

# Coolmay

## 多通道温控模块 CM-4TM 说明书 （含通讯）

版权所有：深圳市顾美科技有限公司

V20.61 版

# 目录

目录.....	II
购买感谢词.....	V
使用说明书介绍.....	V
通信手册符号说明.....	V
安全须知.....	VI
操作注意事项.....	VII
<b>第一章 产品介绍.....</b>	<b>1</b>
1.1 特点.....	1
1.2 组成部件和附件.....	2
1.3 组成部件和特点.....	3
1.3.1 正面.....	3
1.3.2 底部—电源接线处.....	4
<b>第二章 产品规格.....</b>	<b>5</b>
2.1 规格.....	5
<b>第三章 接线图及模块连接图.....</b>	<b>7</b>
3.1 接线图—正视图.....	7
3.2 接线注意事项.....	8
3.2.1 传感器连接.....	8
3.2.2 电源连接.....	9
3.2.3 通信连接.....	9
3.3 准备和启动.....	9
3.3.1 整体操作顺序.....	9
3.3.2 上电时设定值状态.....	9
<b>第四章 参数设置及功能.....</b>	<b>10</b>
4.1 输入.....	10
4.1.1 输入类型和温度范围.....	10
4.1.2 输入类型设定.....	11
4.1.3 输入传感器温度单位设定.....	11
4.1.4 输入偏差校正设定.....	11
4.1.5 输入数字滤波设定.....	12
4.1.6 SV 上/下限设定.....	12
4.2 控制输出.....	13

4.2.1 控制输出操作设定.....	13
4.2.2 MV 上限/下限设定.....	15
4.2.3 斜率设定.....	15
4.2.4 自动/手动控制设定.....	16
<b>4.3 温度控制.....</b>	<b>17</b>
4.3.1 温度控制方法设定.....	17
4.3.2 ON/OFF 控制.....	17
4.3.3 PID 控制.....	18
4.3.4 自整定.....	20
<b>4.4 通信.....</b>	<b>21</b>
4.4.1 通信地址设定.....	21
4.4.2 通信速度设定.....	22
4.4.3 通信奇偶校验位设定.....	23
4.4.4 通信停止位设定.....	23
4.4.5 通信响应等待时间设定.....	23
4.4.6 启用/禁用通信写入设定.....	23
<b>4.5 附加功能.....</b>	<b>24</b>
4.5.1 监控功能.....	24
4.5.2 运行/停止设定.....	24
4.5.3 多段 SV.....	25
4.5.4 错误检测功能.....	26
4.5.5 参数初始化功能.....	27
<b>第五章 故障排除方式.....</b>	<b>28</b>
5.1 错误显示.....	28
5.2 通信故障排除方式.....	28
5.3 控制故障排除方式.....	29
<b>第六章 Modbus RTU 协议.....</b>	<b>30</b>
6.1 读取线圈状态（Func 01-01H）.....	30
6.2 读取输入状态（Func 02-02H）.....	31
6.3 读取保持存储器（Func 03-03H）.....	32
6.4 读取输入存储器（Func 04-04H）.....	33
6.5 预设单个存储器（Func 06-06H）.....	34
6.6 预设多个存储器（Func 16-10H）.....	35
6.7 异常响应—错误代码.....	36
<b>第七章 Modbus 映射表.....</b>	<b>37</b>
7.1 读取线圈状态/强制单一线圈（Func: 01/05, RW:R/W）.....	37
7.2 读取输入状态（Func: 02, RW:R）.....	37

<b>7.3 读取输入存储器 (Func: 04, RW:R)</b> .....	<b>38</b>
<b>7.4 读取输入存储器 (Func: 04, RW:R)</b> .....	<b>39</b>
<b>7.5 读取保持存储器(Func 03)/预设单个存储器 (Func 06)/预设多个存储器 (Func16)</b> .....	<b>40</b>
7.5.1 监测功能[ Func: 03/06/16, RW: R/W].....	40
7.5.2 操作(控制操作)功能(Func: 03/06/16, RW: R/W).....	40
7.5.3 主控输出功能 (Func: 03/06/16, RW: R/W).....	41
7.5.4 初始设置功能 (Func: 03/06/16, RW: R/W).....	42
7.5.5 设定主控输出功能 (Func: 03/06/16, RW: R/W).....	43
7.5.6 设置选项(通信设置)功能 (Func: 03/06/16, RW: R/W).....	44

## 购买感谢词

感谢您购买深圳市顾美科技有限公司的产品。


本说明书内容包括本产品的说明及正确使用方法，请妥善保管。

## 使用说明书介绍

本说明书内容包括本产品的说明及正确使用方法，请妥善保管。

- ◆使用前，请认真阅读本说明书。
- ◆本说明书目的为详细介绍本产品功能而制，对产品使用说明以外内容恕不负责。
- ◆不可对本说明书的部分或全部内容擅自编辑或复制。
- ◆本说明书不与产品一并提供，请到本公司的网站 [www.coolmay.com](http://www.coolmay.com) 下载后使用。
- ◆本说明书的内容可能因为产品的变更或其他原因存在差异，恕不另行通知。
- ◆如对本说明有建议，请在我们官方网站上留言。



## 通信手册符号说明

符号	说明
 <b>Note</b>	特殊功能补充说明
 <b>Warning</b>	警告标志,不遵循此警告事项可能导致事故或者死亡
 <b>Caution</b>	注意标志,不遵循此警告事项可能导致故障或产品损坏
 <b>Ex.</b>	相关功能使用实例
※1	注释标志

# 安全须知

遵循这些安全防范措施可以保证安全和正确的使用产品，并且有助于防止意外事故和减少危险度。

安全须知分为警告和注意两类：

 <b>Warning</b>	警告标志,不遵循此警告事项可能导致事故或者死亡
 <b>Caution</b>	注意标志,不遵循此警告事项可能导致故障或产品损坏

## **Warning**

◆在对生命或财产有影响的大仪器(例：核电，医疗器械，测量，铁路，航空，燃烧设备，娱乐机械等，另外，包括安全设施)使用时，务必进行双重安全保护措施后，方可使用，否则可能发生火灾，危及生命，财产损失的情况。

- ◆安装在面板上，否则可能导致触电危险。
- ◆检修时，请务必断开电源，否则可能导致触电危险。
- ◆上电前请仔细检查电源极性连接是否正确，否则可能引起火灾。
- ◆请不要拆开或者改造产品，需要产品内部检查或者维修，请和本公司或者办事处联系，否则可能导致火灾，触电和产品损坏的情况。

## **Caution**

- ◆请勿在室外使用本产品，否则可能导致产品使用寿命缩短或触电危险。
- ◆连接时请使用 AWG 20(0.5mm<sup>2</sup>)或更好的的线缆，否则可能引起火灾。
- ◆请务必在额定规格内使用本产品，否则可能损坏产品或引起火灾。
- ◆请勿连接超过额定范围的负载，否则可能损坏产品或引起火灾。
- ◆请勿使用水或油等清洁剂清洗产品，使用干毛巾擦拭，否则可能损坏产品 或引起火灾。
- ◆请勿在易燃易爆，潮湿，太阳光直射，温度较高，强振动或冲击的场所使用 本产品，否则可能引起火灾或爆炸危险。
- ◆请勿让灰尘或接线残留物进入产品内部，否则可能引起火灾或损坏产品。
- ◆使用前请检查传感器的极性是否连接正确，否则可能导致火灾或爆炸危险。

# 操作注意事项

使用前请仔细阅读操作注意事项，否则可能导致产品损坏或发生意外事故。

## 电源电压和使用环境

- ◆使用额定范围电源电压。
- ◆环境温度-10℃~50℃。
- ◆使用前先给产品通电 20 分钟。
- ◆请务必安装开关或断路器控制产品电源电压。
- ◆开关或断路器请安装在产品附近，方便操作。
- ◆请在通风良好的环境下安装使用本产品，如果有必要可加装散热风机。
- ◆请在以下环境中使用：

室内、海拔 2000m 以下、污染等级 2、安装类别 II

## 输入传感器

◆如果使用时无法避免由于环境等因素导致传感器检测到的温度有偏差，请使用偏差修正最小化误差。

◆如果使用热电偶传感器时，需延长导线请务必使用额定范围的补偿导线，否则热电偶和延长线之间的连接处会产生热变形，导致测量温度不准。

◆如果使用热电阻 (RTD) 传感器，需连接三个接线端子，另外延长导线请务必使用相同材质，厚度和长度的 3 根线缆，否则可能产生热变形，导致测量温度不准。

◆当变更输入传感器时，请先断开电源，然后连接新的传感器，再上电通过 PC 修改相关参数。

◆在控制器上安装滤波器，另外，屏蔽线请尽量安装在电源附近。

## 噪音影响

◆产品电源线与高压线动力线分开布线，防止脉冲噪音干扰。

◆请尽量避免使用环境有高频噪音干扰，如：焊接机，缝纫机，高容量的 SCR 控制器和高容量的电机。

◆请勿在高频广播，电视和无线设备的附近使用本产品。

## 通信

◆通信线缆请使用双绞线，线缆两段外加套圈以减少外部噪音干扰。

◆请勿在 AC 电源附件排布通信线缆。

◆通信转换器，请尽量使用独立的电源电压 (24VDC)。

# 第一章 产品介绍

## 1.1 特点

CM-4TM 温度控制器模块实现高速采样(周期: 100ms), 侧连接最多可扩展 31 个模块, 通过 RS485 实现与 PC 通信, 多种方便简洁的功能可达到精确控温。

- ◆最多可实现 124 路同时控制
- ◆每个通道绝缘强度-介电强度 1,000VAC
- ◆最多连接 31 个模块(124 通道/62 通道), 所使用的扩展模块无需另外通信及供电
- ◆高速采样周期:100ms
- ◆加热/制冷同时控制
- ◆通过 RS485 实现与 PC 通信 (Modbus RTU)
- ◆连接器接线方式方便接线及维护: 传感器输入接口, 控制输出接口, 电源/通信连接器均使用可插拔端子
- ◆多通道输入/多种范围
- ◆应用领域: 热流道系统, 电子炉, 回流焊, 弹射器和挤出机



## 1.2 组成部件和附件

### 组成部件



主体



接线端子

	<b>Note</b>	<p>购买后请确认组成部件是否完全，如果发现有缺失或损坏情况，请联系公司销售部或对应经销商。</p> <p>请注意电源/通信连接器仅基本模块包含。</p> <p>请登录官网(<a href="http://www.coolmay.net/">http://www.coolmay.net/</a>)下载用户手册。</p>
--	-------------	--

## 1.3 组成部件和特点

### 1.3.1 正面



RS485 定义



序号	作用
1	B
2	A
3	-
4	B
5	-
6	-
7	A
8	-

LED 显示

LED 显示 \ 状态	电源接通时※1	控制输出时	自整定※2
电源 LED ※3	绿色	绿色	绿色
CH1 LED	2400bps-闪烁	ON-红色	闪烁
CH2 LED	4800bps-闪烁	ON-红色	闪烁
CH3 LED	9600bps-闪烁	ON-红色	闪烁
CH4 LED	19200bps-闪烁	ON-红色	闪烁
	38400bps-闪烁		

※1：电源接通时后，LED 显示灯会快速按顺序闪烁一遍，然后定位到前面所设置的通信速度相对应频率处，该 LED 闪烁 5 秒(周期 1 秒)。

※2：自整定时相应通道的 LED 闪烁(周期 1 秒)。

※3：与外部通信时电源 LED 闪烁(周期 1 秒)。

### 1.3.2 底部—电源接线处



## 第二章 产品规格

### 2.1 规格

类别		CM-4TM
通道数		4 通道---每个通道绝缘-介电强度 1,000VAC
电源电压		24VDC
允许电压范围		额定电压的 90% ~ 110%
消耗功率		Max.5W(最大负载)
显示类型		非显示类型-通过外部设备修改参数和实时监控(PC 或 PLC)
输入类型	RTD	DPt100Ω, JPt100Ω 3 线式(线路允许电阻: Max. 5Ω)
	热电偶	K, J, E, T, L, N, U, R, S, B, C, G 和 PLII (13 种类型)
显示精度	RTD	(PV±0.5%或±1℃较大者)±1 位以下
	热电偶 ※1	
温度的影响 ※2	RTD	(PV±0.5%或±2℃较大者)±1 位以下, (热电偶输入情况下, 在-100℃以下时±5℃), 热电偶 L, U, C, G, R, S, B: (PV±0.5%或±5℃较大者)±1 位以下
	热电偶	
控制输出	继电器	250VAC 3 A 1a
	SSR	22VDC ±3V Max.30mA
通信输出		RS485 通信输出(Modbus RTU 通信协议)
控制方式	加热, 制冷	ON/OFF 控制, P, PI, PD, PID 控制
	加热&制冷	
滞后		RTD/热电偶: 1~100℃/°F (0.1~100.0℃/°F)可选
比例带(P)		0.1 ~ 999.9℃
积分时间(I)		0 ~ 9999 sec.
微分时间(D)		0 ~ 9999 sec.
控制周期		0.1~120.0 秒(继电器输出, SSR 驱动电压输出型产品)
手动复位		0.0 ~ 100.0%
采样周期		100ms(4 通道可同时采样)
耐电压		1000VAC 50/60Hz 持续 1 分钟(输入端子与电源端子之间)
耐振动		5 ~ 55Hz(周期 1 分钟)振幅 0.75mm X, Y, Z 各方向 2 小时
继电器寿命	机械	1000 万次以上
	电气	10 万次以上(250VAC 3A 阻性负载)
绝缘阻抗		100MΩ以上(500VDC 为基准)
抗干扰		干扰模拟器方波干扰(脉冲宽度 1μs)±0.5kV
环境温度		-10 ~ 50℃, 存储时: -20 ~ 60℃
环境湿度		35 ~ 85%RH, 存储时: 35 ~ 85%RH

类别	CM-4TM
附件	扩展用连接头
	电源/通信连接头[仅限基本模块(Basic Module)]
绝缘类型	双重绝缘或强化绝缘(检测输入部分与电源部分之间的介电强度: 1kV)
认证	CE, UL
重量	约 135 ~ 152g

※1: 热电偶 K, T, N, J, E 在 -100℃ 以下时与 L, U, Platine1 II:  $\pm 2^{\circ}\text{C} \pm 1$  位以下。热电偶 B 在 400℃ 以下时无法保证检测精度, R, S 在 200℃ 以下时与 C, G:  $3^{\circ}\text{C} \pm 1$  以下。

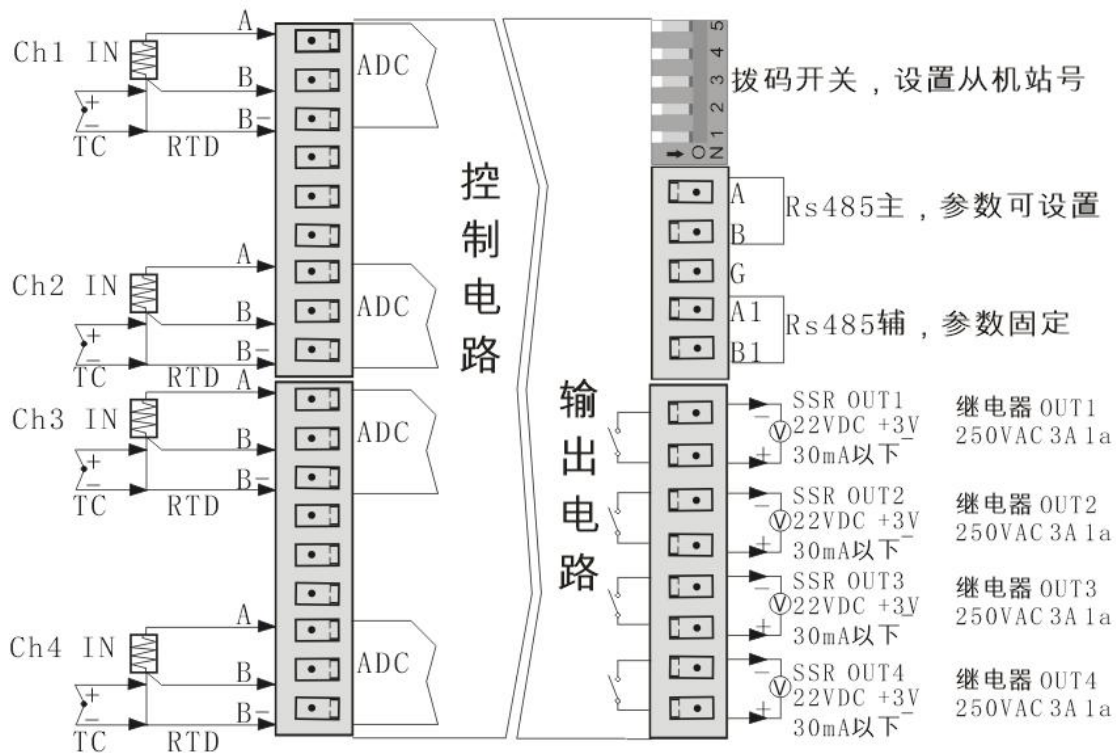
※2: 适用于常温 ( $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ) 以外的情况。

产品净重参照下表


型号	重量
CM-4TM	约 130g

## 第三章 接线图及模块连接图

### 3.1 接线图—正视图



备注：热电偶类型接线时，接 B、B-；  
两线制电阻接线时，接 A、B；  
三线制电阻接线时，接 A、B、B-；

 <b>Note</b>	连接电源/通信端子时, 请注意端子极性。
	传感器或补偿导线请使用 AWG 28 ~ 16 规格。
	SSR 输出时建议使用 AWG 24 及以上型号的线缆。
	继电器输出时建议使用 AWG 20 及以上型号的线缆。

## 3.2 接线注意事项

- ◆输入端子和输出端子连接错误可能导致产品损坏。
- ◆请使用本产品支持的传感器类型。
- ◆确保 SSR 或负载在额定范围内。
- ◆确保通信线缆正确连接到通信端子(A, B)。
- ◆请务必正确连接端子的极性(+, -)。

### 3.2.1 传感器连接

#### 补偿导线连接

使用热电偶传感器时，如果延长导线，请使用相同规格的补偿导线，如果使用不同规格的补偿导线，可能出现温度误差。请尽量选择高性能的补偿导线，达到更精确的温度测量。

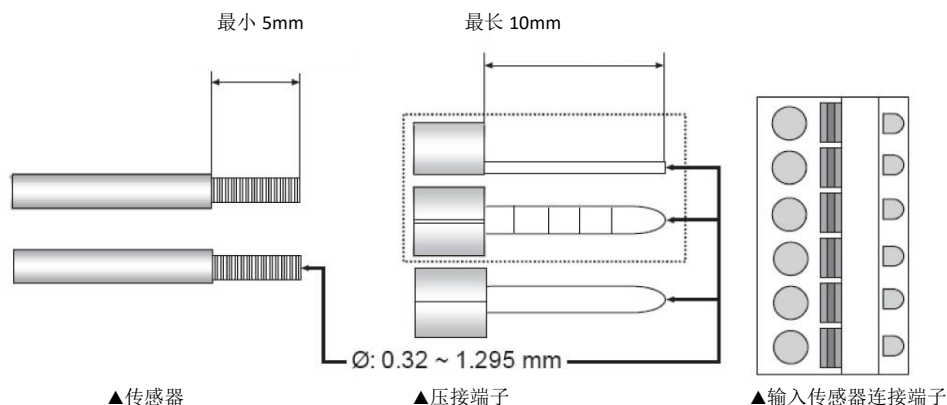
#### 测量误差


- ◆请勿接反传感器的正负极性。
- ◆请注意保持负载和传感器之间的间距。
- ◆请确保传感器牢固连接到端子。

#### 交流电源的布线

请勿将传感器靠近交流电源安装。


#### 输入传感器(或补偿导线)连接



 <b>Note</b>	确保传感器线缆完全插入端子内。
	传感器和压接端子连接规格 AWG28~16(直径: 0.32~1.295mm)。
	固定好传感器从而使测量更精确。

### 3.2.2 电源连接

电源接线请参照 1.3.2 底部—电源接线处

 <b>Note</b>	电源线请使用 AWG24~12 规格。
	先根据使用情况计算消耗总功率，然后再连接对应容量的电源。

### 3.2.3 通信连接

通信连接请参照 1.3.1 正面 介绍

## 3.3 准备和启动

### 3.3.1 整体操作顺序

第一次操作 CM-4TM 之前请执行以下步骤。

- 1、所有外部设备，传感器和负载都连接到 CM-4TM 端子上。
- 2、通过外部连接设备修改相关参数(PC, GP 等)。
- 3、将设置好的参数加载到 CM-4TM 中。
- 4、设置好 SV 值后执行自整定，自整定结束后使用本产品。

### 3.3.2 上电时设定值状态

设定类型	出厂默认	上电前的值	上电后的值	通讯地址(CH1)※1
自动/手动	自动	自动	自动	400004(0003H)
		手动	手动	
运行/停止	运行	运行	运行	400051(0032H)
		停止	停止	
PID/ONOFF	PID	PID	保持预设值	
		ONOFF	保持预设值	
MV	0.0	Preset MV	保持预设值	
	0.0	Stop MV	保持预设值	
	0.0	Sensor Error MV	保持预设值	

※1：本说明书的涉及到的通讯地址均为通道 1(CH1)的地址，通道 2-通道 4 的地址请查阅第六章和第七章。



## 第四章 参数设置及功能

### 4.1 输入

#### 4.1.1 输入类型和温度范围

输入类型		No.	小数点	显示参数	输入范围(°C)	输入范围(°F)
热电偶 (Thermo- Couple)	K(CA)	0	1	K(CA).H	-200 ~ 1350	-328 ~ 2462
		1	0.1	K(CA).L	-200.0 ~ 1350.0	-328.0 ~ 2462.0
	J(IC)	2	1	J(IC).H	-200 ~ 800	-328 ~ 1472
		3	0.1	J(IC).L	-200.0 ~ 800.0	-328.0 ~ 1472.0
	E(CR)	4	1	E(CR).H	-200 ~ 800	-328 ~ 1472
		5	0.1	E(CR).L	-200.0 ~ 800.0	-328.0 ~ 1472.0
	T(CC)	6	1	T(CC).H	-200 ~ 400	-328 ~ 752
		7	0.1	T(CC).L	-200.0 ~ 400.0	-328.0 ~ 752.0
	B(PR)	8	1	B(PR)	0 ~ 1800	32 ~ 3272
	R(PR)	9	1	R(PR)	0 ~ 1750	32 ~ 3182
	S(PR)	10	1	S(PR)	0 ~ 1750	32 ~ 3182
	N(NN)	11	1	N(NN)	-200 ~ 1300	-328 ~ 2372
	C(TT) ※1	12	1	C(TT)	0 ~ 2300	32 ~ 4172
	G(TT) ※2	13	1	G(TT)	0 ~ 2300	32 ~ 4172
	L(IC)	14	1	L(IC).H	-200 ~ 900	-328 ~ 1652
		15	0.1	L(IC).L	-200.0 ~ 900.0	-328.0 ~ 1652.0
	U(CC)	16	1	U(CC).H	-200 ~ 400	-328 ~ 752
		17	0.1	U(CC).L	-200.0 ~ 400.0	-328.0 ~ 752.0
Platinel II	18	1	PLII	0 ~ 1400	32 ~ 2552	
热电阻 (RTD)	JPt100 Ω	19	1	JPt100.H	-200 ~ 600	-328 ~ 1112
		20	0.1	JPt100 .L	-200.0 ~ 600.0	-328.0 ~ 1112.0
	DPt100 Ω	21	1	DPt100.H	-200 ~ 600	-328 ~ 1112
		22	0.1	DPt100. L	-200.0 ~ 600.0	-328.0 ~ 1112.0

※1:C(TT):与 W5(TT)相同的温度传感器。

※2:G(TT):与 W(TT)相同的温度传感器。

传感器将检测到的温度反馈给温控器，然后通过温控器进行温度控制。


SV(设定值)仅允许在输入范围内设定。

### 4.1.2 输入类型设定

本产品支持多种传感器,用户可根据需求选择热电偶或热电阻。

每个单独的通道可使用不同的传感器。例): CH1 输入类型=KCA.H,CH2 输入类型=JIC.H


参数组	参数	设定范围	出厂默认	单位	通讯地址
初始设置功能	CH1 输入类型	详见 4.1.1	K(CA).H	-	400151(0096H)

 <b>Note</b>	当输入类型变更时, 输入范围上限和下限将自动变为所选的传感器输入范围, 并且请重置这些参数(SV, 多段 SV 设定, SV-0~SV-3 和输入偏差修正都初始化), 确保测量环境不变。
	如果测量的范围高于或低于输入范围时, 将显示 HHHH(高于), LLLL(低于), 传感器未连接或断开时显示 OPEN。

### 4.1.3 输入传感器温度单位设定

当设定好输入传感器类型后, 可根据实际需求设定温度单位

参数组	参数	设定范围	出厂默认	单位	通讯地址
初始设置功能	CH1 温度单位	°C/°F	°C	-	400152(0097H)


 <b>Note</b>	当温度单位变更时, 输入类型保持不变, 但是 SV, 多段 SV 设定, SV-0~SV-3, SV 上限/下限和输入偏差修正都初始化。
---	--


### 4.1.4 输入偏差校正设定

此功能用于修正由于热电偶, 热电阻传感器导致的偏差, 而不是产品导致的偏差。

输入偏差修正主要用于传感器不能直接连接到测量目标时, 可使用此功能来修正由此导致的温度偏差。

参数组	参数	设定范围	出厂默认	单位	通讯地址
初始设置功能	CH1 输入偏差	-999 ~999 (H) -999.9 ~999.9 (L)	0	位	400153(0098H)


 <b>Ex.</b>	例如温度显示为 78℃，但实际温度为 80℃，此时可以设定输入偏差值为 2，将显示温度校正为 80℃。
--	---

 <b>Note</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 确保检测的实际温度为正确值，否则将导致更大的误差。</li> <li>● 大多数传感器有灵敏度分级，较高灵敏度的传感器价格相对高，因此大多数使用中等灵敏度的传感器，测量每个传感器的灵敏度差值后再设定输入偏差值，可以确保测量温度更精确。</li> </ul>
---	---

### 4.1.5 输入数字滤波设定

此功能可以使产品达到高精度的温度控制，如果由于噪音元件,干扰或输入信号不稳定导致 PV(显示值)不准时,可使用输入数字滤波功能实现更高精度的温度控制。

参数组	参数	设定范围	出厂默认	单位	通讯地址
初始设置功能	CH1 输入数字滤波	0.1~120.0	0.1	Sec	400154(0099H)

 <b>Ex.</b>	当输入数字滤波设定为 0.4s 时，该输入数字滤波器将以 0.4s (400ms) 为采样周期。
--	--

 <b>Note</b>	当使用输入数字滤波,PV(显示值)可能与实际测量有所差异。
---	-------------------------------


### 4.1.6 SV 上/下限设定

可以设定 SV(设定值)使用上下限温度，防止由于设定温度过高或过低时导致产品损坏或意外事故。

参数组	参数	设定范围	出厂默认	单位	通讯地址
初始设置功能	SV 下限设定值	详见如下解释	-200	℃/F	400155(009AH)
	SV 上限设定值		1350		400156(009BH)

\*SV 下限：传感器下限范围 ~ SV 上限值-1 位

\*SV 上限：SV 下限值+1 位 ~ 传感器上限范围

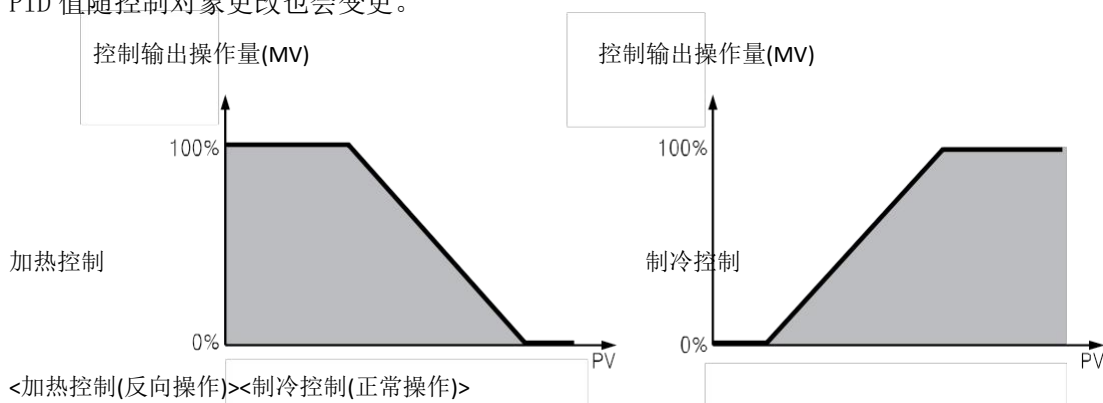
 <b>Note</b>	如果设定上下限超过传感器范围, 则所设定的值不会被保存, 保持设定前的值不变。
	SV(设定值)只在 SV 的上限和下限范围内设定有效。
	SV 下限值不有超过 SV 上限值。
	变更传感器输入类型时,将自动变更为所使用的传感器温度 范围,用户需要重新设定上/下限值

## 4.2 控制输出

### 4.2.1 控制输出操作设定

一般温度控制包括加热, 制冷或加热&制冷; 加热控制和制冷控制是两种相反的操作;

PID 值随控制对象更改也会变更。



参数组	参数	设定范围	出厂默认	单位	通讯地址
初始设置功能	CH1 操作模式	0:加热、1:制冷、2:加热&制冷	加热	-	400157(009CH)

#### 加热控制

加热控制方式: 当 PV(显示值)低于 SV(设定值)时, 输出控制负载(加热器)动作。

#### 制冷控制

制冷控制方式: 当 PV(显示值)高于 SV(设定值)时, 输出控制负载(制冷器)动作。

#### 加热&制冷控制

加热&制冷控制方式: 加热&制冷同时控制同一负载动作。

加热&制冷方式可以使用不同的 PID 值控制同一对象, 也可以设定相同的 PID 值控制, 同时也可根据使用情况选择继电器输出, SSR 输出或电流输出 (请注意, 只有标准 SSR 可用于控制 OUT2 中的 SSR 输出)



### 重叠/死区


在加热和制冷控制时，SV(设定值)加热和制冷之间重叠出现的死区。

根据 SV 值设定 DP 为正值，在死区区间内没有任何控制，故在死区区间控制操作量 MV 为 0%。

重叠(加热和制冷同时操作)区内根据 SV 设定 DP 为负值。

参数组	关联参数	参数	设定范围	出厂默认	单位	通讯地址
主控输出功能	PID-PID PID-ON/OFF ON/OFF-PID	CH1 死区	-比例带 ~ +比例带	0.0	位	400108(006BH)
	ON/OFF-ON/OFF		-999 ~ 0 ~ 999	0		

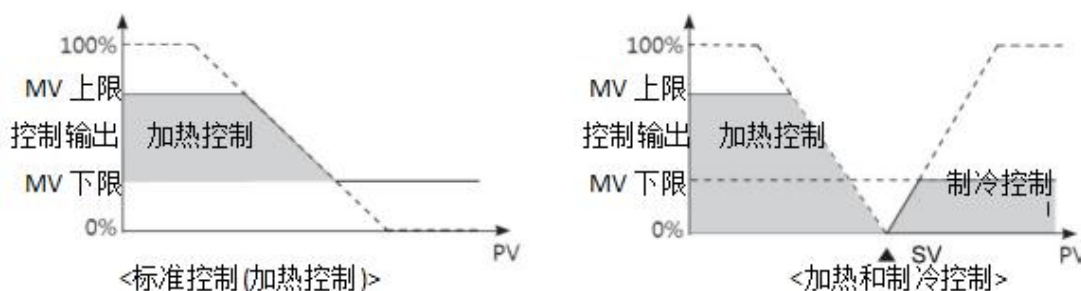
当不使用重叠/死区时设定为 0。

 <b>Note</b>	如果输入显示为十进制时，则显示范围为 -999.9 ~ 999.9。
	当比例带不同时，较小的一个优先。
	传感器类型 (input.H, input.L) 设定为 input.L 时有一位小数点


### 4.2.2 MV 上限/下限设定

MV 上限/下限值的设定, 限制了温控器的操作量, 有利于安全控制。

加热和制冷控制时, 制冷 MV 带有“-”前缀, 因此加热上限控制为+值, 制冷下限控制为-值



参数	关联参数	参数	设定范围	出厂默认	单位	通讯地址
主控输出功能	加热 制冷	CH1 MV 下限	0.0 ~ (MV 上限-0.1)	0.0	%	400114(0071H)
		CH1 MV 上限	(MV 下限+ 0.1) ~ 100.0	100.0		400115(0072H)
	加热&制冷	CH1 MV 下限	-100.0 ~ 0.0	-100.0	%	400114(0071H)
		CH1 MV 上限	0.0 ~ 100.0	100.0		400115(0072H)

 <b>Note</b>	自整定过程中的操作量
	手动控制时操作量包括：控制停止时操作量；传感器故障时操作量；手动控制时初始操作量。
	MV 的上限/下限值不适用于在标准模式(加热或制冷)下的 ON/OFF 模式。

### 4.2.3 斜率设定

斜率是与 SV(设定值)相关的功能, 该功能可以防止由于控制对象温度 突然变化(增加或减少),限制 SV 的速率。

斜率功能可有效防止由于温度突然变化(增加或减少), 所导致的控温不精确现象。

参数组	参数	设定范围	出厂默认	单位	通讯地址
控制操作	CH1 上升斜率设定	0 (OFF) ~ 9999	0	-	400116(0073H)
	CH1 下降斜率设定	0 (OFF) ~ 9999	0	-	400117(0074H)
	CH1 斜率时间单位	0: SEC (秒) 1: MIN (分) 2: HOUR (时)	MIN(分)	-	400118(0075H)



Ex.

对于陶瓷或陶炉,加热速度过快可能会破坏陶炉内的瓷器,使用斜率上升功能可达到缓慢加热功能。



Note

以 PV(显示值)为基准,根据斜率设定值操作 SV(设定值),变更 SV 或斜率的值时,SV 操作量根据对应的变化量随之变化。

确定 SV 控制对象,根据 SV 变化量设定对应的斜率。  
(以下简称 RAMPSV)

斜率的上升和下降的变化量可单独设定。

报警输出和斜率取决于 SV 值。

斜率设定为 0 时不使用此功能。

不同模式下的斜率状态

运行状态	斜率	斜率功能
所有模式	为 0	无效
OPEN, HHHH, LLLL, Auto-tuning, Auto→Manual, RUN→STOP	任意值	无效
OPEN, HHHH, LLLL, after Auto-tuning, PV = SV	任意值	无效
上电, SV 变更, 控制开关 STOP 切换到 RUN, 控制开关 Manual 切换到 Auto, 斜率或斜率时间单位变更	不为 0	有效

#### 4.2.4 自动/手动控制设定

自动控制:PID 控制时,根据 SV 值自动化控制操作量。

手动控制:此模式用户可根据需求自由设定操作量。

参数组	参数	设定范围	出厂默认	单位	通讯地址
监控功能	CH1 自动-手动控制	0: 自动; 1: 手动	自动	-	400004(0003H)

可以通过设定数字输入端子(DI1, DI2)为停止功能。



Note

自动/手动功能可通过控制开关自由切换。

当产品断电或关机后,自动/手动的控制保持不变。

操作过程中,AT(自整定)可以切换到手动控制。

停止模式下,手动控制被激活。

如果控制过程中出现 SBA(传感器断线报警),传感器误差操作量将被使用,在该状态下,可切换到手动控制,手动控制操作量也可修改。

当控制操作过程中,有可能切换到手动/自动控制。

优先等级:手动控制>停止>断开(传感器断线)。

#### 手动控制操作量

当从自动控制切换到手动控制时,可以设定初始操作量。

AUTO-MV: 当由手动控制切换到自动控制时, 操作量被初始化。

PRESET-MV: 使用设定的操作量作为初始值。

参数组	关联参数	参数	设定范围	出厂默认	单位	通讯地址
主控输出功能	PID	CH1 操作量	0: 自动-MV: 1: 手动-MV	自动-MV:	-	400202(00C9H)

※断电后重新上电时, 操作量保持断电前的值控制输出。

### 手动控制时初始操作量

如果手动操作量被设定为 PR. MV (手动预设 MV), 可以手动修改初始 MV。

参数组	关联参数	参数	设定范围	出厂默认	单位	通讯地址
主控输出功能	加热, 制冷, PID	CH1 手动操作 初期操作量	0.0 ~ 100.0	0.0	%	400203(00CAH)
	加热&制冷, PID		-100.0 (制冷) ~ 0.0 ~ 100.0 (加热)	0.0		



Note

当加热和制冷控制时, 加热操作量设定范围为 0.1~100.0, 制冷操作量设定范围为 0.1~-100.0。

## 4.3 温度控制

### 4.3.1 温度控制方法设定

可以通过参数设定温度控制方式。

参数组	关联参数	参数	设定范围	出厂默认	单位	通讯地址
初始设置功能	加热、制冷	CH1 控制方式	0: PID; 1: ON/OFF	0: PID	-	400158(009DH)
	加热&制冷		0: PID-PID 1: PID-ON/OFF 2: ON/OFF-PID 3: ON/OFF-ON/OFF	0: PID-PID	-	

### 4.3.2 ON/OFF 控制

通过比较 PV (显示值) 和 SV (设定值) 控制 ON 或 OFF 状态。

#### 滞后值设定

采用 ON/OFF 控制输出时, 可以设定 ON 滞后和 OFF 偏差值。



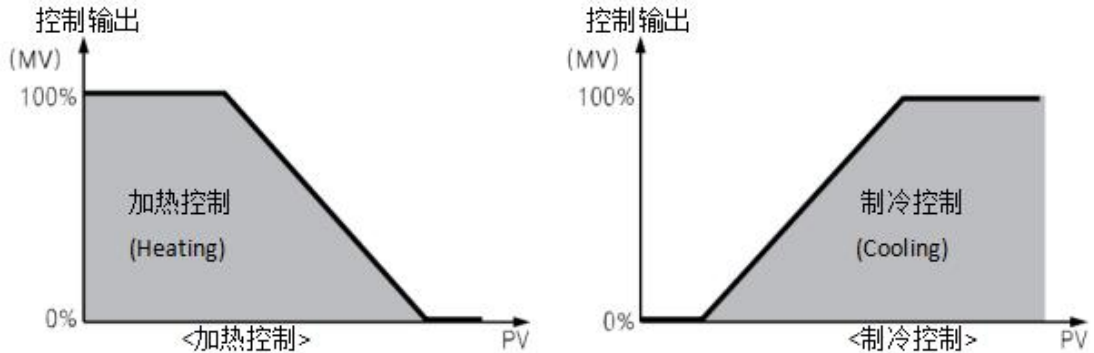
滞后值设定太低时,可能会导致频繁动作从而引起干扰(噪音,振动等)。为进来减少干扰情况,根据加热和制冷的容量和热特性,控制器与传感器之间的应答频率,安装环境和其他相关因素设定合适的 ON 之后和 OFF 偏差值。


参数组	关联参数	参数	设定范围	出厂默认	通讯地址	
主控输出功能	加热 & 制冷	加热	CH1 加热滞后值	1~100	2	400110(006DH)
			CH1 加热偏差	0~100	0	400111(006EH)
	制冷	CH1 制冷滞后值	1~100	2	400112(006FH)	
		CH1 制冷偏差	0~100	0	400113(0070H)	

### 4.3.3 PID 控制

PID 是比例带(P), 积分(I), 以及微分(D)三者结合的控制方式, 控制时间相对 ON/OFF 较长,但是控制精度很高。

比例带(P)控制可减少振荡现象; 积分(I)控制可修正偏差; 和微分(D)控制可快速响应干扰。通过这三者的结合控制, 可达到精确控制温度



 <p><b>Note</b></p>	<p><b>PID 控制的应用</b></p> <p>比例(P)控制: 选择 PID 控制后, 积分和微分时间设定为 0。</p> <p>比例-积分(PI)控制: 选择 PID 控制后, 微分时间设定为 0。</p> <p>比例-微分(PD)控制: 选择 PID 控制后, 积分时间设定为 0。</p> <p>当使用多段 SV 功能时, SV0 ~ SV3 的 PID 值相同。</p>
--	---

## 比例带设定


当 PV(显示值)在比例带(P)范围内时, ON/OFF 需要调整比例周期(T), 因此比例控制的时间段称为比例带。

参数组	关联参数	参数	设定范围	出厂默认	单位	通讯地址
主控 输出功能	加热, PID	CH1 加热比例带	0.1 ~	10	℃	400102(0065H)
	制冷, PID	CH1 制冷比例带	999.9			400103(0066H)

## 积分时间设定

有一定的偏差时, 根据积分动作和比例动作共同作用的时间即为积分时间。


参数组	关联参数	参数	设定范围	出厂默认	单位	通讯地址
主控 输出功能	加热, PID	CH1 加热积分时间	0 ~ 9999	0	Sec.	400104(0067H)
	制冷, PID	CH1 制冷积分时间				400105(0068H)

	<b>Note</b> 如果积分时间设定为 0 时不使用此功能。 积分时间设定太短对于干扰的修正动作较弱, 但是不容易产生超调。
---	---

## 微分时间设定

相对于斜坡上的偏差的微分动作和比例控制共同的操作量, 最终所需要的时间即为微分时间。

参数组	关联参数	参数	设定范围	出厂默认	单位	通讯地址
主控 输出功能	加热, PID	CH1 加热微分时间	0 ~ 9999	0	Sec.	400106(0069H)
	制冷, PID	CH1 制冷微分时间				400107(006AH)


	<b>Note</b> 如果积分时间设定为 0 时不使用此功能。
---	----------------------------------

## 控制周期设定

在继电器或 SSR 输出的控制下, 输出为一个固定的时间量(控制周期内, 操作量的百分比)保持关闭状态。当输出 ON/OFF 在预设周期内变化为比例周期控制。

SSR 控制输出相比继电器输出响应速度更快, 因此控制所需的周期较短, 更容易实现灵敏的温度控制。

参数组	关联参数	参数	设定范围	出厂默认	单位	通讯地址
初始 设置功能	加热, PID	CH1 加热控制周期	0.1 ~	20.0(继电器)	Sec.	400160(009FH)
	制冷, PID	CH1 制冷控制周期	120.0	2.0(SSR)		400161(00A0H)

	<b>Note</b> 如果使用加热和制冷控制, 请分别设定加热和制冷的控制周期。
---	---

### 偏差校正/手动复位设定


当仅使用比例控制 (P, PD 控制) 时, 控制对象的热容量和加热器的热容量影响加热和制冷时间。因此最终控制温度可能会有一定的偏差, 这个偏差量可以通过手动校正。

参数组	关联参数	参数	设定范围	出厂默认	单位	通讯地址
主控输出功能	PID	CH1 手动复位	0.0 ~ 100.0	50.0	%	400109(006CH)

#### 根据控制结果手动复位调整

稳定控制时, 设定偏差为 50%:

当  $PV=SV$  时偏差为 50%; 当  $PV<SV$  时偏差超过 50%; 当  $PV>SV$  时偏差小于 50%。

 <b>Note</b>	偏差功能只能用于比例控制中, 将积分时间设定为 0, 则可修改手动校正参数值。
	加热和制冷控制时, 无法设定手动校正, 参数被自动设定为 0%。
	仅适用积分时间设定为 0 (仅在 P 或 PD 控制)。
	切换加热和制冷控制时自动变更为标准控制 (P, PD 控制) 为 50%。

### 4.3.4 自整定


PID 控制时, 根据控制对象的热特性和响应速度自动调整所需的 PID 值, 使得产品能快速响应和精确控制温度。

#### 自整定 ON/OFF 设定

自整定结束后自动保存 PID 值, 用户也可根据使用环境设定 PID 值。

自整定进行过程中, LED 输出灯每隔 1 秒闪烁一次, 结束后 LED 输出灯熄灭, 自整定状态也自动由 ON 变为 OFF。

参数组	关联参数	参数	设定范围	出厂默认	单位	通讯地址
主控输出功能	PID	CH1 自整定	0: OFF 1: ON	OFF	-	400101(0064H)

 <b>Note</b>	如果自整定过程中变更为手动控制, 自整定将自动结束。
	如果自整定过程中出现传感器错误提示, 则自整定结束且保持整定前的 PID 值。
	即使温度高于或低于输入范围, 自整定过程中仍然继续运行。
	自整定过程中, 相关参数只能查看, 不能修改。
	自整定进行时, 如果数字输入 (DI-1, DI-2) 运行/停止或自动/手动, 以及传感器出现错误时, 自整定自动结束。
	手动控制时不可用自整定功能。


## 自整定模式设定

自整定根据使用可选 Tun1 模式(SV)或 Tun2 模式(SV 的 70%)。

Tun1 模式[TUN1]: 以 SV 为基准自动整定 PID 值。

Tun2 模式[TUN2]: 以 SV 的 70%为基准自整定 PID 值。

参数组	关联参数	参数	设定范围	出厂默认	单位	通讯地址
初始设置 功能	PID	CH1 自整定 类型	0: Tun1 1: Tun2	Tun1	-	400159(009EH)

	<b>Note</b> 制冷模式时,Tun2 以 0℃ 的 70%为基准。 例: 如果 SV 为-100 则 Tun2 执行基准为-70℃。
---	--

## 4.4 通信

用于控制器连接外部设备(PC, GP 等)后设定参数和监控数据的功能

同一条通信线路中不存在重复地址, 通信线缆务必使用双绞线, 支持 RS485 通信。

接口

类型	说明
适用标准	符合 EIA RS 485-标准
最大连接	31 (地址: 01 ~ 31)
通信方式	2 线式半双工
通信同步方式	异步(Asynchronous)
通信有效距离	Max. 800m
BPS(通信速率)	2400, 4800, 9600, 19200, 38400 bps
通信响应时间	5 ms ~ 99 ms
起始位	1 位(固定)
数据位	8 位(固定)
奇偶校验位	None, 奇, 偶
停止位	1, 2 位
协议	Modbus RTU

### 4.4.1 通信地址设定

- ◆每个产品可以设定唯一地址。
- ◆使用通信地址设定开关设定通信地址。
- ◆设定范围: 01 ~ 31
- ◆出厂默认 01

拨码开关	5	4	3	2	1
OFF	0	0	0	0	0
ON	1	1	1	1	1

举例说明：例将拨码开关的 1、2 拨 ON，3、4、5 拨 OFF，表示该模块通信地址为 03H

例将拨码开关的 1、5 拨 ON，2、3、4 拨 OFF，表示该模块通信地址为 11H



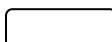
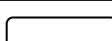

	<b>Note</b> 设定为全 OFF 即 0 时,将无法正常通信。
---	-------------------------------------


## 4.4.2 通信速度设定

可以设定数据传输速度。

参数组	参数	设定范围	出厂默认	单位	通讯地址
设置选项 (通信设置) 功能	比特每秒	0: 2400, 1: 4800, 2: 9600,3: 19200 4: 38400	9600	bps	400301(012CH)

上电时，当前设定频率对应的 LED 灯闪烁 5 秒(周期 1 秒)。具体 LED 灯位置请参照 1.3.1。

LED	BPS (比特/秒)
	2400
	4800
	9600
	19200
	38400

	<b>Note</b> 通信端口 A、B 可用于多个模块通信，在更改通信速度后需要重新上电(电源 OFF→电源 ON)。
	通信端口 A1、B1 仅适用于单个模块通信，速度固定为 9600bps。
	确保设定每个模块的地址是唯一的，如果存在重叠地址，重叠地址的模块将不能正常通信，甚至有可能影响所有产品的正常通信。

### 4.4.3 通信奇偶校验位设定

校验位是指在发送的数据中为每个字符添加一个额外的位，用于验证数据丢失和损坏的通信方式，此参数可设定启用或禁用校验位选项。

SV (设定值)	说明
0: NONE	不使用奇偶校验位
1: 偶	设定 1 个偶数校验位
2: 奇	设定 1 个奇数校验位

参数组	参数	设定范围	出厂默认	单位	通讯地址
设置选项 (通信设置) 功能	奇偶校验位	0: NONE, 1: EVEN, 2: ODD	NONE	-	400302(012DH)

### 4.4.4 通信停止位设定

可以设定一个传输数据的停止字符。

参数组	参数	设定范围	出厂默认	单位	通讯地址
设置选项 (通信设置) 功能	停止位	0: 1 位 1: 2 位	2	-	400303(012E)

### 4.4.5 通信响应等待时间设定

设定与 (PC, PLC 等) 通信时，为了减少通信错误，可以设定响应等待时间，响应时间之后才开始正常工作。

参数组	参数	设定范围	出厂默认	单位	通讯地址
设置选项 (通信设置) 功能	通信应答 时间	5~99	20	-	400304(012FH)



**Note**

通信等待时间设定过短可能导致通信错误。

### 4.4.6 启用/禁用通信写入设定

可以设定与 PC, GP, PLC 等连接通信允许或禁止的功能。

参数组	参数	设定范围	出厂默认	单位	通讯地址
设置选项 (通信设置) 功能	通信写入	0: 允许 1: 禁止	允许	-	400305(0130H)

	<b>Note</b> 通信写入功能不影响读取参数。
---	----------------------------

## 4.5 附加功能

### 4.5.1 监控功能

#### 监控控制输出操作量

监控及显示当前的控制输出操作量。

#### 监控加热操作量


- ◆ 监控及显示当前加热操作量。
- ◆ 用户也可通过手动调整操作量来控制温度。
- ◆ 测量范围：0.0 ~ 100.0%。

#### 监控制冷操作量

- ◆ 监控及显示当前制冷操作量。
- ◆ 用户也可通过手动调整操作量来控制温度。
- ◆ 测量范围：0.0 ~ 100.0%。

### 4.5.2 运行/停止设定

- ◆ 运行模式下，可强制运行或停止控制输出。
- ◆ STOP 命令发送后控制输出停止。
- ◆ 通过设定数字输入端子(DI-1, DI-2)控制运行/停止功能。


	<b>Note</b> 当 RUN/STOP 功能设定为停止状态时，即使断电重新上电，STOP 状态一直有效。
	当停止功能生效时显示当前控制输出操作量(Stop.MV)，并保持。
	当停止后重新上电,初始操作量也是最大操作量。
	RUN/STOP 设定后重新上电仍然有效。

#### 控制输出停止

停止控制输出时，在 ON/OFF 控制下，在 0.0 (OFF) 和 100.0 (ON) 之间选择。

在 PID 控制下，控制输出操作量可以在 0.0 ~ 100.0 之间选择。

参数组	关联参数		参数	设定范围	出厂默认	单位	通讯地址
主控 输出 功能	加热、 制冷	PID	CH1 停止 操作量	0.0 ~ 100.0	0.0	%	400205(00CCH)
		ON/OFF		0.0(OFF) ~ 100.0(ON)			
	加热 & 制冷	PID		-100.0(制冷) ~ 100.0(加热)	0.0		
		ON/OFF		-100.0(制冷 ON) /0.0(OFF) / 100.0(加热 ON)			

	<b>Note</b> 当设定为 STOP 模式时,ON/OFF 控制和 PID 控制忽略设定的操作量。
---	--

### 4.5.3 多段 SV

多段 SV 功能允许用户设定多个 SV 值并分别保存到 SV0 ~ SV3 参数中。可通过外部数字输入 (DI-1, DI-2) 端子选择所需的 SV 值。

最多支持 4 段 SV 值，可单独设定。


#### 多段 sv 的数量

根据控制对象的数量可设定多段 SV 值。

SV 数量	SV 参数
0: 1EA	SV-0
1: 2EA	SV-0, SV-1
2: 4EA	SV-0, SV-1, SV-2, SV-3

#### 多段 sv 的选择

根据需求选择 SV 值。

	<b>Note</b> 根据实际使用情况选择 SV 值。
---	------------------------------



### 多段 SV 的操作量

设定每个 SV 值对应的操作量。

参数组	关联参数	参数	设定范围	出厂默认	单位	通讯地址
主控输出功能	-	CH1 多段 SV	0: 1EA; 1: 2EA; 2: 4EA;	0		400201(00C8H)
操作 (控制操作) 功能	多段 SV	CH1 多段 SV 代码	0: SV-0 1: SV-1 2: SV-0 3: SV-1	SV-0	-	400052(0033H)
操作 (控制操作) 功能	多段 SV	CH1 SV-0 设定值	SV 下限 ~ SV 上限	0	℃, °F	400053(0034H)
	多段 SV	CH1 SV-1 设定值	SV 下限 ~ SV 上限	0	℃, °F	400054(0035H)
	多段 SV	CH1 SV-2 设定值	SV 下限 ~ SV 上限	0	℃, °F	400055(0036H)
	多段 SV	CH1 SV-3 设定值	SV 下限 ~ SV 上限	0	℃, °F	400056(0037H)


### 4.5.4 错误检测功能

温控器检测输入信号错误时，发送并显示相关此信息。

以下情况可能导致错误情况，当出现错误时，LED 灯以 0.5 秒位周期闪烁。

- ◆传感器输入超过温度范围上限；
- ◆传感器输入低于温度范围下限；
- ◆传感器断开或未连接。

一旦解除错误报警(传感器连接/恢复到温度范围)，设备将继续正常运行。

 <b>Note</b>	当上电后，或标准加热/制冷模式下，控制输出 0%时显示 HHHH，控制输出 100%时显示 LLLL。
	当上电后，或标准加热/制冷模式下，加热输出 0%，制冷输出 100%时显示 HHHH，加热输出 100%，制冷输出 0%时显示 LLLL。
	手动控制输出优先顺序：加热(制冷)_MV>停止_MV>传感器错误_MV。
	自动控制输出优先顺序：停止_MV>传感器错误_MV>加热(制冷)_MV。

### 传感器错误 MV

此功能是由于控制输出过程中出现传感器错误时，用户可以设定 ON/OFF, MV 设定等。

MV 值通过 ON/OFF 或 PID 控制，并以 MV 控制值为基准。

参数组	关联参数	控制模式	参数	设定范围	出厂默认	单位	通讯地址
主控输出功能	加热、制冷	PID	CH1 传感器 错误	0.0 ~ 100.0	0.0	%	400204(00CBH)
		ON/OFF		0.0(OFF)/ 100.0(ON)			
	加热&制冷	PID		-100.0(制冷) ~ 100.0(加热)	0.0		
		ON/OFF		-100.0(制冷 ON) /0.0(OFF) / 100.0(加热 ON)			

### 4.5.5 参数初始化功能

此功能将所有参数恢复到出厂默认值。

参数组	参数	设定范围	出厂默认	单位	通讯地址
设置选项 (通信设置) 功能	参数初始化	1: YES 0: NO	NO	-	400306(0131H)



#### Note

如果参数中选择 Yes，则所有参数将恢复出厂默认值。  
但是不会初始化通信参数。

## 第五章 故障排除方式

### 5.1 错误显示

显示 LED 灯以 0.5 秒位周期闪烁, 或外部通信连接设备显示错误信息。

OPEN 表示传感器断开或未连接:

断电检查传感器连接状态, 如果传感器没有断线, 用导线短接+、-极并选择热电偶传感器, 查看温控器是否显示室温。如果没有显示室温, 此温控器有可能已损坏, 请联系我们的技术支持部门。

确保传感器连接正确且选择对应的输入类型。

CM-4TM	LED 状态	
	当断开传感器输入	当超出温度范围
PWR LED	红灯亮	
CH1 LED	红灯闪烁(0.5 秒为周期)	
CH2 LED	红灯闪烁(0.5 秒为周期)	
CH3 LED	红灯闪烁(0.5 秒为周期)	
CH4 LED	红灯闪烁(0.5 秒为周期)	
通信输出(十进制数)	通信输出'31000'	通信输出'30000'(上限) 通信输出'-30000'(下限)
仅适用于 PC	显示'OPEN'	显示'HHHH (上限)' 显示'LLLL (下限)'

### 5.2 通信故障排除方式

当使用该产品连接通信外部设备无响应或异常数据时:

- 确保通信转换器无异常。
- AC 电源线请勿与通信线排布在一起。
- 转换器和产品的电源请尽量单独分别供电。
- 如果由于内部电路或强干扰导致产品损坏, 请联系我们的技术支持部门。另外尽量使屏蔽外部对产品的干扰, 产品内部电路可能由于连续的干扰信号导致损坏。

当产品与外部设备无法正常连接通信时:

- 检查转换器是否正常通电。
- 检查通信设定是否正确。
- 检查产品与外部设备是否正确连接。

## 5.3 控制故障排除方式

使用产品时控制输出不动作：

- 检查产品前面板输出 LED 灯是否正常工作。

- 如果输出 LED 灯不工作，则检查每个参数，如果输出 LED 灯正常工作，检查控制器输出端子(继电器，SSR)是否正常连接。

## 第六章 Modbus RTU 协议

### 6.1 读取线圈状态 (Func 01-01H)

读取从设备的输出(参考 OX 状态)ON/OFF 状态

#### 1、查询(主侧)

从地址	功能	起始地址		数据个数		错误校验(CRC16)	
		High	Low	High	Low	Low	High
1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte

←----- CRC16 ----->

#### 2、应答(从侧)

从地址	功能	字节数	数据	数据	数据	错误校验(CRC16)	
						Low	High
1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte

←----- CRC16 ----->

#### 举例说明:

主侧读取从侧(地址 17)10 个线圈 000001(0000H)~000010(0009H)的输出状态时(ON:1,OFF:0 时)。

#### 查询(主侧)

从地址	功能	起始地址		数据个数		错误校验(CRC16)	
		High	Low	High	Low	Low	High
11 H	01 H	00 H	00 H	00 H	0A H	** H	** H

如果从侧线圈 000008(0007H)~000001(0000H)的值为“ON-ON-OFF-OFF-ON-ON-OFF-ON”,  
000010(0009H)~000009(0008H)的值为“OFF-ON”。

#### 应答(从侧)

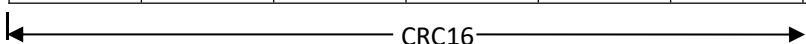
从地址	功能	字节数	数据	数据	错误校验(CRC16)	
			(000008-000001)	(000010-000009)	Low	High
11 H	01 H	02 H	CD H	01 H	**H	**H

## 6.2 读取输入状态（Func 02-02H）

读取从设备的输入(参考 1X 状态)ON/OFF 状态

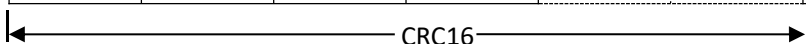
### 1、查询(主侧)

从地址	功能	起始地址		数据个数		错误校验(CRC16)	
		High	Low	High	Low	Low	High
1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte



### 2、应答(从侧)

从地址	功能	字节数	数据	数据	数据	错误校验(CRC16)	
						Low	High
1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte



### 举例说明:

主侧读取从侧(地址 17)10 个线圈 100001(0000H)~100010(0009H)的输出状态时(ON:1,OFF:0 时)。

#### 查询(主侧)

从地址	功能	起始地址		数据个数		错误校验(CRC16)	
		High	Low	High	Low	Low	High
11 H	02 H	00 H	00 H	00 H	0A H	** H	** H

如果从侧线圈 100008(0007H)~100001(0000H)的值为“ON-ON-OFF-OFF-ON-ON-OFF-ON”，  
000010(0009H)~000009(0008H)的值为“OFF-ON”。

#### 应答(从侧)

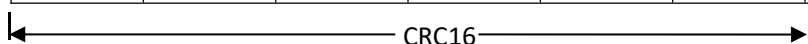
从地址	功能	字节数	数据	数据	错误校验(CRC16)	
			(100008-100001)	(100010-100009)	Low	High
11 H	01 H	02 H	CD H	01 H	** H	** H

## 6.3 读取保持存储器 (Func 03-03H)

读取从设备中保持存储器(参考 4X 状态)的二进制数据。

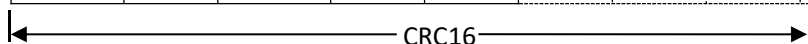
### 1、查询(主侧)

从地址	功能	起始地址		数据个数		错误校验(CRC16)	
		High	Low	High	Low	Low	High
1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte



### 2、应答(从侧)

从地址	功能	字节数	数据		数据		数据		错误校验(CRC16)	
			High	Low	High	Low	High	Low	Low	High
1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte



### 举例说明:

主侧读取从侧(地址 17)2 个保持存储器 400001(0000H)~400002(0001H)的数值时。

#### 查询(主侧)

从地址	功能	起始地址		数据个数		错误校验(CRC16)	
		High	Low	High	Low	Low	High
11 H	03 H	00 H	00 H	00 H	02 H	** H	** H

如果从侧 400001(0000H)~400002(0001H)的值分别为“555(22B H)”和“100(64 H)”时。

#### 应答(从侧)

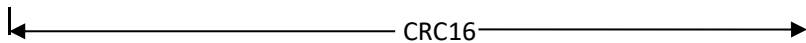
从地址	功能	字节数	数据		数据		错误校验(CRC16)	
			High	Low	High	Low	Low	High
11 H	03 H	04 H	02 H	2B H	00 H	64 H	** H	** H

## 6.4 读取输入存储器（Func 04-04H）

读取从设备中输入存储器(参考 3X 状态)的二进制数据。

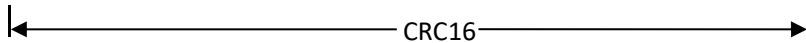
### 1、查询(主侧)

从地址	功能	起始地址		数据个数		错误校验(CRC16)	
		High	Low	High	Low	Low	High
1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte



### 2、应答(从侧)

从地址	功能	字节数	数据	数据	数据	错误校验(CRC16)	
						Low	High
1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte



### 举例说明:

主侧读取从侧(地址 17)2 个输入存储器 300001(0000H)~300002(0001H)的数值时。

#### 查询(主侧)

从地址	功能	起始地址		数据个数		错误校验(CRC16)	
		High	Low	High	Low	Low	High
11 H	04 H	00 H	00 H	00 H	02 H	** H	** H

如果从侧 300001(0000H)~300002(0001H)的值分别为"10(A H)"和" 20(14 H)"时。

#### 应答(从侧)

从地址	功能	字节数	数据		数据		错误校验(CRC16)	
			High	Low	High	Low	Low	High
11 H	04 H	04 H	00 H	0A H	00 H	14 H	** H	** H

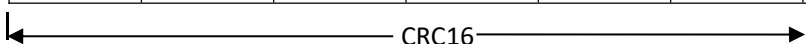


## 6.5 预设单个存储器（Func 06-06H）

在从设备中写入单个存储器(参考 4X 状态)的二进制数据。

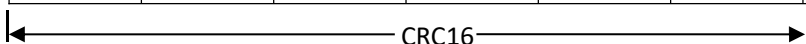
### 1、查询(主侧)

从地址	功能	存储器地址		预设数据		错误校验(CRC16)	
		High	Low	High	Low	Low	High
1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte



### 2、应答(从侧)

从地址	功能	存储器地址		预设数据		错误校验(CRC16)	
		High	Low	High	Low	Low	High
1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte



### 举例说明：

主侧向从侧(地址 17)保持存储器 400001(0000H)写入“10(A H)”时。

#### 查询(主侧)

从地址	功能	起始地址		预设数据		错误校验(CRC16)	
		High	Low	High	Low	Low	High
11 H	06 H	00 H	00 H	00 H	0A H	** H	** H

#### 应答(从侧)

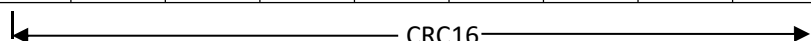
从地址	功能	起始地址		预设数据		错误校验(CRC16)	
		High	Low	High	Low	Low	High
11 H	06 H	00 H	00 H	00 H	0A H	** H	** H

## 6.6 预设多个存储器（Func 16-10H）

连续在从设备中写入保持存储器(参考 4X 状态)的二进制数据。

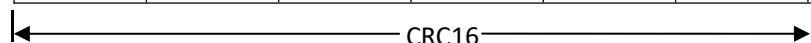
### 1、查询(主侧)

从地址	功能	起始地址		存储器个数		字节个数	数据		数据		错误校验 (CRC16)	
		High	Low	High	Low		High	Low	High	Low	Low	High
1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte



### 2、应答(从侧)

从地址	功能	起始地址		存储器个数		错误校验(CRC16)	
		High	Low	High	Low	Low	High
1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte



### 举例说明:

主侧向从侧(地址 17)保持存储器 400001(0000H)~ 400002(0001H)同时写入"10(A H)"时。

### 查询(主侧)

从地址	功能	起始地址		存储器个数		字节个数	数据		数据		错误校验 (CRC16)	
		High	Low	High	Low		High	Low	High	Low	High	
11 H	10 H	00 H	00 H	00 H	02 H	04 H	00 H	0A H	00 H	0A H	** H	** H

### 应答(从侧)

从地址	功能	起始地址		存储器个数		错误校验(CRC16)	
		High	Low	High	Low	Low	High
11 H	10 H	00 H	00 H	00 H	02 H	** H	** H

当您使用从设备与 PLC、触摸屏等外部设备连接时，请使用单个存储器写入功能，而不是使用多个存储器写入功能。但是在 PC 加载程序中，通过输入规格来预设参数的最小/最大或基础值时除外。

## 6.7 异常响应—错误代码

如果出现异常，在设置(1)接受命令(功能)的最高级位后，发送响应命令并传送每个异常代码。

从地址	功能 +80H	异常代码	错误校验(CRC16)	
			Low	High
1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte

←———CRC16———→

- ◆非法操作功能 (异常代码: 01 H): 不支持的命令
- ◆非法数据地址 (异常代码: 02 H): 查询数据的起始地址与从设备发送的地址不一致
- ◆非法数据值 (异常代码: 03 H): 查询数据的数量与设备传送数据数量不一致
- ◆从设备故障(错误代码: 04 H): 未正确完成查询命令

举例说明:

主侧读取从侧(地址 17)非现存线圈 001001(03E8 H)(ON: 1, OFF:0)的输出状态时。

查询(主侧)

从地址	功能	起始地址		数据个数		错误校验(CRC16)	
		High	Low	High	Low	Low	High
11 H	01 H	03 H	E8 H	00 H	01 H	** H	** H

应答(从侧)

从地址	功能 +80H	异常代码	错误校验(CRC16)	
			Low	High
11 H	81 H	02 H	** H	** H

## 第七章 Modbus 映射表

### 7.1 读取线圈状态/强制单一线圈 (Func: 01/05, RW:R/W)

(注释: RUN: 运行, STOP: 停止, OFF: 关闭)

NO(地址)	参数	说明	设定范围	单位	出厂默认
000001(0000)	CH1 控制输出	CH1 控制输出运行/停止	0: RUN 1: STOP	-	RUN
000002(0001)	CH1 自整定	CH1 自整定运行/停止	0: OFF 1: ON	-	OFF
000003(0002)	CH2 控制输出	CH2 控制输出运行/停止	0: RUN 1: STOP	-	RUN
000004(0003)	CH2 自整定	CH2 自整定运行/停止	0: OFF 1: ON	-	OFF
000005(0004)	CH3 控制输出	CH3 控制输出运行/停止	0: RUN 1: STOP	-	RUN
000006(0005)	CH3 自整定	CH3 自整定运行/停止	0: OFF 1: ON	-	OFF
000007(0006)	CH4 控制输出	CH4 控制输出运行/停止	0: RUN 1: STOP	-	RUN
000008(0007)	CH4 自整定	CH4 自整定运行/停止	0: OFF 1: ON	-	OFF
000009(0008)~ 000050(0031)	预留				

### 7.2 读取输入状态 (Func: 02, RW:R)

(注释: ON: 打开, OFF: 关闭)

NO(地址)	参数	说明	设定范围	单位	出厂默认
100001(0000)	-	CH1 LED(输出)	0: OFF 1:ON	-	
100002(0001)	-	CH2 LED(输出)	0: OFF 1:ON	-	
100003(0002)	-	CH3 LED(输出)	0: OFF 1:ON	-	
100004(0003)	-	CH4 LED(输出)	0: OFF 1:ON	-	
100011(000A)~ 100050(0031)	预留				

### 7.3 读取输入存储器（Func: 04, RW:R）

NO(地址)	参数	说明	设定范围	单位	出厂默认
300001(0000) ~300100(0063)	预留				
300101(0064)	-	产品编号 H	-	-	
300102(0065)	-	产品编号 L	-	-	
300103(0066)	-	硬件版本	-	-	
300104(0067)	-	软件版本	-	-	
300105(0068)	-	型号名称 1	-	-	“□□”
300106(0069)	-	型号名称 2	-	-	“□□”
300107(006A)	-	型号名称 3	-	-	“□□”
300108(006B)	-	型号名称 4	-	-	“□□”
300109(006C)	-	型号名称 5	-	-	“ ”
300110(006D)	-	型号名称 6	-	-	“ ”
300111(006E)	-	型号名称 7	-	-	“ ”
300112(006F)	-	型号名称 8	-	-	“ ”
300113(0070)	-	型号名称 9	-	-	“ ”
300114(0071)	-	型号名称 10	-	-	“ ”
300115(0072)	-	预留	-	-	-
300116(0073)	-	预留	-	-	-
300117(0074)	-	预留	-	-	-
300118(0075)	-	线圈状态起始地址	-	-	0000
300119(0076)	-	线圈状态量	-	-	0
300120(0077)	-	输入状态起始地址	-	-	0000
300121(0078)	-	输入状态量	-	-	0
300122(0079)	-	保持存储器起始地址	-	-	0000
300123(007A)	-	保持存储器状态量	-	-	0
300124(007B)	-	输入存储器起始地址	-	-	0000
300125(007C)	-	输入存储器状态量	-	-	0
300126(007D)	-	通道数量	-	-	0
300127(007E) ~300200(00C7)	预留				

## 7.4 读取输入存储器 (Func: 04, RW:R)

NO(地址)	参数	说明	设定范围	单位	出厂默认
301001(03E8)	CH1 当前值	显示测量值	传感器类型决定输入范围 31000: OPEN 30000: HHHH -30000: LLLL	°C/°F	-
301002(03E9)	CH1 小数点	取决于选择传感器类型	0: 0 1: 0.0	-	0
301003(03EA)	CH1 单位	温度显示单位	0: °C 1: °F	-	0
301004(03EB)	CH1 设定值	设定控制温度	SV 下限~SV 上限	°C/°F	0
301005(03EC)	CH1 加热_MV	加热 MV	0.0~100.0	%	-
301006(03ED)	CH1 制冷_MV	制冷 MV	0.0~100.0	%	-
301007(03EE) ~301012(03F3)	CH2 参数--与上述 CH1 相同				
301013(03F4) ~301018(03F9)	CH3 参数--与上述 CH1 相同				
301019(03FA) ~301024(03FF)	CH4 参数--与上述 CH1 相同				
301025(0400)		CH1 LED(输出)	0: OFF 1: ON	-	-
	-	CH2 LED(输出)	0: OFF 1: ON	-	-
	-	CH3 LED(输出)	0: OFF 1: ON	-	-
	-	CH4 LED(输出)	0: OFF 1: ON	-	-
	-	-	固定为 0	-	-
	-	-	固定为 0	-	-
	-	-	固定为 0	-	-
	-	-	固定为 0	-	-
	-	-	固定为 0	-	-
301026(0401)	单位地址	单位地址	01~31	-	01

301025(0400)地址及数据组成

Bit F	Bit E	Bit D	Bit C	Bit B	Bit A	Bit 9	Bit 8
-	-	-	-	-	-	DI-2 输入	DI-1 输入
0	0	0	0	0	0	0 或 1	0 或 1
1Byte							

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
AL4 LED	AL3 LED	AL2 LED	AL1 LED	CH4 LED	CH3 LED	CH2 LED	CH1 LED
0 或 1	0 或 1	0 或 1	0 或 1	0 或 1	0 或 1	0 或 1	0 或 1
1Byte							

## 7.5 读取保持存储器 (Func 03)/ 预设单个存储器 (Func 06)/预设多个存储器 (Func16)

### 7.5.1 监测功能[ Func: 03/06/16, RW: R/W]

NO(地址)	参数	说明	设定范围	单位	出厂默认
400001(0000)	CH1 SV	设定控制温度	SV 下限~SV 上限	°C/°F	0
400002(0001)	CH1 加热_MV	加热 MV	0.0~100.0	%	-
400003(0002)	CH1 制冷_MV	制冷 MV	0.0~100.0	%	-
400004(0003)	CH1 自动-手动控制	自动/手动控制	0: 自动 1:手动	-	自动
400005(0004) ~400050(0031)	CH1 预留				
401001(03E8) ~401050(0419)	CH2 参数--与上述 CH1 相同				
402001(07D0) ~402050(0801)	CH3 参数--与上述 CH1 相同				
403001(0BB8) ~403050(0BE9)	CH4 参数--与上述 CH1 相同				

### 7.5.2 操作(控制操作)功能(Func: 03/06/16, RW: R/W)

NO(地址)	参数	说明	设定范围	单位	出厂默认
400051(0032)	CH1 运行--停止	控制输出运行/停止	0: RUN 1: STOP	-	RUN
400052(0033)	CH1 多段 SV 代码	多段 SV 代码可选	0: SV-01: SV-1 2: SV-2 3: SV-3	-	SV-0
400053(0034)	CH1 SV-0 设定值	SV-0 设定值	SV 下限~SV 上限	°C/°F	0
400054(0035)	CH1 SV-1 设定值	SV-1 设定值	SV 下限~SV 上限	°C/°F	0
400055(0036)	CH1 SV-2 设定值	SV-2 设定值	SV 下限~SV 上限	°C/°F	0
400056(0037)	CH1 SV-3 设定值	SV-3 设定值	SV 下限~SV 上限	°C/°F	0
400057(0038) ~400100(0063)	CH1 预留				
401051(041A) ~401100(044B)	CH2 参数--与上述 CH1 相同				
402051(0802) ~402100(0833)	CH3 参数--与上述 CH1 相同				
403051(0BEA)~ 403100(0C1B)	CH4 参数--与上述 CH1 相同				

### 7.5.3 主控输出功能 (Func: 03/06/16, RW: R/W)

NO(地址)	参数	说明	设定范围	单位	出厂默认
400101(0064)	CH1 自整定	自整定执行/停止	0: OFF 1: ON	-	OFF
400102(0065)	CH1 加热-比例带	加热比例带	0.1~999.9	℃	10
400103(0066)	CH1 制冷-比例带	制冷比例带	0.1~999.9	℃	10
400104(0067)	CH1 加热-积分时间	加热积分时间	0~9999	秒	0
400105(0068)	CH1 制冷-积分时间	制冷积分时间	0~9999	秒	0
400106(0069)	CH1 加热-微分时间	加热微分时间	0~9999	秒	0
400107(006A)	CH1 制冷-微分时间	制冷微分时间	0~9999	秒	0
400108(006B)	CH1 死区	在加热&制冷控制模式时出现的死区	-P BAND~ +P BAND -999.9 ~ 999.9	位	0.0 0
400109(006C)	CH1 手动复位	在比例控制模式时手动复位	0.0~100.0	%	50.0
400110(006D)	CH1 加热滞后值	加热滞后值	1~100(H) 0.1~100.0(L)	位	2
400111(006E)	CH1 加热偏差	加热偏差	0~100(H) 0.0~100.0(L)	位	0
400112(006F)	CH1 制冷滞后值	制冷滞后值	1~100(H) 0.1~100.0(L)	位	2
400113(0070)	CH1 制冷偏差	制冷偏差	0~100(H) 0.0~100.0(L)	位	0
400114(0071)	CH1 MV 下限	MV 下限设定值	0.0 ~ MV 上限-0.1 (正常控制) -100.0 ~ 0 (加热&制冷控制)	%	0.0 -100
400115(0072)	CH1 MV 上限	MV 上限设定值	MV 下限+ 0.1~100.0 0~100	%	100
400116(0073)	CH1 上升斜率	上升斜率设定	0~9999	-	0
400117(0074)	CH1 下降斜率	下降斜率设定	0~9999	-	0
400118(0075)	CH1 斜率时间	斜率时间单位	0:秒 1:分 2:时	-	分
400119(0076) ~400150(0095)	CH1 预留				
401101(044C) ~401150(047D)	CH2 参数--与上述 CH1 相同				
402101(0834) ~402150(0865)	CH3 参数--与上述 CH1 相同				
403101(0C 1C) ~403150(0C4D)	CH4 参数--与上述 CH1 相同				



### 7.5.4 初始设置功能 (Func: 03/06/16, RW: R/W)

NO(地址)	参数	说明	设定范围	单位	出厂默认
400151(0096)	CH1 输入类型	输入类型	0: K(CA).H ~22: DPT100.L	-	K(CA).H
400152(0097)	CH1 单位	传感器的温度单位	0: °C 1: °F	-	°C
400153(0098)	CH1 输入偏差	输入偏差修正	-999~999	位	0
400154(0099)	CH1 输入数字滤波	输入数字滤波	0.1~120.0	秒	0.1
400155(009A)	CH1 SV 下限	SV 下限设定值	输入下限范围 ~SV 上限值-1 位	°C/°F	-200
400156(009B)	CH1 SV 上限	SV 上限设定值	SV 下限值+1 位 ~输入上限范围	°C/°F	1350
400157(009C)	CH1 操作模式	控制输出操作模式	0: 加热 1: 制冷 2: 加热&制冷	-	0
400158(009D)	CH1 控制方式	控制温度方式	标准控制方式 0: PID 1: ON OFF	-	0
			加热&制冷控制方式 0: PID-PID 1: PID-ONOFF 2: ONOFF-PID 3: ONOFF-ONOFF	-	0
400159(009E)	CH1 自整定类型	自整定类型	0: TUN1 1: TUN2	-	TUN1
400160(009F)	CH1 加热控制周期	加热控制周期	0.1~120.0	Sec.	20.0(RY) 2.0(SSR)
400161(00A0)	CH1 制冷控制周期	制冷控制周期	0.1~120.0	Sec.	20.0(RY) 2.0(SSR)
40162(00A1) ~400200(00C7)	CH1 预留				
401151(047E) ~ 401200(04AF)	CH2 参数--与上述 CH1 相同				
402151(0866) ~ 402200(0897)	CH3 参数--与上述 CH2 相同				
403151(0C4E) ~403200(0C7F)	CH4 参数--与上述 CH3 相同				

### 7.5.5 设定主控输出功能 (Func: 03/06/16, RW: R/W)

NO(地址)	参数	说明	设定范围	单位	出厂默认
400201(00C8)	CH1 多段 SV	多段 SV 设定	0: 1EA 1: 2EA 2: 4 EA	EA	0
400202(00C9)	CH1 操作量	操作量方式 选择	0: 自动 - 操作量 1: 手动 - 操作量	-	自动 - MV
400203(00CA)	CH1 手动操作时, 初期操作量	手动操作时, 初期操作量	0.0~100.0 (标准控制模式) -100.0 ~ 100.0 (加热&制冷控制模式)	%	0.0
400204(00CB)	CH1 传感器错误	传感器出错时 操作量	1、标准控制模式 1) PID 控制: 0.0 ~ 100.0 2) ON/OFF 控制: 0.0(OFF)/100.0(ON) 2、加热&制冷控制 1) PID 控制: -100.0(制冷) ~ 100.0(加热) 2) ON/OFF 控制: -100.0(制冷 ON) /0.0(OFF)/100.0(加热 ON)	%	0.0
400205(00CC)	CH1 停止操作量	控制停止时, 操作量	1、标准控制模式 1) PID 控制: 0.0 ~ 100.0 2) ON/OFF 控制: 0.0(OFF)/100.0(ON) 2、加热&制冷控制 1) PID 控制: -100.0(制冷) ~ 100.0(加热) 2) ON/OFF 控制: -100.0(制冷 ON) /0.0(OFF)/100.0(加热 ON)	%	0.0
400206(00CD)	-	-	-	-	-
400207(00CE) ~400250(00F9)	CH1 预留				
401201(04B0) ~401250(04E1)	CH2 参数--与上述 CH1 相同				
402201(0898) ~402250(08C9)	CH3 参数--与上述 CH1 相同				
403201(0C80) ~403250(0CB1)	CH4 参数--与上述 CH1 相同				

### 7.5.6 设置选项(通信设置)功能 (Func: 03/06/16, RW: R/W)

NO(地址)	参数	说明	设定范围	单位	出厂默认
400301(012C)	比特每秒	通信速度	0: 2400 1: 4800 2: 9600 3: 19200 4: 38400	-	9600
400302(012D)	奇偶校验位	通信奇偶校验位	0:无 1:偶 2: 奇	-	无
400303(012E)	停止位	通信停止位	0:1 1:2	-	2
400304(012F)	应答时间	通信应答时间	5~99	ms	20
400305(0130)	通信写入	通信写入许可/禁止	0:允许 1:禁止	-	允许
400306(0131)	参数初始化	参数初始化	0: NO 1: YES	-	NO
400307(0132) ~400350(015D)	预留				