

---

# 使 用 手 册

OPERATING INSTRUCTIONS

( 第二代 2011 年版本 )

多功能自整定 PID 调节数字/光柱显示仪表

( 阀位跟踪、外给定、比值给定、前馈调节 )

INTELLIGENT      INSTRUMENT

---

## 目 录

---

1	产品概述.....	1
2	主要技术参数.....	1
3	面板说明.....	2
4	系列型谱.....	3
5	菜单加锁操作.....	4
6	手动/自动无扰切换.....	4
7	目标值设定快捷操作.....	4
8	<b>PID</b> 参数自整定操作.....	4
9	通讯.....	5
10	功能说明.....	5
11	参数设定.....	6
12	接线图.....	10
13	维护与质量保证.....	11
14	随机附件.....	11
	附 录.....	11

---

## 前言

第二代多功能自整定 PID 调节仪表是在第一代的基础上升级产品，采用宽温低漂移元器件，工作环境温度达 $-20\sim 60^{\circ}\text{C}$ ，增加 $0\sim 5\text{V}$ ， $0\sim 10\text{mA}$ ， $0\sim 20\text{mA}$ 等信号输入，远传压力传感器的电阻值自由设定，多种继电器报警输出，通讯协议自由切换等功能，采用新的 PID 参数自整定数学模型，提高自整定速度与准确度。

## 1 产品概述

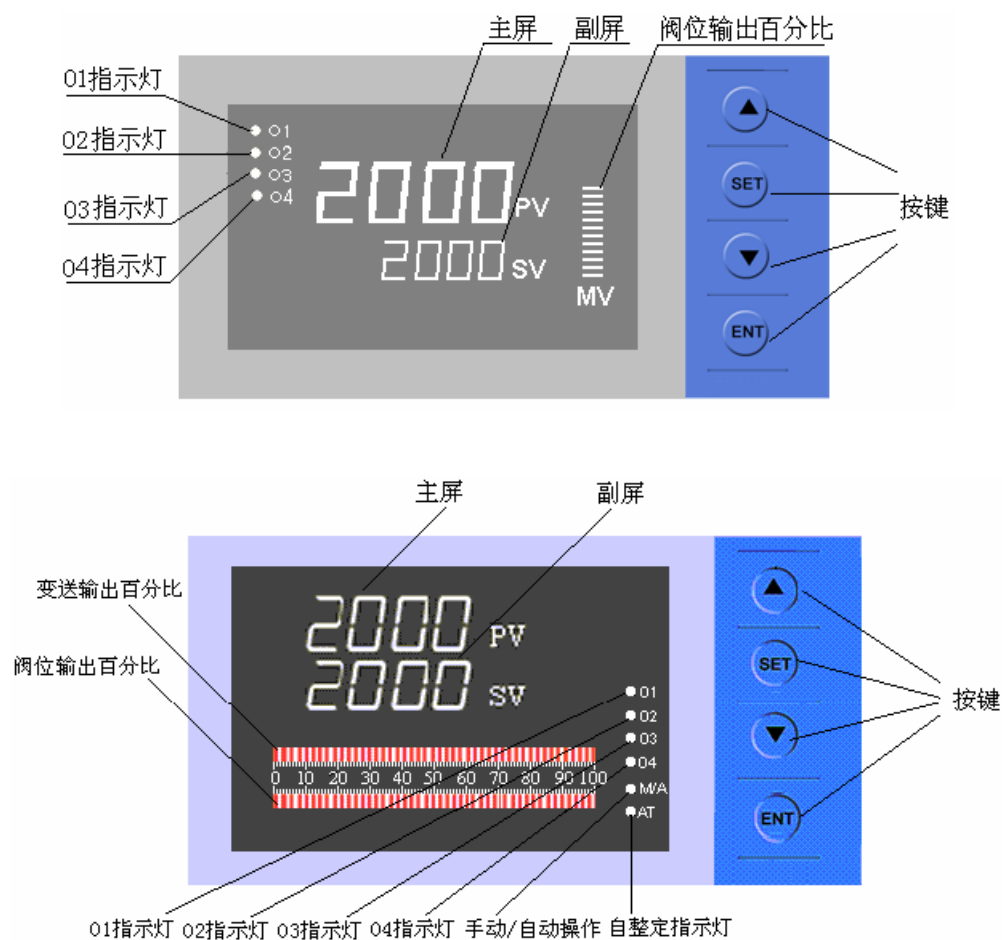
### 特点

1. 极强的抗电磁干扰能力，可以在十分严酷的电磁干扰环境下稳定工作。
2. 多种报警方式选择，偏差或绝对值 4 种报警方式。
3. 万能分度号输入，能同时适配于各种分度号的热电偶和热电阻、任意量程的标准电压信号和电流信号、毫伏信号和远传压力表。
4. 通讯协议：东辉协议与 MODBUS 协议自行选择。

## 2 主要技术参数

1. 使用条件：环境温度  $-20\sim 60^{\circ}\text{C}$ ；相对湿度  $\leq 90\%$   
电源电压 交流  $85\text{V}\sim 265\text{V}$  频率  $50/60\text{ Hz}$ ；或直流  $24\text{V}\pm 10\%$
2. 基本误差： $\delta = \pm (0.5\% \text{F.S} + 1 \text{dig})$
3. 温度漂移： $50\text{PPM}/^{\circ}\text{C}$
4. 输入特性：标准电流型：输入阻抗 $=250\ \Omega$   
标准电压型：输入阻抗 $\geq 800\text{k}\ \Omega$   
热电偶：引线电阻 $\leq 100\ \Omega$   
电阻型：引线电阻要求 $0\sim 5\ \Omega$ ，三根相等
5. 输出特性：继电器触点容量为交流  $3\text{A}/240\text{V}$  或直流  $5\text{A}/24\text{V}$ （阻性负载）。  
隔离电流信号输出： $(4\sim 20)\text{mA}$  负载电阻 $<750\ \Omega$   
隔离电压信号输出： $(1\sim 5)\text{V}$  负载电阻 $>250\text{k}\ \Omega$   
PWM 电压信号输出：DC： $20\ \text{mA}/20\text{V}(\text{NPN})$   
可控硅过零触发：AC： $1\text{A}/220\text{V}$
6. 直流电源输出：电压  $24\text{V}$ ，最大电流  $50\text{mA}$ ，可直接配接二线制变送器
7. 内部冷端补偿温度范围： $-20\sim 70^{\circ}\text{C}$
8. 功耗： $<5\text{W}$

### 3 面板说明



1. 主屏显示测量值(PV)副屏显示目标值(SV)。
2. “ENT”键：参数设定时用于进入各次级菜单，PID 调节时手动/自动无扰切换。
3. “SET”键：用于菜单的循环显示以及参数的确认。
4. “▼”和“▲”键：用于参数的修改、选择。
5. 其它字符显示说明，见下表：

显 示	说 明
□-H	输入超过满量程
□-L	输入低于量程零点或接反
brak	输入信号断线
End	菜单设定提前结束

6. 带光柱的仪表红、绿两光柱分别表示变送输出百分比和阀位输出百分比。

## 4 系列型谱

### 1. 系列型谱

型 谱		说 明
2		SMT+开关电源 (AC:85V-265V 50/60Hz)
外型尺寸	1	宽×高×深: (160×80×115) mm
	2	(80×160×115) mm
	6	(96×48×112) mm
	7	(72×72×100) mm *
	8	(48×96×112) mm
	9	(96×96×112) mm
型号	AF	PID 调节带阀位跟踪
	GAF	PID 调节带阀位跟踪+双光柱 *
	AY	外给定 PID 调节
	GAY	外给定 PID 调节+双光柱 *
	AP	比值给定自整定 PID 调节
	GAP	比值给定自整定 PID 调节+双光柱 *
	AQ	PID 带前馈调节
	GAQ	PID 带前馈调节+双光柱 *
调节输出	V	调节器 (1-5) V 标准电压输出 (O4)
	I	调节器 (4-20) mA 标准电流输出 (O4)
	S	调节可控硅过零控制输出 (O4)
	W	调节 PWM 调宽电压输出 (DC20V、20mA) (O4)
	R	调节 PWM 调宽继电器输出 (O4)
报警或 变送 输出	0	无输出
	1	报警 (O2) +报警 (O3)
	5	(4-20) mA 变送输出 (O2) +报警 (O3)
	6	(1-5) V 变送输出 (O2) +报警 (O3)
	9	用户特殊要求的输出
辅助输入信号 阀位/比值/前馈/外给定	6	(4-20) mA
	8	(1-5) V
主输入信号 测量输入	0	输入信号类型由用户自由选择, 出厂时设定在 (4-20) mA 输入
	1	适配 K、B、J、E、T、S、R、N 等热电偶
	2	适配 Pt100、Cu50、G53、Cu100、BA1、BA2 等热电阻
	3	适配霍尔变送器 mV
	4	适配远传压力表 (30-350) Ω
	5	适配 (0-10) mA 输入, 量程自由设定
	6	适配 (4-20) mA 输入, 量程自由设定
	7	适配 (0-5) V 输入, 量程自由设定
	8	适配 (1-5) V 输入, 量程自由设定
	9	用户特殊要求的分度号
供电电源		缺省为 AC220V 供电
	D	DC24V 供电
馈电输出		缺省为无附加 DC24V 馈电电源输出
	P	附加 DC24V 馈电电源输出
通讯		缺省为不带串行通讯接口
	2	RS232 串行通讯接口
	4	RS485 串行通讯接口 (带隔离)
		M Modbus 协议

- \* 双光柱的仪表仅有两种外型尺寸：(160×80×115) mm (80×160×115)mm
- \* (72×72×100) mm 规格订货时请向厂家咨询
- \* 特殊要求请与厂家联系

## 5 菜单加锁操作

按“SET”键使副屏显示密码设定菜单<P E Y>，用“▼”键或“▲”键将主屏参数改为[ ] ]，按下“SET”键确认。此时，副屏显示<L [ ] [ ]>，用“▼”键或“▲”键将主屏参数改为您想设置的密码，按下“SET”键确认。

注：出厂时密码为 2000，任意开锁。

## 6 手动/自动无扰切换

在任何状态下，按“ENT”键进入手动状态，副屏显示“Hxxx”（“xxx”表示输出百分比值），“▲”或“▼”可调节输出的大小，再按“ENT”键退出。

## 7 目标值设定快捷操作

a 副屏目标值快捷修改：{ 前提条件：目标值快捷操作功能打开（ON），详见功能菜单[FUN]，**目标值由辅助输入给定无此功**

正常工作状态下，按一下“SET”键，副屏闪烁，用“▼”键或“▲”键直接修改副屏示值至新的给定值，按下“SET”键确认。

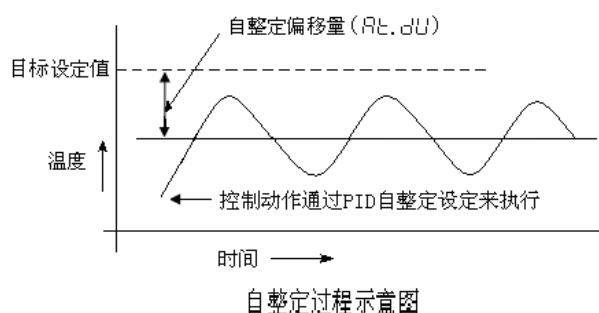
b 按下“SET”键 1 秒进入主菜单开锁操作。

## 8 PID 参数自整定操作

首先将调节系统连接好，用手动操作确定系统工作正常后，进入自整定操作菜单{P E}，并将该参数值设为[ ] ]，按“SET”键退出。副屏将显示<P E>，E 下方小数点常亮，或“AT”LED 常亮（带光柱），按“ENT”键小数点闪烁，或“AT”LED 闪烁（带光柱）表示仪表处于自整定状态。自整定结束后，仪表自动进入P I d调节。在{P I d}菜单中可查调P r、E t、E d经整定后的数值。

若自整定失败，仪表副屏显示的<P E>将闪烁。

在自整定过程中或自整定失败后都可按“ENT”键退回自整定准备状态，重新自整定。



特别说明：自整定过程一般为 1~180 分钟，需要进行 1~2 次被调参数的上下循环。

自整定参数设置错误、中途断电、输入信号断线、输入信号超量程或自整定时间超过 3 小时都可能导致自整定失败。

---

## 9 通讯

---

支持东辉协议或 MODBUS (RTU) 协议，选择见附录 1

## 10 功能说明

---

### 10.1 阀位跟踪 PID 调节仪：

当远程控制开关短路时，调节仪的输出等于辅助输入（阀位信号），输出的优先顺序：a 仪表手动输出、b 上位机控制输出、c 阀位跟踪输出。远程控制开关开路时或辅助输入断线（1-5V，4-20mA），调节仪的输出是根据测量信号与目标值的偏差通过 PID 计算的结果（等同于常规自整定 pid 调节器）。调节器从手动调节切换到自动或从上位机控制切换到自动瞬间输出初始值自动跟踪辅助输入（阀位信号）。

### 10.2 外给定 PID 调节仪：

当远程控制开关短路时，调节仪目标值等于辅助输入（外给定信号），远程控制开关开路时或辅助输入断线（1-5V，4-20mA）或 PID 参数自整定，调节仪的目标值是由仪表内部设定（等同于常规自整定 pid 调节器）。

$$SU = SU0 + (SUF - SU0) * PV2$$

SU0：辅助输入(外给定信号)量程的低端

SUF：辅助输入(外给定信号)量程的低端

PV2：辅助输入(外给定信号)0-100%

### 10.3 比值给定 PID 调节仪

调节仪目标值等于辅助输入（比值给定信号）经下列公式运算的结果，当辅助输入断线（1-5V，4-20mA）或 PID 参数自整定，调节仪的目标值是由仪表内部设定（等同于常规自整定 pid 调节器）。

$$SU = SK * \{SU0 + (SUF - SU0) * PV2\} + SB$$

SK：比例系数 0.00-99.99

SU0：辅助输入(比值给定信号)量程的低端，

SUF：辅助输入(比值给定信号)量程的低端，

PV2：辅助输入(比值给定信号)0-100%

SB：偏置，

### 10.4 前馈调节 PID 调节仪

当远程控制开关短路时，调节仪的输出等于辅助输入（前馈信号）与 PID 计算值加权之和，远程控制开关开路时或辅助输入断线（1-5V，4-20mA）无前馈作用（等同于常规自整定 PID 调节器）。

$$OUT = A * PV2 + B * MV$$

A：前馈量的比例系数，0.00-99.99，PV2：辅助输入（前馈信号）0-100%

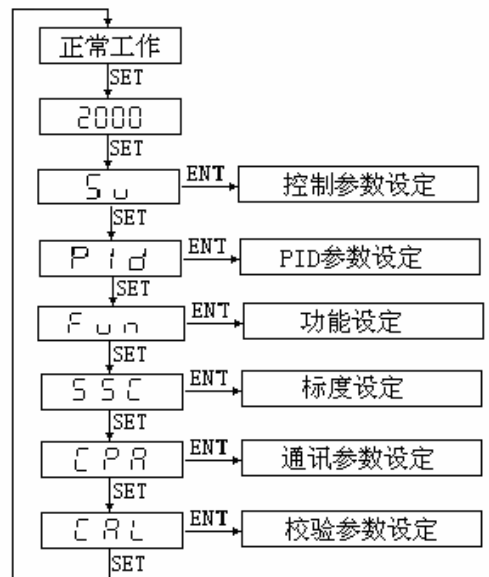
B：调节量的比例系数，0.00-99.99，MV：PID 计算值 0-100%

## 11 参数设定

（分两级：主菜单与子菜单）

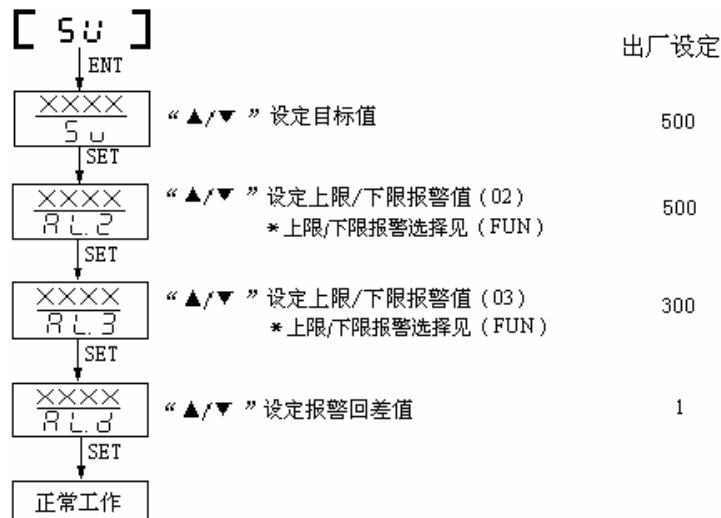
开锁操作（详见第4页第5点）

主菜单：



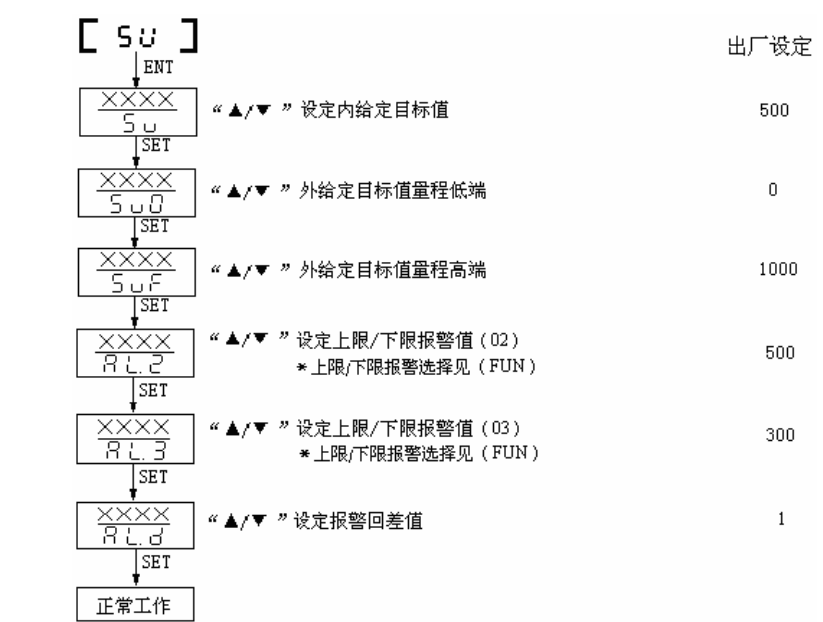
由于功能的不同（阀位跟踪、外给定目标值，比值给定目标值，前馈调节等），仅控制参数设定[SU]有所差别，其余参数设定相同。

阀位跟踪 PID 调节仪控制参数设定：

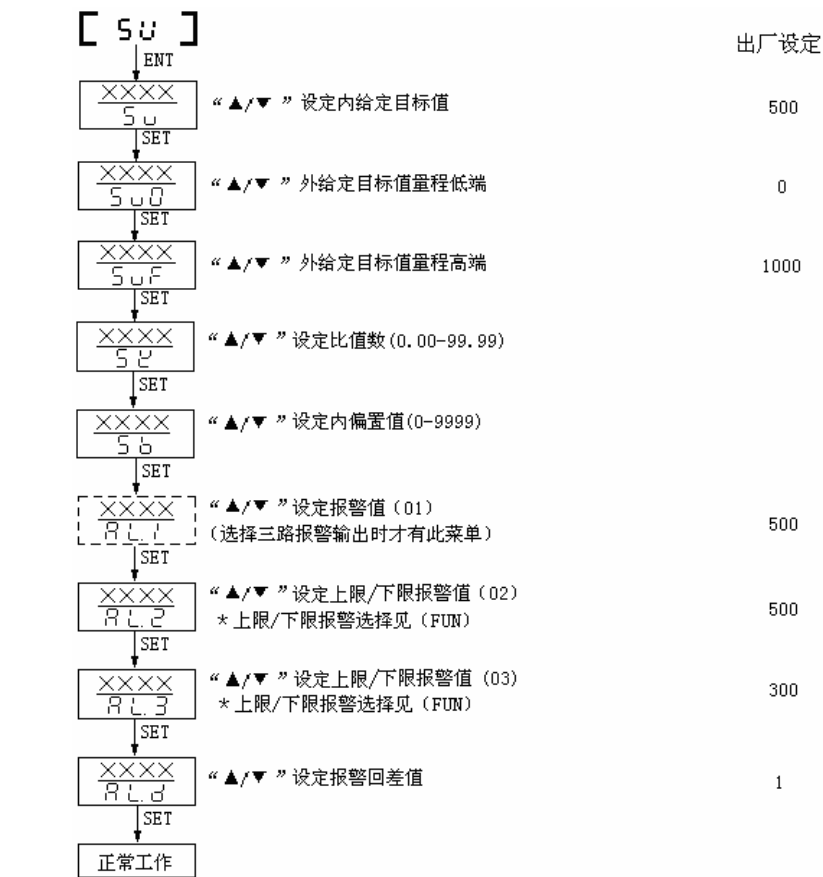




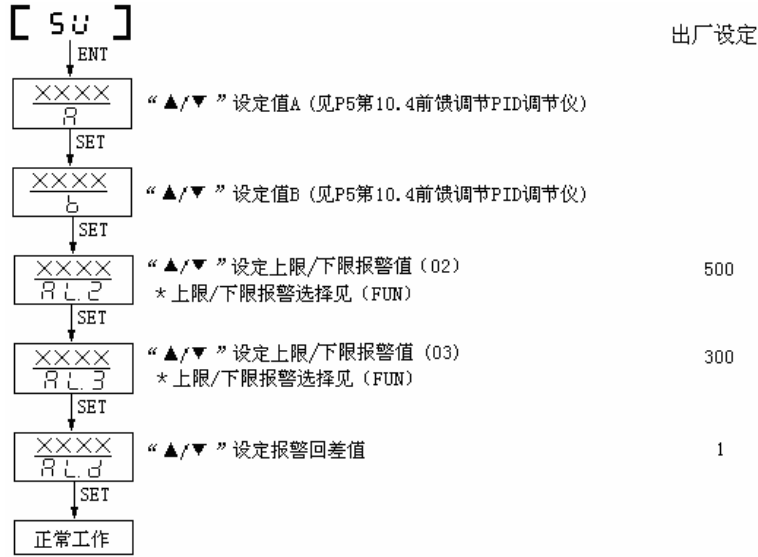
外给定 PID 调节仪控制参数设定：



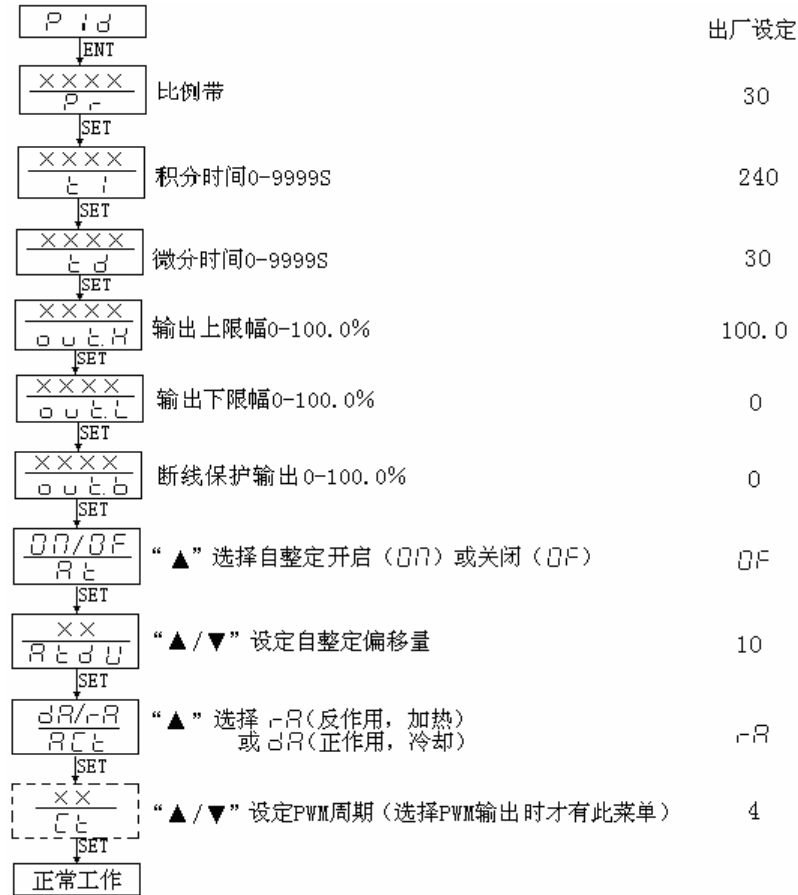
比值给定 PID 调节仪控制参数设定：



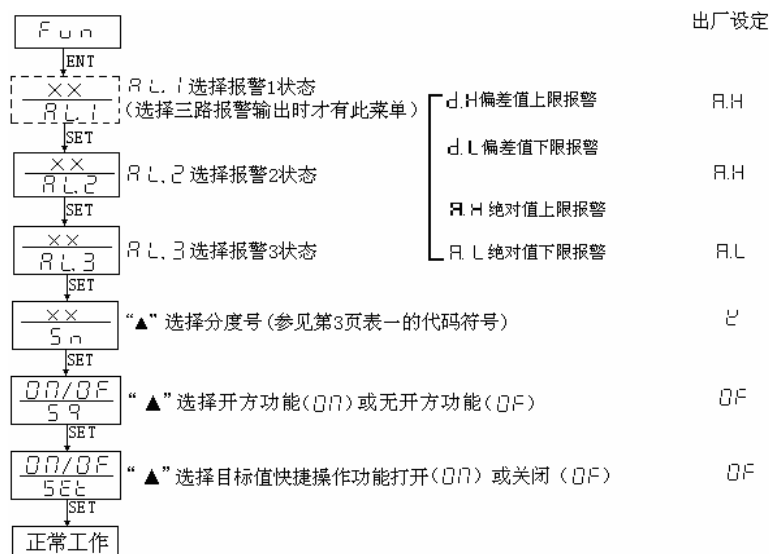
前馈调节 PID 调节仪控制参数设定



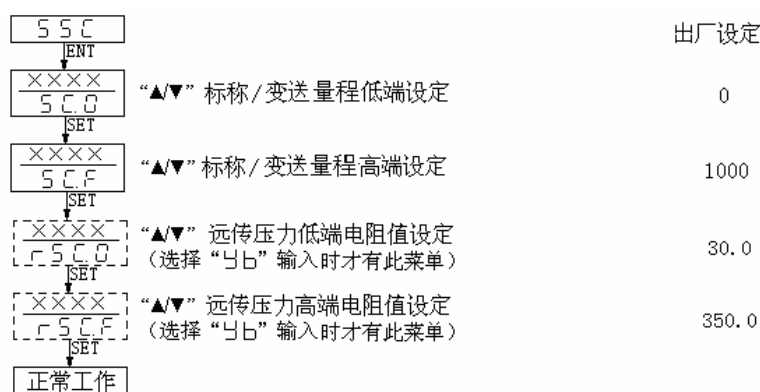
PID 参数设定:



## 功能设定:

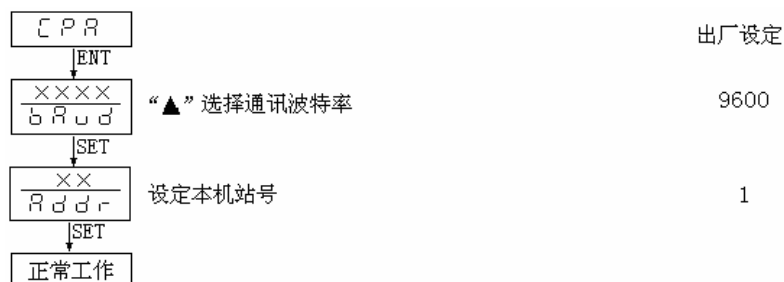


## 标度设定:



注: 标称量程小数位置由“ENT”键移动, 标称量程仅用于 V、mA、mV、远传压力信号等; 当输入信号为 TC、RTD 时, SCG 和 SCF 表示变送量程低端和变送量程高端。

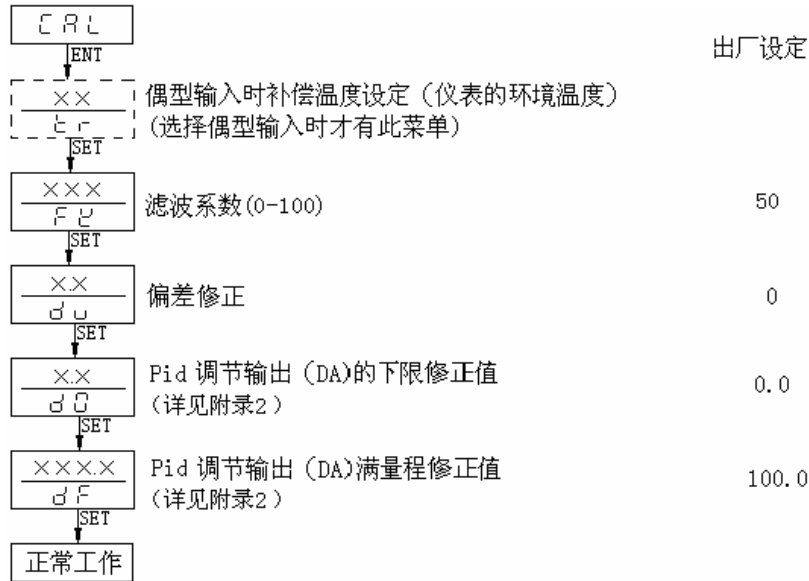
## 通讯参数设定:



仪表通讯相关的协议、参数定义及相关测试软件请到我司网站下载。

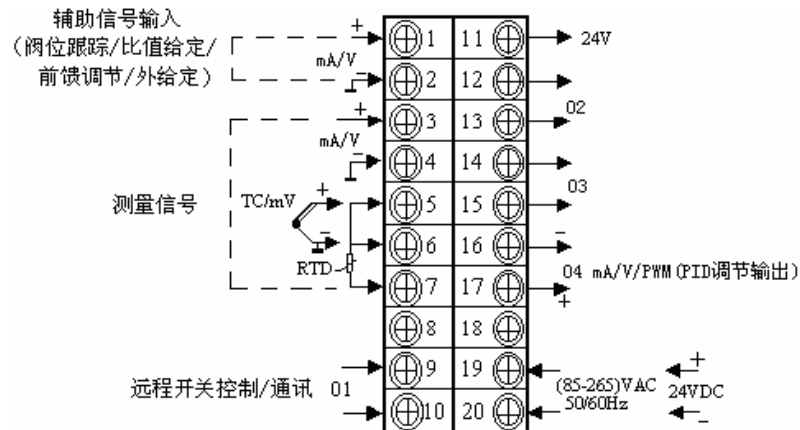
下载出处: [www.dynos.com.cn](http://www.dynos.com.cn)——>下载中心——>组态软件、通讯软件、其它——>东辉仪表通讯参数说明及测试软件

校验参数设定:



12 接线图

- 1. 仪表为卡入式安装，直接推入表盘的开孔中即可。
- 2. 接线方法:
  - 1) 输入接线图



- 2) 输出接线图

输出	输出功能 1	输出功能 5、6
O2	(12)	(12) -
	(13)	(13) mA/V +
O3	(14)	(14)
	(15)	(15)

## 13 维护与质量保证

1. 在正常情况下，仪表不需要特别维护，请注意防潮。
2. 因产品质量问题引起的故障，在出厂 18 个月内实行三包。

## 14 随机附件

1. 本仪表使用手册一本。
2. 生产检验合格证（含保修卡）一份。

## 附 录

### 附 1 通讯协议选择

将密码调至 9390 进入通讯协议选择。选择“d”是东辉协议；选择“n”是 modbus RTU 协议。

### 附 2. D/A 输出修正设定

仪表出厂时已将{dF}菜单下的{d0}设成 0, {dF}设成 100.0。若用户使用过程中发现 D/A 输出有误差，可按下列步骤进行调整：

- a. 确认{dF}菜单下的{d0}已设成 0, {dF}已设成 100.0；
- b. 输入量程零点信号，测出 D/A 输出值  $I_0$ （或  $V_0$ ）；输入满量程信号，测出 D/A 输出值  $I_F$ （或  $V_F$ ）；
- c. 按下列公式算出新的 d0、dF 值输入仪表：

电流信号：

$$dF = \frac{I_F - 4}{20 - 4} \times 100.0 = \frac{(I_F - 4) \times 100.0}{16} \quad d0 = \frac{(I_0 - 4) \times 100.0}{16}$$

电压信号：

$$dF = \frac{V_F - 1}{5 - 1} \times 100.0 = \frac{(V_F - 1) \times 100.0}{4} \quad d0 = \frac{(V_0 - 1) \times 100.0}{4}$$

例：接附录 1 的例子 (4~20)mA 变送输入 25Ω 时压力显示 0.00Mpa，变送输出 3.75mA，输入 360Ω 时压力显示 10.00Mpa，变送输出 20.50mA。代入上式计算得：

$$d0 = \frac{(3.75 - 4) \times 100.0}{16} = -1.5 \quad dF = \frac{(20.5 - 4) \times 100.0}{16} = 103.1$$

将计算出的 d0、dF 值，即可得到修正后的 (4~20)mA 输出。

注：本仪表模拟信号输出类型可以通过修正输出参数 (d0) (dF) 实现对应关系如下表：

信号类型	d0 值	dF 值
(4~20)mA	0	100.0
(1~5)V		
0~10mA	40.0	200.0
0~20mA	20.0	100.0
0~5V		

仪表原输出信号为电流型的要改成电压型的需在信号输出端并接一只 250Ω 电阻。