

AI-216P型人工智能温度控制器 使用说明书



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 操作方法

2.1 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，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。

2.2 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。






2.3 运行控制

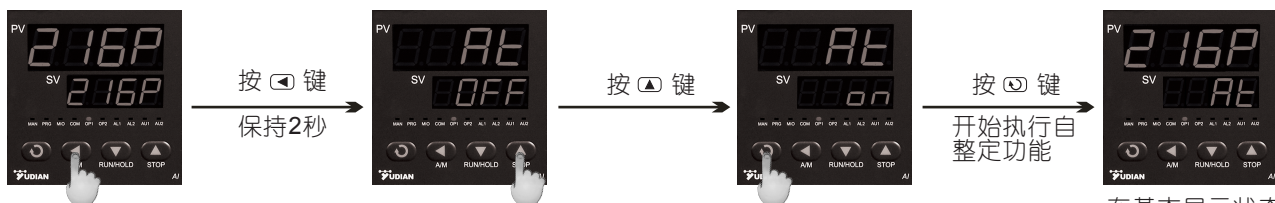
上显示窗显示测量值的状态下，按  键并保持 2 秒使仪表下显示窗显示“run”可使仪表进入运行状态。按  并保持 2 秒使仪表闪烁“stop”可使仪表进入停止状态。

2.4 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。

2.5 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 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，将 on 设置为 oFF 后按  键确认即可。











在基本显示状态下闪烁显示“At”字样

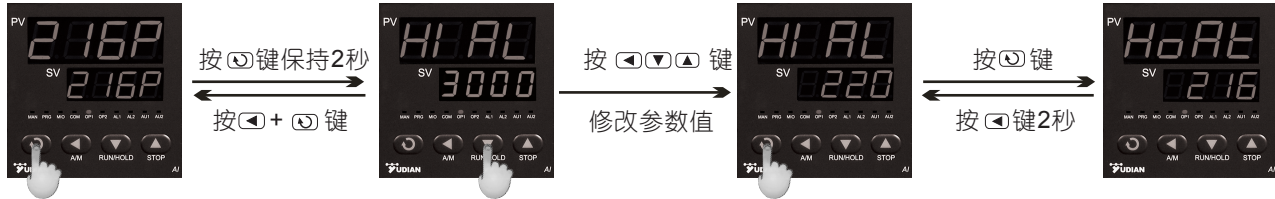
注 1：系统在不同给定值下整定得出的参数值不完全相同，执行自整定功能前，应先将给定值 SV 设置在最常用值或是中间值上，如果系统是保温性能好的电炉，给定值应设置在系统使用的最大值上，自整定过程中禁止修改 SV 值。视不同系统，自整定需要的时间可从数秒至数小时不等。

注 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：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。

3 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。



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。	-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
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： $AOP = \frac{0}{LdAL} \quad \frac{4}{HdAL} \quad \frac{0}{LoAL} \quad \frac{3}{HIAL} ;$ 数值范围是 0~4，0 表示不从任何端口输出该报警，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，并有抗饱和和积分功能。	onoF/APId /nPID	APId
Srun	运行状态	run，运行控制状态，PRG 灯亮。 Stop，停止状态，下显示器闪动显示“Stop”，PRG 灯灭。 HoLd，保持运行控制状态，此时仪表为恒温控制，并且程序计时暂停。	run/stop /Hold	stop
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
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	输入格式	<div>InP 用于选择输入规格，其数值对应的输入规格如下：<table><tr><td>InP</td><td>输入规格</td><td>InP</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></div>	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
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																								
OPH	输出上限	在测量值 PV 小于 OEF 时，限制主输出 OUTP 的最大输出值，输出上限为 100%。	0~100%	100																								
OEF	OPH 有效范围	测量值 PV 小于 OEF 时，OUTP 输出上限为 OPH，而当 PV 大于 OEF 值时，调节器输出不限制，为 100%。 注：该功能用于一些低温时不能满功率加热的场合，例如由于需要烘干炉内水分或避免升温太快，某加热器在温度低于 150℃时只允许最大 30% 的加热功率，则可设置：OEF=150.0（℃），OPH=30（%）。	-999~+3200	3200																								
AF	高级功能代码	AF 参数用于选择高级功能，其计算方法如下： AF=A×1+B×2 +E×16+G×64 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。 G=0，传感器断线导致的测量值增大允许上限报警（上限报警设置值应小于信号量程上限）；G=1，传感器断线导致的测量值增大不允许上限报警，注意该模式下即使正常报警上限报警（HIAL）也会延迟约 30 秒才动作。 注：若非专家级别用户，请设置该参数为 0。	0~255	0																								
SPL	SV 下限	SV 允许设置的最小值。	-999~+3000	0																								
SPH	SV 上限	SV 允许设置的最大值。		400																								
SPr	升温速率限制	若 SPr 被设置为有效，则程序启动时，若测量值低于给定值，将先以 SPr 定义的升温速率限制值升温至首个给定值。在升温速率限制状态下，RUN 灯将闪动。	0~3200℃ / 分钟	0																								
PonP	上电自动运行模式	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（仅 AI-216P），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。		cont																								
EP1-EP8	高级功能代码	可定义 1~8 个现场参数，作为 Loc 上锁后常用的需要现场操作工修改的参数，如果没有或不足 8 个现场参数，可将其值设置为 nonE。																										

4 型号定义

AI-216P 仪表型号由 4 部分组成，如下：

AI-216P	A	G	L2
①	②	③	④

①表示仪表型号

AI-216P 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

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 5VDC/30mA

④表示仪表辅助输出（AUX）安装的模块规格，可作报警输出

N 或不写表示没有安装模块

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，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

5 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：12VDC/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

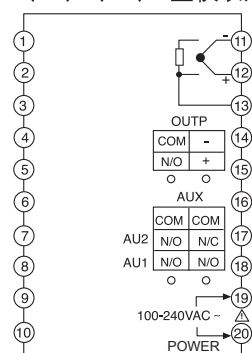
电源：100~240VAC，-15%，+10%/50~60Hz

电源消耗：≤3W

使用环境：温度 -10~+60℃ 湿度 0~90%RH

6 仪表接线图

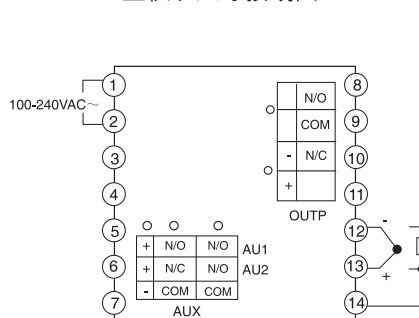
A、B、C、E、F 型仪表尺寸接线图



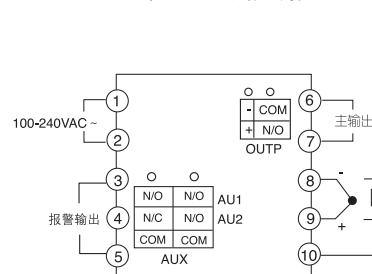
注：本图为 A、C、E 竖式面板的仪表接线图。

本图顺时针旋转 90 度后为 B、F 型横式面板仪表的接线图，端子编号不变。

D 型仪表尺寸接线图



D2 型仪表尺寸接线图



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）。



厦门宇电自动化科技有限公司

XIAMEN YUDIAN AUTOMATION TECHNOLOGY CO.,LTD

地址：厦门市火炬高新区火炬北路 17 号宇电科技大厦

订货免费电话：400 880 9029

电话：0592-5653698

售后服务电话：400 888 2776

传真：0592-5651630

投诉电话：0592-5700230

宇电(香港)自动化科技有限公司

YUDIAN (HONGKONG) AUTOMATION TECHNOLOGY CO.,LTD

地址：香港九龙上海街 688-690 号镇海商业大厦 12 楼

Tel:00852-27708785

Fax:00852-27708796

http://www.yudian.com

版权所有 (C) 1994-2012

201209