

AI-500/501 型智能化测量报警仪表 使用指南 (V9.3)



1. 主要特点

- 可编程模块化输入，可支持热电偶、热电阻、电压、电流及二线制变送器输入；适合温度、压力、流量、液位、湿度等多种物理量的测量与显示；测量精度高达0.3级。
- 支持多达四路报警功能，包括二路上限及二路下限报警，可以独立输出也可共用一路继电器输出。
- 具备数字校正、数字滤波及热电偶冷端自动补偿功能，免维护且使用方便。
- 支持 RS485 通讯接口功能，安装 S 或 S4 模块可与上位机通讯，通讯协议与 AI 系列仪表兼容。
- 支持温度变送输出功能，采用新一代 0.2 级高精度电流输出模块 X3，综合变送精度达 0.5 级。
- “发烧”级硬件设计，采用钽电容或陶瓷电容替代电解电容，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。
- 全球通用的 100~240VAC 输入范围开关电源或 24VDC 电源供电，具备防雷击和 10 秒防误接 380VAC 电源的防护功能。

2. 技术规格

- **输入规格（一台仪表即可兼容）：**
 热电偶：K、S、R、T、E、J、B、N
 热电阻：Pt100、Cu50、Ni120
 线性电压：0~5V、1~5V、0~100mV、0~60mV、0~20mV、20~100mV
 线性电流（需外接精密电阻分流或在 MIO 位置安装 I45 模块）：0~20mA、4~20mA 等
 线性电阻：0~80 欧、0~400 欧（可用于测量远传电阻压力表）
- **测量范围：**
 K(-200~+1300℃)、S(-50~+1700℃)、R(-50~+1700℃)、T(-200~+350℃)
 E(0~+800℃)、J(0~+1000℃)、B(200~+1800℃)、N(0~+1300℃)、
 PT100(-200~+800℃)
- **测量精度：**0.3 级 (0.3%FS±1 个字)
- **温度漂移：**≤ ±0.015%FS / °C (典型值约 ±75ppm/°C)
- **电磁兼容：**IEC61000-4-4 (电快速瞬变脉冲群)，±4KV/5KHz；IEC61000-4-5 (浪涌)，4KV
- **变送输出：**在 OUTP 位置安装 X3 电流模块后，可将测量值 PV 变送为标准电流输出，最大负载电阻 500 欧
- **报警功能：**上限、下限、第二上限及第二下限报警功能，可选购安装继电器模块将报警信号输出
- **隔离耐压：**电源端、继电器触点及信号端相互之间 ≥2300VDC；相互隔离的弱电信号端之间 ≥600VDC
- **电源：**100~240VAC，-15%，+10% / 50~60Hz；或 24VDC，-15%，+10%
- **电源消耗：**≤ 5W
- **使用环境：**温度 -10~+60℃；湿度 ≤90%RH

3. 型号定义

AI-501	A	N	X3	L3	N	S4	—	24VDC
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦		⑧

仪表型号中 8 个部分的含义如下：

① 表示仪表基本功能

AI-500 型测量显示报警仪表，单排 4 位显示面板，具备热电偶、热电阻、mV、5V 等线性电压输入，测量精度为 0.3 级

AI-501 型测量显示报警仪表，双排 4 位显示面板，具备热电偶、热电阻、mV、5V 等线性电压输入，测量精度为 0.3 级

② 表示仪表面板尺寸规格

AI-500	AI-501	插入深度	面板尺寸 宽 × 高	开孔尺寸 宽 × 高	光柱
A0	A	72mm	96 × 96 mm	92 ^{+0.5} × 92 ^{+0.5} mm	---
A10	A1	72mm			25 段 4 级亮度， 1% 的分辨率
	A2	72mm			
	A21	72mm			
B0	B	72mm	160 × 80 mm	152 ^{+0.5} × 76 ^{+0.5} mm	---
B10	B1	72mm			25 段 4 级亮度， 1% 的分辨率
	B2	72mm			
	B21	72mm			
C0	C	72mm	80 × 160 mm	76 ^{+0.5} × 152 ^{+0.5} mm	---
C10	C1	72mm			
D0	D	70mm	72 × 72 mm	68 ^{+0.5} × 68 ^{+0.5} mm	---
D20	D2	95mm	48 × 48 mm	45 ^{+0.5} × 45 ^{+0.5} mm	---
	D61	79mm	48 × 48 mm	46 ^{+0.5} × 46 ^{+0.5} mm	---
	D7/D71	22.5 × 100mm，DIN 导轨安装，双排 LED，总线端子			
E0	E	71mm	48 × 96 mm	45 ^{+0.5} × 92 ^{+0.5} mm	---
E10	E1	71mm			25 段 4 级亮度， 1% 的分辨率
	E2	71mm			
	E21	71mm			
	E5	48 × 96 mm，DIN 导轨安装模式			
F0	F	71mm	96 × 48 mm	92 ^{+0.5} × 45 ^{+0.5} mm	---
F10	F1	71mm			

③ 表示仪表辅助输入 (MIO) 安装的模块：

V24 或 V10, 24V 或 10V 电压输出，可供外部变送器、称重传感器等使用
I45 模拟量 4~20mA/0~20mA 输入接口，含 24VDC/25mA 电源输出供二线制变送器使用。

④ 表示仪表主输出 (OUTP) 安装的模块：可安装 X3 电流输出等模块作为电流变送输出。

⑤ 表示仪表报警 (ALM) 安装的模块：可安装 L0、L21 等单路继电器模块或 L3 双路继电器模块作报警输出。

⑥ 表示仪表辅助输出 (AUX) 安装的模块：可安装 L0、L21、L3、等继电器模块作为报警输出。

⑦ 表示仪表通讯 (COMM) 安装的模块：可安装 S、S2、S4 等模块用于 RS485 通讯。

⑧ 表示仪表供电电源：不写表示使用 100~240VAC 电源，24VDC 表示使用 20-32VDC 或 AC 电源。

注 1：若输入为 4~20mA/0~20mA 标准电流信号，可选外接 250Ω 电阻转换为 1~5V/0~5V 电压信号或在 MIO 位置安装 I45 模块来解决，后者还内含 24VDC 电源输出，可直接连接二线制变送器。

注 2：D 外型面板尺寸仪表无 MIO 模块插座，且 COMM 及 ALM 不能同时安装，作 ALM 时只有 AL1 单路报警；D2 尺寸只有 OUTP 和 COMM/AUX 两个模块插座位置。

注 3：若 OUTP 位置已安装了 X3 电流输出模块，又需要在 COMM 位置安装 RS485 接口时，为实现输入、电流变送输出及通讯端口三方的相互隔离，COMM 位置应安装自带隔离电源的 S4 模块。

注 4：仪表在保修期内提供免费维修服务，凡需要返修的仪表，务请写明故障现象及原因，以保证能获得正确而全面的修复。










4. 面板说明

- ① 上显示窗，显示测量值 PV、参数名称
- ② 下显示窗，显示单位符号、参数值
- 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
- ⑤ 数据减少键
- ⑥ 数据增加键
- ⑦ LED 指示灯，OP1 指示电流变送输出大小，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)。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 (热电偶断线时、热电阻断线或短路时及输


入规格设置错误时可能发生），则上
 显示屏交替显示“orAL”字样及测量
 上限或下限值。

5.操作说明

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。
 如果参数没有锁上（Loc=0），则按
 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
 以快速地增加或减少数值，并且速度
 会随小数点右移自动加快（3 级速度）。按  键也可直接移动修改数据的位置（光标）。
 按  键可显示下一参数，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 20 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。
 参数修改好后，按  键并保持不放，直到退出设置参数状态，即可保存参数。



5.1 现场参数表

参数	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。	-9990~ +30000 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 时下限报警解除。	-9990~ +30000 单位
HdAL	第二上限 报警	当 PV 大于 HdAL 时产生 HdAL 报警，当 PV 小于 HdAL-AHYS 时报警解除。	-9990~ +30000 单位
LdAL	第二下限 报警	当 PV 小于 LdAL 时产生 LdAL 报警当 PV 大于 LdAL+AHYS 时报警解除。 注：每种报警可自由定义为控制 AL1、AL2、AU1、 AU2 等输出端口动作，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。	-9990~ +30000 单位
Loc	参数修改 级别	Loc=0, 允许修改给定值及修改现场参数； Loc=1, 允许修改给定值，禁止修改现场参数； Loc=2~3, 禁止修改给定值，允许修改现场参数； Loc=4~255 不允许修改 Loc 以外的其它任何参数。 设置 Loc=808，并按  确认，可进入系统参数表。	0~9999

5.2 系统参数表

参数	参数含义	说 明	设置范围
AHYS	报警回差	又名死区、滞环。回差用于避免因测量输入值波动 而导致位式调节输出产生频繁通断的误动作。对于温 度控制，一般推荐为 0.5-2℃。	0~9999 单位
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： $AOP = \frac{3}{LdAL} \frac{3}{HdAL} \frac{0}{LoAL} \frac{1}{HIAL} ;$ 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。若需要使用 AL2 或 AU2，可在 ALM 或 AUX 位置安装 L5 双路继电器模块。	0~9999

INP	输入规格	0	K	21	Pt100		
		1	S	22	Pt100 (-80~+300.00℃)		
		2	R	25	0~75mV 电压输入		
		3	T	27	0~400 欧电阻输入		
		4	E	28	0~20mV 电压输入		
		5	J	30	0~60mV 电压输入		
		6	B	31	0~1V		
		7	N	32	0.2~1V		
		8	WRe3-WRe25	33	1~5V 电压输入		
		9	WRe5-WRe26	34	0~5V 电压输入		
		10	用户指定的扩充输入规格		35		-20~+20mV
		12	F2 幅射高温温度计		37		-5V~+5V
		13	T (0~300.00℃)		38		10~50mV 电压输入
		15	MIO 输入 1 (安装 I45 为 4~20mA)	39	15~75mV 电压输入 4~20mA 电流输入 (仅限 D61, 需备注 J4 输入)		
		16	MIO 输入 2 (安装 I45 为 0~20mA)				
		17	K (0~300.00℃)		42		0~10V 电压输入
		18	J (0~300.00℃)		43		2~10V 电压输入
		19	Ni120		44		-10V~+10V 电压输入
		20	Cu50				
dPt	小数点位置	可选择 0、0.0、0.00、0.000 四种显示格式。 注：采用普通热电偶或热电阻输入时，只可选择 0 或 0.0 两种格式。使用 S 型热电偶时，建议选择 0 格式；InP=17、18、22 时，仪表内部为 0.01℃分辨率，可选择 0.0 或 0.00 两种显示格式。采用线性输入时，若测量值或其它相关参数数值可能大于 9999 时，建议不要选用 0 格式而应使用 0.000 的格式，因为大于 9999 后显示格式会变为 00.00。					
SCL	输入下限显示值	用于定义线性输入信号下限刻度值。例如需要将 1-5V 输入信号显示为 0-200.0，则应设置 dPt=0.0，SCL=0，SCH=200.0。				-9990~+30000 单位	
SCH	输入上限显示值	用于定义线性输入信号上限刻度显示值。例如需要将 0-5V 输入信号显示为 1000-2000，则应设置 dPt=0，SCL=1000，SCH=2000。					
Scb	主输入平移修正	Scb 参数用于对输入进行平移修正。以补偿传感器或仪表冷端自动补偿误差。例如：假定输入信号保持不变，Scb 设置为 0.0℃时，仪表测定温度为 500.0℃，则当仪表 Scb 设置为 10.0 时，则仪表显示测定温度为 510.0℃。				-9990~+4000 单位	
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 使显示值较稳定为止。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。				0~9999	
Ctrl	控制方式	POP, 将测量值 PV 变送输出 SOP, 将给定值 SV 变送输出, 给定值范围 -9990~+30000。当 SOP 模式下，SV 窗口显示变送值，并可以修改。					
CTI	控制周期	CTI 影响采样周期，小于 2.0 的情况下，越小越快。				0.1~300.0	
OPt	输出类型	0-20, 0-20mA 线性电流变送输出。 4-20, 4-20mA 线性电流变送输出。					
SPL	SV 下限	SV 允许设置的最小值。				-9990~+30000 单位	
SPH	SV 上限	SV 允许设置的最大值。					
SPSL	变送输出刻度下限	用于定义电流变送输出时，作为输出下限刻度定义值。					
SPSH	变送输出刻度上限	用于定义电流变送输出时，作为输出上限刻度定义值。					
AF	高级功能代码	AF 参数用于选择高级功能，计算方法如下： AF=A×1+B×2+C×4+D×8+E×16+F×32 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。 C=0, 仪表第三排带 1 位小数点；C=1, 仪表第三排不带小数点（仅三排显示可用）。 D=0, 进入参数表密码为公共的 808；D=1, 密码为参数 PASd 值。切换为进现场参数后长按左键来找 LOC。 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。 F=0, 精细控制模式，内部控制分辨率是显示的 10 倍，但线性输入时其最大显示值为 3200 单位；F=1 为高分辨率显示模式，当要求显示数值大于 3200 时选该模式。				0~255	

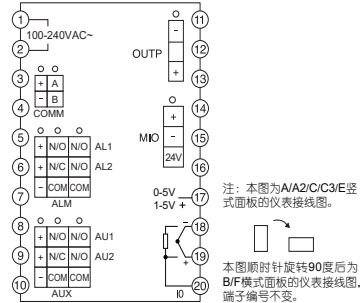
AFC	通讯模式	<p>AFC 参数用于选择通讯模式，其计算方法如下： $AFC=A \times 1 + D \times 8 + G \times 64$; A=0, 仪表通讯协议为标准 MODBUS; A=1, 仪表通讯协议为 AIBUS; A=2, 仪表通讯协议为 MODBUS 兼容模式; A=4, 仪表通讯协议为兼容 S6 模块通讯功能。 D=0, 无校验; D=1, 偶校验。 G=0, 正常使用 AUX; G=1, AUX 做事件输入。 注: AFC 设置为 MODBUS 协议下支持 03H (读参数及数据) 及 06H (写单个参数) 两条指令。其中 AFC=0、4 时, 03H 指令一次最多可读 20 个字的数据; AFC=2 时, 03H 指令读取数据固定为 4 个字。具体内容请查看通讯协议说明。</p>	0~255
Addr	通讯地址	用于定义通讯地址, 同一 RS485 总线上每台仪表地址必须不同。	0~99
bAud	波特率	<p>bAud 参数定义通讯波特率, 2400~28800 表示实际波特率 2400~28800bit/s, 使用四位数码管显示时, 需将数值加到 9999 以上最终显示 19.20 代表 19200bit/s。 384 表示 38400bit/s, 576 表示 57600bit/s, 1152 表示 115200bit/s。 当 COM 位置不用于通讯功能时, 可由 bAud 参数设置将 COM 口作为其它功能使用: bAud=0, 将 COMM 口作为 0~20mA 测量值变送输出功能; bAud=1, 作为外部开关量输入, 功能同 MIO 位置, 当 MIO 位置被占用时可将 I2 模块装在 COMM 位置。 bAud=2, 将 COMM/AUX 口作为 AU1+AL1 输出, 这可用于 D2 尺寸仪表需要事件输出的场合 (需安装 L3 模块); bAud=3, 将 COMM/AUX 口作为 AUX 使用, 这可用于 D2 尺寸仪表; bAud=4, 将 COMM 口作为 4~20mA 测量值变送输出功能; bAud=8, 将 COMM 口作为 0~20mA 给定值变送输出功能; bAud=12, 将 COMM 口作为 4~20mA 给定值变送输出功能;</p>	0~28.8K

6.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。

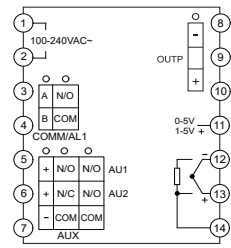
不同型号的热电偶采用的热电偶补偿导线不同，补偿导线应直接接到仪表后盖的接线端子上，中间不能转成普通导线，否则会产生测量误差。

A、A2、B、C、C3、E、F、A1、A10、B1、B10、C1、C10、E1、E10、F1、F10 型仪表接线端子图如下：



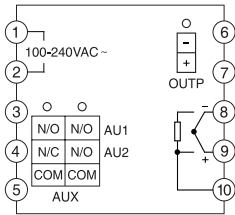
注：线性电压量程在 100mV 以下的由 19+, 18- 端输入, 0~1V 以上的信号由 17+, 18- 端输入, 4~20mA 电流可外接 250 欧精密电阻分流后从 17+, 18- 端输入; 在 MIO 位置安装 I45 模块后, 电流信号可由 14+, 15- 输入, 也可直接从 16+, 14- 接二线制变送器。

D 型面板仪表（72mmX72mm）接线图如下：



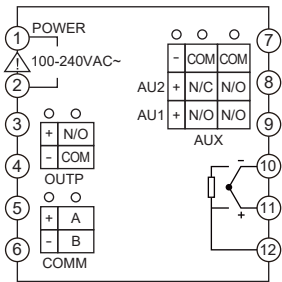
注：线性电压量程在 100mV 以下的由 13+, 12- 端输入, 0~1V 及 0~5V 的信号由 11+, 12- 端输入, 4~20mA 线性电流输入可用 250 欧电阻变为 1~5V 电压信号, 然后从 11+, 12- 端输入。

D2 型面板仪表（48mmX48mm）接线图如下：



- 注 1：4~20mA 输入（需备注 J4 输入），接 9+、8-。
- 注 2：COMM/AUX 端安装 S 或 S4 通讯接口模块时用于通讯（COMM），安装 L2 继电器时用于 AU1 报警输出，安装 L3 双继电器输出模块，并将 bAud 参数设置为 3，可用于 AU1 及 AU2 报警输出，设置 bAud=2，可用于 AU1 及 AL1 报警输出。

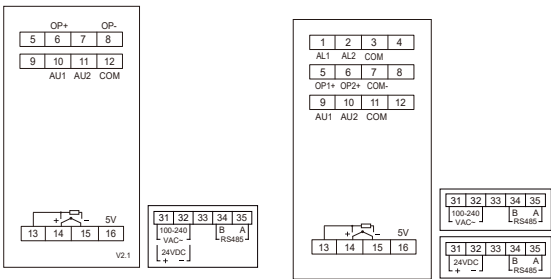
D61 型面板仪表（48mmX48mm）接线图如下：



- 注 1：4~20mA 输入（需备注 J4 输入），接 11+、10-。
- 注 2：线性电压量程在 0~100mV 及以下的由 11+、10- 端输入。

D7/D71 型面板仪表（22.5X100mm）接线图如下：

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。



D7

D71

- 注 1：0-5V/1-5V 从 15-、16+ 输入，100mV 以下从 14+、15- 输入，4-20mA 线性电流输入用 250 欧姆电阻变为 1-5V，然后从 15-、16+ 输入。



关注公众号 获取技术支持