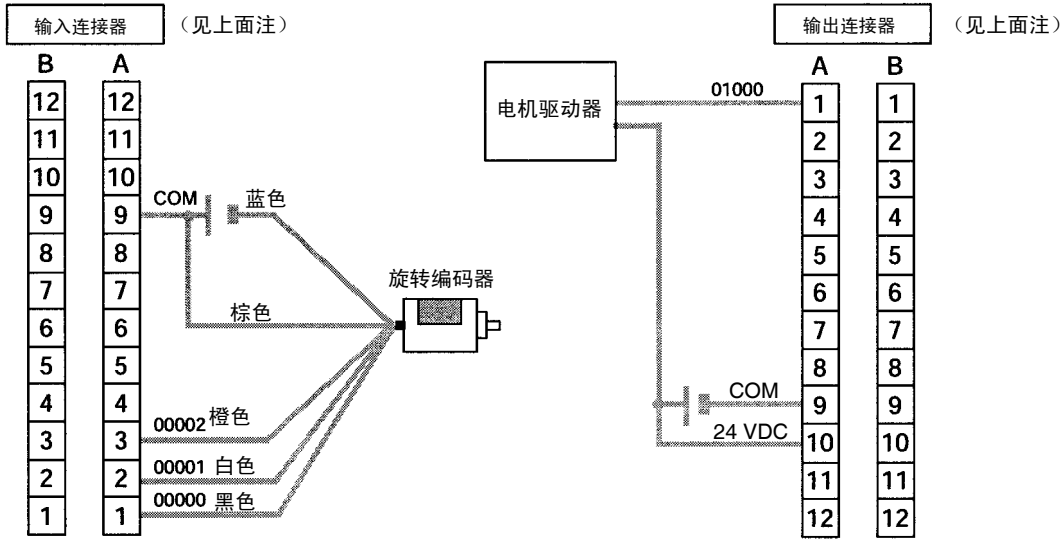
接线

将CPM2A按下图所示进行接线。



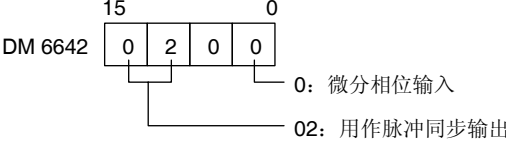
将CPM2C按下图所示进行接线。在这个实例中，使用了一个漏型三极管输出的CPU单元。

注 下面的例子使用了富士通一兼容型连接器。其I/O接口位地址和连接器引脚号与各自型号相关。详细资料可参考*CPM2C操作手册 (W356)*或者*CPM2C-S操作手册 (W377)*。

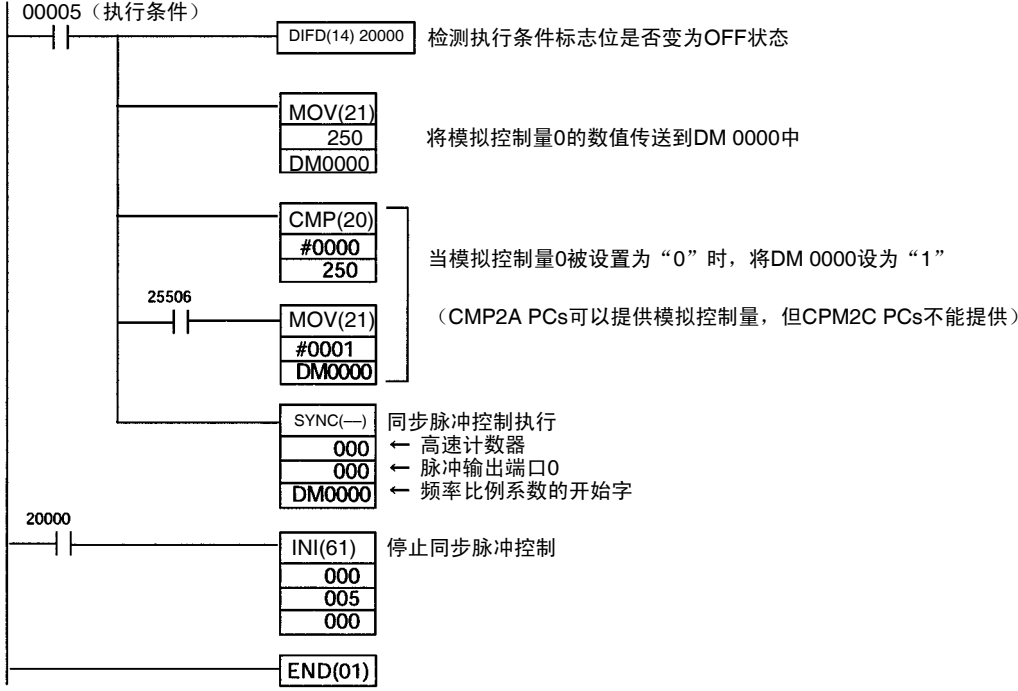


注 关于电机驱动器与输出端的接线和旋转编码器与输入端的接线的详细资料，可参考*CPM2A操作手册 (W352)*或*CPM2C操作手册 (W356)*或*CPM2C-S操作手册 (W377)*。

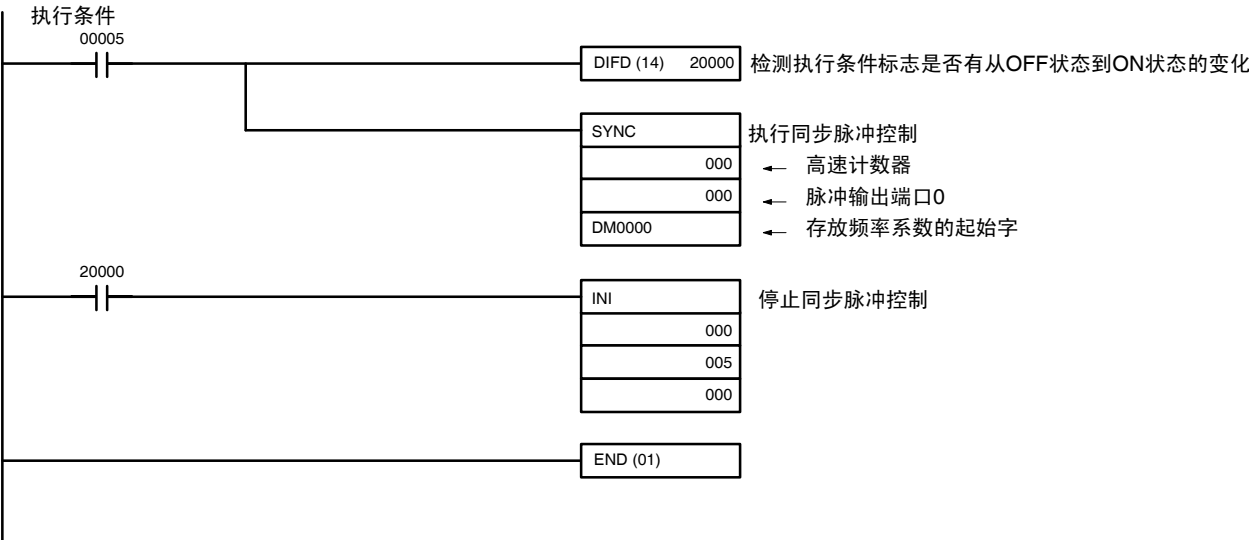
PC设置



编程（CPM2A 示例）



编程（CPM2C 示例）





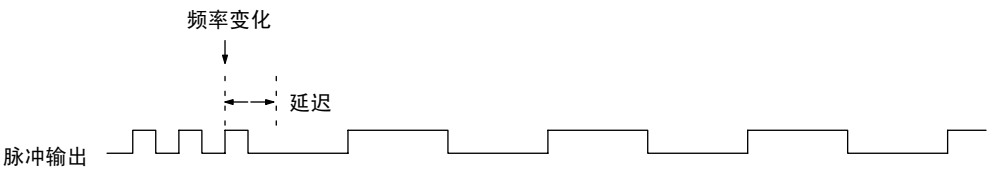
2-8 数据计算标准

这一节将介绍脉冲输出和同步脉冲控制的误差等级和性能等级

2-8-1 脉冲输出

频率变化的延迟

在脉冲输出过程中，脉冲频率开始变化到这一变化真正作用于脉冲输出会存在一个时间延迟，如下图所示：



最大延迟时间(ms)=脉冲输出的当前周期÷2 + 10 + 指令执行时间

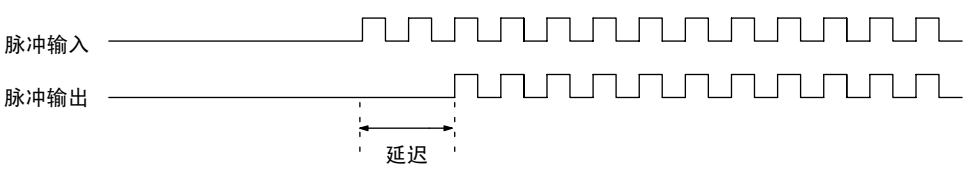
频率误差

因为内部处理误差的原因，输出脉冲的频率与所设置的频率之间存在一个小于±1%的误差。

2-8-2 同步脉冲控制

脉冲输出启动的延迟

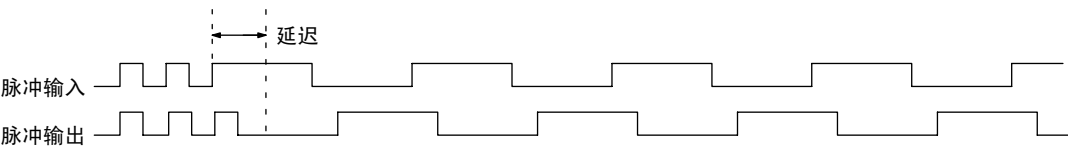
下图显示，启动同步脉冲控制到真正的脉冲输出开始之间会发生一个时间延迟。



最大延迟时间(ms)=脉冲输入的周期×2 + 16.25

频率变化的延迟

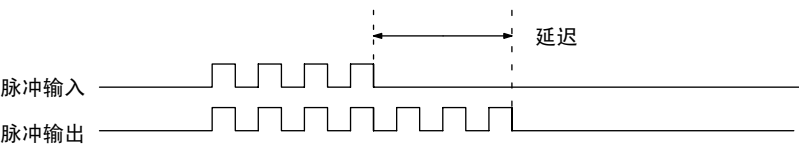
当执行同步脉冲控制时，在脉冲输出进行中的脉冲频率开始变化到这一变化真正作用于脉冲输出存在一个时间延迟，如下图所示：



最大延迟时间 (ms)=脉冲输出的当前周期÷2 + 10

停止脉冲输出的延迟

下图显示，停止同步脉冲控制(0 Hz)与同步脉冲控制中脉冲输出真正停止之间会发生一个时间延迟。



最大延迟时间 (ms)=DM 6642中的设置值(见下表) + 脉冲输出的当前周期×2 + 10

DM6642中 位08~15的设置	频率范围	延迟
02	10~500 Hz	262 ms
03	20 Hz~1 kHz	66 ms
04	300 Hz~20 kHz	4 ms

**频率误差** 如下所示，输入脉冲的频率与输出脉冲的频率之间存在一定的误差。误差的组成包括输入脉冲频率的测量误差和输出脉冲频率误差。

**输入脉冲频率的测量误差**  
输入脉冲频率的测量误差与DM 6642中的设置有关，如下表所示。如果在同步脉冲控制中指定了一个倍增系数，那么下表中给出的误差也要乘以一个相同的系数。

DM 6642中 位08～15的设置	频率范围	误差
02	10～500 Hz	± 1 Hz
03	20 Hz～1 kHz	± 1 Hz
04	300 Hz～20 kHz	± 10 Hz

**输出脉冲频率误差**  
因为内部处理误差的原因，输出脉冲的频率与所设置频率之间会存在一个不大于±1%的误差。

**范例**  
DM 6642位08～15设置为：4（频率范围为：300 Hz～20 kHz）  
倍增系数：300%  
输入频率：1 kHz（误差：0%）  
如果同步脉冲控制在上面条件下执行，输入脉冲频率的有一个±10 Hz的测量误差。所以输入脉冲频率的变化范围就是990～1010 Hz。同时倍增系数为300%，则这一变化范围被放大为2970～3030 Hz。而输出脉冲的频率还存在一个±1%的误差，故输出脉冲的频率变化范围将是2940～3060 Hz。

## 2-9 模拟量输入/输出 (I/O) 功能（仅适用CPM1/CPM1A/CPM2A/CPM2C）

一个或多个模拟量I/O单元可以与PC联接来提供模拟量输入/输出。一个模拟量I/O单元允许有2个模拟量输入和1个模拟量输出。详细资料可参见 3-1 模拟输入/输出 (I/O) 单元。

## 2-10 温度传感器输入功能 （仅适用CPM1A/CPM2A/CPM2C）

配置温度传感器单元后，可以直接将温度传感器信号输入到PC中。温度传感器单元可采用热电偶输入，也可采用铂阻温度计输入。  
对于CPM1A或CPM2A，其最多可以联接3个CPM1A-TS001/101型温度传感器单元或1个CPM1A-TS002/102温度传感器单元。最多可提供6个温度输入给一台PC。  
对于CPM2C，其最多可联接4个CPM2C-TS001/101型温度传感器单元，最多能提供8个温度输入给一台PC。  
最多可有3个温度传感器单元可以与一台CPM2C-S联接。

## 2-11 CompoBus/S I/O从机功能 （仅适用CPM1A/CPM2A/CPM2C）

当PC与CompoBus/S主机单元（或SRM1组合总线主机控制单元）通过一个CompoBus/S I/O 联接单元相联接后，PC机可以作为主机单元的一台从机而工作。详细资料可参见 3-3 CompoBus/S I/O 连接单元。

# 2-12 CompoBus/S I/O 主机功能（仅适用SRM1(-V2)和CPM2C-S）

## 最大节点数

可联接的CompoBus/S节点最多可有16或32个。

通信模式	设置的节点数	通信响应时间
高速模式	16	0.5 ms
	32	0.8 ms
远程模式	16	4.0 ms
	32	6.0 ms

在PC初始化设置中可以设置通信模式和最大节点数，如下表所示。

字	位	功能	设置
DM 6603	00 to 03	最大组合总线节点数 0: 32个节点 1: 16个节点	0或1
	04 to 07	CompoBus/S 通信模式 0: 高速通信模式 1: 远程通信模式	0或1
	08 to 15	未使用	00

注 当对上面的设置项进行改变时，总要通过重新启动电源才能使新设置生效。

## 从机中断

IR 000～IR 007中的输入位和IR010～IR017中的输出位可作为CompoBus/S I/O端的中断信号使用。CompoBus/S端的中断信号（IN0～IN 15和OUT0～OUT15）按下表所示进行分配。IN0～IN15是输入端的节点地址，而OUT0～OUT15是输出端的节点地址。

字		位															
		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
输入	IR 000	IN1								IN0							
	IR 001	IN3								IN2							
	IR 002	IN5								IN4							
	IR 003	IN7								IN6							
	IR 004	IN9								IN8							
	IR 005	IN11								IN10							
	IR 006	IN13								IN12							
	IR 007	IN15								IN14							
输出	IR 010	OUT1								OUT0							
	IR 011	OUT3								OUT2							
	IR 012	OUT5								OUT4							
	IR 013	OUT7								OUT6							
	IR 014	OUT9								OUT8							
	IR 015	OUT11								OUT10							
	IR 016	OUT13								OUT12							
	IR 017	OUT15								OUT14							

- 注
1. 当最大的CompoBus/S节点数设置为16时，IN8～IN15可用作为工作位。
  2. CompoBus/S端点数小于8个时，其位地址可从0也可从8开始分配。

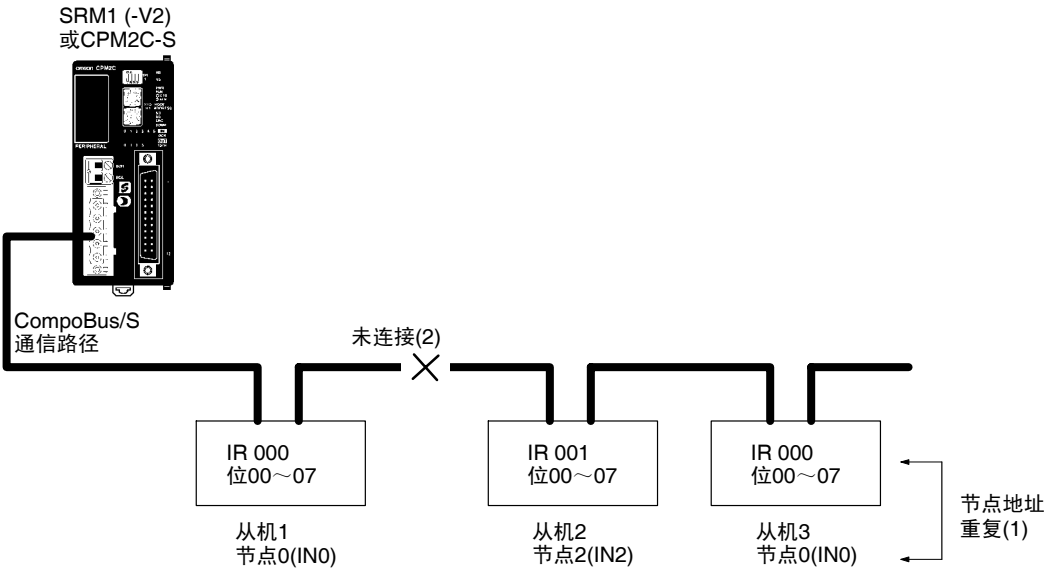
- 3. CompoBus/S端点数为16个时，其位地址必须设置为偶数的位地址。
- 4. 模拟量端的位地址必须设置为偶数的位地址。

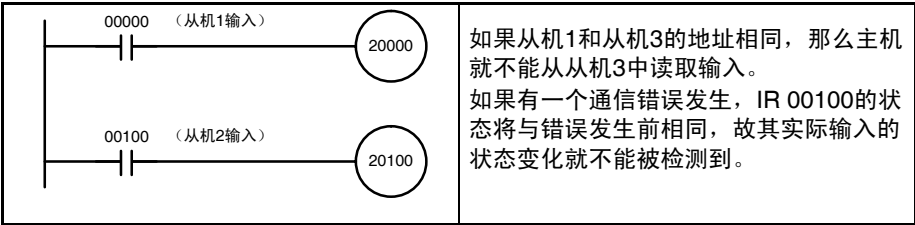
状态标志 CompoBus/S端点之间的通信状态通过字AR04~AR07的从机加标志和从机通信错误标志输出。

字	最高位：从机通信错误标志								最低位：从机加标志							
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
AR04	OUT 7	OUT 6	OUT 5	OUT 4	OUT 3	OUT 2	OUT 1	OUT 0	OUT 7	OUT 6	OUT 5	OUT 4	OUT 3	OUT 2	OUT 1	OUT 0
AR05	IN7	IN6	IN5	IN4	IN3	IN2	IN1	IN0	IN7	IN6	IN5	IN4	IN3	IN2	IN1	IN0
AR06	OUT 15	OUT 14	OUT 13	OUT 12	OUT 11	OUT 10	OUT 9	OUT 8	OUT 15	OUT 14	OUT 13	OUT 12	OUT 11	OUT 10	OUT 9	OUT 8
AR07	IN15	IN14	IN13	IN12	IN11	IN10	IN9	IN8	IN15	IN14	IN13	IN12	IN11	IN10	IN9	IN8

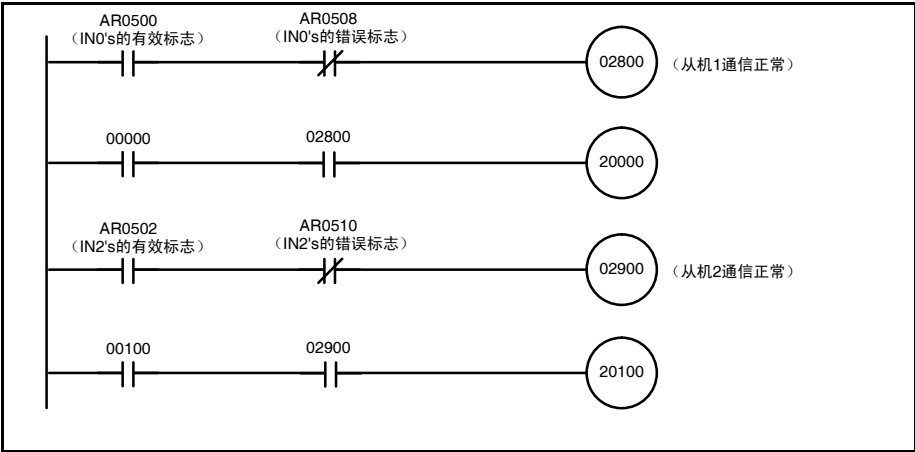
- 注
- 1. IN0~IN15为输入端，而OUT0~OUT15为输出端。
  - 2. 当最大CompoBus/S单元数被设置为16时，IN8~IN15和OUT8~OUT15不能被使用。
  - 3. 当一台从机加入通信时，从机加标志位就置于ON状态。当CPU单元的电源关断然后重新接通时，所有标志位都转为OFF状态。
  - 4. 当通信网络中的一台从机从网络中脱离时，从机通信错误标志位就置于ON状态。如果这台从机重新加入网络中，这个标志位就转为OFF状态。
  - 5. 对于SRM1，即使将同一节点地址分配给多台从机时，也不会发生错误。即使有通信中断或发生如掉线这样的通信错误的情况，错误也不会发生。所有的节点地址必须仔细设置，而且要通过状态标志位在一个梯形程序段中确认从机的操作。下面有一例子

实例





梯形图程序中的对策示例



2-13 模拟量控制功能（仅适用CPM1/CPM1A/CPM2A）

带有模拟量控制功能的PCs可以自动到将CPU单元的调节开关的设置传送到CPU单元的I/O存储器的字中。当所设置的值在操作过程中需要精确调整时，这个功能是非常有用的。可以仅仅通过旋转CPU单元上的调节开关就可以改变这些设置值。

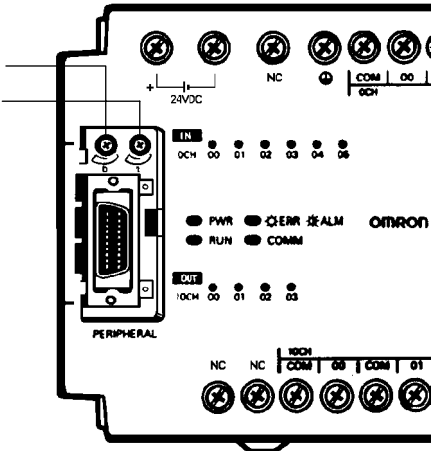
设置

上述PCs有2个模拟量调节控制，可用于一个调节范围很大的计时器和计数器的模拟量设置。下图显示了这一调节控制。当这些控制开关转动时，0000到0200（BCD码）之间的任一数值均可存储到SR区中。可使用一把飞利浦螺丝起子来调整这些设置。

每个CPU单元周期，这些存储字被刷新一次。

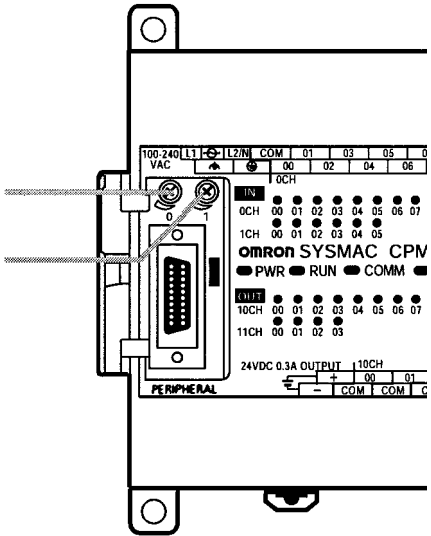
CPM1

控制0的模拟量设置存储在SR 250中  
控制1的模拟量设置存储在SR 251中



CPM1A/CPM2A

控制0的模拟量设置存储在SR 250中  
控制1的模拟量设置存储在SR 251中



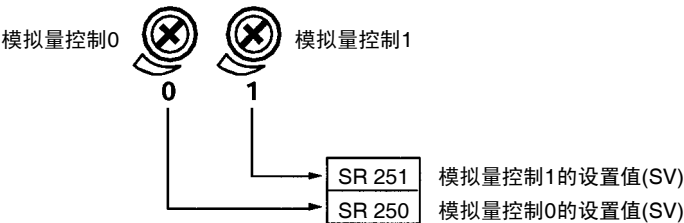
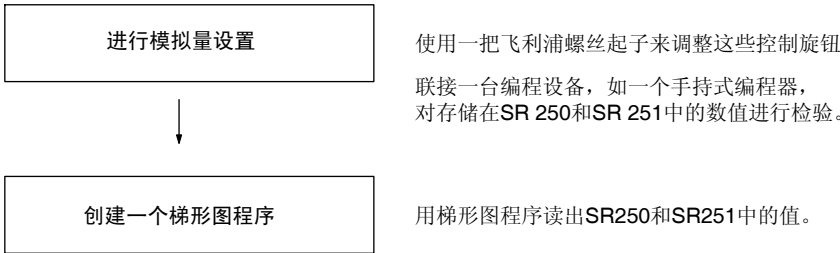
注 上图只显示了CPM2A的设置，但这些设置对CPM1A也是相同的。



警告

模拟量设置可能会随温度的变化而发生变化。故不要将模拟量调节控制应用于控制一个需要精确、固定的设置。

使用模拟量控制



**进行模拟量设置**      可使用一把飞利浦螺丝起子来调整模拟量控制旋钮。可以通过联接一台编程设备，如一个手持式编程器读出SR250和SR251中的值来对所设定的值进行校验。

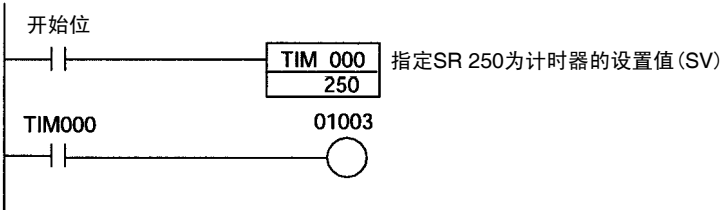


梯形图程序

下表显示了存储模拟量设置的字和位

字	位	名称	值
SR 250	00~15	模拟量控制0的设置值的存储区	0000~0200
SR 251	00~15	模拟量控制1的设置值的存储区	(BCD码)

在下面的例程中，存储在SR 250中的模拟量控制设置值 (0000~0200 BCD码) 被设置为一个计时器的设置值。这个计时器的设置计时范围是0.0~20.0秒。

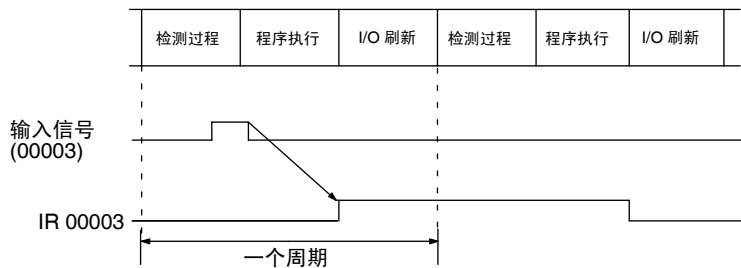


2-14 快速响应输入

2-14-1 CPM1/CPM1A快速响应输入

CPM1/CPM1A的快速响应输入可以用于输入非常短暂的信号。  
所有的10点CPU单元都有2个快速响应输入端，而20点，30点和40点CPU单元则都有4个快速响应输入端。快速响应输入和中断信号输入使用相同的输入端。

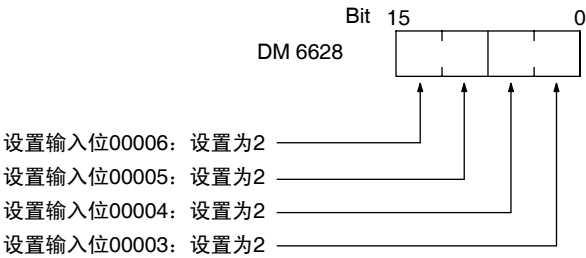
**快速响应操作**  
快速响应输入有一个内部的缓冲区，故作用时间不足一个周期的输入信号也可以被检测到。能被检测到的信号的最短脉冲宽度为0.2ms，且不管脉冲的作用时间是否在PC周期内。



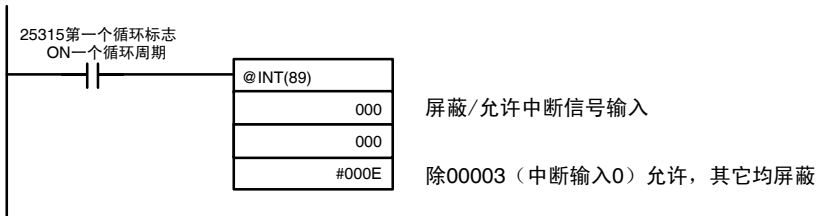
CPU单元	输入位	最小输入脉冲宽度
10点CPU单元	IR 00003~IR 00004	0.2 ms
20, 30, 40点CPU单元	IR 00003~IR 00006	

**设置快速响应输入**  
可以在DM 6628中 将上表中的各输入位设置为快速响应输入，如下表所示。

字	设置
DM 6628	0: 正常输入 1: 中断信号输入 2: 快速响应输入 (默认设置: 0)



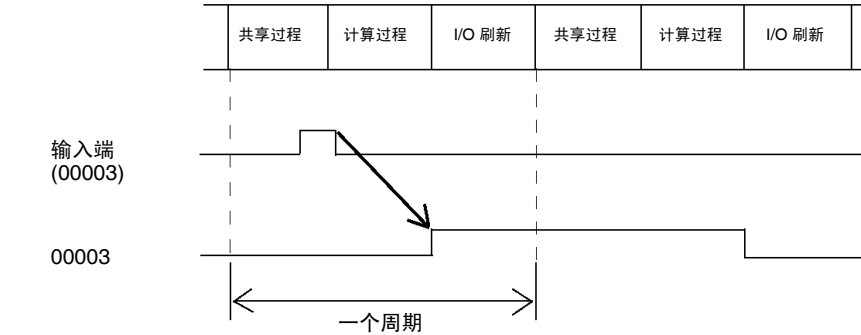
**编程实例**  
在这个例子中，DM 6628已被设置为0002。





2-14-2 CPM2A/CPM2C快速响应输入

CMP2A和CPM2C有4个输入可以作快速响应输入使用（由中断信号输入和2kHz高速计数器输入共享）。使用快速响应输入，可以通过保持一个内部缓冲区的状态来接收信号在一个周期内的变化。



输入位（见注）	最小输入信号宽度
00003	50 μs
00004	
00005	
00006（见注2）	

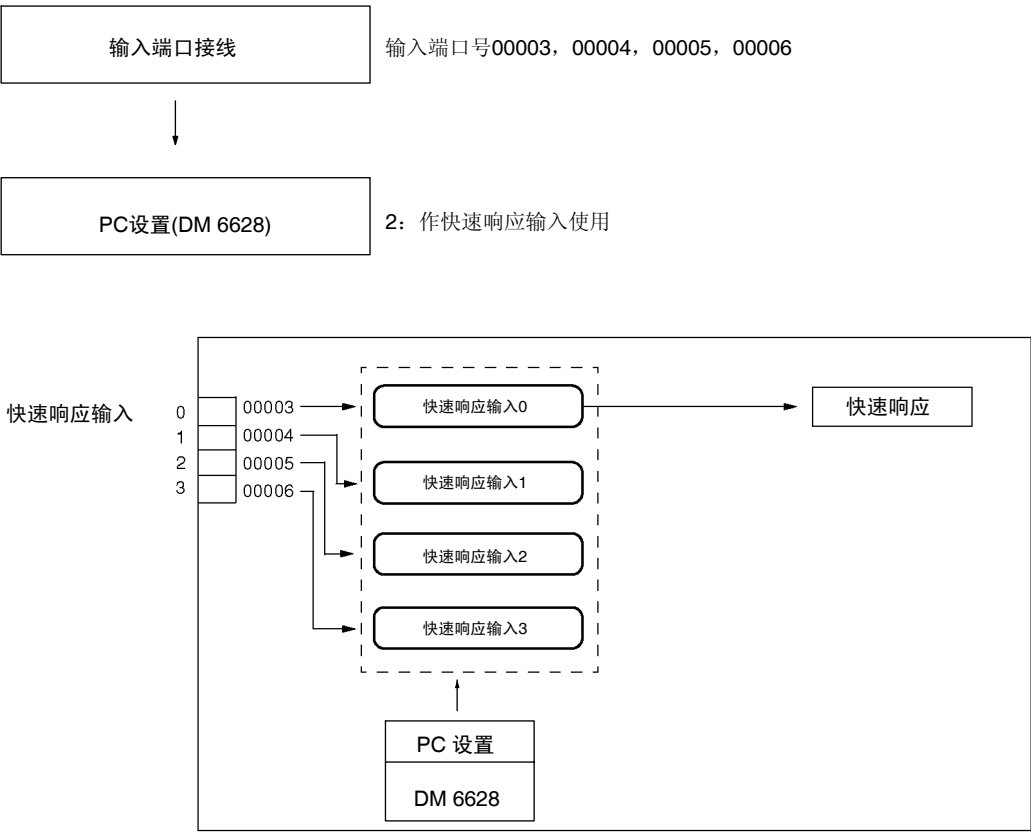
- 注
1. 输入位00003～00006可以用作中断信号输入，2-kHz高速计数器输入或快速响应输入。如果这些位没有用作上述输入，他们也可以作普通输入使用。
  2. 只有10个I/O端口的CPM2C CPU单元没有00006输入位。

下表显示了快速响应输入与CPM2A/CPM2C的其他功能之间的关系。

功能	间隔计时器中断
同步脉冲控制	可同时使用
中断信号输入	见注1
间隔计时器中断	可同时使用
高速计数器	可同时使用
中断信号输入（计数模式）	见注2
脉冲输出	可同时使用
快速响应输入	见注3
输入时间恒定	见注4
时钟	可同时使用

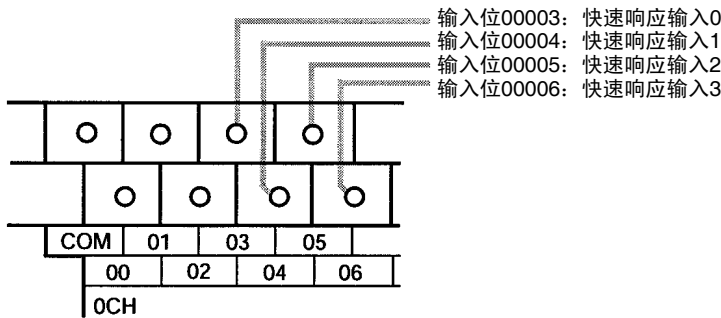
- 注
1. 快速响应输入利用中断信号输入功能，故00003～00006中同一输入位在PC设置中不能分配为既作快速响应输入又作中断信号输入。
  2. 计数模式下，快速响应输入和中断信号输入在PC设置中不能被设置为同一输入位。
  3. 输入位中可分配作快速响应输入的是00003～00006。这些输入位可以被设置作为快速响应输入使用。
  4. 当所有输入位都设置为快速响应输入时，输入时间恒定这一功能是无效的。

使用快速响应输入



输入端口接线

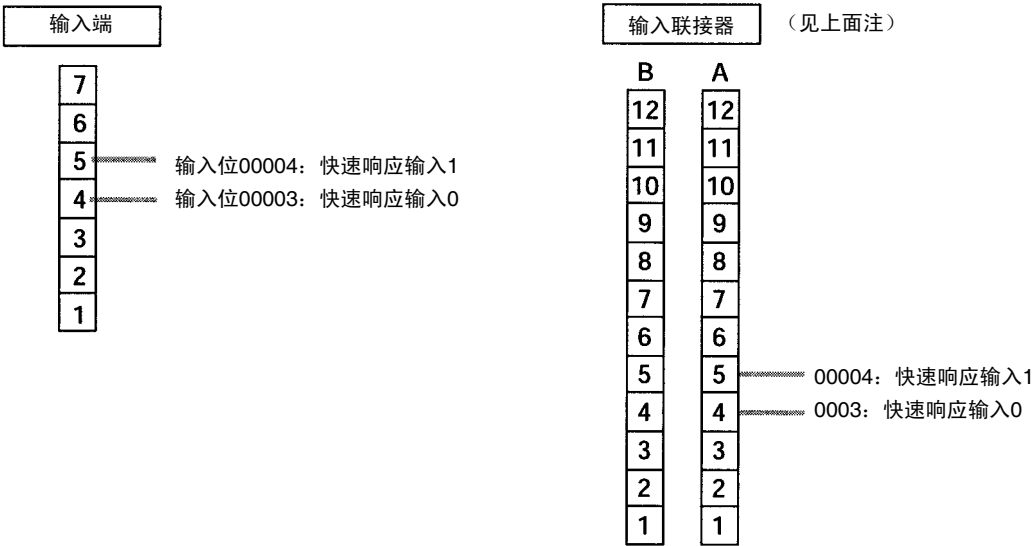
将CPM2A的输入端按下图所示进行接线



将CPM2C的输入端按下图所示进行接线。

注 下面的例子使用了富士通—兼容型联接器。其输入位地址和联接器引脚号与各自型号相关。详细资料可参考 *CPM2C操作手册 (W356)* 或者 *CPM2C-S操作手册 (W377)*。

有10个I/O端的CPU单元



有20或32个I/O端的CPU单元



PC设置

为使用CPM2A或CPM2C的快速响应输入功能，需通过一个编程设备在系统设置区 (DM 6628) 进行如下的设置。

字	位	功能		设置
DM 6628	00~03	输入位3的中断设置	0: 普通输入 1: 中断信号输入 (中断输入模式 或计数模式) 2: 快速响应输入	2
	04~07	输入位4的中断设置		
	08~11	输入位5的中断设置		
	12~15	输入位6的中断设置		

注 只有10个I/O端的CPM2C CPU单元没有输入位00005或00006。

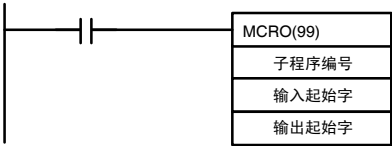
使用过程中，即使发生运行模式改变（从PROGRAM变为MONITOR/RUN）或者接通PC电源的情况，各项设置将仍然继续有效。

2-15 宏指令功能

宏指令功能允许通过简单地改变I/O字就可以运行一个单独的子程序（编程模式）。许多相似的程序段都可以仅仅通过一个子程序来处理，这样大大的减少了程序的步数，使得程序的可读性增强。

使用宏

使用一个宏来调用一个子程序，可以通过宏指令的方式。如下所示，用宏指令MACR(99)代替SBS(91)（子程序入口）。



当执行MACRO(99)指令时，程序将按如下过程运行：

- 1, 2, 3...
1. 从输入起始字开始的4个连续字的内容将被传送到字SR 232～SR 235中

2. 指定的子程序将会执行，直到执行指令RET(93)（子程序返回）。

3. 字SR 236～SR 239的内容（子程序执行的结果）将被传送到从输出起始字开始的4个连续字中。

4. MACRO(99)指令完成。

当MACRO(99)指令执行时，只需要简单地改变输入起始字或输出起始字就可以使用相同的指令模式。

当使用宏指令功能时，有下面的一些限制。

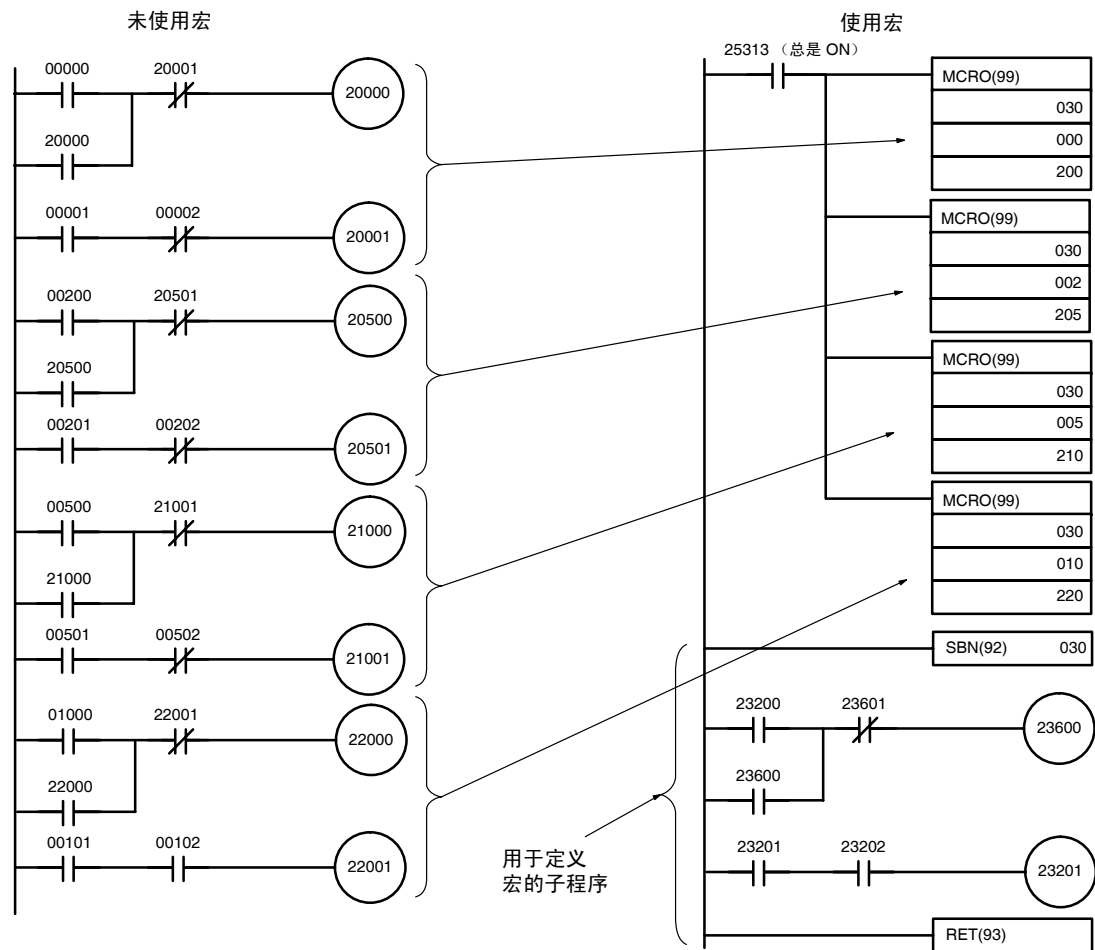
- 能用于每次宏指令执行的字只有以输入起始字开始的4个连续字（用于输入）和以输出起始字开始4个连续字（用于输出）。
- 指定的输入和输出必须与子程序中使用的字正确对应。
- 即使当输出采用直接输出方式时，仅当子程序结束，子程序的结果仍然会真实的反映在指定输出字中。

注 当未使用MACRO(99)指令时，SR232～SR239可以作工作位使用。

可以不通过I/O位来指定输入起始字和输出起始字，而通过其他位（如HR位，工作位，等等）或DM字来指定。

通过MACRO(99)调用的子程序，和普通子程序一样，使用SBN(92)和RET(93)来定义

应用实例当使用宏时，程序可以如下图所示一样被简化。



2-16 带符号的二进制数的计算

CPM1/CPM1A/CPM2A/SRM1(-V2)支持带符号的二进制数的计算。下列指令可以处理带符号的二进制数。带符号的数据一般采用其二进制补码来处理。

适用于CPM2A/CPM2C  
和SRM(-V2)的指令

下列带符号的二进制指令可适用于CPM2A，CPM2C和SRM1(-V2) PCs:

- 二进制加法—ADB(50)
- 二进制减法—SBB(51)
- 二进制求补—NEG(—)

适用于CPM1/CPM1A的指令

下列带符号的二进制指令可适用于CPM1/CPM1A PCs:

- 二进制加法—ADB(50)
- 二进制减法—SBB(51)

带符号数据的计算

加法	减法
7 + 3 = 10	7 - 3 = 4
(-7) + 3 = -4	(-7) - 3 = -10
7 + (-3) = 4	7 - (-3) = 10
(-7) + (-3) = -10	(-7) - (-3) = -4

2-16-1 带符号二进制数的定义

带符号的二进制数一般采用其二进制补码来处理，其位15作符号位使用。一个字能表示的带符号数的范围为：-32,768~32,767（16进制数8000~7FFF）。下面给出了十进制数与16进制数之间的对应关系

十进制数	4位十六进制数
32,767	7FFF
32,766	7FFE
.	.
.	.
.	.
2	0002
1	0001
0	0000
-1	FFFF
-2	FFFE
.	.
.	.
.	.
-32,767	8001
-32,768	8000

2-16-2 算术标志

带符号的二进制数指令的执行结果反映在各算术标志中。下表中列出了各标志位和各标志位置于ON状态的条件。当这些条件不满足时，各标志位就置于OFF状态。

标志位	置于ON状态的条件
进位标志(SR 25504)	加法运算有进位发生。 减法运算结果为负。
等号标志(SR 25506)	加法或减法或乘法或除法的结果为0。 转换为二进制补码数的结果为0。

2-16-3 利用十进制数来输入带符号的二进制数据

虽然带符号的二进制数的计算采用16进制数来表示，但通过手持式编程器或SSS输入时，一般是采用十进制输入和指令助记符方式。采用手持式编程器输入十进制数的过程可参考CPM1操作手册，CPM1A操作手册，CPM2A操作手册，CPM2C操作手册以及SRM1主机控制单元操作手册。使用SSS的详细资料可参考SSS操作手册：C-系列PCs。

输入指令

采用手持式编程器输入指令的详细资料可参考CPM1操作手册，CPM1A操作手册，CPM2A操作手册，CPM2C操作手册以及SRM1主机控制单元操作手册。

2-17 微分信号监视

用手持式编程器或SSS，CPM1/CPM1A，CPM2A/CPM2C和SRM1(-V2)系列的PCs支持微分信号监视功能。操作者可以检测一个指定位上OFF到ON或ON到OFF的状态变化。当所指定的状态变化发生，这一变化会显示在显示器而且有蜂鸣声响起，因此可以非常容易的识别这一状态变化。

使用手持式编程器监视微分信号过程的详细资料可参考CPM1操作手册，CPM1A操作手册，CPM2A操作手册，CPM2C操作手册或SRM1主机控制单元操作手册。SYSMAC支持软件的使用过程的看参考SSS操作手册：C-系列PCs。

2-18 扩展指令（CPM2A/CPM2C/SRM1(-V2)适用）

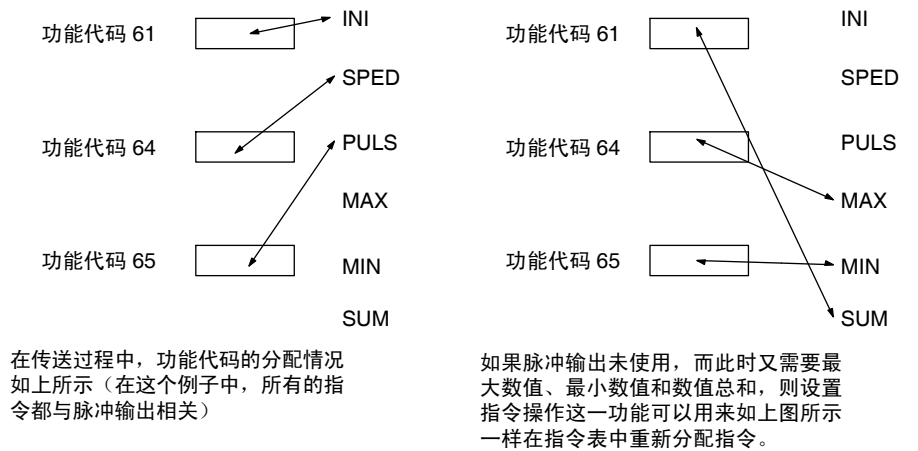
当CPM2A，CPM2C（包括CPM2C-S）和SRM1(-V2)需要实现某种特殊的程序要求时，一组扩展指令是非常有用。在程序设计中，能分配作扩展指令的功能代码(Function code)最多有18条。这使得用户在选择CPM2A，CPM2C或SRM1(-V2)程序所需要的指令时更加有效使用所需的功能代码输入指令。

扩展指令的助记符后紧跟的“(一)”作为功能代码，这说明扩展指令在被用于程序设计之前，用户必须要在指令表中为其指派功能代码（除非扩展指令直接使用其默认设置）。

任何一条未被指派功能代码的扩展指令在被用于程序设计之前，都需要通过编程设备和CMP2A/CPM2C/SRM1(-V2)在指令表中为其指派功能代码。在指令表中分配功能指令会改变指令和操作数的意义，故在程序设计前一定要设置指令表，且在程序执行前也要注意传送正确的指令表给CPM2A/CPM2C/SRM1(-V2)。

示例：CPM2A/CPM2C PCs

下面例子中使用的特定指令是相对于CMP2A/CPM2C PCs。但为扩展指令指定功能代码的概念对于SRM(-V2)s也是相同的。



- 注
1. 当通过SSS为SRM1(-V2)或CPM2A/CMP2C设置扩展指令时，要设置PC模型为“CQM1”。

2. 为了可以为扩展指令分配功能代码，PC初始化设置必须要设置为用户定义扩展指令功能代码方式。要将DM 6602的位08~11设置为1。

## 2-18-1 CPM2A/CPM2C/CPM2C-S 扩展指令

下面的18条功能代码可用于扩展指令：17，18，19，47，48，60，61，62，63，64，65，66，67，68，69，87，88和89。功能代码的分配可以通过一个手持式编程器或支持的软件来改变。

关于手持式编程器的使用过程可参考*CPM2A/CPM2C操作手册*的4-4-5节分配扩展指令的功能代码。使用SSS的过程可参考*SSS操作手册：C-系列PCs*。关于SYSMAC-CPT支持软件的使用可参考*SYSMAC-CPT支持软件的快速入门(W332)*和*用户手册(W333)*。

可使用的扩展指令列于下表中，还有各指令在PC安装时所分配的默认功能代码。

助记符	功能代码
ASFT	17
---	18
---	19
RXD	47
TXD	48
CMPL	60
INI	61
PRV	62
CTBL	63
SPED	64
PULS	65
SCL	66
BCNT	67
BCMP	68
STIM	69
---	87
---	88
INT	89
ACC	---
AVG	---
FCS	---
HEX	---
HMS	---
MAX	---
MIN	---
NEG	---
PID	---
PWM	---
SCL2	---
SCL3	---
SEC	---
SRCH	---
STUP	---
SUM	---
SYNC	---
TIML	---
TMHH	---
ZCP	---
ZCPL	---



## 2-18-2 SRM1(-V2) 扩展指令

下面的18条功能代码可用于扩展指令：17，18，19，47，48，60，61，62，63，64，65，66，67，68，69，87，88和89。功能代码的分配可以通过一个手持式编程器或支持的软件来改变。

手持式编程器的使用过程可参考 *SRM1(-V2) 主机控制单元操作手册* 的4-2-6节设置扩展指令。使用SSS的过程可参考 *SSS操作手册：C-系列 PCs*。关于 *SYSMAC-CPT* 支持软件的使用可参考 *SYSMAC-CPT 支持软件的快速入门 (W332)* 和 *用户手册 (W333)*。

可以使用的扩展指令列于下表中，还有各指令在SRM1(-V2)安装时所分配的默认功能代码。

助记符	功能代码
ASFT	17
---	18
---	19
RXD	47
TXD	48
CMPL	60
---	61
---	62
---	63
---	64
---	65
SCL*	66
BCNT	67
BCMP	68
STIM	69
---	87
---	88
---	89
FCS	---
HEX	---
NEG*	---
PID*	---
STUP	---
ZCP*	---

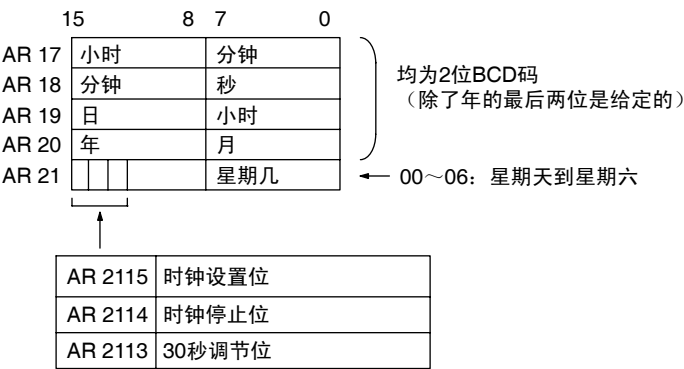
注 \*SCL(66)，NEG(-)，PID(-)，和ZCP (-)指令仅仅被SRM1-C0□-V2 CPUs支持。

2-19 使用CPM2A/CPM2C的时钟功能

CPM2A PCs和一些CPM2C PCs（包括CPM2C-S系列）具有一个内置的时钟功能。这一节将说明怎样来使用这个时钟。

2-19-1 数据区的字

下图显示了使用时钟功能时需用的字（字AR17～AR21）的结构。这些字可以根据需要而被读出和使用。（有了字AR17，小时和分钟数都可以被非常快速地存取）。



2-19-2 设置时间

使用一个编程装置设置时间的方法如下：

设置所有的时间位

- 1, 2, 3...
1. 将位AR 2114（时钟停止位）置于ON状态，以停止时钟而且允许字AR18～AR21被重写。

2. 使用一个编程装置，设置字AR18～AR20（分钟/秒，日期/小时，年/月）以及位AR 2100～AR 2107（星期几）。

3. 在步骤2中所设置的时间到达瞬间，将位AR 2115（时钟设置位）置于ON状态。时钟将从刚设定的时间开始自动运行，而且时钟停止位和时钟设置位会自动转为OFF状态。

仅设置秒时间位

通过使用位AR2113，可以不用通过一个复杂过程而简单将秒时间位设置为“00”。当AR2113置于ON状态时，时钟的时间将如下面变化：

如果秒时间位设置是00～29，秒时间位将复位为“0”且分钟位保持不变。

如果秒时间位设置是30～59，秒时间位将复位为“0”但分钟位设置值将增加1。

当时间设置完成后，位AR 2113将自动置于OFF状态。

注

通过一个手持式编程器或SSS可以简单的利用菜单操作来设置时间。手持式编程器的使用过程可参考CPM2A操作手册或CPM2C操作手册;SSS的使用过程可参考SSS操作手册：C-系列Pcs。

## 第3章 使用扩展单元

本章描述了如何使用CPM1A-MAD01，CPM1A-MAD01，和CPM2C-MAD11模拟量I/O单元；CPM1A-TS001/002/101/102和CPM2C-TS001/101温度传感器单元；CPM1A-SRT21和CPM2C-SRT21 CompoBus/S I/O链接单元；以及CPM1A-DRT21 DeviceNet I/O链接单元。虽然是由不同的PC支持，但CPM1A-MAD11和CPM2C-MAD11模拟量I/O单元所提供的功能是相同的，因此将在同一小节中对其进行描述。

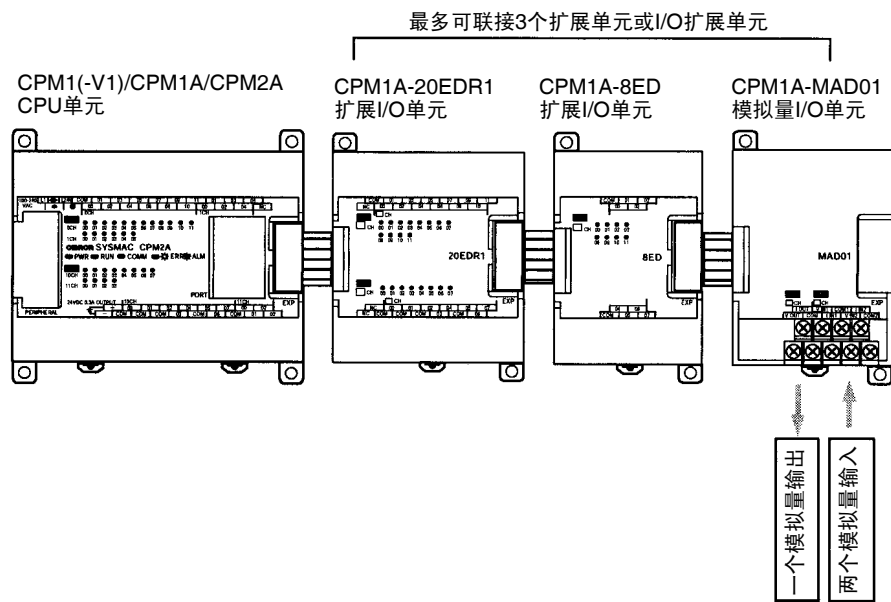
3-1	模拟量I/O单元	162
3-1-1	CPM1A—MAD01模拟量I/O单元	162
3-1-2	CPM1A—MAD11和CPM2C—MAD11模拟量I/O单元	173
3-2	温度传感器单元	189
3-2-1	CPM1A/CPM2A温度传感器单元	189
3-2-2	CPM2C温度传感器单元	190
3-2-3	温度传感器单元的使用	191
3-2-4	联接温度传感器单元	191
3-2-5	设置温度范围	193
3-2-6	联接温度传感器	196
3-2-7	梯形图程序	198
3-2-8	两位十进制数模式	204
3-3	CompoBus/S I/O 链接单元	210
3-4	DeviceNet I/O 链接单元	215

3-1 模拟量I/O单元

3-1-1 CPM1A-MAD01模拟量I/O单元

最多可将3个扩展单元或扩展I/O单元（包括CPM1A—MAD01模拟量I/O单元）联接在一个CPM1/CPM1A PC（见注）或CPM2A PC上。一个模拟量I/O单元允许2个模拟量输入和1个模拟量输出。如果联接了3个模拟量I/O单元，那么将有6个模拟量输入和3个模拟量输出。

- 模拟量输入范围可设为0~10VDC电压输入、1~5VDC电压输入、或4~20mA电流输入，其分辨率为1/256。
- 1~5VDC或4~20mA输入设置可用于开环监测功能。
- 1~5VDC或4~20mA输入设置可用于开环监测功能。模拟量输出范围可设为0~10VDC电压输出。4~20mA电流输出，或-10~10VDC电压输出。当设为0~10VDC或4~20mA时，其分辨率为1/256；当设为-10~10VDC时，其分辨率为1/512。



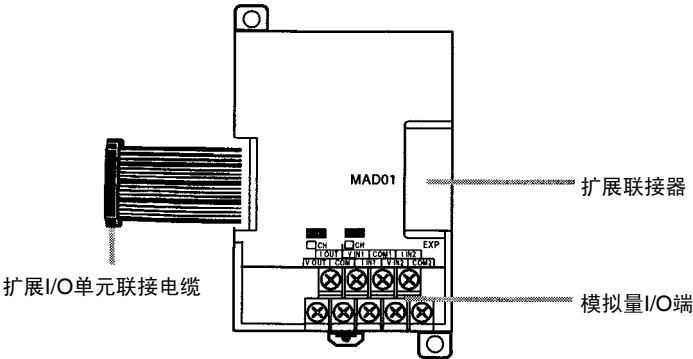
注 CPM1-30CDR-□-V1是唯一可以连接3个扩展单元或扩展I/O单元的CPM1 CPU单元。不带“V1”后缀的机型只能连接一个扩展单元或扩展I/O单元。模拟量I/O单元不可联在10点或20点的CPM1A CPU单元上。若要与CPM1 CPU单元进行连接，那么必须使用30点或40点的CPU单元。

项目		I/O电压	I/O电流
模拟量输入	输入个数	2	
	输入信号范围	0~10 V/1 to 5 V	4~20 mA
	最大额定输入	±15 V	±30 mA
	外部输入阻抗	1 MΩ min.	250 Ω rated current
	分辨率	1/256	
	精度	满量程的1.0%	
	A/D转换数据	8位二进制数	
模拟量输出 (见注1)	输出个数	1	
	输出信号范围	0~10 V或 -10~10 V	4~20 mA
	最大外部输出电流	5 mA	---
	允许外部输出负载电阻	---	350 Ω
	分辨率	1/256（输出信号范围是-10~10V时为1/512）	
	精度	满量程的1.0%	
	设定数据	8位带符号二进制数	
转换时间		最长转换时间为10ms/单元（见注2）	
隔离方式		I/O端与PC信号之间采用光电耦合器隔离。 模拟量I/O信号之间无隔离。	

- 注
1. 可同时使用电压输出和电流输出作为模拟量输出。在这种情况下，整个输出电流必须保证不超过21mA。

2. 转换时间是用于转换2个模拟量输入和1个模拟量输出所需的全部时间。

各部分名称



- 模拟量I/O端

联接模拟量I/O设备。
- 扩展I/O联接电缆

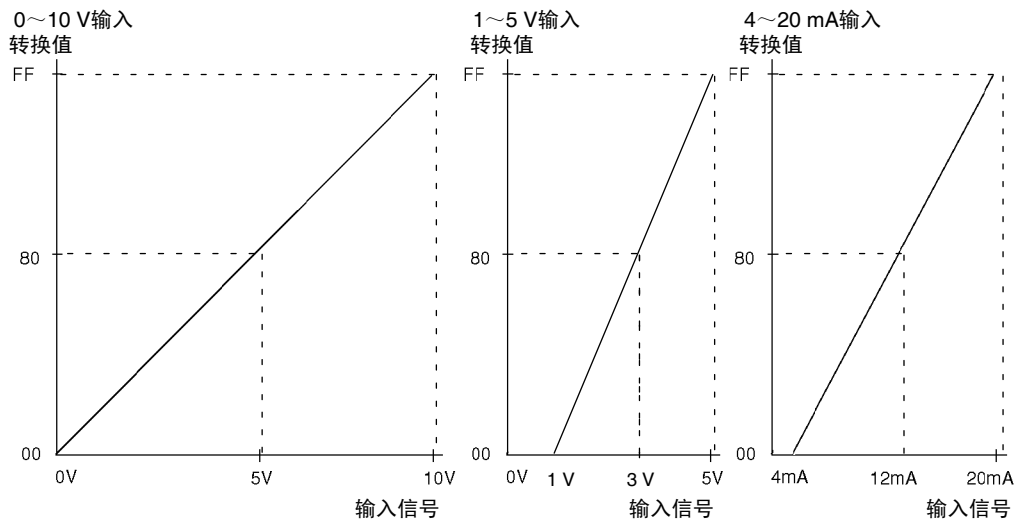
用于与CPU单元或前一个扩展单元进行联接。电缆由单元提供，且不能从单元上拆下。
- ! 警告

在运行时切勿触摸电缆。静电可能导致运行错误。
- 扩展连接器

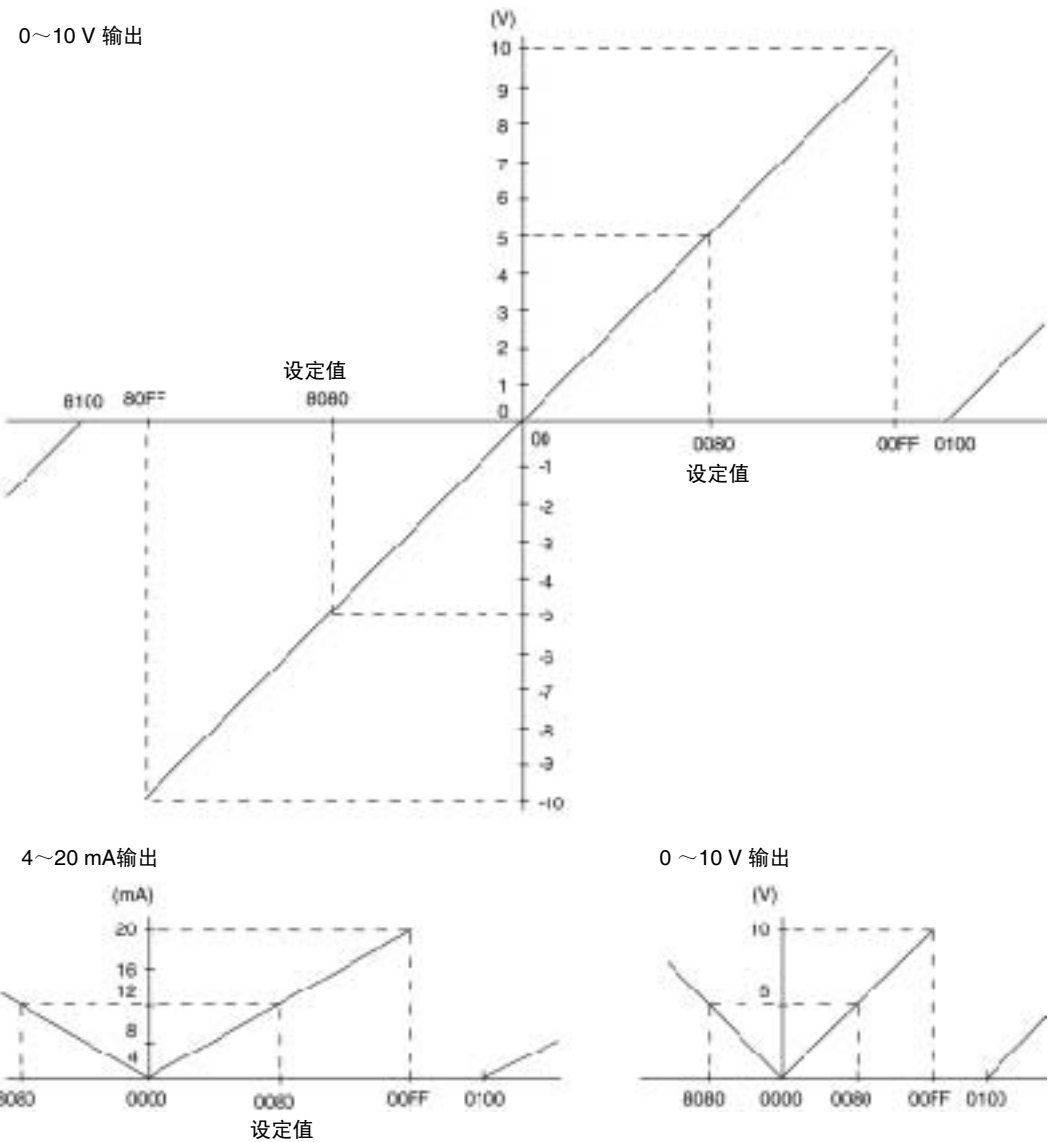
与下一个扩展单元或扩展I/O单元进行连接。

模拟量I/O信号范围

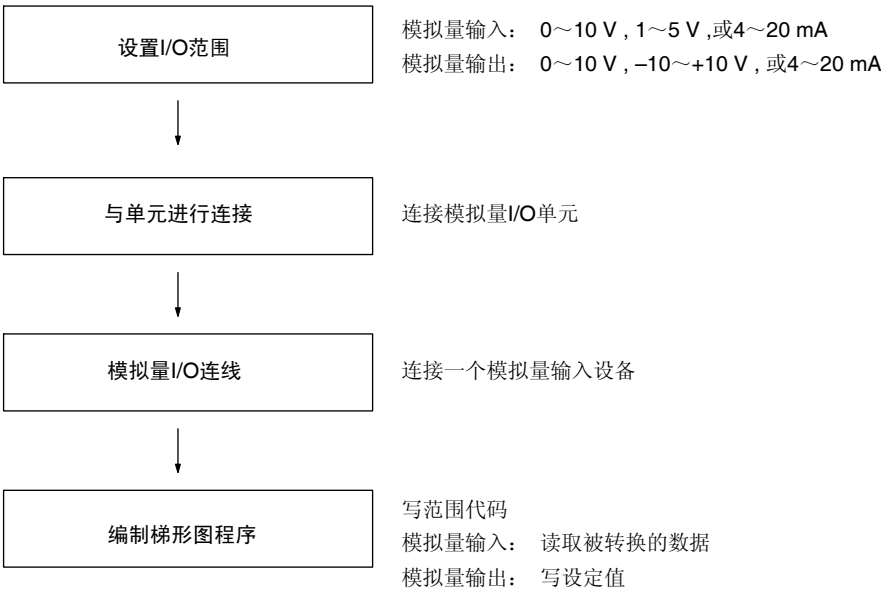
模拟量输入信号范围



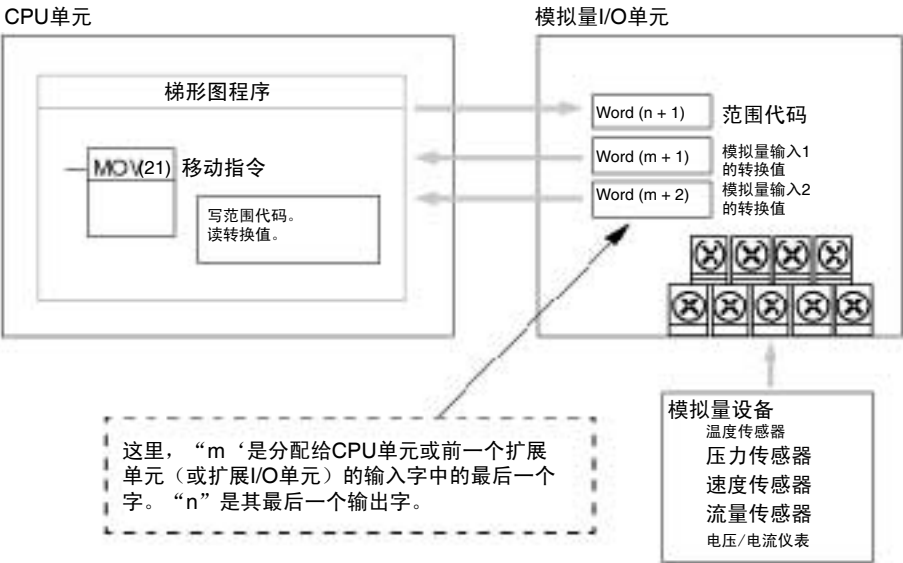
模拟量输出信号范围



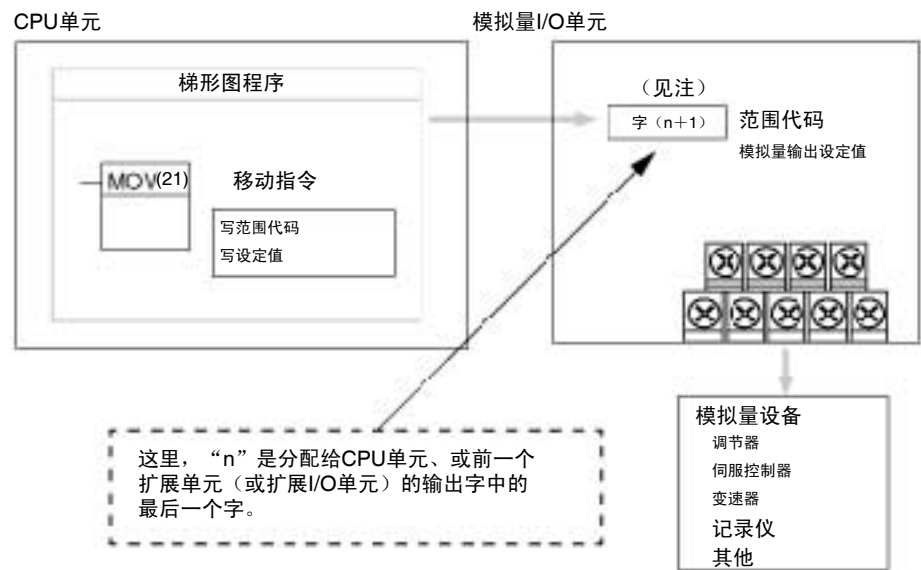
使用模拟量I/O



模拟量输入



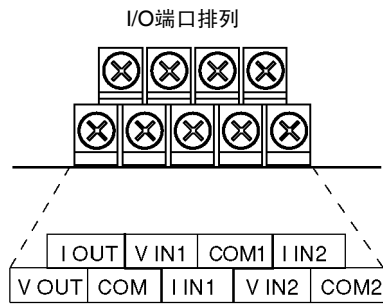
模拟量输出



注 字(n+1)既可用于范围代码，又可用于模拟量输出设定值。

设置I/O信号范围

I/O信号范围可通过I/O端连线设置，亦可通过将范围代码写入模拟量I/O单元的输出字来设置。



注 当使用电流输入时，将端口V IN1和端口I IN1短接，端口V IN2和端口I IN2短接。

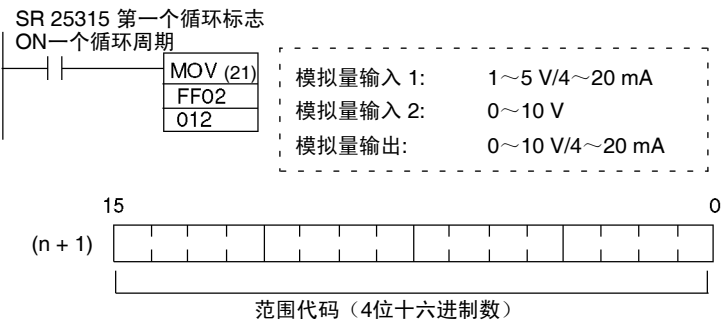
V OUT	电压输出
I OUT	电流输出
COM	输出的公共线
V IN1	电压输入1
I IN1	电流输入1
COM1	输入1的公共线
V IN2	电压输入2
I IN2	电流输入2
COM2	输入2的公共线

**范围代码**  
必须为模拟量I/O单元设置范围代码，以用于转换数据。  
8个范围代码设置值代表了8种模拟量输入和模拟量输出的信号范围组合，如下表所示。



范围 代码	模拟量输入1 的信号范围	模拟量输入2 的信号范围	模拟量输出 的信号范围
FF00	0~10 V	0~10 V	0~10 V或4~20 mA
FF01	0~10 V	0~10 V	-10~10 V或4~20 mA
FF02	1~5 V或4~20 mA	0~10 V	0~10 V或4~20 mA
FF03	1~5 V或4~20 mA	0~10 V	-10~10 V或4~20 mA
FF04	0~10 V	1~5 V或4~20 mA	0~10 V或4~20 mA
FF05	0~10 V	1~5 V或4~20 mA	-10~10 V或4~20 mA
FF06	1~5 V或4~20 mA	1~5 V或4~20 mA	0~10 V或4~20 mA
FF07	1~5 V或4~20 mA	1~5 V或4~20 mA	-10~10 V或4~20 mA

在程序执行的第一个循环周期，将范围代码写入模拟量I/O单元的输出字(n+1)中。



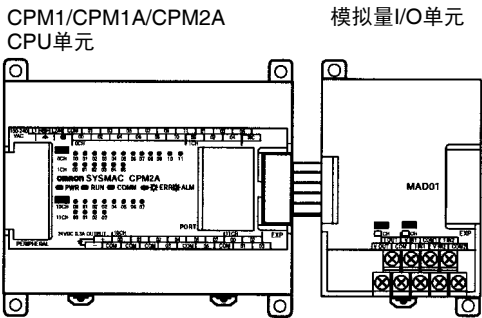
直到写入范围代码后，模拟量I/O单元才开始转换模拟量I/O值。

一旦设置了范围代码，在CPU的电源接通时不可以更改其设置值。如果需要更改I/O范围，在更改完毕后将CPU单元先关断然后再接通。

注 如果在字(n+1)中写入的范围代码不属于上表所指定的那些范围代码，那么模拟量I/O单元将不接受这个范围代码，并且不启动模拟量I/O转换。

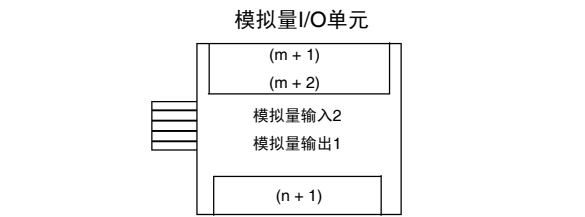
模拟量I/O单元联接

这部分描述了如何将一个模拟量I/O单元与CPU单元进行联接。  
最多可将3个扩展单元或扩展I/O单元（包括模拟量I/O单元）联接在一台PC上。  
模拟量I/O单元和其他扩展单元或扩展I/O单元组合使用时，其联接顺序没有限制。

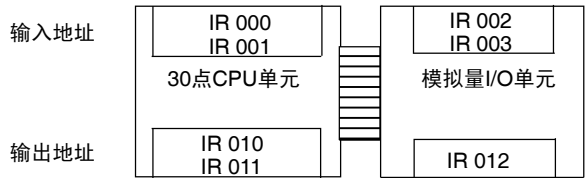


I/O分配

以与其他扩展单元或扩展I/O单元相同的方式给模拟量I/O单元分配I/O端口，即从分配给CPU单元或前一个扩展单元（或扩展I/O单元）的最后一个字的下一个字开始。当“m”是最后一个分配给CPU单元或前一个扩展单元（或扩展I/O单元）的输入字，“n”为其最后一个输出字时，其分配方式如下：

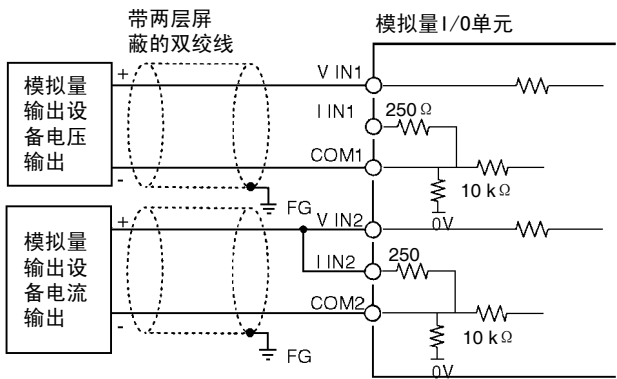


示例：下图显示了一个模拟量I/O单元与一个30点的CPU单元相连接。



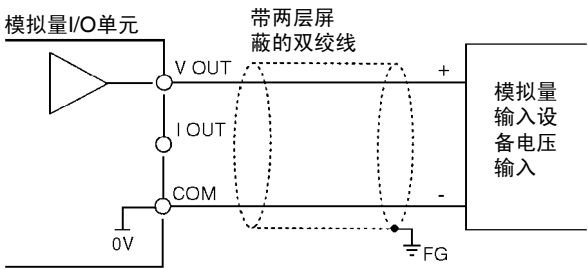
模拟量I/O设备的连线

模拟量输入的连线

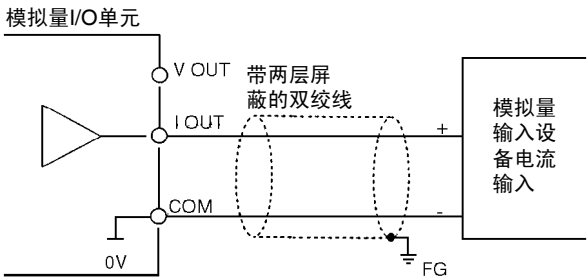


模拟量输出的连线

电压输出



电流输出



对于模拟量输出而言，它可以同时使用电压输出和电流输出，但总电流输出必须保证不超过21mA。

- 注
1. 使用带两层屏蔽的双绞线。

2. 从电源线上连线（AC供电线，电源线，等）。

3. 当某个输入不用时，将V IN和I IN短接到COM端口上。

4. 使用曲面接线端。（旋紧扭距为0.5 N・m）

5. 使用电流输入时，将V IN短接到I IN端口上。

6. 当供电线上有噪声时，在输入部分和电源单元上安装噪声滤波器。

梯形图程序

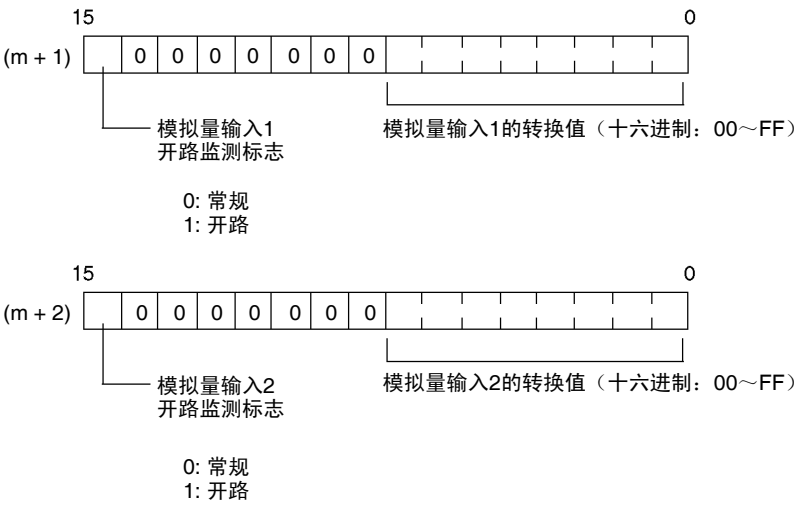
指定范围代码

在程序执行的第一个循环过程中，通过梯形图程序将范围代码写入模拟量I/O单元的输出来指定I/O信号范围。一旦指定了范围代码，模拟量I/O单元立刻开始转换模拟I/O值。（参见166页。）

在运行的第一个循环中将范围代码写入模拟量I/O单元的输出来指定I/O信号范围；如果分配给CPU单元或前一个扩展单元（或扩展I/O单元）的最后一个字是“n”，那么模拟量I/O单元的输出来指定I/O信号范围；如果分配给CPU单元或前一个扩展单元（或扩展I/O单元）的最后一个字是“n”，那么模拟量I/O单元的输出来指定I/O信号范围。

读取转换后的模拟量输入值

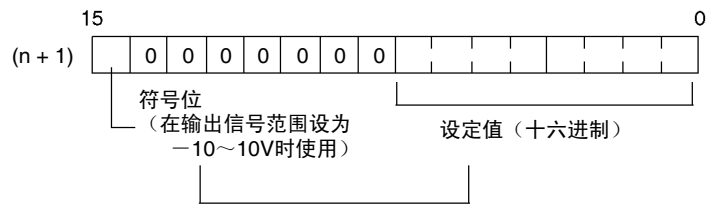
可通过一个梯形图程序来读取用于保存转换值的存储区。将值输入到分配给CPU单元或前一个扩展单元（或扩展I/O单元）的最后一个字(m)的下两个字(m+1, m+2)中。



- 注
- 如果输入信号范围设为1~5V或4~20mA，那么当输入信号跌落到1V或4mA以下时，开路监测标志变ON。（输入信号范围设为0~10V时不可进行开路监测）

写模拟量输出设定值

通过梯形图程序可将数据写到用于保存设定值的输出字中。如果“n”是分配给CPU单元或前一个扩展单元（或扩展I/O单元）的最后一个输出字，那么它的输出字为“n+1”。



- 1, 2, 3...
1. 当输出信号范围设为0~10V或4~20mA时，设定值范围为0000~FFFF。

2. 当输出信号范围设为-10~10V时，设定值分为两部分：80FF~8000 (-10~0V) 和0000~00FF (0~10V)。

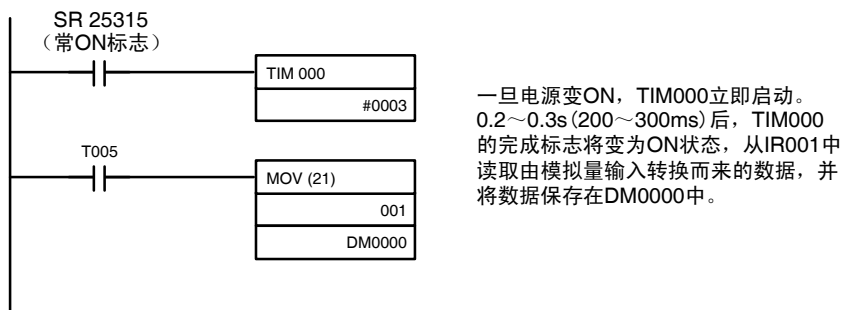
3. 如果FF被输入，0 V/4mA被输出。

4. 如果定义一个输出值，以下位可以被忽略。  
当-10~10 V输出：08~14位  
当0~10 V/4~20 mA输出：08~15位

启动运行

电源变ON大约需要两个循环时间加上第一个数据转换前的100ms。下列指令可放在程序的开头，用于延迟读取由模拟量输入转换成的数据，直到可以开始转换为止。

注 在初始化完成之前，模拟量输入数据为0000。在范围代码写入之前，模拟量输出数据为0V或0mA。写入范围代码后，如果范围设为0~10V，-10~10V，或4~20mA，那么输出数据为0V或4mA。



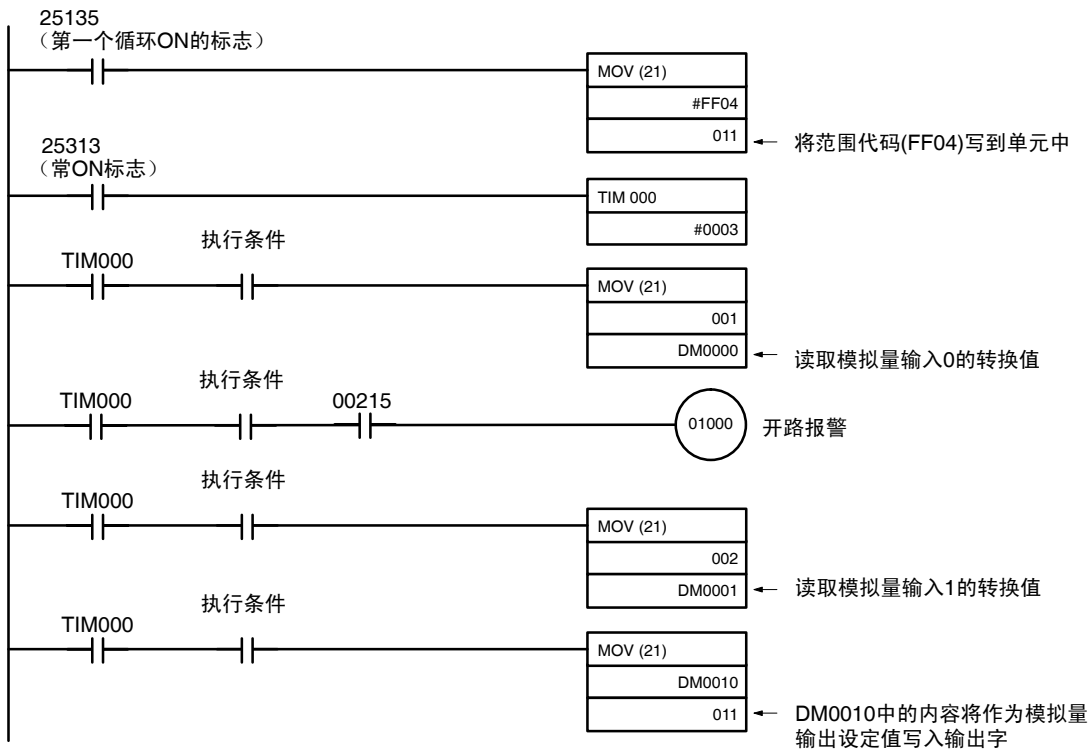
处理单元错误

如果模拟量I/O单元发生某个错误，AR0200~AR0204中的错误标志将变为ON。错误标志的地址位于PC中所联接的扩展单元和扩展I/O单元的错误标志地址的后面，AR0200用于最靠近CPU单元的扩展单元或扩展I/O单元。需要监测错误时，可以在程序中使用这些标志。

当模拟量I/O单元发生某个错误，模拟量输入数据将变为0000，模拟量输出将变为0V或4mA。

编程实例

这个程序例子使用下列范围：  
模拟量输入0：0~10V  
模拟量输入1：1~5V或4~20mA  
模拟量输出：0~10V或4~20mA

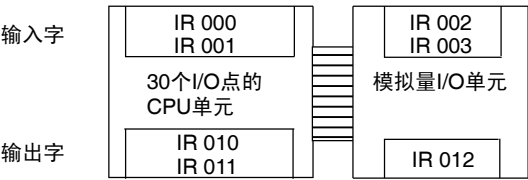


实例

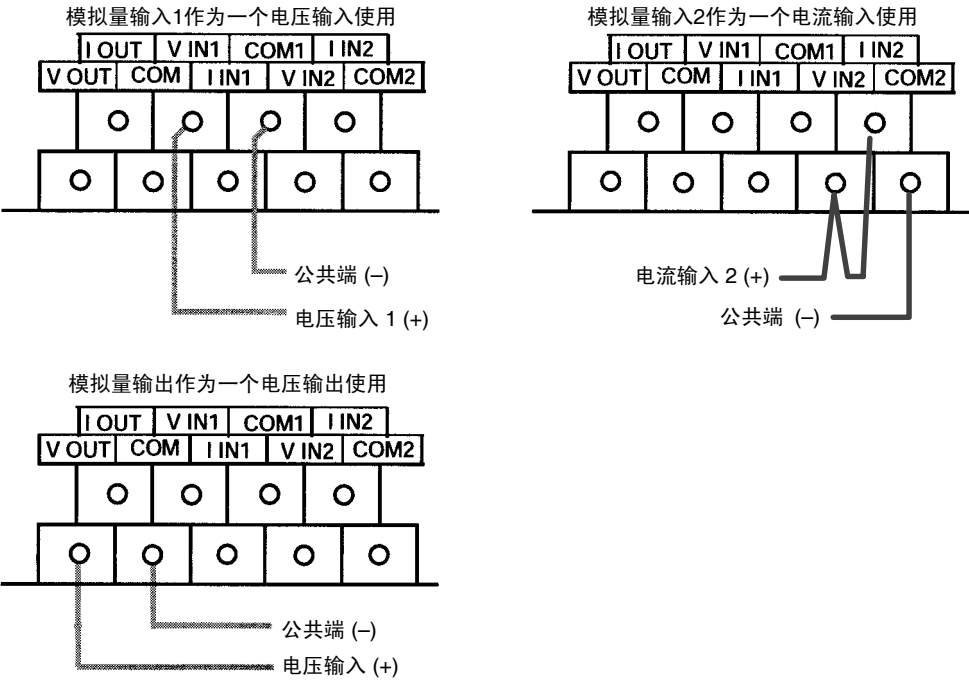
模拟量输入编程示例

模拟量I/O单元连接

在本例中，一个模拟量I/O单元与一个30点的CPU单元相连接。分配给模拟量I/O单元的I/O字从分配给CPU单元的最后一个字的下一个字开始。



模拟量I/O端连线

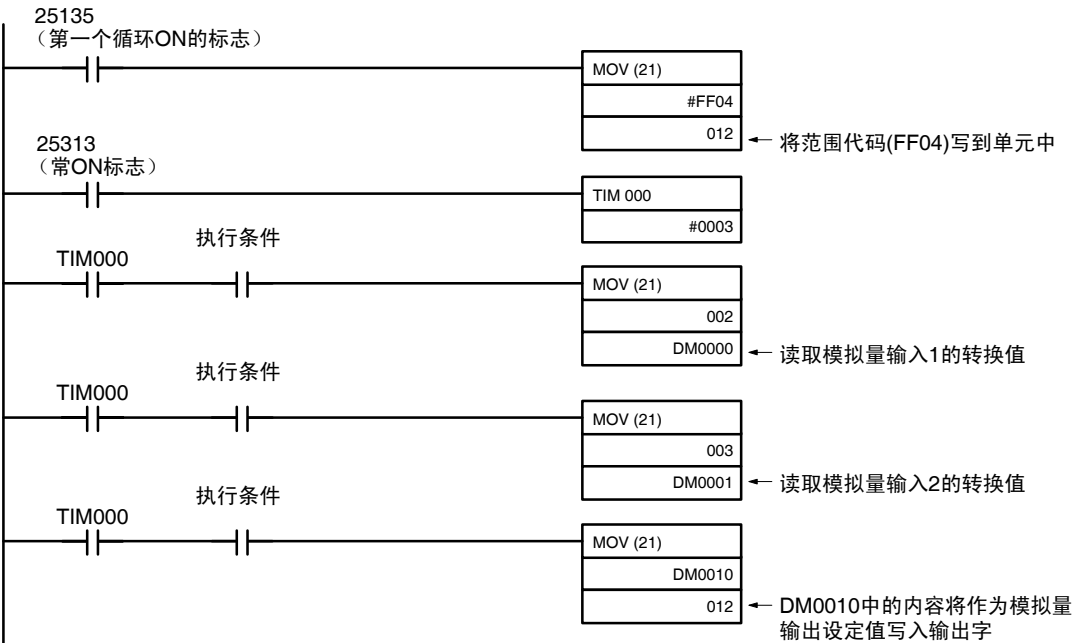


模拟量I/O设置

输入1的信号范围：0~10V  
输入2的信号范围：4~20mA  
输出的信号范围：0~10V  
范围代码设置：FF04



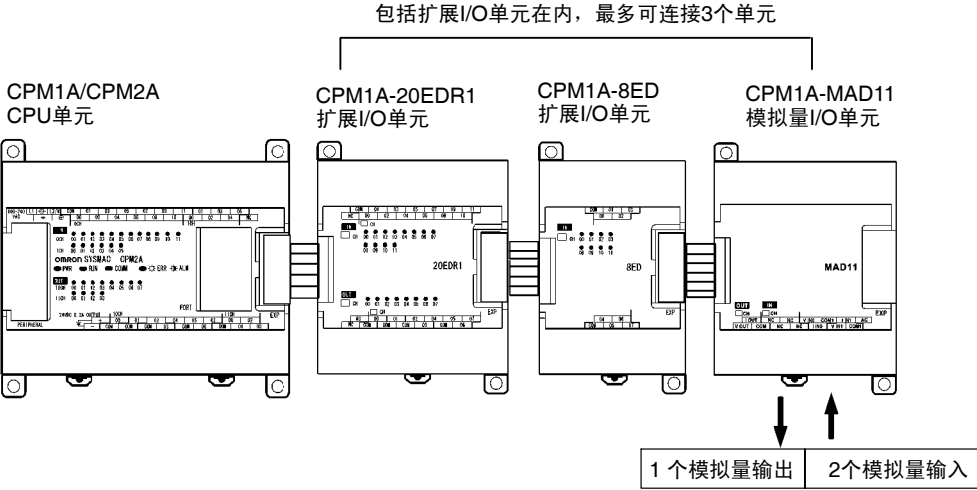
编程



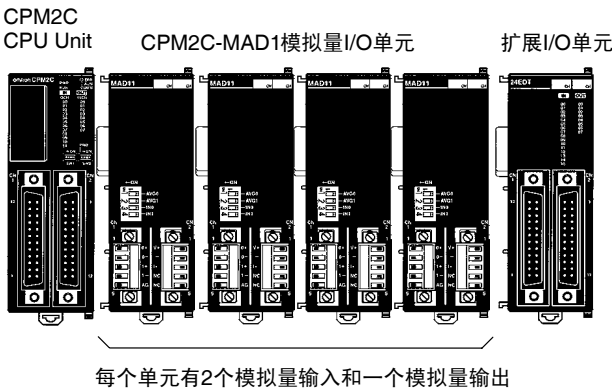
### 3-1-2 CPM1A-MAD11和CPM2C-MAD11模拟量I/O单元

下面的信息除非有另外的指定，否则既适用于CPM1A-MAD11模拟量I/O单元，也适用于CPM2C-MAD11模拟量I/O单元。

最多可将3个扩展单元或扩展I/O单元（最多包括3个CPM1A-MAD11模拟量I/O单元）与一个CPM2A或CPM1A相连接。一个模拟量I/O单元允许2个模拟量输入和1个模拟量输出。当连接3个模拟量I/O单元时，可有6个模拟量输入和3个模拟量输出。



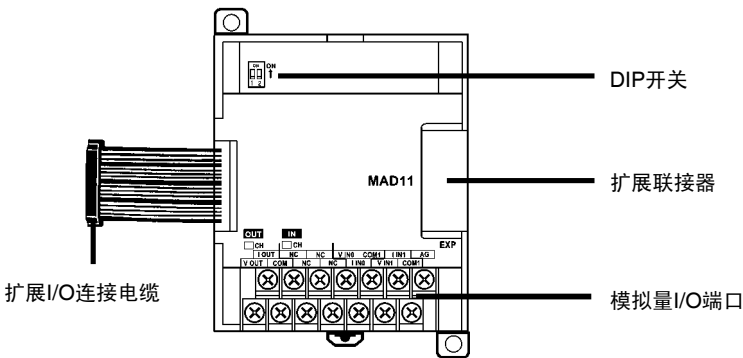
最多可将5个扩展单元或扩展I/O单元（最多包括4个CPM1A-MAD11模拟量I/O单元）与一个CPM2C相连接（CPM2C-S最多只能连接3个单元）。一个模拟量I/O单元允许2个模拟量输入和1个模拟量输出。当连接4个模拟量I/O单元时，可有8个模拟量输入和4个模拟量输出。



- 模拟量输入范围可设为0~5V、1~5V、0~10VDC，-10~10VDC、0~20mA、或4~20mA。输入的分辨率为1/6000。
- 范围设为1~5VDC和4~20mA时，可使用开路监测功能。
- 模拟量输出范围可设为1~5VDC、0~10VDC，-10~10VDC、0~20mA、或4~20mA。输出的分辨率为1/6000。

项目		电压I/O	电流I/O
模拟量输入部分	输入个数	2个输入（分配了2个字）	
	输入信号范围	0～5VDC，1～5VDC，0～10VDC，或-10～10VDC	0～20mA或4～20mA
	最大额定输入	±15V	±30mA
	外部输入阻抗	1MΩ以上	250Ω
	分辨率	1/6000（满标度）	
	总体精度	25℃	满量程的0.3%
		0～55℃	满量程的0.6%
	A/D转换数据	16位二进制数（4位十六进制数） -10～10V：F448～0BB8（十六进制） 其他：0000～1770（十六进制）	
	求平均值功能	支持（可通过DIP开关单独为某个输入设置）	
模拟量输出部分	开路监测功能	支持	
	输出个数	1个输出（分配了1个字）	
	输出信号范围	1～5VDC，0～10VDC，或-10～10VDC	0～20mA或4～20mA
	允许的外部输出负载电阻	1KΩ以上	600Ω以下
	外部输出阻抗	0.5Ω以下	---
	分辨率	1/6000（满标度）	
	总体精度	25℃	满量程的0.4%
		0～55℃	满量程的0.8%
	设定数据（D/A转换）	16位二进制数（4位十六进制数） -10～10V：F448～0BB8（十六进制） 其他：0000～1770（十六进制）	
转换时间		2ms/点（6ms/所有点）	
隔离方式		在模拟量I/O端口与内部电路之间用光电耦合器隔离。 模拟量I/O信号之间无隔离。	

CPM1A-MAD11的各部分名称



- 模拟量I/O端口

联接到模拟量I/O设备
- 扩展I/O联接电缆

用于连接CPU单元或前一个扩展单元。电缆由单元提供，且不能从单元上拆下。
- !

警告

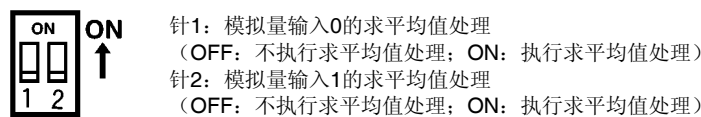
在运行时切勿触摸电缆。静电可能导致运行错误。
- 扩展连接器

用于连接下一个扩展单元或扩展I/O单元。

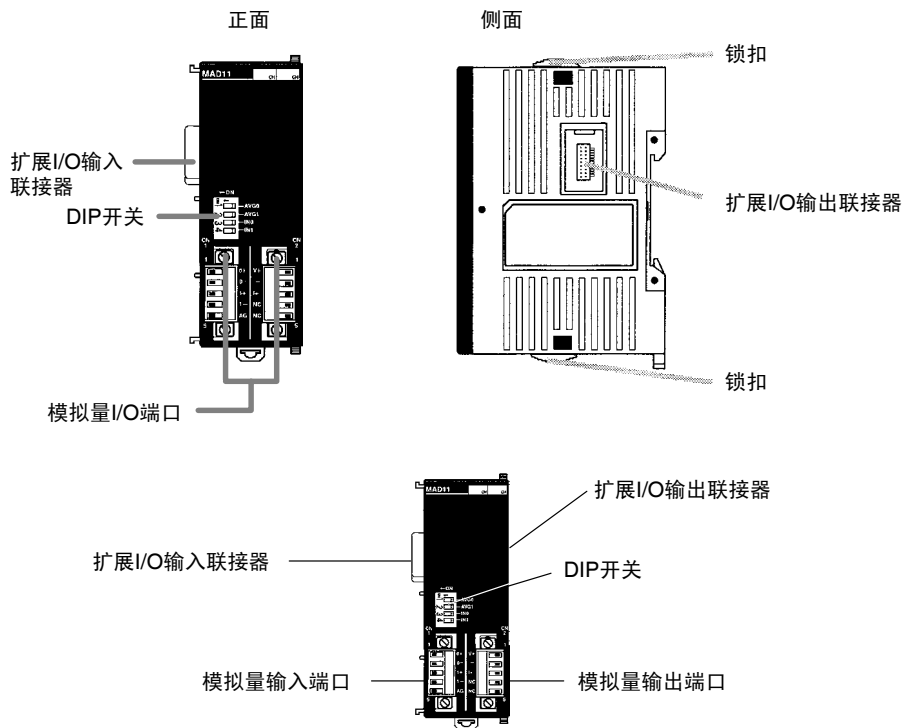


DIP开关

用于设置求平均值功能是否有效。



CPM2C-MAD11各部分名称

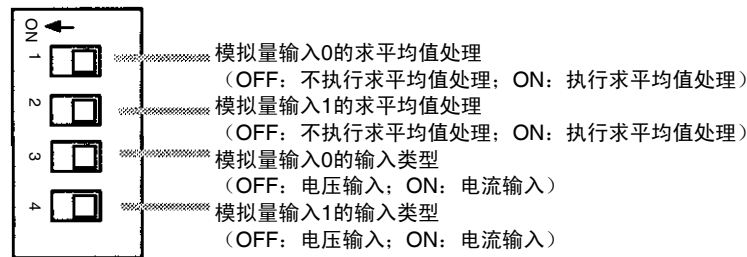



模拟量I/O端口

连接到模拟量I/O设备

DIP开关

用于指定输入类型是电压输入还是电流输入，并设置求平均值功能是否有效。



 **警告** 在运行时切勿触摸电缆。静电可能导致运行错误。

扩展I/O输入连接器


与CPU单元或前一个扩展(I/O)单元上的扩展I/O输出连接器相连接。

扩展I/O输出连接器

与下一个扩展(I/O)单元上的扩展I/O输入连接器相连接。

注 1. 最多可将5个扩展(I/O)单元与CPU单元相连接，因此分配给输入的字的总数必须小于等于10，输出字的总数也必须小于等于10。

2. 使用由CPU单元提供的联接器封套来保护未被使用的输出连接器。

 **警告** 在运行时切勿触摸电缆。静电可能导致运行错误。

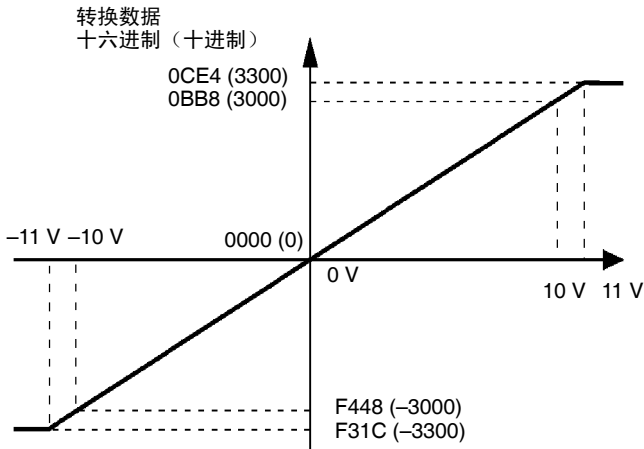
锁扣 用于锁紧扩展单元。

模拟量I/O信号范围

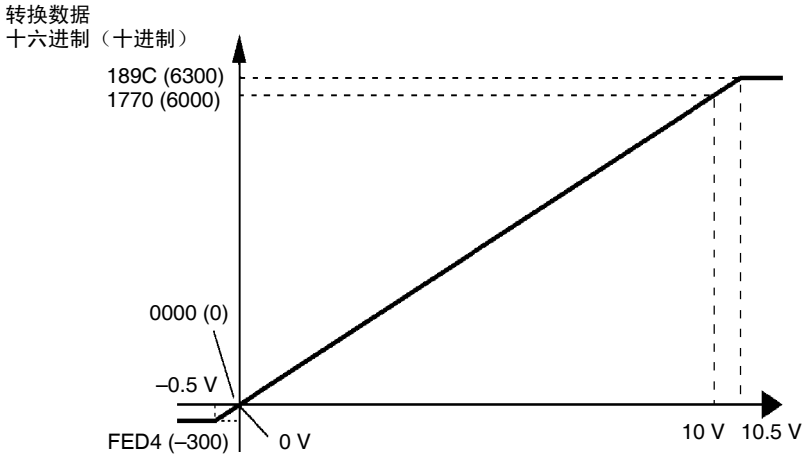
将模拟量I/O信号范围进行如下所述的数位转换。

模拟量输入信号范围 模拟量I/O单元将模拟量输入数据转换成数字值。数字值由输入信号范围决定，如下图所示。当输入超过指定范围，A/D转换数据将固定为上限值或下限值。

-10~10V  
-10~10V范围相对应于十六进制值F448~0BB8 (-3000~3000)。整个数据范围为F31C~0CE4 (-3300~3300)。负电压以二进制补码表示。

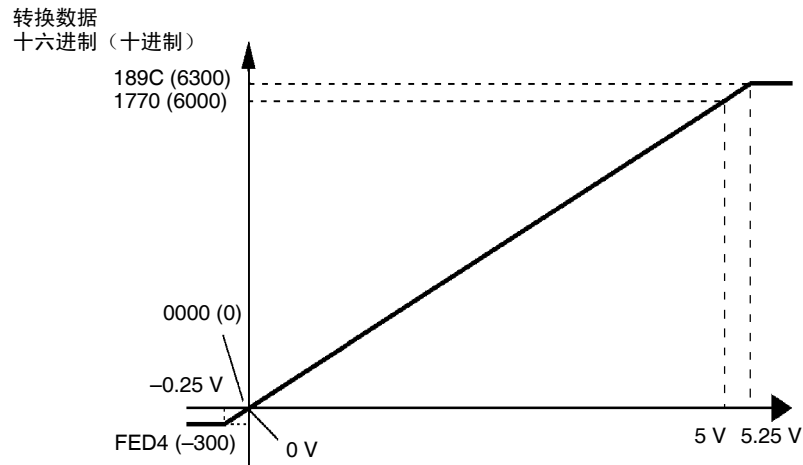


0~10V  
0~10V范围相对应于十六进制值0000~1770 (0~6000)。整个数据范围为FED4~189C (-300~6300)。负电压以二进制补码表示。



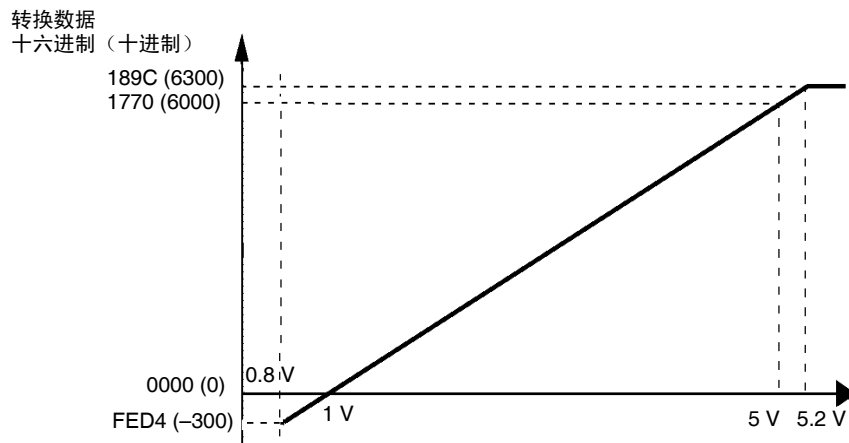
### 0~5V

0~5V范围相对应于十六进制值0000~1770(0~6000)。整个数据范围为FED4~189C(-300~6300)。负电压以二进制补码表示。



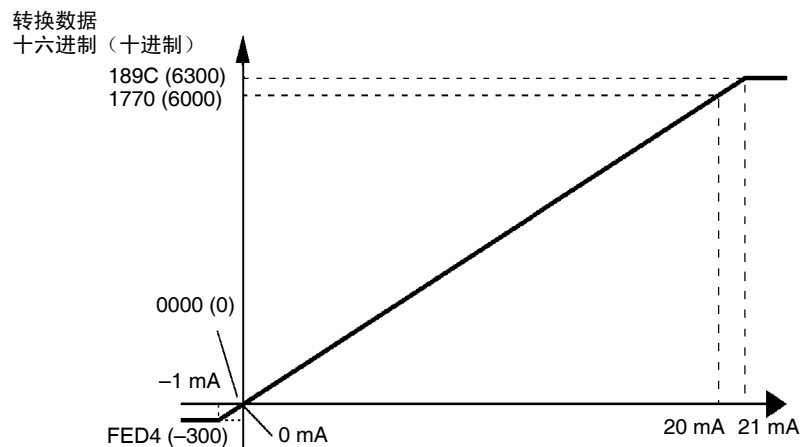
### 1~5V

1~5V范围相对应于十六进制值0000~1770(0~6000)。整个数据范围为FED4~189C(-300~6300)。0.8V~1V之间的输入被表示成二进制补码。如果输入低于0.8V，那么开路监测将激活，转换数据为8000。



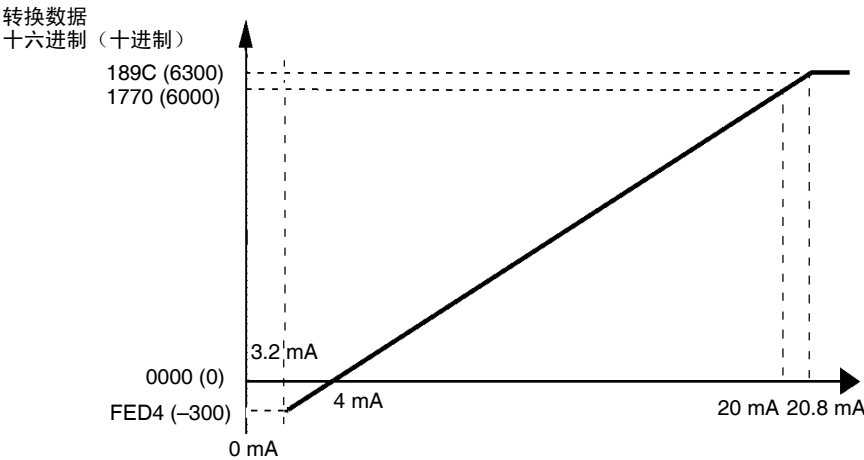
### 0~20mA

0~20mA范围相对应于十六进制值0000~1770(0~6000)。整个数据范围为FED4~189C(-300~6300)。负电压以二进制补码表示。



4~20mA

4~20mA范围相对应于十六进制值0000~1770(0~6000)。整个数据范围为FED4~189C(-300~6300)。3.2mA~4mA之间的输入被表示成二进制补码。如果输入低于3.2mA,那么开路监测将激活,转换数据为8000。

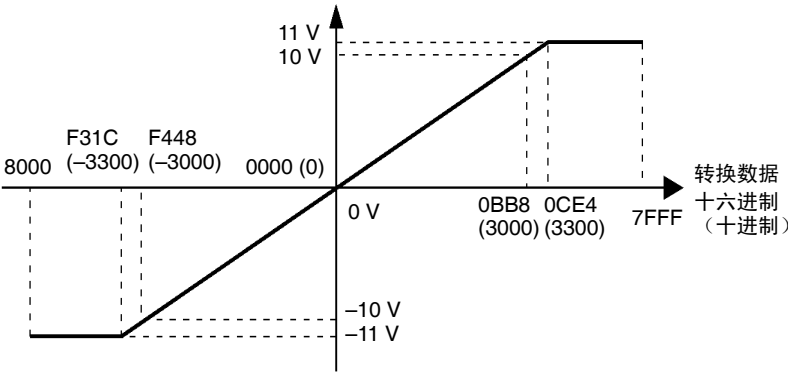


模拟量输出信号范围

模拟量I/O单元将数字输出数据转换成模拟量数值。模拟量数值由输出信号范围决定,如下图所示。

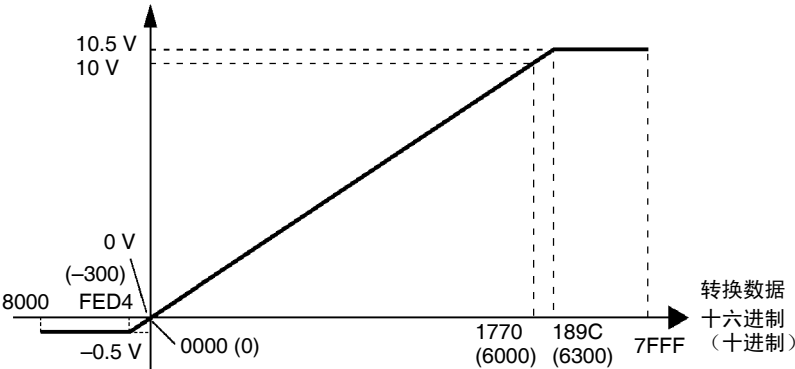
-10~10V

十六进制数F448~0BB8(-3000~3000)相对应于-11~11V的模拟量电压范围。整个输出范围为-10~10V。负电压由二进制补码表示。



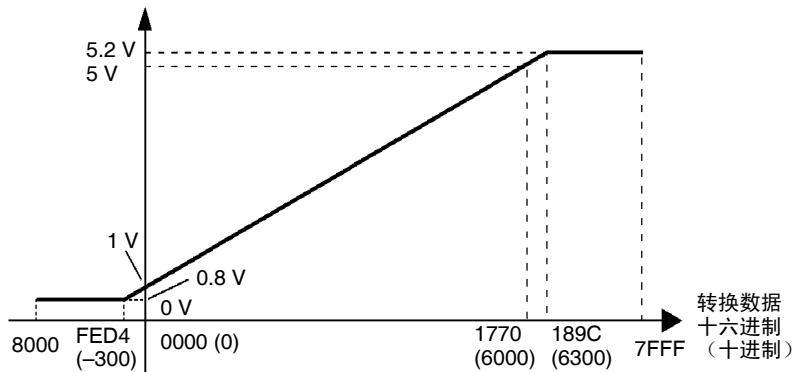
0~10V

十六进制值0000~1770(0~6000)相对应于0~10V的模拟量电压范围。整个输出范围为-0.5~10.5V。负电压由二进制补码表示。



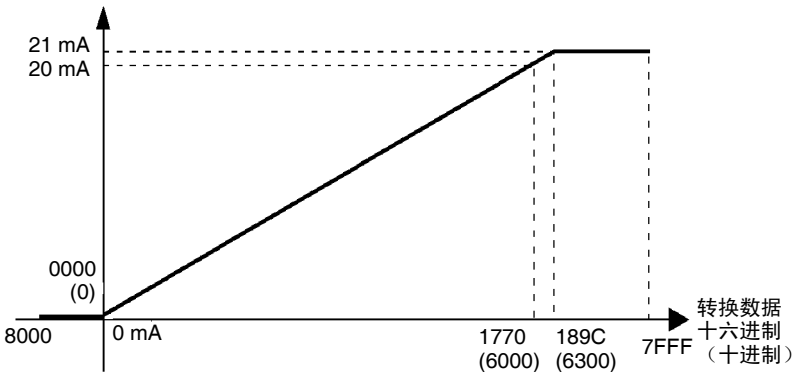
1~5V

十六进制值0000~1770 (0~6000) 相对应于1~5V的模拟量电压范围。整个输出范围为-0.8~5.2V。



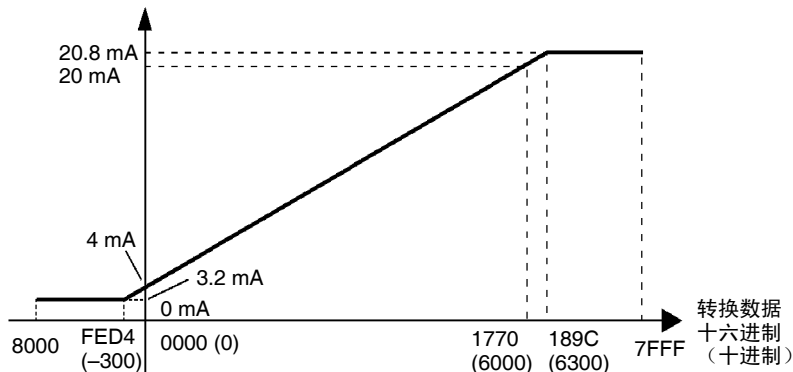
0~20mA

十六进制值0000~1770 (0~6000) 相对应于0~20mA的模拟量电流范围。整个输出范围为0~21mA。



4~20mA

十六进制值0000~1770 (0~6000) 相对应于4~20mA的模拟量电流范围。整个输出范围为3.2~20.8mA。



用于模拟量输入的求平均值功能

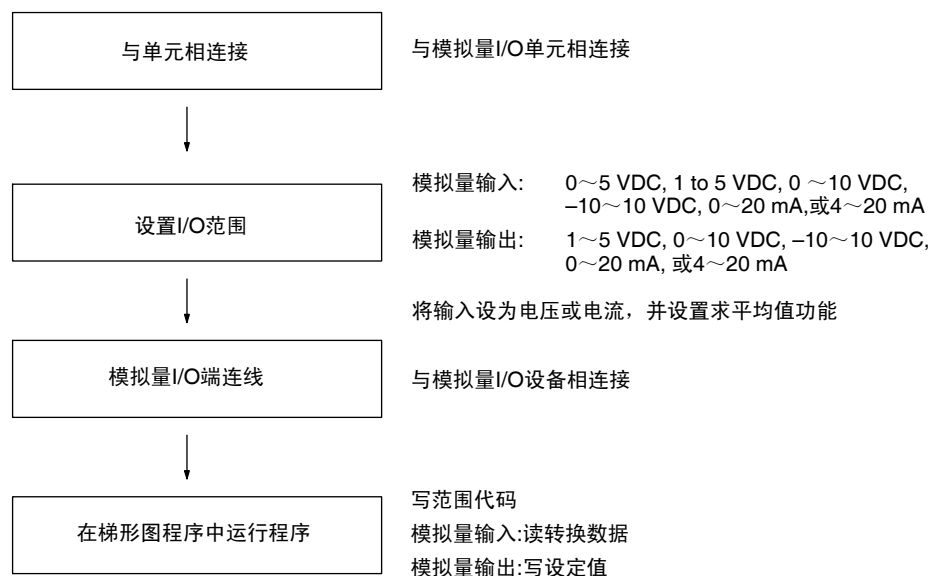
可通过DIP开关来使输入求平均值功能有效。求平均值功能将最后8个输入值的平均值（一个移动态平均值）作为转换值进行保存。使用此功能可以平滑那些在短暂间隔内有变化的输入。

用于模拟量输入的开路监测功能

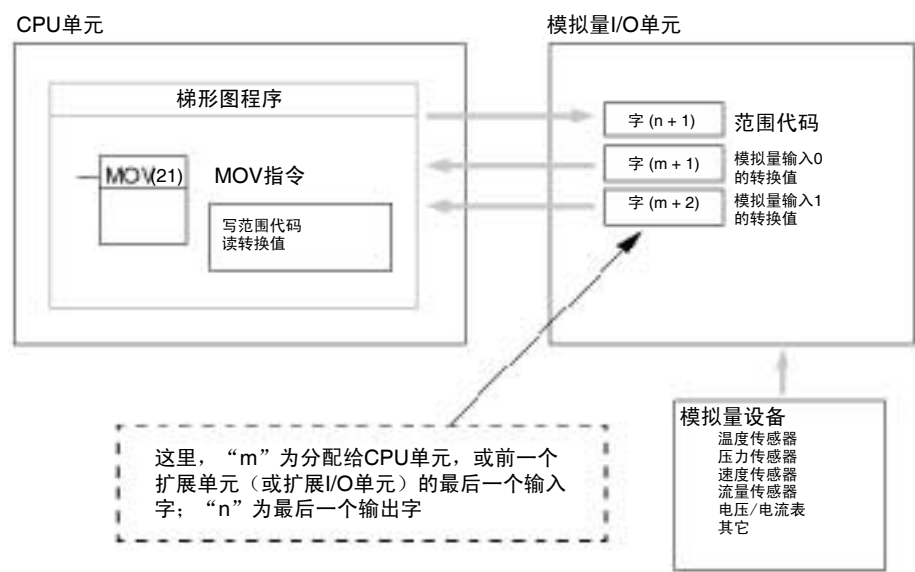
在输入范围设为1~5V，电压跌落至0.8V以下时；或在输入范围设为4~20mA，电流跌至3.2mA以下时激活开路监测功能。当激活开路监测功能，其转换数据被设为8000。

在转换数据时可以激活或关闭开路监测功能。如果输入恢复到可转换范围内，自动关闭开路监测功能，输出恢复到正常范围内。

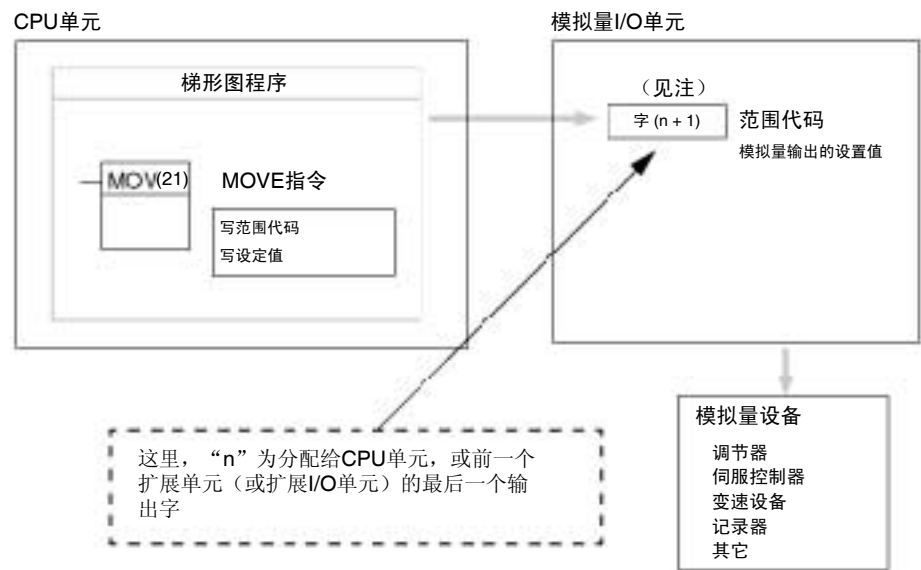
使用模拟量I/O



模拟量输入



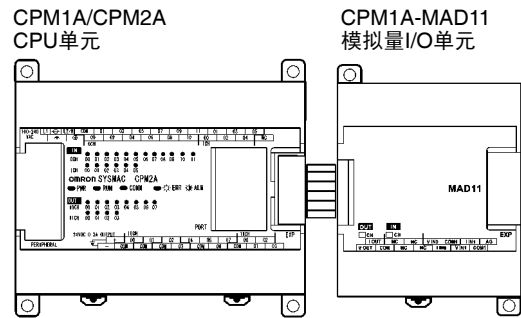
模拟量输出



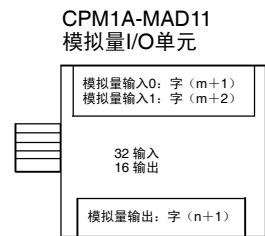
注 字(n+1)既可用于范围代码，亦可用于模拟量输出的设置值

连接CPM1AMAD11  
模拟量I/O单元

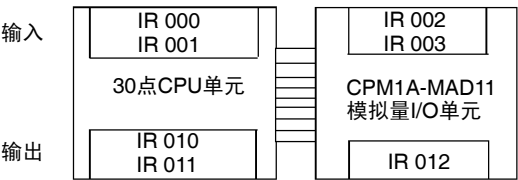
这部分描述了如何将一个模拟量I/O单元与一个CPU单元进行连接。  
最多可将3个扩展单元或扩展I/O单元（最多包括3个模拟量I/O单元）连接在一台CPM2A或CPM1A PC上。模拟量I/O单元和其他扩展单元或扩展I/O单元组合使用时，其连接顺序没有限制。



**I/O分配**  
以与其他扩展单元或扩展I/O单元相同的方式给模拟量I/O单元分配I/O端口，即从分配给CPU单元或前一个扩展单元（或扩展I/O单元）的最后一个字的下一个字开始。当“m”是最后一个分配给CPU单元的输入字，“n”为最后一个输出字时，其分配方式如下：

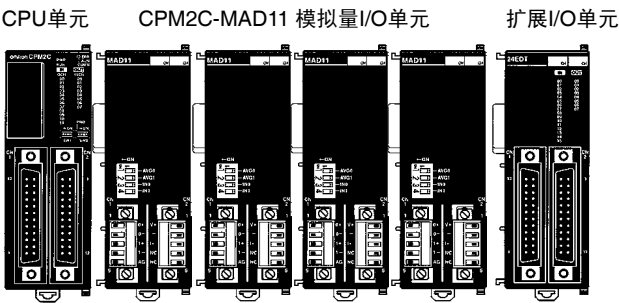


在下面的例子中，一个模拟量I/O单元与一个30点的CPU单元相连接。



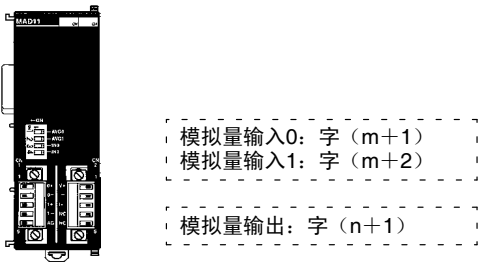
连接CPM2C-MAD11  
模拟量I/O单元

这部分描述了如何将一个模拟量I/O单元与一个CPU单元进行连接。  
最多可将5个扩展单元或扩展I/O单元（最多包括4个模拟量I/O单元）连接在一台CPM2C PC上（CPM2C-S最多只能连接3个单元）。模拟量I/O单元和其他扩展单元或扩展I/O单元组合使用时，其连接顺序没有限制。



**I/O分配**  
以与其他扩展单元或扩展I/O单元相同的方式给模拟量I/O单元分配I/O端口，即从分配给CPU单元或前一个扩展单元（或扩展I/O单元）的最后一个字的下一个字开始。当“m”是最后一个分配给CPU单元的输入字，“n”为最后一个输出字时，其分配方式如下：

CPM2C-MAD11 模拟量I/O单元



在下面的例子中，一个模拟量I/O单元与一个20个I/O点的CPU单元相连接。

