

# 使用说明书



## XMT63X系列智能可编程调节器（64段）

- ◎ 感谢您惠购XMT63X系列智能PID调节器,使用前请仔细阅读本手册
- ◎ 为了使用安全,请严格按说明书要求设置调节器和连接电气
- ◎ 请妥善保管说明书,以备将来查阅

# 目 录

第一章 概述及安装.....	(1)
一、概述.....	(1)
二、主要特点.....	(1)
三、技术指标.....	(2)
四、型号说明.....	(4)
五、外形及安装说明.....	(5)
六、端子接线图.....	(6)
七、仪表上电.....	(8)
第二章 面板说明.....	(9)
第三章 仪表参数介绍.....	(15)
一、功能参数组设定.....	(16)
二、工作参数组设定.....	(25)

三、控制参数组设定.....	(34)
四、PID参数组设定.....	(36)
五、曲线参数组设定.....	(39)
第四章 编程与举例.....	(42)
第五章 调试说明与故障排除.....	(46)
一、上电报警抑制.....	(46)
二、自动/手动无扰切换.....	(46)
三、PID自整定.....	(47)
四、智能PID控制参数调试方法.....	(48)
五、通讯协议.....	(50)
六、仪表常见故障及诊断.....	(53)
第六章 仪表维护和保修.....	(55)



# 第一章 概述

## 一、概述

XMT63X仪表是综合了多项新技术研制而成的新一代智能自动调节仪表，仪表采用先进的微电脑芯片及技术，仅需通过面板按键设定便可使仪表与各类传感器、变送器等配套使用，

本调节器最多编写64段曲线，可将被控对象控制在64种不同的状态，满足产品生产过程中对工艺的要求。经长期使用和优化的成熟的智能PID控制算法，对大多数控制对象有较强的适应能力，其多项故障控制策略将进一步提高控制系统的安全性，可广泛应用于石化、热交换、供暖、供水、冶金、食品等行业对温度、压力、液位、流量等过程参数进行测量、显示、精确控制，

本仪表具有变送输出和通讯功能，能方便的与计算机或PLC连网，实现远程控制。

## 二、主要特点

- 📁 热电偶、热电阻、模拟量等19种信号自由输入，显示量程自由设定
- 📁 数字精确调零调满度，热电偶自动冷端补偿，测量精度优于0.2%

- ✎ 采用WATCHDOG电路、软件陷阱和冗余、掉电保护、数字滤波等多种技术，使仪表的整体抗干扰性大大提高
- ✎ 采用模糊控制理论和传统PID控制相结合的方式，具备高精度的自整定功能，使控制过程具有相应快、超调小、稳态精度高等优点，对常规PID难以控制的大滞后对象有明显的控制效果
- ✎ 输出接口采用模块化设计，功能配置方便灵活
- ✎ 新增PID上电缓启动功能和多种故障控制策略，使过程控制更加安全
- ✎ 报警继电器上电抑制功能，可消除仪表在上电时继电器的扰动
- ✎ 具有自动转手动无扰切换

### 三、技术指标

1. 电源电压：AC/DC85~260V
2. 基本误差：0.2%FS±1个字
3. 显示方式：双排满四位LED数码管显示

4. 采样速率：5次/秒
5. 馈电输出：DC24V/30mA
6. 控制输出：(1) 继电器触点输出  
(2) 固态继电器触发电平输出  
(多选1)  
(3) 0~10mA、0~20mA、4~20mA标准电流  
(4) 0~5V、1~5V、0~10V标准电压
7. 输出容量：(1) 继电器输出触点容量：AC220V/3A、DC24V/5A（阻性负载）  
(2) 固态继电器触发信号：输出电压 $12 \pm 3V$ ；输出电流30mA  
(3) 模拟量输出：0~10mA小于 $800\Omega$ ；0~20mA小于500  
(4) 电压：负载要求 $>20K\Omega$
8. 通讯输出：接口方式为光电隔离主从异步串行RS-485通讯接口，波特率1200~9600bps（最大联机64台）

## 四、型号说明

XMT63 □ □ □ □

主控输出

J: 继电器输出

SSR: 固态继电器触发电平输出

mA: 隔离模拟电流输出

5V: 电压输出 (0-5V/1-5V)

10V: 电压输出 (0-10V)

外型尺寸代号

3: 48×96mm(竖)

4: 96×48mm(横)

6: 96×96mm(方)

8: 160×80mm(横)

XMT63 □ □ □ □

辅助输出

缺省: 无

RS: 隔离RS485接口

mA: 隔离电流变送输出

5V: 电压输出 (0-5V/1-5V)

10V: 电压输出 (0-10V)

报警输出

N: 无继电器输出

J1: 一路继电器输出

J2: 两路继电器输出

注：主控输出为SSR或继电器输出时仪表才可以加选变送功能。

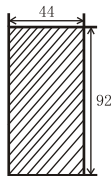
## 五、外形及安装说明

XMT633:

面板尺寸48×96×112mm



上排0.36英寸红色数码管  
下排0.36英寸绿色数码管



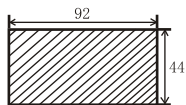
开孔尺寸 $44^{+1} \times 92^{+1}$ mm

XMT634:

面板尺寸96×48×112mm



上排0.56英寸红色数码管  
下排0.36英寸绿色数码管



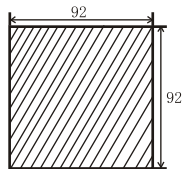
开孔尺寸 $92^{+1} \times 44^{+1}$ mm

XMT636:

面板尺寸96×96×112mm



上排0.80英寸红色数码管  
下排0.56英寸绿色数码管



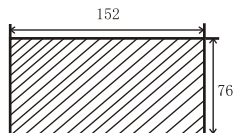
开孔尺寸 $92^{+1} \times 92^{+1}$ mm

XMT638:

面板尺寸160×80×80mm



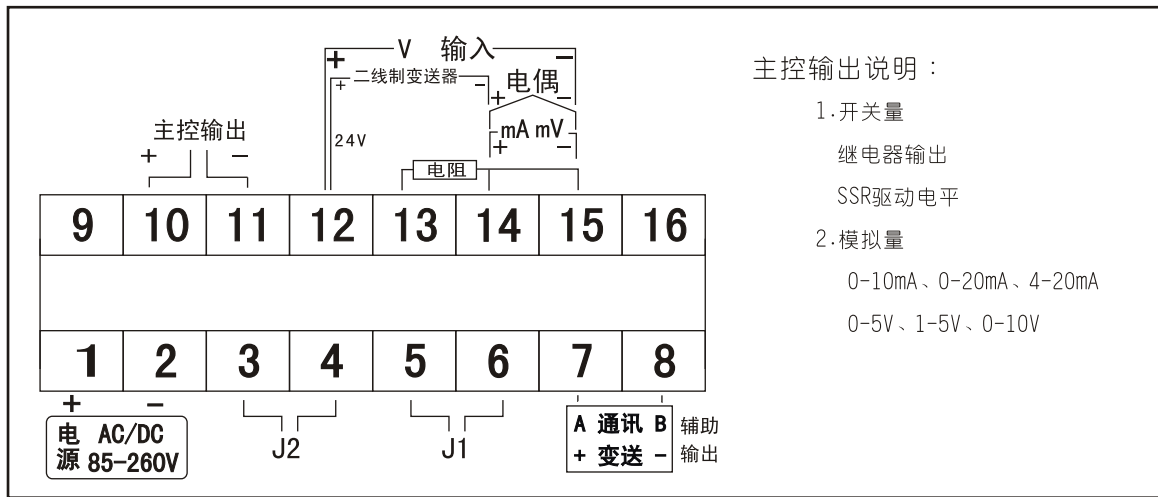
上排0.80英寸红色数码管  
下排0.39英寸绿色数码管



开孔尺寸 $152^{+1} \times 76^{+1}$ mm

## 六、端子接线图

XMT各型号仪表的接线相同，此接线图仅供参考，接线以仪表上所附接线图为准。



主控输出说明：

1. 开关量

继电器输出

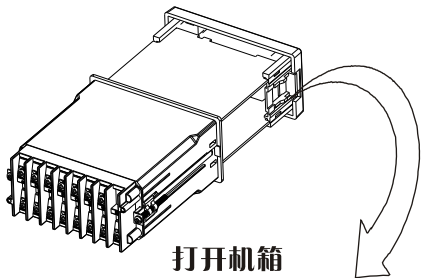
SSR驱动电平

2. 模拟量

0-10mA、0-20mA、4-20mA

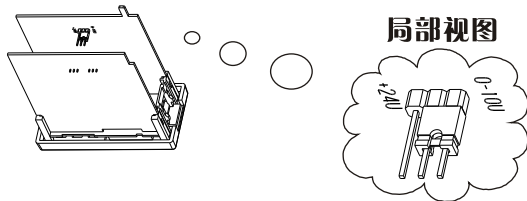
0-5V、1-5V、0-10V

## 仪表内部跳线说明

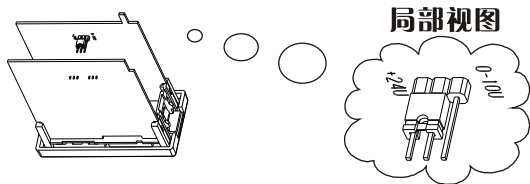


以XMT634为例，按下仪表一侧的卡头，将仪表表芯拔出，（其他型号的仪表卡头可能在仪表的两侧都有，用同样的方法拔出）拔出后参见右侧的示意图。

当仪表输入 $0\sim 10V$ ， $0\sim 5V$ 时，不需要仪表向外部提供 $24V$ 电源时，短路块调整如下图：



当仪表外接的变送器或传感器需要仪表向其供电时，短路块调整如下图：



## 二、仪表上电

### 1、上电自检

- (1) 按仪表的端子接线图连接好仪表的电源，输入，输出，报警等接线
- (2) 仔细检查仪表的接线，正确无误后方可打开电源
- (3) 仪表接通电源后，开始自检，仪表显示ID号、输入信号类型、量程范围，最后显示测量值，如果仪表出现故障，则PV窗口显示“EEEE”

### 2、接线注意

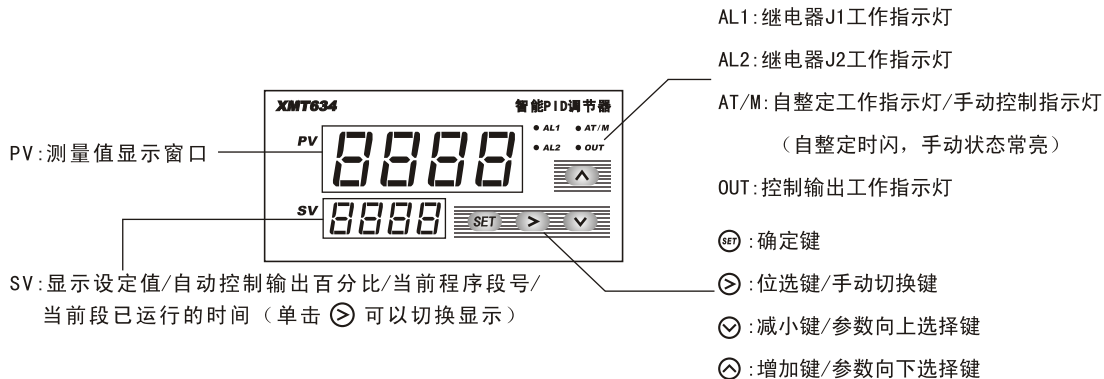
- (1) 热电偶输入，应使用对应的补偿导线
- (2) 热电阻输入，应使用低电阻（小于5欧姆）且无差别的三根导线
- (3) 输入信号线为避免杂讯干扰的影响，请尽量远离仪表电源、动力电源等配线
- (4) 如有杂讯干扰可安装杂讯滤波器并接地，并尽量缩短杂讯滤波器与仪器电源端子的接线距离



## 第二章 面板说明

### 1、仪表面板

以XMT634为例说明XMT63X系列仪表的面板特点和设定方法，XMT63X系列不同规格的仪表的设定方法是相同的。



## 2、显示窗口说明

Pv显示窗：(1)参数设定状态时显示当前参数提示符

(2)自动控制状态时显示输入信号的实时测量值

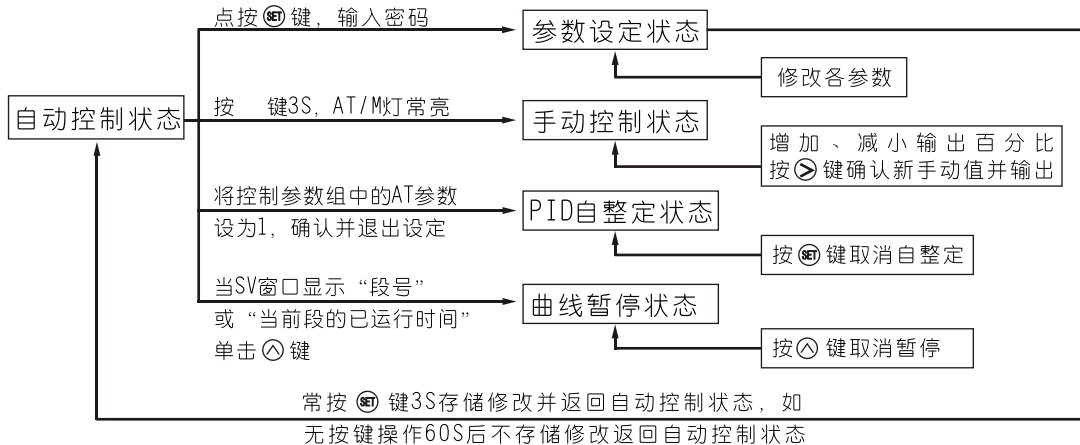
SV显示窗：(1)参数设定状态时显示下一参数提示符，当选定参数后，显示被选定参数的设定值

(2)自动控制状态时显示目标设定值，点按 $\odot$ 键，显示自动控制输出百分比/当前程序段号/当前段已运行的时间

(3)手动控制状态时显示输出百分比

(4)自整定状态时显示目标设定值

### 3.各状态之间的切换



## 4. 仪表各状态进入说明

### 👉 参数设定状态

在自动控制状态时，点按 **SET** 键，通过 **➤** 键、**⬆** 键和 **⬇** 键，输入相应的密码，进入参数设定状态，修改、设定各参数。

### 👉 自动控制状态

仪表上电，直接进入自动控制状态，如点按 **➤** 键一次，可查看自动控制输出百分比，仪表下排左边第一位为提示符“□”，后三位显示控制输出的百分数，再按 **➤** 键一次，仪表返回自动控制状态。





### 👉 手动控制状态

在自动控制状态时，长按“**➤**”键3秒仪表进入手动控制状态，AT/M灯常亮，为了安全，先用 **⬆** 键和 **⬇** 键将输出百分比调整到需要的百分比数，再按 **➤** 键，仪表即可输出。按 **SET** 键仪表返回自动控制状态。

## ☞ PID自整定状态

在自动控制状态时，点按 $\text{SET}$ 键，输入密码0001，进入控制参数组，将参数“AT”设定为1，确认并退出该组设定，仪表自动进入自整定状态。

## 5、按键说明

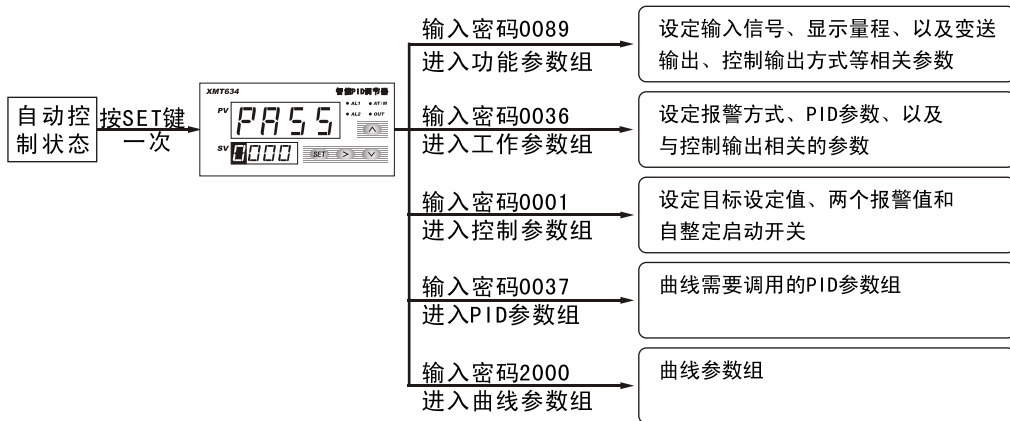
状态 按键	自动控制状态	参数设定状态	手动控制状态	PID自整定
	切换到参数设定状态	选定参数，确认修改， 长按3S切换到自动控制状态	切换到自动状态	切换到自动控制状态
	点按查看输出百分比/当前 段号/当前段已运行的时间 按3S切换到手动状态	选择设定位	确认手动输出百分比	
	直接增大设定值(SV)	参数向下选择 选定参数后，增加设定位的数值	增大输出百分比	
	直接减小设定值(SV)	参数向上选择 选定参数后，减小设定位的数值	减小输出百分比	

## 6、指示灯说明

状态 指示灯	继电器J1报警	继电器J2报警	手动状态	自整定状态	控制输出
AL1	亮				
AL2		亮			
AT/M			亮	闪烁	
OUT					亮

## 第三章 仪表参数介绍

XMT63X系列仪表出厂时已经设定了部分参数，但有些参数需要用户结合实际情况设定或修改，XMT63X系列仪表的参数共分为五组，五组参数分别由五个密码锁存，用户输入不同的密码即可进入相应的参数设定组，如下图所示：



# 一、功能参数组设定

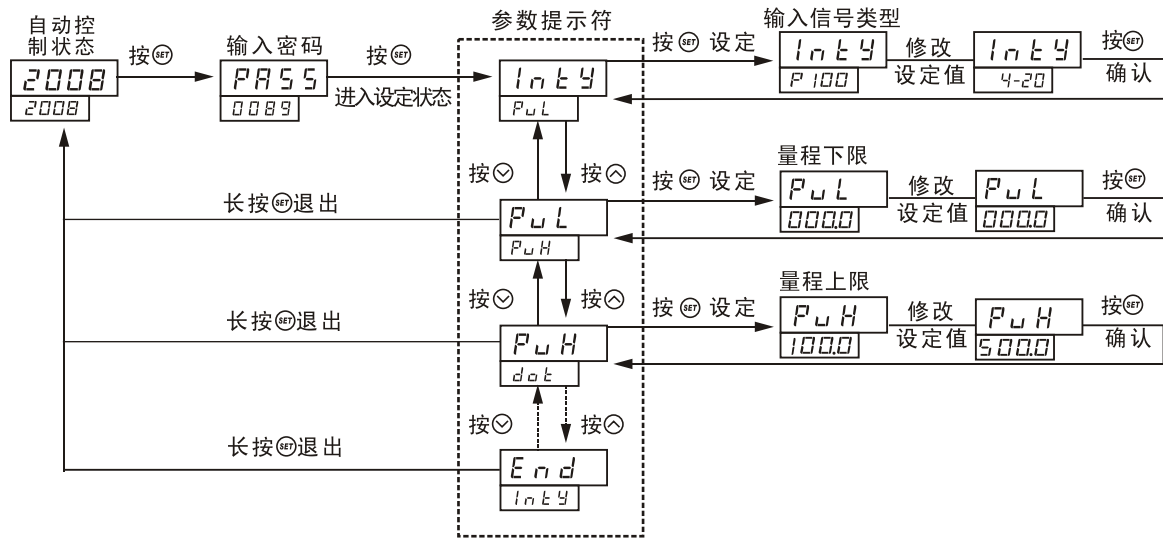
## 1、功能参数组介绍（此组密码为0089）

参数提示符	参数名称	参数说明	地址	选项及设定范围	出厂值
<i>PASS</i>	PASS	输入密码		0089	0000
<i>Inty</i>	Inty	输入信号类型	2000H	见后说明3	Pt100
<i>PvL</i>	PvL	显示量程下限	2001H	-1999 ~ 9999	0.0
<i>PvH</i>	PvH	显示量程上限	2002H	-1999 ~ 9999	100.0
<i>dot</i>	dot	小数点位置	2003H	0个位 1十位 2百位 3千位	1
<i>rd</i>	rd	正/反作用	2004H	1:正作用; 0:反作用	0
<i>obty</i>	obty	变送输出类型	2005H	0-10mA 4-20mA 0-20mA	0-20
<i>obL</i>	obL	变送输出下限	2006H	-1999~9999	0
<i>obH</i>	obH	变送输出上限	2007H	-1999~9999	100.0
<i>oAty</i>	oAty	PID输出方式	2008H	0~10mA 4~20mA 0~20mA 3~100为时间比例周期, 单位为秒	3



参数提示符	参数名称	参数说明	地址	选项及设定范围	出厂值
<i>EL</i>	EL	开方功能	2009H	ON:开方 OFF:无开方	OFF
<i>SS</i>	SS	小信号切除	200AH	0~100	0
<i>rES</i>	rEs	上电缓启动	200BH	0~120S	0
<i>uP</i>	uP	上电事件处理	200CH	0;1	1
<i>ModL</i>	ModL	工作模式	200DH	Sv;S-Sv;M-Sv;S-Pv;M-Pv	Sv
<i>PrL</i>	PrL	起始曲线段	200EH	1~63	1
<i>PrH</i>	PrH	终止曲线段	200FH	2~64	63
<i>CorF</i>	CorF	摄氏/华氏	2012H	C:摄氏;F:华氏;	C
<i>Id</i>	Id	本机通信地址	2010H	1~64	5
<i>bAud</i>	bAud	通信波特率	2011H	1200, 2400, 4800, 9600	9600
<i>End</i>	End	结束符		无选项	

## 2. 功能参数组设定步骤 (例如：将输入信号由Pt100为4~20mA)



## 仪表设定方法总结：

通过对上述三个参数组设定过程的介绍，将重点总结如下：

1. 在仪表的自动控制状态点按 **SET** 键一次，仪表显示密码提示符PASS，此时在仪表的下排输入不同的参数组对应的密码，按 **SET** 键对密码进行确认，仪表即可进入参数设定状态。
2. 确认完密码后，仪表分上、下两排按顺序显示各参数，位于上排闪烁显示的为当前参数，下排为下一参数，用 **↓** 键向下选择各参数，用 **↑** 键向上选择各参数。
3. 当某一参数在上排闪烁显示时，按 **SET** 键，表示对此参数进行查看或修改，此时上排仍显示此参数提示符，下排显示此参数的设定值，用 **←** 键和 **↑**/**↓** 键对设定值进行修改。
4. 当修改完某一参数后，按 **SET** 键确认对此参数的修改，此时仪表上排显示当前修改完的参数，再用 **↑**/**↓** 键向上、或向下选择要修改的参数。
5. 重复以上步骤完成仪表各项参数的查看或修改。

注：在参数设定过程中长按 **SET** 键3秒可保存对参数的修改并提前退出参数设定状态，如60秒内无按键操作，则仪表不保存任何修改并自动返回到自动控制状态。

### 3.功能参数说明

#### (1) Inty:输入类型

查阅下表，请将Inty参数设定为相应的输入信号对应的输入信号编号

类型提示符	传感器类型说明	显示范围	分辨率	类型提示符	传感器类型说明	显示范围	分辨率
t	T分度号热电偶	0~400℃	1℃	r-375	0~375Ω远传压力	量程低限 量程高限在 -1999~9999 范围内任意 设定	与量 程上下 限及小 数点位 数有关
r	R分度号热电偶	0~1600℃	1℃	0-75	0~75mV电流分流器		
J	J分度号热电偶	0~1200℃	1℃	0-30	0~30mV		
B r E	WRe3-WRe25热电偶	0~2300℃	1℃	0-5	0~5V标准信号		
b	B分度号热电偶	350~1800℃	1℃	1-5	1~5V标准信号		
S	S分度号热电偶	0~1600℃	1℃	10u	0~10V标准信号		
K	K分度号热电偶	0~1300℃	1℃	0-10	0~10mA标准信号		
E	E分度号热电偶	0~900℃	1℃	0-20	0~20mA标准信号		
P 100	Pt100分度号热电阻	-200.0~600.0℃	0.1℃	4-20	4~20mA标准信号		
C u 50	Cu50分度号热电阻	-50.0~150.0℃	1℃				

## (2) PVL/PVH:显示量程上/下限

对热电阻、热电偶可以不用设定，仪表按标准的分度值显示。

PVL为输入信号最小时仪表对应的显示最小值；PVH为输入信号最大时仪表对应的显示最大值。

## (3) rd:输出正/反作用

rd是用来选择PID控制正反作用的，反作用时( $rd=0$ )，随着测量值的增加，测量值和设定值之间的偏差越小，输出量逐渐减小，此种方式主要用于加热、加压等场合；正作用时( $rd=1$ )，随着测量值的减小，测量值和设定值之间的偏差越小，输出量逐渐减小，此种方式主要用于制冷、减压等场合。

## (4) ObL/ObH：变送输出范围

ObL：变送输出下限时仪表对应的显示值；ObH：变送输出上限时仪表对应的显示值。

产品出厂时只提供4~20mA、0~10mA或0~20mA电流输出，用户如需要电压信号变送输出，可从厂家定制或自行在两个输出端子上并接250 $\Omega$ 或500 $\Omega$ 电阻，获取1~5V或0~5V，0~10V电压（注：并接电阻

的精度直接影响变送输出电压精度)。

#### (5) oAty:PID输出类型

4~20、0~10和0~20分别表示主控输出为4~20mA、0~10mA和0~20mA三种电流输出信号。当仪表以继电器或固态继电器电平信号为主控输出时，PID输出类型应选择为3~100时间比例控制，表示在一个控制周期内仪表控制输出所占的时间比，如oAty设为10，即10秒为一个输出周期。

#### (6) EL：开方运算

当仪表输入差压信号测量流量时，如果输入的差压信号未做开方处理，则此参数需设定为ON，由仪表做开方运算。如不是输入差压信号测量流量，则此参数必须设定为OFF。

#### (7) rES:上电缓启动

在有些控制系统中，不允许系统在启动时PID控制以最大值输出，需要持续缓慢的增大输出，如当仪表上电后经PID运算，应立即以最大值输出，此时如果将res参数设定为30秒，则仪表会在30秒后才达

到全功率输出。

## (8) uP : 掉电事件处理

0. 上电自动从PrL段开始执行；
1. 上电从在停电前执行段的段首开始执行；

## (9) ModL : 工作模式

S-SV:以时间为控制主轴,控制时,到达设定的时间,就立刻开始下一段曲线(无论PV与SV是否存在偏差)。单位为秒；

M-SV:以时间为控制主轴,控制时,到达设定的时间,就立刻开始下一段曲线(无论PV与SV是否存在偏差)。单位为分钟；

S-PV:以PV为控制主轴,PV到达该段设定值Svx,才立刻开始执行下一段,单位为秒。

M-PV:以PV为控制主轴,PV到达该段设定值Svx,才立刻开始执行下一段,单位为分钟。

(S-PV、M-PV模式下,如果时间达到,PV值没有超过当前的SV设定时,仪表不进入下一段,必须等到PV达到SV时才进入下一段(时间和PV双达标后才进入下一段))

SV:SV控制模式;该模式下,仪表将以0001层中的Sv参数值作为唯一的目标值,此模式也称单曲线恒SV控制模式,

所以在此模式下，仪表才可以启动PID自整定功能，并且只执行0036参数组中的P、I、D参数，0037组中的P、I、D参数无效；

#### (10) PrL/PrH：曲线起始段和曲线终止段

当程序执行到跳转到PrL、PrH之外的语句时，程序将自动停止。

#### (11) SS：小信号切除

有时传感器、变送器在空载时会产生微小的感应信号，此微小信号可以用SS参数进行切除，例如仪表输入信号为4~20mA，EL设定为10，表示 $[4 + (20-4) \times 10\%]5.6\text{mA}$ 以下的信号仪表认为输入为“0”，即当输入信号小于5.6mA时，仪表按4mA输入处理。

#### (12) BAud:通信波特率

此参数用于选择仪表与上位机之间的通讯波特率。



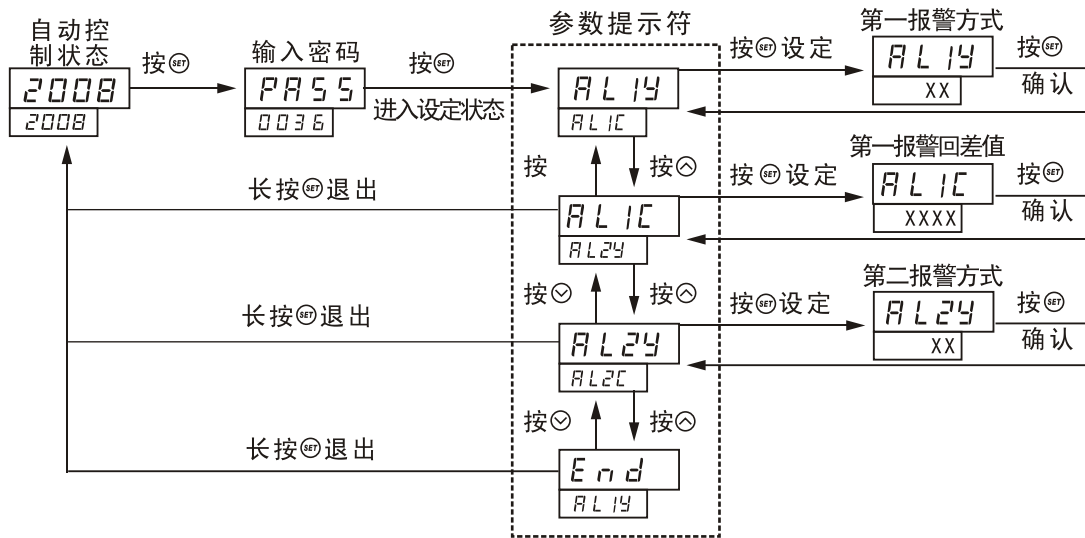
## 二、工作参数组设定

### 1. 工作参数组列表（此组密码为0036）

参数提示符	参数名称	参数意义	地址	选项及设定范围	说明
PASS	PASS	输入密码		0036	进入参数设定
AL1Y	AL1y	第一报警方式	1000H	00 ~ 06; 11~16	见后说明, 出厂缺省01
AL1C	AL1C	第一报警回差设定值	1001H	0 ~ 9999	见后说明, 出厂缺省00
AL2Y	AL2Y	第二报警方式	1002H	00 ~ 06; 11~16	见后说明, 出厂缺省02
AL2C	AL2C	第二报警回差设定值	1003H	0 ~ 9999	见后说明, 出厂缺省00
P	P	比例带	1004H	0.1 ~ 300.0	出厂缺省20.0
I	I	积分时间	1005H	0 ~ 2000	出厂缺省100
d	d	微分时间	1006H	0 ~ 1000	出厂缺省20
Ct	Ct	控制周期	1007H	1 ~ 100	出厂缺省1
SF	SF	积分范围	1008H	0 ~ 9999	出厂缺省5

参数提示符	参数名称	参数意义	地址	选项及设定范围	说 明
<i>Pd</i>	Pd	微分限幅	1009H	0.1~0.9	出厂缺省值0.5
<i>bb</i>	bb	PID工作范围	100AH	0~9999	出厂缺省值1000
<i>outL</i>	outL	控制输出下限	100BH	0~100.0%	限制调节量输出最小值；出厂缺省值0.0
<i>outH</i>	outH	控制输出上限	100CH	0~100.0%	限制调节量输出最大值；出厂缺省值100.0
<i>nout</i>	nout	输入异常时输出值	100DH	0~100%	出厂缺省值0
<i>PSb</i>	Psb	零位误差修正	100EH	-1999~9999	修正后的显示值=PSb+(修正后的显示值)
<i>FILt</i>	FILt	数字滤波系数	100FH	0~3	出厂缺省值为2（见后说明）
<i>End</i>	End	结束符		无选项	直接确定即可退出

## 2.工作参数组设定步骤



### 3.工作参数组说明

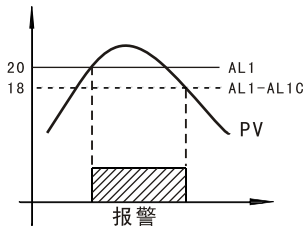
(1) AL1y/AL2y：报警方式，共有六种，设定为00时，取消报警，详细说明见下图所示

01、11：越上限报警

当 $PV \geq AL1$ 时报警

当 $PV < (AL1 - AL1C)$ 时报警解除

( $SV=100, AL1=20, AL1C=2$ )



01：越上限报警无抑制

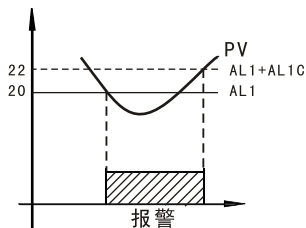
11：越上限报警有抑制

02、12：越下限报警

当 $PV \leq AL1$ 时报警

当 $PV > (AL1 + AL1C)$ 时报警解除

( $SV=100, AL1=20, AL1C=2$ )



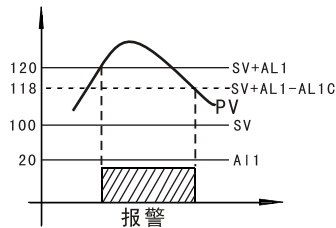
02：越下限报警无抑制

12：越下限报警有抑制

03、13：正偏差报警

当 $PV - SV \geq (AL1)$ 时报警

( $SV=100, AL1=20, AL1C=2$ )



03：正偏差报警无抑制

13：正偏差报警有抑制

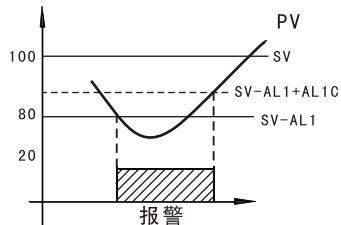
此时AL需大于零

#### 04、14: 负偏差报警

当 $PV \leq (SV - AL1)$  时报警

当 $PV > (SV - AL1 + AL1C)$  时报警解除

( $SV=100, AL1=20, AL1C=2$ )



04: 负偏差报警无抑制

14: 负偏差报警有抑制

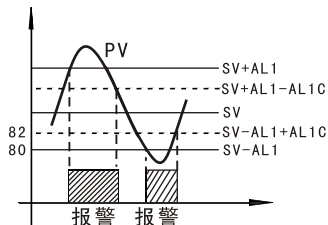
此时AL需大于零

#### 05、15: 相对报警

当 $IPV - SVI \geq (AL1)$  时报警

当 $IPV - SVI < (AL1 - AL1C)$  时报警解除

( $SV=100, AL1=20, AL1C=2$ )



05: 相对报警无抑制

15: 相对报警有抑制

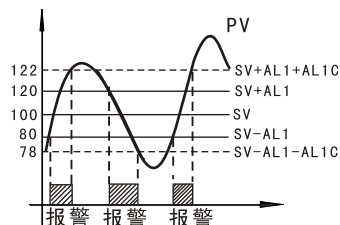
此时AL需大于零

#### 06、16: 偏差范围报警

$SV=100, AL1=20, AL1C=2$

在PV值上升区间,  $80 \leq PV < 122$  时报警,  $PV \geq 122$  不报警

在PV值下降区间,  $120 > PV \geq 78$  时报警,  $PV < 78$  时不报警



06: 范围报警无抑制

16: 范围报警有抑制

此时AL需大于零

报警抑制是指仪表上电后, 如果PV即达到报警条件, 仪表不报警。等到PV退出报警范围后, 仪表才开始正常报警判断 (上电后的第一次报警忽略)。

## (2) PID参数意义

### **P：比例带**

在PID调节中，输出控制量的大小与测量值和设定值之间的偏差成比例关系，偏差越大，输出越大，仪表比例参数P的设定值越大，控制灵敏度越低，稳定性越高；P的设定值越小，灵敏度越高，稳定性越低。例如，仪表的比例参数P设定为“5”，表示偏差值偏离给定值5%时，输出控制量变化100%。

### **I：积分时间**

积分运算的目的是消除静态误差，只要偏差存在，积分作用将控制量向使偏差消除的方向移动，积分时间是表示积分强度的单位，仪表设定的积分时间越短，仪表的积分作用越强。例如仪表的积分时间设为200S，表示对目前固定的偏差，积分作用的输出达到和比例作用相同的输出量要用到200S时间。

### **d：微分时间**

积分作用是对控制结果的修正，动作响应速度较慢，微分作用是为了消除其缺点而补充的，微分作用

微分作用根据偏差产生的速度对输出量进行修正，使控制过程尽快回到原来的控制状态，微分时间是表示微分强度的单位，仪表设定的微分时间越长，表示仪表的微分作用对控制量的修正越强。

由以上可以看出，将比例作用的快速性、积分作用的彻底性、微分作用的超前性这三项优点结合起来就构成了理想的PID调节器。

### **Ct：控制周期**

仪表完成一个PID周期所用的时间，控制周期越短则仪表的控制越精细，但在位式PID控制中，控制周期太小仪表的输出部分动作可能特别频繁，所以一般连续PID调节时CT设定在2S左右，使用继电器输出PID调节时，CT应设定在6S左右。

### **SF：积分范围**

引入积分分离，消除稳态时的超调量，SF=1.0，抑制作用最大，响应速度慢；SF=0.1，超调作用最小，响应速度快，SF=0.0，超调抑制作用取消。

## **Pd:微分限幅**

用于减少测量值突变对输出的干扰。当pd=1，作用最强；当pd=0.1，作用最弱。

## **bb: PID工作范围**

即在SV±bb范围内，仪表输出为PID控制，而此范围外仪表输出为位式控制。当系统启动较慢，灵敏度低时，可以适当的减小BB的设定，放宽位式控制的范围，提高系统的响应速度；当系统响应较快，灵敏度高时，可以增大BB的设定，较早的引入PID控制，保证系统的平稳。

### **(3) outL/outH：控制输出下、上限**

仪表电流输出常用于一些需要限制执行机构工作范围的场合。例如，用XMT63X仪表控制一台输入为0-10mA的电动调节阀，若现场要求电动调节阀的开度不能小于10%，不能大于90%，即不可完全关闭，又不能完全打开，则可使用仪表的outL/outH对输出电流进行限制，outL设定为10，outH设定为90。这样仪表最小有1mA的输出，最大只有9mA的输出，从而达到限制阀门的开度。



#### (4) nout : 输入异常时输出值

当仪表的输入异常时，仪表可以以此百分比输出，用户应将此值设定为系统正常、稳定、安全工作时的输出百分比。

#### (5) FilT : 滤波参数

本仪表采用一阶滤波方式，0为无滤波功能，1较弱、2稍强、3最强，FilT 设定值越大，显示越稳定，但仪显示值越滞后。

### 三、控制参数组设定

#### 1.控制参数组列表（此组密码为0001）

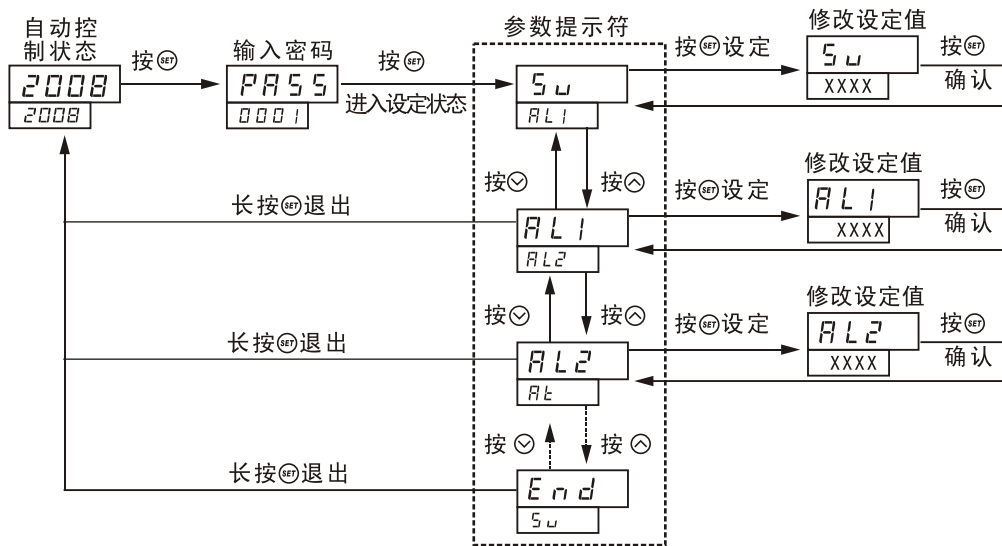
参数提示符	参数名称	参数意义	地址	选项及设定范围	说 明
<i>PASS</i>	PASS	输入密码		0001	直接输入0001即可进入此组参数设定
<i>SV</i>	SV	设定值	0000H	-1999~9999	需要达到的控制目标值
<i>AL1</i>	AL1	第一报警设定值	0001H	-1999~9999	需要报警的测量显示值
<i>AL2</i>	AL2	第二报警设定值	0002H	-1999~9999	需要报警的测量显示值
<i>At</i>	At	自整定启动开关	0003H	0~1	0: 自动控制状态; 1: 启动自整定
<i>End</i>	End	结束符		无设定值	直接确定, 仪表转测量状态或自整定状态

#### 2.控制参数组说明

At：自整定启动开关

AT设定为0，本组参数设定完毕后，仪表转为自动控制状态；AT设定为1，仪表转自整定状态。

### 3. 控制参数组设定步骤

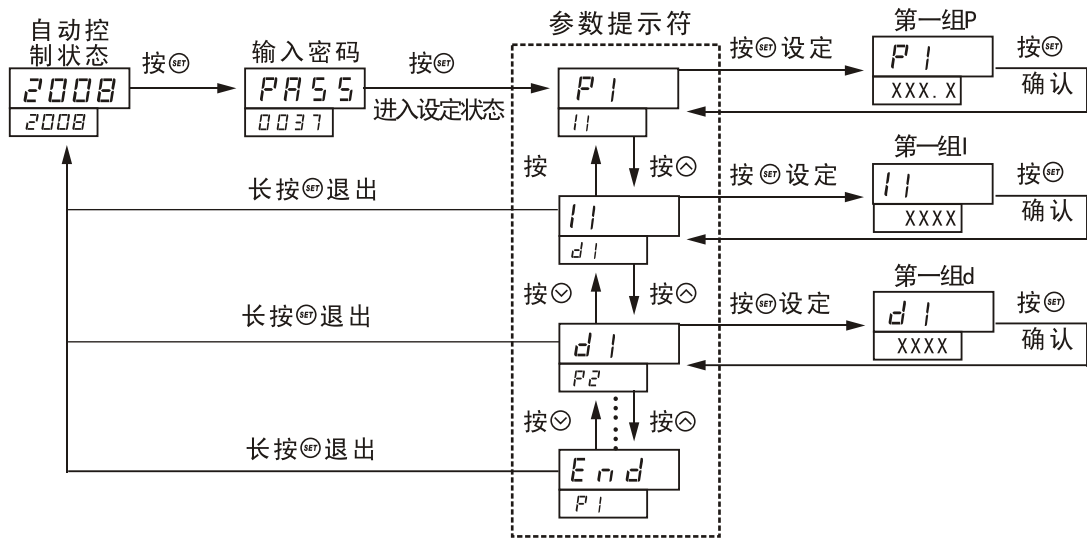


## 二、PID参数组设定

### 1. PID参数组列表（此组密码为0037）

参数提示符	参数名称	参数意义	地址	选项及设定范围	说明
<i>PASS</i>	PASS	输入密码		0037	进入参数设定
<i>P1</i>	P1	第一组P	4000H	0.1 ~ 300.0	见后说明，出厂缺省20.0
<i>I1</i>	I1	第一组I	4001H	0 ~ 2000	见后说明，出厂缺省100
<i>d1</i>	d1	第一组d	4002H	0 ~ 1000	见后说明，出厂缺省20
---	.....	.....	.....	.....	.....
<i>P9</i>	P9	第九组P	4018H	0.1 ~ 300.0	出厂缺省20.0
<i>I9</i>	I9	第九组I	4019H	0 ~ 2000	出厂缺省100
<i>d9</i>	d9	第九组d	401AH	0 ~ 1000	出厂缺省20
<i>End</i>	End	退出			

## 2.PID参数组设定步骤



## (2) PID参数组说明

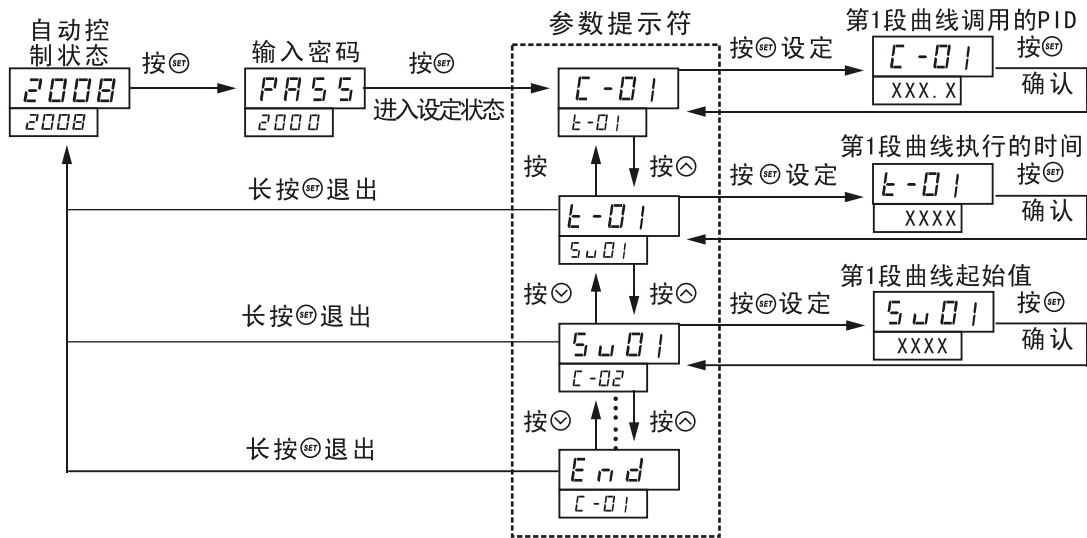
仪表可预置10组PID值（0036层中默认为第0组PID），供不同曲线段调用，以满足被控对象在不同控制状态（高温\低温\恒温\上升\下降）下的控制精度；MODL=SV模式时，仪表默认调用0036参数组中的P、I、D。

## 二、曲线参数组设定

### 1. 曲线参数组列表（此组密码为2000）

参数提示符	参数名称	参数意义	地址	选项及设定范围	说明
<i>PASS</i>	<i>PASS</i>	输入密码		2000	进入参数设定
<i>C-01</i>	<i>C-01</i>	第1段曲线调用的PID	3000H	0 ~ 9	见后说明，出厂缺省1
<i>t-01</i>	<i>t-01</i>	第1段曲线执行的时间	3001H	-1999 ~ 9999	见后说明，出厂缺省0（暂停）
<i>Su01</i>	<i>Su01</i>	第1段曲线起始值	3002H	-1999 ~ 9999	见后说明，出厂缺省0
.....	.....	.....	.....	.....	.....
<i>C-64</i>	<i>C-64</i>	第64段曲线调用的PID	30BDH	0 ~ 9	出厂缺省1
<i>t-64</i>	<i>t-64</i>	第64段曲线执行的时间	30BEH	-1999 ~ 9999	出厂缺省0（暂停）
<i>Su64</i>	<i>Su64</i>	第64段曲线起始值	30BFH	-1999 ~ 9999	出厂缺省0
<i>End</i>	<i>End</i>	退出			

## 2. 曲线参数组设定步骤





### (1) tx : 曲线执行时间

$0 < tX \leq 9999$  (S) 表示tX时间内控制PV从 $Sv_x$ 变化到 $Sv_{x+1}$ 的时间

$tX=0$  暂停, 按增加键继续

$-1 \sim -64$ 跳转到  $|tX|$ , CX、SvX无效。如:  $t64=-10$ , 表示程序执行到第64时, 自动跳转到第10段, 以实现跳转、循环等功能。

$tX=-1011$ , 表示当AL1Y=00时, 继电器J1吸合;  $tX=-1010$ , 表示当AL1Y=00时, 继电器J1释放。

$tX=-1021$ , 表示当AL2Y=00时, 继电器J2吸合;  $tX=-1020$ , 表示当AL2Y=00时, 继电器J2释放。

### (2) Sv<sub>x</sub>: x段目标初值 (x段的目标终值是X+1段设定值)

如果 $Sv_{x+1}$ 等于 $Sv_x$ , 说明这一段是恒温段。如果 $Sv_{x+1}$ 大于 $Sv_x$ , 说明是这一段升温段。相反是降温段。

### (3) Cx : x段调用的PID组号 (0-9) ,

此参数是为了满足被控对象在不同控制状态(恒温\升温\降温)下的控制精度

## 第四章 编程与举例

(1) 本仪表具有3种基本编程方式：

① 现场面板按键编程

通过仪表面板按键进入编程模式、完成程序录入或修改。

② 上位机参数写入方式

通过上位机，程序以参数形式写入仪表，每次写入1条程序，也可读出用作校验或记录。程序参数写入/读出方法在《通讯规约》中有详细说明。

③ 上位机程序下载方式

使用“XMT63X Downloader”程序下载软件，通过简单操作，由上位机把完整程序一次写入仪表，也可把完整程序一次读回用于检查或保存。

②③编程方式需要有通讯功能支持，用户需使用此快捷编程方法，请在订货时注明需要“RS485”功能。

## (2) 编程基本格式

XMT63X仪表程序指令行结构由“时间、目标值、PID组号、注释”4部分组成：

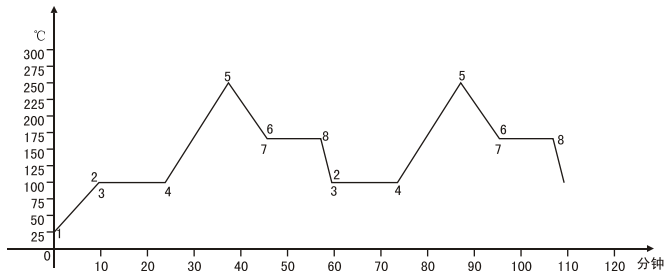
t-01	Sv01	C-01	；注释
t-02	Sv02	C-02	；注释

在t-01时间内从Sv01变化到Sv02，斜率= (Sv02- Sv01) / t-01，仪表正常工作时，SV将按照斜率细化整个控制过程，即在单位时间内逐步变化SV，在小范围内精细控制，使被控对象紧跟曲线，实现曲线拟合。用户可根据被控对象的不同状态，选择最佳的PID组。

## (3) 编程注意事项：

- ①本仪表出厂时，默认所有段处于暂停状态，所以编程尽量从P001开始并且尽量连续，空白段需要将t<sub>xx</sub>设成适当的值或跳转到非空白段；
- ②编程时，如输入非法语句，仪表会自动默认为“暂停”处理。在调试时过程中，如发现有非正常暂停，请及时核实相关语句。

#### (4) 编程举例 (某产品加工过程中, 需要以下温度控制曲线)

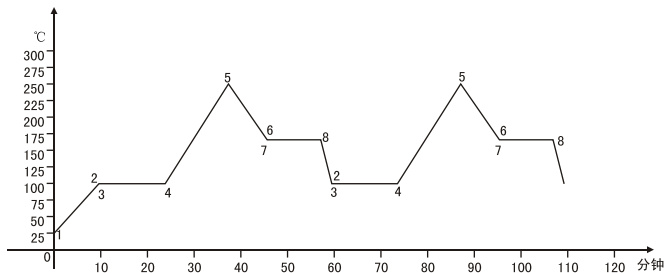


T-01=10 Sv01=25 C-01=0 ; 在10分钟内从25°C (Sv01) 均匀加温到100°C (Sv02) , 斜率7.5°C/分钟 (SV每分钟增长7.5°C, 在小范围内精细控制, 实现曲线拟合) ; 选择适合升温控制的PID (如第1组 : P1、I1、d1) 。 Sv01作为控制温度的起点。一般设置为室温。

t-02=13 Sv02=100 C-02=1 ; 在恒温100°C控制13分钟

T-03=-1011 Sv03=100 C-03=1 ; 使继电器J1吸合, 这时Sv和PID参数组保持不变, 同时继

(上页图)



电器的工作模式为00。

t-04=15 Sv04=100 C-04=0 ; 在15分钟内从100°C均匀加温到250°C,斜率10°C/分钟 ;

t-05=8 Sv05=250 C-05=2 ; 在8分钟内从250°C平稳降温到170°C,斜率10°C/分钟 ;

t-06=0 Sv06=170 C-06=1 ; 仪表暂停,恒温170°C控制,按加键后程序继续运行。

T-07=-1010 Sv07=170 C-07=1 ; 使继电器J1释放

t-08=3 Sv08=170 C-08=2 ; 开始执行06段,在3分钟内平稳降温到100°C,斜率23°C/分钟 ;

t-09=-2 Sv09=100 C-09=1 ; 跳转到02段:在恒温100°C控制13分钟

这样就实现了2-8段曲线的循环执行。

# 第五章 调试说明与故障排除

## 一、上电报警抑制

如果选择上电报警抑制功能，无论仪表是否有继电器报警，当仪表断电后再重新上电，所有报警继电器都不报警，当仪表的测量值重新进入报警范围，仪表报警继电器才按设定的报警方式动作。上电抑制功能可以在继电器报警类型AL1Y和AL2Y中选择。

## 二、自动/手动无扰切换

当仪表由自动控制方式转为手动控制方式时，仪表的控制输出不变（如仪表在自动控制时的输出百分比为45%，当改为手动控制时，仪表的输出百分比仍45%）。当仪表由手动控制方式转为自动控制方式之前，通过手动调节输出百分比使得仪表的测量值等于目标设定值后，再把仪表由手动控制转为自动控制状态。这样可避免测量值的波动，使手/自动实现平稳转换。

### 三、PID自整定

PID控制中，P、I、D等几个参数的设定将直接影响到PID控制效果，这几个参数又和控制系统本身有着密切的关系。为了减小用户对这几个参数的设定难度，仪表采用了优化的位式自整定算法，通过自整定运算，仪表可以自己得到一组适合本系统的控制参数，自整定后的参数能适合大多数控制系统的要求。XMT63X多曲线控制时，不同的Sv对P、I、D的要求不同，无法自整定出一组PID参数值能适应任何曲线段的精细控制。所以，自整定功能只有在MODL=SV时，才有效。

**启动自整定：**将仪表报警参数组中的AT项设定为1，退出报警参数组后，此时仪表的AT灯闪烁，仪表进入自整定状态。

☞自整定时仪表的SV值必须设定在常用值附近。

☞自整定时仪表采用位式控制，此时系统会有大幅的震荡，对不允许大幅震荡的系统要慎用自整定。

☞自整定状态中，不应有异常的扰动，如断开负载、传感器、执行机构等外部设备。

☞自整定的时间和控制系统有关，从几分钟到几小时不等，按SET键可提前结束自整定。

## 四、智能PID控制参数调试方法

由于自整定得到的PID控制参数不一定是最佳值，所以自整定后仪表的控制效果不一定最理想，如不能满足控制系统的精度要求，可以通过手动设定、微调这几个参数的值，使系统达到满意的控制效果。

### (1) 比例带P的选取

由于P的大小直接影响到系统的超调量、过渡时间和稳态误差，因此P的选取尤其重要。比例带P减小，系统动作灵敏，速度加快；但偏小，超调量增大，振荡次数增多，调节时间过长；P太小，系统会趋向振荡。P增大，系统会趋向稳定；若P太大，会使系统动作缓慢。P的大小与稳态误差呈反比关系。减小比例作用，可以减小稳态误差，提高控制精度。

### (2) 积分时间I的选取

积分作用旨在消除稳态误差，积分时间I与积分作用的强弱呈反比关系，积分作用通常会使系统稳定



性下降， $I$ 太小，积分作用太强将使系统不稳定，振荡次数较多，而 $I$ 太大，对系统性能影响减弱，以至不能消除稳态误差。

### (3) 微分时间 $d$ 的选取

微分控制能够预测偏差，产生超前校正作用，可以较好地改善动态特性。但是，当 $d$ 偏大或偏小时，超调量和调节时间都会增加。在控制诸如压力、转速等基本无滞后的量时， $d$ 应尽可能的小。

由上述分析可知，三个参数的选取相互影响、相互制约，还受实际各种因素的制约，必须根据具体运行情况和控制要求做出合理选择。

## 五、通讯协议

XMT63X系列仪表采用国际通用的MODBUS\_RTU协议，本仪表可采用RS485传输标准与计算机通讯，如使用无本仪表驱动的组态软件或用户自己开发的上位机软件，用户可参考随产品所附光盘上的通讯协议和测试软件，自行设计驱动程序。

通讯速率：1200, 2400, 4800, 9600bps

停止位：1

数据位：8

奇偶校验：无

功能代码03：读参数值

功能代码10：写参数值

功能代码01：读仪表状态位，SV、A/M、R/D、设置、异常、AL2、AL1、AT。

（此功能代码为读仪表状态位专用代码）

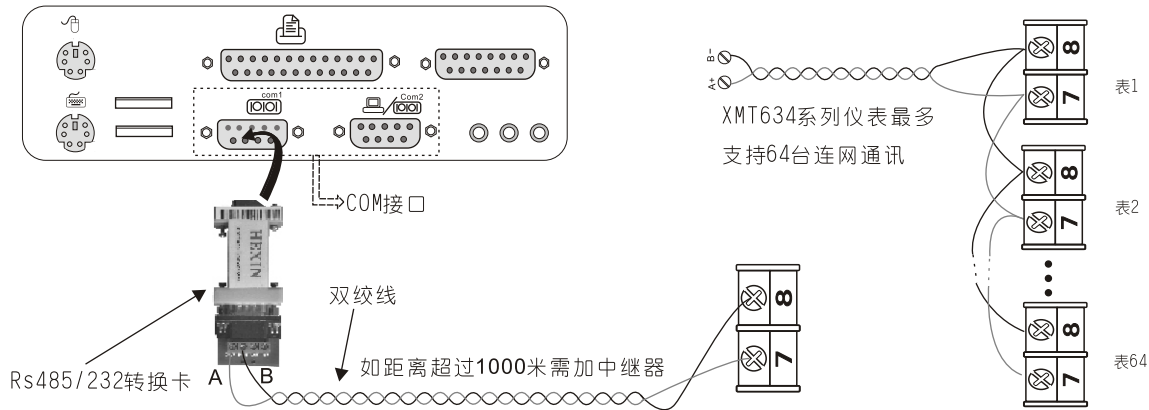
功能代码05：改变仪表控制方式，将A/M置0或1，将AT置0。

（此功能代码为改变仪表控制方式专用代码）

详细通讯协议指导请参阅随机附带的通讯协议。

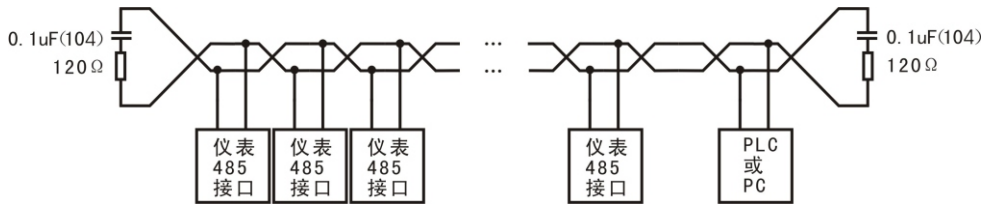
## 与计算机连接,实现远程通讯

XMT63X系列仪表通过和上位计算机的COM端口相连接，一般需在仪表和计算机之间加装RS232/RS485转换卡，实现远程通讯



## 与计算机或PLC连接，注意增加终端阻容吸收电路，提高通讯的可靠性

在长距离信号传输时，一般为了避免信号的反射和回波，需要在线缆的两个终端接入终端阻容吸收。其终端匹配电阻值取决于电缆的阻抗特性，与电缆的长度无关。RS-485一般采用双绞线（屏蔽或非屏蔽）连接，终端电阻一般介于 $100\Omega$ 至 $140\Omega$ 之间，典型值为 $120\Omega$ ，电容通常采用 $0.1\mu\text{F}$ （104）。在实际配置时，PLC或PC上位机电脑接在电缆的一端，线缆两个终端节点上，最即近端和最远端，各接入一个终端阻容吸收，而处于中间部分的节点则不能接入阻容吸收，否则将导致通讯出错。



## 六、仪表常见故障及诊断

### 1、为什么仪表上电上排窗口一直显示“EEEE”？

答：（1）未输入信号或传感器损坏，请重新接线或更换新传感器。

（2）仪表设定的输入信号与实际的输入信号不匹配，请确认传感器的型号并重新设置参数“Inty”。

（3）输入信号超量程，请检查所使用的传感器与实际测量范围是否一致。

### 2、怎样检测仪表的测量是否正确？

答：（1）仪表输入信号“Inty”参数设定为4~20mA电流信号，“PVH”设定为1000，“PVL”设定为0，当仪表不接任何信号时，如显示“-250”左右，表示测量正常；如相差较大，则仪表有故障。

（2）仪表输入信号“Inty”设定为Pt100信号，在仪表接线13号和14号端子间接100 $\Omega$ 电阻，并将14号和15号端子短接，仪表显示约为0 $^{\circ}$ C，表示仪表正常。

### 3、测量值反应慢，测量值缓慢上跳明显滞后，是什么原因？

答：（1）查看工作参数组0036里参数提示符“Filt”数字滤波系数的设置值，该值不宜过大，该值设置

越大，仪表测量反应越慢，显示越稳定；若该设置为“0”则表示取消数字滤波，该值一般设置在0, 1, 2即可。

(2) 传感器是否有故障。

#### 4、仪表测量值与实际值相差太大，为什么？

答：(1) 仪表参数提示符“Inty”设置与实际所接的传感器对应不上，请重新确认传感器的型号并重新设置参数“Inty”。

(2) 参数提示符零位误差修正参数“PSb”设置不当，查看该参数并将该值设置为“0”；第三种是显示量程上限与实际变送器不相符(适用于模拟信号输入)。

#### 5、仪表Out指示灯不管输出是在0%还是在100%，为什么一直在亮？

答：(1) 当主控输出为电流或电压时，此为正常现象。

(2) 当主控输出为继电器或固态继电器触发电平时，出现此问题，则仪表有故障。

## 第六章 仪表维护和保修

### 一、仪表维护

本系列仪表正常使用不需特别维护。如有需要，可定期送上级计量部门或生产厂家标定。

### 二、仪表存储

仪表应在包装齐全的情况下，存放在干燥通风、无腐蚀性的环境。

### 三、仪表保修

在用户按说明书正确使用仪表的情况下，本仪表质保期为一年（自售出之日起），由于用户不当使用或保修期外的维修，本公司只收取维修成本。