

AI-518/708T 型人工智能调节器

AI-518/708T 型人工智能调节器型谱表

AI- ☐		☐ ☐ ☐ ☐ ☐				说 明		
型 号	AI-518 AI-708T					具有位式控制、AI智能调节、报警、变送、通讯等功能精度为0.3级		
外形尺寸		A/A2				面板尺寸：96 96mm，带20线光柱	插入深度100mm	
		B/B2				面板尺寸：160 80mm（横式）/带20线光柱	插入深度100mm	
		C/C2				面板尺寸：80 160mm（竖式）/带20线光柱	插入深度100mm	
		D				面板尺寸：72 72mm	插入深度100mm	
		D2				面板尺寸：48 48mm	插入深度100mm	
		E				面板尺寸：48 96mm（竖式）	插入深度100mm	
		F				面板尺寸：96 48mm（横式）	插入深度100mm	
主输出 （OUT）		X				光电隔离的线性电流输出模块（可编程0～10mA、4～20mA等）		
		X4				自带隔离电源的光电隔离的线性输出模块（不占用仪表内部隔离电源）		
		G				固态继电器驱动电压输出模块（DC12V/30mA）		
		L2/L4				继电器触点开关（压敏电阻吸收）输出模块（250VAC/1A（2A），30VDC/1A（2A））		
		K1				单路可控硅过零触发输出模块（可触发5～500A的双向或一个单向反并联的可控硅）		
主输出 （OUT）	K2				双路可控硅过零触发输出模块（可用于三相电路）			
报警一 （AI1）		L2				继电器触点开关（压敏电阻吸收）输出模块（250VAC/1A，30VAC/1A）		
		K1				单路可控硅过零触发输出模块（可触发5—500A的双向或二个单向反并联的可控硅）		
报警二 （AL2）		L2				继电器触点开关（压敏电阻吸收）输出模块（250VAC/1A，30VDC/1A）		
通讯功能 （COMM）			S4				自带隔离电源的光电隔离RS485通讯接口模块（不占用仪表内部隔离电源）	
辅助接口 （AUX）				V24	隔离的24VDC/50mA电压输出，可供变送器使用			
				L2	继电器触点开关（压敏电阻吸收）输出模块（250VAC/1A、30VAC/1A）			

一、概述

- 本系列仪表采用了国际先进技术，输入采用数字校正系统，内置常用的热电偶和热电阻非线性校正表格，测量精度高。
- 本系列仪表具备 100~240VAC 输入开关电源及多种外形尺寸。
- 本系列仪表采用先进的专家 PID 智能调节算法，控制精度稳定，无超调，具备自整定（AT）功能。
- 本系列仪表具有输入功能全通用，输出功能模块化，可通过更换不同功能的模块实现各种控制方式和丰富的输出功能，以适用于各种使用场合。
- 本系列仪表具有通讯功能，通过计算机可实现对仪表的各项操作及控制。
- 本系列仪表新增了线性电流输入规格。
- 本系列仪表为 8.02 版本号。

二、技术规格

- 输入规格：

热电偶：K、S、R、T、E、J、B、N、Wre325 等。

热电阻：Pt100、Cu50、Cu100 等

电 阻：0~80Ω、0~400Ω 等

电 压：0~20mV、0~100mV、0~1V、0~5V、1~5V 等

电 流：0~20mA、4~20mA 等

- 测量范围：

热电偶：K（-50~+1300）、S（-50~+1700）、R（-50~+1650）、T（-200，+350）、E（0，+800）、

J（0~+1000）、B（0~+1800）、N（0~+1300）、Wre325（0~2300）、Pt100（-200~+600）、Cu50（-50~+150）、Cu100（-50~+150）

线性输入：-1999~+9999 由用户定义

- 测量精度：0.3 级（电压、电流、热电阻及热电偶输入且采用铜电阻补偿或冰点补偿冷端时）

0.3%FS 2.0 （热电偶输入且采用仪表内部元件测温补偿冷端时）

注：仪表对 B 分度号热电偶在 0~600 范围时可进行测量，但测量精度无法达到 0.3 级，在 600~1800 范围可保证 0.3 级测量精度。

- 响应时间：≤0.5 秒

- 报警功能：上限、下限、正偏差、负偏差等 4 种方式。

- 报警输出：继电器触点开关输出（常开+常闭），触点容量 220VAC 或 30VDC/1A。

- 控制输出规格：继电器触点开关输出（常开+常闭）：220VAC/1A 或 2A，30VDC/1A 或 2A

可控硅无触点开关输出（常开或常闭）：100~240VAC/0.2 秒（持续），2A（20ms 瞬时，重复周期大于 5s）

固态继电器 SSR 驱动电压：12VDC/30mA

可控硅触发输出：可触发单相三相过零触发（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。

- 电流输出：0~10mA，4~20mA，0~20mA 可定义

- 变送输出：0~10mA，4~20mA，0~20mA 可定义

- 配电输出：24VDC 电压，最大输出电流 50mA，可供无源变送器用。

- 温度补偿：0~50 温度自动补偿

- 环境温度：0~50

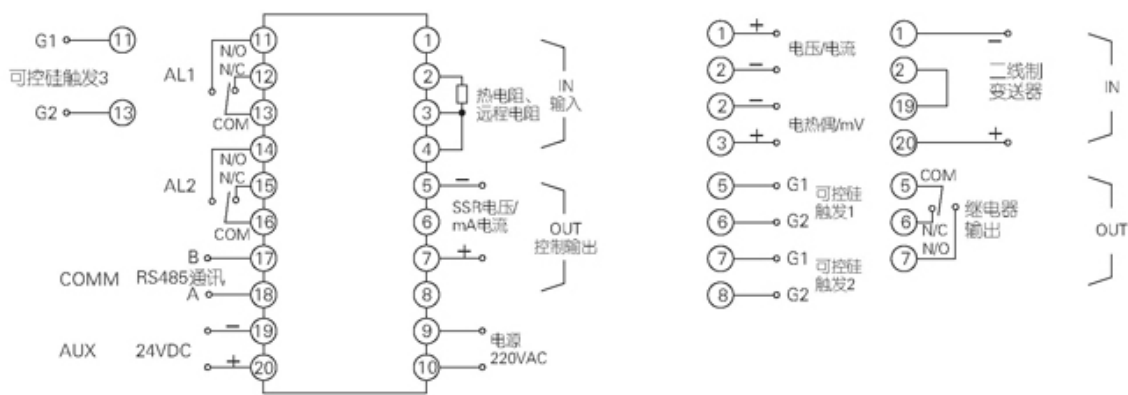
- 电 源：100 ~ 240VAC (50Hz / 60Hz) 开关电源、24VDC 2V、24VAC
- 功 耗：≤ 5W
- 面板尺寸：96 96 mm , 160 80 mm , 80 160 mm , 72 72 mm , 48 96 mm , 96 48 mm , 48x48mm
- 开孔尺寸：92 92 mm , 152 76 mm , 76 152 mm , 68 68 mm , 45 92 mm , 92 45 mm , 45x45mm

输入信号类型表

In	输入规格	In	输入规格
0	K	1	S
2	R	3	T
4	E	5	J
6	B	7	N
8	Wre325	9	备用
10	备用	11 ~ 17	备用
18	0 ~ 20mA	19	4 ~ 20mA
20	Cu50	21	Pt100
22	Cu100	23	备用
24	备用	25	备用
26	0 ~ 80Ω	27	0 ~ 400Ω
28	0 ~ 20mV	29	0 ~ 100mV
30	0 ~ 60mV	31	0-500mV
32	100 ~ 500mV	33	1 ~ 5V
34	0 ~ 5V	35	1 ~ 10V
36	2 ~ 10V	37	0 ~ 50V

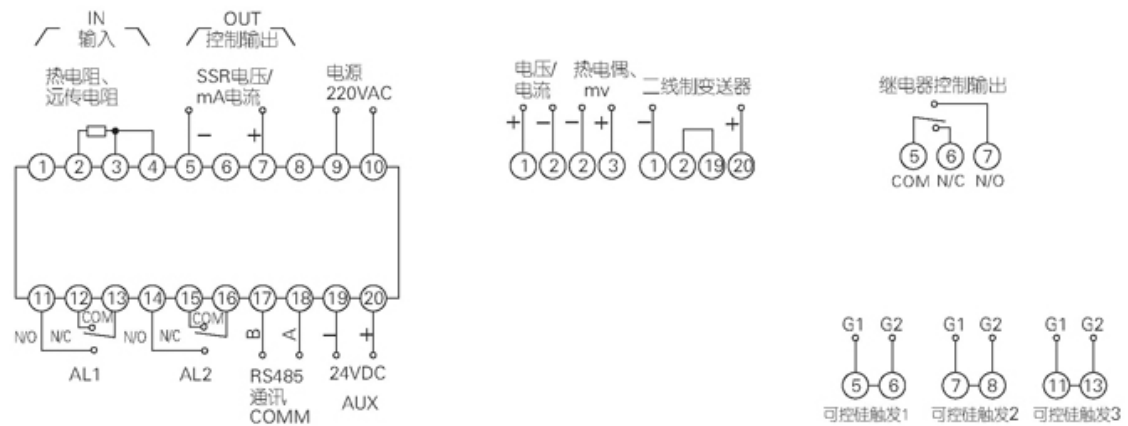
三、仪表接线

(一) A、C、E 型仪表接线图



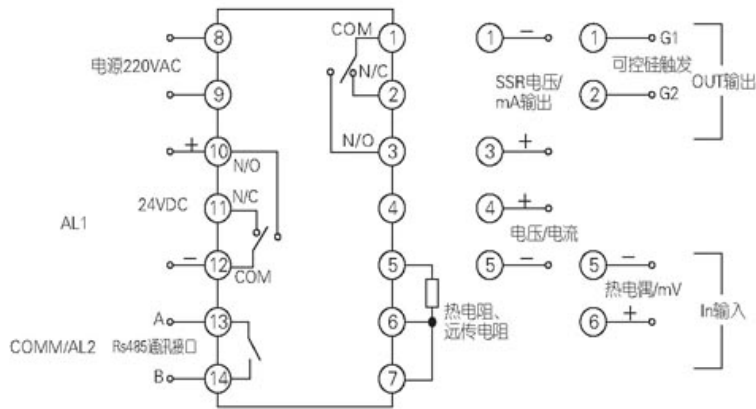
外供24VDC电压一般从19#(-), 20#(+)端输入，则二线制变送器的“+”接20#，“-”接1#，19#与2#短接。

(二) B、F 型仪表接线图



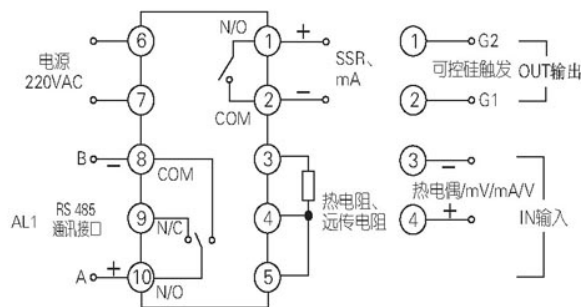
外供24VDC电压一般从19#(-)、20#(+)端输出，则二线制变送器的“+”接20#，“-”接1#，19#与2#短接。

(三) D 型仪表接线图

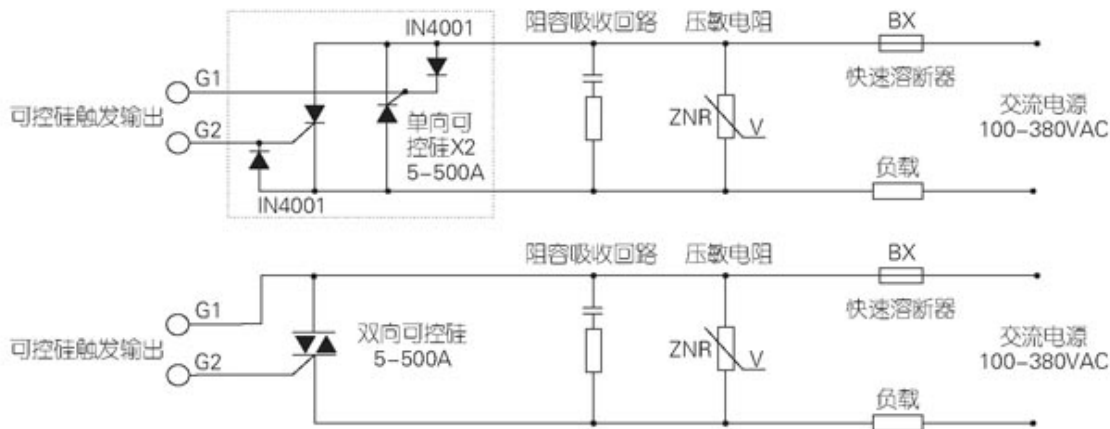


注1：外供V24电压模块装于AL1位置，则二线制变送器的“+”接10#、“-”接4#，5#与12#短接。
注2：本仪表不支持三相过零触发输出。

(四) D2 型仪表接线图



注1：外供V24电压模块装于AL1位置，则二线制变送器的“+”接10#、“-”接4#，3#与8#短接。
注2：本仪表不支持三相过零触发输出。

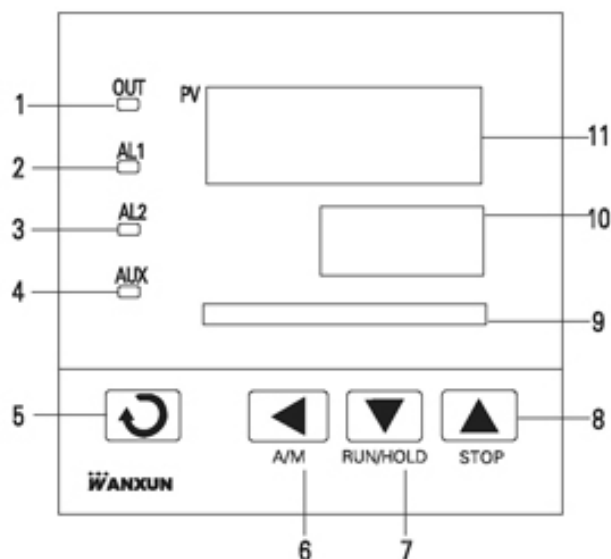


注:1、根据负载的电压及电流大小选择压敏电阻以保护可控硅，负载为感性或采用移相触发时，必须加阻容吸收。
2、推荐使用可控硅功率模块，一个功率模块内部包含2个单向可控硅，如图中虚线部分；3、新一代AI系列仪表触发模块具备“烧不坏”功能，使用方便可靠。

四、仪表面板、操作、PID 控制说明

(一) 面板显示

- 1、OUT 输出指示灯
- 2、AL1 报警指示灯
- 3、AL2 报警指示灯
- 4、AUX 位臵动作指示灯
- 5、操作确认键（兼参数设置进入）
- 6、移位键
- 7、减键
- 8、加键
- 9、光柱（指示测量值/输出值的百分比）（A、B、C 型）
- 10、显示设定值（在设定状态下显示参数数值）
- 11、显示测量值（在设定状态下显示参数代码）



(二) 仪表的操作

1、上电过程



按接线图正确接线后，并检查无误后才能上电。仪表自检后，进入测量值显示状态。如显示OrAL则表示输入超过量程、输入信号开路、In参数有误。

2、参数设置

仪表有许多参数，各参数对应应有相应的功能，由“软件锁”参数Loc控制查询和修改权限。当Loc为“808”时，可查阅和修改全部功能参数。

设置方法：在PV窗显示测量值时，在基本状态下按 键并保持约2秒钟，即进入参数设置状态。在参数设置状态下按 键，仪表将依次显示各参数，例如上限报警HIAL……参数锁Loc等等，对于配置好并锁上参数锁的仪表，只出现操作工需要用到参数（现场参数）。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。

3、修改数据

如果参数锁没有锁上，按 键并保持约2秒钟，PV窗口可显示出第一个参数HIAL，下窗口显示上限报警数值，若要修改参数值，按“<”键一下，在数值最低位有一个小数点闪烁（如同光标般指示当前允许修改位）按“<”键可选择所需修改位，按“V”或“^”键 修改数据，修改完成后按 键一下进行参数确认，并显示下一个参数，按一下 键，显示一个参数，……直至EP7结束。

4、可通过“”键， 切换设定值和输出值

5、自整定面板启动方法



在测量状态下，可按“<”2秒，直至下窗口出现“AT”闪动后松开，这时仪表进入自整定状态。自整定时，仪表执行位式调节，经2~3个周期后，“AT”停止闪动，自整定结束，参数Ctrl自动改为“3”或“4”。以后无法从面板再按“<”键启动自整定。若还需要重新启动自整定，可将ctrl改为“2”即可。

(三) PID 控制说明

AI 人工调节参数

AI 系列模糊 PID 节仪表的自整定功能，具有较高的调节精度，在调节中自动学习并使效果最优化，具有无超洞，高精度，可满足 90% 以上客户的要求。

在自整定时，仪表执行位式调节经 2~3 次振荡后，自动分析其周期，幅度等自动计算 P、I、dt 参数。但由于自动控制对象的复杂性，对一些特殊场合，自整定的参数并不是最佳，故需人工修改 P、I、dt 参数。可将 P、I、dt 参数中的 1 增加或减少 50% 左右，若效果变好，则继续同方向增加或减少。否则反方向调整，直到效果满意。若修改 I 仍不能满足要求，可依次修改 P、dt 及 t 参数，直到满意为止。人工调整时，可依据系统的响应曲线，如果是短周期振荡（与自整定或位式调节时振荡周期相当或略长），可减少 P（优先），加大 I 及 dt；如果长周期可加大 I（优先），加大 P，dt；如果无振荡而静差太大，可减少 I（优先），加大 P；如果稳定时间太长，可减少 dt（优先），加大 P，减少 I。

五、参数说明

(一) 参数速查表

参 数		参数含义	设置范围
HIAL	HI AL	上限报警限值	-1999~9999
LoAL	LoAL	下限报警限值	-1999~9999
dHAL	dHAL	正偏差报警限值	0~9999
dLAL	dLAL	负偏差报警限值	0~9999
dF	dF	回差	0~2000
ctrL	Ctrl	控制方式	0~5
P	P	比例	1~9999
I	I	积分	0~9999
dt	dt	滞后时间	0~2000秒
ctl	ctl	输出周期	0~125秒
In	In	输入规格	37种
dIP	dIP	小数点位置	0~3
dIL	dIL	输入下限显示值	-1999~9999
dIH	dIH	输入上限显示值	-1999~9999
Sc	Sc	输入平移修正值	-1999~4000
out	out	输出方式	6种
outl	outL	输出下限值	0~100%
outH	outH	输出上限值	0~100%
ALP	ALP	报警参数定义	0~63
CF	CF	系统功能选择	0~127
Addr	Addr	通讯地址	0~100
bAud	bAud	通讯波特率	0~19200
soft	Soft	输入数字滤波	0~20
run	run	运行状态	2
Loc	Loc	参数密码锁	0~9999
bT	bT	光柱显示	0~1
EP1	EP1	现场参数1	NonE~run
EP2	EP2	现场参数2	NonE~run
EP3	EP3	现场参数3	NonE~run
EP4	EP4	现场参数4	NonE~run
EP5	EP5	现场参数5	NonE~run
EP6	EP6	现场参数6	NonE~run
EP7	FP7	现场参数7	NonE~run

(二) 参数详细说明

1、软件锁参数 (Loc)

Loc 用于控制参数的设置权限，当 Loc 设置为 808 以外的数值时，仪表只允许显示设置 0~7 个现场参数（由 EP1~EP7 定义）及 Loc 参数本身。当 Loc=808 时，用户才能设置全部参数。具体说明如下：

Loc=0，允许修改现场参数、给定值。

Loc=1，可显示查看现场参数，不允许修改（Loc 参数除外），允许设置给定值。

Loc=2，可显示查看现场参数，不允许修改（Loc 参数除外），也不允许设置给定值。

Loc=808，可设置全部参数及给定值。

2、仪表测量显示设定参数 (IN、diP、dIL、dIH、Sc、Soft)

(1) IN 用于设定仪表的输入信号的类型。如用户需要改变输入信号类型时，则需要将 IN 参数修改至相应的数值，可参见“输入信号类型表”。

(2) diP 用于设定小数点的位置。diP 定义小数点位置，以配合用户习惯的显示数值。改变 diP 的设置只影响显示，对测量精度不产生影响。diP=0 则显示格式为 0000，diP=1 则显示格式为 000.0，diP=2 则显示格式为 00.00，diP=3 则显示格式为 0.000。

(3) dIL 和 dIH 用于设定输入显示范围。信号的数值显示范围最大为 -1999~9999（小数点可由 diP 定义）。

(4) SC 用于设定仪表对输入信号的平移修正值，以补偿传感器或输入信号本身的误差。SC 参数与显示呈对应关系。

(5) Soft 用于设定仪表的数字滤波系统的作用大小，从而解决仪表因干扰而导致数字出现跳动。其值越大测量值越稳定，但响应也越慢。当仪表测量在现场受干扰时，可逐步增大 dL 值，直到测量值瞬间跳动小于 2~5 个字。注：在对仪表进行检定时，应将 dL 设置为 0 以提高响应速度。

3、仪表报警设定参数 (HIAL、LoAL、dHAL、dLAL、ALP、dF)

(1) HIAL、LoAL 用于设定上限和下限报警限值。当满足报警条件时，仪表报警继电器动作（常闭触点断开/常开触点吸合），仪表面板的报警灯亮。报警在报警因素排除后自动解除。

(2) dHAL、dLAL 用于设定正偏差和负偏差报警限值。当满足报警条件时，仪表报警继电器动作（常闭触点断开/常开触点吸合），仪表面板的报警灯亮。报警在报警因素解除后自动解除。

(3) ALP 用于设定第一和第二报警位置的报警方式：ALP 参数的设置范围应为 0—63，用于定义 HIAL、LoAL、dHAL、dLAL 等四种、报警功能的输出位置。它由以下公式定义其功能：

$$ALP = A1 + B2 + C4 + D8 + E16 + F32$$

A=0 时，上限报警由 AL1 输出；A=1 时，上限报警由 AL2 输出。

B=0 时，下限报警由 AL1 输出；B=1 时，下限报警由 AL2 输出。

C=0 时，正偏差报警由 AL1 输出；C=1 时，正偏差报警由 AL2 或 AUX 输出。

D=0 时，负偏差报警由 AL1 输出；D=1 时，负偏差报警由 AL2 或 AUX 输出。

E=0 时，报警时在下显示器交替显示报警符号，如 HIAL、LoA 等，能迅速了解仪表报警原因；

E=1 时，报警时在下显示器不交替显示报警符号，一般用于将报警作为控制的场合。

F=0 时，当 C=1、D=1 时，正、负偏差报警由第二输出位置输出；

F=1 时，当 C=1、D=1 时，正、负偏差由辅助输出位置输出。

例如：要求上限报警由 AL1 输出，正偏差报警由第二输出位置 AL2 输出，报警时在 SV 窗口显示报警符号。

则由上得出：A=0，B=0，C=1，D=0，E=0，F=0。则应设置参数如下：

$$ALP = 01 + 02 + 14 + 08 + 016 + 032 = 4$$

(4) dF 用于避免因测量输入值波动而导致报警输出产生 通断的误动作，也叫灵敏区、死区、滞环等。

dF 参数对上限和下限报警控制的影响如下：



假定上限报警参数 HIAL 为 500，dF 参数为 2.0，当测量温度大于 502 时 ($HIAL+dF$)，仪表进入上限报警状态。当测量值小于 498 ($HIAL-dF$) 时，仪表解除报警状态。

4、仪表 PID 控制设定参数 (Ctrl、P、I、dt、Ctl、out、outL、outH)

(1) Ctrl 用于设定仪表的控制方式。

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。

Ctrl=1，采用专家 PID 调节，该设置是仪表出厂设置，此设置状态下，允许从面板启动自整定功能。

Ctrl=2，采用专家 PID 调节，并且在参数设置结束后自动启动自整定功能。

Ctrl=3，采用专家 PID 调节，自整定结束后仪表自动进入该设置，此设置状态下，不允许从面板启动自整定参数功能。

Ctrl=4，采用专家 PID 调节，与 Ctrl=3 时基本相同，但其 P 参数定义为原的 10 倍，即在 Ctrl=3 时， $P=5$ ，则 Ctrl=4 时，设置 $p=50$ 时两者有相同的控制结果。在对极快速变化的温度（每秒变化 200 以上），或快速变化的压力、流量的控制，还有变调速器控制水压等控制场合，在 Ctrl=1、3 时，其 P 值都很小，有时甚至要小于 1 才能满足控制需要，此时如果设置 Ctrl=4，则可将 P 参数放大 10 倍，获得更精细的控制。

(2) P 值类似 PID 调节中的比例带，但变化相反。P 值越大，比例、微分作用成正比增强；而 P 值越小，比例、微分作用相血减弱。P 值与积分作用无关。当 Ctrl=4 时，P 值增大 10 倍。

(3) I 的数值主要决定调节算法中积分作用功能，和 PID 调节的积分 B 时间类同，I 值越小，系统积分作用越强，反之越弱（积分时间增加）。

I 为 0 时，系统取消积分作用调节功能。

(4) dt 值对控制的比例、积分、微分均起影响作用，dt 值越小，则比例和积分作用均成正比增加，而微分作用相对减弱，但整体反馈作用增强；反之，dt 值越大，则比例和积分作用均减弱，而微分作用相对增强。此外，dt 值还影响超调抑制功能的发挥。其设置对控制效果影响很大。如果设置 $dt \leq ctl$ 时，系统的微分作用被取消。

(5) Ctl 用于设定输出周期，单位是秒。Ctl 反映仪表的运算调节的快慢。ctl 值越大，比例作用越强，微分作用减弱。ctl 值越小，则比例作用减弱，微分作用增强。ctl 值大于或等于 5 秒时，则微分作用被完全取消。系统成为比例或比例积分调节。ctl 值小于滞后时间的 1/5 时，其变化对控制影响较小。例如系统滞后时间 t 为 100 秒，则 ctl 设置为 0.5 或 10 秒的控制效果基本相同。ctl 确定的原则如下：

采用时间比例方式输出时，如果采用 SSR（固态继电器）或可控硅作输出执行器件，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，短的控制周期会相应缩短机械开关的寿命，此时一般设置 ctl 要大于或等于 4（秒），设置越大继电器寿命越长，但太大将是控制精度降低，应根据需要选择一个能二者兼顾的值。

当仪表输出为线性电流，Ctl 值小可使调节器输出响应较快。

(6) out 用于设定输出方式：

out: on—F，控制输出为时间比例输出方式或位式方式，控制输出位置可安装 SSR 电压输出模块、继电器触点开关输出模块或过零方式可控硅触发输出模块等输出模块。

out : 0 ~ 10mA 线性电流输出, 控制输出位置上安装电流输出模块。

out : 0 ~ 20mA 线性电流输出, 控制输出位置上安装电流输出模块。

out : 3 ~ 0 三相过零触发可控硅 (时间比例), 第一报警输出位置安装 K1 模块, 控制输出位置安装 K2 模块, 可提供三路可控硅触发输出信号, 此时第一报警位置不再用于报警。

out : 4 ~ 20mA 线性电流输出, 控制输出位置上安装电流输出模块。

(7) outL 和 outH 通常用于设定调节输出的最小值和最大值; 当仪表控制阀门正反转时则用于设定阀门位置的上限和下限。范围是 0 ~ 100%。如: 设置 0utL=10, 0utH=10, 则表示阀门在线性条件下最小开度为 10%, 最大开度为 90%。通常可设置 0PL=0, 0PH=100, 则对阀门开度没有限制。

5、仪表通讯设定参数 (Addr、bAud)

(1) Addr 用于设定仪表的通讯地址, 有效范围是 0 ~ 100, 在同一条通讯线路上的仪表应分别设置一个不同的 Addr 值以便仪表之间相互区别。

(2) bAud 表示仪表的通讯波特率, 有效范围是 300 ~ 19200bit / s

6、特殊功能设定参数 (CF、run、bT、EP1—EP7)

(1) 用于选择部分系统功能。

$$CF=A1 + B2 + E16$$

A=0, 为反作用调节方式, 输入增大时, 输出趋向减小, 如加热控制。

A=1, 为正作用调节方式, 输入增大时, 输出趋向增大, 如制冷控制。

B=0, 仪表无上电报警 / 给定值修改免除报警功能;

B=1, 仪表有上电报警 / 给定值修改免除报警功能;

E=0, 为仪表无分段功率限制功能;

E=1, 为仪表有分段功率限制功能;

(2) run : 运行状态

2 : 自动状态且禁止手动操作。

(3) bT : 光柱显示内容选择 (0 ~ 100%)

0 : 测量

1 : 输出

例: 要求仪表为反作用调节, 有上电免除报警功能, 无分段功率限制功能, 则: A=0, B=1, E=0, CF=0 1+1 2+0 16=2

(4) EP1 ~ EP7 用于设定 1 ~ 7 个现场参数, 即开放部分参数便于现场操作人员进行修改。

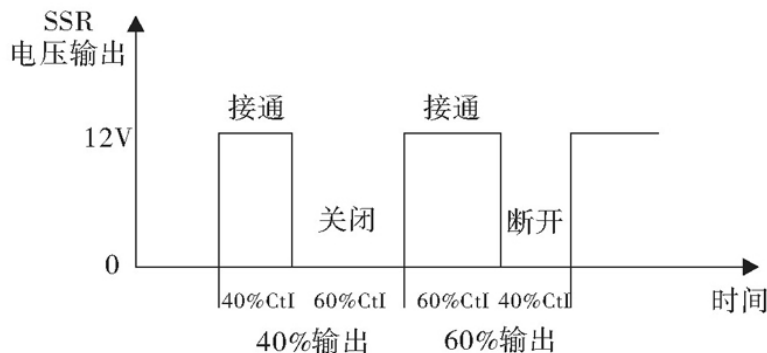
例: 某现场常要修改 HIAL (上限报警)、LoAL (下限报警), 可将 EP1=HIAL、EP2=LoAL, 并把参数锁 Loc 设置为 0。

六、仪表功能说明

（一）时间比例输出

时间比例输出是通过调整一个固定的时间内继电器通断比例（或 SSR 电压输出高低比例）等实现变化的。时间比例输出可看成一个方波，其周期等于控制周期 $Ct1$ ，输出值大小正比于方波的占空比，其值从 0~100% 可变。有特殊要求的用户可用 $OutL$ 和 $OutH$ 限制时间比例输出值的范围。如：当用户需要将输出限制在 10~80% 之同时，可设置 $OutL=10$ ， $OutH=80$ 即可，设置 $OutL=0$ ， $OutH=100$ ，不限制输出。

时间比例输出示意图（当输出分别在 40% 及 60% 时的波形）



（二）上电免除报警功能

仪表刚刚上电或给定值被修改后，常常会导致仪表报警。以电炉温度控制（加热控制）时为例：刚上电时，实际温度都远低于给定温度，如果用户设置了下限报警或负偏差报警，则将导致仪表一上电就满足报警条件，而实际上控制系统并不一定出现问题。反之，在致冷控制（正作用控制），刚上电可能导致上限报警或正偏差报警。因此仪表提供上电/给定值修改免除报警功能。在仪表上电或给定值修改后，即使满足报警条件，也不立即报警。等该报警条件取消后，如果再出现满足报警条件，则启动报警功能。

上电免除报警功能与参数 CF （正/反作用功能选择）有关。在反作用控制（加热控制）时，对下限报警及负偏差报警有上电免除报警功能。在正作用控制（致冷控制）时，对上限报警及正偏差报警有上电免除报警功能。对于给定值修改，则对相应的偏差报警起作用。

（三）分段功率限制

对于一些高温电炉如硅钼棒和钨丝作为加热材料的电炉，其在低温状态下加热丝的电阻远低于高温状态下的电阻，如果不进行功率限制，此类电炉低温时的电流将远远大于其标定的额定电流，当仪表处于自动控制状态下时，则低温时如果由于某种原因导致仪表全功率输出，将导致电源跳闸或加热材料寿命大幅度降低等不良后果。

设置 CF 参数中的 $E=1$ 时，则仪表启用功率分段限制功能，此时仪表输出下限将不作限制（固定为 0），而 $OutL$ 将作为当温度下限报警值 $LoAL$ 时的输出上限，当温度大于下限报警值时，则输出上限为 $OutH$ ，这样仪表就能依据测量温度的不同而具备 2 段功率限制功能，可防止低温时加热电流过大。启动分段功率限制功能以后，下限报警功能将被取消。

例：有一电炉要求在 500 以下时，输出功率限制为 10%，500 以上，输出功率上限为 100%，则设置下限报警参数 $LoAL=500$ ， $outL=10$ ， $outH=100$ ， CF 参数的 $E=1$ 。

（四）变送输出功能

当 $ctrl=0$ （位式控制）， out 为 0~10、0~20、4~20mA 时，此时的主输出为测量值变送输出。仪表无调节功能，但有报警功能，仪表的 SV 窗口被关闭，就如同一台单显示仪表。

（五）仪表通讯功能

仪表通讯协议请参见随机附送软盘。

PV 为测量显示值； MV 为百分比输出值； SV 为给定目标值。

七、应用

(一) 位式控制

常用于一些对控制精度要求不高的场合或用于报警。

(二) 智能调节器

A1 系列仪表采用 PID 智能算法，能实现前所未有的高精度控制，先进的自整定（AT）功能使大部分用户无需人为设置控制参数。

八、AI 仪表与 YTZ-150 电阻远传压力表配套设置方法

AI 仪表设置参数：

- Sn=27
- dIP 小数点位置设置
- dIL 显示量程下限值设置
- dIH 显示量程上限值设置
- SC AI 仪表与远传电阻压力表之间线路电阻平移修正

计算公式： $dIL = \frac{\text{显示量程}}{\text{电阻量程}} \times \text{起始电阻} + \text{起始量程}$
 $dIH = \frac{\text{显示量程}}{\text{电阻量程}} \times (400 - \text{满度电阻}) + \text{满量程}$

注：显示量程=仪表显示上限值-仪表显示下限值：

- 电阻量程=远传电阻压力表量程所对应的电阻值；
- 下限电阻=远传电阻压力表下限所对应的电阻值；
- 上限电阻=远传电阻压力表上限所对应的电阻值；
- 起始量程=仪表显示下限值
- 满量程：仪表显示上限值；

具体应用实例：

1、仪表显示量程：0~0.6MPa，电阻范围：20Ω~370Ω，
设置dIP=3

$dIL = -\frac{0.6}{350} \times 20 + 0 = -0.034 \Omega$

$dIH = \frac{0.6}{350} \times (400 - 370) + 0.6 = 0.651 \Omega$

—	0	3	4
0	6	5	1

2、仪表显示量程：-0.1~0MPa，电阻范围：20Ω~370Ω，
设置dIP=3

$dIL = -\frac{0.1}{350} \times 20 + (-0.1) = -0.105 \Omega$

$dIH = \frac{0.1}{350} \times (400 - 370) + 0 = 0.0086 \Omega$

—	1	0	5
0	0	0	9

3、仪表显示量程：-0.1~0.6MPa，电阻范围：20Ω~370Ω，
设置dIP=3

$dIL = -\frac{0.7}{350} \times 20 + (-0.1) = -0.14 \Omega$

$dIH = \frac{0.7}{350} \times (400 - 370) + 0.6 = 0.66 \Omega$

—	1	4	0
0	6	6	0