



PCM-4TC-PID 四通道热电偶温度控制模块手册

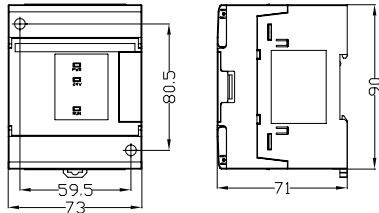
感谢您购买本产品。

本手册的内容是关于 PCM-4TC-PID 各部件的名称、外形尺寸、BFM 说明。在使用之前，请阅读 PC1M、PC2M (U) 用户手册及关联产品手册，在熟知设备的知识、安全信息及注意事项等所有相关内容之后再使用本产品。

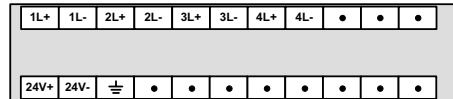
手册编号: 32020012, 版本: V1.1, 归档: 2016 年 12 月 15 日

1 产品介绍

1.1 外形尺寸

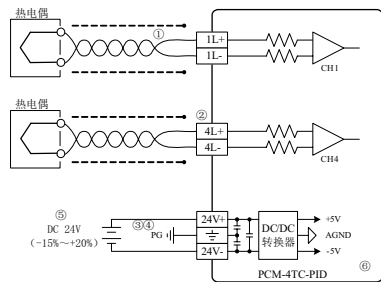


1.2 用户端子说明



端子标注	说明
24V-	模拟电源 24V 负极
24V+	模拟电源 24V 正极
PG	接地端子
1L+~4L+	第 1~4 通道热电偶信号输入正极
1L-~4L-	第 1~4 通道热电偶信号输入负极

1.3 接线说明



图中的①~⑥表示布线时必须注意的 6 个方面:

①热电偶信号建议通过屏蔽补偿电缆(连接电缆)接入。电缆应远离电源线或其他可能产生电气干扰的电线。使用长的补偿电缆(连接电缆)容易受到噪声的干扰,建议使用长度小于 100 米的补偿电缆(连接电缆)。补偿电缆(连接电缆)存在阻抗,会引入测量误差,通道特性调整可解

决此问题。

②建议将不使用的通道关闭,以防止在这个通道上检测到错误的数据。
③在现场接地良好的情况下,将模块的接地端 PG 良好连接现场地,否则不建议将 PG 连接,可能会将干扰引入模块。

④在现场 PG 接地良好的情况下,如果热电偶电缆上存在过多的电气干扰,请将屏蔽线的屏蔽层与模块接地端 PG 相连接。

⑤24V 供电电源可以使用主模块的辅助输出 24Vdc 电源,也可以使用其它满足要求的电源。

⑥模块必须垂直安装,并预热 20 分钟,否则冷端温度补偿可能出现偏差。

2 使用说明

2.1 电源说明

项目	说明
模拟电路	24Vdc (-15%~+20%), 最大允许纹波电压 5% ≤81mA (来自主模块的外部电源或外接电源)
数字电路	≤47mA (消耗主模块内部+24V 容量)

2.2 指示灯说明

名称	状态	说明
PWR	亮	内部扩展总线电源接通
	灭	内部扩展总线电源未接通
24V	亮	24V 电源接通
	灭	24V 电源未接通
RUN	快闪 (10Hz)	工作正常,无错误
	慢闪 (1~3Hz)	有通道存在断偶,参见通道工作状态字 BFM#120~BFM#129
	灭	有错误,参见模块状态字 BFM#130

2.3 性能指标

项目	指标	
热电偶类型	K、J、E、N、T、R、S、B	
AD 位数	16bit	
采样周期	(100±2%)ms×通道数(不使用的通道不进行转换,也不占用时间)	
控制周期	1~100 秒,默认值为 10 秒	
控制方法	PID 控制	
额定温度范围	K	-100.0~1200.0℃(-148.0~2192.0°F)
	J	-100.0~600.0℃(-148.0~1112.0°F)
	E	-100.0~850.0℃(-148.0~1562.0°F)
	N	-100.0~1200.0℃(-148.0~2192.0°F)
	T	-200.0~350.0℃(-328.0~662.0°F)
	R	0.0~1600.0℃(32.0~2912.0°F)
	S	0.0~1600.0℃(32.0~2912.0°F)
	B	0.0~1700.0℃(32.0~3092.0°F)
	K	0.1℃(0.18°F)
	J	0.1℃(0.18°F)
	E	0.1℃(0.18°F)
	N	0.1℃(0.18°F)
最低分辨率	T	0.1℃(0.18°F)
	R	0.1℃(0.18°F)
	S	0.1℃(0.18°F)
	B	0.1℃(0.18°F)
	K	0.1℃(0.18°F)
	J	0.1℃(0.18°F)
精度	±0.5%输入范围±1 位	
隔离	模拟电路与数字电路之间用光耦进行隔离 外部电源与模拟电路通过 DC/DC 进行隔离 各通道间不隔离	

* 使用 B 型热电偶时,测量 0.0~399.0℃时在精度范围内

2.4 BFM 说明

PCM-4TC-PID 与主模块之间通过缓冲区 (BFM) 交换信息。主模块通过 TO 命令将信息写入 BFM,对 PCM-4TC-PID 进行设置;主模块通过 FROM 命令读取 PCM-4TC-PID 的数据。

读写属性的寄存器可使用 TO 指令从主模块写入 BFM,使用 FROM 指令可读取 BFM 区任意单元内容,若读取保留单元,将会获得 0 值。保存标记为 Y 代表使用参数保存功能时,能够被写入 EEPROM,标记为 N 表示不能被写入 EEPROM。

BFM				内容	备注	属性	保存
CH1	CH2	CH3	CH4				
常用 BFM 区							
100	101	102	103	测量值	单位为 0.1℃或 0.1°F,依据通道类型确定	R	N
110	111	112	113	输入类型选择	缺省值: 0	R/W	Y
120	121	122	123	通道工作状态字	缺省值: B0000, 二进制表示	R	N
130				模块状态字	缺省值: B0000, 二进制表示	R	N
131				设置值范围错误地址	缺省值: 0, 显示当前写入值超出允许范围的 BFM 地址	R	N
132				冷端温度	缺省值: 0, 显示当前模块的冷端温度	R	N
140	141	142	143	设定值(SV)	缺省值: 0, 其单位为 0.1℃或 0.1°F	R/W	Y
150	151	152	153	控制开始/停止设置	缺省值: 0, 0: 控制停止; 1: 控制开始	R/W	Y
160	161	162	163	自整定开始/停止设置	缺省值: 0, 0: 不自整定或自整定完成; 1: 自整定	R/W	N
170	171	172	173	控制输出(MV)	缺省值: 0.0% (百分比表示形式)	R	N
180				控制输出(BIT)	缺省值: B0000, 二进制每位表示一个通道, b0 表示 CH1, ..., b3 表示 CH4	R	N
190	191	192	193	冷却控制输出 (MV)	缺省值: 0.0% (百分比表示形式), 仅在加热冷却双 PID 模式时用于冷却控制	R	N
200				冷却控制输出 (BIT)	缺省值: B0000, 二进制每位表示一个通道, b0 表示 CH1, b3 表示 CH4, 仅在加热冷却双 PID 模式时用于冷却控制	R	N
测量功能							
210	217	224	231	一阶延迟数字滤波设置	一阶延迟数字滤波设置; 缺省值: 0, 范围: 0~100 秒	R/W	Y
211	218	225	232	测量偏差补偿	缺省值: 0, 补偿测量偏差	R/W	Y
212	219	226	233	A0 (两点法)	缺省值: 0, 范围-1000~+1000	R/W	Y
213	220	227	234	A1 (两点法)	缺省值: 当前输入类型值的最大量程(随输入类型变化), 设置范围为(当前最大量程-1000)~(当前最大量程+1000)	R/W	Y
214	221	228	235	D0 (两点法)	缺省值: 0, 范围-1000~+1000	R/W	Y
215	222	229	236	D1 (两点法)	缺省值: 当前输入类型值的最大量程(随输入类型变化), 设置范围为(当前最大量程-1000)~(当前最大量程+1000)	R/W	Y
216	223	230	237	通道设置确认(两点法)	缺省值: 0, 写 1 表示确认该通道两点法范围调整设定值, 确认后自动清零	R/W	N
控制功能							
300	306	312	318	比例带	缺省值: 30, 0.1%为单位, 范围: 0.1% 到 1000.0%	R/W	Y
301	307	313	319	积分时间	缺省值: 240, 范围: 1~3600 秒	R/W	Y
302	308	314	320	微分时间	缺省值: 10, 范围: 0~3600 秒	R/W	Y
303	309	315	321	控制输出周期设定	缺省值: 10, 范围: 1~100 秒	R/W	Y
304	310	316	322	自整定偏差设置	缺省值: -50, 其单位为 0.1℃或 0.1°F, 范围-1000~+1000	R/W	Y
305	311	317	323	操作模式选择值	缺省值: 0 加热(正常开关键输出模式)	R/W	Y
高级控制功能(加热冷却双 PID)							
360	365	370	375	比例带(冷却)	缺省值: 20, 0.1%为单位, 范围: 0.1% 到 1000.0%	R/W	Y
361	366	371	376	积分时间(冷却)	缺省值: 120, 范围: 1~3600 秒	R/W	Y
362	367	372	377	微分时间(冷却)	缺省值: 10, 范围: 0~3600 秒	R/W	Y
363	368	373	378	控制输出周期设定(冷却)	缺省值: 10, 范围: 1~100 秒	R/W	Y
364	369	374	379	加热冷却死区设置	缺省值: 0, 其单位为 0.1℃或 0.1°F, 范围-1000~+1000	R/W	Y
告警功能							
430	434	438	442	上限告警值设置	缺省值: 0, 忽略上电时的状态	R/W	Y
431	435	439	443	下限告警值设置	缺省值: 0, 忽略上电时的状态	R/W	Y
432	436	440	444	范围告警值设置	缺省值: 0, 忽略上电时和设定值更改的状态	R/W	Y
433	437	441	445	告警死区设置	缺省值: 10, 其单位为 0.1℃或 0.1°F, 范围: 0~999	R/W	Y
模块参数							
493				恢复出厂设置	0~1 的上升沿; 恢复出厂设置启动	R/W	N
494				模块参数保存	0~1 的上升沿; 参数保存启动	R/W	N
495				更改设置允许	缺省值: 0 (允许更改), 如果设为 1, 则不允许更改所有 BFM	R/W	N
模块信息							
499				模块软件版本信息		R	N
500				模块的识别码	H0304, 十六进制表示	R	N

(1) BFM#110~BFM#113: 输入类型选择

0	K, 输入范围: -100.0℃~1200.0℃
1	K, 输入范围: -148.0°F~2192.0°F
2	J, 输入范围: -100.0℃~600.0℃
3	J, 输入范围: -148.0°F~1112.0°F
4	E, 输入范围: -100.0℃~850.0℃

5	E, 输入范围: -148.0°F~1562.0°F
6	N, 输入范围: -100.0℃~1200.0℃
7	N, 输入范围: -148.0°F~2192.0°F
8	T, 输入范围: -200.0℃~350.0℃
9	T, 输入范围: -328.0°F~662.0°F
10	R, 输入范围: 0.0℃~1600.0℃

11	R	输入范围: 32.0°F ~ 2912.0°F
12	S	输入范围: 0.0°C ~ 1600.0°C
13	S	输入范围: 32.0°F ~ 2912.0°F
14	B	输入范围: 0.0°C ~ 1700.0°C
15	B	输入范围: 32.0°F ~ 3092.0°F
16		通道关闭, 停止所有控制。

(2) BFM#120~BFM#123: 通道工作状态字

位	定义	状态
b0	断偶状态	0: 通道未出现断偶状态; 1: 通道出现断偶
b1	上限报警	0: 上限报警未处于告警状态; 1: 上限报警处于告警状态
b2	下限报警	0: 下限报警未处于告警状态; 1: 下限报警处于告警状态
b3	范围报警	0: 范围报警未处于告警状态; 1: 范围报警处于告警状态
b4~b7	保留	
b8	控制状态位	0: 通道未处于 PID 控制状态; 1: 通道处于 PID 控制状态
b9	自整定状态位	0: 通道未处于自整定状态; 1: 通道处于自整定状态
b10	控制完成状态	0: 温度距离设定值在 2.5°C 范围以外; 1: 温度距离设定值在 2.5°C 范围以内
b11~b15	保留	

(3) BFM#130: 模块状态字

位	定义	状态
b0	电源故障	1: 24Vdc 电源故障; 0: 正常
b1	设定值备份错误	1: EEPROM 读取备份值错误; 0: 正常
b2	A/D 转换值错误	1: AD 转换值出现错误; 0: 正常
b3	冷端温度补偿错误	1: 冷端温度补偿值出现错误; 0: 正常
b4~b7	保留	保留
b8	保存信息成功/不成功	1: 当前保存数据操作成功; 0: 无保存数据操作或保存数据不成功
b9~b15	保留	保留

(4) BFM#150~BFM#153: 控制开始/停止设置

写 0 表示控制停止, 如通道正在自整定, 也将停止, 写 1 表示控制开始。

(5) BFM#160~BFM#163: 自整定开始/停止设置

自整定开始/停止设置写 1 将开始自整定。该操作需采用沿触发方式, 不能持续向该单元写入 1, 否则会造成持续自整定。写入 0 将停止自整定。当自整定完成时, 该通道的值将自动从 1 变为 0。

当所有开始自整定的通道在自整定完成后, 将自动保存如下参数:

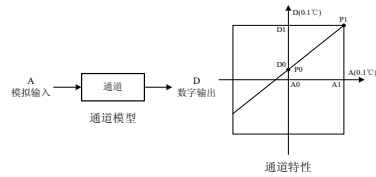
211	218	225	232	两线制接线电阻补偿
300	306	312	318	比例带
301	307	313	319	积分时间
302	308	314	320	微分时间
303	309	315	321	控制输出周期设定
304	310	316	322	自整定偏差设置
305	311	317	323	操作模式选择值

(6) BFM#180: 控制输出 (BIT), 为用位表示的通道输出开关情况, 可通过该单元直接输出控制。

(7) BFM#211 BFM#218 BFM#225 BFM#232: 测量偏差补偿单元, 当仅需要补偿测量的偏差, 而无需调整测量的斜率时, 可通过两点法, 而直接设置该单元进行补偿。例如: 当测量值偏高 5 度时, 可以设置该单元为 50。

(8) BFM#212~BFM#216, BFM#219~BFM#223, BFM#226~BFM#230, BFM#233~BFM#237: 为通道特性设置数据缓存器, 使用两点法设置通道特性, D0、D1 表示通道输出的数字量, A0、A1 表示通道实际输入温度值, 每通道占用 4 个字。考虑到方便用户的设置, 同时并不影响功能的实现, 将 D0、A0 初始值设为 0, 将 D1、A1 初始值设为当前模式下测量范围的最大值, D0、D1、A0、A1 数据的单位依据通道输入类型确定, 当模式是摄氏温度时, 单位是 0.1°C, 当模式为华氏度时, 其单位为 0.1°F。若更改通道的 D0、D1、A0、A1 数值, 即可更改通道特性。D0、D1、A0、A1 允许在出厂设定基础上浮动调整 ±1000。

输入通道特性为通道模拟输入温度 A 与通道数字输出 D 之间的线性关系, 可由用户设置。每个通道可以理解如下图所示的模型。由于其为线性特性, 因此只要确定两点 P0 (A0, D0)、P1 (A1, D1), 即可确定通道的特性。其中, D0 表示模拟量输入为 A0 时通道输出数字量, D1 表示模拟量输入为 A1 时通道输出数字量。



设置通道特性的目的是为了调整模块的现场线性误差, 由于模块使用环境温度的不同及使用补偿电缆 (连接电缆) 的原因, 会给测量结果带来误差, 用户可以通过设定通道特性来消除此类误差。

(9) BFM#305 BFM#311 BFM#317 BFM#323: 操作模式选择值。

0	加热 (正常开量输出模式)
1	冷却 (正常开量输出模式)
2	加热 (超调抑制开量输出模式)
3	冷却 (超调抑制开量输出模式)
10	加热 (正常模拟量输出模式)
11	冷却 (正常模拟量输出模式)
12	加热 (超调抑制模拟量输出模式)
13	冷却 (超调抑制模拟量输出模式)
20	加热冷却双 PID 控制

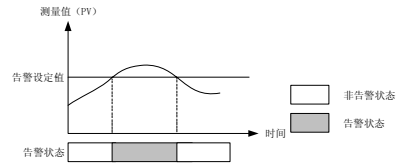
当选择 0~13 时, 都为单 PID 控制, 当选择 20 时, 为加热冷却双 PID 控制; 当选择开量输出模式, BFM#180 BFM#200 起作用, 当选择模拟量输出模式时, BFM#180 BFM#200 不起作用;

(10) BFM#304 BFM#310 BFM#316 BFM#322: 自整定偏差设置。自整定执行时以 (设定值+自整定偏差) 计算 PID 参数, 此时温度会产生大幅振荡。如被控对象对超温比较敏感, 建议将自整定偏差设置的更小。

(11) BFM#430~BFM#445: 告警设定 BFM 区域。

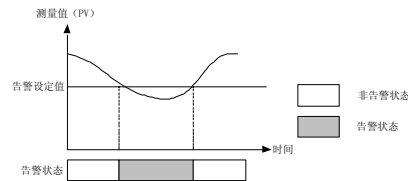
(11.1) 上限告警

当测量值 (PV) 比告警设置值大时发出告警



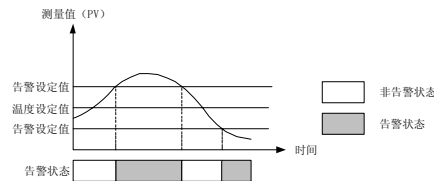
(11.2) 下限告警

当测量值 (PV) 比告警设置值小时发出告警



(11.3) 范围告警

当偏差绝对值 (测量值 PV - 设定值 SV) 比告警设置值大时发出告警



上限告警和下限告警忽略电源接通时的测量值触发的告警;

范围告警忽略电源接通时的测量值触发的告警, 并忽略设定值改变时的测量值触发的告警。

(12) BFM#493: 恢复出厂设置, 初始化模块, 包括 EEPROM 中的保存值。

(13) BFM#494: 模块参数保存, 因模块写 EEPROM 需要时间, 在启动模块参数保存后, 需等待 500ms 的时间。

关于质保

对于非属本公司责任事故所造成的伤害, 和由本公司产品的故障所引起的客户机会损失、利益损失以及无论本公司有否预见到的由于特别事件所造成的损害、间接损害、事故赔偿、非本公司产品以外的损伤以及对其他业务的赔偿, 本公司概不负责。

关于手册

在本书中, 并没有对工业知识产权及其他权利的执行进行保证, 也没有对执行权进行承诺。对于因使用本书中所记载的内容而引起的工业知识产权上的各种问题, 本公司将不负任何责任。

请妥善保管好产品中附带的使用说明书, 以便需要时可以取出阅读, 并且必须将其交至需要它的最终使用者手中。

该印刷品发行于 2016 年 12 月。基于持续发展的策略, 有时可能会在不预先通知的情况下对本文档中描述的产品进行修改和改进, 还请见谅。

安全使用注意事项

- ◆ 本产品是以一般工业为对象, 作为通用产品所制造的产品, 不可为以用于关系到人身安全的状况下所使用的设备或者系统为目的而设计、制造的产品。
- ◆ 在计划将本产品应用于原子能、电力、航空航天、医疗、载人运载工具的设备或系统等的特殊用途时, 在对此进行研究商讨之际, 请照会本公司的营业窗口。
- ◆ 虽然本产品是在严格的质量管理体系下进行制造的, 但是在计划将本产品应用于由于本产品的故障有可能导致重大事故或者损失的设备上时, 请在系统上设置备用及失效安全系统。

VMMORE CTRL & TECH CO., LTD.