



AI-520型人工智能温度控制器

使用说明书

(V8.3)





www.yudian.com

技术支持热线：400 888 2776

版权所有©2020

S125-00

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.....	4
1.3.1 模块插座功能定义.....	4
1.3.2 常用模块型号.....	5
1.3.3 模块安装更换.....	6
1.3.4 模块的电气隔离.....	6
1.3.5 部分模块应用说明.....	7
1.4 技术规格.....	8
1.5 接线方法.....	10
2 显示及操作.....	15
2.1 盘装表面板说明.....	15
2.2 显示状态.....	16
2.3 操作方法.....	17
2.3.1 设置参数.....	17
2.3.2 快捷操作功能.....	17

3 参数功能.....	19
3.1 自定义参数表.....	19
3.2 完整参数表.....	20
3.3 特殊功能补充说明.....	29
3.3.1 上电时免除报警功能.....	29
3.3.2 给定值切换 / 外部程序控制按钮.....	29
3.3.3 通讯功能.....	30

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AI人工智能PID调节算法，无超调，具备自整定（AT）功能。
- 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，并可自设定密码，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

●本说明书介绍的是V8.3的AI-520型人工智能PID温度控制器，本说明书介绍的功能有部分可能不适合其他版本仪表。仪表的型号及软件版本号在仪表上电时会在显示器上显示出来，用户使用时应注意不同型号和版本仪表之间的区别。务必请用户仔细阅读本说明书，以正确使用及充分发挥本仪表的功能。

- 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-520仪表最多允许安装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，模块可以与仪表一起购买也可以分别购买，自由组合。仪表的输入方式可自由设置为热电偶、热电阻，AI-520型仪表型号共由8部分组成，例如：

AI-520 A N G L3 G S - 24VDC
① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧

这表示一台仪表：①基本功能为AI-520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）安装固态继电器驱动电压输出模块；⑤报警ALM安装L3双路继电器触点输出模块；⑥辅助输出（AUX）安装固态继电器驱动电压输出模块；⑦通讯接口（COMM）装有光电隔离型RS485通讯接口模块；⑧仪表供电电源为24VDC电源；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-520（0.25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、通讯等功能）

②表示仪表面板尺寸规格

A 面板96×96mm，开口92×92mm，插入深度为100mm

A2 在A基础上增加25段4级亮度光柱显示功能，面板96×96mm，开口92×92mm，插入深度为100mm

B 面板160×80mm（宽×高），横式，开口152×76mm，插入深度为100mm

C 面板80×160mm（宽×高），竖式，开口76×152mm，插入深度为100mm

C3 在C基础上增加50段2级亮度光柱显示功能，其余同C面板

D 面板72×72mm，开口68×68mm，插入深度为95mm

D2 面板48×48mm，开口45×45mm，插入深度为95mm

D6 面板48×48mm，开口45×45mm，插入深度为95mm

E 面板48×96mm（宽×高），开口45×92mm，插入深度为100mm

E2 在E基础上增加25段4级亮度光柱显示功能，面板48×96mm，开口45×92mm，插入深度为100mm

E5 尺寸48×96（宽×高），DIN导轨安装模式，可外接E8键盘及显示器进行设置及操作

F 面板96×48mm（宽×高），开口92×45mm，插入深度为100mm

③表示仪表辅助输入（MIO）安装的模块规格：可安装I2、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、L2、L4、W1、W2、G、K1等模块。

⑤表示仪表报警（ALM）安装的模块规格：可安装L0、L2、L3、L4、W1、W2、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、L2、L3、L4、W1、W2、G等模块。

⑦表示仪表COMM模块位置安装的模块规格：可安装S、S4、V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或AC电源。

注1：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；

注2：凡需要返修的仪表，务必请写明故障现象及原因，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-520仪表具备5个可选装的功能模块插座（D尺寸为3个，即OUTP、AUX及COMM/AL1；D2尺寸为2个，即OUTP、COMM/AUX），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）：安装I2开关量输入模块（事件输入），使仪表能利用外部开关实现给定值SP1/SP2的切换（定点控制），或实现控制运行/停止功能等等。

主输出（OUTP）：作为ON-OFF、标准PID调节、AI人工智能APID调节的输出；安装L1或L4模块为继电器触点输出；安装G模块可实现SSR电压输出；安装W1或W2可实现可控硅无触点开关输出。

报警（ALM）：安装L0或L2可作为一路常开+常闭继电器报警输出（AL1），或安装L3作为二路常开继电器报警输出（AL1+AL2）。

辅助输出（AUX）：在同时需要加热/致冷双输出的控制场合，AUX位置可安装L1、L4、G、W1、W2等模块作为调节器第二输出；在不需要作为第二输出的场合可安装L0、L2或L3继电器作为报警输出。也可安装R模块（RS232C接口）实现与计算机通讯功能。

通讯接口（COMM）：可安装S或S4模块（RS485通讯接口）用于与计算机通讯，也可安装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)。

L2 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)。

L4 大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/2A, 250VAC/2A)。

W 1/W 2 可控硅无触点常开式 (W2为常闭式) 输出模块 (容量: 100~240VAC/0.2A, “烧不坏” 特点)。

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。

K1单路 “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)。

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。

R 光电隔离的RS232C通讯接口模块。

V24 / V12 / V10 隔离的24V/12V/10V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 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, 含12VDC电源输出供外部传感器使用。

SL D6 规格专用的光电隔离的 RS485 通讯带单路继电器常开触点输出模块, 通讯使用仪表内部 12VDC 电源

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，常常还需要改变对应参数的设置。

1.3.4 模块的电气隔离

仪表内部具有 1 组 24V 和 1 组 12V 与主线路相互隔离的电源供模块使用，24V 电源通常供电压输出类模块使用，如 V24/V12/V10（24V/12V/10V 电压输出）、I2（频率/开关量输入，其 12V 输出电压可以是隔离的）等模块。12V 电源供输出和通讯模块使用；继电器、可控硅触发输出模块通常自身具备隔离或无需使用隔离电源，S（RS485 通讯接口）、R（RS232 通讯接口），其输入输出端子都与仪表输入回路即主线路电气相互隔离，但这些模块都需要使用仪表内部提供的 12V 隔离电源，S4（RS485 通讯接口）等新型模块，这些模块自带高效率 DC/DC 电源隔离转换器，不占用仪表内部隔离电源。对于继电器触点输出及可控硅无触点开关输出，则都与其它电路相互隔离，并且不受安装其它模块与否的限制；而 SSR 电压输出模块（G 模块）一般无需再加额外的隔离，因为通常的 SSR 本身都具有隔离功能。

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/W2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。若控制为直流或50VAC以上交流电，则只能用继电器模块，可用L1、L4等模块。L2型模块为小体积模块，没有体积限制问题，且具备常开+常闭触点而且均有压敏电阻火花吸收功能，但触点容量小，适合用于报警输出。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D2、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

- 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

- 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℃)

- 测量精度：0.25%FS±1个测量单位

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

- 控制周期：0.24-300.0秒可调

- 调节方式：

位式调节方式（回差可调）

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

●输出规格（模块化）：

继电器触点开关输出（常开+常闭）：250VAC/1A 或30VDC/1A

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

SSR电压输出：12VDC/30mA（用于驱动SSR固态继电器）

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、偏差下限等4种方式，最多可输出4路，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）， $\pm 4\text{KV}/5\text{KHz}$ ；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 $>2300\text{V}$ ；相互隔离的弱电信号端之间 $>600\text{VDC}$

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

●电源消耗： $\leq 5\text{W}$

●使用环境：温度-10~60℃；湿度 $\leq 90\%\text{RH}$

●面板尺寸：96×96mm、160×80mm、80×160mm、48×96mm、96×48mm、48×48mm、72×72mm

●开口尺寸：92×92mm、152×76mm、76×152mm、45×92mm、92×45mm、45×45mm、68×68mm

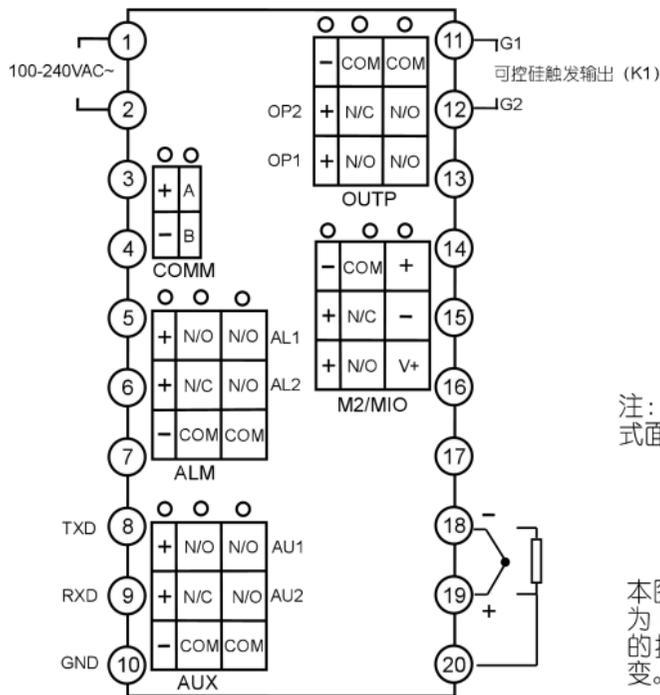
●插入深度： $\leq 100\text{mm}$

1.5 接线方法

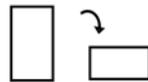
注：因技术升级或特殊订货等原因，仪表随机接线图如与本说明书不符，请以随机接线图为准。

仪表后盖端子排布如图：

注：① 热电偶由18、19端输入，热电阻由18、19、20端输入；② 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。③ 主输出为单路SSR电压输出时由端子13+、11-输出。

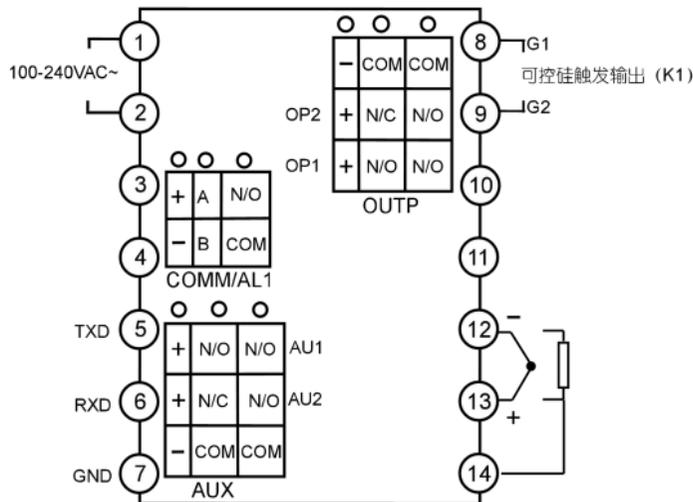


注：本图为 A、C、E 等竖式面板的仪表接线图。



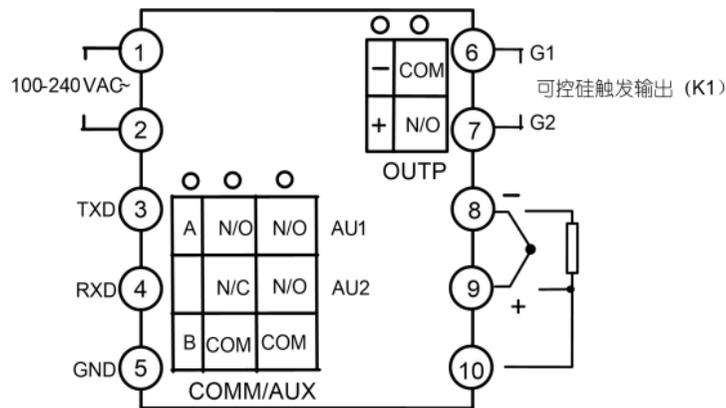
本图顺时针旋转 90 度后为 B、F 型横式面板仪表的接线图，端子编号不变。

D 型面板仪表 (72mmX72mm) 接线图如下:



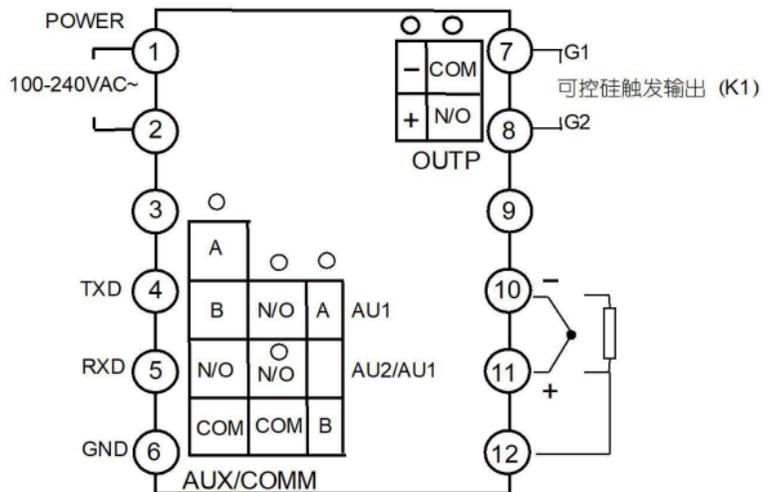
注 1: **COMM** 位置安装 **S** 或 **S4** 通讯接口模块时用于通讯; 安装继电器/无触点开关/SSR 电压输出模块时用于 **AL1** 报警输出; 安装 **I2** 模块并将 **bAud** 参数设置为 **1**, 则可虚拟 **MIO** 模块开关量输入功能, 在 **3、4** 端外接的开关实现 **SP1/SP2** 切换或用于控制程序的运行/停止。

D2 型面板仪表（48X48mm）接线图如下：

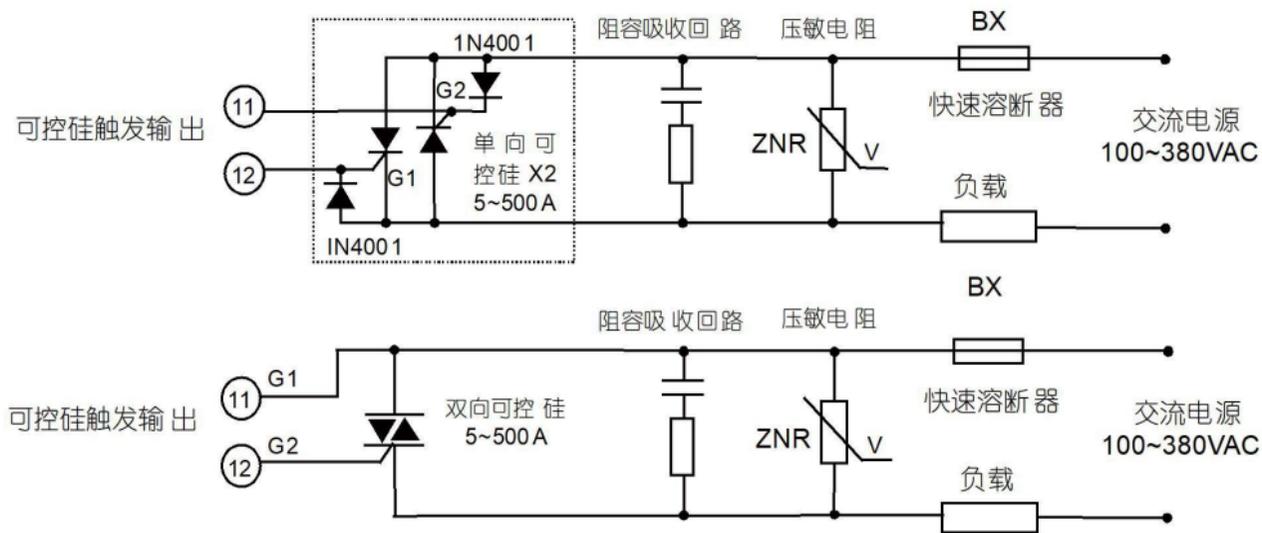


注 1：COMM/AUX 端安装 S 或 S4 通讯接口模块时用于通讯 (COMM)，安装 L2 继电器时用于 AU1 报警输出，安装 L3 双继电器输出模块，并将 bAud 参数设置为 0，可用于 AU1 及 AU2 报警输出，设置 bAud=2，可用于 AU1 及 AL1 报警输出；或安装 L1、L2、L4、G、K1、W1、W2 等模块在双向调节中作辅助输出；安装 I2 模块并将 bAud 参数设置为 1，则可虚拟 MIO 模块开关量输入功能，在 3、5 端外接开关实现 SP1/SP2 切换或用于控制程序的运行/停止。

D6 型面板仪表（48X48mm）接线图如下：



注 1：COMM/AUX 端安装 L3 模块时有两路报警，安装 SL 模块时可以有一路报警。

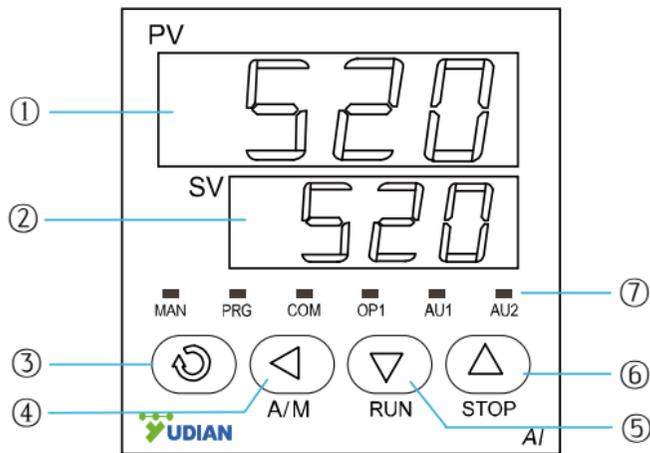


注1：根据负载的电压及电流大小选择压敏电阻以保护可控硅，负载为感性或采用移相触发时必须加阻容吸收。
 注2：推荐使用可控硅功率模块，一个功率模块内部包含2个单向可控硅，如图中虚线部分。

2 显示及操作

2.1 盘装表面板说明

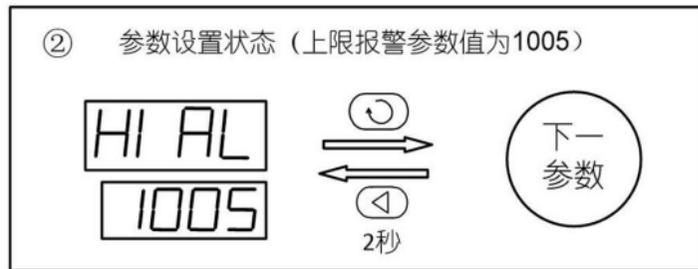
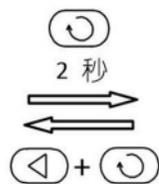
- ① 上显示窗，显示测量值 PV、参数名称等
- ② 下显示窗，显示给定值 SV、报警代号、参数值等
- ③ 设置键，用于进入参数设置状态，确认参数修改等
- ④ 数据移位（兼定点控制操作）
- ⑤ 数据减少键（兼运行/暂停操作）
- ⑥ 数据增加键（兼停止操作）
- ⑦ 10 个 LED 指示灯，其中 MAN 灯本系列产品不用；MIO、OP1、OP2、AL1、AL2、AU1、AU2 等等分别对应模块输入输出动作；COM 灯亮表示正与上位机通讯



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：① “orAL”，表示输入的测量信号超出量程；② “HIAL”、“LoAL”、“HdAL”或“LdAL”时，分别表示发生了上限报警、下限报警、偏差上限报警、偏差下限报警；③ “StoP”表示处于停止状态。

注：若有必要也可关闭第②项报警字符闪动功能以避免过多的闪动（将 ADIS 参数设置为 oFF）。

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。

2.3.2 快捷操作功能

AI-520的所有功能都可以用修改参数的方式的来完成，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：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；

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。

停止控制：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。

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（注：若仪表SPr参数设置有效并处于升温限制状态下，则自整定暂停执行，等升温完毕后会自动

启动)，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。

注1：AI-520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，由于有学习功能，因此使用一段时间后方可获得最佳效果。

3 参数功能

3.1 自定义参数表

AI-520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=2，允许修改现场参数，禁止用快捷方式修改给定值，但允许程序运行/停止/定点控制等快捷操作；

Loc=4~255，不允许修改Loc本身以外的任何参数；

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。

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

3.2 完整参数表

完整参数表分报警、调节控制、输入、输出、系统功能、给定值/程序及现场参数定义等共8大块，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>	
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
AdIS	报警指示	<p>OFF，报警时在下显示不显示报警符号。</p> <p>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。</p>	

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> $AOP = \frac{3}{LdAL} \frac{3}{HdAL} \frac{0}{LoAL} \frac{1}{HIAL} ;$ <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：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。</p> <p>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。</p>	0~6666
Ctrl	控制方式	<p>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。</p> <p>APID，先进的AI人工智能PID调节算法，推荐使用。</p> <p>nPID，标准的PID调节算法，并有抗饱和积分功能。</p>	
Srun	运行状态	<p>run，运行控制状态。</p> <p>StoP，停止状态，下显示器闪动显示“StoP”。</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。如果仪表为程序控制，该状态下仪表保持控制输出，可利用面板按键执行运行控制或停止状态。</p>	

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。	
At	自整定	OFF, 自整定At功能处于关闭状态。 on, 启动PID及Ctl参数自整定功能, 自整定结束后会自动返回OFF。 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。	
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Ctl参数值, 但对于熟悉的系统, 比如成批生产的加热设备, 可直接输入已知的正确的P、I、D、Ctl参数值。	1~32000单位
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。	1~9999秒
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	控制周期	采用SSR、可控硅输出时一般设置为0.5-3.0秒。当输出采用继电器开关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。 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。	0.2~300.0秒

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	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。	1~9999秒
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	冷输出周期	采用SSR、可控硅输出时一般设置为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
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。	0~2000单位

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 border="1"> <tr> <td>0 K</td> <td>8 WRe3-WRe25</td> </tr> <tr> <td>1 S</td> <td>9 WRe5-WRe26</td> </tr> <tr> <td>2 R</td> <td>17 K (0~300.00℃)</td> </tr> <tr> <td>3 T</td> <td>18 J (0~300.00℃)</td> </tr> <tr> <td>4 E</td> <td>20 Cu50</td> </tr> <tr> <td>5 J</td> <td>21 Pt100</td> </tr> <tr> <td>6 B</td> <td>22 Pt100 (-80~+300.00℃)</td> </tr> <tr> <td>7 N</td> <td></td> </tr> </table>	0 K	8 WRe3-WRe25	1 S	9 WRe5-WRe26	2 R	17 K (0~300.00℃)	3 T	18 J (0~300.00℃)	4 E	20 Cu50	5 J	21 Pt100	6 B	22 Pt100 (-80~+300.00℃)	7 N		0~22
0 K	8 WRe3-WRe25																		
1 S	9 WRe5-WRe26																		
2 R	17 K (0~300.00℃)																		
3 T	18 J (0~300.00℃)																		
4 E	20 Cu50																		
5 J	21 Pt100																		
6 B	22 Pt100 (-80~+300.00℃)																		
7 N																			
dPt	小数点位置	<p>可选择0、0.0、0.00、0.000三种显示格式。 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。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>																	
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。 注：一般应设置为0，不正确的设置会导致测量误差。</p>	-1999~+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																

Fru	电源频率及温度单位选择	50C表示电源频率为50Hz，输入对该频率有最大抗干扰能力；温度单位为℃。 50F表示电源频率为50Hz，输入对该频率有最大抗干扰能力；温度单位为°F。 60C表示电源频率为60Hz，输入对该频率有最大抗干扰能力；温度单位为℃。 60F表示电源频率为60Hz，输入对该频率有最大抗干扰能力；温度单位为°F。	
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 ~ -100%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，SSR或继电器输出时，最大冷输出限制不应大于100%。	-100~ +100%
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。OPH设置必须大于OPL。	0~100%
OEF	OPH有效范围	测量值PV小于OEF时，OUTP输出上限为OPH，而当PV大于OEF值时，调节器输出不限制，为100%。 注：该功能用于一些低温时不能满功率加热的场合，例如由于需要烘干炉内水分或避免升温太快，某加热器在温度低于150℃时只允许最大30%的加热功率，则可设置：OEF=150.0 (℃)，OPH=30 (%)。	-999.0~ +3200.0℃ 或线性单位
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。	0~80

bAud	波特率	<p>bAud 参数定义通讯波特率，可定义范围是 1200~19200bit/s (19.2K)。对于 D2 面板类型仪表，当 COMM/AUX 模块位置作为 AUX 使用时，需设置 bAud 参数为 0。</p> <p>如果设置 bAud=1，COMM 端口可以替代 MIO 端口作为外部事件输入。</p> <p>对于 D2 面板 (48*48mm) 规格的仪表，如果设置 bAud=2，则 COMM 端口的报警可以作为 AU1+AL1 输出。</p>	0~19.2K
Et	事件输入类型	<p>nonE，不启用事件输入功能。</p> <p>ruSt，运行/停止，MIO短间接通，启动运行控制（RUN），常按保持2秒以上，停止控制（STOP）。</p> <p>SP1.2，定点控制时给定值切换，MIO开关断开时，给定值SV=SP 1，MIO接通时，给定值SV=SP 2。</p> <p>PI d2，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Ctl参数进行运算调节，MIO开关接通时，切换使用P2、I2、d2及Ctl2参数进行调节运算。</p> <p>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 Ctl 参数进行加热调节，MIO 开关接通时，切换使用 P2、I2、d2 及 Ctl2 参数进行制冷调节。输出为 OUP。该参数会按 MIO 的接通/断开自动修改 Act 的值。</p> <p>Erun，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。</p>	

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： $AF=A \times 1+B \times 2 +C \times 4 +D \times 8+E \times 16+F \times 32+G \times 64+H \times 128$ 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）。 D=0，进入参数表密码为公共的808；D=1，密码为参数PASd值。 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30秒才动作。 H=0，仪表通讯协议为AIBUS；H=1，仪表通讯为MODBUS兼容模式 注：若非专家级别用户，请设置该参数为0。</p>	0~255
PASd	密码	<p>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方可进入完整参数表。 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。</p>	0-9999

SPL	SV下限	SP允许设置的最小值。	-9990~ +30000单 位
SPH	SV上限	SP允许设置的最大值。	
SP1	给定点1	对于AI-520型仪表，正常情况下给定值SV=SP1。	SPL~SPH
SP2	给定点2	对于AI-520型仪表，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。	
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。	

3.3 特殊功能补充说明

3.3.1 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，在制冷控制（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的特性，当 Act 参数设置为 rEbA 或 drbA 时，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。

3.3.2 给定值切换 / 外部程序控制按钮

如果在 MIO 插座（或设置 bAud=1,在 COM 插座）上安装 I2 模块，则可在外部连接一个开关来执行控制功能，设置参数 Et=ruSt 时，按一下按钮执行运行（run）操作，而按下按钮保持 2 秒以上则执行停止（StoP）操作。对于 AI-520 型仪表（或 AI-520P 型仪表参数 Pno=0 时）且参数 Et=SP1.2 时，可用于切换两个不同的给定点 SP1/SP2。

3.3.3 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。支持 **MODBUS** 通讯，使用时设置参数 **AF** 的 **H=1** 即可。