AI-509 型人工智能温度控制器

使用指南

(V9.0)

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 输入范围开关电源或 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 5 部分组成，如下：

AI-509	A	G	L0	L0
①	②	③	④	⑤

① 表示仪表型号

AI-509 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

A 面板 96×96mm，开□ 92×92mm，插入深度 100mm
D 面板 72×72mm，开□ 68×68mm，插入深度 95mm
D2 面板 48×48mm，开□ 45×45mm，插入深度 95mm
E 面板 48×96mm（宽 × 高），开□ 45×92mm，插入深度 100mm
F 面板 96×48mm（宽 × 高），开□ 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
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
G 表示为 SSR 电压输出，规格为 12VDC/30mA
W1 表示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输出，（仅 1 路触发输出，适合单相电源）
K3 表示为三相可控硅过零触发输出，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 L0 模块时，OUTP 位置不能安装 L1 大体积模块，可用 L2 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(0~1600℃)、E(0~1000℃)
  J(0~1200℃)、N(0~1300℃)、Pt100(-200 ~ +800℃)
- **测量精度：**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（模块化）：**
  L1 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：12VDC/30mA（用于驱动 SSR 固态继电器）
  W1 可控硅无触点开关输出（常开）：100~240VAC/0.2A（持续），2A（20mS 瞬时，重复周期大于 5S）
  K1 可控硅过零触发输出：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
  K3 三相可控硅过零触发输出：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
- **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. 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
⑥ 数据增加键
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□显示测量值（PV），下显示窗□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。

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 ◁ 、▽ 或 △ 键来修改下显示窗□显示的设定温度控制值。按 ▽ 键减小数据，按 △ 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 ◁ 按键则可直接移动修改数据的位置（光标），按 ▽ 或 △ 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。

5.2 设置参数

在基本设置状态下按 ⊙ 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，可进入系统参数设置状态。

5.3 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 ◁ 键并保持 2 秒，将出现 At 参数，按 △ 键将下显示窗的 oFF 修改 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 ◁ 键并保持约 2 秒钟调出 At 参数，将 on 设置为 oFF 后按 ⊙ 键确认即可。

注 1：AI-509 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。

6. 参数表

6.1 现场参数表（按 ⊙ 键保持 2 秒进入）

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 AL1、AL2、AU1、AU2 等输出端□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~+3000	3000
LoAL	下限报警	当 PV 小于 LoAL 时产生下限报警，当 PV 大于 LoAL+AHYS 时下限报警解除。 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。	-999~+3000	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~+3000	-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，禁止修改现场参数，允许修改给定值，允许启动自整定 AT 功能。 Loc=2~3，允许修改现场参数，禁止修改给定值，但允许启动自整定 AT 功能。 Loc=4~255，不允许修改 Loc 以外的其它任何参数，但允许启动自整定 AT 功能。 设置 Loc=808，再按 ⊙ 确认，可进入系统参数表。	0~255	0

6.2 系统参数表（设置 Loc=808，再按 ⊙ 键可进入）

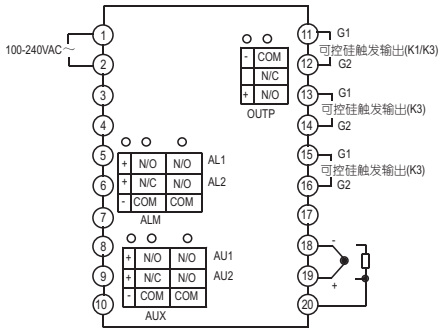
参数代号	参数含义	说 明	设置范围	出厂值
AHYS	报警回差	又名死区、滞环，用于避免因测量输入值波动而导致报警频繁产生 / 解除。	0~200	2
AdIS	报警指示	OFF，报警时在下显示不显示报警符号。 on，报警时在下显示器同时交替显示报警符号以作为提醒，推荐使用。 FoFF，关闭所有报警符号。		on
AOP	报警输出定义	AOP 的 4 位数的个位、十位、百位及千位分别用于定义 HIAL、LoAL、HdAL 和 LdAL 等 4 个报警的输出位置，如下： AOP = 3 3 0 1 LdAL HdAL LoAL HIAL 数值范围是 0-4，0 表示不从任何端口输出该报警，1、2、3、4 分别表示该报警由 AL1、AL2、AU1、AU2 输出。 例如设置 AOP=3301，则表示上限报警 HIAL 由 AL1 输出，下限报警 LoAL 不输出、HdAL 及 LdAL 则由 AU1 输出，即 HdAL 或 LdAL 产生报警均导致 AU1 动作。 注 1：当 AUX 在双向调节系统作辅助输出时，报警指定 AU1、AU2 输出无效。 注 2：若需要使用 AL2 或 AU2，可在 ALM 或 AUX 位置安装 L3 双路继电器模块。	0~4444	3301 或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，标准的 PID 调节算法，并有抗饱和积分功能。	onoF APId	APId
Srun	运行状态	run，运行控制状态。 StoP，停止状态，下显示器闪动显示“StoP”。 HoLd，保持运行控制状态。		HoLd
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，如致冷控制。 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

At	自整定	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。		OFF
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 秒
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 秒
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 秒或 20 秒
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： 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	0~21	0
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
SPL	SV 下限	SV 允许设置的最小值。	-999~+3000	
SPH	SV 上限	SV 允许设置的最大值。		

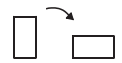
7. 接线方法

不同型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：

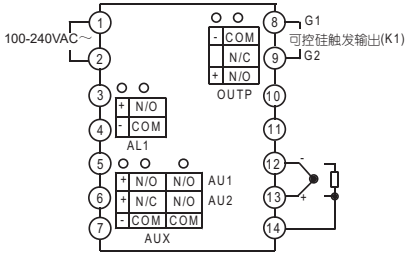


注：本图为A、E等竖式面板的仪表接线图。

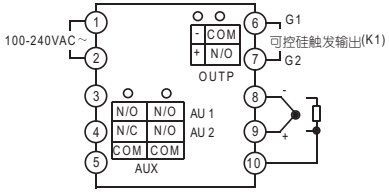


本图顺时针旋转90度后为F型横式面板仪表的接线图，端子编号不变。

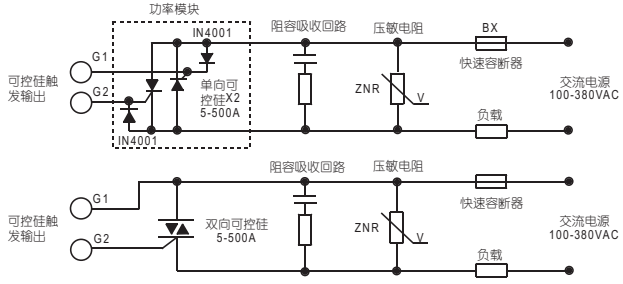
D 型面板仪表（72mmX72mm）接线图如下：



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，仪表随机线图如与本说明书不符，请以随机接线图为准。

扫码查看视频教程

版权所有 © 1994-2022