

AI-211 型智能化测量报警仪表 使用说明书 (V9.17)



目 录

1 概述	1
1.1 主要特点	1
1.2 型号定义	2
1.3 模块使用	3
1.3.1 模块插座功能定义	3
1.3.2 常用模块型号	3
1.4 技术规格	4
1.5 接线方法	5
2 显示及操作	6
2.1 面板说明	6
2.2 显示状态	6
2.3 操作方法	6
2.3.1 设置参数	6
3 参数功能	7
3.1 参数表	7
3.2 完整参数表	8
3.3 特殊功能补充说明	11
3.3.1 通讯功能	11

1 概述

1.1 主要特点

- 输入采用测量精确稳定的数字校正系统，支持多种热电偶和热电阻规格，最高分辨率达0.01℃。
- 采用先进的模块化结构，提供丰富的输出规格，能广泛满足各种应用场合的需要，交货迅速且维护方便。
- 人性化设计的操作方法，易学易用。
- 允许自编辑操作权限及界面，形成“定制”自己的仪表。
- 全球通用的100 – 240VAC输入范围开关电源或24VDC电源供电，并具备多种面板及外型尺寸供选择。
- 抗干扰性能符合在严酷工业条件下电磁兼容（EMC）的要求。

⚠ 注意事项

AI仪表在使用前应对其输入、输出规格及功能要求来正确设置参数，只有配置好参数的仪表才能投入使用。

1.2 型号定义

AI系列仪表硬件采用了先进的模块化设计。AI-211仪表最多允许选择5个模块，输出、报警、通讯及其他功能均可按需求选择相应的模块。仪表的输入方式可自由设置为热电偶、热电阻和线性电压（电流），AI-211型仪表型号共由9部分组成，例如：

AI-211 A1 N L1 L3 N S - 24VDC
 ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧

这表示一台仪表：①基本功能为AI-211型；②面板尺寸为A1型（96×96mm）；③辅助输入（MIO）没有模块；④主输出（OUTP）为线性电流输出模块；⑤报警ALM为L3双路继电器触点输出模块；⑥辅助输出（AUX）没有为模块；⑦通讯接口（COMM）装有光电隔离型RS485通讯接口S；以下为仪表型号中8个部分的含义。

① 表示仪表基本功能

AI-211（0.3级精度的经济型温控器，AI人工智能调节技术，多种报警模式及变送等功能）

② 表示仪表面板尺寸规格

	外形代码	外形尺寸 宽×高（mm）	插入深度 （mm）	开孔尺寸 宽×高（mm）	光柱
短表	A1	96×96	70	92 ^{+0.5} ×92 ^{+0.5}	---
	B1	160×80	72	152 ^{+0.5} ×76 ^{+0.5}	---
	E1	48×96	70	45 ^{+0.5} ×92 ^{+0.5}	---
	F1	96×48	70	92 ^{+0.5} ×45 ^{+0.5}	---
	D61	48×48	80	46 ^{+0.5} ×46 ^{+0.5}	---
导轨表	E51	48×96	70	DIN导轨安装模式，可外接E8键盘及显示器进行设置及操作	

③表示仪表辅助输入（MIO）选择的模块规格：一般不选。

④表示仪表主输出（OUTP）选择的模块规格：可选择L1、L21等模块，N表示没有，下同。

⑤表示仪表报警（ALM）选择的模块规格：可选择L21、L3等模块。

⑥表示仪表辅助输出（AUX）选择的模块规格：可选择L21、L3等模块。

⑦表示仪表通讯（COMM）选择的模块规格：可选择S、S4等模块。

注：本仪表采用自动调零及数字校准技术的免维护型仪表，计量检定时若超差，通常对仪表内部进行清洁及干燥即可解决问题，万一干燥和清洁无法恢复精度，应将此仪表视同故障仪表送回厂方检修。

1.3 模块使用

1.3.1 模块插座功能定义

AI-211仪表具备3个可选装的功能模块插座，通过安装不同的模块，可实现不同类型的输出规格及功能要求。

辅助输入（MIO）：一般不选。

主输出（OUTP）：固定ON-OFF位式调节输出，一般选L1模块。

报警（ALM）：选择L21可作为一路常开+常闭继电器报警输出（AL1），或选择L3作为二路常开继电器报警输出（AL1+AL2）。

辅助输出（AUX）：可选择L21或L3继电器作为报警输出。也可选择R模块（RS232C接口）实现与计算机通讯功能。

通讯接口（COMM）：可选择S或S4模块（RS485通讯接口）用于与计算机通讯，也可选择电压输出模块给外部传感器供电。

1.3.2 常用模块型号

N （或不写）没有安装模块。

L0 大容量大体积继电器常开+常闭触点开关输出模块（模块容量：30VDC/2A，250VAC/2A,适合报警用）。

L1 大容量大体积继电器常开触点开关输出模块（模块容量：30VDC/2A，250VAC/2A）。

L21 小容量小体积继电器常开+常闭触点开关输出模块（模块容量：30VDC/1A，250VAC/1A，适合报警用）。

L3 双路大容量大体积继电器常开触点开关输出模块(容量：30VDC/2A，250VAC/2A)。

S 光电隔离RS485通讯接口模块。

S1 光电隔离RS485通讯接口模块（用仪表内部24V隔离电源）。

S4 自带隔离电源的光电隔离RS485通讯接口模块。

1.4 技术规格

- **输入规格**（一台仪表即可兼容）：

热 电 偶：K、S、R、E、J、T、B、N、WRe3-WRe25、WRe5-WRe26等

热 电 阻：Cu50、Pt100

线性电压：0~100mV、0~20 mV等

- **测量范围**：

K(-50~+1300℃)、S(-50~+1700℃)、R(-50~+1700℃)、T(-200~+350℃)

E(0~800℃)、J(0~1000℃)、B (200~1800℃)、N(0~1300℃)

Cu50(-50~+150℃)、Pt100(-200~+800℃)

线性输入：-9990~+32000由用户定义

- **测量精度**：0.3级

- **采样周期**：每秒采样8次；设置数字滤波参数FILF=0时，响应时间≤0.5秒

- **调节方式**：位式调节方式

- **输出规格**：继电器触点开关输出（常开+常闭）：250VAC/1A 或30VDC/1A

- **报警功能**：上限、下限、偏差上限、偏差下限等4种方式，有上电免除报警选择功能

- **电磁兼容**：IEC61000-4-4（电快速瞬变脉冲群），±4KV/5KHz；IEC61000-4-5（浪涌），4KV

- **隔离耐压**：电源端、继电器触点及信号端相互之间 ≥2300V；相互隔离的弱电信号端之间 ≥600VDC

- **电 源**：100~240VAC，-15%，+10% / 50~60Hz；120~240VDC；或24VDC，-15%，+10%

- **电源消耗**：≤5W

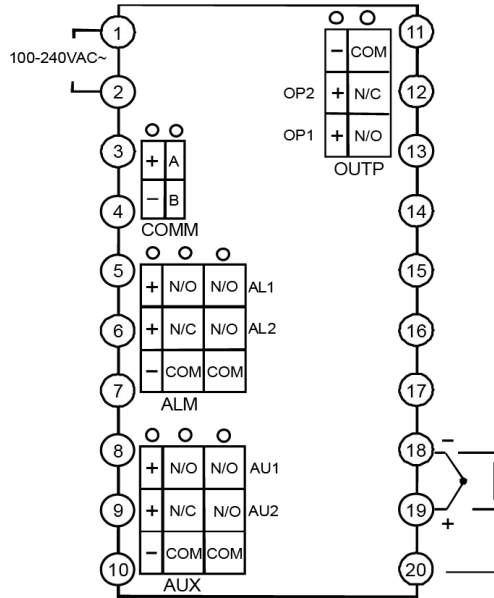
- **使用环境**：-10~60℃；湿度≤90%RH

1.5 接线方法

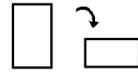
注：因技术升级或特殊订货等原因，仪表随机接线图，如与本说明书不符，请以随机接线图为准。

仪表后盖端子排布如图：

注：① 线性电压量程在 100mV 以下的由 19、18 端输入；② 4~20mA 线性电流输入可用 5 欧高精密电阻变为 20~100mV 电压信号，然后从 18-、19+ 端输入；③ 不同分度号的热电偶采用的热电偶补偿导线不同，采用内部自动补偿模式时，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。④ 单路 SSR 电压输出时由端子 13+、11- 输出。⑤ 选择 L1/L0 等单路继电器模块时，OP1、AL1、AU1 为常开点，OP2、AL2、AU2 为常闭点。



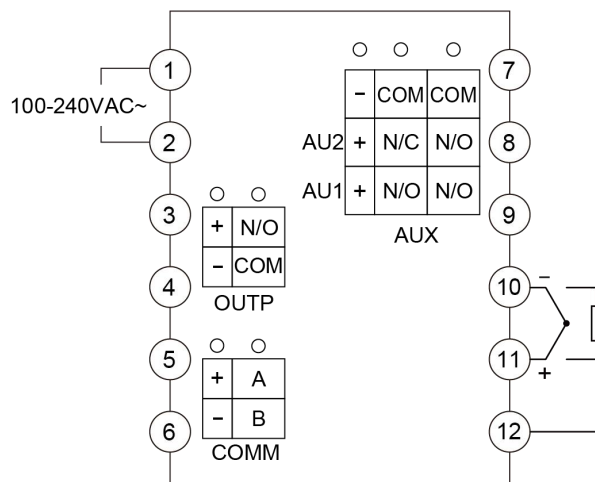
注：本图为 A1、B1、E1 等竖式面板的式仪表接线图。



本图顺时针旋转 90 度后为 F1 型横式面板仪表的接线图，端子编号不变。

D61 型面板仪表（48X48mm）接线图如下：

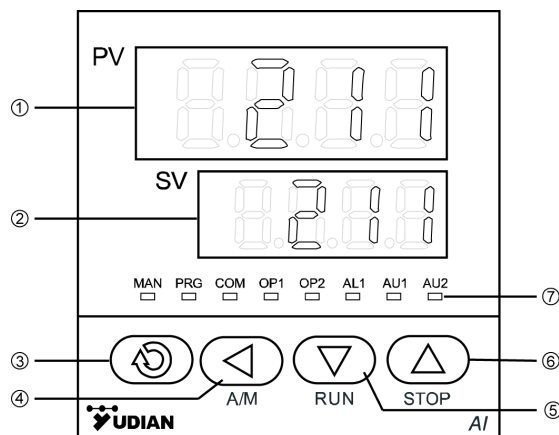
注 1：4~20mA 线性电流输入用 5 欧高精密电阻变为 20~100mV，然后从 11、10 端输入。



2 显示及操作

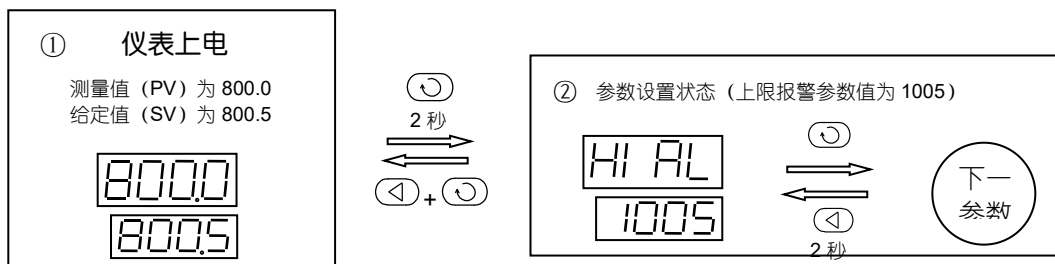
2.1 面板说明

- 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、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
- ⑤ 数据减少键
- ⑥ 数据增加键
- ⑦ 10 个 LED 指示灯，其中 MAN、PRG、OP2、MIO、AL2 灯本系列产品不用；OP1、AL1、AU1、AU2 等等分别对应模块输入输出动作；COM 灯亮表示正与上位机通讯。



仪表上电后进入基本显示状态，此时仪表上、下显示窗分别显示测量值（PV）和给定值（SV），下显示窗还可交替显示以下字符表示状态：“orAL”，表示输入的测量信号超出量程。

2.2 显示状态



2.3 操作方法

2.3.1 设置参数

在基本显示状态下按 键并保持约2秒钟即可进入自定义的现场参数设置状态。可直接按 、、 等键修改参数值。按 键减小数据，按 键增加数据，所修改数值位的小数点会闪动（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的右移自动加快。也可按 键来直接移动修改数据的位置（光标），操作更快捷。按 键可保存被修改的参数值并显示下一参数，持续按 键可快速向下；按 键并保持不放2秒以上，可返回显示上一参数；先按 键不放接着再按 键可直接退出参数设置状态；如果没有按键操作，约25秒钟后也会自动退回基本显示状态。

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。

3 参数功能

3.1 参数表


为保护重要参数不被随意修改，我们把在现场需要显示或修改的参数叫现场参数，现场参数表是完整参数表的一个子集，能直接调出供用户修改，而完整的参数表必须在输入密码的条件下方可调出。参数锁Loc可提供多种不同的参数操作权限及进入完整参数表的密码输入操作，其功能如下：

Loc=0，允许修改现场参数、允许全部快捷方式操作，如修改给定值SV等；

Loc=1，允许修改现场参数，允许用快捷方式修改给定值；

Loc=2，3允许修改现场参数，禁止用快捷方式修改给定值；

Loc=4~255，不允许修改Loc本身以外的任何参数，也禁止全部快捷操作；

设置Loc=密码（初始密码为808）并按  确认，可进入显示及修改完整的参数表，一旦进入完整参数表，则除只读参数除外，其余所有的参数都是有权修改的。

3.2 完整参数表

完整参数表分报警、输入、系统功能、给定值及现场参数定义等，按顺序排列如下：

参数	参数含义	说 明	设置范围
HIAL	上限报警	<p>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。</p> <p>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。</p>	-9990~ +32000 单位
LoAL	下限报警	<p>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。</p> <p>注：若有必要，HIAL和LoAL也可以设置为偏差报警（参见AF参数说明）。</p>	
HdAL	偏差上限报警	<p>当偏差（测量值PV-给定值SV）大于HdAL时产生偏差上限报警；当偏差小于HdAL-AHYS时报警解除。设置HdAL为最大值时，该报警功能被取消。</p>	
LdAL	偏差下限报警	<p>当偏差（测量值PV-给定值SV）小于LdAL时产生偏差下限报警，当偏差大于LdAL+AHYS时报警解除。设置LdAL为最小值时，该报警功能被取消。</p> <p>注：若有必要，HdAL和LdAL也可设置为绝对值报警（参见AF参数说明）。</p>	
Srun	运行状态	<p>run，运行控制状态，PRG 灯亮。</p> <p>StoP，停止状态，下显示器闪动显示“StoP”，PRG 灯灭。</p> <p>HoLd，保持运行控制状态。如果仪表为不限时的恒温控制，此状态等同正常运行状态，但禁止从面板执行运行或停止操作。</p>	
Act	正/反作用	<p>rE，为反作用调节方式，如加热控制。</p> <p>dr，为正作用调节方式，如致冷控制。</p> <p>rEbA，反作用调节，并且有上电免除下限报警及偏差下限报警功能。</p> <p>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。</p>	
CHYS	控制回差 (死区、滞环)	<p>用于避免ON-OFF位式调节输出继电器频繁动作。</p> <p>用于反作用（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；用于正作用（致冷）控制时，当PV小于SV时输出关断，当PV大于SV+CHYS时输出重新接通。</p>	0~2000 单位
AHYS	报警回差	<p>又名报警死区、滞环等，用于避免报警临界位置由于报警继电器频繁动作，作用见上。</p>	0~2000 单位

AOP	报警输出 定义	<p>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：</p> <p style="text-align: center;">AOP = <u> 3 </u> <u> 3 </u> <u> 0 </u> <u> 1 </u> ；</p> <p style="text-align: center;">LdAL HdAL LoAL HIAL</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>注1：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。</p>	0~4444																												
InP	输入规格 代码	<p>InP用于选择输入规格，其数值对应的输入规格如下：</p> <table><tr><td>0 K</td><td>20 Cu50</td></tr><tr><td>1 S</td><td>21 Pt100</td></tr><tr><td>2 R</td><td>22 Pt100 (-80~+300.00℃)</td></tr><tr><td>3 T</td><td>25 0~75mV 电压输入</td></tr><tr><td>4 E</td><td>26 0~80 欧电阻输入</td></tr><tr><td>5 J</td><td>27 0~400 欧电阻输入</td></tr><tr><td>6 B</td><td>28 0~20mV 电压输入</td></tr><tr><td>7 N</td><td>29 0~100mV 电压输入</td></tr><tr><td>8 WRe3-WRe25</td><td>30 0~60mV 电压输入</td></tr><tr><td>9 WRe5-WRe26</td><td>31~44 备用</td></tr><tr><td>10 用户指定的扩充输入规格</td><td>45 0~100mV 电压输入</td></tr><tr><td>12 F2 幅射高温温度计</td><td>46 20~100mV 电压输入</td></tr><tr><td>17 K (0~300.00℃)</td><td></td></tr><tr><td>18 J (0~300.00℃)</td><td></td></tr></table> <p>注1：设置InP=10时，可自定义输入非线性表格，或付费由厂家输入。</p>	0 K	20 Cu50	1 S	21 Pt100	2 R	22 Pt100 (-80~+300.00℃)	3 T	25 0~75mV 电压输入	4 E	26 0~80 欧电阻输入	5 J	27 0~400 欧电阻输入	6 B	28 0~20mV 电压输入	7 N	29 0~100mV 电压输入	8 WRe3-WRe25	30 0~60mV 电压输入	9 WRe5-WRe26	31~44 备用	10 用户指定的扩充输入规格	45 0~100mV 电压输入	12 F2 幅射高温温度计	46 20~100mV 电压输入	17 K (0~300.00℃)		18 J (0~300.00℃)		0~37
0 K	20 Cu50																														
1 S	21 Pt100																														
2 R	22 Pt100 (-80~+300.00℃)																														
3 T	25 0~75mV 电压输入																														
4 E	26 0~80 欧电阻输入																														
5 J	27 0~400 欧电阻输入																														
6 B	28 0~20mV 电压输入																														
7 N	29 0~100mV 电压输入																														
8 WRe3-WRe25	30 0~60mV 电压输入																														
9 WRe5-WRe26	31~44 备用																														
10 用户指定的扩充输入规格	45 0~100mV 电压输入																														
12 F2 幅射高温温度计	46 20~100mV 电压输入																														
17 K (0~300.00℃)																															
18 J (0~300.00℃)																															
dPt	小数点位 置	<p>可选择0、0.0、0.00、0.000四种显示格式。</p> <p>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。即使选择0格式，内部仍维持0.1℃分辨率用于控制运算，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。</p>																													
SCL	输入刻度 下限	用于定义线性输入信号下限刻度值；当仪表作为变送输出或光柱显示时还用于定义信号的下限刻度。	-9990~ +32000 单位																												
SCH	输入刻度 上限	用于定义线性输入信号上限刻度值，当仪表作为变送输出或光柱显示时还用于定义信号的上限刻度。																													

Scb	输入平移修正	<p>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。</p> <p>注：一般应设置为0，不正确的设置会导致测量误差。</p>	-9990~+4000 单位
Filt	输入数字滤波	<p>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。Filt单位为0.5秒。</p>	0~40
AFC	通讯模式	<p>AFC参数用于选择通讯模式，其计算方法如下：</p> $AFC = A \times 1 + D \times 8;$ <p>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。</p> <p>D=0，无校验；D=1，偶校验。</p> <p>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>	0~12
Addr	通讯地址	<p>Addr参数用于定义仪表通讯地址，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值以便相互区别。</p>	0~100
bAud	波特率	<p>bAud参数定义通讯波特率，可定义范围是0~28800bit/s（28.8K）；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：</p> <p>BAUD=2将COMM口作为AU1+AL1输出；</p> <p>BAUD=3将COMM口作为AU1+AU2输出；</p>	0~28.8K

AF	高级功能 代码	<p>AF参数用于选择高级功能，其计算方法如下：</p> $AF = A \times 1 + B \times 2 + C \times 4 + D \times 8 + E \times 16 + F \times 32 + G \times 64$ <p>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。</p> <p>B=0，报警及位式调节回差为单边回差；B=1，为双边回差。</p> <p>C=0，仪表光柱指示输出值；C=1，仪表光柱指示测量值（仅带光柱的仪表）。</p> <p>D=0，备用。</p> <p>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。</p> <p>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高分辨率显示模式，当要求显示数值大于3200时选该模式。</p> <p>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。</p> <p>注：若非专家级别用户，请设置该参数为0。</p>	0~255
SPL	给定值 下限	SP*参数允许设置的最小值。	-9990~ +30000 单位
SPH	给定值 上限	SP*参数允许设置的最大值。	

3.3 特殊功能补充说明

3.3.1 通讯功能

AI系列仪表可在COMM位置安装S或S4型RS485通讯接口模块，与计算机实现多机连接，通过计算机可实现对仪表的各项操作及功能。对于无RS485接口的计算机可加一个RS232C/RS485转换器或USB/RS485转换器，每个通讯口可直接连接1~60台仪表，加RS485中继器后最多可连接80台仪表，一台计算机可支持多个通讯口连接。注意每台仪表应设置不同的地址。仪表数量较多时，可用2台或多台计算机，各计算机之间再构成局部网络。厂方可提供AIDCS应用软件，它可运行在中文WINDOWS操作系统下，能实现对1~200台AI系列各种型号仪表的集中监控与管理，并可以自动记录测量数据及打印。用户如果希望自行开发组态软件，要获得通讯协议时，可向仪表销售员免费索取。有多种组态软件可支持AI仪表通讯。

