

AI-518 型人工智能温度控制器

使用说明书 (V7.5)

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
1.3.1 模块插座功能定义	6
1.3.2 常用模块型号	7
1.3.3 模块安装更换	8
1.3.4 模块的电气隔离	8
1.3.5 部分模块应用说明	9
1.4 技术规格	10
1.5 接线方法	12
2 显示及操作	16
2.1 面板说明	16
2.2 参数设置流程	17
2.3 操作方法	18
2.3.1 设置给定值	18
2.3.2 设置参数	18
2.3.3 自整定 AT	19

3 参数功能.....	20
3.1 参数锁.....	20
3.2 完整参数表.....	21
3.3 特殊功能补充说明.....	31
3.3.1 单相移相触发输出	31
3.3.2 上电时免除报警功能.....	31
3.3.3 给定值切换.....	31
3.3.4 通讯功能	32
3.3.5 温度变送器 / 电流给定器	32

1 概述

1.1 主要特点

- 输入采用数字校正系统，内置常用热电偶和热电阻非线性校正表格，测量精确稳定。
- 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；并允许编辑现场参数及自设定密码，“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。
- “发烧”级硬件设计，整机除开关电源部分采用一只高压电解电容外，其余均采用钽电容或陶瓷电容，具备比同级产品更低的电源消耗、更高的可靠性、稳定性及更宽广的温度使用范围。
- 通过ISO9001质量认证和CE认证，在质量、抗干扰能力及安全标准方面达到国际水准。

注意事项

- 本说明书介绍的是V7.5版的AI-518型AI人工智能温度控制器，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仪表在使用前应根据其输入、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。
- 与上一版本（V7.0）相比，重要改动包括：采用先进的具备AI人工智能技术的APID算法替代原MPT算法；采用第三代模拟电流输出模块X3及X5，精度比上一代产品提高50%；新增许多参数并且部分参数含义发生变化。

1.2 型号定义

AI-518仪表硬件采用了先进的模块化设计，具备5个功能模块插座：辅助输入、主输出、报警、辅助输出及通讯。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、热电阻和线性电压（电流）。AI-518型仪表型号共由9部分组成，例如：

AI-518 A (F2) N X3 L5 N S4 — 24VDC
① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

这表示一台仪表：①基本功能为AI-518型；②面板尺寸为A型（96×96mm）；③扩充输入规格为F2型（辐射式高温温度计）；④辅助输入（MIO）没有安装模块；⑤主输出（OUTP）安装X3线性电流输出模块；⑥报警（ALM）安装L5双路继电器触点输出模块；⑦辅助输出（AUX）没有安装模块；⑧通讯（COMM）装有自带隔离电源的光电隔离型RS485通讯接口S4；⑨仪表供电电源为24VDC电源。仪表型号中9个部分的含义如下：

① 表示仪表基本功能

AI-518（0.3级精度的经济型温控器，AI人工智能调节技术，多种报警模式及变送、通讯等功能）

② 表示仪表面板尺寸规格

A（A2带25段4级亮度光柱）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

E 面板48×96mm（宽×高），开口45×92mm，插入深度为100mm

F 面板96×48mm（宽×高），开口92×45mm，插入深度为100mm

③ 表示仪表扩充的分度表规格（如没有，则不写）。AI-518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。

④ 表示仪表辅助输入（MIO）安装的模块：可安装I2、I4、K3、V等模块，N表示没有安装，下同。

⑤ 表示仪表主输出（OUTP）安装的模块：可安装L1、L4、W1、W2、G、K1、K3、K5、X3、X5等模块。

⑥ 表示仪表报警（ALM）安装的模块：可安装L1、L2、L4、L5、W1、W2、G等模块。

⑦ 表示仪表辅助输出（AUX）安装的模块：可安装L1、L2、L4、L5、W1、W2、G、K1、X3、X5等模块。

⑧ 表示仪表通讯（COMM）安装的模块：可安装S、S4、V等模块。

⑨ 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：本仪表是采用自动调零及数字校准技术的免维护型仪表，无需校准维护。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：仪表可提供自产品出厂日起36个月的免费维修，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-518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）：可安装带24V电源输出的电流输入模块I4，使仪表能直接输入2线制变送器或4~20mA信号；或安装I2开关量输入模块，使仪表能利用外部开关实现AI-518给定值SV1/SV2的切换；与OUTP一起安装K3模块，可实现可控硅三相过零触发输出等。

主输出（OUTP）：作为ON-OFF、标准PID调节、AI人工智能APID调节的输出；也可作为测量值或给定值变送输出。安装L1或L4模块为继电器触点输出；安装X3或X5模块可实现0-20mA/4-20mA/0-10mA线性电流输出；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L1或L2可作为一路常开+常闭继电器报警输出（AL1），或安装L5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X3、X5、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L1、L2或L5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（D2尺寸仪表除外）。

1.3.2 常用模块型号

N (或不写) 没有安装模块。

L1 大容量继电器 (国产宏发) 常开触点开关输出模块 (模块容量: 250VAC/2A)。

L2 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)。

L4 大容量继电器 (进口品牌) 常开触点开关输出模块 (模块容量: 250VAC/2A)。

L5 双路继电器 (松下NAIS 5A/250VAC) 常开触点开关输出模块 (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 (DC 12V/30mA)。

G5 双路固态继电器驱动电压输出模块。

K1 “烧不坏” 单路可控硅过零触发输出模块 (可触发5~500A双向或二个反并联的单向可控硅)。

K3 “烧不坏” 三路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)。

K5 “烧不坏” 单路可控硅移相触发输出模块 (可触发5~500A双向或二个反并联的单向可控硅)。

X3 光电隔离的可编程线性电流输出模块。

X5 自带隔离电源的光电隔离型可编程线性电流输出模块。

S 光电隔离RS485通讯接口模块。

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。

I4 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。

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）或I4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，因此主要考虑通讯接口和电流输出之间的隔离，S（RS485通讯接口）、R（RS232通讯接口）、X3（线性电流输出），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，如果用户同时安装了上述2个具隔离功能的模块，则这2个模块相互之间不能实现电气隔离，因为它们共用了隔离部分的电源。为此设计了S4（RS485通讯接口）和X5（线性电流输出）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。例如：在仪表主输出（OUTP）位置安装了X3模块，在通讯接口（COMM）上如果安装S或X3模块，则X3与S或X3两模块之间不能隔离，应安装S4或X5模块。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**、**L5**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**L5**时，另一面要装输出模块则不能再安装**L1**或**L5**模块。**L5**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、N

热电阻：Pt100

线性电压：0~5V、1~5V、0~1V、0~100mV、0~20mV等

线性电流（需外接精密电阻分流）：0~10mA、0~20mA、4~20mA等

扩展输入（在MIO位置安装I4模块）：0~20mA、4~20mA输入及二线制变送器直接输入

扩充规格：在保留上述输入规格基础上，允许用户指定一种额外输入规格（可能需要提供分度表）

●测量范围：

K(0~1300℃)、S(0~+1700℃)、R (0~+1700℃)、E(0~1000℃)、J(0~1200℃)、N(0~1300℃)

Cu50(-50~+150℃)、Pt100(-200~+900℃)

线性输入：-9990~+30000由用户定义

●测量精度：0.3级（0.3%FS±0.1℃）

●分辨率：对于K、E、T、N、J、Pt100 为 0.1℃，对于S、R为1℃

●温度漂移：≤0.015%FS/℃（典型值约80ppm/℃）

●扩充输入规格（不保证0.3级精度）：T、B、WRe3-WRe25、WRe3-WRe526、Pt100(0.01℃)、Cu50等

●采样周期：A/D转换器每秒采样8次；设置数字滤波参数FILT=1时，响应时间≤1秒

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

●控制周期：0.5-120.0秒可调，设定值应为0.5秒的整数倍

●调节方式：

位式调节方式（回差可调）

采用AI人工智能技术的PID调节，并可选择标准PID调节

●输出规格（模块化）：

继电器触点开关输出（常开+常闭，L1或L4模块）：250VAC/2A 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

线性电流输出：0~20mA或4~20mA 可定义；输出电压 $\geq 11V$ ；最大负载电阻500欧；输出精度0.2%FS

●电磁兼容：IEC61000-4-4（电快速瞬变脉冲群）， $\pm 4KV/5KHz$ ；IEC61000-4-5（浪涌），4KV

●隔离耐压：电源端、继电器触点及信号端相互之间 $\geq 2300VDC$ ；相互隔离的弱电信号端之间 $\geq 600VDC$

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

●电源消耗： $\leq 6W$

●使用环境：温度-10 ~ +60℃；湿度 $\leq 90\%RH$

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

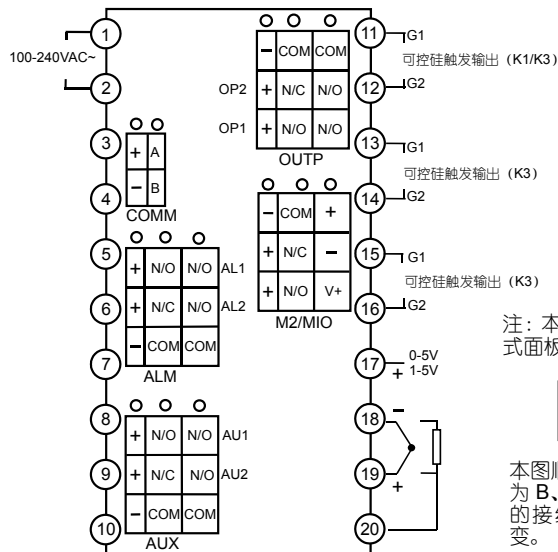
●开口尺寸：92×92mm、152×76mm、76×152mm、45×92mm、92×45mm、45×45mm、68×68mm

●插入深度：100mm

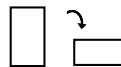
1.5 接线方法

仪表后盖端子排布如图：

注：① 线性电压量程在500mV以下的由19、18端输入，0~5V及1~5V的信号由17、18端输入；② 4~20mA线性电流输入可用250欧变为1~5V电压信号，然后从17、18端输入，也可在MIO位置安装I4模块从14+、15-端输入，或直接从16+、14-接二线制变送器；③ 不同分度号的热电偶采用的热电偶补偿导线不同，采用内部自动补偿模式时，补偿导线应直接接到仪表后盖的接线端子上，中间不能转成普通导线，否则会产生测量误差。

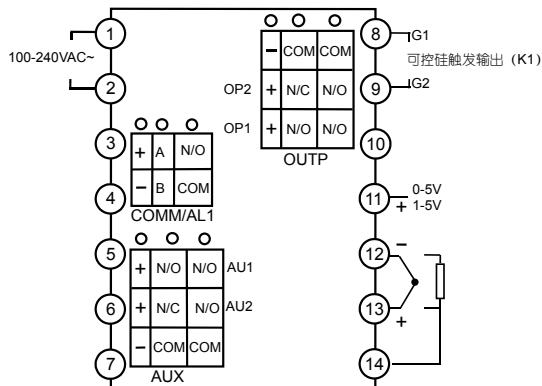


注：本图为 A、C、E 等竖式面板的式仪表接线图。



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：

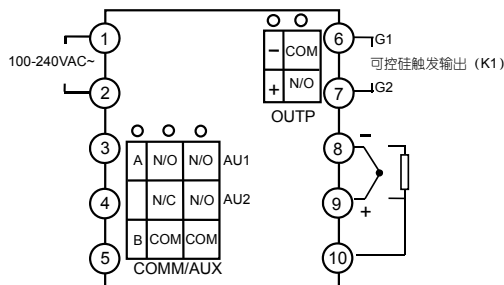


注1：线性电压量程在500mV以下的由13、12端输入，0~5V及1~5V的信号由11、12端输入。

注2：4~20mA线性电流输入可用250欧姆电阻变为1~5V电压信号，然后从11、12端输入。

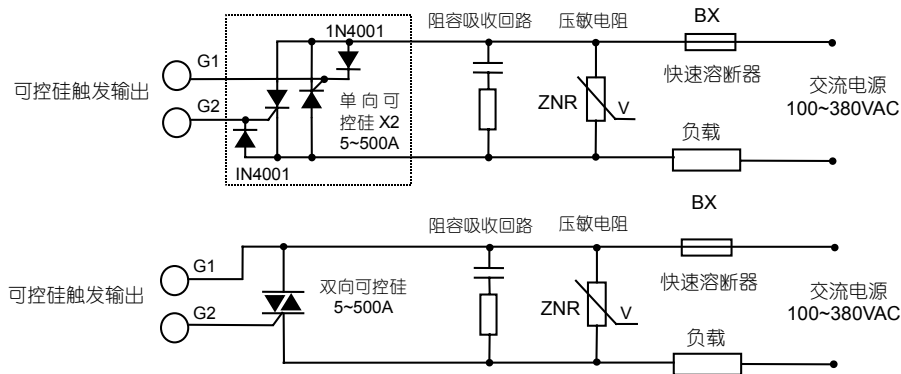
注3：COMM位置安装S或S4通讯接口模块时用于通讯；安装继电器/无触点开关/SSR电压输出模块时用于AL1报警输出；安装I2模块并将bAud参数设置为1，则可虚拟MIO模块开关量输入功能，在3、4端外接的开关实现SV1/SV2切换。

D2 型面板仪表（48X48mm）接线图如下：



注1： D2面板尺寸仪表线不支持0~5V及1~5V线性电压输入，如有需要应外接精密电阻分压后将信号转换为0-500mV或100-500mV输入、4~20mA线性电流输入用25欧电阻变为100~500mV，然后从9、8端输入。

注2： COMM/AUX端安装S或S4通讯接口模块时用于通讯（COMM），安装L2继电器时用于AU1报警输出，安装L5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，或安装L1、L2、L4、G、K1、W1、W2等模块在双向调节中作辅助输出（不支持模拟电流输出）；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SV1/SV2切换。



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。

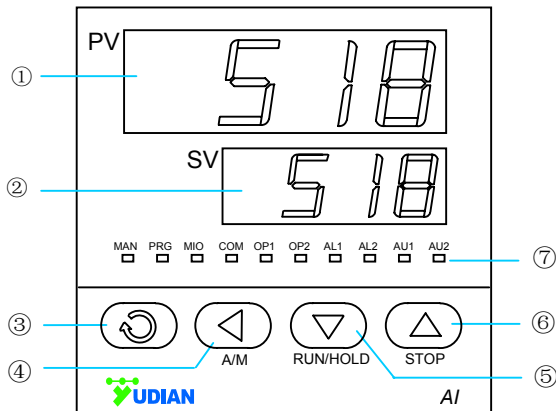
注2：推荐使用可控硅功率模块，一个功率模块内部包含2个单向可控硅，如图中虚线部分。

注3：采用K5型移相触发输出模块时，交流电源范围缩小为220~380VAC，且电源频率必须为50Hz。

2 显示及操作

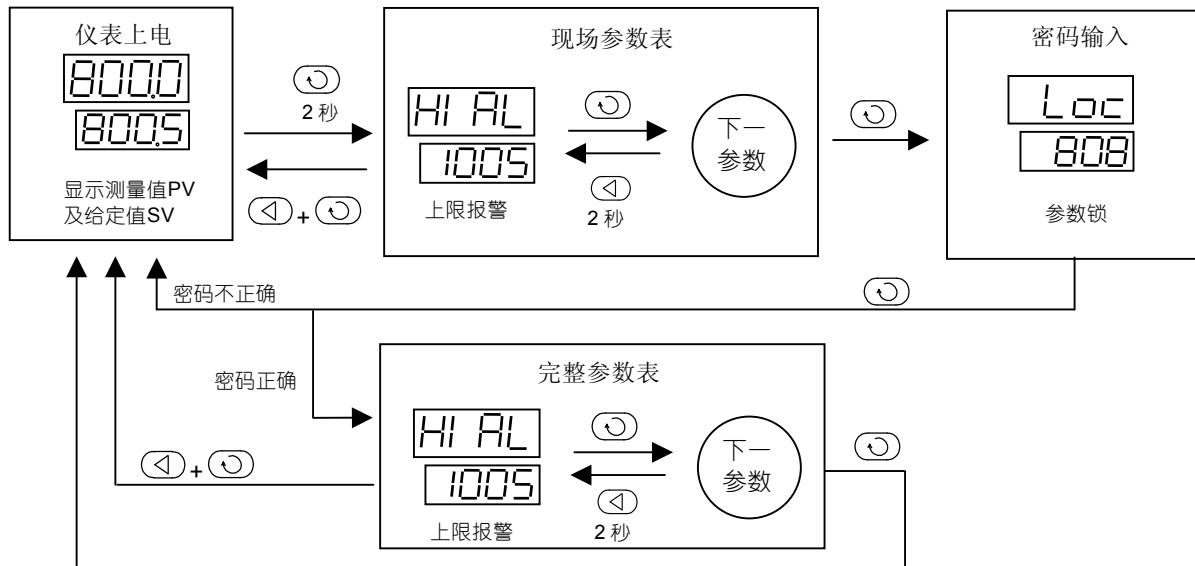
2.1 面板说明

- ① 上显示窗，显示测量值 PV、参数名称等
- ② 下显示窗，显示给定值 SV、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、PRG 灯本型号产品不用；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）。上显示窗交替显示“orAL”，表示输入的测量信号超出量程。下显示窗交替显示“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，若有必要也可关闭这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 参数设置流程



2.3 操作方法

2.3.1 设置给定值

在基本显示状态下可直接按  键进入修改给定值状态；若Loc参数没有锁上，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。

2.3.2 设置参数

在基本显示状态下按  键并保持约2秒钟即可进入现场参数表。可直接按 、、 等键修改给定值。按  键可显示下一参数，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，以上操作也同时保存被修改的参数值。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，这样最后一个参数的改变不会被保存。

持续按  键等现场参数显示完毕后将出现Loc参数，若输入正确的密码，则可进入完整参数表，在完整参数表能操作本仪表的全部功能。

2.3.2 启动/停止

若参数RUN不是Frun（一直运行），可以从面板让控制器运行或停止控制，按RUN/HOLD或STOP对应的键保持2秒可分别启动及停止控制器，停止状态下输出为0，并且偏差报警功能被取消。

2.3.3 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。在基本显示状态下仪表下显示器将闪动显示 “At” 字样，此时仪表执行位式调节，经2个振荡周期后，仪表内部微处理器可自动计算出PID参数并结束自整定。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再按  键确认即可。

注1：AI-518采用先进的综合了AI人工智能技术的PID调节算法（简称APID），解决了标准PID算法容易超调的问题，且控制精度高。当仪表选用APID或标准PID调节方式时，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：位式调节回差参数CHYS的设置对自整定过程也有影响，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：在有加热/冷却双向输出的系统中，自整定必须在主输出端（OUTP）执行。

注5：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 参数锁与现场参数

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，而完整的参数表必须在输入密码的条件下方可调出。参数锁Loc可提供多种不同的参数操作权限及进入完整参数表的密码输入操作，其功能如下：

Loc=0，允许修改现场参数、允许用快捷方式修改给定值及启动自整定功能；

Loc=1，允许修改现场参数，允许用快捷方式修改给定值，但禁止启动自整定功能；

Loc=2，允许修改现场参数，禁止用快捷方式修改给定值及启动自整定功能；

Loc=3~255，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，初始值为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。出厂时仪表设置了HIAL、LoAL、HdAL、LdAL等4个现场参数，Loc设置为0。

您也可以重新定义现场参数表来改变操作模式。例如，禁止快捷方式启动自整定，而统一到现场表中进行操作，并且不使用LoAL及LdAL两个报警，这样可定义HIAL、HdAL、At等三个现场参数，则EP参数设置如下：

EP1=HIAL、EP2=HdAL、EP3=At、EP4=nonE、Loc=1

3.2 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	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，请参见后文报警输出定义参数AOP的说明。	-999~ +3200 单位
LoAL	下限报警	当PV小于LoAL时产生下限报警，当PV大于LoAL+AHYS时下限报警解除。	
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。	
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）。	0~200 单位
AHYS	报警回差	又名报警死区、滞环等，用于避免报警继电器频繁动作，作用见上。	
AdIS	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。	

AOP	报警输出定义	AOP的4位数的个位、十位、百位及千位分别用于定义HIAL、LoAL、HdAL和LdAL 4个报警的输出位置，如下： $AOP = \frac{3}{LdAL} \frac{3}{HdAL} \frac{0}{LoAL} \frac{1}{HIAL} ;$ 数值范围是0-4，0表示不从任何端口输出该报警，1、2、3、4分别表示该报警由AL1、AL2、AU1、AU2输出。 例如设置AOP=2201，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L5双路继电器模块。	0~4444
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，如制冷控制。 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。	
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。 nPIId，标准的PID调节算法，有抗饱和和积分功能（偏差大于比例带时不积分）。 POP，直接将PV值作为输出值，可使仪表作为温度变送器使用。 SOP，直接将SV值作为输出值，可使仪表作为电流给定器使用。	

Srun	运行/停止选择	StoP, 仪表停止控制 (Ctrl为onoF, APID及nPid方式时, 下同)。 run, 仪表执行控制。 Frun, 仪表执行控制, 并且禁止从面板执行停止控制的操作。	
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。	
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等参数值。	1~3000 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。	0~9999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。	0~999.9秒
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1/4~1/10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。	.5~120.0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。	0~200 单位
------	---------------------	--	-------------

InP	输入规格 代码	InP用于选择输入规格，其数值对应的输入规格如下：		0~37
		0 K	20 Cu50	
		1 S	21 Pt100	
		2 R	22 Pt100(-100.00~+300.00℃)*	
		3 T*	26 0~80欧电阻输入	
		4 E	27 0~400欧电阻输入	
		5 J	28 0~20mV电压输入	
		6 B*	29 0~100mV电压输入	
		7 N	30 0~60mV电压输入	
		8 WRe3-WRe25*	31 0~500mV	
		9 WRe3-WRe26*	32 100~500mV	
		10 用户指定的扩充输入规格	33 1~5V电压输入	
		15 4~20mA（在MIO上安装I4）	34 0~5V电压输入	
		16 0~20mA（在MIO上安装I4）	35 0~10V	
		17 K（0~300.00℃）*	36 2~10V	
		18 J（0~300.00℃）*	37 0~20V	
		注：带*为扩充输入，尚未经过国家计量部门试验认证，不保证符合计量相关技术标准的要求。		

dPt	小数点位置	可选择0、0.0、0.00、0.000四种显示格式。 注：采用热电偶或热电阻输入时，只可选择0、0.0及0.00三种格式。即使选择0格式，内部仍维持0.1℃或0.01℃分辨率用于控制运算，使用S、R、B、WRe等各型热电偶时，建议选择0格式，其余建议选择0.0格式。	
SCL	信号刻度下限	用于定义线性输入信号下限刻度值；也作为变送输出（Ctrl=POP或SOP）及光柱显示信号的下限刻度。	-999~+3000 单位
SCH	信号刻度上限	用于定义线性输入信号上限刻度值；同时也作为变送输出及光柱显示信号的上限刻度。	
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。$PV_{\text{补偿后}} = PV_{\text{补偿前}} + Scb$。 注：一般应设置为0，不正确的设置会导致测量误差。	-199~+400单位
FILt	输入数字滤波	FILt决定数字滤波强度，设置越大滤波越强，但测量数据的响应速度也越慢。在测量受到较大干扰时，可逐步增大FILt使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。	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℉。 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℉。	

OPt	主输出类型	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, 一般建议为系统滞后时间的1/5-1/10。 0-20, 0~20mA线性电流输出, 需安装X3或X5线性电流输出模块。 4-20, 4~20mA线性电流输出, 需安装X3或X5线性电流输出模块。。 PHA, 单相移相输出, 应安装K5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。该模式目前暂只适合50Hz电源地区。	0-4
Aut	辅助输出类型	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、K1或K3模块, 利用调整接通-断开的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X5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X5线性电流输出模块。 注: 加热/冷却双输出控制时, 若OPT或Aut中任何一个输出设置为rELy, 则输出周期按rELy的原则限制在3-120秒之间。对于通常的单输出调节, 请设置Aut为SSr。	0-3

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 ~ -120%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用于反映被控系统反输出能力的百分比系数，在通常的双输出系统中，加热/冷却的能力往往是不一样的，比如一台冷暖空调器，同样最大输出时，致冷和致热能力是不一样的，假定致冷能力为4000W，而致热能力为5000W，这样当AUX用于致冷输出时，应设置$OPL = - (4000/5000) \times 100\% = -80\%$。才能准确表示系统特性，实现理想的控制效果。 AUX输出不能限制输出幅度，如设置OPL=-80%时，则内部调节运算值等于OPL时，即为-80%时，AUX的物理输出即达到最大，例如在4~20mA输出中达到20mA，而在时间比例输出时AUX完全接通。	-120~ +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。	0~110%
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，调节器输出无限制，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~ +3200 单位

Addr	通讯地址	Addr参数用于定义仪表通讯地址，在同一条通讯线路上的仪表应设置不同的值。	0~80
bAud	波特率	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。	0~19200
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： $AF = A \times 1 + B \times 2 + C \times 4 + D \times 8 + E \times 16 + F \times 32$ A=0，正常使用；A=1，把HdAL及LdAL改为绝对值报警，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，正常使用；E=1，把HIAL及LOAL改为正偏差及负偏差报警。 F=0，正常使用；F=1，线性输入显示定义范围需要大于3000个单位时选择。 注：若非专家级别用户，请设置该参数为0。	0~255
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方可进入完整参数表。 注：请谨慎使用，密码一旦设置，若忘记将无法进入完整参数表。	0-9999

SPL	给定值下限	SV允许设置的最小值。	-999~ +3000 单位
SPH	给定值上限	SV允许设置的最大值。	
SP1	给定点1	通常情况下，给定值SV=SP1。	SPL~SPH
SP2	给定点2	当MIO位置安装了I2模块，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	定义现场参数，将现场使用。	nonE及所有参数

注：测量值及各参数单位在温度测量时为1℃，1°F（视Fru参数设置）或0.1℃（INP=17、18及22时），例如设置范围为-999~+3000单位，表示设置范围为-999℃~+3000℃或°F；或-99.9~+300.0℃，使用高分辨率显示模式时超过999.9的数字会自动切除小数位，但这并不影响内部运算分辨率及量程。

3.3 特殊功能补充说明

3.3.1 单相移相触发输出

设置OPt为PHA时，在OUTP位置安装K5模块可实现可控硅移相触发输出，它通过控制可控硅（2个单向反并或1个双向）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，应用时要注意其它电器的抗干扰性是否能满足要求。该模块目前只能用于50Hz电源的地区。

3.3.2 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。

3.3.3 给定值切换

如果在MIO插座上安装I2模块，则可在14、16端子连接一个开关来切换两个不同的给定点SP1/SP2；

3.3.4 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，一台计算机用2个通讯口则可各连接80台仪表。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域网络。厂方可提供AIDCS应用软件，它可运行在中文WINDOWS 98/ME/NT/2000/XP等操作系统下，能实现对1~160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。

3.3.5 温度变送器 / 电流给定器

除了作为常规的APID/PID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端输出。输出定义为电流输出时可使AI-518可作为温度变送器使用。电流输出精度为0.2%FS。相关的参数设置如下：

Ctrl=POP为变送输出PV值，仪表作为温度变送器用，Ctrl=SOP为变送输出SV值，仪表作为电流给定器用。

OPt选择输出规格，通常选4~20mA输出或0~20mA输出。

InP、SCL、SCH、Scb等参数选择输入热电偶或热电阻规格、变送输出的PV值下限、上限及平移修正。

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。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，当温度等于400℃时，输出为20mA，变送范围上限最大允许超过10%量程，即当PV在0~440℃之间时，输出在4~21.6mA之间连续变化。