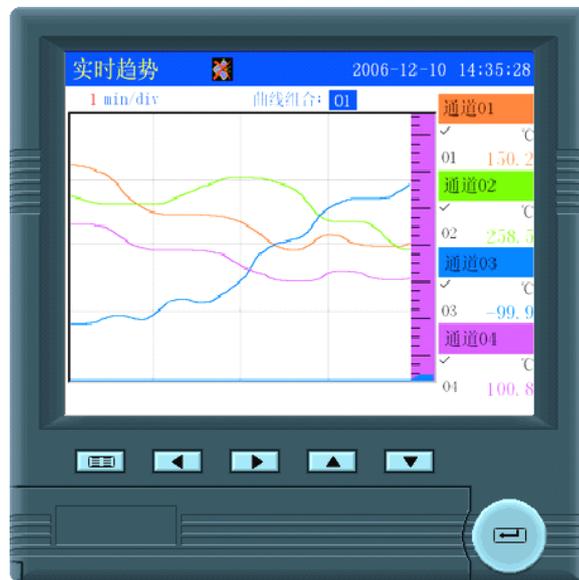


R3000/R4000 智能无纸记录仪

使用说明书



前 言

非常感谢使用本公司生产的 R3000/4000 型无纸记录仪。本手册提供对 R3000/4000 无纸记录仪使用时关于安装、运行操作、参数设计、故障诊断等方面的方法，在使用 R3000/4000 无纸记录仪之前，敬请仔细阅读并妥善保管。因技术升级而作的更改不再另行通知，请以实物为准。

注意事项

- ◆ 本仪表适用于一般工业场合，如有特殊的使用要求请另行设置保护装置
- ◆ 为保证仪表安全工作，请使用额定电压的供电电源
- ◆ 为了您的安全，请勿带电安装仪表
- ◆ 本无纸记录仪是非防爆产品，切勿在有可燃或爆炸性气体的环境中使用
- ◆ 接通电源后，请不要触摸仪表后部的接线端子，以防触电
- ◆ 记录仪的安装位置请保证通风顺畅
- ◆ 开箱时如发现仪表因运输而致的破损，请与厂家联系
- ◆ 仪表内勿让杂物进入
- ◆ 请正确接线，妥善接地
- ◆ 为避免测量误差，传感器是热电偶时，请使用相应的补偿导线
- ◆ 传感器是热电阻时，要使用三根规格相同而且电阻值小于 $10\ \Omega$ 的铜导线，否则会造成测量误差
- ◆ 擦拭仪表时请用干净软布，切勿蘸取酒精、汽油等有机溶剂；如果仪表进水，请立即停止使用
- ◆ 为延长仪表的使用寿命，请定期进行保养和维护

第一章 概述



图 1 彩色无纸记录仪外形图

随着微电子技术、计算机技术和通信技术的飞速发展，在工业上使用的显示记录控制仪表的技术更新越来越快，旧的控制室仪表不断被新的、性能更可靠、功能更强大、使用更方便的控制室仪表取代。在广泛应用的化工、炼油、冶金、制药、造纸、建材等各行业，随着企业规模的扩大、自动化程度的提高，对控制室仪表也提出了更高的要求。在征求广大用户的各种需求的基础上，我公司经过多年连续开发和生产，已经成功推出一系列仪表，能够满足各类用户的各种不同使用场合的需求。

本系列 R3000/R4000 仪表具有日常维护工作量小、运行费用低、可靠性好、应用灵活等与现代自动控制相适应的特点。

第二章 功能特点

本仪表显示信息量大、操作简单、界面友好，下面是主要的功能特点：

- ◆ 无笔、无纸记录，日常维护工作量非常小，运行费用低；
- ◆ 采用进口5.6 英寸320*240点阵TFT高亮度图形液晶显示屏，具有画面清晰、性能稳定、色彩绚丽、视角宽，使用寿命长等特点；
- ◆ 采用高速、高性能32位ARM微处理器，画面响应时间小于0.2秒，可同时实现16路信号采集、记录、显示和12路报警；
- ◆ 采用256M 大容量的FLASH闪存芯片存贮历史数据，掉电永不丢失数据；
- ◆ 全隔离万能输入，可同时输入多种信号，无需更换模块，通过软件组态即可；
 - (1) II型标准信号：0~5V 、0~10mA；
 - (2) III型标准信号：1~5V 、4~20mA（可配电）
 - (3) 热电偶：B、E、J、K、S、T、WRE25；
 - (4) 热电阻：Pt100、Cu50；
 - (5) 电压小信号：0~20mV、0~100mV；
 - (6) 电阻信号：0~400Ω；
 - (7) 频率信号：0~10KHZ；
 - (8) 提供标准4-20mA 输出；
 - (9) 根据用户要求定制各种特殊信号(如热工行业的氧碳势0-2V输入)；
 - (10) 频率：PI（0~30kHz，高电平：8.5~30V，低电平：0~4.5V）(订货时要说明)
 - (12) 隔离阻抗：20MΩ @ 500V
- ◆ 显示工程量数据的数值范围更宽，可显示4 位数值：-999~9999；
- ◆ 可以组态显示,工程位号、工程单位、流量累积；
- ◆ 剪贴板的复制和粘贴功能方便用户的参数设置；
- ◆ 12路继电器报警输出，具有闪光报警显示，同时指示各路报警的下下限、下限、上限、上上限报警；
- ◆ 显示精度基本误差为±0.2%FS ；
- ◆ 16 路温压补偿，支持补偿信号输入、常数可选，提供多种补偿模型，如过热蒸汽，饱和蒸汽、压力补偿等常用补偿模型；
- ◆ 支持外接微型打印机，手动打印数据、曲线，满足用户现场打印的需求；
- ◆ 配备标准 USB 接口，支持 USB 1.1 、2.0 优盘，支持 FAT16/FAT32 文件系统，历史数据转存快捷方便；
- ◆ 标准串行通讯接口： RS485 和 RS232C；
- ◆ 采用新型开关电源，能在交流电源85VAC~265VAC、45~65HZ范围内正常工作；
- ◆ 提供变送器+24VDC隔离配电，简化了系统，节约了费用；
- ◆ 集成硬件实时时钟，掉电情况下时钟也能准确运行，仪表硬件时钟方便企业计量管理；
- ◆ 全铝密封外壳及内部屏蔽板，保证仪表在恶劣的环境中正常工作。

第三章 主要技术指标

屏幕： 5.6 英寸TFT真彩图形液晶显示屏、320*240点阵、LED背光；

精度： 实时显示：±0.2% F.S.；曲线显示：±0.5% F.S.；追忆精度：±0.2% F.S.；

注：热电偶应去掉冷端误差；

输入规格：全隔离万能输入，1~16通道信号输入，通道间全隔离，隔离电压大于1000V；

隔离阻抗：20MΩ @ 500V；

记录容量：64/128/192/248MB（FLASH 容量可选择）；

电压输入：0-5V、1-5V、0-20mV、0-100mV（>1MΩ）；

电流输入：0-10mA、4-20mA（阻抗250Ω）；

热电阻：PT100、Cu50（要求三线电阻平衡，引线电阻<10Ω）；

热电偶：S、B、K、T、E、J、F2、WRE25；

电阻：0~400Ω，如图（2）



图2

输出规格：传感器配电 24VDC，负载能力≤700Ω，单独隔离配电≤40mA/路，最多 16 路隔离配电；

模拟量输出：4-20mA；负载能力 750Ω（最大）；

报警输出：12 路继电器触点输出，触点容量 0.5A@125VAC/1A@30VDC，可组态上上限、上限、下限、下下限；

补偿运算：蒸汽---根据 IFC67 公式计算蒸汽密度补偿饱和蒸汽与过热蒸汽的质量流量或热流量；一般气体---温度、压力补偿测量标准体积流量；天然气---温度、压力补偿测量标准体积流量；液体---温度补偿测量标准体积流量或质量流量；

补偿范围: 蒸汽----压力 0.1-4.5MPa, 温度 100-500℃, 密度 0.1-100Kg/m³; 一般气体----压力 0-60Mpa,
温度 -100-500℃, 液体----温度 -100-500℃, 累积范围: 0~9999999999;

通讯、打印: 通讯接口----RS232C 或 RS485, 波特率----(1200、2400、9600、19200), 打印接口----RS232C
直接连接微型打印机;

记录间隔: 1 秒至 240 秒, 共分 11 档: 1/2/4/8/12/24/36/60/120/180/240 秒可选;

记录时间: 各通道记录时间的长短与 FLASH 存储器容量、输入点数及该通道的记录间隔有关, 计算公式如下:

$$= \frac{FLASH \text{ 容量 (MB)} \times 1024 \times 1024 \times \text{记录间隔 (秒)}}{\text{通道数} \times 16 \times 24 \times 3600} (\text{天})$$

数据备份和转存: 128M、256M、512M、1G 及其它可以兼容的 U 盘;

热电偶冷端补偿误差: $\pm 2^{\circ}\text{C}$;

断电保护时间: 内置 FLASH 存储器保护参数和历史数据, 断电后可永久保存;

集成硬件时钟: 掉电后也能准确运行;

时钟误差: ± 1 分/月;

供电电源: 85VAC-265VAC, 45~65HZ;

环境温度: 0-50℃、避免日光直晒;

环境湿度: 0-85%RH;

净重: $\leq 3.0\text{Kg}$

第四章 产品选型指导

R30/40		R3000/R4000型无纸记录仪	
编码	模拟量输入		
01	1路模拟量输入		
...	...		
16	16路模拟量输入		
编码	通讯接口		
C0	无		
C2	RS232-C		
C4	RS485		
CP	串行打印机接口		
编码	报警输出		
R00	无		
...	...		
R12	12路		
编码	配电输出		
PW0	无		
...	...		
PW16	16路配电(可选) 0—40MA		
编码	外部存储接口		
S0	无		
SU	USB接口		
编码	内部存储容量		
M064	64M		
M128	128M		
M192	192M		
M248	248M		
编码	运算模式		
F0	无		
F1	流量累计		
F2	流量累计+温压补偿		
编码	模拟量输出		
L0	无		
...	...		
L8	8路		
编码	供电		
VAC	85-265V		
VDC	24V		

R30/40	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C	<input type="checkbox"/>	R	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PW	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	S	<input type="checkbox"/>	M	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	F	<input type="checkbox"/>	L	<input type="checkbox"/>	V	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------	--------------------------	--------------------------	---	--------------------------	---	--------------------------	--------------------------	----	--------------------------	--------------------------	---	--------------------------	---	--------------------------	--------------------------	--------------------------	---	--------------------------	---	--------------------------	---	--------------------------	--------------------------

注：1、R3000 为真彩色显示，R4000 为单色显示。

2、可选配件通讯接口，报警，配电，USB，模拟量输出。

第五章 安装与接线

在通电前，请确认仪表的接地端子正确接地，接地电阻小于 10 欧姆。

1 仪表外形尺寸及开孔尺寸

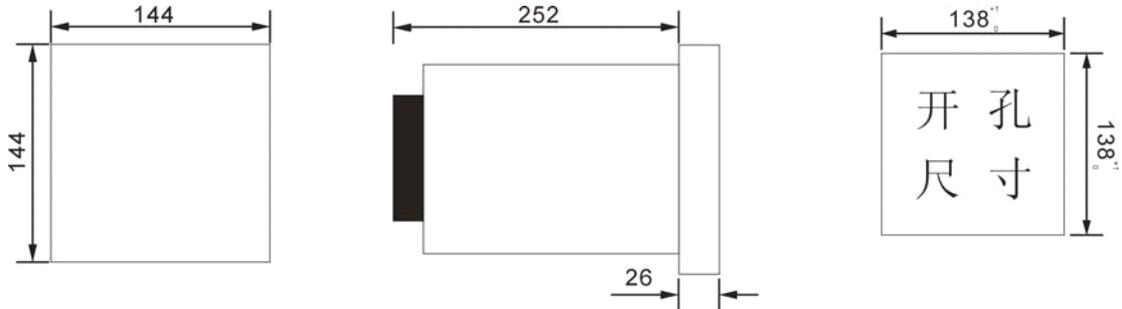


图 3 仪表尺寸,

本仪表水平安装在仪表板上。

2 端子及模拟量万能输入接线

本仪表背面端子功能及接线方法见图（3）：

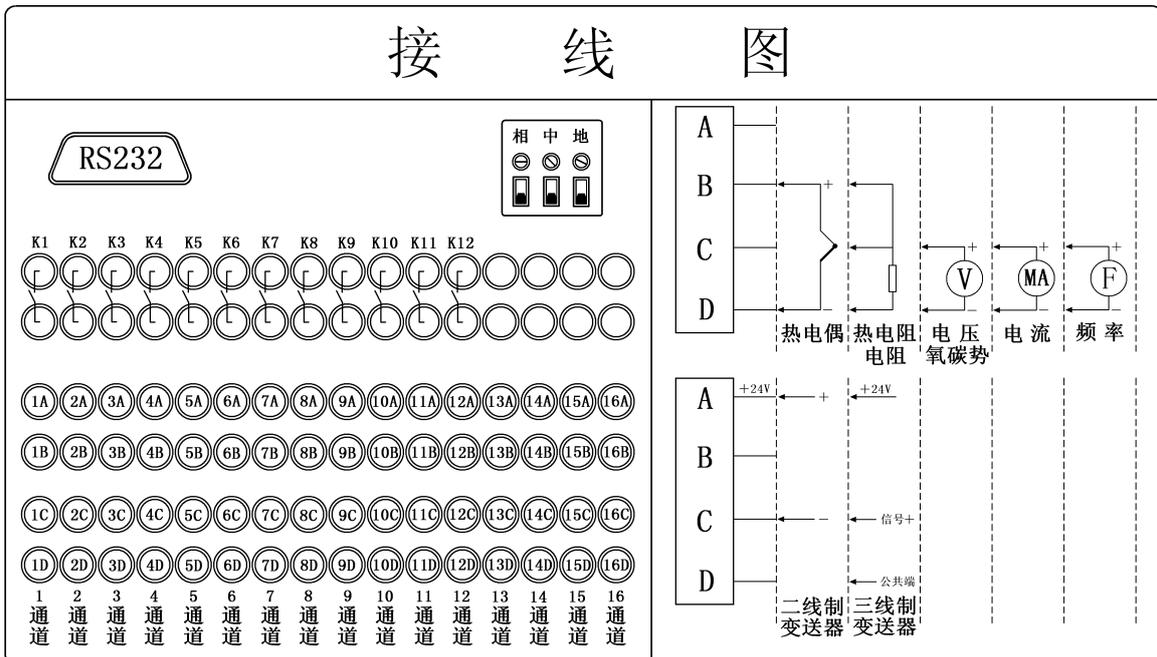


图 3 端子及接线图

本无纸记录仪允许多种类型的信号同时输入。不同类型信号按照不同的接线方式接入表内，通道组态组成对应的信号类型，就可实现灵活配置。

3 继电器触点输出接线

本系列无纸记录仪有多达十二路继电器触点报警输出，接线方法见图；（继电器默认为：常开）。

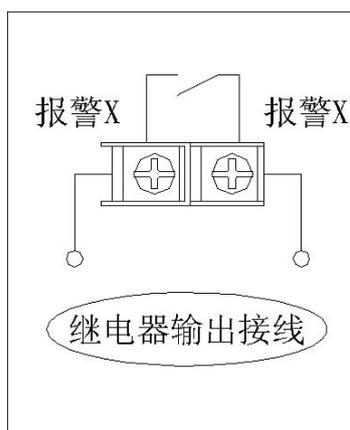


图 4 继电器触点输出接线图

4 通讯接线

通讯口为标准 9 针 DB9 接口。

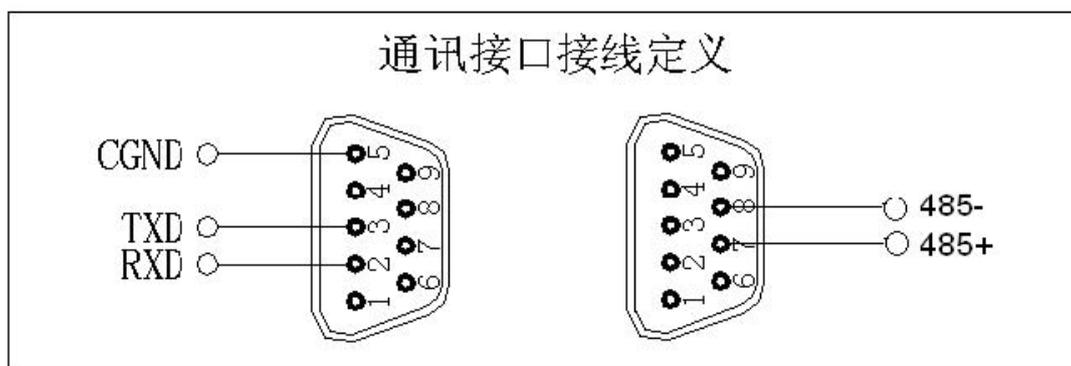


图 5 通讯接线图

注意：请不要带电插拔通讯接口，如需操作请在仪表电源关断后进行。

5 配件清单

说明书	1 份
固定卡条	2 条
合格证	1 份

第六章 通讯

本无纸记录仪为用户提供二种与上位计算机通讯的标准接口 RS-232C、RS-485。RS-232C 通信距离最长 12 米，其主要用于仪表与便携计算机的通信；RS-485 通信距离最长 1.2 公里，其主要在多台仪表联网并与计算机通信时使用；具体选用哪一种通讯方式由用户视需要和具体情况而定。

1 RS-232C 通讯方式

- ◆ RS-232C 方式只允许一台上位计算机挂一台记录仪。此种通讯方式适用于使用便携机的用户随机读取记录仪数据；也可连接无线数传电台进行远程无线传输或者连接串行微型打印机打印数据和曲线。
- ◆ RS-232C 通讯接口(标准 DB9 接口),用户只需将所配备的 RS-232 通讯线的一端接于仪表 RS-232C 接口,另一端与便携机(或 PDA)的串行口相连,便可实现 RS-232 通讯连接。
- ◆ 在记录仪系统组态中,选择好通讯地址和波特率,并在计算机管理软件中作相应的设置,即可进行 RS-232 方式的通讯了。
- ◆ 与计算机的接线如图 6 所示:

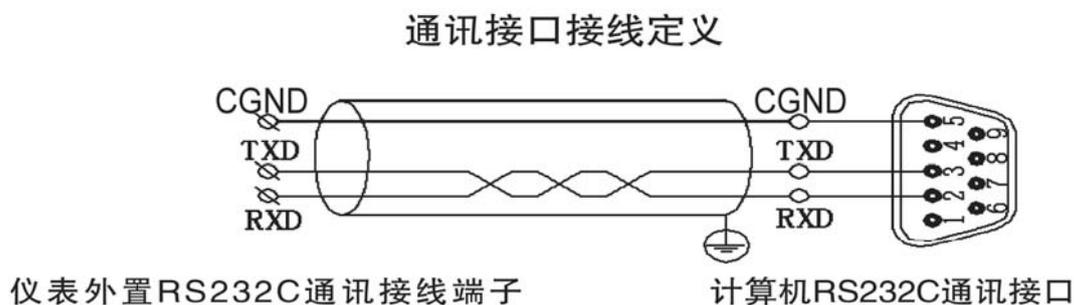


图 6 RS-232 通讯接线方法

2 RS-485 通讯方式

- ◆ 本无纸记录仪的 RS-485 通讯线采用屏蔽双绞线,其一端通过 RS-232/485 转换模块接到计算机的串行通信口,另一端接到记录仪通讯端子,其连接方式如图 7 所示:

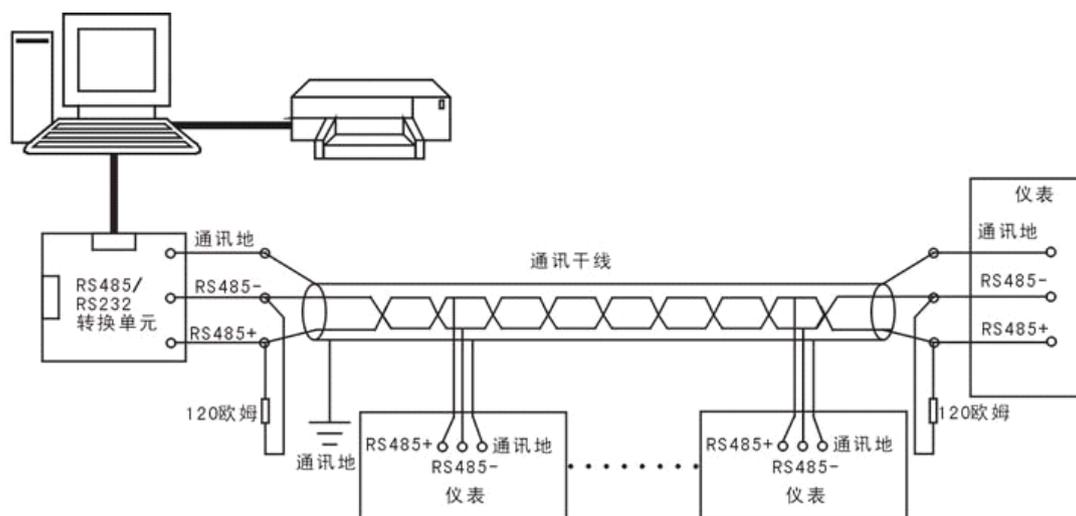


图 7RS-485 通信接线方法

- ◆ 在记录仪系统组态中，选择好通讯地址和波特率并在计算机管理软件中作相应的设置，即可进行 RS-485 方式的通讯了。
- ◆ 双芯屏蔽线的屏蔽层作为通讯地线，注意不可与设备保护地连接。当传输距离较远时，传输干线的两端需分别加一个 120Ω 的终端电阻，连接在 RS-485 通信线“+”和“-”之间。
- ◆ 当一台计算机挂多台记录仪时，网络拓扑结构为总线型，每台记录仪通过支线并接在干线上。需注意的是终端电阻要接在通讯干线的两端，分支后的传输线要尽可能的短，以减少干扰。
- ◆ 通讯距离长时可选择中继模块。
- ◆ RS-485 方式允许一台上位机同时挂多台记录仪。该种通讯方式适用于使用终端机的用户与本系列仪表构成网络，实时接收记录仪数据与各类控制系统相连。

3 无线通讯

本系列集成记录仪可以与上位计算机实现无线通讯。通过 RS-232 通讯接口连接无线数传电台作为从站，上位计算机连接主站无线数传电台，以主从方式，轮询各个记录仪。通讯距离可达 50 公里。记录仪组态同 RS-232。

第七章 功能和操作

本系列无纸记录仪具有多个操作显示画面和组态界面，显示清晰、信息量大、组态方便。用户无需专业培训就可以方便地操作使用仪表。仪表接上电源后显示系统初始化画面，初始化系统完毕，进入总貌画面。下面分别就仪表的键盘操作、各操作显示画面、各组态画面分别加以介绍。

1 按键功能操作说明

如图8所示，操作键盘的各个键在实时显示画面和组态画面具有不同的功能。



图8 键盘示意图

2 键盘操作

◆菜单键 ：按照下图9的顺序，可以切换到不同的显示画面。

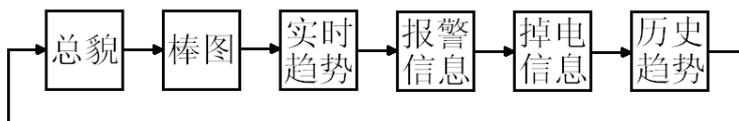


图9 页面显示顺序

◆向左键 ：切换通道或向前移动光标；

◆向右键 ：切换时标或向后移动光标；

◆向上键 ：选择或调整数据；

◆向下键 ：选择或调整数据；

◆确认键 ：确认输入；

◆组合键  ：同时按向下键和菜单键进入组态区；

3 总貌画面

3.1 功能介绍

如图10所示，显示1-16路通道（可组态）的实时数据和报警状态，画面介绍如下：

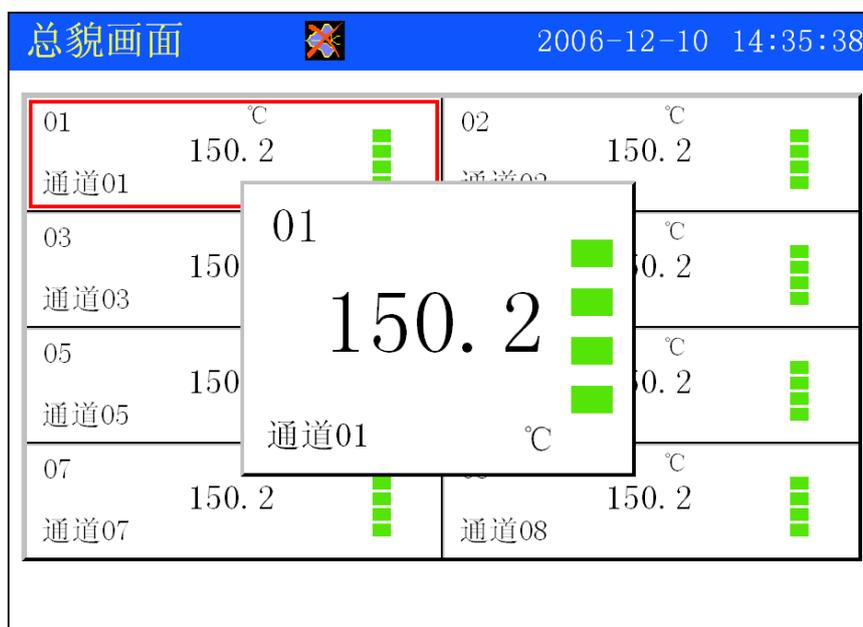


图10特大数显画面

总貌：可以在系统组态中输入设备名称，在此处即可显示您所使用的设备名称；

位号：表示显示通道对应的工程位号，可自由组态；

数显：显示该通道的工程量数据；

单位：显示该通道的工程单位，可自由组态；

报警状态：上上限报警指示；上限报警指示；下限报警指示；下下限报警指示。

按键音开/关：在系统组态中可开启和关闭按键音；

3.2 操作

- ◆ 按  切换到多通道棒图画面；

- ◆ 同时按住  和  两秒钟后，进入组态画面；

4 棒图画面

4.1 功能介绍

如图11所示，显示1-16路通道的（可修改曲线组）数据百分比棒图，画面介绍如下：

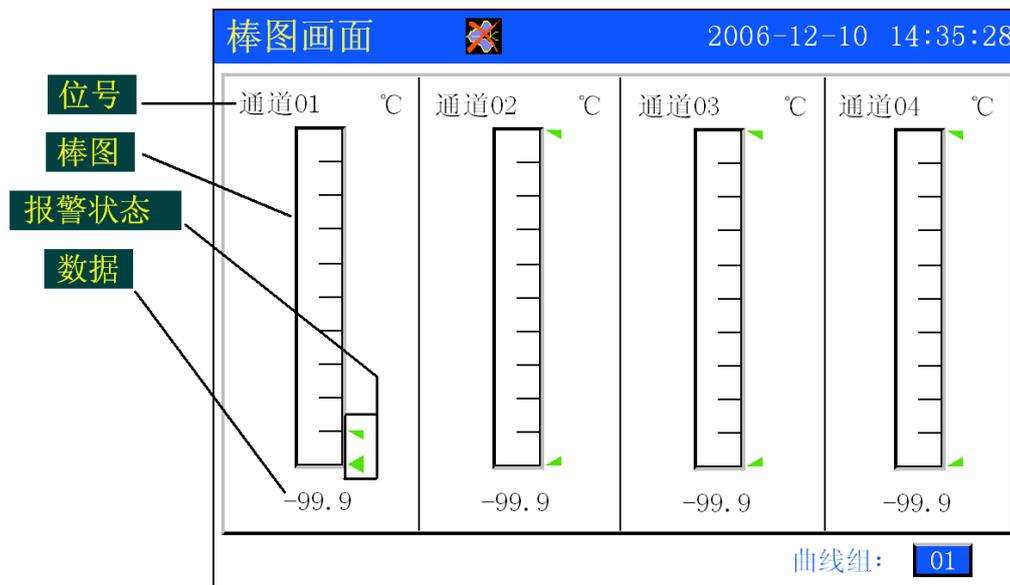


图11 四通道棒图画面

位号：表示显示通道对应的工程位号；

棒图：填充区域表示目前数据在量程中占的百分量；

报警状态：上上限报警指示，上限报警指示，下限报警指示，下下限报警指示；

数据：为该通道的当前工程量数据；

4.2 操作

- ◆ 按  切换到实时趋势画面；
- ◆ 同时按住  和  两秒钟后，进入组态画面。

5 实时趋势画面

5.1 功能介绍

如图12所示，可挑选显示16路实时曲线和数据中的任何一路，画面介绍如下：

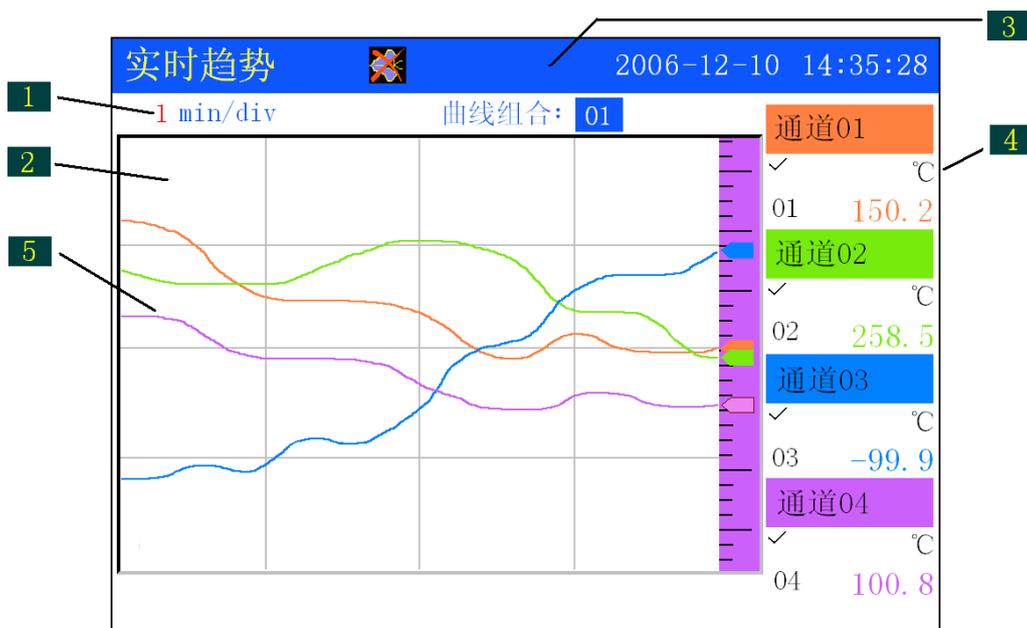


图12实时趋势画面

- (1) 每栅格表示的时间间隔;
- (2) 组态区根据画面的不同, 供用户对仪表进行组态; 主显示区根据画面不同显示记录的数据、棒图、曲线等内容, 供用户监控观察;
- (3) 状态栏;
- (4) 显示该通道的数值与单位;
- (5) 实时曲线;

当光标移到任一通道的√时再按  选择, 可开启或关闭该通道的显示;

5.2 操作

- ◆按  或  循环显示;
- ◆按  或  移动光标;
- ◆按  切换到报警信息画面;
- ◆同时按住  和  两秒钟后, 进入组态画面。

6 报警信息

6.1 功能介绍

如图 13 所示, 显示各个通道的报警记录, 画面介绍如下:

报警信息				2006-12-10 14:35:28				
通道	报警时间		消报时间		类型			
01	2006-10-20 11:20:38		2006-10-20 19:20:15		LO			
02	2006-10-19 18:25:22		2006-10-19 19:27:33		HO			
03	2006-10-20 11:20:38		2006-10-20 19:10:38		LO			
04	2006-10-19 18:25:19		2006-10-19 19:19:33		HO			
05	2006-10-20 11:10:38		2006-10-20 19:38:15		LO			
06	2006-10-19 18:25:22		2006-10-19 19:06:33		HO			
07	2006-10-20 11:38:10		2006-10-20 19:20:10		LO			
08	2006-10-19 18:06:22		2006-10-19 19:27:19		HO			
R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
R10	R11	R12	第 01 页					

图13报警记录列表画面

- (1) 本次报警开始的时间。
- (2) 产生报警的通道号。
- (3) 继电器状态，从左到右依次表示1~12个继电器的当前状态。
- (4) 本次报警终止的时间。
- (5) 报警类型。

6.2 操作

- ◆按  或  移动光标；
- ◆按  或  翻页查看报警信息记录；
- ◆按  切换到掉电信息画面；
- ◆同时按住  和  两秒钟后，进入组态画面。

7 掉电信息

7.1 功能介绍

如图 14 所示，画面介绍如下：

掉电信息			2006-12-10 14:35:28						
序号	掉电时间	上电时间							
01	2006-12-08 15:25:39	2006-12-07 10:37:40							
02									
03									
04									
05									
06									
07									
08									
R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	
R10	R11	R12	第01页						

图 14 掉电信息记录列表画面

- (1) 每次掉电事件的记录序号。
- (2) 该次掉电的时间。
- (3) 该次掉电前一次的上电时间。

7.2 操作

- ◆按  或  移动光标；
- ◆按  或  翻页查看掉电记录；
- ◆按  切换到历史趋势画面；
- ◆同时按住  和  两秒钟后，进入组态画面；

8 历史趋势

8.1 功能介绍

如图15所示，可挑选显示16路历史数据和曲线的任何一路，画面介绍如下：

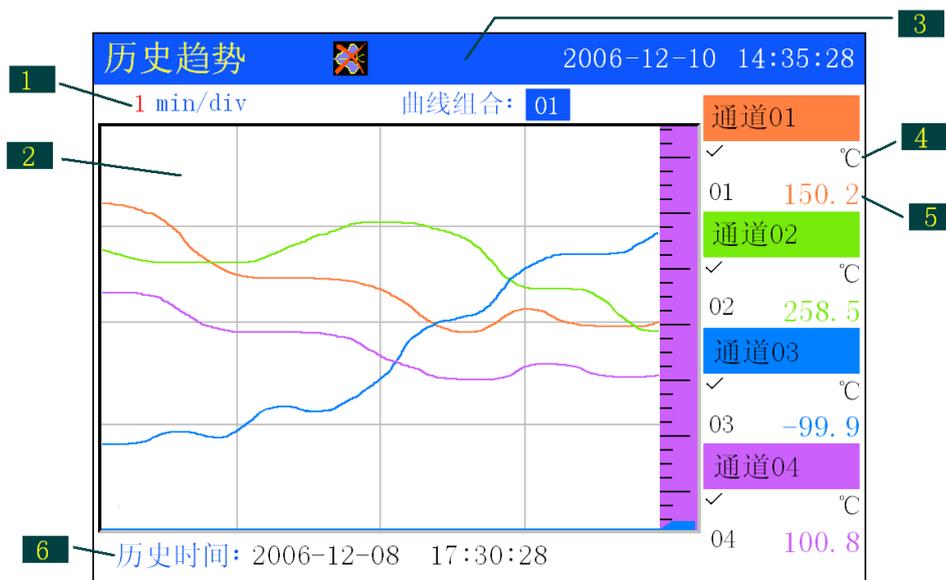


图15历史曲线追忆画面

- (1) 每栅格表示的时间间隔
- (2) 组态区根据画面的不同，供用户对仪表进行组态；主显示区根据画面不同显示记录的数据、棒图、曲线等内容，供用户监控观察；
- (3) 状态栏；
- (4) 显示当前通道的单位；
- (5) 显示当前通道的数值；
- (6) 追忆时间，表示“年-月-日-时-分-秒”。对应追忆游标指示当前时间。

8.2 定点追忆状态

- ◆ 按  或  移动光标，
- ◆ 按  或  可以任意选择追忆的时间；
- ◆ 当光标移到任一通道的 时再按  ，可开启或关闭该通道的显示；
- ◆ 按  循环切换到总貌画面；
- ◆ 同时按住  和  两秒钟后，进入组态画面；

9 组态

同时按住  和  两秒钟后，进入组态画面，画面如图 16 所示。

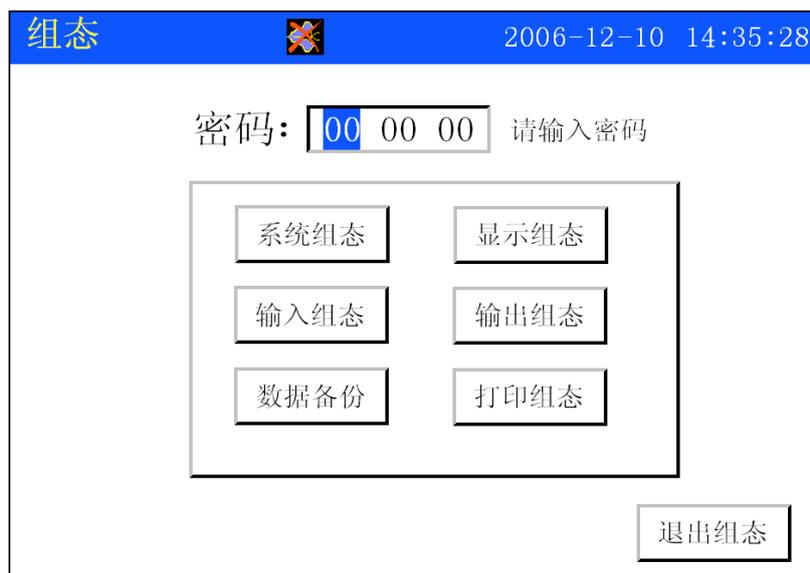


图 16 组态画面

组态采用分级菜单式结构，具有系统组态、显示组态、输入组态、输出组态、数据备份、打印组态、密码输入等功能。

9.1 密码

- 密码由 6 位数字组成；
 1. 按 或 键将光标移动至“密码”；
 2. 按 或 键输入密码；
 3. 按 键确认，否则组态设置无法进行。

注意

密码正确后，按 键，“请输入密码”消失，方可进入下一级组态菜单。六位密码需分三次输入，每次输入一个两位数。出厂密码默认值为“000000”。

长按 或 键，可提高密码输入速度。

9.2 系统组态

按 或 移动光标选择“系统组态”，按 确认进入，进入后的画面如图 17 所示。

系统设置		2006-12-10 14:35:28	
时间设定:	2006-12-10 14:35:28		
用户密码:	00 00 00	通道数目:	08
记录间隔:	01 S	通讯方式:	打印
波特率:	1200	通讯地址:	01
自动切换:	否 00 S		
冷端补偿:	外部 00 °C		
按键声音:	允许		
		出厂设置	退出

图 17 系统设置画面

◆按  或  移动光标选择各个设置项，按  或  可更改各设置项的值；

◆按  或  移动光标到“出厂设置”，按  可恢复到出厂时的设置；

◆按  或  移动光标到“退出”，按  即可退出“系统设置”，回到“组态”画面。

9.3 显示组态

在“组态”画面，移动光标到“显示组态”，按  进入“显示组态”，画面如图 18 所示。

显示组态		2006-12-10 14:35:28	
曲线组合:	01		
曲线1:	通道01	颜色:	
曲线2:	通道02	颜色:	
曲线3:	通道03	颜色:	
曲线4:	通道04	颜色:	
			退出

图 18 显示组态画面

◆按  或  移动光标到“曲线组合”的设置框，按  或  可切换 4 种曲线组合的选择；

◆选择后即可按  或  移动光标到该组合的曲线显示通道的 4 个设置框，按  或  可选择任意通道的组合，以及曲线显示的颜色。

◆按  或  移动光标到“退出”，按  可退出“显示组态”，回到“组态”画面。

9.4 输入组态

在“组态”画面，移动光标到“输入组态”，按  进入“输入组态”，画面如图 19 所示。

输入组态		2006-12-10 14:35:28	
通道:	<input type="text" value="01"/>	位号:	<input type="text" value="通道1"/>
类型:	<input type="text" value="PT100"/>	单位:	<input type="text" value="°C"/>
量程:	<input type="text" value="-99.9"/> <input type="text" value="500"/>	累积:	<input type="text" value="否"/>
滤波:	<input type="text" value="00"/> S	切除:	<input type="text" value="0.0"/> %
调整:	<input type="text" value="0.0"/>	开方:	<input type="text" value="否"/>
报警:	上上限 上限 下限 下下限 回差		
数值:	<input type="text" value="500"/> <input type="text" value="450"/> <input type="text" value="-99.9"/> <input type="text" value="-99.9"/> <input type="text" value="0.0"/> %		
触点:	<input type="text" value="无"/> <input type="text" value="无"/> <input type="text" value="无"/> <input type="text" value="无"/>		
<input type="text" value="流量"/>		<input type="text" value="复制"/>	<input type="text" value="粘贴"/> <input type="text" value="退出"/>

图 19 输入组态画面

◆按  或  移动光标到“通道”的设置框，按  或  选择通道；

◆按  或  移动光标到该通道的以下各项设置框，进行各种设置，该通道设置好后再按  或  将光标移动到“通道”设置框选择下一通道，然后再进行该通道的各项设置；

◆如果各个通道的设置都一样，可待一个通道设置好后，按  或  移动光标到“复制”，

再按 ，即可将前一通道的设置复制下来，然后按  或  将光标移动到“通道”设置框，按  或  将通道改为下一个通道，再按  或  将光标移动到“粘

贴”，按  即可将复制的信息粘贴到该通道的各个设置框里。以下的各个通道都可按此操作；

注意：

- 调整：允许用户调整显示值的偏差值。显示值=测量值+调整值。一般情况下，应将调整值设置为 0。
- 开方：设置为“是”时，本通道进行流量开方运算。（可选项）
- 滤波：按通道键和时标键修改数字滤波时间参数，范围是 0~99 秒。
- 切除：按通道键和时标键修改小信号切除参数，范围是 0.0%~10.0%。

- 本通道下下限、下限、上限、上上限报警、回差数值，设置时请注意以下几点：

下下限、下限、上限、上上限、回差数值设置范围是 0.0%~10.0%，输入方式同量程输入方式，小数点位数以量程下限为基准。

- 实际数据在超过相应限值与回差的和或差时，才会产生或消除报警信号（报警列表画面闪光报警处）。举例来说：用户通道上限设置为 2000，回差设置为 2，当现场输入信号的数据上升超过 2000 时，上限报警；当现场输入信号数据从报警状态下降低于 1998 时，上限报警信号才消失。下限报警则相反，如下限为 10，当信号下降低于 10 时下限报警，当从下限报警上升超过 12 时下限报警才消失。
- 触点：将相应的报警信号输出设置为各继电器常开触点输出。1-12 对应 1 号到 12 号继电器触点输出，“无”表示不输出。

注意

报警必须遵循以下原则：量程下限 ≤ 下下限 ≤ 下限 < 上限 ≤ 上上限 ≤ 量程上限。每个通道最多可占用四个触点。同一个报警触点可以同时被不同的通道占用。此时触点状态（结果）与报警状态（条件）的关系是逻辑“或”的关系。比如，将某两个通道的报警都选为触点 1，则只要这两个通道中有一个通道发生报警时，触点 1 就会闭合。

按  或  移动光标移动到“流量”，按  进入流量设置，进入的画面如图 20。

流量设置		2006-12-10 14:35:28	
开通：	<input type="text" value="否"/>	公式：	<input type="text" value="Q = K * sqrt(Delta P * rho)"/>
单位：	<input type="text" value="m³/h"/>	系数K：	<input type="text" value="1.000"/>
量程：	<input type="text" value="0."/> <input type="text" value="9999."/>	密度：	<input type="text" value="1.000"/>
补偿方式：			kg/m³
介质：	<input type="text" value="不补偿"/>		
Pn：	<input type="text" value="0.0000"/> MPa	Pf：	<input type="text" value="给定"/> <input type="text" value="0.1"/> MPa
Tn：	<input type="text" value="0.0000"/> °C	Tf：	<input type="text" value="给定"/> <input type="text" value="20.0"/> °C
Zn：	<input type="text" value="1000."/>	Zf：	<input type="text" value="1000."/>
<input type="button" value="退出"/>			

图 20 流量设置画面

- (1) 按  或  移动光标到“开通”的设置框，按  或  选择是否开通；
- (2) 按  或  移动光标到“公式”的设置框，按  或  进行选择计算公式；

本系列仪表提供两种流量计算公式，公式 1： $Q = K\sqrt{\Delta P\rho}$ 和公式 2： $Q = I_f * \rho / K$ ，其中公式 1 适合于节流式流量计，需对差压信号开方；公式 2 适用于不需开方的流量变送器，如涡街、涡轮和电磁流量计等。上式中：

Q: 质量流量

K: 仪表系数

ρ : 流体标况密度

ΔP : 输入的差压值

I_f : 流量变送器输出的标准信号值

- (3) 按  或  移动光标到“单位”设置框，按  或  进行选择单位；(4) 按  或  移动光标到“系数 K”设置框，按  或  进行选择系数 K 的值；仪表系数 K 根据变送器输出的一组信号和对应的流量，然后用流量模型倒算回去即可获得。

例如，对于流量公式 1，K 系数计算公式为：

$$K = \frac{Q}{\sqrt{\Delta P} \rho}$$

例如，对于流量公式 2，K 系数计算公式为：

$$K = \frac{I_f * \rho}{Q}$$

对于公式 1，例如，某一热电厂的锅炉生产蒸汽，采用节流式装置测量蒸汽流量，差压信号范围 0~40.0kPa，流量范围 0~5000Kg/h，工况温度 230℃，工况压力 0.4MPa，工况密度 1.7513Kg/m³，选择补偿类型为过热蒸汽。计算流量系数 K 如下：

$$K = \frac{Q}{\sqrt{\Delta P} \rho} = \frac{5000}{\sqrt{40 * 1.7513}} = 597.4$$

对于公式 2，例如，涡轮流量计测量某气体，输出信号是 4~20mA，流量范围 0~3000m³/h，流体密度 0.840Kg/m³，选择补偿类型为一般气体。此时流量系数

$$K = \frac{I_f * \rho}{Q} = \frac{3000 * 0.840}{3000 * 0.840 / 1000} = 1000(t/h)$$

通过以上两个系数公式计算得到 K，然后进行设置：

- (4) 按  或  移动光标到“量程”下限设置框，按  或  进行设置量程下限。按  或  移动光标到“量程”上限设置框，按  或  进行设置量程上限；

- (5) 按  或  移动光标到“密度”设置框，按  或  进行设置密度值；
为了将气体在工况下的体积进行温压补偿后转换到标准状况下的体积，需要设置标况下（20℃，0.10136MPa）的气体密度。对于测量蒸汽，不需要设置标况密度 ρ ，因为蒸汽补偿是直接由查表法查得工况下的密度计算出质量流量的。

- (6) 按  或  移动光标到“介质”设置框，按  或  进行选择补偿的介质；

介质：由于流体在不同的温度和压力下，其密度是不一样的，为了转换成标准状况下的体积流量或质量流量，就需要对它进行温度和压力补偿。

根据不同的流体介质，可以选择一般气体、过热蒸汽、饱和蒸汽、天然气四种类型，当然也

可以选择不补偿。其中，各种补偿类型含义如下：

一般气体：一般气体的补偿目的是要将工况体积转换成标况下的体积流量。一般气体的状态方

符合理想气体状态方程，工况密度 ρ_1 与标况密度 ρ 的关系符合下式：

$$\rho_1 = \rho * \frac{(273.15 + T_0)(0.10136 + P_i)}{(273.15 + T_i)(0.10136 + P_0)}$$

对于流量公式 1，补偿公式如下：

$$Q_v = \frac{K\sqrt{\Delta P * \rho_1}}{\rho} = K\sqrt{\frac{\Delta P * (273.15 + T_0)(0.10136 + P_i)}{(273.15 + T_i)(0.10136 + P_0) \rho}}$$

其中， Q_v 是体积流量， $T_0=20^\circ\text{C}$ ， $P_0=0\text{MPa}$ 。

对于流量公式 2，补偿公式如下：

$$Q_v = I_f * \frac{(273.15 + T_0)(0.10136 + P_i)}{(273.15 + T_i)(0.10136 + P_0)} / K$$

其中， Q_v 是体积流量， $T_0=20^\circ\text{C}$ ， $P_0=0\text{MPa}$

饱和蒸汽：饱和蒸汽的补偿目的是要得到质量流量。

根据饱和蒸汽压力密度表查得工况密度，实现压力补偿。此时流量组态中的密度已经没有意义，流量模型 1 和模型 2 中的密度 ρ 就是根据实际输入的压力查饱和蒸汽压力密度表得到的工况密度。

对于公式 1，补偿公式如下：

$$Q_m = K\sqrt{\Delta P \rho_1}$$

对于公式 2，补偿公式如下：

$$Q_m = I_f * \rho_1 / K$$

其中， Q_m 是质量流量， ρ_1 是工况密度，通过饱和蒸汽压力密度表查表所得。

过热蒸汽：过热蒸汽的补偿目的是要得到质量流量。

根据过热蒸汽密度表查得工况密度，实现温度压力补偿。此时流量组态中的密度已经没有意义，流量模型 1 和模型 2 中的密度 ρ 就是根据实际输入的压力和温度查过热蒸汽密度表得到的工况密度。

对于公式 1，补偿公式如下：

$$Q_m = K\sqrt{\Delta P \rho_1}$$

对于公式 2，补偿公式如下：

$$Q_m = I_f * \rho_1 / K$$

其中， Q_m 是质量流量， ρ_1 是工况密度，通过查表查得。

天然气：天然气的补偿目的是要将工况体积转换成标况下的体积流量。

天然气的状态方程符合理想气体状态方程，工况密度 ρ_1 与标况密度 ρ 的关系符合下式：

$$\rho_1 = \rho * \frac{(273.15 + T_0)(0.10136 + P_i)}{(273.15 + T_i)(0.10136 + P_0)}$$

对于流量公式 1，补偿公式如下：

$$Q_v = \frac{K\sqrt{\Delta P * \rho_1} * \frac{Z_f}{Z_n}}{\rho} = K\sqrt{\frac{\Delta P * (273.15 + T_0)(0.10136 + P_i)}{(273.15 + T_i)(0.10136 + P_0)} * \frac{Z_f}{Z_n}}$$

其中， Q_v 是体积流量， $T_0 = 20^\circ\text{C}$ ， $P_0 = 0\text{Mpa}$ ， Z_f 是工况的压缩系数， Z_n 为标况的压缩系数。

对于流量公式 2，补偿公式如下：

$$Q_v = I_f * \frac{(273.15 + T_0)(0.10136 + P_i)}{(273.15 + T_i)(0.10136 + P_0)} * \frac{Z_f}{Z_n} / K$$

其中， Q_v 是体积流量， $T_0 = 20^\circ\text{C}$ ， $P_0 = 0\text{Mpa}$ ， Z_f 是工况的压缩系数， Z_n 为标况的压缩系数。

Pn (标况压力)：Pn 是指补偿后体积流量所对应的压力。当计算结果为体积流量时，应设置额定压力，其参数由用户确定。质量流量的计算结果与标况压力无关。按  或  键将光标移动“Pn”，按  或  键输入

Pf (工况压力)：Pf 用于确定输入工况下的压力，仪表提供“外部”和“给定”两种选择方式。“外部”则须设定工况压力的采样通道，“给定”则由用户设置一个固定的工况压力。按  或  键将光标移动到“Pf”，按  或  键选择“定值”或“外给”。如果选择“给定”，将光标移到右侧设置压力值；如果选择“外部”，将光标移到右侧设置通道号。

Tn (标况温度)：Tn 是指补偿后体积流量所对应的温度。当计算结果为体积流量时，应设置额定温度，其参数由用户确定。质量流量的计算结果与标况温度无关。按  或  键将光标移动“Tn”，按  或  键输入。

Tf (工况温度)：Tf 用于确定输入工况下的温度值，仪表提供“外部”和“给定”两种选择方式。“外部”则须设定工况温度的采样通道，“给定”则由用户设置一个固定的工况温度。按  或  键将光标移动到“Tf”，按  或  选择“定值”或“外部”；如果选择“定值”，将光标移到右侧设置温度值；如果选择“给定”，将光标移到右侧设置通道号。

Zn (压缩系数)：Zn 指工况下的压缩系数，只在介质为天然气时使用。按  或  键将光标移动“Zn”，按  或  键输入。

Zf (压缩系数): Zf 指工况下的压缩系数, 只在介质为天然气时使用。按  或  键将光标移动“Zf”; 按  或  键输入。

(7) 按  或  将光标移动到“退出”, 按  即可回到“输入组态”画面。

9.4.1 流量组态举例

● 流量组态举例 1

某一热电厂的锅炉生产蒸汽, 采用节流式装置测量蒸汽流量, 在温度为 230℃, 压力 0.4MPa 的工况下, 差压信号范围 0~4.000kPa (信号 4~20mA 需要仪表开方), 对应流量范围 0~500m³/h, 选择补偿类型为过热蒸汽, 最后要得到质量流量。组态过程如下:

- 1、在输入组态中
 - (1) 信号类型选择 4~20mA;
 - (2) 工程单位选择 kPa;
 - (3) 量程下限为 0.000, 量程上限为 4.000;
 - (4) 其它参数根据需要设置。
- 2、在流量设置中进入流量组态
 - (1) 开通选择“是”;
 - (2) 流量公式选择 $Q = K\sqrt{\Delta P\rho}$;
 - (3) 流量单位: Kg/h
 - (4) 设置仪表系数 K:

通过查表, 过热蒸汽在 230℃, 0.4MPa 的工况下, 密度为 1.7513 Kg/m³。

$$K = \frac{Q}{\sqrt{\Delta P\rho}} = \frac{500 * 1.7513}{\sqrt{4 * 1.7513}} = 330.8 \text{ 把计算的结果填入; ;}$$

- (5) 密度无须设置;
- (6) 量程上限, 根据实际质量流量范围设置。
- (7) 量程下限一般取 0。
- (8) 补偿方式设定中的介质选择“过热蒸气”;
- (9) 工况温度: 工况温度分定值和外给, 如果选择定值, 在其后输入定值温度; 如果选择外给, 在其后选择温度通道号。
- (10) 工况压力: 工况压力分定值和外给, 如果选择定值, 在其后输入定值压力; 如果选择外给, 在其后选择压力通道号。
- (11) 标况温度忽略;
- (12) 标况压力忽略;
- (13) 压缩系数 Z_f 忽略;
- (14) 压缩系数 Z_n 忽略;
- (15) 流量组态中开方处选择“是”;
- (16) 确认后退出, 流量组态设置完成。

● 流量组态举例 2

某一热电厂的锅炉生产蒸汽, 采用腰轮装置测量蒸汽流量, 在温度为 230℃, 压力 0.4MPa 的工况下, 信号 4~20mA, 对应流量范围 0~500m³/h, 选择补偿类型为过热蒸汽, 最后要得到质量流量。组态过程如下:

1. 在输入组态中
 - (1) 信号类型选择 4~20mA;
 - (2) 工程单位选择 m³/h;
 - (3) 量程下限为 0.0, 量程上限为 500.0;
 - (4) 其它参数根据需要设置。
2. 在流量设置中进入流量组态
 - (1) 流量通道选择“是”;
 - (2) 流量模型选择 $Q = I_f * \rho / K$;

- (3) 流量单位选择 Kg/h;
 (4) 设置仪表系数 K:
 通过查表, 过热蒸汽在 230℃, 0.4MPa 的工况下, 密度为 1.7513 Kg/m³。

$$K = \frac{I_f * \rho}{Q} = \frac{500 * 1.7513 (Kg/h)}{500 * 1.7513 / 1000 (t)} = 1000 (t/h)$$

把计算的结果填入;

- (5) 密度无须设置;
 (6) 量程上限, 根据实际质量流量范围设置。
 (7) 量程下限一般取 0。
 (8) 补偿方式设定中的介质选择“过热蒸汽”;
 (9) 工况温度: 工况温度分定值和外给, 如果选择定值, 在其后输入定值温度; 如果选择外给, 在其后选择温度通道号。
 (10) 工况压力: 工况压力分定值和外给, 如果选择定值, 在其后输入定值压力; 如果选择外给, 在其后选择压力通道号。
 (11) 标况温度忽略;
 (12) 标况压力忽略;
 (13) 压缩系数 Z_f 忽略;
 (14) 压缩系数 Z_n 忽略;
 (15) 流量组态中开方处选择“否”;
 (16) 确认后退出, 流量组态设置完成。

9.5 输出组态

在“组态”画面, 移动光标到“输出组态”, 按  进入“输出组态”, 画面如图 21 所示。

输出组态		2006-12-10 14:35:28	
	输出通道	输入通道	正反作用
组1:	<input type="text" value="无"/>	<input type="text" value="无"/>	<input type="text" value="正"/>
组2:	<input type="text" value="无"/>	<input type="text" value="无"/>	<input type="text" value="正"/>
组3:	<input type="text" value="无"/>	<input type="text" value="无"/>	<input type="text" value="正"/>
组4:	<input type="text" value="无"/>	<input type="text" value="无"/>	<input type="text" value="正"/>

图 21 输出组态画面

◆按  或  移动光标到组 1 的“输出通道”设置框, 按  或  选择输出的通道;

◆选择后按  或  移动光标到该组通道的“输入通道”设置框, 按  或  选择输入的通道, 输入和输出的通道可对应也可不对应 (如果不对应, 通道的选择不能与以下各组有

冲突);

◆按  或  移动光标到“正反作用”设置框，可按自己的实际需要设置成“反”或“正”的控制输出。以下各组设置方法同上。

◆按  或  移动光标移动到“退出”，按  可退出“输出组态”，回到“组态”画面。

9.6 数据备份

在“组态”画面，移动光标到“数据备份”，按  进入“数据备份”，画面如图 22 所示。

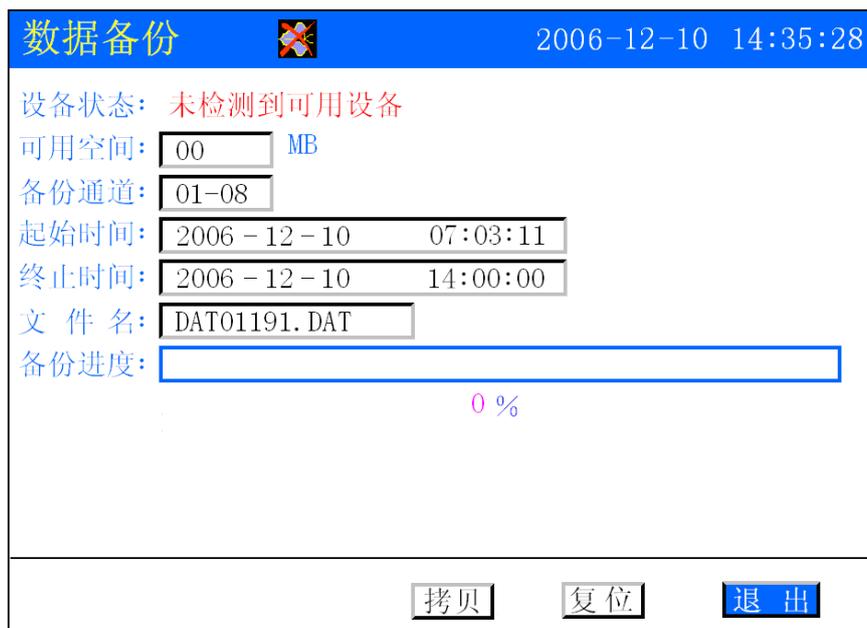


图 22 数据备份画面

打开面板下翻盖，将本记录仪所兼容的 USB 存储设备连接到 USB 接口，此时检测到有存储设备，状态栏里显示设备标志；“可用空间”显示该存储设备的容量空间大小。

◆按  或  移动光标到“备份通道”的设置框，按  或  选择备份通道的范围，可备份一个通道或多个通道；

◆按  或  移动光标到“起始时间”的设置框，按  或  选择要备份数据的起始时间；

◆按  或  移动光标到“终止时间”的设置框，按  或  选择要备份数据的终止时间；

◆按  或  移动光标到“文件名”的设置框，按  可进入更改文件名画面；

◆以上都设置好后即可将光标移动到“拷贝”，按  即可进行数据拷贝，此时可看到“备份进度”的进度滚动条及进度百分比；

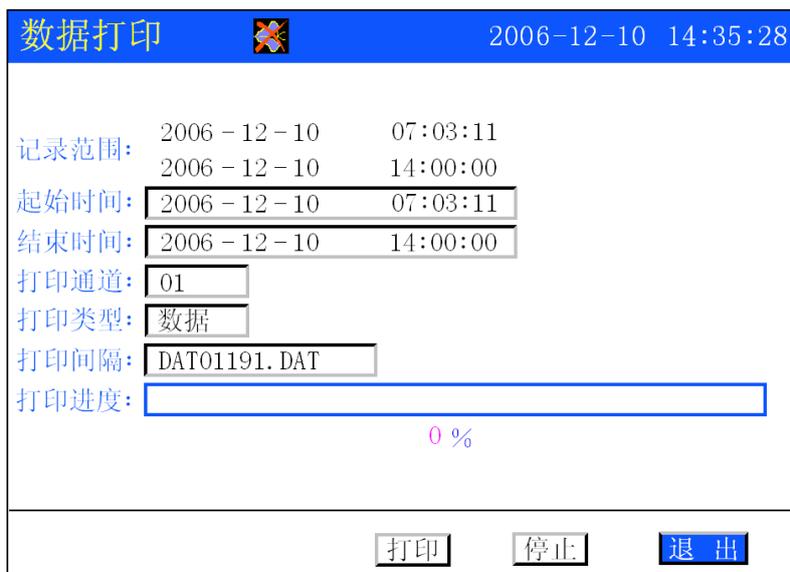
◆如中途出现错误或想重新开始拷贝，可将光标移动到“复位”，按  即可重新检测存储设备再操作。

◆按  或  将光标移动到“退出”，按  可退出“数据备份”，回到“组态”画面。

◆注：“起始时间”不能大于“终止时间”；

9.7 打印组态

在“组态”画面，移动光标到“打印组态”，按  进入“数据打印”，画面如图 23 所示。



数据打印		2006-12-10 14:35:28	
记录范围:	2006-12-10	07:03:11	
	2006-12-10	14:00:00	
起始时间:	2006-12-10	07:03:11	
结束时间:	2006-12-10	14:00:00	
打印通道:	01		
打印类型:	数据		
打印间隔:	DAT01191.DAT		
打印进度:	0 %		
		打印	停止
		退出	

图 23 数据打印画面

◆按  或  移动光标到“起始时间”的设置框，按  或  设置起始时间；

◆按  或  移动光标到“结束时间”设置框，按  或  设置结束时间；

◆按  或  移动光标到“打印通道”，按  或  选择要打印的通道；

◆按  或  移动光标到“打印类型”，按  或  选择要打印的内容的类型（数据或曲线）；

◆按  或  移动光标到“打印间隔”，按  或  选择打印的时间间隔；

◆以上都设置好后，按  或  移动光标到“打印”，按  即进行数据打印，“打印进度”的滚动条及百分比有相应的显示；

◆在打印过程中，如果想停止打印，可以手动停止打印，按  或  移动光标到“停止”，

再按  即可；

◆按  或  将光标移动到“退出”，按  可退出“数据打印”，回到“组态”画面。

◆注：（1）“起始时间”不能大于“终止时间”；

- (2) 如打印机未通电或脱机、离线时，执行打印功能仪表不响应，并显示“注意”。此时用户应检查打印机电源，状态指示灯，缺纸指示灯，各状态是否正确、打印纸安装是否到位。如还不能正常打印请检查打印机连线、打印机设置（波特率，数据格式，串并口设置）。

附：曲线打印记录格式数字打印记录格式见图（24）

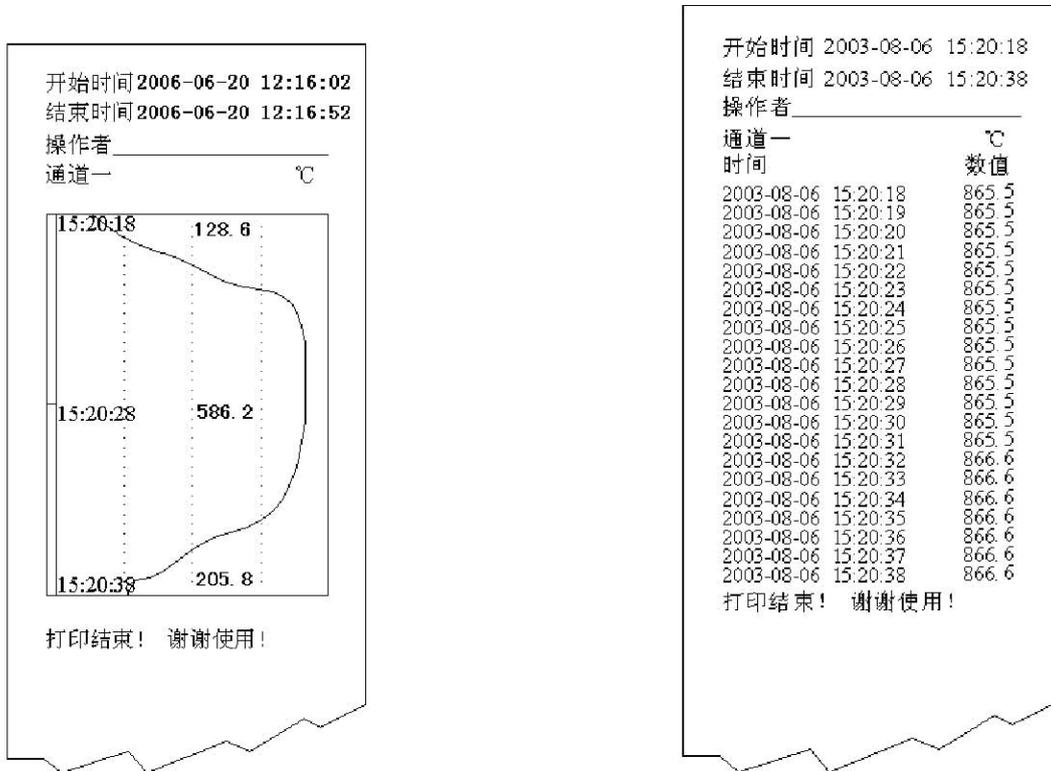


图 24

第八章 故障分析及排除

R3000/R4000 无纸记录仪采用了先进的生产工艺，出厂前进行了严格的测试，大大提高了仪表的可靠性。常见的故障一般是操作或参数设置不当引起的。若发现无法处理的故障，请记录故障现象并及时通知当地代理商或者和我们联系。表 1 是 R3000/R4000 无纸记录仪在日常应用中的几个常见故障：

表 1 常见故障处理

故障现象	原因分析	处理措施
仪表通电不工作	1. 电源线接触不良 2. 电源开关未闭合	检查电源
信号显示与实际不符	1. 组态中信号设定有误 2. 信号接线错误	1. 检查组态 2. 检查信号线
报警输出不正常	1. 报警极限设置错误 2. 报警点被其它通道共享	1. 重新设定极限值 2. 取消其它报警点
流量累积不正确	累积参数设置不正确	重新设置参数

第九章 服务指南

尊敬的用户：

您好！

感谢您选择了 R3000/R4000 系列智能仪表。本公司将以优质的服务答谢您对我公司的信任。

我们建议您在初次使用前，务必仔细阅读“初次使用 R3000/R4000 系列智能仪表须知”及“保修原则”部分，这一步骤将方便您使用 R3000/R4000 系列智能仪表，了解可享受的保修服务等信息。

初次使用 R3000/R4000 系列智能仪表，首先核对产品的实际配置与装箱单是否一致，随机资料、配件是否齐全。如有异议请先与我们联系。

- a) 读随机资料：请认真阅读随机资料和保修原则，并完整收存。
- b) 在购机后，妥善保管好购机发票，仔细填写下表，以便您享受到相应服务。

保修原则：

1. 维修周期：自收到产品之日起五个工作日。
2. 维修费用：
 - 1) R3000/R4000 系列智能仪表免费保修期为壹年（产品质量问题）。
 - 2) 保修期自用户购买之日起计算，以用户的购买发票（注明产品型号、主机序列号）或复印件为凭证。若无法提供发票者，则依我公司出品之日起计算。
 - 3) 保修期内，由于客户使用不当而损坏的产品，或客户已开启产品合格封条，需收一定费用。产品修复后，可再免费保修半年。

3. 客户须知：

- 1) 请务必将产品寄回，并附带产品故障说明，帮助工程师尽快修复。
- 2) 请准确填写电话/传真号码，通讯地址及联系人，以便维修品返还。
- 3) 若您希望工程师去现场进行维修，则须负担由此产生的费用。
- 4) 公司一般以快件方式送回（不附保险），若需以其他方运输，请在表内注明，并支付相关费用。

单位：	姓名：
地址：	邮编：
电话：	传真：
故障现象描述：	产品型号/序列号：
运输及备注： (本表和发票复印件随货品一同寄回)	

注：未经本公司的书面同意，任何人不得以任何手段复制或传播本手册的任何部分用于商业目的，本说明书的描述如有不详之处，欢迎您向本公司咨询。