AI-8 系列高性能多功能人工智能工业调节器
使用说明书
(V9.3)

厦门宇电自动化科技有限公司

目录

1 概 述 3
1.1 主要特点 3
1.2 型号定义 4
1.3 模块使用 6
1.4 技术规格 8
1.5 节能与环保的设计 9
2 安装及接线 10
2.1 外观尺寸 10
2.2 接线端子定义 16
3 显示及操作 27
3.1 盘装仪表面板说明 27
3.2 参数设置流程 28
3.3 操作方法 28
4 参数功能 32
4.1 典型设定流程及常用参数 32
4.2 参数锁及自定义参数表 32
4.3 完整参数表 33
5 常用功能说明 44
5.1 可控硅触发输出功能 44
5.2 位置比例输出功能 45
5.3 外部事件输入功能 46
5.4 快速整定 AAT 功能 46
5.5 外给定功能 46
5.6 软启动功能 47
5.7 加热制冷双输出功能 47
5.8 过量程输出定义功能 47
5.9 升/降温速率限制功能 48
5.10 上电运行模式选择功能 48
5.11 仪表电源频率及温度单位选择功能 48
5.12 上电时免除报警功能 48
5.13 通讯功能 49
5.14 温度变送器 / 程序给定发生器 49

5.15 精细控制 50
5.16 自定义输入规格 50
5.17 输入信号多段线性修正功能 51
5.18 高温炉非线性功率控制功能 52
6 程序控制（参数 Pno≥1 时） 52
6.1 功能及概念 52
6.2 程序编排 53
7、通讯说明及寄存器地址 55
7.1 AIBUS 协议通讯指令说明 56
7.2 MODBUS-RTU 通信协议指令说明 58
7.3 参数代号(寄存器)地址及含义（AIBUS 和 MODBU-RTU 协议相同） 59
8 显示/报警符号及常见问题解答 67
8.1 显示/报警符号 67
8.2 常见问题解答 68

温馨提醒
1、使用本产品必须具备足够的电气系统知识，并确保不会将本产品应用于对人身及财产存在危险的场合。在首次使用本产品前应认真阅读本产品说明书，以确保正确的使用。 2、如果功能与此说明书不符，请确认型号版本后到官网下载对应的说明书，或拨打技术热线咨询。 3、擅自修改或拆卸模块外壳可能造成不可预期的错误或危险，并请不要使用空余端子。 4、安装时应避免高电压、高周波噪声或有高电流流经的区域以防止干扰。 5、 接线及更换模块时，请务必断开电源。 传感器输入和负载应分开走线。 6、热电偶输入时请务必使用热电偶对应规格的补偿导线并直接接到输入端子。 7、使用三线制热电阻输入时应确保三条导线长度及阻抗一致，以避免产生额外的测量误差。 8、模拟量信号输入输出建议用带屏蔽层导线，且屏蔽层要接地。 9、上电前请确认电源、输入、输出接线是否正确，否则可能造成严重损坏。 上电后请勿接触模块端子或进行维修，否则可能遭致电击。 10、本产品为高精度精密仪表，禁止各类强力挤压，以免内部元件受损，影响设备正常运行。

1 概 述

1.1 主要特点

● 新型 AI 人工智能算法，即使是大滞后系统也能精确控制，对 PID 参数适应性更强。

● 除经典的 AT 自整定功能外，具备 AAT 先进快速自整定功能，能在设备通电升温时分析升温曲线计算 PID 参数，无需如传统 AT 那样来回振荡，大大节约设备调试时间；

● 输入可自由选择热电偶、热电阻、电压、电流并可扩充输入及自定义非线性校正表格，部分输入类型测量精度可达 0.05 级。

● 高精度低温漂测量技术，采用宇电订制的 22/24BIT 高分辨率 A/D 转换器，同时具备 50Hz/60Hz 干扰抑制功能。

● 供电采用全球通用的 100~240VAC 范围开关电源，提供全面电源防护功能，即使长时间误接 380VAC 也不会烧坏；也可选择 24VDC 电源供电，并具备多种外型尺寸供选择。

● 重视节能与环保的设计理念，精选“发烧”级节能元器件，无输出及报警时整机功耗仅 0.2W 左右，使得仪表自身温升大幅度降低从而提升产品可靠性和稳定性。

● 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。

● 允许编辑操作权限及现场参数表，并可设定密码，形成“定制”仪表。

● 支持多种通信协议，包括宇电自主开发简洁高效的 AIBUS 协议、通用型 MODBUS 协议等；通过多功能通信控制器可以实现包括 TCP 等多种网络连接方式。

● 强抗干扰设计，通过 6KV 群脉冲抗干扰测试，抗干扰性能符合在严酷工业条件下电磁兼容（EMC）的要求。

● 数码管升级为新一代自发光 LED 显示技术，无漏光或视角问题，发光效率更高，颜色更艳丽，功耗大幅度降低，并可选不同 LED 颜色搭配模式。

● 电网欠压瞬时断电保护功能，启动电压低至 50VAC 左右，电网瞬时断电后持续工作时间长达 1 秒左右。

● 设计使用温度范围宽达-10~+60 度，并采用高精度晶体振荡器，实际老化测试温度高达 100 度。

● 当仪表具有多组输入输出时，能提供完善的电源及光电隔离解决方案。

● 内建程序控制功能，参数 Pno 程序段数设置为 0 时可完全兼容定点操作模式，设置为 1 时仅需设置给定值和定时控制时间，AI-8*8 系列可支持长达 50 段程序控制功能。

● 自动/手动无扰动切换功能，可设置作为手操器使用。

● 具备外给定值控制功能（仅 AI-8*8 系列）以及测量值/给定值变送为 4~20mA 或 0~20mA 输出功能。

● 内建 50 点表格/折线处理功能，可用于测量值输入多点修正和高温炉输出跟随测量值限幅等功能。

● 外部事件输入功能支持给定值切换、PID 参数切换及手动/自动无扰动切换等功能。

● 包括上限、下限、正偏差、负偏差、区间报警等多种报警模式功能，可自由设置报警输出位置。

● 多种热电偶冷端补偿方式选择：除普通的内部补偿模式外，支持高精度的外接 Pt100 及冰点补偿方式。

● 传感器断线时可以定义输出百分比，可选择人为设置或系统自主限制。

● 多种盘装及导轨安装方式可选：包括 48*48、72*72、48*96、96*48、96*96、160*80、80*160 等盘装形式和 E7、D71 导轨安装型模块。

1.2 型号定义

1.2.1 AI-8 系列盘装式/导轨式仪表

AI-8系列人工智能温度控制器/调节器的盘装面板型号由9个部分组成：

AI－858	A	N	X3	L3	N	S2	－	24VDC	－	F2
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦		⑧		⑨

这表示一台仪表：①基本型号为 AI-858 型；②面板尺寸为 A 型（96×96mm）；③辅助输入（MIO）没有安装模块；④主输出（OUTP）安装线性电流输出模块；⑤报警 ALM 安装 L3 双路继电器触点输出模块；⑥辅助输出（AUX）没有安装模块；⑦通讯接口（COMM）装光电隔离型 RS485 通讯接口 S2；⑧仪表供电电源为 24VDC 电源；⑨扩充输入规格为 F2 型（辐射式高温温度计）；以下为仪表型号中 9 个部分的含义：

① 表示仪表基本型号

AI-888（0.1 级精度、10 年免费保修、全功能人工智能控制器/调节器）

针对高精度仪表 888，会在型号中加 J0（表示热电阻）或 J1（表示热电偶）来区分输入。注意 J1 输入会内焊 PT100 提高精度，但会导致只能接热电偶输入。（J0/J1 备注在尺寸后面）

AI-868（0.15 级精度、5 年免费保修、全功能人工智能控制器/调节器）

AI-858（0.2 级精度、5 年免费保修、全功能人工智能控制器/调节器）

AI-838（0.25 级精度、3 年免费保修、全功能人工智能控制器/调节器）

AI-828（0.3 级精度、2 年免费保修、全功能人工智能控制器/调节器）

AI-826（0.3 级精度、2 年免费保修、人工智能控制器/调节器）

注：8*6 系列相对 8*8 系列缺少阀门正反转功能和外给定功能，程序段最多设 1 段。

② 表示仪表面板尺寸规格

插座模块	焊接模块	面板尺寸
A	--	盘装型，面板尺寸 96×96mm(宽 × 高），开孔尺寸92×92mm
A9	--	盘装型，面板尺寸 96×96mm(宽 × 高），双排5位显示+第三排4位显示
B	--	盘装型，面板尺寸 160×80mm(宽 × 高），开孔尺寸152×76mm
C3	--	盘装型，面板尺寸 80×160mm(宽 × 高），开孔尺寸76×152mm
D	--	盘装型，面板尺寸 72×72mm(宽 × 高），开孔尺寸68×68mm
--	D61	盘装型，面板尺寸 48×48mm(宽 × 高），开孔尺寸$46^{+0.5}$×$46^{+0.5}$mm
--	D71	DIN导轨安装型，自带显示，可拔插端子，安装宽度22.5mm
E	--	盘装型，面板尺寸 48×96mm(宽 × 高），开孔尺寸45×92mm
E3	--	盘装型，面板尺寸 48×96mm(宽 × 高），三排4位显示
E7	--	DIN导轨安装型，自带显示，可拔插端子，安装宽度22.5mm
E9	--	盘装型，面板尺寸 48×96mm(宽 × 高），双排5位显示+第三排4位显示
E5	--	DIN导轨式安装，宽度48mm，自身无显示窗口，外接E85显示器
F	--	盘装型，面板尺寸 96×48mm(宽 × 高），开孔尺寸92×45mm

③表示仪表辅助输入（MIO）安装的模块规格：可安装I2、I5、I45、K3、V等模块，N表示没有安装，下同。

④表示仪表主输出（OUTP）安装的模块规格：可安装L1、L5、W1、W5、G、K1、K3、X3、X51、X56等模块。8*6系列不支持OUTP装L5模块实现阀门正反转。

⑤表示仪表报警（ALM）安装的模块规格：可安装L0、L21、L3、W1、W5、G等模块。

⑥表示仪表辅助输出（AUX）安装的模块规格：可安装L0、 L1、L21、L3、W1、W5、G、K1、X3、X51、X56等模块。

⑦表示仪表通讯（COMM）安装的模块规格：可安装S、S2、V、X3 等模块。

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电源。

⑨表示仪表扩充的分度表规格（如没有，则不写），AI-8系列已存储了常用的热电偶、热电阻输入规格（详见后文技术规格），但如果使用以上规格以外的输入信号，允许用户扩充一种输入规格。

注 1：本仪表是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，如果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；

注 2：仪表在保修期内提供免费保修，凡需要返修的仪表，务必请写明故障现象和原因以及联系方式，以保证能获得正确而全面的修复。

1.3 模块使用

1.3.1 模块插座功能定义

AI-8 系列仪表具备 5 个(MIO\OUTP\ALM\AUX\COMM)可选装的功能模块插座（其中 E7 导轨型为 2 个，即 OUTP、AUX，通讯模块为固化安装；D、D61 盘装型为 3 个，即 OUTP、AUX 及 COMM/ALM；D71 导轨型为 4 个，即 MIO、OUTP、AUX、ALM，通讯模块为固化安装)；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。

模块插座		功能定义	可选模块
辅助输入	MIO	作为扩展输入或事件输入或馈电输出或扩展输出功能	I45、I2、V24、V12等
主输出	OUTP	作为ON-OFF输出或PID调节输出或变送输出功能	L1\L5\G\X3\X51\K1\K50\K3等
报警	ALM	作为上下限/偏差报警输出或馈电输出功能	L21\L3\V10\V24等
辅助输出	AUX	作为加热制冷第二输出或报警输出或RS232通讯功能	L1\L21\L3\G\X3\K1\R等
通讯接口	COMM	作为RS485通讯或变送输出或事件输入功能	S\S2\X3\I2等

1.3.2 常用模块型号

模块名称	功能说明
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。
L5	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。
W 1、W5	可控硅无触点输出模块，W1为单路常开式，W5为双路常开式，容量：100~240VAC/0.2A，“烧不坏”特点，无焊接式模块
G	固态继电器驱动电压输出模块，12VDC /30mA。
G5	双路固态继电器驱动电压输出模块，双路12VDC /30mA。
G51	双路隔离型NPN输出，可外接5~24VDC用于驱动SSR或中间继电器再驱动阀门电机，外接最大电压24VDC，每路最大驱动电流100mA。
K50/K60	单路220VAC/380VAC “烧不坏”单路可控硅移相触发输出模块。
K1/K3	单路/三路“烧不坏”可控硅过零触发输出模块，每路可触发5~500A双向或二个反并联的单向可控硅。K3无焊接式模块
X2	光电隔离的可编程线性电流输出模块。（占用第二组12V隔离电源）
X3	光电隔离的可编程线性电流输出模块。（占用第一组12V隔离电源）
X305	光电隔离的高精度线性电压输出模块（0.2级输出精度，占用第一组12V隔离电源），输出电压范围0-5V/1-5V
X31	光电隔离的高精度线性电压输出模块（0.2级输出精度，占用第一组12V隔离电源），输出电压范围0-10V

X5	自带隔离电源的光电隔离的高精度线性电流输出模块（0.2级输出精度，不占用仪表内部隔离电源），节能型，最大输出电压5.5V。
X51	自带隔离电源的光电隔离型可编程线性电流输出模块。带载能力500欧，适配于双12V变压器。
X56	自带隔离电源的光电隔离型可编程线性电流输出模块(X56为焊接模块)。
S	光电隔离RS485通讯接口模块（占用第一组12V隔离电源）。
S2	光电隔离RS485通讯接口模块（占用第二组12V隔离电源）
R	光电隔离的RS232C通讯/打印接口模块（若需打印功能，请特别注明）。
V24／V12／V10	隔离的24V/12V/10V/5V直流电压输出，可供外部变送器或其它电路使用，最大电流50mA。
I2/I5	开关量/频率信号输入接口，可用于外部开关接点或频率信号输入。
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。（占用第二组12V电源）

注：其他未列出模块请查看选型手册或致电技术支持。

1.3.3 模块安装更换

模块可根据用户订货时的要求，在仪表交货前就安装好，并正确设置了相应的参数。如模块损坏或需要变更功能时，用户也可自行更换模块。更换模块时可将仪表机芯抽出，用小的一字螺丝刀小心在原有模块与主板插座接缝处小心撬开，拆下原有模块，再按标示装上新的模块。如果模块种类改变，还需要改变对应参数的设置。

焊接式模块是固化在仪表内部线路板上，订货前务必请确认好功能需求，避免模块选择错误。

1.3.4 模块的电气隔离

仪表内部具有 2 组 12V 与主线路相互隔离的电源供模块使用，占用第一组 12V 电源的模块：X3，X31，X305，S，R，S6。占用第二组 12V 电源的模块：X2，S2，I45。（除了特例 D61 尺寸可以配 X3S 外）使用同一组电源的模块，一台表内一般只能出现一个。当出现三个或以上需要占用电源的模块时，可将其中的 X3/X2 替换为带隔离回路的模块 X51。

1.3.5 部分模块应用说明

电压输出类模块：V24、V10及V12等电源输出类模块通常为外部的传感器、变送器反馈电阻提供电源，这种模块可安装在任何模块插座上，但为使接线规范，建议依据模块位置是否空闲依序安装在MIO、AUX和COMM的位置上。

无触点开关模块：W1/W5是应用先进的“烧不坏”保护技术和过零接通技术而设计的新型无触点开关模块，它可替代以往常用的继电器触点开关输出来用于控制交流接触器或电动执行器的伺服电机，相比继电器触点输出模块而言，具备寿命长及可大大降低设备的干扰火花等优点，能大幅度提高系统的可靠性。无触点开关的驱动元件是可控硅，所以它只适合控制100-240VAC规格的交流电源，而不能用于控制直流电源。由于输出端串联了保护器件，其最大持续控制电流为0.2A，瞬间电流则允许达2A，这样的驱动能力可直接控制220AC，80A以下的交流接触器，但对于更大的负载则需要加中间继电器。

继电器模块：继电器模块是工业控制中应用非常广泛的输出模块，但也是各种模块中唯一有使用寿命问题和高度限制的模块，此外继电器动作时常会带来大量电磁干扰，所以正确选择继电器模块非常重要。控制以220VAC供电的接触器、

电磁阀等机械开关输出，推荐用W1模块。若控制直流或50V以下交流电，则只能用继电器模块，可用L1模块。L1、L3为大体积、大容量的继电器模块，这种模块在48mm宽度（包括E、F、E5等尺寸）仪表中不能同时在主板即侧板安装，否则会碰到一起，所以其中一面安装L1或L3时，另一面要装输出模块则不能再安装L1或L3模块。L3为唯一的一种双路继电器模块，可用于2路报警输出，如AL1+AL2等，若不喜欢机械触点或受高度限制无法安装，可选G5（SSR电压）外接固态继电器（SSR）来驱动负载。

1.4 技术规格

电　源	100~240VAC/DC，-15%，+10% / 50~60Hz；24VDC，-15%，+10%
电源消耗	≤0.2W（仅显示无任何输出或对外馈电能耗时）；整机最大电源消耗≤3W
输入规格	热电偶：K、S、R、E、J、T、B、N、WRe3-WRe25、WRe5-WRe26 等
	热电阻：Cu50、Pt100、Ni120 等
	线性电压：0~5V、1~5V、0-10V、0~1V、0~75mV、0~20mV、-5~+5V、-20mV~+20mV 等
	线性电流（需外接分流电阻或安装 I45 模块）：0~10mA、0~20mA、4~20mA（D61 尺寸需备注 J4 输入）等
	扩充规格：在保留上述输入规格基础上，允许用户自定义一种额外输入规格
测量精度	888：0.1 级；868：0.15 级；858：0.2 级
	838：0.25 级；828/826：0.3 级
测量温漂	≤50PPm/℃（0.1~0.15 级）；≤100PPm/℃（0.2~0.3 级）
控制周期	0.1~300.0 秒可调；
调节方式	AI 人工智能调节，包含模糊逻辑 PID 调节及参数自整定功能的先进控制算法
	标准 PID 调节
	位式调节（回差可调）
	手动控制模式
输出类型	继电器触点开关输出（常开+常闭）：250VAC/2A 或 30VDC/2A
	阀门电机位置比例输出：控制阀门电机正/反转，无阀位反馈或有阀位反馈（行程时间大于 10 秒）
	线性电流输出：0~10mA 或 4~20mA 等可定义（节能型模块最大输出电压≥5.5V；高压型输出电压≥10.5V)
	线性电压输出：0~5V，0~10V
	SSR 驱动输出：12VDC/30mA
	可控硅触发输出：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、下限、偏差上限、偏差下限、区间报警等方式，最多可输出4路，有上电免除报警选择功能
通讯方式	COMM/AUX 位置通讯端子或 D71 尺寸底部 RS485 总线通讯端子；支持 MODBUS-RTU 协议（无效验或偶效验）/AIBUS 协议；波特率 0-28800bit/s 可调；
	通讯端子可与本公司 TCP-MODBUS 和 EtherCAT 通讯控制器连接，支持相关通讯协议；
电磁兼容	IEC61000-4-4（电快速瞬变脉冲群）±6KV/5KHz、IEC61000-4-5（浪涌）6KV及在10V/m高频电磁场干扰下仪表不出现死机及I/O口误动作，测量值波动不超过量程的±5%
隔离耐压	电源端及信号端相互之间 ≥2300V；相互隔离的弱电信号端之间 ≥600V
使用环境	温度-10~60℃；湿度≤90%RH

传感器测量范围：

输入类型	测量范围	输入类型	测量范围
0 K	-200~+1300℃	9 WRe5-WRe26	0~2300℃
1 S	-50~+1700℃	12 F2 高温辐射计	450~2000℃
2 R	-50~+1700℃	13 T	0~300.00℃
3 T	-200~+350℃	17 K	0~300.00℃
4 E	0~800℃	18 J	0~300.00℃
5 J	0~1000℃	19 Ni120	-50~+270.00℃
6 B	200~1800℃	20 Cu50	-50~+150℃
7 N	0~1300℃	21 Pt100	-200~+800℃
8 WRe3-WRe25	0~2300℃	22 Pt100	-200.00~+300.00℃
线性输入	-9990~+32000，用户自定义		

1.5 节能与环保的设计

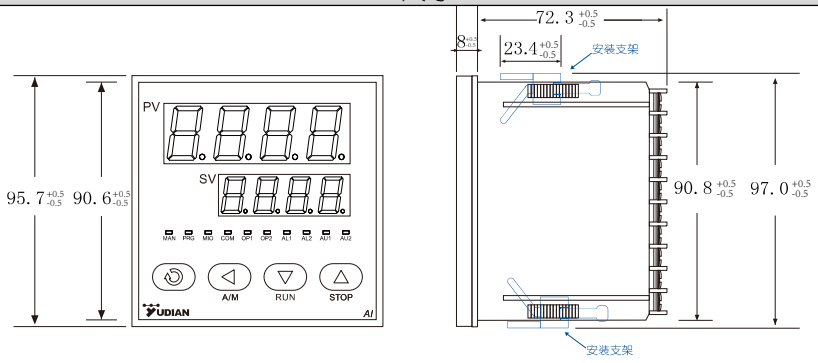
AI-8 系列采用了节能与环保的设计，这体现在其极低温度漂移和自身极低的功率消耗，为实现这一点，采用了高品质的元器件，关键元件选择低温漂产品且经过配对测试，温漂值低可在多种应用场合都能获得更优的节能效果。宇电甚至对于仪表自身的功耗也重视，例如采用比普通产品发光效率更高的 LED 显示器，同等亮度下有效减少了驱动电流，使自身功耗降低，也使产品自身可靠性和性能得以提高。

低温漂的仪表与普通温控仪表相比，对温度的测量值因环境温度影响的变化更小，不仅可以使客户的产品质量更稳定，亦可有效降低能源消耗，高精度仪表由于温漂低而比精度较低的仪表更为节能，例如：假定某陶瓷材料烧结温度范围为 1000~1010℃，假设一台市面上普通的仪表温度漂移大约为±5℃（冬天夏天及早晚环境温度变化导致），因此需将仪表设定在 1005℃（温度变化范围 1000~1010℃）方可在不同环境温度变化下维持正常生产，而 AI-8 系列仪表温度漂移可降低到±0.3~1℃以内，这样设置在 1001℃（温度变化范围 1000~1002℃）即可稳定生产，从而使得窑炉平均温度可降低 3~4℃，而工业炉平均温度越低，消耗的电能就越少。在大多数应用场景，依靠降低仪表的温漂并配合优化调试可节约 0.3%~1%的能源，并使产品质量更稳定。

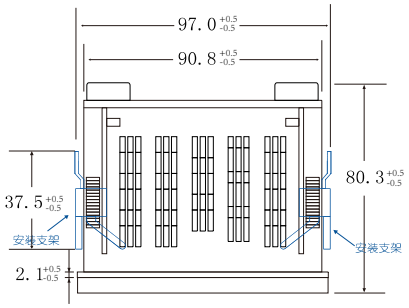
2 安装及接线

2.1 外观尺寸

尺寸 A

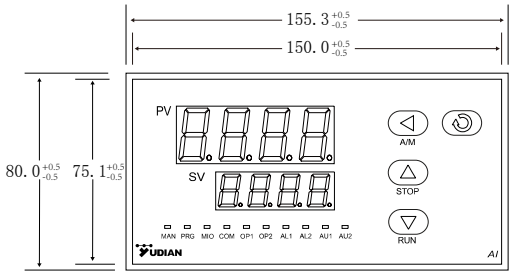


单位：mm　　主视图　　侧视图

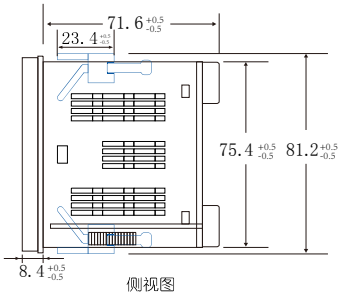


俯视图

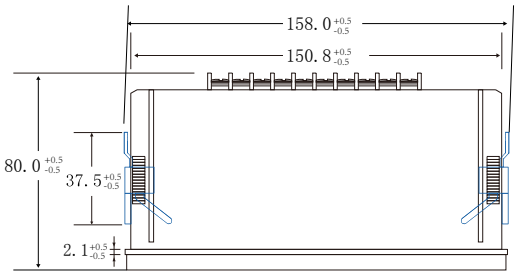
尺寸 B/C（旋转 90 度后为 C 的尺寸）



单位：mm　　主视图

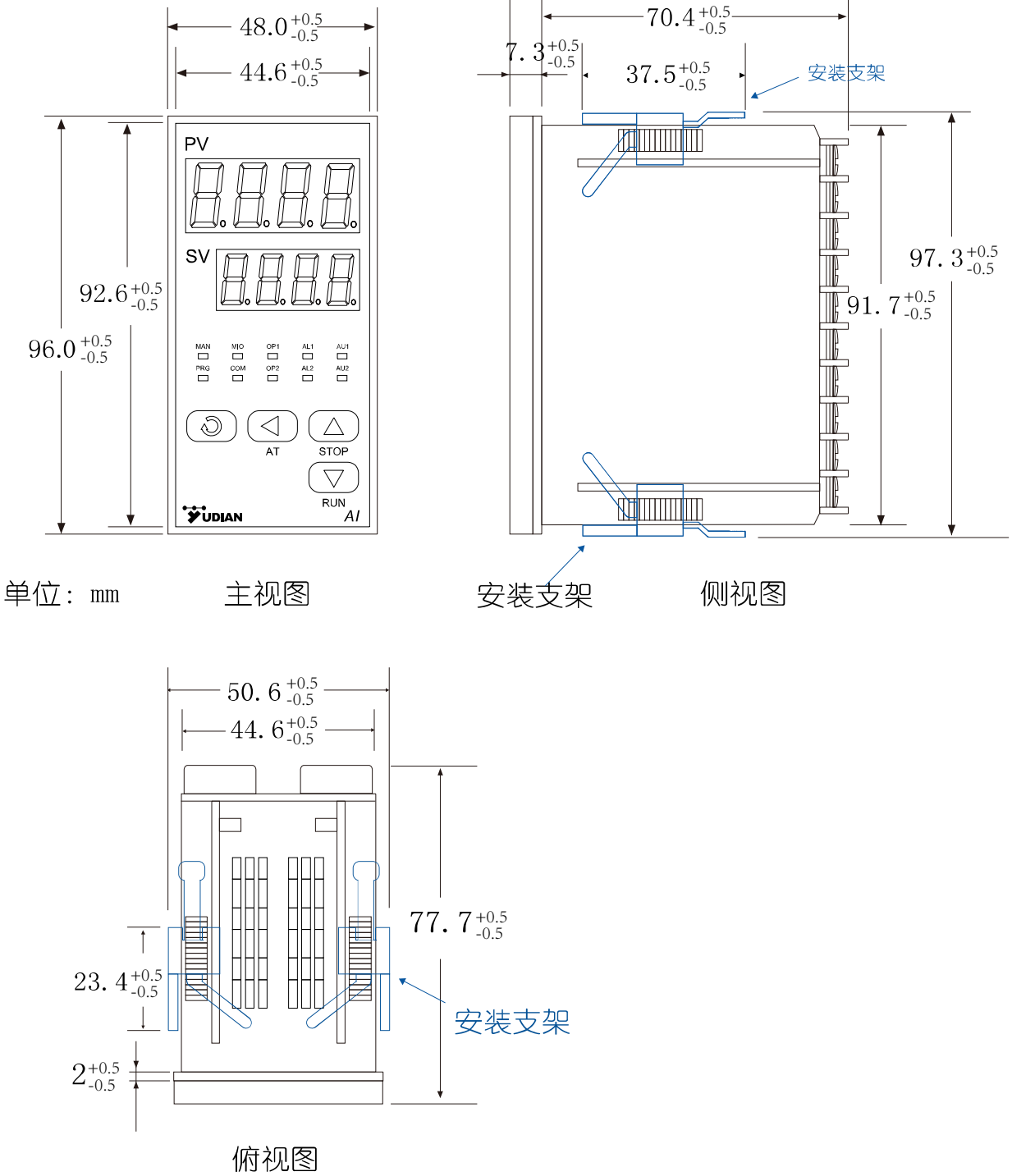


侧视图

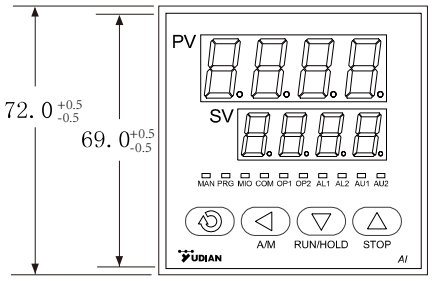


俯视图

尺寸 E / F (旋转 90 度后为 F 的尺寸)

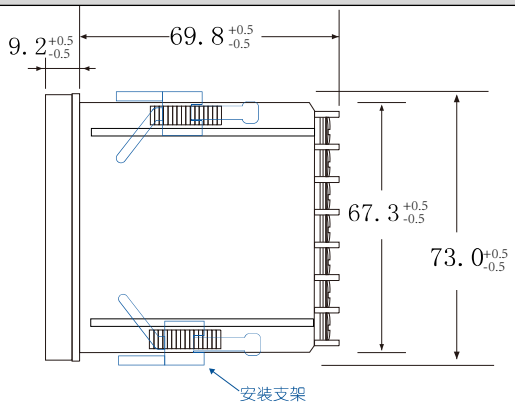


尺寸 D

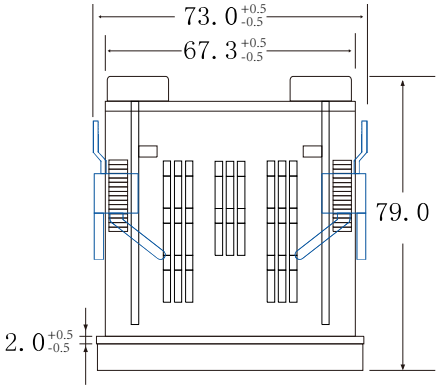


单位：mm

主视图

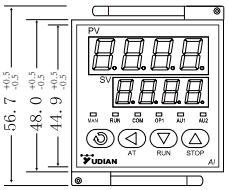


侧视图

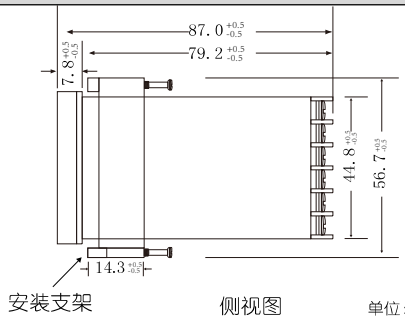


俯视图

尺寸 D61

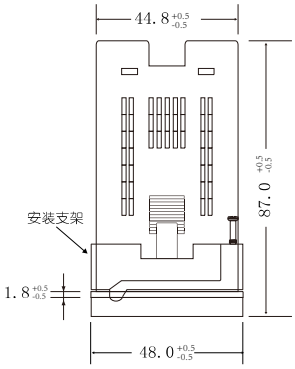


主视图



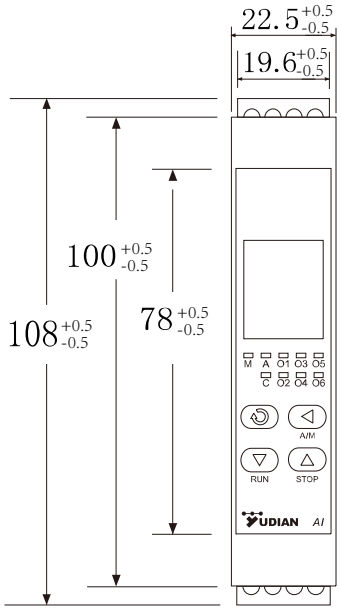
侧视图

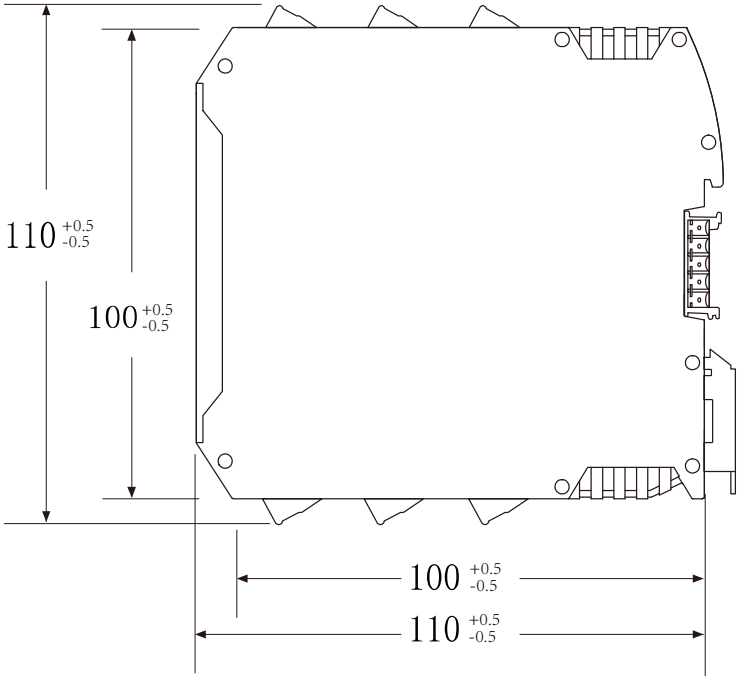
单位：mm



俯视图

尺寸 D71 /E7

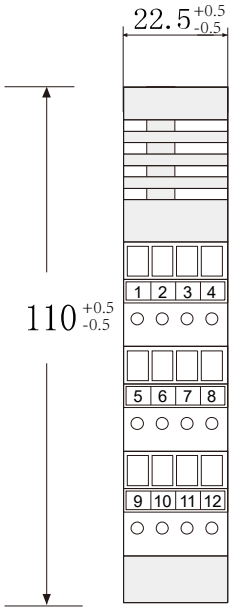




单位：mm

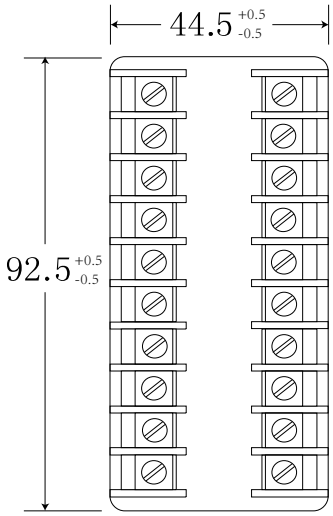
主视图

侧视图

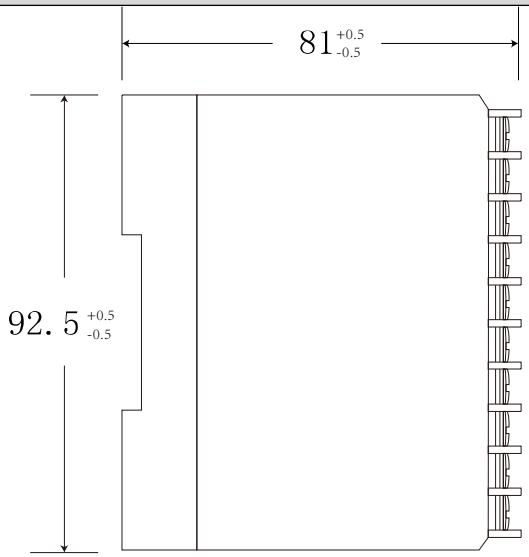


俯视图

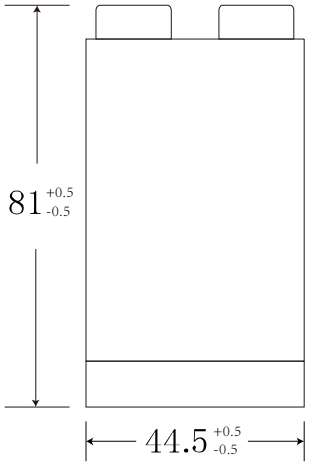
尺寸 E5



单位：mm　主视图



侧视图



俯视图

2.1.1 盘装式安装方式

① 仪表安装孔间距请根据不同尺寸及安装支架方式留出合适的距离，必要时仪表允许并排紧密安装方式。建议 A/D/D61/C/E 尺寸左右间距≥8mm，上下间距≥30mm；B/F 尺寸左右间距≥30mm，上下间距≥8mm （图 1）。

② 将仪表插入面板安装孔，将安装支架从外壳开口侧压入，暂时固定主体（图 2）。

③ 紧固安装支架和端子接线时，请将紧固扭矩设为 0.39~0.58N●m。

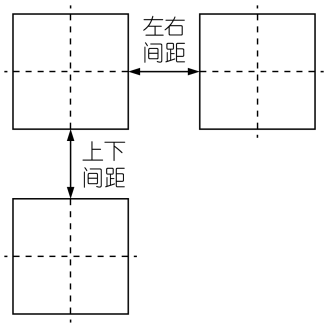


图 1

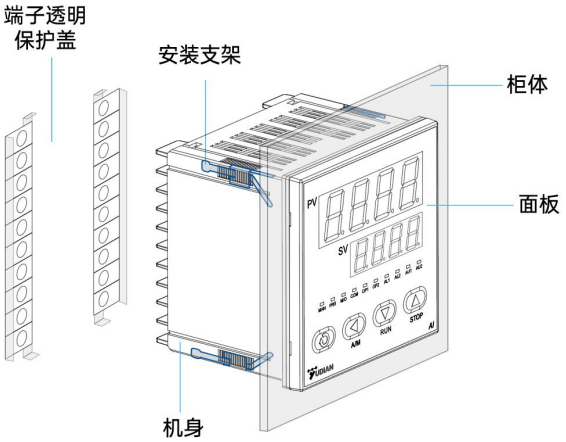


图 2

2.1.2 导轨式模块安装方式

(1) 请将模块安装到 35mmDIN 导轨上。

(2) 仪表附近若有其他发热设备如调功器、固态继电器，应排布在仪表上方或离输入端较远的一侧；如上图所示的几种安装方式，输入端在箭头指示位置，请尽量远离热源，保证散热（图 1）。

(3) 导轨模块应垂直安装，为了维护方便建议上下左右间距最小 50mm（图 2）。

(4) 接线建议采用铜管长度 10mm 以上针型端子,针形端子推荐型号 E0510、E7510，针形端子结构如图所示，要求 F≥10mm，D≤1.5mm，W≤3mm。

(5) 电源和通讯端子接线时，请将紧固扭矩设为 0.2N·m。

(6) 应避免安装到超出规格要求的温度和湿度、有腐蚀性气体、机械振动超出规格范围、户外等场合。

图 1

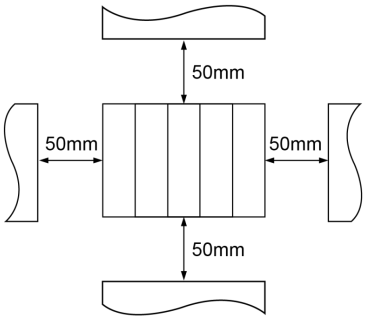


图 2

2.2 接线端子定义

2.2.1 接线注意事项

① 为了避免受到干扰，请将信号线与动力电源线分开走线。

② 电缆请使用屏蔽线（横截面积 0.5mm² ~ 1.25mm²），屏蔽层单端接地。导线剥线长度应为 6 ~8mm（图 1）。

③ 端子接线请使用压接端子，请使用适合压接端子的接线材料及压接工具。盘装式仪表 压接端子尺寸形状为下图的 M3.0 端子。E7\D71 导轨型模块接线建议采用下图铜管长度 10mm 以上针型端子（图 2）。

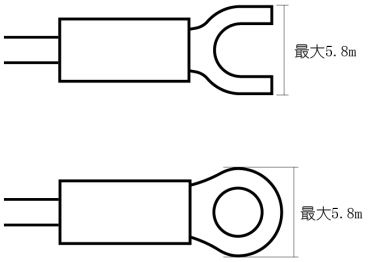


图 1

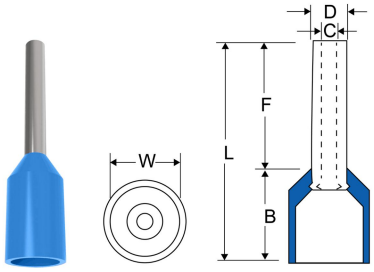
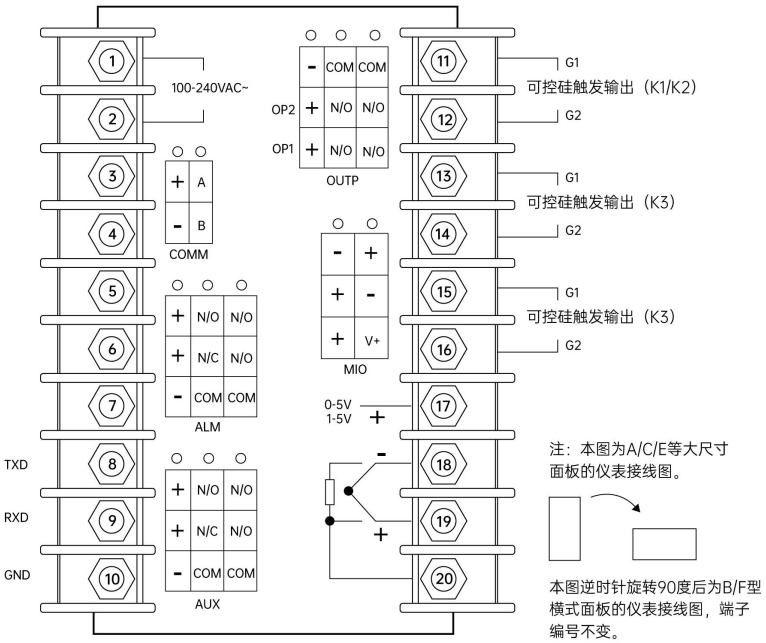


图 2

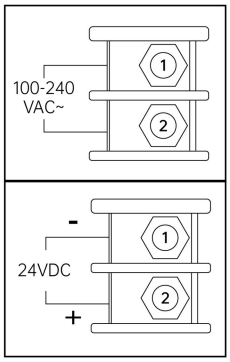
2.2.2 盘装式仪表接线图

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。

2.2.2.1 A/B/C/E/F/E5/E51 尺寸端子排列图



● 电源端子
(①②)



● 传感器输入端子（包括MIO辅助输入位置）
(⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳)

热电偶/毫伏信号
（75mV以下）

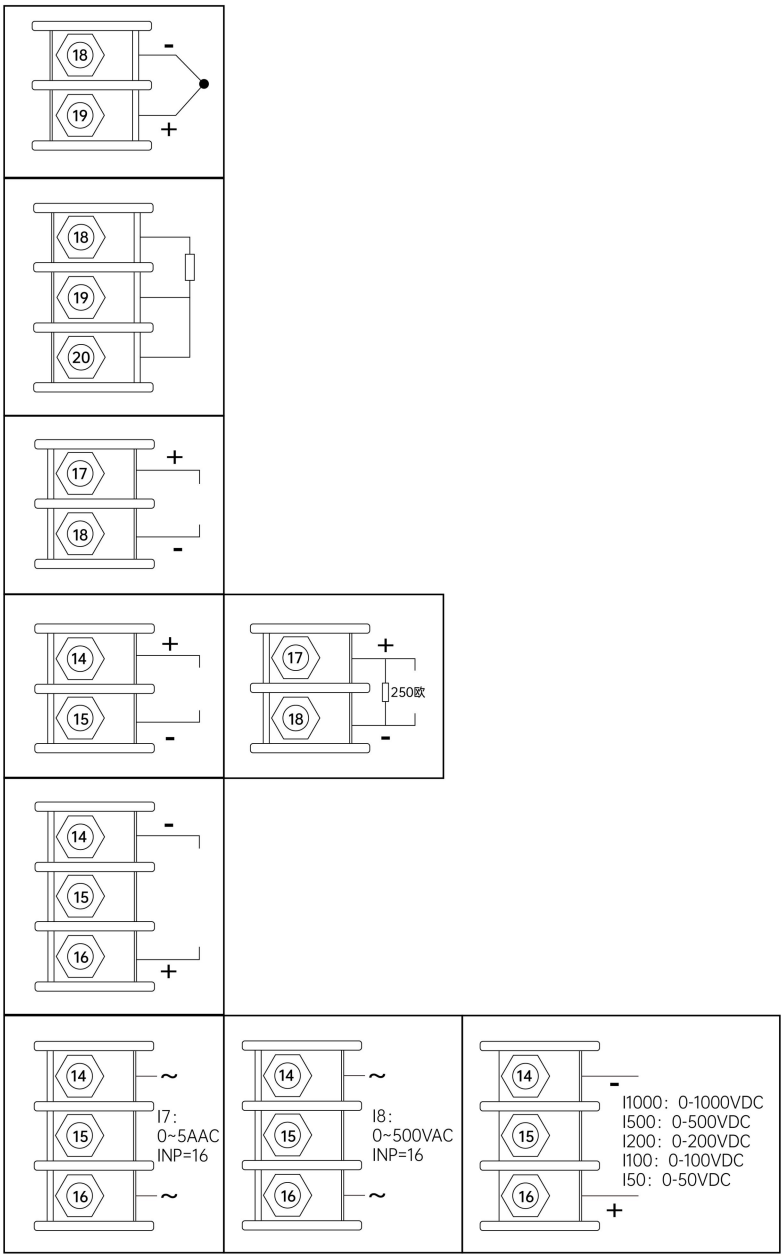
热电阻/电阻信号
（阻值400欧以下）

电压信号
（0-1V及以上，
10V以下）

电流信号
（有源信号,MIO安装
I45或者并250欧电阻转
电压从17+、18-输入）

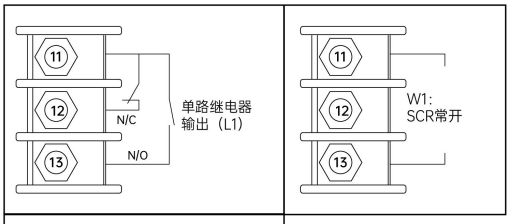
二线制变送器信号
（无源信号，MIO安
装I45模块，带
24VDC馈电）

交流电压电流/直流电压
信号
（MIO安装
I7/I8/I50/I100等模块，
交流电流0-5AAC，交
流电压0-500VAC，直
流电压50VDC以上）

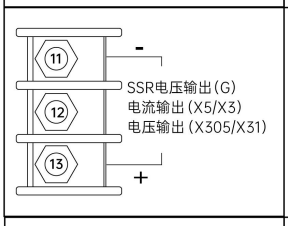


● 控制输出端子（OUTP位置）
(⑪⑫⑬⑭⑮⑯)

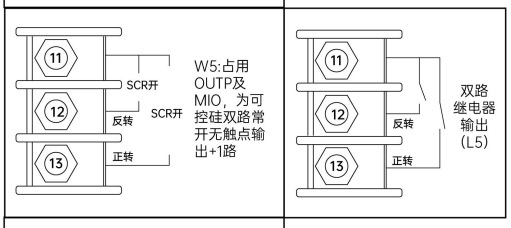
继电器输出
（安装L1或W1模块，W1为常开点）



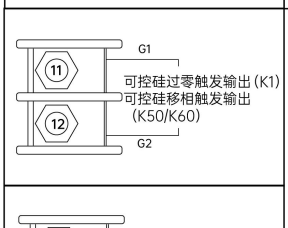
固态SSR/电流/电压输出
（安装G、X系列模块）



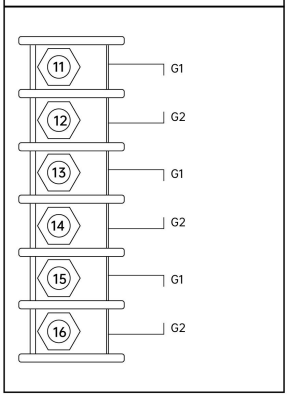
阀门位置比例输出
（安装L3\L5\W5模块，W5占用OUTP及MIO位置）



可控硅单相触发输出
（安装K1\K50\K60模块）

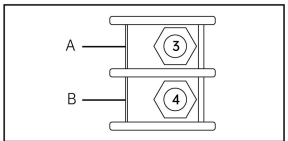


三相可控硅过零触发输出
（安装K3模块，占用OUTP及MIO位置）

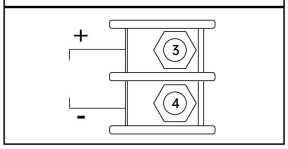


● 通讯端子（COMM位置）
(③④)

RS485通讯
（安装S系列模块）

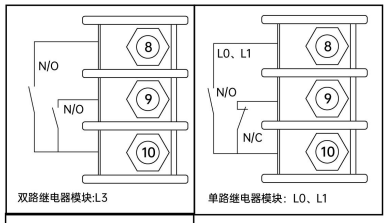


电流/电压输出
（安装X系列模块，作为变送输出用）

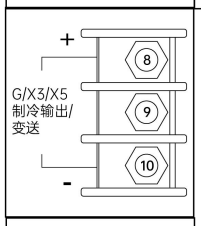


● 辅助输出端子（AUX位置）
(⑧⑨⑩)

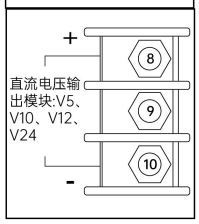
继电器输出
（做报警用，安装L0或L3模块，L3为双路常开点）



固态SSR/电流/电压输出
（安装G、X系列模块，加热制冷双路输出时作为制冷端输出或AI-8x8安装X系列模块作为变送输出）

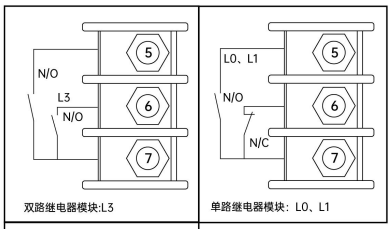


直流馈电输出
（安装V系列模块，作为外部设备馈电用）

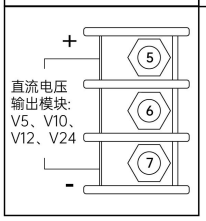


● 报警输出端子（ALM位置）
(⑤⑥⑦)

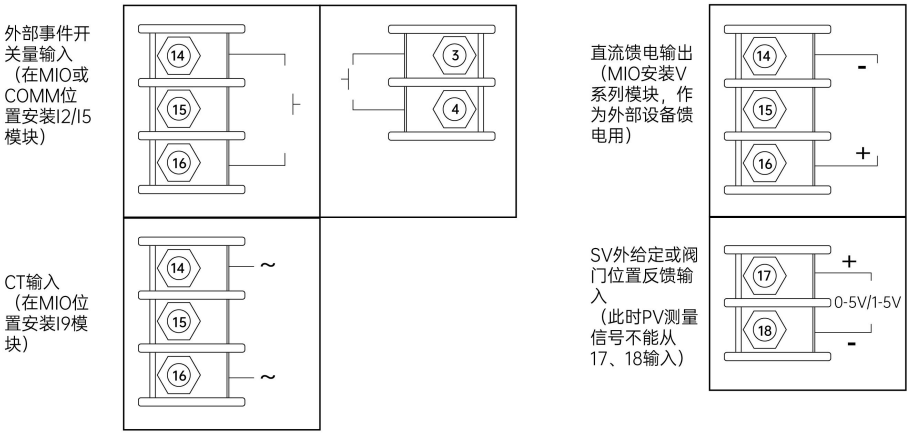
继电器输出
（做报警用，安装L0或L3模块，L3为双路常开点）



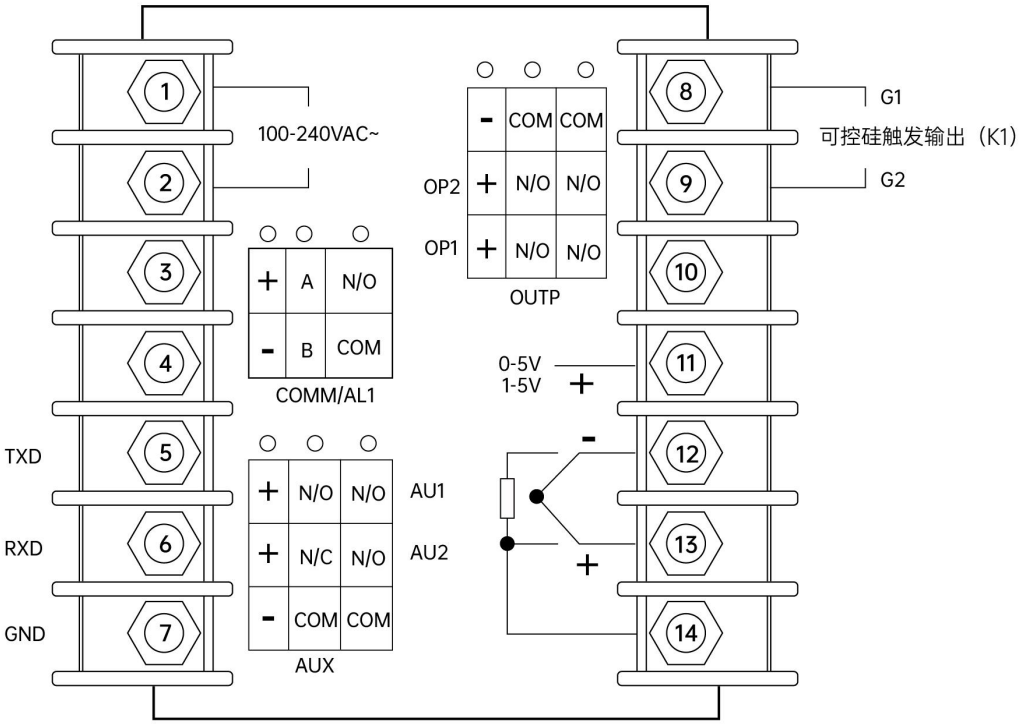
直流馈电输出
（安装V系列模块，作为外部设备馈电用）



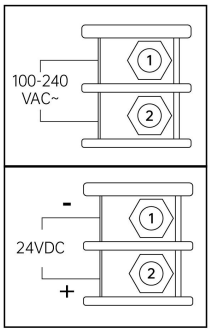
● 其它用法接线端子
(③④⑭⑮⑯⑰⑱)



2.2.2.2 D 尺寸接线端子排列图：



● 电源端子
(①②)



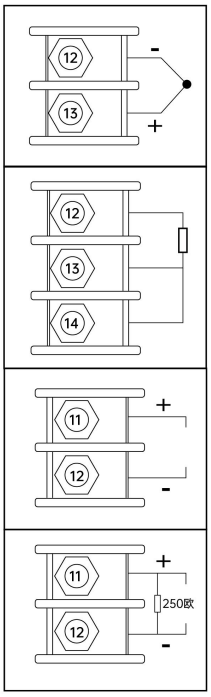
● 传感器输入端子
(⑪⑫⑬⑭)

热电偶/毫伏信号
（75mV以下）

热电阻/电阻信号
（阻值400欧以下）

电压信号
（0-1V及以上，
10V以下）

电流信号
（有源信号,并250
欧电阻转电压从
11+、12-输入）



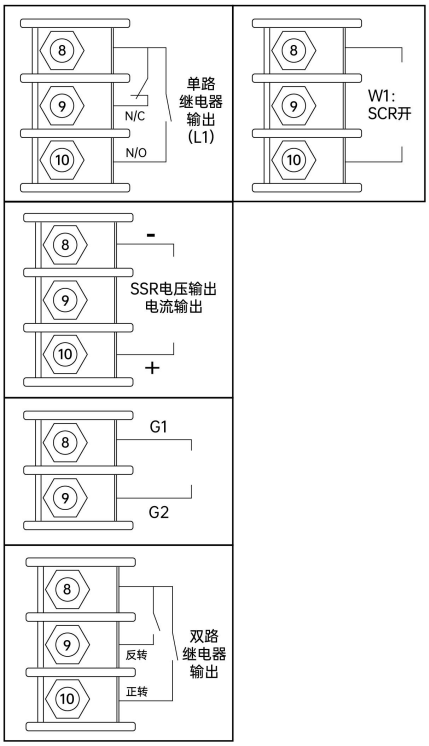
● 控制输出端子（OUTP位置）
(⑧⑨⑩)

继电器输出
（安装L1或
W1模块，
W1为常开点）

固态SSR/电
流/电压输出
（安装G、X
系列模块）

可控硅单相
触发输出
（安装
K1\K50\K60
模块）

阀门位置比
例输出
（安装L3\L5
模块）

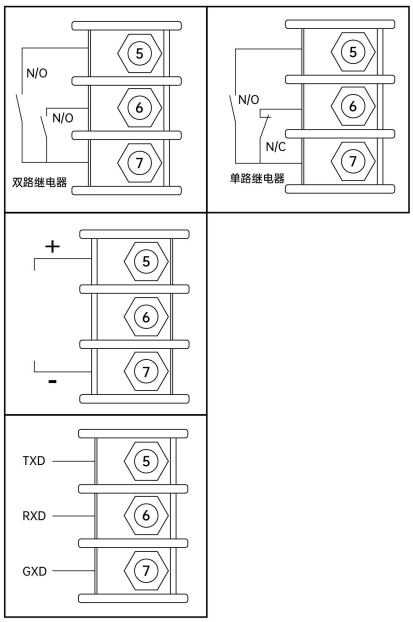


● 辅助输出端子（AUX位置）
(⑤⑥⑦)

继电器输出
（做报警用，安装
L0或L3模块，L3
为双路常开点）

固态SSR/电流/电
压输出
（安装G、X系列
模块，加热制冷双
路输出时作为制冷
端输出或AI-8x8安
装X系列模块作为
变送输出）

RS232通讯
（安装R模块）

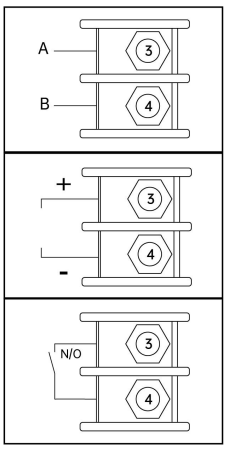


● 通讯端子（COMM/ALM位置）
(③④)

RS485通讯
（安装S系列模块）

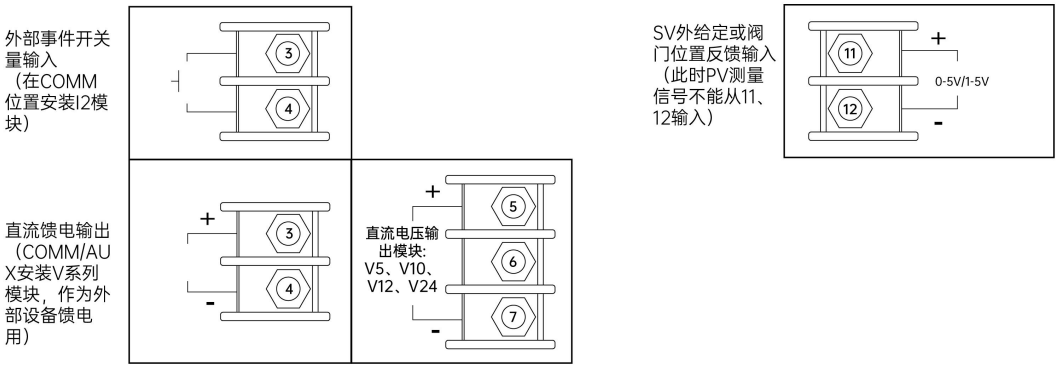
电流/电压输出
（安装X系列模
块，作为变送输
出用）

继电器输出
（做AL1报警用，
安装L0模块）

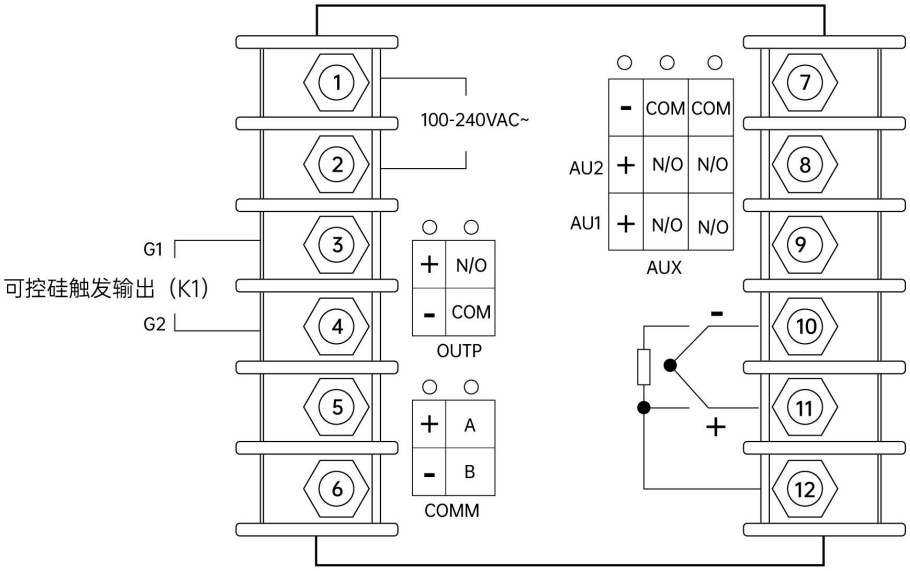


● 其他用法

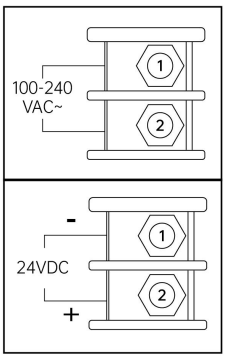
（③④⑤⑥⑦⑪⑫）



2.2.2.3 D61 尺寸端子排列图：



● 电源端子
(①②)

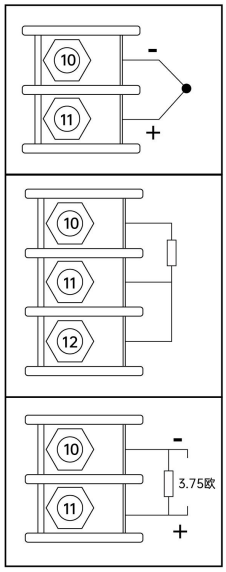


● 传感器输入端子
(⑩⑪⑫)

热电偶/毫伏信号
(75mV以下)

热电阻/电阻信号
(阻值400欧以下)

电流信号
(有源信号,并3.75欧电阻转电压从11+、10-输入)

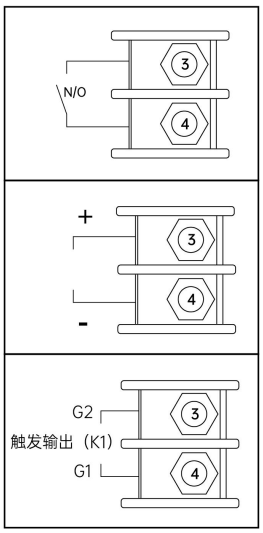


● 控制输出端子（OUTP位置）
(③④)

继电器输出
(安装L1模块)

固态SSR/电流/电压输出
(安装G、X系列模块)

可控硅单相触发输出
(安装K1\K50\K60模块)

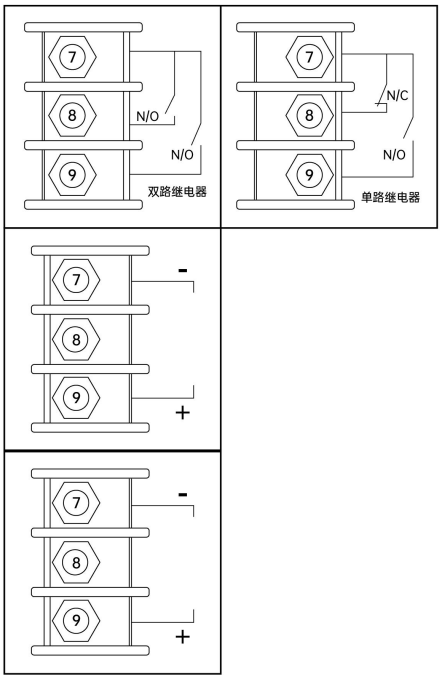


● 辅助输出端子（AUX位置）

继电器输出
(做报警用，安装L0或L3模块，L3为双路常开点)

固态SSR/电流/电压输出
(安装G、X系列模块，加热制冷双路输出时作为制冷端输出或AI-8x8安装X系列模块作为变送输出)

直流馈电输出
(AUX安装V5/V10模块，作为外部设备馈电用)

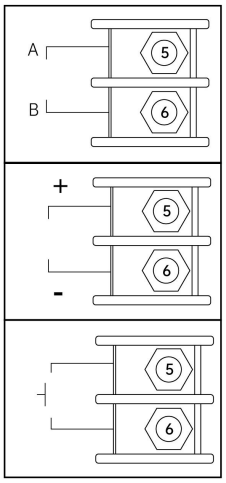


● 通讯端子（COMM位置）

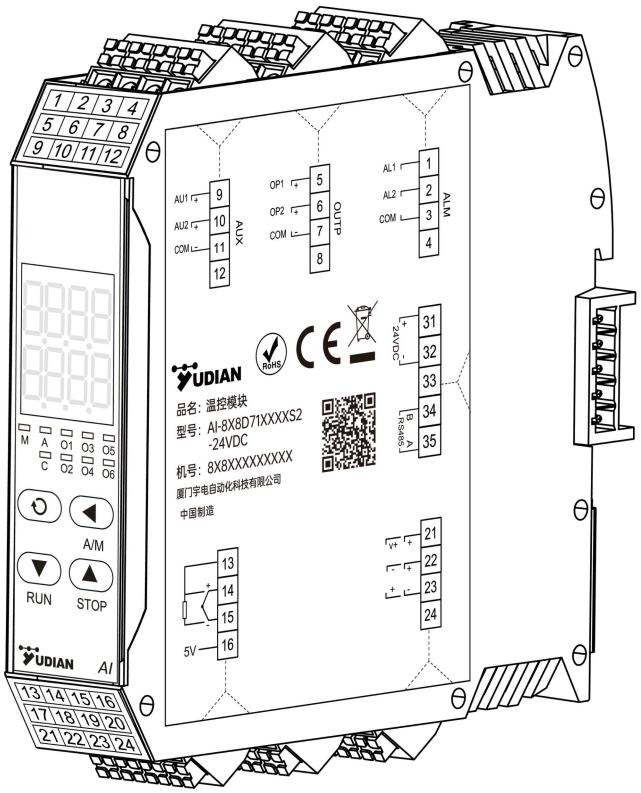
RS485通讯
(安装S系列模块)

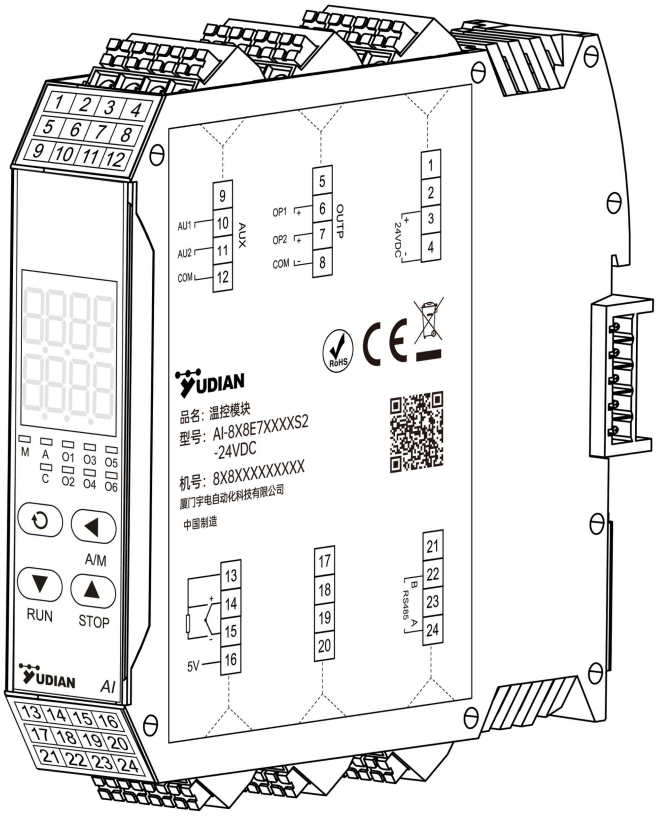
电流/电压输出
(安装X系列模块，作为变送输出用)

外部事件开关量输入
(在COMM位置安装I2模块)

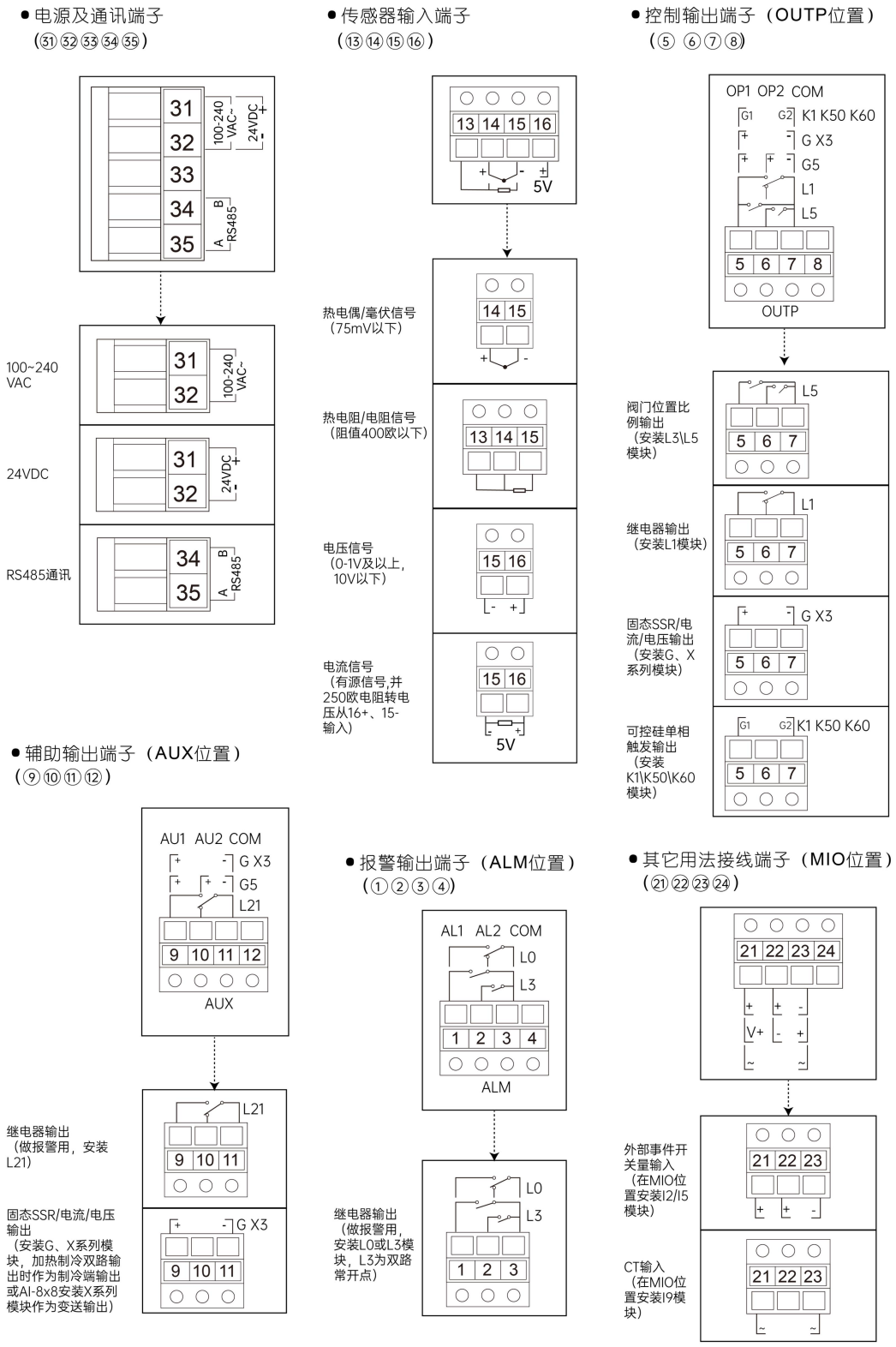


2.2.3D7、E7 导轨式模块端子排列图

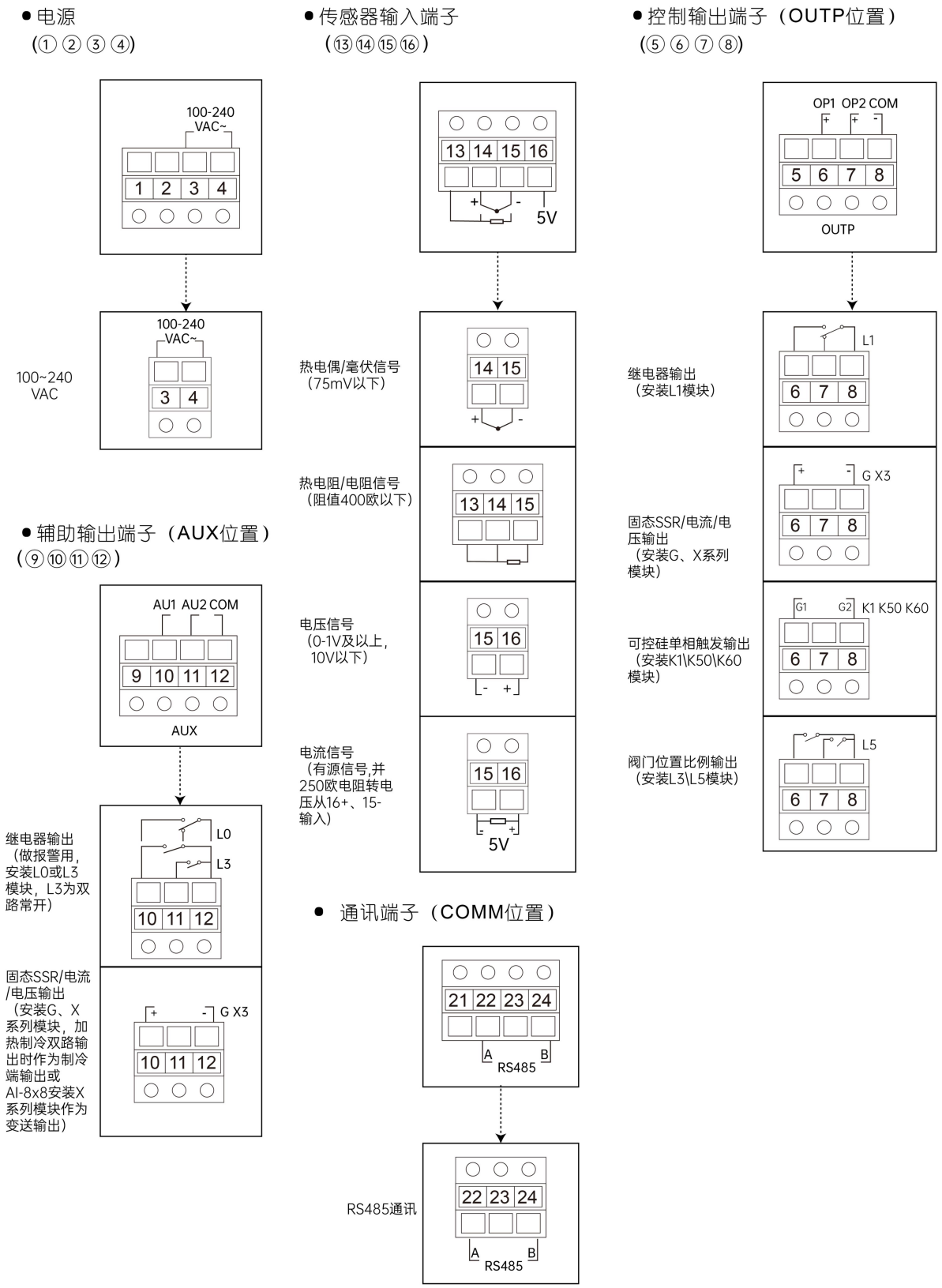




2.2.3.1 D71 型接线图如下：



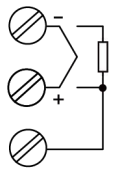
2.2.32 E7 型面板仪表（22.5X100mm）接线图如下：



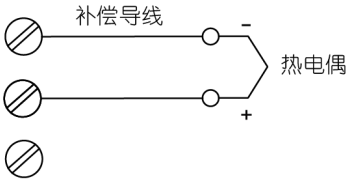
2.2.4 热电偶冷端补偿方式说明

利用接线方式选择热电偶冷端自动补偿模式：采用热电偶作为输入信号时，根据热电偶测温原理，需要对热电偶冷端进行温度补偿，AI仪表可测量仪表后部接线端附近温度对热电偶冷端进行自动补偿，但由于测量元件的误差、仪表本身发热及仪表附近其它热源等原因，常导致自动补偿方式偏差较大，最坏情况时可能超过2℃。故对测量温度精度要求较高时，可外置一只接线盒，将PT100电阻（需另行购买）及热电偶冷端都放在一起并远离各种发热物体，这样由补偿造成的测量不一致性可小于0.3℃。由于PT100电阻本身误差原因可能造成室温有少许误差，可用ScB参数加以修正。将外接的热电阻改为精密固定电阻，还可实现恒温槽补偿功能。如果将外接的电阻改为短路线，可实现冰点补偿，此时要求将热电偶冷端（热电偶或补偿导线与普通导线连接处）放置在冰水混合物（0℃）内，其补偿精度可高可达0.1℃以上。

2种补偿模式接线图如下：

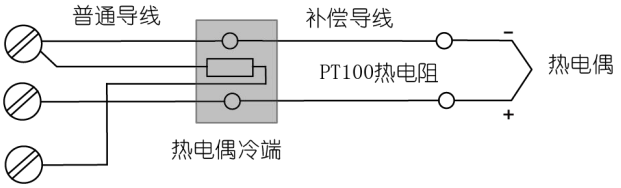


仪表对应接线图



（1） 内部自动补偿模式

（补偿导线应直接接到接线端子上）

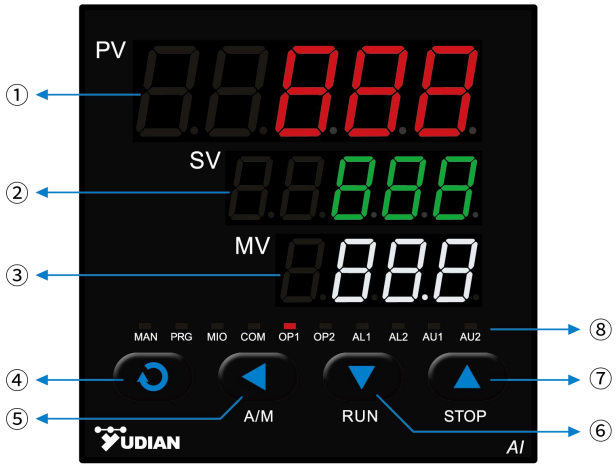


（2）外接热电阻自动补偿模式

（热电偶冷端接线盒最好远离发热物体）

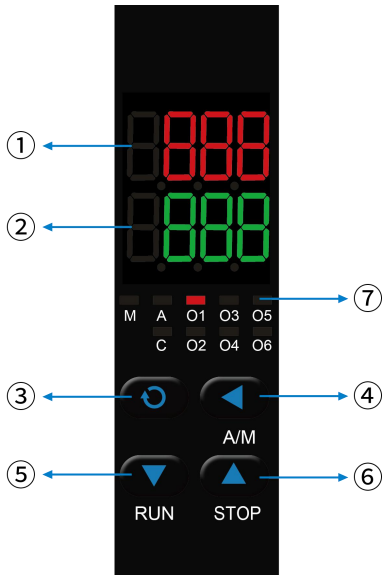
3 显示及操作

3.1 盘装仪表面板说明



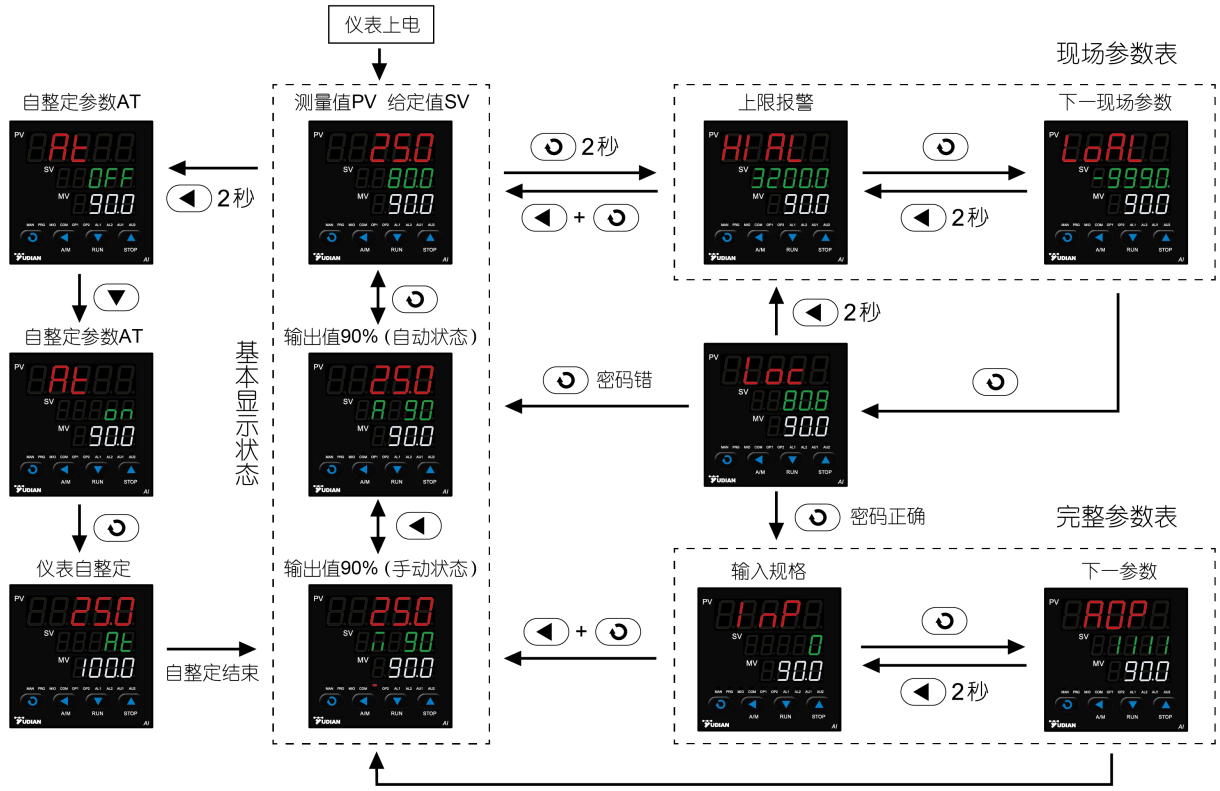
① 上显示窗，显示测量值 PV、参数名称等
② 中显示窗，显示给定值 SV、报警代号、参数值等
③ 下显示窗，显示输出百分比 MV
④ 设置键，用于进入参数设置状态，确认参数修改等
⑤ 数据移位（兼定点控制操作）
⑥ 数据减少键（兼运行/暂停操作）
⑦ 数据增加键（兼停止操作）
⑧ 10 个 LED 指示灯，MAN 灯亮表示处于手动输出状态；PRG 灯亮表示处于程序运行状态，闪烁表示处于等待功能状态； MIO、OP1、OP2、AL1、AL2、AU1、AU2 灯分别对应相应位置模块输入输出动作；COM 灯闪烁表示正与上位机通讯。

带显示导轨表面板说明



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（兼定点控制操作）
⑤ 数据减少键（兼运行/暂停操作）
⑥ 数据增加键（兼停止操作）
⑥ 数据增加键（兼切换显示下一通道）
⑦9 个 LED 指示灯，其中 M、A 对应有手自动和 MIO 输入功能的型号、O1、O2、O3、O4、O5、O6 分别对应 OP1、OP2、AU1、AU2、AL1、AL2；C 灯闪亮表示正与上位机通讯。

3.2 参数设置流程



3.3 操作方法

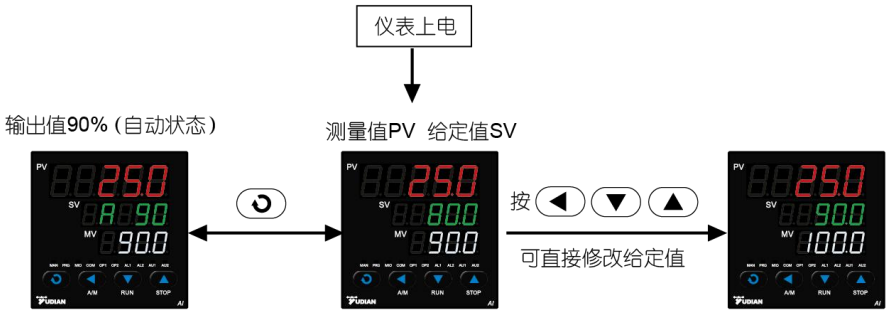
3.3.1 设置参数

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。

3.3.2 快捷操作说明

AI-8 系列的所有功能都可以用修改参数的方式来完成，但对于部分常用的功能，如修改给定值及程序的运行/停止操作等等，我们设计了快捷操作来简化使用，这些快便捷方式也可以设置成禁止使用以防止误操作。

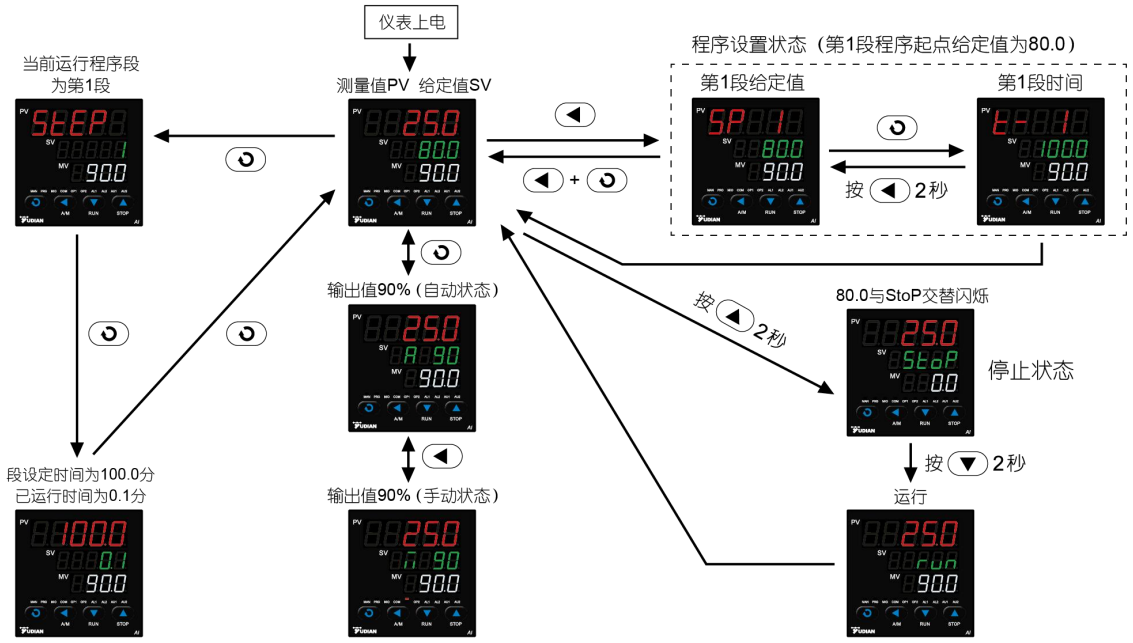
设置给定值：如果仪表使用定点控制模式（参数Pno=0时），在下显示窗显示给定值的基本显示状态下时（如下显示窗显示输出值，可按 键切换至给定值显示状态，下同），按 键可进入修改当前给定值状态，再按 、 、 等键可直接修改给定值。



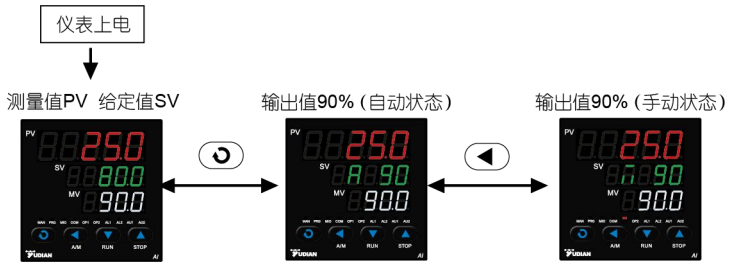
设置程序：仪表使用程序控制模式（参数Pno≥1时），在下显示窗显示给定值的状态下，按 键一下可进入程序设置状态，首先显示的是当前运行段给定值，按 键则可显示下一个数据，每段程序按“给定值-时间-给定值”的顺序依次排列。即使在程序正在运行时也可以修改程序。

运行控制：需要启动运行控制时按 键并保持约2秒钟使仪表下显示器显示“run”的符号即可。AI-8系列在停止状态下将启动程序运行。对于AI-8系列且参数PAF.F=1时，如果仪表已处于程序运行状态，该操作将时程序进入保持保持运行(HoLd)状态，该状态下时间将暂停计时，再执行一次run操作可恢复正常运行。

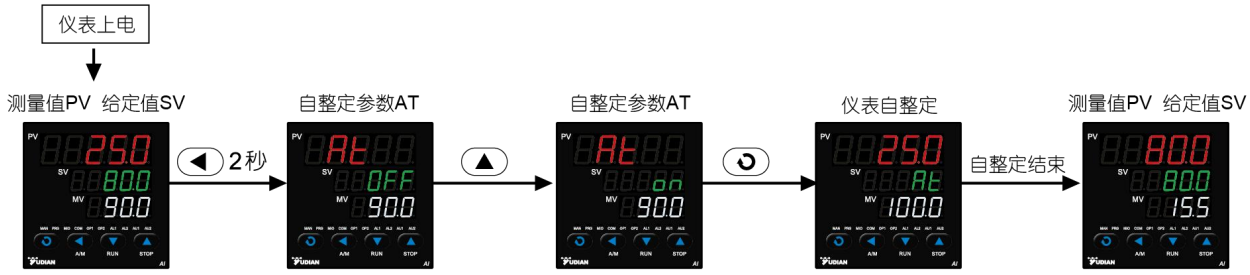
停止控制：在下显示窗显示给定值的状态下，按“ ”键保持2秒左右使下显示器将显示“StoP”的符号即可，仪表停止控制输出。AI-8系列停止程序运行，并且程序段号参数StEP被修改为1。



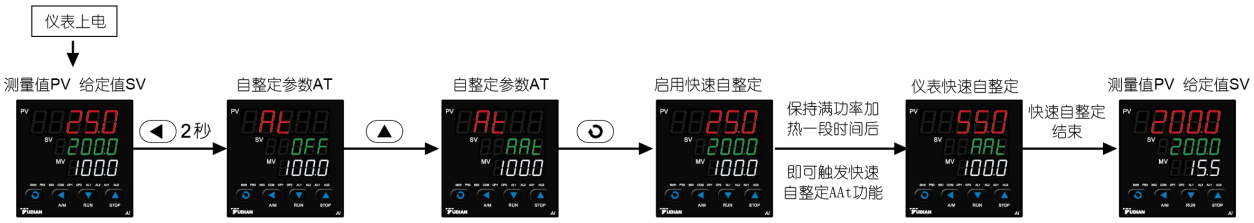
自动/手动控制切换（A/M）：在下显示窗显示输出值状态下（如下显示窗显示给定值，可按键切换至输出值显示状态），按A/M键（即键），可以使仪表在自动及手动之间进行无扰动切换。在手动状态且下显示窗显示输出值时，可直接按键或键可增加及减少手动输出值。通过对A-M参数设置，也可使仪表固定在自动状态而不允许由面板按键操作来切换至手动状态，以防止误入手动状态。



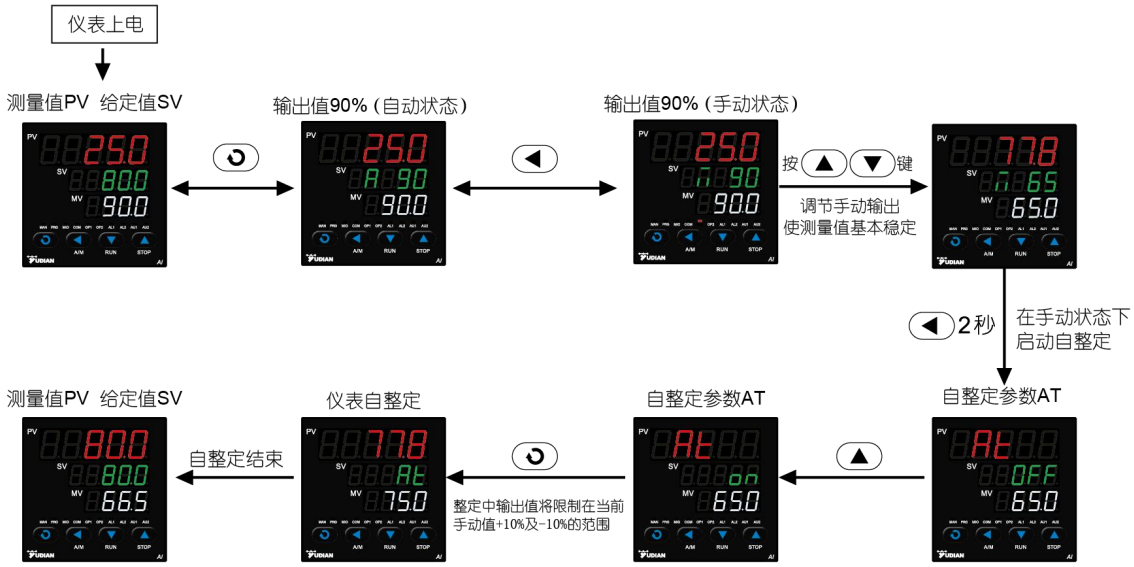
自整定AT：按键并保持2秒，将出现At参数，按键将下显示窗的OFF修改on，再按键确认即可开始执行自整定功能，仪表下显示器将闪动显示“At”字样，仪表经过2个振荡周期的ON-OFF控制后可自动计算出PID参数。如果要提前放弃自整定，可再按键并保持约2秒钟调出At参数，并将on设置为OFF在按键确认即可。如果仪表处于程序运行状态，自整定将导致暂停程序计时以确保给定值不会发生变化。在有加热/冷却双向输出的系统中，需要分开两组整定PID参数，当仪表控制处于AUX冷输出时启动At，则自整定P2、I2、d2等冷输出参数。



快速自整定功能AAT：按键并保持2秒，将出现At参数，按键将下显示窗的OFF修改成AAt，再按键确认即可在仪表上电后处于满功率加热输出状态时，自动启动AAT先进的快速参数自整定功能，无需传统的周期振荡自整定，就可以预先设置好PID参数。大部分情况首次加热即可实现准确控制，若AAt还未自动完成仪表就退出满功率输出状态，则AAT失败，终止快速自整定，并不会修改PID参数；下次仪表处于满功率加热输出状态时，将再次启动AAT功能。AAT快速自整定时，仪表下显示器将闪动显示“AAt”字样，结束后，At参数自动返回成OFF。



手动自整定：由于自整定执行时采用位式调节，其输出将定位在由参数 OPL 及 OPH 定义的位置。在一些输出不允许大幅度变化的场合，如某些执行器采用调节阀的场合，常规的自整定并不适宜。对此 AI-8 系列仪表具有手动自整定模式。方法是先用手动方式进行调节，等手动调节基本稳定后，再在手动状态下启动自整定，这样仪表的输出值将限制在当前手动值+10%及-10%的范围而不是 OPL 及 OPH 定义的范围，从而避免了生产现场不允许的阀门大幅度变化现象。此外，当被控物理量响应快速时，手动自整定方式能获得更准确的自整定结果。注意：手动自整定启动前，手动输出值应在 10%~90%范围内，且测量值与给定值已应基本一致且较稳定，否则将无法整定出正确的参数。



注 1：AI-8 系列采用先进的综合了 AI 人工智能技术的 PID 调节算法，解决了标准 PID 算法容易超调的问题且控制精度高。我们把这种改良过的 PID 算法称为 APID 算法。当仪表选用 APID 或 PID 调节方式且初次使用时，均可启动自整定功能来协助确定 PID 等控制参数。

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 SV 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：控制回差参数 CHYS 对自整定结果也有影响，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，由于有自学习功能，因此使用一段时间后方可获得最佳效果。

注 5：在自整定或手动状态下，仪表的控制周期（参数 Ctl）无论原来设置多大，都暂时被限制不超过 3 秒，以提升整定精度及改善手动操作时仪表的响应速度。

3.3.3 E5 导轨安装型仪表

E5 导轨安装方式的仪表本身无显示器及键盘，可安装一个 RS485 通讯接口，利用与上位计算机或触摸屏连接来完成其显示界面的功能及操作。也可以利用外接的 E85 型键盘及显示器进行显示及参数设置，E85 支持热拔插，即可以手持也可以安装在 DIN 导轨上。E5 仪表的 LED 指示灯在仪表与上位机通信时每闪一次表示与上位机通讯一次。若仪表 6 秒内没有收到上位机信号，则其会产生亮 / 灭时间相等的闪动，其含义如下：

当指示灯以 1.6 秒周期缓慢闪烁时，表示虽无通讯但仪表正常工作无报警。

当指示灯以 0.6 秒周期较快闪烁时，表示仪表没有通讯，而且有报警等一般错误产生。

当指示灯以 0.3 秒周期快速闪烁时，表示无通讯且存在输入超量程（如热电偶、热电阻开路）等严重错误。

指示灯常灭表示仪表没电或损坏；指示灯常亮（超过 8 秒以上）表示仪表有上电但表已损坏。

4 参数功能

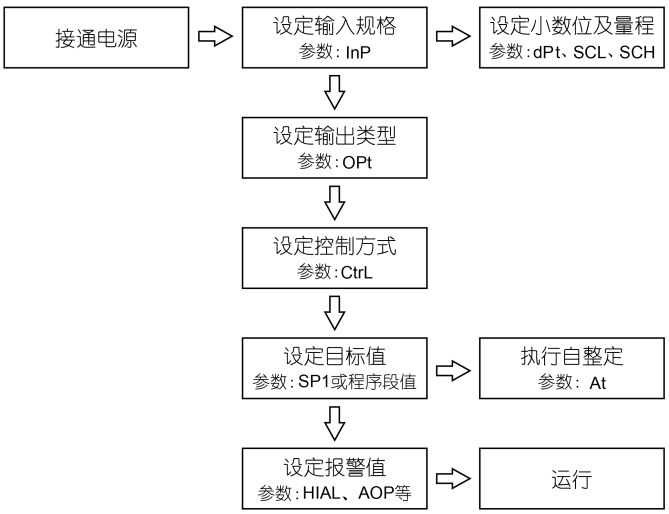
4.1 典型设定流程及常用参数

① 图内参数说明请参考完整参数表。其他功能请参考常用功能说明。

② 输入规格选择热电偶或热电阻时无需设置输入量程，模拟量信号输入或需要变送功能时才设定量程。

③ 控制方式选择 APID 或 nPID 时才需要执行自整定，自整定必须在设备可正常工作的状态下执行。

④ 设置结束后如仪表处于停止或暂停状态时需要手动运行或上位机执行运行指令。



4.2 参数锁及自定义参数表

4.2.1 参数锁 Loc

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、允许在基本显示状态下直接修改给定值；

Loc=1，禁止修改现场参数、允许在基本显示状态下直接修改给定值；

Loc=2~3，允许修改现场参数，但禁止在基本显示状态下直接修改给定值；

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=密码（密码可为 256~9999 之间的数字，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。

Loc 参数还可设置通讯写入限制，具体内容请查看通讯协议说明；手/自动功能和 AT 功能为独立设置控制。

4.2.2 自定义参数表

AI-8 的参数表可编程定义功能，能为你自定义仪表的参数表，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并可由用户自己定义，能直接调出供用户修改，而完整的常数表必须在输入密码的条件下方可调出。

参数 EP1~EP8 可让用户自己定义 1~8 个现场参数，如果现场参数小于 8 个，应将没用到的第一个参数定义为 nonE，例如：我们需要的参数表有 HIAL、HdAL、At 等三个参数，可将 EP 参数设置如下：EP1=HIAL、EP2=HdAL、EP3=At、EP4=nonE

4.3 完整参数表

完整参数表分报警、调节控制、输入、输出、通讯、系统功能、给定值/程序及现场参数定义等共 8 大块，参数如下：

参数	参数含义	说　明	设置范围
Addr Addr	通讯地址	Addr参数用于定义仪表通讯地址，有效范围是0~80。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。	0~99
bAud bAud	波特率	bAud参数定义通讯波特率，可定义范围是0~28800bit/s，当波特率超过9600bit/s且使用的四位数码管显示时，如设置19.20代表19200bit/s；当COM位置不用于通讯功能时，可由bAud参数设置将COM□作为其它功能使用： BAUD=0将COMM□作为0-20ma测量值变送输出； 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□作为AU1+AL1输出，适合小尺寸仪表； BAUD=3将COMM□作为AU1+AU2输出，适合小尺寸仪表； BAUD=4将COMM□作为4~20mA测量值变送输出； BAUD=8将COMM□作为0~20mA给定值变送输出； BAUD=12将COMM□作为4~20mA给定值变送输出。	0~28800
AFC AFC	通讯模式	AFC参数用于选择通讯模式，其计算方法如下： AFC=A×1+D×8+F×32+G×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。 F=0，外给定和阀位反馈上限为5V；F=1，外给定和阀位反馈上限为10V。 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。	0~255

<table>
<tr>
<td>InP
I nP</td>
<td>输入规格
代码</td>
<td>
<table>
<tr><td>0 K</td><td>21 Pt100</td></tr>
<tr><td>1 S</td><td>22 Pt100（-80.00~+300.00℃）</td></tr>
<tr><td>2 R</td><td>25 0~75mV电压输入
0~20mA电流输入（仅限D61，需备注</td></tr>
<tr><td>3 T</td><td>27 0~400欧电阻输入</td></tr>
<tr><td>4 E</td><td>28 0~20mV电压输入</td></tr>
<tr><td>5 J</td><td>30 0~60mV电压输入</td></tr>
<tr><td>6 B</td><td>31 0~1V电压输入</td></tr>
<tr><td>7 N</td><td>32 0.2~1V电压输入</td></tr>
<tr><td>8 WRe3-WRe25</td><td>33 1~5V电压输入</td></tr>
<tr><td>9 WRe5-WRe26</td><td>34 0~5V电压输入</td></tr>
<tr><td>10 用户指定的扩充输入规格</td><td>35 -20~+20mV电压输入</td></tr>
<tr><td>12 F2幅射高温温度计</td><td>37 -5V~+5V电压输入</td></tr>
<tr><td>13 T（0~300.00℃）</td><td>38 10~50mV电压输入</td></tr>
<tr><td>15 MIO输入1（安装I45 4~20mA）</td><td>39 15~75mV电压输入
4~20mA电流输入（仅限D61，需备注J4输入）</td></tr>
<tr><td>16 MIO输入2（安装I45 0~20mA）</td><td>42 0~10V电压输入</td></tr>
<tr><td>17 K（0~300.00℃）</td><td>43 2~10V电压输入</td></tr>
<tr><td>18 J（0~300.00℃）</td><td>44 -10V~+10V电压输入</td></tr>
<tr><td>19 Ni120</td><td></td></tr>
<tr><td>20 Cu50</td><td></td></tr>
</table>
注：设置 InP=10 时，可自定义输入非线性表格，或付费由厂家输入。
</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>AOP
AOP</td>
<td>报警输出
定义</td>
<td>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 0-9，0 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；5、6、7、8 分别表示该报警由 AL1、AL2、AU1、AU2 输出且报警生效时会强制主输出OUTP为0或者为Ero定义的值（由AF2设置）；9 表示强制主输出 OUTP 为 0 或者为 Ero 定义的值（由 AF2 设置），但是没有报警输出。
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。</td>
<td>0~9999</td>
</tr>
</table>

OPt OPt	输出类型	SSr，输出SSR驱动电压或可控硅过零触发时间比例信号，应分别安装G、K1或K3等模块，利用调整接通-断开的时间比例来调整输出功率，周期通常为0.5-4.0秒。 rELy，输出为继电器触点开关或执行系统中有机械触点开关时（如接触器或压缩机等），应采用此设置。为保护机械触点寿命，系统限制输出周期至为3-120秒。 0-20，0~20mA线性电流输出，需安装X3或X51线性电流输出模块。 4-20，4~20mA线性电流输出，需安装X3或X51线性电流输出模块。 PHA1，单相移相输出，应安装K50/K60移相触发输出模块实现移相触发输出。在该设置状态下，AUX不能作为调节输出的冷输出端。 nFEd，无反馈信号的位置比例输出，直接控制阀门电机正/反转，阀门行程时间由Strt参数定义。 FEd，有反馈信号的位置比例输出，阀门行程时间应在10秒以上，反馈信号由仪表的0~5V/1~5V输入端输入。注意：该输出模式下不能再使用外给定功能。 FEAt，自整定阀门位置，仪表会先关闭阀门将反馈信号记录在SPSL参数内，再全开阀门记忆阀门反馈信号在SPSH参数，完成后自动返回FEd的控制模式。 **注：AI-8*6系列无位置比例控制输出**	
At At	自整定	OFF，自整定At功能处于关闭状态。 on，启动PID及CtI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。 AAt，快速自整定功能，自整定结束后自动返回OFF。 备注：At参数选择AAt选项，在仪表上电后处于满功率加热输出状态时，可以自动启动AAt先进的快速参数自整定功能，无需传统的周期振荡自整定，就可以预先设置好PID参数，大部分情况首次加热即可实现准确控制。若AAt还未自动完成仪表就退出满功率输出状态，则AAt失败，终止自整定，并不会修改PID参数。	
A-M A-M	自动/手动控制选择	MAn 手动控制状态，由操作员手动调整OUTP的输出。 Auto 自动控制状态，OUTP的输出由CtrL决定的方式运算后决定。 FSv，兼容无手自动功能仪表模式，禁止进入手自动切换界面。 FAut 固定自动控制状态，该模式禁止从前面板直接按键操作转换到手动状态。	
Srun 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。如果仪表为不限时的恒温控制（Pno=0时），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。如果仪表为程序控制（Pno>0），该状态下仪表保持控制输出，但暂停计时，同时下显示器闪动显示“HoLd”且PRG灯闪动，可利用面板按键执行运行控制或停止以解除保持运行状态。	

Pno Pno	程序段数	用于定义有效的程序段数，可按需要减少不必要的程序段数，使操作及程序设置，方便终端用户的使用。其中设置Pno=0时，仪表为恒温模式；同时亦可设置SPr参数用于限制升温速率；设置Pno=1时为单段程序模式，只需要设置一个给定值和一个保温时间，保温时间结束进入停止状态；设置Pno=2~50时，采用正常程序控制仪表操作模式进行操作。 注：8*6系列只支持1段程序段。	0~50
PonP 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第1段开始运行程序。 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Pno≥1时），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。	
Et Et	事件输入类型	Et事件输入扩展为2路输入(使用双路需安装如I5等模块），Et参数=Et1*10+Et2，公式中Et1和Et2分别代表事件输入1和输入2，Et1或Et2数字含义如下： 0(nonE)：不启用事件输入功能。 1(ruSt)：按钮型运行/停止功能，MIO短时间接通，启动运行控制（RUN），长按保持2秒以上，停止控制（STOP）。 2(SP1.2)：定点恒温控制时（Pno=0）切换给定值，MIO开关断开时，给定值SV=SP 1，MIO接通时，给定值SV=SP 2。 3(PId2)：单向控制（非加热/冷却双输出控制）时，MIO开关断开时，使用P、I、d及CtI参数进行运算调节，MIO开关接通时，使用P2、I2、d2及CtI2参数进行调节运算。 4(EAct)：外部开关切换加热/制冷控制功能。MIO开关断开时，使用P、I、d及CtI参数进行加热调节，MIO开关接通时，切换使用P2、I2、d2及CtI2参数进行制冷调节。 5(Eman)：外部开关量切换手动/自动。开关断开时仪表处于自动状态，开关接通时仪表处于手动状态。 6(Erun)：开关型外部开关量切换运行/停止。开关断开时仪表停止，开关接通时仪表运行。 7(Eout)：外部开关接通时强制主输出为0或Ero输出。(依据AF2.E参数功能设置)。 备注：若设置Et1=Et2，则系统会先执行Et1再执行Et2，结果会以Et2为准。	0~77
CtrL 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，先进的AI人工智能PID调节算法，推荐使用。 nPID，标准的PID调节算法，并有抗饱和积分功能。 PoP，直接将PV值作为输出值，可使仪表成为温度变送器。 SoP，直接将SV值作为输出值，Pno≥1时仪表成为程序发生器。	

OPL OPL	输出下限	设置为0~100%时，在通常的单向调节中作为调节输出OUTP最小限制值。 设置为-1 ~ -110%时，仪表成为一个双向输出系统，具备加热／冷却双输出功能，当设置Act为rE或rEbA时，主输出OUTP用于加热，辅助输出AUX用于致冷，反之当Act设置为dr或drbA时，OUTP用于致冷，AUX用于加热。 当仪表成为双向输出时，OPL用于反映最大冷输出限制，OPL=-100%时，不限制冷输出，-110%可使电流输出比如（4~20mA)最大量程超出10%以上，适合特殊场合，SSR或继电器输出时，最大冷输出限制不应大于100%。	-110~ +110%
OPH 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，而当PV大于OEF后，系统修正输出上限为100%；在无反馈位置比例输出（OPt=nFEd时），OPH如果小于100，仪表会在上电时自动整定阀门位置，若OPH=100，则仪表会在输出为0%及100%时自动整定阀门位置，可缩短上电开机时间。OPH设置必须大于OPL。	0~110%
Aut Aut	冷却输出类型	仅当AUX作为加热/冷却双向调节中的辅助输出时，定义AUX的输出类型。 SSr，输出SSR驱动电压或可控硅过零触发时间比例信号，应分别安装G或K1模块，利用调整接通-断开的时间比例来调整输出功率，周期通常为0.5-4.0秒。 rELy，输出为继电器触点开关或执行系统中有机械触点开关时（如接触器或压缩机等），应采用此设置。为保护机械触点寿命，系统限制输出周期至为3-120秒，一般为系统滞后时间的1/5-1/10。 0-20，0~20mA线性电流输出，AUX上需安装X3或X51线性电流输出模块。 4-20，4~20mA线性电流输出，AUX上需安装X3或X51线性电流输出模块。 注：若OPt或Aut输出设置为rELy，则输出周期原则限制在3-120秒之间。若加热或制冷输出信号为4-20mA时，当加热有输出时，制冷输出端信号会归零，输出是0mA不是4mA；当制冷有输出时，加热输出端信号归零，输出是0mA不是4mA。	
CHYS CHYS	控制回差(死区、滞环)	用于避免ON-OFF位式调节输出继电器频繁动作。 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。	0~9999 单位
Act 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，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。	
P P	比例带	定义APID及PID调节的比例带，单位与PV值相同，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CtI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、CtI参数值。	1~32000 单位
I 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
d 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。	0~3200秒

Ctl Ctl	控制周期	采用SSR、可控硅或电流输出时一般设置为0.5-3.0秒。当输出采用继电器开关输出时或是采用加热/冷却双输出控制系统中，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1/5~1/10左右。 当输出为继电器开关（OPt或Aut设置为rELY），实际Ctl将限制在3秒以上，并且自整定At会自动设置Ctl为合适的数值，以兼顾控制精度及机械开关寿命。 若输出为控制阀门，推荐Ctl=3~15秒，兼顾响应速度和避免阀门频繁动作。 当调节模式参数CtrL定义为ON-OFF模式时，Ctl定义输出断开或上电后的ON动作延迟时间，避免断开后又立即接通，这项功能目的是保护压缩机的运行。	0.1~ 300.0秒
P2 P2	冷输出 比例带	定义APID及PID调节的冷输出比例带，单位与PV值相同，而非采用量程的百分比。	1~32000 单位
I2 I2	冷输出 积分时间	定义冷输出PID调节的积分时间，单位是秒，I=0时取消积分作用。	0~9999秒
d2 d2	冷输出 微分时间	定义冷输出PID调节的微分时间，单位是0.1秒。d=0时取消微分作用。	0~3200秒
Ctl2 Ctl2	冷输出 周期	采用SSR、可控硅或电流输出时一般设置为0.5-3.0秒。当输出为继电器开关（OPt或Aut设置为rELY），实际Ctl将限制在3秒以上，一般建议为20~40秒。	0.2~ 300.0秒
dPt dPt	小数点 位置	可选择0、0.0、0.00、0.000四种显示格式。 注1：一般热电偶或热电阻输入时，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、R、B型热电偶时，建议选择0格式；当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。 注2：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。	
Scb Scb	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。 注：一般应设置为0，不正确的设置会导致测量误差。	-9990~ +4000 单位
SCL 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 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。	
FILt 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。FILt单位为0.5秒。	0~100

Fru 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 ℉。 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 ℉。	
SPSL SPSL	外给定刻度下限	使用外给定功能时用于定义外给定输入信号刻度下限；使用位置比例输出时定义阀门位置反馈信号的下限，可由阀门自整定功能自动整定该参数。	-9990~ +32000 单位
SPSH SPSH	外给定刻度上限	使用外给定功能时用于定义外给定输入信号刻度上限；使用位置比例输出时定义阀门位置反馈信号的上限，可由阀门自整定功能确定该参数。 **警告：阀门位置自整定后的数值只供显示参考，除非专业人士请勿再人为修改SPSH及SPSL参数。**	
AF 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 +C×4 +D×8+E×16+F×32+G×64+H×128 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。 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15秒才动作。 H=0，HIAL及LOAL为独立报警逻辑；H=1，HIAL及LOAL变为区间报警，满足LOAL>PV>HIAL才会报警，报警代码为HIAL，输出也用HIAL。 注：非专家级别用户，可设置该参数为0。	0~255

AF2 AF2	高级功能代码2	AF2用于选择第二组高级功能代码，其计算方法如下： AF2=A×1+B×2 +C×4 +D×8+E×16+F×32+G×64+H×128 A=0，给定值为内给定；A=1，给定值为外给定，外给定信号由5V输入端输入。 B=0，外给定信号为1~5V；B=1，外给定信号为0~5V。 C=0，正常输入模式；C=1，线性输入信号进行开方处理。 D=0，变送输出用SCH\SCL定义刻度；D=1，变送输出用SPSL\SPSH定义刻度（注：有使用阀门反馈信号输入时请勿使用）。 E=0，传感器断线时输出0，E=1，传感器断线时输出Ero参数。 F=0，系统自动设置Ero，F=1，手动设置Ero。自动定义Ero是AI人工智能自学习控制内容之一，即仪表会自动记忆下当测量值和给定值一致时的平均输出值，以用于PID调节运算做为参考，能提升控制效果。为安全起见Ero最大学习值为70%输出功率，如果需要更高的Ero值，可人工设置Ero参数时，应设置为最安全常用输出。 G=0， 备用。 H=0，禁止CT功能；注意位置比例输出（阀门电机伺服）时必须禁止CT测量功能，否则二者会冲突。；H=1，允许CT功能，需搭配I9模块进行电流检测，可用于负载断线或执行器短路的判断。 注：AI-8*6系列不支持外给定功能。	0~255
PAF PAF	程序运行模式 (Pno≥1)	PAF参数用于选择程序控制功能，其计算方法如下： PAF=A×1+B×2 +C×4 +D×8+E×16+F×32+G × 64+H×128 A=0，准备功能（rdy）无效；A=1，准备功能有效。 B=0，斜率模式，程序运行时存在温度差别时，按折线过渡，可以定义不同的升温模式，也可以降温运行；B=1，平台模式（恒温模式），每段程序定义给定值及保温时间，到达下段条件可受rdy功能限制，升/降温速率可受SPr/SPrL参数限制；另外，即使设置B=0，如果程序最后一段不是结束命令，则也执行恒温模式，时间到后自动结束。 C=0，程序时间以分为单位；C=1，时间以小时为单位。 D=0，无测量值启动功能；D=1，有测量值启动功能。 E=0，程序事件输出1和2分别选择AL1和AL2输出；E=1，程序事件输出1和2分别选择AU1和AU2输出。 F=0，标准运行模式；F=1，程序运行时执行RUN操作将进入暂停(HoLd)状态。 G=0，程序时间由C项决定；G=1，时间以秒为单位。 H=0，标准运行模式；H=1，斜率模式时每段都具备准备功能（rdy）。	0~255
SPr SPr	升温速率限制	若SPr被设置为有效，则程序运行或改变设定值时，若测量值低于给定值，仪表将以SPr定义的升温速率限制值升温至给定值。在升温速率限制状态下，PRG灯将闪动。 SPr对定点控制（Pno=0)和程序平台模式时有效，斜率模式不使用此功能。 PAF的C项=1时SPr和SPrL单位变为℃/小时。	0~3200 ℃/分钟

SPrL SPrL	降温速率限制	若SPrL被设置为有效，则程序运行或改变设定值时，若测量值高于给定值，仪表将以SPrL定义的降温速率限制值降温至给定值。在降温速率限制状态下，PRG灯将闪动。 SPrL对定点控制（Pno=0)和程序平台模式时有效，斜率模式不使用此功能。若系统无制冷输出，当自然降温的速率低于SPrL时，仪表无法保证降温斜率，将按自然降温速率降温。 PAF的C项=1时SPr和SPrL单位变为℃/小时。	0~3200 ℃/分钟
Ero Ero	过量程时输出值	当仪表控制方式为PID或APID时，Ero定义输入过量程（通常为传感器故障或断线导致）时调节输出值。 AF2参数可以定义Ero是否有效及设置模式，Ero定义为自动设置模式时，当偏差小于4个测量单位时，仪表自动存入的积分输出值，因此Ero值会跟随系统自动变化。 Ero手动设置模式时，由人工设置Ero值。	-110 ~110%
OPrt OPrt	输出软启动时间	若仪表上电或停止状态测量值PV小于OEF时，则运行后主输出OUTP的最大允许输出将经过OPrt的时间才上升到100%。若上电时或停止状态时测量值大于OEF，则输出上升时间限制在5秒内。该功能仅特殊要求客户需要用到，手动输出或自整定时，最大输出不受软启动的限制。若需要用软启动功能降低感性负载的冲击电流，可设置CtI=0.5秒，OPrt=5秒。	0~3600秒
OEF 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（%）。	-999.0~ +3200.0℃ 或线性单位
HIAL HI AL	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等输出端口动作，也可以不做任何动作，请参见报警输出定义参数AOP的说明。	-9990~ +32000 单位
LoAL 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：若有必要，HIAL和LoAL也可以设置为偏差报警(参见AF参数说明)。	-9990~ +32000 单位
HdAL HdAL	偏差上限报警	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。	-9990~ +32000 单位
LdAL LdAL	偏差下限报警	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。 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）。	-9990~ +32000 单位

AHYS AHYS	报警回差	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。	0~9999 单位
AdIS AdI S	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，节能/保密显示模式，此模式下仪表会关闭测量值和给定值的显示，可以节约仪表耗电或保密工艺温度，下显示窗显示当前站号，报警时会显示报警符号。	
SPL SPL	SV下限	SP允许设置的最小值。	-9990~ +32000 单位
SPH SPH	SV上限	SP允许设置的最大值。	
SP1 SP 1	给定点1	参数Pno=0或1时，给定值SV=SP1。	SPL~SPH
SP2 SP2	给定点2	参数Pno=0或1时，当MIO位置安装了I2模块，且设置参数Et=SP1.2时，可通过一个外部的开关来切换SP1/SP2,当开关断开时,SV=SP1,当开关接通时SV=SP2。	
PASd PASd	密码	PASd等于0-255或AF.D=0时，设置Loc=808可进入完整参数表。 PASd等于256-9999且AF.D=1时，必须设置Loc=PASd方可进入参数表。 注：只有专家级用户才可设置PASd，建议用统一的密码以避免忘记。	0-9999
Strt Strt	阀门转动行程时间	Strt定义当仪表为位置比例控制输出时阀门转动的行程时间，如果有阀门反馈信号时，仪表会依据Strt的设置自动选择阀门控制信号的回差，行程时间越短，回差越大，阀门定位精度也会降低。使用无阀门反馈信号模式或阀门反馈信号产生超量程故障时，仪表会依据Strt定义的行程时间对比输出来决定阀门电机动作的时间。	5~300秒
nonc nonc	常开/常闭选择	单路报警继电器可同时具备常开+常闭输出，但双路报警模块L3只有常开输出，可通过nonc参数将常开输出定义为常闭输出。设置nonc=0时，安装在AL1、AL2、AU1 、AU2位置的L3继电器均为常开输出，设置nonc=15时，仪表报警均为常闭输出。当需要部分通道常开，部分通道常闭时，可按以下公式计算nonc值。 nonc=A X 1+B X 2+C X 4+D X 8 公式中A、B、C、D分别表示AL1、AL2、AU1、AU2的常开常闭选择，其数值为1时，对应报警为常闭输出，其数值为0时，对应报警为常开输出。	0~15
EFP1 EFP 1	电流报警值下限	注意EFP1~3都是百分比。需开启CT功能（AF2.H=1），搭配使用I9模块，同时外配互感器转成交流0~50mA。尽量搭配两倍以上的互感器，让正常电流百分比在20%~40%左右，如如正常使用电流约15A，可选50A比50mA，这样正常使用时EFP3显示30左右，表示电流在30%，此时可将EFP1设20用于负载断线判断，将EFP2设50做执行器短路判断，产生电流报警时，仪表会闪烁CtAL，同时AU1输出。三排显示仪表搭配AF.C=1可将EFP3电流百分比显示在第三排上。	0~100
EFP2 EFP2	电流报警值上限		0~100

EFP3 EFP3	电流百分比	注意：输出类型应选择SSR输出或继电器输出，并且输出周期应大于0.2秒。	
EAF EAF	扩展高级功能参数选择	EAF 参数用于扩展高级功能，其计算方法如下： EAF=A×1+C×4 +D×8+E×16+F×32 A=0，自动依据 CTI 控制周期参数设置选择主输入刷新速度(120mS~960mS，Fru 参数选择 60Hz 电网频率时为 100~800mS)。 A=1，备用，主输入刷新速度可由特殊 VIP 大用户定制； A=2，主输入刷新速度约为 60mS（Fru 参数选择 60Hz 单位频率约为 50mS）； A=3，主输入刷新速度约为 120mS（Fru 参数选择 60Hz 电网频率约为 100mS）； C=0，禁用依据给定值 SV 大小来自动切换 2 组 PID 参数；C=1，允许依据给定值 SV 大小来自动切换 2 组 PID 参数。 D=0，PID 参数切换设定值由 OEF 参数定义，若 SV 大于 OEF，使用第 2 组 PID 参数控制，反之使用第一组 PID 参数；D=1，则参数切换设定值由 SPSH 参数定义； 注意：为避免切换时造成输出扰动，通常 2 组 PID 的输出周期应设置为一致，并且微分时间也应尽量一致。 E=0，正常使用 AUX □；E=1，AUX □做变送输出，需搭配 AUX 参数设置。 F=0，AUX 做变送输出时变送 PV；F=1，AUX 做变送输出时变送 SV。 **注：AI-8*6 系列无 EAF 功能**	0~255
Prn Prn	多组程序段选择功能参数	Prn表示当前选择的程序组编号（0~9）；若修改Prn值且仪表处于STOP状态时，仪表会自动保存旧的50段程序到FLASH存储器并装载新编号的程序段。即使仪表程序段数设置为0，修改Prn也会切换10组不同的SP1和SP2给定值。 注意：由于使用FLASH大容量存储器来存储数据，因此切换写入寿命按芯片厂家手册为10万次，注意这和仪表对参数（包括当前装载的程序）的写入次数超过20亿次是不同的。切换程序段时，系统会暂停工作大约10mS以写入FLASH存储器，此时一些实时的通讯和控制功能可能受影响，因此切换程序时仪表必需处于STOP状态切换指令方被执行。 **注：AI-8*6系列无Prn功能**	0~9
EP1-EP8 EP1~EP8	现场使用参数定义	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。	

5 常用功能说明

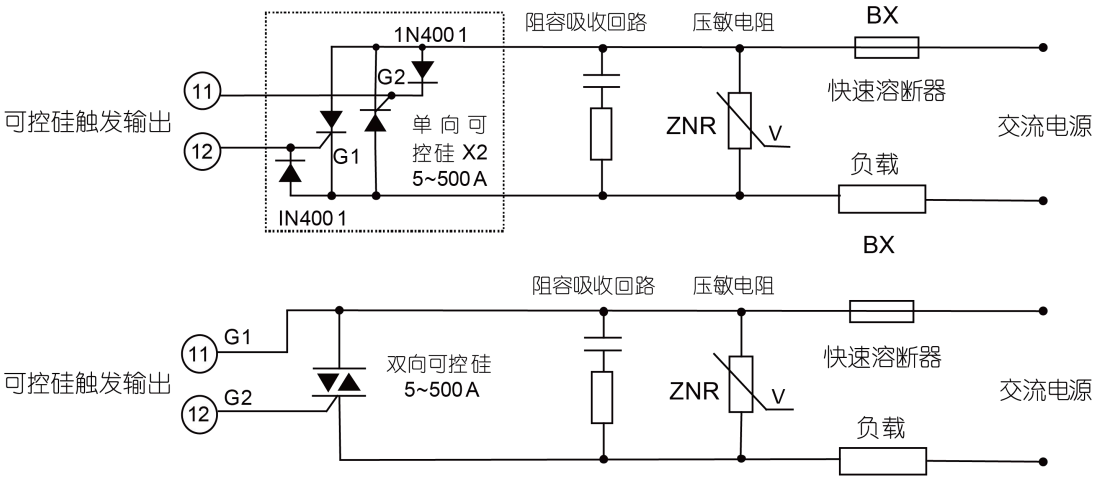
注：以下功能介绍涉及的参数完整说明请参考完整参数表。

5.1 可控硅触发输出功能

5.1.1 单相移相触发输出

参数	设置值	说　明
OPt OPt	PHA1 PHA 1	可控硅单相移相触发输出，可控硅为5-500A，如使用更大规格可控硅请订货时说明。

它能通过控制可控硅（2 个单向反并或 1 个双向可控硅）的导通角来实现连续的加热功率调整，而且针对正弦波的特性进行功率的非线性修正，实现理想的控制效果。触发器采用了自同步技术，所以允许仪表电源和加热器电源不同。移相触发会给电网带来高频干扰，建议增加 RC 阻容电路，应用时还要注意其它电器的抗干扰性是否能满足要求。



注 1：采用移相触发时必须加阻容吸收及压敏电阻以改善可能产生的谐波干扰。

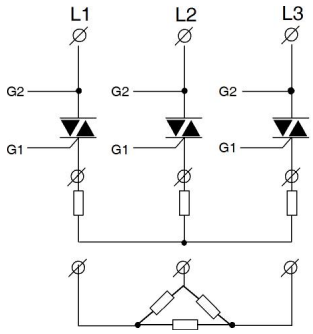
注 2：推荐使用可控硅功率模块，一个功率模块内部包含 2 个单向可控硅，如图中虚线部分。

注 3：采用 K60 模块时，负载电源为 380VAC；采用 K50 模块时，负载电源范围缩小为 200~240VAC。

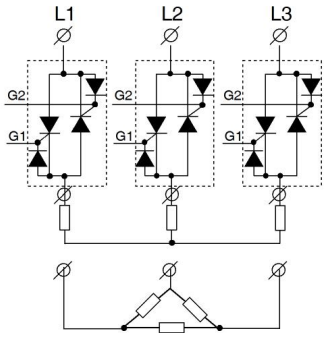
5.1.2 单相/三相过零触发输出

参数	设置值	说　明
OPt OPt	SSr SSr	可控硅单相/三相过零触发输出，可控硅为5-500A，如使用更大规格可控硅请订货时说明。

利用调整接通-断开的时间比例来调整输出功率，周期通常为0.5-4.0秒。根据负载的电压选择合适的压敏电阻以保护可控硅，K1模块输出接线与单相移相触发输出相同，三相过零接线见下图：



K3 三相三线星型、
三角型接线图（双向可控硅）



K3 三相三线全控功率模块星型、
三角型接线图（单相可控硅反并联）

5.2 位置比例输出功能

5.2.1 无反馈位置比例输出

设置此输出后 OPH 如果小于 100，仪表会在上电时自动整定阀门位置，即上电时自动关闭阀门，时间为阀门行程时间。OPH 参数可以在测量值 PV 小于参数 OEF 条件下限制最大阀门开度，若设置 OPH=100，则仪表会在输出为 0%及 100%时自动整定阀门位置，上电时将不自整定阀门位置以缩短开机时间。

参数	设置值	说　明
OPt OPt	nFEd nFEd	为无阀位反馈信号位置比例输出
Strt Strt	60 60	为阀门行程时间，出厂默认值为60S，需按阀门实际行程时间修改

5.2.2 有反馈位置比例输出

在有反馈位置比例输出时，需要做阀门位置自整定，仪表会先自动关闭阀门，然后再全开阀门，测量反馈信号来整定阀门位置并保存。阀门位置自整定完毕后，仪表会自动将参数OPt设置为FEd，阀门位置信号保存在SPSL、SPSH参数。进行正常控制时如果反馈信号超过量程2%会认为反馈信号异常而自动按无阀门反馈信号模式进行控制，同时在下显示窗显示“FErr”提示出错。反馈信号可以是1K电阻（需配V5模块）或0~5V/1~5V信号（电流0~20mA/4~20mA可并联电阻转换）。推荐使用A2、E2等带光柱指示的仪表面板，光柱可指示阀门开度而非仪表运算的输出值。

注：当设为有反馈位置比例输出时，请勿设置测量输入信号为 0-1V及以上电压信号或设置外给定功能。

参数	设置值	说　明
OPt OPt	FEd/FEAt FEd / FEAt	其他参数设置及接线都完成后，设置为FEAt开启阀门位置自整定
SPSL SPSL	0 0	为阀门位置下限，阀门位置自整定后自动写入

SPSH SPSH	1000 1000	为阀门位置上限，阀门位置自整定后自动写入

5.3 外部事件输入功能

在 MIO 插座（或设置 bAud=1,在 COMM 插座安装 I2/I5 模块）上安装 I2、I5 模块，则可在外部连接开关，通过开关通断来执行控制功能，实现运行停止切换、双给定值切换、手/自动切换等功能。

参数	设置值	说　明
Et Et	RuSt、SP1.2等 ruSt SP1.2 等	设置不同选项，实现外部开关控制仪表功能切换

5.4 快速整定 AAT 功能

传统的周期振荡自整定，需要 2 个周期才可以整定出 PID 参数，需要的调试时间较长。快速整定功能是在仪表上电后且处于满功率加热输出状态时，分析升温曲线就可计算出 PID 参数，无需周期振荡就可以预先设置好 PID 参数，大部分情况首次加热即可实现准确控制，大大缩短调试时间。若 AAT 还未自动完成仪表就退出满功率输出状态，则 AAT 失败，终止自整定，并不会修改 PID 参数。

参数	设置值	说　明
At At	AAt AAt	仪表通电运行后可以启动快速整定功能

5.5 外给定功能

外给定是指通过外部模拟量信号来改变仪表的给定值，可实现比例调节、串级调节、手操器等功能。外给定信号固定为 0-5/1-5V 电压信号。外给定功能有效时，内给定值不起作用，当外给定信号断开时自动切换内给定。***注：当设为外给定功能有效时，请勿设置测量输入信号为 0-1V 及以上电压信号或设置有反馈位置比例输出。***

参数	设置值	说　明
AF2 AF2	1或3 1或3	用于设置外给定功能是否有效，设定外给定信号为0-5/1-5V
SPSL SPSL	0 0	外给定信号量程下限
SPSH SPSH	1000 1000	外给定信号量程上限

5.6 软启动功能

当设备上电或启动运行时需要按时间逐渐增加输出时可开启此功能。若仪表上电时或停止状态时测量值 PV 小于 OEF 时，则运行后主输出 OUTP 的最大允许输出将经过设置的时间才上升到 OPH 设定的输出百分比。若上电时或停止状态时测量值大于 OEF，则输出上升时间限制在 5 秒内。

参数	设置值	说　明
OPrt OPrt	0~3600秒 0或3600秒	软启动时间，默认为0。若为了降低感性负载的冲击电流，可设置CtI=0.5秒，OPrt=5秒

5.7 加热制冷双输出功能

设置 OPL 参数为-1~-110%且控制方式 Ctrl 为 APId/nPId 时，仪表变为双向输出系统，具备主输出 OUTP 和辅助输出 AUX 两个相反的 PID 控制输出，其中主输出使用 P、I、d、ctl 控制参数，辅助输出使用 P2、I2、d2、ctl2 控制参数。当仪表成为双向输出时，OPL 用于反映最大冷输出限制，OPL=-100%时，不限制冷输出，-110%可使电流输出比如（4~20mA)最大量程超出 10%以上，适合特殊场合；SSR 或继电器输出时，最大冷输出限制不应大于 100%。

加热制冷双输出自整定说明：

室温情况下设置 SV 为加热常用温度开启加热自整定 At=on，这期间加热 MV=100%，制冷 MV=-10%，温度升降 1 个半周期整定结束，At 参数变为 FOFF。

再设置 SV 为制冷常用温度，当制冷端有输出时开启制冷自整定 At=on，这期间加热 MV=20%，制冷 MV=-100%，温度降升 1 个半周期整定结束。 加热和制冷都整定后就可正常工作。

注：部分不允许同时进行整定输出的场合，可分开独立整定加热和制冷 PID。

参数	设置值	说　明
OPt OPt	SSr等 SSr等	设定主输出信号类型
Aut Aut	SSr等 SSr等	设定辅助输出信号类型
OPL OPL	-1~-110% -1~-110	设为辅助输出端最大输出百分比
OPH OPH	0~110% 0~110	设为主输出端最大输出百分比

5.8 过量程输出定义功能

仪表工作过程中因输入传感器信号超量程或异常出现”orAL”报警时，仪表会自动关闭输出，在某些特殊场合可能会出现危险情况，如机房冷却水阀门控制仪表因测量信号异常关闭输出，这样可能造成设备过热或烧毁。当仪表输入信号”orAL”报警，设置过量程输出功能后，仪表可以按预设的输出百分比信号工作或自动设置合适的输出量，以避免出现上述情况。

参数	设置值	说　明
AF2 AF2	16或48 16或48	设置过量程输出功能是否开启，Ero输出量手动或自动模式设定
Ero Ero	0 0	设定过量程输出量，手动模式时人工设定，自动模式时仪表自动设定输出量

5.9 升/降温速率限制功能

当设备因为材质等因素不允许快速加热或降温时，可以设置升/降温速率限制功能有效，仪表改变设定值或程序启动（平台模式）时，若测量值不等于给定值，将按设定的升/降温速率限制值升/降温至设定值或程序段值。在升/降温速率限制状态下，PRG 灯将闪烁。若系统无制冷输出，当自然降温的速率低于 SPrL 时，仪表无法保证降温斜率，将按自然降温速率降温。

参数	设置值	说　明
SPr SPr	0~3200 0~3200	设定升温速率限制值，单位为℃/min
SPrL SPrL	0~3200 0~3200	设定降温速率限制值，单位为℃/min

5.10 上电运行模式选择功能

设备通电后或者因意外停电再重新上电后，仪表可以选择上电运行模式，按实际需要改变仪表的工作状态。

参数	设置值	说　明
PonP PonP	Cont/StoP等 Cont/StoP等	可选择仪表重新通电后的运行状态

5.11 仪表电源频率及温度单位选择功能

仪表可以选择工作电源频率，使输入信号在该电源频率下具备最大抗干扰能力。可以选择摄氏和华氏温度值显示。

参数	设置值	说　明
Fru Fru	50C\50F\60C\60F 50C\50F\60C\60F	可选择工作电源频率和温度单位

5.12 上电时免除报警功能

仪表刚刚上电常常会导致一些不必要的报警，例如电炉温度控制（加热控制）时，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偏差下限报警，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）中，刚上电可能导致上限报警或偏差上限报警。因此 AI 仪表提供上电免除报警设置，仪表上电后即使满足相应报警条件，也不立即报警，需要等该报警条件取消后，如果再出现满足报警要求的条件才产

生相应的报警。

参数	设置值	说　明
Act Act	rEbA或drbA rEbA或drbA	设为rEbA为上电免除下限报警；设为drbA为上电免除上限报警

5.13 通讯功能

AI系列仪表可在COMM位置安装S或S4等通讯模块，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。

参数	设置值	说　明
AFC AFC	0~12 0~12	设置通讯模式，选择MODBUS-RTU或AIBUS等
Addr Addr	0~99 0~99	设置通讯地址
bAud bAud	0~28.80/28800K 0~28.80/28800	通讯波特率不超过28800时，设置对应数值。 9.36版本开始新增更高的波特率，设置384、576、1152分别对应波特率38400、57600、115200。但如果通讯成功率较低，请降低波特率使用。

5.14 温度变送器／程序给定发生器

除了作为常规的APID/nPID或ON-OFF位式调节外，仪表也可以将测量值（PV）或给定值（SV）直接从OUTP端或COMM端输出。输出定义为电流输出时可使得AI-8作为温度变送器使用，启用程序功能时作为程序给定发生器用，电流输出精度为对应显示值的0.3%FS。

5.14.1　OUPT 端变送输出时

参数	设置值	说　明
CtrL CtrL	PoP/SoP PoP或SoP	设置变送PV值或变送SV值
SCL SCL	0 0	设定输入信号下限值和变送下限值
SCH SCH	1000 1000	设定输入信号上限值和变送上限值

OPt OPt	0-20/4-20 0-20/ 4-20	设定变送信号类型

例如：要求仪表具有K分度热电偶变送功能，温度范围0~400℃，输出为4~20mA。则各参数设置如下：InP =0、SCL=0.0、SCH=400.0、OPt=4-20、OPL=0、OPH=100。由此定义的变送器，当温度小于等于0℃时，OUTP位置安装X3或X5线性电流模块输出为4mA，当温度大于或等于400℃时，输出为20mA，在0~400℃之间时，输出在4~20mA之间连续变化。

5.14.2 COMM 端变送输出时（注：COMM 位置变送、通讯、事件输入功能只能选择一项）

参数	设置值	说　明
bAud bAud	0或4或8或12 0或4或8或 12	设置变送PV值或变送SV值及0-20或4-20mA
SCL SCL	0 0	设定输入信号下限值和变送下限值
SCH SCH	1000 1000	设定输入信号上限值和变送上限值

5.15 精细控制

精细控制指 PID 运算分辨率比显示分辨率高 10 倍，例如仪表温度信号显示为 1℃，但内部 PID 仍按 0.1℃分辨率进行运算及控制，这样可以实现比显示分辨率高很多的控制精度。以往版本的 AI 系列仪表只有温度信号采用精细控制模式，新版本在线性输入时，只要显示的数值范围在 3000 个字以下（工业应用场合大多数应用均不超过 3000 字），均默认采用精细模式进行控制，以获得更高的控制精度及更稳定的输出，而当需要显示数值范围大于 3000 时，可设置高分辨率模式。

参数	设置值	说　明
AF AF	AF.F＝0或1 0或 1	AF参数中F项选为0，为精细控制模式；选为1，为高分辨率显示模式

5.16 自定义输入规格

当设置参数 InP=10 时，仪表输入规格为自定义输入类型，并可编辑非线性的表格，设置方法是：将 Loc 参数设置为 3698，即可进入表格设置状态。其中参数 A 00 定义表格用途：0 用于输入非线性测量或输入信号多段线性修正，1 用于高温炉非线性功率控制；参数有 A01~A04 及 d00~d59（其中 A02~A04 及 d00~d59 数值具备小数位，如 dPt 设置为 0.0，则 A02~d59 数值都应除 10），分别设置如下：

A 01：定义输入类型，其数值定义如下：

A 01=A×1 +H×128

A=0 对应 0~20mV（K 系数范围 0~32000）；A=1 对应 0~40mV（K 系数范围 0~32000）；

A=2 对应 0~75mV（K 系数范围 0~30000）；A=3 对应 0~150mV（K 系数范围 0~30000）；

A=4 对应 0~5V（K 系数范围 0~25000）；A=10 对应 MIO 如装 I45 时为 0~20mA（K 系数范围 0~30000）；

A=64 对应 0~100Ω（K 系数范围 0~25000）；A=65 对应 0~200Ω（K 系数范围 0~25000）；A=66 对应 0~400Ω（K 系数范围 0~25000）；

H=0 时，表格输出值就是显示值。 H=1 时，线性输入信号时表格输出值还需要由 SCL/SCH 参数再进行标定。（表格量程按 0~20000 计算，与 A02 和 A03 无关）

例如：信号为 1-5V 电压输入，还要再计算 SCL 和 SCH 量程，则设置 A01=4+128=132

A 02：定义输入信号下限，等于信号下限×K/量程，例如 1-5V 信号输入，则可设置 A02=1×25000/5=5000。

A 03：定义输入信号范围，等于信号范围×K/量程，例如 1-5V 输入中，范围是 5-1V=4V，则应设置 A03=4× 25000/5=20000。

A 04：定义输入信号表格间距，A04=A03/曲线段数，如果只有一段，则 A04 等于 A03；如果分 2 段，则 A04=A03/2。

d 00：表示曲线表格起点值，其对应为输入信号为 A02 时的输出值。例可设置为 0。

d 01：表示曲线表格第 1 段值，其对应为输入信号为 A02+A04 时的输出值，例如 1-5V 输入中可设置为 20000（满量程）。

d 02-d59：表示曲线表格第 2-59 段值，如全部应用可修正非常复杂的曲线，如开方、对数和指数曲线等。

5.17 输入信号多段线性修正功能

当设置输入规格 InP 加上 64 时，仪表具备输入多段线性修正功能，设置方法是：将 Loc 参数设置为 3698，即可 进入表格设置状态（如果原来 Loc=808，则需要先将 Loc 设置为 0，退出参数设置状态，然后再重新进入参数状态将 Loc 设置为 3698）。分别设置如下：

A00：0；

A01：输入信号及显示设置：

A 01=A×1+E×16+G×64

A 表示信号量程：A=0，0~20mV(0-80 欧)；A=1，0~60mV（0-240 欧）；A=2，0~100mV（0-400 欧）。

E 表示信号显示：E=0，无作用；E=1，表格 d00~d59 设置值就是显示值。

G 表示信号类型：G=0，热电偶；G=1，热电阻。

如：信号为热电偶输入，温度类，则设置 A01=2×1+1×16+0×64=18

A02：起始温度

A03：测量范围=测量最高值-A02

A04：每段温度间距=A03/分段数

d00~d59：每段温度设置值

例如：K 热电偶输入使用范围为 0 到 300 度，一位小数，每间隔 100 度修正。则设置参数 A00=0，A01=18，A02=0.0，A03=300.0，A04=100.0，d00=0.0,d01=100.0，d02=200.0，d03=300.0。要修正多少只需把相应温度点 设高或者设低即可，如仪表显示 200.0 度，校正设备测量是 202.0，则可以把 d02=200.0 改为 d02=202.0。

注：修正值为每个点的值，点与点之间是自动线性过渡。启用此功能后仪表只能在表格设置的温度范围内显示，当实际温度超出表格范围时，仪表会显示 orAL 超量程报警。

5.18 高温炉非线性功率控制功能

对于负载是非线性的高温炉而言，其电阻会随温度变化而剧烈变化，以硅钼棒炉为例，其室温对于电阻只有1600 度时的 6%左右，如果没有对仪表的输出功率进行限制及变换，会导致两个问题，首先是低温启动时电炉电流过大，超过电网、可控硅及变压器最大允许负荷，对可控硅、电炉、变压器造成损害或导致电网跳闸，此外由于仪表相同输出时，电炉在低温区和高温区的功率最大会差 10 多倍，这意味 PID 参数中的比例带 P 在不同温度下需要有 10 多倍的变化，才能使低温和高温区均能实现精确控温，而用限制参数 OPH 的方法只能限制输出功率，无法实现比例带变换，若要高低温区都能满足精确控温，就需要设置多组 PID，不仅使用复杂，而且效果也不好。自定义输出限制变换功能同时解决了限制输出以及变换比例带 P 的功能，该功能依据测量到的温度对仪表输出进行限制及变换，不仅限制了低温区的功率同时也自动修正在不同温度下的比例带参数，并且功率限制和比例带的变化都是连续折线方式，比分组方式效果更佳，该功率限制只按比例降低了仪表的实际输出而仪表输出显示范围仍为 0~100%。例如用于硅钼棒炉时则可设置如下（客户也可以按自己需要修改数据）：

A00=1，A 01=1050，A02=100.0；A03=1500；A04=750.0，d00=120.0；d01=1100，d02=2000

当设置参数 A00=1 且 A01=1050 时，仪表启用自定义输出限制变换功能，A02 表示输出限制的起始温度，A03 表示输出限制的温度区间，A04 表示非线性数据温度分段的段长，在本例中 1500/750.0=2，表示有分 2 段，段数越多，曲线可以做到越复杂精细。d00 表示低于 A02 时的最大输出功率，其单位是 100%×（1/2000），d00=120.0 表示 6%，d01 表示 55%，d02 表示 100%。这条曲线的含义为温度在 100℃以下时输出限制为 6%，温度为 100~850℃之间功率限制又 6%平滑过渡到 55%，温度在 850~1600℃之间功率限制由 55%过渡到 100%，温度大于 1600℃以上不限制为 100%。

注：d 值的范围为 0~59，相当于最多可分 60 段功率限制。该功能无法和输入多段线性修正功能同时使用，若同时需要特殊规格输入，可联系销售人员协商固化到仪表内部，但可能需要一次性的额外付费。

6 程序控制（参数 Pno≥1 时）

AI-8*8 程序型仪表用于需要按一定时间规律自动改变给定值进行控制的场合。它具备 50 段程序编排功能，可设置任意大小的给定值升、降斜率；具有跳转、运行、暂停及停止等可编程/可操作命令，可在程序控制运行中修改程序；具有停电处理模式、测量值启动功能及准备功能，使程序执行更有效率及更完善。

6.1 功能及概念

程序段：段号可从1~50，当前段(StEP)表示目前正在执行的段。

设定时间：指程序段设定运行的总时间，单位是分或小时，有效数值从0.1~3200。

运行时间：指当前段已运行时间，当运行时间达到设置的段时间时，程序自动转往下一段运行。

跳转：程序段可编程为自动跳转到任意段，实现循环控制。通过修改StEP的数值也可实现跳转。

运行（run/HoLd）：程序在运行状态时，时间计时，给定值按预先编排的程序曲线变化。在保持运行状态（暂停）下，时间停止计时，给定值保持不变。暂停操作（HoLd）能在程序段中编入。

停止（StoP）：执行停止操作，将使程序停止运行，此时运行时间被清0并停止计时，并且停止控制输出。在停止状态下执行运行操作，则仪表将从StEP设置的段号启动运行程序。可在程序段中编入自动停止的功能，并同时对运行

段号StEP值进行设置。也可人为随时执行停止操作（执行后StEP被设置为1，不过用户可再进行修改）。如果程序段号已运行完Pno参数中定义的最后一段，则自动停止。

停电/开机事件：指仪表接通电源或在运行中意外停电，通过设置PonP参数可选择多种不同处理方案。

准备（rdy）功能：在启动运行程序、意外停电/开机后但又需要继续运行程序时，如果测量值与给定值不同（如果允许测量值启动功能，系统先用测量值启动功能进行处理，如果测量值启动功能能有效起作用，则准备功能就不需要起作用，对不符合测量值启动功能处理条件的才用准备功能进行处理），并且其差值大于偏差报警值(HdAL及LdAL)时，仪表并不立即进行正（或负）偏差报警，而是先将测量值调节到其误差小于偏差报警值，此时程序也暂停计时，也不输出偏差报警信号，直到正、负偏差符合要求后才再启动程序。准备功能用于设置无法预知升／降温时间的段也十分有用。要允许或取消准备功能，可在PAF参数中进行设置。准备功能可保证了运行整条程序曲线的完整性，但由于有准备时间而使得运行时间可能增加。准备功能和测量值启动功能都用于解决启动运行时测量值与给定值不一致而对程序运行产生的不确定性，以获得高效率、完整并符合用户要求程序运行结果。

测量值启动功能：在启动运行程序、意外停电/开机后但又需要继续运行程序时时，仪表的实际测量值与程序计算的给定值往往都不相同，而这种不同有时是用户不希望产生而又难以预料的。例如：一个升温段程序，设置仪表由25℃经过600分钟升温至625℃，每分钟升温1℃。假定程序从该段起始位置启动时，如果测量值刚好为25℃，则程序能按原计划顺利执行，但如果因启动时系统温度还未降下来，测量值为100℃，则程序就难以按原计划顺利执行。测量值启动功能则可由仪表通过自动调整运行时间使得二者保持一致，例如上例中，如果启动运行时测量温度为100℃，则仪表就自动将运行时间设置为75分钟，这样程序就直接从100℃的位置启动运行。

曲线拟合：曲线拟合是AI-8型仪表采用的一种控制技术，由于控制对象通常具有时间滞后的特点，所以仪表对线性升、降温及恒温曲线在折点处自动平滑化，平滑程度与系统的滞后时间t(t=微分时间d+控制周期CtI)有关，t越大，则平滑程度也越大，反之越小。控制对象的滞后时间(如热惯性)越小，则程序控制效果越好。按曲线拟合方式处理程序曲线，可以避免出现超调现象。

注意：曲线拟和的特性使程序控制在线性程序升温时产生固定的负偏差，在线性降温时产生固定的正偏差，该偏差值大小与滞后时间（t）和升（降）温速率成正比。这是正常的现象。

6.2 程序编排

6.2.1 斜率模式

参数PAF.B=0时，程序编排统一采用温度~时间~温度格式，其定义是：从当前段设置温度，经过该段设置的时间到达下一温度。温度设置值的单位同测量值PV，而时间值的单位可选择分钟或小时。在斜率模式下，若运行到Pno定义的最后一段程序不为停止命令或跳转命令（后文时间设置可编辑），则表示在该温度下保温该段时间后自动结束。下例为一个包含线性升温、恒温、线性降温、跳转循环、准备、暂停的5段程序例子。

第1段 SP 1=100.0 t 1=30.0 ；100℃起开始线性升温到SP 2，升温时间为30分钟，升温斜率为10℃/分

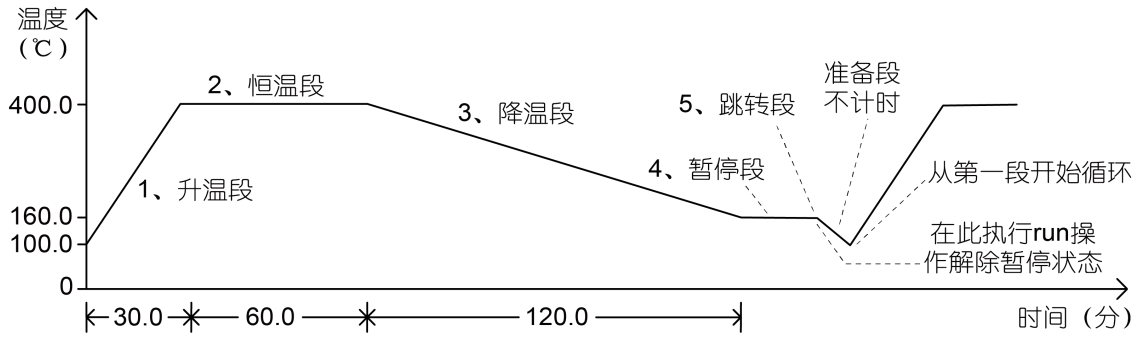
第2段 SP 2=400.0 t 2=60.0 ；在400℃保温运行，时间为60分

第3段 SP 3=400.0 t 3=120.0 ；降温到SP 4，降温时间为120分，降温斜率为2℃/分

第4段 SP 4=160.0 t 4=0.0 ；降温至160℃后进入暂停状态，需执行运行（run）才能继续运行下一段

第5段 SP 5=160.0 t 5=-1.0 ；跳往第1段执行，从头循环开始运行。

本例中，在第 5 段跳往第 1 段后，由于其温度为 160℃，而 C 01 为 100℃，不相等，而第 5 段又是跳转段，假定偏差上限报警值设置为 5℃，则程序在第 5 段跳往第 1 段后将先进入准备状态，即先将温度控制到小于偏差上限报警值，即



105℃，然后再进行第 1 段的程序升温。这个控温程序见下图：

采用温度~时间编程方法的优点是升温、降温的斜率设置的范围非常宽。升温及恒温段具有统一的设置格式，方便学习。设置曲线更灵活，可以设置连续设置升温段(如用不同斜率的升温段近似实现函数升温)，或连续的恒温段。

6.2.2 平台模式

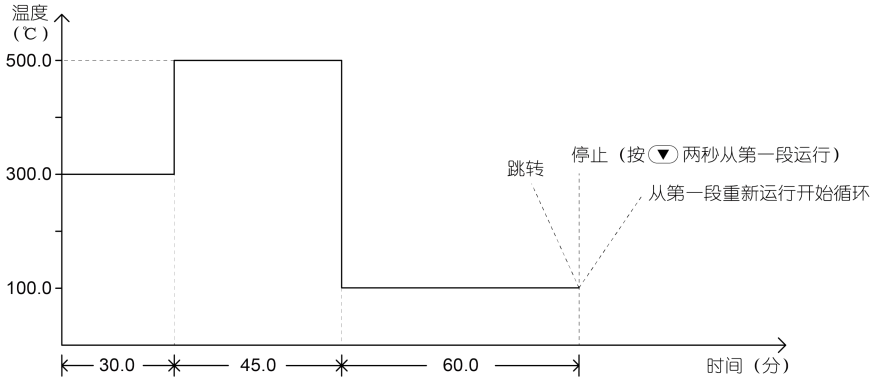
设置参数 PAF.B=1 可选择平台模式，适合不需要独立设置升温斜率且不需要设置降温斜率的应用，可以简化编程且更有效利用段数，每段程序含义为温度~该温度恒温时间，段与段之间也可以用 SPr 参数定义一个升温速率限制，若 SPr 设置为 0 则表示全速升温，由于升温时间无法确定并会占据保温时间，可设置 rdy 有效，以保证正确的恒温时间。

第 1 段 SP 1=300.0 t 1=30.0 ；温度在 300℃恒温 30 分钟

第 2 段 SP 2=500.0 t 2=45.0 ；温度在 500℃恒温 45 分钟

第 3 段 SP 3=100.0 t 3=60.0 ；温度在 100℃恒温 60 分钟

第 4 段 SP 4=100.0 t 4=-121.0 ；程序进入停止状态。



平台模式只要设置温度和恒温时间就可以，不需要设置升温过程，上图提示中，可以设置跳转，停止，循环等等，以上设置实列为停止。

6.2.3 设置程序给定值及时间

每段程序包括给定值和时间，给定值可设置的数值范围由SPL及SPH限制，是-999~+3200℃，表示需要控制的温度值（℃）或线性定义单位，时间除表示运行时间外，还有特殊控制功能，意义如下：

t-XX＝0.1~3200(分) 表示第XX段设置的时间值（注：时间单位也可以用PAF参数改变为小时）。

t-XX＝0.0 仪表在第XX段进入保持运行状态（HoLd），程序在此暂停运行，停止计时。

t-XX＝-121.0，程序执行StoP操作，进入停止状态。

t-XX＝-0.1~-122.0 时间值为负数表示是一个跳转+事件输出命令，整数部分-1~-120表示跳转的段，但超出Pno定义的段数时无效，整数为0（小数不为0），表示运行到下一段，小数位置为事件输出编程，可以在程序运行过程中编程使AL1及AL2动作，-XXX.0表示不影响程序事件状态，只是跳转，注意如果报警输出定义AOP也同时定义报警由AL1或AL2输出，程序事件或报警都可以导致AL1或AL2动作，-XXX.1~-XXX.4含义如下：

-XXX.1，AL1动作，AL2解除；

-XXX.2，AL1解除，AL2动作；

-XXX.3，AL1和AL2均动作；

-XXX.4，AL1和AL2都解除；

例如：设置t- 5=-1.1，表示运行到第5段程序时，AL1动作，AL2解除并跳转到第一段运行。

又如：设置t- 6=-0.3，表示运行到第6段程序时，AL1和AL2动作，并继续下段程序（第7段）运行。

注：除执行运行操作或接通电源时遇到跳转段时可以继续跳转运行外，在程序运行中若跳转段跳到的还是跳转段时，则程序自动暂停执行（即仪表在连续两次跳转中自动插入暂停操作），需要外部的运行操作解除暂停状态。注意跳转段如果跳到的是自己（例如t- 6=-6），则将无法解除暂停状态，因为这样的段可说是无意义的。

6.2.4 运行多条曲线时程序的编排方法

AI-8x8 具有灵活先进的程序编排方法，新增 Prn 用于选择当前的程序组编号（0~9）；修改 Prn 值且仪表处于 STOP 状态时，仪表会自动保存旧的 50 段程序到 FLASH 存储器并装载新编号的程序段，即使仪表程序段数设置为 0，修改 Prn 也会切换 10 组不同的 SP1 和 SP2 给定值。

7、通讯说明及寄存器地址

AI-8 系列仪表使用异步串行通讯接口，接口电平符合 RS232C 或 RS485 标准中的规定。数据格式为 1 个起始位，8 位数据，无校验位或偶校验位，1 个或 2 个停止位。通讯传输数据的波特率可调为 4800~28800 bps，通常用 9600 bps，需要更快刷新率时，也可尝试用 19200 或 28800bps，当通讯距离很长或通讯不可靠常中断时，可选 4800bps。

宇电 V9.x 版本智能仪表采用 AFC 参数选择协议类型，AFC=AFC.A+AFC.D*8。功能如下表

AFC 参数值	功能说明	AFC 参数值	功能说明
0	标准 MODBUS-RTU 协议、无校验	8	标准 MODBUS-RTU 协议、偶校验
1	AIBUS 协议、无校验	9	AIBUS 协议、偶校验
2	兼容型 MODBUS-RTU 协议、无校验	10	兼容型 MODBUS-RTU 协议、偶校验
4	标准 MODBUS-RTU 协议 S6/S7 地址兼容模式、无校验，注意使用的模块还是 S、S1、S4	12	标准 MODBUSU 协议 S61S7 地址兼容模式、偶校验，注意使用的模块还是 S、S1、S4

7.1 AIBUS 协议通讯指令说明

本文采用 16 进制数据格式来表示各种指令代码及数据。AIBUS 的通讯指令只有两条，一条为读指令，一条为写指令，指令的发送字节长度均为 8 个字节，而接收字节长度均为 10 个字节，这使得上位机软件编写容易，但仍能完整地对仪表进行各种操作，指令须连续发送，若字节长度不对则仪表不会响应。

仪表地址：AIBUS 协议地址范围为 0~80，一条通讯线路上最多可连接 81 台 AI 仪表，仪表的通讯地址由参数 Addr 决定。仪表内部采用两个重复的 128~208（16 进制为 80H~D0H）之间数值来表示地址代号，由于在 AI 仪表内部连续两个 128~208 的数通常不会出现，因此数据与地址不会重复造成冲突。AI 仪表通讯协议规定，地址指令为两个相同的字节，数值为（仪表地址+80H）。例如：仪表参数 Addr=10（16 进制数为 0AH，0A+80H=8AH），则该仪表的地址指令为：

8AH 8AH

参数地址：仪表的参数用 1 个 8 位二进制数（一个字节）的参数地址代号来表示。它在指令中表示要读/写的参数名，各种参数含义见后文表格。

校验码：校验码采用 16 位求和校验方式，其中读指令的校验码计算方法为：

要读参数的代号×256+82(52H)+Addr

写指令的校验码计算方法为以下公式做 16 位二进制加法计算得出的余数（溢出部分不处理）：

要写的参数代号×256+67(43H)+要写的参数值+Addr

返回数据：无论是读还是写，仪表都返回 10 个字节数据，其中 PV、SV 及所读参数值均各占 2 个字节，代表一个 16 位二进制有符号补码整数，低位字节在前，高位字节在后，整数无法表示小数点，要求用户在上位机处理；MV 占一个字节，按 8 位有符号二进制数格式，数值范围-110~＋110，状态位占一个字节，校验码占 2 个字节，共 10 个字节。校验码为 PV+SV+（报警状态*256+MV）+参数值+Addr 按 16 位整数加法相加后得到的余数，溢出数忽略。

具体交互命令如下：

读参数指令:

地址代号低字节	地址代号高字节	读功能命令	读参数代号	低字节	高字节	校验和低字节	校验和高字节
80H+仪表地址	80H+仪表地址	52H	参见参数代号表	00H (固定值)	00H (固定值)	参见注 1	

注 1：校验和=读参数代号*256(100H)+82(52H)+仪表地址

如读仪表地址 1 的上限报警值的命令如下：

地址代号低字节	地址代号高字节	读功能命令	读参数代号	低字节	高字节	校验和低字节	校验和高字节
81H	81H	52H	01H	00H	00H	53H	01H

校验和=1(01H)*256(100H)+1(01H)+82(52H) = 339(153H)，因低字节在前,高字节在后， 故上表中为 53H，01H。

写参数指令

地址代号低字节	地址代号高字节	写功能命令	写参数代号	写入值低字节	写入值高字节	校验和低字节	校验和高字节
80H+仪表地址	80H+仪表地址	43H	参见参数代号表	参见注 1		参见注 2	

注 1：需要写入到仪表中的数据，低字节在前，高字节在后。

注 2：校验和=(写参数代号*256(100H)+67(43H)+仪表地址+写入值)&FFFFH 得到的余数

如写仪表地址 1 的给定值为 100.0 的命令如下：

地址代号低字节	地址代号高字节	写功能命令	写参数代号	写入值低字节	写入值高字节	校验和低字节	校验和高字节
81H	81H	43H	00H	E8H	03H	2CH	04H

校验和=0(00H)*256(100H)+1(01H)+1000(03E8H)+67(43H) = 1068(42CH)，因低字节在前,高字节在后， 故上表中为 2CH，04H。

返回数据：无论是读命令还是写命令，仪表都返回 10 个字节的数据

测量值低字节	测量值高字节	设定值低字节	设定值高字节	输出值MV	状态字节	读或写的参数值低字节	读或写的参数值高字节	校验和低字节	校验和高字节
注 1								注 2	

注 1：测量值=(测量值高字节*256)+测量值低字节

设定值及读或写的参数值解析方法相同

注 2、校验和=(测量值+设定值+状态字节*256+输出值 MV+读或写的参数值+仪表地址)&FFFFH 得到的余数，当通信数据受干扰时，采集时可将返回值中的校验和与计算的校验和比对，两者相同则数据则数据正常，反之有可能因干扰导致异常。

假设仪表地址 1 的表上此时测量值显示 100.0，设定值显示 0.0，无报警发生，无输出，读或写设定值为 0.0 返回的命令如下：

测量值低字节	测量值高字节	设定值低字节	设定值高字节	输出值MV	状态字节	读或写的参数值低字节	读或写的参数值高字节	校验和低字节	校验和高字节
E8H	03H	00H	00H	00H	60H	00H	00H	E9H	63H

状态字节表示仪表报警和报警继电器状态，其含义如下（位 7 固定为 0）：

状态字节	含义
位 0	上限报警（HIAL） 0：无报警 1：报警产生
位 1	下限报警（LoAL） 0：无报警 1：报警产生
位 2	正偏差报警（dHAL） 0：无报警 1：报警产生
位 3	负偏差报警（dLAL） 0：无报警 1：报警产生
位 4	输入超量程报警（orAL） 0：无报警 1：报警产生
位 5	AL1 状态，0 为动作
位 6	AL2 状态，0 为动作

7.2 MODBUS-RTU 通信协议指令说明

AI 系列仪表能支持 MODBUS 协议下支持 03H（读参数及数据）及 06H（写单个参数）两条指令。可与其它 MODBUS 设备相互通信，为保证速率，AI 仪表采用 RTU（二进制）模式，波特率可设置 4800~19200bps，1 个或 2 个停止位，无奇偶校验位，仪表地址范围 0~80。

对于 03H 指令，每次可读取 1~20 个数据，每个数据 2 个字节，例如读 2 个数据指令如下：

仪表地址	读指令（功能码）	读取参数代号地址	读取数据长度	校验码
XXH	03H	00H XXH	00H 02H	CRC

06H 写指令格式为，举例写 SV 值为 100.0（参数 dPt=1），则发送的指令为：

仪表地址	写指令（功能码）	写参数代号地址	写数据值	校验码
XXH	06H	00H 00H	03H E8H	CRC

仪表返回数据格式遵守标准 MODBUS 协议，通常用户的组态软件都能自行处理。注意写指令不支持返回测量值等信息，只返回本身写入的参数值。由于 MODBUS 协议的本身的限制，使用写指令无法返回测量值等信息，会导致写入时测量值无法刷新。需要连续写参数时，应采取写一次再交替读一次的方法，避免连续写入时测量值等信息无法及时刷新。此外若程序中存在 BUG 导致通信写指令若被误调用，可能导致错误的参数写入仪表，因此程序中应尽量减少写指令的使用，以免使得仪表工作不正常。

若需要更高效率的读取大量数据，可以使用本公司的 Modbus-AIBUS 的通信中继控制及协议转换器，或使用自带 CPU 的 S6 增强型通信模块，详细信息可参阅相关产品使用手册。

7.3 参数代号(寄存器)地址及含义（AIBUS 和 MODBU-RTU 协议相同）

本表格为 AI 系列单路温控表和单显表可读/写的参数代号表，如果使用 AFC=4（S6 兼容模式）请参考 S6 模块说明书。

注：10 进制代号，16 进制代号，modbus 寄存器号是同一个参数的不同写法，不同的上位机软件写法不一样，一种不识别时可尝试另外 2 种。

10 进制代号	16 进制代号	MODBUS 寄存器	参数名称	说明
0	0	40001	给定值	单位同测量值
1	1	40002	HIAL 上限报警	单位同测量值
2	2	40003	LoAL 下限报警	单位同测量值
3	3	40004	HdAL 偏差上限报警	单位同测量值
4	4	40005	LdAL 偏差下限报警	单位同测量值
5	5	40006	AHYS 报警回差	单位同测量值
6	6	40007	CtrL 控制方式	0，ONOFF；1，APID；2，nPID；3，PoP；4，SoP
7	7	40008	P 比例带	单位同测量值
8	8	40009	I 积分时间	秒
9	9	40010	d 微分时间	0.1 秒
10	A	40011	CtI 控制周期	0.1 秒
11	B	40012	InP 输入规格	见使用说明书
12	C	40013	dPt 小数点位置	0，0；1，0.0；2，0.00，3，0.000；以 dpt 作为小数点处理的判断时，0~3 就正常判断。当读取数值大于 127 时，减去 127 为实际需要处理的小数点位数，如 INP=0 时通讯需固定按 1 位小数点处理，但表上不想显示小数点会将 dpt 设 0，读数为 128，此时需按 1 位处理。 dPt 写数据范围是 0~3，不加 128。
13	D	40014	ScL 刻度下限值	单位同测量值
14	E	40015	ScH 刻度上限值	单位同测量值
15	F	40016	AOP 报警输出选择	含义见说明书
16	10	40017	Scb 测量平移修正	单位同测量值
17	11	40018	oPt 主输出方式	0，SSR；1，rELy；2，0-20；3，4-20；4，PHA1；5，nFEd；6，FEd；7，FEAT
18	12	40019	OPL 输出下限	%
19	13	40020	OPH 输出上限	%
20	14	40021	AF 功能选择	含义见说明书
21	15	40022	仪表型号特征字	含义见仪表型号及特征字表格
22	16	40023	Addr 通讯地址	

23	17	40024	FILt 数字滤波	
24	18	40025	AMAn 手动/自动选择	0，MAN；1，Auto；2，FSV；3，FAut
25	19	40026	备用	
26	1A	40027	MV 手动输出值	
27	1B	40028	Srun 0 运行/1 停止/2 保持	0，run；1，StoP；2，HoLd
28	1C	40029	CHYS 控制回差	单位同测量值
29	1D	40030	At 自整定选择	0，OFF；1，on；2；FoFF；3，AAt
30	1E	40031	SPL 给定值下限	单位同测量值
31	1F	40032	SPH 给定值上限	单位同测量值
32	20	40033	Fru 单位及电源频率	0，50C；1，50F；2，60C；3，60F
33	21	40034	OEF OPH 有效范围	单位同测量值
34	22	40035	Act 正/反作用	0，rE；1，dr；2，rEbA；3，drbA
35	23	40036	AdIS 报警选择	0，OFF；1，on；2；FoFF
36	24	40037	Aut 冷输出规格	0，SSR；1，rELy；2，0-20；3，4-20
37	25	40038	P2 冷输出比例带	单位同测量值
38	26	40039	I2 冷输出积分时间	秒
39	27	40040	d2 冷输出微分时间	0.1 秒
40	28	40041	CtI2 冷输出周期	0.1 秒
41	29	40042	Et 事件输入类型	Et=Et1+Et2*10；Et1 和 Et2 分别有 7 个选项：0，nonE；1，ruSt；2，SP1.2；3，PId2；4，EAct；5，Eman；6，Erun；7，Eout
42	2A	40043	SPr 升温速率限制	测量值单位/（分钟或小时）（需等同测量值进行单位处理）
43	2B	40044	Pno 程序段数	整数
44	2C	40045	PonP 上电选择	0，Cont；1，StoP；2，run1；3，dASt；4，HoLd
45	2D	40046	PAF 程序参数	功能见说明书
46	2E	40047	STEP 程序段号	整数
47	2F	40048	已运行时间	0.1 秒或 0.1 分或 0.1 小时，由 PAF 参数决定
48	30	40049	事件输出状态	0，无事件输出；1，事件 1（AL1）动作；2，事件 2（AL2）动作；3，AL1 及 AL2 动作
49	31	40050	OPrt 软启动时间	
50	32	40051	Strt 阀门转动时间	定义阀门转动需要的时间
51	33	40052	SPSL 外给定下限	可用于定义外给定量程；有反馈的正反转阀门控制时，
52	34	40053	SPSH 外给定上限	
53	35	40054	Ero 故障输出值	
54	36	40055	AF2 高级功能 2	功能参数 2

55	37	40056	备用	
56	38	40057	SPrL 降温速率限制	
57	39	40058	EFP1 电流下限报警	
58	3A	40059	EFP2 电流上限报警	
59	3B	40060	EFP3 电流百分比	
60	3C	40061		
61	3D	40062	nonc 8 系常开常闭选择	从位 0 开始分别对应 AL1、AL2、AU1、AU2
62	3E	40063	EAF 扩展高级功能参数	功能见说明书
63	3F	40064	Prn 多组程序段选择	用于选择使用的配方组，必须在 STOP 状态。
64	40	40065	EP1 现场参数	用户可自定义 8 个需要读写的参数
65	41	40066	EP2 现场参数	
66	42	40067	EP3 现场参数	
67	43	40068	EP4 现场参数	
68	44	40069	EP5 现场参数	
69	45	40070	EP6 现场参数	
70	46	40071	EP7 现场参数	
71	47	40072	EP8 现场参数	
72	48	40073	L5 输出阀门位置（只读）	
73	49	40074		
74	4A	40075	PV（只读）	单路表测量值(只读 short 型)
75	4B	40076	SV（只读）	单路表实时给定值（只读 short 型 ）
76	4C	40077	输出值（MV）+报警状态	低字节为 MV 输出百分比，高字节为报警状态，报警状态对应与 AIBUS 相同。Bit0~4 分别为 HIAL、LOAL、HDAL、LDAL、ORAL 状态位（0 表示没报警，1 表示报警），BIT5~6 表示 AL1 和 AL2 输出状态（0 表示输出，1 表示没输出）
77	4D	40078	输出端口状态+工作状态	BIT0~1：代表运行/停止/暂停状态；BIT2：1 代表自整定启动；BIT3；1 代表手动状态；BIT4~7，备用；BIT8~13 分别代表输出端口状态：OP1/OP2/AU1/AU2/MIO2/MIO1，0 代表动作，1 代表不动作； 以 A 表为例 I2 的 MIO1 对应 14 16。 I5 的 MIO1 对应 14 15，MIO2 对应 14 16。
78	4E	40079	室温补偿	部分型号为读取仪表内部热点偶冷端补偿测量温度（只读）
79	4F	40080	输出值（-25600~25600）	
80	50	40081	SP1	程序段首段温度。
81	51	40082	t1	程序段首段时间。

82	52	40083	SP2	
83	53	40084	t2	
84	54	40085	SP3	
85	55	40086	t3	
86	56	40087	SP4	
87	57	40088	t4	
88	58	40089	SP5	
89	59	40090	t5	
90	5A	40091	SP6	
91	5B	40092	t6	
92	5C	40093	SP7	
93	5D	40094	t7	
94	5E	40095	SP8	
95	5F	40096	t8	
96	60	40097	SP9	
97	61	40098	t9	
98	62	40099	SP10	
99	63	40100	t10	
100	64	40101	SP11	
101	65	40102	t11	
102	66	40103	SP12	
103	67	40104	t12	
104	68	40105	SP13	
105	69	40106	t13	
106	6A	40107	SP14	
107	6B	40108	t14	
108	6C	40109	SP15	
109	6D	40110	t15	
110	6E	40111	SP16	
111	6F	40112	t16	
112	70	40113	SP17	
113	71	40114	t17	
114	72	40115	SP18	
115	73	40116	t18	
116	74	40117	SP19	
117	75	40118	t19	
118	76	40119	SP20	
119	77	40120	t20	
120	78	40121	SP21	
121	79	40122	t21	
122	7A	40123	SP22	
123	7B	40124	t22	

124	7C	40125	SP23	
125	7D	40126	t23	
126	7E	40127	SP24	
127	7F	40128	t24	
128	80	40129	SP25	
129	81	40130	t25	
130	82	40131	SP26	
131	83	40132	t26	
132	84	40133	SP27	
133	85	40134	t27	
134	86	40135	SP28	
135	87	40136	t28	
136	88	40137	SP29	
137	89	40138	t29	
138	8A	40139	SP30	
139	8B	40140	t30	
140	8C	40141	SP31	
141	8D	40142	t31	
142	8E	40143	SP32	
143	8F	40144	t32	
144	90	40145	SP33	
145	91	40146	t33	
146	92	40147	SP34	
147	93	40148	t34	
148	94	40149	SP35	
149	95	40150	t35	
150	96	40151	SP36	
151	97	40152	t36	
152	98	40153	SP37	
153	99	40154	t37	
154	9A	40155	SP38	
155	9B	40156	t38	
156	9C	40157	SP39	
157	9D	40158	t39	
158	9E	40159	SP40	
159	9F	40160	t40	
160	A0	40161	SP41	
161	A1	40162	t41	
162	A2	40163	SP42	
163	A3	40164	t42	
164	A4	40165	SP43	
165	A5	40166	t43	
166	A6	40167	SP44	
167	A7	40168	t44	
168	A8	40169	SP45	

169	A9	40170	t45	
170	AA	40171	SP46	
171	AB	40172	t46	
172	AC	40173	SP47	
173	AD	40174	t47	
174	AE	40175	SP48	
175	AF	40176	t48	
176	B0	40177	SP49	
177	B1	40178	t49	
178	B2	40179	SP50	
179	B3	40180	t50	
180	B4	40181		
181	B5	40182		
182	B6	40183		
183	B7	40184		
184	B8	40185	A00	用于定义多点修正、分段功率限制、自定义输入规格的功能。（部分型号版本不支持该功能）
185	B9	40186	A01	
186	BA	40187	A02	起始值
187	BB	40188	A03	满量程
188	BC	40189	A04	分段量程
189	BD	40190	D00	第零点对应的显示值或输出值。
190	BE	40191	D01	
191	BF	40192	D02	
192	C0	40193	D03	
193	C1	40194	D04	
194	C2	40195	D05	
195	C3	40196	D06	
196	C4	40197	D07	
197	C5	40198	D08	
198	C6	40199	D09	
199	C7	40200	D10	
200	C8	40201	D11	
201	C9	40202	D12	
202	CA	40203	D13	
203	CB	40204	D14	
204	CC	40205	D15	
205	CD	40206	D16	
206	CE	40207	D17	
207	CF	40208	D18	
208	D0	40209	D19	
209	D1	40210	D20	
210	D2	40211	D21	
211	D3	40212	D22	
212	D4	40213	D23	
213	D5	40214	D24	

214	D6	40215	D25	
215	D7	40216	D26	
216	D8	40217	D27	
217	D9	40218	D28	
218	DA	40219	D29	
219	DB	40220	D30	
220	DC	40221	D31	
221	DD	40222	D32	
222	DE	40223	D33	
223	DF	40224	D34	
224	E0	40225	D35	
225	E1	40226	D36	
226	E2	40227	D37	
227	E3	40228	D38	
228	E4	40229	D39	
229	E5	40230	D40	
230	E6	40231	D41	
231	E7	40232	D42	
232	E8	40233	D43	
233	E9	40234	D44	
234	EA	40235	D45	
235	EB	40236	D46	
236	EC	40237	D47	
237	ED	40238	D48	
238	EE	40239	D49	
239	EF	40240	D50	
240	F0	40241	D51	
241	F1	40242	D52	
242	F2	40243	D53	
243	F3	40244	D54	
244	F4	40245	D55	
245	F5	40246	D56	
246	F6	40247	D57	
247	F7	40248	D58	
248	F8	40249	D59	

说明：

1、本系统采用主从式多机通讯结构，每向仪表发一个指令，仪表返回一个数据。编写上位机软件时，注意每条有效指令仪表应在 0~10mS 内作出应答（注：不包括数据传输时间，此时间要依据不同波特率和数据长度计算），而上位机也必须等仪表返回数据后，才能发新的指令，否则将引起错误。如果仪表超过最大响应时间仍没有应答，则原因可能无效指令、无效的仪表地址或参数地址、通讯线路故障，仪表没有开机，通讯地址不合等，此时上位机应重发指令或跳过改地址仪表。

2、为提升效率，仪表传送的所有数值均为 16 位二进制补码整数，例如，仪表的给定值为 100.0℃传送的数据为整数 1000。上位机必须将整数按一定规则转换为带小数点的实际数据，方法是在上位机程序启动后，应优先读取参数 dPt

（0CH）获得测量信号的小数点位置。注意：如果 dPt 的数值大于或等于 128，则表示所传输的测量值，以及与测量值相同单位的参数应该除以 10 后进行显示，当对下位机写这类参数值时，则应将显示的数取消小数点成为整数，再乘以 10，按 16 位二进制补码下传数据。

3、如果向仪表读参数代号在表格中以外的参数（无效参数代号或备用参数代号），则仪表返回的参数值为 32767，由于 AI 系列仪表参数最大设置范围是 32000，所以 32767 可以作为读错参数代号的标志，在上位机程序中予以处理。

4、如果向仪表写参数代号在表格以外的参数，或者该型号仪表无此参数，仪表并不会报错，而是忽略不会执行写入，并且返回参数值 32767。若写入值超仪表内部数值范围，例如设置输出值超过系统允许的输出上限值，则仪表会写入上限值，同时将上限值返回。

5、带手动调节功能的仪表处于手动状态时，可通过写 1AH 参数来调节手动输出值。

6、基于带通信功能仪表及 MODBUS 协议的应用日趋广泛，为避免上位机程序误写仪表重要参数及优化 MODBUS 协议性能，自 V9.1 版本起，仪表新增通信写入参数限制功能，并且仪表读写也允许客户自定义常用的现场参数。现场参数定义功能可以使得常用的参数连续排列，便于 MODBUS 协议用一条指令同时读取多个客户感兴趣的现场参数，大大提升 MODBUS 的通信效率，同时又避免误写入现场参数以外的参数。写入限制权限由仪表的 Loc 参数控制，规则如下：

Loc=0~63，允许写所有参数，与本公司以往仪表版本通信规则兼容，新增现场参数读写功能；

Loc=128~191（推荐设置），仪表端操作限制对应 Loc=0~63，通信端只允许写 SV、程序段、HIAL~dHAL 等 4 个报警参数、Srun 运行/停止控制参数以及由 EP1~EP8 定义的现场参数，现场参数由仪表面板设置，可在仪表参数表中任选 0~8 个通信端需要读写的参数，其余参数禁止写入；

Loc=192~255，禁止写所有参数，通信只运行读取仪表数据，仪表端操作限制对应 Loc=0~63。

7、15H 为仪表的型号特征字，不同型号仪表其数字不同，上位机可用于区分仪表型号，并针对不同型号仪表上位机应对其传输数据可做不同模式处理。仪表型号及特征字表格如下：

仪表型号	型号特征字
AI-8X8 系列人工智能调节器/温控器	8080
AI-8X9 系列串级型人工智能调节器/温控器	8090
AI-8X6 系列人工智能调节器/温控器	6080
AI-500 单回路通用型测量仪表	5010
AI-501 单回路通用型测量仪表	5010
AI-516 智能温控器	5160
AI-516P 程序型智能温控器	5167
AI-526 智能温控器	5260
AI-526P 程序型智能温控器	5267
AI-518 智能温控器	5180
AI-518P 程序型智能温控器	5187
AI-700 单回路通用型测量仪表	7010
AI-701 单回路通用型测量仪表	7010
AI-716 高精度智能温控器	7160
AI-716P 高精度程序型智能温控器	7167
AI-719 高精度智能温控器/调节器	7190
AI-719P 高精度程序型智能温控器/调节器	7197
AI-998 高性能多功能人工智能工业调节器	9980

8、输出端口状态及工作状态寄存器 4DH 说明：

位排列	状态说明
位 0	00：仪表处于运行状态 01：仪表仪表停止状态 02：仪表处于暂停状态
位 1	
位 2	0：无动作 1：仪表自整定 AT 开启，整定完成后该位自动复位为 0
位 3	0：自动运行状态 1：手动运行状态、只有支持手自动切换的仪表才有意义，否则都为 0 自动状态
位 4	备用，默认为 0
位 5	
位 6	
位 7	
位 8	0：OP1 端口 ON 1：OP1 端口 OFF
位 9	0：OP2 端口 ON 1：OP2 端口 OFF
位 10	0：AU1 端口 ON 1：AU1 端口 OFF
位 11	0：AU2 端口 ON 1：AU2 端口 OFF
位 12	0：MIO2 端口 ON 1：MIO2 端口 OFF
位 13	0：MIO1 端口 ON 1：MIO1 端口 OFF
位 14	
位 15	

8 显示/报警符号及常见问题解答

8.1 显示/报警符号

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），SV显示窗还可交替显示符号或显示符号表示状态，具体如下表：

参数	说明	应对方法
At Rt	表示仪表处于自整定状态	等待整定结束，或手动给修改At参数为OFF
AAt RRt	表示仪表处于快速自整定状态	等待整定结束，或手动给修改At参数为OFF

StoP StoP	表示仪表处于停止状态	按▽键两秒运行仪表，如无法运行需要检查是否有通讯、事件输入等功能限制运行操作
Run run	表示仪表处于运行状态	此符号在运行操作成功时显示一次，无需处理
HoLd HoLd	表示仪表程序功能处于暂停状态	按▽键两秒运行仪表，如无法运行需要检查是否有通讯、程序段设置等功能限制运行操作
Rdy rdY	表示仪表程序功能处于准备状态	等待测量信号符合设置要求后会自动继续运行程序，或者修改PAF参数取消此功能
A 50 A 50	表示仪表处于自动输出状态，数字代表输出百分比	点按↻键可以切换到SV值显示状态或点按◁键可以切换到手动输出状态
M 50 M 50	表示仪表处于手动输出状态，数字代表输出百分比	此时面板MAN灯亮，点按◁键可以切换到自动输出状态，点按△和▽键可以修改输出百分比
orAL orAL	表示输入的测量信号超出量程	检查输入规格参数设置是否正确，检查输入接线是否正确，检测输入信号是否正常
HIAL HI AL	表示发生上限报警	测量值PV小于HIAL-AHYS值时报警自动解除，或修改HIAL为32000取消报警
LoAL LoAL	表示发生下限报警	测量值PV大于LoAL+AHYS时报警自动解除，或修改LoAL为-9990取消报警
HdAL HdAL	表示发生偏差上限报警	测量值PV和SV偏差小于HdAL-AHYS时报警解除，或修改HdAL为32000取消报警
LdAL LdAL	表示发生偏差下限报警	测量值PV和SV偏差大于LdAL+AHYS时报警解除，或修改LdAL为-9990取消报警
FErr FErr	表示阀门反馈或外给定信号超量程	检测阀门反馈信号和接线是否正常
EErr EErr	表示系统内部侦测到有错误，如参数丢失等	需要返厂维修
CtAL CtAL	电流报警提示	搭配I9模块时产生了电流上限或电流下限报警，需检查负载线路。不需要该功能的话将EFP1和EFP2设0取消。

注：若有必要也可关闭上、下限及偏差报警时字符闪动功能以避免过多的闪动（将 ADIS 参数设置为 oFF）。

8.2 常见问题解答

8.2.1 如何自整定？

在测量值 PV 为室温时，把设定值 SV 设置成常用温度的 60%左右（对于压力或流量等信号可直接设置为常用的设定值），然后按住◁两秒调出 At 参数，把参数值从 OFF 改成 ON 并点按↻确认开启自整定。等自整定 At 符号自动不闪烁后就可以正常工作。

8.2.2 怎么进入内部参数列表？

按住 ⟲ 两秒可进入参数列表，然后短按 ⟲ 可以查找下一个参数。如果完整参数被锁定，则找到密码锁参数 Loc 并设定（默认为 808，如有修改需设置正确的密码），接着短按 ⟲ 就可以看到全部参数。

8.2.3 如何判定仪表有无输出？

首先看仪表面板 OP1 指示灯有没有亮，如果不亮需要确定仪表是否运行，再检查仪表参数是否设置正确；如果亮说明仪表输出状态正常，可以用万用表检测仪表输出端子信号是否正常，输出信号正常但后端执行器不工作就需要沿着输出线路排查其他设备或线路故障，无输出信号可以判断为仪表输出模块异常。

8.2.4 仪表面板闪烁 orAL？

表示仪表没有检测到输入信号。首先查看传感器型号有没有和输入规格参数 Inp 相对应，然后查看仪表输入端接线是否正确。如果都没有问题，测量传感器进来的信号是否正确，有可能传感器损坏。

8.2.5 怎么进入程序段设置？

在仪表上电后初始显示界面点按 ◁ 一下可进入程序段菜单，然后点按 ⟲ 可显示下一个数据，每段程序按“给定值-时间-给定值”的顺序依次排列。程序段设置在说明书的程序控制章节有详细介绍。

8.2.6 报警参数如何设置？

首先把报警参数设定为需要的数值（例：需要设置 200 度上限报警，则把 HIAL 参数改成 200），然后进入内部参数找到 AOP 参数定义报警信号输出端口（例：需要上限报警从 AL1 输出，则把 AOP 个位数设置为 1。具体定义可查看说明书 AOP 参数介绍）。

8.2.7 怎么设置加热制冷双输出？

进入内部参数列表找到 OPL 参数（输出下限），把 OPL 改成-1%~-110%，仪表就变为双向 PID 输出系统，主输出 OUTP 用于加热控制，辅助输出 AUX 用于制冷控制。

8.2.8 怎么设置外给定功能？

进入仪表内部参数列表找到 AF2 参数并设置为 1（启用外给定功能），然后设定外给定刻度下限参数 SPSL 及外给定刻度上限参数 SPSH 参数，使这两个参数对应为给定值量程。外给定信号输入端子为 17+，18-（信号为 0-5V/1-5V 直流信号），接好线后即可正常使用外给定功能。

8.2.9 如何切换手/自动输出？

在仪表初始界面点按 ⟲ 一次，仪表 SV 窗口会从设定值切换为输出值状态，再点按 ◁ 就可以使仪表在自动和手动之间进行无扰动切换，A 为自动状态，M 为手动状态。如果无法切换，请确定 A-M 参数为 MAn 或 Auto。

关注公众号 获取技术支持

版权所有©2023-2025