

# DVP-ES2 操作手册 - 模块篇

## 目录

### 1 模拟量输入模块 DVP04AD-E2

1.1 A/D 转换概念.....	1-2
1.2 产品外观及各部介绍.....	1-2
1.3 外部配线.....	1-3
1.4 规格.....	1-4
1.5 控制缓存器 CR (Control Register).....	1-6
1.6 A/D 转换特性曲线.....	1-14
1.7 应用范例.....	1-23

### 2 模拟量输出模块 DVP02/04DA-E2

2.1 D/A 转换概念.....	2-2
2.2 产品外观及各部介绍.....	2-2
2.3 外部配线.....	2-3
2.4 规格.....	2-4
2.5 控制缓存器 CR (Control Register).....	2-5
2.6 D/A 转换特性曲线.....	2-14
2.7 应用范例.....	2-19

### 3 模拟量输入/输出混合模块 DVP06XA-E2

3.1 A/D 及 D/A 转换概念.....	3-2
3.2 产品外观及各部介绍.....	3-2
3.3 外部配线.....	3-3
3.4 规格.....	3-4
3.5 控制缓存器 CR (Control Register).....	3-7
3.6 A/D 及 D/A 转换特性曲线.....	3-18
3.7 应用范例.....	3-34

### 4 温度量测模块 DVP04PT-E2

4.1 白金感温电阻基本概念.....	4-2
4.2 产品外观及各部介绍.....	4-2
4.3 外部配线.....	4-3
4.4 规格.....	4-4
4.5 控制缓存器 CR (Control Register).....	4-5

4.6	PT 转换特性曲线 .....	4-18
4.7	应用范例 .....	4-20
4.8	PID 功能 .....	4-22

## **5 温度量测模块 DVP04TC-E2**

5.1	热电耦温度传感器概念 .....	5-2
5.2	产品外观及各部介绍 .....	5-3
5.3	外部配线 .....	5-4
5.4	规格 .....	5-5
5.5	控制缓存器 CR (Control Register).....	5-7
5.6	TC 转换特性曲线 .....	5-19
5.7	应用范例 .....	5-23
5.8	PID 功能 .....	5-25
5.9	温度控制器之硬件属性 .....	5-33

# 1

## 模拟量输入模块 DVP04AD-E2

**DVP04AD-E2** 模拟量输入模块可接收外部四点模拟量输入信号(电压或电流信号), 将它们转换成 **16** 位的数字信号。主机可以用 **FROM / TO** 指令来读写模块内数据, 或用 **MOV** 指令直接读出对应通道的平均值 (请参考 **1.5.3** 寄存器 **D9900 ~ D9999** 使用说明)。使用者可通过配线确定电压输入或电流输入。电压输入范围 **±10V (±32,000)**, 电流输入范围 **±20mA (±32,000)**。

### 目录

1.1 A/D 转换概念 .....	1-2
1.2 产品外观及各部分介绍 .....	1-2
1.3 外部接线 .....	1-3
1.4 规格.....	1-4
1.5 控制寄存器 CR (Control Register).....	1-6
1.6 A/D 转换特征曲线.....	1-14
1.7 应用范例 .....	1-23

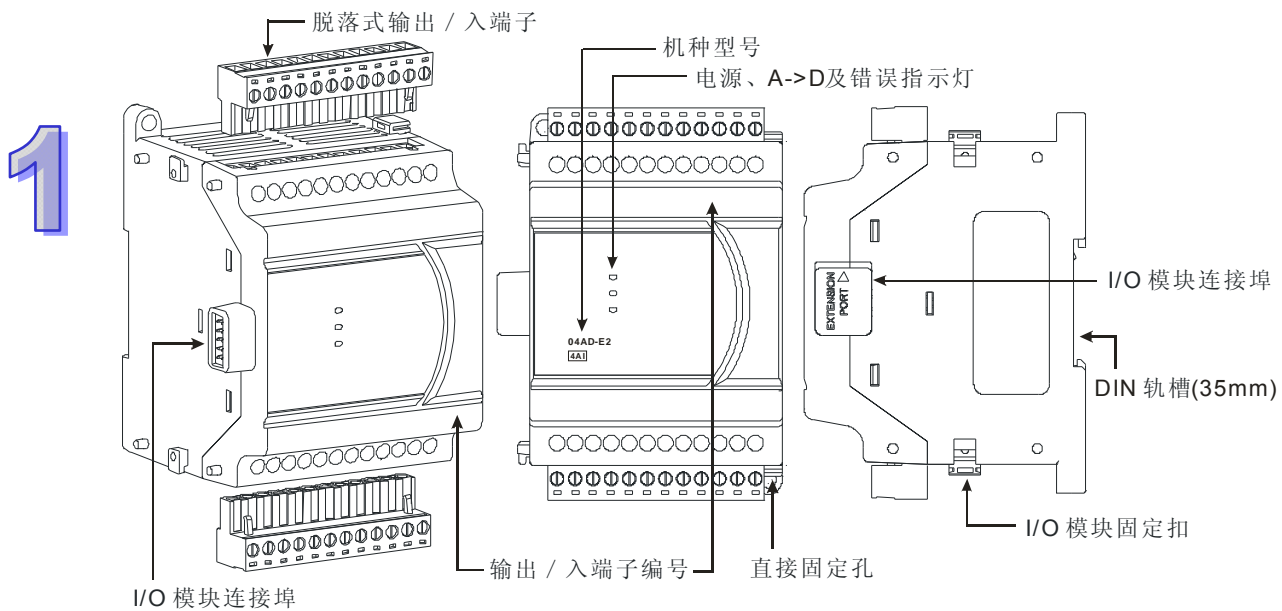
## 1.1 A/D 转换概念

在自动化的领域中，有许多的测量单元，是以模拟量信号的模式进行传送的动作，且以电压-10 ~ 10V 与电流-20 ~ 20mA 范围为最常见的信号范围。若要将模拟量信号作为 PLC 控制演算的参数时，则需转换为数字量。

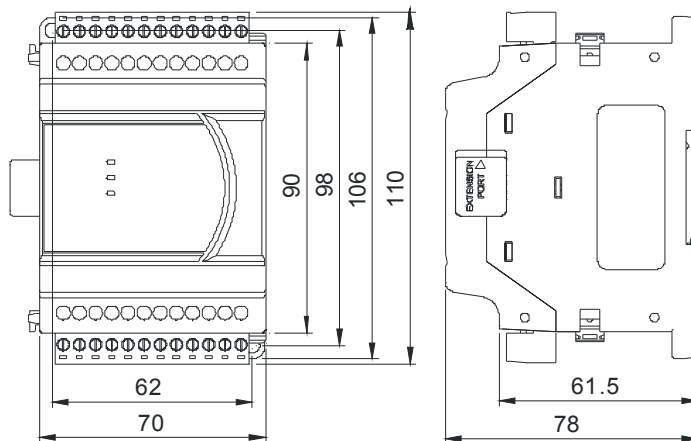
例如：电压-10 ~ 10V。经过 AD 模块的转换成为-32,000 ~ +32,000 的数值范围后，PLC 对 AD 模块的 CR 寄存器进行读写的动作，所传回到 PLC 的信号为 K-32,000 ~ K32,000 的数字量，即可提供 PLC 进行运算处理。

## 1.2 产品外观及各部分介绍

### 1.2.1 DVP04AD-E2 各部分介绍

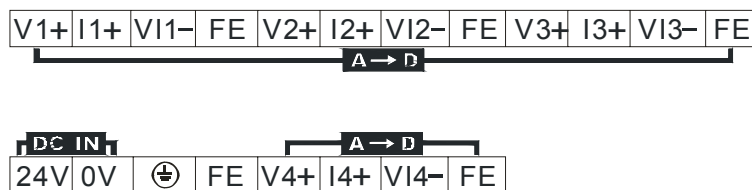


### 1.2.2 DVP04AD-E2 外观尺寸

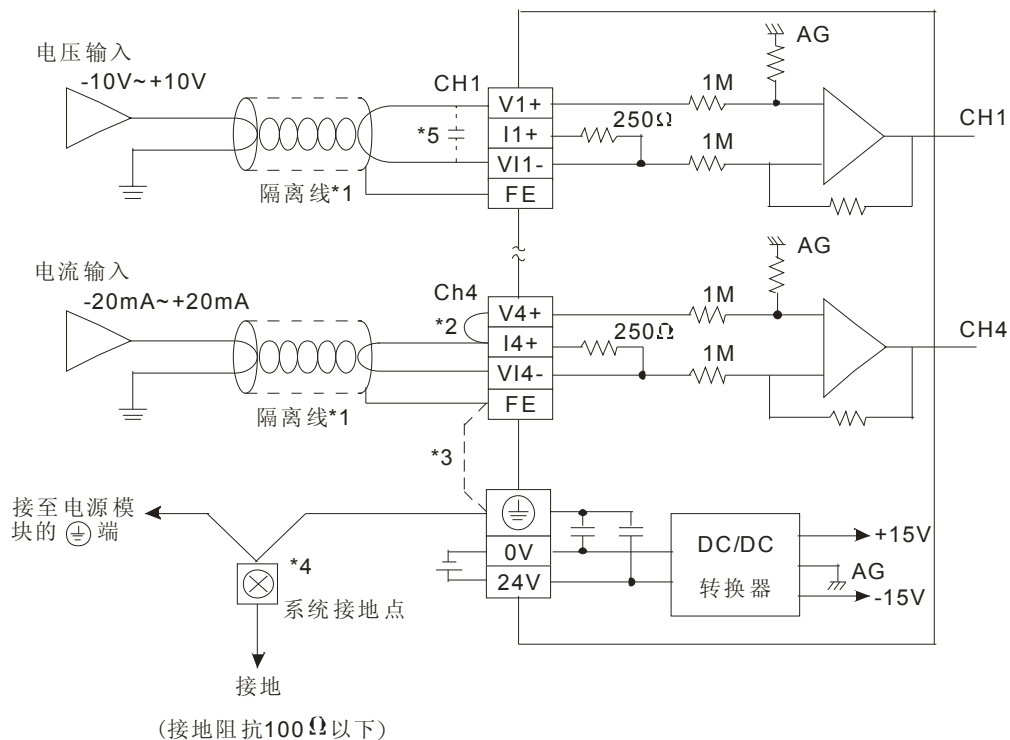


尺寸单位: mm

## 1.2.3 I/O 端子配置



## 1.3 外部接线



- \* 1: 模拟量输入请与其它电源线隔离。
- \* 2: 如果连接电流信号时, V+ 及 I+ 端子请务必短路。
- \* 3: 如果干扰过大, 请将 FE 及接地端子连接。
- \* 4: 请将电源模块的 ⊕ 端及 AD 模拟量信号输入模块的 ⊕ 端连接到系统接地点, 再将系统接地点作第三种接地或接到配电箱的机壳上。
- \* 5: 如果输入电压有涟波造成配线受干扰时, 请连接  $0.1 \sim 0.47\mu\text{F}$  25V 的电容器。

1

## 1.4 规格

### 1.4.1 电气规格

数字量/模拟量模块 (04A/D)	
电源电压	24VDC (20.4VDC ~ 28.8VDC) (-15% ~ +20%)
额定最大消耗功率	1W, 由外部电源供应。
连接方式	脱落式欧式端子座 (端点距离: 5mm)
操作 / 储存环境	操作: 0°C ~ 55°C (温度), 50 ~ 95% (湿度) 污染等级 2 储存: -25°C ~ 70°C (温度), 5 ~ 95% (湿度)
耐振动 / 冲击	国际标准规范 IEC61131-2, IEC 68-2-6 (TEST Fc) / IEC61131-2 & IEC 68-2-27 (TEST Ea)
与 DVP-PLC 主机串接说明	模块编号以靠近主机的顺序自动编号由 0 到 7, 最大可连接 8 台且不占用数字量 I/O 点数。

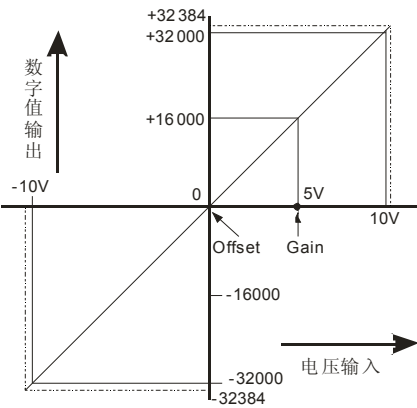
### 1.4.2 功能规格

1

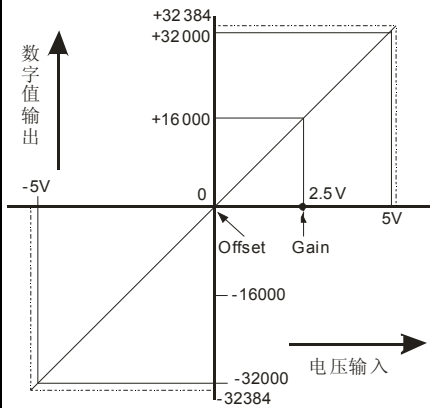
04AD	电压输入(Voltage input)		电流输入(Current input)		
模拟量信号输入通道	4 通道 / 台				
模拟量输入范围	±10V	±5V	±20mA	0 ~ 20mA	4 ~ 20mA
数字转换范围	±32,000	±32,000	±32,000	0 ~ 32,000	0 ~ 32,000
数字转换范围极限值	±32,384	±32,384	±32,384	-384 ~ +32,384	-384 ~ +32,384
硬件分辨率	14 bits	14 bits	14 bits	13bits	13 bits
输入阻抗	≥ 1MΩ		250Ω		
综合精密度 (Overall accuracy)	±0.5% 在(25°C, 77°F)范围内满刻度时 ±1% 在(0 ~ 55°C, 32 ~ 131°F)范围内满刻度时				
响应时间 (Response time)	400μs × 通道数				
隔离方式	模拟量区与数字区通过光耦隔离, 模拟量通道间未隔离 数字电路与接地之间: 500VDC 模拟量输入与接地之间: 500VDC 模拟量输入与数字电路之间: 500VDC 24VDC 与接地之间: 500VDC				
绝对输入范围	±15V		±32mA		
数据格式	16 位二补码, 有效位 16bits				
平均功能	有, CR#8 ~ CR#11 可设定, 设定范围: K1 ~ K100				
自我诊断功能	上下极限侦测 / 通道				

转换特征曲线  
(出厂为模式 0)

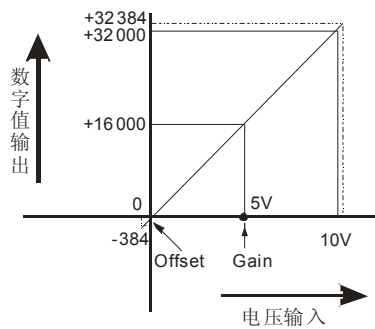
模式 0 (H'0000): (-10V ~ +10V)



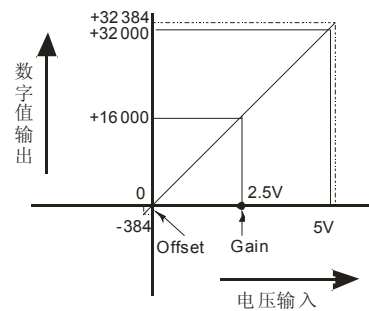
模式 1 (H'0001): (-5V ~ +5V)



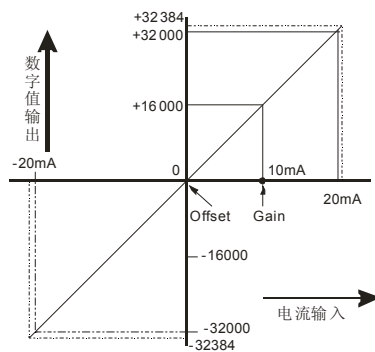
模式 2 (H'0002): (0V ~ +10V)



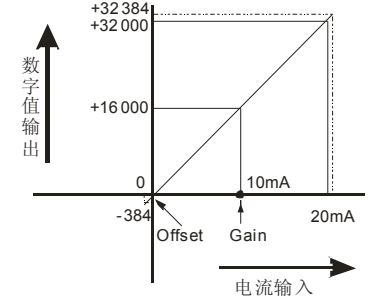
模式 3 (H'0003): (0V ~ +5V)



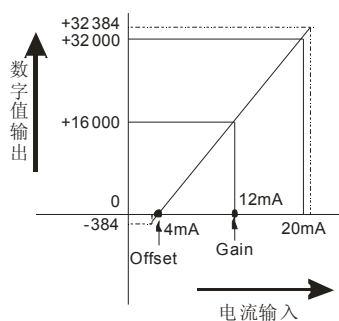
模式 4 (H'0004): (-20mA ~ +20mA)



模式 5 (H'0005): (0 ~ +20mA)



模式 6 (H'0006): (+4mA ~ +20mA)



模式 -1 (H'FFFF): 关闭 CH 不使用, 被关闭的 CH 输入平均值及 CH 输入现在值显示为 H'7FFF

1

## 1.5 控制寄存器 CR (Control Register)

### 1.5.1 控制寄存器 CR 一览表

DVP04AD-E2				说明
CR#	保持型		寄存器名称	
#0	O	R	机种型号	系统内定, DVP04AD-E2 机种代码 = H'0080
#1	O	R	韧体版本	16 进制, 显示目前韧体版本
#2	O	R/W	CH1 输入模式设定	输入模式设定: 出厂设定值为 H'0000。以 CH1 来说明 模式 0 (H'0000): 电压输入 (-10V ~ +10V) 模式 1 (H'0001): 电压输入 (-5V ~ +5V) 模式 2 (H'0002): 电压输入 (0V ~ +10V) 模式 3 (H'0003): 电压输入 (0V ~ +5V) 模式 4 (H'0004): 电流输入 (-20mA ~ +20mA) 模式 5 (H'0005): 电流输入 (0mA ~ +20mA) 模式 6 (H'0006): 电流输入 (4mA ~ +20mA) 模式-1 (H'FFFF): 关闭 CH1 不使用
#3	O	R/W	CH2 输入模式设定	
#4	O	R/W	CH3 输入模式设定	
#5	O	R/W	CH4 输入模式设定	
#6 ~ #7		保留		
#8	O	R/W	CH1 平均次数	通道 CH1 ~ CH4 信号的平均次数设定: 设定范围 K1 ~ K100 出厂设定值为 K10
#9	O	R/W	CH2 平均次数	
#10	O	R/W	CH3 平均次数	
#11	O	R/W	CH4 平均次数	
#12	X	R	CH1 输入信号平均值	通道 CH1 ~ CH4 输入信号平均值显示
#13	X	R	CH2 输入信号平均值	
#14	X	R	CH3 输入信号平均值	
#15	X	R	CH4 输入信号平均值	
#16 ~ #19		保留		
#20	X	R	CH1 输入信号现在值	通道 CH1 ~ CH4 输入信号现在值显示
#21	X	R	CH2 输入信号现在值	
#22	X	R	CH3 输入信号现在值	
#23	X	R	CH4 输入信号现在值	
#24 ~ #27		保留		
#28	O	R/W	CH1 微调 Offset 值	通道 CH1 ~ CH4 信号的 Offset 设定, 出厂设定值为 K0
#29	O	R/W	CH2 微调 Offset 值	
#30	O	R/W	CH3 微调 Offset 值	Offset 定义: 当数字输出值为 0 时的电压(电流)输入值
#31	O	R/W	CH4 微调 Offset 值	

1



DVP04AD-E2				说明
CR#	保持型	寄存器名称		
#32 ~ #33		保留		
#34	○	R/W	CH1 微调 Gain 值	通道 CH1 ~ CH4 信号的 Gain 设定, 出厂设定值为 K16,000  Gain 定义: 当数字输出值为 16,000 时的电压(电流)输入值
#35	○	R/W	CH2 微调 Gain 值	
#36	○	R/W	CH3 微调 Gain 值	
#37	○	R/W	CH4 微调 Gain 值	
#38 ~ #39		保留		
#40	○	R/W	禁止设定值改变	CH1 ~ CH4 禁止设定值改变, 出厂设定值为 H'0000
#41	X	R/W	储存所有设定值	储存保持参数的设定值, 出厂设定值为 H'0000
#42	X	R/W	恢复出厂设定	恢复出厂设定, 出厂设定值为 H'0000
#43	X	R	错误状态	储存所有错误状态的数据寄存器, 详细内容请参照错误信息表
#44 ~ #99		保留		
#100	○	R/W	上下限侦测致能/禁能	上下限侦测功能致能/禁能, 出厂设定值为 H'0000
#101	X	R/W	上下限值状态	上下限值状态显示, 出厂设定值为 H'0000
#102	○	R/W	CH1 上限设定值	CH1 ~ CH4 上限值设定, 出厂设定值为 K32,000
#103	○	R/W	CH2 上限设定值	
#104	○	R/W	CH3 上限设定值	
#105	○	R/W	CH4 上限设定值	
#106 ~ #107		保留		
#108	○	R/W	CH1 下限设定值	CH1 ~ CH4 下限值设定, 出厂设定值为 K-32,000
#109	○	R/W	CH2 下限设定值	
#110	○	R/W	CH3 下限设定值	
#111	○	R/W	CH4 下限设定值	
符号定义: ○ 表示为保持型, 当 CR#41 设定为 H'5678 时, 会将数据保存, X 表示为非保持型 R 表示可使用 FROM 指令读取数据, W 表示可使用 TO 指令写入数据 电压输入模式 0 / 模式 2: $0.3125\text{mV} = 20\text{V}/64,000 = 10\text{V}/32,000$ 电压输入模式 1 / 模式 3: $0.15625\text{mV} = 10\text{V}/64,000 = 5\text{V}/32,000$ 电流输入模式 4 / 模式 5: $0.625\mu\text{A} = 40\text{mA}/64,000 = 20\text{mA}/32,000$ 电流输入模式 6: $0.5\mu\text{A} = 16\text{mA}/32,000$				

1.5.2 控制寄存器 CR 内容说明

**CR#0:** 机种型号

[说明]

1. DVP04AD-E2 机种代码 = H'0080
2. 使用者可在程序中将此机种型号读出, 以判断扩展模块是否存在。

**CR#1:** 韧体版本

[说明]

本机的韧体版本, 以 16 进制显示, 例如: H'0100, 表示韧体版本为 V1.00。

**CR#2, 3, 4, 5:** CH1 ~ CH4 输入模式设定

[说明]

1. 设定模拟量信号输入模块内部通道的工作模式, 每个信道有 8 种模式可选择, 并可独立设定。
2. 将 CH1 设定为模式 1 (H'0001) 时, 需将 CR#2 设为 H'0001, 出厂设定值为 H'0000 以 CH1 来说明:  
模式 0 (H'0000): 电压输入 (-10V ~ +10V)  
模式 1 (H'0001): 电压输入 (-5V ~ +5V)  
模式 2 (H'0002): 电压输入 (0V ~ +10V)  
模式 3 (H'0003): 电压输入 (0V ~ +5V)  
模式 4 (H'0004): 电流输入 (-20mA ~ +20mA)  
模式 5 (H'0005): 电流输入 (0mA ~ +20mA)  
模式 6 (H'0006): 电流输入 (4mA ~ +20mA)  
模式-1 (H'FFFF): 关闭 CH1 不使用, 平均值及现在值显示 H'7FFF

**CR#8, 9, 10, 11:** CH1 ~ CH4 平均次数

[说明]

1. 设定通道信号的平均次数。
2. 04AD-E2 机种可设定范围 K1 ~ K100, 出厂设定值为 K10。设定值超过 100, 其值会自动变为 100, 设定值低于 1, 设定值会自动变为 1。

**CR#12, 13, 14, 15:** CH1 ~ CH4 输入信号平均值

[说明]

1

1. 内容值为通道 CH1 ~ CH4 输入信号以 CR#8 ~ CR#11 设定的平均次数所取得的平均值。
2. 假设平均次数设定为 20, 即会撷取最近 20 次输入信号现在值做平均, 显示在输入信号平均值内。

**CR#20, 21, 22, 23:** CH1 ~ CH4 输入信号现在值

[说明]

内容值为通道 CH1 ~ CH4 输入信号现在值。

**CR#28, 29, 30, 31:** CH1 ~ CH4 微调 Offset 值

[说明]

1. 内容值为 CH1 ~ CH4 微调 Offset 值, 当数字量为 0 时的模拟量输入电压或电流值。
2. 出厂设定值为 K0。

**CR#34, 35, 36, 37:** CH1 ~ CH4 微调 Gain 值

[说明]

1. 内容值为 CH1 ~ CH4 微调 Gain 值, 当数字量为 16,000 时的模拟量输入电压或电流值。
2. 出厂设定值为 K16,000。

**CR#40:** 禁止设定值改变

[说明]

内容值用来设定是否允许改变相关 CR# 参数的设定值, 出厂设定值为 H'0000。

CR#40	说明
bit0	b0=0, CH1 允许改变; b0=1, CH1 禁止改变
bit1	b1=0, CH2 允许改变; b1=1, CH2 禁止改变
bit2	b2=0, CH3 允许改变; b2=1, CH3 禁止改变
bit3	b3=0, CH4 允许改变; b3=1, CH4 禁止改变
bit4 ~ bit15	保留

CR#40 内容值会影响的相关 CR# 如下表所示

CR#	说明
CR#2 ~ CR#5	CH1 ~ CH4 输入模式设定
CR#8 ~ CR#11	CH1 ~ CH4 平均次数设定

1

CR#	说明
CR#28 ~ CR#31	CH1 ~ CH4 信号的 Offset 设定
CR#34 ~ CR#37	CH1 ~ CH4 信号的 Gain 设定
CR#42	恢复出厂设定
CR#100	上下限侦测致能/禁能
CR#102 ~ CR#105	CH1 ~ CH4 上限设定值
CR#108 ~ CR#111	CH1 ~ CH4 下限设定值

**CR#41:** 储存所有设定值

[说明]

用来设定是否将目前保持型 CR# 设定值存入内部存储器中。预设为 H'0 不动作，当写入 H'5678 时会将所有可设定保持的 CR# 寄存器的设定值储存到内部存储器中。储存完成后，CR#41 会显示为 H'FFFF，表示储存成功。出厂设定值为 H'0000。

设定值	功能
H'0	不动作
H'FFFF	储存成功
H'5678	写入内部存储器

注意: 写入值若不为 H'5678, CR#41 会自动回复为 H'0, 例如该 CR 写入 K1, 会回复为 K0。

**CR#42:** 恢复出厂设定

[说明]

内容值用来设定是否将相关 CR# 参数的内容值恢复成出厂设定值，出厂设定值为 H'0000。

CR#	说明
bit0	b0=0, CH1 无动作; b0=1, CH1 恢复出厂设定值
bit1	b1=0, CH2 无动作; b1=1, CH2 恢复出厂设定值
bit2	b2=0, CH3 无动作; b2=1, CH3 恢复出厂设定值
bit3	b3=0, CH4 无动作; b3=1, CH4 恢复出厂设定值
bit4 ~ bit15	保留

注意: 在 bit0 ~ bit3 写入 1 会将相关 CR# 参数的内容值恢复成出厂设定值，完成后 bit0 ~ bit3 自动回复为 0。如果 CR#40 被设定成禁止改变，则 CR#42 设定无效，bit0 ~ bit3 自动回复为 0，相关 CR 参数的内容值不变化。CR#43 错误状态表 bit12=1 (设定禁止改变)。

CR#42 内容值会影响的相关 CR#如下表所示:

CR#	寄存器名称
CR#2 ~ CR#5	CH1 ~ CH4 输入模式设定
CR#8 ~ CR#11	CH1 ~ CH4 平均次数设定
CR#28 ~ CR#31	CH1 ~ CH4 信号的 Offset 设定
CR#34 ~ CR#37	CH1 ~ CH4 信号的 Gain 设定
CR#100	上下限侦测致能/禁能
CR#102 ~ CR#105	CH1 ~ CH4 上限设定值
CR#108 ~ CR#111	CH1 ~ CH4 下限设定值

### CR#43: 错误状态

[说明]

错误状态值, 请参照错误状态表:

说明		
bit0	K1 (H'1)	电源异常
bit1	K2 (H'2)	硬件故障
bit2	K4 (H'4)	转换值超出所设定的上下限
bit3	K8 (H'8)	CH1 转换值异常
bit4	K16 (H'10)	CH2 转换值异常
bit5	K32 (H'20)	CH3 转换值异常
bit6	K64 (H'40)	CH4 转换值异常
bit7 ~ bit8		保留
bit9	K512(H'0200)	模式设定错误
bit10	K1024(H'0400)	平均次数设定错误
bit11	K2048(H'0800)	上下限值设定错误
bit12	K4096(H'1000)	设定值禁止改变
bit13	K8192(H'2000)	下级模块掉线
bit14 ~ bit15		保留
<p>✎注: 每个错误状态由相对应的位 b0 ~ b13 决定, 有可能会同时产生两个以上的错误状态, 0 代表正常无错误, 1 代表有错误状态产生。</p> <p>✎注: bit13 表示的含义: 第 1 台 I/O 模块可检测第 2 台 I/O 模块是否与第 1 台 I/O 模块断开连接, 第 2 台 I/O 模块可检测第 3 台 I/O 模块是否与第 2 台 I/O 模块断开连接, 但要保证第 1 台 I/O 模块及第 2 台 I/O 模块与主机连接正常, 其它的以此类推。</p>		

1

**CR#100:** 上下限侦测致能/禁能

[说明]

内容值用来设定是否启动上下限侦测功能, 出厂设定值为 H'0000。

说明	
bit0=1	CH1 上下限侦测致能
bit1=1	CH2 上下限侦测致能
bit2=1	CH3 上下限侦测致能
bit3=1	CH4 上下限侦测致能
bit4 ~ bit15	保留

**CR#101:** 上下限值状态

[说明]

内容值用来显示上下限值状态, 出厂设定值为 H'0000。

说明	
bit0=1	CH1 超出下限值
bit1=1	CH2 超出下限值
bit2=1	CH3 超出下限值
bit3=1	CH4 超出下限值
bit4 ~ bit7	保留
bit8=1	CH1 超出上限值
bit9=1	CH2 超出上限值
bit10=1	CH3 超出上限值
bit11=1	CH4 超出上限值
bit12 ~ bit15	保留

**CR#102, 103, 104, 105:** CH1 ~ CH4 上限设定值

[说明]

设定通道信号上限值, 出厂设定值为 K32,000。

**CR#108, 109, 110, 111:** CH1 ~ CH4 下限设定值

[说明]

设定通道信号下限值, 出厂设定值为 K-32,000。



## 1.5.3 寄存器 D9900 ~ D9999 使用说明

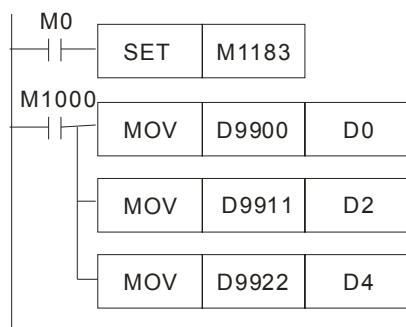
ES2 主机连接特殊 I/O 模块时, 寄存器 D9900 ~ D9999 将被占用, 使用者可利用 MOV 指令在程序中指定 D9900 ~ D9999 来运算, 若要将此功能关闭请将 M1183 (关闭特殊 I/O 模块自动对应读写功能) 设定为 On。

ES2 主机连接 DVP04AD-E2 时, 特殊寄存器的分配如下:

第一台	第二台	第三台	第四台	第五台	第六台	第七台	第八台	说明
D1320	D1321	D1322	D1323	D1324	D1325	D1326	D1327	连接的特殊 I/O 模块机种代码
D9900	D9910	D9920	D9930	D9940	D9950	D9960	D9970	CH1 输入信号平均值
D9901	D9911	D9921	D9931	D9941	D9951	D9961	D9971	CH2 输入信号平均值
D9902	D9912	D9922	D9932	D9942	D9952	D9962	D9972	CH3 输入信号平均值
D9903	D9913	D9923	D9933	D9943	D9953	D9963	D9973	CH4 输入信号平均值

1. 输入信号平均值所用的寄存器为读出专用, 请勿在程序中修改。
2. 若要利用 D9900~D9999 读取通道输入现在值, 可利用 FROM/TO 指令将平均次数设定为 1。
3. 范例:

梯形图:



说明:

M0=On 时, 关闭特殊 I/O 模块自动对应读写功能

将第一台通道 1 的输入信号平均值存到 D0

将第二台通道 2 的输入信号平均值存到 D2

将第三台通道 3 的输入信号平均值存到 D4

1

## 1.6 A/D 转换特征曲线

使用者可根据实际使用需求来调整转换特征曲线,可通过改变 Offset 值(CR#28 ~ CR#31) 及 Gain 值(CR#34 ~ CR#37)调整。

Gain 定义: 当数字输出值为 16,000 时的电压(电流)值。

Offset 定义: 当数字输出值为 0 时的电压(电流)值。

- 电压输入模式 0/模式 2:  $0.3125\text{mV} = 20\text{V}/64,000 = 10\text{V}/32,000$

公式:

$$Y = \frac{16000 \times \left( \frac{X(V)}{10(V)} \times 32000 - \text{Offset} \right)}{\text{Gain} - \text{Offset}}$$

Y=数字输出, X=电压输入

- 电压输入模式 1 / 模式 3:  $0.15625\text{mV} = 10\text{V}/64,000 = 5\text{V}/32,000$

公式:

$$Y = \frac{16000 \times \left( \frac{X(V)}{5(V)} \times 32000 - \text{Offset} \right)}{\text{Gain} - \text{Offset}}$$

Y=数字输出, X=电压输入

- 电流输入模式 4 / 模式 5:  $0.625\mu\text{A} = 40\text{mA}/64,000 = 20\text{mA}/32,000$

公式:

$$Y = \frac{16000 \times \left( \frac{X(\text{mA})}{20(\text{mA})} \times 32000 - \text{Offset} \right)}{\text{Gain} - \text{Offset}}$$

Y=数字输出, X= 电流输入

- 电流输入模式 6:  $0.5\mu\text{A} = 16\text{mA}/32,000$

由上列电流输入模式 4 / 模式 5 的公式推算, 将 Gain = 12mA (19,200), Offset = 4mA (6,400) 带入公式

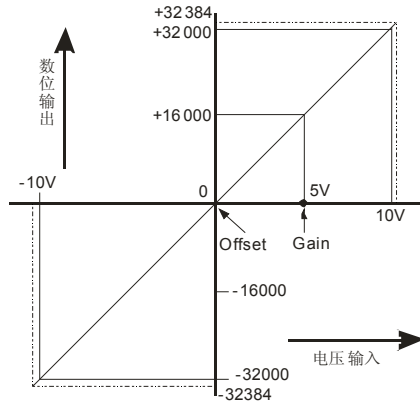
$$Y = \frac{16000 \times \left( \frac{X(\text{mA})}{20(\text{mA})} \times 32000 - 6400 \right)}{19200 - 6400}$$

Y=数字输出, X= 电流输入



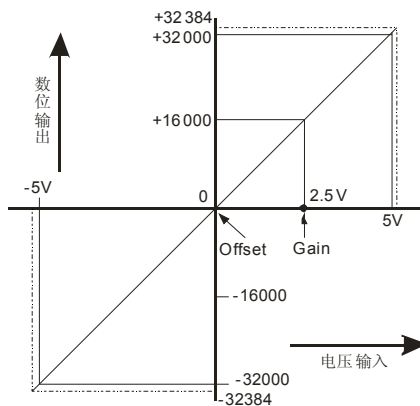
## 1.6.1 电压输入模式

- 模式 0 (H'0000): (-10V ~ +10V)



模式 0 (CR#2 ~ CR#5)	-10V ~ +10V, Gain = 5V (16,000), Offset = 0V (0)
Gain (CR#28 ~ CR#31)	当数字输出值为 16,000 时的电压值
Offset (CR#34 ~ CR#37)	当数字输出值为 0 时的电压值
数字转换范围	-32,000 ~ +32,000
数字转换范围极限值	-32,384 ~ +32,384

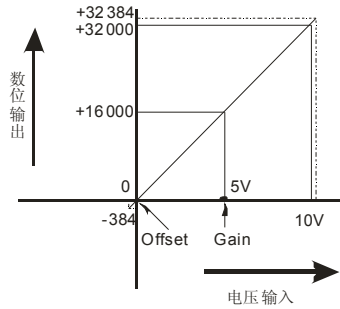
- 模式 1 (H'0001): (-5V ~ +5V)



模式 1 (CR#2 ~ CR#5)	-5V ~ +5V, Gain = 2.5V (16,000), Offset = 0V (0)
Gain (CR#28 ~ CR#31)	当数字输出值为 16,000 时的电压值
Offset (CR#34 ~ CR#37)	当数字输出值为 0 时的电压值
数字转换范围	-32,000 ~ +32,000
数字转换范围极限值	-32,384 ~ +32,384

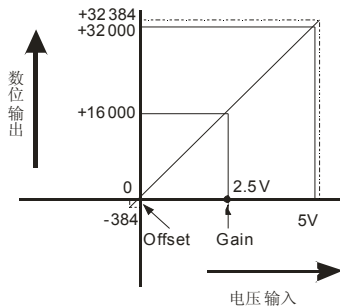
1

- 模式 2 (H'0002): (0V ~ +10V)



模式 2 (CR#2 ~ CR#5)	0V ~ +10V, Gain = 5V (16,000), Offset = 0V (0)
Gain (CR#28 ~ CR#31)	当数字输出值为 16,000 时的电压输入值
Offset (CR#34 ~ CR#37)	当数字输出值为 0 时的电压输入值
数字转换范围	0 ~ +32,000
数字转换范围极限值	-384 ~ +32,384

- 模式 3 (H'0003): (0V ~ +5V)

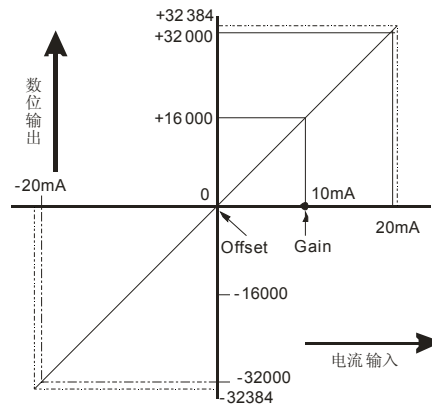


模式 3 of CR#2 ~ CR#5	0V ~ +5V, Gain = 2.5V (16,000), Offset = 0V (0)
Gain (CR#28 ~ CR#31)	当数字输出值为 16,000 时的电压输入值
Offset (CR#34 ~ CR#37)	当数字输出值为 0 时的电压输入值
数字转换范围	0 ~ +32,000
数字转换范围极限值	-384 ~ +32,384

1

## 1.6.2 电流输入模式:

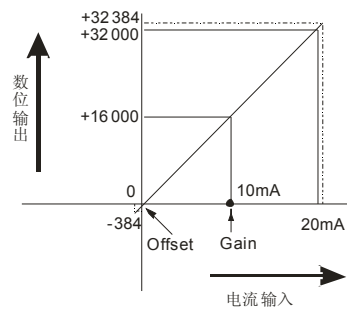
- 模式 4 (H'0004): (-20mA ~ +20mA)



模式 4 (CR#2 ~ CR#5)	-20mA ~ +20mA, Gain = 10mA (16,000), Offset = 0mA (0)
Gain (CR#28 ~ CR#31)	当数字输出值为 16,000 时的电流输入值
Offset (CR#34 ~ CR#37)	当数字输出值为 0 时的电流输入值
数字转换范围	-32,000 ~ +32,000
数字转换范围极限值	-32,384 ~ +32,384

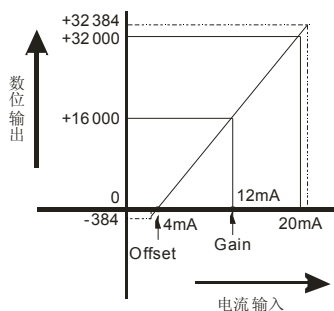
1

- 模式 5 (H'0005): (0 ~ +20mA)



模式 5 (CR#2 ~ CR#5)	0mA ~ +20mA, Gain = 10mA (16,000), Offset = 0mA (0)
Gain (CR#28 ~ CR#31)	当数字输出值为 16,000 时的电流输入值
Offset (CR#34 ~ CR#37)	当数字输出值为 0 时的电流输入值
数字转换范围	0 ~ +32,000
数字转换范围极限值	-384 ~ +32,384

- 模式 6 (H'0006): (+4mA ~ +20mA)



模式 6 (CR#2 ~ CR#5)	+4mA ~ +20 mA, Gain = 12mA (19,200), Offset = 4mA (6,400)
Gain (CR#28 ~ CR#31)	当数字输出值为 16,000 时的电流输入值
Offset (CR#34 ~ CR#37)	当数字输出值为 0 时的电流输入值
数字转换范围	0 ~ +32,000
数字转换范围极限值	-384 ~ +32,384

1

### 1.6.3 电压输入模式 0 / 模式 2 转换特征曲线调整

#### 1. 动作说明

- 以 04AD-E2 CH1 为例, 当 CR#2 设定为电压输入模式(模式 0)时, Offset 值将被设定为 0V (0), Gain 值则被设定为 5V (5V/0.3215mV = 16,000), 也就是说-10 V ~ +10V 的输入电压值对应 -32,000 ~ +32,000 的数值。
- 当 CR#2 设定为电压输入模式(模式 2)时, Offset 值将被设定为 0V (K0), Gain 值则被设定为 5V (5V/0.3215mV = 16,000), 也就是说 0V ~ +10V 的输入电压值对应 0 ~ +32,000 的数值。
- 当使用者无法使用预设的模式 0 及模式 2 的电压输入模式时, 可根据实际需求, 来调整 A/D 转换特征曲线。例: 将 CH1 的 Offset 设定为 2V (2V/0.3215mV =6,400), Gain 设定为 6V (6V/0.3215mV=19,200)。

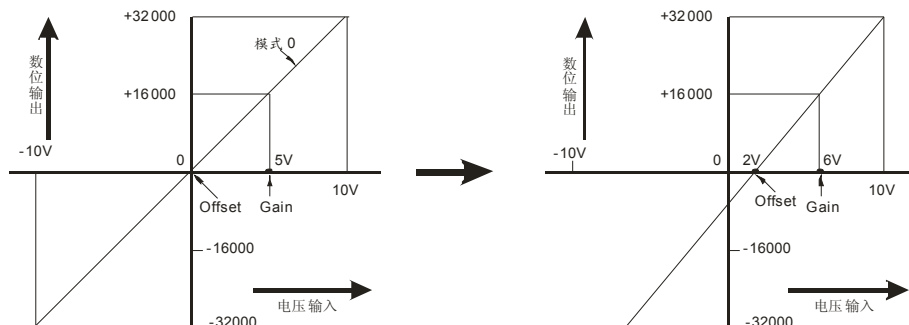
$$Y = \frac{16000 \times \left( \frac{X(V)}{10(V)} \times 32000 - Offset \right)}{(Gain - Offset)}$$

例: 若 X=6V, Y=?

$$Y = \frac{16000 \times \left( \frac{6(V)}{10(V)} \times 32000 - 6400 \right)}{(19200 - 6400)} = 16000$$

- 一般转换特征曲线调整只需设定一次, 可利用 CR#40 禁止设定值改变来防止误操作。

2. 调整后的特征曲线



3. 装置说明

- X0 = On: 设定 CH1 信号的输入模式为模式 0。
- X1 = On: 设定 CH1 的 Offset 设定为 2V (6,400), Gain 设定为 6V (19,200)。
- M0 = On: 禁止 CH1 设定值改变。

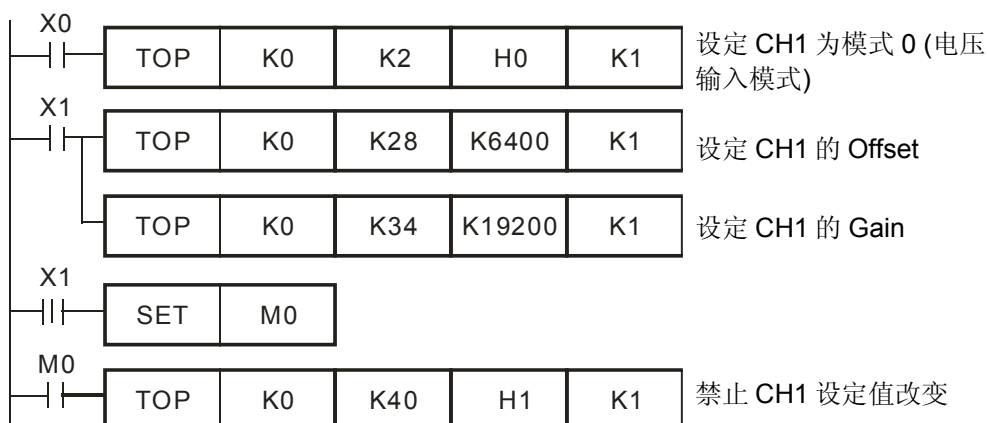
4. 程序说明

- 当 X0=On 时, 设定 CR#2 为 K0 (H'0000), 将 CH1 信号输入模式设定为模式 0 (电压输入模式)。
- 当 X1=On 时, 将 K6,400 (CH1 Offset)写入 CR#28。将 K19,200(CH1 Gain)写入 CR#34。
- 当 X1 由 On→Off 时, 且设定 M0=On,特征曲线微调被禁止。将 K1(H'1)写入 CR#40 b0=1, 即禁止 CH1 设定值的改变。

5. 范例程序

梯形图:

动作说明:



1.6.4 电压输入模式 1 / 模式 3 转换特征曲线调整

1. 动作说明

- 以 04AD-E2 的 CH2 为例, 当 CR#3 设定为电压输入模式(模式 1)时, Offset 值将被设定为 0V (0), Gain 值则被设定为 2.5V (2.5V/0.15625mV=16,000), 也就是说 -5 V ~ +5V 的输入电压值对应 -32,000 ~ +32,000 的数值。
- 当 CR#3 设定为电压输入模式(模式 3)时, Offset 值将被设定为 0V (0), Gain 值则被设定为 2.5V (2.5V/0.15625mV=16,000), 也就是说 0V ~ +5V 的输入电压值对应 0 ~ +32,000 的数值。
- 当使用者无法使用预设的模式 1 及模式 3 的电压输入模式时, 可根据实际需求, 来调整 A/D 转换特征曲线。例: 将 CH1 的 Offset 设定为 1V (1V/0.15625mV =6,400), Gain 设定为 3V (3V/0.15625mV=19,200)。

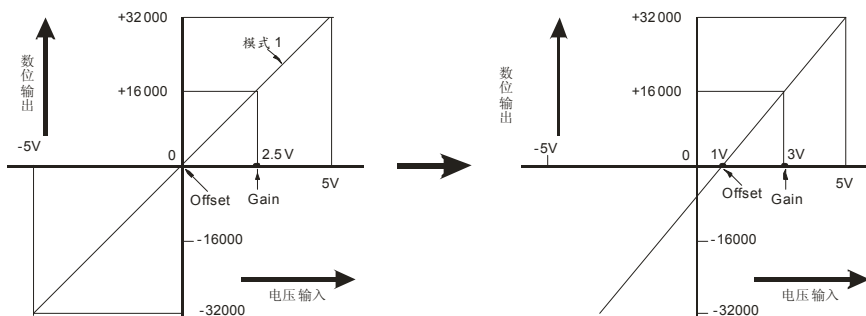
$$Y = \frac{16000 \times \left( \frac{X(V)}{5(V)} \times 32000 - Offset \right)}{Gain - Offset}$$

例: 若 X=3V, Y=?

$$Y = \frac{16000 \times \left( \frac{3(V)}{5(V)} \times 32000 - 6400 \right)}{19200 - 6400} = 16000$$

- 一般转换特征曲线调整只需设定一次, 可利用 CR#40 禁止设定值改变来防止误操作。

2. 调整后特征曲线



3. 装置说明

- X0 = On: 设定 CH2 信号的输入模式为模式 1。
- X1 = On: 设定 CH1 的 Offset 设定为 1V (6,400), Gain 设定为 3V (19,200)。
- M0 = On: 禁止 CH1 设定值改变。

4. 程序说明

- 当 X0=On 时, 设定 CR#3 为 K1 (H'0001), 将 CH2 信号输入模式设定为模式 1

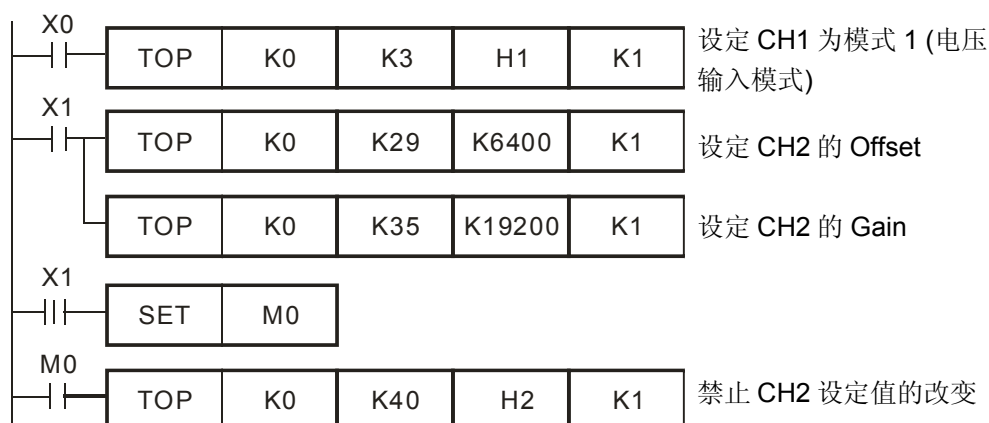
(电压输入模式)。

- 当 X1=On 时, 将 K6,400 (CH2 Offset)写入 CR#29。将 K19,200(CH2 Gain)写入 CR#35。
- 当 X1 由 On→Off 时, 设定 M0=On,特征曲线微调被禁止。将 K2(H'2)写入 CR#40 b1=1, 即禁止 CH2 设定值的改变。

## 5. 程序范例

梯形图:

动作说明:



1

### 1.6.5 电流输入模式 4 / 模式 5 / 模式 6 转换特征曲线调整

#### 1. 动作说明

- 以 04AD-E2 的 CH3 为例, 当 CR#4 设定为电流输入模式(模式 4)时, Offset 值将被设定为 0mA (0), Gain 值则被设定为 10mA (10mA/0.625μA=16,000), 也就是说 -20mA ~ +20mA 的输入电流值对应 -32,000 ~ +32,000 的数值。
- 当 CR#4 设定为电流输入模式(模式 5)时, Offset 值将被设定为 0mA (0), Gain 值则被设定为 10mA (10mA/0.625μA=16,000), 也就是说 0mA ~ +20mA 的输入电流值对应 0 ~ +32,000 的数值。
- 当 CR#4 设定为电流输入模式(模式 6)时, Offset 值将被设定为 4mA (4mA/0.625μA=6,400), Gain 值则被设定为 12mA (12mA/0.625μA=19,200), 也就是说 4mA ~ +20mA 的输入电流值对应 0 ~ +32,000 的数值。
- 当使用者无法使用预设的模式 4 ~ 模式 6 的电流输入模式时, 可根据实际需求来调整 A/D 转换特征曲线。例: 将 CH1 的 Offset 设定为 8mA (8mA/0.625μA = 12,800), Gain 设定为 14mA (14mA/0.625μA=22,400)。

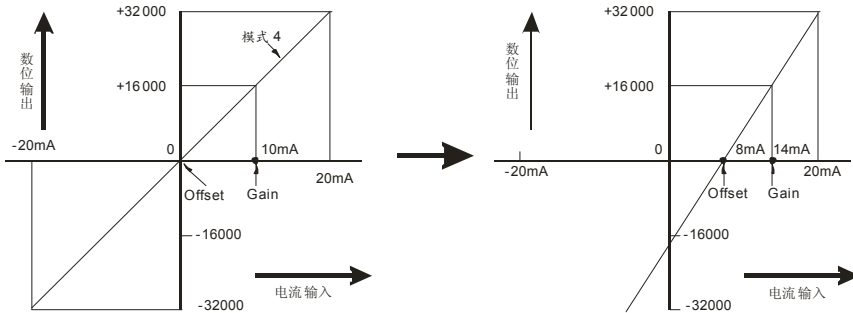
$$Y = \frac{16000 \times \left( \frac{X(mA)}{20(mA)} \times 32000 - Offset \right)}{Gain - Offset}$$

例: 若 X=14mA, Y=?

$$Y = \frac{16000 \times \left( \frac{14(mA)}{20(mA)} \times 32000 - 12800 \right)}{(22400 - 12800)} = 16000$$

- 一般转换特征曲线调整只需设定一次, 可利用 **CR#40** 禁止设定值改变来防止误操作。

## 2. 调整后特征曲线



## 3. 装置说明

- X0 = On: 设定 CH3 信号的输入模式为模式 4。
- X1 = On: 设定 CH1 的 Offset 设定为 8mA (12,800), Gain 设定为 14mA (22,400)。
- M0 = On: 禁止 CH3 设定值的改变。

## 4. 程序说明

- 当 X0=On 时, 设定 CR#4 为 K4 (H'0004), 将 CH3 信号输入模式设定为模式 4 (电流输入模式)。
- 当 X1=On 时, 将 K12,800 (CH3 Offset)写入 CR#30。将 K22,400 (CH3 Gain)写入 CR#36。
- 当 X1 由 On→Off 时, 设定 M0=On, 特征曲线微调被禁止。将 K4(H'4)写入 CR#40, 即禁止 CH3 设定值的改变。

1



## 5. 程序范例

梯形图:



动作说明:

设定 CH3 为模式 4 (电流输入模式)

设定 CH3 的 Offset

设定 CH3 的 Gain

禁止 CH3 设定值改变

## 1.7 应用范例

## 1.7.1 电流测量范例

## 1. 动作说明

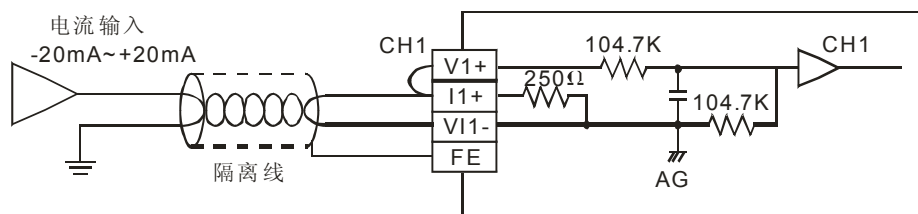
- 有一设备需将外部所提供的 $-20\text{mA} \sim 20\text{mA}$ 范围的电流值转换成数字量, 并显示于 D0 寄存器的中, 以实现电流值监视功能。
- 设定 04AD-E2 模块输入信号为模式 4, 电流输入模式( $-20\text{mA} \sim +20\text{mA}$ )。

## 2. 装置说明

- D40: 输入信号平均值。
- D50: 输入信号现在值。
- D0: 实际测量的电流现在值。

## 3. 配线

- 将欲测量的电流信号配接于 04AD-E2 的 CH1 通道上, 其中 V1+ 与 I1+ 需短路, 如下所示



## 4. 程序说明

- PLC 由 STOP $\rightarrow$ RUN, 设定 CH1 为电流输入模式 4 ( $-20\text{mA} \sim +20\text{mA}$ ) (CR#2)。同时设定 CH1 输入信号的平均次数为 10 次(CR#8)。
- 将所测量到的输入信号平均值存入 D40。将所测量到的输入信号现在值存入 D50。
- 在 DVP04AD-E2 的电流模式中  $-20\text{mA} \sim 20\text{mA}$  的数值范围为 K-32,000 ~

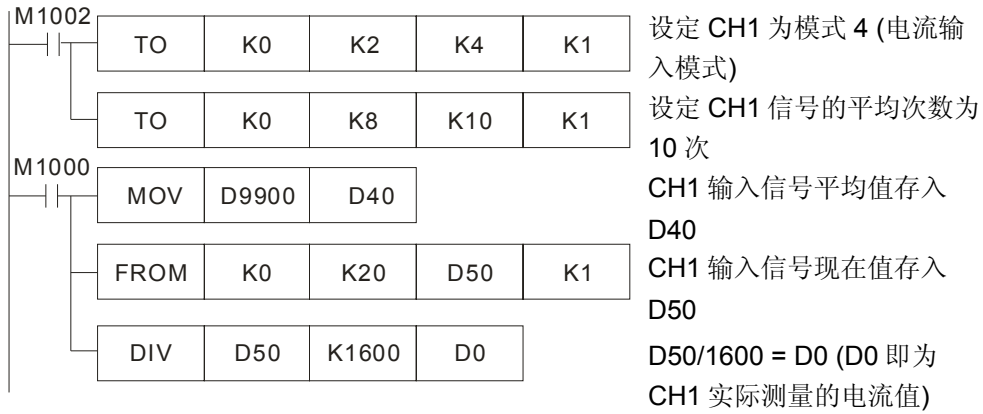
1

K32,000, D50 为实际的电流的 1600 倍 (即  $32000/20=1600$ ), 将 D50 所测量的数值除以 1600, 再存入数据寄存器 D0, 可得到实际测量的电流现在值。

5. 范例程序

梯形图:

动作说明:



1.7.2 变频器速度测量功能范例

1. 动作说明

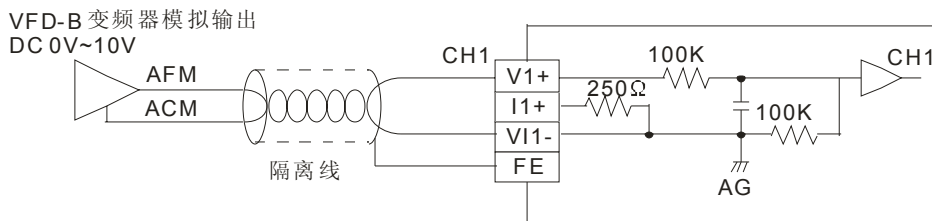
- 将 VFD-B 变频器, 设定输出频率值 0 ~ 50.0Hz 可对应到变频器提供的模拟量输出 DC 0 ~ 10V 范围的电压, 将传送到 DVP04AD-E2 转换成数字量, 并将电压值显示于 D0 寄存器的中。
- 实际测量的电压现在值 D0 的数字量经过运算, 可将实际变频器频率值存入寄存器 D4 当中。
- 设定 AD-E2 模块输入信号为模式 2, 电压输入模式(0V ~ +10V)。

2. 装置说明

- D40: 输入信号平均值。
- D50: 输入信号现在值。
- D0: 实际测量的电压现在值。
- D4: 实际的变频器频率值

3. 配线

- 将变频器 VFD-B 提供的模拟量输出 DC 0 ~ 10V 范围的电压配接于 DVP04AD-E2 的 CH1 通道上, 如下所示

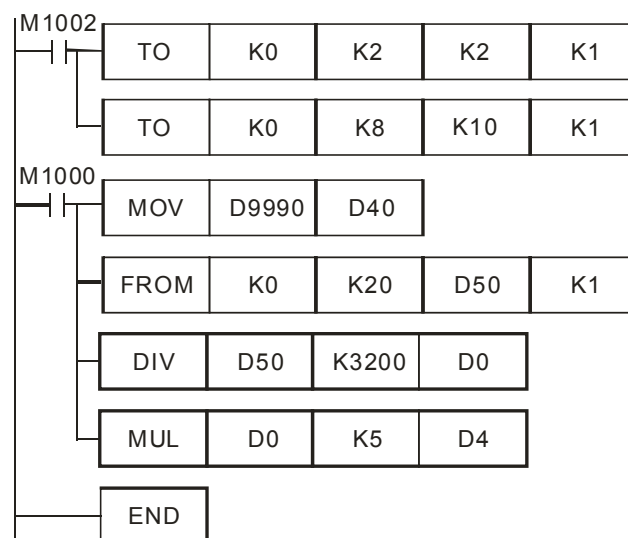


## 4. 程序说明

- PLC 由 STOP→RUN, 由于变频器 VFD-B 提供的模拟量输出电压范围为 DC 0 ~ 10V, 因此先设定 DVP04AD-E2 为电压输入模式 2 (0V ~ +10V)。
- 将所测量到的输入信号现在值存入 D50。
- 在 DVP04AD-E2 的电压模式中 DC 0 ~ 10V 的数值范围为 K0 ~ K32,000, D50 所得到的值将为实际电压的 3200 倍 (即  $32000/10V=3200$ ), 故需将 D50 所测量的数值除以 3200, 再存入数据寄存器 D0 的中, 即可得到实际测量的电压值。
- D0 所得到的值将为实际的电压值的 5 倍 (0 ~ 50.0Hz 对应 0 ~ 10V), 故将 D0 所测量的数值乘以 5, 再存入数据寄存器 D4 的中, 即可得到输出的频率值。

## 5. 范例程序

梯形图:



动作说明:

设定为模式 2 (电压输入模式 0 ~ 10V)

设定信号的平均次数为 10 次

所测量到的输入信号平均值存入 D40

所测量到的输入信号现在值存入 D50

$D50/3200 = D0$  (即为实际测量的电压值)

$D0*5 = D4$  (即为输出的频率值)

1

**MEMO**

1

# 2

## 模拟量输出模块 DVP02/04DA-E2

**DVP04DA-E2 (DVP02DA-E2)** 模拟量输出模块接收来自 PLC 主机的 4 (2) 组 16 位数字量, 再将数字量转换为 4 (2) 点模拟量输出信号(电压或电流输出信号皆可)。并可透过主机以 **FROM / TO** 指令来读写模块内数据, 或用 **MOV** 指令直接写入对应通道的输出值 (请参考 2.5.3 寄存器 D9900 ~ D9999 使用说明)。使用者根据配线选择电压输出或电流输出。电压输出范围 **-10V ~ 10V ( $\pm 32,000$ )**。电流输出范围 **0mA ~ 20mA (0 ~ 32,000)**。

### 目录

2.1 D/A 转换概念 .....	2-2
2.2 产品外观及各部分介绍 .....	2-2
2.3 外部配线 .....	2-3
2.4 规格.....	2-4
2.5 控制寄存器 CR (Control Register).....	2-5
2.6 D/A 转换特征曲线.....	2-14
2.7 应用范例 .....	2-19

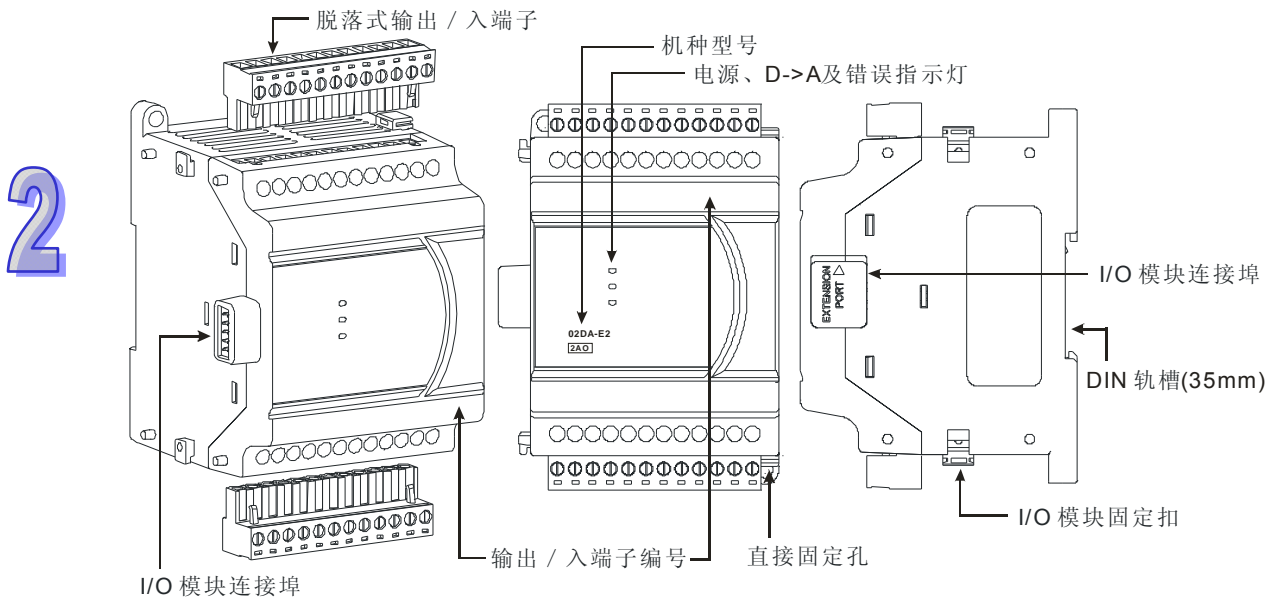
## 2.1 D/A 转换概念

在应用的领域中，有许多的控制信号，是以模拟量信号的模式进行控制，且以-10V ~ 10V 与 0 ~ 20mA 范围为最常见的信号范围。因此需将 PLC 数值数据转换为模拟量信号来控制周边装置。

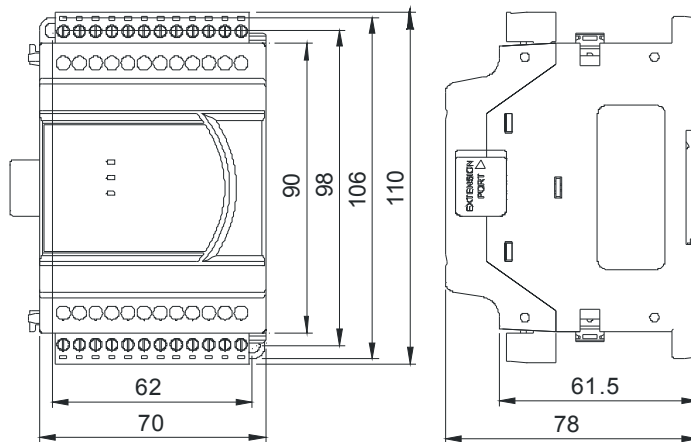
例如: PLC 数值数据-32,000 ~ 32,000 的范围。经由 DA 模块的转换成为-10V ~ 10V 的电压值，所输出的电压可控制周边模拟量装置。

## 2.2 产品外观及各部分介绍

### 2.2.1 各部分介绍



### 2.2.2 外观尺寸



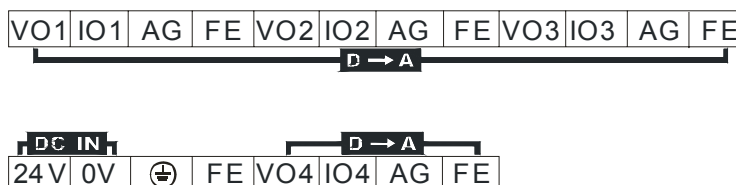
尺寸单位: mm

## 2.2.3 端子配置

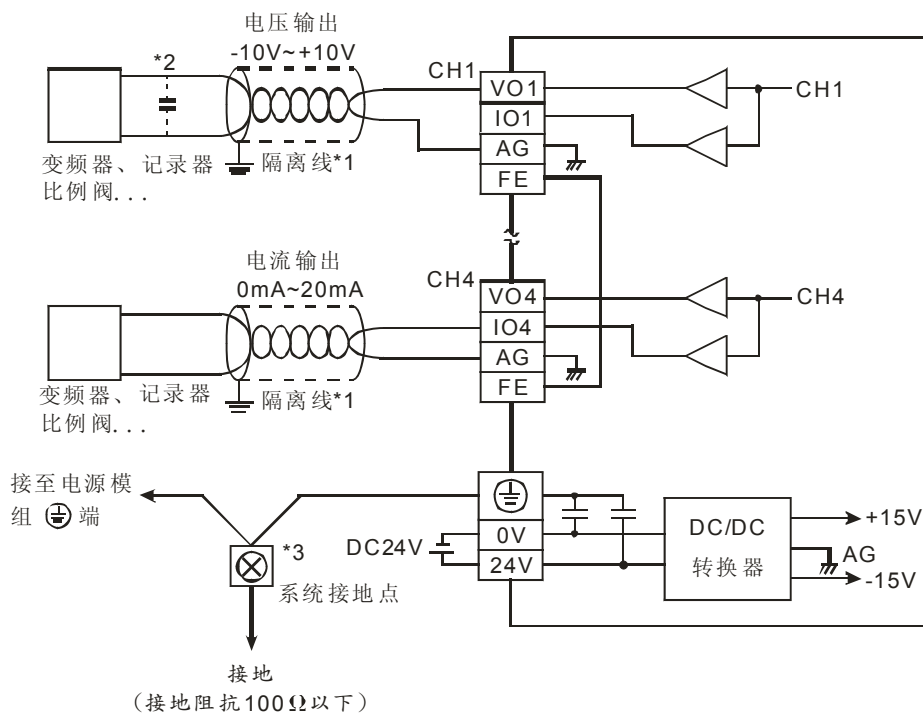
DVP02DA-E2 I/O 端子配置



DVP04DA-E2 I/O 端子配置



## 2.3 外部配线



\*1: 模拟量输出请与其它电源线隔离。

\*2: 如果负载的输入端涟波太大, 造成配线的干扰时, 请连接  $0.1 \sim 0.47\mu\text{F}$  25V 的电容。\*3: 请将电源模块的  $\oplus$  端及 DA 模拟量信号输出模块的  $\oplus$  端连接到系统接地点, 再将系统接地点接地或接到配电箱的机壳上。

## 2.4 规格

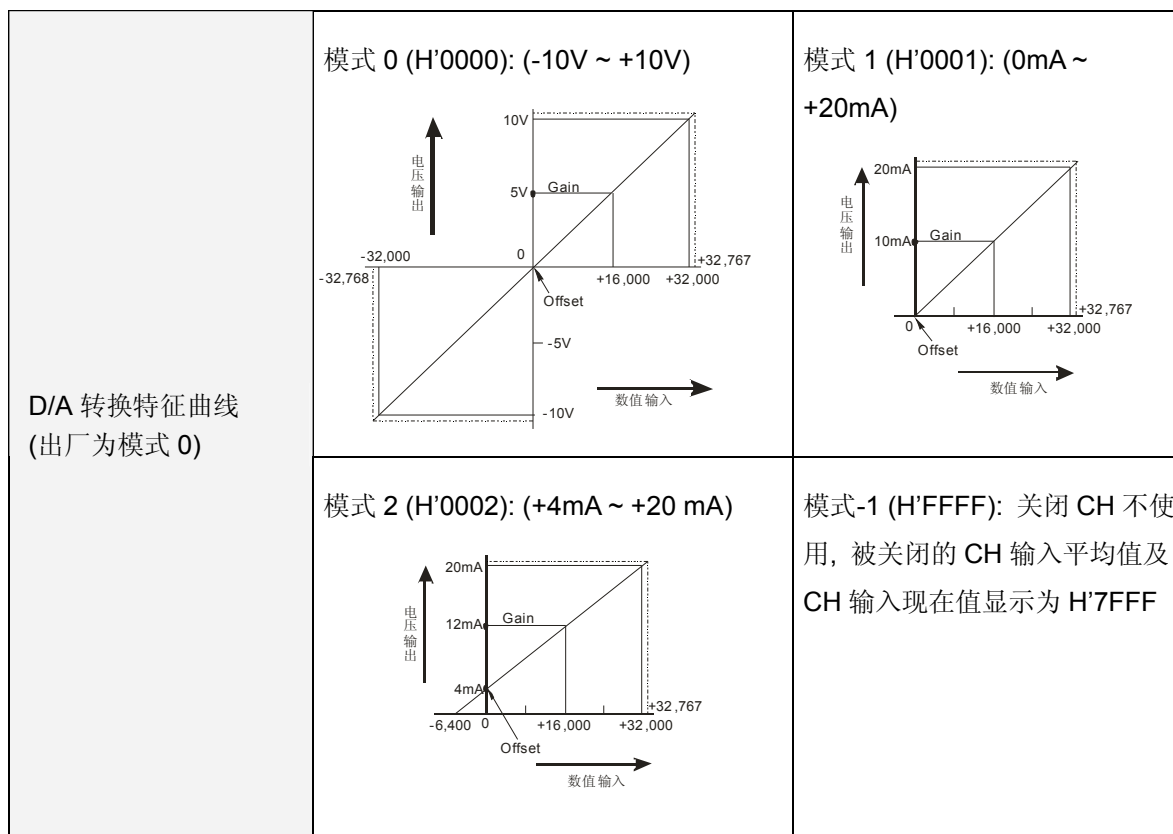
### 2.4.1 电气规格

数字量/模拟量模块 (02D/A & 04D/A)	
电源电压	24VDC (20.4VDC ~ 28.8VDC) (-15% ~ +20%)
额定最大消耗功率	02DA: 1.5W, 04DA: 3W, 由外部电源供应。
连接方式	脱落式欧式端子座 (端点距离: 5mm)
保护	电压输出有短路保护但须注意长时间短路仍有可能造成内部线路损坏, 电流输出可开路。
操作 / 储存环境	操作: 0°C ~ 55°C (温度), 50 ~ 95% (湿度) 污染等级 2 储存: -25°C ~ 70°C (温度), 5 ~ 95% (湿度)
耐振动 / 冲击	国际标准规范 IEC61131-2, IEC 68-2-6 (TEST Fc) / IEC61131-2 & IEC 68-2-27 (TEST Ea)
与 DVP-PLC 主机串接说明	模块编号以靠近主机的顺序自动编号由 0 到 7, 最大可连接 8 台且不占用数字量 I/O 点数。

### 2.4.2 功能规格

02DA/04DA	电压输出(Voltage output)	电流输出(Current output)	
模拟量信号输出通道	2 通道或 4 通道 / 台		
模拟量输出范围	-10V ~ 10V	0 ~ 20mA	4mA ~ 20mA
数字量范围	-32,000 ~ +32,000	0 ~ +32,000	0 ~ +32,000
数字数据范围极限值	-32,768 ~ +32,767	0 ~ +32,767	-6,400 ~ +32,767
硬件分辨率	14 bits	14bits	14bits
输出阻抗	0.5Ω or 更低		
总和精密度(Overall accuracy)	±0.5% 在(25°C, 77°F)范围内满刻度时 ±1% 在(0 ~ 55°C, 32 ~ 131°F)范围内满刻度时。		
响应时间(Response time)	400μs × 通道数		
最大输出电流	5mA	-	
容许负载阻抗	1KΩ ~ 2MΩ	0 ~ 500Ω	
数字数据格式	16 位二补码, 有效位 16Bits		
隔离方式	模拟量输入与数字电路的间, 通过光耦隔离, 模拟量通道间未隔离 数字电路与接地的间: 500VDC 模拟量输入与接地的间: 500VDC 模拟量输入与数字电路的间: 500VDC 24VDC 与接地的间: 500VDC		





## 2.5 控制寄存器 CR (Control Register)

### 2.5.1 控制寄存器 CR 一览表

DVP02DA-E2 / DVP04DA-E2				说明
CR#	保持型	寄存器名称		
#0	O	R	机种型号	系统内定: DVP02DA-E2 机种代码 = H'0041 DVP04DA-E2 机种代码 = H'0081
#1	O	R	韧体版本	16 进制, 显示目前韧体版本
#2	O	R/W	CH1 输出模式设定	输出模式设定: 出厂设定值为 H'0000。以 CH1 来说明 模式 0 (H'0000): 电压输出(-10V ~ +10V) 模式 1 (H'0001): 电流输出 (0mA ~ +20mA) 模式 2 (H'0002): 电流输出 (4mA ~ +20mA) 模式-1 (H'FFFF): 关闭 CH1 不使用
#3	O	R/W	CH2 输出模式设定	
#4	O	R/W	CH3 输出模式设定	
#5	O	R/W	CH4 输出模式设定	
#6 ~ #15			保留	

DVP02DA-E2 / DVP04DA-E2				说明
CR#	保持型		寄存器名称	
#16	○	R/W	CH1 输出数值	通道 CH1~CH4 输出数值, 可设定范围 K-32,000 ~ K32,000。出厂设定值为 K0
#17	○	R/W	CH2 输出数值	
#18	○	R/W	CH3 输出数值	
#19	○	R/W	CH4 输出数值	
#20 ~ #27	保留			
#28	○	R/W	CH1 微调 Offset 值	通道 CH1 ~ CH4 信号的 Offset 设定, 出厂设定值为 K0  Offset 定义: 当数字输入值为 0 时的电压(电流)输出值
#29	○	R/W	CH2 微调 Offset 值	
#30	○	R/W	CH3 微调 Offset 值	
#31	○	R/W	CH4 微调 Offset 值	
#32 ~ #33	保留			
#34	○	R/W	CH1 微调 Gain 值	通道 CH1 ~ CH4 信号的 Gain 设定, 出厂设定值为 K16,000  Gain 定义: 当数字输入值为 16,000 时的电压(电流)输出值
#35	○	R/W	CH2 微调 Gain 值	
#36	○	R/W	CH3 微调 Gain 值	
#37	○	R/W	CH4 微调 Gain 值	
#38 ~ #39	保留			
#40	○	R/W	禁止设定值变更	CH1 ~ CH4 禁止设定值变更, 出厂设定值为 H'0000
#41	X	R/W	储存所有设定值	储存保持参数的设定值, 出厂设定值为 H'0000
#42	X	R/W	恢复出厂设定	恢复出厂设定, 出厂设定值为 H'0000
#43	X	R	错误状态	储存所有错误状态的数据寄存器, 详细内容请参照错误信息表
#44 ~ #99	保留			
#100	○	R/W	上下限侦测致能/禁能	上下限侦测功能致能/禁能, 出厂设定值为 H'0000
#101	X	R/W	上下限值状态	上下限值状态显示, 出厂设定值为 H'0000
#102	○	R/W	CH1 上限设定值	CH1 ~ CH4 上限值设定, 出厂设定值为 K32,000
#103	○	R/W	CH2 上限设定值	
#104	○	R/W	CH3 上限设定值	
#105	○	R/W	CH4 上限设定值	
#106 ~ #107	保留			

2

DVP02DA-E2 / DVP04DA-E2				说明
CR#	保持型	寄存器名称		
#108	○	R/W	CH1 下限设定值	CH1 ~ CH4 下限值设定, 出厂设定值为 K-32,000
#109	○	R/W	CH2 下限设定值	
#110	○	R/W	CH3 下限设定值	
#111	○	R/W	CH4 下限设定值	
#112 ~ #113	保留			
#114	○	R/W	CH1 输出更新时间	CH1 ~ CH4 输出更新时间设定, 出厂设定值为 H'0000
#115	○	R/W	CH2 输出更新时间	
#116	○	R/W	CH3 输出更新时间	
#117	○	R/W	CH4 输出更新时间	
#118	○	R/W	LV 输出状态设定	低电压 LV 发生时, 输出状态设定, 出厂设定值为 H'0000
符号定义: ○ 表示为保持型, 当 CR#41 设定为 H'5678 时, 会将数据保存, X 表示为非保持型 R 表示为可使用 FROM 指令读取数据, W 表示为可使用 TO 指令写入数据 电压输出模式 0: $0.3125\text{mV} = 20\text{V}/64,000$ 电流输出模式 1: $0.625\mu\text{A} = 20\text{mA}/32,000$ 电流输出模式 2: $0.5\mu\text{A} = 16\text{mA}/32,000$				

### 2.5.2 控制寄存器 CR 内容说明

**CR#0:** 机种型号

[说明]

1. DVP02DA-E2 机种代码 = H'0041
2. DVP04DA-E2 机种代码 = H'0081
3. 使用者可在程序中将此机种型号读出, 以判断扩展模块是否存在。

**CR#1:** 韧体版本

[说明]

本机韧体版本, 以 16 进制显示, 例如: H'0100, 表示韧体版本为 V1.00。

**CR#2, 3, 4, 5: CH1 ~ CH4 输出模式设定**

## [说明]

1. 内容值用来设定模拟量信号输出模块内部通道的工作模式，每个通道各有四种模式，可独立设定，出厂设定值为 H'0000。
2. 将 CH1 设定为模式 1 (H'0001) 时，需将 CR#2 设为 H'0001。以 CH1 来说明：  
 模式 0 (H'0000): 电压输出 (-10V ~ +10V)  
 模式 1 (H'0001): 电流输出 (0mA ~ 20mA)  
 模式 2 (H'0002): 电流输出 (4mA ~ 20mA)  
 模式-1 (H'FFFF): 关闭 CH1 不使用

**CR#16, 17, 18, 19: CH1 ~ CH4 输出数值**

## [说明]

1. 内容值用来设定 CH1 ~ CH4 输出数值，可设定范围 K-32,000 ~ K32,000
2. 出厂设定值为 K0。

**CR#28, 29, 30, 31: CH1 ~ CH4 微调 Offset 值**

## [说明]

1. 内容值为 CH1 ~ CH4 微调 Offset 值，当数字输入值为 0 时的电压(电流)输出值。
2. 出厂设定值为 K0。

**CR#34, 35, 36, 37: CH1 ~ CH4 微调 Gain 值**

## [说明]

1. 内容值为 CH1 ~ CH4 微调 Gain 值，当数字输入值为 16,000 时的电压(电流)输出值。
2. 出厂设定值为 K16,000。

**CR#40: 禁止设定值变更**

## [说明]

内容值用来设定是否允许变更相关 CR# 参数的设定值，出厂设定值为 H'0000。

CR#40	说明
bit0	b0=0, CH1 允许变更; b0=1, CH1 禁止变更
bit1	b1=0, CH2 允许变更; b1=1, CH2 禁止变更
bit2	b2=0, CH3 允许变更; b2=1, CH3 禁止变更

CR#40	说明
bit3	b3=0, CH4 允许变更; b3=1, CH4 禁止变更
bit4 ~ bit15	保留

CR#40 内容值会影响的相关 CR# 如下表所示

CR#	说明
CR#2 ~ CR#5	CH1 ~ CH4 输出模式设定
CR#28 ~ CR#31	CH1 ~ CH4 信号的 Offset 设定
CR#34 ~ CR#37	CH1 ~ CH4 信号的 Gain 设定
CR#42	恢复出厂设定
CR#100	上下限侦测致能/禁能
CR#102 ~ CR#105	CH1 ~ CH4 上限设定值
CR#108 ~ CR#111	CH1 ~ CH4 下限设定值
CR#114 ~ CR#117	CH1 ~ CH4 输出更新时间设定
CR#118	LV 输出状态设定

#### CR#41: 储存所有设定值

[说明]

用来设定是否将目前保持型 CR# 设定值存入内部存储器中。预设为 H'0 不动作，当写入 H'5678 会将所有标示可设定保持的 CR# 寄存器的设定值储存到内部存储器中。储存完成后，CR#41 会显示为 H'FFFF，表示储存成功。出厂设定值为 H'0000。

设定值	功能
H'0	不动作
H'FFFF	储存成功
H'5678	写入内部存储器

注意: 写入值若不为 H'5678, CR#41 会自动回复为 H'0, 例如该 CR 写入 K1, 会回复为 K0。

#### CR#42: 恢复出厂设定

[说明]

内容值用来设定是否将相关 CR# 参数的内容值恢复成出厂设定值，出厂设定值为 H'0000。

CR#	说明
bit0	b0=0, CH1 无动作; b0=1, CH1 恢复出厂设定值
bit1	b1=0, CH2 无动作; b1=1, CH2 恢复出厂设定值

bit2	b2=0, CH3 无动作; b2=1, CH3 恢复出厂设定值
bit3	b3=0, CH4 无动作; b3=1, CH4 恢复出厂设定值
bit4 ~ bit15	保留

注意: 在 bit0 ~ bit3 写入 1 会将相关 CR# 参数的内容值恢复成出厂设定值, 完成后 bit0 ~ bit3 自动回复为 0。如果 CR#40 被设定成禁止变更, 则 CR#42 设定无效, bit0 ~ bit3 自动回复为 0, 相关 CR 参数的内容值不变化。CR#43 错误状态表 bit12=1 (设定禁止变更)。

CR#42 内容值会影响的相关 CR#如下表所示:

CR#	寄存器名称
CR#2 ~ CR#5	CH1 ~ CH4 输出模式设定
CR#28 ~ CR#31	CH1 ~ CH4 信号的 Offset 设定
CR#34 ~ CR#37	CH1 ~ CH4 信号的 Gain 设定
CR#100	上下限侦测致能/禁能
CR#102 ~ CR#105	CH1 ~ CH4 上限设定值
CR#108 ~ CR#111	CH1 ~ CH4 下限设定值
CR#114 ~ CR#117	CH1 ~ CH4 输出更新时间设定
CR#118	LV 输出状态设定

**CR#43: 错误状态**

[说明]

错误状态值, 请参照错误状态表:

说明		
bit0	K1 (H'1)	电源异常
bit1	K2 (H'2)	硬件故障
bit2	K4 (H'4)	转换值超出所设定的上下限
bit3 ~ bit8		保留
bit9	K512(H'0200)	模式设定错误
bit10		保留
bit11	K2048(H'0800)	上下限值设定错误
bit12	K4096(H'1000)	设定值禁止变更
bit13	K8192(H'2000)	下级模块断线
bit14 ~ bit15		保留

注：每个错误状态由相对应的位 b0 ~ b13 决定，有可能会同时产生两个以上的错误状态，0 代表正常无错误，1 代表有错误状态产生。

注：bit13 表示的含义：第 1 台 I/O 模块可检测第 2 台 I/O 模块是否与第 1 台 I/O 模块断开连接，第 2 台 I/O 模块可检测第 3 台 I/O 模块是否与第 2 台 I/O 模块断开连接，但要保证第 1 台 I/O 模块及第 2 台 I/O 模块与主机连接正常，其它的以此类推。

### CR#100: 上下限侦测致能/禁能

[说明]

内容值用来设定是否启动上下限侦测功能，出厂设定值为 H'0000。

说明	
bit0=1	CH1 上下限侦测致能
bit1=1	CH2 上下限侦测致能
bit2=1	CH3 上下限侦测致能
bit3=1	CH4 上下限侦测致能
bit4 ~ bit7	保留
bit8=1	CH1 超出上下限限制致能
bit9=1	CH2 超出上下限限制致能
bit10=1	CH3 超出上下限限制致能
bit11=1	CH4 超出上下限限制致能
bit12 ~ bit15	保留

### CR#101: 上下限值状态

[说明]

内容值用来显示上下限值状态，出厂设定值为 H'0000。

说明	
bit0=1	CH1 超出下限值
bit1=1	CH2 超出下限值
bit2=1	CH3 超出下限值
bit3=1	CH4 超出下限值
bit4 ~ bit7	保留
bit8=1	CH1 超出上限值
bit9=1	CH2 超出上限值
bit10=1	CH3 超出上限值

说明	
bit11=1	CH4 超出上限值
bit12 ~ bit15	保留

**CR#102, 103, 104, 105:** CH1 ~ CH4 上限设定值

[说明]

设定通道 CH1 ~ CH4 信号上限设定值, 出厂设定值为 K32,000。

**CR#108, 109, 110, 111:** CH1 ~ CH4 下限设定值

[说明]

设定通道 CH1 ~ CH4 信号下限设定值, 出厂设定值为 K-32,000。

**CR#114, 115, 116, 117:** CH1 ~ CH4 输出更新时间

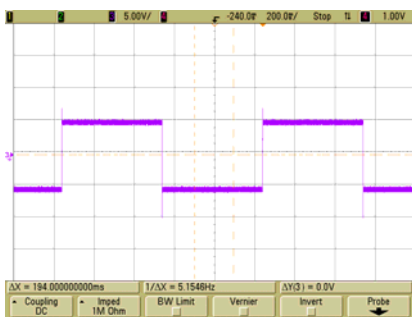
[说明]

设定通道 CH1 ~ CH4 信号输出更新时间, 出厂设定值为 H'0000。

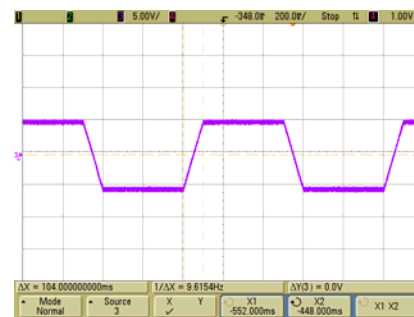
设定范围 (单位: 100ms)	默认值
0 ~ 100 (0s ~ 10s)	0

输出波形请参考下图:

输出更新时间=0, 输入数值变化时, 输出会及时变化



输出更新时间=1 (100ms), 输入数值变化时, 输出会以设定的输出更新时间 100ms 来变化



**CR#118:** LV 输出状态设定

[说明]

低电压 LV 发生时, 输出状态设定, 出厂设定值为 H'0000

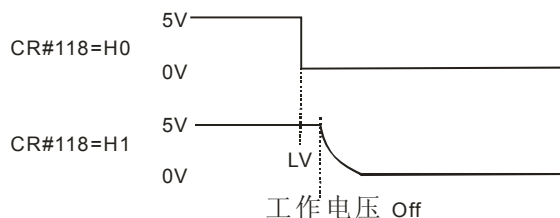
设定值	功能

2



H'0	当低电压 LV 发生时, D/A 输出直接关闭, 待 LV 信号解除后恢复正常输出
H'1	当低电压 LV 发生时, D/A 输出会持续输出直到工作电压 Off 后, 自然放电到无输出, 待 LV 信号解除后恢复正常输出

输出波形请参考下图:



### 2.5.3 寄存器 D9900 ~ D9999 使用说明

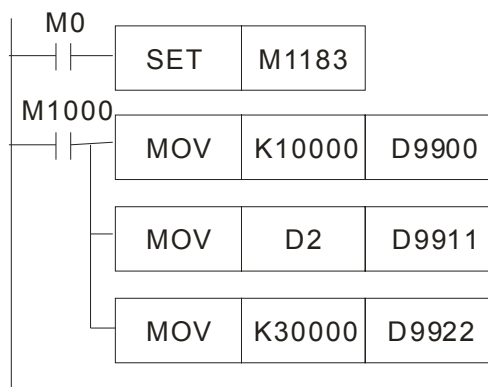
ES2 主机连接特殊 I/O 模块时, 寄存器 D9900 ~ D9999 将被占用, 使用者可利用 MOV 指令在程序中指定 D9900 ~ D9999 来运算, 若要将此功能关闭请将 M1183 (关闭特殊 I/O 模块自动对应读写功能) 设定为 On。

ES2 主机连接 DVP02/04DA-E2 时, 特殊寄存器的分配如下:

第一台	第二台	第三台	第四台	第五台	第六台	第七台	第八台	说明
D1320	D1321	D1322	D1323	D1324	D1325	D1326	D1327	联机特殊 I/O 模块机种代码
D9900	D9910	D9920	D9930	D9940	D9950	D9960	D9970	CH1 输出数值
D9901	D9911	D9921	D9931	D9941	D9951	D9961	D9971	CH2 输出数值
D9902	D9912	D9922	D9932	D9942	D9952	D9962	D9972	CH3 输出数值
D9903	D9913	D9923	D9933	D9943	D9953	D9963	D9973	CH4 输出数值

范例:

梯形图:



说明:

M0=On 时, 关闭特殊 I/O 模块自动对应读写功能

将第一台通道 CH1 的输出值设为 K10000

将第二台通道 CH2 的输出值设为 D2

将第三台通道 CH3 的输出值设为 K30000

## 2.6 D/A 转换特征曲线

使用者可依实际需要来调整转换特征曲线, 调整时以改变 Offset 值(CR#28 ~ CR#31) 及 Gain 值(CR#34 ~ CR#37)来进行。

Gain 定义: 当数字输入值为 16,000 时的电压(电流)输出值。

Offset 定义: 当数字输入值为 0 时的电压(电流)输出值。

- 电压输出模式 0:  $0.3125\text{mV} = 20\text{V}/64,000$

公式:

$$Y(V) = \left[ \frac{X \times (\text{Gain} - \text{Offset})}{16000} + \text{Offset} \right] \times \left( \frac{10(V)}{32000} \right)$$

Y=电压输出, X=数字输入

- 电流输出模式 1:  $0.625\mu\text{A} = 20\text{mA}/32,000$

公式:

$$Y(\text{mA}) = \left[ \frac{X \times (\text{Gain} - \text{Offset})}{16000} + \text{Offset} \right] \times \left( \frac{20(\text{mA})}{32000} \right)$$

Y=电流输出, X=数字输入

- 电流输入模式 2:  $0.5\mu\text{A} = 16\text{mA}/32,000$

由上列电流输出模式 1 的公式推算, 将 Gain = 12mA (19,200), Offset = 4mA (6,400)带入公式

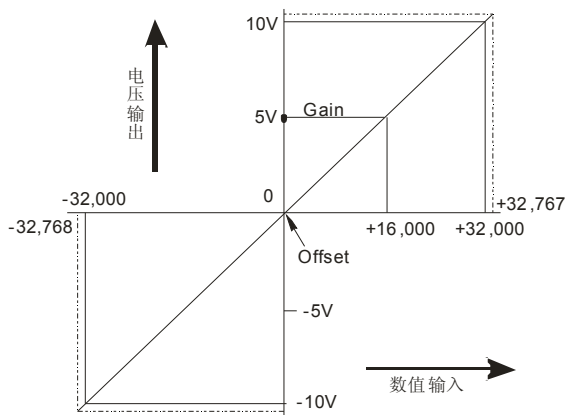
$$Y(\text{mA}) = \left[ \frac{X \times (19200 - 6400)}{16000} + 6400 \right] \times \left( \frac{20(\text{mA})}{32000} \right)$$

Y=电流输出, X=数字输入

2

## 2.6.1 电压输出模式

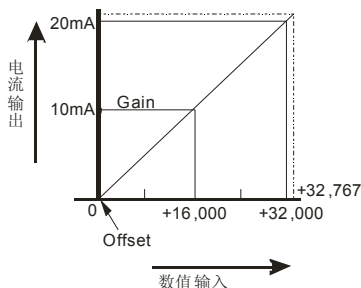
- 模式 0 (H'0000): (-10V ~ +10V)



模式 0 (CR#2 ~ CR#5)	-10V ~ +10V, Gain = 5V (16,000), Offset = 0V (0)
Gain (CR#28 ~ CR#31)	当数字输入值为 16,000 时的电压输出值
Offset (CR#34 ~ CR#37)	当数字输入值为 0 时的电压输出值
数字数据范围	-32,000 ~ +32,000
数字数据范围极限值	-32,768 ~ +32,767

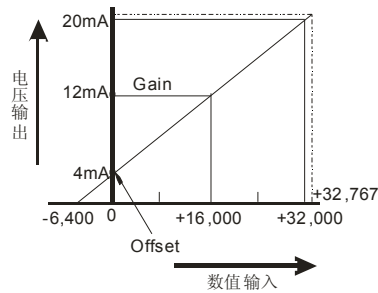
## 2.6.2 电流输出模式

- 模式 1 (H'0001): (0mA ~ +20mA)



模式 1 (CR#2 ~ CR#5)	0mA ~ +20mA, Gain = 10mA (16,000), Offset = 0mA (0)
Gain (CR#28 ~ CR#31)	当数字输入值为 16,000 时的电流输出值
Offset (CR#34 ~ CR#37)	当数字输入值为 0 时的电流输出值
数字数据范围	0 ~ +32,000
数字数据范围极限值	0 ~ +32,767

- 模式 2 (H'0002): (4mA ~ +20mA)



模式 2 (CR#2 ~ CR#5)	4mA ~ +20mA, Gain = 12mA (19,200), Offset = 4mA (6,400)
Gain (CR#28 ~ CR#31)	当数字输入值为 16,000 时的电流输出值
Offset (CR#34 ~ CR#37)	当数字输入值为 0 时的电流输出值
数字数据范围	0 ~ +32,000
数字数据范围极限值	-6400 ~ +32,767

### 2.6.3 电压输出模式 0 转换特征曲线调整

#### 1. 动作说明

- 以 04DA-E2 CH1 为例, 当 CR#2 设定为电压输出模式(模式 0)时, Offset 值将被设定为 0V (0), Gain 值则被设定为 5V (5V/0.3215mV = 16,000), 也就是说数值 -32,000 ~ +32,000 对应 -10 V ~ +10V 的输出电压值。
- 当使用者无法使用预设的模式 0 的电压输出模式时, 可根据实际需求, 来调整 D/A 转换特征曲线。例: 将 CH1 的 Offset 设定为 2V (2V/0.3215mV =6,400), Gain 设定为 6V (6V/0.3215mV=19,200)。

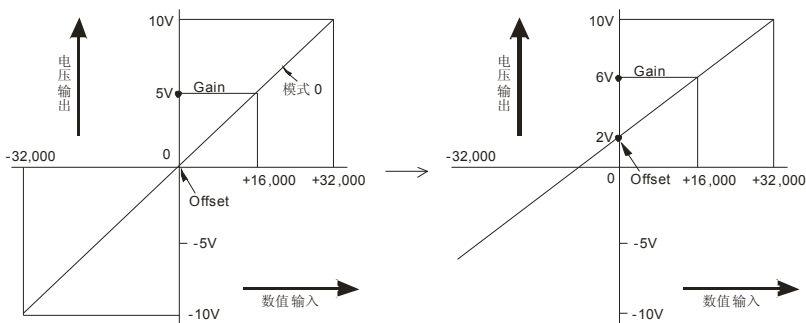
$$Y(V) = \left[ \frac{X \times (Gain - Offset)}{16000} + Offset \right] \times \left( \frac{10(V)}{32000} \right)$$

例: 若 X=16000, Y=?

$$Y(V) = \left[ \frac{16000 \times (19200 - 6400)}{16000} + 6400 \right] \times \left( \frac{10(V)}{32000} \right) = 6(V)$$

- 一般转换特征曲线调整只需设定一次, 可利用 CR#40 禁止设定值变更来防止误操作。

## 2. 调整后的特征曲线



## 3. 装置说明

- X0 = On: 设定 CH1 信号的输出的模式为模式 0。
- X1 = On: 设定 CH1 的 Offset 设定为 2V (6,400), Gain 设定为 6V (19,200)。
- M0 = On: 禁止 CH1 设定值变更。

## 4. 程序说明

- 当 X0=On 状态时, 设定 CR#2 为 K0 (H'0000), 将 CH1 信号输出的模式设定为模式 0 (电压输出模式)。
- 当 X1=On 状态时, 将 K6,400 (CH1 Offset) 写入 CR#28。将 K19,200 (CH1 Gain) 写入 CR#34。
- 当 X1 由 On→Off 时, 设定 M0=On, 启动禁止特征曲线微调。将 K1(H'1) 写入 CR#40, 即禁止 CH1 设定值变更。

## 5. 范例程序

梯形图:



动作说明:

设定 CH1 为模式 0 (电压输出模式)

设定 CH1 的 Offset

设定 CH1 的 Gain

禁止 CH1 设定值变更

2.6.4 电流输出模式 1 / 模式 2 转换特征曲线调整

1. 动作说明

- 以 04DA-E2 CH3 为例, 当 CR#2 设定为电流输出模式(模式 1)时, Offset 值将被设定为 0mA (0), Gain 值则被设定为 10mA (10mA/0.625μA =16,000), 也就是说数值 0 ~ +32,000 对应 0mA ~ +20mA 的输出电流值。
- 当 CR#2 设定为电流输出模式(模式 2)时, Offset 值将被设定为 4mA (4mA/0.625μA=6,400), Gain 值则被设定为 12mA (12mA/0.625μA =19,200), 也就是说数值 0 ~ +32,000 对应 4mA ~ +20mA 的输出电流值
- 当使用者无法使用模式 1 及模式 2 的电流输出模式时, 可根据实际需求, 来调整 D/A 转换特征曲线。例: 将 CH1 的 Offset 设定为 6mA (6mA/0.625μA=9,600), Gain 设定为 13mA (13mA/0.625μA=20,800)。

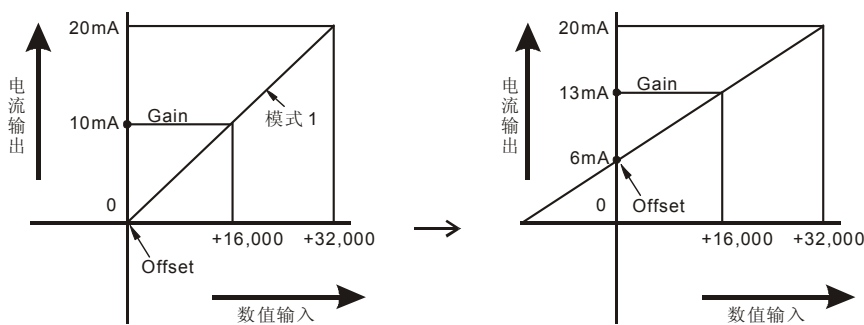
$$Y(mA) = \left[ \frac{X \times (Gain - Offset)}{16000} + Offset \right] \times \left( \frac{20(mA)}{32000} \right)$$

例: 若 X=16000, Y=?

$$Y(mA) = \left[ \frac{16000 \times (20800 - 9600)}{16000} + 9600 \right] \times \left( \frac{20(mA)}{32000} \right) = 13(mA)$$

- 一般转换特征曲线调整只需设定一次, 可利用 CR#40 禁止设定值变更来防止误操作。

2. 调整后特征曲线



3. 装置说明

- X0 = On: 设定 CH1 信号的输出的模式为模式 1。
- X1 = On: 设定 CH1 的 Offset 设定为 6mA (9,600), Gain 设定为 13mA (20,800)。
- M0 = On: 禁止 CH1 设定值变更。

4. 程序说明

- 当 X0=On 状态时, 设定 CR#2 为 K1 (H'0001), 将 CH1 信号输出的模式设定为模



式 1 (电流输出模式)。

- 当 X1=On 状态时, 将 K9,600 (CH1 Offset)写入 CR#28。将 K20,800(CH1 Gain)写入 CR#34。
- 当 X1 由 On→Off 时, 设定 M0=On, 启动禁止特征曲线微调。将 K1(H'1)写入 CR#40, 即禁止 CH1 设定值变更。

## 5. 范例程序

梯形图:

动作说明:



## 2.7 应用范例

### 2.7.1 模拟量电流输出

#### 1. 动作说明

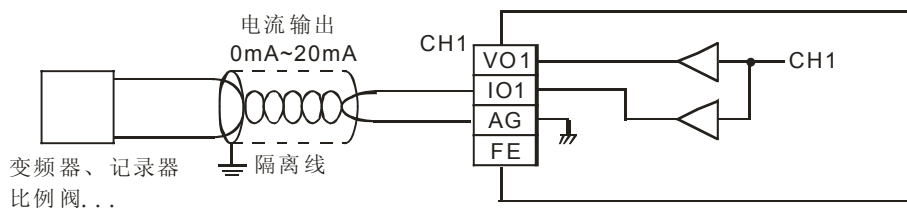
- 有一设备需经由数值设定, 转换成 0mA ~ 20mA 范围的电流值, 以提供模拟量电流给设备上的模拟量输入端子, 以实现模拟量电流输出控制的功能。
- 设定 DA 模块输出信号为模式 1, 电流输出模式(0mA ~ 20mA)。

#### 2. 装置说明

- D0: CH1 欲输出的电流值。
- D40: 转换为对应的 CH1 输出电流的数字值。

#### 3. 配线

- 将欲控制的模拟量输出电流信号配接于 DVP04DA-E2 的 CH1 通道上, 如下所示:

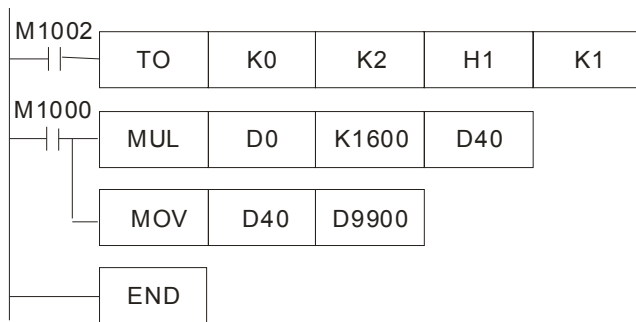


4. 程序说明

- PLC 由 STOP→RUN, 设定 CH1 为电流输出模式 1 (0mA ~ 20mA)。
- 在 DVP04DA 的电流模式中 0mA ~ 20mA 的数值范围为 K0 ~ K32,000。D0 为 CH1 欲输出的电流值, 为实际的输出电流对应数字值的 1/1600 倍 (即  $20/32000=1/1600$ ), 将 D0 所设定的输出电流值乘以 1600, 再存入数据寄存器 D40 之中, DVP04DA-E2 即可以指定电流作输出。

5. 范例程序

梯形图:



动作说明:

- CH1 设定为模式 1 (电流输出模式)
- D0 即为 CH1 欲输出的电流值
- D40 即为 CH1 输出电流的对应数字值

2

2.7.2 变频器速度控制

1. 动作说明

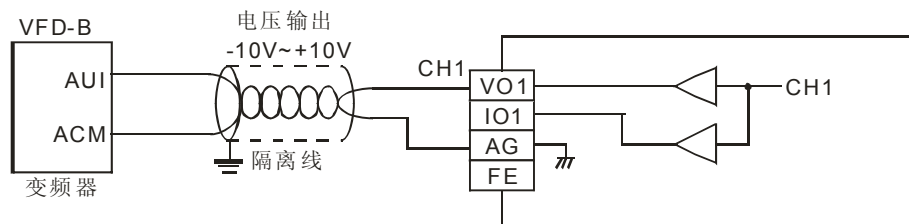
- VFD-B 变频器提供模拟量输入 AUI/ACM 端子, 可接受外部模拟量电压 -10V ~ 10V 范围的电压值, 来控制变频器正反频率 -50Hz ~ 50Hz 速度, 因此, 可利用 DVP04DA-E2 模拟量输出模块来完成变频器速度控制。
- 设定 D/A 模块输出信号为模式 0, 电压输出模式(-10V ~ 10V)。

2. 装置说明

- D0: 变频器的频率速度 (正反转频率 -50Hz ~ 50Hz)。
- D40: CH1 输出电压的对应数字值。

3. 配线

- 将变频器 VFD-B 的模拟量输入端子 AUI/ACM 配接到 DVP04DA-E2 的 CH1 通道上, 如下所示:





## 4. 程序说明

- PLC 由 STOP→RUN, 设定 CH1 为电压输出模式 0 (-10V ~ 10V)。
- 在 DVP04DA-E2 的电压输出模式中-10V ~ 10V 的数值范围为 K-32,000 ~ K32,000。D0 为变频器的频率 (正反转频率 -50Hz ~ 50Hz), 为实际输出电压的数字值的 1/640 倍 (即  $50/32000=1/640$ ), 将 D0 所设定的数值乘以 640, 再存入数据寄存器 D40 之中, DVP04DA 即以指定电压作输出。

## 5. 范例程序:

梯形图:



动作说明:

CH1 设定为模式 0 (电压输出模式)

D0 为变频器 VFD-B 的频率 (REV / FWD 频率 -50Hz ~ 50Hz), 运算后存入 D40

D40 即为 CH1 输出电压的对应数字值

2

## MEMO

2

# 模拟量输入/输出混合模块DVP06XA-E2

# 3

**DVP06XA-E2** 模拟量输入/输出混合模块可接受外部 4 点模拟量信号输入 (电压或电流皆可)并将之转换成 16 位之数字信号。模拟量信号输出部份接受来自 PLC 主机的 2 组 16 位数字数据, 再将数字数据转换为 2 点模拟量信号输出 (电压或电流皆可)。并可透过主机以 **FROM / TO** 指令来读写模块内数据, 或以 **MOV** 指令直接读取对应通道的平均值, 或直接写入对应通道的输出值 (请参考 3.5.3 寄存器 D9900 ~ D9999 使用说明)。

模拟量信号输入部份, 使用者可经由配线选择电压输入或电流输入。电压输入范围  $\pm 10V (\pm 32,000)$ , 电流输入范围  $\pm 20mA (\pm 32,000)$ 。

模拟量信号输出部份, 使用者可经由配线选择电压输出或电流输出。电压输出范围  $-10V \sim 10V (\pm 32,000)$ 。电流输出范围  $0mA \sim 20mA (0 \sim 32,000)$ 。

## 目录

3.1 A/D 及 D/A 转换概念.....	3-2
3.2 产品外观及各部分介绍.....	3-2
3.3 外部配线 .....	3-3
3.4 规格.....	3-4
3.5 控制寄存器 CR (Control Register).....	3-7
3.6 A/D 及 D/A 转换特性曲线 .....	3-18
3.7 应用范例 .....	3-34

### 3.1 A/D 及 D/A 转换概念

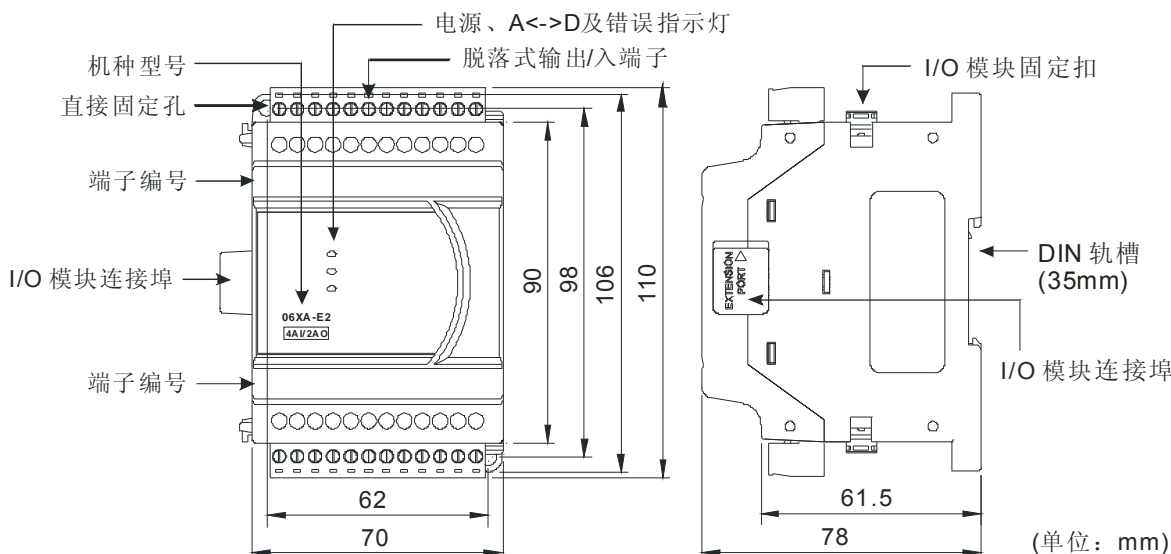
在应用的领域中，有许多的量测单元，是以模拟量信号的型式进行传送的动作，且以电压-10~10V 与电流-20~20mA 范围为最多见之信号范围。若要将模拟量信号作为 PLC 控制演算的参数时，则需转换为数字值。有许多的控制信号，是以模拟量信号的模式进行控制，且以-10V~10V 与 0~20mA 范围为最多见之信号范围。因此，需将 PLC 数值数据转换为模拟量信号来控制周边装置。

例如：电压-10~10V 经由 XA 模块的模拟量输入功能转换为-32,000 ~ +32,000 的数值范围后，PLC 再以 FROM/TO 指令对 XA 模块的模拟量输入 CR 寄存器进行读写的动作，所传回至 PLC 的信号为 K-32,000~ K32,000 的数字数据，即可提供 PLC 进行运算处理。

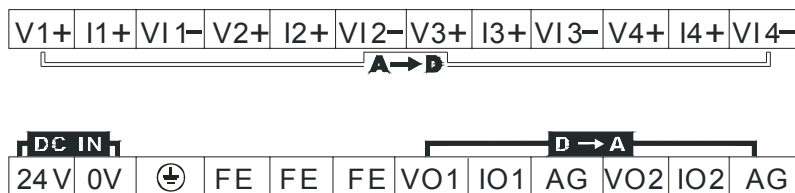
例如：PLC 数值数据-32,000~32,000 的范围，经由 XA 模块的模拟量输出功能转换为-10V~10V 的电压值，所输出的电压即可提供周边模拟量装置进行控制。

### 3.2 产品外观及各部分介绍

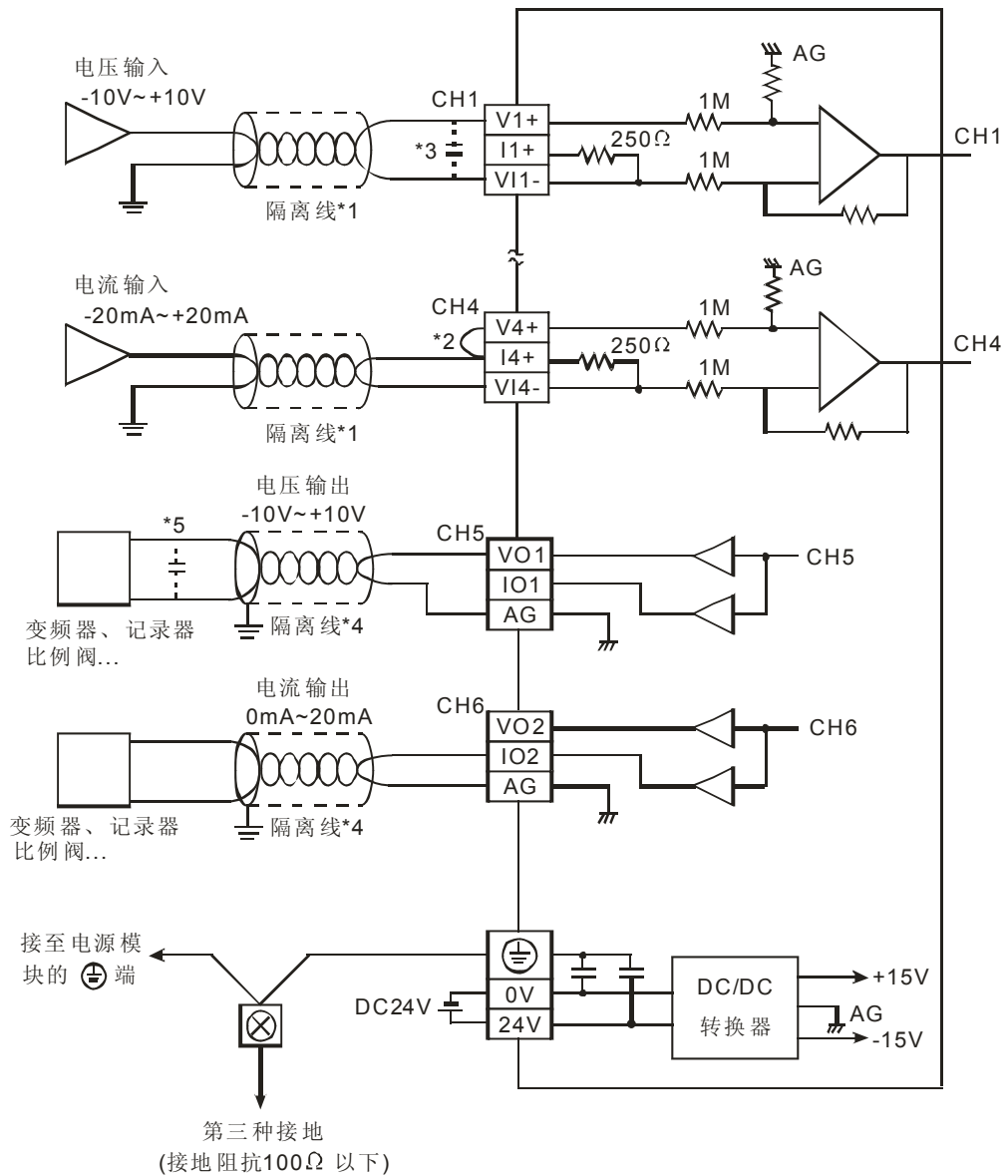
#### 3.2.1 DVP06XA-E2 各部分介绍 及外观尺寸



#### 3.2.2 DVP06XA-E2 I/O 端子台配置



## 3.3 外部配线



- \*1: 模拟量输入请与其它电源线隔离。
- \*2: 如果连接电流信号时, V+ 及 I+ 端子请务必短路。
- \*3: 如果输入电压有涟波造成配线受噪声干扰时请连接 0.1~0.47 μF 25V 之电容。
- \*4: 模拟量输出请与其它电源线隔离。
- \*5: 如果负载之输出端涟波太大造成配线受噪声干扰时, 请连接 0.1~0.47μF 25V 之电容。
- \*6: 请将电源模块之 ⊕ 端及 DVP06XA-E2 模拟量信号输出模块之 ⊕ 端连接到系统接地点, 再将系统接点作第三种接地或接到配电箱之机壳上。

### 3.4 规格

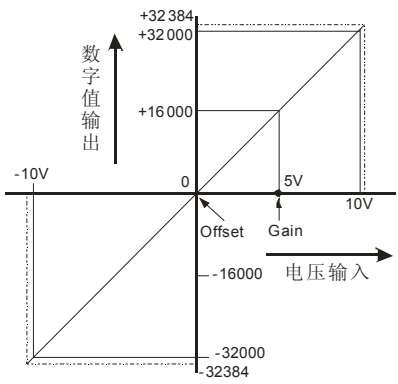
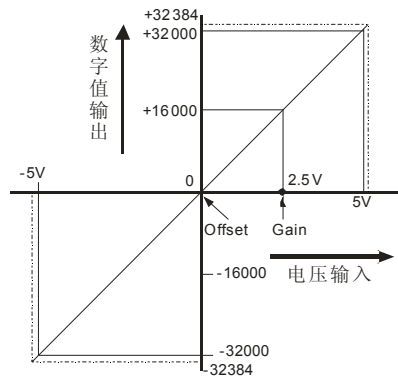
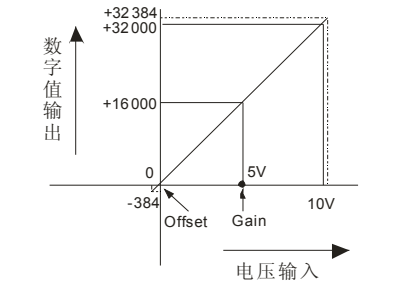
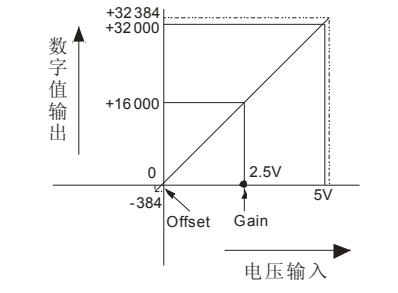
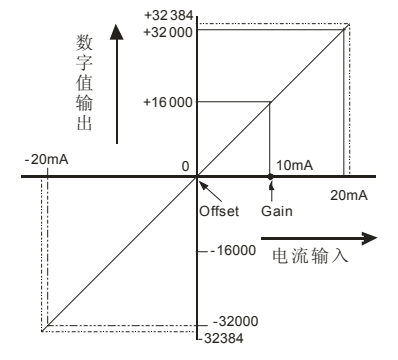
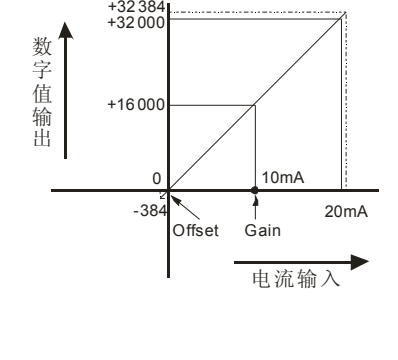
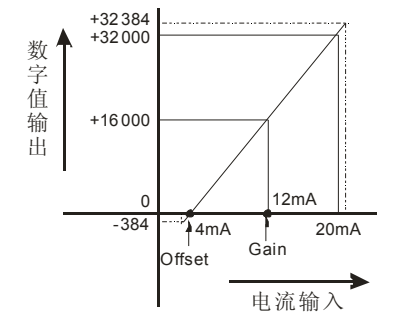
#### 3.4.1 电气规格

DVP06XA-E2	
电源电压	24VDC (20.4VDC ~ 28.8VDC) (-15% ~ +20%)
额定最大消耗功率	2.5W, 由外部电源供应。
连接方式	脱落式欧式端子座 (端点距离: 5mm)
操作 / 储存环境	操作: 0°C ~ 55°C (温度), 50 ~ 95% (湿度) 污染等级 2 储存: -25°C ~ 70°C (温度), 5 ~ 95% (湿度)
耐振动 / 冲击	国际标准规范 IEC61131-2, IEC 68-2-6 (TEST Fc) / IEC61131-2 & IEC 68-2-27 (TEST Ea)
与 DVP-PLC 主机串接说明	模块编号以靠近主机的顺序自动编号由 0 到 7, 最大可连接 8 台且不占用数字量 I/O 点数。

#### 3.4.2 功能规格

混合模块-A/D					
	电压输入(Voltage input)		电流输入(Current input)		
模拟量信号输入通道	4 通道/台				
模拟量输入范围	±10V	±5V	±20mA	0 ~ 20mA	4 ~ 20mA
数字转换范围	±32,000	±32,000	±32,000	0 ~ 32,000	0 ~ 32,000
数字转换范围极限值	±32,384	±32,384	±32,384	-384 ~ +32,384	-384 ~ +32,384
硬件分辨率	14 bits	14 bits	14 bits	13 bits	13 bits
输入阻抗	≧ 1MΩ		250Ω		
总和精密度 (Overall accuracy)	±0.5% 在(25°C, 77°F)范围内满刻度时 ±1% 在(0 ~ 55°C, 32 ~ 131°F)范围内满刻度时				
响应时间 (Response time)	400μs × 通道数				
隔离方式	模拟量输入与数字电路之间, 透过光耦隔离, 模拟量通道间未隔离 数字电路与接地之间: 500VDC 模拟量输入与接地之间: 500VDC 模拟量输入与数字电路之间: 500VDC 24VDC 与接地之间: 500VDC				
绝对输入范围	±15V		±32mA		
数字数据格式	16 位二补码, 有效位 16bits				
平均功能	有, CR#8 ~ CR#11 可设定, 设定范围: K1 ~ K100				
自我诊断功能	上下极限侦测 / 通道				

3

混合模块-A/D		
转换特性曲线 (出厂为模式 0)	模式 0 (H'0000): (-10V ~ +10V) 	模式 1 (H'0001): (-5V ~ +5V) 
	模式 2 (H'0002): (0V ~ +10V) 	模式 3 (H'0003): (0V ~ +5V) 
	模式 4 (H'0004): (-20mA ~ +20mA) 	模式 5 (H'0005): (0 ~ +20mA) 
	模式 6 (H'0006): (+4mA ~ +20mA) 	模式-1 (H'FFFF): 关闭 CH 不使用, 被关闭的 CH 输入平均值及 CH 输入现在值显示为 H'7FFF。

混合模块-D/A			
	电压输出(Voltage output)	电流输出(Current output)	
模拟量信号输出通道	2 通道		
模拟量输出范围	-10V ~ 10V	0 ~ 20mA	4mA ~ 20mA
数字数据范围	-32,000 ~ +32,000	0 ~ +32,000	0 ~ +32,000
数字数据范围极限值	-32,768 ~ +32,767	0 ~ +32,767	-6,400 ~ +32,767
硬件分辨率	14 bits	14 bits	14bits
输出阻抗	0.5Ω or 更低		
总和精密度(Overall accuracy)	±0.5% 在(25°C, 77°F)范围内满刻度时 ±1% 在(0 ~ 55°C, 32 ~ 131°F)范围内满刻度时。		
响应时间(Response time)	400μs × 通道数		
最大输出电流	5mA	-	
容许负载阻抗	1KΩ ~ 2MΩ	0 ~ 500Ω	
数字数据格式	16 位二补码, 有效位 16Bits		
隔离方式	模拟量输入与数字电路之间, 透过光耦隔离, 模拟量通道间未隔离 数字电路与接地之间: 500VDC 模拟量输入与接地之间: 500VDC 模拟量输入与数字电路之间: 500VDC 24VDC 与接地之间: 500VDC		
保护	电压输出有短路保护, 但需注意长时间短路仍有可能造成内部线路损坏。 电流输出可开路		
D/A 转换特性曲线 (出厂为模式 0)	模式 0 (H'0000): (-10V ~ +10V)		模式 1 (H'0001): (0mA ~ +20mA)
			模式-1 (H'FFFF): 关闭 CH 不使用, 被关闭的 CH 输入平均值及 CH 输入现在值显示为 H'7FFF。

3



## 3.5 控制寄存器 CR (Control Register)

## 3.5.1 控制寄存器 CR 一览表

DVP06XA-E2				说明	
CR#	保持型		寄存器名称		
#0	○	R	机种代码	系统内定, DVP04AD-E2 机种代码 = H'0080	
#1	○	R	韧体版本	16 进制, 显示目前韧体版本	
#2	○	R/W	CH1 输入模式设定	输入模式设定: 出厂设定值为 H'0000。以 CH1 来说明 模式 0 (H'0000): 电压输入 (-10V ~ +10V) 模式 1 (H'0001): 电压输入 (-5V ~ +5V) 模式 2 (H'0002): 电压输入 (0V ~ +10V) 模式 3 (H'0003): 电压输入 (0V ~ +5V) 模式 4 (H'0004): 电流输入 (-20mA ~ +20mA) 模式 5 (H'0005): 电流输入 (0mA ~ +20mA) 模式 6 (H'0006): 电流输入 (4mA ~ +20mA) 模式-1 (H'FFFF): 关闭 CH1 不使用	
#3	○	R/W	CH2 输入模式设定		
#4	○	R/W	CH3 输入模式设定		
#5	○	R/W	CH4 输入模式设定		
#6	○	R/W	CH5 输出模式设定		输出模式设定: 出厂设定值为 H'0000。以 CH5 来说明 模式 0 (H'0000): 电压输出 (-10V ~ +10V) 模式 1 (H'0001): 电流输出 (0mA ~ +20mA) 模式 2 (H'0002): 电流输出 (4mA ~ +20mA) 模式-1 (H'FFFF): 关闭 CH5 不使用
#7	○	R/W	CH6 输出模式设定		
#8	○	R/W	CH1 平均次数	通道 CH1 ~ CH4 信号的平均次数设定: 设定范围 K1 ~ K100 出厂设定值为 K10	
#9	○	R/W	CH2 平均次数		
#10	○	R/W	CH3 平均次数		
#11	○	R/W	CH4 平均次数		
#12	X	R	CH1 输入信号平均值	通道 CH1 ~ CH4 输入信号平均值显示	
#13	X	R	CH2 输入信号平均值		
#14	X	R	CH3 输入信号平均值		
#15	X	R	CH4 输入信号平均值		
#16	○	R/W	CH5 输出数值	通道 CH5~CH6 输出数值, 可设定范围 K-32,000 ~ K32,000。出厂设定值为 K0。	
#17	○	R/W	CH6 输出数值		
#18 ~ #19	保留				
#20	X	R	CH1 输入信号现在值	通道 CH1 ~ CH4 输入信号现在值显示	
#21	X	R	CH2 输入信号现在值		
#22	X	R	CH3 输入信号现在值		
#23	X	R	CH4 输入信号现在值		
#24 ~ #27	保留				

3

DVP06XA-E2			说明
CR#	保持型	寄存器名称	
#28	O R/W	CH1 微调 Offset 值	通道 CH1 ~ CH4 信号的 Offset 设定, 出厂设定值为 K0  Offset 定义: 当数字输出值为 0 时的电压(电流)输入值
#29	O R/W	CH2 微调 Offset 值	
#30	O R/W	CH3 微调 Offset 值	
#31	O R/W	CH4 微调 Offset 值	
#32	O R/W	CH5 微调 Offset 值	通道 CH5 ~ CH6 信号的 Offset 设定, 出厂设定值为 K0  Offset 定义: 当数字输入值为 0 时的电压(电流)输出值
#33	O R/W	CH6 微调 Offset 值	
#34	O R/W	CH1 微调 Gain 值	通道 CH1 ~ CH4 信号的 Gain 设定, 出厂设定值为 K16,000  Gain 定义: 当数字输出值为 16,000 时的电压(电流)输入值
#35	O R/W	CH2 微调 Gain 值	
#36	O R/W	CH3 微调 Gain 值	
#37	O R/W	CH4 微调 Gain 值	
#38	O R/W	CH5 微调 Gain 值	通道 CH5 ~ CH6 信号的 Gain 设定, 出厂设定值为 K16,000  Gain 定义: 当数字输入值为 16,000 时的电压(电流)输出值
#39	O R/W	CH6 微调 Gain 值	
#40	O R/W	禁止设定值变更	CH1 ~ CH6 禁止设定值变更, 出厂设定值为 H'0000
#41	X R/W	储存所有设定值	储存保持参数的设定值, 出厂设定值为 H'0000
#42	X R/W	恢复出厂设定	恢复出厂设定, 出厂设定值为 H'0000
#43	X R	错误状态	储存所有错误状态的数据寄存器, 详细内容请参照错误信息表
#44 ~ #99		保留	
#100	O R/W	上下限侦测致能/禁能	上下限侦测功能使能/禁能, 出厂设定值为 H'0000
#101	X R/W	上下限值状态	上下限值状态显示, 出厂设定值为 H'0000
#102	O R/W	CH1 上限设定值	通道 CH1 ~ CH6 上限值设定, 出厂设定值为 K32,000
#103	O R/W	CH2 上限设定值	
#104	O R/W	CH3 上限设定值	
#105	O R/W	CH4 上限设定值	
#106	O R/W	CH5 上限设定值	
#107	O R/W	CH6 上限设定值	

DVP06XA-E2				说明
CR#	保持型	寄存器名称		
#108	○	R/W	CH1 下限设定值	通道 CH1 ~ CH6 下限值设定, 出厂设定值为 K-32,000
#109	○	R/W	CH2 下限设定值	
#110	○	R/W	CH3 下限设定值	
#111	○	R/W	CH4 下限设定值	
#112	○	R/W	CH5 下限设定值	
#113	○	R/W	CH6 下限设定值	
#114	○	R/W	CH5 输出更新时间	通道 CH5 ~ CH6 输出更新时间设定, 出厂设定值为 H'0000
#115	○	R/W	CH6 输出更新时间	
#116 ~ #117	保留			
#118	○	R/W	LV 输出状态设定	电源低电压 LV 发生时, 输出状态设定, 出厂设定值为 H'0000
符号定义: ○ 表示为保持型, 当 CR#41 设定为 H'5678 时, 会将数据保存, X 表示为非保持型 R 表示为可使用 FROM 指令读取数据, W 表示为可使用 TO 指令写入数据 电压输入模式 0 / 模式 2: $0.3125\text{mV} = 20\text{V}/64,000 = 10\text{V}/32,000$ 电压输入模式 1 / 模式 3: $0.15625\text{mV} = 10\text{V}/64,000 = 5\text{V}/32,000$ 电流输入模式 4 / 模式 5: $0.625\mu\text{A} = 40\text{mA}/64,000 = 20\text{mA}/32,000$ 电流输入模式 6: $0.5\mu\text{A} = 16\text{mA}/32,000$ 电压输出模式 0: $0.3125\text{mV} = 20\text{V}/64,000$ 电流输出模式 1: $0.625\mu\text{A} = 20\text{mA}/32,000$ 电流输出模式 2: $0.5\mu\text{A} = 16\text{mA}/32,000$				

## 3.5.2 控制寄存器 CR 内容说明

**CR#0:** 机种代码

[说明]

1. DVP06XA-E2 机种代码 = H'00C4
2. 使用者可在程序中将此机种代码读出, 以判断 I/O 模块的种类。

**CR#1:** 韧体版本

[说明]

本机的韧体版本, 以 16 进制显示, 例如: H'0100, 表示韧体版本为 V1.00。

**CR#2, 3, 4, 5: CH1 ~ CH4 输入模式设定**

[说明]

1. 内容值用于设定模拟量信号输入模块内部 CH1~CH4 的工作模式, 每个通道有 8 种模式可独立设定。
2. 如将 CH1 设定为模式 1 (H'0001) 时, 需将 CR#2 设为 H'0001, 出厂设定值为 H'0000, 以 CH1 来说明:  
模式 0 (H'0000): 电压输入 (-10V ~ +10V)  
模式 1 (H'0001): 电压输入 (-5V ~ +5V)  
模式 2 (H'0002): 电压输入 (0V ~ +10V)  
模式 3 (H'0003): 电压输入 (0V ~ +5V)  
模式 4 (H'0004): 电流输入 (-20mA ~ +20mA)  
模式 5 (H'0005): 电流输入 (0mA ~ +20mA)  
模式 6 (H'0006): 电流输入 (4mA ~ +20mA)  
模式-1 (H'FFFF): 关闭 CH1 不使用, 平均值及现在值显示 H'7FFF

**CR#6, 7: CH5 ~ CH6 输出模式设定**

[说明]

1. 内容值用来设定模拟量信号输出模块内部 CH5, CH6 的工作模式, 每个通道各有四种模式, 可独立设定, 出厂设定值为 H'0000。
2. 如将 CH5 设定为模式 1 (H'0001) 时, 需将 CR#6 设为 H'0001。以 CH5 来说明:  
模式 0 (H'0000): 电压输出 (-10V ~ +10V)  
模式 1 (H'0001): 电流输出 (0mA ~ 20mA)  
模式 2 (H'0002): 电流输出 (4mA ~ 20mA)  
模式-1 (H'FFFF): 关闭 CH1 不使用

**CR#8, 9, 10, 11: CH1 ~ CH4 平均次数**

[说明]

1. 设定通道信号的平均次数。
2. 06XA-E2 机种可设定范围 K1 ~ K100, 出厂设定值为 K10。设定值超过 100, 其值会自动变为 100, 设定值低于 1, 设定值会自动变为 1。

**CR#12, 13, 14, 15: CH1 ~ CH4 输入信号平均值**

[说明]

1. 内容值为通道 1 (CH1) ~ 通道 4 (CH4) 输入信号以 CR#8 ~ CR#11 设定之平均次

数所取得之平均值。

2. 假设平均次数设定为 20, 即会撷取最近 20 次输入信号现在值做平均, 显示在输入信号平均值内。

**CR#16, 17: CH5 ~ CH6 输出数值**

[说明]

1. 内容值用来设定 CH5、CH6 输出数值, 可设定范围 K-32,000~K32,000
2. 出厂设定值为 K0。

**CR#20, 21, 22, 23: CH1 ~ CH4 输入信号现在值**

[说明]

内容值为通道 CH1 ~ CH4 输入信号现在值显示。

**CR#28, 29, 30, 31: CH1 ~ CH4 微调 Offset 值**

[说明]

1. 内容值用来设定 CH1 ~ CH4 微调 Offset 值, 当模拟量信号转换成数字值为 0 时的模拟量输入电压或电流值。
2. 出厂设定值为 K0。

**CR#32, 33: CH5 ~ CH6 微调 Offset 值**

[说明]

1. 内容值来设定 CH5 ~ CH6 微调 Offset 值, 当数字输入值为 0 时的电压(电流)输出值。
2. 出厂设定值为 K0。

**CR#34, 35, 36, 37: CH1 ~ CH4 微调 Gain 值**

[说明]

1. 内容值来设定 CH1 ~ CH4 微调 Gain 值, 当模拟量信号转换成数字值为 16,000 时的模拟量输入电压或电流值。
2. 出厂设定值为 K16,000。

**CR#38, 39: CH5 ~ CH6 微调 Gain 值**

[说明]

3

1. 内容值来设定 CH5 ~ CH6 微调 Gain 值, 当数字输入值为 16,000 时的电压或电流输出值。
2. 出厂设定值为 K16,000。

**CR#40: 禁止设定值变更**

[说明]

内容值用来设定是否允许变更相关 CR# 参数的设定值, 出厂设定值为 H'0000。

CR#40	说明
bit0	b0=0, CH1 允许变更; b0=1, CH1 禁止变更
bit1	b1=0, CH2 允许变更; b1=1, CH2 禁止变更
bit2	b2=0, CH3 允许变更; b2=1, CH3 禁止变更
bit3	b3=0, CH4 允许变更; b3=1, CH4 禁止变更
bit4	b4=0, CH5 允许变更; b4=1, CH5 禁止变更
bit5	b5=0, CH6 允许变更; b5=1, CH6 禁止变更
bit6 ~ bit15	保留

CR#40 内容值会影响的相关 CR# 如下表所示

CR#	说明
CR#2 ~ CR#5	CH1 ~ CH4 输入模式设定
CR#6 ~ CR#7	CH5 ~ CH6 输出模式设定
CR#8 ~ CR#11	CH1 ~ CH4 平均次数设定
CR#28 ~ CR#33	CH1 ~ CH6 信号的 Offset 设定
CR#34 ~ CR#39	CH1 ~ CH6 信号的 Gain 设定
CR#42	恢复出厂设定
CR#100	上下限侦测致能/禁能
CR#102 ~ CR#107	CH1 ~ CH6 上限设定值
CR#108 ~ CR#113	CH1 ~ CH6 下限设定值
CR#114 ~ CR#115	CH5 ~ CH6 输出更新时间设定
CR#118	LV 输出状态设定

**CR#41: 储存所有设定值**

[说明]

用来设定是否将目前保持型 CR# 设定值存入内部存储器中。预设为 H'0 不动作, 当写入 H'5678 时会将所有可设定保持的 CR# 寄存器的设定值储存到内部存储器中。储存完成后, CR#41 会显示为 H'FFFF, 表示储存成功。出厂设定值为 H'0000。

设定值	功能
H'0	不动作
H'FFFF	储存成功
H'5678	写入内部存储器

注意: 写入值若不为 H'5678, CR#41 会自动回复为 H'0, 例如该 CR 写入 K1, 会回复为 K0。

#### CR#42: 恢复出厂设定

[说明]

内容值用来设定是否将相关 CR# 参数的内容值恢复成出厂设定值, 出厂设定值为 H'0000。

CR#42	说明
bit0	b0=0, CH1 无动作; b0=1, CH1 恢复出厂设定值
bit1	b1=0, CH2 无动作; b1=1, CH2 恢复出厂设定值
bit2	b2=0, CH3 无动作; b2=1, CH3 恢复出厂设定值
bit3	b3=0, CH4 无动作; b3=1, CH4 恢复出厂设定值
bit4	b4=0, CH5 无动作; b4=1, CH5 恢复出厂设定值
bit5	b5=0, CH6 无动作; b5=1, CH6 恢复出厂设定值
bit6 ~ bit15	保留

注意: 在 bit0 ~ bit5 写入 1 会将相关 CR# 参数的内容值恢复成出厂设定值, 完成后 bit0 ~ bit5 自动恢复为 0。如果 CR#40 被设定成禁止变更, 则 CR#42 设定无效, CR#42 的 bit0 ~ bit5 自动恢复为 0, 相关 CR 参数的内容值不变化, CR#43 bit12 变为 1。

CR#42 内容值会影响的相关 CR#如下表所示:

CR#	说明
CR#2 ~ CR#5	CH1 ~ CH4 输入模式设定
CR#6 ~ CR#7	CH5 ~ CH6 输出模式设定
CR#8 ~ CR#11	CH1 ~ CH4 平均次数设定
CR#28 ~ CR#33	CH1 ~ CH6 信号的 Offset 设定
CR#34 ~ CR#39	CH1 ~ CH6 信号的 Gain 设定
CR#100	上下限侦测致能/禁能
CR#102 ~ CR#107	CH1 ~ CH6 上限设定值
CR#108 ~ CR#113	CH1 ~ CH6 下限设定值
CR#114 ~ CR#115	CH5 ~ CH6 输出更新时间设定
CR#118	LV 输出状态设定

**CR#43:** 错误状态

[说明]

错误状态值, 请参照错误状态表:

CR#43	内容值	错误状态说明
bit0	K1 (H'1)	电源异常
bit1	K2 (H'2)	硬体故障
bit2	K4 (H'4)	转换值超出所设定的上下限值
bit3	K8 (H'8)	CH1 转换值异常
bit4	K16 (H'10)	CH2 转换值异常
bit5	K32 (H'20)	CH3 转换值异常
bit6	K64 (H'40)	CH4 转换值异常
bit7	K128 (H'80)	CH5 转换值异常
bit8	K256 (H'100)	CH6 转换值异常
bit9	K512(H'0200)	模式设定错误
bit10	K1024(H'0400)	平均次数设定错误
bit11	K2048(H'0800)	上下限值设定错误
bit12	K4096(H'1000)	设定值禁止变更错误
bit13	K8192(H'2000)	下级模块掉线
bit14 ~ bit15		保留
<p>✎注: 每个错误状态由相对应之位 b0 ~ b13 决定, 有可能会同时产生两个以上之错误状态, 0 代表正常无错误, 1 代表有错误状态产生。</p> <p>✎注: bit13 表示的含义: 第 1 台 I/O 模块可检测第 2 台 I/O 模块是否与第 1 台 I/O 模块断开连接, 第 2 台 I/O 模块可检测第 3 台 I/O 模块是否与第 2 台 I/O 模块断开连接, 但要保证第 1 台 I/O 模块及第 2 台 I/O 模块与主机连接正常, 其它的以此类推。</p>		

**CR#100:** 上下限侦测致能/禁能

[说明]

内容值用来设定是否启动上下限侦测功能, 出厂设定值为 H'0000。

说明	
bit0=1	CH1 上下限侦测使能
bit1=1	CH2 上下限侦测使能
bit2=1	CH3 上下限侦测使能
bit3=1	CH4 上下限侦测使能
bit4=1	CH5 上下限侦测使能
bit5=1	CH6 上下限侦测使能



说明	
bit6 ~ bit7	保留
bit8=1	CH5 超出上下限限制使能
bit9=1	CH6 超出上下限限制使能
bit10 ~ bit15	保留

**CR#101**: 上下限值状态

[说明]

内容值用来显示上下限值状态, 出厂设定值为 H'0000。

CR#101	说明
bit0=1	CH1 超出下限值
bit1=1	CH2 超出下限值
bit2=1	CH3 超出下限值
bit3=1	CH4 超出下限值
bit4=1	CH5 超出下限值
bit5=1	CH6 超出下限值
bit6 ~ bit7	保留
bit8=1	CH1 超出上限值
bit9=1	CH2 超出上限值
bit10=1	CH3 超出上限值
bit11=1	CH4 超出上限值
bit12=1	CH5 超出上限值
bit13=1	CH6 超出上限值
bit14 ~ bit15	保留

3

**CR#102, 103, 104, 105, 106, 107**: CH1 ~ CH6 上限设定值

[说明]

设定通道信号上限设定值, 出厂设定值为 K32,000。

**CR#108, 109, 110, 111, 112, 113**: CH1 ~ CH6 下限设定值

[说明]

设定通道信号下限设定值, 出厂设定值为 K-32,000。

**CR#114, 115**: CH5 ~ CH6 输出更新时间

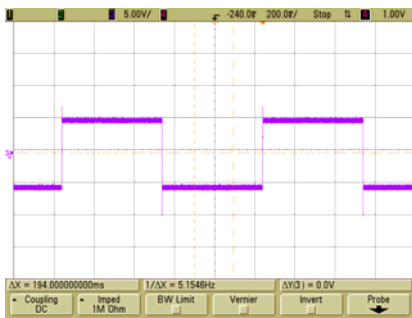
[说明]

设定通道 CH5 ~ CH6 信号输出更新时间, 出厂设定值为 H'0000

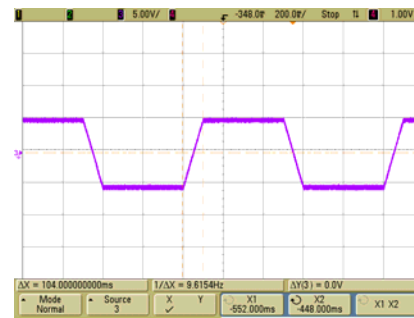
设定范围 (单位: 100ms)	默认值
0 ~ 100 (0s ~ 10s)	0

输出波形请参考下图:

输出更新时间=0, 输入数值变化时, 输出会及时变化



输出更新时间=1 (100ms), 输入数值变化时, 输出会以设定的输出更新时间 100ms 来变化



3

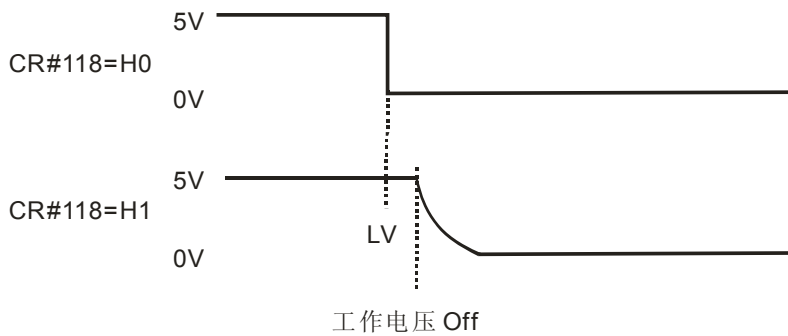
**CR#118: LV 输出状态设定**

[说明]

电源电压低电压 (LV) 发生时, 输出状态设定, 出厂设定值为 H'0000

设定值	功能
H'0	当电源电压低电压 (LV) 发生时, D/A 输出直接关闭, 待 LV 信号解除后恢复正常输出
H'1	当电源电压低电压 (LV) 发生时, D/A 输出会持续输出直到工作电压 Off 后, 自然放电到无输出, 待 LV 信号解除后恢复正常输出

输出波形请参考下图:



## 3.5.3 寄存器 D9900 ~ D9999 使用说明

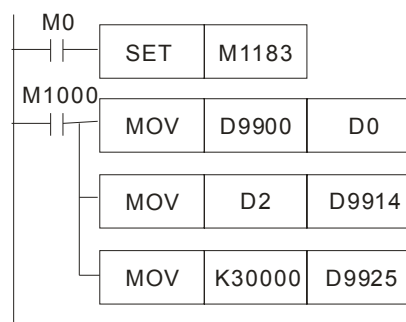
ES2 主机连接 I/O 模块时, 寄存器 D9900 ~ D9999 将被占用, 使用者可利用 MOV 指令在程序中指定 D9900 ~ D9999 来运算, 若要将此功能关闭请将 M1183 (关闭 I/O 模块自动对应读写功能) 设定为 On。

ES2 主机连接 DVP06XA-E2 时, 特殊寄存器的分配如下:

第一台	第二台	第三台	第四台	第五台	第六台	第七台	第八台	说明
D1320	D1321	D1322	D1323	D1324	D1325	D1326	D1327	连接 I/O 模块机种代码
D9900	D9910	D9920	D9930	D9940	D9950	D9960	D9970	CH1 输入信号平均值
D9901	D9911	D9921	D9931	D9941	D9951	D9961	D9971	CH2 输入信号平均值
D9902	D9912	D9922	D9932	D9942	D9952	D9962	D9972	CH3 输入信号平均值
D9903	D9913	D9923	D9933	D9943	D9953	D9963	D9973	CH4 输入信号平均值
D9904	D9914	D9924	D9934	D9944	D9954	D9964	D9974	CH5 输出数值
D9905	D9915	D9925	D9935	D9945	D9955	D9965	D9975	CH6 输出数值

1. 输入信号平均值寄存器为读出专用, 请勿在程序中修改。
2. 若要利用 D9900 ~ D9999 读取通道输入现在值, 可利用 FROM/TO 指令将平均次数设定为 1。
3. 范例:

梯形图



说明:

M0=On 时, 关闭 I/O 模块自动对应读写功能

将第一台通道 1 (CH1) 的输入信号平均值存到 D0

将第二台通道 5 (CH5) 的输出值设为 D2 的内容值。

将第三台通道 6 (CH6) 的输出值设为 K30000。

## 3.6 A/D 及 D/A 转换特性曲线

### 3.6.1 CH1~CH4 A/D 转换特性曲线

使用者可依实际应用需要来调整转换特性曲线, 调整时以改变 Offset 值(CR#28 ~ CR#31) 及 Gain 值(CR#34 ~ CR#37)来进行。

Gain 定义: 当数字输出值为 16,000 时的电压(电流)输入值。

Offset 定义: 当数字输出值为 0 时的电压(电流)输入值。

- 电压输入模式 0 / 模式 2:  $0.3125\text{mV} = 20\text{V}/64,000 = 10\text{V}/32,000$

公式:

$$Y = \frac{16000 \times \left( \frac{X(V)}{10(V)} \times 32000 - \text{Offset} \right)}{\text{Gain} - \text{Offset}}$$

Y=数字输出, X=电压输入

- 电压输入模式 1 / 模式 3:  $0.15625\text{mV} = 10\text{V}/64,000 = 5\text{V}/32,000$

公式:

$$Y = \frac{16000 \times \left( \frac{X(V)}{5(V)} \times 32000 - \text{Offset} \right)}{\text{Gain} - \text{Offset}}$$

Y=数字输出, X=电压输入

- 电流输入模式 4 / 模式 5:  $0.625\mu\text{A} = 40\text{mA}/64,000 = 20\text{mA}/32,000$

公式:

$$Y = \frac{16000 \times \left( \frac{X(\text{mA})}{20(\text{mA})} \times 32000 - \text{Offset} \right)}{\text{Gain} - \text{Offset}}$$

Y=数字输出, X= 电流输入

- 电流输入模式 6:  $0.5\mu\text{A} = 16\text{mA}/32,000$

由上列电流输入模式 4 / 模式 5 之公式推算, 将 Gain = 12mA (19,200), Offset = 4mA (6,400) 带入公式

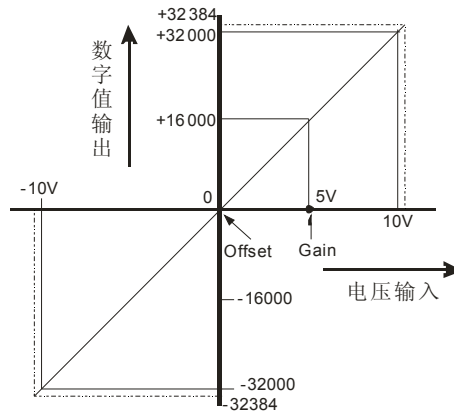
$$Y = \frac{16000 \times \left( \frac{X(\text{mA})}{20(\text{mA})} \times 32000 - 6400 \right)}{19200 - 6400}$$

Y=数字输出, X= 电流输入

3

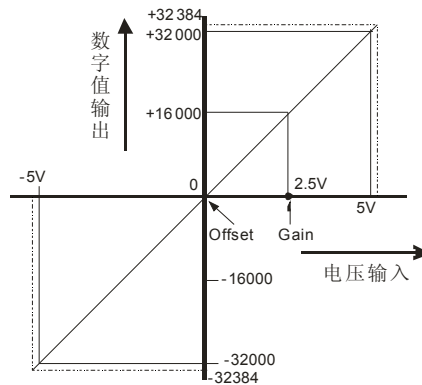
## 1. 电压输入模式

- 模式 0 (H'0000): (-10V ~ +10V)



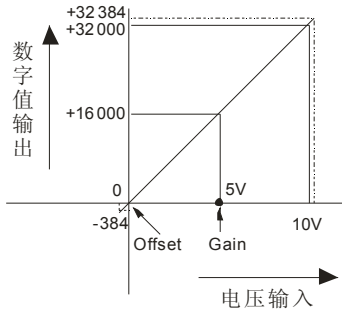
模式 0 (CR#2 ~ CR#5)	-10V ~ +10V, Gain = 5V (16,000), Offset = 0V (0)
Gain (CR#28 ~ CR#31)	当数字输出值为 16,000 时的电压输入值
Offset (CR#34 ~ CR#37)	当数字输出值为 0 时的电压输入值
数字转换范围	-32,000 ~ +32,000
数字转换范围极限值	-32,384 ~ +32,384

- 模式 1 (H'0001): (-5V ~ +5V)



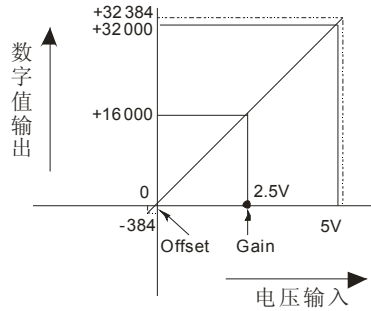
模式 1 (CR#2 ~ CR#5)	-5V ~ +5V, Gain = 2.5V (16,000), Offset = 0V (0)
Gain (CR#28 ~ CR#31)	当数字输出值为 16,000 时的电压输入值
Offset (CR#34 ~ CR#37)	当数字输出值为 0 时的电压输入值
数字转换范围	-32,000 ~ +32,000
数字转换范围极限值	-32,384 ~ +32,384

- 模式 2 (H'0002): (0V ~ +10V)



模式 2 (CR#2 ~ CR#5)	0V ~ +10V, Gain = 5V (16,000), Offset = 0V (0)
Gain (CR#28 ~ CR#31)	当数字输出值为 16,000 时的电压输入值
Offset (CR#34 ~ CR#37)	当数字输出值为 0 时的电压输入值
数字转换范围	0 ~ +32,000
数字转换范围极限值	-384 ~ +32,384

- 模式 3 (H'0003): (0V ~ +5V)

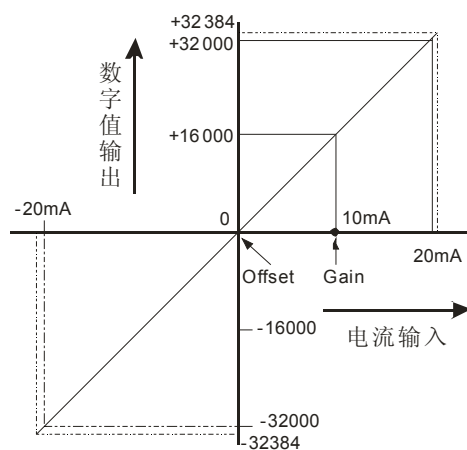


模式 3 (CR#2 ~ CR#5)	0V ~ +5V, Gain = 2.5V (16,000), Offset = 0V (0)
Gain (CR#28 ~ CR#31)	当数字输出值为 16,000 时的电压输入值
Offset (CR#34 ~ CR#37)	当数字输出值为 0 时的电压输入值
数字转换范围	0 ~ +32,000
数字转换范围极限值	-384 ~ +32,384

3

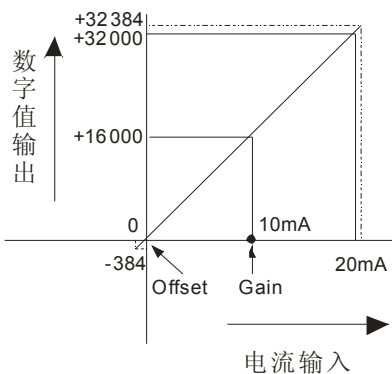
## 2. 电流输入模式:

- 模式 4 (H'0004): (-20mA ~ +20mA)



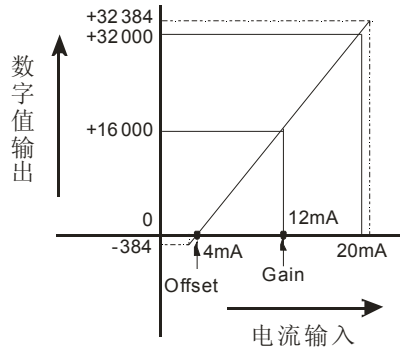
模式 4 (CR#2 ~ CR#5)	-20mA ~ +20mA, Gain = 10mA (16,000), Offset = 0mA (0)
Gain (CR#28 ~ CR#31)	当数字输出值为 16,000 时的电流输入值
Offset (CR#34 ~ CR#37)	当数字输出值为 0 时的电流输入值
数字转换范围	-32,000 ~ +32,000
数字转换范围极限值	-32,384 ~ +32,384

- 模式 5 (H'0005): (0 ~ +20mA)



模式 5 (CR#2 ~ CR#5)	0mA ~ +20mA, Gain = 10mA (16,000), Offset = 0mA (0)
Gain (CR#28 ~ CR#31)	当数字输出值为 16,000 时的电流输入值
Offset (CR#34 ~ CR#37)	当数字输出值为 0 时的电流输入值
数字转换范围	0 ~ +32,000
数字转换范围极限值	-384 ~ +32,384

- 模式 6 (H'0006): (+4mA ~ +20mA)



模式 6 (CR#2 ~ CR#5)	+4mA ~ +20 mA, Gain = 12mA (19,200), Offset = 4mA (6,400)
Gain (CR#28 ~ CR#31)	当数字输出值为 16,000 时的电流输入值
Offset (CR#34 ~ CR#37)	当数字输出值为 0 时的电流输入值
数字转换范围	0 ~ +32,000
数字转换范围极限值	-384 ~ +32,384

### 3.6.2 CH5~CH6 D/A 转换特性曲线

使用者可依实际需要来调整转换特性曲线, 调整时以改变 Offset 值(CR#32 ~ CR#33) 及 Gain 值(CR#38 ~ CR#39)来进行。

Gain 定义: 当数字输入值为 16,000 时的电压(电流)输出值。

Offset 定义: 当数字输入值为 0 时的电压(电流)输出值。

- 电压输出模式 0:  $0.3125\text{mV} = 20\text{V}/64,000$

公式:

$$Y(V) = \left[ \frac{X \times (\text{Gain} - \text{Offset})}{16000} + \text{Offset} \right] \times \left( \frac{10(V)}{32000} \right)$$

Y=电压输出, X=数字输入

- 电流输出模式 1:  $0.625\mu\text{A} = 20\text{mA}/32,000$

公式:

$$Y(\text{mA}) = \left[ \frac{X \times (\text{Gain} - \text{Offset})}{16000} + \text{Offset} \right] \times \left( \frac{20(\text{mA})}{32000} \right)$$

Y=电流输出, X=数字输入



- 电流输出模式 2:  $0.5\mu\text{A} = 16\text{mA}/32,000$

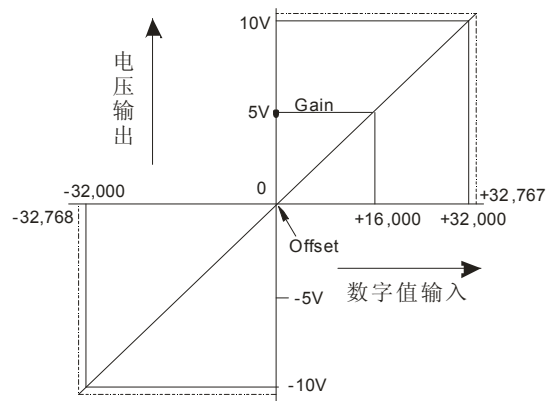
由上列电流输出模式 1 之公式推算, 将 Gain = 12mA (19,200), Offset = 4mA (6,400) 带入公式

$$Y(\text{mA}) = \left[ \frac{X \times (19200 - 6400)}{16000} + 6400 \right] \times \left( \frac{20(\text{mA})}{32000} \right)$$

Y=电流输出, X=数字输入

#### 1. 电压输出模式

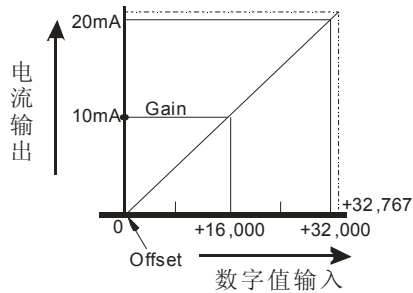
- 模式 0 (H'0000): (-10V ~ +10V)



模式 0 (CR#6 ~ CR#7)	-10V ~ +10V, Gain = 5V (16,000), Offset = 0V (0)
Gain (CR#32 ~ CR#33)	当数字输入值为 16,000 时的电压输出值
Offset (CR#38 ~ CR#39)	当数字输入值为 0 时的电压输出值
数字数据范围	-32,000 ~ +32,000
数字数据范围极限值	-32,768 ~ +32,767

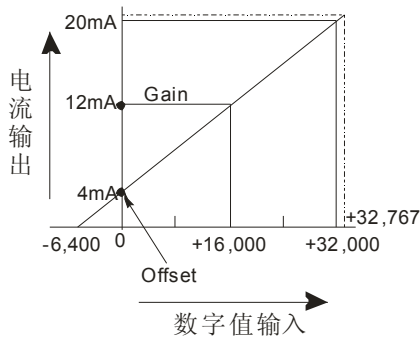
2. 电流输出模式

- 模式 1 (H' 0001): (0mA ~ +20mA)



模式 1 (CR#6 ~ CR#7)	0mA ~ +20mA, Gain = 10mA (16,000), Offset = 0mA (0)
Gain (CR#32 ~ CR#33)	当数字输入值为 16,000 时的电流输出值
Offset (CR#38 ~ CR#39)	当数字输入值为 0 时的电流输出值
数字数据范围	0 ~ +32,000
数字数据范围极限值	0 ~ +32,767

- 模式 2 (H'0002): (4mA ~ +20mA)



模式 2 (CR#6 ~ CR#7)	4mA ~ +20mA, Gain = 12mA (19,200), Offset = 4mA (6,400)
Gain (CR#32 ~ CR#33)	当数字输入值为 16,000 时的电流输出值
Offset (CR#38 ~ CR#39)	当数字输入值为 0 时的电流输出值
数字数据范围	0 ~ +32,000
数字数据范围极限值	-6400 ~ +32,767

## 3.6.3 CH1~CH4 电压输入模式 0 / 模式 2 转换特性曲线调整

## 1. 动作说明

- 以 06XA-E2 CH1 为例, 当 CR#2 设定为电压输入模式(模式 0)时, Offset 值将被设定为 0V (0), Gain 值则被设定为 5V (5V/0.3215mV = 16,000), 也就是说 -10V ~ +10V 的输入电压值对应 -32,000 ~ +32,000 之数值。
- 当 CR#2 设定为电压输入模式(模式 2)时, Offset 值将被设定为 0V (K0), Gain 值则被设定为 5V (5V/0.3215mV = 16,000), 也就是说 0V ~ +10V 的输入电压值对应 0 ~ +32,000 之数值。
- 当使用者无法使用预设之模式 0 及模式 2 之电压输入模式时, 可根据实际需求, 来调整 A/D 转换特性曲线。例: 将 CH1 的 Offset 设定为 2V (2V/0.3215mV = 6,400), Gain 设定为 6V (6V/0.3215mV=19,200)。

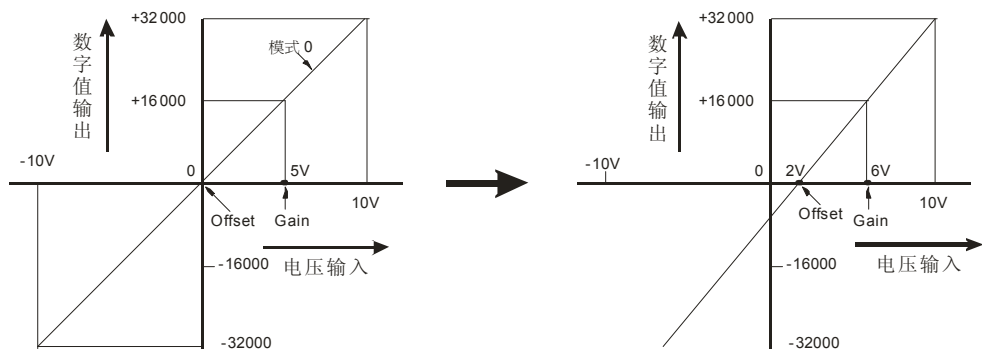
$$Y = \frac{16000 \times \left( \frac{X(V)}{10(V)} \times 32000 - \text{Offset} \right)}{\text{Gain} - \text{Offset}}$$

例: 若 X=6V, Y=?

$$Y = \frac{16000 \times \left( \frac{6(V)}{10(V)} \times 32000 - 6400 \right)}{(19200 - 6400)} = 16000$$

- 一般转换特性曲线调整只需设定一次, 可利用 CR#40 禁止设定值变更来防止误操作。

## 2. 调整后特性曲线



## 3. 装置说明

- X0 = On: 设定 CH1 信号的输入的模式为模式 0。
- X1 = On: 设定 CH1 的 Offset 设定为 2V (6,400), Gain 设定为 6V (19,200)。
- M0 = On: 禁止 CH1 设定值变更。

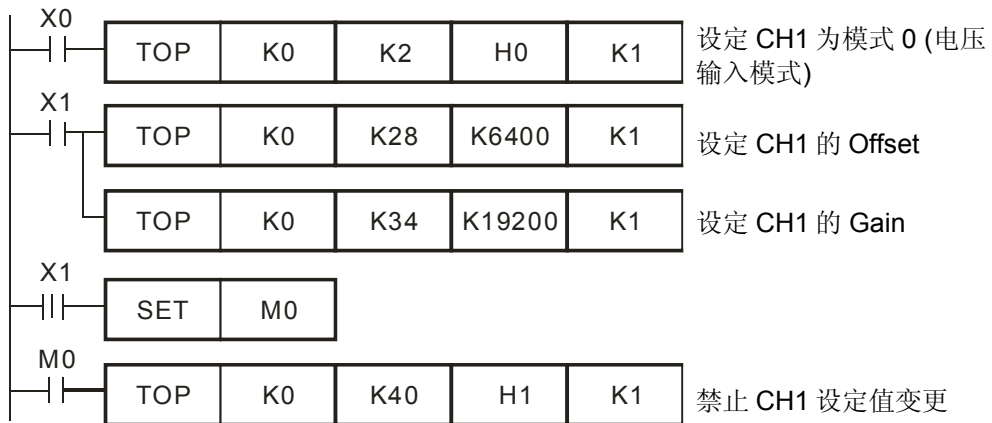
## 4. 程序说明

- 当 X0=On 时, 设定 CR#2 为 K0 (H'0000), 将 CH1 信号输入的模式设定为模式 0 (电压输入模式)。
- 当 X1=On 时, 将 K6,400 (CH1 Offset)写入 CR#28。将 K19,200(CH1 Gain)写入 CR#34。
- 当 X1 由 On→Off 时, 设定 M0=On, 启动禁止特性曲线微调。将 K1(H'1)写入 CR#40(CR#40 的 bit0=1), 即禁止 CH1 设定值变更。下图有问题

5. 范例程序

梯形图

动作说明:



3

## 3.6.4 CH1~CH4 电压输入模式 1 / 模式 3 转换特性曲线调整

## 1. 动作说明

- 以 06XA-E2 CH2 为例, 当 CR#3 设定为电压输入模式(模式 1)时, Offset 值将被设定为 0V (0), Gain 值则被设定为 2.5V (2.5V/0.15625mV=16,000), 也就是说-5V ~ +5V 的输入电压值对应 -32,000 ~ +32,000 之数值。
- 当 CR#3 设定为电压输入模式(模式 3)时, Offset 值将被设定为 0V (0), Gain 值则被设定为 2.5V (2.5V/0.15625mV=16,000), 也就是说 0V ~ +5V 的输入电压值对应 0 ~ +32,000 之数值。
- 当使用者无法使用预设之模式 1 及模式 3 之电压输入模式时, 可根据实际需求, 来调整 A/D 转换特性曲线。例: 将 CH1 的 Offset 设定为 1V (1V/0.15625mV=6,400), Gain 设定为 3V (3V/0.15625mV=19,200)。

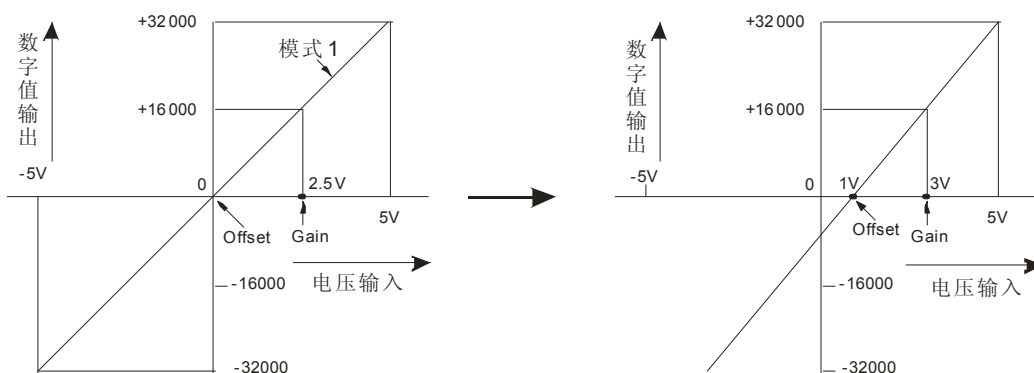
$$Y = \frac{16000 \times \left( \frac{X(V)}{5(V)} \times 32000 - Offset \right)}{(Gain - Offset)}$$

例: 若 X=3V, Y=?

$$Y = \frac{16000 \times \left( \frac{3(V)}{5(V)} \times 32000 - 6400 \right)}{(19200 - 6400)} = 16000$$

- 一般转换特性曲线调整只需设定一次, 可利用 CR#40 禁止设定值变更来防止误操作。

## 2. 调整后特性曲线



## 3. 装置说明

- X0 = On: 设定 CH2 信号的输入的模式为模式 1。
- X1 = On: 设定 CH1 的 Offset 设定为 1V (6,400), Gain 设定为 3V (19,200)。
- M0 = On: 禁止 CH1 设定值变更。

## 4. 程序说明

- 当 X0=On 时, 设定 CR#3 为 K1 (H'0001), 将 CH2 信号输入的模式设定为模式 1

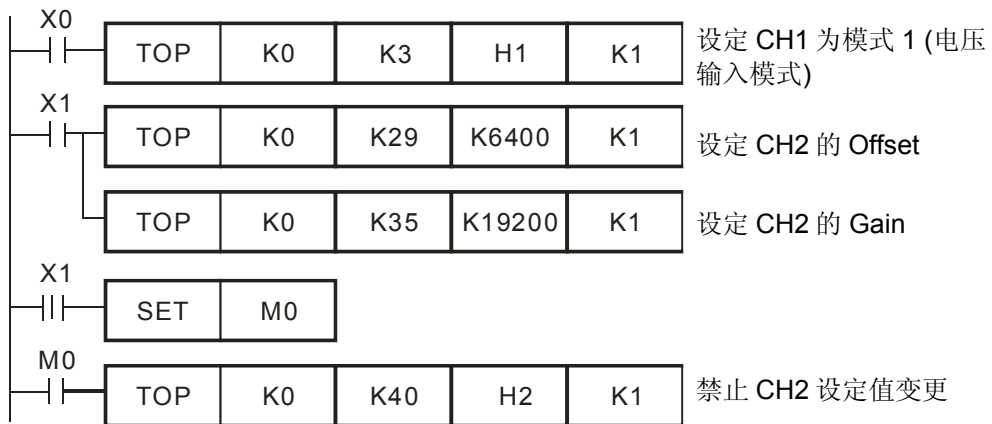
(电压输入模式)。

- 当 X1=On 时, 将 K6,400 (CH2 Offset)写入 CR#29。将 K19,200(CH2 Gain)写入 CR#35。
- 当 X1 由 On→Off 时, 设定 M0=On, 启动禁止特性曲线微调。将 K2(H'2)写入 CR#40 b1=1, 即禁止 CH2 设定值变更。

5. 范例程序

梯形图

动作说明:



3

## 3.6.5 CH1~CH4 电流输入模式 4 / 模式 5 / 模式 6 转换特性曲线调整

## 1. 动作说明

- 以 06XA-E2 CH3 为例, 当 CR#4 设定为电流输入模式(模式 4)时, Offset 值将被设定为 0mA (0), Gain 值则被设定为 10mA (10mA/0.625μA=16,000), 也就是说 -20mA ~ +20mA 的输入电流值对应 -32,000 ~ +32,000 之数值。
- 当 CR#4 设定为电流输入模式(模式 5)时, Offset 值将被设定为 0mA (0), Gain 值则被设定为 10mA (10mA/0.625μA=16,000), 也就是说 0mA ~ +20mA 的输入电流值对应 0 ~ +32,000 之数值。
- 当 CR#4 设定为电流输入模式(模式 6)时, Offset 值将被设定为 4mA (4mA/0.625μA=6,400), Gain 值则被设定为 12mA (12mA/0.625μA=19,200), 也就是说 4mA ~ +20mA 的输入电流值对应 0 ~ +32,000 之数值。
- 当使用者无法使用预设之模式 4 ~ 模式 6 之电流输入模式时, 可根据实际需求, 来调整 A/D 转换特性曲线。例: 将 CH1 的 Offset 设定为 8mA (8mA/0.625μA = 12,800), Gain 设定为 14mA (14mA/0.625μA=22,400)。

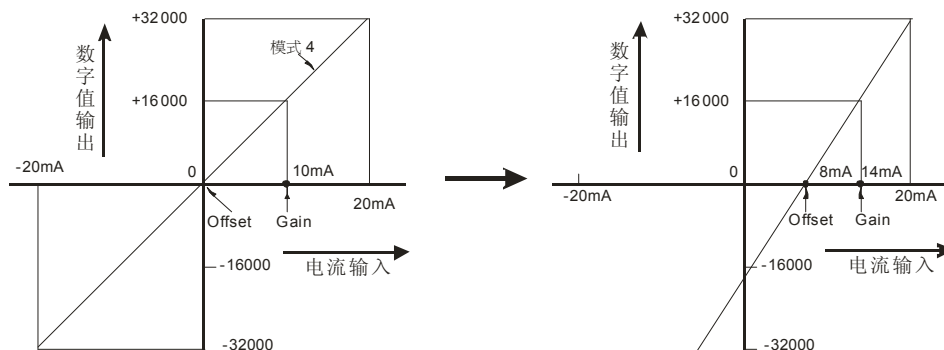
$$Y = \frac{16000 \times \left( \frac{X(mA)}{20(mA)} \times 32000 - Offset \right)}{(Gain - Offset)}$$

例: 若 X=14mA, Y=?

$$Y = \frac{16000 \times \left( \frac{14(mA)}{20(mA)} \times 32000 - 12800 \right)}{(22400 - 12800)} = 16000$$

- 一般转换特性曲线调整只需设定一次, 可利用 CR#40 禁止设定值变更来防止误操作。

## 2. 调整后特性曲线



## 3. 装置说明

- X0 = On: 设定 CH3 信号的输入的模式为模式 4。
- X1 = On: 设定 CH1 的 Offset 设定为 8mA (12,800), Gain 设定为 14mA

(22,400)。

- M0 = On: 禁止 CH3 设定值变更。

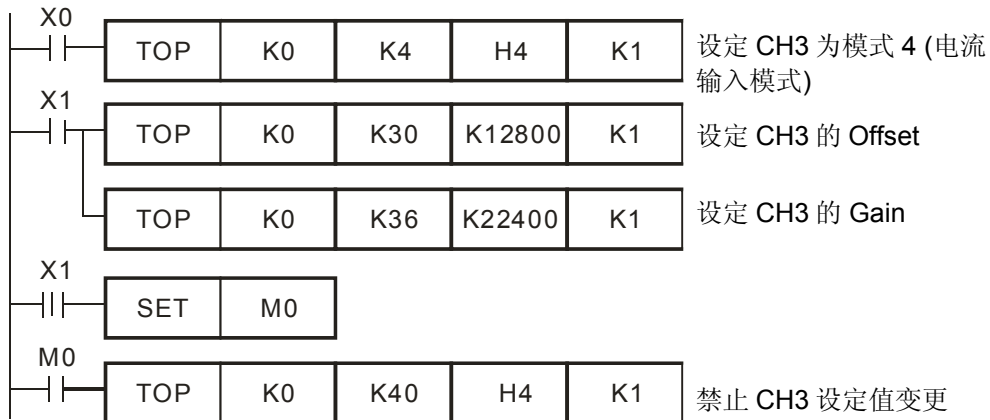
4. 程序说明

- 当 X0=On 时, 设定 CR#4 为 K4 (H'0004), 将 CH3 信号输入的模式设定为模式 4 (电流输入模式)。
- 当 X1=On 状态时, 将 K12,800 (CH3 Offset)写入 CR#30。将 K22,400 (CH3 Gain)写入 CR#36。
- 当 X1 由 On→Off 时, 设定 M0=On, 启动禁止特性曲线微调。将 K4(H'4)写入 CR#40, 即禁止 CH3 设定值变更。

5. 范例程序

阶梯图:

动作说明:



3.6.6 CH5~CH6 电压输出模式 0 转换特性曲线调整

1. 动作说明

- 以 06XA-E2 CH5 为例, 当 CR#6 设定为电压输出模式(模式 0)时, Offset 值将被设定为 0V (0), Gain 值则被设定为 5V (5V/0.3215mV = 16,000), 也就是说数值 -32,000 ~ +32,000 对应 -10 V ~ +10V 的输出电压值。
- 当使用者无法使用预设之模式 0 之电压输出模式时, 可根据实际需求, 来调整 D/A 转换特性曲线。例: 将 CH5 的 Offset 设定为 2V (2V/0.3215mV = 6,400), Gain 设定为 6V (6V/0.3215mV=19,200)。

$$Y(V) = \left[ \frac{X \times (Gain - Offset)}{16000} + Offset \right] \times \left( \frac{10(V)}{32000} \right)$$

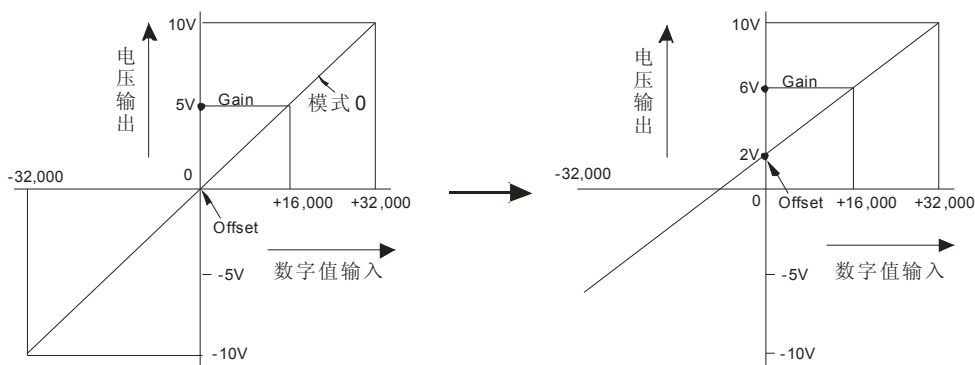
例: 若 X=16000, Y=?

$$Y(V) = \left[ \frac{16000 \times (19200 - 6400)}{16000} + 6400 \right] \times \left( \frac{10(V)}{32000} \right) = 6(V)$$



- 一般转换特性曲线调整只需设定一次, 可利用 CR#40 禁止设定值变更来防止误操作。

2. 调整后特性曲线



3. 装置说明

- X0 = On: 设定 CH5 信号的输出的模式为模式 0。
- X1 = On: 设定 CH5 的 Offset 设定为 2V (6,400), Gain 设定为 6V (19,200)。
- M0 = On: 禁止 CH5 设定值变更。

3

4. 程序说明

- 当 X0=On 状态时, 设定 CR#6 为 K0 (H'0000), 将 CH5 信号输出的模式设定为模式 0 (电压输出模式)。
- 当 X1=On 状态时, 将 K6,400 (CH5 Offset)写入 CR#32。将 K19,200(CH5 Gain) 写入 CR#38。
- 当 X1 由 On→Off 时, 设定 M0=On, 启动禁止特性曲线微调。将 K1(H'1)写入 CR#40, 即禁止 CH1 设定值变更。

5. 范例程序

梯形图



动作说明:

- 设定 CH5 为模式 0 (电压输出模式)
- 设定 CH5 的 Offset
- 设定 CH5 的 Gain
- 禁止 CH5 设定值变更

3.6.7 CH5~CH6 电流输出模式 1 / 模式 2 转换特性曲线调整

1. 动作说明

- 以 06XA-E2 CH6 为例, 当 CR#7 设定为电流输出模式(模式 1)时, Offset 值将被设定为 0mA (0), Gain 值则被设定为 10mA (10mA/0.625μA =16,000), 也就是说数值 0 ~ +32,000 对应 0mA ~ +20mA 的输出电流值。
- 当 CR#7 设定为电流输出模式(模式 2)时, Offset 值将被设定为 4mA (4mA/0.625μA=6,400), Gain 值则被设定为 12mA (12mA/0.625μA =19,200), 也就是说数值 0 ~ +32,000 对应 4mA ~ +20mA 的输出电流值
- 当使用者无法使用模式 1 及模式 2 之电流输出模式时, 可根据实际需求, 来调整 D/A 转换特性曲线。例: 将 CH6 的 Offset 设定为 6mA (6mA/0.625μA=9,600), Gain 设定为 13mA (13mA/0.625μA=20,800)。

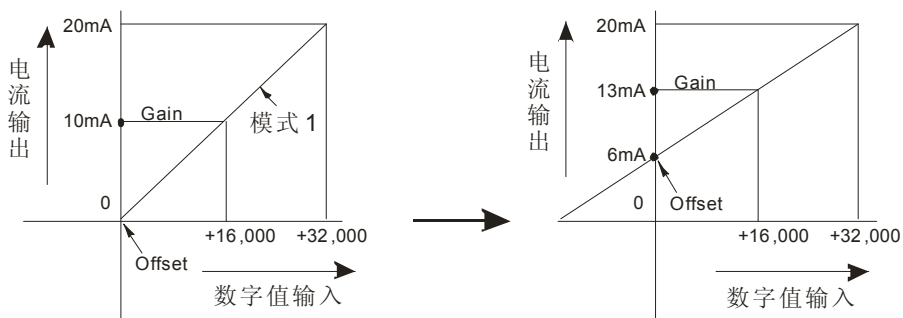
$$Y(mA) = \left[ \frac{X \times (Gain - Offset)}{16000} + Offset \right] \times \left( \frac{20(mA)}{32000} \right)$$

例: 若 X=16000, Y=?

$$Y(mA) = \left[ \frac{16000 \times (20800 - 9600)}{16000} + 9600 \right] \times \left( \frac{20(mA)}{32000} \right) = 13(mA)$$

- 一般转换特性曲线调整只需设定一次, 可利用 CR#40 禁止设定值变更来防止误操作。

2. 调整后特性曲线



3. 装置说明

- X0 = On: 设定 CH6 信号的输出的模式为模式 1。
- X1 = On: 设定 CH6 的 Offset 设定为 6mA (9,600), Gain 设定为 13mA (20,800)。
- M0 = On: 禁止 CH6 设定值变更。

4. 程序说明

- 当 X0=On 状态时, 设定 CR#7 为 K1 (H'0001), 将 CH6 信号输出的模式设定为模式 1 (电流输出模式)。

- 当 X1=On 状态时, 将 K9,600 (CH6 Offset)写入 CR#33。将 K20,800(CH6 Gain)写入 CR#39。
- 当 X1 由 On→Off 时, 设定 M0=On, 启动禁止特性曲线微调。将 K1(H'1)写入 CR#40, 即禁止 CH6 设定值变更。

## 5. 范例程序

梯形图

动作说明:



3

### 3.7 应用范例

#### 3.7.1 变频器速度自动追随范例

##### 1. 动作说明

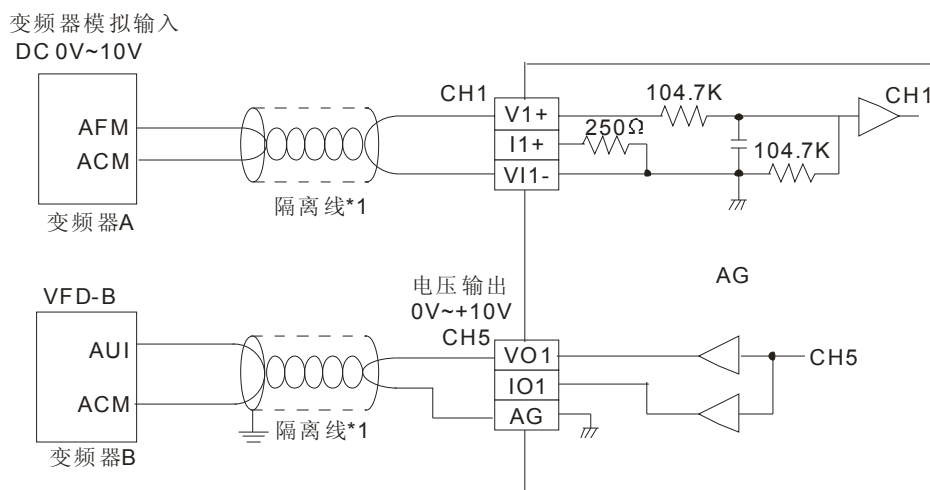
- 以 VFD-B 变频器 A 所提供之多机能模拟量电压输出端子 (AFM), 提供现在速度 (0~50Hz) 对应之模拟量输出 DC 0~10V 的信号, 接到 DVP06XA-E2 的模拟量输入端; 再利用模拟量输出端提供模拟量电压给 VFD-B 变频器 B 的模拟量电压频率指令输入端子 (AUI), 来达成变频器速度自动追随功能。
- 设定 CH1 输入信号为模式 2, 电压输入模式 (0V~10V)。
- 设定 CH5 输出信号为模式 0, 电压输出模式 (-10V~10V)。

##### 2. 装置说明

- D0: 实际量测之电压现在值。
- D4: 实际之变频器 A 频率值
- D40: CH1 的输入信号平均值。
- D50: CH1 的输入信号现在值。
- D60: CH5 输出电压之对应数字值。

##### 3. 配线

- 将 VFD-B 变频器 A 提供多机能模拟量电压输出端子 (AFM/ACM) 配接于 DVP06XA-E2 之 CH1 通道上, 并将 VFD-B 变频器 B 的模拟量电压频率指令输入端子 (AUI/ACM) 配接到 DVP06XA-E2 之 CH5 通道上, 如下所示:



##### 4. 程序说明

- PLC 由 STOP→RUN, 由于 VFD-B 变频器 A 提供的模拟量输出电压范围为 DC 0~10V, 因此先设定 CH1 为电压输入模式 (模式 2), CH5 为电压输出模式 (模式 0)。同时设定 CH1 输入信号的平均次数为 10 次。
- 将所量测到的输入信号现在值存入 D50。
- 在 DVP06XA 的电压模式中 DC 0~10V 的数值范围为 K0~K32,000, D50 所得到

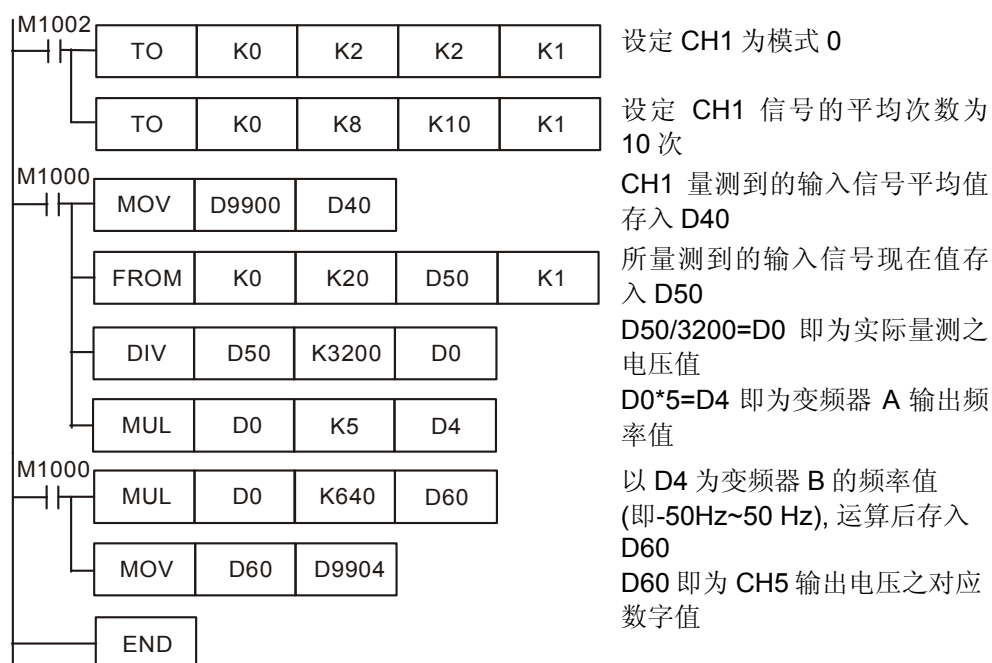
的值将为实际的电压的 3,200 倍 (即  $32000/10V=3,200$ ), 故需将 D50 所量测之数值除以 3,200, 再存入数据寄存器 D0 之中, 即可得到实际量测之电压值。

- 变频器实际之频率值将为实际的电压值的 5 倍 (0 ~ 50.0Hz 对应 0 ~ 10V), 故将 D0 所量测之数值乘以 5, 再存入数据寄存器 D4 之中, 即可得到实际之频率值。
- 在 DVP06XA 的电压输出模式中-10V~10V 的数值范围为 K-32,000 ~ K32,000。D4 为实际的变频器的频率速度 (正转反转频率-50Hz~50Hz), 为实际输出电压之数字值的 640 倍 (即  $32000/50=640$ ), 将 D4 所设定之数值乘以 640, 再存入数据寄存器 D60 之中, DVP06XA 即以指定电压作输出。

## 5. 范例程序

梯形图

动作说明:



3

MEMO

3

# 4

## 温度量测模块 DVP04PT-E2

**DVP04PT-E2** 温度量测模块可接受外部 4 点铂金属温度传感器(PT 100 3 线 100Ω 3850 PPM/°C (DIN 43760 JIS C1604-1989) / NI100 / PT1000 / NI1000), 将其转换成 16 位的数字信号, 并可透过主机以 FROM / TO 指令来读写模块内数据或以 MOV 指令直接读取对应通道平均值 (请参考 4.5.3 寄存器 D9900 ~ D9999 使用说明)。使用者可选择摄氏温度(°C)或华氏(°F)温度, 摄氏温度输入分辨率为 0.1°C, 华氏温度输入分辨率为 0.1°F。

### 目录

4.1 白金感温电阻基本概念 .....	4-2
4.2 产品外观及各部介绍 .....	4-2
4.3 外部配线 .....	4-3
4.4 规格.....	4-4
4.5 控制寄存器 CR (Control Register).....	4-5
4.6 PT 转换特性曲线 .....	4-18
4.7 应用范例 .....	4-20
4.8 PID 功能.....	4-22

## 4.1 白金感温电阻基本概念

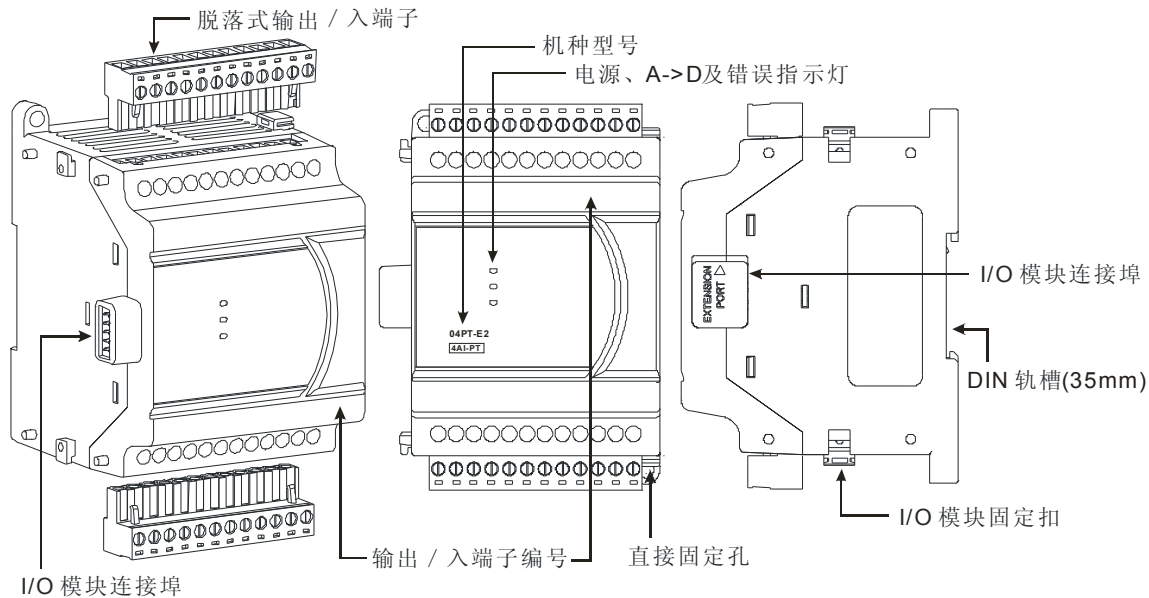
白金感温电阻具有高精度度及高稳定性，在 $-180^{\circ}\text{C} \sim 800^{\circ}\text{C}$ 之间亦有很好的线性度。一般而言，白金 PT100 感温电阻在低温 $-180^{\circ}\text{C} \sim -800^{\circ}\text{C}$ 间其温度系数较大；在中温 $100^{\circ}\text{C} \sim 300^{\circ}\text{C}$ 间有相当良好的线性特性；而在高温 $300^{\circ}\text{C} \sim 500^{\circ}\text{C}$ 间其温度系数则变小。在 $0^{\circ}\text{C}$ 时白金 PT100 电阻值为 $100\Omega$ ，已被视为金属感温电阻的标准规格。

白金 PT100 感温电阻使用时应避免工作电流太大，以降低自体发热，因此可限制其额定电流在 $2\text{mA}$ 以下。由于白金 PT100 自身发热 $1\text{mW}$ 约会造成 $0.02^{\circ}\text{C} \sim 0.75^{\circ}\text{C}$ 的温度变化量，所以降低白金 PT100 的电流亦可降低其温度变化量。然而，若电流太小，则易受噪声干扰，所以一般白金 PT100 之电流以限制在 $0.5\text{mA} \sim 2\text{mA}$ 间为宜。

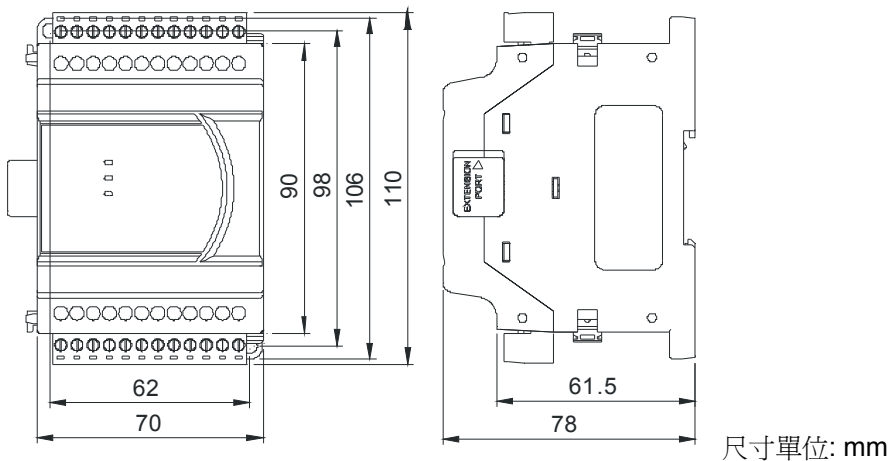
## 4.2 产品外观及各部介绍

### 4.2.1 DVP04PT-E2 各部介绍

4

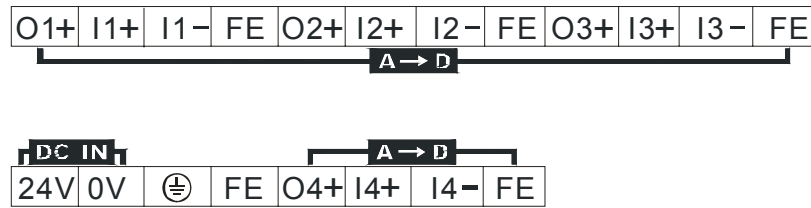


### 4.2.2 DVP04PT-E2 外觀尺寸

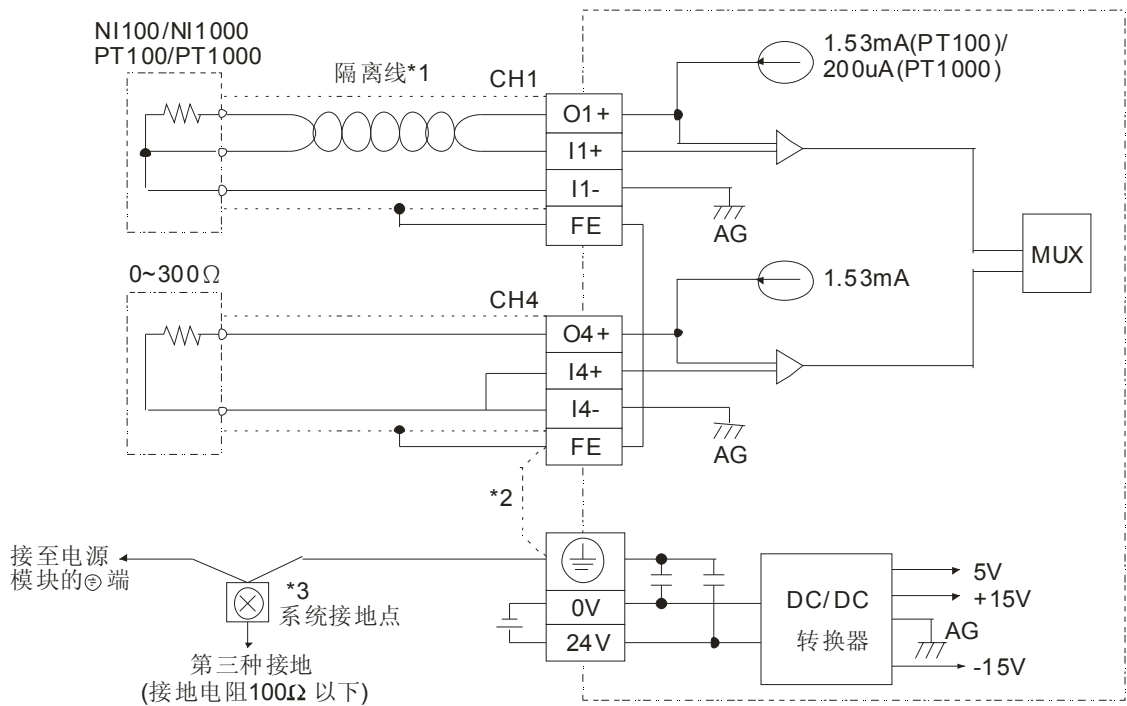




## 4.2.3 I/O 端子配置



## 4.3 外部配线



- \*1: 使用模拟量输入的配线应采用 PT100 / PT1000 温度传感器之连接线或双绞隔离线且应与其它电源线或可能引起噪声之接线分开。请使用 3 线式温度传感器，若欲使用 2 线式温度传感器时，请将 I+ 与 I- 短路。
- \*2: 如果干扰过大请将 FE 及接地端子连接。
- \*3: 请将电源模块之  $\oplus$  端及 DVP04PT-E2 温度量测模块之  $\oplus$  端连接到系统接地点，再将系统接点作第三种接地或接到配电箱之机壳上。

## 4.4 规格

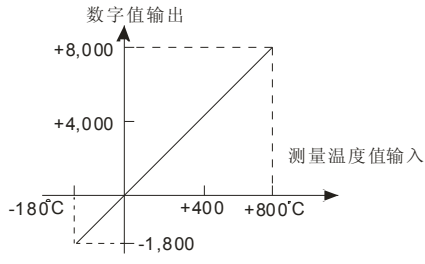
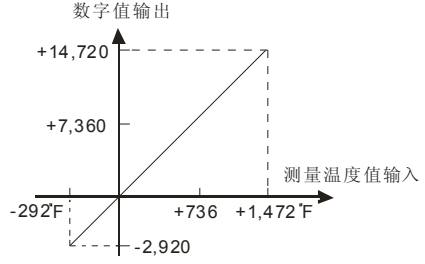
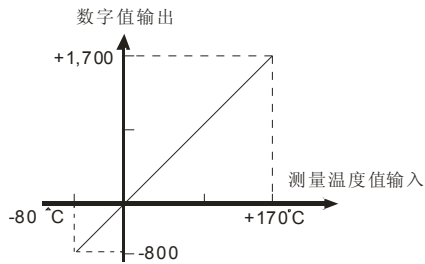
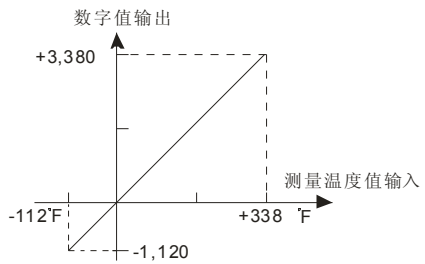
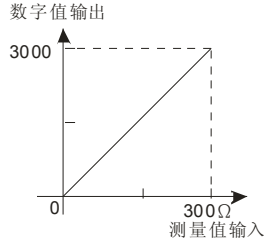
### 4.4.1 电气规格

温度量测(04PT)模块	
电源电压	24VDC (20.4VDC ~ 28.8VDC) (-15% ~ +20%)
额定最大消耗功率	1.5W, 由外部电源供应
连接方式	脱落式欧式端子座 (端点距离: 5mm)
操作 / 储存环境	操作: 0°C ~ 55°C (温度), 50 ~ 95% (湿度) 污染等级 2 储存: -25°C ~ 70°C (温度), 5 ~ 95% (湿度)
耐振动 / 冲击	国际标准规范 IEC61131-2, IEC 68-2-6 (TEST Fc) / IEC61131-2 & IEC 68-2-27 (TEST Ea)
与 DVP-PLC 主机串接说明	模块编号以靠近主机的顺序自动编号由 0 到 7, 最大可连接 8 台且不占用数字量 I/O 点数

### 4.4.2 功能规格

4

温度量测(04PT)模块	摄氏(°C)	华氏(°F)	电阻
模拟量信号输入通道	4 通道		
适合感应器形式	3-线 PT100 / NI100 / PT1000 / NI1000, 0 ~ 300Ω 阻抗输入		
驱动电流	1.53mA(PT100/NI100), 200uA (PT1000/NI1000)		
输入温度范围	PT100: -180°C ~ 800°C NI100: -80°C ~ 170°C PT1000: -180°C ~ 800°C NI1000: -80°C ~ 170°C	PT100: -292°F ~ 1,472°F NI100: -112°F ~ 338°F PT1000: -292°F ~ 1,472°F NI1000: -112°F ~ 338°F	0 ~ 300Ω
数字转换范围	PT100: K-1,800 ~ K8,000 NI100: K-800 ~ K1,700 PT1000: K-1,800 ~ K8,000 NI1000: K-800 ~ K1,700	PT100: K-2,920 ~ K14,720 NI100: K-1,120 ~ K3,380 PT1000: K-2,920 ~ K14,720 NI1000: K-1,120 ~ K3,380	0 ~ 3000
分辨率	16 bits (0.1°C)	16 bits (0.1°F)	16 bits (0.1Ω)
总和精密度(Overall accuracy)	±0.3% 在(25°C, 77°F)范围内满刻度时 ±0.6% 在(0 ~ 55°C, 32 ~ 131°F)范围内满刻度时		
响应时间(Response time)	200ms × 通道数		
隔离方式	模拟量输入与数字电路之间, 透过光耦隔离, 模拟量通道间未隔离 数字电路与接地之间: 500VDC 模拟量输入与接地之间: 500VDC 模拟量输入与数字电路之间: 500VDC 24VDC 与接地之间: 500VDC		
数字数据格式	16 位二补码, 有效位 16bits		
平均功能	有, CR#8 ~ CR#11 可设定, 设定范围: K1 ~ K100		
自我诊断功能	上下极限侦测 / 通道		

转换特性曲线 (出厂为模式 0)	模式 0 (H'0000): PT100 (°C) 模式 2 (H'0002): PT1000 (°C)	模式 0 (H'0000): (PT100 °F) 模式 2 (H'0002): (PT1000 °F)
		
	模式 1 (H'0001): NI 100 (°C) : 模式 3 (H'0002): NI 1000 (°C)	模式 1 (H'0001): NI 100 (°F) : 模式 3 (H'0002): NI 1000 (°F) :
		
模式 4 (H'0004): 0 ~ 300 Ω		模式-1 (H'FFFF): 关闭 CH 不使用, 被 关闭的 CH 输入平均值及 CH 输入现 在值显示为 H'7FFF

4

## 4.5 控制寄存器 CR (Control Register)

### 4.5.1 控制寄存器 CR 一览表

DVP04PT-E2			寄存器名称	说明
CR#	属性			
#0	O	R	机种代码	系统内定, DVP04PT-E2 机种代码 = H'0082
#1	O	R	韧体版本	16 进制, 显示目前韧体版本
#2	O	R/W	CH1 输入模式设定	输入模式设定: 出厂设定值为 H'0000。以 CH1 来说明 模式 0 (H'0000): PT100 (-180°C ~ 800°C) 模式 1 (H'0001): NI100 (-80°C ~ 170°C) 模式 2 (H'0002): PT1000 (-180°C ~ 800°C) 模式 3 (H'0003): NI1000 (-80°C ~ 170°C) 模式 4 (H'0004): 0 ~ 300Ω 模式-1 (H'FFFF): 关闭 CH1 不使用
#3	O	R/W	CH2 输入模式设定	
#4	O	R/W	CH3 输入模式设定	
#5	O	R/W	CH4 输入模式设定	
#6			保留	

DVP04PT-E2				说明
CR#	属性		寄存器名称	
#7	O	R/W	温度显示单位切换	温度显示单位切换 (摄氏°C / 华氏°F), 出厂设定值 H0(°C)
#8	O	R/W	CH1 平均次数	通道 CH1 ~ CH4 信号的平均次数设定: 设定范围 K1 ~ K100 出厂设定值为 K10
#9	O	R/W	CH2 平均次数	
#10	O	R/W	CH3 平均次数	
#11	O	R/W	CH4 平均次数	
#12	X	R	CH1 量测温度平均值	通道 CH1 ~ CH4 量测温度平均值显示 单位: CR#7 设定
#13	X	R	CH2 量测温度平均值	
#14	X	R	CH3 量测温度平均值	
#15	X	R	CH4 量测温度平均值	
#16 ~ #19			保留	
#20	X	R	CH1 量测温度现在值	通道 CH1 ~ CH4 量测温度现在值显示 单位: CR#7 设定
#21	X	R	CH2 量测温度现在值	
#22	X	R	CH3 量测温度现在值	
#23	X	R	CH4 量测温度现在值	
#24 ~ #27			保留	
#28	O	R/W	CH1 微调 Offset 值	通道 CH1 ~ CH4 信号的 Offset 设定, 设定范围 K-400 ~ K400, 出厂设定值为 K0 单位: CR#7 设定 Offset 定义: 数字值偏移量
#29	O	R/W	CH2 微调 Offset 值	
#30	O	R/W	CH3 微调 Offset 值	
#31	O	R/W	CH4 微调 Offset 值	
#32 ~ #39			保留	
#40	O	R/W	禁止设定值变更	CH1 ~ CH4 禁止设定值变更, 出厂设定值为 H'0000
#41	X	R/W	储存所有设定值	储存保持参数的设定值, 出厂设定值为 H'0000
#42	X	R/W	恢复出厂设定	恢复出厂设定, 出厂设定值为 H'0000
#43	X	R	错误状态	储存所有错误状态的数据寄存器, 详细内容请参照错误信息表
#44 ~ #99			保留	
#100	O	R/W	上下限侦测使能/禁止	上下限侦测功能使能/禁止, 出厂设定值为 H'0000
#101	X	R/W	上下限值状态	上下限值状态显示, 出厂设定值为 H'0000
#102	O	R/W	CH1 上限设定值	CH1 ~ CH4 上限值设定, 出厂设定值为 K32,000
#103	O	R/W	CH2 上限设定值	
#104	O	R/W	CH3 上限设定值	

4

DVP04PT-E2				说明
CR#	属性		寄存器名称	
#105	O	R/W	CH4 上限设定值	CH1 ~ CH4 下限值设定, 出厂设定值为 K-32,000
#106 ~ #107			保留	
#108	O	R/W	CH1 下限设定值	
#109	O	R/W	CH2 下限设定值	
#110	O	R/W	CH3 下限设定值	
#111	O	R/W	CH4 下限设定值	
#112 ~ #119			保留	

PID 功能 CR 一览表

DVP04PT-E2						说明	
CR#				属性			寄存器名称
CH1	CH2	CH3	CH4				
#120	#140	#160	#180	O	R/W	温度设定值	请依选用之温度传感器量测范围来设定。出厂设定值为 K0。
#121	#141	#161	#181	O	R/W	取样时间 (s)	可设定范围 K1 ~ K30 (s)。出厂设定值为 K2。
#122	#142	#162	#182	O	R/W	K <sub>P</sub>	比例增益, 出厂设定值为 K121。
#123	#143	#163	#183	O	R/W	K <sub>I</sub>	积分增益, 出厂设定值为 K2,098。
#124	#144	#164	#184	O	R/W	K <sub>D</sub>	微分增益, 出厂设定值为 K-29。
#125	#145	#165	#185	O	R/W	积分量上限	积分量上限, 出厂设定值为 K0。
#126	#146	#166	#186	O	R/W	积分量下限	积分量下限, 出厂设定值为 K0。
#127	#147	#167	#187	X	R	积分量	目前累积的偏差量。
#128	#148	#168	#188	O	R/W	加热 / 冷却选择	H'0: 加热器, H'1: 冷却器。出厂设定值为 H'0000
#129	#149	#169	#189	O	R/W	输出量上限值	出厂设定值为 K32,000。
#130	#150	#170	#190	O	R/W	输出量下限值	出厂设定值为 K0。
#131	#151	#171	#191	X	R	输出比率	范围 K0 ~ K1,000 (单位: 0.1%)。
#132	#152	#172	#192	X	R	输出宽度 (ms)	控制输出宽度, 单位: ms。
#133	#153	#173	#193	X	R	输出周期 (ms)	控制输出周期, 单位: ms。
#134	#154	#174	#194	X	R	输出量	输出量。
#135	#155	#175	#195	X	R/W	PID_Run/Stop	H'0: Stop, H'1: Run。出厂设定值为 K0。
#136	#156	#176	#196	X	R/W	Auto-tuning	H'0: 不动作, H'1: Auto-tuning。出厂设定值为 K0。

DVP04PT-E2					属性	寄存器名称	说明
CR#							
CH1	CH2	CH3	CH4				
符号定义: O 表示为保持型, 当 CR#41 设定为 H'5678 时, 会将数据保存, X 表示为非保持型 R 表示为可使用 FROM 指令读取数据, W 表示为可使用 TO 指令写入数据							

#### 4.5.2 控制寄存器 CR 内容说明

##### CR#0: 机种代码

[说明]

1. DVP04PT-E2 机种代码 = H'0082
2. 使用者可在程序中将此机种代码读出, 以判断 I/O 模块的种类。

##### CR#1: 韧体版本

[说明]

本机之韧体版本, 以 16 进制显示, 例如: H'0100, 表示韧体版本为 V1.00。

##### CR#2, 3, 4, 5: CH1 ~ CH4 输入模式设定

[说明]

1. 设定模拟量信号输入模块内部通道的工作模式, 每个通道有 6 种模式可独立设定。
2. 将 CH1 设定为模式 1 (H'0001) 时, 需将 CR#2 设为 H'0001, 出厂设定值为 H'0000。

以 CH1 来说明:

模式 0 (H'0000): PT100 (-180°C ~ 800°C)

模式 1 (H'0001): NI100 (-80°C ~ 170°C)

模式 2 (H'0002): PT1000 (-180°C ~ 800°C)

模式 3 (H'0003): NI1000 (-80°C ~ 170°C)

模式 4 (H'0004): 0 ~ 300Ω

模式-1 (H'FFFF): 关闭 CH1 不使用, 平均值及现在值显示 H'7FFF

##### CR#7: 温度显示单位切换

[说明]

平均值与现在值的温度显示单位切换 (摄氏°C / 华氏°F), 出厂设定值为 H'0000。

模式 0 (H'0000): 摄氏 °C

模式 1 (H'0001): 华氏 °F



**CR#8, 9, 10, 11: CH1 ~ CH4 平均次数**

[说明]

1. 设定通道信号的平均次数。
2. 04PT-E2 机种可设定范围 K1 ~ K100, 出厂设定值为 K10。设定值超过 100, 其值会自动变为 100, 设定值低于 1, 设定值会自动变为 1。

**CR#12, 13, 14, 15: CH1 ~ CH4 量测温度平均值**

[说明]

1. 内容值为通道 CH1 ~ CH4 量测温度平均值显示, 以 CR#8 ~ CR#11 设定之平均次数所取得之平均值。
2. 温度单位由 CR#7 设定。
3. 假设平均次数设定为 20, 即会撷取最近 20 次量测温度做平均, 显示在输入信号平均值内。

**CR#20, 21, 22, 23: CH1 ~ CH4 量测温度现在值**

[说明]

1. 内容值为通道 CH1 ~ CH4 量测温度现在值显示。
2. 温度单位由 CR#7 设定。

**CR#28, 29, 30, 31: CH1 ~ CH4 微调 Offset 值**

[说明]

1. 内容值为 CH1 ~ CH4 微调 Offset 值, 当温度 0° 时所对应之数字值偏移量。
2. 设定范围 K-400 ~ K400
3. 温度单位由 CR#7 设定。
4. 出厂设定值为 K0。

**CR#40: 禁止设定值变更**

[说明]

内容值用来设定是否允许变更相关 CR# 参数的设定值, 出厂设定值为 H'0000。

CR#40	说明
bit0	b0=0, CH1 允许变更; b0=1, CH1 禁止变更
bit1	b1=0, CH2 允许变更; b1=1, CH2 禁止变更
bit2	b2=0, CH3 允许变更; b2=1, CH3 禁止变更

CR#40	说明
bit3	b3=0, CH4 允许变更; b3=1, CH4 禁止变更
bit4 ~ bit15	保留

CR#40 内容值会影响的相关 CR# 如下表所示:

CR#	说明
CR#2 ~ CR#5	CH1 ~ CH4 输入模式设定
CR#8 ~ CR#11	CH1 ~ CH4 平均次数设定
CR#28 ~ CR#31	CH1 ~ CH4 信号的 Offset 设定
CR#42	恢复出厂设定
CR#100	上下限侦测致能/禁能
CR#102 ~ CR#105	CH1 ~ CH4 上限设定值
CR#108 ~ CR#111	CH1 ~ CH4 下限设定值
CR#120 ~ CR#196	PID 相关设定

# 4

**CR#41:** 储存所有设定值

[说明]

用来设定是否将目前保持型 CR# 设定值存入内部存储器中。预设值为 H' 0 不动作, 当写入 H' 5678 时会将所有可设定保持的 CR# 寄存器的设定值储存到内部存储器中。储存完成后, CR#41 会显示为 H' FFFF, 表示储存成功。出厂设定值为 H' 0000。

设定值	功能
H'0	不动作
H'FFFF	储存成功
H'5678	写入内部存储器

注意: 写入值若不为 H'5678, CR#41 会自动回复为 H'0, 例如该 CR 写入 K1, 会回复为 K0。

**CR#42:** 恢复出厂设定

[说明]

内容值用来设定是否将相关 CR# 参数的内容值恢复成出厂设定值, 出厂设定值为 H'0000。

CR#42	说明
bit0	b0=0, CH1 无动作; b0=1, CH1 恢复出厂设定值
bit1	b1=0, CH2 无动作; b1=1, CH2 恢复出厂设定值
bit2	b2=0, CH3 无动作; b2=1, CH3 恢复出厂设定值



CR#42	说明
bit3	b3=0, CH4 无动作; b3=1, CH4 恢复出厂设定值
bit4 ~ bit15	保留

注意: 在 bit0 ~ bit3 写入 1 会将相关 CR# 参数的内容值恢复成出厂设定值, 完成后 bit0 ~ bit3 自动回复为 0。如果 CR#40 被设定成禁止变更, 则 CR#42 设定无效, bit0 ~ bit3 自动回复为 0, 相关 CR 参数的内容值不变化, CR#43 bit12 变为 1。

CR#42 内容值会影响的相关 CR#如下表所示:

CR#	说明
CR#2 ~ CR#5	CH1 ~ CH4 输入模式设定
CR#8 ~ CR#11	CH1 ~ CH4 平均次数设定
CR#28 ~ CR#31	CH1 ~ CH4 信号的 Offset 设定
CR#100	上下限侦测致能/禁能
CR#102 ~ CR#105	CH1 ~ CH4 上限设定值
CR#108 ~ CR#111	CH1 ~ CH4 下限设定值
CR#120 ~ CR#196	PID 相关设定

4

#### CR#43: 错误状态

[说明]

错误状态值, 请参照错误状态表:

CR#43	内容值	说明
bit0	K1 (H'1)	电源异常
bit1	K2 (H'2)	硬体故障
bit2	K4 (H'4)	转换值超出所设定的上下限值
bit3	K8 (H'8)	CH1 转换值异常
bit4	K16 (H'10)	CH2 转换值异常
bit5	K32 (H'20)	CH3 转换值异常
bit6	K64 (H'40)	CH4 转换值异常
bit7 ~ bit8		保留
bit9	K512(H'0200)	模式设定错误
bit10	K1024(H'0400)	平均次数设定错误
bit11	K2048(H'0800)	上下限值设定错误
bit12	K4096(H'1000)	设定值禁止变更
bit13	K8192(H'2000)	下级模块断开连接
bit14 ~ bit15		保留

注：每个错误状态由相对应之位 b0 ~ b13 决定，有可能会同时产生两个以上之错误状态，0 代表正常无错误，1 代表有错误状态产生。

注：bit13 表示的含义：主机不能检测第 1 台 I/O 模块是否与主机断开连接，第 1 台 I/O 模块可检测第 2 台 I/O 模块是否与第 1 台 I/O 模块断开连接，第 2 台 I/O 模块可检测第 3 台 I/O 模块是否与第 2 台 I/O 模块断开连接，但要保证第 1 台 I/O 模块及第 2 台 I/O 模块与主机连接正常，其它的以此类推。

**CR#100: 上下限侦测致能/禁能**

[说明]

内容值用来设定是否启动上下限侦测功能，出厂设定值为 H'0000。

说明	
bit0=1	CH1 上下限侦测致能
bit1=1	CH2 上下限侦测致能
bit2=1	CH3 上下限侦测致能
bit3=1	CH4 上下限侦测致能
bit4 ~ bit15	保留

**CR#101: 上下限值状态**

[说明]

内容值用来显示上下限值状态，出厂设定值为 H'0000。

说明	
bit0=1	CH1 超出下限值
bit1=1	CH2 超出下限值
bit2=1	CH3 超出下限值
bit3=1	CH4 超出下限值
bit4 ~ bit7	保留
bit8=1	CH1 超出上限值
bit9=1	CH2 超出上限值
bit10=1	CH3 超出上限值
bit11=1	CH4 超出上限值
bit12 ~ bit15	保留

**CR#102, 103, 104, 105: CH1 ~ CH4 上限设定值**

[说明]

设定通道信号上限设定值，出厂设定值为 K32,000。

**CR#108, 109, 110, 111: CH1 ~ CH4 下限设定值**

[说明]

设定通道信号下限设定值, 出厂设定值为 K-32,000。

**CR#120, 140, 160, 180: 温度设定值**

[说明]

1. 请依选用之温度传感器量测范围来设定目标温度, 单位 0.1 度, 如所要控制目标温度为 100°C, 设定为 K1000。
2. 出厂设定值为 H'0000。

**CR#121, 141, 161, 181: 取样时间 (s)**

[说明]

1. 时间单位(s)取样一次, 因温度模块每个通道转换时间约每秒一次, 若使用者的控制环境温度变化不大, 取样时间请设长, 控制环境温度变化快, 取样时间请设短。出厂设定值为 K2。
2. 写入值的范围值 1 ~ 30, 若写入值小于 1, 该值会自动写入 1, 若写入值大于 30, 该值自动写入 30。(周期时间 = 取样时间)

**CR#122, 142, 162, 182: K<sub>P</sub> 比例增益**

[说明]

K<sub>P</sub>: 比例增益即为比例带, 请参考 PID 表达式, 设定适合的参数。出厂设定值为 K121。

PID 输出 MV (%) = E / K<sub>P</sub> \* 100%

范例: K<sub>P</sub> 设定 10, 偏差 E = 1。关闭 K<sub>I</sub>, K<sub>D</sub> (K<sub>I</sub>, K<sub>D</sub> 都设定为 0)。

PID 输出 MV (%) = 1 / 10 \* 100% = 10%

在(CR#131, 151, 171, 191)输出比率将显示为 10%。

**CR#123, 143, 163, 183: K<sub>I</sub> 积分增益**

[说明]

K<sub>I</sub>: 积分增益, 出厂设定值为 K2098。

1. 如果只以比例动作控制, 所控制的温度会和设定值有一定的偏差, 加入积分动作后随着时间经过, 偏差会消失, 控制温度也会和设定值一致。
2. 关闭积分功能, 请将此 CR#设为 0。
3. 若曲线太过缓慢, 请调整 K<sub>I</sub>, K<sub>I</sub> 愈趋近于 0, 曲线愈陡。

**CR#124, 144, 164, 184:**  $K_D$  微分增益

[说明]

$K_D$ : 微分增益, 出厂设定值为 K-29。

1. 对激烈的震荡可以提供较大的操作量, 使其尽快到原来的控制状态。
2. 关闭微分功能, 请将此 CR# 设为 0。
3. 若输出量跳动太大, 请调整  $K_D$ ,  $K_D$  愈趋近于 0, 跳动幅度愈小。

**CR#125, 145, 165, 185:** 积分量上限

**CR#126, 146, 166, 186:** 积分量下限

[说明]

当上下限都为 0 时, 积分量上下限制功能关闭, 即积分量不设定上下限, 如果上限值低于下限值, 上下限值会一致。

4

**CR#127, 147, 167, 187:** 积分量

[说明]

目前累积的偏差量

**CR#128, 148, 168, 188:** 加热 / 冷却选择

[说明]

加热/冷却选择: 当控制目标为加热器, 此 CR# 请设定为 K0, 当控制目标为冷却器时, 请设定为 K1, 出厂设定值为 H'0000。

模式 0 (H'0000): 加热器

模式 1 (H'0001): 冷却器

**CR#129, 149, 169, 189:** 输出量上限值

**CR#130, 150, 170, 190:** 输出量下限值

[说明]

输出量会依上下限计算出目前的输出量

如上限设为 0, 下限设为 32000, 输出比率为 50% 时, 则输出量为 16000, 请依所使用的模拟量输出来设定上下限值。

**CR#131, 151, 171, 191: 输出比率 (0.1%)**

[说明]

PID 计算后的结果, 单位为 0.1%。如果 PID 的计算结果为 10%, CR# 的值为 100。

**CR#132, 152, 172, 192: 输出宽度(ms)**

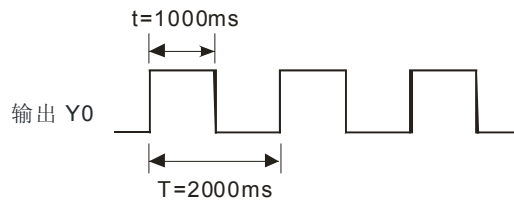
**CR#133, 153, 173, 193: 输出周期(ms)**

[说明]

使用者如果是以周期控制模式控制目标时, 请读取此二个 CR# 值, 当读取的周期为 2000ms, 宽度为 1000ms 时, 输出波形如下图所示。

输出周期 (单位 ms) = 取样时间 (单位 s)

输出宽度=输出周期×输出比率 (PID 计算结果)。



**CR#134, 154, 174, 194: 输出量**

[说明]

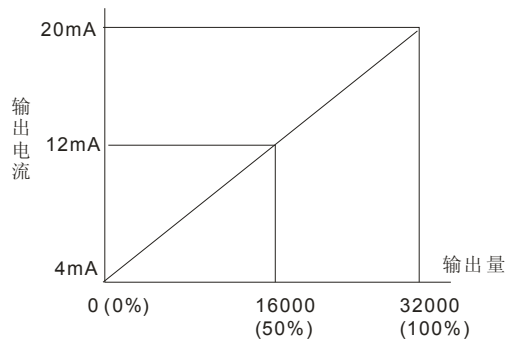
输出量公式:

输出量 = (输出上限值 - 输出下限值) × 输出比率 (%) + 输出下限值

范例: 以电流控制 4mA ~ 20mA(0 ~ 32,000)。

输出上限值: 32,000

输出下限值: 0



**CR#135, 155, 175, 195: PID\_RUN/STOP**

[说明]

1. 若要使用 Auto-tuning 功能, 须先将 Auto-tuning 功能设定启动后, 再将 PID 功能 RUN。此时待 Auto-tuning 完成后, CR# 136, 156, 176, 196 会清除为 0, 并将 Auto-tuning 得出之  $K_P / K_I / K_D$  储存到对应的 CR#内。
2. PID\_RUN/STOP, K0: STOP。K1: RUN。出厂设定值为 K0。

**CR#136, 156, 176, 196: Auto-tuning**

[说明]

1. 使用 Auto-tuning 功能, 须先将相关 CR 设定为 K1(Auto-tuning 功能设定启动), 再将 PID 功能 RUN。当 Auto-tuning 功能完成后, Auto-tuning 的相关 CR 会清除为 0, 并将 Auto-tuning 得出之  $K_P / K_I / K_D$  储存到对应的 CR#内。
2. Auto-tuning, K0: 不动作。K1: 启动 Auto-tuning。出厂设定值为 K0。

补充说明:

1.  $K_P, K_I, K_D$  若想关闭该动作请设为 0, 意指关闭此功能, 例如使用者只使用比例控制, 可将  $K_I, K_D$  设为 0。
2. 当使用者在控制环境下不知如何调整各项参数时, 建议使用者自动调整功能 Auto tuning, 由 Auto tuning 完成之后产生  $K_P, K_I, K_D$ , 再行修正更佳的  $K_P, K_I, K_D$ 。设定 Auto tuning 该 CR#为 1, Auto tuning 完成之后该 CR#会自动写回 0, 表示 Auto tuning 完成。
3. 若使用者欲自行填入  $K_P, K_I, K_D$  参数, 请先依经验值设定  $K_P$  值, 请先将  $K_I, K_D$  设定为 0, 关闭微分积分功能。等到  $K_P$  调整完成, 再依序调整  $K_I, K_D$ 。建议  $K_I$  由大调整到小,  $K_D$  由 0 慢慢往下调整。
4. 若输出%跳动太大, 请调整  $K_D, K_D$  愈趋近于 0, 跳动幅度愈小。若曲线太过缓慢, 请调整  $K_I, K_I$  愈大, 曲线愈缓慢。



## 4.5.3 寄存器 D9900 ~ D9999 使用说明

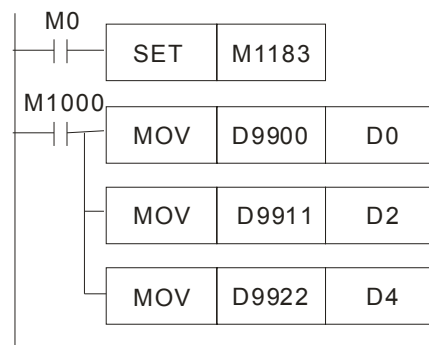
ES2 主机连接特殊模块时，寄存器 D9900 ~ D9999 将被占用，使用者可利用 MOV 指令在程序中指定 D9900 ~ D9999 来运算，若要将此功能关闭请将 M1183 (关闭特殊模块自动对应读写功能) 设定为 On。

ES2 主机连接 DVP04PT-E2 时，特殊寄存器的分配如下：

第一台	第二台	第三台	第四台	第五台	第六台	第七台	第八台	说明
D1320	D1321	D1322	D1323	D1324	D1325	D1326	D1327	连接特殊模块机种代码
D9900	D9910	D9920	D9930	D9940	D9950	D9960	D9970	CH1 量测温度平均值
D9901	D9911	D9921	D9931	D9941	D9951	D9961	D9971	CH2 量测温度平均值
D9902	D9912	D9922	D9932	D9942	D9952	D9962	D9972	CH3 量测温度平均值
D9903	D9913	D9923	D9933	D9943	D9953	D9963	D9973	CH4 量测温度平均值

1. 输入信号平均值寄存器为读出专用，请勿在程序中修改。
2. 若要利用 D9900 ~ D9999 读取通道输入现在值，可利用 FROM/TO 指令将平均次数设定为 1。
3. 范例：

梯形图



说明：

M0=On 时，关闭特殊模块自动对应读写功能

将第一台通道 1 的量测温度平均值存到 D0

将第二台通道 2 的量测温度平均值存到 D2

将第三台通道 3 的量测温度平均值存到 D4

## 4.6 PT 转换特性曲线

使用者可依实际需要来调整转换特性曲线, 调整时以改变 Offset 值(CR#28 ~ CR#31)来进行。

模式 0 ~ 3 Offset 定义: 当温度 0° 时所对应之数字值偏移量。

模式 4 Offset 定义: 当 0Ω 时所对应之数字值偏移量。

- 模式 0 ~ 模式 3: 0.1°

公式:

$$Y = \left( \frac{X(^{\circ})}{0.1(^{\circ})} - Offset \right)$$

Y=数字输出, X=测量输入

- 模式 4:

公式:

$$Y = \left( \frac{X(\text{Ohm})}{0.1(\text{Ohm})} - Offset \right)$$

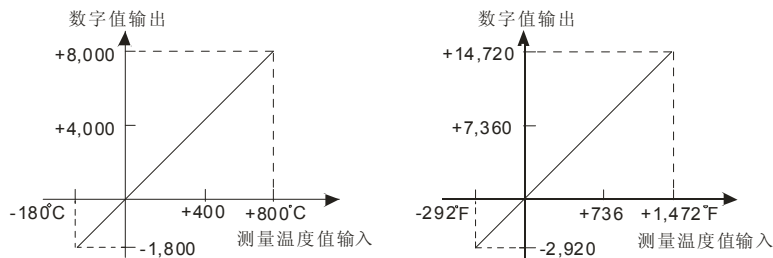
0.1Ω=300Ω/3,000

Y=数字输出, X=电阻输入

4

### 4.6.1 转换特性曲线

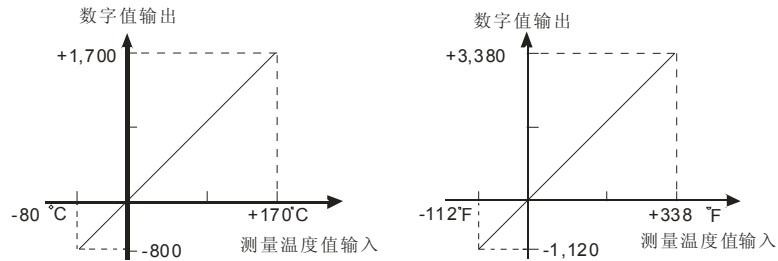
- 模式 0 (H'0000): PT100 °C (°F) / 模式 2 (H'0002): PT1000 °C (°F)



模式 0, 2 (CR#2 ~ CR#5)	-180°C ~ 800°C (-1,800 ~ 8,000) -292°F ~ 1,472°F (-2,920 ~ 14,720)
Offset (CR#34 ~ CR#37)	当温度 0° 时所对应之数位值偏移量

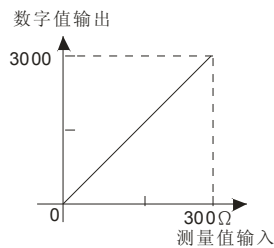


- 模式 1 (H'0001): NI100 °C (°F) / 模式 3 (H'0003): NI1000 °C (°F)



模式 1, 3 (CR#2 ~ CR#5)	-80°C ~ 170°C (-800 ~ 1,700) -112°F ~ 338°F (-1,120 ~ 3,380)
Offset (CR#34 ~ CR#37)	当温度 0° 时所对应之数位值偏移量

- 模式 4 (H'0002): 0 ~ 300Ω



模式 1, 3 (CR#2 ~ CR#5)	0 ~ 300Ω (0 ~ 3000)
Offset (CR#34 ~ CR#37)	当 0Ω 时所对应之数位值偏移量

#### 4.6.2 PT 转换特性曲线调整

##### 1. 动作说明

- 假如温度测量环境存在着固定的量测误差, 使用者可根据实际需求, 来调整 PT 转换特性曲线。例: 将 CH1 的 Offset 设定为 2°C (2°C / 0.1°C = 20)。

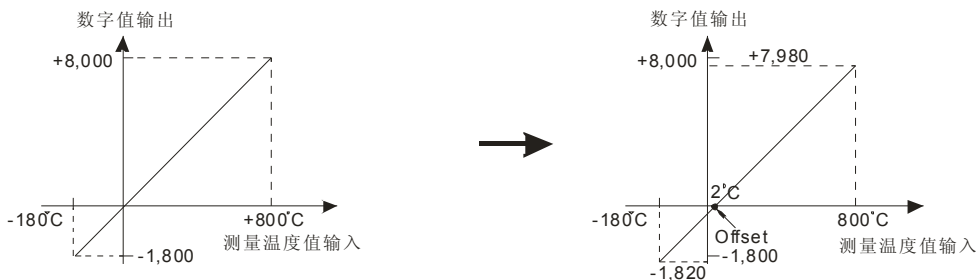
$$Y = \left( \frac{X(^{\circ}\text{C})}{0.1(^{\circ}\text{C})} - \text{Offset} \right)$$

例: 若 X=2°C, Y=?

$$Y = \left( \frac{2(^{\circ}\text{C})}{0.1(^{\circ}\text{C})} - 20 \right) = 0$$

- 一般 PT 转换特性曲线调整只需设定一次, 可利用 CR#40 禁止设定值变更来防止误操作。

2. 调整后特性曲线



3. 装置说明

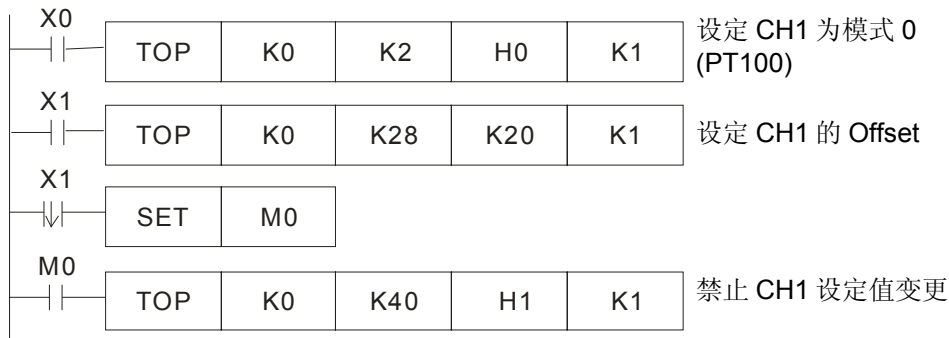
- X0 = On: 设定 CH1 输入的模式为模式 0。
- X1 = On: 设定 CH1 的 Offset 设定为 2°C (20)。
- M0 = On: 禁止 CH1 设定值变更。

4. 程序说明

- 当 X0=On 时, 设定 CR#2 为 K0 (H'0000), 将 CH1 信号输入的模式设定为模式 0 (PT100)。
- 当 X1=On 时, 将 K20 (CH1 Offset)写入 CR#28。
- 当 X1 由 On→Off 时, 设定 M0=On, 启动禁止特性曲线微调。将 K1(H'1)写入 CR#40 (CR#40 的 bit0=1), 即禁止 CH1 设定值变更。
- 程序范例

梯形图

动作说明:



4.7 应用范例

4.7.1 PT100 温度测量系统

1. 动作说明

- 以 PT100 温度测量传感器实现温度量测之功能。

2. 装置说明

- M1: 平均值及现在值的温度显示单位切换。
- D20 ~ D23: CH1~CH4 摄氏温度平均值。
- D30 ~ D33: CH1~CH4 华氏温度平均值。
- D40 ~ D43: CH1~CH4 摄氏温度现在值。

- D50 ~ D53: CH1~CH4 华氏温度现在值。

#### 4. 程序说明

- 当 M0=Off 时, 设定 CH1~C4 输入信号的取样平均次数为 10 次。M0=On 时, 设定 CH1~C4 输入信号的取样平均次数为 1 次。
- M1=Off 显示 °C, M1=On 显示 °F。
- 当 M0=Off, M1=Off 时, CH1~CH4 的摄氏温度平均值存入 D20~D23。
- 当 M0=Off, M1=On 时, CH1~CH4 的华氏温度平均值存入 D30~D33。
- 当 M0=On, M1=Off 时, CH1~CH4 的摄氏温度现在值存入 D40~D43。
- 当 M0=On, M1=On 时, CH1~CH4 的华氏温度现在值存入 D50~D53。
- DVP04PT-E2 会将所得到的温度值存放于 CR 寄存器中, 因此只需要读出其寄存器之内容值, 即可得到量测到之温度, 数值单位为 0.1°C 或是 0.1°F。

#### 5. 范例程序

梯形图:

动作说明:



4

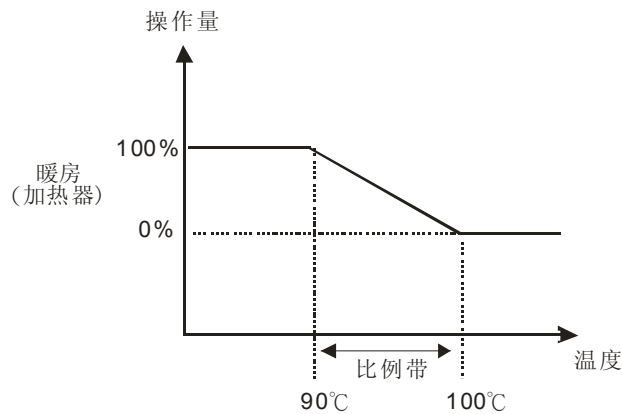
## 4.8 PID 功能

### 4.8.1 PID 介绍

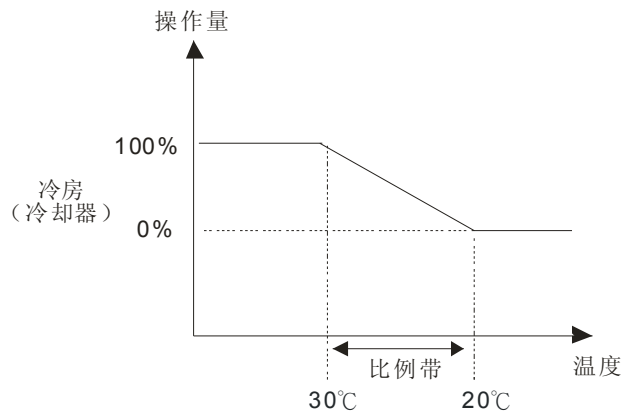
- P (比例) 控制

操作量和偏差成比例的动作, 就称为比例动作。当低于比例带时, 操作量为 100%, 进入比例带, 操作量会和偏差成比例逐渐降低, 设定值和现在温度一致时(无偏差), 操作量为 0%。(偏差 = 设定温度值 - 目前温度值)

加热器: 温度设定值: 1000 (100°C),  $K_P$  设为 100 (10°C), 温度与操作量如下图:

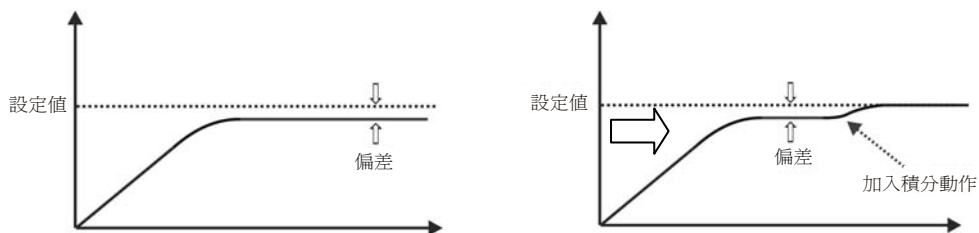


冷却器: 温度设定值: 200 (20°C),  $K_P$  设为 100 (10°C), 温度与操作量如下图:



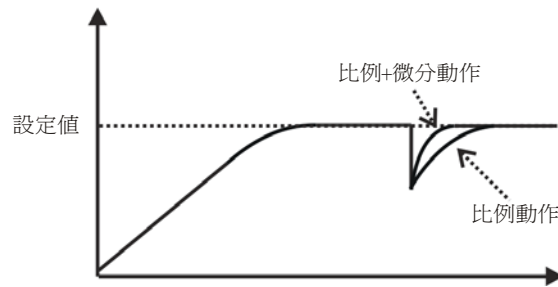
- I (积分) 控制

如果只以比例动作控制, 所控制的温度会和设定值有一定的偏差, 因此将积分动作与比例动作搭配使用, 随着时间经过, 偏差会消失, 控制温度也会和设定值一致。

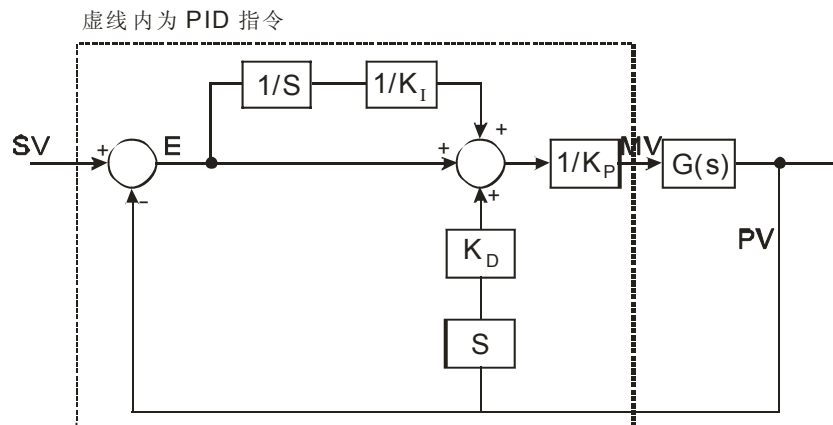


- D (微分) 控制

对激烈的震荡可以提供较大的操作量, 使其尽快到原来的控制状态。



#### 4. 控制方块图



符号说明:

- $MV$ : 输出值
- $K_p$ : 比例增益
- $E(t)$ : 偏差量
- $PV$ : 测定值
- $SV$ : 目标值
- $K_D$ : 微分增益
- $PV(t)S$ :  $PV(t)$ 的微分值
- $K_I$ : 积分增益
- $E(t)\frac{1}{S}$ :  $E(t)$ 的积分值

- PID 基本表达式

$$MV = \frac{1}{K_p} \left[ E(t) + \frac{1}{K_I} \left( E(t) \frac{1}{S} \right) + K_D * PV(t)S \right]$$

其中偏差量固定为:  $E(t) = SV - PV$

为避免一般 PID 指令于初次启动时所造成瞬间微分值过大的缺点, 因此采用(PV)的微分状况。

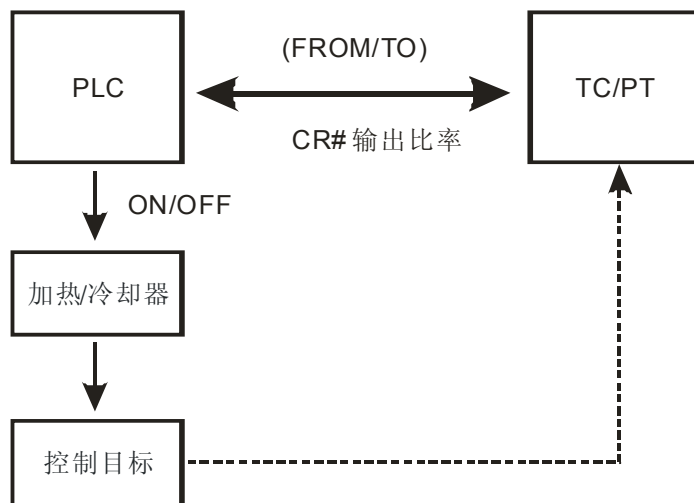
#### 4.8.2 PID 控制方式

DVP04PT-E2 的 PID 应用控制, 依控制器分为 3 种控制模式:

##### 1. 比例控制模式 (CR# 131, 151, 171, 191)

应用一: 如果使用者的加热/冷却器是以电源开关控制, 此时的控制方式可搭配 PLC 指令 GPWM 做周期的控制

系统方块图如下:



使用者读取输出比率 % (0~100%), 搭配 PLC 的 GPWM 指令做周期控制。

范例: 传感器接到 PT 的 CH1, 使用 FROM 指令读取输出% (CR#131), 使用 GPWM 的输出宽度, 输出周期做周期控制。加热/冷却器接 Y0。

● 程序说明:

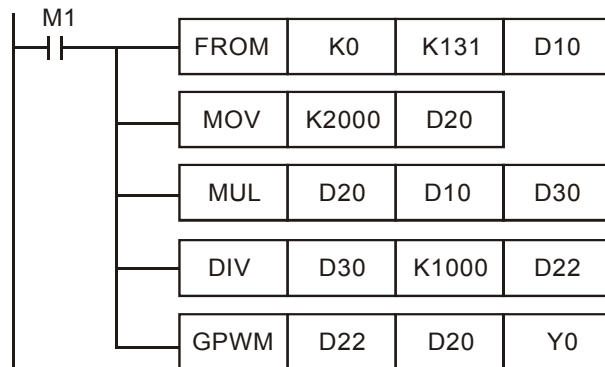
- 读取 CR#131 (CH1 输出比率 %)
- 假设 "输出%" D10=500, 输出周期为 D20=2000, 则输出宽度 D22 (t)=输出周期 (T) × CR#131 / 1000 = D20 × D10 / 1000 = 2000 × 500 / 1000 = 1000
- 使用 GPWM 的输出宽度, 输出周期做周期控制。加热/冷却器接 Y0。



● 范例程序:

梯形图

动作说明:



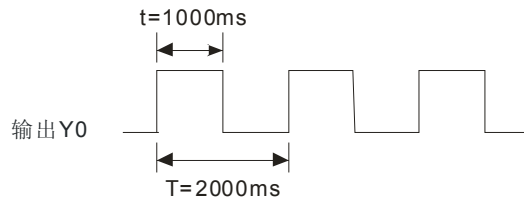
读取 CR#131 (CH1 输出比率 %)

输出周期 D20=2000

输出宽度 D22 (t)=输出周期 D20 (T) × 输出比率 D10 / 1000

Y0 的输出宽度 D22, 输出周期 D20

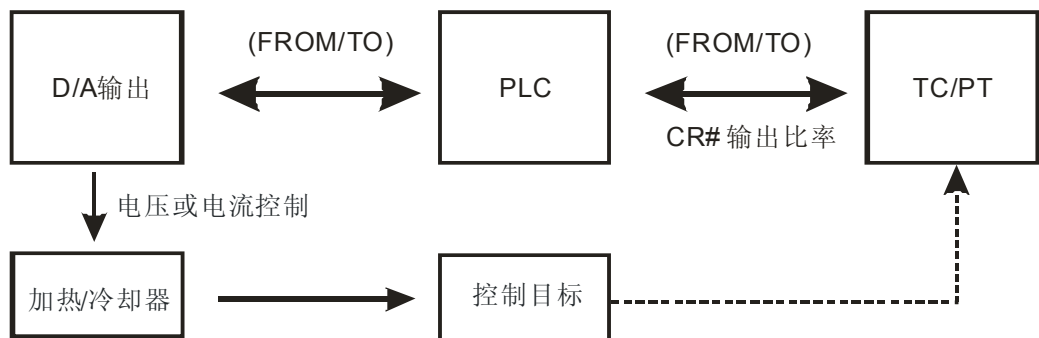
● 输出波形图:



4

应用二: 如果使用者的加热器是以电压或电流控制, 此时的控制方式需搭配模拟量输出控制。

系统方块图如下:



使用者读取输出比率 (%) (0~100%), 对应 DA 的输出模拟量控制加热器。

范例: 加热器输入范围 0V~10V (0~32000), 搭配 04DA-E2 模拟量输出, 加热器接到 04DA-E2 的电压输出。

● 程序说明:

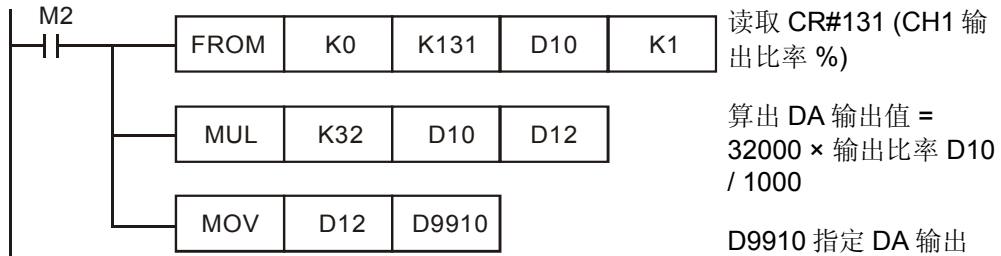
- 读取 CR#131 (CH1 输出比率%)
- 算出 DA 输出值 =  $32000 \times \text{CR}\#131 / 1000 = 32 \times \text{D10}$ , 再将此输出值直接用 D9910 指定 DA 输出

- DA 的输出模拟量控制加热器

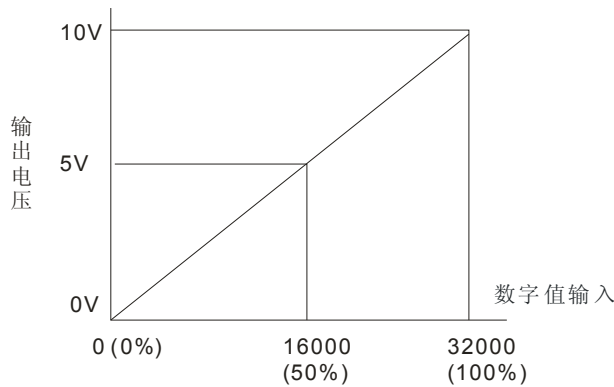
- 范例程序:

阶梯图:

动作说明:



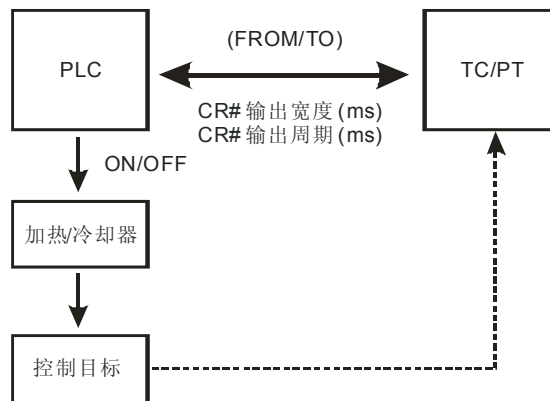
- 转换曲线图:



## 2. 周期控制模式 (CR# 132, 133, 152, 153, 172, 173, 192, 193)

如果使用者的加热/冷却器是以电源开关控制, 此时的控制方式需搭配 PLC 指令 GPWM 做周期的控制。

系统方块图如下:



使用者需从 DVP04PT-E2 模块读取二个 CR, 第一个 CR 为输出周期, 第二个 CR 为输出宽



度, 依搭配 PLC 的 GPWM 指令做周期控制。

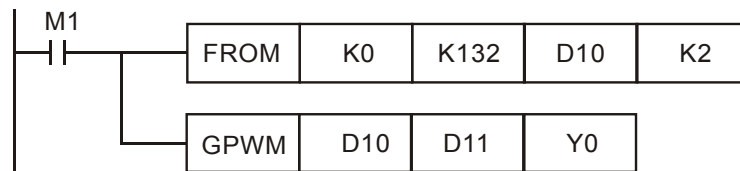
范例: 传感器接到 DVP04PT-E2 的 CH1, CH1 输出周期为 CR#132, CH1 输出宽度 CR#133, 使用 FROM 指令读取输出宽度(CR#132) 输出周期(CR#133), 使用 GPWM 的输出宽度, 输出周期做周期控制。加热/冷却器接 Y0。

- 程序说明:

- CH1 输出周期为 CR#132, CH1 输出宽度 CR#133
- GPWM 指令以 D10 为输出宽度, D11 为输出周期做周期控制, 加热/冷却器接 Y0。

- 范例程序:

梯形图

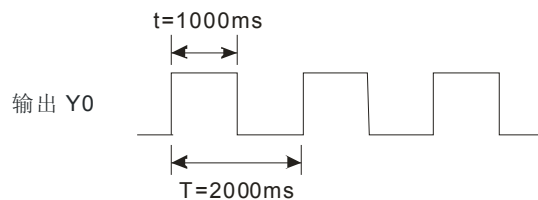


动作说明:

读取 CH1 输出周期及 CH1 输出宽度

Y0 的输出宽度 D10, 输出周期 D11

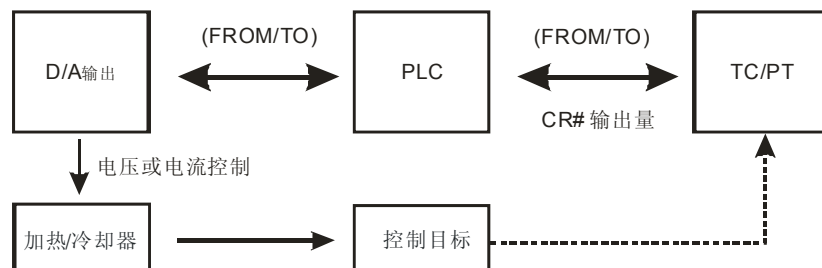
- 输出波形图: 如操作宽度为 1000ms 作周期为 2000ms



### 3. 模拟量输出控制模式 (CR# 134, 154, 174, 194)

如果使用者的加热/冷却器是以电压或电流控制, 此时的控制方式需搭配模拟量输出控制。

系统方块图如下:



以模拟量输出控制加热/冷却器, 使用者需设定模拟量输出的范围, FROM 指令从 DVP04PT-E2 读取对应输出量, 再将输出量用 TO 指令, 传送到模拟量输出。

范例：加热/冷却器输出范围 0 ~ 32,000 (4 ~ 20mA)。搭配 DVP04DA-E2 作模拟量输出，加热/冷却器接到 DVP04DA-E2 的电流输出，使用者设定输出量的范围上限(32,000)，输出量范围下限(0)，再读取 DVP04PT-E2 的输出数字值，用 FROM 读取输出量到 D10，再将此输出量 D10 传送到 D9910 由 DVP04DA-E2 电流输出。

● 程序说明：

- 设定输出量的范围上限 CR#129 (32,000)，输出量范围下限 CR#130 (0)
- 读取输出量 CR#134 到 D10
- 将此输出量 D10 传送到 D9910 模拟量模块输出

● 范例程序：

阶梯图：



动作说明：

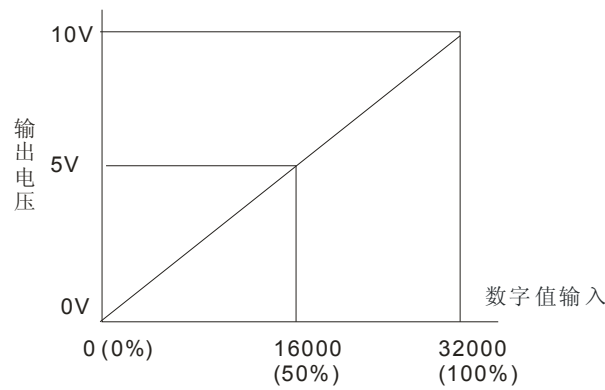
设定输出量的范围上限 (32,000)

输出量范围下限(0)

读取输出量到 D10

输出量 D10 传送到 D9910 模拟量模块输出

● 转换曲线图：

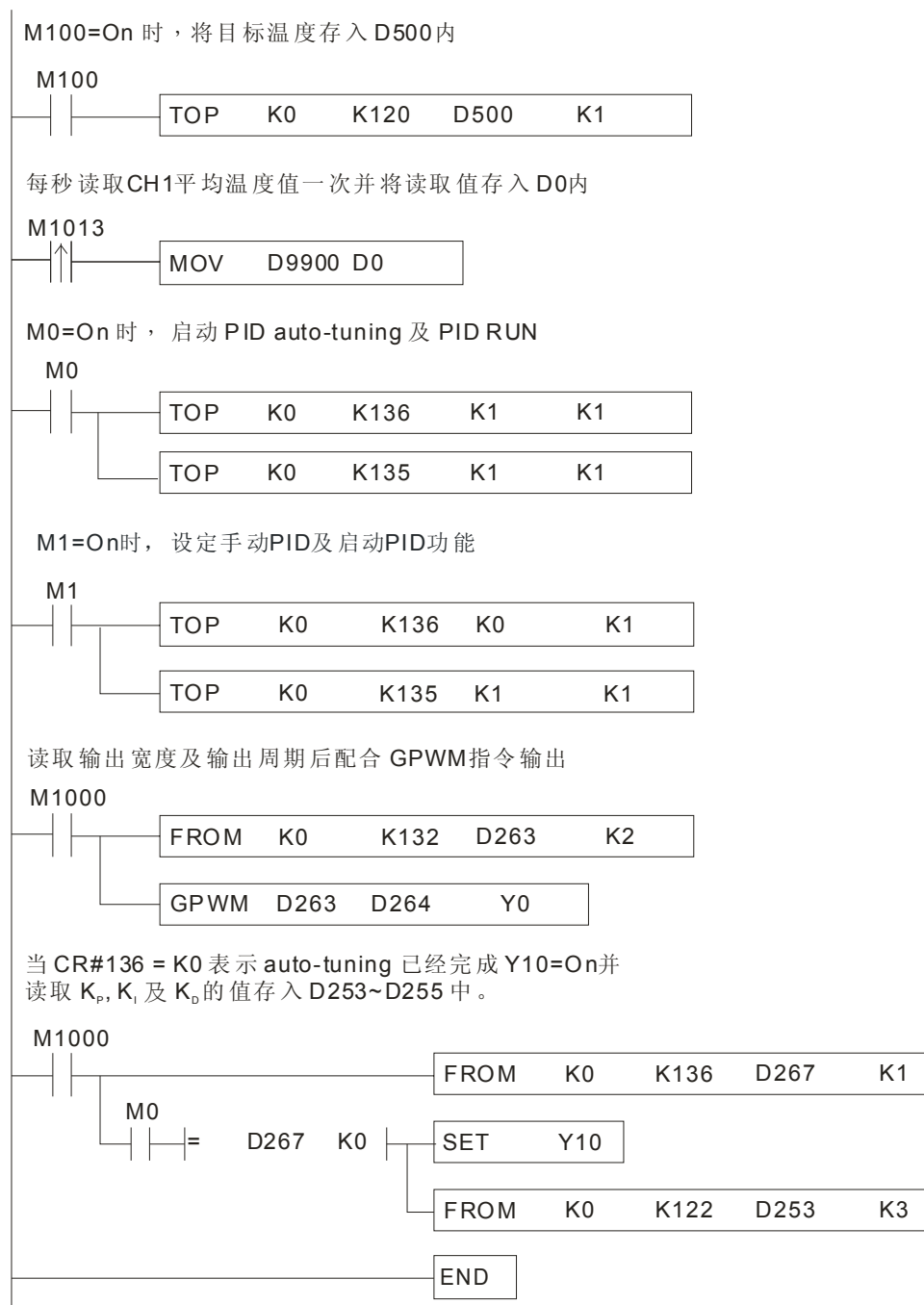


## 4.8.3 PID 应用范例

动作说明:

- M100=On 时, 设定目标温度
- M0=On 时, 设定 Auto Tuning 并启动 PID 功能
- Auto Tuning 完成后, 下次仅须启动手动 PID
- M1=On 时, 设定手动 PID 及启动 PID 功能

范例程序:



## MEMO

4

# 5

## 温度量测模块 DVP04TC-E2

DVP04TC-E2 温度量测模块可接受外部 4 点热电偶温度传感器 (J, K, R, S, T, E, N 型) 或  $\pm 80\text{mV}$ , 将其转换成 16 位的数字信号。通过主机以 FROM / TO 指令来读写模块内数据, 或以 MOV 指令直接读取对应通道的平均值 (请参考 5.5.3 寄存器 D9900 ~ D9999 使用说明)。使用者可选择摄氏温度 ( $^{\circ}\text{C}$ ) 或华氏 ( $^{\circ}\text{F}$ ) 温度, 摄氏温度输入分辨率为  $0.1^{\circ}\text{C}$ , 华氏温度输入分辨率为  $0.1^{\circ}\text{F}$ 。

### 目录

5.1 热电偶温度传感器概念 .....	5-2
5.2 产品外观及各部介绍 .....	5-3
5.3 外部配线 .....	5-4
5.4 规格.....	5-5
5.5 控制寄存器 CR (Control Register).....	5-7
5.6 TC 转换特性曲线 .....	5-19
5.7 应用范例 .....	5-23
5.8 PID 功能.....	5-25
5.9 温度控制器的硬件属性 .....	5-33

## 5.1 热电偶温度传感器概念

热电偶的主要原理乃是依据“Seebeck Effect”效应产生。热电偶一般来说是由两种不同材质的导体所组成。当电偶的两端有一温度差产生时，此一热电偶便会产生出一电压信号，其大小正比于电偶两端的温度差。此电压信号约为数十 (μV) 至数千 (μV) 之间，因此在使用上需做一电压放大处理。

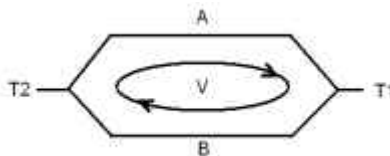
热电偶温度感测组件由于是以差动电压来表示温度，因此在两组数据进行差动运算时，已将外部噪声干扰消除，故其稳定性比一般热敏电阻、电阻温度计或热阻器来的好，也因此广为工业界所使用。

热电偶的基本原理系由两种不同金属线焊接或绞合在一起，以构成一环路(下图一)不同金属在环路上造成两个接合点，其中一个接点称为量测接点或热接点，另一接点称为参考接点或冷接点，此两接点置于不同温度中会因温度差而造成环路电压(为 Seebeck 效应)，环路电压值与两接点的温度差成正比。

同时满足以下关系式：

$$V = \int_{T_1}^{T_2} (Q_A - Q_B) dT \quad (A)$$

其中 Q 为金属的热传导系数。



热电偶基本原理

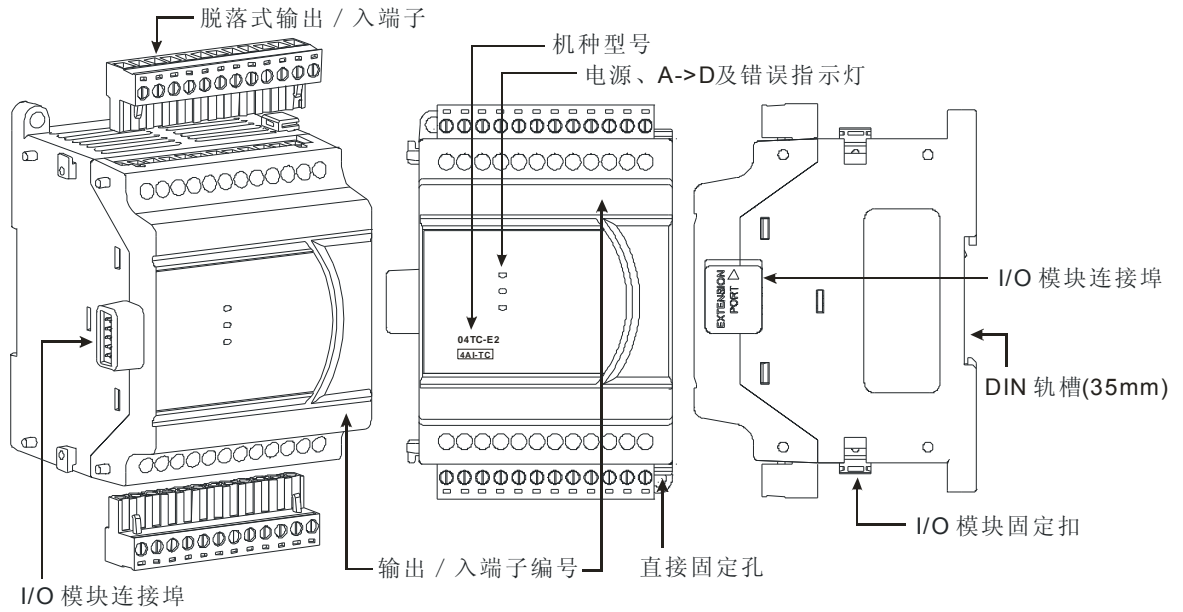
实际上，金属的热传导系数  $Q_A$ 、 $Q_B$  与温度几乎无关，因此式(A)可以简化成如式(B)的趋近线性的关系式，这也是一般较常使用的关系式：

$$V = \alpha(T_2 - T_1) \quad (B)$$

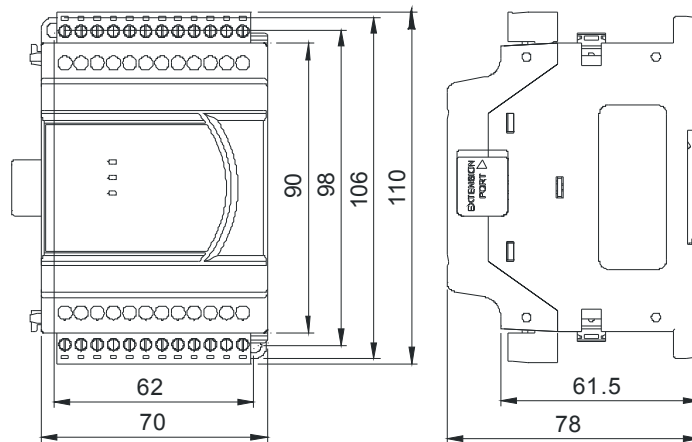
热电偶温度计通常又可分成包覆热电偶与裸露热电偶两种，所谓包覆热电偶是指热电偶外部有包覆一层金属护套，从外观上看似电汤匙，两者的差异在于使用场合的不同，包覆型一般用在量测流体温度，裸露型则多用在量测气体温度。此外不同种类的热电偶，所能感测的温度范围、及输出信号也不同，同时热电偶温度传感器的最高使用温度也随不同材质与组件线径而变。

## 5.2 产品外观及各部介绍

### 5.2.1 DVP04TC-E2 各部介绍



### 5.2.2 DVP04TC-E2 外观尺寸

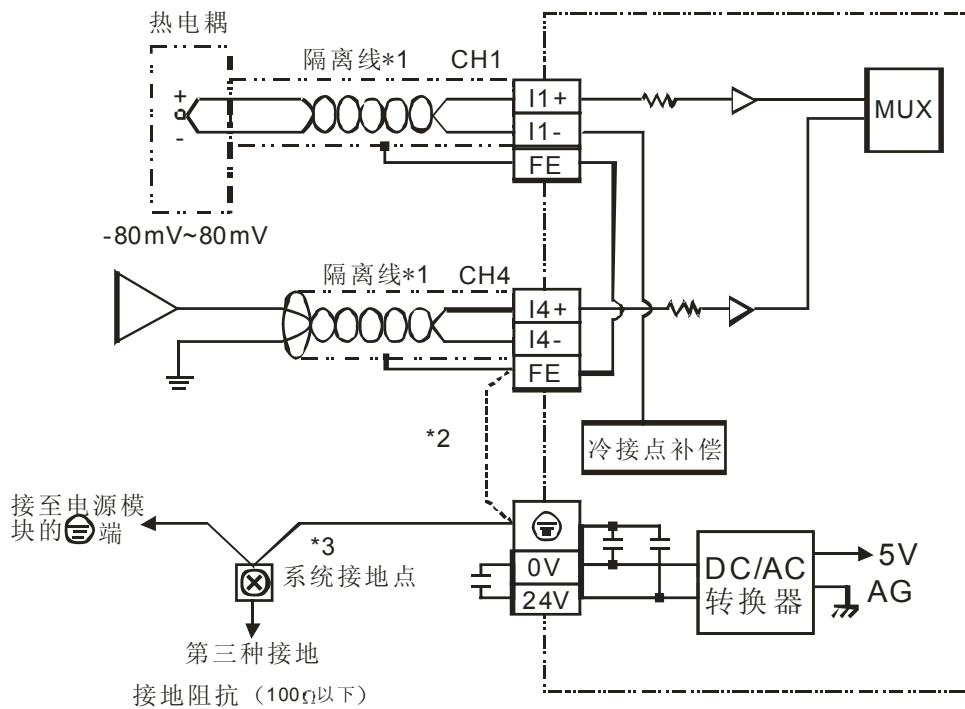


尺寸单位: mm

### 5.2.3 DVP04TC-E2 I/O 端子配置



### 5.3 外部配线



- \*1: 使用于模拟量输入的配线应采用 J、K、R、S、T、E、N 型热电偶温度传感器的连接线或双绞隔离线且应与其它电源线或可能引起噪声的接线分开。
- \*2: 如果干扰过大请将 FE 及接地端子连接。
- \*3: 请将电源模块的 ⊖ 端及 DVP04TC-E2 温度量测模块的 ⊖ 端连接到系统接地点, 再将系统接地点作第三种接地或接到配电箱的机壳上。

5



## 5.4 规格

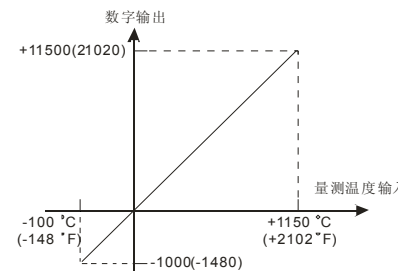
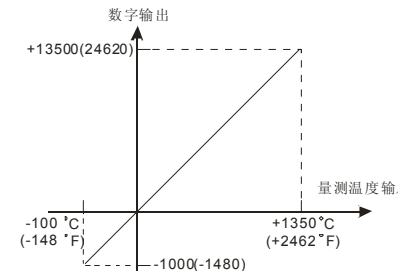
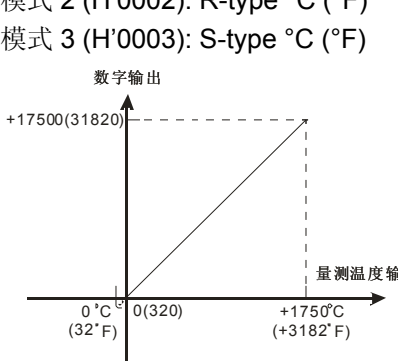
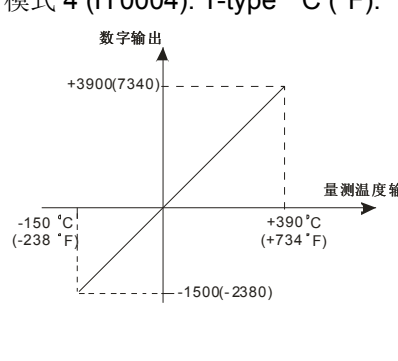
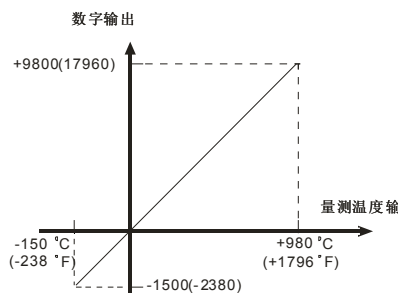
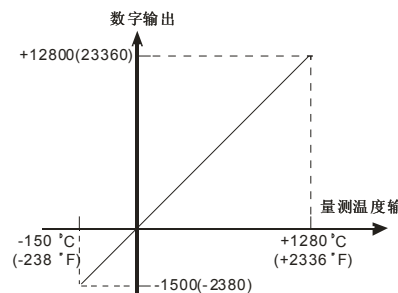
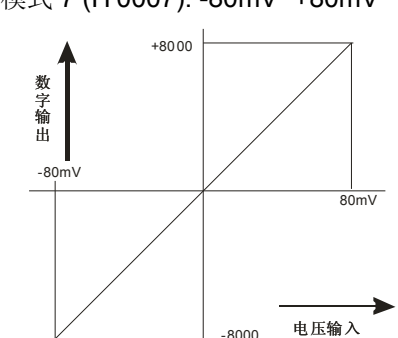
### 5.4.1 电气规格

温度量测(04TC)模块	
电源电压	24VDC (20.4VDC ~ 28.8VDC) (-15% ~ +20%)
额定最大消耗功率	1.2W, 由外部电源供应
连接方式	脱落式欧式端子座 (端点距离: 5mm)
操作 / 储存环境	操作: 0°C ~ 55°C (温度), 50 ~ 95% (湿度) 污染等级 2 储存: -25°C ~ 70°C (温度), 5 ~ 95% (湿度)
耐振动 / 冲击	国际标准规范 IEC61131-2, IEC 68-2-6 (TEST Fc) / IEC61131-2 & IEC 68-2-27 (TEST Ea)
与 DVP-PLC 主机串接说明	模块编号以靠近主机的顺序自动编号由 0 到 7, 最大可连接 8 台且不占用数字量 I/O 点数

### 5.4.2 功能规格

温度量测(04TC)模块	摄氏(°C)	华氏(°F)	电压输入
模拟量信号输入通道	4 通道		
适合传感器形式	J-type, K-type, R-type, S-type, T-type, E-type, N-type 热电耦, ±80mV 电压输入		
输入温度范围	J-type: -100°C ~ 1,150°C K-type: -100°C ~ 1,350°C R-type: 0°C ~ 1,750°C S-type: 0°C ~ 1,750°C T-type: -150°C ~ 390°C E-type: -150°C ~ 980°C N-type: -150°C ~ 1,280°C	J-type: -148°F ~ 2,102°F K-type: -148°F ~ 2,462°F R-type: 32°F ~ 3,182°F S-type: 32°F ~ 3,182°F T-type: -238°F ~ 734°F E-type: -238°F ~ 1,796°F N-type: -238°F ~ 2,336°F	±80mV
数字转换范围	J-type: K-1,000 ~ K11,500 K-type: K-1,000 ~ K13,500 R-type: K-0 ~ K17,500 S-type: K0 ~ K17,500 T-type: K-1,500 ~ K3,900 E-type: K-1,500 ~ K9,800 N-type: K-1,500 ~ K12,800	J-type: K-1,480 ~ K21,020 K-type: K-1,480 ~ K24,620 R-type: K320 ~ K31,820 S-type: K320 ~ K31,820 T-type: K-2,380 ~ K7,340 E-type: K-2,380 ~ K17,960 N-type: K-2,380 ~ K23,360	±8,000
分辨率	16 bits (0.1°C)	16 bits (0.1°F)	16 bits (0.01mV)
总和精密度(Overall accuracy)	±0.3% 在(25°C, 77°F)范围内满刻度时 ±0.6% 在(0 ~ 55°C, 32 ~ 131°F)范围内满刻度时		
响应时间(Response time)	200ms × 通道数		
数字数据格式	16 位二补码, 有效位 16bits		
平均功能	有, CR#8 ~ CR#11 可设定, 设定范围: K1 ~ K100		
自我诊断功能	上下极限检测 / 通道		

5

<p>隔离方式</p>	<p>模拟量输入与数字电路之间, 通过光耦隔离, 模拟量通道间隔离                  数字电路与接地之间: 500VDC                  模拟量输入与接地之间: 500VDC                  模拟量输入与数字电路之间: 500VDC                  24VDC 与接地之间: 500VDC                  模拟量通道之间: 120VAC</p>	
<p>转换特性曲线 (出厂为模式 0)</p>	<p>模式 0 (H'0000): J-type °C (°F)</p> 	<p>模式 1 (H'0001): K-type °C (°F)</p> 
<p>转换特性曲线 (出厂为模式 0)</p>	<p>模式 2 (H'0002): R-type °C (°F)                  模式 3 (H'0003): S-type °C (°F)</p> 	<p>模式 4 (H'0004): T-type °C (°F):</p> 
	<p>模式 5 (H'0005): E-type °C (°F)</p> 	<p>模式 6 (H'0006): N-type °C (°F)</p> 
	<p>模式 7 (H'0007): -80mV~+80mV</p> 	<p>模式-1 (H'FFFF): 关闭 CH 不使用,                  被关闭的 CH 输入平均值及 CH 输入                  现在值显示为 H'7FFF</p>

## 5.5 控制寄存器 CR (Control Register)

## 5.5.1 控制寄存器 CR 一览表

DVP04TC-E2				说明
CR#	保持型		寄存器名称	
#0	O	R	机种型号	系统内定, DVP04TC-E2 机种代码 = H'0083
#1	O	R	韧体版本	16 进制, 显示目前韧体版本
#2	O	R/W	CH1 输入模式设定	输入模式设定: 出厂设定值为 H'0000。以 CH1 来说明 模式 0 (H'0000): J-type (-100°C ~ 1150°C) 模式 1 (H'0001): K-type (-100°C ~ 1350°C) 模式 2 (H'0002): R-type (0°C ~ 1,750°C) 模式 3 (H'0003): S-type (0°C ~ 1,750°C) 模式 4 (H'0004): T-type (-150°C ~ 390°C) 模式 5 (H'0005): E-type (-150°C ~ 980°C) 模式 6 (H'0006): N-type (-150°C ~ 1,280°C) 模式 7 (H'0007): -80mV~+80mV 模式-1 (H'FFFF): 关闭 CH1 不使用
#3	O	R/W	CH2 输入模式设定	
#4	O	R/W	CH3 输入模式设定	
#5	O	R/W	CH4 输入模式设定	
#6			保留	
#7	O	R/W	温度显示单位切换	温度显示单位切换 (摄氏°C / 华氏°F), 出厂设定值 H0(°C)
#8	O	R/W	CH1 平均次数	通道 CH1 ~ CH4 信号的平均次数设定: 设定范围 K1 ~ K100 出厂设定值为 K10
#9	O	R/W	CH2 平均次数	
#10	O	R/W	CH3 平均次数	
#11	O	R/W	CH4 平均次数	
#12	X	R	CH1 量测温度平均值	通道 CH1 ~ CH4 量测温度平均值显示 单位: CR#7 设定
#13	X	R	CH2 量测温度平均值	
#14	X	R	CH3 量测温度平均值	
#15	X	R	CH4 量测温度平均值	
#16 ~ #19			保留	
#20	X	R	CH1 量测温度现在值	通道 CH1 ~ CH4 量测温度现在值显示 单位: CR#7 设定
#21	X	R	CH2 量测温度现在值	
#22	X	R	CH3 量测温度现在值	
#23	X	R	CH4 量测温度现在值	
#24 ~ #27			保留	

5

DVP04TC-E2						说明	
CR#		保持型		寄存器名称			
#28	O	R/W	CH1 微调 Offset 值		通道 CH1 ~ CH4 信号的 Offset 设定出, 范围为 K-400 ~ K400, 出厂设定值 K0 单位: CR#7 设定 Offset 定义: 数字值偏移量		
#29	O	R/W	CH2 微调 Offset 值				
#30	O	R/W	CH3 微调 Offset 值				
#31	O	R/W	CH4 微调 Offset 值				
#32 ~ #39				保留			
#40	O	R/W	禁止设定值变更		CH1 ~ CH4 禁止设定值变更, 出厂设定值为 H'0000		
#41	X	R/W	储存所有设定值		储存保持参数的设定值, 出厂设定值为 H'0000		
#42	X	R/W	恢复出厂设定		恢复出厂设定, 出厂设定值为 H'0000		
#43	X	R	错误状态		储存所有错误状态的数据寄存器, 详细内容请参照错误信息表		
#44 ~ #99				保留			
#100	O	R/W	上下限检测使能/禁止		上下限检测功能使能/禁止, 出厂设定值为 H'0000		
#101	X	R/W	上下限值状态		上下限值状态显示, 出厂设定值为 H'0000		
#102	O	R/W	CH1 上限设定值		CH1 ~ CH4 上限值设定, 出厂设定值为 K32,000		
#103	O	R/W	CH2 上限设定值				
#104	O	R/W	CH3 上限设定值				
#105	O	R/W	CH4 上限设定值				
#106 ~ #107				保留			
#108	O	R/W	CH1 下限设定值		CH1 ~ CH4 下限值设定, 出厂设定值为 K-32,000		
#109	O	R/W	CH2 下限设定值				
#110	O	R/W	CH3 下限设定值				
#111	O	R/W	CH4 下限设定值				
#112 ~ #119				保留			

PID 功能 CR 一览表

DVP04TC-E2										说明	
CR#				保持型		寄存器名称					
CH1	CH2	CH3	CH4								
#120	#140	#160	#180	O	R/W	温度设定值		请依选用的温度传感器量测范围来设定。出厂设定值为 K0。			
#121	#141	#161	#181	O	R/W	取样时间 (s)		可设定范围 K1 ~ K30 (s)。出厂设定值为 K2。			

DVP04TC-E2							说明
CR#				保持型	寄存器名称		
CH1	CH2	CH3	CH4				
#122	#142	#162	#182	O	R/W	K <sub>p</sub>	比例增益, 出廠設定值為 K121。
#123	#143	#163	#183	O	R/W	K <sub>i</sub>	積分增益, 出廠設定值為 K2,098。
#124	#144	#164	#184	O	R/W	K <sub>d</sub>	微分增益, 出廠設定值為 K-29。
#125	#145	#165	#185	O	R/W	積分量上限	積分量上限, 出廠設定值為 K0。
#126	#146	#166	#186	O	R/W	積分量下限	積分量下限, 出廠設定值為 K0。
#127	#147	#167	#187	X	R	積分量	目前累積的偏差量。
#128	#148	#168	#188	O	R/W	加熱/冷卻選擇	H'0: 加熱器, H'1: 冷卻器。出廠設定值為 H'0000
#129	#149	#169	#189	O	R/W	輸出量上限值	可設定範圍 K-32,760 ~ K32,760。出廠設定值為 K32,000。
#130	#150	#170	#190	O	R/W	輸出量下限值	可設定範圍 K-32,760 ~ K32,760。出廠設定值為 K0。
#131	#151	#171	#191	X	R	輸出比率	範圍 K0 ~ K1,000 (單位: 0.1%)。
#132	#152	#172	#192	X	R	輸出寬度 (ms)	控制輸出寬度, 單位: ms。
#133	#153	#173	#193	X	R	輸出週期 (ms)	控制輸出週期, 單位: ms。
#134	#154	#174	#194	X	R	輸出量	輸出量。
#135	#155	#175	#195	X	R/W	PID_Run/Stop	H'0: Stop, H'1: Run。出廠設定值為 K0。
#136	#156	#176	#196	X	R/W	Auto-tuning	H'0: 不動作, H'1: Auto-tuning。出廠設定值為 K0。
符号定义: O 表示为保持型, 当 CR#41 设定为 H'5678 时, 会将数据保存, X 表示为非保持型 R 表示为可使用 FROM 指令读取数据, W 表示为可使用 TO 指令写入数据							

## 5.5.2 控制寄存器 CR 内容说明

**CR#0:** 机种型号

[说明]

1. DVP04TC-E2 机种代码 = H'0083
2. 使用者可在程序中将此机种型号读出, 以判断扩充模块是否存在。

**CR#1:** 韧体版本

[说明]

本机的韧体版本, 以 16 进制显示, 例如: H'0100, 表示韧体版本为 V1.00。

**CR#2, 3, 4, 5: CH1 ~ CH4 输入模式设定**

## [说明]

1. 设定模拟量信号输入模块内部通道的工作模式, 每个通道有 9 种模式可独立设定。
2. 将 CH1 设定为模式 1 (H'0001) 时, 需将 CR#2 设为 H'0001, 出厂设定值为 H'0000。

以 CH1 来说明:

模式 0 (H'0000): J-type (-100°C ~ 1150°C)

模式 1 (H'0001): K-type (-100°C ~ 1350°C)

模式 2 (H'0002): R-type (0°C ~ 1,750°C)

模式 3 (H'0003): S-type (0°C ~ 1,750°C)

模式 4 (H'0004): T-type (-150°C ~ 390°C)

模式 5 (H'0005): E-type (-150°C ~ 980°C)

模式 6 (H'0006): N-type (-150°C ~ 1,380°C)

模式 7 (H'0007): -80mV~+80mV

模式-1 (H'FFFF): 关闭 CH1 不使用, 平均值及现在值显示 H'7FFF

**CR#7: 温度显示单位切换**

## [说明]

平均值&现在值的温度显示单位切换 (摄氏°C / 华氏°F), 出厂设定值为 H'0000。

模式 0 (H'0000): 摄氏 °C

模式 1 (H'0001): 华氏 °F

**CR#8, 9, 10, 11: CH1 ~ CH4 平均次数**

## [说明]

1. 设定通道信号的平均次数。
2. 04TC-E2 机种可设定范围 K1 ~ K100, 出厂设定值为 K10。设定值超过 100, 其值会自动变为 100, 设定值低于 1, 设定值会自动变为 1。

**CR#12, 13, 14, 15: CH1 ~ CH4 量测温度平均值**

## [说明]

1. 内容值为通道 CH1 ~ CH4 量测温度平均值显示, 以 CR#8 ~ CR#11 设定的平均次数所取得的平均值。
2. 温度单位由 CR#7 设定。
3. 假设平均次数设定为 20, 即会撷取最近 20 次量测温度做平均, 显示在输入信号平均值内。

**CR#20, 21, 22, 23: CH1 ~ CH4 量测温度现在值**

[说明]

1. 内容值为通道 CH1 ~ CH4 量测温度现在值显示。
2. 温度单位由 CR#7 设定。

**CR#28, 29, 30, 31: CH1 ~ CH4 微调 Offset 值**

[说明]

1. 内容值为 CH1 ~ CH4 微调 Offset 值, 当温度 0° 时所对应的数字值偏移量。
2. 设定范围 K-400 ~ K40
3. 温度单位由 CR#7 设定。
4. 出厂设定值为 K0。

**CR#40: 禁止设定值变更**

[说明]

内容值用来设定是否允许变更相关 CR# 参数的设定值, 出厂设定值为 H'0000。

CR#40	说明
bit0	b0=0, CH1 允许变更; b0=1, CH1 禁止变更
bit1	b1=0, CH2 允许变更; b1=1, CH2 禁止变更
bit2	b2=0, CH3 允许变更; b2=1, CH3 禁止变更
bit3	b3=0, CH4 允许变更; b3=1, CH4 禁止变更
bit4 ~ bit15	保留

CR#40 内容值会影响的相关 CR# 如下表所示:

CR#	说明
CR#2 ~ CR#5	CH1 ~ CH4 输入模式设定
CR#8 ~ CR#11	CH1 ~ CH4 平均次数设定
CR#28 ~ CR#31	CH1 ~ CH4 信号的 Offset 设定
CR#42	恢复出厂设定
CR#100	上下限检测使能/禁止
CR#102 ~ CR#105	CH1 ~ CH4 上限设定值
CR#108 ~ CR#111	CH1 ~ CH4 下限设定值
CR#120 ~ CR#196	PID 相关设定

**CR#41: 储存所有设定值**

[说明]

用来设定是否将目前保持型 CR# 设定值存入内部存储器中。预设值为 H'0 不动作，当写入 H'5678 会将所有标示可设定保持的 CR# 寄存器的设定值储存到内部存储器中。储存完成后，CR#41 会显示为 H'FFFF，表示储存成功。出厂设定值为 H'0000。

设定值	功能
H'0	不动作
H'FFFF	储存成功
H'5678	写入内部存储器

注意: 写入值若不为 H'5678, CR#41 会自动回复为 H'0, 例如该 CR 写入 K1, 会回复为 K0。

**CR#42: 恢复出厂设定**

[说明]

内容值用来设定是否将相关 CR# 参数的内容值恢复成出厂设定值，出厂设定值为 H'0000。

CR#42	说明
bit0	b0=0, CH1 无动作; b0=1, CH1 恢复出厂设定值
bit1	b1=0, CH2 无动作; b1=1, CH2 恢复出厂设定值
bit2	b2=0, CH3 无动作; b2=1, CH3 恢复出厂设定值
bit3	b3=0, CH4 无动作; b3=1, CH4 恢复出厂设定值
bit4 ~ bit15	保留

注意: 在 bit0 ~ bit3 写入 1 会将相关 CR# 参数的内容值恢复成出厂设定值，完成后 bit0 ~ bit3 自动回复为 0。如果 CR#40 被设定成禁止变更，则 CR#42 设定无效，bit0 ~ bit3 自动回复为 0，相关 CR 参数的内容值不变化。CR#43 错误状态表 bit12=1 (设定禁止变更)。

CR#42 内容值会影响的相关 CR# 如下表所示:

CR#	说明
CR#2 ~ CR#5	CH1 ~ CH4 输入模式设定
CR#8 ~ CR#11	CH1 ~ CH4 平均次数设定
CR#28 ~ CR#31	CH1 ~ CH4 信号的 Offset 设定
CR#100	上下限检测使能/禁止
CR#102 ~ CR#105	CH1 ~ CH4 上限设定值





CR#	说明
CR#108 ~ CR#111	CH1 ~ CH4 下限设定值
CR#120 ~ CR#196	PID 相关设定

**CR#43: 错误状态**

[说明]

错误状态值, 请参照错误状态表:

说明		
bit0	K1 (H'1)	电源异常
bit1	K2 (H'2)	硬件故障
bit2	K4 (H'4)	转换值超出所设定的上下限值
bit3	K8 (H'8)	CH1 转换值异常
bit4	K16 (H'10)	CH2 转换值异常
bit5	K32 (H'20)	CH3 转换值异常
bit6	K64 (H'40)	CH4 转换值异常
bit7 ~ bit8		保留
bit9	K512(H'0200)	模式设定错误
bit10	K1024(H'0400)	平均次数设定错误
bit11	K2048(H'0800)	上下限值设定错误
bit12	K4096(H'1000)	设定值禁止变更
bit13	K8192(H'2000)	下级模块断线
bit13 ~ bit15		保留
<p>✍註: 每個錯誤狀態由相對應之位元 b0 ~ b13 決定, 有可能會同時產生兩個以上之錯誤狀態, 0 代表正常無錯誤, 1 代表有錯誤狀態產生。</p> <p>✍註: bit13 表示的含義: 第 1 台 I/O 模組可檢測第 2 台 I/O 模組是否與第 1 台 I/O 模組斷開連接, 第 2 台 I/O 模組可檢測第 3 台 I/O 模組是否與第 2 台 I/O 模組斷開連接, 但要保證第 1 台 I/O 模組及第 2 台 I/O 模組與主機連接正常, 其他的以此類推。</p>		

**CR#100: 上下限检测使能/禁止**

[说明]

内容值用来设定是否启动上下限检测功能, 出厂设定值为 H'0000。

说明	
bit0=1	CH1 上下限检测使能
bit1=1	CH2 上下限检测使能
bit2=1	CH3 上下限检测使能

说明	
bit3=1	CH4 上下限检测使能
bit4 ~ bit15	保留

**CR#101:** 上下限值状态

[说明]

内容值用来显示上下限值状态, 出厂设定值为 H'0000。

说明	
bit0=1	CH1 超出下限值
bit1=1	CH2 超出下限值
bit2=1	CH3 超出下限值
bit3=1	CH4 超出下限值
bit4 ~ bit7	保留
bit8=1	CH1 超出上限值
bit9=1	CH2 超出上限值
bit10=1	CH3 超出上限值
bit11=1	CH4 超出上限值
bit12 ~ bit15	保留

**CR#102, 103, 104, 105:** CH1 ~ CH4 上限设定值

[说明]

设定通道信号上限设定值, 出厂设定值为 K32,000。

**CR#108, 109, 110, 111:** CH1 ~ CH4 下限设定值

[说明]

设定通道信号下限设定值, 出厂设定值为 K-32,000。

**CR#120, 140, 160, 180:** 温度设定值

[说明]

1. 请依选用的温度传感器量测范围来设定目标温度, 单位 0.1 度, 如所要控制目标温度为 100°C, 设定为 K1000。
2. 出厂设定值为 H'0000。

**CR#121, 141, 161, 181: 取样时间 (s)**

## [说明]

1. 时间单位(s)取样一次, 因温度模块每个通道转换时间约每秒一次, 若使用者的控制环境温度变化不大, 取样时间请设长, 控制环境温度变化快, 取样时间请设短。出厂设定值为 K2。
2. 写入值的范围值 1 ~ 30, 若写入值小于 1, 该值会自动写入 1, 若写入值大于 30, 该值自动写入 30。(周期时间 = 取样时间)

**CR#122, 142, 162, 182: K<sub>P</sub> 比例增益**

## [说明]

K<sub>P</sub>: 比例增益即为比例带, 请参考 PID 表达式, 设定适合的参数。出厂设定值为 K121。

输出 MV (%) = E / K<sub>P</sub> \* 100%

范例: K<sub>P</sub> 设定 10, E = 1。关闭 K<sub>I</sub>, K<sub>D</sub> (K<sub>I</sub>, K<sub>D</sub> 都设定为 0)。

MV (%) = 1 / 10 \* 100% = 10%。

在(CR#131, 151, 171, 191)输出比率将显示为 10%。

5

**CR#123, 143, 163, 183: K<sub>I</sub> 积分增益**

## [说明]

K<sub>I</sub>: 积分增益, 出厂设定值为 K2098。

1. 如果只以比例动作控制, 所控制的温度会和设定值有一定的偏差, 加入积分动作后随着时间经过, 偏差会消失, 控制温度也会和设定值一致。
2. 关闭积分功能, 请将此 CR#设为 0。
3. 若曲线太过缓慢, 请调整 K<sub>I</sub>, K<sub>I</sub> 愈趋近于 0, 曲线愈陡。

**CR#124, 144, 164, 184: K<sub>D</sub> 微分增益**

## [说明]

K<sub>D</sub>: 微分增益, 出厂设定值为 K-29。

1. 对激烈的外乱可以提供较大的操作量, 使其尽快到原来的控制状态。
2. 关闭微分功能, 请将此 CR#设为 0。
3. 若输出量跳动太大, 请调整 K<sub>D</sub>, K<sub>D</sub> 愈趋近于 0, 跳动幅度愈小。

**CR#125, 145, 165, 185:** 积分量上限

**CR#126, 146, 166, 186:** 积分量下限

[说明]

当上下限都为 0 时, 积分量上下限制功能关闭, 即积分量不设定上下限, 如果上限值低于下限值, 上下限值会一致。

**CR#127, 147, 167, 187:** 积分量

[说明]

目前累积的偏差量

**CR#128, 148, 168, 188:** 加热 / 冷却选择

[说明]

加热/冷却选择: 当控制目标为加热器, 此 CR#请设定为 K0, 当控制目标为冷却器时, 请设定为 K1, 出厂设定值为 H'0000。

模式 0 (H'0000): 加热器

模式 1 (H'0001): 冷却器

**CR#129, 149, 169, 189:** 输出量上限值

**CR#130, 150, 170, 190:** 输出量下限值

[说明]

1. 输出量会依上下限计算出目前的输出量, 上限值出厂设定值为 K32000, 下限值出厂设定值为 K0。
2. 如上下限设为 0 ~ 32000, 当输出为 50% 时, 则输出量为 16000, 请依所使用的模拟量输出来设定上下限值。

**CR#131, 151, 171, 191:** 输出比率 (0.1%)

[说明]

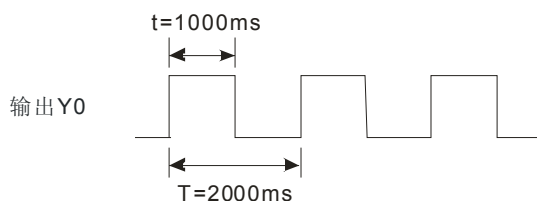
PID 计算后的结果, 单位为 0.1%, 即如果 PID 计算后为 100, 即为 10%。

**CR#132, 152, 172, 192:** 输出宽度(ms)

**CR#133, 153, 173, 193:** 输出周期(ms)

[说明]

使用者如果是以周期控制模式控制目标时, 请读取此二个 **CR#**值, 当读取的周期为 2000, 宽度为 1000, 即输出波形如下图。



**CR#134, 154, 174, 194:** 输出量

[说明]

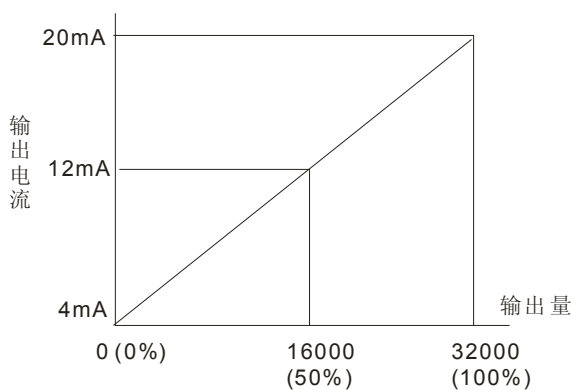
输出量公式:

$$\text{输出量} = (\text{输出上限值} - \text{输出下限值}) \times \text{输出比率} (\%) + \text{输出下限值}$$

范例: 以电流控制 4mA ~ 20mA(0 ~ 32,000)。

输出上限值: 32,000

输出下限值: 0



**CR#135, 155, 175, 195:** PID\_RUN/STOP

[说明]

- 若要使用 Auto-tuning 功能, 须先将 Auto-tuning 功能设定启动后, 再将 PID 功能 RUN。此时待 Auto-tuning 完成后, CR# 136, 156, 176, 196 会清除为 0, 并将 Auto-tuning 得出的  $K_P$  /  $K_I$  /  $K_D$  储存到对应的 CR#内。
- PID\_RUN/STOP, K0: STOP。K1: RUN。出厂设定值为 K0。

5

**CR#136, 156, 176, 196: Auto-tuning**

[说明]

1. 使用 Auto-tuning 功能, 须先设定为 K1 将 Auto-tuning 功能设定启动后, 再将 PID 功能 RUN。当 Auto-tuning 功能完成后, 会清除为 0, 并将 Auto-tuning 得出之  $K_P / K_I / K_D$  储存到对应的 CR#内。
2. Auto-tuning, K0: 不动作。K1: 启动 Auto-tuning。出厂设定值为 K0。

补充说明:

1.  $K_P, K_I, K_D$  若想关闭该动作请设为 0, 意指关闭此功能, 例如使用者只使用比例控制, 可将  $K_I, K_D$  设为 0。
2. 当使用者在控制环境下不知如何调整各项参数时, 建议使用者自动调整功能 Auto tuning, 由 Auto tuning 完成之后产生  $K_P, K_I, K_D$ , 再行修正更佳的  $K_P, K_I, K_D$ 。设定 Auto tuning 该 CR#为 1, Auto tuning 完成之后该 CR#会自动写回 0, 表示 Auto tuning 完成。
3. 若使用者欲自行填入  $K_P, K_I, K_D$  参数, 请先依经验值设定  $K_P$  值, 请先将  $K_I, K_D$  设定为 0, 关闭微分积分功能。等到  $K_P$  调整完成, 再依序调整  $K_I, K_D$ 。建议  $K_I$  由大调整到小,  $K_D$  由 0 慢慢往下调整。
4. 若输出%跳动太大, 请调整  $K_D, K_D$  愈趋近于 0, 跳动幅度愈小。若曲线太过缓慢, 请调整  $K_I, K_I$  愈大, 曲线愈缓慢。

## 5.5.3 寄存器 D9900 ~ D9999 使用说明

ES2 主机连接特殊 I/O 模块时, 寄存器 D9900 ~ D9999 将被占用, 使用者可利用 MOV 指令在程序中指定 D9900 ~ D9999 来运算, 若要将此功能关闭请将 M1183 (关闭特殊 I/O 模块自动对应读写功能) 设定为 On。

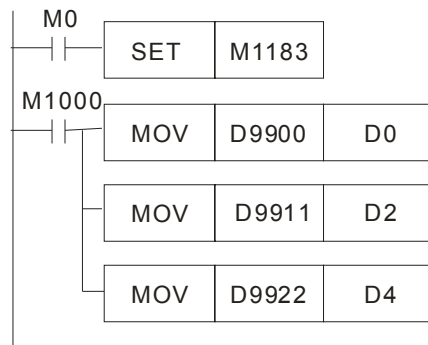
ES2 主机连接 DVP04TC-E2 时, 特殊寄存器的分配如下:

第一台	第二台	第三台	第四台	第五台	第六台	第七台	第八台	说明
D1320	D1321	D1322	D1323	D1324	D1325	D1326	D1327	联机特殊 I/O 模块机种代码
D9900	D9910	D9920	D9930	D9940	D9950	D9960	D9970	CH1 量测温度平均值
D9901	D9911	D9921	D9931	D9941	D9951	D9961	D9971	CH2 量测温度平均值
D9902	D9912	D9922	D9932	D9942	D9952	D9962	D9972	CH3 量测温度平均值
D9903	D9913	D9923	D9933	D9943	D9953	D9963	D9973	CH4 量测温度平均值

1. 输入信号平均值寄存器为读出专用, 请勿在程序中修改。
2. 若要利用 D9900 ~ D9999 读取通道输入现在值, 可利用 FROM/TO 指令将平均次数设定为 1。

## 3. 范例:

梯形图:



说明:

M0=On 时, 关闭特殊 I/O 模块自动对应读写功能

将第一台通道 1 的量测温度平均值存到 D0

将第二台通道 2 的量测温度平均值存到 D2

将第三台通道 3 的量测温度平均值存到 D4

## 5.6 TC 转换特性曲线

使用者可依实际应用需要来调整转换特性曲线, 调整时以改变 Offset 值(CR#28 ~ CR#31)来进行。

模式 0 ~ 6 Offset 定义: 当温度 0° 时所对应的数字值偏移量。

模式 7 Offset 定义: 当 0 mV 时所对应的数字值偏移量。

- 模式 0 ~ 模式 6: 0.1°

公式:

$$Y = \left( \frac{X(^{\circ})}{0.1(^{\circ})} - Offset \right)$$

Y=数字输出, X=测量输入

- 模式 7: 0.01mV = 80mV/8000

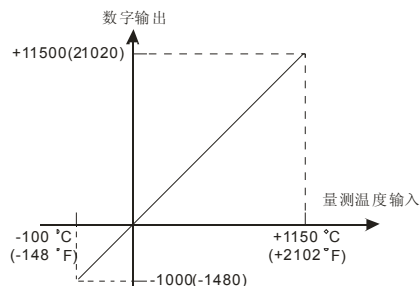
公式:

$$Y = \left( \frac{X(\text{mV})}{0.01(\text{mV})} - Offset \right)$$

Y=数字输出, X=电压输入

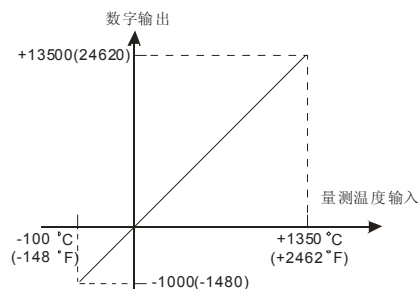
5.6.1 转换特性曲线

- 模式 0 (H'0000): J-type °C (°F)



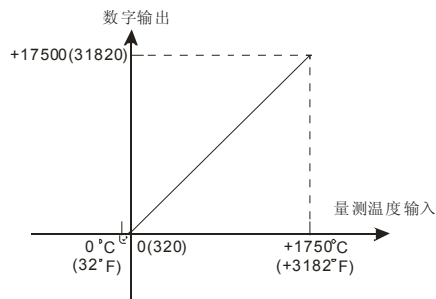
模式 0 of CR#2 ~ CR#5	-100°C ~ 1150°C (-1000~11500) -148°F ~ 2102°F (-1480~21020)
Offset (CR#34 ~ CR#37)	当温度 0° 时所对应的数字值偏移量

- 模式 1 (H'0001): K-type °C (°F)



模式 1 of CR#2 ~ CR#5	-100°C ~ 1350°C (-1000~13500) -148°F ~ 2462°F (-1480~24620)
Offset (CR#34 ~ CR#37)	当温度 0° 时所对应的数字值偏移量

- 模式 2 (H'0002): R-type °C (°F), 模式 3 (H'0003): S-type °C (°F)

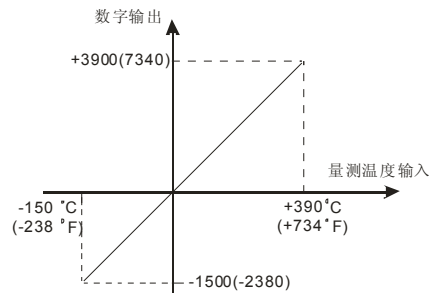


模式 2, 3 of CR#2 ~ CR#5	0°C ~ 1750°C (0~17500) 32°F ~ 3182°F (320~31820)
Offset (CR#34 ~ CR#37)	当温度 0° 时所对应的数字值偏移量

5

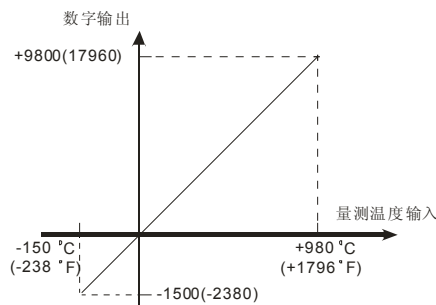


- 模式 4 (H'0004): T-type °C (°F)



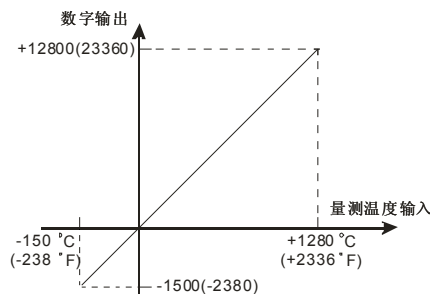
模式 4 of CR#2 ~ CR#5	-150°C ~ 390°C (-1500~3900) -238°F ~ 734°F (-2380~7340)
Offset (CR#34 ~ CR#37)	当温度 0° 时所对应的数字值偏移量

- 模式 5 (H'0005): E-type °C (°F)



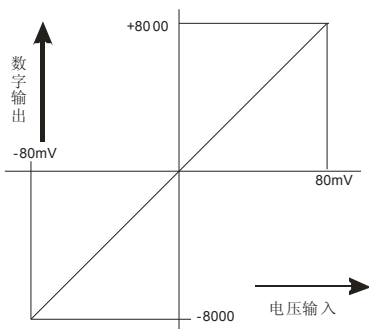
模式 5 of CR#2 ~ CR#5	-150°C ~ 980°C (-1500~9800) -238°F ~ 1796°F (-2380~17960)
Offset (CR#34 ~ CR#37)	当温度 0° 时所对应的数字值偏移量

- 模式 6 (H'0006): N-type °C (°F)



模式 6 of CR#2 ~ CR#5	-150°C ~ 1280°C (-1500~12800) -238°F ~ 2336°F (-2380~23360)
Offset (CR#34 ~ CR#37)	当温度 0° 时所对应的数字值偏移量

- 模式 7 (H'0007): -80mV~+80mV



模式 7 of CR#2 ~ CR#5	-80mV~+80mV (-8000~8000)
Offset (CR#34 ~ CR#37)	当 0mV 时所对应的数字位值偏移量

### 5.6.2 TC 转换特性曲线调整

5

#### 1. 动作说明

- 假如温度量测环境存在着固定的量测误差, 使用者可根据实际需求, 来调整 TC 转换特性曲线。例: 将 CH1 的 Offset 设定为 2°C (2°C / 0.1°C = 20)。

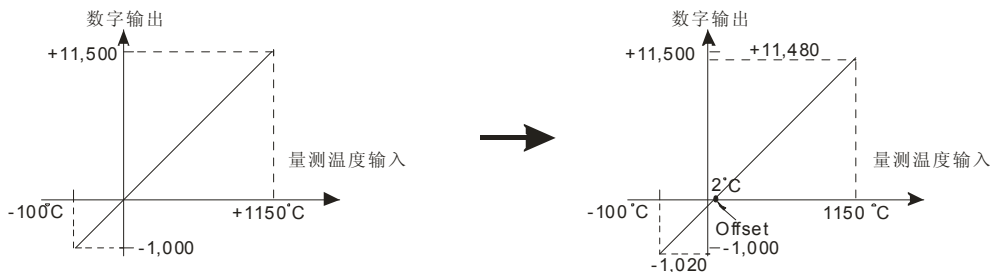
$$Y = \left( \frac{X(^{\circ}\text{C})}{0.1(^{\circ}\text{C})} - \text{Offset} \right)$$

例: 若 X=2°C, Y=?

$$Y = \left( \frac{2(^{\circ}\text{C})}{0.1(^{\circ}\text{C})} - 20 \right) = 0$$

- 一般 TC 转换特性曲线调整只需设定一次, 可利用 CR#40 禁止设定值变更来防止误操作。

#### 2. 调整后特性曲线



#### 3. 装置说明

- X0 = On: 设定 CH1 输入的模式为模式 0。
- X1 = On: 设定 CH1 的 Offset 设定为 2°C (20)。
- M0 = On: 禁止 CH1 设定值变更。

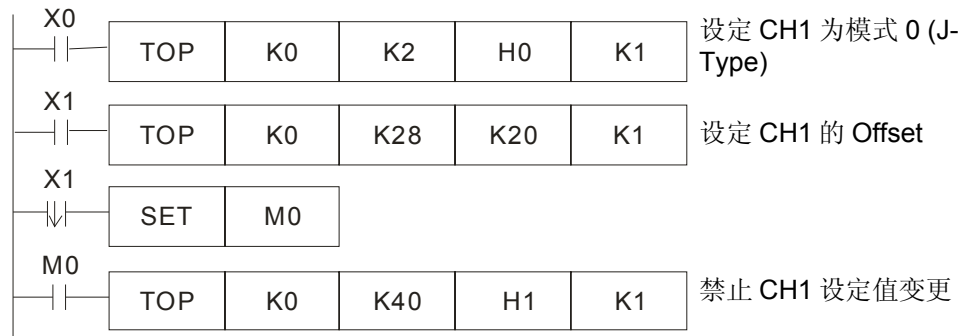
#### 4. 程序说明

- 当 X0=On 时, 设定 CR#2 为 K0 (H'0000), 将 CH1 信号输入的模式设定为模式 0 (J-Type)。
- 当 X1=On 时, 将 K20 (CH1 Offset)写入 CR#28。
- 当 X1 由 On→Off 时, 设定 M0=On, 启动禁止特性曲线微调。将 K1(H'1)写入 CR#40 b0=1, 即禁止 CH1 设定值变更。

## 5. 范例程序

梯形图:

动作说明:



## 5.7 应用范例

### 5.7.1 热电偶温度测量系统

#### 1. 动作说明

- 以热电偶温度传感器实现温度量测的功能。

#### 2. 装置说明

- M1: 平均值及现在值的温度显示单位切换。
- D20 ~ D23: CH1~CH4 摄氏温度平均值。
- D30 ~ D33: CH1~CH4 华氏温度平均值。
- D40 ~ D43: CH1~CH4 摄氏温度现在值。
- D50 ~ D53: CH1~CH4 华氏温度现在值。

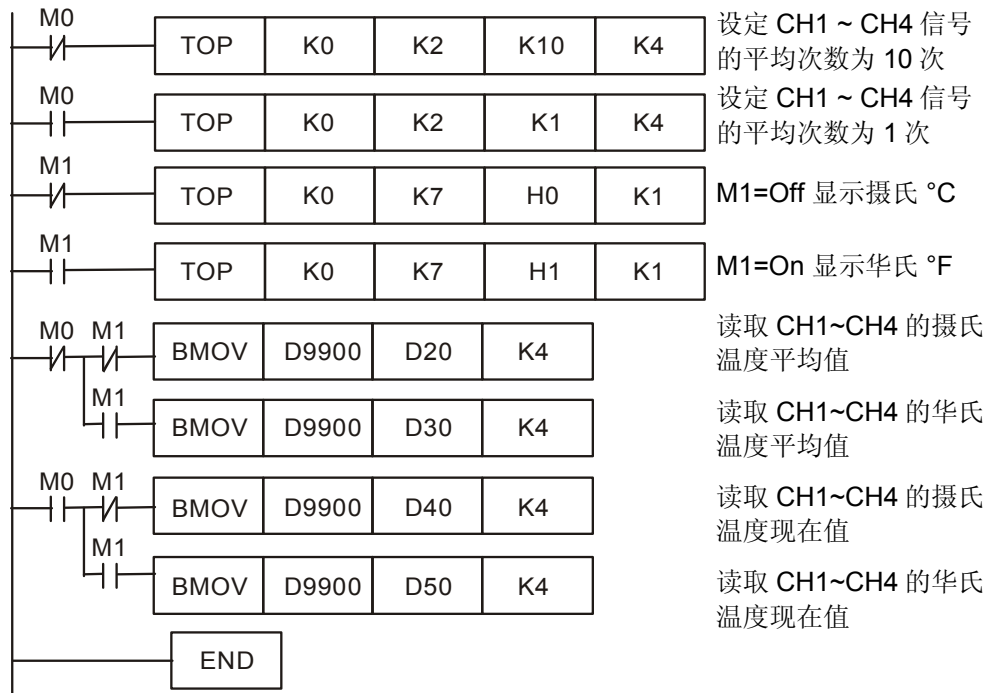
#### 4. 程序说明

- 当 M0=Off 时, 设定 CH1~C4 输入信号的取样平均次数为 10 次。M0=On 时, 设定 CH1~C4 输入信号的取样平均次数为 1 次。
- M1=Off 显示 °C, M1=On 显示 °F。
- 当 M0=Off, M1=Off 时, CH1~CH4 的摄氏温度平均值存入 D20~D23。
- 当 M0=Off, M1=On 时, CH1~CH4 的华氏温度平均值存入 D30~D33。
- 当 M0=On, M1=Off 时, CH1~CH4 的摄氏温度现在值存入 D40~D43。
- 当 M0=On, M1=On 时, CH1~CH4 的华氏温度现在值存入 D50~D53。
- DVP04PT-E2 会将所得到的温度值存放于 CR 寄存器中, 因此只需要读出其寄存器的内容值, 即可得到量测到的温度, 数值单位为 0.1°C 或是 0.1°F。

5. 范例程序

梯形图:

动作说明:



5

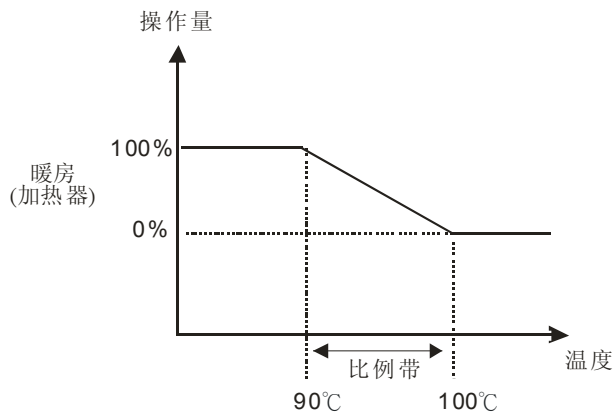
## 5.8 PID 功能

### 5.8.1 PID 介绍

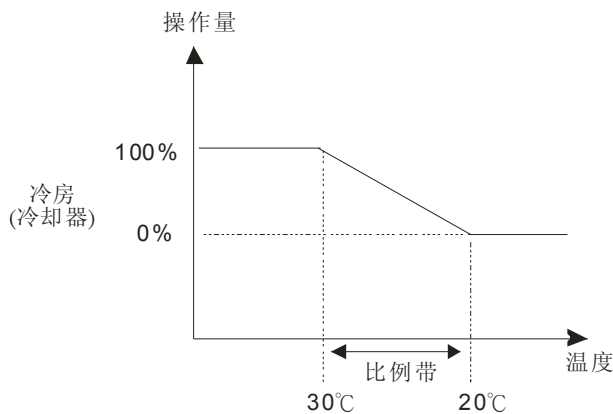
- P (比例) 控制

操作量和偏差成比例的动作, 就称为比例动作。当低于比例带时, 操作量为 100%, 进入比例带, 操作量会和偏差成比例逐渐降低, 设定值和现在温度一致时(无偏差), 操作量为 0%。(偏差 = 设定温度值 - 目前温度值)

加热器: 温度设定值 1000 (100°C),  $K_P$  设为 100 (10°C), 温度与操作量如下图:



冷却器: 温度设定值 200 (20°C),  $K_P$  设为 100 (10°C), 温度与操作量如下图:



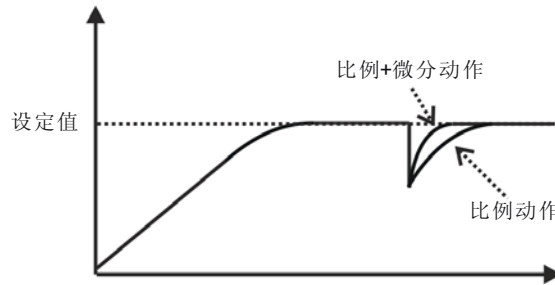
- I (积分) 控制

如果只以比例动作控制, 所控制的温度会和设定值有一定的偏差, 因此将积分动作与比例动作搭配使用, 随着时间经过, 偏差会消失, 控制温度也会和设定值一致。

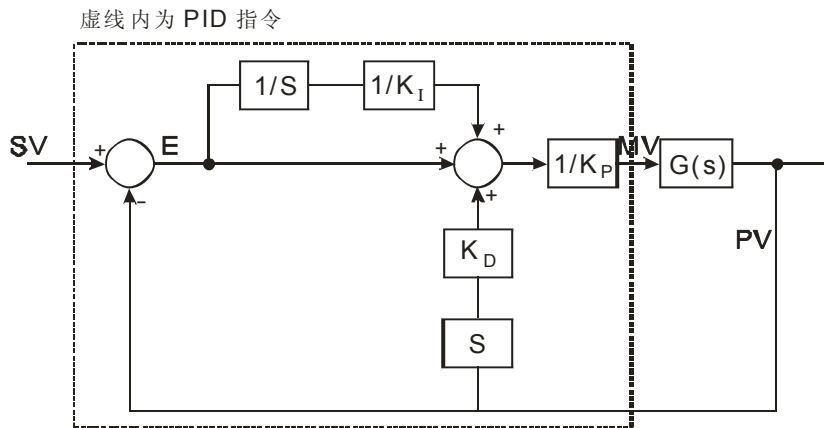


● D (微分) 控制

对激烈的外乱可以提供较大的操作量, 使其尽快到原来的控制状态。



● 控制方块图



符号说明:

- $MV$ : 输出值
- $K_p$ : 比例增益
- $E(t)$ : 偏差量
- $PV$ : 测定值
- $SV$ : 目标值
- $K_D$ : 微分增益
- $PV(t)S$ :  $PV(t)$  的微分值
- $K_I$ : 积分增益
- $E(t)\frac{1}{S}$ :  $E(t)$  的积分值

● PID 基本表达式

$$MV = \frac{1}{K_P} \left[ E(t) + \frac{1}{K_I} \left( E(t) \frac{1}{S} \right) + K_D * PV(t)S \right]$$

其中偏差量固定为： $E(t) = SV - PV$

为避免一般 PID 指令于初次起动时所造成瞬间微分值过大的缺点，因此采用(PV)的微分状况。

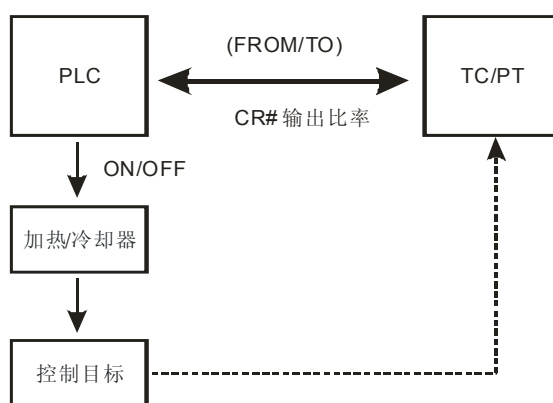
### 5.8.2 PID 控制方式

DVP04TC-E2 的 PID 应用控制，分为 3 种控制模式：

#### 1. 比例控制模式 (CR# 131, 151, 171, 191)

应用一：如果使用者的加热/冷却器是以电源开关控制，此时的控制方式可搭配 PLC 指令 GPWM 做周期的控制

系统方块图如下：



使用者读取输出比率 (%) (0~100%)，搭配 PLC 的 GPWM 指令做周期控制。

范例：传感器接到 TC 的 CH1，使用 FROM 指令读取输出% (CR#131)，使用 GPWM 的输出宽度，输出周期做周期控制。加热/冷却器接 Y0。

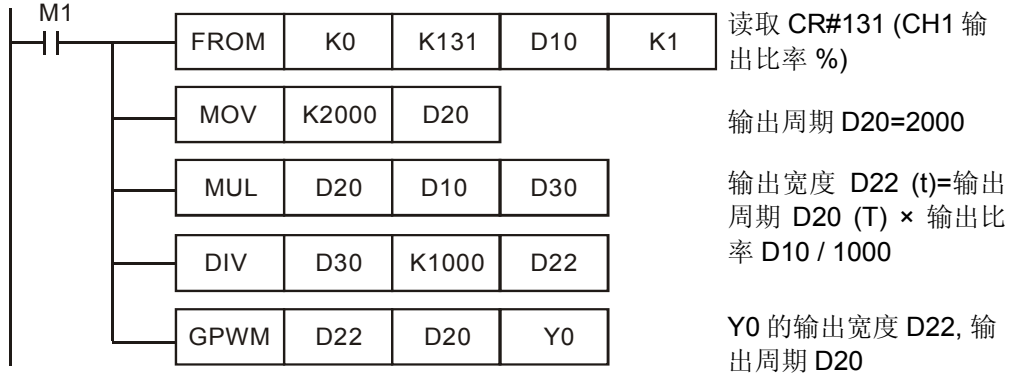
#### ● 程序说明：

- 读取 CR#131 (CH1 输出比率%)
- 假设 "输出%" D10=500，输出周期为 D20=2000，则输出宽度 D22 (t)=输出周期 (T) × CR#131 / 1000 = D20 × D10 / 1000 = 2000 × 500/1000=1000
- 使用 GPWM 的输出宽度，输出周期做周期控制，加热/冷却器接 Y0。

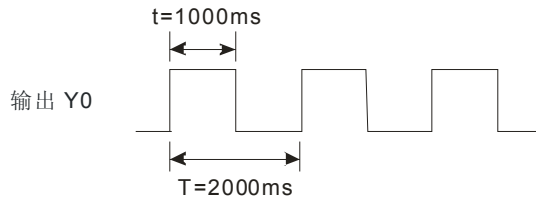
● 范例程序:

梯形图:

动作说明:

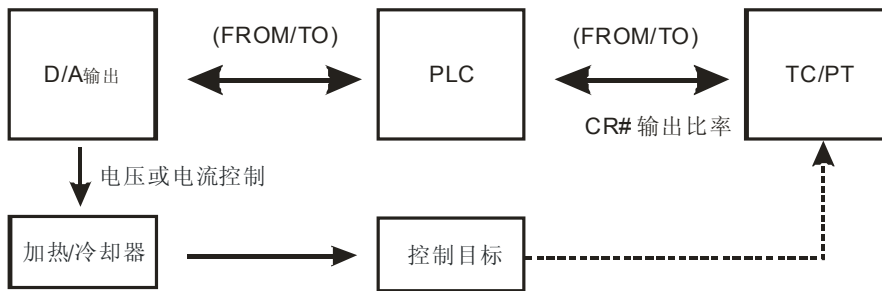


● 输出波形图:



应用二: 如果使用者的加热器是以电压或电流控制, 此时的控制方式需搭配模拟量输出控制。

系统方块图如下:



使用者读取输出比率 (%) (0~100%), 对应 DA 的输出模拟量控制加热器。

范例: 加热器输入范围 0V~10V (0~32000), 搭配 04DA-E2 模拟量输出, 加热器接到 04DA-E2 的电压输出。

● 程序说明:

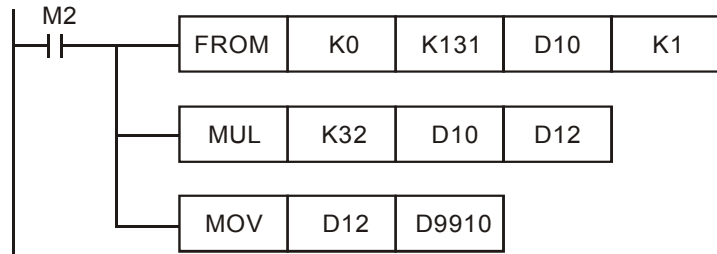
- 读取 CR#131 (CH1 输出比率 %)
- 算出 DA 输出值 =  $32000 \times \text{CR\#131} / 1000 = 32 \times \text{D10}$ , 再将此输出值直接用 D9910 指定 DA 输出



- DA 的输出模拟量控制加热器

- 范例程序:

梯形图:



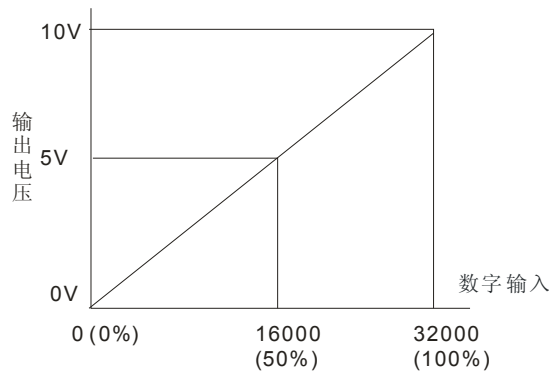
动作说明:

读取 CR#131 (CH1 输出比率 %)

算出 DA 输出值 =  $32000 \times \text{输出比率 D10} / 1000$

D9910 指定 DA 输出

- 转换曲线图:

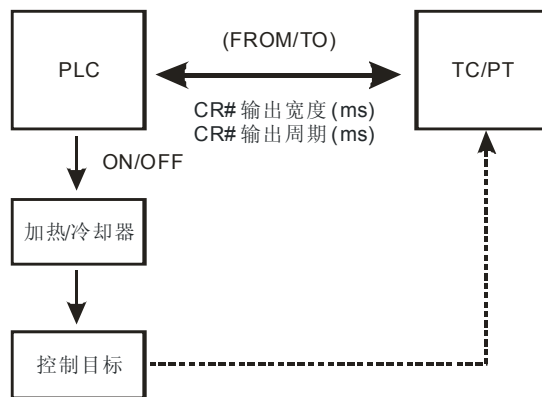


5

## 2. 周期控制模式 (CR# 132, 133, 152, 153, 172, 173, 192, 193)

如果使用者的加热/冷却器是以电源开关控制, 此时的控制方式需搭配 PLC 指令 GPWM 做周期的控制。

系统方块图如下:



使用者需从 DVP04TC-E2 模块读取二个 CR, 第一个 CR 为输出周期, 第二个 CR 为输出

宽度, 依搭配 PLC 的 GPWM 指令做周期控制。

范例: 传感器接到 DVP04TC-E2 的 CH1, CH1 输出周期为 CR#132, CH1 输出宽度 CR#133, 使用 FROM 指令读取输出宽度(CR#132) 输出周期(CR#133), 使用 GPWM 的输出宽度, 输出周期做周期控制。加热/冷却器接 Y0。

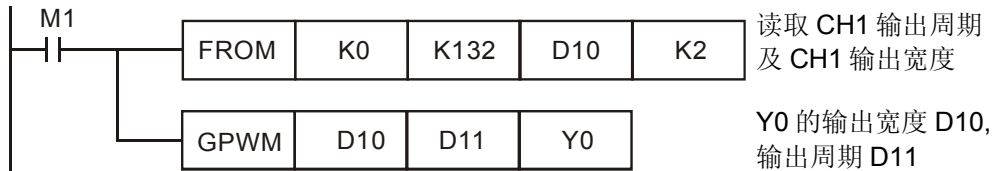
● 程序说明:

- CH1 输出周期为 CR#132, CH1 输出宽度 CR#133
- 使用 GPWM 的输出宽度 D10, 输出周期做周期控制 D11, 加热/冷却器接 Y0。

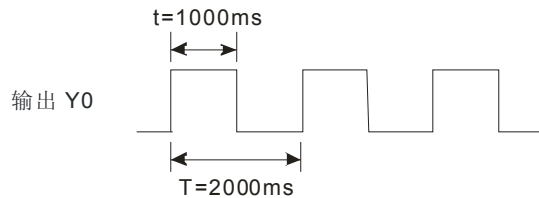
● 范例程序:

梯形图:

动作说明:

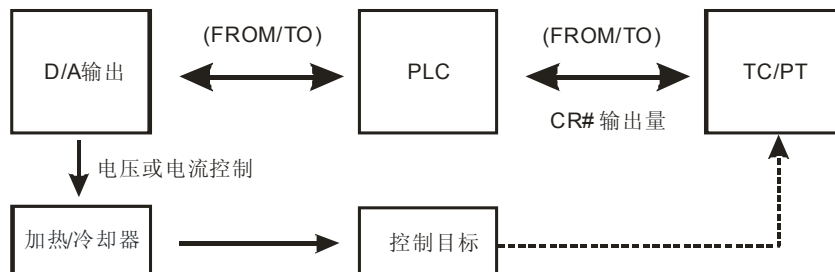


● 输出波形图: 如操作宽度为 1000ms 作周期为 2000ms



3. 模拟量输出控制模式 (CR# 134, 154, 174, 194)

如果使用者的加热/冷却器是以电压或电流控制, 此时的控制方式需搭配模拟量输出控制。系统方块图如下:



以模拟量输出控制加热/冷却器, 使用者需设定模拟量输出的范围, FROM 指令从 DVP04TC-E2 读取应输出量, 再将输出量用 TO 指令, 传送到模拟量输出。

范例: 加热/冷却器输出范围 0 ~ 32,000 (4 ~ 20mA), 搭配 DVP04DA-E2 作模拟量输出, 加

热/冷却器接到 DVP04DA-E2 的电流输出, 使用者设定输出量的范围上限(32,000), 输出量范围下限(0), 再读取 DVP04TC-E2 的输出数字值, 用 FROM 读取输出量到 D10, 再将此输出量 D10 传送到 D9910 由 DVP04DA-E2 电流输出。

● 程序说明:

- 设定输出量的范围上限 CR#129 (32,000), 输出量范围下限 CR#130 (0)
- 读取输出量 CR#134 到 D10
- 将此输出量 D10 传送到 D9910 模拟量模块输出

● 范例程序:

梯形图:



动作说明:

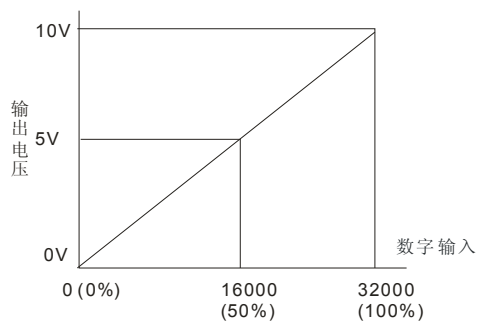
设定输出量的范围上限 (32,000)

输出量范围下限(0)

读取输出量到 D10

输出量 D10 传送到 D9910 模拟量模块输出

● 转换曲线图:



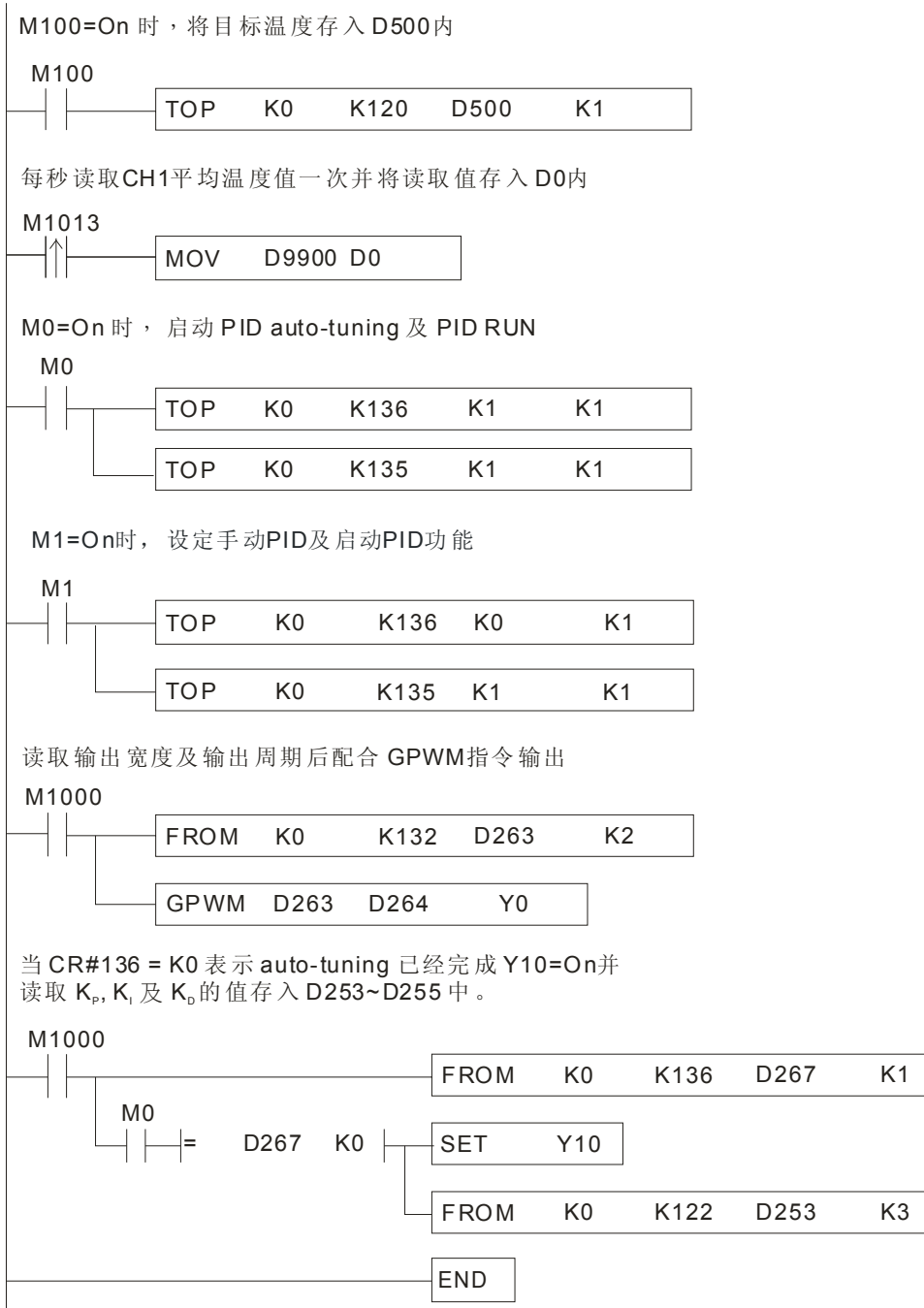
5

5.8.3 PID 应用范例

动作说明:

- M100=On 时, 设定目标温度
- M0=On 时, 设定 Auto Tuning 并启动 PID 功能
- Auto Tuning 完成后, 下次仅须启动手动 PID
- M1=On 时, 设定手动 PID 及启动 PID 功能

范例程序:



5

### 5.9 温度控制器的硬件属性

1. 因为物理特性，DVP04TC-E2 与其它厂家温控模块皆需要 20~30 分钟的暖机时间，环境温度越高则时间越长。
2. 因为各厂家传感器的误差不同，为获得较佳硬件效能，请于暖机后再进行各个感测通道调校。并建议选用质量较高的传感器以达到较准确的温度量测。
3. 使用者可通过简易测试来检视各通道功能。
  - 将通道短路，测试到的温度会是机器内部目前的室温，也就是 CJC 温度(CR29)。例：目前室温 26 度，CH1 的正端接到负端(0V)，量测到的温度值会接近 26 度。
  - 提供通道输入 21.848mV，量测到的温度值会是 400 度加上短路时量测到的温度。例：短路时量测到的温度是 26 度，该通道输入 21.848mV 时，量测到的温度约等于 426 度。
  - 若测试结果符合上述（亦即通道功能正常）但仍有错误发生时，请确认其它可能影响温度控制器正常操作的因素。

**MEMO**

5