

流量积算记录仪



绍兴中仪电子有限公司

前言

非常感谢使用绍兴中仪电子有限公司生产的流量积算仪。
本手册提供对流量积算仪使用时关于安装、运行操作、参数设计、故障诊断等方面的方法，在使用流量积算仪之前，敬请仔细阅读本手册并妥善保管在便于随时翻阅处。
因技术升级而作的更改不再另行通知，请以实物为准。

装箱清单

序号	名称	单位	数量	备注
1	流量积算仪	台	1	
2	说明书	本	1	
3	安装支架（含螺钉）	根	2	
4	产品合格证/保修卡	份	1	
5	优盘	个		可选配件
6	RS-232C 通讯线	根	1	可选配件
7	RS-232C/485 转换模块	个		可选配件
8	RS-232C/CAN 转换模块	个		可选配件
9	上位机软件（光盘）	张	1	
10	微型打印机	台		可选配件

注意事项

- ◆ 本系列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，正确接线，妥善接地，接通电源后，请不要触摸仪表后部的接线端子，以防触电
- ◆ 为了您和仪表的安全，请勿带电安装
- ◆ 本系列仪表是非安防爆产品，切勿在有可燃或爆炸性气体的环境中使用
- ◆ 仪表的安装位置请保证通风顺畅
- ◆ 仪表在靠近电源动力线，强电场，强磁场或交流接触器干扰的场合应采取相应的屏蔽措施
- ◆ 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 10Ω 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，请立即断电，停止使用
- ◆ 为延长仪表的使用寿命，请定期进行保养和维护
- ◆ 开箱时如发现仪表因运输而致的破损，请与厂家联系

目 录

- 第一章 概述.....5
- 第二章 功能特点.....5
- 第三章 技术指标.....6
- 第四章 安装与接线.....8
 - 4.1 仪表尺寸.....8
 - 4.2 端子接线.....8
 - 4.3 交流电源 220VAC 输入接线.....8
 - 4.4 输入信号接线.....9
 - 4.5 继电器触点输出接线.....9
 - 4.6 馈电 24VDC 传感器供电 10
 - 4.7 通讯接线..... 10
 - 4.8 输出信号接线..... 10
- 第五章 键盘功能与运行画面..... 11
 - 5.1 键盘功能..... 11
 - 5.2 总貌画面..... 12
 - 5.3 数显画面..... 13
 - 5.4 实时曲线..... 14
 - 5.5 数据备份..... 15
 - 5.6 列表查询..... 17
- 第六章 组态及辅助操作..... 20
 - 6.1 系统组态..... 20
 - 6.2 流量组态..... 22
 - 6.3 温度组态..... 31
 - 6.4 压力组态..... 32
 - 6.5 功能组态..... 33
 - 6.6 辅助界面..... 36

第七章 故障分析及排除..... 37

第八章 服务指南..... 37

附录一 通讯..... 39

 附录 1.1 RS-232C 通讯方式..... 39

 附录 1.2 RS-485 通讯方式..... 39

 附录 1.3 CAN 通讯方式..... 40

 附录 1.4 无线通讯方式..... 41

 附录 1.5 通讯接线定义..... 42

附录二 历史曲线..... 43

附录三 K 系数自动运算..... 45

第一章 概述

本流量积算仪主要用于各种流体的流量积算、流体密度温压补偿等，它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。它可与孔板流量计、喷嘴流量计、涡轮流量计、涡街流量计、电磁流量计、椭圆齿轮流量计等多种流量计配套使用。

第二章 功能特点

本流量积算仪是以先进的 32 位 CPU 为核心、辅以大规模集成电路和图形液晶显示器的新型智能化仪表，仪表显示信息量大、操作简单、界面友好，下面是主要功能特点：

- ◆ 采用高性能的 ARM Cortex-M3 32 位的 RISC 内核，可同时实现 3 路信号采集、记录、显示及 1 路流量变送输出（变送输出需用户定制）；
- ◆ 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；
- ◆ 流量、温度补偿、压力补偿输入，可同时输入多种信号，无需更换模块，通过软件组态即可；
- ◆ 显示工程量数据的数值范围更宽，可显示 4 位数值：-999~9999；
- ◆ 剪贴板的复制和粘贴功能方便用户的参数设置；
- ◆ 2路继电器报警输出，同时指示各路报警的下下限、下限、上限、上上限报警；
- ◆ 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，历史数据转存快捷方便；
- ◆ 标准串行通讯接口：RS232C、RS485和CAN，支持Modbus RTU 协议，注：开通CAN通讯需定制；
- ◆ 采用高效绿色开关电源，交直流两用，85~264VAC或120~

370VDC电压输入，输入频率范围47~63Hz；

◆ 仪表集成硬件实时时钟，掉电情况下时钟也能准确运行，更方便企业计量管理；

◆ 多种附加功能可选：历史曲线、变送输出、打印、24VDC配电等，

注：开通附加功能需定制。

第三章 技术指标

- 屏幕： 128*64点阵蓝屏液晶显示器（LCD）；
- 精度： 实时显示：±0.2% 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：3路模拟量信号输入，支持多种信号类型，通道间全隔离，隔离电压大于1000V；
流量通道：4-20mA和PI信号；
温度通道：B、E、J、K、R、S、T、0-20MV、0-100mV、0-5V、1-5V、0-20mA、4-20mA、Pt100、Cu50等信号；
压力通道：0-20mA、4-20mA、0-5V、1-5V等信号；
- 隔离阻抗： 20MΩ @ 1000V；
- 记录容量： 64/128/192/248MB（FLASH容量可选择）；
- 配电输出： 变送器集中配电+24VDC，支持多路隔离配电，配电≤30mA/路；
- 变送输出：支持 1 路流量通道变送输出（4-20mA），负载能力 750Ω（最大）；
- 继电器报警输出： 2 路继电器触点输出，触点容量 3A@220VAC/1A@30VDC，可组态上上限、上限、下限、下下限报警；
- 通讯、打印：通讯接口----RS232C、RS485 或 CAN，波特率----（1200、2400、9600、19200、38400、57600），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：记录时间的长短与 FLASH 存储器容量、输入点数、

记录间隔有关，计算公式如下：

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

注意

代入数值的单位要与公式中一致。

- 数据备份和转存： 1G、2G、4G、8G、16G 及其它可以兼容的 U 盘；
- 热电偶冷端补偿误差： $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ；
- 断电保护： 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-264VAC，47~63HZ；
- 环境温度： 0~50 $^{\circ}\text{C}$ 、避免日光直晒；
- 环境湿度： 0~85%R.H；
- 净重： $\leq 1.0\text{Kg}$

第四章 安装与接线

4.1 仪表尺寸

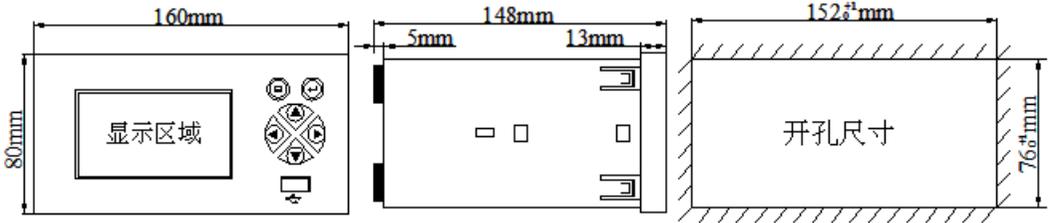


图 1 仪表尺寸

4.2 端子接线

本仪表背面端子功能及接线方法，如图 2：

1B	1C	1D	2B	2C	2D	3B	3C	3D	NC	4C	4D	NC	NC
流量 + mA - PI			温度 + mA - Rt			压力 + mA -				+ mA - 输出			
+ V -			+ V.mV -			+ V -							
[锁电24V]		[通信接口]								[电源220V]			
NC	PW+	PW-	A/TX	B/RX	GND	K1	K1	K2	K2	AC-L	AC-N	地	NC

图 2 端子接线方法

4.3 交流电源 220VAC 输入接线

连接电源线前请确认仪表未通电，否则可能会引起触电，AC_L 为相线，AC_N 为零线，交流电源 220VAC 输入接线如图 3 所示：

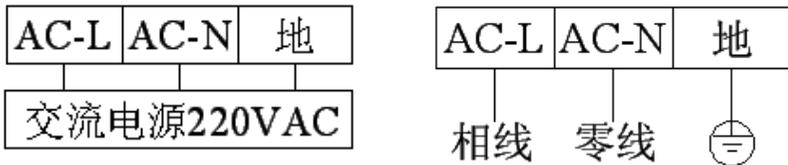


图 3 交流电源 220VAC 输入接线图

4.4 输入信号接线

本仪表最多提供 3 路输入通道（流量、温度、压力通道），支持电流、脉冲、电压、热电阻、热电偶等模拟量或脉冲量信号输入，详细接线如图 4 所示：

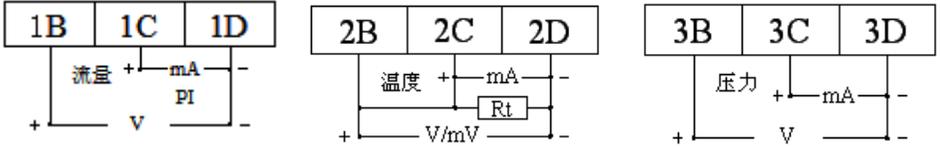


图 4 输入信号（流量、温度、压力）接线图

4.5 继电器触点输出接线

本仪表有二路继电器触点（K1 和 K2）报警输出，K1 和 K2 接线方法相一致，其中 K1 接线方法如图 5 所示：

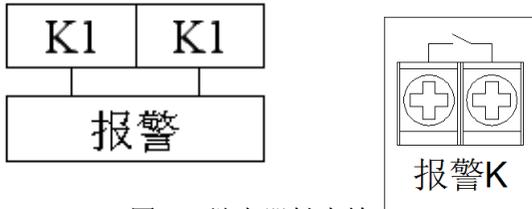


图 5 继电器触点输出接线图

注意

接线导线截面积：0.5~2.5mm²，转矩：50Nm，继电器默认为常开。

4.6 馈电 24VDC 传感器供电

本仪表可提供 24VDC 为传感器供电。请勿将变送器电源输出端子短路或从外部施加电压，以免损坏本仪表，接线如图 6 所示：

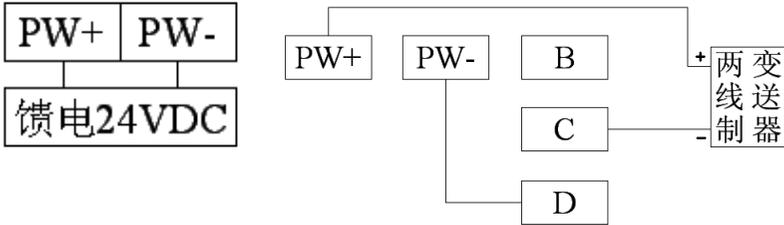


图 6 变送器电源输出接线图

4.7 通讯接线

通讯接线见附录一。

4.8 输出信号接线

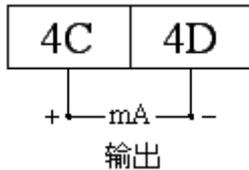


图 7 输出信号接线图

本仪表支持 1 路流量通道变送输出，变送输出需用户定制方可开通。图 7 为输出信号接线图。

第五章 键盘功能及运行画面

5.1 键盘功能

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。

- ◆ 菜单键 ：按图9顺序，可以切换到不同的显示画面；
- ◆ 向上键 ：选择或调整数据；
- ◆ 向下键 ：选择或调整数据；
- ◆ 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；
- ◆ 确认键 ：确认输入；
- ◆ 组合键  ：同时按菜单键和确定键进入组态画面。

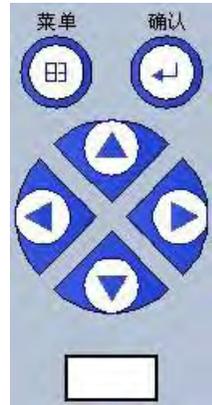


图8 键盘示意图



图9 画面切换顺序图

5.2 总貌画面

5.2.1 功能介绍

图10所示为大总貌画面，只显示流量瞬时值和流量总累积值；图11所示为小总貌画面，其显示流量瞬时值、温度和压力补偿值、流量总累积值。

2011 / 06 / 27	14 : 37 : 56
流量	5.073 m ³ /h
累积	389758864 m ³

图10 大总貌画面

2011 / 06 / 27	13 : 24 : 58
流量	2.554 m ³ /h
温度	29.5 °C
压力	1.067 MPa
累积	389758024 m ³

图11 小总貌画面

5.2.2 操作

◆按  切换大小总貌画面；按  切换到数显画面。

5.3 数显画面

5.3.1 功能介绍

如图12所示为1路通道的数据显示图，画面介绍如下：

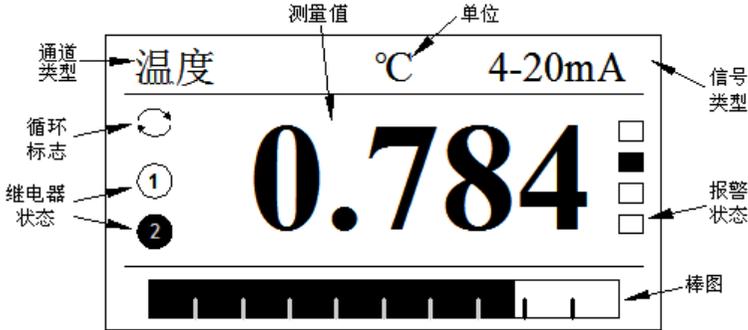


图12 数显画面

- ◆ 通道类型：显示当前数显画面的通道类型；
- ◆ 单位：显示该通道的工程单位，可自由组态；
- ◆ 类型：显示该通道的信号类型，可自由组态；
- ◆ 棒图：填充区域表示当前测量值在量程中的百分量；
- ◆ 测量值：为该通道的当前工程量数据；
- ◆ 报警状态：从上到下分别是上上限/上限/下限/下下限，□表示正常状态，■表示超限报警；
- ◆ 继电器输出状态：继电器输出显示，②表示K2继电器动作处于输出报警状态，①表示K1继电器无动作状态；
- ◆ 循环状态：在系统组态中开启自动切换，则循环切换各个通道的数显画面，切换间隔可调；不开启自动切换时，无显示。

5.3.2 操作

- ◆ 按  或  切换通道数显画面；按  切换到实时曲线画面。

5.4 实时曲线

5.4.1 功能介绍

如图13所示，本仪表只显示流量曲线，画面介绍如下：

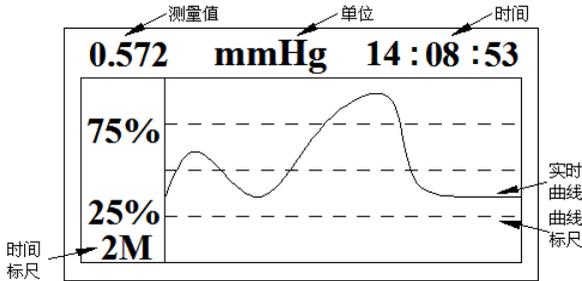


图13 实时曲线

- ◆状态栏：显示工程实时测量/运算数据、工程单位、时间等；
- ◆时间标尺：2M表示这是一条2分钟的曲线段；
- ◆实时曲线：当前测量/运算数据的显示值对应曲线最左端；
- ◆曲线标尺：显示曲线的百分量标尺，对应实时曲线画面左侧的百分量值，百分量大小可调；

5.4.2 操作

- ◆按  或  键移动光标，分别在无选择状态、曲线标尺百分值、时间标尺之间切换；
- ◆按  或  键调节曲线标尺百分值大小及时标大小（光标需停留在相应的设置框处）；
- ◆按  切换到数据备份画面（如有附加功能—历史曲线，则切换到历史曲线画面，历史曲线见附录三）。

5.5 数据备份

5.5.1 功能介绍

如图14所示，显示仪表备份数据信息，画面介绍如下：



图14 数据备份

◆设备：显示U盘的状态，分在线、离线和出错状态，检测不到U盘显示‘离线’，备份过程中出现错误显示‘出错’；

◆通道：要备份的通道数，01-01表示只备份1通道，01-03则表示1-3通道均需备份；

◆开始：要备份历史数据的开始时间；

◆结束：要备份历史数据的结束时间；

◆文件：备份的文件名；

◆进度条：显示当前备份过程的进度；

◆备份/复位/完成：备份启动、复位按钮，备份完成后自动变成‘完成’；

注意

“起始时间”不能大于“结束时间”。

5.5.2 操作

◆ 按  或  移动光标到“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”的设置框，按  或  选择要备份数据的起始时间，按  可直接跳到结束处进行结束时间设置；

◆ 按  或  移动光标到“结束”的设置框，按  或  选择要备份数据的结束时间，按  可直接跳到文件处进行文件名更改或否；

◆ 以上都设置好后即可将光标移动到“备份”，按  即可进行数据拷贝，此时可看到进度条在滚动；

◆ 如中途出现错误或想重新开始拷贝，可将光标停留在“备份”按钮，按  或  选择成‘复位’，按  即可重新检测存储设备再操作，当备份完成时，‘备份’或‘复位’按钮自动变成‘完成’，如需接着拷贝则光标停在‘完成’按钮上按  或  进行选择到‘备份’再按  即可。

◆ 按  切换到列表查询画面。

5.6 列表查询

列表查询中多种列表、报表可供用户查询详情，画面如图 15 所示：



图15 列表查询

5.6.1 操作

◆按  或  键移动光标；按  键选择要查询的列、报表；
按  切换到总貌画面。

5.6.2 报警列表

如图 16 所示，显示各个通道的报警记录，画面介绍如下：

序号	日期	时间	报警位号
03	06/29	19:55:03	Q
	06/29	20:27:49	HH
04	06/29	20:38:25	T
	06/29	21:41:36	LL
05	06/29	23:08:11	P
	06/29	23:12:01	LO

图16 报警列表

◆报警序号：最多能保存24条报警和消保时间，单屏最多能同时显示3条信息；

◆报警/消报时间：上排为报警时间，下排为消报时间，未消报时显示--/-- --:--:--；

◆报警类型：上上限报警HH、上限报警HI、下限报警LO、下下限报警LL；

◆报警位号：产生当前报警信息的位号，Q为流量报警，P为压力报警，T为温度报警；

◆滚动条：表示当前页的位置。

◆操作：按  或  拉动滚动条；按  退出到列表查询画面。

5.6.3 掉电列表

如图 17 所示，显示仪表掉电及上电时间，画面介绍如下：

	序号	日期	时间	
掉电列表	03	11/05/26	09:42:46	滚动条
		11/05/26	09:45:07	
	04	11/05/26	17:38:25	
		11/05/27	08:51:36	
	05	11/05/27	16:17:11	
		11/05/27	16:29:51	

图 17 掉电列表

◆掉电序号：最多能保存24条掉上电时间信息；

◆掉电/上电时间：上排为掉电时间，下排为上电时间；

◆滚动条：表示当前页的位置。

◆操作：按  或  拉动滚动条；按  退出到列表查询画面。

5.6.4 累积报表

累积报表分日、月、年累积，日累积报表显示当前查询日期所处月份里每天流量累积详情及其所处月份的月累积总量值；月累积报表显示当前查询月所处年份里的每月流量累积详情及其所处年份的年累积总量值；年累积报表显示查询年份及其周边几年的年累积详情和仪表总累积值，画面如图 18、图 19、图 20 所示：

日累积	查询: 11-05-01
01:2570386.1	
02:3285274.9	
03:3975647.2	
Σ 36538465.8 m³	

月累积	查询: 11-05
11-05:36538465.8	
11-06:32840564.7	
11-07:59672486.1	
Σ 6861974350.5 m³	

年累积	查询: 2008
2008:137000000	
2009:375400000	
2010:507321000	
Σ 965700000000 m³	

图 18 日累积报表

图 19 月累积报表

图 20 年累积报表

◆操作：按  或  移动光标；按  或  调节查询时间或拉动滚动条；按  退出到列表查询画面。

5.6.5 信息列表

信	U盘 补偿 通讯 R2
息	打印 输出 配电
列	生产日期 11/06/27
表	软件版本 V1.1.0

图 21 组态画面

如图 21 所示，信息列表显示用户购买仪表所携带的功能，其中补偿为温压补偿，R2 为 2 路继电器，按  退出到列表查询画面。

第六章 组态及辅助操作

同时按住  和  一秒钟后，进入组态画面，画面如图 22 所示：



图 22 组态画面

组态采用分级菜单式结构，具有密码输入、系统组态、流量组态、温度组态、压力组态、功能组态等功能。输入正确密码按  可进入分级菜单，‘*’未消失代表密码错误或未按确认键确认。当仪表不带温压补偿功能时，温度、压力组态不能进入设置。

6.1 系统组态

输入正确的密码后移动光标到“系统”，按  键进入“系统组态”，如图 23 所示：

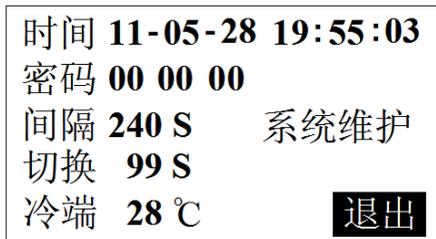


图 23 系统组态

系统组态画面主要用于系统时间、用户密码、记录间隔、自动切换、冷端补偿、系统维护等系统参数的设置。

◆ 通用按键操作

按  或  移动光标；按  或  选择或调节参数值；按  确认按钮内容或进入新对话框操作；

◆ 时间设定

设置系统日期和时间。

◆ 用户密码

设置用户管理权限密码。

◆ 记录间隔

记录间隔可以设置为 1/2/4/8/12/24/36/60/120/180/240 秒。记录间隔越大，记录时间越长，反之，记录间隔越小，记录时间越短。一般情况下，被测信号变化较快时，记录间隔要选得小些。相反，被测信号变化较缓慢时，记录间隔可以选得大些。

◆ 自动切换

用于数显画面各通道间循环切换，初始为 0S，代表不自动切换，可在辅助画面进行快速调节数字。

◆ 冷端补偿

冷端补偿有两种模式：设定和外部，设定值可调，外部值自动捕捉。

◆ 系统维护

系统维护主要起到恢复默认设置、清楚报警/掉电列表、调整对比度等参数维护的作用。

◆ 退出

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

6.2 流量组态

在“组态”画面，移动光标到“流量”，按进入“流量组态”，画面如图 24 所示：



图 24 流量组态

◆ 通用按键操作

按或移动光标；按或选择或调节参数值；

按确认按钮内容或进入新对话框操作；

◆ 模型

根据不同的流量计可选择不同的计算模型，本仪表提供 3 种计算模型，式 6-1 适用于节流式流量计如标准孔板、标准喷嘴，需本仪表开方；式 6-2 适用于差压已开方的测量系统，不需要本仪表开方；式 6-3 适用于速度式、脉冲频率式流量计如涡街、涡轮流量计、电磁流量计等。

其表达式如下：

$$Q_1 = K\sqrt{\Delta P\rho} \dots\dots\dots \text{式 6-1}$$

$$Q_2 = K\Delta P'\sqrt{\rho} \dots\dots\dots \text{式 6-2}$$

$$Q_3 = I_f \rho / K \dots\dots\dots \text{式 6-3}$$

上式中， Q_1 、 Q_2 、 Q_3 ：质量流量值；

K ：仪表系数；
 ρ ：流体标况密度；
 ΔP ：输入的差压值；
 $\Delta P'$ ：差压已开方的值

I_f ：流量变送器输出的标准信号值。

对于体积流量计，式 6-1、式 6-2、式 6-3 中的质量流量值 Q

$$(Q_1、Q_2、Q_3) = Q_v * \rho, Q_v \text{ 为体积流量值。}$$

当光标停留在模型设置框时，按  可进入模型组态查看 3 种公式。

◆ 类型

流量信号类型包括 4-20mA 和 PI（脉冲）信号。

当光标停留在类型设置框时，按  可进入信号类型组态调整 B 值（用户可根据此界面中显示的当前值来调整）、设置信号量程及选择信号类型（也可在外部进行选择）、选择信号单位。

◆ 系数

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。

对于流量模型 Q_1 ， K 系数计算公式为：
$$K = \frac{Q_1}{\sqrt{\Delta P} \rho} \quad \dots\dots \text{式 6-4}$$

对于流量模型 Q_2 ， K 系数计算公式为：
$$K = \frac{Q_2}{\Delta P' \sqrt{\rho}} \quad \dots\dots \text{式 6-5}$$

对于流量模型 Q_3 ， K 系数计算公式为：
$$K = \frac{I_f * \rho}{Q_3} \quad \dots\dots \text{式 6-6}$$

仪表系数 K 分手动和自动运算，当光标停留在系数设置框时，按  可进入手动和自动选择界面，选择手动模式时，需用户根据 K 系数计算公式（式 6-4、式 6-5、式 6-6）手动算出系数值后去更改流量组态中的系数 K 值，当光标再次停留在系数设置框时，按  进入辅助界面可快速地调节系数 K；选择自动模式时，会自动进入自动运算 K 值界面，此时用户只需设定一些参数（最大瞬时流量值 Q_{\max} 、最大差压值 ΔP_{\max} 等）后按‘运算’按钮，本仪表会根据用户设定的参数进行计算系数 K 值，计算完毕后自动更改流量组态中的系数 K 值。自动运算 K 值详情见附录二。

◆ 单位

流量有以下工程单位供用户选择：

m^3/h ， m^3/min ， m^3/s ，L/h，L/min，L/s，t/h，t/min，t/s，kg/h，kg/min，kg/s， Nm^3/h 等。

◆ 切除

当测量信号较小时，测量误差较大，特别是在 1% 以下，精度将大大下降，工程上一般做归零处理，即切除小流量。可在 0.0-10.0% 之间调节设置。

◆ 量程

用户自定义流量量程范围，分上限与下限，可自由组态。

注意

修改量程上下限数字时按  键可以修改小数点位数，

按  键可进入辅助界面（图 37）进行参数更改操作。

◆ 介质

从式 6-1、6-2、6-3 可以看出流体的流量与流体的密度有正比或开方正比关系，为了准确测量流体的流量，必须对流体的密度进行补偿，而大多数流体密度随工况的压力和温度的变化而变化，故对流体密度补偿即可转换成对流体进行温度和压力补偿。根据不同的流体介质，介质补偿方式分为：不补偿、一般气体、饱和蒸汽、过热蒸汽、天然气。各种补偿类型含义如下：

● 不补偿

当系统不带温压补偿时，介质组态中只能选择‘不补偿’，此时还需在介质组态里设置流体的工况密度 ρ_0 。选择其他几种补偿方式时，此密度默认为固定值 $1.000 \text{ Kg} / \text{m}^3$ ，且不参与运算。

● 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。一般气体的状态方程符合理想气体状态方程，工况密度 ρ_f 与标况密度 ρ_n 的关系符合下式：

$$\rho_f = \rho_n * \frac{(273.15 + T_n)(0.10136 + P_f)}{(273.15 + T_f)(0.10136 + P_n)} \quad \dots\dots\dots\text{式 6-7}$$

其中，标况温度 $T_n = 20.00^\circ\text{C}$ ，标况压力（表压） $P_n = 0.000\text{Mpa}$ ， T_f 为工况温度， P_f 为工况压力（表压）。

● 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（或温度）密度表查得工况密度，实现压力（或温度）补偿。此时流量模型 Q1 和模型 Q2 中的密度 ρ 就是根据实际

输入的压力（或温度）查饱和蒸汽压力（或温度）密度表得到的工况密度 ρ_f 。

● 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。此时流量模型 Q1 和模型 Q2 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 ρ_f 。

● 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_f 与标况密度 ρ_n 的关系符合下式：

$$\rho_f = \rho_n * \frac{(273.15 + T_n)(0.10136 + P_f)}{(273.15 + T_f)(0.10136 + P_n)} * \frac{Z_n}{Z_f} \quad \dots\dots\dots \text{式 6-8}$$

其中，标况温度 $T_n = 20.00^\circ\text{C}$ ，标况压力（表压） $P_n = 0.000\text{Mpa}$ ， T_f 为工况温度， P_f 为工况压力（表压）， Z_n 为天然气在标准状态下的压缩系数， Z_f 为天然气在流动状态下的压缩系数。

◇ 标况温度 T_n ：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，仪表默认为 20.00°C 。质量流量的计算结果与标况温度无关；

◇ 标况压力 P_n ：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，仪表默认为 0.000Mpa。质量流量的计算结果与标况压力无关；

- ◇ 标况密度 ρ_n ：标况下（如：20.00℃，0.000Mpa（表压））的气体密度，单位为 Kg/m^3 ；

◆ 累积

累积设置画面如图 25 所示：



图 25 累积组态

- 起始日期

累积的起始日期，在此设定日期之前，流量不累加；到达此日期后，仪表开始对流量进行积算。起始日期，在第一次使用累积时，必须要设置一个起始日，即使仪表显示的起始日已经是需要的值时，也需更改后重新设置。

- 累积清零

清除以前所有的累积数据，包括总貌画面中的累积值、列表查询中的日累积、月累积、年累积报表。

- 报表链接

快速链接到列表查询画面，以便快捷地查询各种累积报表。

6.2.1 流量组态举例

例 1：介质 —— 过热蒸汽补偿

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.在信号组态(流量组态中类型设置框进入)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;

2.在流量组态中

- (4) 选择流量计算模型 Q_1

$$Q_1 = K\sqrt{\Delta P\rho};$$

- (5) 流量单位: Kg/h;

- (6) 设置仪表系数 K:

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

$$K = \frac{Q_1}{\sqrt{\Delta P\rho}} = \frac{Q_v * \rho}{\sqrt{\Delta P\rho}} = \frac{500 * 1.7513}{\sqrt{4 * 1.7513}} = 330.8$$
 把计算的结果填

入系数栏;

- (7) 量程上限, 根据实际质量流量范围设置;
- (8) 量程下限一般取 0;

3.在介质组态中(流量组态中介质设置框进入)

- (6) 介质补偿方式选择“过热蒸汽”;
- (7) 标温默认为 20.00°C;
- (8) 标压默认为 0.000MPa;

4.在温压补偿通道中

(9) 如工况温度、工况压力由外部传感器输入, 需对温度和压力通道进行设置, 详见 6.3 和 6.4;

(10) 如工况温度、工况压力通过给定值进行补偿, 用户只需在温度和压力通道中给定一个固定值即可, 详见 6.3 和 6.4;

例 2: 介质 —— 不补偿

采用椭圆齿轮流量计测量水的体积流量，流量计以 4.5/8.5V 电压脉冲输出，最大输出频率 60Hz，对应的最大流量为 24m³/h，要得到水的体积流量。

选择模型 Q_3 : $Q_3 = I_f * \rho / K$;

工况密度 $\rho_f = 1000 \text{Kg} / \text{m}^3$;

脉冲频率 $I_f = 60 \text{Hz}$;

$$K = \frac{I_f * \rho}{Q_3} = \frac{I_f * \rho_f}{Q_v * \rho_f} = \frac{60 * 1000}{24 * 1000} = 2.5$$

因为要得到的是水的体积流量，流量组态中单位设置为 m³/h，介质组态中的流体密度 ρ_0 设置为 1000 Kg/ m³，对于水来说 ρ_0 与 ρ_f 是相等的；补偿方式选不补偿。

例 3: 介质 —— 天然气补偿

某管道在温度为 15℃，压力（表压）2.00MPa 的工况下，差压开方信号范围 0 ~ 13.5kPa，对应流量范围为 0 ~ 40 m³ / h，变送器输出信号为 4 ~ 20mA。要求得到标况下的体积流量。
根据天然气的物性，结合天然气流量计算标准可以计算得到如下参数：

标况压缩系数 $Z_n = 0.999$ ；工况压缩系数 $Z_f = 0.960$ ；标况密度

$\rho_n = 0.798 \text{Kg} / \text{m}^3$ ，标温 $T_n = 20.00^\circ\text{C}$ ，标压 $P_n = 0.000 \text{Mpa}$ ，工温

$T_f = 15^\circ\text{C}$ ，工压 $P_f = 2.00\text{MPa}$ ，最大瞬时流量 $Q_{\max} = 40\text{ m}^3/\text{h}$ ，

最大差压值 $\Delta P_{\max} = 13.5\text{ KPa}$ 。

选择模型 $Q_1 = K\sqrt{\Delta P\rho}$ ，信号类型选择 4~20mA，信号工程单位选择 kPa（信号组态中的信号单位，从类型设置框进入），信号量程下限为 0.00，量程上限为 13.50，介质补偿为天然气。

选用天然气工况密度计算公式 式 6-8 并将各种参数代入其中得到

$\rho_f = 17.51\text{ Kg}/\text{m}^3$ ，手动算出 K 值为：

$$K = \frac{Q_1}{\sqrt{\Delta P\rho}} = \frac{Q_v * \rho}{\sqrt{\Delta P\rho}} = \frac{Q_{\max} * \rho_f}{\sqrt{\Delta P_{\max} \rho_f}} = \frac{40 * 17.51}{\sqrt{13.50 * 17.51}} = 45.56$$

把计算的结果填入系数栏；量程上限，根据实际体积流量范围设置；量程下限一般取 0；因为要得到的是标况下的体积流量，故流量单位选择 m^3/h 。

6.3 温度组态

在“组态”画面，移动光标到“温度”，按  进入“温度组态”，画面如图 26、图 27 所示：



图 26 温度组态 1



图 27 温度组态 2

◆ 通用按键操作

按  或  移动光标；按  或  选择或调节参数值；

按  确认按钮内容或进入新对话框操作；

◆ 方式

当温度补偿为外部传感器输入时，方式选外补，当由内部给定时，需在给定值处设置给定温度，方式选择通过上下键来实现。

◆ 类型

温度信号类型有 R、S、T、0-20MV、0-100mV、0-5V、1-5V、0-20mA、4-20mA、Pt100、Cu50 等信号。

◆ 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。

◆ 单位

温度单位固定为℃。

◆ 滤波

滤波时间的设置有助于提高信号的平滑程度，其范围为 0-99 秒，滤波时间越长信号越平滑但响应越慢。

◆ 切除

小信号切除的范围为 0-10.0%。其作用是当测量值较小时，测量误差较大，特别是在 1%以下，精度将大大下降，工程上一般作归零处理。

◆ 量程

默认值为 0.0-100.0，按确定键可进入辅助界面进行快速调节量程值。当系统不带温度补偿时，温度组态不能进入。

6.4 压力组态

在“组态”画面，移动光标到“压力”，按  进入“压力组态”，画

面如图 28、图 29 所示：



图 28 压力组态 1



图 29 压力组态 2

◆ 类型

压力通道有 0-20mA、4-20mA、0-5V、1-5V 等信号。

◆ 单位

压力单位有 *MPa*、*KPa*、*Pa*、*bar*、*kgf/cm²*、*mmH₂O*、*mmHg* 等。

其他参数设置请参考温度组态设置。

当系统不带压力补偿时，压力组态不能进入。

6.5 功能组态

在“组态”画面，移动光标到“功能”，按  进入“功能组态”，画面如图 30 所示：

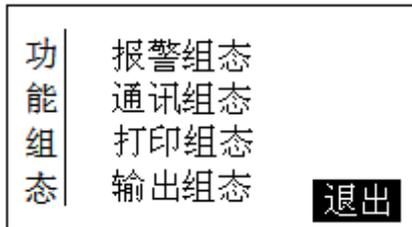


图 30 功能组态

功能组态包含报警组态、通讯组态、打印组态和输出组态。

6.5.1 报警组态



图 31 报警组态



图 32 报警设置

报警组态包括流量报警、压力报警、温度报警，如图 31 所示。图 32 为报警设置界面，HH 为上上限报警，其后数值为上上限报警点数值，HI 为上限报警，LO 为下限报警，LL 为下下限报警，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。

◆ 触点

有 01-02 和“无”多种选择。若选择 01-02 (01 对应 K1 继电器，02 则对应 K2 继电器)，当信号值超出报警设定值时，与该触点号对应的继电器就会动作，触点闭合。若选择“无”，表示无论信号是否超限，继电器都不动作，但在报警列表中仍有报警记录。

◆ 回差

报警回差是为了防止仪表在报警点附近多次的重复报警，例如设置的量程范围为 0~100，高报警点为 80，低报警点为 20，设置报警回差是 5.0%，则当发生了高报警以后，仪表在测量值小于 $80-100*5\%=75$ 时，才撤销此次报警，同理，当发生了低报警以后，仪表在测量值大于 $20+100*5\%=25$ 时，才撤销此次报警。

6.5.2 通讯组态

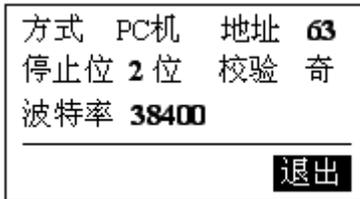


图 33 通讯组态 1

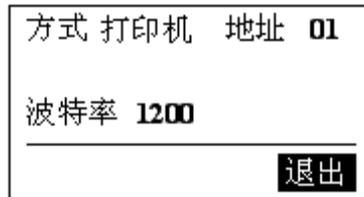


图 34 通讯组态 2

仪表支持与上位机的通讯操作，实现对仪表的实时监控和对历史数据的读取等。通讯组态用于设置本机通讯方式、地址、波特率等参数的设置，方式分 PC 机和打印机，波特率当通讯方式选择为“打印机”时，波特率不可选择，当方式为“PC 机”时，波特率可选择，停止位和校验默认即可（需与上位机软件设置相对应）。通讯地址在 01-63 间可选，组成同一个通讯网络时，仪表的通讯地址不允许重复，通讯详情见附录一。

6.5.3 打印组态（选配功能）

打印组态为选配功能。打印组态如图 35 所示，起始时间不能大于结束时间，通道在 01-03 间可选（如有变送输出，则通道增加到 04）；打印间隔与记录间隔有密切关系，不同的记录间隔其对应的打印间隔也不同；打印类型分数据和曲线；滚动条显示当前的打印进度。



图 35 打印组态

6.5.4 输出组态（附加功能）

输出组态需用户定制。画面如图 18 所示：

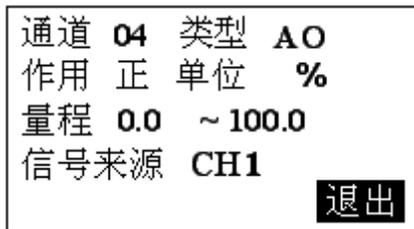


图 36 输出组态画面

◆ 类型

设定输出类型，当类型设为„无“时，无输出通道。

◆ 作用

AO 在正作用下，变送范围上限对应输出 20mA，变送范围下限对应输出 4mA；

AO 在反作用下，变送范围上限对应输出 4mA，变送范围下限对应输出 20mA。

◆ 信号来源

设定输出信号的来源通道，CH1 为一通道，CH2 为二通道，CH3 则为三通道。

6.6 辅助界面

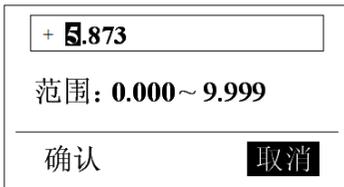


图 37 辅助画面

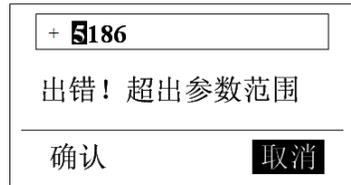


图 38 辅助出错画面

辅助界面主要用于自动切换设定、冷端补偿设定、报警上下限设置、量程上下限设置、K 系数值等多位数参数调整，进入辅助界面可快速地调节多位数数值，一旦设置的数值超出可设置范围时，系统会提示超出参数可设范围，此时按上下键或者左右键即可重新对参数进行设置，按键操作请参考通用键操作。

第七章 故障分析及排除

本流量积算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绍兴中仪联系。

表 1 是流量计算机在日常应用中的几个常见故障：

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》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

表 1

第八章 服务指南

尊敬的用户：

您好！

感谢您选择了本系列流量积算仪表。绍兴中仪电子有限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“本系列智能仪表须知”及“保修原则”部分，这一步骤将方便您使用本系列智能仪表，了解可享受的保修服务等信息。

初次使用本系列智能仪表，首先核对产品的实际配置与仪表配置单是否一致，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) 本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。

注意：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。

附录一 通讯

本无纸积算仪为用户提供三种与上位计算机通讯的标准接口 RS-232C、RS-485、CAN。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；CAN 的直线通信距离最长可达 10km（速率 5Kbps 以下），通信速率最高可达 1Mbps（此时通信距离最长为 40m），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，本仪表标配 RS-232C 通讯线，其中 CAN 通讯需定制方可开通。

附录 1.1 RS-232C 通讯方式

◆ RS-232C 方式只允许一台上位计算机挂一台积算仪。RS-232C 通讯与计算机的接线如图 39 所示：

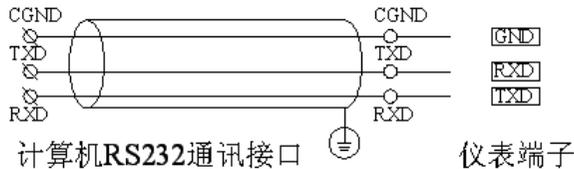


图 39 RS-232 通讯接线方法

◆ 在积算仪通讯组态中，选择好联机地址和波特率，并在积算仪上位机管理软件中作相对应的设置，方可进行 RS-232 方式通讯，否则会通讯不上。

附录 1.2 RS-485 通讯方式

◆ 本无纸积算仪的 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，另一端接到积算仪通讯端子，其连接方式如图 40 所示：

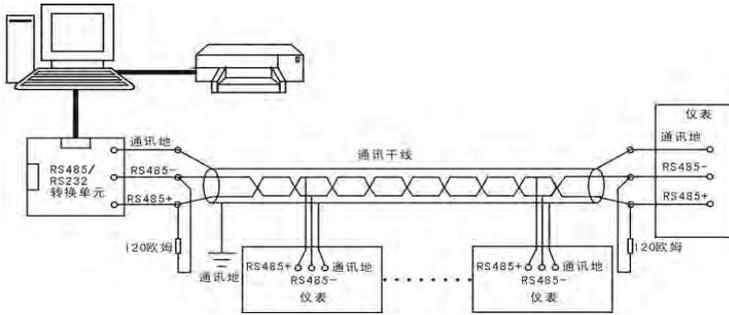


图 40 RS-485 通讯接线方法

- ◆ 在积算仪通讯组态中，选择好联机地址和波特率并在积算仪上位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积算仪时，网络拓扑结构为总线型，每台积算仪通过支线并接在主干线上。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积算仪。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，实时接收积算仪数据与各类控制系统相连。

附录 1.3 CAN 通讯方式

与一般的通信总线相比，CAN 总线的数据通信具有突出的可靠性、实时性：

- ◆ 它采用短帧结构，传输时间短，受干扰概率低，具有良好的检错效果；
- ◆ CAN 上的节点数主要取决于总线驱动电路，本仪表目前最大支持 63 个，其节点信息分为不同的优先级，可满足不同的实时要求，

高优先级的数据最多可在 134 μ s 内得到传输；

- ◆ 本无纸积算仪的 CAN 通讯线采用屏蔽双绞线，其一端通过 RS-232/CAN 转换模块接到计算机的串行通信口，另一端接到积算仪通讯端子，其连接方式如图 41 所示：

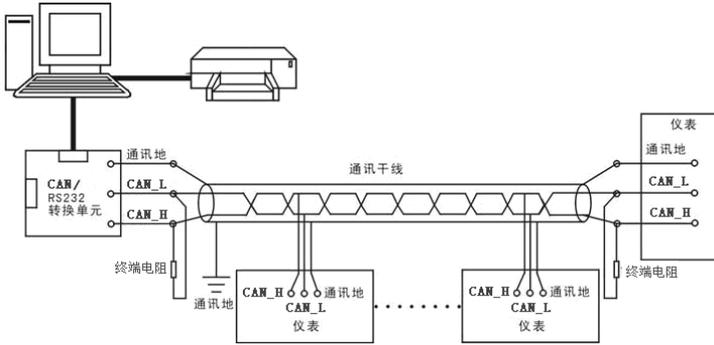


图 41 CAN 通讯接线方法

- ◆ 为了增强 CAN 通讯的可靠性，CAN 总线网络的两个端点通常要加入终端匹配电阻。终端匹配电阻的大小由传输电缆的特性阻抗所决定。例如双绞线的特性阻抗为 120 Ω ，则总线上的两个端点也应集成 120 Ω 终端电阻。

附录 1.4 无线通讯方式

- ◆ 通过 RS-232 通讯接口连接无线数传电台作为从站，计算机连接主站无线数传电台，以主从方式，轮询各个积算仪。通讯距离可达 50 公里。
- ◆ 积算仪组态同 RS-232。

附录 1.5 通讯接线定义

本无纸积算仪提供 RS232C、RS485 或 CAN 通讯接口，接口定义如下表 2 所示：

通信接口	RS232C	RS485 或 CAN
A/TX	RXD	A(+)或 CAN_H
B/RX	TXD	B(-)或 CAN_L
GND	CGND	/

表 2 通信接口定义

上表中所示的 CAN 接口 CAN_H 对应 RS485 通讯的 A+接口，而 CAN_L 接口则对应 RS485 通讯的 B-接口。

注意

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。

附录二 历史曲线

如图42所示，单屏显示1路历史曲线和数据，实现定点追忆和连续追忆功能，画面介绍如下：

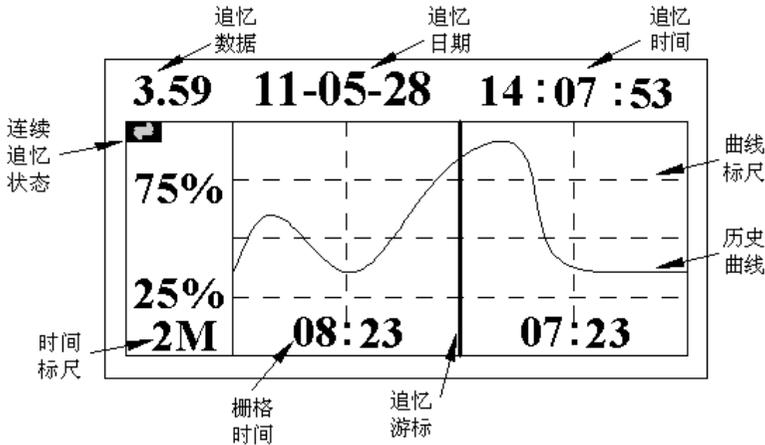


图42 历史曲线画面

◆ 定点追忆：按 或 键光标到时间日期，再按 或 键调节数字后按 键即可实现定点追忆；

◆ 连续追忆：按 或 键光标到 上，再按 或 键可实现连续并快速地追忆历史曲线；

◆ 追忆游标：当前追忆的位置；

◆ 追忆日期时间：表示“年-月-日 时-分-秒”，对应追忆游标指示当前时间；

◆ 追忆数据：追忆时间日期对应的历史数据；

◆ 时间标尺：2M表示这是一条2分钟的曲线段；

◆ 曲线标尺：显示曲线的百分量标尺，对应历史曲线画面左侧的百分量值，百分量大小可调；

◆操作：

- 按  或  键移动光标，分别在无选择状态、追忆时间日期、连续追忆状态、曲线标尺百分值、时间标尺之间切换；
- 按  或  键调节追忆时间日期、曲线标尺百分值大小、时标大小或实现连续追忆功能（光标需停留在相应的设置框处）；
- 按  切换到数据备份画面。

绍兴中仪电子有限公司

地址：绍兴市玛格丽特商业中心东区

邮编：312000

总机：0575-85118510

传真：0575-85118510-818

邮箱：kefu@ybsell.com

网址：<http://www.ybsell.com>