


## 可编程控制器 FP0 热电偶单元 用户手册



[适用機種]

FP0-TC4 (型号 AFP0420)

FP0-TC8 (型号 AFP0421)

# 有关安全注意事项

请必须遵守

在安装、运行、维护保养以及检查之前，请务必阅读本手册并正确使用设备。  
请充分了解设备的相关知识、安全信息以及其它所有注意事项之后再使用。

本手册将安全注意事项的等级划分为「警告」和「注意」。



当发生错误操作时，会出现使用者死亡或重伤的危险状态

- 在预计到会发展为人身事故或重大的大范围损害的情形下使用时，请采取双重安全机构等安全措施。
- 请不要在有可燃性气体的空气介质中使用。  
可能会引起燃烧或爆炸。



当发生错误操作时，会出现使用者重伤或物品损害的危险状态

- 请在外部电路中设置紧急停止、联锁电路。
- 请将电线用端子螺丝固定牢靠。  
若未完全固定，可能会出现异常发热或冒烟。
- 请不要在额定值、环境等规格范围外使用。  
否则会引起异常发热、冒烟。
- 请不要进行解体或改造。  
否则会引起触电、冒烟。
- 通电中请不要触摸端子。  
否则会造成触电。

# 目录

---

## 使用前的注意事项

1 热电偶单元的功能 .....	1
1.1 单元的功能 .....	1
1.2 单元的类型 .....	1
1.3 单元的组合限制 .....	1
2 各部的名称和功能 .....	2
3 输入范围设定开关 .....	3
4 接线方法 .....	4
5 转换特性 .....	6
6 平均处理的概念 .....	8
7 I/O 的分配和程序 .....	9
7.1 I/O 编号 .....	9
7.2 程序 .....	10
8 发生异常时的处理方法 .....	12
8.1 发生异常时的处理方法 .....	12
8.2 超出范围时的数字值 .....	12
9 规格一览 .....	13
9.1 规格一览表 .....	13
9.2 外形尺寸图 .....	16

## 修订履历

# 使用前的注意事项

---

## ■关于精度

- 热电偶单元仍处于 ON 状态时就连接或断开热电偶输入端子台会导致精度出现暂时下降的现象，因此，应采用已运行 15 分钟之后的温度数据。
- 如果需要高精度的温度数据，则采用热电偶单元接通电源 15 分钟之后的温度数据。（在 15 分钟以内也处于综合精度范围内。）
- 如果热电偶单元发生急剧的温度变化，有时温度数据会出现暂时变化。
- 如果热电偶单元上，有直接的冷却风扇等发出的风吹入，则精度下降。请勿直接吹风。

## ■关于编程

- 电源接通直到转换数据准备好，数字值变为 K8001 或 K16001。编制梯形程序时，要避免该范围内的数据。
- 热电偶如断线，则在 70 秒内数字值将变为 K8000 或 K16000。为避免发生因热电偶断线所带来的风险，应编制相关梯形程序，进行处理及更换热电偶。
- 输入 CH 数切换开关的设定如果是 4CH 以上时，务必使用<7.2 程序>记录的程序。

# 1 热电偶单元的功能

## 1.1 单元的功能

1. FP0/FPΣ用热电偶输入单元  
把热电偶测定的温度数据读入 FP0 或 FPΣ，转换为数字值。
2. 热电偶可以使用 K 型、J 型、T 型和 R 型
3. 测定温度范围有 3 种
  - −100.0 ~ +500.0 (K 和 J)
  - −100.0 ~ +400.0 (T)
  - 0.0 ~ +1500.0 (R)
4. °C (摄氏) 数据 · °F (华氏) 数据可以转换  
用传感器测定的温度数据可以在热电偶输入单元内，变换处理为 °C (摄氏) 数据或 °F (华氏) 数据。
5. 具有平均处理功能  
针对已转换的 °C (摄氏) 数据及 °F (华氏) 进行平均化处理，可以对应不稳定的输入信号的读取。
6. 具有断线查出功能  
如果热电偶断线，可以查知该状态。

## 1.2 单元的类型

### ■ 热电偶单元

电偶	型号	热电偶输入点数	编号
	FP0-TC4	4 点	AFP0420
	FP0-TC8	8 点	AFP0421

## 1.3 单元的组合限制

### ■ 单元的安装台数限制

配合其他的 FP0 扩展单元、FP0 高性能单元，可以最多扩展到 3 个单元。

### ■ 单元的安装位置的限制

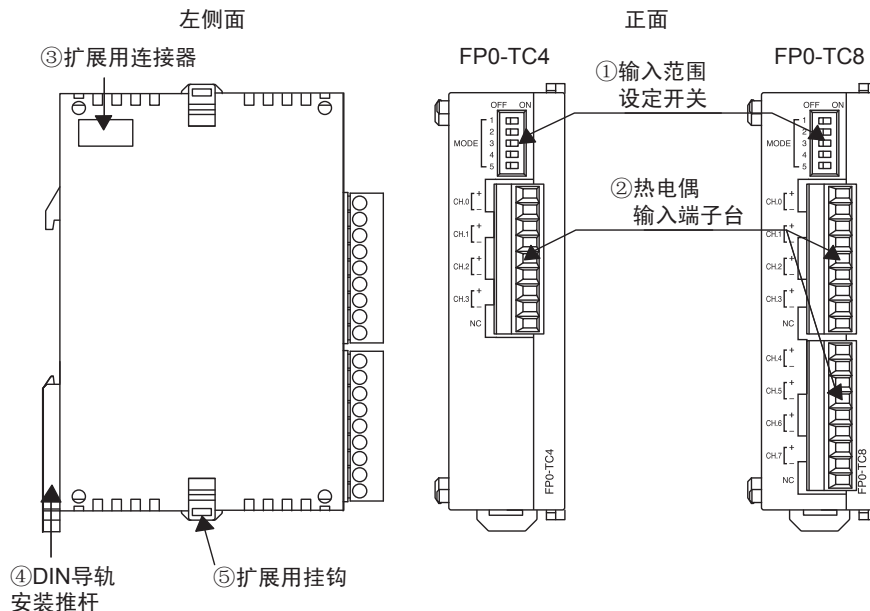
在热电偶单元的右侧请勿安装其他的扩展单元。



参照: <7.1 I/O 编号>

## 2 各部的名称和功能

### ■ 热电偶单元



#### ① 输入范围设定开关

切换输入范围的开关。8个通道设置为相同的范围。



参照：<3 输入范围设定开关>

#### ② 热电偶输入端子台（9针）

输入端子请使用 Phoenix Contact Co., Ltd 生产的端子台，型号 M C 1.5/9-ST-3.5（产品编号 1840434）产品。

#### 适用电线

尺寸	导体截面积
AWG#28 ~ 16	0.08mm <sup>2</sup> ~ 1.25mm <sup>2</sup>

#### ③ 扩展用连接器

连接扩展单元和控制单元的内部电路。

#### ④ DIN 导轨安装推杆(左右挂钩)

可以轻松一按即在导轨上安装。

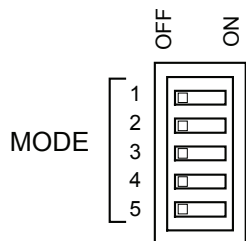
另外设置在安装板窄长型（AFP0803）上时也可使用。

#### ⑤ 扩展用挂钩

用于与扩展单元的固定。

# 3 输入范围设定开关

## ■输入范围设定开关



(开关设定的识别仅限接通控制单元的电源时执行。)

### 1) 输入范围切换开关

	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
MODE SW 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
热电偶类型	K 热电偶		J 热电偶		T 热电偶		R 热电偶	

### 2) 温度单位开关

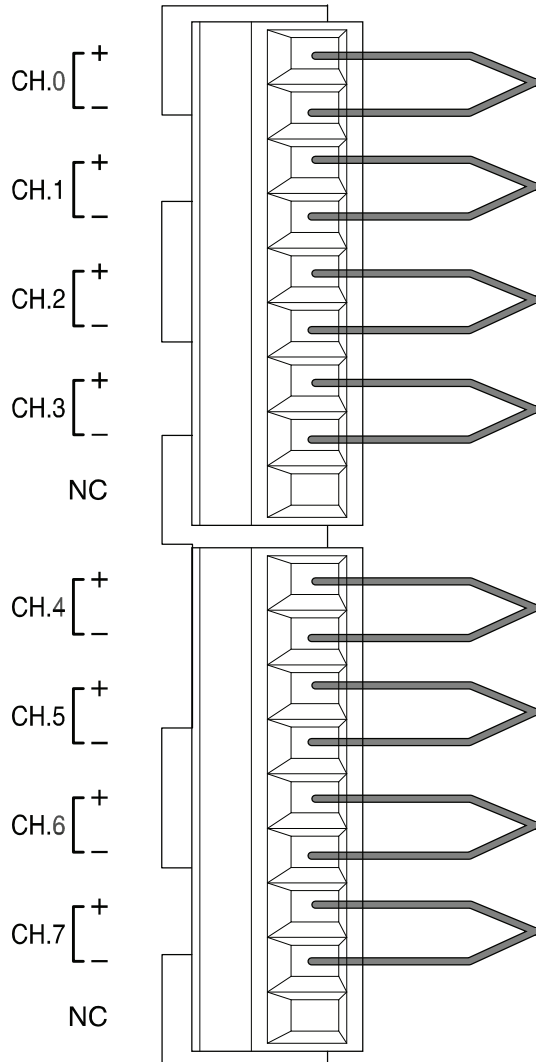
	OFF	ON	OFF	ON
MODE SW 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
温度单位	°C		°F	

### 3) 输入 CH 数切换开关

	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
MODE SW 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
输入 CH	CH0, 1		CH0~3		CH0~5		CH0~7	
输入 CH 数	2		4		6		8	

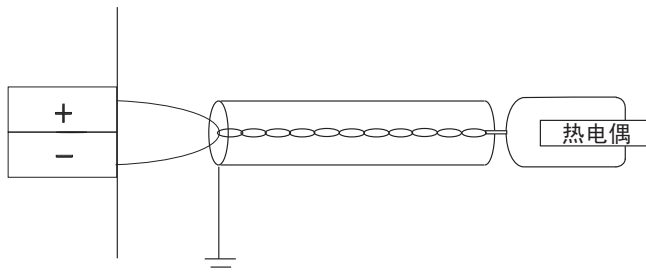
# 4 接线方法

## ■接线方法



## ■输入线的接线

- 接线时，输出线和动力线/高压线等要相距 100mm 以上。
- 建议补偿导线使用带屏蔽、并接地的电线。



■输入端子台

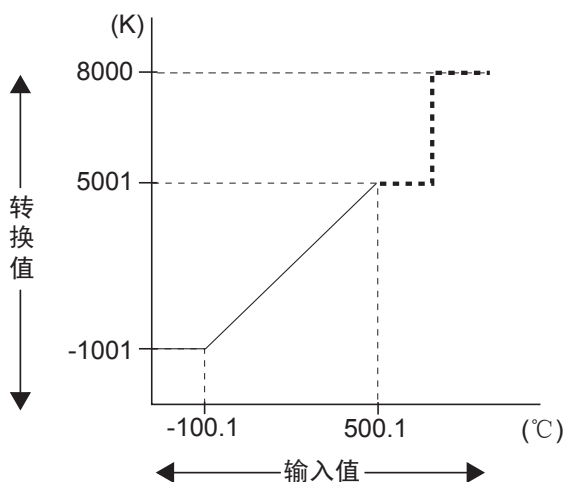
针编号	名称	功能
1	CH.0 +	热电偶输入 CH0 +
2	CH.0 -	热电偶输入 CH0 -
3	CH.1 +	热电偶输入 CH1 +
4	CH.1 -	热电偶输入 CH1 -
5	CH.2 +	热电偶输入 CH2 +
6	CH.2 -	热电偶输入 CH2 -
7	CH.3 +	热电偶输入 CH3 +
8	CH.3 -	热电偶输入 CH3 -
9	N C	未使用

1	CH.4 +	热电偶输入 CH4 +
2	CH.4 -	热电偶输入 CH4 -
3	CH.5 +	热电偶输入 CH5 +
4	CH.5 -	热电偶输入 CH5 -
5	CH.6 +	热电偶输入 CH6 +
6	CH.6 -	热电偶输入 CH6 -
7	CH.7 +	热电偶输入 CH7 +
8	CH.7 -	热电偶输入 CH7 -
9	N C	未使用

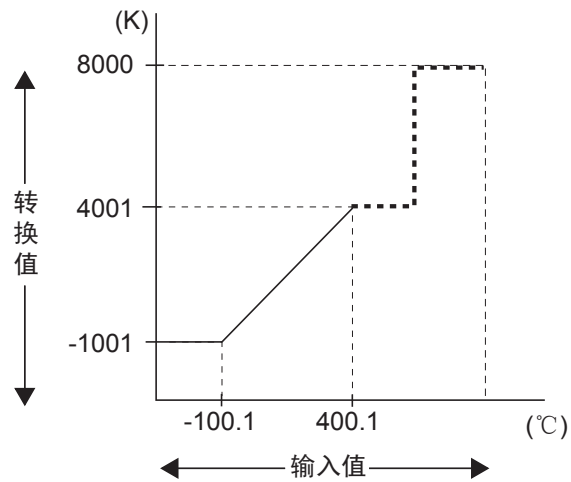
※ 通道间用PhotoMos继电器绝缘。

# 5 转换特性

■K.J.范围 (-100.0~500.0℃)



■T范围 (-100.0~400.0℃)



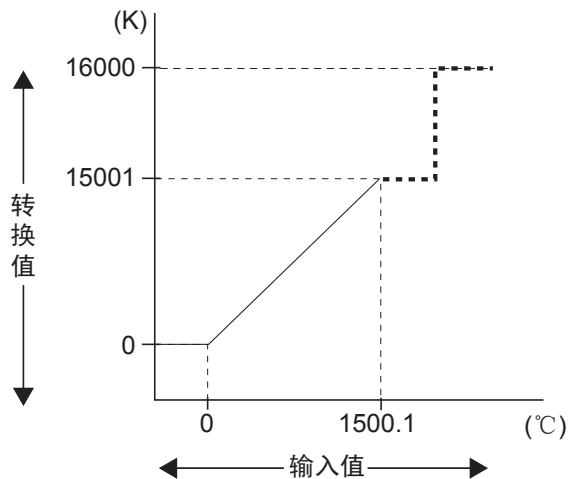
●超出范围的处理

输入值	转换值
-100.1℃以下	K -1001
500.1℃以上	K 5001 或 K 8000
断线时	K 8000

●超出范围时的处理

输入值	转换值
-100.1℃以下	K -1001
400.1℃以上	K 4001 或 K 8000
断线时	K 8000

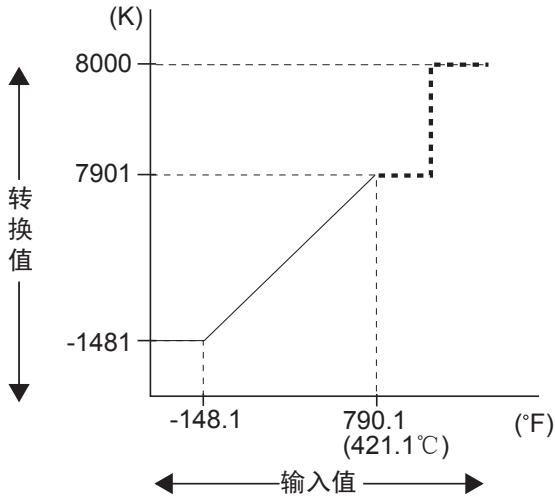
■R范围 (0.0~1500.0℃)



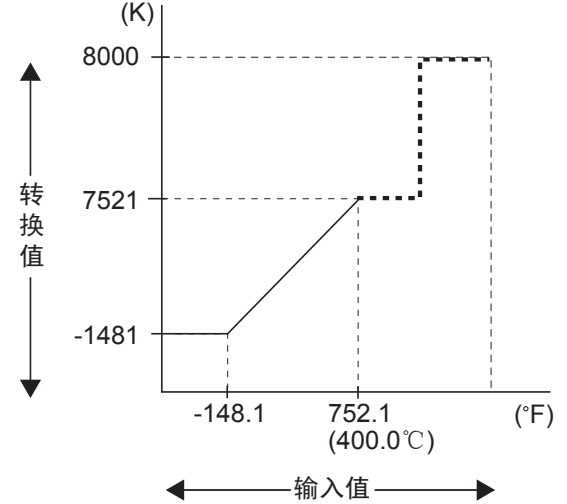
●超出范围时的处理

输入值	转换值
0.0℃以下	K 0
1500.1℃以上	K 15001 或 K 16000
断线时	K 16000

■ K.J.范围 (-148.0~790.0°F)



■ T 范围 (-148.0~752.0°F)



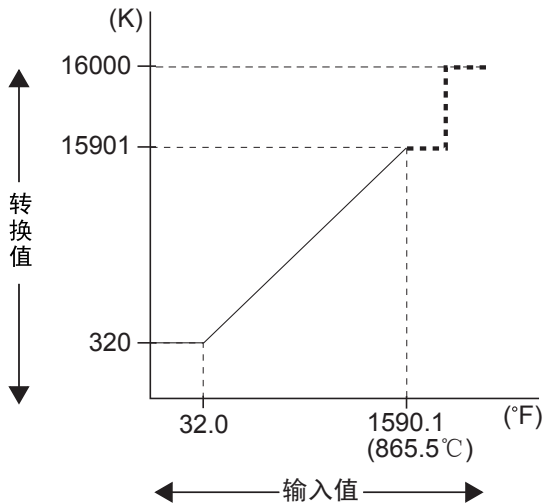
● 超出范围的处理

输入值	转换值
-148.1°F 以下	K -1481
790.1°F 以上	K 7901 或 K 8000
断线时	K 8000

● 超出范围时的处理

输入值	转换值
-148.1°F 以下	K -1481
752.1°F 以上	K 7521 或 K 8000
断线时	K 8000

■ R 范围 (32.0~1590.0°F)



● 超出范围时的处理

输入值	转换值
32.0°F 以下	K 320
1590.1°F 以上	K 15901 或 K 16000
断线时	K 16000

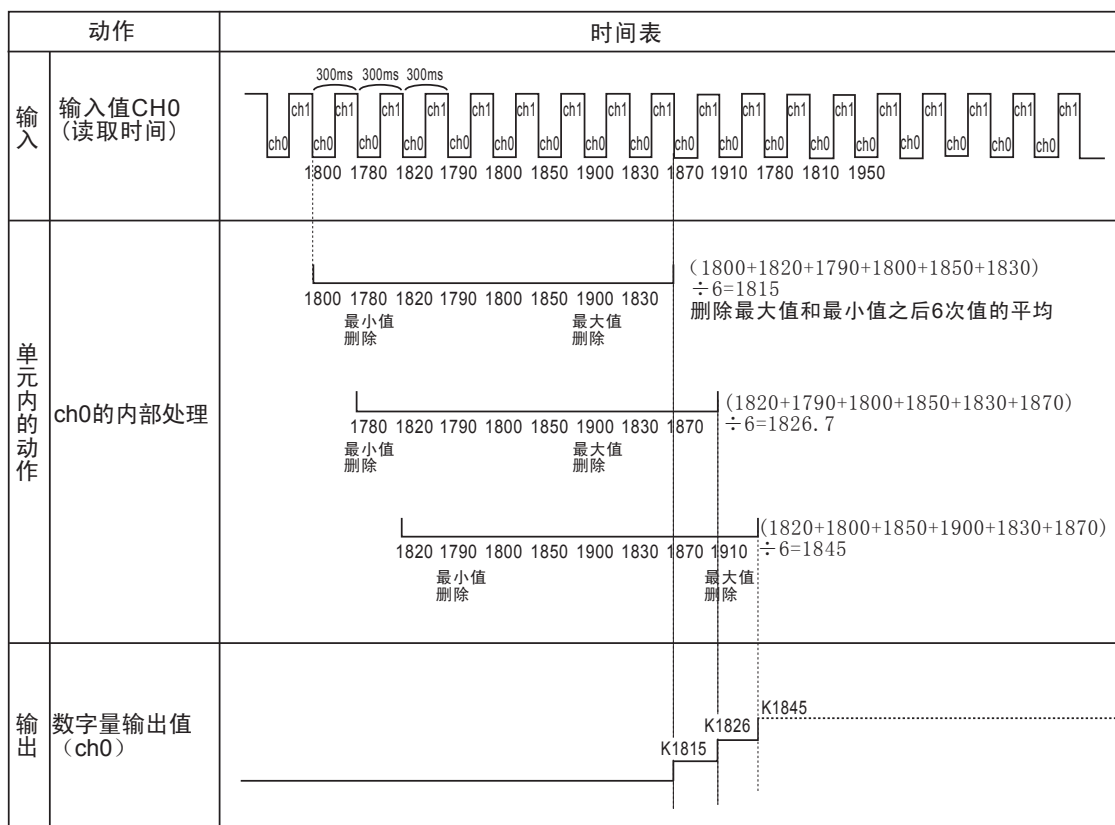


注意：由于华氏度的数字值（温度显示值）大于摄氏度的数字值（温度显示值），因此华氏度（°F）测量不具备摄氏度（°C）测量所提供的测量范围，且华氏度的上限测量值被设定低于摄氏度的上限值。

# 6 平均处理的概念

在热电偶单元内部进行下列处理。

输入 CH 数为 2 个通道（输入范围设定开关 No.4.5 为 OFF）的实例。

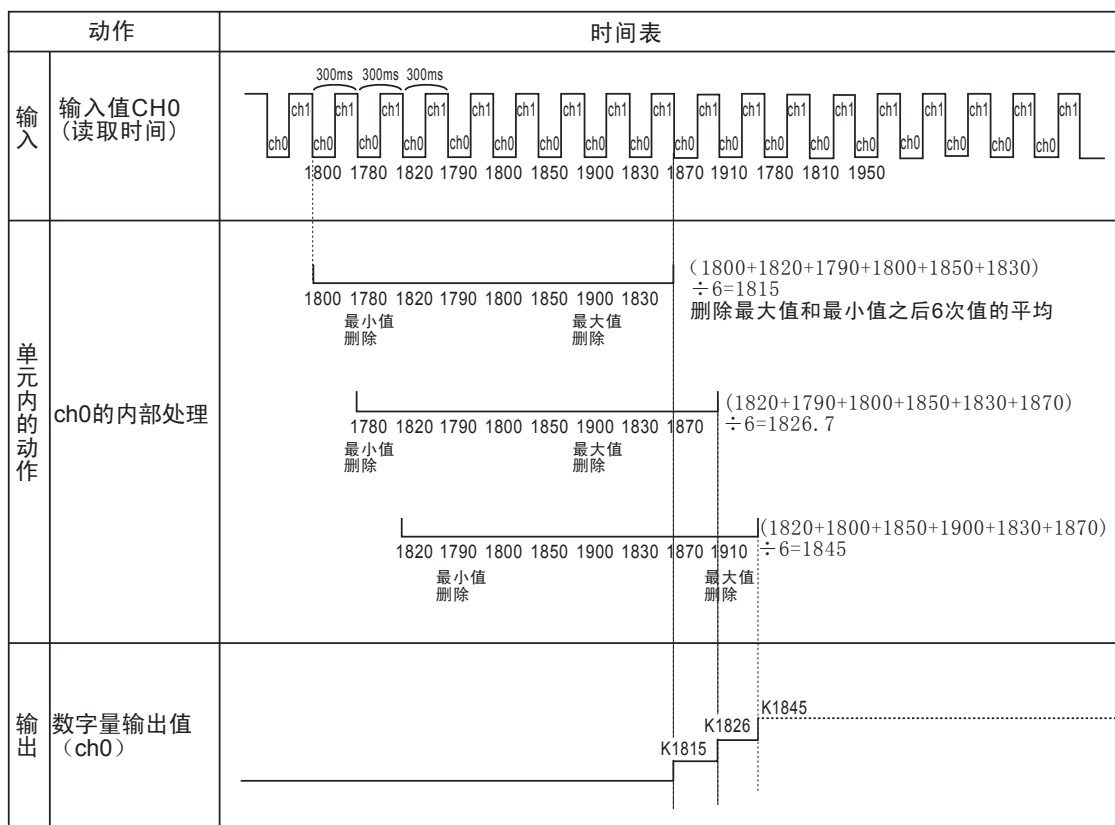


从过去8次的转换值中删除最大值和最小值，并计算6次转换值的平均值，输出到 WX2、WX3。此时的输出值总是采用最新的平均值。（计算的结果，如果出现小数，则舍去。）

# 6 平均处理的概念

在热电偶单元内部进行下列处理。

输入 CH 数为 2 个通道（输入范围设定开关 No.4.5 为 OFF）的实例。

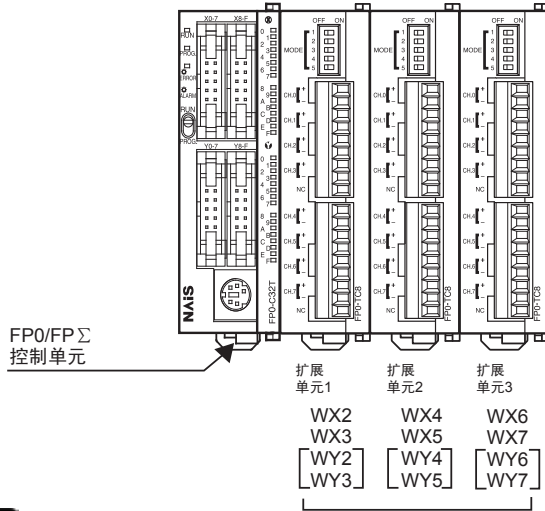


从过去8次的转换值中删除最大值和最小值，并计算6次转换值的平均值，输出到 WX2、WX3。此时的输出值总是采用最新的平均值。（计算的结果，如果出现小数，则舍去。）

# 7 I/O 的分配和程序

## 7.1 I/O 编号

### ■ I/O 编号



热电偶单元以及其他的扩展单元在控制单元最多可扩展3台。  
(WX, WY分别分配到2字 (各2×16位) )。



### 注意:

请勿在热电偶单元的右侧安装其他的扩展单元。

扩展3台时、如果有1台是本单元-----安装在扩展单元3

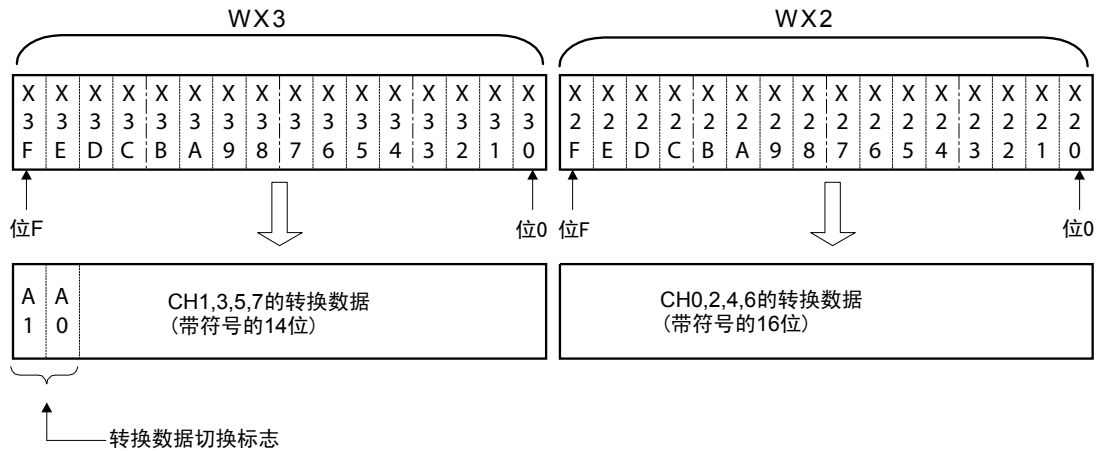
扩展3台时、如果有2台是本单元-----安装在扩展单元3, 2 (不可安装在3, 1)

●安装本单元之后, 各通道的数据作为 I/O 数据分配, 如下表所示。

热电偶单元输入通道	扩展单元 1	扩展单元 2	扩展单元 3
CH0, 2, 4, 6	WX2	WX4	WX6
CH1, 3, 5, 7	WX3	WX5	WX7

### ■ I/O 分配实例

●本单元安装在扩展单元 1 时, 各通道转换数据和 WX2, WX3 的分配。

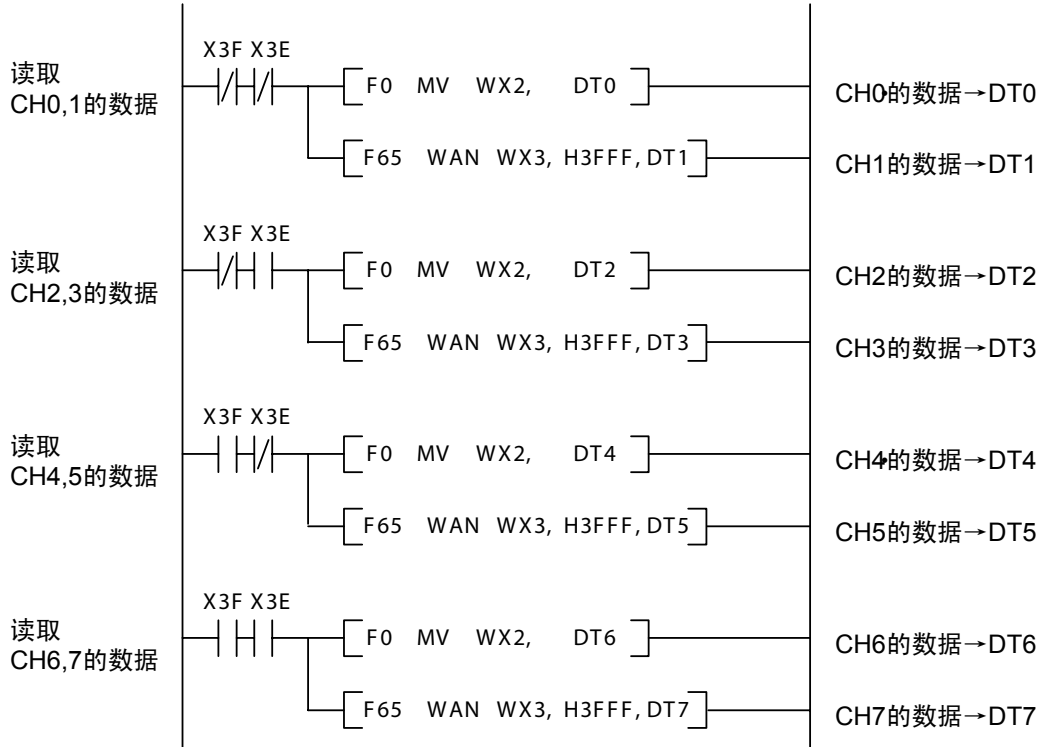


A1	A0	WX3	WX2
0	0	CH1 的数据	CH0 的数据
0	1	CH3 的数据	CH2 的数据
1	0	CH5 的数据	CH4 的数据
1	1	CH7 的数据	CH6 的数据

## 7.2.2 R 热电偶时

### ■ 读取各通道的数据时的梯形程序

〔执行该程序可完成将安装在扩展单元 1 中的热电偶单元的 CH0~CH7 的温度数据保存在数据寄存器的 DT0~DT7 中。〕



参 照 : <7.1 I/O 编号>

电偶

### ■ 转换数据的切换标志

数据从热电偶单元向控制单元传送时，数据被转换为包含通道信息的 32 位数据。WX2 的数据可以照原样使用，但对于 WX3 的数据，由于其高 2 位被用作转换数据的切换标志，故需要对其执行下述处理。

#### 处理方法

温度数据只能是正值不能是负值数据。因此 WX2 的位 0~F，WX3 的位 0~D 也作为原来的温度数据处理。

由于 WX3 的高 2 位用于转换数据切换标志，因此需要用『00』覆盖。

CH3 的数据	WX3	→	覆盖后的数据
1	0100000000000001	→	0000000000000001

转换数据切换标志

覆盖上述值



注意：X3E，X3F，WX2，WX3，随着扩展位置而变化。

# 8 发生异常时的处理方法

## 8.1 发生异常时的处理方法

### 处理方法①

确认输入信号线是否连接正确?

如果连接不良、断线,则 K.J.T 为 K8000、R 为 K16000。

### 处理方法②

检查指定有效温度范围、热电偶类型、有效通道的输入范围设置开关的设定是否正确?

### 处理方法③

如果输入 CH 数切换开关在 4CH 以上,请务必使用<7.2 程序>中记录的程序。



参 照: <3 输入范围设定开关>



参 照: <7 I/O 的分配和程序>

## 8.2 超出范围时的数字值

如果 FP0 热电偶单元的输入超出测定温度范围,则显示下表中的数字值。

	K, J 范围		T 范围		R 范围	
	°C(摄氏)	°F(华氏)	°C(摄氏)	°F(华氏)	°C(摄氏)	°F(华氏)
测定温度超出范围 上限时	5001 或 8000	7901 或 8000	4001 或 8000	7521 或 8000	15001 或 16000	15901 或 16000
测定温度低于范围 的下限时	-1001	-1481	-1001	-1481	0	32
输入连接不良或断 线时	8000	8000	8000	8000	16000	16000

# 9 规格一览

## 9.1 规格一览表

### ■一般规格

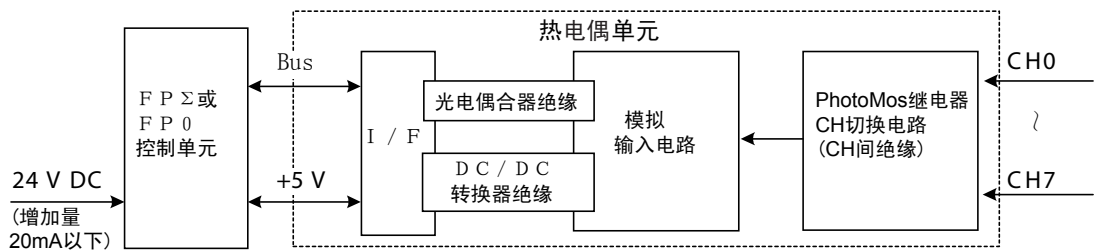
项目	规格
控制单元 消耗电流增加量	25 mA 以下 (24 V DC)
使用环境温度	0 ~ +55 °C
保存环境温度	-20 ~ +70 °C
使用环境湿度	30 ~ 85 %RH (无冷凝)
保存环境湿度	30 ~ 85 %RH (无冷凝)
耐电压	全部热电偶输入端子 ↔ 全部控制单元电源端子、 功能接地: 500V AC 1 分钟 热电偶输入端子 ch 间: 200 V AC 1 分钟
绝缘电阻	全部热电偶输入端子 ↔ 全部控制单元电源端子、 功能接地: 100 MΩ 以上 (试验电压 500 V DC)
耐振动	JIS C 0040 标准 10 ~ 55 Hz 1 次扫描/1 分钟 双幅值 0.75 mm X, Y, Z 各方向 10 分钟
耐冲击	JIS C 0041 标准 98 m/s <sup>2</sup> X, Y, Z 各方向 4 次
抗干扰性	1000 V (P-P) 脉宽 50 ns, 1 μs (根据噪声模拟法。)
使用环境	应无腐蚀性气体。应无严重灰尘。
主机重量	约 85 g (FP0-TC4) 约 95 g (FP0-TC8)

■输入规格

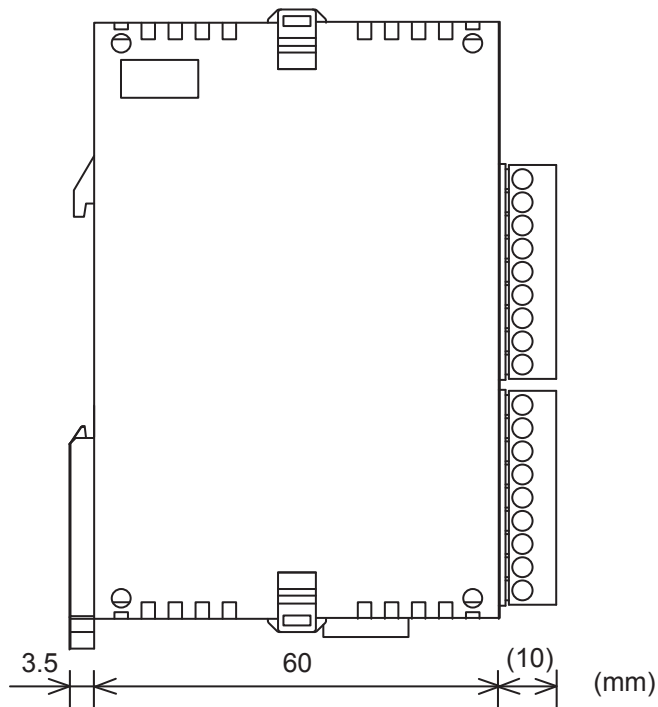
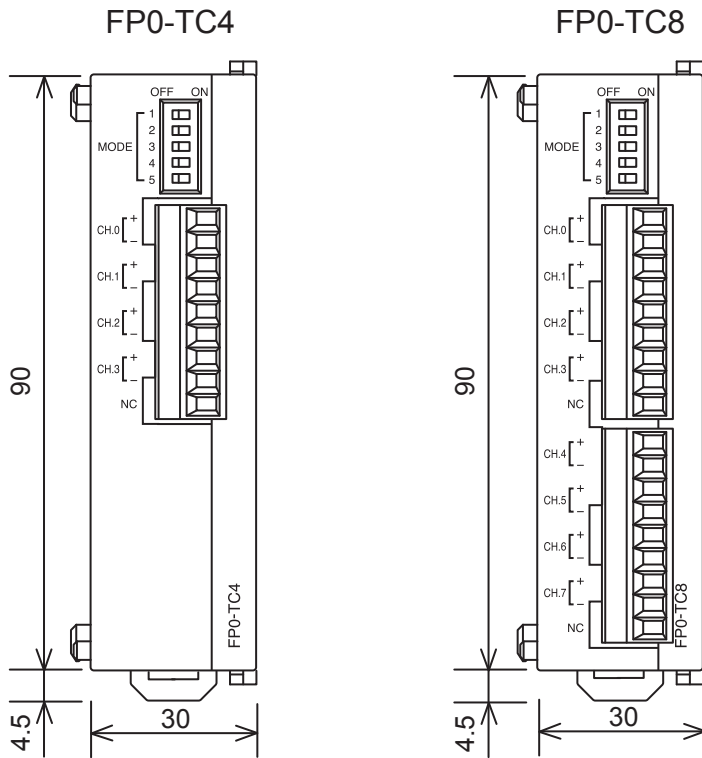
项目	规格	
输入点数	8 通道/单元 (输入点数可切换: 2, 4, 6, 8CH)	
输入范围	K.J 范围	-100.0 ~ 500.0 °C -148.0 ~ 790.0 °F <sup>*1</sup>
	T 范围	-100.0 ~ 400.0 °C -148.0 ~ 752.0 °F <sup>*1</sup>
	R 范围	0.0 ~ 1500.0 °C 32.0 ~ 1590.0 °F <sup>*1</sup>
数字输出	K.J (°C时) : K -1000 ~ K 5000 K.J (°F时) : K -1480 ~ K 7900 <sup>*1</sup> (超出范围时(°C)) : K -1001, K 5001 或 K 8000 (超出范围时(°F)) : K -1481, K 7901 或 K 8000 (断线时) : K 8000) <sup>*2</sup> (数据准备中) : K 8001) <sup>*3</sup>	
	T (°C时) : K -1000 ~ K 4000 T (°F时) : K -1480 ~ K 7520 <sup>*1</sup> (超出范围时(°C)) : K -1001, K 4001 或 K 8000 (超出范围时(°F)) : K -1481, K 7521 或 K 8000 (断线时) : K 8000) <sup>*2</sup> (数据准备中) : K 8001) <sup>*3</sup>	
	R (°C时) : K 0 ~ K 15000 R (°F时) : K 320 ~ K 15900 <sup>*1</sup> (超出范围时(°C)) : K 0, K 15001 或 K 16000 (超出范围时(°F)) : K 0, K 15901 或 K 16000 (断线时) : K 16000) <sup>*2</sup> (数据准备中) : K 16001) <sup>*3</sup>	
分辨率	0.1°C	
循环周期 <sup>*5</sup>	300 m s : 输入点切换 2CH 时 <sup>*4</sup> 500 m s : 输入点切换 4CH 时 <sup>*4</sup> 700 m s : 输入点切换 6CH 时 <sup>*4</sup> 900 m s : 输入点切换 8CH 时 <sup>*4</sup>	
综合精度	K, J, 范围 (-100~500°C) : 0.8°C T 范围 (-100~400°C) : 0.8°C R 范围 (0~99.9°C) : 3°C (100~299.9°C) : 2.5°C (300~1500°C) : 2°C	
输入电阻	1 MΩ以上	
绝缘方式	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 热电偶输入端子~FP0 内部电路间 光电偶合器绝缘、DC/DC 转换器绝缘</li> <li>• 热电偶输入端子各 ch 间 PhotoMos 继电器绝缘</li> </ul>	
输入输出接点 占用数	输入接点 32 点 WX2, 4, 6 (16 点) : 模拟输入 CH0, 2, 4, 6 (WX2) <sup>*6*7</sup> WX3, 5, 7 (16 点) : 模拟输入 CH1, 3, 5, 7 (WX3) <sup>*6*7</sup> 输出接点 32 点 (未使用)	

- ※1 下（华氏）显示时，数字值（作为温度的数字）大于℃（摄氏）显示，因此可以测定的上限温度变低。
- ※2 热电偶如断线，则在 70 秒内数字值将变为 K8000 或 K16000。  
为避免发生因热电偶断线所带来的风险，应编制相关梯形程序，进行处理及更换热电偶。
- ※3 从接通电源到转换数据准备完成，数字值为 K8001 或 K16001。请编制梯形程序，避免采用此时的数据。
- ※4 输入 CH 数切换开关的设定值。
- ※5 由于要从过去 8 次的转换值中删除最大值和最小值，并计算 6 次转换值的平均值，因此针对急剧的温度变化，数字值的应答需花费一定时间。
- ※6 控制单元的每次的扫描，都会读取 2CH 的数据。  
使用 7.2 中记录的程序读取数据。
- ※7 其变化取决于热电偶单元所安装的位置。（此为热电偶单元被安装在扩展单元 1 时的变化）

■ 绝缘方式概略图



## 9.2 外形尺寸图



# 修订履历

---

\*手册编号在封面下记录。

发行日期	手册编号	修订内容
2005 年 2 月	ARCT1F366C	初版（日文手册编号：ARCT1F366）

---



■敬请垂询

松下电工（中国）有限公司

北京分公司 北京市东城区东长安街1号东方广场东方经贸城西三办公楼二层 电话：010-85181302  
上海分公司 上海市西藏南路218号永银大厦二层 电话：021-63343000  
广州分公司 广州市环市东路371-375号世界贸易中心大厦南塔1001室 电话：020-87622201  
大连分公司 大连市西岗区中山路147号森茂大厦七楼 电话：0411-83607758  
沈阳分公司 沈阳市和平区南京北街206号城市广场第2座3-906 电话：024-23341905  
成都分公司 成都市人民南路二段18号川信大厦15楼A-2座 电话：028-86199501  
深圳分公司 深圳市罗湖区深南东路5002号信兴广场地王商业中心54层5-6室 电话：0755-82344802

松下电工株式会社 控制机器总部  
控制装置事业部  
571-8686 日本国大阪府门真市门真1048

NAIS FAN Call Center 客户服务中心

免费电话 800-820-3096 免费传真 800-820-3097 E-mail naisbj@int. mew.co.jp  
URL www.naisfan.com/c/

ARCT1F366C '05.2  
中国印刷