

2011 版

XMA-5000 系列

智能型专家自整定 PID 调节器

Intelligent Universes PID Controller

使用说明书

Operation Instruction

武汉市精达仪表厂

目 录

一、产品概述	1
二、功能特点和技术参数	1
三、XMA-5000 系列智能型专家自整定 PID 调节器选型表	2
四、面板信息介绍	3
五、安装接线	4
六、输入分度号选择及输出跳线设置	5
七、基本功能操作说明	7
八、菜单设置	7
九、常见故障	17
十、质保	17
十一、附录 XMA-5000 系列 PID 调节器参数设置框图	1

一、产品概述

XMA-5000 系列智能型专家自整定 PID 调节器采用先进的微处理技术进行智能控制, 使控制过程具有响应快、精度高、无超调等特点, 适用于需要进行高精度调节控制的系统, 并可根据被控对象自动演算出最佳的调节参数。

本 PID 调节器具备万能信号输入功能, 只需通过仪表菜单简单选定即可; 两路输出功能, 一路 PID 调节控制信号输出和一路温度信号变送输出; 外部信号控制给定温度功能; 外部手动输入 (电位器) 控制输出限幅功能; 通信功能、仪表参数备份/恢复功能等。广泛用于温度控制、压力控制、流量控制、液位控制等各种现场, 可与多种控制仪表和设备配套使用。其主要特点如下:

- 输入分度号、输出参数、控制算法可设定。信号输入、控制输出全部采用软件调校。
- 采用自动冷端补偿, 自动稳零及非线性处理技术, 确保在全量程测量精确性, 长期运行无时漂。
- 万能输入信号, 并具有输入信号故障指示。
- 开方信号可进行小信号切除。
- 采用标准的 Modbus RTU 协议, RS485 硬件接口。
- 采用双四位 LED 数码显示, 可同时显示测量值和附屏设置内容。
- 各设定参数和调试参数可密码分级锁定, 锁码后可防止误操作。
- 手动/自动无扰切换功能。
- 具有仪表所有参数备份/恢复功能。

二、功能特点和技术参数

2.1 功能特点

2.1.1 万能输入信号

可通过按键设置选择下列任一分度号:

- 热电偶: K、E、B、S、J、R、T、(N、F₁、F₂)。
- 热电阻: Pt100、Pt100.0、Pt10、Cu50、Cu100。
- 标准信号: 0~10mA/4~20mA/0~5V/1~5V。
- 远传压力变送器输入在 0~350Ω 范围内, 零点和满点值可现场本机在线测定, 现场在线按键校调, 无需借助电阻箱等其它标准源。
- 霍尔传感器等非标准测量信号输入在 0~60mV 范围内, 零点和满点值可现场本机在线测定, 现场在线按键校调, 无需借助电位差计等其它标准源。
- 0~5V 或 0~20mA 范围内的其它非标变送器输入信号, 零点和满点值可现场本机在线测定, 现场在线按键调校, 无需借助其它标准信号源。

2.1.2 控制算法

- AI 自整定 PID 控制, 适合于各种被控对象, 自整定成功率大于 95%。
- 常规 PID 控制, PID 参数可任意设定。正反作用可设定。
- 输出上、下限幅值及分段限幅控制点可任意设定。
- 时间比例控制输出周期可设定。

2.1.3 输出算法

- 0~10mA/4~20mA/0~5V/1~5V 控制输出可设定。
- 报警状态及报警方式可设定。
- 时间比例控制继电器/固态继电器输出。(订货注明)

2.1.4 多种温度给定方式

- 本机给定方式。(可以通过面板上的增减键直接修改给定值，也可以加密码锁定其值)
- 63 段时间程序曲线给定。
- 外部模拟给定。(远程给定)(由 IN2 外部输入)
0~10mA/4~20mA/0~5V/1~5V/1~3K 电位器通用。

2.2 技术参数

- (1) 使用条件：环境温度：0~50℃ 相对湿度：≤90%
电源频率：50~60Hz 电源电压：AC220V±10%
- (2) 基本误差：0.5%F.S±1 字 显示分辨率：0.001, 0.01, 0.1, 1
- (3) 输入特性：电偶、电压型：输入阻抗大于 10MΩ；
电流型：输入阻抗小于 250Ω； 电阻型：引线电阻要求 0~5Ω，三线相等。
- (4) 输出特性：继电器容量：3A/220VAC 或 3A/24VDC，阻性负载；
电流型变送器输出负载阻抗：小于 750Ω；
电压型变送器输出负载阻抗：大于 200KΩ。
- (5) 内部冷端补偿温度范围：0~50℃。
- (6) 直流电源输出：电压 24V，最大电流 40mA，可直接配接二线制无源变送器。
- (7) 功耗：<8W 重量<0.5kg
- (10) 外形与开孔：

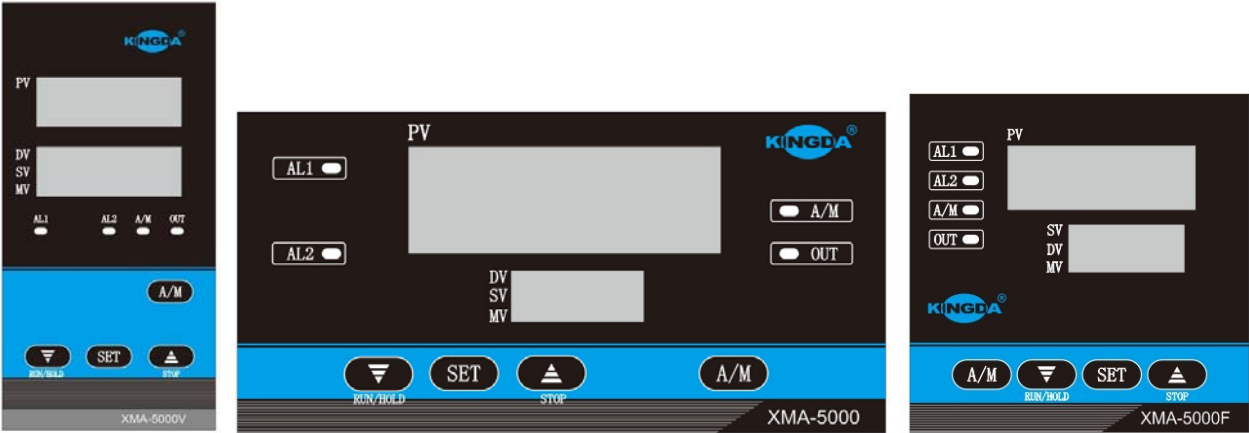
仪表外型	外形尺寸	开孔尺寸
横型 160×80mm	160×80×140mm	152 ^{+1.00} ×76 ^{+0.74} mm
竖型 V 80×160mm	80×160×140mm	76 ^{+0.74} ×152 ^{+1.00} mm
方型 F 96×96mm	96×96×110mm	92 ^{+0.87} ×92 ^{+0.87} mm
横型 S 96×48mm	96×48×110mm	92 ^{+0.87} ×44 ^{+0.62} mm
竖型 SV 48×96mm	48×96×110mm	44 ^{+0.62} ×92 ^{+0.87} mm


三、XMA-5000 系列智能型专家自整定 PID 调节器选型表

型 谱			说 明
XMA			智能型专家自整定 PID 调节器
控制类型	5		分度号、量程等参数可按键设定，双屏显示
		1	时间比例控制继电器输出+偏差报警
		2	PWM 控制固态继电器输出 (SSR)+偏差报警
		3	时间比例控制继电器输出+上下限报警
		4	PWM 控制固态继电器输出 (SSR)+上下限报警
		5	0~10mA/4~20mA/0~5V/1~5V 输出
		6	可控硅单相移相触发脉冲输出
		7	可控硅单相过零触发脉冲输出
		8	可控硅三相过零触发脉冲输出
		9	可控硅三相移相触发脉冲输出
输入信号类型		1	适配热电偶
		2	适配热电阻
		3	适配霍尔变送器
		4	适配远传压力表
		5	适配直流 0~10mA

		6			适配直流 4~20mA
		7			适配直流 0~5V
		8			适配直流 1~5V
		9			适配用户特殊要求的分度号
给定类型		0			机内定值给定
		1			PID 控制给定值:机内时间程序给定
		2			外部模拟给定（远程给定）
外形结构 类 型					160×80×140mm 横表
				V	80×160×140mm 竖表
				F	96×96×110mm 方表
				S	96×48×110mm 横表
				SV	48×96×110mm 竖表
变 送 器 配电电源			P		缺省为不带直流电源输出
					带直流 24V 电源输出
供电电源 类 型					供电电源 220VAC，开关电源
				X	供电电源 220VAC，线性电源
				D	供电电源 24VDC
通讯接口 类 型					不带通讯接口
				RS485	带 RS485 隔离通讯接口
				PRN	带串行标准打印接口

四、面板信息介绍



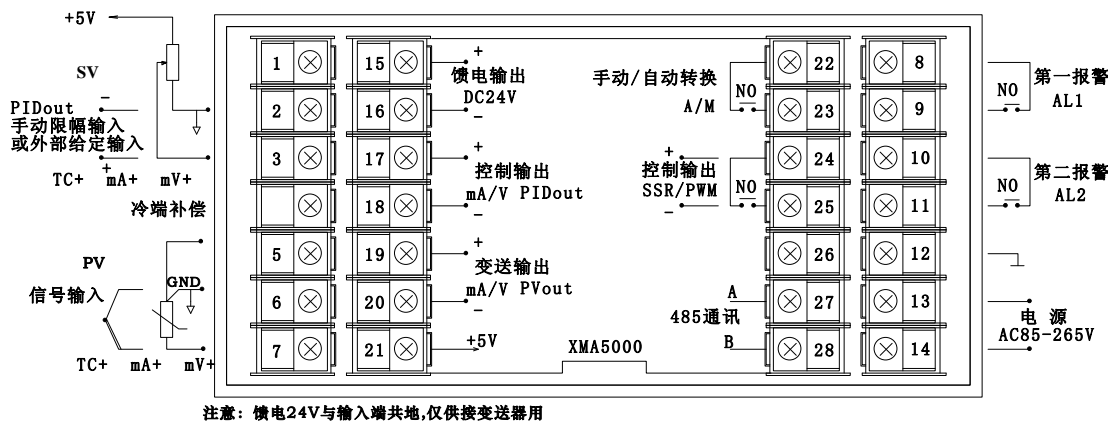
名称		内容
显 示 屏	上屏显示（PV）	(a) 正常工作状态下显示测量值。 (b) 参数设定操作时，显示被设定参数名，或被设定参数当前值。 (c) 信号断线时，显示“b r o k e n”； 信号超、低测量范围时，显示“H i . F S”或“L o . F S”。
	下屏显示（SV）	(a) 自动工作态下，可显示控制输出值 out 或 SP 值、报警 1、报警 2、室温、外部限幅值。手动工作态下，显示控制输出值。 (b) 参数设定操作时显示被设定参数名。
操 作 键		(a) 用于菜单选择和减小被设定参数值。 (b) 时间程序运行状态下按此键，其功能请参考 8.2.2>>5. 时间程序运行过程中状态说明。

		确认参数设定操作。
		(a) 用于菜单选择和增大被设定参数值。 (b) 时间程序运行状态下按此键，其功能请参考 8.2.2>>5、时间程序运行过程中状态说明。
		(a) 时间程序状态下，按此键进入手动/自动无忧切换。 (b) 在各种参数设置菜单中，按此键快速返回工作态。
指示灯		报警 1（高报或低报）动作时，灯亮继电器吸合，灯灭为断开。
		报警 2（高报或低报）动作时，灯亮继电器吸合，灯灭为断开。
		自动工作态：灯灭；手动工作态：灯亮继电器吸合，灯灭为断开。
		时间比例输出 ON 时，灯亮继电器吸合或输出 6V 电压，灯灭为断开或 0V 电压。

五、安装接线

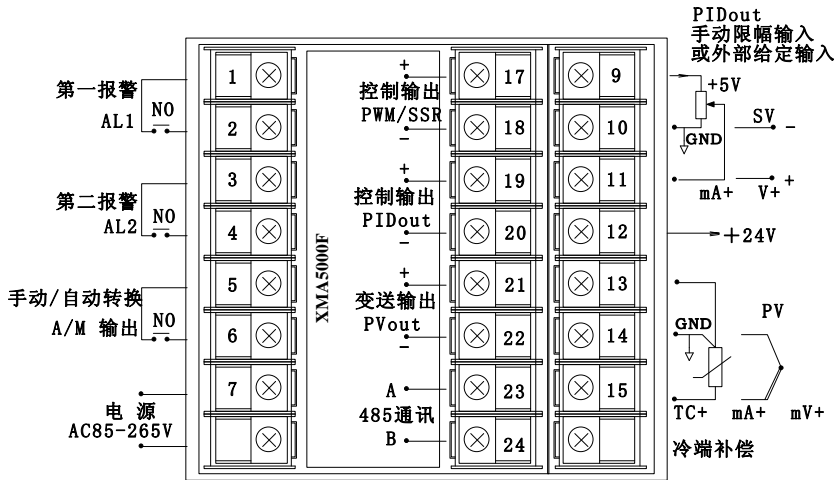
5.1 仪表接线端子图

a) 160×80×140 mm 横表接线图



XMA5000接线端子图

b) 96×96×110mm 方表接线图

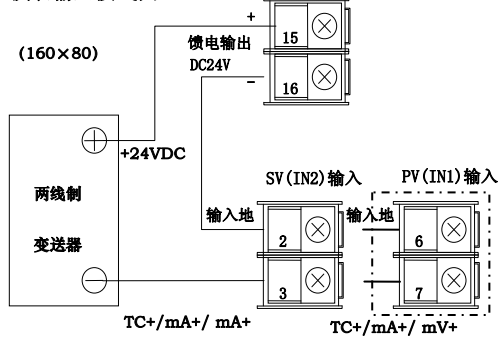


注意：馈电24V与输入端共地,仅供接变送器用
XMA5400控制输出为SSR，17、18脚之间输出0V/5V

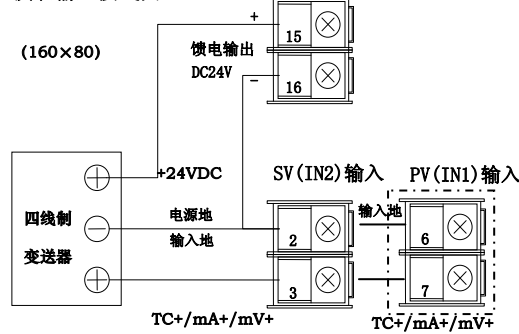
XMA5000F接线端子图

5.2 常用变送器输入接线图

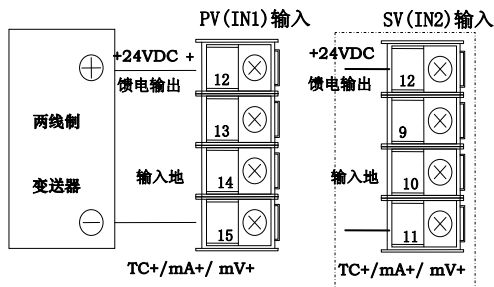
横表输入接线图 1



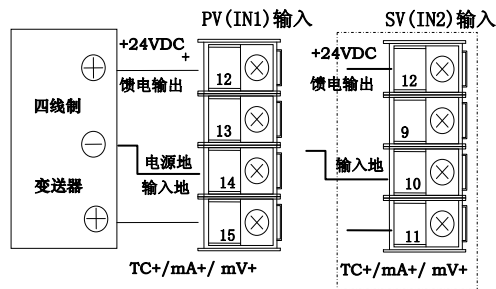
横表输入接线图 2



方表输入接线图 3 (96x96)



方表输入接线图 4 (96x96)



六、输入分度号选择及输出跳线设置

6.1 输入分度号及量程选择

此 PID 调节器适配多种输入信号，选择输入分度号时，请按下表 6-1-1 设置拨码开关，并在软件中选择与拨码设置相对应的分度号和量程范围，分度号选择见分度号选择表。具体设置方法请参考 8.2.6 >>> 量程设置菜单。

表 6-1-1 分度号拨码设置表

输入信号	电偶 TC	电阻 RTD	电压 V	电流 mA
拨码开关 设置示意图				

表 6-1-2 线性分度号选择表

分度号名称		屏幕显示	分辨率	测量范围	配用传感器
标准信号输入线性显示	0-10mA	0-10	10μA	-1999-9999	各类变送器 0-10mA
	4-20mA	4-20	10μA	-1999-9999	各类变送器 4-20mA
	0-5V	0-5.0	1mV	-1999-9999	各类变送器 0-5V
	1-5V	1-5.0	1mV	-1999-9999	各类变送器 1-5V
非标准信号输入线性显示		0-100	1mV	-1999-9999	非标线性输入信号（>60mV）
开方信号	0-10mA	0-10	10μA	-1999-9999	各类变送器 0-10mA
	4-20mA	4-20	10μA	-1999-9999	各类变送器 4-20mA
	0-5V	0-5.0	1mV	-1999-9999	各类变送器 0-5V
	1-5V	1-5.0	1mV	-1999-9999	各类变送器 1-5V
	0-100	0-100	1mV	-1999-9999	非标线性输入信号（>60mV）

表 6-1-3 电阻分度号选择表

分度号名称	屏幕显示	分辨率	测量范围	配用传感器
Pt100	P 100	1℃	-200~840℃	铂热电阻 R0=100 Ω
Pt100.0	P 100.0	0.1℃	-200.0~840.0℃	铂热电阻 R0=100.0 Ω
Pt10	Pt 10	1℃	-200~700℃	铂热电阻 R0=10 Ω
Cu100	C 100	0.1℃	-50.0~150.0℃	铜热电阻 R0=100 Ω
Cu50	C 50	0.1℃	-50.0~150.0℃	铜热电阻 R0=50 Ω
30~350 Ω	3-35	0.1 Ω	用户设定	远传压力表 30~350 Ω
BA1	bA1	1℃	-100~610℃	铂热电阻 R0=46 Ω
BA2	bA2	1℃	-110~610℃	铂热电阻 R0=100 Ω

表 6-1-4 电偶分度号选择表

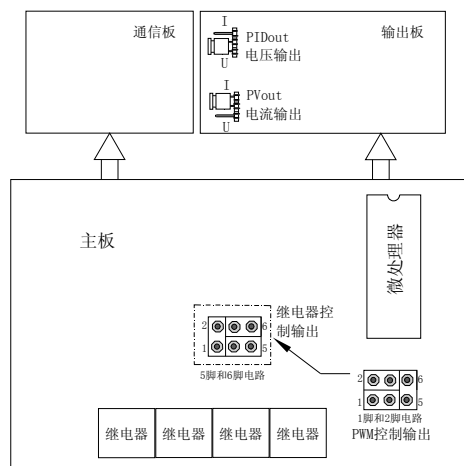
分度号名称	屏幕显示	分辨率	测量范围	配用传感器
B	b	1℃	0~1800℃	铂铑 30-铂铑 6 热电偶
R	r	1℃	-50~1750℃	铂铑 13-铂热热电偶
S	s	1℃	-50~1750℃	铂铑 10-铂热热电偶
N	n	1℃	-250~1300℃	镍铬铁-镍硅热电偶
K	k	1℃	-250~1350℃	镍铬-镍硅热电偶
E	e	1℃	-250~1000℃	镍铬-铜镍热电偶
J	j	1℃	-200~1200℃	镍铬-铜镍热电偶
T	t	1℃	-250~400℃	铜-铜镍热电偶
WRe3-WRe25	WRe	1℃	100~2300℃	钨铼 3-钨铼 25 热电偶
0~60	0-60	0.01mV	-1999~9999	0~60mV 之间任意线性输入信号

表 6-1-5 辐射高温计分度号选择表

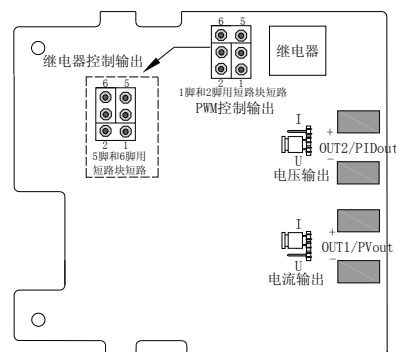
F1	F 1	1℃	400~1200℃	辐射高温计 透镜材料：石英玻璃
F2	F 2	1℃	700~2000℃	辐射高温计 透镜材料：光学玻璃

6.2 输出跳线设置

此 PID 调节器控制输出端有 PWM 输出和继电器输出两种输出方式：PIDout 控制值输出端和 PVout 变送输出端有电压和电流两种输出方式，用户在选择输出方式时只需简单改变跳线位置即可。



横表输出跳线设置示意图



方表输出跳线设置示意图

七、基本功能操作说明

本调节器有两种工作状态：手动工作状态和自动工作状态，两种状态可无扰切换。仪表通电后主屏将依次显示仪表系列号、版本号、输入分度号和输出分度号等，然后进入工作状态。

7.1 手动工作状态

工作状态按“A/M”键，使“A/M”灯亮，仪表即由自动态切换到手动态，此时附屏显示控制输出值，按“▼”键或“▲”键可减小或增加控制输出值(out)。

7.2 自动工作状态

(a) 工作状态按“A/M”键，使“A/M”灯熄灭，仪表即由手动态切换到自动态。当仪表由手动态切换到自动态时，控制输出值瞬间保持不变（无扰）。若时间程序处于运行状态，则仪表将执行自动跟踪功能，并执行时间程序（详见 8.2.2 给定值菜单设置>>E n SP 定值/时间程序控制设置菜单）。若时间程序已关闭，即采用定点控制，则仪表根据 PID 控制规律自动调节输出值。按“▲”键或“▼”键附屏将显示控制输出值 SP，并可以增大或减小该值。最低位的小数点闪烁表示正在修改该值。

(b) 工作状态按“SET”键进入初级菜单设置。按“▲”键或“▼”键选择不同菜单，按“SET”键确认进入。设置参数值时，按“▲”键或“▼”键可增大或减小当前参数值，短按时参数值将以 0.1（或 1）速率增大或减小；长按时参数值将快速增大或减小。参数值设置好后按“SET”键确认保存并进入下一菜单设置。在任何菜单状态下按“A/M”键可退出菜单，返回正常工作态。

7.3 时间程序运行状态

在时间程序运行状态下短按或长按“▲”或“▼”键，附屏将显示时间程序相关参数。具体设置请参考 8.2.2 菜单介绍>>E n SP 给定值菜单设置。

八、菜单设置

8.1 菜单结构：

—初级菜单	按 SET 进入
—ALAR.	报警设置菜单
—E n SP	给定值设置菜单
—LdSP.	附屏显示设置菜单
—Lock	密码锁菜单
—二级功能菜单	Lock 菜单输入密码 18 进入
—FANG.	输入输出设置菜单
—PID	PID 控制设置菜单
—cold	冷端补偿设置菜单（选择“热电偶”分度号时，才有此菜单出现）
—corr.	量程迁移设置菜单
—Func.	通信滤波设置菜单

工作状态短按“SET”键将进入菜单操作，按“▲”键或“▼”键可以切换当前菜单。如不出现上述菜单，请输入开锁密码，具体操作见 8.2.5 Lock 密码锁菜单设置。

8.2 初级菜单介绍

8.2.1 ALAR.报警设置菜单

(1) 本PID 调节器有两路报警功能，每一路报警有四项参数可设置，依次是报警值、回差值、报警延时值和报警状态, 具体参数设置如表 8-2-1, 其中报警 2 (ALF.2) 功能是关闭状态, 参数设置和报警 1 (ALF.1) 相同, 用户如需要报警 2 功能, 购买时请与厂家联系。其参数设置框图如图 8-2-2, 图中“S”表示“SET”键。

表 8-2-1

报警 1 (ALF.1)	报警值	XXXX	可设置范围: r900-r9F5。
	回差 hy	XXXX	可设置范围 0-(r9F5-r900)/2。
	报警延时 sec	XXXX	可设置范围 0-5000 秒。
	报警状态	LoAL/ /HI.AL	报警状态可以设置为低报警 (LoAL) 或高报警 (HI.AL)。

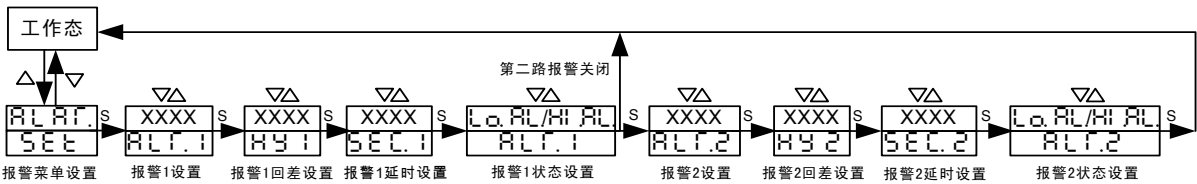


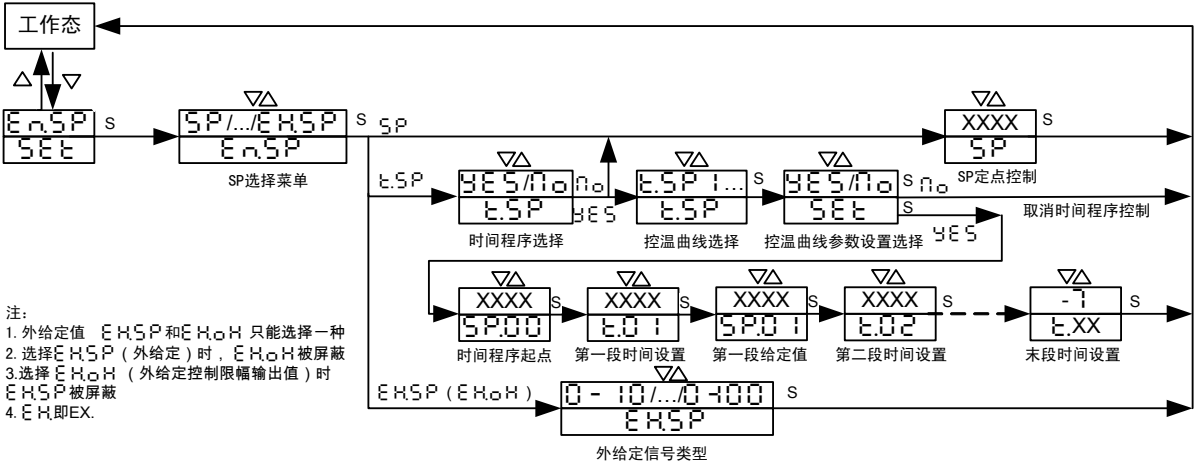
图 8-2-2

8.2.2 E nSP 给定值菜单设置

1. 三种给定方式介绍

此调节器的温度设定值有三种给定方式：定值给定、时间程序给定和外给定信号。

- (1) **定值给定控制 (SP)** 是指通过调节器设定一个确定的控制目标值 (SP) 来控制被控对象，其操作过程是：工作状态进入使能菜单 (E nSP)，在 E nSP 使能菜单中选择 SP 值，按 SET 键确认，调节器将进行 SP 定值控制，其它给定方式将被关闭。
- (2) **时间程序给定 (t.SP)** 是通过设置多个时间段来实现多个控制目标值，从而使 SP 值随时间按设置好的曲线自动调整，其操作过程是：工作状态进入使能菜单 (E nSP)，在 E nSP 使能菜单中选择 t.SP 值，按 SET 键确认，调节器进入定值/时间程序参数设置，具体设置过程详见 2. t.SP 时间程序操作说明，其它给定方式将被关闭。
- (3) **外部信号给定 (E HSP)**：通过第二路输入 0-10mA/4-20mA/0-5V/1-5V 标准信号给定 SP 值，其给定量程范围自动对应为第一路量程范围。（当外部给定信号为控制输出限幅值 E H o H 时，输入值以百分比的形式显示，在给定选择菜单中，E HSP 和 E H o H 只显示一种，另一种将被关闭）。



注：
1. 外给定值 E HSP 和 E H o H 只能选择一种
2. 选择 E HSP (外给定) 时，E H o H 被屏蔽
3. 选择 E H o H (外给定控制限幅输出值) 时 E HSP 被屏蔽
4. E H 即 EX.

2. t.SP 时间程序操作说明

进入使能菜单 (E n.SP) 后, 选择给定方式, 如选择时间程序给定控制方式, 则启动时间程序。若 t.SP 设为 “n o”, 按 “SET” 键确认将取消时间程序控制而采用定值控制, 此时附屏显示 “SP”, 主屏显示 SP 值。按 “▲” 键或 “▼” 键可以增大或减小 SP 值, 再按 “SET” 键返回工作态。若设为 “YES”, 按 “SET” 键进入控温曲线选择菜单, 用户可以预先设置最多 4 条控温曲线, 即 “t.SP 1” – “t.SP 4”, 但运行时只能选择其中一条曲线运行。

选择您需要的控温曲线后, 按 “SET” 键进入控温曲线参数设置选项, 此时附屏显示 “Set”, 通过 “▲” 键和 “▼” 键选择 “YES” 或 “n o” (选择是否要设置该段控温曲线)。若选择 “YES” 将进入该段曲线的时间程序设置菜单; 选择 “n o” 将退出该菜单并按原先设置的曲线运行时间程序。

3. 控温时间曲线说明

此调节器可设置 4 条控温曲线, 4 条控温曲线累计可设置多达 63 个时间段, 其中每条曲线默认 15 个时间段, (即设置 t. 16 = -7)。如下图所示:

t. SP1	第一条控温曲线	t. 16 = -7
t. SP2	第二条控温曲线	t. 16 = -7
t. SP3	第三条控温曲线	t. 16 = -7
t. SP4	第四条控温曲线	t. 16 = -7

若曲线的某个时间段设为 -7 时, 程序将终止设置。但若当前控温曲线设置的时间段超出了 16 个时间段 (即 $t.xx > t.16$), 则超出 16 个时间段的曲线将覆盖其后一条曲线, 即其后一条控温曲线不可用; 若第一条控温曲线设置的时间段已超过 48 段 (即 $t.xx > t.48$), 则后三条控温曲线均不可用。每条控温曲线最大可设置 63 个时间段 (即设置 t. 64 = -7)。例如将第一条控温曲线 t.SP 1 设置 16 个时间段, 即设置 t. 17 = -7, 则原来的 t.SP 2 的第二条曲线已被更改, 此时 t.SP 2 菜单将被屏蔽。

如果当前设置的时间程序已覆盖后面时间段程序, 现将其时间段重新设置在 16 段以内, 则原先被屏蔽的时间程序段将解除屏蔽, 但该段时间程序必须重新设置。

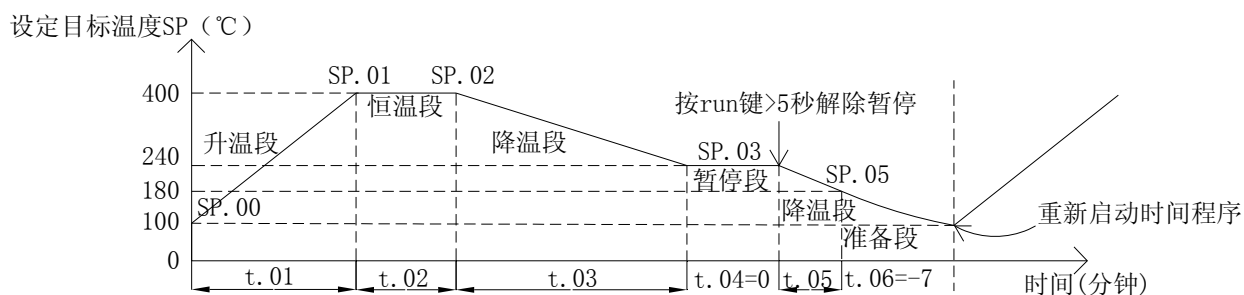
4. 时间程序运行模式说明

当 SP 值与测量值的差值超过 d.AL 值时, 程序将采用 SP 定值控制模式运行, 直到差值减小到 d.AL 范围内, 再按时间程序运行 (d.AL 偏差设置菜单请参考 P1 d 菜单)。若在设定的时间内温度无法达到设定值, 则在该段时间程序运行完后等待, 直到温度达到该段设定值后再执行下一段时间程序。

时间程序的具体设置: 时间程序的编排统一采用温度—时间—温度格式 (即 SP. 00-t. 01-SP. 01-t. 02-SP. 02-t. 03-SP. 03...)。进入时间程序设置菜单后, 仪表先显示当前曲线起始值 SP. 00。设置好后按 “SET” 键确认并进入下一时间段设置菜单。此后将依次设置各时间点 (t. xx) 和对应的 SP 值 (SP. xx)。t. xx 的单位为分钟, 设置范围为 0-9999 分钟。

当某一段的时间设置为 -7 时 (即 $t.xx = -7$), 时间程序菜单设置将终止, 按 “SET” 键确认后返回工作态并启动时间程序。时间程序运行到此段 ($t.xx = -7$) 时, 也将自动终止输出, 返回到程序起始位置并保持 “St oP” 状态。

若程序中某段时间设置为 0, 表示程序运行到此转入暂停, 附屏显示 “Hold”, 等待人为操作。此时长按 “▼” 键约 5 秒直到附屏显示 “r uN” 则继续运行下段时间程序。例如设置下图所示的一个有 5 个时间段的温度控制曲线, X 轴为时间 t, Y 轴为设定目标温度值 SP。则时间程序设置如下。



时间程序设置如下：

参数	设定值	意义	功能
SP.00	100	起始温度	时间程序起始温度为 100℃
t.01	90	第 1 段时间	炉温从 SP.00 (100℃) 开始加热, 经过 90 分钟达到 SP.01 (400℃)
SP.01	400	第 1 段时间 给定温度值	经过 t.01 (90 分钟) 上升到 400℃
t.02	50	第 2 段时间	炉温保持在 400℃ 50 分钟
SP.02	400	第 2 段时间 给定温度值	炉温保持在 400℃
t.03	170	第 3 段时间	炉温经过 170 分钟从 SP.02 (400℃) 降到 SP.03 (240℃)
SP.03	240	第 3 段时间 给定温度值	炉温下降到 240℃
t.04	0	暂停	暂停时间程序, 保持当前状态, 等待人为操作
t.05	40	第 5 段时间	炉温从 SP.03 (240℃) 经过 40 分钟下降到 SP.05 (180℃)
SP.05	180	第 5 段时间 给定温度值	炉温下降到 180℃
t.06	-7	时间程序设 置完成	时间程序停止。附屏显示 Stop , 表示运行结束。

- 注：1. 由于 t.04 设置为 0 表示暂停，温度保持不变，故无 SP.04 设置项，图中的 t.04 段时间长度是由用户决定，直到用户长按“▼”键 5 秒才进入 t.05 时间段。
2. 图中的准备段是由于上次事件程序运行完后，用户手动重新启动了时间程序，但由于时间程序结束时炉温过高不满足时间程序启动的要求，需等待炉温下降到 100℃ 时才重新启动时间程序。此时程序按 SP 定值控制模式运行。

5. 时间程序运行过程中状态说明

- 时间程序执行过程中，通过短按“▲”键或“▼”键或“A/M”键可以查询其当前运行状态。
 - (1) 程序运行状态下，短按“▲”键，主屏显示当前时间段的运行时间(t.P.T.U)；继续短按“▲”键，主屏显示当前时间段的设定时间(t.P.S.E)。再次短按“▲”键恢复默认显示。
 - (2) 程序运行状态下，短按“▼”键，主屏显示当前曲线已运行总时间(t.R.T.U)；继续短按“▼”键，主屏显示当前曲线总设定时间(t.R.S.E)。再次短按“▼”键恢复默认显示。
 - (3) 程序运行状态下，长按“A/M”键 5 秒后，附屏显示所选择的曲线(t.SP.X)（此时若按“SET”键将进入曲线选择设置菜单）；再次短按“A/M”键，附屏显示正在运行的时间段(t.XX)（此时若按“SET”键将进入当前段时间程序设置菜单）。再次短按“A/M”键恢复默认显示。

注：总运行时间或总设定时间的显示方法是：但当前曲线总设定时间或总运行时间超过 9999 分钟时，将以小数形式显示，小数点前的数为小时数，小数点后的数为分钟数。此后不再赘述。

● 时间程序执行过程中，通过长按“▲”键或“▼”键可以切换其运行状态。

(1) 程序运行状态下，长按“▲”键保持 5 秒，直到附屏显示“StoP”符号，则仪表进入停止状态，此时输出为零。在“StoP”状态下长按“▼”键保持 5 秒，直到附屏显示“rUn”符号，则仪表又进入运行状态。

(2) 程序运行状态，长按“▼”键保持 5 秒，直到附屏显示“Hold”符号，此仪表进入保持状态，即时间 t 和 SP 值均保持当前值不变进行控制。在状态(Hold)下按“▼”键保持 5 秒，直到附屏显示“rUn”符号，则仪表又进入运行状态。

(3) 程序停止状态(StoP)下，长按“▼”键保持 5 秒，直到附屏显示“rUn”符号，若当前测量温度值小于 SP.00，仪表即开始运行当前时间程序；否则将暂停等待测量温度值回到 SP.00 值以下，再开始运行时间程序。

(4) 若附屏显示设置为 t i n E，则在程序运行时附屏交替显示当前运行时间段和当前时段时间。

6. PID 调节器跟踪模式说明

仪表在停电/开机，A/M 切换，或用户在程序运行过程中修改了相关参数时，仪表将认为发生了运行/修改事件，此时仪表的实际测量值与程序计算的给定值往往都不相同，从而使程序控制产生不一致性。本仪表提供了以下几种处理模式：

a) 自动跟踪模式，该模式能自动根据测量值调整运行时间。

如果停电前仪表处于 run 状态，重新上电后将保持 run 状态，此时仪表将执行自动跟踪模式，其自动跟踪过程如下：

以最接近当前 PV 值的 SP 值为目标值，首先从断电前正在运行的时段（即本段）中查找，一旦找到则开始跟踪运行时间程序。若在断电前正在运行的时段当中找不到目标值，则从时间程序的第一段开始寻找（在寻找中只找曲线的上升段），一旦找到目标值即跟踪并进入运行状态。如果在断电前整个时间程序曲线中都找不到目标值，则时间程序从第一段(SP.00)开始，如果 SP.00=PV，则开始运行时间程序，如果 SP.00≠PV，则时间程序停止并等待 SP=PV，一旦 SP=PV，则时间程序开始运行。

b) 带准备功能的自动跟踪模式：

使用准备功能要求用户在主菜单 PID 功能设置菜单中设置适当的偏差报警参数 d.AL。其自动跟踪过程如下：

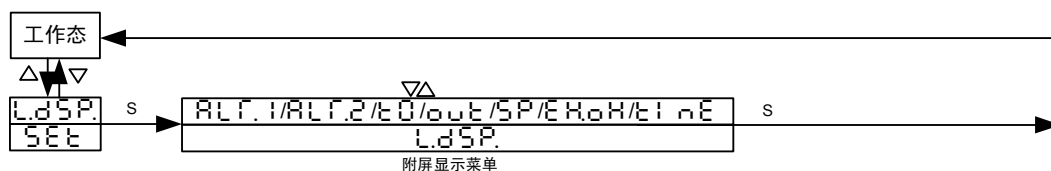
当事件发生时，如果满足偏差报警条件，则仪表将先暂停程序运行使得给定值与运行时间不变，也不输出偏差报警信号，而是控制测量值直到解除偏差报警为止才继续运行程序，从而保证了运行整条程序曲线的完整性。

在此模式下，系统先执行自动跟踪功能（当前时段内跟踪），如果自动跟踪功能起作用，即不满足偏差报警条件，则系统不启动准备功能。而在程序运行过程中一旦出现满足偏差报警条件的情况，系统也将自动启动准备功能。

8.2.3 LdSP 附屏显示设置菜单

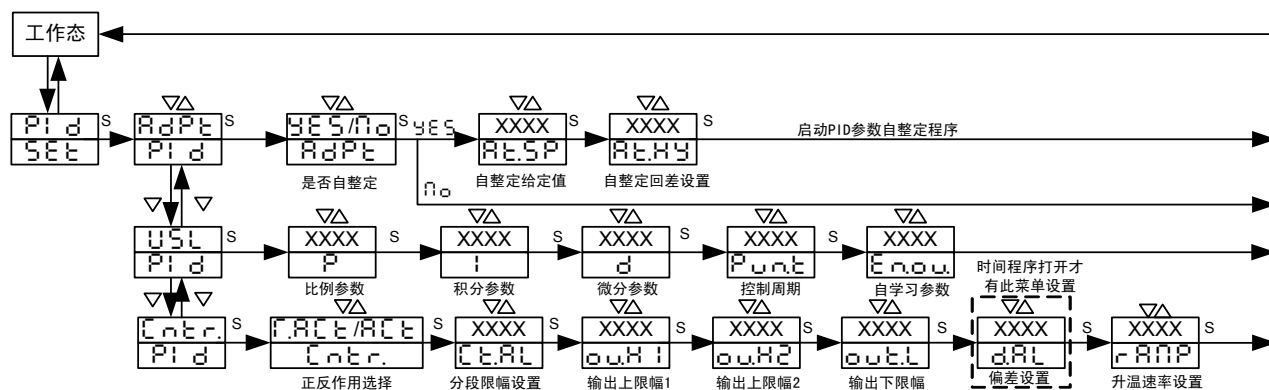
附屏显示菜单用于设置正常工作态下附屏显示的内容。按“▲”键或“▼”键可以选择附屏需要显示的参数，按“SET”键确认。可选参数包括报警 1(ALF.1)、报警 2(ALF.2)、环境温度(t0)、控制输出信号(out)、设定值(SP)、时段设定时间(t i n E)和输入限幅值(EKOH)（注：IN2 选择外给定限幅时此菜单才显示）。其流程图如下：

注：只有在 ALF.2、t i n E、EKOH 功能打开的情况下附屏才能选择此菜单项。



8.2.4 PId参数设置菜单

在仪表工作状态下按“SET”键进入菜单，按“▲”键或“▼”键切换菜单直到主屏显示“PId”，按“SET”键确认进入PId菜单设置。此菜单包括3个子菜单，分别是“AdPt”（自整定）、“USL”（PID参数设置）和“Contr.”（控制设置）。其菜单设置框图如下：



在工作状态下，按SET键进入PId设置子菜单，选择“AdPt/PId”，按“SET”键后选择“YES”运行自整定功能，然后设置给定值ALSP（通常设为典型温度值）和自整定回差ALHY（通常设为温度显示抖动范围的1~2倍）即启动PId自整定程序。在进行PId参数设置时，可通过直接启动PId自整定程序获得理想的控制参数。

启动自整定后，则在控制点附近作两个周期全开全关位式控制，仪表自动算出系统合适的PId参数，然后按此参数进行常规PId控制。自整定期间，附屏交替显示AdPt和ALSP值。

自整定结束后，可进入PId参数设置“USL/PId”子菜单，查看或修改自整定后的PId参数。

在仪表自整定过程中，若要退出自整定状态，需要进入“AdPt/PId”菜单后设置“AdPt”为No即可。自整定过程中不能断电。自整定过程中若停止自整定，不会改变仪表原来的PId参数。对系统调试较熟悉的用户，可直接进入“USL/PId”菜单设定PID相关参数。

本机自整定成功率大于95%，建议用户使用自整定功能来设置PID参数。

对系统调试较熟悉的用户，可进入USL菜单直接设定PId相关参数即可。对少数自整定不成功的系统或不宜进行自整定的系统，可按以下方法设置PId参数。

P参数设置：P参数反应的是系统的灵敏度，对应比例带宽度（温度范围），P越小，系统的灵敏度越高，但太小会引起振荡，反之，系统的灵敏度就越低。如不能肯定比例调节系数P应为多少，请把P参数先设置大些，以避免开机出现超调和振荡，运行后视响应情况再逐步调小，以加强比例作用的效果，提高系统响应的快速性，以既能快速响应，又不出现超调或振荡为最佳。

I参数设置：I参数反映的是系统消除静差所需的时间常数，相当于积分时间，I越小，系统消除静差所需的时间越短，但易引起周期性波动。反之，就会使系统很长时间不能消除静差。如不能肯定积分时间参数I应为多少，请先把I参数设置大些，系统投运后先把P参数调好，再把I参数逐步往小调，观察系统响应，以系统能快速消除静差进入稳态，而不出现超调振荡为最佳。I=0时无积分。

d参数设置：d参数反映的是系统按温度偏差变化的趋势进行超前调节的时间常数，相当于

微分时间，如果系统的纯滞后较大，适当增加 D 常数可抑制超调，有利于提高系统的稳定性。但 D 太大则容易引起波动。如不能肯定微分时间参数 D 应为多少，请先把 D 参数设置为0，即去除微分作用，系统投运后先调好 P 参数和 I 参数， P 、 I 确定后，再逐步增加 D 参数，加微分作用，以改善系统响应的快速性，以系统不出现振荡为最佳，（有些系统可不加微分作用）。

P_{unt} 参数设置： P_{unt} 参数反映仪表运算调节的快慢，其设置原则：

（1）采用时间比例方式输出时，如果采用SSR（固态继电器）或可控硅作输出执行器件，控制周期可取短些（一般为0.5秒~2秒），可提高控制精度，采用继电器开关输出时，短的控制周期会相应缩短机械开关的寿命，此时一般设置 P_{unt} 要大于或等于4秒，设置越大继电器寿命越长，但太大将使控制精度降低，应根据需要选择一个二者兼顾的值

（2）当仪表输出为线性电流时， P_{unt} 值小可使调节输出响应较快，提高控制精度，但由此可能导致电流输出频繁，控制周期一般设为0~3秒之间，设为0表示输出周期为0.25秒。

E_{now} 此参数保留，无特殊情况用户不需设置。

$Ctrl$ 控制设置菜单可以设置正作用（ Act ）或反作用（ $RAct$ ），以及分段限幅。正作用为制冷控制，反作用为加热控制。对一些高温电炉如硅钼棒和钨丝作加热材料的电炉，因电炉在冷态时不宜电流过大，往往需要进行分段限幅，用户只需设置好分段控制点 $Ctrl$ 参数（设置为0即表示不分段限幅）及相应的上限幅输出值 $ouH1$ 和 $ouH2$ ，仪表就能根据测量温度的不同而具有二段功率限制功能。以防止电炉低温电流过大。 ouL 为输出下限幅。偏差（ dRl ）设置用于设置程序运行时的等待功能，一旦设置了此参数，在程序运行过程中，一旦测量值超过此偏差范围，程序将自动转入暂停，直到测量值被调节到小于此偏差值后程序才继续往下运行。此值设置为0时取消此功能。

$RAMP$ 为升温速率控制设置。此参数表示PID控制每分钟上升温度，单位：℃/分钟，设置范围：0.01℃/分钟~75.00℃/分钟，此参数设置为0时，表示取消该功能操作，仪表以最快的速度控制温度上升。此参数与温度下降无关。

8.2.5 Lock 密码锁菜单

仪表调试成功后，为保护用户设置不被错误更改（错误设置会使仪表不能正常工作），请及时上锁。

工作态按SET键一次进入密码菜单操作，按“▲”键或“▼”键直至上屏显示“Lock”，按“SET”键确认。进入上锁与解锁菜单设置。

如下屏显示Lock，则进入上锁状态，按“▲”键或“▼”键选择上锁级别（ALL：全锁；SET：锁二级功能菜单），按SET键确认，。其菜单设置框图如图8-2-1。

如下屏显示unlock，则进入解锁状态，按“▲”键或“▼”键输入解锁密码。

- 当输入解锁密码为原上锁密码时（出厂设置为18），按“SET”键确认则打开二级功能菜单。
- 当输入备份和恢复密码时（如有需要请与厂家联系），按“SET”键确认进入备份和恢复操作。

（1）**恢复备份参数值操作：**输入备份和恢复密码后，按“SET”键确认，按“▲”键或“▼”键选择FAct（恢复备份参数值），按SET键选择YES则确认所选功能，此时仪表所有参数恢复为备份参数值。

（2）**备份参数值操作：**输入备份和恢复密码后，按“SET”键确认，按“▲”键或“▼”键选择bAct（备份参数值），按SET键选择YES则确认所选功能，用户确认所修改参数准确无误后，仪表断电重启将备份当前设定的参数值。（注：请用户在确认所修改参数准确无误的情况下，使用备份功能，否则将备份错误参数值）。

（3）**恢复初始化值操作：**输入备份和恢复密码后，按“SET”键确认，按“▲”键或“▼”键选择ini（恢复初始化值），按SET键选择YES则确认所选功能，确认后仪表断电重启将恢复初始化值，仪表恢复初始化值后，仪表参数存在误差，需要重新校正才能正常工作，请慎重使用。

8.2.6 **rANG** 量程设置菜单

该菜单用于设置仪表输入信号类型和输出信号类型。

量程设置必须与输入信号一致，且必须与输入板拨码设置一致，否则仪表将不能正常工作。进入此菜单后下屏显示“Set P.”，上屏显示当前分度号，按“▲”键或“▼”键选择所需分度号（详见分度号设置表），按“SET”键确认。进入显示小数点位数设置，按“▲”键或“▼”键选择，确认后进入量程上下限设置和输出类型设置。当附屏显示“out.1或out.2”，按“▲”键或“▼”键选择输出信号类型（0-10mA/4-20mA/0-5V/1-5/0-100）。分度号及量程设置参考 6.1 输入分度号及量程选择表。其菜单设置框图如图 8-2-1：

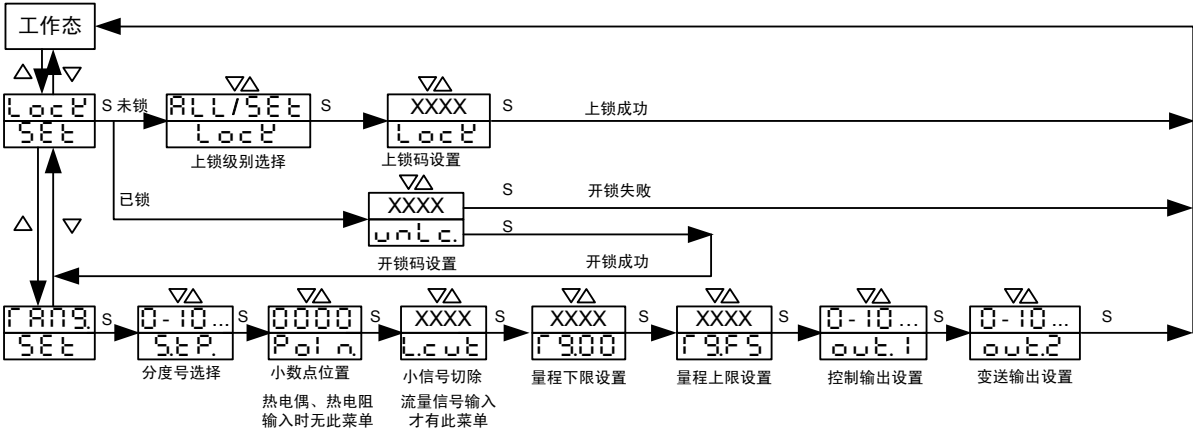


图 8-2-1 密码锁及量程设置框图

8.2.7 **colt** 冷端补偿设置菜单

仅热电偶有冷端补偿，补偿范围 0~50℃，停电后再上电自动恢复冷端补偿。进入菜单后按“▲”键或“▼”键选择“YES”可开启冷端补偿，选择“no”则关闭。其菜单框图如图 8-2-2。

8.2.8 **corr.** 量程迁移设置菜单

该菜单用于修正因输入信号偏差带来的显示误差。首先记录量程范围内两个不同信号输入时对应的显示值(ol d.1和ol d.2)和理论值(neu.1和neu.2)，两点间隔越大越好，然后按顺序依次设置ol d.1，neu.1，ol d.2和neu.2，其菜单设置框如图 8-2-2。量程迁移菜单各参数如下表：

ol d.1	修正前错误值 1	可调范围-1999~9999 出厂设置为 0
neu.1	修正后正确值 1	可调范围-1999~9999 出厂设置为 0
ol d.2	修正前错误值 2	可调范围-1999~9999 出厂设置为 1000
neu.2	修正后正确值 2	可调范围-1999~9999 出厂设置为 1000

8.2.9 **Func.** 通信滤波设置菜单

该菜单包括 3 个 485 通信设置选项和数据采集滤波设置选项。

仪表的通信采用 Modbus RTU 通信协议。“Addr.”、“bAud和PARI.” 分别为该仪表的通信地址、通信波特率和奇偶校验，通信地址范围为 1-247，通信波特率可设置为 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 38400bit/s。具体通信协议及地址表见附件，如有需要请与厂家联系。本仪表校验方式有奇校验 (odd)、偶校验 (even) 和无校验 (none)，用

户可根据需要选择自己的校验方式。“dL”为设置滤波级别，该值越大数据显示越稳定，数值变化速率越慢。其菜单设置框图如图 8-2-2。

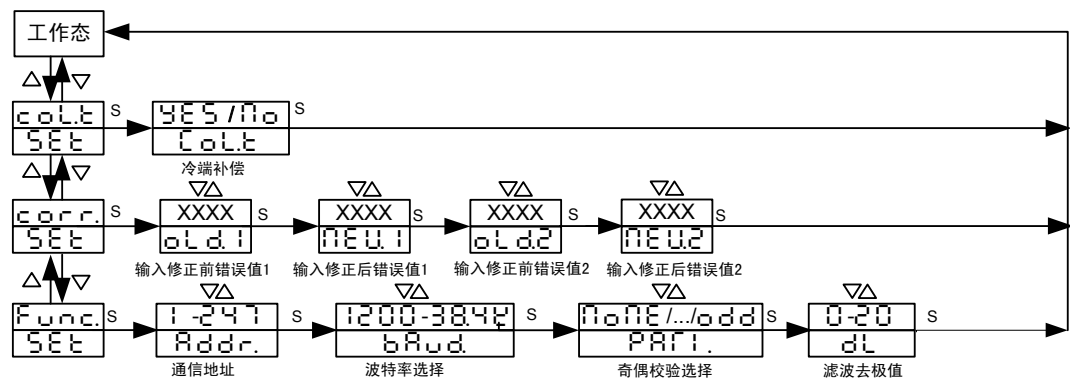


图 8-2-2 冷端补偿、量程迁移和通信滤波菜单设置框图

8.2.11 校正设置菜单

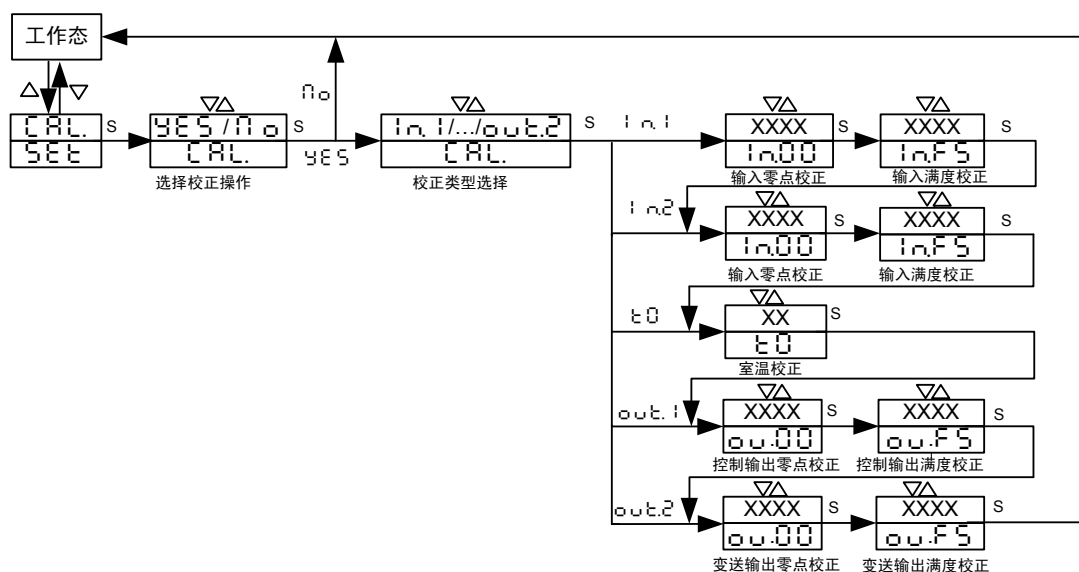
校正操作为仪表输入输出基准，错误校正将导致仪表不能工作，请勿随意进入，校正前先将仪表通电 30 分钟，检查并确认所选分度号与输入分度号（拨码设置）是否一致。

工作态按 SET 键进入菜单操作，按“▲”键或“▼”键直至上屏显示CAL（如不出现请开锁），按 SET 键确认，此时下屏显示CAL上屏显示YES/NO，选择NO将取消校正操作，选择YES，将依次对测量信号输入零点、满点校正；外给定信号输入零点、满点校正；室温校正；测量信号控制/变送输出零点、满点校正。其具体参数设置如下表：

<div>1 n1</div> <div>CAL</div>	1. 测量信号输入零点和满点校正，按 SET 键进入。	测量信号输入校正菜单入口。
<div>XXXX</div> <div>1 n00</div>	1. 测量信号输入零点校正。 2. 外部输入正确的零点信号值，稳定 30 秒后按 SET 键确认。 3. 0-10mA/4-20mA/0-5V/1-5V 输入，输入值为 4mA 或 1V 标准信号。 4. 热电阻输入分度号时，输入 100Ω。 5. 热电偶输入分度号时，输入 0mV。 6. 非标准信号输入按同类信号或实际零点校正。	测量信号输入零点校正值。
<div>XXXX</div> <div>1 nFS</div>	1. 测量信号输入满点校正。 2. 外部输入正确的满点信号值，稳定 30 秒后按 SET 键确认。 3. 0-10mA/4-20mA/0-5V/1-5V 输入，输入值为 20mA 或 5V 标准信号。 4. 热电阻输入分度号时，输入 350Ω。 5. 热电偶输入分度号时，输入 60mV。	测量信号输入满点校正值。
<div>1 n2</div> <div>CAL</div>	1. 外给定信号或外部控制输出限幅输入零点和满点校正，按 SET 键进入。	外给定信号校正菜单入口。
<div>XXXX</div> <div>1 n00</div>	1. 外给定信号输入零点校正。 2. 外部输入正确的零点信号值，稳定 30 秒后按 SET 键确认。 3. 0-10mA/4-20mA/0-5V/1-5V 输入，输入值为 4mA 或 1V 标准信号。	外给定信号输入零点校正值。

XXXX 1 nF5	1. 外给定信号输入满点校正。 2. 外部输入正确的满点信号值，稳定 30 秒后按 SET 键确认。 3. 0-10mA/4-20mA/0-5V/1-5V 输入，输入值为 20mA 或 5V 标准信号。	外给定信号输入满点校正值。
XXXX t0	室温校正，按 SET 键进入，输入当时环境温度即可。	室温校正入口。
out.1 CAL	1. 控制输出信号零点和满点校正，按 SET 键进入。	测量信号输出校正菜单入口。
XXXX ou.00	1. 控制输出信号零点校正。 2. 按“▽”或“△”键调节输出零点信号大小，使用万用表 20mA 直流电流档，检测电流输出为 4.00mA；或万用表 20V 直流电压档，检测电压输出为 1.000V，后按 SET 键确定。	控制输出信号零点校正值。
XXXX ou.F5	1. 控制输出信号满点校正。 2 按“▽”或“△”键调节输出零点信号大小，使用万用表 20mA 直流电流档，检测电流输出为 20.00mA；或万用表 20V 直流电压档，检测电压输出为 5.000V，后按 SET 键确定。	控制输出信号满点校正值。
out.2 CAL	1. 变送输出信号零点和满点校正，按 SET 键进入，其校正方法如同控制输出信号零点和满点校正。	变送输出信号零点和满点校正入口。

校正操作框图如下：



九、常见故障

故障现象	故障原因	处理方法
仪表通电不亮	供电电源未接入	正确接入仪表电源
	接触不良	
	仪表运输损坏	请与供货方联系
主屏显示 HI.FS	分度号选择错	选择与输入信号相符的分度号
	输入信号过大	调节输入信号保证其在仪表测量范围内
	仪表标定错误	选择正确标定信号重新标定
主屏显示 LO.FS	分度号选择错	选择与输入信号相符的分度号
	输入信号过小	调节输入信号保证其在仪表测量范围内
	仪表标定错误	选择正确标定信号重新标定
主屏显示 batt	分度号选择错	选择与输入信号相符的分度号
	信号断线	正确接入信号线
测量值不准确	分度号选择错	选择与输入信号相符的分度号
	信号线连接错	正确接入信号线
	表型选择错	请与供货方联系
无法进入菜单	对应菜单已上锁	请先开锁或与供货方联系
无法开锁	密码丢失	请与供货方联系
继电器误动作	后级接触器火花影响	交流电路接阻容火花吸收器
		直流电路接反向续流二极管
显示突然跳变	后级接触器火花影响	交流电路接阻容火花吸收器
		直流电路接反向续流二极管
	布线不规范	信号线与动力线走线分开
		信号线加屏蔽并接地
	电源干扰	仪表电源与动力电源分开
		加净化电源
电源板烧坏	电源线接错	确保正确接入电源
	电源品质恶劣	加净化电源或另接电源线

十、质保

在正常情况下，仪表无需特别维护，请注意防潮、防尘。因产品质量问题引起的故障，在出厂 18 个月内实行免费维修。

武汉市精达仪表厂

地址：武汉市硚口区古田二路汇丰企业总部 1 号楼 601 号

电话：027-82638412 传真：027-82603025

手机：13607185558

网址：www.kingdar.cn 邮箱：kingda521@126.com

十一、附录 XMA-5000 系列 PID 调节器参数设置框图

