

---

**User's  
Manual**

# 使用说明书

---



## 前言

- 感谢您购买本公司产品！
- 本手册是关于仪表的功能、设置、接线方法、操作方法、故障处理方法等的说明书。在操作之前请仔细阅读本手册，正确使用。
- 在您阅读完后，请妥善保管在便于随时翻阅的地方，以便操作时参照。

## 注意

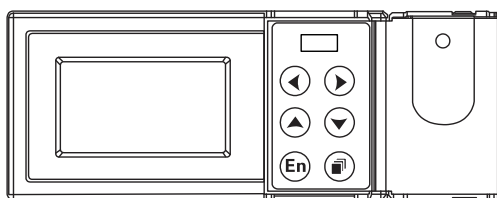
- 本手册内容如因功能升级等有修改时，恕不通知。
- 关于本手册内容我们力保正确无误，如果您发现有不妥或错误，请与我们联系。
- 本书内容严禁全部或部分转载、复制。

## 版本

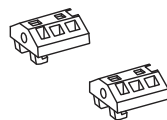
|                |     |             |
|----------------|-----|-------------|
| IML1XF-CZ02c   | 第二版 | 2021 年 10 月 |
| IML1XF-CZ02    | 第二版 | 2018 年 5 月  |
| IM05L1XF01-01C | 第一版 | 2012 年 6 月  |

## 确认包装内容

打开包装箱后在您使用之前请确认以下事项。一旦您收到的产品有误、数量不对、外观不对，请与我公司或销售网点联系。



仪表外观



安装支架



U 盘

## 附件

| 序号 | 名称   | 数量 | 备注         |
|----|------|----|------------|
| 1  | 安装支架 | 2  | 用于盘式安装固定   |
| 2  | 说明书  | 1  | 订购         |
| 3  | U 盘  | 1  | 订购，最大 32GB |

## 使用注意事项

- 本仪表中塑料零部件较多，清扫时请使用干燥的柔软布擦拭。不能使用苯剂、香蕉水等药剂清扫，可能造成变色或变形。
- 请不要将带电品靠近信号端子，可能引起故障。
- 请不要对本表冲击。
- 如果您确认仪表有冒烟、异味、异响等情况时，请立即切断供电电源，并及时与供货商或我公司取得联系。

## 目 录

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 第 1 章 仪表概要.....             | 1  |
| 1.1 仪表介绍.....               | 1  |
| 1.2 仪表结构.....               | 2  |
| 1.3 仪表安装.....               | 3  |
| 1.4 仪表接线.....               | 5  |
| 1.5 仪表显示及操作.....            | 7  |
| 1.5.1 数显画面操作.....           | 8  |
| 1.5.2 中间参数画面操作.....         | 9  |
| 1.5.3 历史曲线画面操作.....         | 9  |
| 1.5.4 功能画面操作.....           | 10 |
| 1.5.5 组态画面操作.....           | 10 |
| 1.5.6 组态参数编辑操作.....         | 11 |
| 第 2 章 模拟信号输入.....           | 13 |
| 2.1 信号类型及规格.....            | 13 |
| 2.2 信号调试画面.....             | 13 |
| 2.3 输入组态.....               | 14 |
| 2.3.1 信号输入基本参数设置.....       | 14 |
| 2.3.2 小信号切除设置（切除）.....      | 15 |
| 2.3.3 滤波参数设置（滤波）.....       | 16 |
| 2.3.4 线性调整设置（调整 K、B）.....   | 16 |
| 2.3.5 断线补偿参数设置.....         | 16 |
| 2.3.6 测频周期.....             | 16 |
| 第 3 章 温压补偿与流量累积.....        | 17 |
| 3.1 常用流量传感器流量表达式.....       | 18 |
| 3.2 常用物性参数计算.....           | 19 |
| 3.3 体积流量与质量流量的换算.....       | 19 |
| 3.4 雷诺数计算公式.....            | 20 |
| 3.5 装置组态.....               | 21 |
| 3.5.1 选择测量装置.....           | 22 |
| 3.5.2 标准孔板/喷嘴/文丘里管参数设置..... | 23 |
| 3.5.3 V 锥流量计参数设置.....       | 24 |
| 3.5.4 通用差压流量计参数设置.....      | 25 |
| 3.5.5 脉冲输出流量计.....          | 26 |
| 3.5.6 电流输出型流量计参数设置.....     | 27 |
| 3.5.7 弯管流量计.....            | 27 |
| 3.5.8 质量流量计.....            | 27 |
| 3.6 介质组态.....               | 28 |
| 3.6.1 选择测量介质.....           | 28 |
| 3.6.2 饱和蒸汽介质组态.....         | 29 |
| 3.6.3 过热蒸汽介质组态.....         | 29 |
| 3.6.4 水介质组态.....            | 30 |
| 3.6.5 一般液体介质组态.....         | 30 |

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 3.6.6 单一气体、一般气体介质组态..... | 31 |
| 3.6.7 混合气体、人工煤气介质组态..... | 32 |
| 3.7 流量组态.....            | 33 |
| 3.7.1 流量基本参数设置.....      | 33 |
| 3.7.2 高级结算参数设置.....      | 34 |
| 3.7.3 停汽判断参数设置.....      | 34 |
| 3.7.4 清除流量总量.....        | 34 |
| 第 4 章 热量功能.....          | 35 |
| 4.1 热量功能介绍.....          | 35 |
| 4.2 热量组态.....            | 35 |
| 4.3 清除热量总量.....          | 36 |
| 第 5 章 RS485 通讯.....      | 37 |
| 5.1 寄存器地址列表.....         | 37 |
| 5.2 连接方式.....            | 38 |
| 5.3 通讯组态.....            | 39 |
| 第 6 章 模拟变送输出.....        | 40 |
| 6.1 变送输出规格.....          | 40 |
| 6.2 输出组态.....            | 40 |
| 第 7 章 通道报警.....          | 41 |
| 7.1 报警及组态.....           | 41 |
| 7.2 报警列表画面.....          | 42 |
| 7.3 清除报警列表.....          | 42 |
| 第 8 章 历史数据.....          | 43 |
| 8.1 记录功能及组态.....         | 43 |
| 8.2 历史数据查询画面.....        | 44 |
| 8.3 清除历史记录.....          | 44 |
| 第 9 章 累积报表.....          | 45 |
| 9.1 累积报表功能及组态.....       | 45 |
| 9.2 累积报表查询画面.....        | 46 |
| 9.2.1 年报表画面.....         | 46 |
| 9.2.2 月报表画面.....         | 46 |
| 9.2.3 班报表画面.....         | 47 |
| 9.3 清除累积报表.....          | 47 |
| 第 10 章 停电记录.....         | 48 |
| 10.1 停电记录功能.....         | 48 |
| 10.2 停电记录查询画面.....       | 48 |
| 10.3 清除停电记录.....         | 48 |
| 第 11 章 系统日志.....         | 49 |
| 11.1 系统日志功能.....         | 49 |
| 11.2 系统日志查询画面.....       | 49 |
| 第 12 章 双重密码保护.....       | 50 |
| 12.1 双重密码保护功能.....       | 50 |
| 12.2 密码设置画面.....         | 50 |
| 第 13 章 系统组态.....         | 51 |

---

|                      |    |
|----------------------|----|
| 13.1 日期和时间.....      | 51 |
| 13.2 仪表编号.....       | 51 |
| 13.3 恢复出厂设置.....     | 51 |
| 第 14 章 USB 数据备份..... | 54 |
| 14.1 数据备份功能.....     | 54 |
| 14.2 数据备份画面.....     | 54 |
| 第 15 章 组态备份.....     | 55 |
| 15.1 组态备份功能.....     | 55 |
| 15.2 组态备份画面.....     | 55 |
| 第 16 章 规格.....       | 56 |
| 16.1 信号、配电与报警.....   | 56 |
| 16.2 显示规格.....       | 57 |
| 16.3 一般规格.....       | 57 |
| 附录 1 标准孔板组态举例.....   | 59 |
| 附录 2 频率型涡街组态举例.....  | 60 |
| 附录 3 常用气体标况密度.....   | 60 |





# 第 1 章 仪表概要

## 1.1 仪表介绍

本仪表依据有关国际标准、国家及行业标准，针对不同介质和流量传感器，建立了多种流量数学模型，精确进行流量测量与计算。可广泛应用于石化、化工、冶金、电力、轻工、医药及城市燃气、供热等行业的贸易结算和工厂计量管理网络。

### 使用范围

- 适用介质：煤气、过热蒸汽、饱和蒸汽、通用气体、混合气体、水、热水、液体（油品、化工产品）等。
- 流量传感器：节流式流量计（各类孔板，ISA1932 喷嘴，长径喷嘴，文丘里喷嘴，经典文丘里管）、V 型锥流量计、弯管流量计、涡街流量计、涡轮流量计、电磁流量计、质量流量计等。

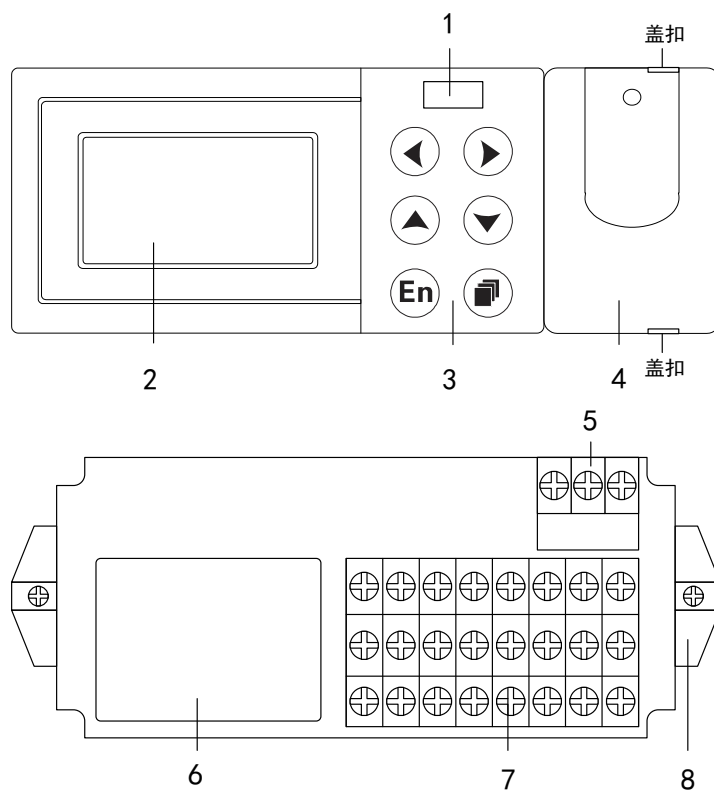
### 补偿运算

- 依据 GB/T2624-2006 (ISO 5167-2003) 对节流式流量计的流出系数  $C$ 、压缩系数  $Z$ 、流速膨胀系数  $\varepsilon$  进行实时计算。
- 蒸汽密度依据 IAPWS-IF97 公式计算。

### 计量管理

- 流量单位自动换算，分段流量系数设定。
- 调试演算功能：支持查看模拟信号原始值；支持查看流量计算中各种中间参数，如密度  $\rho$ ，雷诺数  $Re_d$ ，流出系数  $C$ ，压缩系数  $Z$ ，可膨胀系数  $\varepsilon$ ，动力粘度  $\mu$ ，等熵指数  $\kappa$  等数据。
- 贸易结算：具有小信号切除、停电补足、小流量补足、超限补偿计量等实用功能。
- 审计记录：具有停电记录、操作日志功能。
- 历史数据：记录流量、温度、压力、差压（频率、脉冲）和总量等瞬时量。
- 报警列表：记录差压（频率、脉冲）、温度、压力等瞬时量报警信息。
- 累积报表：支持累积流量、热量月报表、年报表。
- 容错功能：温度、压力信号异常时，使用应急参数值进行补偿运算。
- 通讯功能：标准 Modbus RTU 协议，RS-485 通讯接口。
- 转存功能：使用 USB 接口转存仪表内部数据。

## 1.2 仪表结构



1. USB 存储接口：转存仪表历史数据、报表、掉电记录等数据。
2. 液晶显示屏：显示数显画面、中间参数、历史曲线等。
3. 键盘：左移、右移、增加、减少、确认、翻页。
4. 操作盖：保护 USB 接口和键盘，使用盖扣打开操作盖。
5. 电源端子：连接电源线和接地保护线。
6. 端子接线图：信号接线方式。
7. 信号端子：连接输入、输出信号。
8. 安装支架：盘式安装时，固定仪表使用。

## 1.3 仪表安装

对本仪表的安装场所，安装方法进行说明，安装时请务必阅读此部分。

### 安装注意事项：

- 本仪表为盘装式。
- 请安装在室内，避开风雨和太阳直射。
- 为了防止本仪表内部温度上升，请安装在通风良好的地方。
- 安装本仪表时请不要左右倾斜，尽量水平安装（可后倾 $<30^\circ$ ）。

### 安装时避开以下场所：

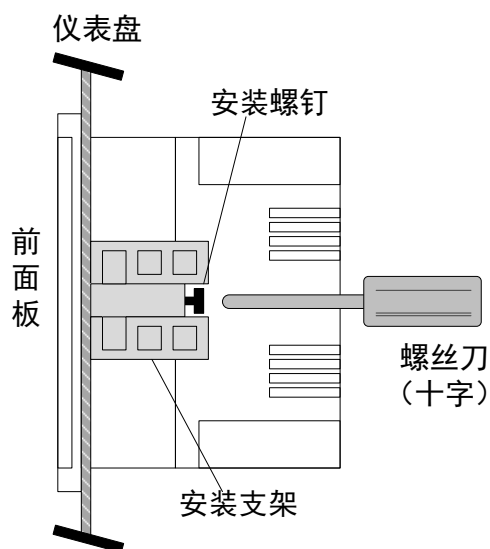
- 太阳光直射到的地方和热器具的附近。
- 工作时环境温度超过  $50^\circ\text{C}$  的场所。
- 工作时环境湿度超过 85% 的场所。
- 电磁发生源的附近。
- 机械振动强的场所。
- 温度变化大容易结露的场所。
- 油烟、蒸汽、湿气、灰尘和腐蚀性气体多的地方。

### 安装方法

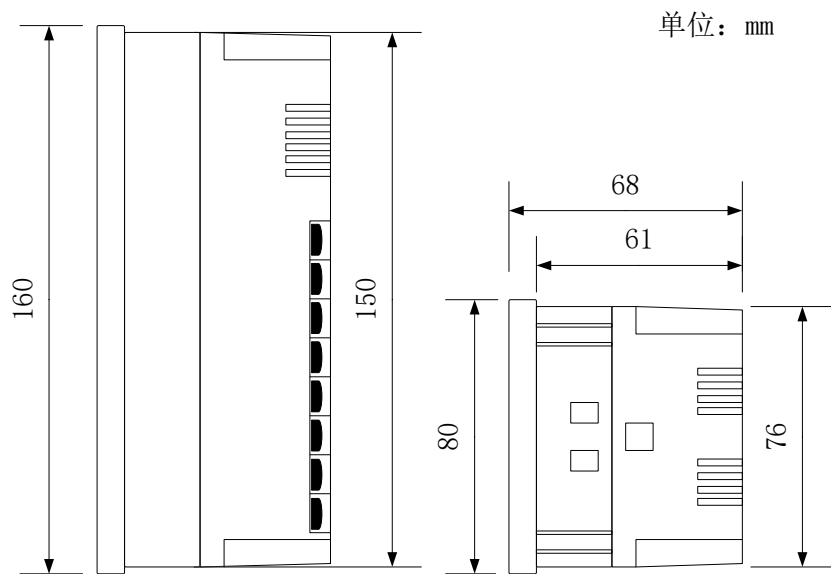
仪表盘请用 2~12mm 的钢板。

- 1、从仪表盘前面放入仪表。
- 2、用仪表所带的安装支架如下图所示安装。
  - 在仪表两侧用安装支架固定。
  - 仪表盘安装支架所用螺钉是 M4 标准螺钉。

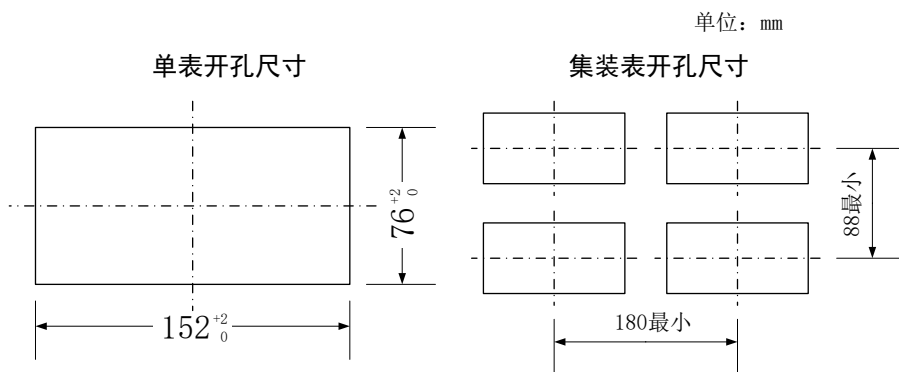
### 安装图



### 外部尺寸



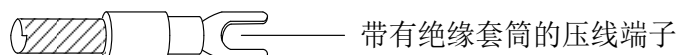
### 仪表安装尺寸



## 1.4 仪表接线

### 接线方法

- 1、接线前将仪表的电源断开。
- 2、将输入/输出信号线与输入/输出端子连接。
- 3、为了防止接触不良，接线后请认真拧紧螺钉。
- 4、建议使用带绝缘套筒的压线端子（4mm 螺钉用）。



带有绝缘套筒的压线端子

进行电源接线时请遵守下述警告，否则可能引起触电或者损坏仪表。

#### 注 意

- 为了防止触电，请确认仪表未通电。
- 为了防止火灾，请使用双重绝缘线。
- 对于电源接线和保护接地请使用带绝缘套筒压接端子（4mm 螺钉用）。
- 在 220VAC/24VDC 电源回路中请设置空气开关，将本表与总电源隔开。  
空气开关规格：电流额定值 3A 以上
- 220VAC 电源回路中请连接 2A~15A 的保险丝。
- 24VDC 电源回路中请连接 1A 的保险丝。

### 电源规格

| 项目   | 内容                           |
|------|------------------------------|
| 输入电压 | 85VAC ~ 265VAC 或 22VDC~26VDC |
| 输入频率 | 50Hz                         |

### 请注意在测量回路中不要混入干扰

- 测量回路请与电源回路或者接地回路分开。
- 测量对象最好不是干扰源，一旦无法避免，请将测量对象和测量回路绝缘，并将测量传感器接地。
- 对于静电感应产生的干扰，使用屏蔽线较好。
- 对于电磁感应产生的干扰，将测量回路接线等距离密集绞接较好。
- 如果将输入接线与其它仪表并联，会相互影响测量值

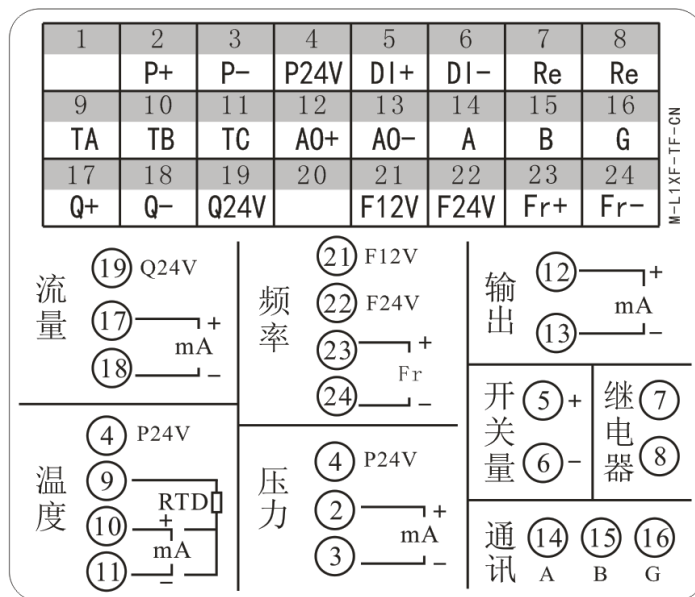
#### 注 意

输入信号请不要超过下述值，否则会损伤仪表。

电流： -4mA ~ +25mA

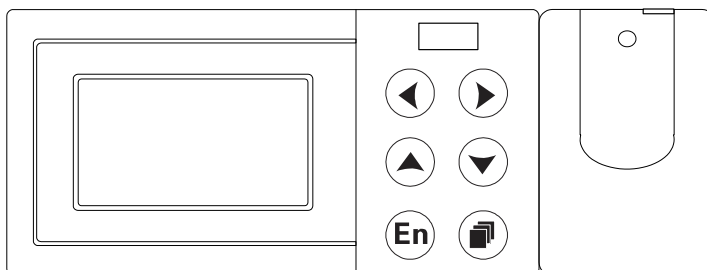
最大共模干扰电压： 250VACrms（50Hz）

## 端子和接线图



注：脉冲与频率接线相同

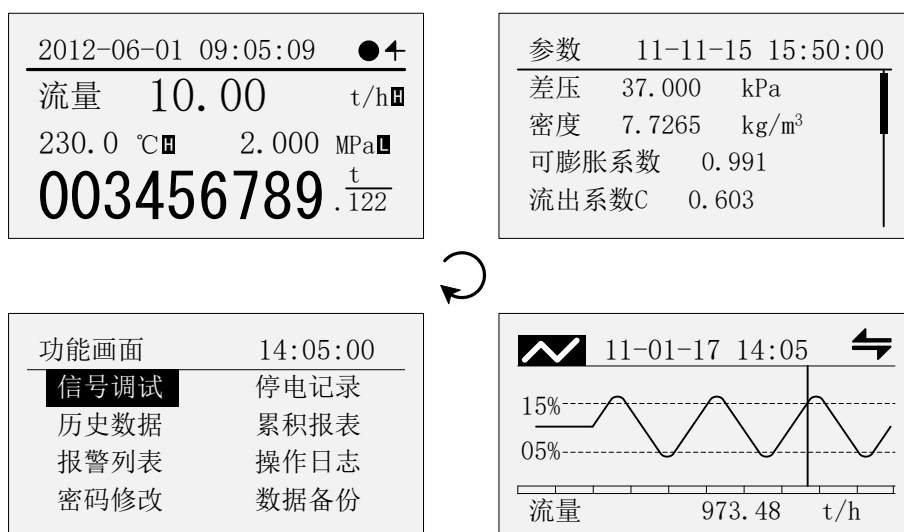
## 1.5 仪表显示及操作



### 画面显示

本仪表配备单色点阵液晶显示器。

使用【翻页】键循环切换画面，使用【左移】+【翻页】键进入组态。

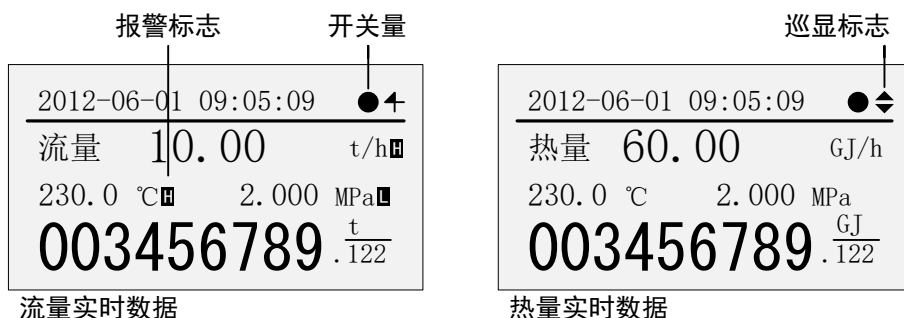


### 按键说明

- ◀ : 左移键，向前移动光标。
- ▶ : 右移键，向后移动光标。
- ▲ : 增加键，增加光标所在数据值。
- ▼ : 减少键，减少光标所在数据值。
- En : 确认键，执行光标所在功能或者编辑光标所在数据。
- 📄 : 翻页键，循环切换运行画面。
- ◀ + 📄 : 组态复合键，同时按下，进入组态画面。

### 1.5.1 数显画面操作

开机画面，使用【翻页】键循环切换至该画面。



#### 实时数据

同时显示流量、温度、压力和流量总量以及热量、温度、压力和热量总量（热量功能启动时）。

总量最大值为 999,999,999，固定 3 位小数显示，溢出后归零。


流量最大值为 500000，显示精度根据量程小数位数确定。

#### 报警标志

通道存在报警时，通道名称后显示 H L 报警标志。

#### 巡显标志

自动巡显流量和热量数据。热量功能关闭时，自动巡显功能不可用；自动巡显间隔可在画面组态中设定。

自动巡显状态标志 ，使用【确认】键切换自动/手动巡显功能。

手动巡显状态标志 ，使用【增加】【减少】键手动翻阅实时数据。

#### 画面组态

组态位置：组态->功能组态->画面，组态画面如下：



巡显间隔，可选 5 秒/10 秒/20 秒/30 秒/1 分。出厂默认为 10 秒。



## 1.5.2 中间参数画面操作

使用【翻页】键循环切换至该画面。

显示与测量装置、测量介质相关的补偿中间参数。

|       |                          |
|-------|--------------------------|
| A001  | 11-11-15 15:50:00        |
| 差压    | 37.000 kPa               |
| 密度    | 7.7265 kg/m <sup>3</sup> |
| 可膨胀系数 | 0.991                    |
| 流出系数C | 0.603                    |

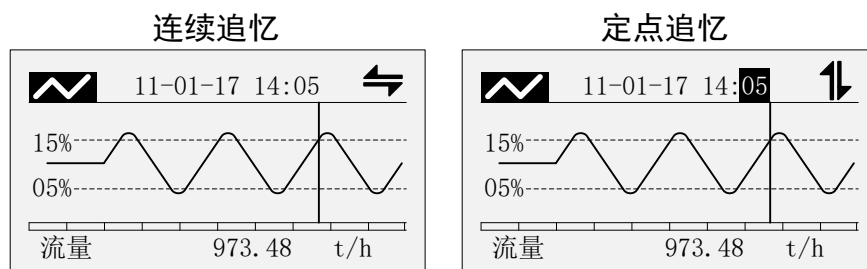
使用【增加】【减少】键翻阅数据。

## 1.5.3 历史曲线画面操作

使用【翻页】键循环切换至该画面。

历史数据查阅请参看第 8 章。

历史曲线支持通道：流量、热量、温度、压力、差压。



### 通道切换

使用【增加】【减少】切换通道：流量、热量、温度、压力、差压。

### 连续追忆

使用【左移】【右移】键连续调整追忆时间进行历史曲线翻阅。

### 定点追忆

使用【确认】键进入定点追忆模式，时间可编辑。

使用【增加】【减少】键修改时间，按[确认]键查看历史数据。

此时自动切换至连续追忆模式。

### 1.5.4 功能画面操作

使用【翻页】键循环切换至该画面。该画面提供信号调试、停电记录、历史数据、累积报表、报警列表、操作日志、密码修改、数据备份 8 个功能画面的入口。

|      |          |
|------|----------|
| 功能画面 | 14:05:00 |
| 信号调试 | 停电记录     |
| 历史数据 | 累积报表     |
| 报警列表 | 操作日志     |
| 密码修改 | 数据备份     |

使用【左移】【右移】键移动光标。

使用【确认】键进入对应子功能画面。

使用【翻页】键退出当前子功能画面。

### 1.5.5 组态画面操作

#### ● 进入组态画面

同时按下【左移】+【翻页】键进入组态入口画面。

|                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 请输入供方密码<br>000000<br>L1XF1000<br>退出 | 请输入需方密码<br>000000<br>L1XF1000<br>退出 |
|-------------------------------------|-------------------------------------|

使用【左移】【右移】键移动光标。

使用【增加】【减少】键输入密码。

光标处于**密码**处时，使用【确认】键确认密码输入。

光标处于**退出**处时，使用【确认】键退出组态画面。

#### 注意

仪表提供双重密码保护，只有当需方密码和供方密码都正确时，才能进入组态画面。初始密码为 000000。

#### ● 选择组态入口

密码正确输入后，显示组态分类入口。

| 组态          |      | 功能组态      |    |    |
|-------------|------|-----------|----|----|
| <b>装置组态</b> | 介质组态 | <b>系统</b> | 报警 | 输出 |
| 输入组态        | 流量组态 | 通讯        | 画面 | 报表 |
| 热量组态        | 功能组态 | 组态        | 信息 |    |
|             | 退出   |           |    | 退出 |

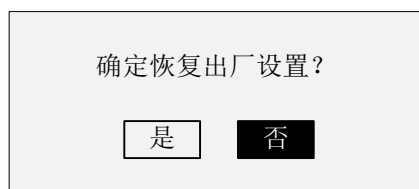
使用【左移】【右移】键移动光标选择组态入口。

使用【确认】键进入对应组态画面。

### ● 确认修改操作

执行不可恢复操作时，会弹出确认操作对话框，减少误操作。

主要包括以下操作：恢复出厂设置、清除停电记录、清除累积报表、清除报警列表、清除日志记录、清除流量总量、清除热量总量等。



选择**是**，确定执行该操作功能。

选择**否**，不执行该操作功能。

### ● 保存组态修改

参数修改完成后，选择**退出**，弹出确认保存对话框。



选择**是**，保存设定内容，并退出组态画面。

选择**否**，不保存设定内容，并退出组态画面。

选择**取消**，返回组态画面，继续设定参数。

## 1.5.6 组态参数编辑操作

组态参数项分为两种编辑类型，分别是【参数选择】和【数值编辑】。

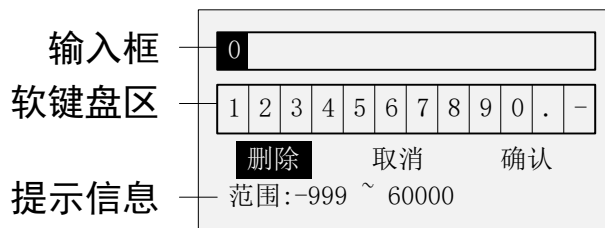
### ● 参数选择

使用【增加】和【减少】键选择光标所在参数项的内容，或微调数值。

● 数值编辑

当输入数值较大时，通过输入面板输入数值。

移动光标到编辑参数项，使用【确认】键，弹出输入面板进行输入操作。



使用【左移】【右移】键移动软键盘区的光标。

使用【确认】键选择光标所在的数字至输入框。

**删除** 功能：删除输入框中最后一个字符。

**取消** 功能：取消编辑，退出输入面板。

**确认** 功能：确认编辑，退出输入面板。

---

注意

当输入的值超出范围时，将无法确认，并且输入值的正确范围会以黑底显示，提示用户检查输入数值。

---

## 第2章 模拟信号输入

### 2.1 信号类型及规格

本仪表为3通道输入，仪表测量周期为1秒，具有小信号切除、惯性滤波功能，支持断偶断线处理，支持以下信号类型

| 通道 | 输入方式 | 输入类型   | 测量范围             |
|----|------|--------|------------------|
| 流量 | 直流电流 | 4~20mA | 4.00mA ~ 20.00mA |
|    | 频率   | FR     | 0.0 ~ 10000.0Hz  |
|    | 脉冲   | Pulse  | 0.0~10000.0P     |
| 温度 | 热电阻  | PT100  | -50.0℃ ~ 650.0℃  |
|    |      | PT500  | -200.0℃ ~ 266.0℃ |
|    |      | PT1000 | -50.0℃ ~ 250.0℃  |
|    | 直流电流 | 4~20mA | 4.00mA ~ 20.00mA |
| 压力 | 直流电流 | 4~20mA | 4.00mA ~ 20.00mA |

接线方式请参看【1.4节 仪表接线】。

### 2.2 信号调试画面

画面位置：功能画面->信号调试，显示模拟信号原始数据。

如差压（频率）、温度、压力值。

| 信号调试 |        |    |
|------|--------|----|
| 差压   | 8.200  | mA |
| 温度   | 220.00 | Ω  |
| 压力   | 12.400 | mA |

#### 操作

使用【翻页】键退出该画面。

## 2.3 输入组态

设定模拟信号相关参数，包括差压（体积、频率、流量）、温度、压力通道设置。

组态位置：组态→输入组态，组态画面如下（展开图）：



### 2.3.1 信号输入基本参数设置

#### 通道

信号输入通道，根据不同测量装置，通道组合不同。

通道与测量装置对应关系如下表：

| 测量装置  | 信号通道         |
|---|--------------|
| 标准孔板<br>标准喷嘴<br>标准文丘里管<br>V 锥型流量计<br>通用差压流量计<br>弯管流量计 | 差压、温度、压力     |
| 脉冲输出流量计   | 频率（脉冲）、温度、压力 |
| 电流输出流量计   | 体积、温度、压力     |
| 质量流量计   | 流量、温度、压力     |

## 方式

通道输入方式分为：输入、设定、计算三种。

- 输入：外部信号接入。
- 设定：设置通道固定值。
- 计算：当选择饱和蒸汽温度补偿时，压力可以选择计算；当选择饱和蒸汽压力补偿时，温度可以选择计算。

## 类型

通道信号类型，不同的通道有不同的信号类型。

- 差压信号：直流电流。
- 频率信号：频率。
- 脉冲信号：脉冲。
- 温度信号：热电阻，直流电流。
- 压力信号：直流电流。

信号类型及测量范围见规格章节。

## 单位

设置通道单位，参与补偿运算。各通道可组单位如下：

差压：Pa、kPa

频率：Hz

体积：L/h、m<sup>3</sup>/h、km<sup>3</sup>/h

流量：使用流量单位，通道单位不可组，t/w、t/d、t/h、kg/w、kg/d、kg/h、kg/min、kg/s、Mm<sup>3</sup>/min、km<sup>3</sup>/w、km<sup>3</sup>/d、km<sup>3</sup>/h、m<sup>3</sup>/w、m<sup>3</sup>/d、m<sup>3</sup>/h、m<sup>3</sup>/min、L/h、L/m、mL/min。

温度：°C

压力：kPa、MPa

## 量程

设定输入信号的量程上下限。

### 2.3.2 小信号切除设置（切除）

输入信号小于该值时，执行切除功能，显示量程下限。

输入信号为普通信号时，该值为量程百分比。

输入信号为频率信号时，该值为实际频率值。

只对流量通道有效。

### 2.3.3 滤波参数设置（滤波）

滤波时间常数设置，范围 0.0 秒~9.9 秒。

滤波计算方法：
$$\text{显示值} = \frac{\text{上次测量值} \times \text{滤波时间常数} + \text{本次测量值}}{\text{滤波时间常数} + 1}$$

当信号为频率时，该参数为 50Hz 信号滤波时间参数（0 ~ 10 秒）。

若该滤波时间内，频率连续为  $50 \pm 0.3\text{Hz}$  时，进行切除滤波处理。

### 2.3.4 线性调整设置（调整 K、B）

输入信号值有误差时，可以进行微调。

调整公式：实际值 = 测量值  $\times$  K + B 。

### 2.3.5 断线补偿参数设置

当检测到信号断线时，使用该参数作为通道值参与补偿运算。流量通道无此参数。

### 2.3.6 测频周期

只对频率通道有效，对该周期内每秒测量频率值取平均值处理，1~10 秒可组。



## 第3章 温压补偿与流量累积

本仪表具有强大的温压补偿功能，根据设定的测量装置和测量介质参数，实时补偿计算瞬时流量和累积总量，共支持 9 大类测量装置和 8 大类测量介质。

节流式流量计标准 GB/T2624-2006 (ISO 5167-2003)。

蒸汽密度依据 IAPWS-IF97 公式计算。

仪表支持 9 大类测量装置：

1. 标准孔板
2. 标准喷嘴
3. 标准文丘里管
4. V 锥型流量计
5. 通用差压流量计
6. 弯管流量计
7. 脉冲输出流量计
8. 电流输出流量计
9. 质量流量计

仪表支持 8 大类测量介质：

1. 饱和蒸汽（支持温度补偿、压力补偿）
2. 过热蒸汽
3. 水
4. 一般液体
5. 单一气体（支持 18 种标准气体：空气 Air ， 氮气  $N_2$  ， 氧气  $O_2$  ， 氦气 He ， 氢气  $H_2$  ， 氩气 Ar ， 一氧化碳 CO ， 二氧化碳  $CO_2$  ， 硫化氢  $H_2S$  ， 氨气  $NH_3$  ， 甲烷  $CH_4$  ， 乙烷  $C_2H_6$  ， 丙烷  $C_3H_8$  ， 丁烷  $C_4H_{10}$  ， 乙烯  $C_2H_4$  ， 乙炔  $C_2H_2$  ， 丙烯  $C_3H_6$  ， 丁烯  $C_4H_8$ ）
6. 一般气体
7. 混合气体
8. 人工煤气

## 3.1 常用流量传感器流量表达式

- 标准节流装置的质量流量表达式：

$$q_m = \frac{C}{\sqrt{1-\beta^4}} \varepsilon \frac{\pi}{4} d^2 \sqrt{2\Delta_p \times \rho} \times 3600 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式(1)中： $q_m$ ——质量流量，kg/h；  
 $C$ ——流出系数（无量纲）；  
 $\varepsilon$ ——流速膨胀系数（无量纲）；  
 $d$ ——孔板开孔直径，m；  
 $\Delta_p$ ——差压，Pa；  
 $\rho$ ——工作状态下气体密度，kg/m<sup>3</sup>；  
 $\beta$ ——管径比（无量纲）。

式(1)中  $d$  按下式计算： $d = d_{20}[1 + \alpha_d(t - 20)]$  ..... (2)

式(2)中： $d_{20}$ ——20℃时孔板开孔直径，m；  
 $\alpha_d$ ——孔板线膨胀系数，1/℃。

式(1)中， $\varepsilon$ 、 $C$ 的计算按照 GB2624-2006《用孔板、喷嘴和文丘里管流量充满圆管的流体流量》或 ISO5167:2003 (E)《用安装在充满流体的圆形截面管道中的差压装置测量流量》进行。

- 涡街（或涡轮）流量传感器配温度、压力补偿测量气体（非烃类）质量流量表达式：

$$q_m = 3.6 \times \frac{F}{K} \times \rho_N \times \frac{P \times T_N \times Z_N}{P_N \times T \times Z} \quad \dots\dots\dots (3)$$

式(3)中： $q_m$ ——质量流量，kg/h；  
 $F$ ——涡街（或涡轮）流量计发出的脉冲信号频率，Hz；  
 $K$ ——涡街（或涡轮）流量计的平均仪表系数，1/L；  
 $P$ ——工况压力；  
 $\rho_N$ ——标准状态下气体密度，kg/m<sup>3</sup>；  
 $P_N$ ——标准大气压，Pa；  
 $Z_N$ ——标准状态下气体压缩系数（无量纲）；  
 $Z$ ——工作状态下气体压缩系数（无量纲）；  
 $T_N$ ——标准状态下气体温度，K；  
 $T$ ——工作状态下气体温度，K。

式(3)中， $Z$ 值的计算依据式(7)进行。

- 涡轮流量计配温度补偿测量液体（汽油或者柴油）质量流量表达式：

$$q_m = 3.6 \times \frac{F}{K} \rho_{20} [1 - \lambda(t - 20)] \quad \dots\dots\dots (4)$$

式(4)中： $q_m$ ——质量流量，kg/h；

- $\lambda$ ——体积温度系数,  $1/^\circ\text{C}$ ;  
 $K$ ——涡轮流量计的平均仪表系数,  $1/\text{L}$ ;  
 $F$ ——涡轮流量计发出的脉冲信号频率,  $\text{Hz}$ ;  
 $\rho_{20}$ —— $20^\circ\text{C}$ 时液体(油品)密度。

- 涡街流量计配压力(或温度)或压力和温度  
测量饱和或过热蒸汽质量流量表达式:

$$q_m = 3.6 \times \frac{F}{K} \rho \quad \dots\dots\dots (5)$$

- 式(5)中:  $q_m$ ——质量流量,  $\text{kg/h}$ ;  
 $K$ ——涡街流量计的平均仪表系数,  $1/\text{L}$ ;  
 $F$ ——涡街流量计发出的脉冲信号频率,  $\text{Hz}$ ;  
 $\rho$ ——工作状态下蒸汽密度,  $\text{kg}/\text{m}^3$ ;

### 3.2 常用物性参数计算

- 非烃类干气体密度计算:

$$\rho = \rho_N \times \frac{P \times T_N \times Z_N}{P_N \times T \times Z} \quad \dots\dots\dots (6)$$

式(6)中, 压缩系数  $Z$  按以下公式计算:

用雷德利克-孔(Redlich-Kwong)方程, 或简称 R-K 公式求解。

$$Z^3 - Z^2 - (B^2 + B - A)Z - AB = 0 \quad \dots\dots\dots (7)$$

$$\text{式(7)中: } A = \frac{0.42748P_r}{T_r^{2.5}};$$

$$B = \frac{0.086647P_r}{T_r};$$

$$T_r = \frac{T}{T_c}$$

$$P_r = \frac{P}{P_c}$$

$T_c$ 、 $P_c$ : 该气体的临界温度和临界压力。

- 蒸汽密度计算:

蒸汽密度依据 IAPWS-IF97 公式计算。

### 3.3 体积流量与质量流量的换算

质量流量表达式:

$$q_m = q_v \rho \quad \dots\dots\dots (8)$$

工况体积流量表达式:

$$q_v = \frac{q_m}{\rho} \quad \dots\dots\dots (9)$$

标况体积流量表达式:

$$q_{VN} = \frac{q_m}{\rho_N} \dots\dots\dots (10)$$

式(10)中:  $q_m$  ——质量流量, kg/h  
 $q_V$  ——工况体积流量,  $m^3/h$ ;  
 $q_{VN}$  ——标况体积流量,  $N m^3/h$ ;  
 $\rho$  ——工作状态下气体密度,  $kg/m^3$ ;  
 $\rho_N$  ——标准状态下气体密度,  $kg/m^3$ 。

标况状态是指  $20^\circ C$ ,  $0.101325MPa$

### 3.4 雷诺数计算公式

$$Re_D = \frac{4q_m}{3600\pi\mu D} \dots\dots\dots (11)$$

式(11)中:  $\mu$  ——介质动力粘度,  $Pa \cdot S$ ;

$D$  ——管道直径,  $m$ 。

### 3.5 装置组态

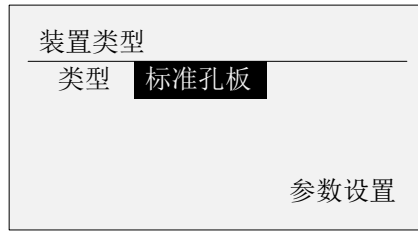
装置组态包括装置类型及其管道材质、节流件材质、管道口径、节流件口径等相关参数。

仪表支持的管道材质与节流件材质共以下 17 种：

1. 15 钢, A3 钢
2. A3F, B3 钢
3. 10 钢
4. 20 钢
5. 45 钢
6. 1Cr13
7. Cr17
8. 12Cr1Mov
9. 10CrMo910
10. Cr6SiMo
11. X20CrMoWV
12. 1Cr18Ni9Ti
13. 普通碳钢
14. 工业用铜
15. 红铜
16. 黄铜
17. 灰口铸铁

### 3.5.1 选择测量装置

组态位置：组态→装置组态，组态画面如下：



#### 类型

装置类型整理为二级分类，分类表格如下：

| 一级分类    | 二级分类         |
|---------|--------------|
| 标准孔板    | 法兰取压孔板       |
|         | 角接取压孔板       |
|         | D 和 D/2 取压孔板 |
| 标准喷嘴    | ISA1932 喷嘴   |
|         | 长径喷嘴         |
|         | 文丘里喷嘴        |
| 标准文丘里管  | 铸造收缩段        |
|         | 机械加工收缩段      |
|         | 粗焊铁板收缩段      |
| V 锥型流量计 | 无            |
| 通用差压流量计 | 无            |
| 脉冲输出流量计 | 频率型涡街        |
|         | 脉冲型          |
| 电流输出流量计 | 4-20mA 型涡街   |
|         | 电磁流量计        |
|         | 线性流量计        |
| 弯管流量计   | 无            |
| 质量流量计   | 无            |

设置完成一级分类装置类型后，进入**参数设置**设定装置二级分类装置及其详细参数。

#### 注意

更改装置类型后，必须完成参数设置后才能退出组态。

### 3.5.2 标准孔板/喷嘴/文丘里管参数设置

设定标准孔板、标准喷嘴、标准文丘里管测量装置相关参数。

组态界面如下（展开图）：

| 参数设置      |            |    |
|-----------|------------|----|
| 装置        | 法兰取压孔板     |    |
| 开方        | 本机开方       |    |
| 管道材质      | 20钢        |    |
| 孔板材质      | 1Cr18Ni9Ti |    |
| 管道口径      | 500        | mm |
| 孔板口径      | 400        | mm |
| <b>退出</b> |            |    |

#### 装置

测量装置可选：

标准孔板：法兰取压孔板、角接取压孔板、D 和 D/2 取压孔板。

标准喷嘴：ISA1932 喷嘴、长径喷嘴、文丘里喷嘴。

标准文丘里管：铸造收缩段、机械加工收缩段、粗焊铁板收缩段。

#### 开方

当流量信号为差压信号时，对差压变送器输出的差压信号的开方种类进行设定。

- 本机开方：差压变送器没有经过开方，补偿时需要仪表对差压信号进行开方，选择此设定。
- 差变开方：差压变送器的差压信号已经开方时，选择此设定。

#### 管道材质

用于制造管道的材质，不同的制造材质有不同的线膨胀系数  $\lambda_D$ 。

#### 孔板材质

用于制造节流件的材质，不同的制造材质有不同的线膨胀系数  $\lambda_d$ 。

#### 管道口径

管道在 20℃ 时的直径。

#### 孔板口径

节流件在 20℃ 时的直径。

### 3.5.3 V 锥流量计参数设置

设定 V 锥流量计测量装置相关参数。组态界面如下（展开图）：

| 参数设置 |            | ◆  |
|------|------------|----|
| 开方   | 本机开方       |    |
| 流出系数 | 0.00       |    |
| 膨胀系数 | 0.00       |    |
| 管道材质 | 20钢        |    |
| 锥体材质 | 1Cr18Ni9Ti |    |
| 管道口径 | 500        | mm |
| V锥直径 | 400        | mm |
|      |            | 退出 |

#### 开方

当流量信号为差压信号时，对差压变送器输出的差压信号的开方种类进行设定。

- 本机开方：差压变送器没有经过开方，补偿时需要仪表对差压信号进行开方，选择此设定。
- 差变开方：差压变送器的差压信号已经开方时，选择此设定。

#### 流出系数

V 锥装置设计流出系数（可根据设计书获得）。

#### 膨胀系数

V 锥装置设计膨胀系数（可根据设计书获得）。

#### 管道材质

用于制造管道的材质，不同的制造材质有不同的线膨胀系数  $\lambda D$ 。

#### 锥体材质

用于制造锥体的材质，不同的制造材质有不同的线膨胀系数  $\lambda d$ 。

#### 管道口径

管道在 20℃ 时的直径。

#### V 锥直径

V 锥在 20℃ 时的直径。



### 3.5.4 通用差压流量计参数设置

设定差压式流量计测量装置相关参数。

组态界面如下（展开图）：

|  |  |
|--|--|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: right; margin: 0;">参数设置 <span style="float: right;">◆</span></p> <hr/> <p>开方 本机开方</p> <p>模型 K系数</p> <p>K系数段数 02</p> <p>差压 0 ~3 kPa</p> <p>K1= 1.2</p> <p>差压 3 ~6 kPa</p> <p>K2= 1.4</p> <p style="text-align: right; margin-top: 5px;"><b>退出</b></p> </div> | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: right; margin: 0;">参数设置 <span style="float: right;">◆</span></p> <hr/> <p>开方 本机开方</p> <p>模型 设计参数</p> <p>设计温度 220 °C</p> <p>设计压力 0.6 MPa</p> <p style="text-align: right; margin-top: 5px;"><b>退出</b></p> </div> |
|--|--|

#### 开方

当流量信号为差压信号时，对差压变送器输出的差压信号的开方种类进行设定。

- 本机开方：差压变送器没有经过开方，补偿时需要仪表对差压信号进行开方，选择此设定。
- 差变开方：差压变送器的差压信号已经开方时，选择此设定。

#### 模型

设定计算模型，可选：K系数和设计参数。

---

#### 选择【K系数】模型时

---

##### K系数段数

K系数分段数目，最多10段可组。

##### K系数

根据流量公式  $Q = k\sqrt{\Delta P \cdot \rho}$ ，设定差压分段K系数。

其中Q单位为kg/h， $\Delta P$ 单位为Pa， $\rho$ 为kg/m<sup>3</sup>。

---

#### 选择【设计参数】模型时

---

##### 设计温度、设计压力

根据流量公式  $Q = Q \sqrt{\frac{\Delta P}{\Delta P_{max} \frac{\rho}{\rho_d}}}$  设定设计温度、设计压力。

### 3.5.5 脉冲输出流量计

设定脉冲输出型（频率型涡街）流量计测量装置相关参数。  
组态界面如下（展开图）：

| 参数设置  |                  |       |    |
|-------|------------------|-------|----|
| 装置    | 频率型涡街            |       |    |
| K系数段数 | 02               |       |    |
| K系数单位 | 次/m <sup>3</sup> |       |    |
| 频率    | 0                | ~500  | Hz |
| K1=   | 1.2              |       |    |
| 差压    | 500              | ~1000 | Hz |
| K2=   | 1.4              |       |    |
| 退出    |                  |       |    |

#### 装置

测量装置可选：频率型涡街、脉冲型。

#### K 系数段数

K 系数分段数，最多 10 段可组。

#### K 系数单位

频率型涡街：K 系数单位可选：次/m<sup>3</sup>、次/L。

脉冲型：K 系数单位可选：m<sup>3</sup>/P、L/P。

#### K 系数

频率型涡街：

当 K 系数单位为次/m<sup>3</sup>时，根据流量公式 $Q = f/K \cdot \rho * 3600$   
设定频率分段 K 系数。

当 K 系数单位为次/L 时，根据流量公式 $Q = f/K \cdot \rho * 3.6$   
设定频率分段 K 系数。

其中 Q 单位为 kg/h，f 为 Hz，ρ 为 kg/m<sup>3</sup>。

脉冲型：

当 K 系数单位为 m<sup>3</sup>/P 时，根据流量公式 $Q = P \cdot K \cdot \rho * 3600$   
设定频率分段 K 系数。

当 K 系数单位为 L/P 时，根据流量公式 $Q = P \cdot K \cdot \rho * 3.6$   
设定频率分段 K 系数。

其中 Q 单位为 kg/h，P 为 P，ρ 为 kg/m<sup>3</sup>。

### 3.5.6 电流输出型流量计参数设置

设定电流输出型流量计测量装置相关参数。

组态界面如下：

| 参数设置 |       |
|------|-------|
| 装置   | 电磁流量计 |
| 退出   |       |

#### 装置

测量装置可选：电磁流量计、4-20mA 型涡街。

### 3.5.7 弯管流量计

设定弯管流量计测量装置相关参数。

组态界面如下：

| 参数设置 |      |
|------|------|
| 开方   | 本机开方 |
| K    | 1.5  |
| 退出   |      |

#### 开方

当流量信号为差压信号时，对差压变送器输出的差压信号的开方种类进行设定。

- 本机开方：差压变送器没有经过开方，补偿时需要仪表对差压信号进行开方，选择此设定。
- 差变开方：差压变送器的差压信号已经开方时，选择此设定。

#### K 系数

根据流量公式  $Q = k\sqrt{\Delta P \cdot \rho}$  设定差压分段 K 系数。

其中 Q 单位为 kg/h， $\Delta P$  单位为 Pa， $\rho$  为  $\text{kg/m}^3$ 。

### 3.5.8 质量流量计

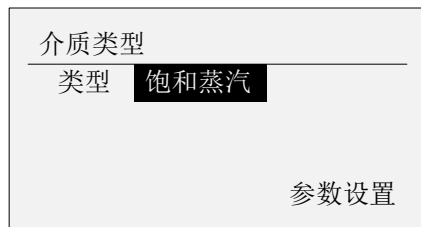
不进行温压补偿运算，直接计算流量和流量总量。

## 3.6 介质组态

介质组态包括介质类型及其温度、压力、大气压等相关参数。

### 3.6.1 选择测量介质

组态位置：组态->介质组态，组态画面如下：



目前可供选择的介质有以下 8 类介质：

1. 饱和蒸汽（支持温度补偿、压力补偿）
2. 过热蒸汽
3. 水
4. 一般液体
5. 单一气体（支持 18 种标准气体：空气 Air ， 氮气 N<sub>2</sub> ， 氧气 O<sub>2</sub> ， 氦气 He ， 氢气 H<sub>2</sub> ， 氩气 Ar ， 一氧化碳 CO ， 二氧化碳 CO<sub>2</sub> ， 硫化氢 H<sub>2</sub>S ， 氨气 NH<sub>3</sub> ， 甲烷 CH<sub>4</sub> ， 乙烷 C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> ， 丙烷 C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> ， 丁烷 C<sub>4</sub>H<sub>10</sub> ， 乙烯 C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> ， 乙炔 C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> ， 丙烯 C<sub>3</sub>H<sub>6</sub> ， 丁烯 C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>）
6. 一般气体
7. 混合气体
8. 人工煤气

### 3.6.2 饱和蒸汽介质组态

设定饱和蒸汽介质组态参数，支持温度补偿和压力补偿。

组态界面如下：

| 参数设置 |             |
|------|-------------|
| 方式   | 温度补偿        |
| 湿度   | 0%          |
| 大气压  | 0.101325MPa |
| 退出   |             |

#### 方式

饱和蒸汽补偿方式可选：温度补偿、压力补偿。

#### 湿度

饱和蒸汽湿度值设置，0% ~ 100%可设。

#### 大气压

由于地域因素，大气压有所区别，默认为0.101325MPa。

### 3.6.3 过热蒸汽介质组态

设定过热蒸汽介质组态参数。组态界面如下：

| 参数设置 |             |
|------|-------------|
| 大气压  | 0.101325MPa |
| 判断状态 | 压力          |
| 退出   |             |

#### 大气压

由于地域因素，大气压有所区别，默认为0.101325MPa。

#### 判断状态

可以选择压力或者温度，默认参数为压力。

### 3.6.4 水介质组态

设定水介质组态参数。组态界面如下：

| 参数设置 |             |
|------|-------------|
| 大气压  | 0.101325MPa |
| 退出   |             |

#### 大气压

由于地域因素，大气压有所区别，默认为 0.101325MPa。

### 3.6.5 一般液体介质组态

设定一般液体介质组态参数。组态界面如下：

| 参数设置 |             |                   |
|------|-------------|-------------------|
| 密度   | 1.000       | kg/m <sup>3</sup> |
| 比热   | 4.20        | kJ/kg℃            |
| 大气压  | 0.101325MPa |                   |
| 退出   |             |                   |

#### 密度

设置一般液体密度值，固定密度值补偿。

适用于密度不变或变化不大的场合使用。

#### 比热

设置一般液体比热值，计算热量时使用。

#### 大气压

由于地域因素，大气压有所区别，默认为 0.101325MPa。

### 3.6.6 单一气体、一般气体介质组态

设定单一气体、一般气体介质组态参数。组态界面如下（展开图）：

| 单一气体组态画面  | 一般气体组态画面  |
|---|---|
| 参数设置 <span style="float:right">◆</span><br>介质 丁烯C <sub>4</sub> H <sub>8</sub><br>湿度 0%<br>标况温度 20℃<br>大气压 0.101325MPa<br>退出 | 参数设置 <span style="float:right">◆</span><br>湿度 0%<br>标况温度 20℃<br>标况密度 2.0 kg/m <sup>3</sup><br>压缩系数 1.000<br>大气压 0.101325MPa<br>退出 |

#### 介质

18种标准气体可选：空气 Air，氮气 N<sub>2</sub>，氧气 O<sub>2</sub>，氦气 He，氢气 H<sub>2</sub>，氙气 Ar，一氧化碳 CO，二氧化碳 CO<sub>2</sub>，硫化氢 H<sub>2</sub>S，氨气 NH<sub>3</sub>，甲烷 CH<sub>4</sub>，乙烷 C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>，丙烷 C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>，丁烷 C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>，乙烯 C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>，乙炔 C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>，丙烯 C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>，丁烯 C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>。

#### 湿度

湿度值设置，0% ~ 100%可设。

#### 标况温度

气体标况温度可选：0℃、15℃或20℃。

#### 标况密度

设定一般气体标况密度。

#### 压缩系数

设定一般气体压缩系数。

#### 大气压

由于地域因素，大气压有所区别，默认为0.101325MPa。

#### 设置气体组分

设置混合气体组成成分及百分比含量。组分包括18种标准气体。

### 3.6.7 混合气体、人工煤气介质组态

设定混合气体、人工煤气介质组态参数。组态界面如下（展开图）：



#### 湿度

湿度值设置，0% ~ 100%可设。

#### 标况温度

气体标况温度可选：0°C、15°C或20°C。

#### 大气压

由于地域因素，大气压有所区别，默认为0.101325MPa。

#### 设置气体组分

设置混合气体组成成分及百分比含量，组分包括18种标准气体。



### 3.7 流量组态

设定流量组态相关参数。

组态位置：组态→流量组态，组态画面如下（展开图）：

| 流量组态   |       |
|--------|-------|
| 流量单位   | t/h   |
| 流量量程   | 30000 |
| 常用流量   | 6.00  |
| 流量调整K  | 1.00  |
| 流量调整B  | 0.00  |
| 累积倍率   | 1     |
| 累积初值   | 0     |
| 清除流量总量 |       |
| 高级结算参数 |       |
| 停汽判断参数 |       |
| 退出     |       |

#### 3.7.1 流量基本参数设置

##### 流量单位 70

设定瞬时流量的单位，单位参与运算。

流量单位：t/w、t/d、t/h、kg/w、kg/d、kg/h、kg/min、kg/s、Mm<sup>3</sup>/min、km<sup>3</sup>/w、km<sup>3</sup>/d、km<sup>3</sup>/h、m<sup>3</sup>/w、m<sup>3</sup>/d、m<sup>3</sup>/h、m<sup>3</sup>/min、L/h、L/m、mL/min。

##### 流量量程

瞬时流量量程，曲线显示和变送输出使用该量程参数。瞬时流量显示精度根据该参数小数点位数确定。

##### 常用流量

测量装置设计常用流量，对孔板、喷嘴、文丘里有效。

##### 流量调整 K、B

流量值线性调整功能。实际值 = 测量值 × K + B 。

##### 累积倍率

设定流量累积倍率。

流量总量 = 上次总量 + 瞬时流量 × 累积倍率。

##### 累积初值

设置累积初始值。执行清除流量总量功能时，使用该值开始累积。

### 3.7.2 高级结算参数设置

组态位置：组态→流量组态→高级结算参数设置。

组态画面如下（展开图）：

| 参数设置  |      |
|-------|------|
| 停电补足  | 50%  |
| 小流量补足 | 30%  |
| 超限补足  | 200% |
| 退出    |      |

#### 停电补足

仪表断电后，重新上电时仪表自动补足停电期间损失的总量。

补足流量总量=停电补足百分比×流量量程×停电时间。

#### 小流量补足

百分比设置；当流量小于该值时，按照补足量进行累积。

#### 超限补足

百分比设置，当流量超过量程时，按照补足量进行累积。

### 3.7.3 停汽判断参数设置

组态位置：组态→流量组态→停汽判断参数，组态画面如下（展开图）：

| 停汽判断 |         |
|------|---------|
| 停汽温度 | 100 °C  |
| 停汽压力 | 100 MPa |
| 退出   |         |

#### 停汽温度

该参数只针对蒸汽有效，当检测到工况温度低于停汽温度时，认为阀门完全关闭，瞬时流量为零。

#### 停汽压力

该参数只针对蒸汽有效，当检测到工况压力低于停汽压力时，认为阀门完全关闭，瞬时流量为零。

### 3.7.4 清除流量总量

功能位置：组态→流量组态→清除流量总量。

清除流量总量将清除在内存中的流量总量，清除后无法恢复。

清除流量总量不影响仪表其它参数和功能。

## 第4章 热量功能

### 4.1 热量功能介绍

根据温压补偿后的瞬时流量和累积总量，结合测量介质物性热量参数，实时计算瞬时热量和热量总量。

本仪表支持过热蒸汽、饱和蒸汽、水和一般液体热量计算，不支持其它介质热量计算。

### 4.2 热量组态

设定与热量有关的参数。

| 热量组态   |       | ◆  |
|--------|-------|----|
| 热量功能   | 启用    |    |
| 热量单位   | GJ/h  |    |
| 热量量程   | 30000 |    |
| 停电补足   | 0%    |    |
| 累积倍率   | 1     |    |
| 累积初值   | 0     |    |
| 清除热量总量 |       |    |
|        |       | 退出 |

#### 热量功能

设定热量功能启用或关闭。

#### 热量单位

设定瞬时热量单位，kJ/h、MJ/h、GJ/h、cal/h、kcal/h、kWh/h、MWh/h，单位参与运算。

#### 热量量程

设定瞬时热量量程，曲线显示和变送输出使用该量程参数。瞬时热量显示精度根据该参数小数点位数确定。

#### 停电补足

仪表断电后，重新上电时仪表自动补足停电期间损失的总量。

补足热量总量 = 停电补足百分比 × 热量量程 × 停电时间。

运算单位与瞬时热量同。

#### 累积倍率

设定热量累积倍率。

热量总量 = 上次总量 + 瞬时热量 × 累积倍率。

### 累积初值

设置累积初始值。执行**清除热量总量**功能时，使用该值开始累积。

## 4.3 清除热量总量

功能位置：组态→热量组态→清除热量总量。

清除热量总量将清除在内存中的热量总量，清除后无法恢复。

清除热量总量不影响仪表其它参数和功能。

## 第 5 章 RS485 通讯

本仪表提供标准 RS485 串行通讯接口，采用国际通用标准 MODBUS-RTU 通讯协议，支持 03 号读保持寄存器命令。

### 5.1 寄存器地址列表

通讯数据及寄存器地址如下表：

| 参数       | 类型       | 地址    | 说明   |
|----------|----------|-------|--|
| 瞬时流量     | float    | 40001 | 4 字节浮点数。4 字节浮点数与 4 字节长整型数据字节排列顺序和通讯组态中字节交换一致，以下类同。 |
| 差压/频率    | float    | 40003 |  |
| 温度       | float    | 40005 |  |
| 压力       | float    | 40007 |  |
| 流量总量     | ulong    | 40009 | 4 字节长整形。   |
| 瞬时热量     | float    | 40011 | 4 字节浮点数。   |
| 热量总量     | ulong    | 40013 | 4 字节长整形。   |
| 密度       | float    | 40015 | 4 字节浮点数。   |
| 最后一次断电时间 | ulong    | 40017 | 4 字节长整型，日历时间格式。                                    |
| 最后一次上电时间 | ulong    | 40019 | 4 字节长整型，日历时间格式。                                    |
| 总掉电时间(秒) | ulong    | 40021 | 4 字节长整型。   |
| 总掉电次数    | ushort   | 40023 | 短整形。   |
| 差压断线标志   | ushort   | 40024 | 短整形。0 为正常，1 为断线。                                   |
| 温度断线标志   | ushort   | 40025 | 短整形。0 为正常，1 为断线。                                   |
| 压力断线标志   | ushort   | 40026 | 短整形。0 为正常，1 为断线。                                   |
| 系统时间     | uchar[8] | 40027 | [0-5]字节分别代表年月日时分秒。                                 |
| 系统时间     | ulong    | 40031 | 4 字节长整型，日历时间格式。                                    |
| 开关量      | ushort   | 40033 | 短整形。   |

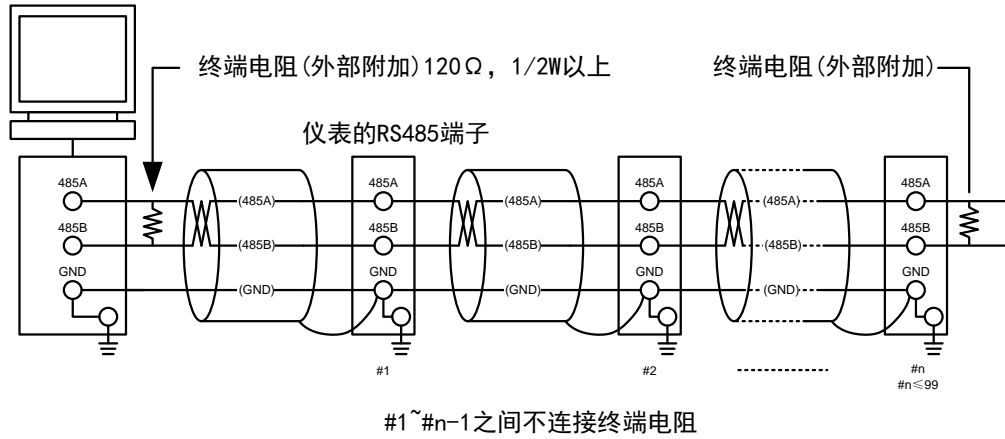
注：仅提供实时数据通讯接口，不包含历史数据、累积报表及其它数据。  
日历时间始于 1970 年 1 月 1 日 0 时 0 分 0 秒。

## 5.2 连接方式

### 端子名称

RS485 通讯接口端子为 A、B、G，对应端子序号为 14、15、16。  
具体接线方式参看【1.4 节 仪表接线】。

### 连接方式



### 通讯规格

| 项目   | 内容                                    |
|------|---------------------------------------|
| 波特率  | 1200/2400/4800/9600/19200/38400/57600 |
| 数据格式 | 8 位数据位, 1 位停止位                        |
| 校验   | 奇校验/偶校验/无校验                           |

### 5.3 通讯组态

设定通讯组态参数。

组态位置：组态→功能组态→通讯，组态画面如下：

| 通讯组态 |      | ◆  |
|------|------|----|
| 仪表地址 | 001  |    |
| 波特率  | 9600 |    |
| 校验   | 无校验  |    |
| 字节交换 | 不交换  |    |
|      |      | 退出 |

#### 仪表地址

设置通讯仪表地址，1-247 可选。

#### 波特率

可选：1200/2400/4800/9600/19200/38400/57600。

#### 校验

可选：无校验/奇校验/偶校验。

#### 字节交换

可选：不交换或交换，针对 32 位数据（长整形或浮点数）在通讯帧中排列方式。例：

长整形 01020304H：            不交换：03 04 01 02            交换：01 02 03 04  
 浮点数 4.00(0x40800000H) 不交换：00 00 40 80            交换：40 80 00 00

## 第6章 模拟变送输出

### 6.1 变送输出规格

本仪表提供 1 路 4-20mA 模拟变送输出功能。

可根据瞬时流量、热量、差压、温度、压力变送输出。

模拟输出负载小于 750Ω。

接线方式请参看【1.4 节 仪表接线】。

### 6.2 输出组态

组态位置：组态→功能组态→输出，组态画面如下：

| 输出组态 |       |      |
|------|-------|------|
| 输出通道 | 流量    |      |
| 调整K  | 1.000 | (mA) |
| 调整B  | 0.000 |      |
|      |       | 退出   |

#### 输出通道

设置输出源通道，可选：流量、热量（开启时）、差压、温度、压力。

根据量程进行变送输出运算。

#### 调整 K、B

线性调整输出电流。实际输出电流 = 运算输出电流 × K + B 。



## 第 7 章 通道报警

### 7.1 报警及组态

本仪表具有通道上限报警和下限报警功能，支持 1 路报警继电器触点输出，保存最新 50 条报警信息，报警信息包括报警时间、消报时间、报警类型和报警通道。

组态位置：组态→功能组态→报警，组态画面如下：

| 报警组态 |       |    |    |
|------|-------|----|----|
| 通道   | 流量    |    |    |
| 报警H  | 60000 | 触点 | 00 |
| 报警L  | 0     | 触点 | 00 |
| 回差   | 0     | 退出 |    |

#### 通道

选择报警通道，流量、温度、压力 3 路可选。

#### 报警 H、报警 L

设置上限报警和下限报警参数值。

#### 触点

1 路触点输出可选，容量为 250VAC/3A，30VDC/3A（阻性负载），触点类型为常开。多个通道报警可共用触点。

#### 回差

设置报警回差参数。防止信号在报警值附近振荡时，频繁报警。

#### 报警说明

| 报警类型 | 报警条件       | 消报条件            |
|------|------------|-----------------|
| 上限报警 | 通道值 > 上限阈值 | 通道值 < 上限阈值 - 回差 |
| 下限报警 | 通道值 < 下限阈值 | 通道值 > 下限阈值 + 回差 |

## 7.2 报警列表画面

画面位置：功能画面→报警列表，显示最新 50 条报警信息。

| 报警列表 |                   | 01/50 |
|------|-------------------|-------|
| 时间   | 10-10-20 10:30:00 |       |
| 状态   | 报警                |       |
| 类型   | 下限L               |       |
| 通道   | 温度                |       |

### 操作

使用【增加】【减少】键查询报警信息。

使用【翻页】键退出该画面。

## 7.3 清除报警列表

功能位置：组态→功能组态→系统→清除报警列表。

清除内存中的报警记录信息，清除后无法恢复。

清除报警列表不影响仪表其它参数和功能。

## 第 8 章 历史数据

本仪表实时保存测量数据和运算数据，写入内部存储器中。

### 8.1 记录功能及组态

仪表根据记录间隔参数，定时保存流量、差压、温度、压力、流量总量、热量、热量总量（热量功能启用时）至内部存储器。

记录间隔可选：1 分/2 分/5 分/10 分/20 分/30 分/60 分。

记录时长：1 分钟记录间隔，可连续记录 1 个月。

---

#### 注意

---

- 增大记录间隔可延长仪表存储数据的时间长度。
  - 修改记录间隔会使仪表内部存储的历史数据失效，因此，在修改记录间隔前，请备份历史数据，防止丢失。
- 

组态位置：组态→功能组态→系统→记录间隔。

组态画面如下（展开图）：

| 系统组态      |            |
|-----------|------------|
| 日期        | 2010-10-20 |
| 时间        | 10:05:00   |
| 记录间隔      | 01分        |
| 仪表编号      | A001       |
| 清除报警列表    |            |
| 清除历史记录    |            |
| 清除累积报表    |            |
| 清除停电记录    |            |
| 恢复出厂设置    |            |
| <b>退出</b> |            |

## 8.2 历史数据查询画面

历史数据以曲线和数据列表两种形式表现, 历史曲线画面参看【1.5.3 节】。

历史数据画面位置: 功能画面→历史数据, 支持查询流量、热量、差压、温度、压力、流量总量和热量总量历史数据。

仪表掉电无历史数据时, 显示为-----。

| 连续追忆 |   | 定点追忆 |   |
|------|---|------|---|
| 数据查询 |  | 数据查询 |  |
| 间隔   | 01分   | 间隔   | 01分   |
| 时间   | 10-10-20 11:00  | 时间   | 10-10-20 11:00  |
| 通道   | 流量  | 通道   | 流量  |
| 数据   | 0.113   | 数据   | 0.113   |

### 通道切换

使用【增加】【减少】切换通道: 流量、热量、温度、压力、差压、流量总量、热量总量。

### 连续追忆

使用【左移】【右移】键连续调整追忆时间进行历史数据翻阅。

### 定点追忆

使用【确认】键进入定点追忆模式, 时间可编辑。

使用【增加】【减少】键修改时间, 按[确认]键查看历史数据。

此时自动切换至连续追忆模式。

## 8.3 清除历史记录

功能位置: 组态→功能组态→系统

清除内存中的历史数据记录, 清除后无法恢复。

清除历史记录不影响仪表其它参数和功能。

## 第9章 累积报表

### 9.1 累积报表功能及组态

仪表同时支持流量累积报表和热量累积报表，提供年月累积报表和班报表两种（不支持同时共存）。

年月报：保存最近2年每月累计量，保存最近24个月每天累积量。

班报：保存最近2个月班次累积量。

组态位置：组态->功能组态->报表，组态画面如下：

|   |      |  |    |     |      |    |    |  |  |      |  |    |    |      |    |      |     |    |  |
|---|------|--|----|-----|------|----|----|--|--|------|--|----|----|------|----|------|-----|----|--|
| <table border="1"> <tr> <td colspan="2">报表组态</td> </tr> <tr> <td>类型</td> <td>年月报</td> </tr> <tr> <td>结算时间</td> <td>0点</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">退出</td> </tr> </table> | 报表组态 |  | 类型 | 年月报 | 结算时间 | 0点 | 退出 |  | <table border="1"> <tr> <td colspan="2">报表组态</td> </tr> <tr> <td>类型</td> <td>班报</td> </tr> <tr> <td>班次时间</td> <td>0点</td> </tr> <tr> <td>班次时长</td> <td>8小时</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">退出</td> </tr> </table> | 报表组态 |  | 类型 | 班报 | 班次时间 | 0点 | 班次时长 | 8小时 | 退出 |  |
| 报表组态  |      |  |    |     |      |    |    |  |  |      |  |    |    |      |    |      |     |    |  |
| 类型  | 年月报  |  |    |     |      |    |    |  |  |      |  |    |    |      |    |      |     |    |  |
| 结算时间  | 0点   |  |    |     |      |    |    |  |  |      |  |    |    |      |    |      |     |    |  |
| 退出  |      |  |    |     |      |    |    |  |  |      |  |    |    |      |    |      |     |    |  |
| 报表组态  |      |  |    |     |      |    |    |  |  |      |  |    |    |      |    |      |     |    |  |
| 类型  | 班报   |  |    |     |      |    |    |  |  |      |  |    |    |      |    |      |     |    |  |
| 班次时间  | 0点   |  |    |     |      |    |    |  |  |      |  |    |    |      |    |      |     |    |  |
| 班次时长  | 8小时  |  |    |     |      |    |    |  |  |      |  |    |    |      |    |      |     |    |  |
| 退出  |      |  |    |     |      |    |    |  |  |      |  |    |    |      |    |      |     |    |  |

#### 类型

可选年月报和班报2种，改变报表类型，将永久清除原报表数据。

#### 结算时间

对月报有效。例如结算时间1点，以当天1点至第二天1点结算累积量。

#### 班次时间

对班报有效，0~12点可设。

#### 班次时长

对班报有效，8小时、12小时两种可选。

## 9.2 累积报表查询画面

画面位置：功能画面→累积报表  
报表查询支持年月报、班报和时段查询。

|                |                |
|----------------|----------------|
| 累积报表           | 累积报表           |
| 类型 <b>流量报表</b> | 类型 <b>热量报表</b> |
| 查询 年报 月报       | 查询 班报          |

### 操作

使用【左移】【右移】键移动光标。  
使用【增加】【减少】键选择流量报表或热量报表。  
使用【确认】键查询相应报表。  
使用【翻页】键退出该画面。

### 9.2.1 年报表画面

累积年报表显示最近2年每月的流量统计报表。

| 2011年   | t       |
|---------|---------|
| 2011-01 | 1200.00 |
| 2011-02 | 1000.00 |
| 2011-03 | 800.00  |
| 2011-04 | 900.00  |

### 操作

使用【左移】【右移】键切换报表年份。  
使用【增加】【减少】键查询报表数据。  
使用【翻页】键退出该画面。

### 9.2.2 月报表画面

累积月报表显示最近12个月每天的流量统计报表。

| 2011年12月 | t      |
|----------|--------|
| 11-12-01 | 100.00 |
| 11-12-02 | 200.00 |
| 11-12-03 | 150.00 |
| 11-12-04 | 120.00 |

### 操作

使用【左移】【右移】键切换报表月份。  
使用【增加】【减少】键查询报表数据。  
使用【翻页】键退出该画面。

### 9.2.3 班报表画面

累积班报表显示最近 2 个月每班的流量统计报表。

| 2011年12月 | t      |        |        |
|----------|--------|--------|--------|
| 01       | 110.00 | 105.00 | 100.00 |
| 02       | 195.00 | 200.00 | 205.00 |
| 03       | 155.00 | 150.00 | 150.00 |
| 04       | 110.00 | 120.00 | 130.00 |

#### 操作

使用【左移】【右移】键切换报表月份。

使用【增加】【减少】键查询报表数据。

使用【翻页】键退出该画面。

### 9.3 清除累积报表

功能位置：组态→功能组态→系统→清除累积报表

清除内存中的流量和热量累积报表，清除后无法恢复。

清除累积报表不影响仪表其它参数和功能。

## 第 10 章 停电记录

### 10.1 停电记录功能

保存最近 50 条停电记录，包括停电时间、上电时间、本次停电时长和总停电时长。停电分辨时间为 1 分钟。

### 10.2 停电记录查询画面

画面位置：功能画面→停电记录，显示最新 50 条停电记录。

|      |                   |
|------|-------------------|
| 停电记录 | 01/40             |
| 停电   | 10-10-20 08:30:00 |
| 上电   | 10-10-20 09:00:00 |
| 时长   | 0天0时30分0秒         |
| 总共   | 9天20时1分30秒        |

#### 操作

使用【增加】【减少】键查询停电记录。

使用【翻页】键退出该画面。

### 10.3 清除停电记录

功能位置：组态→功能组态→系统→清除停电记录

清除内存中的仪表停电记录，清除后无法恢复。

清除停电记录不会影响仪表其它参数和功能。



## 第 11 章 系统日志

### 11.1 系统日志功能

保存最近 50 条系统操作日志。

操作日志包括操作内容和操作时间。

记录以下操作类型：

- 修改组态参数
- 修改流量累积倍率
- 修改热量累积倍率
- 清除流量总量
- 清除热量总量
- 修改记录间隔

### 11.2 系统日志查询画面

画面位置：功能画面→系统日志，显示最新 50 条系统日志。

| 操作日志 |                   | 01/50 |
|------|-------------------|-------|
| 类型   | 修改组态参数            |       |
| 时间   | 10-10-20 10:40:00 |       |

#### 操作

使用【增加】【减少】键查询操作日志。

使用【翻页】键退出该画面。

## 第 12 章 双重密码保护

### 12.1 双重密码保护功能

仪表具有双重密码保护功能，即供用双方密码，用来保护组态参数，必须同时提供双方密码才能进入组态界面，进行参数设定。

### 12.2 密码设置画面

画面位置：功能画面→密码修改。

在修改密码时，需先输入原始密码，确认后才能输入新密码。

|  |  |
|--|--|
| <p>密码修改</p> <hr/> <p><b>供方密码修改</b></p> <p>需方密码修改</p> | <p>供方密码修改</p> <hr/> <p>请输入供方密码</p> <p>000000 <b>确认</b></p> |
|--|--|

#### 操作

使用【左移】和【右移】键移动光标。

使用【增加】【减少】键输入密码。

使用【确认】键执行光标对应功能。

使用【翻页】键退出该画面。

## 第 13 章 系统组态

组态位置：组态→功能组态→系统，组态画面如下（展开图）：

| 系统组态   |            |
|--------|------------|
| 日期     | 2010-10-20 |
| 时间     | 10:05:00   |
| 记录间隔   | 01分        |
| 仪表编号   | A001       |
| 清除报警列表 |            |
| 清除历史记录 |            |
| 清除累积报表 |            |
| 清除停电记录 |            |
| 恢复出厂设置 |            |

**退出**

### 13.1 日期和时间

设定仪表运行的当前日期与时间。

#### 注意

- 更改系统日期/时间后，仪表中已经存储的历史资料将无效。
- 新的有效数据从用户更改系统日期/时间开始。
- 在更改系统日期/时间前，请备份仪表内记录的历史数据。

### 13.2 仪表编号

设定仪表编号，用以区别不同使用场合的仪表。

一共 4 位，每位可组数字 0-9 和字母 A-Z。

在中间参数画面标题栏显示。

### 13.3 恢复出厂设置

将仪表所有参数和数据恢复至出厂状态。

#### 注意

- 进行出厂设置后，仪表中已经存储的历史资料将无效。
- 在进行出厂设置前，请备份仪表内记录的历史数据。

出厂设置影响的参数列表

| 参数种类 | 参数名称   | 参数设置值       |         |           |
|------|--------|-------------|---------|-----------|
| 装置组态 | 类型     | 通用差压流量计     |         |           |
|      | 开方     | 本机开方        |         |           |
|      | 模型     | 设计参数        |         |           |
|      | 设计温度   | 0℃          |         |           |
|      | 设计压力   | 0MPa        |         |           |
| 介质组态 | 类型     | 过热蒸汽        |         |           |
|      | 大气压    | 0.101325MPa |         |           |
|      | 判断状态   | 压力          |         |           |
| 输入组态 | 通道     | 差压          | 压力      | 温度        |
|      | 方式     | 输入          | 输入      | 输入        |
|      | 类型     | 4-20mA      | 4-20mA  | Pt100     |
|      | 单位     | kPa         | MPa     | ℃         |
|      | 量程     | 0.00~50.00  | 0.0~1.6 | 0.0~300.0 |
|      | 切除     | 0.00%       | 0.00%   | 0.00%     |
|      | 滤波     | 0.0 秒       | 0.0 秒   | 0.0 秒     |
|      | K      | 1.00        | 1.00    | 1.00      |
|      | B      | 0.00        | 0.00    | 0.00      |
|      | 断线补偿   | 0           | 0       | 0         |
| 流量组态 | 流量单位   | t/h         |         |           |
|      | 流量量程   | 100.00      |         |           |
|      | 常用流量   | 0           |         |           |
|      | 流量调整 K | 1.00        |         |           |
|      | 流量调整 B | 0.00        |         |           |
|      | 累积倍率   | 1           |         |           |
|      | 累积初值   | 0           |         |           |
|      | 停电补足   | 0%          |         |           |
|      | 小流量补足  | 0%          |         |           |
|      | 超限补足   | 0%          |         |           |
|      | 停汽温度   | 0           |         |           |
| 热量组态 | 热量功能   | 关闭          |         |           |
|      | 热量单位   | GJ/h        |         |           |
|      | 热量量程   | 100.00      |         |           |
|      | 停电补足   | 0%          |         |           |
|      | 累积倍率   | 1           |         |           |
|      | 累积初值   | 0           |         |           |
| 系统组态 | 密码     | 000000      |         |           |
|      | 记录间隔   | 01 分        |         |           |
|      | 仪表编号   | A001        |         |           |
| 报警组态 | 报警 H   | 999999      |         |           |
|      | 触点     | 00          |         |           |
|      | 报警 L   | 0           |         |           |

|      |      |            |
|------|------|------------|
|      | 触点   | 00         |
|      | 回差   | 0          |
| 输出组态 | 输出通道 | 流量         |
|      | 调整 K | 1.000 (mA) |
|      | 调整 B | 0.000      |
| 通讯组态 | 通讯地址 | 001        |
|      | 波特率  | 9600       |
|      | 校验   | 无校验        |
|      | 字节交换 | 不交换        |
| 画面组态 | 巡显间隔 | 10 秒       |

## 第 14 章 USB 数据备份

### 14.1 数据备份功能

仪表具有数据备份功能，将仪表内部数据备份至优盘，采用一键备份。备份数据包括历史数据、累积报表（累积年报、累积月报或累积班报）停电记录、报警记录、操作日志。备份数据格式使用 CSV 文件格式，可以使用 Excel 等电子表格软件查看。

### 14.2 数据备份画面

画面位置：功能画面→数据备份。  
数据备份至优盘备份目录文件夹，如/USB/DATA/03141645，子文件夹以月日时分时间命名。



#### 操作

使用【确认】键备份数据。  
使用【翻页】键退出该画面。

## 第 15 章 组态备份

### 15.1 组态备份功能

仪表具有组态备份功能，将仪表组态数据备份至优盘，采用一键备份。备份数据使用 CFG 二进制文件，仪表使用该文件进行备份和导入操作。备份同时生成 CSV 文件，可以使用 Excel 等软件打开，仅供查看。

### 15.2 组态备份画面

画面位置：组态→功能组态→组态。

| 组态备份 |             |    |
|------|-------------|----|
| 文件   | CFG0000.CFG | 导出 |
| 文件   | CFG0001.CFG | 导入 |
|      |             | 退出 |
| 就绪!  |             |    |

#### 操作

使用【左移】【右移】键移动光标。  
使用【确认】键执行光标对应功能。

#### 组态导出

组态备份至优盘根目录。  
使用【增加】【减少】键选择文件，CFG0000~CFG9999 可选。

#### 组态导入

插入优盘后自动查找优盘根目录组态文件。  
使用【增加】【减少】键选择组态文件。

## 第 16 章 规格

### 16.1 信号、配电与报警

#### 信号输入

|          |      |          |                   |                    |
|----------|------|----------|-------------------|--------------------|
| 项目       | 规格   |          |                   |                    |
| 输入通道数    | 3 通道 |          |                   |                    |
| 测量周期     | 1 秒  |          |                   |                    |
| A/D 转换位数 | 24 位 |          |                   |                    |
| 信号类型     | 类型   | 类型       | 可测量范围             |                    |
|          | 直流电流 | 4 - 20mA | 4.00 ~ 20.00mA    |                    |
|          | 频率   | FR       | 0.0 ~ 10000.0Hz   |                    |
|          | 脉冲   | Pulse    | 0.0 ~ 10000.0P    |                    |
|          | 热电阻  | PT100    |                   | -50.0°C ~ 650.0°C  |
|          |      | PT500    |                   | -200.0°C ~ 266.0°C |
| PT1000   |      |          | -50.0°C ~ 250.0°C |                    |

#### 信号输出

|          |      |          |                |
|----------|------|----------|----------------|
| 项目       | 规格   |          |                |
| 输出周期     | 1 秒  |          |                |
| D/A 转换位数 | 12 位 |          |                |
| 变送输出     | 类型   | 类型       | 可测量范围          |
|          | 直流电流 | 4 - 20mA | 4.00 ~ 20.00mA |

#### 配电

|      |                                 |
|------|---------------------------------|
| 项目   | 规格                              |
| 配电电压 | 3 路 24VDC ± 10%，1 路 12VDC ± 10% |
| 输出电流 | ≤ 30mA                          |
| 其它   | 差压和压力配电共地                       |

#### 报警

|      |                                  |
|------|----------------------------------|
| 项目   | 规格                               |
| 报警通道 | 流量、温度、压力                         |
| 报警类型 | 上限报警、下限报警                        |
| 显示   | 发生报警时，在数显画面上显示报警状态。              |
| 报警记录 | 保存最近 50 条报警信息                    |
| 触点容量 | 250VAC/3A，30VDC/3A（阻性负载），触点类型为常开 |

#### 补偿运算

|      |     |
|------|-----|
| 项目   | 规格  |
| 运算周期 | 1 秒 |



## 16.2 显示规格

### 显示

| 项目  | 规格               |
|-----|------------------|
| 显示* | 128×64 点阵单色液晶显示屏 |

\* LCD 显示器部分可能会包含常亮或常灭的像素，由于 LCD 特征的不同，LCD 的亮度也可能不一样，这并非故障。

## 16.3 一般规格

### 性能标准

| 项目       | 规格                            |
|----------|-------------------------------|
| 显示/测量精度  | 数值精度：全量程基本误差 $\leq 0.2\%F.S.$ |
| 输入阻抗     | 电流信号：10 $\Omega$              |
| 电阻测量激励电流 | 0.25mA                        |
| 断偶检测电流   | 约 1 $\mu A$                   |
| 最大共模噪声电压 | 250VACrms(50Hz)               |

### 电源

| 项目     | 规格                                       |
|--------|--|
| 额定电源电压 | 220VAC/24VDC                             |
| 允许电压范围 | 85VAC $\sim$ 220VAC / 22VDC $\sim$ 26VDC |
| 额定电源频率 | 50Hz                                     |
| 功耗     | $\leq 10W$                               |

### 结构

| 项目    | 规格                               |
|-------|----------------------------------|
| 安装    | 嵌入式仪表盘安装(垂直平面)                   |
| 安装角度  | 最多允许从水平面向后倾斜 30 度                |
| 安装板厚度 | 2 $\sim$ 12mm                    |
| 材质    | ABS 塑料                           |
| 外部尺寸  | 160(W)×80(H)×68(D)(D：从安装面到端子的长度) |
| 重量    | 约 0.5Kg                          |

### 标准运行条件

| 项目   | 规格                                  |
|------|-------------------------------------|
| 电源电压 | 220VAC/24VDC                        |
| 电源频率 | 50Hz                                |
| 环境温度 | 0 $^{\circ}C$ $\sim$ 50 $^{\circ}C$ |
| 环境湿度 | 0% $\sim$ 85%(不结露)                  |

|      |             |
|------|-------------|
| 预热时间 | 接通电源后 30 分钟 |
| 安装位置 | 室内          |

---

#### 运输和存储条件

---

| 项目   | 规格            |
|------|---------------|
| 环境温度 | -10℃ ~ 60℃    |
| 环境湿度 | 0% ~ 95%(不结露) |

---

#### 时钟

---

| 项目     | 规格                                       |
|--------|--|
| 时钟     | 可运行于 2000 年 ~ 2099 年                     |
| 时钟精度   | ±10ppm(0 ~ 50℃), 不包括打开电源时所导致的延迟误差(1 秒以下) |
| 时钟电池寿命 | 约 10 年(室温下)                              |

---

#### 其它标准

---

| 项目     | 规格     |
|--------|--------|
| 资料保存年限 | 约 10 年 |

---

## 附录 1 标准孔板组态举例

| 标准孔板设计书                                       |   |               |                 |         |                          |
|---|---|---------------|-----------------|---------|--------------------------|
| 节流件   | 标准孔板  | 取压方式          | 角接取压 ①          | 流体名称    | 饱和水蒸汽②                   |
| 节流件上游侧阻流件形式：单个 90° 弯头，任一平面上的两个 90° 弯头 (S>30D) |   |               |                 |         |                          |
| 工艺条件  |   |               |                 |         |                          |
| 最大流量  | 300.00kg/h ③  | 常用流量          | 275.00kg/h ④    | 最小流量    | 250.00kg/h               |
| 工作表压  | 0.6000MPa   | 工作温度          | 164.95℃         | 操作密度    | 3.66617kg/m <sup>3</sup> |
| 地区大气压   | 1000mbar ⑤  | 管道            | φ57×3.5mm ⑥     | 流体粘度    | 0.01451mPa·s             |
| 等熵指数  | 1.29640   | 等壁绝对粗糙度 0.075 |                 |         |                          |
| 管道材质  | 10# ⑦   | 线胀系数          | 0.0001212mm/mm℃ |         |                          |
| 节流件材质   | 1Cr18Ni9Ti ⑧  | 线胀系数          | 0.0001700mm/mm℃ |         |                          |
| 计算结果  |   |               |                 |         |                          |
| 刻度流量  | 300.00kg/h  | 差压上线 ΔPmax    | 10000Pa ⑨       |         |                          |
| 最大压损  | 300.00kg/h  | 差压上线 ΔPcom    | 8402Pa          |         |                          |
| 开孔比 β   | 0.499414  | 流出系数 C        | 0.608513        | 可膨胀系数 ε | 0.996565                 |
| 最大雷诺数   | 146017  | 常用雷诺数         | 133849          | 最小雷诺数   | 121680                   |
| 计算误差 E  | 0.000007%   | 流量不确定度 e      | ±85%            | 流量系数 α  | 0.628372                 |
| 前直管段 L1                                       | 1.10m   | 后直管段 L2       | 0.30m           | 工况下开孔 d | 25.015mm                 |
| 20℃时节流件开孔 d20                                 | 24.953±0.012mm ⑩  |               |                 |         |                          |
| 计算公式  | $M=0.003998595 * d^2 * \epsilon * \alpha (\Delta P * \rho)^{0.5} \text{kg/h}$ |               |                 |         |                          |

仪表组态如下：

|        |                   |             |        |          |
|--------|-------------------|-------------|--------|----------|
| 1、装置组态 |                   |             | 2、介质组态 |          |
| 装置类型   | 角接取压孔板 ①          |             | 类型     | 饱和蒸汽 ②   |
| 开方     | 本机开方              |             | 方式     | 温度补偿     |
| 管道材质   | 10 钢 ⑦            |             | 大气压    | 0.1MPa ⑤ |
| 孔板材质   | 1Cr18Ni9Ti ⑧      |             |        |          |
| 管道口径   | 50mm (57-3.5*2) ⑥ |             |        |          |
| 孔板口径   | 24.953mm ⑩        |             |        |          |
| 3、输入组态 |                   |             | 4、流量组态 |          |
| 差压     | 方式                | 输入          | 流量单位   | kg/h ③   |
|        | 类型                | 4-20mA      | 总量单位   | kg       |
|        | 单位                | Pa ⑨        | 流量量程   | 300 ③    |
|        | 量程                | 0-10000.0 ⑨ | 常用流量   | 275 ④    |
| 温度     | 方式                | 输入          |        |          |
|        | 类型                | PT100       |        |          |
|        | 单位                | ℃           |        |          |
|        | 量程                | 0-300       |        |          |
| 压力     | 方式                | 计算          |        |          |

## 附录 2 频率型涡街组态举例

| 涡街铭牌信息 |        |       |                     |
|--------|--------|-------|---------------------|
| 公称压力   | 1.6MPa | 最高温度  | 300℃                |
| 仪表系数   | 67.14  | 单位    | 1/m <sup>3</sup>    |
| 准确度    | 1 级    | 满刻度流量 | 60m <sup>3</sup> /h |

仪表组态如下：

|        |                  |           |        |                   |
|--------|------------------|-----------|--------|-------------------|
| 1、装置组态 |                  |           | 2、介质组态 |                   |
| 装置类型   | 频率型涡街            |           | 类型     | 过热蒸汽              |
| K 系数   | 67.14            |           | 大气压    | 0.101325MPa       |
| K 系数单位 | 次/m <sup>3</sup> |           |        |                   |
| 3、输入组态 |                  |           | 4、流量组态 |                   |
| 频率     | 方式               | 输入        | 流量单位   | m <sup>3</sup> /h |
|        | 类型               | Fr        | 总量单位   | m <sup>3</sup>    |
|        | 单位               | Hz        | 流量量程   | 80                |
|        | 量程               | 0-3000    |        |                   |
| 温度     | 方式               | 输入        |        |                   |
|        | 类型               | PT100     |        |                   |
|        | 单位               | ℃         |        |                   |
|        | 量程               | 0-300     |        |                   |
| 压力     | 方式               | 输入        |        |                   |
|        | 类型               | 4-20mA    |        |                   |
|        | 单位               | Mpa       |        |                   |
|        | 量程               | 0.00-1.60 |        |                   |

## 附录 3 常用气体标况密度

空气（干）：1.2041

氢气：0.0838

丙烷：1.8332

二氧化碳：1.829

氮气：1.1646

氦气：3.4835

乙烯：1.1660

硫化氢：1.4169

氧气：1.3302

甲烷：0.6669

丙烯：1.7495

二氧化硫：2.726

氩气：0.1664

乙烷：1.2500

一氧化碳：1.165

(20℃, 标准大气压, 单位: kg/m<sup>3</sup>)



---