

1.前言 请在使用记录仪前**认真阅读**本说明书。(为方便客户阅读,本说明书部份图片采用彩色图片) **谢谢您的惠顾!**

1.1、注意事项



- * 您收到汤姆斯产品后,请检查记录仪外观是否有损坏,型号是否与您定货相符。若有损坏、型号不符请立即与本公司更换。(收到货的五个工作日内完成)
- * 请在产品允许的工作条件下使用。非专业人员请不要擅自拆开记录仪,以免发生危险;如记录仪出现故障时,请先与本公司技术人员联系。
- * 请不要用有机溶液清洗 LCD 屏幕,以免损伤屏幕。
- * 产品安装时请接大地,以保证记录仪及人员的安全。
- * 无纸记录仪每年应进行一次计量检定,如果测量误差超出范围,通常都是由于潮湿、灰尘或腐蚀气体所导致,专业人员可对产品内部进行清洁及干燥处理,通常这样就能解决问题。如仍不能解决问题请与本公司技术人员联系。
- * 本产品一开机时会显示生产厂家及联系方式,3秒钟后自动进入正常状态。

1.2、配件清单

配件名称	数量	有	无
仪表主机	1 台	√	
固定支架	1 对 (2 个)	√	
U 盘	1 个		√
光盘	1 片		√
说明书	1 本	√	
合格证	1 张	√	

2、概述

2.1、主要特点

- ◇ 采用 5.6TFT 彩色 LCD, 可视角大, 高亮度, 对比度。
- ◇ 中文菜单设计, 画面直观, 信息丰富, 人机界面友好, 易学易用, 操作快捷。
- ◇ 采用贴片技术(SMT), 设计更加简洁。
- ◇ 多通道输入, 通道间采用光电隔离, 避免通道间的干扰。
- ◇ 支持多种输入类型, 现场配置灵活方便。
- ◇ 热电偶、热电阻输入采用非线性修正, 测量精度高, 稳定性好。
- ◇ 采用大容量存储体, 基本配置 8MB (用户有特殊需要可再增加), 超长记录时间。

2.2、技术指标

- 输入规格(一台记录仪即可兼容):
 热电偶: K、S、E、J、T、B、N、Wre325
 热电阻: Cu50、Pt100、Cu100
 线性电压: 0-5V、1-5V等
 线性电流: 0-10mA、4-20mA等 (若订货时未注明需外接500Ω或250Ω精密电阻)
 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(非线性输入可能需要提供分度表)
- 测量范围:
 K (-50 ~ 1300℃)、S (-50 ~ 1700℃)、T (-200 ~ 350℃)、E (0 ~ 800℃)、Wre325(0~1800℃)
 J (0 ~ 1000℃)、B (300 ~ 1800℃)、N (0 ~ 1300℃)
 Cu50 (-50 ~ 150℃)、Pt100 (-200 ~ 600℃)、Cu100 (-50 ~ 150℃)
 线性输入: -29999-29999由用户定义
- 测量精度: 0.2级(热电阻、线性电压、线性电流及热电偶输入且采用铜电阻补偿或冰点补偿冷端时);
 0.2%FS±2.0℃(热电偶输入且采用仪表内部元件测温补偿冷端时)
- 响应时间: ≤1秒(设置数字滤波参数等于0时)
- 报警功能: 上限、上上限、下限、下下限等4种方式, 最多可带16路报警输出, 可复用。
- 电源: 164-260VAC, -15%, +10% / 50-60Hz
- 电源消耗: ≤45W
- 环境温度: 0-50℃
- 环境湿度: <85%RH
- 尺寸: 144×144×250

2.3、型号定义

仪表的型号定义如下:

TMS-B4□□ - □□□ 详情请登入: www.tomsauto.cn

通道数		报警继电器数		通讯方式		供电输出	
代号	规格	代号	规格	代号	规格	代号	规格
01	1 通道	01	1 路	0	无	0	无
02	2 通道	02	2 路	S1	RS485	U3	DC24V
03	3 通道	03	3 路	S2	RS232		
15	15 通道	15	15 路				
16	16 通道	16	16 路				

如需带“U”盘, 请在上述型号后缀。

3、仪表安装

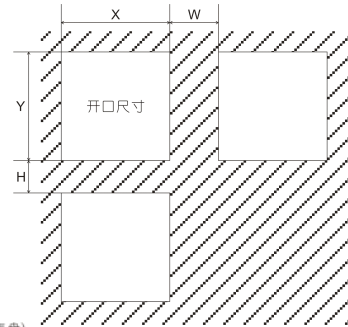
3.1、安装环境

- 1、环境温度: 0℃-50℃; 环境湿度: 10%-85% (无结露)。
- 2、避免太阳光直射, 及安装在有蒸汽、腐蚀性气体、电磁发生源的地方。

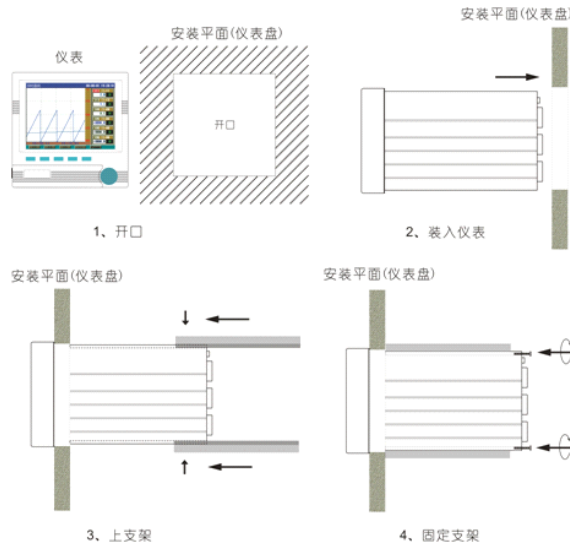
- 3、仪表盘面板的钢板厚度不应低于 4mm，避免振动。
- 4、确保仪表周围通风良好，以利于仪表本身散热。

3.2、安装尺寸 (单位: mm) 示意图如下图, 尺寸数据如下表:

A	B	C	Z	X	Y	W	H
144	144	32	218	138	138	>100	>100



3.3 安装方式



3.4 端子说明及接线: 电源接线 N 端接 N 相, L 端接 L 相, G 端接大地, 电源电压交流 165~240V.

通讯口引脚定义

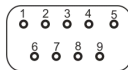
引脚	Rs485	Rs232
2	A	TXD
3	B	RXD
5		GND

Rs232通讯

仪表	计算机
TXD	RXD
RXD	TXD
GND	GND

Rs485通讯

仪表	计算机
A	A
B	B



报警输出

COM	公共端
NO	常开端
NC	常闭端

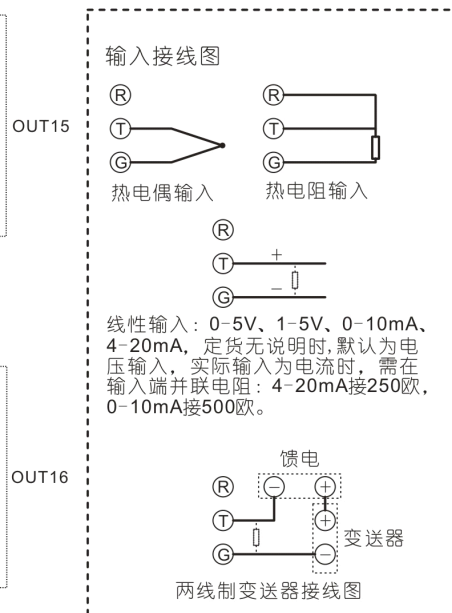
馈电输出

	输出1	输出2
+	OUT15_NC	OUT16_NO
-	OUT16_COM	OUT16_NC

OUT10			OUT11			OUT12			OUT13			OUT14		
NC	NO	COM	NC	NO	COM	NC	NO	COM	NC	NO	COM	NC	NO	COM
⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
NC	NO	COM	NC	NO	COM	NC	NO	COM	NC	NO	COM	NC	NO	COM
OUT05			OUT06			OUT07			OUT08			OUT09		

Ch16			OUT01			OUT02			OUT03			OUT04		
R	T	G	COM	NO	NC	COM	NO	NC	COM	NO	NC	NC	NO	COM
⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
R	T	G	R	T	G	R	T	G	R	T	G	R	T	G
Ch11			Ch12			Ch13			Ch14			Ch15		

Ch06			Ch07			Ch08			Ch09			Ch10		
R	T	G	R	T	G	R	T	G	R	T	G	R	T	G
⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
R	T	G	R	T	G	R	T	G	R	T	G	R	T	G
Ch01			Ch02			Ch03			Ch04			Ch05		

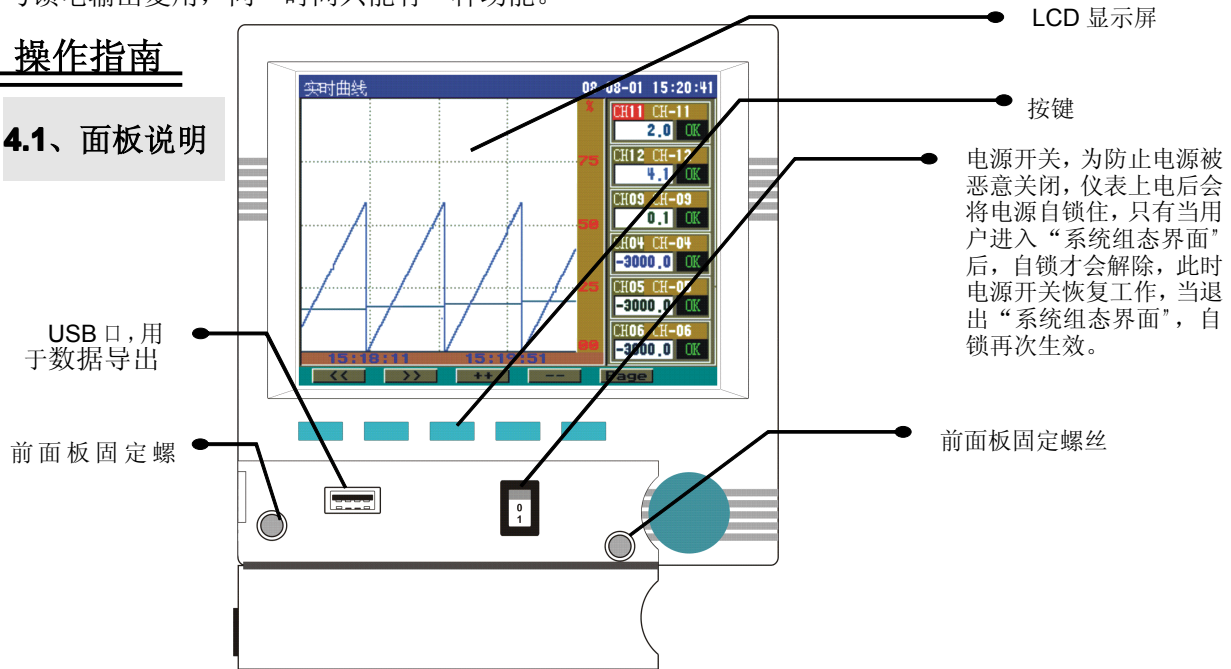


3.5 报警输出接线

每路报警输出有三个端子：COM（公共端）、NC（常闭端）、NO（常开端）。“常闭端”指输出无效时，该端与公共端是吸合（短路）的，当输出有效时，该端与公共端是断开的。“常开端”正好相反。报警出的继电器容量是 3A/220VAC,当负载大于额定值时请采用中间继电器。其中“OUT15”和“OUT16”与馈电输出复用，同一时间只能有一种功能。

4、操作指南

4.1、面板说明



4.2、按键操作说明

本仪表的按键采用软按键的形式，LCD 下方显示的软按键对应面板上的五个按键，软按键如下图所示：



按键操作如下：

- >>**：光标右移或下移；
- <<**：光标左移或上移；
- ++**：光标所在位置的参数加一；
- ：光标所在位置的参数减一；
- Page**：切换显示界面；
- Ent**：确定
- Clr + Page**：在特大数显界面，先按住 **Clr** 再按 **Page**，清除累积值；
- Ent + -/Pn**：在设置带小数点的参数时，先按住 **Ent** 再按 **-/Pn**，移动小数点；
- /Pn**：光标所在位置的参数减一。

4.3、仪表参数设置方法

本仪表的参数主要有三中数据类型：字符串型，密码型，定点数型。

4.3.1、字符串型参数的设置方法

字符串型指由一个或多个字符主成的固定序列，如输入类型、单位等，它们的设置方法是：按 **<<**、**>>** 或将光标移到指定参数位置，然后按 **++** 或 **--** 实现加或减。

例如、要将通道的输入类型由“K”偶改为“T” 偶：



4.3.2、密码型参数的设置方法

密码型形式和字符串一样，也是由一个或多个字符主成的序列，但其各字符有独立的意义，如密码、日期、时间、工位号等。它们的设置方法是：按 **<<** 或 **>>** 将光标移到指定参数位置，接着按 **Ent** 进入位设置状态，然后再按 **<<** 或 **>>** 将光标移到要修改的位置，然后按 **++** 或 **--** (**-/Pn**) 实现加或减，按上述方法修改完所有位后再按 **Ent** 退出位设置状态。

例如，要将“系统参数组态”中的日期由“08-08-01”改为“08-01-01”，操作如下：



进入“系统参数组态”确定光标位置



按 **Ent** 进入位设置状态



按 **<<** 或 **>>** 将光标移到要修改的位置



按 **-/Pn** 设置数值



按 **Ent** 确定设置

4.3.3、定点数型参数的设置方法

定点数型指带小数或不带小数的数据，如量程、报警值，平移修正等。它们的设置方法兼容字符串型和密码型。当进行数值设置时，其操作与密码型参数相同。小数的设置通过按 **Ent+ -/Pn** 实现，在设置某参数的小数点时，与其相关的参数的小数点也会随之改变，如当设置量程上限的小数点时，量程下限的小数点也会改变。

例如，要将通道参数“量程上限”由“100.0”改为“90.00”，操作如下：



按 **>>**，移动光标到“量程上限”，先按住 **Ent** 再按 **-/Pn**，



移动小数点，**Ent** 进入位设置状态



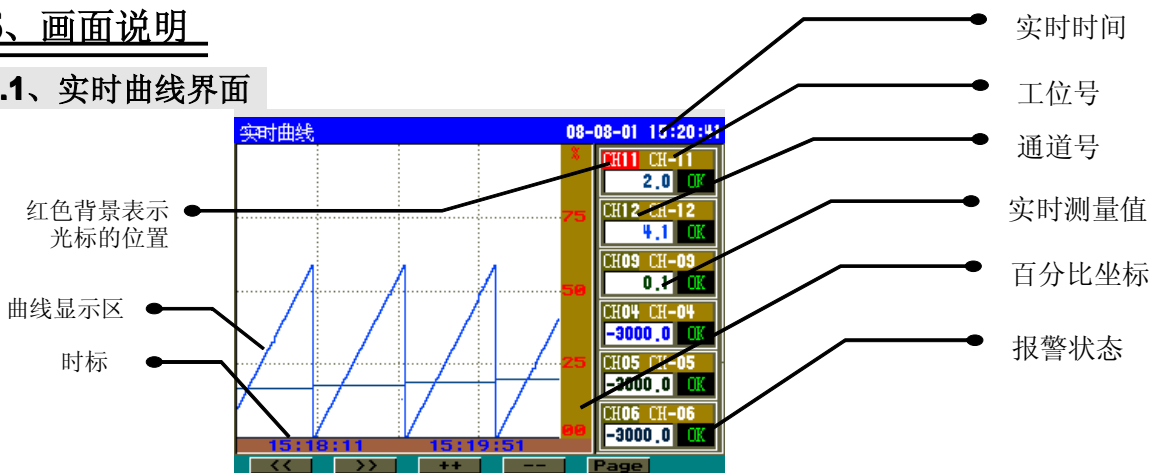
按 **<<** 或 **>>** 将光标移到要修改的位置，按 **++** 设置数值，



按 **Ent** 确定设置

5、画面说明

5.1、实时曲线界面

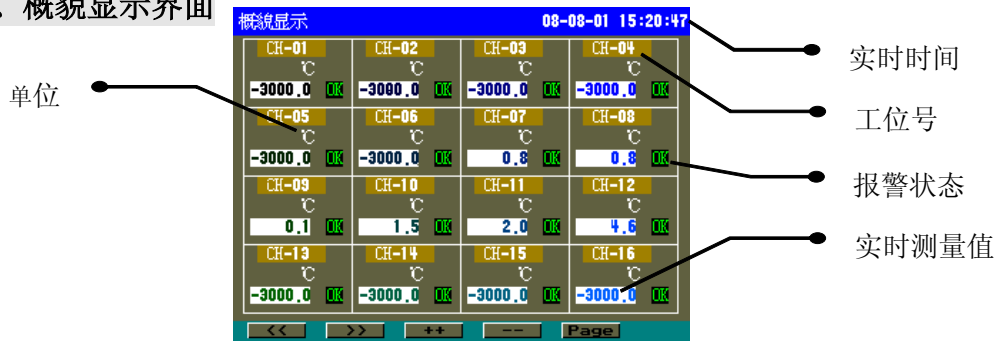


实时曲线界面可同时显示 6 通道的测量值及实时曲线，通过 **<<** 或 **>>** 移动光标，按 **++** 或 **--** 可修改曲线的通道号，按 **Page** 切换到下一个界面。报警状态的表示意义如下：

“OK”：正常，无报警；

“LA”：下限报警；“HA”：上限报警；“LL”：下下限报警；“HH”：上上限报警。

5.2、概貌显示界面



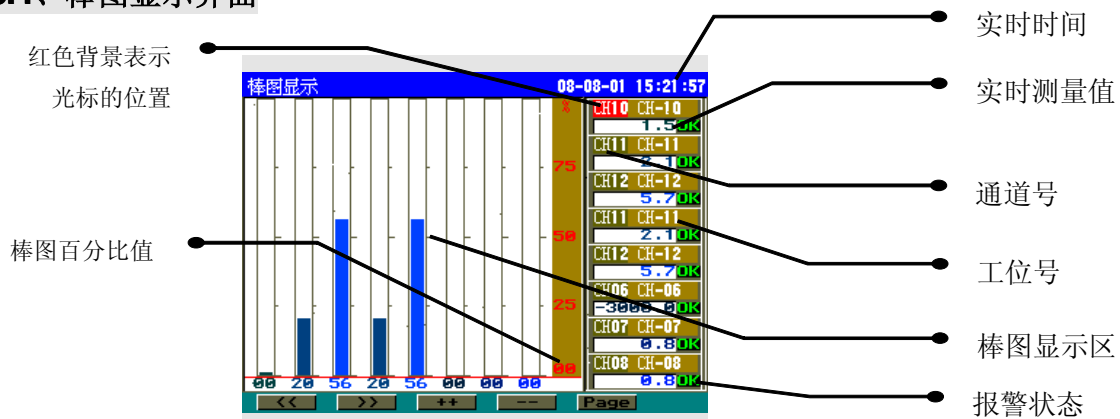
概貌显示界面主要概括显示仪表所有通道的测量值。按 **Page** 切换到下一个界面。

5.3、特大数显界面



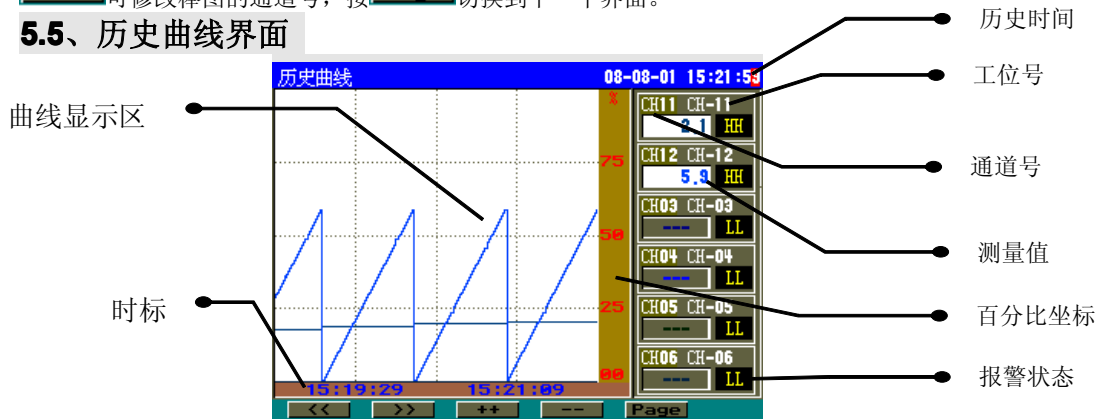
特大数显界面主要用于方便用户远距离观看实时测量值。通过 **>>** 移动光标，按 **++** 或 **--** 可修改特大数显的通道号；先按住 **Clr** 不放，再按 **Page** 可将光标所在的通道累积值清零；按 **Page** 切换到下一个界面。

5.4、棒图显示界面



棒图显示界面主要用于同时显示多通道的百分比棒图，方便通道间的比较。通过 **<<** 或 **>>** 移动光标，按 **++** 或 **--** 可修改棒图的通道号，按 **Page** 切换到下一个界面。

5.5、历史曲线界面



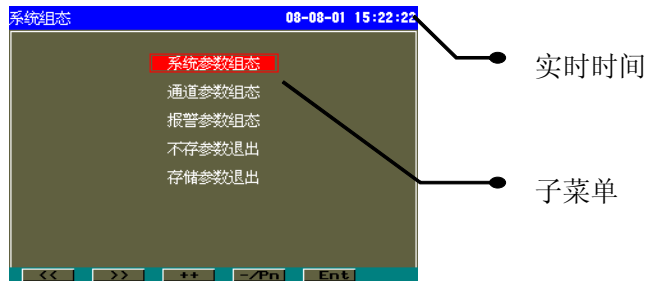
历史曲线界面主要用于历史曲线及数据的查询，通过 **<<** 或 **>>** 移动光标，按 **++** 或 **--** 可修改曲线的通道号或历史时间，即可查询指定通道在给定的历史时间的测量值及当时的曲线趋势图。按 **Page** 切换到下一个界面。

5.6、系统配置界面



系统配置界面主要用于配置通道的显示色彩及报警的指示色彩，同时提供进入系统组态的密码（出厂原始密码为：**00000000**）输入框。通过 **<<** 或 **>>** 移动光标，按 **++** 或 **--** 可修改通道号、通道的色彩值、报警色彩值，及输入系统组态密码。将光标移到密码输入框后，输入密码，同时保持光标在密码输入框内，按 **Page**，如果密码正确系统将进入系统参数组态界面。光标不在密码输入框内，按 **Page** 切换到下一个界面。

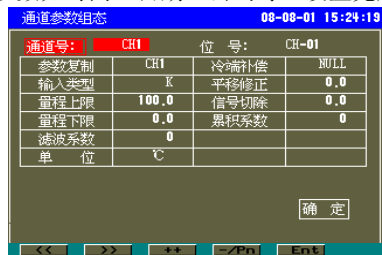
5.7、系统组态界面



系统组态界面主要用于系统参数的组态和存储，系统组态包含三类参数的组态：系统参数，通道参数，报警参数等。通过 **<<** 或 **>>** 移动菜单，然后按 **Ent** 进入相应的参数设置界面或操作。参数设置完成后，将光标移到“存储参数退出”菜单，按 **Ent**，系统将存储修改后的参数退出，若不存储参数，将光标移到“不存参数退出”菜单，按 **Ent**，系统将不存储参数并退出，该操作主要用于查看参数。



系统参数组态用于设置系统的公共参数如时间、日期、密码等，设置完成将光标移到“确定”按 **Ent** 退出设置界面，返回到系统组态界面。



通道参数组态用于设置系统的通道参数如输入类型、量程、单位等，设置完成将光标移到“确定”按 **Ent** 退出设置界面，返回到系统组态界面。



报警参数组态用于设置各通道的报警参数如报警值、报警输出位置、回差等，设置完成将光标移到“确定”按 **Ent** 退出设置界面，返回到系统组态界面。

6、系统组态参数设置说明

系统组态参数分两类：公共参数和通道参数，公共参数指系统唯一的或各通道共用的参数，如时间、日期、记录间隔、显示间隔等；通道参数指各通道独立的参数，如输入类型、量程、报警等。

公共参数说明：

参数含义	取值范围	说明
日期	有效日期值	系统实时日期
时间	有效时间值	系统实时时间
密码	字符	系统密码，用于防止系统参数被恶意修改。
记录间隔	1 – 3600 秒	两笔记录的间隔时间，间隔越大，可记录的总时间越长，反之越短；当测量对象的变化比较缓慢，时，该参数可设置大些，反之，则设置小一些。一般取值为测量变化时间的二分之一或更小些。
显示间隔	1 – 3600 秒	实时曲线更新的间隔时间，间隔越大，曲线更新越慢，曲线显示区内的当前曲线对应的时间越宽，反之，则相反。
本机地址	0 – 255	通信时本机的地址，多机通信时，地址要互不相同。
波特率	2400、4800、9600、19200	通信的速率，多机通信时波特率要与主机（如 PC）相同。

通道参数说明：

代号	参数含义	取值范围	说明
无	通道号	CH1~CH16	表示当前参数对应的通道号
	位号	字符	工位号
	参数复制	CH1~CH16	将光标移到该菜单，设置要好复制的源通道号，再按 Ent ，源通道的参数就会被复制到当前通道，既当前通道的所有参数（包括报警参数）与源通道的参数相同，操作完成后，该参数值变为本通道号。
1	输入类型	K、S、B、T、E、J、N、_1_、Pt1b、Cu50、Cu1b、_2_、0-5V、1-5V、0-10mA、4-20mA、_3_	_1_：热电偶预留输入类型。 _2_：热电阻预留输入类型。 _3_：线性输入预留输入。
6	量程下限	-20000 – 20000	热电偶、热电阻的量程是固定的，该参数与量程上限配合使用，用于实时曲线的绘制；当输入为线性输入时，该参数同时为输入的量程下限。输入为温度时固定有一位小数点。
7	量程上限	-20000 – 20000	热电偶、热电阻的量程是固定的，该参数与量程下限配合使用，用于实时曲线的绘制；当输入为线性输入时，该参数同时为为输入的量程上限。输入为温度时固定有一位小数点。
4	滤波系数	0 – 99	详细说明请参考 7.2 节
	单位	字符串	工程单位
2	热电偶冷端温度补偿方式	补偿、不补偿	采用热电偶作为输入信号时，根据热电偶测温原理（用户可参考相关资料），需要对热电偶冷端进行温度补偿。当用于计量检定时，可以设置为“不补偿”。
5	平移修正	-10000 – 10000	该参数用于对测量的静态误差进行修正，通常为0，当有静态误差和特殊要求时才进行设置。输入为温度时固定有一位小数点。
	信号切除	-30000 – 30000	用于切除测量中无效的小信号，设置数值采用绝对值，当测量值小于该值时，测量的显示值采用量程下限值，当不需要小信号切除，将其设置为极小值，如-30000。
	累积系数	-30000 – 30000	累积系数K，系统每秒钟累积一次，累积分量=测量值乘以K，例如：测量值的单位是t/min，累积量单位是t，则 $K=1/60 \approx 0.0167$ ，K值的精度直接影响累积值的准确读，因此K值的小数部分要能保证足够的精度，例如将上述例子中的累积单位改为Kg，则 $K = 1000/60 \approx 16.667$ ，累积精度既提高1000倍。如果要保证绝对的精度，可将K设置为1，然后用户再根据需要进行二次运算。

报警参数（属于通道参数）：

代号	参数含义	取值范围	说明
	通道号	CH1~CH16	表示当前参数对应的通道号
8	下限报警值	-20000 - 20000	当对应通道测量值小于该值时，下限报警。
9	上限报警值	-20000 - 20000	当对应通道测量值大于该值时，上限报警。
14	下下限报警值	-20000 - 20000	当对应通道测量值小于该值时，下下限报警。
15	上上限报警值	-20000 - 20000	当对应通道测量值大于该值时，上上限报警。
10	下限回差	0 - 2000	报警输出的缓冲量，用于避免因测量输入值波动而导致报警频繁产生或解除。输入为温度时固定有一位小数点。详细说明请参考 7.3 节
10	上限回差	0 - 2000	同上
10	下下限回差	0 - 2000	同上
10	上上限回差	0 - 2000	同上
11	下限报警输出点	无、输出 1 ~ 输出 16	表示对应通道下限报警的报警输出位置，“无”表示：无输出，当有热电偶或热电阻输入开路，对应输出无效。
12	上限报警输出点	无、输出 1 ~ 输出 16	表示对应通道上限报警的报警输出位置，“无”表示：无输出，当有热电偶或热电阻输入开路，对应输出无效。
11	下下限报警输出点	无、输出 1 ~ 输出 16	表示对应通道下下限报警的报警输出位置，“无”表示：无输出，当有热电偶或热电阻输入开路，对应输出无效。
12	上上限报警输出点	无、输出 1 ~ 输出 16	表示对应通道上上限报警的报警输出位置，“无”表示：无输出，当有热电偶或热电阻输入开路，对应输出无效。

注： 1、参数代号用于通讯，具体请参考通讯协议。

7、功能说明

7.1、数字滤波

当因输入受到干扰而导致数字出现跳动时，可采用数字滤波将其平滑。FIL设置范围是0—99，0没有任何滤波，FIL越大，测量值越稳定，但响应也越慢。一般在测量受到较大干扰时，可逐步增大FIL值，使测量值瞬间跳动小于2—5个字。在实验室对仪表进行计量检定时，则应将FIL设置为0以提高响应速度。

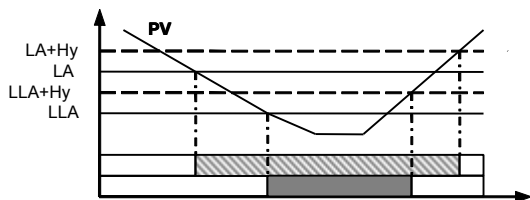
7.2、报警输出

报警的输出示意图如下所示：

下限、下下限报警示意图：

□：报警断开 ▨：下限报警
 ■：下下限报警

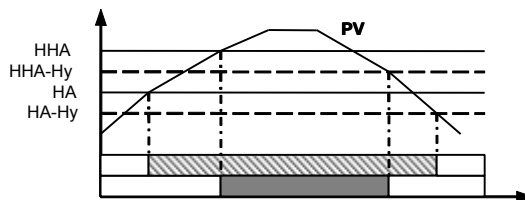
LA：下限报警值
 LLA：下下限报警值
 Hy：报警回差



上限、上上限报警示意图：


□：报警断开 ▨：上限报警
 ■：上上限报警

HA：上限报警值
 HHA：上上限报警值
 Hy：报警回差



8、数据导出及分析

8.1、数据的导出

- 1、确保 U 盘的文件格式为“FAT16”，如果不是，请将 U 盘格式化成为“FAT16 (FAT)”格式。
- 2、确保 U 盘有足够的剩余空间，必须大于仪表的存储容量（标配 8MB）。
- 3、将 U 盘插入仪表前面板的 USB 口，仪表将以当前的日期(年月日)为文件名，在 U 盘上建立一个数据文件(如 050911.dat)，数据将自动存入该文件中，在文件的存储过程中请不要拔出 U 盘，以免影响仪表的正常工作，如在存储过程中出现异常，请拔出 U 盘，确认 1、2 点，若屏幕显示异常用  键，切换界面即可。
- 4、当屏幕“数据导出”显示“OK!”时，表示数据导出完毕，可安全拔出 U 盘。

8.2、数据分析软件的使用

- 1、将U盘插入电脑中，如要永久保存数据，请将数据复制到电脑硬盘上。
- 2、运行“无纸记录仪数据分析软件”，点击“打开历史数据.....”：

打开历史数据



- 3、选择数据文件：



1、选择文件

2、点击“打开”

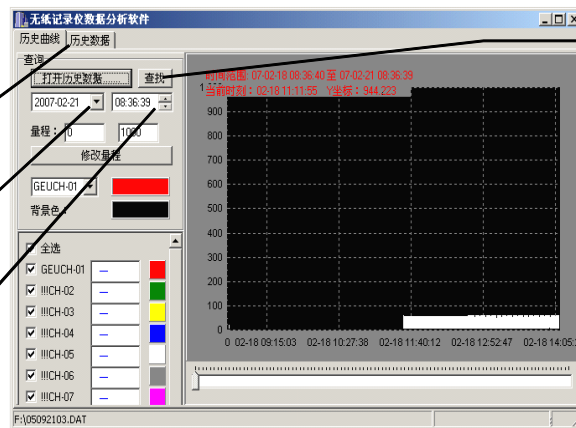
- 4、点击“打开”，接下来就可查找指定时间的数据和曲线，或导出数据。

- 5、设置时间和日期，查找数据：

查看数据

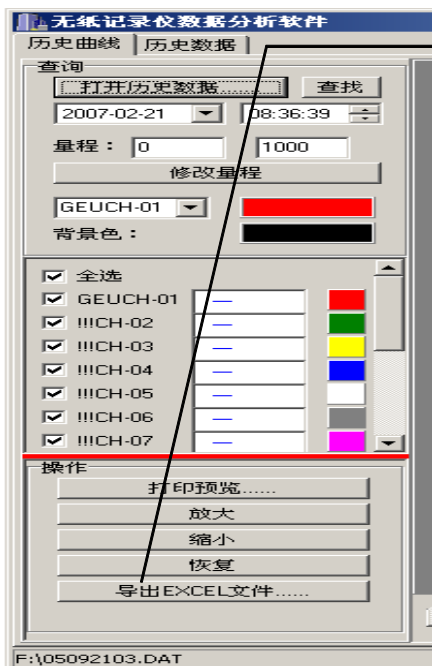
1、设置日期

2、设置时间

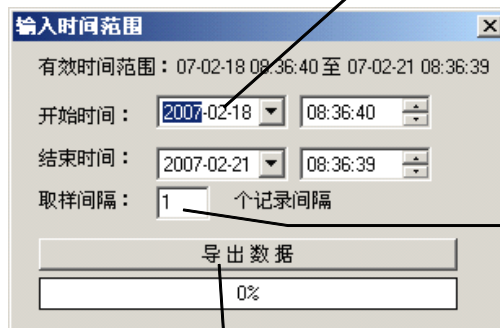


3、点击“查找”

- 6、导出数据：



1、点击“导出 Excel 文件.....”



2、设置要导出数据的时间段的开始时间和结束时间

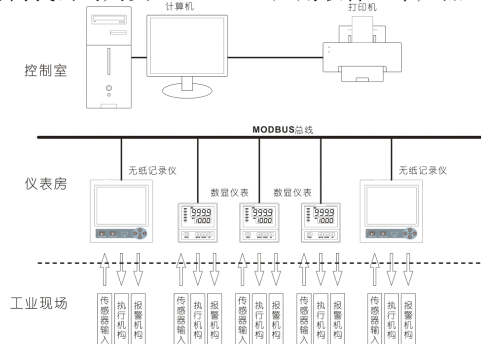
3、设置导出数据的时间间隔，即每几个记录取一个数据

4、点“导出数据”，弹出“另存为”对话框，选择存储目录，输入文件名，点击“确定”

9、通讯

9.1、通讯方式

本记录仪具有串行通讯功能，可以通过 RS232 或 RS485（须在计算机端接 RS232/RS485 转换器）接口与计算机进行通讯，并对仪表进行读写操作，从而实现 DCS 控制。通讯协议采用标准 MODBUS 通讯协议，具有通用性强、兼容性好、通讯可靠等优点。在一条通讯总线上最多可挂接 255 台仪表（需中继器）。计算机端的软件用户可自行开发（通讯协议到本公司的网址：www.tomsauto.cn 下载），也可向我公司购买 TMS-DCS 应用软件。本产品 DCS 应用的一般形式如下图所示：



9.2、通讯协议

9.2.1、协议标准：标准 MODBUS 协议

9.2.2、通信方式：异步通信

9.2.3、通信格式 如左图

地址	信息	字节数
	下位机地址	1
	功能代码	1
	数据的字节数 (n)	1
高到低	数据	n
高到低	CRC-16 校验码	2

注：

小数点：

0：个位

1：十位

2：百位

3：千位

输出状态字节的格式如下：

MSB								LSB
Out	Out	Out	Out	ctrl				

9.2.4、命令

1、读参数：

读参数命令			正确应答			错误应答		
地址	信息	字节数	地址	信息	字节数	地址	信息	字节数
	下位机地址	1		下位机地址	1		下位机地址	1
	41H	1		41H	1		C1H	1
	2	1		2	1		0	1
	通道号	1	高到低	数据	2	高到低	CRC-16 校验码	2
	参数代码	1	高到低	CRC-16 校验码	2			
高到低	CRC-16 校验码	2						

注：错误应答的功能代码是将正确应答的功能代码最高位置“1”。

2、写参数：

写参数命令			正确应答			错误应答		
地址	信息	字节数	地址	信息	字节数	地址	信息	字节数
	下位机地址	1		下位机地址	1		下位机地址	1
	42H	1		42H	1		C2H	1
	4	1		0	1		0	1
	通道号	1	高到低	CRC-16 校验码	2	高到低	CRC-16 校验码	2
	参数代码	1						
高到低	参数值	2						
高到低	CRC-16 校验码	2						

3、读测量：

写参数命令			正确应答			错误应答		
地址	信息	字节数	地址	信息	字节数	地址	信息	字节数
	下位机地址	1		下位机地址	1		下位机地址	1
	43H	1		43H	1		C3H	1
	2	1		4	1		0	1
	0	1	高到低	测量值	4	高到低	CRC-16 校验码	2
	通道号	1		小数点				
高到低	CRC-16 校验码	2		报警状态				
地址	信息	字节数	高到低	CRC-16 校验码	2			

9.2.5、参数代码，请参考“参数说明”。

9.2.6、超时处理

- 1、同一通信过程字节间的发送和接收间隔不得超过 10ms。
- 2、对同一地址的访问频率不得大于 50Hz，即不小于 20ms。

9.2.7、CRC-16 校验

使用 RTU 模式，消息包括了一基于 CRC 方法的错误检测域。CRC 域检测了整个消息的内容。

CRC 域是两个字节，包含一 16 位的二进制值。它由传输设备计算后加入到消息中。接收设备重新计算收到消息的 CRC，并与接收到的 CRC 域中的值比较，如果两值不同，则有误。

CRC 是先调入一值是全“1”的 16 位寄存器，然后调用一过程将消息中连续的 8 位字节与当前寄存器中的值进行处理。仅每个字符中的 8Bit 数据对 CRC 有效，起始位和停止位以及奇偶校验位均无效。

CRC 产生过程中，每个 8 位字符都单独和寄存器内容相或（OR），结果向最低有效位方向移动，最高有效位以 0 填充。LSB 被提取出来检测，如果 LSB 为 1，寄存器单独和预置的值或一下，如果 LSB 为 0，则不进行。整个过程要重复 8 次。在最后一位（第 8 位）完成后，下一个 8 位字节又单独和寄存器的当前值相或。最终寄存器中的值，是消息中所有的字节都执行之后的 CRC 值。

CRC 添加到消息中时，高字节先加入，然后低字节。

CRC 简单函数如下（采用查表法，以提高速度）：

```
unsigned short CRC16(puchMsg, usDataLen)
unsigned char *puchMsg ; /* 要进行 CRC 校验的消息 */
unsigned short usDataLen ; /* 消息中字节数 */
{
    unsigned char uchCRCHi = 0xFF ; /* 高 CRC 字节初始化 */
    unsigned char uchCRCLo = 0xFF ; /* 低 CRC 字节初始化 */
    unsigned ulIndex ; /* CRC 循环中的索引 */
    while (usDataLen--) /* 传输消息缓冲区 */
    {
        ulIndex = uchCRCHi ^ *puchMsgg++ ; /* 计算 CRC */
        uchCRCHi = uchCRCLo ^ auchCRCHi[ulIndex] ;
        uchCRCLo = auchCRCLo[ulIndex] ;
    }
    return (uchCRCHi << 8 | uchCRCLo) ;
}
/* CRC 高位字节值表 */
static unsigned char auchCRCHi[] = {
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0,
0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0,
0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1,
0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1,
0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1,
0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0,
0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0,
0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0,
```

```

0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1,
0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0,
0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40
};
/* CRC 低位字节值表*/
static char auchCRCLo[] = {
0x00, 0xC0, 0xC1, 0x01, 0xC3, 0x03, 0x02, 0xC2, 0xC6, 0x06,
0x07, 0xC7, 0x05, 0xC5, 0xC4, 0x04, 0xCC, 0x0C, 0x0D, 0xCD,
0x0F, 0xCF, 0xCE, 0x0E, 0x0A, 0xCA, 0xCB, 0x0B, 0xC9, 0x09,
0x08, 0xC8, 0xD8, 0x18, 0x19, 0xD9, 0x1B, 0xDB, 0xDA, 0x1A,
0x1E, 0xDE, 0xDF, 0x1F, 0xDD, 0x1D, 0x1C, 0xDC, 0x14, 0xD4,
0xD5, 0x15, 0xD7, 0x17, 0x16, 0xD6, 0xD2, 0x12, 0x13, 0xD3,
0x11, 0xD1, 0xD0, 0x10, 0xF0, 0x30, 0x31, 0xF1, 0x33, 0xF3,
0xF2, 0x32, 0x36, 0xF6, 0xF7, 0x37, 0xF5, 0x35, 0x34, 0xF4,
0x3C, 0xFC, 0xFD, 0x3D, 0xFF, 0x3F, 0x3E, 0xFE, 0xFA, 0x3A,
0x3B, 0xFB, 0x39, 0xF9, 0xF8, 0x38, 0x28, 0xE8, 0xE9, 0x29,
0xEB, 0x2B, 0x2A, 0xEA, 0xEE, 0x2E, 0x2F, 0xEF, 0x2D, 0xED,
0xEC, 0x2C, 0xE4, 0x24, 0x25, 0xE5, 0x27, 0xE7, 0xE6, 0x26,
0x22, 0xE2, 0xE3, 0x23, 0xE1, 0x21, 0x20, 0xE0, 0xA0, 0x60,
0x61, 0xA1, 0x63, 0xA3, 0xA2, 0x62, 0x66, 0xA6, 0xA7, 0x67,
0xA5, 0x65, 0x64, 0xA4, 0x6C, 0xAC, 0xAD, 0x6D, 0xAF, 0x6F,
0x6E, 0xAE, 0xAA, 0x6A, 0x6B, 0xAB, 0x69, 0xA9, 0xA8, 0x68,
0x78, 0xB8, 0xB9, 0x79, 0xBB, 0x7B, 0x7A, 0xBA, 0xBE, 0x7E,
0x7F, 0xBF, 0x7D, 0xBD, 0xBC, 0x7C, 0xB4, 0x74, 0x75, 0xB5,
0x77, 0xB7, 0xB6, 0x76, 0x72, 0xB2, 0xB3, 0x73, 0xB1, 0x71,
0x70, 0xB0, 0x50, 0x90, 0x91, 0x51, 0x93, 0x53, 0x52, 0x92,
0x96, 0x56, 0x57, 0x97, 0x55, 0x95, 0x94, 0x54, 0x9C, 0x5C,
0x5D, 0x9D, 0x5F, 0x9F, 0x9E, 0x5E, 0x5A, 0x9A, 0x9B, 0x5B,
0x99, 0x59, 0x58, 0x98, 0x88, 0x48, 0x49, 0x89, 0x4B, 0x8B,
0x8A, 0x4A, 0x4E, 0x8E, 0x8F, 0x4F, 0x8D, 0x4D, 0x4C, 0x8C,
0x44, 0x84, 0x85, 0x45, 0x87, 0x47, 0x46, 0x86, 0x82, 0x42,
0x43, 0x83, 0x41, 0x81, 0x80, 0x40
};

```

9.2.8、实例

1、读通道 1 测量值，该仪表地址是 3，命令如下：

```
03H 43H 02H 00H 01H 15H 84H
地址 功能代码 字节数 通道 校验码
```

2、读通道 3 上限报警值，该仪表地址是 0，命令如下

```
00H 41H 02H 03H 09H 51H 0AH
地址 功能代码 字节数 通道 参数代码 校验码
```

10、联系方式

电话：0592-3720759
 传真：0592-3720859
 地址：中国厦门市湖里区兴隆路 25 号信源大厦
 E-mail:tms@tomsauto.cn
 Http://www.tomsauto.cn
 邮编：361006
 网络实名：汤姆斯.cn

Tel: +86-592-3720759
 Fax: +86-592-3720859
 Add: Xinyuan Building, No.25 Xinglong Road, Xiamen Fujian, China
 E-mail:tms@tomsauto.cn
 Http://www.tomsauto.cn
 P.C: 361006