



LXB-4F 智能积算仪

---

# 使用说明书

青岛自动化仪表有限公司

---

地址：青岛市城阳区重庆北路16号  
网址：<http://www.qlyb.cn>

电话：0532-66916862 0532-66917248  
邮箱：[qlyb-0532@163.com](mailto:qlyb-0532@163.com)

## 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

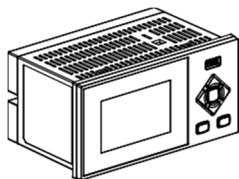
IML30-CZ04d

第四版

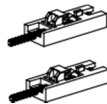
2019年6月16日

## 确认包装内容

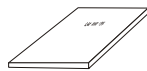
打开包装箱后在您使用之前请确认以下事项。一旦您收到的产品有误，请与我公司或销售网点联系。



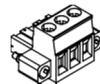
仪表



安装支架



说明书



485 接线端子

## 附件

序号	名称	数量	备注
1	仪表	1	
2	安装支架	2	用于盘式安装固定
3	说明书	1	
4	简明手册	1	
5	合格证	1	
6	通讯端子	1	用于RS485 通讯

## 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

前言.....	I
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.....	8
第 2 章 模拟信号输入.....	14
2.1 信号类型及规格.....	14
2.2 信号调试画面.....	14
2.3 输入组态.....	14
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.....	20
3.4 雷诺数计算公式.....	20
3.5 装置组态.....	21
3.6 介质组态.....	27
3.7 流量组态.....	31
第 4 章 热量功能.....	32
4.1 热量功能介绍.....	32
4.2 热量组态.....	32
第 5 章 通讯功能.....	33
5.1 RS485 通讯.....	33
5.2 以太网联网.....	34
5.3 通讯上传寄存器地址列表 (0x03 命令) .....	35
第 6 章 模拟变送输出.....	36
6.1 变送输出规格.....	36
6.2 输出组态.....	36
第 7 章 通道报警.....	37
7.1 报警及组态.....	37
7.2 报警列表画面.....	38
第 8 章 历史数据.....	39
8.1 记录功能及组态.....	39
8.2 历史数据查询画面.....	40
第 9 章 累积报表.....	41
9.1 累积报表功能及组态.....	41
9.2 累积报表查询画面.....	42
第 10 章 停电记录.....	44
10.1 停电记录功能.....	44
10.2 停电记录查询画面.....	44
第 11 章 操作日志.....	45

---

11.1	操作日志功能	45
11.2	操作日志查询画面	45
第 12 章	双重密码保护	46
12.1	双重密码保护功能	46
12.2	密码设置画面	46
第 13 章	系统组态	47
13.1	日期和时间	47
13.2	仪表编号	47
第 14 章	USB 数据备份	48
14.1	数据备份功能	48
14.2	数据备份画面	48
第 15 章	组态备份	49
15.1	组态备份功能	49
15.2	组态备份画面	49
第 16 章	规格	50
16.1	信号、配电与报警	50
16.2	显示规格	51
16.3	一般规格	51
附录 1	常用气体标况密度	54
附录 2	标准孔板组态举例	54
附录 3	频率型涡街组态举例	55

## 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。

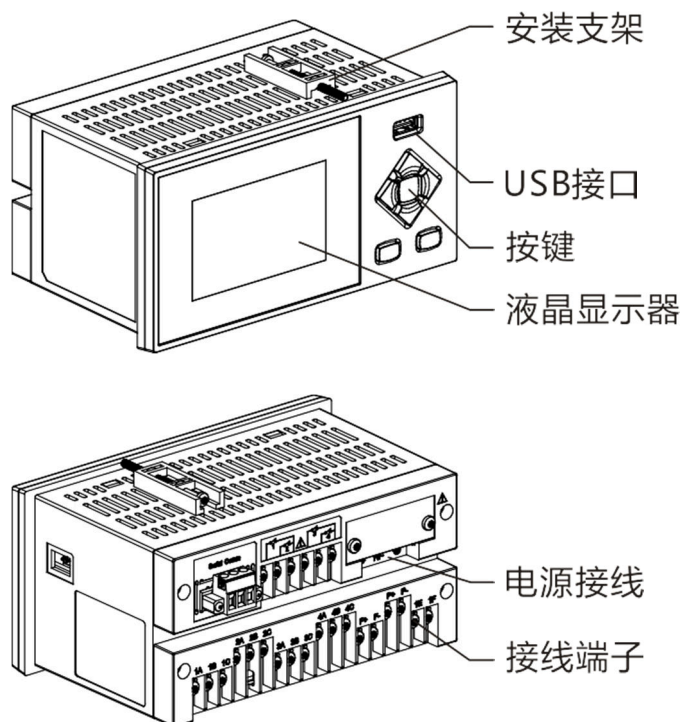
#### 补偿运算

- ★ 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。
- ★ 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）和总量等瞬时量。
- ★ 报警列表：记录差压（频率）、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。

## 12 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。

## 13 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：

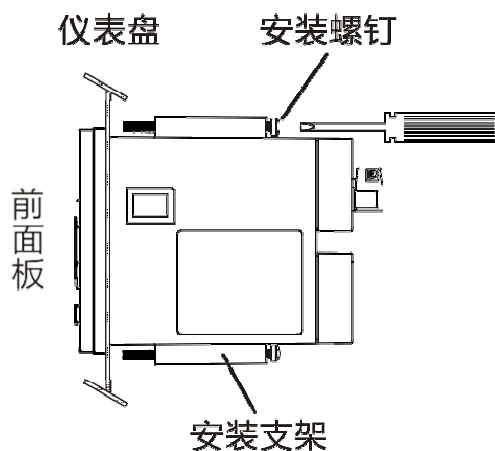
- ★ 太阳光直射到的地方和热器具的附近。
- ★ 工作时环境温度超过  $50^\circ\text{C}$  的场所。
- ★ 工作时环境湿度超过 85% 的场所。
- ★ 电磁发生源的附近。
- ★ 机械振动强的场所。
- ★ 温度变化大容易结露的场所。
- ★ 油烟、蒸汽、湿气、灰尘和腐蚀性气体多的地方。

### 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。

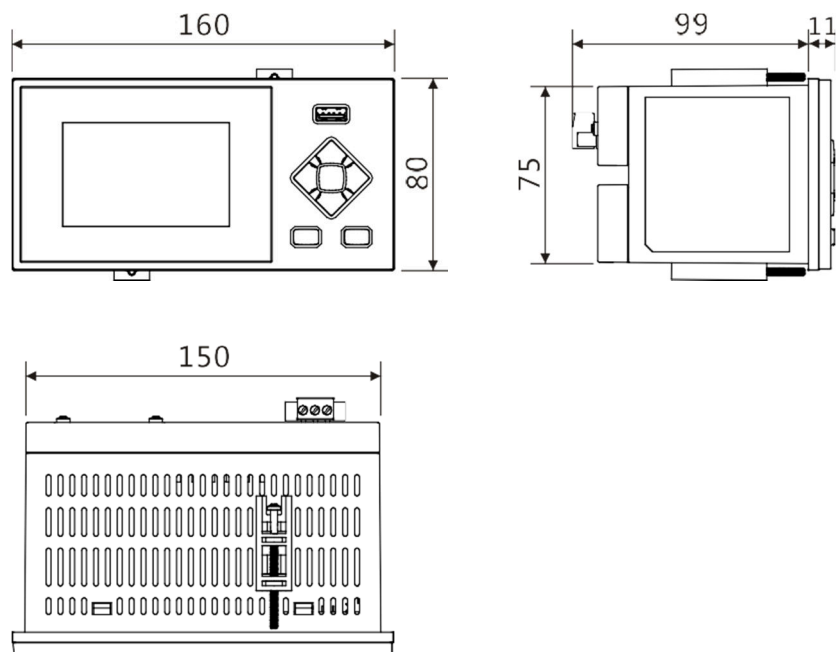
### 安装图





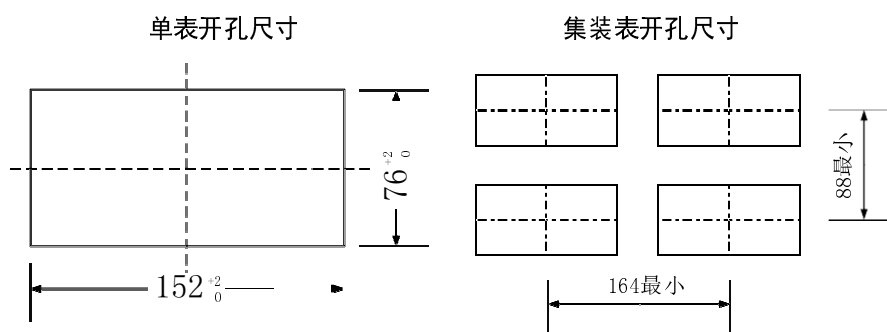
## 外部尺寸

单位: mm



## 仪表安装尺寸

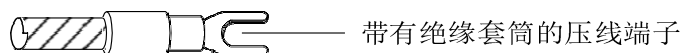
单位: mm



## 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（3mm 螺钉用）。



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	100VAC ~ 240VAC 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

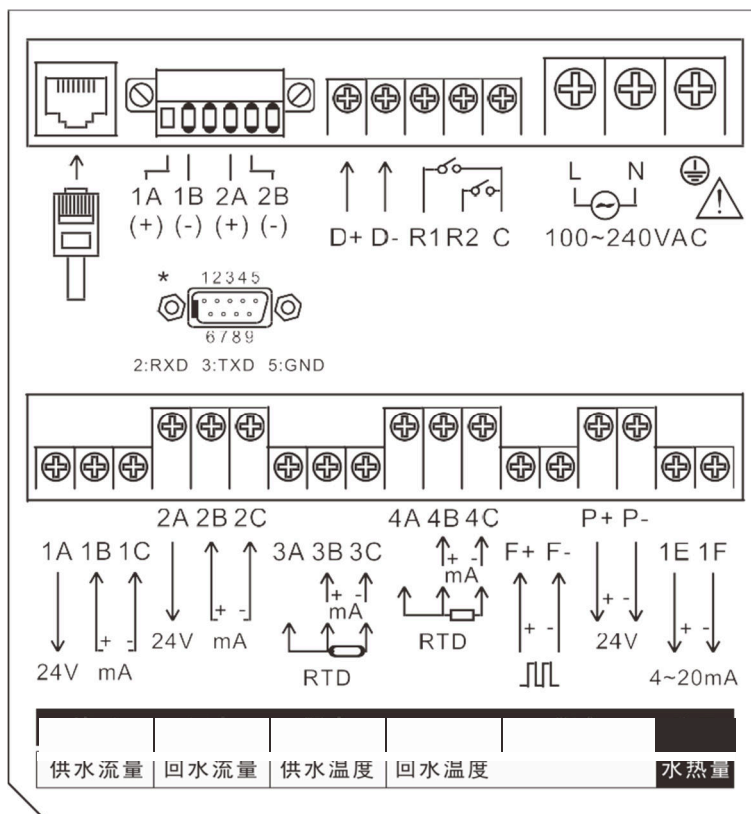
输入信号请不要超过下述值，否则会损伤仪表。

电流： -4mA ~ +25mA

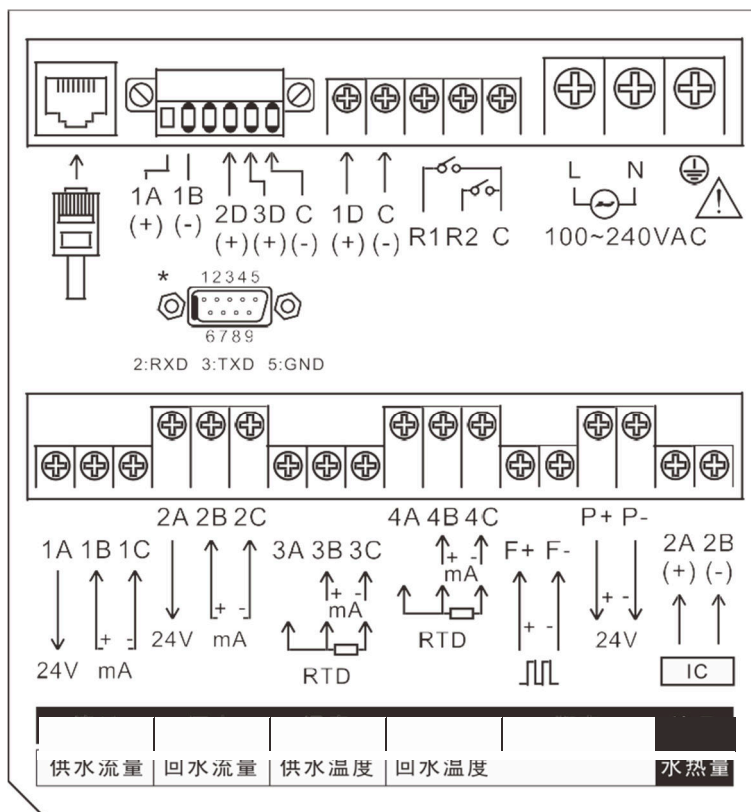
最大共模干扰电压： 250VACrms (50Hz)

## 端子和接线图

带模拟输出输出功能接线图

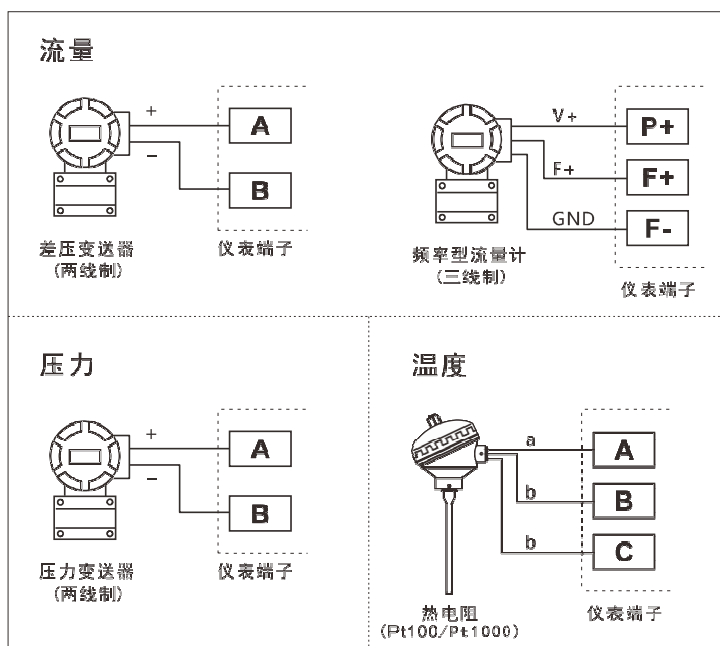


带预收费刷卡功能接线图

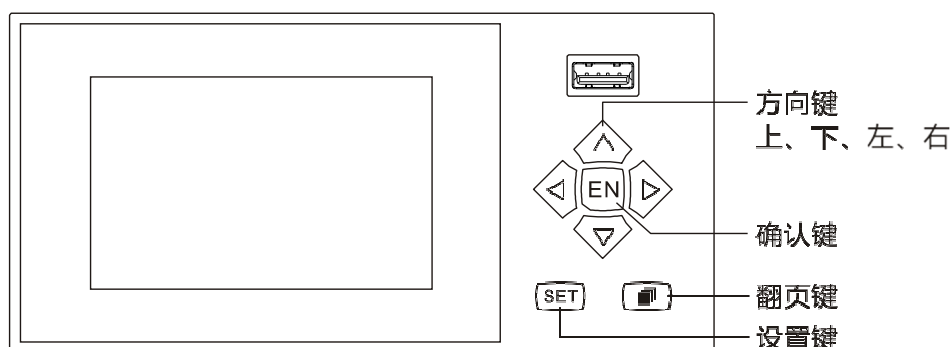


注意：积算仪带双路 485 或 3 路开关量功能时，变送输出与 IC 卡刷卡不能同时使用！

接线方式



## 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。

总貌		2016-08-09 15:31:00		参数		2016-08-09 15:31:00	
流量	t/h	压力	Mpa	仪表编号	A001	供水差压	12.38 kPa
41.16		1.16		回水差压	12.25 kPa	密度	940.9126 kg/m <sup>3</sup>
温度	°C	差压	kPa	开关量1	1	结算流量	36.59 t/h
183.5		23.25		可膨胀系数ε	1.002 kPa	流出系数C	0.607
流量	41.16 t/h			直径比β	0.70		
总流量	14213183 t						

## 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。
- Ⓢ : 长按 3 秒进入组态画面。

### 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。

总貌 2016-08-09 15:31:00		总貌 2016-08-09 15:31:00	
供水流量 t/h 41.16	供水温度 °C 183.5	流量 t/h 41.16	压力 MPa 1.16
流出系数 0.607	直径比 0.70	温度 °C 183.5	差压 kPa 23.25
热量 11.16 GJ/h		流量 41.16 t/h	
总热量 14213183.416 GJ		总流量 14213183.416 t	

#### 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：

画面组态 2016-08-09 15:31:00		
巡显间隔	10秒	
<input checked="" type="checkbox"/> 差压	<input checked="" type="checkbox"/> 密度	<input checked="" type="checkbox"/> 粘度 $\mu$
<input checked="" type="checkbox"/> 等熵指数 $\kappa$	<input checked="" type="checkbox"/> 可膨胀系数 $\epsilon$	<input checked="" type="checkbox"/> 流出系数 $C$
<input checked="" type="checkbox"/> 直径比 $\beta$	<input checked="" type="checkbox"/> 雷诺数	
退出		

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。

参数	单位	2016-08-09 15:31:00
仪表编号		A001
供水差压	kPa	12.38
回水差压	kPa	12.25
密度	kg/m <sup>3</sup>	940.9126
开关量1		1
结算流量	t/h	35.59
可膨胀系数 $\epsilon$	kPa	1.002
流出系数C		0.607
直径比 $\beta$		0.70

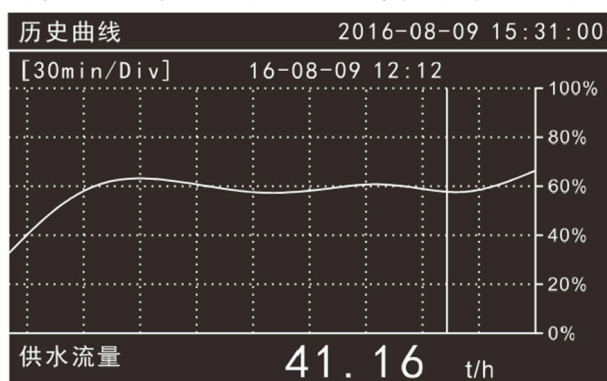
使用【增加】【减少】键翻阅数据。

## 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。该画面提供历史曲线、累积报表、数据备份、停电记录、报警列表、操作日志、充值记录（选购预收费功能出现）、组态设置 8 个功能画面的入口。



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。



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。



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。

### ★ 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】。

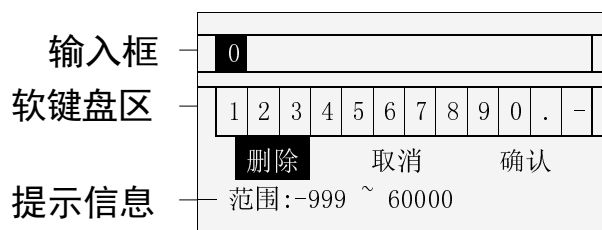
### ★ 参数选择

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。功能：

**删除** 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 4 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，支持各通道支持信号类型见【规格】章节。

### 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		2016-08-09 15:31:00
供水差压	12.32	mA
供水温度	121.3	Ω
回水温度	12.25	Ω
回水差压	12.15	mA
通讯	78/80	

### 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）：

输入组态	
通道	压力
方式	输入
类型	4-20mA
单位	MPa
量程	0.00 ~ 1.60
切除	0.0%
滤波	0.0秒
调整K	1.00
调整B	0.00
断线补偿	0.00 MPa
<b>退出</b>	

输入组态	
通道	频率
方式	输入
类型	Fr
单位	Hz
量程	0 ~ 5000
切除	30Hz
50Hz滤波	10秒
调整K	1.00
调整B	0.00
测频周期	10秒
<b>退出</b>	

输入组态	
通道	差压
方式	设定
设定值	10.00
单位	kPa
<b>退出</b>	

输入组态	
通道	压力
方式	计算
<b>退出</b>	

### 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 标准喷嘴 标准文丘里管 V 锥型流量计通 用差压流量计 弯管流量计	差压、温度、压力
脉冲输出流量计	频率、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

- ★ 通道信号类型和测量范围请参见【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，kg/h、L/min、t/h、m<sup>3</sup>/h、km<sup>3</sup>/h

温度：℃

压力：kPa、MPa

#### 量程

设定输入信号的量程上下限。

### 2.3.2 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：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。

### 2.3.3 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<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

## 3.1 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：

$$d = d_{20} [1 + \alpha_d (t - 20)] \quad \dots\dots\dots (2)$$

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：

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

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/L;

$F$ ——涡轮流量计发出的脉冲信号频率, 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, kg/h;

$K$ ——涡街流量计的平均仪表系数, 1/L;

$F$ ——涡街流量计发出的脉冲信号频率, Hz;

$\rho$ ——工作状态下蒸汽密度,  $\text{kg}/\text{m}^3$ ;

### 32 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。

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

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。

### 33 体积流量与质量流量的换算

质量流量表达式：

$$q_m = q_V \rho \dots\dots\dots (8)$$

工况体积流量表达式：

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

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<sup>3</sup>/h；

$q_{VN}$  ——标况体积流量，N m<sup>3</sup>/h；

$\rho$  ——工作状态下气体密度，kg/m<sup>3</sup>；

$\rho_N$  ——标准状态下气体密度，kg/m<sup>3</sup>。

标况状态是指 20℃，0.101325MPa

### 34 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·S；

$D$  ——管道直径，m。

## 3.5 装置组态

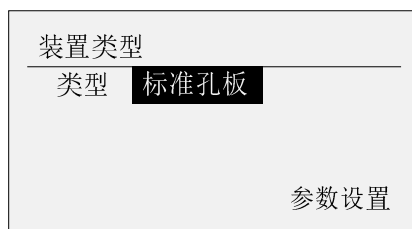
装置组态包括装置类型及其管道材质、节流件材质、管道口径、节流件口径等相关参数。

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
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
<b>退出</b>	

### 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）：

参数设置	
开方	本机开方
模型	K系数
K系数段数	02
差压	0 ~ 3 kPa K1=
	1.2
差压	3 ~ 6 kPa K2=
	1.4
<b>退出</b>	

参数设置	
开方	本机开方
模型	设计参数
设计温度	220 °C
设计压力	0.6 MPa
<b>退出</b>	

## 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  $\text{kg/m}^3$ 。

**选择【设计参数】模型时****设计温度、设计压力**

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

**3.5.5 脉冲输出（频率型涡街）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/ $\text{m}^3$
频率	0 ~ 500 Hz K1= 1.2
差压	500 ~ 1000 Hz K2= 1.4
<b>退出</b>	

**装置**

测量装置可选：频率型涡街。

**K系数段数**

K系数分段数，最多 10 段可组。

**K系数单位**

K系数单位可选：次/ $\text{m}^3$ 、次/L。

**K系数**

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  $Q = f / K \cdot \rho * 3.6$

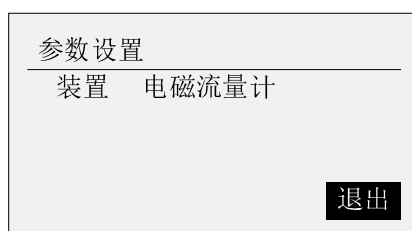
设定频率分段 K 系数。

其中 Q 单位为 kg/h, f 为 Hz,  $\rho$  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:



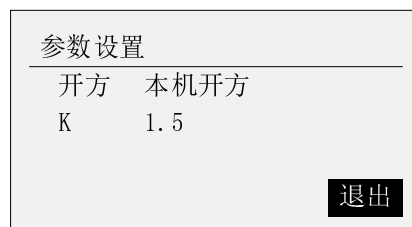
#### 装置

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:



#### 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 kg/m<sup>3</sup>。

### 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：

介质类型	
类型	饱和蒸汽
参数设置	

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
退出	

## 大气压

由于地域因素，大气压有所区别，默认为 0.101325MPa。

### 3.6.4 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																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">参数设置</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>介质</td> <td>丁烯C<sub>4</sub>H<sub>8</sub></td> </tr> <tr> <td>湿度</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>标况温度</td> <td>20℃</td> </tr> <tr> <td>大气压</td> <td>0.101325MPa</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">退出</td> </tr> </tbody> </table>	参数设置		介质	丁烯C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>	湿度	0%	标况温度	20℃	大气压	0.101325MPa	退出		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">参数设置</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>湿度</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>标况温度</td> <td>20℃</td> </tr> <tr> <td>标况密度</td> <td>2.0 kg/m<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>压缩系数</td> <td>1.000</td> </tr> <tr> <td>大气压</td> <td>0.101325MPa</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">退出</td> </tr> </tbody> </table>	参数设置		湿度	0%	标况温度	20℃	标况密度	2.0 kg/m <sup>3</sup>	压缩系数	1.000	大气压	0.101325MPa	退出	
参数设置																											
介质	丁烯C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>																										
湿度	0%																										
标况温度	20℃																										
大气压	0.101325MPa																										
退出																											
参数设置																											
湿度	0%																										
标况温度	20℃																										
标况密度	2.0 kg/m <sup>3</sup>																										
压缩系数	1.000																										
大气压	0.101325MPa																										
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>，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>。

## 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	2016-08-09 15:31:00
流量单位	t/h
流量量程	30.00
常用流量	6.00
流量调整K	1.00
流量调整B	0.00

退出

#### 3.7.1 流量基本参数设置

##### 流量单位

设定瞬时流量的单位，单位参与运算。

流量单位：kg/h、t/h、m<sup>3</sup>/h、km<sup>3</sup>/h、L/min、Nm<sup>3</sup>/h、kNm<sup>3</sup>/h。

##### 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。

## 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，需要其它介质热量计算，请与厂商。

### 4.2 热量组态

设定与热量有关的参数。

热量组态		2016-08-09 15:31:00
热量功能	启用	
热量单位	GJ/h	
热量量程	0.00	
		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，kWh/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。

## 第5章 通讯功能

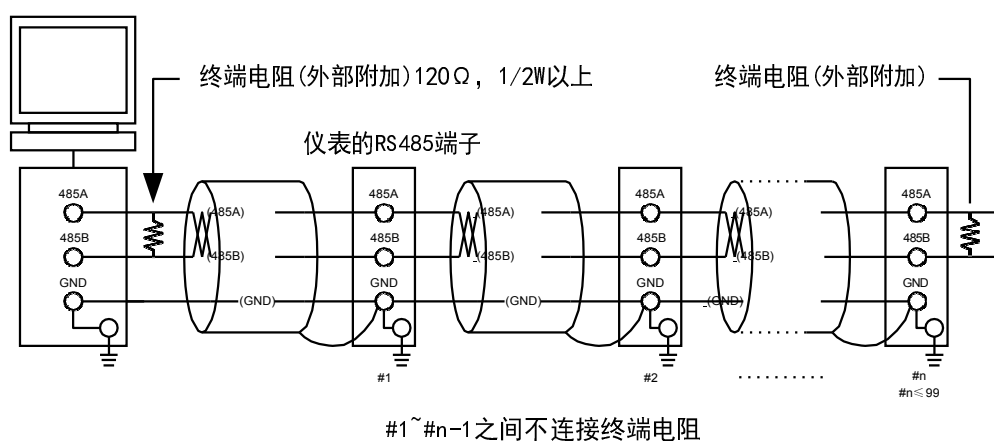
本仪表提供以太网（Ethernet）和 RS485 通讯接口，分别支持标准 Modbus/TCP 和 Modbus/RTU。

### 5.1 RS485 通讯

RS485 通讯接口端子为A(+)、B(-)。

具体接线方式参看【1.4 节 仪表接线】。

#### 连接方式

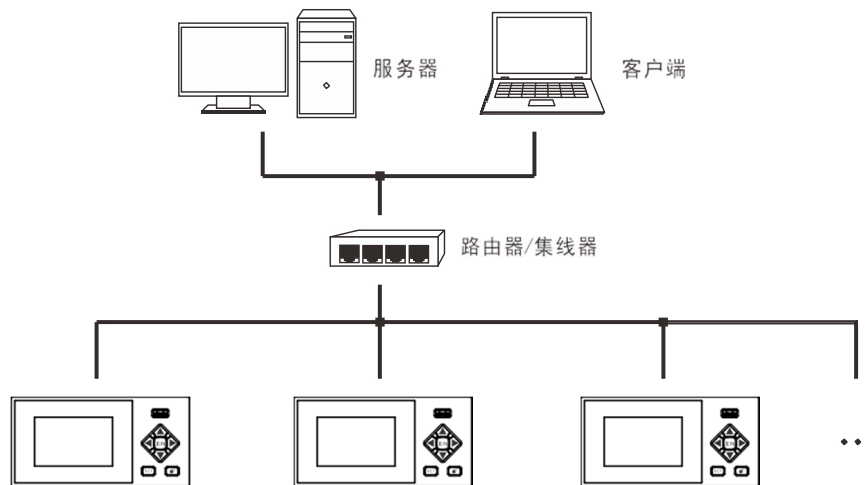


#### 组态参数

项目	设置内容
工作模式	Modbus 从机
地址	1 ~ 247 任选
波特率	1200/2400/4800/9600/19200/38400/57600 可选
数据格式	8 位数据位, 1 位停止位
校验	奇校验/偶校验/无校验可选

## 52 以太网联网

本机支持 10M/100M 以太网，支持多个主机同时访问。



### 组态参数

项目	设置内容
工作模式	Modbus 从机
IP 地址	默认 192.168.3.3
子网掩码	默认 192.168.3.1
网关地址	默认 255.255.255.0
端口地址	默认 502
连接超时	默认 30 秒
最大连接数	4

## 53 通讯上传寄存器地址列表（0x03 命令）

参数	类型	地址	说明	
瞬时流量（供水）	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（供水）	float	40003		
温度（供水）	float	40005		
压力（供水）	float	40007		
流量总量（供水）	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。	
--	--	40024	40024-40026 保留	
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	
开关量输入	ushort	40033	bit	说明（1 表示信号闭合）
			0-2	开关量输入 1-3
			3-15	保留
信号断线标志	ushort	40034	bit	说明（1 表示信号断线）
			0	差压/频率（供水）断线
			1	温度（供水）断线
			2	压力（供水）断线
			3	差压（回水）断线
			4	温度（回水）断线
			5	压力（回水）断线
6-15	保留			
流量总量小数部分	float	40035	4 字节浮点数	
热量总量小数部分	float	40037	4 字节浮点数	
差压（回水）	float	40039	4 字节浮点数	
温度（回水）	float	40041	4 字节浮点数	
压力（回水）	float	40043	4 字节浮点数	
瞬时流量（回水）	float	40045	4 字节浮点数	
流量总量（回水）	ulong	40047	4 字节长整形	
流量总量小数（回水）	float	40049	4 字节浮点数	
余额	long	40051	4 字节长整型。余额*100，即余额为 12.34 元，上传数据 1234。	

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。



## 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		2016-08-09 15:31:00
输出通道	流量	
输出调整K	1.000	
输出调整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		2016-08-09 15:31:00	
通道	流量		
报警H	60000	触点	01
报警L	100	触点	02
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

## 72 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					01/04
序号	时间	状态	类型	通道	
01	2016-08-09 13:12:40	报警	H	回水温度	
02	2016-08-09 12:22:30	消警	L	供水温度	
03	2016-08-09 12:15:42	报警	L	供水温度	
04	2016-08-09 11:52:52	消警	H	回水温度	
05	2016-08-09 11:33:40	报警	H	回水温度	
06	2016-08-09 11:22:34	消警	L	供水温度	
07	2016-08-09 10:42:24	报警	L	供水温度	
08	2016-08-09 10:36:32	消警	H	回水温度	
09	2016-08-09 10:12:11	报警	H	回水温度	

### 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。

## 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		2016-08-09 15:31:00
日期	2016-08-09	
时间	15:31:00	
记录间隔	01分	
仪表编号	A001	
		退出

## 82 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---

历史数据	2016-08-09 15:31:00	历史数据	2016-08-09 15:31:00
间隔	01分	间隔	01分
时间	2016-08-09 15:31:00	时间	2016-08-09 15:31:00
差压	4.32kPa	差压	4.32kPa
温度	183.2°C	温度	183.2°C
压力	1.35MPa	压力	1.35MPa
流量	13.25 t/h	流量	13.25 t/h
流量总量	22183.2 t	流量总量	22183.2 t

连续追忆

定点追忆

### 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。

## 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：

报表组态		2016-08-09 15:31:00
类型	班报	
班次时间	0点	
班次时长	8小时	
		退出
报表组态		2016-08-09 15:31:00
类型	年月报	
结算时间	0点	
		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。

## 92 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		2016-08-09 15:31:00	
类型	流量报表		
查询	年报	月报	

### 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。

2015年		t	
2015-01	21.355	2015-07	25.348
2015-02	21.355	2015-08	22.385
2015-03	19.856	2015-09	17.346
2015-04	11.317	2015-10	15.397
2015-05	17.525	2015-11	19.225
2015-06	15.326	2015-12	19.366

### 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。

2015年05月		t	
05-01	21.355	05-09	25.348
05-02	21.385	05-10	22.385
05-03	19.856	05-11	17.346
05-04	17.525	05-12	19.225
05-05	11.317	05-13	15.397
05-06	17.525	05-14	19.225
05-07	17.345	05-15	19.525
05-08	15.326	05-16	19.366

### 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。

2015年05月		t	
05-01	21.355	21.223	25.348
05-02	21.385	22.134	22.385
05-03	19.856	20.763	17.346
05-04	17.525	17.898	19.225
05-05	11.317	12.394	15.397
05-06	17.525	17.123	19.225
05-07	17.345	18.998	19.525
05-08	15.326	15.765	19.366

### 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。



## 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		01/04
停电	2016-08-07 18:17:36	
上电	2016-08-09 08:28:08	
时长	1天14时10分32秒	
总长	30天17时18分	12次

#### 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。

## 第11章 操作日志

### 11.1 操作日志功能

保存最近 256 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
- ★ 修改记录间隔

### 11.2 操作日志查询画面

画面位置：功能画面→系统日志，显示最新 256 条系统日志。

操作日志		01/04
序号	时间	
01	2016-08-09 13:12:40	
	管道口径: 0 -> 205mm	
02	2016-08-09 12:15:42	
	孔板口径: 0 -> 96.354mm	
03	2016-08-09 11:22:34	
	介质: 水 -> 过热蒸汽	
04	2016-08-09 10:42:24	
	差压上限: 100kPa -> 40kPa	

#### 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。



#### 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	2016-08-09 15:31:00
日期	2016-08-09
时间	15:31:00
记录间隔	01分
仪表编号	A001
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。

## 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。



#### 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

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	流量/ 蒸汽热量	水热量	类型	可测量范围
	流量	供水流量	4 - 20mA	4.00 ~ 20.00mA
			FR	0.0 ~ 10000.0Hz
			Pulse	0 ~ 100Hz
	压力	回水流量	4 - 20mA	4.00 ~ 20.00mA
	温度	供水温度	PT100	-50.0°C ~ 650.0°C
			PT1000	-50.0°C ~ 250.0°C
			4 - 20mA	4.00 ~ 20.00mA
		回水温度	PT100	-50.0°C ~ 650.0°C
			PT1000	-50.0°C ~ 250.0°C
4 - 20mA			4.00 ~ 20.00mA	

#### 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（变送器电源输出）

项目	规格
配电电压	3 路 24VDC $\pm$ 10%，1 路 12VDC $\pm$ 10%
输出电流	$\leq$ 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*	320×200 TFT 液晶显示屏

## 16.3 一般规格

### 性能

项目	规格
计算不确定度	≤0.05%
显示/测量精度	数值精度：全量程基本误差 ≤0.2%F.S.
输入阻抗	电流信号：约 250Ω
电阻测量激励电流	0.25mA
断偶检测电流	约 1μA
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	100VAC~240VAC / 24VDC±10%
额定电源频率	50Hz
功耗	≤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	1 ~ 12mm
材质	ABS 塑料
外部尺寸	160(W)×80(H)× 100(D)
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℃ ~ 50℃
环境湿度	0% ~ 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)

---

#### 数据

项目	规格
历史数据条数	大于 4 万条
资料保存年限	约 10 年

---

## 附录 1 常用气体标况密度

空气 (干): 1.2041	氮气: 1.1646	氧气: 1.3302	氦气: 0.1664
氢气: 0.0838	氟气: 3.4835	甲烷: 0.6669	乙烷: 1.2500
丙烷: 1.8332	乙烯: 1.1660	丙烯: 1.7495	一氧化碳: 1.165
二氧化碳: 1.829	硫化氢: 1.4169	二氧化硫: 2.726	

(20℃, 标准大气压, 单位: kg/m<sup>3</sup>)

## 附录 2 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	0.60000MPa	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	0.00001212mm/mm℃		
节流件材质	1Cr18Ni9Ti ⑧	线胀系数	0.00001700mm/mm℃		
计算结果					
刻度流量	300.00kg/h	差压上线 ΔP <sub>max</sub>	10000Pa ⑨		
最大压损	300.00kg/h	差压上线 ΔP <sub>com</sub>	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 3 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		

## 青岛自动化仪表有限公司

地址： 青岛市重庆北路路16号

邮编： 266108

电话： 0532—66916862

传真： 0532—66916837

网址： <http://WWW.QLYB.CN>