AX-EM-4PTC 温度模块用户手册

感谢您使用英威腾 AX 系列可编程控制器产品。

AX-EM-4PTC 温度模块是配合 AX 系列可编程控制器主模块使用的 4 通道温度采集模块,每个通道均支持多种热电阻和热电偶传感器,分辨率为 24 位。

本手册主要描述该模块规格、特性、配线及使用方法等。为确保能正确、安全地使用本产品,发挥其优越性能,请在装机之前,详细阅读本用户手册。关于本产品的用户程序开发环境的使用及用户程序设计方法,请参考本公司另外发行的《AX系列可编程控制器硬件手册》、《AX系列可编程控制器软件手册》。

本公司保留对产品不断改进的权利,资料版本请以英威腾公司网站(<u>http://www.invt.com.cn/</u>)最新公布为准,恕不另行通知。

1 安全注意事项

1.1 警告标识

标识	名称	说明	简写
全 危险	危险	如不遵守相关要求,可能会造成严重的人身伤 害,甚至死亡。	4
♠ 警告	警告	如不遵守相关要求,可能造成人身伤害或者设备 损坏。	\triangle

1.2 搬运和安装

- ◆ 本产品的安装、配线、维护、检查等,只有受过电气设备相关培训、具有充分电气知识的专业维护人员才能进行;
- 禁止将可编程控制器产品安装在易燃物上,并避免AX系列可编程控制器产品紧密接触或粘附易燃物。
 → 为防止不具备相关电气设备相关知识的人员误避触,造成设备损坏或触
- ◆ 为防止不具备相关电气设备相关知识的人员误碰触,造成设备损坏或触电危险,可编程控制器需安装在带锁的具备 IP20 以上防护的控制柜中。只有接受过相关电气知识和设备培训的人员才可操作控制柜。
 - ◆ 如果 AX 系列可编程控制器产品被损坏或者缺少元器件,禁止运行。◆ 禁止用潮湿物品或身体部位接触 AX 系列可编程控制器产品,否则有触电
 - ◆ 禁止用潮湿物品或身体部位接触 AX 系列可编程控制器产品,否则有舱 66险。

1.3 配线

- ◆ 本产品的安装、配线、维护、检查等,只有受过电气设备相关培训、具有充分电气知识的专业维护人员才能进行;
- 在配线前必须清楚各接口类型、规格等要求,防止出现接线错误,而导致系统运行异常;
- ◆ 在进行配线作业时候,必须切断所有与可编程控制器连接的电源;
- ◆ 安装和配线结束后,进行通电运行前,检查模块端子盖是否安装到位, 避免碰触到带电端子而造成人员伤害、设备系统故障或误操作;
- 外部电源输入可编程控制器时,要加装规格合适的保护器件或装置,防止可编程控制器因外部电源故障或过压过流等而造成可编程控制器设备

1.4 调试和运行



- 在上电运行前,请务必检查可编程控制器系统工作环境合乎要求,确保系统配线正确,输入电源规格符合要求,并确认已设计相应的保护电路,保护可编程控制器设备在外部设备发生故障时,仍能安全工作;
- ♦ 对于需要外部提供电源的模块或端子,应在外部设置保险丝或断路器等安全装置,避免可编程控制器模块因外部电源或设备故障而导致损坏。

1.5 保养、维护和元件更换



- 可编程控制器的维护,检查或部件更换必须由经过培训并且合格的专业 人员进行;
- 在进行可编程控制器端子接线操作之前,必须切断所有与可编程控制器 连接的电源;
- 保养、维护和元器件更换过程中,必须采取措施以避免螺丝、电缆等导 电物体进入可编程控制器内部。

1.6 报废后的处理

\triangle		可为
Ż		此

- 可编程控制器内元器件含有重金属,报废后必须将可编程控制器产品作为工业废物处理。
- ◆ 此产品废弃时不可随意弃置,须分类收集,专门处理。

2 产品介绍

2.1 型号与铭牌

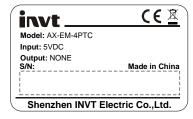


图 2-1 产品铭牌

AX - EM - 4 PTC 支持热电阻和热电偶 4通道 扩展模块 AX系列可编程控制器

图 2-2 产品型号

2.2 产品功能

AX-EM-4PTC 是 AX 系列可编程控制器的温度测量扩展模块,支持 4 通道传感器输入,每个通道均支持热电偶、热电阻传感器(热电阻支持 2/3/4 线制)。使用热电偶测量时,支持内、外部冷端补偿。

2.3 结构尺寸

安装时参考如下结构尺寸,单位为 mm。

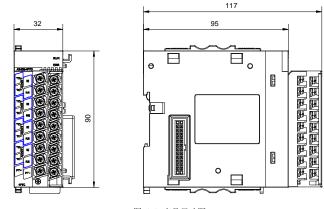


图 2-3 产品尺寸图

3 接口描述

3.1 接口外观

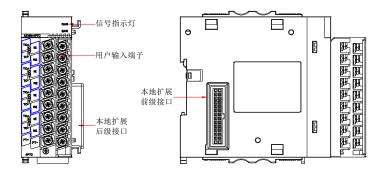


图 3-1 外观接口分布

接口名称	功能定义
信号指示灯	RUN 运行状态指示灯,正常时灯亮,故障时灯灭
16 与16 小月	ERR 错误状态指示灯,正常时灯灭,故障时灯亮
用户输入端子	4路输入
本地扩展后级接口	连接后级模块,不支持热插拔
本地扩展前级接口	连接前级模块,不支持热插拔

3.2 端子定义

端子序号	通道	端子标注	类型	功能
1		TC+	输入	RTD(热电阻)、TC(热电偶)通道0输入
2	CLIO	ΙE	输出	RTD(热电阻)测量通道0激励电流输出
3	CH0	TC-	输入	RTD(热电阻)、TC(热电偶)通道0输入
4		RE	输入	RTD (热电阻) 测量通道 0 激励电流返回端子
5		TC+	输入	RTD(热电阻)、TC(热电偶)通道1输入
6	CH1	IE	输出	RTD(热电阻)测量通道 1 激励电流输出
7	CHI	TC-	输入	RTD(热电阻)、TC(热电偶)通道1输入
8		RE	输入	RTD (热电阻) 测量通道 1 激励电流返回端子
9		TC+	输入	RTD(热电阻)、TC(热电偶)通道2输入
10	CH2	IE	输出	RTD(热电阻)测量通道2激励电流输出
11	CHZ	TC-	输入	RTD(热电阻)、TC(热电偶)通道2输入
12		RE	输入	RTD (热电阻) 测量通道 2 激励电流返回端子
13		TC+	输入	RTD(热电阻)、TC(热电偶)通道3输入
14	01.10	IE	输出	RTD(热电阻)测量通道3激励电流输出
15	CH3	TC-	输入	RTD(热电阻)、TC(热电偶)通道3输入
16		RE	输入	RTD(热电阻)测量通道3激励电流返回端子
17	,	PT+	输入	外部冷端补偿端子
18	/	PT-	输入	外部冷端补偿端子

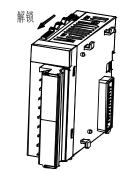
4 安装配线

AX 系列可编程控制器采用模块化设计,便于安装和维护。对于温度扩展模块,主要的连接对象为CPU 模块、EtherCAT 模块和扩展模块。

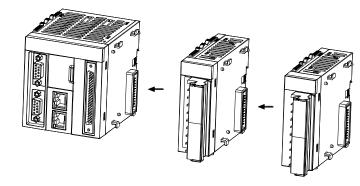
模块间的连接主要通过各模块自带的连接接口、固定锁扣等进行固定连接。

4.1 安装步骤

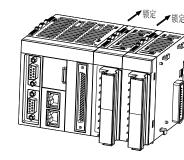
第一步: 将温度模块上的锁扣按图示方向滑动。



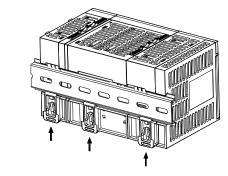
第二步: 与 CPU 模块上的连接器完全对接。



第三步: 将温度模块上的锁扣按图示方向滑动,即可完成两个模块的连接与锁定。



第四步:通过标准的 DIN 导轨安装,只需要将相应的模块钩在导轨上,然后按下导轨卡扣到位,使其牢固固定即可。



4.2 配线说明

用户端子配线要求,请见配线示意图。

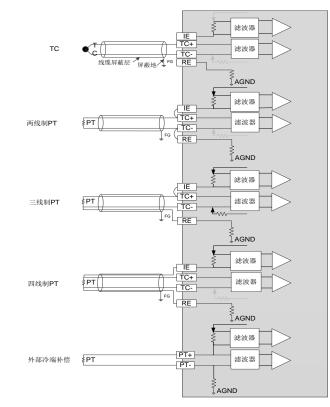


图 4-1 配线示意图

注意事项:

- 1、PT 电阻使用两线制接法时,需将 IE 和 TC+短接在一起,TC-和 RE 短接在一起,此时线缆电 阳今影响测量精度。
- 2、PT 电阻使用三线制接法时,需将 IE 和 TC+短接在一起,此时线缆电阻对测定值的影响降到最小(尽量选用导线电阻小,且三根导线无电阻差的线缆,三根导线的阻抗不一致特性会影响测导特度)。
- 3、PT 电阻使用四线制接法时,此时线缆电阻对测定值几乎没有影响,是最理想的接线方式。
- 4、使用热电偶作为传感器时,当冷端补偿和热电偶末端存在间距时,如未使用补偿导线,会导致温度测定值异常。
- 5、使用热电偶作为传感器时,如果配置为内部冷端补偿,可不接外部冷端补偿电阻。使用内部冷端补偿时,因模块能存在热量累积,可能影响测量精度(推荐使用外部冷端补偿)。多模块组成系统时,尽量将温度模块放置在导轨末端,远离CPU模块。
- 6、外部补偿电阻型号为 PT1000,尽量缩短 PT 电阻的引线,并将 PT 电阻放置在模块用户端子 附近。
- 7、 模块需安装在接地良好的金属支架上,并保证模块底部的金属弹片和支架良好接触。
- 8、避免将传感器线缆和交流线缆、主电路线缆、高压线缆等捆扎在一起,这可能增加噪声、浪涌及感应的影响。使用屏蔽线时,将屏蔽层做单点接地处理。

5 技术参数

5.1 电源需求

项目	范围
电源电压	内部供电,5VDC(-10%~10%)
内部 5V 电源功耗	150mA(典型值)

5.2 性能参数

表 5-1 性能参数

輸入通道 4 (传感器类型 热电偶: B、E、J、K、N、R、S、T型 热电阻: PT100、PT500、PT1000、CU100 显示模式 摄氏度(で),华氏度(下) 接线方式 热电偶: 两线 热电阻: 两/三/四线 内/外部冷端补偿(可通过软件配置) 分辨率 24位	项目	规格				
無电阻: PT100、PT500、PT1000、CU100 显示模式 摄氏度 (℃),华氏度 (℉) 接线方式 热电偶: 两线 热电阻: 两/三/四线 热电偶冷端补偿方式 内/外部冷端补偿 (可通过软件配置) 分辨率 24 位 灵敏度 0.1℃,0.1℉ 采样周期 250ms/500ms/1000ms/4 通道 (可通过软件配置) 精度 (常温 25℃) 热电偶: 満量程*±0.1%± 热电阻: 満量程*±0.3% 精度 (环境温度 0-50℃) 热电偶: 満量程*±0.3%± 热电阻: 満量程*±1% 隔离方式 //○端子与电源之间: 隔离 通道之间: 隔离	输入通道	4				
無电阻: PT100、PT500、PT1000、CU100 显示模式 摄氏度 (℃),华氏度 (℉) 接线方式 热电偶: 两线 热电阻: 两/三/四线 热电阻: 两/三/四线 为辨率 24位 灵敏度 0.1℃, 0.1℉ 采样周期 250ms/500ms/1000ms/4 通道(可通过软件配置) 精度 (常温 25℃) 热电偶: 满量程*±0.1%± 1℃ 热电阻: 满量程*±0.3% 精度 (环境温度 0-50℃) 热电偶: 满量程*±0.3%± 1℃ 热电阻: 满量程*±1%		热电偶: B、E、J、K、N、R、S、T型				
接线方式 热电偶: 两线 热电阻: 两/三/四线 热电阻: 两/三/四线 为辨率 24 位	传感研 天空	热电阻: PT100、PT500、PT	「1000、CU100			
接线方式 热电阻:两/三/四线 热电偶冷端补偿方式 内/外部冷端补偿(可通过软件配置) 分辨率 24 位 灵敏度 0.1℃, 0.1℉ 采样周期 250ms/500ms/1000ms/4 通道(可通过软件配置) 精度(常温 25℃) 热电偶:满量程*±0.1%± 热电阻:满量程*±0.3% 精度(环境温度 0-50℃) 热电偶:满量程*±0.3%± 热电阻:满量程*±1% 隔离方式 I/O端子与电源之间:隔离 通道之间:隔离	显示模式	摄氏度(℃),华氏度(℉)				
無电阻: 两/三/四线	拉丝士士	热电偶: 两线				
分辨率 24 位 灵敏度 0.1℃, 0.1℃ 采样周期 250ms/500ms/1000ms/4 通道(可通过软件配置) 精度(常温25℃) 热电偶: 满量程*±0.1%± 1℃ 热电阻: 满量程*±0.3% 精度(环境温度 0-50℃) 热电偶: 满量程*±0.3%± 1℃ 热电阻: 满量程*±1% 隔离方式 I/O 端子与电源之间: 隔离 通道之间: 隔离	按线万式	热电阻:两/三/四线				
灵敏度 0.1℃, 0.1下 采样周期 250ms/500ms/1000ms/4 通道(可通过软件配置) 精度(常温 25℃) 热电偶: 满量程*±0.1%± 热电阻: 满量程*±0.3% 精度(环境温度 0-50℃) 热电偶: 满量程*±0.3%± 热电阻: 满量程*±1% 隔离方式 I/O 端子与电源之间: 隔离 通道之间: 隔离	热电偶冷端补偿方式	内/外部冷端补偿(可通过软件配置)				
来样周期 250ms/500ms/1000ms/4 通道(可通过软件配置) 精度(常温25℃) 热电偶: 満量程*±0.1%± 1℃ 热电阻: 満量程*±0.3% 精度(环境温度0-50℃) 热电偶: 満量程*±0.3%± 1℃ 热电阻: 満量程*±1% 隔离方式 I/O端子与电源之间: 隔离 通道之间: 隔离	分辨率	24 位				
精度(常温 25℃)	灵敏度	0.1℃, 0.1℉				
精度 (常温 25°C) 1°C 热电阻: 満量程*±0.3% 精度 (环境温度 0-50°C)	采样周期	250ms/500ms/1000ms/4 通道(可通过软件配置)				
### 1℃ 株 电	桂 亩 (貴泪 25℃)	热电偶:满量程*±0.1%±	执由阳 - 淮县积*+0.29/			
精度 (相反(市価 25 0)	1℃	然电阻: 两重柱 工0.3%			
1℃ 隔离方式 I/O端子与电源之间:隔离 通道之间:隔离	样度(社長担度 0.50℃)	热电偶:满量程*±0.3%±	执由四			
	相反(外現血反 0-30 0)	1℃ 2%电阻: 俩里柱 工176				
The state of the s	隔离方式	I/O 端子与电源之间:隔离 通道之间:隔离				
糸统桯序升级方式 串口升级	系统程序升级方式	串口升级	_			

2

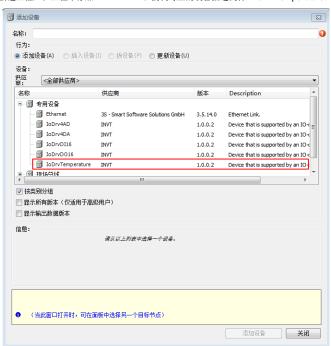
表 5-2 支持传感器类型及测量范围

项目	传感器名称	摄氏度温度范围(℃)	华氏度温度范围(下)
	PT100	-200.0℃~850℃	-328.0°F~1562.0°F
th ch 70 米 HI	PT500	-200.0℃~850℃	-328.0°F ~1562.0°F
热电阻类型	PT1000	-200.0℃~850℃	-328.0°F ~1562.0°F
	CU100	-50.0℃~150℃	-58.0°F~302.0°F
	В	200.0℃~1800℃	392.0°F ~3272.0°F
	Е	-270.0℃~1000℃	-454.0°F~1832.0°F
	N	-200.0℃~1300℃	-328.0°F ~2372.0°F
热电偶类型	J	-210.0℃~1200℃	-346.0°F ~2192.0°F
热电锅尖型	K	-270.0℃~1370℃	-454.0°F ~2498.0°F
	R	-50.0℃~1765℃	-58.0°F~3209.0°F
	S	-50.0℃~1765℃	-58.0°F~3209.0°F
	T	-270.0℃~400℃	-454.0°F ~752.0°F

6 应用示例

以 AX-EM-4PTC 模块通道 0 采样 2 线 PT100 热电阻,并将采样值赋给对应变量为例,以 AX70-C-1608P 为控制主模块说明如下:

1、新建工程,在工程中添加 AX-EM-4PTC 模块对应的设备描述文件(IoDrvTemperature)



2、双击 loDrvTemperature,在 Internal I/O 映射界面中含有各个通道相关参数的配置变量,可根 据实际需求进行配置:

Internal配置	Find Filter Show all					
	变量	映射	通道	地址	类型	单位
Internal I/O映射	* >		Temperature0	%ID1	REAL	
状态	*		Breakup0	%IB8	BYTE	
1/1/105	- *>		Overrun0	%IB9	BYTE	
信息	**		Temperature 1	%ID3	REAL	
	*>		Breakup1	%IB16	BYTE	
	* >		Overrun1	%IB17	BYTE	
	-*		Temperature2	%ID5	REAL	
	* 		Breakup2	%IB24	BYTE	
	*»		Overrun2	%IB25	BYTE	
	*>		Temperature3	%ID7	REAL	
	₩		Breakup3	%IB32	BYTE	
	*>		Overrun3	%IB33	BYTE	
	* >		Version_FPGA	%IB34	BYTE	
	*»		Version_MCU	%IB35	BYTE	
	*p		In_CJC	%ID9	REAL	
	**		Out CJC	%ID10	REAL	
				重置映射	一直	更新变量
	% ■创建新变量	~ <u>~</u>	-映射到现有变量			
	总线循环选项总线循环任务	使用母总线循环设	3書 ▼			

这里有关通道 0 的变	量说明如下:			
1	参数	值	有效位	变量名
通道	1 温度值			Temperature0
通道 0 断线检	正常	00	0	Brook up0
测结果	断线	01	U	Break_up0
74 C 1711 11 14	正常	00		
通道 0 超限检	超上限	01	0~1	Overrun0
测结果	超下限	10		
温光体化	使能	1		
通道使能	禁用	0	0	
显示模式	$^{\circ}$	0		Basic_set_0
业小俣八	°F	1] '	
冷端补偿方式	内部冷端补偿	0	2	

,					
i	参数	值	有效位	变量名	
	外部冷端补偿	1			
传感器断线检	使能	1	3		
测	禁用	0	3		
超限检测	使能	1	4		
起限位例	禁用	0	4		
	250ms	01			
采样周期	500ms	10	0-1	Sampling_period_0	
	1000ms	11			
	В	000			
	E	001			
	J	010			
	K	011			
	N	100	0-3		
	R	101			
	S	110	0-3		
传感器类型	Т	111		Consor time 0	
传感奋失空	PT100	1000		Sensor_type_0	
	PT500	1001			
	PT1000	1010			
	CU500	1011			
	2线	00			
	3线	01	4-5		
	4线	10	4-5		
	(针对 RTD)	10			
滤波时间	0~100	0~100	0-6	Filtering_time_0	
超限上限值	0-1370	0-1370	0-10	Upper_value_0	
超限下限值	-270	0-270	0-8	Lower_value_0	

3、温度模块错误码

错误码	出错类型	解决方法
16#C0	通道 0 超量程上限(即温度实际值超过设定的上限值)	检查设定的温度上限值是否大于 实际值
16#C1	通道 0 超量程下限(即温度实际值低于设定的下限值)	检查设定的温度下限值是否小于 实际值
16#C2	通道 1 超量程上限(即温度实际值超过设定的上限值)	检查设定的温度上限值是否大于 实际值
16#C3	通道 1 超量程下限(即温度实际值低于设定的下限值)	检查设定的温度下限值是否小于 实际值
16#C4	通道2超量程上限(即温度实际值超过设定的上限值)	检查设定的温度上限值是否大于 实际值
16#C5	通道2超量程下限(即温度实际值低于设定的下限值)	检查设定的温度下限值是否小于 实际值
16#C6	通道3超量程上限(即温度实际值超过设定的上限值)	检查设定的温度上限值是否大于 实际值
16#C7	通道3超量程下限(即温度实际值低于设定的下限值)	检查设定的温度下限值是否小于 实际值
16#C8	超限设置错误(设定的上限值低于下限值)	检查设定的温度上限值是否大于 温度下限值
16#C9	通道0断线(保留)	
16#CA	通道1断线(保留)	
16#CB	通道2断线(保留)	
16#CC	通道3断线(保留)	

4、 采用 ST 编程语言进行编程,如下图所示,根据通道 0 的相关变量进行设置。

De 1	vice S SoftMotion General Axis Pool S MainTask 1 IoDryTemperature 1 PLC_PRG X PROGRAM PLC_PRG	
2	VAR	
3	Temperature0:REAL:	
4	Breakup0:BUTE;	
5	Overruno: BITE:	
6	Version Fpga:BYTE;	
7	Version Mcu:BYTE;	
	In CJC:REAL;	
9	Out CJC:REAL;	
10	Basic_set0:BYTE;	
11	Sampling Period0:BYTE;	
12	Sensor Type0:BYTE;	
13	Filtering Time0:BYTE;	
14	Upper Value0:INT:	
15	Lower Value0:INT;	
16	END VAR	
	-	
		100 % @
1	Basic_set0:=25;	
2	Sampling_Period0:=1;	
3	Sensor_Type0:-25;	
4	Filtering_Time0:=50;	
5	Upper_Value0:=1000;	
6	Lower_Value0:=100;	
		100 9
_		
问题 - 0 个	描误,0警告,0 员 消息	· ·

5、 将程序中定义的变量映射到 AX-EM-4PTC 模块的通道 0 相关变量上,如下图所示,完成变量



6、 编译通过后, 登录下载工程并运行, 如下图所示:



7 例行检查

7.1 上电运行

当用户完成配线, 使该模块正式开始工作前应仔细检查以下几个方面:

- 1、 模块输出配线是否满足要求;
- 2、各级扩展接口之间是否可靠连接;
- 3、 检查应用程序,确保应用中选择的是正确的操作方法和参数范围;
- 4、 检查运行指示灯 "RUN"是否正常点亮。

7.2 例行保养

例行保养应注意如下几个方面:

- 1、 定期对设备进行清扫,避免异物掉入机器内,保证设备良好的通风散热条件;
- 2、 制定保养规程, 定期对设备进行测试;
- 3、定期检查接线及接线端子是否固定牢靠。

英威腾电气股份有限公司中国区客户服务中心 地址:深圳市光明区马田街道松白路英威腾光明科技大厦 版权所有,保留一切权利。内容如有改动,恕不另行通知。

