



## AI-508 型人工智能温度控制器

### 使用指南

(V7.0)



## 1. 主要特点

- 操作简便、易学易用。
- 全球通用的 100~240VAC 输入范围开关电源或 24VDC 电源供电
- 输入可自由选择热电偶或热电阻，内含非线性校正表格，测量准确。
- 采用具备自整定（AT）功能的 AI 人工智能调节算法，控制准确且无需人工调整参数。
- 采用先进的模块化结构，输出规格丰富，交货迅速且维护方便。
- 广泛应用于塑料机械、食品机械、包装机械、加热炉等行业。
- 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

AI-508 仪表型号由 5 部分组成，如下：

AI-508	A	G	L2	L2
①	②	③	④	⑤

① 表示仪表型号为 AI-508 型

② 表示仪表面板尺寸规格

- A 面板 96×96mm，开口 92×92mm，插入深度 100mm  
B 面板 160×80mm（宽×高），开口 152×76mm，插入深度 100mm  
C 面板 80×160mm（宽×高），开口 76×152mm，插入深度 100mm  
D 面板 72×72mm，开口 68×68mm，插入深度 95mm  
D2 面板 48×48mm，开口 45×45mm，插入深度 95mm  
E 面板 48×96mm（宽×高），开口 45×92mm，插入深度 100mm  
F 面板 96×48mm（宽×高），开口 92×45mm，插入深度 100mm

③ 表示仪表主输出（OUTP）安装的模块规格

- L1 表示为国产优质继电器输出，规格为 2A/250VAC，大体积，仅常开端具备火花吸收功能  
L4 表示为小体积大容量继电器（进口 OMRON G6C）触点开关输出，规格为 2A/250VAC，常开端具备火花吸收功能  
G 表示为 SSR 电压输出，规格为 12VDC/30mA  
W1 表示为无触点可控硅开关输出，适合驱动 80A 以下交流接触器，干扰低，长寿命  
K1 表示为可控硅过零触发电输出，（仅 1 路触发电输出，适合单相电源）  
K3 表示为三相可控硅过零触发电输出，可触发 5~500A 的双向可控硅、2 个

单向可控硅反并联连接或可控硅功率模块

④ 表示仪表报警（ALM）安装的模块规格，可作为第一路报警输出。

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 AL1 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 AL1 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 AL1 及 AL2 两路报警输出

⑤ 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

注 1：对于 D2 尺寸仪表受体积限制，当 AUX 位置安装 L3 或 L1 模块时，OUTP 位置不能安装 L1 大体积模块，可用 L4 替代。

注 2：D、D2 尺寸仪表无法安装 K3 模块；D2 没有 ALM 模块插座；D 在 ALM 位置无法安装 L3 双路继电器输出模块。

## 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(0~1650℃)、E(0~800℃)

J(0~1000℃)、N(0~1300℃)、Pt100(-200~+800℃)

● 测量精度：0.3 级 (0.3%FS±1℃)

● 测量显示分辨率：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 (无需人工调节 PID 参数)

● 输出规格：模块化，L1、G、W1、K1、K3 等多种模块

● 报警功能：上限报警及正偏差报警功能，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. 面板说明

① 上显示窗，显示测量值 PV、参数名称等

② 下显示窗，显示给定值 SV、报警代号、参数值等

③ 设置键，用于进入参数设置状态，确认参数修改等

④ 数据移位键（启动自整定）

⑤ 数据减少键（兼运行 / 暂停操作）

⑥ 数据增加键（兼停止操作）

⑦ 其中 MAN、PRG 灯本型号产品不用；OP1、AL1、AL2、AU1、AU2 等分别对应模块输出动作。

注：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），则下显示窗交替显示“orAL”字样，此时仪表将自动停止控制输出。

## 5. 操作说明

### 5.1 设置给定值 (SV)

在基本显示状态下，如果参数锁没有锁上，可通过按  $\leftarrow$ 、 $\nabla$  或  $\triangle$  键来修改下显示窗口显示的设定温度控制值。AI 仪表同时具备数据快速增减法和小数点移位法。按  $\nabla$  键减小数据，按  $\triangle$  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右移自动加快（3 级速度）。而  $\leftarrow$  按键则可直接移动修改数据的位置（光标），按  $\nabla$  或  $\triangle$  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 HIAL（上限报警）值的限制，例如：当参数 HIAL 设置为 400℃，则给定值的最大设置值为 400℃。

### 5.2 设置参数

在基本设置状态下按  $\rightarrow$  键并保持约 2 秒钟，即进入参数表设置状态。在参数设置状态下按  $\rightarrow$  键，仪表将依次显示各参数，例如上限报警值 HIAL、参数锁 Loc 等。如果参数没有锁上，用  $\leftarrow$ 、 $\nabla$ 、 $\triangle$  等键可修改参数值。按  $\leftarrow$  键并保持不放，可返回显示上一参数。先按  $\leftarrow$  键不放接着再按  $\rightarrow$  键可退出设置参数状态。如果没有按键操作，约 30 秒钟后会主动退出设置参数状态。

### 5.3 自整定 (AT) 操作

采用 AI 人工智能方式进行控制且仪表在首次使用时，需要进行一次自整定（AT）操作，方能获得满意的控制效果。AI 人工智能控制是采用模糊规则进行 PID 调节的一种新型算法，能在调节中自动学习和记忆被控制对象的部分特征以使效果最优化，具有无超调、高精度、参数确定简单、对复杂对象也能获得良好的控制效果等特点。使用位式（on/off）方式进行控制时，不需要进行自整定操作。

启动方法：初次启动自整定时，按  $\leftarrow$  键并保持约 2 秒，此时仪表下显示窗将闪动显示 At 参数，表明仪表已进入自整定状态。自整定时，仪表要执行 2 个周期的位式调节，仪表内部微处理器根据位式控制产生的振荡，分析其周期、幅度及波型来自动计算出 PID 参数。如果在自整定过程中要提前放弃自整定，可再按  $\leftarrow$  键并保持约 2 秒钟，使仪表下显示器停止闪动 At 参数即可。视不同系统，自整定需要的时间可以从数秒至数小时不等。仪表在自整定成功结束后，会将参数 Ctrl 设置为 3（出厂时为 1）或 4，这样今后无法从面板再按  $\leftarrow$  键启动自整定，可以避免人为的误操作再次启动自整定。已启动过一次自整定功能的仪表如果今后还要启动自整定时，可以用将参数 Ctrl 设置为 2 的方法进行启动（参见后文“参数功能”说明）。

注 1：系统在执行自整定功能前，应先将给定值 SV 设置在最常用值或是中间值上，再执行启动自整定的功能，通常自整定进行时，加热动作时间在 10~80% 范围内时，都能取得满意的自整定效果，如果加热动作时间不在 10~80% 范围内时，不仅会导致较长的整定时间，而且也可能无法获得满意的效果，这时应修改给定值以满足要求。如果加热动作时间小于 10%，应提高给定值，加热动作时间大于 80% 时，应降低给定值。

注 2：自整定启动后，请勿再修改给定值，否则可能影响自整定准确性。

注 3：如果温度应干扰而波动大，也会影响自整定准确性，除检查布线降低干扰外，也可适当加大数字滤波值来降低干扰。

注 4：自整定结束后，通常控制升温带有弱超调（约 1~3℃）特性，这是考虑到通常应用下传感器（热电偶或铂电阻）位于加热板和被加热部件之间，少量超调能使被加热部件实际温度（通常升温比热电偶 / 热电阻要滞后）更快地达到设定温度，以节约能源和时间。

6. 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-dF 值时，仪表将解除上限报警。设置 HIAL 到其最大值 (9999) 可避免产生报警作用。	-1999~9999℃	9999
dHAL	正偏差报警	当偏差 (测量值 PV 减给定值 SV) 大于 dHAL 时产生正偏差报警。当偏差小于 dHAL- dF 时正偏差报警解除。设置 dHAL=999.9℃ 时，正偏差报警功能被取消。	-199.9~999.9℃	999.9
dF	回差 (死区、滞环)	<p>回差用于避免因测量输入值波动而导致位式调节频繁通断或报警频繁产生 / 解除。</p> <p>例如：dF 参数对上限报警控制的影响如下，假定上限报警参数 HIAL 为 800℃，dF 参数为 2.0℃：</p> <p>(1) 当测量温度值大于 800℃ 时，仪表上限报警电器 (AL1) 动作。</p> <p>(2) 仪表在上限报警状态时，则测量温度值小于 798℃ (HIAL-dF) 时，仪表才解除报警状态。继电器 AL1 复位。</p> <p>对采用位式调节而言，假定给定值 SV 为 800℃，dF 参数设置为 2.0℃，则：</p> <p>(1) 当测量温度值大于或等于 800℃ 时，OUT 继电器断开，停止加热。</p> <p>(2) 停止加热时，则测量温度值小于 798℃ (SV-dF) 时，才重新接通进行加热。</p> <p>采用位式调节时，dF 值越大，通断周期越长，控制精度越低。反之，dF 值越小，通断周期越短，控制精度较高。但会使继电器或接触器等机械开关寿命降低。</p>	0~200.0℃	2.0℃
Ctrl	控制方式	<p>Ctrl=0，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。</p> <p>Ctrl=1，采用 AI 人工智能调节，该设置下，允许从面板启动执行自整定功能。</p> <p>Ctrl=2，启动自整定 (AT) 参数功能，自整定结束后会自动设置为 3 或 4。</p> <p>Ctrl=3，采用 AI 人工智能调节，自整定结束后，仪表自动进入该设置，该设置下不允许从面板启动自整定参数功能。以防止误操作重复启动自整定。</p> <p>Ctrl=4，该方式下与 Ctrl=3 时基本相同，适合极快速变化的温度 (每秒变化 200℃ 以上) 下的控制，自整定功能可自动将 Ctrl 设置为 3 或 4。</p>	0~4	1

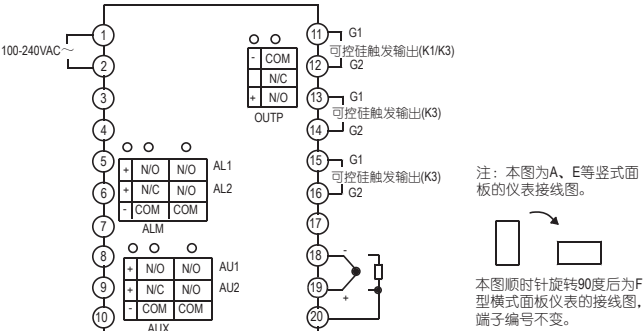
Ctl	输出周期	Ctl 参数值可在 0.5~125 秒 (0 表示 0.5 秒) 之间设置。如果采用 SSR (固态继电器) 或可控硅做输出执行器件, 控制周期可取短一些 (一般为 0.5~2 秒), 可提高控制精度。采用继电器开关输出时, 短的输出周期虽控制精度高, 但会相应缩短机械开关的寿命, 太长的输出周期可延长继电器寿命, 但太长将使控制精度降低, 应根据需要选择一个能二者兼顾的值, 一般情况下可设置 Ctrl=15~45 秒。	0~120 秒	2 秒																								
Sn	输入规格	<div>Sn 用于选择输入规格, 其数值对应的输入规格如下:</div> <table><tr><td>Sn</td><td>输入规格</td><td>Sn</td><td>输入规格</td></tr><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>备用</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></table>	Sn	输入规格	Sn	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	0~21	0
Sn	输入规格	Sn	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																									
Sc	输入平移修正	Sc 参数用于对输入进行平移修正。以补偿传感器或输入信号本身的误差, 对于热电偶信号而言, 当仪表冷端自动补偿存在误差时, 也可利用 Sc 参数进行修正。例如: 假定输入信号保持不变, Sc 设置为 0.0℃ 时, 仪表测定温度为 500.0℃, 则当仪表 Sc 设置为 10.0 时, 则仪表显示测定温度为 510.0℃。该参数仅当用户认为测量需要重新校正时才进行调整。	-199.9~+400.0℃	0.0																								
dL	输入数字滤波	设置滤波强度。当因输入干扰而导致数字出现跳动时, 可采用数字滤波将其平滑。0 没有任何滤波, 1 只有去中间值滤波, 可滤除偶发性的动脉干扰, 2-20 同时有取中间值滤波和积分滤波。dL 越大, 测量值越稳定, 但响应也越慢。一般在测量受到较大干扰时, 可逐步增大 dL 值。调整使测量值瞬间跳动小于 1℃。在实验室对仪表进行计量检定时, 则应将 dL 设置为 0 或 1 以提高相应速度。	0~40	1																								
Loc	参数修改级别	Loc=0, 允许修改现场参数、给定值。 Loc=1, 可显示查看参数, 不允许修改, 但允许设置给定值 Loc=2, 可显示查看参数, 不允许修改, 也不允许设置给定值。	0~9999																									

注：通常情况下仪表出厂时被设置成上限报警驱动 AL1 动作，正偏差报警驱动 AU1 动作 (ALP=5533)，但 D2 表无 AL1 输出而只有 AUX 模块，若只选装一个报警继电器输出 (L1 或 L2)，则 HIAL 及 HdAL 被设置为则共用一路报警输出 (AU1, ALP=5555)，若安装二路报警继电器模块 (L3)，则 HIAL 及 dHAL 分别从 AU2 及 AU1 输出 (ALP=5566)。专家级客户也可以透过设置仪表内部的 ALP 及 EP 参数，实现该表报警输出位置及增加下限报警及负偏差报警及屏蔽部分高级功能，详情可向供应商查询。

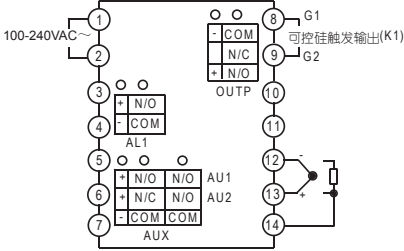
7. 接线方法

不同分度号的热电偶采用的热电偶补偿导线不同，补偿导线应直接接到仪表后盖的接线端子上，中间不能转成普通导线，否则会产生测量误差。

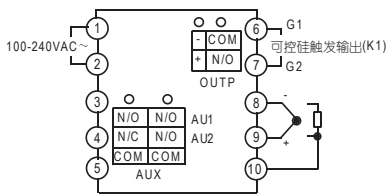
A、E、F 型仪表接线端子图如下：



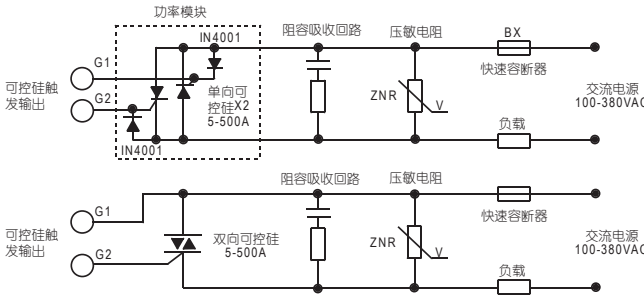
D 型面板仪表 (72mmX72mm) 接线图如下：



D2 型面板仪表 (48mmX48mm) 接线图如下：



可控硅触发输出接线图



注：一只功率模块包含两个单向可控硅及二级管线路，推荐使用功率模块，使用单向硅比双向硅损耗小、可靠性更高。

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。