

AI-208 型人工智能温度控制器 使用指南 (V9.3)



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 范围电源，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，输出支持固态继电器电压及继电器输出，交货迅速且维护方便。
- 采用具备自整定 (AT) 功能的人工智能调节算法，控制准确且无超调。
- 具备先进的快速自整定 (AAT) 功能，可在加热炉首次使用通电时启动，无需传统 AT 的振荡控制即可快速完成 PID 参数自整定，对于多数控制系统可大大节约调试时间。
- “发烧”级硬件设计，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 6KV/5KHz 的群脉冲抗干扰实验。

2. 型号定义

AI-208 仪表型号由 4 部分组成，如下：

AI-208	A1	G1	L0
①	②	③	④

- ① 表示仪表型号**
AI-208 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℃
- ② 表示仪表面板尺寸规格**
A1 面板 96×96mm，开口 92×92mm，插入深度 70mm
D 面板 72×72mm，开口 68×68mm，插入深度 70mm
D21 面板 48×48mm，开口 45×45mm，插入深度 80mm
D62 面板 48×48mm，开口 45×45mm，插入深度 67mm
E1 面板 48×96mm (宽×高)，开口 45×92mm，插入深度 70mm
F1 面板 96×48mm (宽×高)，开口 92×45mm，插入深度 70mm
- ③ 表示仪表主输出 (OP1) 安装的规格**
L1 表示为继电器输出，规格为 2A/250VAC，低线圈功耗节能环保长寿命型，常开端具备压敏电阻火花吸收功能
G1 表示为标准型 SSR 电压输出，5VDC/30mA，节能环保型，无隔离
G 表示为 12VDC/20mA 的 SSR 电压输出，光电隔离型
- ④ 表示仪表报警辅助位置 (AUX) 安装的模块规格，可提供 1 路或 2 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+常闭端的继电器模块，规格为 2A/250VAC，支持 AU1 报警输出，普通经济型继电器
L3 表示安装二路常开继电器模块，规格为 2A/250VAC，节能环保型，可支持 AU1 及 AU2 两路报警输出

3. 技术规格

- 输入规格**：K、S、R、T、E、J、N、Pt100
- 测量范围**：
K(0~1300℃)、S(0~1700℃)、R(0~1600℃)、T(-200~+350℃)、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) 功能的人工智能 PID 调节
- 输出规格**：
L1 继电器触点开关输出 (常开)：250VAC/2A 或 30VDC/2A
G1 SSR 电压输出：5VDC/30mA
G SSR 电压输出：12VDC/20mA
- 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**：≤0.3W (无输出或报警时，有输出动作时相应增加输出所需能耗)
- 使用环境**：温度 -10~+60℃ 湿度 0~90%RH

4. 操作方法

4.1 改变设定温度

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)，则上显示窗口交替显示“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，闪烁功能会受 AdIS 参数影响。

仪表面板上按不同尺寸分别有 5 个指示灯，其中 OP1 用于指示控制输出，AU1、AU2 分别对应报警输出动作，PRG 指示程序运行状态，其余指示灯本系列仪表不用。

4.2 程序设定

上显示窗显示测量值的状态下，按 (◀) 键进行程序设置状态，首先显示 SP1 为给定值，可通过 (◀)、(▼)、(▲) 键修改下显示窗的设定温度值。再按 (⏻) 键显示 t1 为程序运行时间，通过 (◀)、(▼)、(▲) 修改。

4.3 运行控制

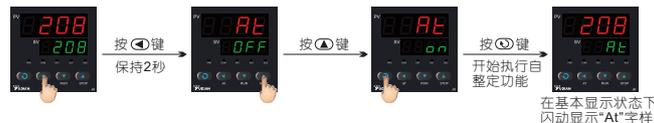
上显示窗显示测量值的状态下，按 (▼) 键并保持 2 秒使仪表下显示窗显示“run”可使仪表进入运行状态。按 (▲) 并保持 2 秒使仪表闪烁“stop”可使仪表进入停止状态。

4.4 准备功能

启动程序时，程序便开始计时，若不希望升温阶段就开始计时，则需使用准备功能，启动准备功能后测量值的偏差大于偏差报警值 (HdAL 及 LdAL) 时，仪表并不立即进行偏差报警，此时程序暂停计时，直到正负偏差符合要求后再开始计时。

4.5 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 (◀) 键并保持 2 秒，将出现 At 参数，按 (▲) 键将下显示窗的 oFF 修改为 on，再按 (⏻) 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烁显示“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 (◀) 键并保持约 2 秒钟调出 At 参数，并将 on 设置为 oFF 再按 (⏻) 键确认即可。若需要执行快速自整定 (AAT) 操作，可以将 At 参数设置为 AAT 即可启动。



注 1：系统在不同给定值下自整定 At 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 2：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 3：快速自整定 AAT 应在加热器尚未开始升温时启动，若加热器已经升到一定温度则 AAT 效果越差。快速自整定 AAT 无需传统的周期振荡，系统分析加热器升温曲线来确定 PID 参数，若成功相对传统 AT 可以大大节约调试时间。若 AAT 还未自动完成仪表就退出满功率输出状态，则 AAT 失败，终止自整定，并不会修改 PID 参数，此时可以启动传统自整定 AT 来整定参数。若 AAT 快速自整定后控制效果不理想，可以再执行一次传统自整定 AT。

5. 设置参数

在基本显示状态下按 (⏻) 键并保持约 2 秒钟，即进入现场参数表。按 (⏻) 键可显示下一参数。如果参数没有锁上，用 (◀)、(▼)、(▲) 等键可修改参数值。按 (◀) 键并保持不放，可返回显示上一参数。先按 (◀) 键不放接着再按 (⏻) 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。



6. 参数表

参数代号	参数含义	说明	设置范围
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。	-999~+3200℃ 或 -9990~+32000 单位
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~+3200℃ 或 -9990~+32000 单位
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。	-999~+3200℃ 或 -9990~+32000 单位
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~+3200℃ 或 -9990~+32000 单位
Loc	参数修改级别	Loc=0，允许修改现场参数、允许在基本显示状态下直接修改给定值； Loc=1，禁止修改现场参数、允许在基本显示状态下直接修改给定值； Loc=2~3，允许修改现场参数，但禁止在基本显示状态下直接修改给定值； 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。	0~9999
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。	0~999.9℃ 或 0~+9999 单位
AdIS	报警指示	OFF，报警时在下显示器不显示报警符号。 on，报警时在下显示器同时交替显示报警符号以作为提醒，推荐使用。 FOFF，备用。 Aon，备用。	0~999.9℃ 或 0~+9999 单位

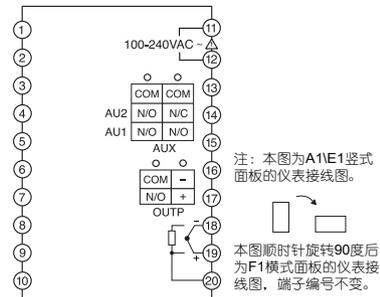
AOP	报警输出定义	<p>AOP 用于定义 HIAL、LOAL、HdAL 及 LdAL 报警的输出位置，如下： $AOP = \frac{C}{HdAL + LdAL} \frac{B}{LoAL} \frac{A}{HIAL}$ A、B 数值范围是 0-2，0 或其它数表示不从任何端口输出该报警，1、2 分别表示该报警由 AU1 及 AU2 输出。 C 数值定义如下表：</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>C</th> <th>HdAL</th> <th>LdAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>无</td><td>无</td></tr> <tr><td>1</td><td>AU1</td><td>无</td></tr> <tr><td>2</td><td>AU2</td><td>无</td></tr> <tr><td>5</td><td>AU1</td><td>AU1</td></tr> <tr><td>6</td><td>AU2</td><td>AU1</td></tr> <tr><td>7</td><td>无</td><td>AU1</td></tr> <tr><td>8</td><td>无</td><td>AU2</td></tr> <tr><td>9</td><td>AU1</td><td>AU2</td></tr> </tbody> </table> <p>例如：AOP=901，则表示：HIAL、HdAL 从 AU1 输出，LdAL 从 AU2 输出。</p>	C	HdAL	LdAL	0	无	无	1	AU1	无	2	AU2	无	5	AU1	AU1	6	AU2	AU1	7	无	AU1	8	无	AU2	9	AU1	AU2	0~999
C	HdAL	LdAL																												
0	无	无																												
1	AU1	无																												
2	AU2	无																												
5	AU1	AU1																												
6	AU2	AU1																												
7	无	AU1																												
8	无	AU2																												
9	AU1	AU2																												
Ctrl	控制方式	<p>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，并有抗饱和和积分功能。</p>																												
Srun	运行状态	<p>run，运行控制状态。 StoP，停止状态，下显示器闪烁显示“StoP”。 HoLd，保持运行控制状态。禁止从面板执行运行或停止操作。</p>																												
Act	正/反作用	<p>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。</p>																												
At	自整定	<p>OFF，自整定 At 功能处于关闭状态。 on，启动 PID 及 Ctl 参数自整定功能，自整定结束后会自动返回 FOFF。 FOFF，自整定功能处于关闭状态，且禁止从面板操作启动自整定。 AAt，快速自整定功能，自整定结束后自动返回 OFF。</p>																												
P	比例带	<p>P 为定义 APID 及 PID 调节的比例带，单位为 C 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。</p>	0.1~3200																											
I	积分时间	<p>定义 PID 调节的积分时间，单位是秒，I=0 时取消积分作用。</p>	0~9999 秒																											
d	微分时间	<p>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。</p>	0~3200 秒																											
Ctl	输出周期	<p>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。</p>	0.1~300 秒																											
CHYS	位式调节回差	<p>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。</p>	0~999.9℃ 或 0~+9999 单位																											

InP	输入规格	<p>InP 用于选择输入规格，其数值对应的输入规格如下：</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>InP</th> <th>输入规格</th> <th>InP</th> <th>输入规格</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>K</td><td>1</td><td>S</td></tr> <tr><td>2</td><td>R</td><td>3</td><td>T</td></tr> <tr><td>4</td><td>E</td><td>5</td><td>J</td></tr> <tr><td>6</td><td>备用</td><td>7</td><td>N</td></tr> <tr><td>8-20</td><td>备用</td><td>21</td><td>Pt100</td></tr> </tbody> </table>	InP	输入规格	InP	输入规格	0	K	1	S	2	R	3	T	4	E	5	J	6	备用	7	N	8-20	备用	21	Pt100	
InP	输入规格	InP	输入规格																								
0	K	1	S																								
2	R	3	T																								
4	E	5	J																								
6	备用	7	N																								
8-20	备用	21	Pt100																								
dPt	分辨率	<p>“0”表示显示分辨率为 1℃或°F，“0.0”为 0.1℃或°F。</p>	0/0.0																								
Scb	主输入平移修正	<p>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。</p>	-999 ~+400℃ 或 -9990 ~+4000 单位																								
Filt	输入数字滤波	<p>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。</p>																									
Fru	电源频率及温度单位选择	<p>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。</p>																									
AF	高级功能代码	<p>AF 参数用于选择高级功能，计算方法如下： $AF = A \times 1 + B \times 2 + E \times 16$ 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。</p>	0~255																								
bAud	COMM 功能选择	<p>bAud 参数默认 9600，可由 bAud 参数设置将 COM 口作为其它功能使用： bAud=3，将 COMM/AUX 口作为 AUX 使用。</p>																									
SPL	SV 下限	<p>SV 允许设置的最小值。</p>	-999~+3200℃ 或 -9990																								
SPH	SV 上限	<p>SV 允许设置的最大值。</p>	~+32000 单位																								
Pno	定时模式	<p>设置 Pno=0 时，为恒温模式；设置 Pno=1 时，可设定控温时间长度，到达设项时间后自动进入停止状态。</p>	0~1																								
PonP	上电自动运行模式	<p>Cont，停电前为停止状态则继续停止，否则在仪表通电后继续在原终止处执行。 StoP，通电后无论出现何种情况，仪表都进入停止状态。 run1，停电前为停止状态则继续停止，否则来电后都自动从头开始运行程序。 dAST，在通电后如果没有偏差报警则程序继续执行，若有偏差报警则停止运行。 HoLd，仪表在运行中停电，来电后无论出现何种情况，仪表都进入暂停状态。但如果仪表停电前为停止状态，则来电后仍保持停止状态。</p>																									
PAF	程序运行模式	<p>PAF 参数用于选择程序控制功能，其计算方法如下： $PAF = A \times 1 + C \times 4 + F \times 32$ A=0，准备功能 (rdy) 无效；A=1，准备功能有效。 C=0，程序时间以分为单位；C=1，时间以小时为单位。 F=0，标准运行模式；F=1，程序运行时执行 RUN 操作将进入暂停 (Hold) 状态。</p>																									

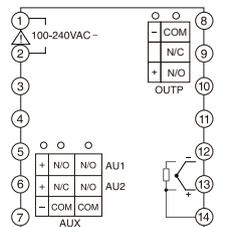
7. 接线方法

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。

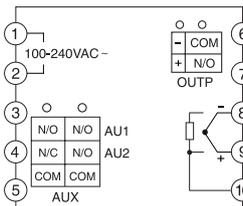
A1、E1、F1 型仪表尺寸接线图：



D 型面板仪表 (72mmX72mm) 接线图如下：



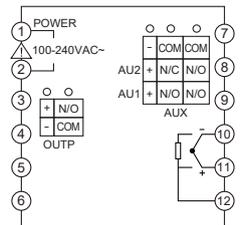
D21 型面板仪表 (48mmX48mm) 接线图如下：



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)。

D62 型面板仪表 (48mmX48mm) 接线图如下：



关注公众号 获取技术支持