



AI-218/2181 型人工智能温度控制器 使用指南



1. 主要特点

- 为塑料机械、食品机械、包装机械、烘箱、环境实验设备-----等行业设计。具备操作简便、易学易用及价格低廉的特点。
- 全球通用的 100-240VAC 范围输入的开关电源或 24VDC 电源供电，具备 50Hz/60Hz 电源频率及℃/°F 单位选择功能。
- 输入可自由选择热电偶或热电阻，输出采用先进的模块化结构，规格丰富，交货迅速且维护方便。
- 采用具备自整定（AT）功能的 AI 人工智能调节算法，控制准确且无超调。
- “发烧”级硬件设计，采用钽电容或陶瓷电容取代普通电解电容，具备比同级产品更低的电源消耗、更高的可靠性、稳定性及更宽广的温度使用范围；其电源及 I/O 端子均通过 4KV/5KHz 的群脉冲抗干扰实验。
- 通过 ISO9001 质量认证、ISO14001 环境管理体系认证和 CE 认证，在质量、抗干扰能力及安全标准方面符合国际水准。

2. 型号定义

仪表型号由 4 部分组成，如下：

AI— 218 A1 G L0
① ② ③ ④

① 表示仪表型号

AI-218 型人工智能温度控制器，0.3 级测量精度，最高显示分辨率为 0.1℃
AI-2181 型人工智能温度控制器，0.3 级测量精度，最高显示分辨率为 0.1℃，具备 nPID 控制方式。

② 表示仪表面板尺寸规格

A1 面板 96×96mm，开口 92^{+0.5}×92^{+0.5}mm，插入深度 70mm
B1 面板 160×80mm（宽×高），开口 152^{+0.5}×76^{+0.5}mm，插入深度 70mm
C1 面板 80×160mm（宽×高），开口 76^{+0.5}×152^{+0.5}mm，插入深度 70mm
D1 面板 48×48mm，开口 45^{+0.5}×45^{+0.5}mm，插入深度 78.5mm
D2 面板 48×48mm，开口 45^{+0.5}×45^{+0.5}mm，插入深度 95mm
D 面板 72×72mm，开口 68^{+0.5}×68^{+0.5}mm，插入深度 95mm
E1 面板 48×96mm（宽×高），开口 45^{+0.5}×92^{+0.5}mm，插入深度 70mm
F1 面板 96×48mm（宽×高），开口 92^{+0.5}×45^{+0.5}mm，插入深度 70mm

③ 表示仪表主输出（OUP）安装的模块规格

L 表示为继电器输出，规格为 2A/250VAC，大体积，仅常开端具备火花吸收功能

G 表示为 SSR 电压输出，规格为 30mA/5VDC

④ 表示仪表辅助输出（AUX）安装的模块规格，可作第二路报警输出

N 或不写表示没有安装模块

L0 表示安装有常开 + 常闭端的大体积继电器模块，规格为 2A/250VAC，支持 AU1 报警输出

L2 表示安装有常开 + 常闭端的小体积继电器模块，规格为 1A/250VAC，支持 AU1 报警输出

L3 表示安装 2 路常开继电器模块，规格为 2A/250VAC，可支持 AU1 及 AU2 两路报警输出

3. 技术规格

●输入规格：K、S、R、E、J、N、Pt100

●测量范围：K(0~1300℃)、S(0~1700℃)、R(0~1600℃)、E(0~1000℃)、J(0~1200℃)、N(0~1300℃)、Pt100(-200~+800℃)

●测量精度：0.3%FS±1℃或 0.3%FS±0.1℃；

●调节方式：位式调节方式（ON-OFF）或带自整定（AT）功能的 AI 人工智能 PID 调节

●输出规格：

L 继电器触点开关输出（常开）：250VAC/2A 或 30VDC/2A

G 固态继电器（SSR）电压输出：5VDC/30mA（用于驱动 SSR 固态继电器）

●报警功能：上限报警、下限报警及正负偏差报警功能，可选购安装继电器模块将报警信号输出

●电 源：100~240VAC，-15%，+10%/50~60Hz

●电源消耗：≤ 3W

●使用环境：温度 -10~+60℃ 湿度 0~90%RH

4. 操作方法

4.1 基本显示状态

仪表上电后，仪表上显示窗口显示测量值（PV），下显示窗口显示给定值（SV）。该显示状态为仪表的基本显示状态。输入的测量信号超出量程时（如热电偶断线时），则上显示窗交替显示“orAL”字样及测量上限或下限值，此时仪表将自动停止控制输出。

仪表面板上按不同尺寸分别有 6~10 个指示灯，其中 OP1 用于指示控制输出，AL1、AU2 分别对应报警输出动作，其余指示灯本系列仪表不用。

4.2 改变设定温度

在基本显示状态下，如果参数锁没有锁上，可通过按<左>、<下>、<上>键来修改下显示窗口显示的设定温度控制值。按<下>键减小数据，按<上>键增加数据，可修改数值位的小数点同时闪动（如同光标）。按键并保持不放，可以快速地增加 / 减少数值，并且速度会随小数点会右移自动加快（3 级速度）。而按<左>键则可直接移动修改数据的位置（光标），按<上>或<下>键可修改闪动位置的数值，操作快捷。给定值可设置的最大数受参数 SPL 及 SPH 参数限制，出厂时，该限制范围是 0~400℃。



按<左>键可减少数据；按键并保持不放，可以快速地减少数值。



按<右>键可增加数据；按键并保持不放，可以快速地增加数值。



按<中>键则可直接移动修改数据的位置（光标）。

4.3 自整定 (AT) 操作

采用 AI 人工智能 PID 方式进行控制时，可进行自整定（AT）操作来确定 PID 调节参数。在基本显示状态下按<左>键并保持 2 秒，将出现 At 参数，按<上>键将下显示窗的 oFF 修改 on，再按<中>键确认即可开始执行自整定功能。在基本显示状态下仪表下显示窗将闪动显示 At 字样，此时仪表执行位式调节，经 2 个振荡周期后，仪表内部微处理器可自动计算出 PID 参数并结束自整定。如果要提前放弃自整定，可再按<左>键并保持约 2 秒钟调出 At 参数，将 on 设置为 oFF 后按<中>键确认即可。

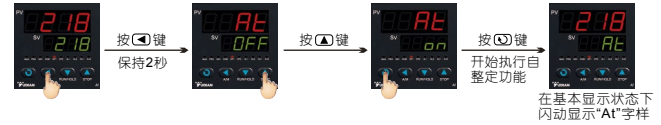
注 1：AI-218 采用先进的综合了 AI 人工智能技术的 PID 调节算法（简称

APID），解决了标准 PID 算法容易超调的问题，控制精度高。

注 2：系统在不同给定值下整定得出的参数值不完全相同，执行自整定功能前，应先将给定值 SV 设置在最常用值或是中间值上，如果系统是保温性能好的电炉，给定值应设置在系统使用的最大值上，自整定过程中禁止修改 SV 值。视不同系统，自整定需要的时间可从数秒至数小时不等。

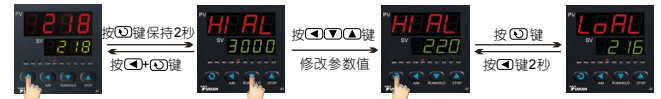
注 3：位式调节回差参数 CHYS 的设置对自整定过程也有影响，一般 CHYS 的设定值越小自整定参数准确度越高。但 CHYS 值如果过小则可能因输入波动引起位式调节的误动作，这样反而可能整定出彻底错误的参数，推荐 CHYS=2.0。

注 4：自整定刚结束时控制效果可能还不是最佳，由于有学习功能，因此使用一段时间后方可获得最佳效果。



5. 设置参数

在基本设置状态下按<中>键并保持约 2 秒钟，即进入现场参数表。按<中>键可显示下一参数。如果参数没有锁上，用<左>、<下>、<上>等键可修改参数值。按<左>键并保持不放，可返回显示上一参数。先按<左>键不放手再按<中>键可退出设置参数状态。如果没有按键操作，约 30 秒钟后会自动退出设置参数状态。设置 Loc=808，可进入系统参数表，如下表。



5.1 参数表

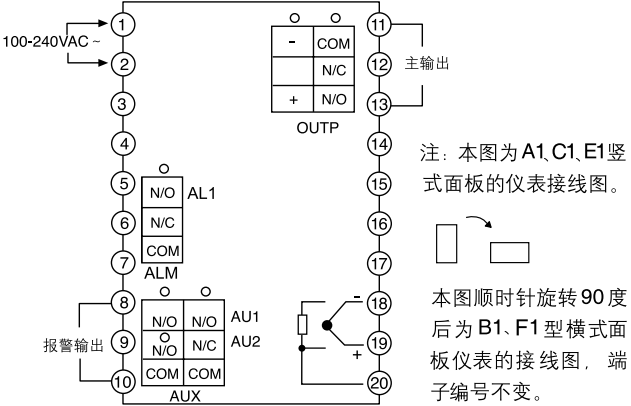
参数代号	参数含义	说明	设置范围	出厂值
HIAL	上限报警	测量值 PV 大于 HIAL 值时仪表将产生上限报警。测量值 PV 小于 HIAL-AHYS 值时，仪表将解除上限报警。 注：每种报警可自由定义为控制 AU1、AU2 等输出口动作，也可以不做任何动作，请参见后文报警输出定义参数 AOP 的说明。		3000
LoAL	下限报警	当 PV 小于 LoAL 时产生下限报警，当 PV 大于 LoAL+AHYS 时解除报警。 注：为避免刚上电时因温度偏低而导致下限报警总是被触发，上电时总是先暂时免除下限报警功能，只有温度升高到 LoAL 以上后，若再低于 LoAL 才产生报警。	-999~+3000	-999
HdAL	偏差上限报警	当偏差（测量值 PV 减给定值 SV）大于 HdAL 时产生偏差上限报警。当偏差小于 HdAL-AHYS 时偏差上限报警解除。设置 HdAL 为最大值时，该报警功能被取消。		3000
LdAL	偏差下限报警	当偏差（测量值 PV 减给定值 SV）小于 LdAL 时产生偏差下限报警。当偏差大于 LdAL+AHYS 时偏差下限报警解除。设置 LdAL 为最小值时，该报警功能被取消。		-999

Loc	参数修改级别	Loc=0, 允许修改现场参数、允许修改给定值及启动自整定 AT 功能。 Loc=1, 允许修改现场参数, 允许修改给定值, 但禁止启动自整定 AT 功能。 Loc=2, 允许修改现场参数, 禁止修改给定值及启动自整定 AT 功能; Loc=4~255, 不允许修改 Loc 以外的其它任何参数, 也禁止全部快捷操作。 设置 Loc=808, 再按  确认, 可进入系统参数表。	0~255	0
AHYS	报警回差	又名死区、滞环, 用于避免因测量输入值波动而导致报警频繁产生 / 解除。	0~200	2
AOP	报警输出定义	AOP 用于定义 HIAL、LoAL、HdAL 及 LdAL 报警的输出位置, 如下: $AOP = \frac{0}{LdAL} \frac{4}{HdAL} \frac{0}{LoAL} \frac{3}{HIAL};$ 数值范围是 0~4, 0 表示不从任何端口输出该报警, 1 表示该报警由 AL1 输出, 3、4 分别表示该报警由 AU1 及 AU2 输出, 允许不同报警从同一个位置输出。 例如: AOP=0403, 则表示 HIAL 由 AU1 输出; HdAL 由 AU2 输出; LoAL、LdAL 不输出。	0~4444	依据所安装模块设置
Ctrl	控制方式	onoF, 采用位式调节 (ON-OFF), 只适合要求不高的场合进行控制时采用。 APId, 采用 AI 人工智能 PID 调节, 具备无超调高精度控制效果。 nPid: 采用标准 PID 调节, 并有抗饱和积分功能。	onoF/ APId	APId
Act	正 / 反作用	rE, 为反作用调节方式, 输入增大时, 输出趋向减小, 如加热控制。 dr, 为正作用调节方式, 输入增大时, 输出趋向增大, 如制冷控制。 rEbA, 反作用调节方式, 并且有上电免除下限报警及偏差下限报警功能。 drbA, 正作用调节方式, 并且有上电免除上限报警及偏差上限报警功能。	rE dr rEbA drbA	rE
P	比例带	P 为定义 APID 及 PID 调节的比例带, 单位为℃或°F, 而非采用量程的百分比。 注: 通常都可采用 At 功能确定 P、I、D 及 Ctl 参数值, 但对于熟悉的系统, 比如成批生产的加热设备, 可直接输入已知的正确的 P、I、D、Ctl 参数值。	1~999	30
I	积分时间	定义 PID 调节的积分时间, 单位是秒, I=0 时取消积分作用。	0~9999 秒	100
d	微分时间	定义 PID 调节的微分时间, 单位是 0.1 秒。d=0 时取消微分作用。	0~999.9 秒	50.0
Ctl	输出周期	采用 SSR 或可控硅输出时一般设置为 0.5~3.0 秒。当输出采用继电器开关时, 短的控制周期会缩短机械开关的寿命或导致冷 / 热输出频繁转换启动, 周期太长则使控制精度降低, 因此一般在 15~40 秒之间, 建议 Ctl 设置为微分时间 (基本应等于系统的滞后时间) 的 1/4~1/10 左右。	0.5~120 秒	2.0 或 20
CHYS	位式调节回差	用于避免 ON-OFF 位式调节输出继电器频繁动作。如加热控制时, 当 PV 大于 SV 时继电器关断, 当 PV 小于 SV-CHYS 时输出重新接通。	0~200	2

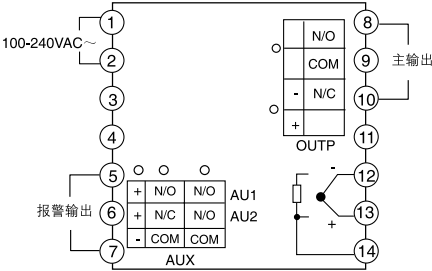
InP	输入规格	InP 用于选择输入规格，其数值对应的输入规格如下：				0~21	0
		InP	输入规格	InP	输入规格		
		0	K	1	S		
		2	R	3	备用		
		4	E	5	J		
		6	备用	7	N		
8-20	备用	21	Pt100				
dPt	分辨率	“0” 表示显示分辨率为 1℃或°F，“0.0”为 0.1℃或°F。				0/0.0	0.0
Scb	主输入 平移 修正	Scb 参数用于对输入进行平移修正，以补偿传感器、输入信号、或热电偶冷端自动补偿的误差 PV 补偿后 = PV 补偿前 + Scb。 注：一般应设置为 0，不正确的设置会导致测量误差。				-200~ +400	0
FILT	输入数字 滤波	FILT 决定数字滤波强度，设置越大滤波越强，但测量数据的响应速度也越慢。在测量受到较大干扰时，可逐步增大 FILT 使测量值瞬间跳动小于 2~5 个字即可。当仪表进行计量检定定时，应将 FILT 设置为 0 或 1 以提高响应速度。				0~40	1
Fru	电源频率及温 度单位 选择	50C 表示电源频率为 50Hz，输入对该频率有最大抗干扰能力；温度单位为℃。 50F 表示电源频率为 50Hz，输入对该频率有最大抗干扰能力；温度单位为°F。 60C 表示电源频率为 60Hz，输入对该频率有最大抗干扰能力；温度单位为℃。 60F 表示电源频率为 60Hz，输入对该频率有最大抗干扰能力；温度单位为°F。					50C
AF	高级功能代码 (仅特殊版本有此功能， 下单前需备注)	AF 参数用于选择高级功能，计算方法如下： AF=A×1+B×2+E×16 A=0，HdAL 及 LdAL 为偏差报警；A=1，HdAL 及 LdAL 为绝对值报警，这样仪表可分别拥有 2 路绝对值上限报警及绝对值下限报警。 B=0，报警及位式调节回差为单边回差；B=1，为双边回差。 E=0，HIAL 及 LOAL 分别为绝对值上限报警及绝对值下限报警；E=1，HIAL 及 LOAL 分别改变为偏差上限报警及偏差下限报警，这样有 4 路偏差报警。 注：若非专家级别用户，请设置该参数为 0。				0~255	
SPL	SV 下限	SV 允许设置的最小值。				-999~	0
SPH	SV 上限	SV 允许设置的最大值。				+3000	40

6. 接线方法

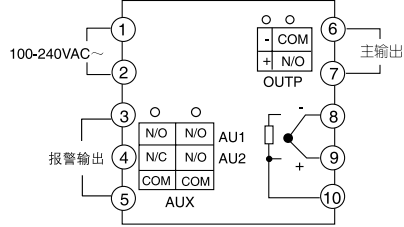
A1、B1、C1、E1、F1 型仪表尺寸接线图:



D 型面板仪表 (72mmX72mm) 接线图如下:



D1/D2 型面板仪表 (48mmX48mm) 接线图如下:



注 1: 热电偶应用补偿导线直接接入仪表后盖输入端子上, 中间不得转用普通导线连接, 并注意补偿导线型号与极性的正确。

注 2: 外接的固态继电器 (SSR) 应使用输入与输出之间隔离耐压大于 2300V 的产品 (CE 认证的安全要求)。

注: 因技术升级或特殊订货等原因, 仪表随机接线图如与本说明书不符, 请以随机接线图为准。