

***POSTAN***

**FC2000-IAD 流量计算机  
使用说明书**

北京博思达新世纪测控技术有限公司



---

## 前言

感谢您购买本公司的流量计算机产品！本使用说明书适用于 FC2000-IAD 型流量计算机。

尊敬的客户，您所购买的 FC2000-IAD 流量计算机出厂前已进行了准确的调校。本手册是关于流量计算机的功能、安装接线、仪表设置、操作方法、故障处理方法等的说明书。为了您能正确、有效地使用该产品，请在操作前仔细阅读本使用说明书，有不确定的地方，请与我公司售后服务部门联系。

我公司奉行产品不断更新换代的理念，因此该说明书中的内容将会随着产品的更新而改动，最新的产品信息和资料可以在我公司的网站上进行查询。

## 注意

- 关于本说明书的内容我们力尽最大努力来确保说明书的准确性和通俗性，但我们仍然不能保证该说明书中没有任何的错误和遗漏之处。如果您发现任何的错误或不可理解之处请与我们联系，对于您提出的指正和建议我们将不胜感激。
- 本说明书内容如因功能改进、软件升级等原因有所修改时，恕不通知。
- 本说明书的内容禁止全部或部分复制、转载。

## 版本

2011.08 版

---

## 安全预防

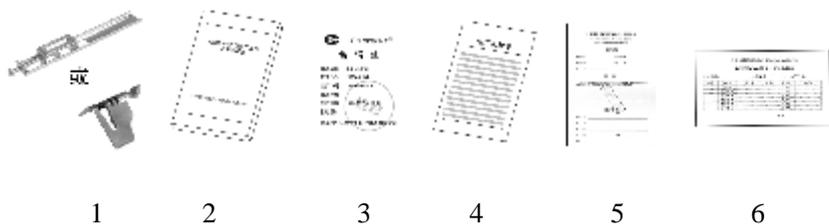
- 丨 FC2000-IAD 内部的电子部件可能会被静电损坏，为保证流量计算机的安全，当接触这些部件时，请先确保人体没有静电。
- 丨 为了保证操作人员和设备的安全，请仔细阅读该说明书并严格按照安全规则操作。对于用户违反操作规则而造成的一切损失和用户擅自拆装而造成的仪表损坏，本公司将不承担责任。
- 丨 若仪表出现故障，请及时通知我们，并请提供产品的完整型号、出厂编号、故障现象、使用环境等详细资料，以便我们迅速为您排除故障。
- 丨 尽量不打开包装箱进行存放，严禁存放在室外
- 丨 存放地点应具备以下条件：防雨防潮、温度：0℃ ~ 40℃、湿度：40% ~ 80%

---

## 确认包装内容

FC2000-IAD 流量计算机在出厂前已经过充分的检查。用户在使用前，请先确认它在运输过程中没有受到损坏，外包装箱是否完好。仪表的型号和规格都在仪表外壳的铭牌上，打开包装箱后，请先核对您手中的 FC2000-IAD 流量计算机与定货时的型号是否一致，配件及随机资料是否完整。

## 配件及随机资料



序号	名称	数量	备注
1	安装支架	2/4	用于仪表安装固定
2	使用说明书	1	本说明书
3	合格证	1	
4	出厂检验单	1	
5	保修单	1	
6	装箱单	1	

---

## 本手册中使用的标记

### 注意标记

**注意** 可能对仪表造成硬件损坏的注意事项

**注意** 在使用中容易忽视或需要特别注意的事项

### 操作上的标记

**【  】** 表示仪表参数的名称。例如【介质】、【流量计】

{  } 表示仪表参数所设置的内容。例如{过热蒸汽}

〔  〕 表示按键的名称。例如〔确认〕、〔清除〕

『  』 表示参照章节。例如『5.安装与接线』

## 目录

<b>第1章 产品概述</b> .....	1-01
1.1 使用范围.....	1-02
1.2 显示及操作界面.....	1-03
1.3 补偿运算功能.....	1-04
1.4 计量管理功能.....	1-05
1.5 连网方式.....	1-06
1.6 贸易结算功能.....	1-07
<b>第2章 规格型号</b> .....	2-01
<b>第3章 基本技术参数</b> .....	3-01
3.1 性能参数.....	3-01
3.2 外型尺寸.....	3-02
<b>第4章 安装与接线</b> .....	4-01
4.1 仪表安装.....	4-01
4.2 仪表接线.....	4-03
4.3 接线端子图.....	4-05
4.4 端子定义.....	4-06
4.5 接线图.....	4-08
<b>第5章 操作说明</b> .....	5-01
5.1 仪表操作面板说明.....	5-01
5.2 使用模式.....	5-02

5.3 上电初始化画面.....	5-03
5.4 运行画面.....	5-04
5.5 查看报警记录.....	5-08
5.6 查看审计记录.....	5-09
5.7 查看历史数据记录.....	5-10
5.8 打印.....	5-11
5.9 密码设定.....	5-12
5.10 仪表参数设置.....	5-13
5.11 共有设置参数.....	5-16
5.12 专有设置参数.....	5-24
节流装置的专有设置.....	5-24
脉冲流量计的专有设置.....	5-27
线性输出流量计的专有设置.....	5-28
差压电流流量计的专有设置.....	5-30
测管流量计的专有设置.....	5-31
V型锥流量计的专有设置.....	5-33
气体介质的专有设置.....	5-34
过热蒸汽、饱和蒸汽、水的专有设置.....	5-37
液体介质的专用设置.....	5-38
<b>第6章 通讯使用说明.....</b>	<b>6-01</b>
6.1 基于RS-232/RS485的MODBUS协议通讯.....	6-01
6.1.1 通讯协议.....	6-01
6.1.2 Modbus 协议参数寄存器地址分配表.....	6-02

---

<b>第7章 使用实例</b> .....	7-01
7.1 用节流装置带温压补偿测过热蒸汽流量.....	7-01
7.2 多参量一体化节流式流量计测过热蒸汽能量.....	7-06
7.3 节流装置温压补偿测气体流量.....	7-11
7.4 涡街(频率)流量计温度补偿测饱和蒸汽流量.....	7-16
7.5 涡街(4-20mA)流量计温压补偿测气体流量.....	7-21
7.6 测管流量计测量煤气流量.....	7-26
7.7 标准孔板温压补偿测量天然气流量.....	7-31



## 第 1 章 产品概述

FC2000-IAD 流量计算机是一款具有高精度补偿运算、数据显示存储以及运用网络实现通讯功能的新一代计量仪表，可广泛应用于石油、石化、化工、冶金、电力、轻工、医药及城市燃气、供热等行业的贸易计量和工厂计量管理网络。

FC2000-IAD 依据有关国际标准与建议、国家与行业标准，针对不同介质和流量计类型建立了多种数学模型和相应计算软件。一台流量计算机可同时完成多种补偿运算，（温度、压力、湿度、密度、组分等）。对节流式流量计的流出系数  $C$ 、流速可膨胀系数  $\varepsilon$ 、压缩系数  $Z$  等参数作为动态量进行实时逐点运算。FC2000-IAD 所使用的流量计算软件已通过国家权威部门认证。

FC2000-IAD 具有强大的通讯功能，对现场仪表除可适配 4~20mA 信号、脉冲信号外，还可以适配 HART 协议的数字信号；对上位机可采用包括 RS232/485、程控电话网、局域网、无线网络等通讯方式构成计算机网络应用系统，实现远程监督管理和建立集散式计量管理系统。

FC2000-IAD 还具有历史数据存储、双重口令限制、报警记录、连接串口打印机、监控仪表操作（如仪表断电、修改参数设置等）的审计记录等功能，是工厂能源计量管理与贸易结算计量的理想工具。

### 1.1 使用范围

#### 适用介质

- I 气体：天然气、人工煤气、空气、氧气、氮气等多种单一气体、混合气体
- I 蒸汽：过热蒸汽、饱和蒸汽
- I 液体：水、热水、液体（油品、化工产品）

#### 适用流量计类型

- I 标准节流装置：标准孔板、ISA1932 喷嘴、长径喷嘴、文丘里喷嘴、经典文丘里管等。
- I 非标准节流装置：V 型锥、楔形孔板、1/4 圆孔板等。
- I 差压式流量计：测管式流量计、均速管（威力巴、阿牛巴）、弯管等。
- I 脉冲输出型流量计：涡街流量计、质量流量计、涡轮流量计、旋进漩涡流量计等。
- I 各种 4-20mA 电流输出型流量计

#### 适用计量类型

- I 体积流量
- I 质量流量
- I 能量（热量）流量

## 1.2 显示及操作界面

- I 3 寸液晶（128×64 点阵，视域 62.0×44.0mm）显示，16 个操作按键，全中文画面。
- I 可显示累积流量、瞬时流量、温度、压力等工况数据以及历史数据、报警记录、审计记录等。连接串口打印机可进行定时自动或手动打印。
- I 提示框指导操作，可方便地通过键盘进行本机设置，连网的 FC2000-IAD 可通过上位机进行设置。

## 1.3 补偿运算功能

- l 对节流式流量计的流出系数  $C$ 、压缩系数  $Z$ 、流束膨胀系数  $\epsilon$  进行实时逐点计算，计算公式符合 GB/T2624-2006 标准的规定，使节流式流量计的流量范围度真正扩展到 10:1。
- l 可以按照流量计标定的仪表系数进行流量计算，最多可进行 7 段非线性分段补偿。
- l 蒸汽密度计算采用 IFC1967 公式，适应蒸汽的过热、饱和全部状态。
- l 天然气孔板流量计算符合 SY/T6143-1996、SY/T6143-2004、GB/T21446-2008 等标准。
- l 天然气压缩因子计算符合 GB/T17747.2-1999 标准（等同 AGA8 号报告）。
- l 天然气发热量计算：符合 GB/T11062-1998 标准。
- l 通用气体压缩系数  $Z$  按照 雷德利克—孔（Redlich-Kwong）方程。
- l 可进行气体湿度补偿，计算出湿气体流量和湿气体中干部分的流量。
- l 按照流量仪表与被测介质特征，为用户定制特殊流量计算功能的软件版本。

## 1.4 计量管理功能

- l 可存储 1000 条历史数据，每条包括流量、温度、压力等一组数据；数据存储时间间隔可自定义。同时可保存 100 条审计记录，100 条报警记录。
- l 有断电、系统设置、参数修改、清除累积量等审计记录。
- l 所有参数的设定和修改均需通过双重密码识别确认。

## 1.5 连网方式

- I 标准串行通讯接口：RS232C、RS485，标准 Modbus-RTU 通讯协议。
- I RJ45 Ethernet（以太）网接口，支持 Modbus TCP/IP 通讯协议。
- I 支持 GPRS、CDMA 远程移动通讯。
- I 力控、组态王等组态软件已具有 FC2000-IAD 驱动程序，这些组态软件的用户可以“即插即用”。
- I FC2000-IAD 可以根据用户已有网络的协议编制通讯程序。

## 1.6 贸易结算功能

- I 预付费方式：输入购气量，气量到下限时，输出信号关断供气阀门。
- I 分段收费：设定用气量的上、下限，用气量超限时，按照供气协议的收费方法计费。
- I 按照用户的结算方式，为用户定制软件版本。

## 规格代码

型 号	基本代码		说 明
FC2000-IAD			单路流量计算机
软件版本	-ZTY		通用版本, 适用于除天然
	-TRQ		天然气版本, 仅适用于天
	-ZY		用户定制软件版本
电源规格	-A		本机 220VAC 电源
	-D		本机 24VDC 电源
安装方式	H		盘装横式
	S		盘装竖式
附加功能代码			/□□见附加功能代码表

## 附加功能代码表

附加功能	代码	说明
输出功能	/FA2	1 路辅助 4~20mA 信号输出(注 1)
	/DO	1 组继电器输出 (注 1)
通讯功能	/C1	HART 协议接口 (注 2)
	/C2	串口 1 RS485
	/C3	串口 2 RS232 (注 2)
	/N2	局域网通讯功能
附加供电功能	/P2	脉冲信号 12VDC 供电
贸易结算功能	/TM	带贸易结算功能

注 1: 输出功能中的/FA2 和 /DO 两个代码只能选择其一。

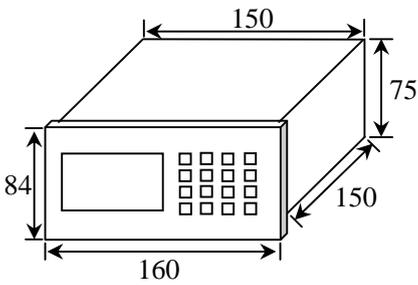
注 2: 需要进行 HART 协议通讯时选/C1 项, 需要 RS232 连接打印机或其它仪表设备时选/C3 项。/C1 与/C3 项只能选择其一。

## 3.1 性能参数

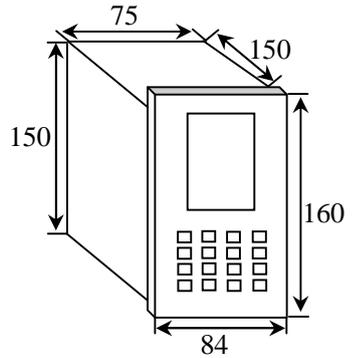
人机界面	3 寸 128×64 点阵液晶屏, 16 按键		
输入信号	3 路 4~20mA 信号		
	1 路脉冲信号 (0.2Hz~10KHz, 4~11V)		
	1 路 Pt100 热电阻信号 (-50℃~500℃)		
输出信号	1 路流量有源 4~20mA 信号 (最大负载 500Ω)		
	1 路辅助有源 4~20mA 信号 (选配, 最大负载 500Ω)		
	1 组无源继电器触点 (选配, 容量 0.3A)		
不确定度	4~20mA 转换不确定度: ±0.1%		
	Pt100 热电阻转换不确定度: ±0.5%		
	4~20mA 输出转换不确定度: ±0.2%		
	计算不确定度: 0.05%		
累积显示	999,999,999 工程单位		
通讯接口	1 个可选 RS232 (DB9 针)/RS485 接口 (2 线端子)		
	1 个 RS485 接口 (2 线端子)		
	1 个 10M 网卡接口 (RJ45) (选配)		
外供电源	4-20mA 信号仪表	脉冲信号仪表	
	DC24V/200mA	DC24V/50mA	DC12V/50mA
数据保存时间	5 年		
工作电源	220VAC±10%, 50Hz		
	DC24V		
功率	5W		
工作条件	环境温度 0~45℃, 相对湿度小于 85%		

### 3.2 外型尺寸

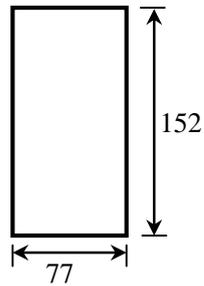
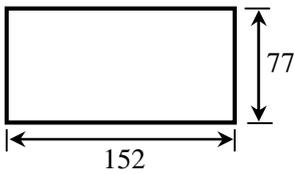
横装表外型尺寸 (mm)



竖装表外型尺寸 (mm)



仪表盘开孔尺寸 (mm)



## 4.1 仪表安装

本部分对仪表的安装场所，安装方法进行说明。安装时请务必按此部分说明进行。本型号产品有两种外壳型式——传统固定式端子、可插拔式端子，如下图：



传统固定式端子



可插拔式端子

### 安装场所

本仪表为仪表柜盘面安装方式。

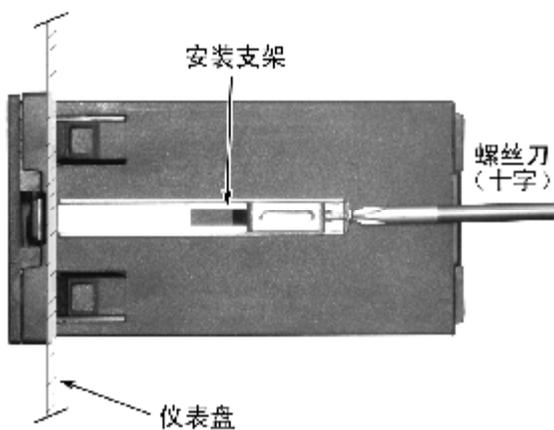
### 安装方法

适用仪表盘钢板厚度 2~12mm。

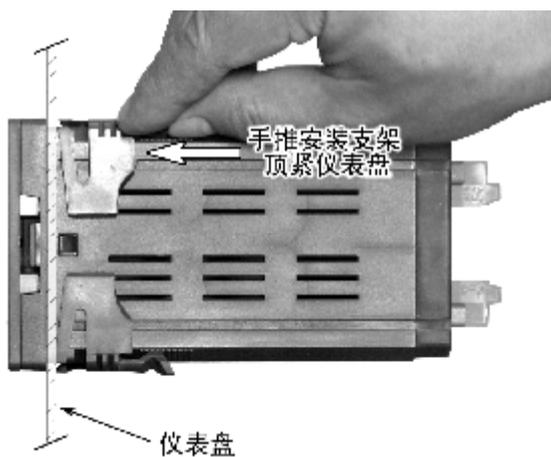
- 1、按照『3.2 外型尺寸』中的仪表盘开孔尺寸在仪表柜盘面上开孔。
- 2、将流量计算机从仪表盘前面放入开孔中，开孔边缘不能划、擦、挤压仪表外壳。
- 3、用流量计算机附带的安装支架按以下安装图所示安装。

### 安装图

老式外壳安装图



新式外壳安装图



## 4.2 仪表接线

本部分对仪表的电源，测量输入/输出信号的接线进行说明。在进行接线前，请务必仔细阅读此部分内容。

---

### 注意

不正确的接线可能会导致仪表的故障和不可恢复的损坏，测量输入/输出信号的接线前，必须流量计算机断电后，方可进行。核对接线无误后，方可给流量计算机送电。

为了防止触电，接入信号线时请确认仪表未通电。

不可大力拉拽连接到仪表端子上的接线，否则可能会造成仪表端子或导线的损坏。

---

### 注意

流量计算机的接入电源不能超过以下范围，否则仪表将无法正常工作，甚至损坏。

1、220VAC 电源

交流 85V~265V

2、24VDC 电源

24V ± 10%

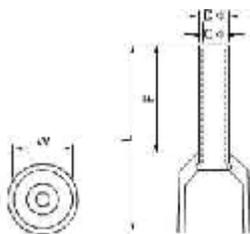
---

### 接线方式

- 1、将流量计算机的电源断开。
- 2、将输入/输出的信号线与对应的端子连接。传统固定式端子流量计算机推荐使用绝缘套筒 U 型压接端子 (4mm 螺钉用)；可插拔式端子流量计算机推荐使用管形预绝缘压接端子 (AWG20 线用)，如下图：



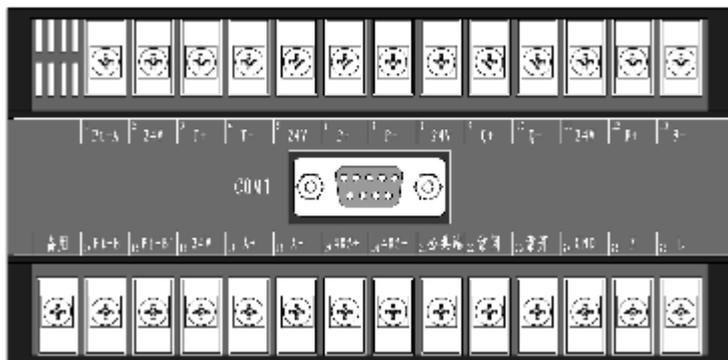
传统固定式端子流量计算机推荐使用的压接端子



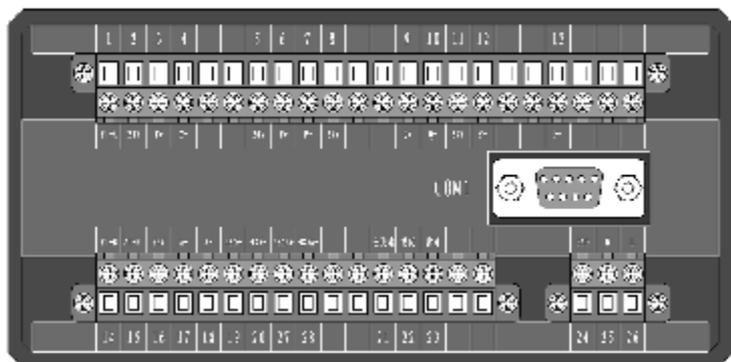
可插拔式端子流量计算机推荐使用的压接端子

### 4.3 接线端子图

#### 传统固定式端子



#### 可插拔式端子



## 4.4 端子定义

编号	标识	端子定义	编号	标识	端子定义
1	Pt-A	热电阻 A 相输入端	14	Pt-B	热电阻 B, B'相输入端
2	24V	温度 4~20mA 输入端	15	Pt-B'	
3	T+		16		
4	T-		17	A+	流量 4~20mA 输出端
5	24V	18	A-		
6	P+	压力 4~20mA 输入端	19	485+	RS485 通讯
7	P-		20	485-	
8	24V	流量 4~20mA 输入端	21		多功能端子 (见下)
9	Q+		22		
10	Q-		23		
11	24V(12V)	流量脉冲 输入端	24		电源输入端子 (见下)
12	F+		25		
13	F-		26		

### 多功能端子定义 1

继电器输出		
编号	标识	端子定义
21	COM	公共端
22	NC	常闭触点
23	NO	常开触点

### 多功能端子定义 2

辅助 4~20mA 信号输出		
编号	标识	端子定义
21	A2+	电流输出正
22	A2-	电流输出负
23		

## 可插拔式端子机型第 2 路 RS485 接口

第 2 路 RS485 接口		
编号	标识	端子定义
27	485A+	RS485+
28	485A-	RS485-

说明：仅可插拔式端子机型具有此功能。该路 RS485 与 RS232 DB9 接头是共用的一个串口。

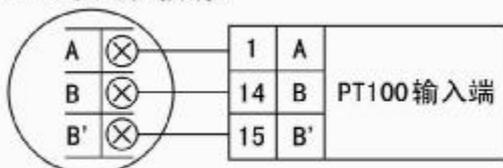
## 电源输入端子定义

AC220V 电源		
编号	标识	端子定义
24	GND	AC220V 地线
25	N	AC220V 零线
26	L	AC220V 火线

DC24V 电源		
编号	标识	端子定义
24		
25	24V—	DC24V 电源负
26	24V+	DC24V 电源正

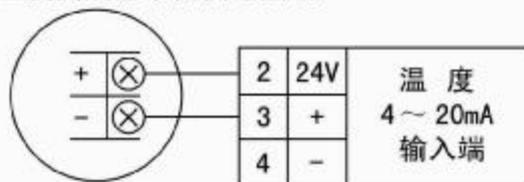
## 4.5 接线图

PT100 热电阻接线:



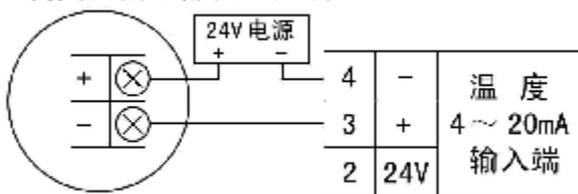
PT100 热电阻

温度变送器本机供电接线:



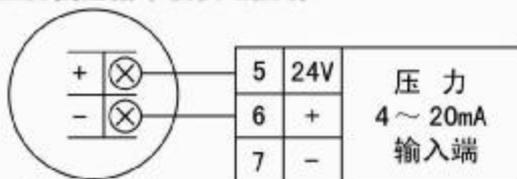
温度变送器

温度变送器外部供电接线:



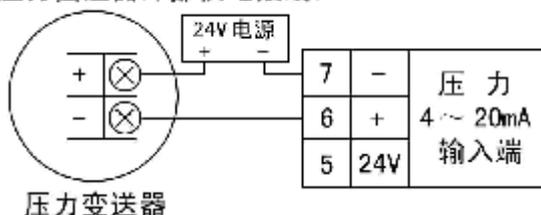
温度变送器

压力变送器本机供电接线:

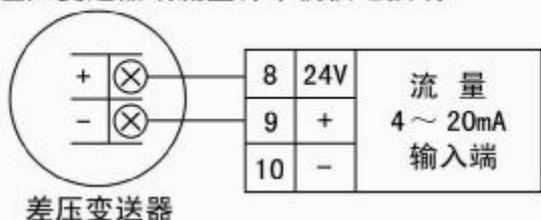


压力变送器

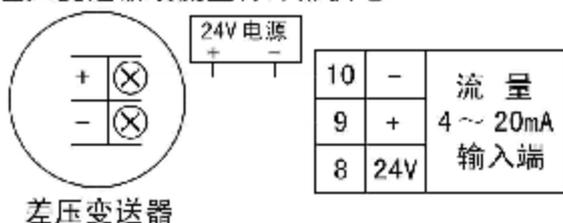
压力变送器外部供电接线:



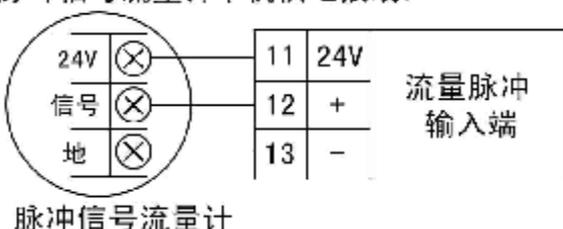
差压变送器或流量计本机供电接线:



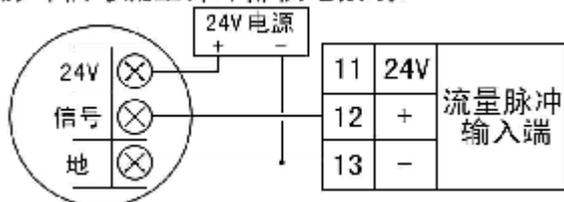
差压变送器或流量计外部供电:



脉冲信号流量计本机供电接线:

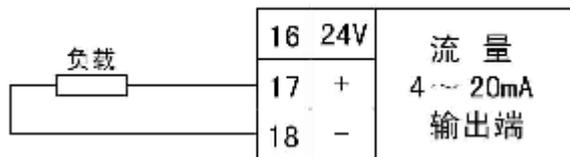


脉冲信号流量计外部供电接线:

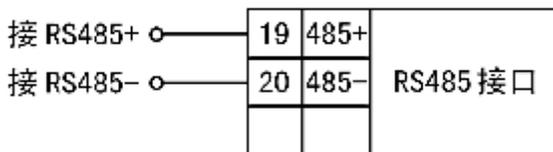


脉冲信号流量计

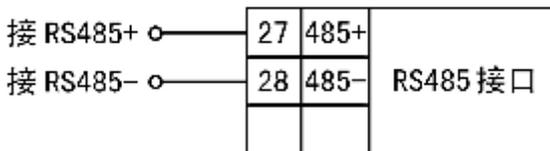
4~20mA 流量信号输出接线:



RS485 接线:

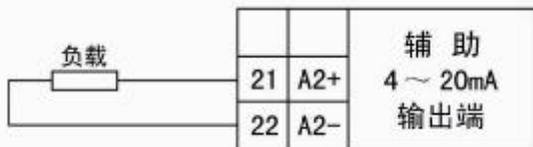


第 2 路 RS485 接线:

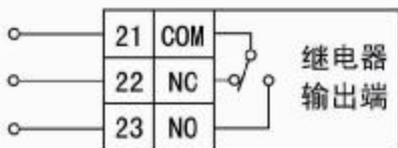


说明: 第 2 路 RS485 接线仅可插拔式端子机型具有此功能。

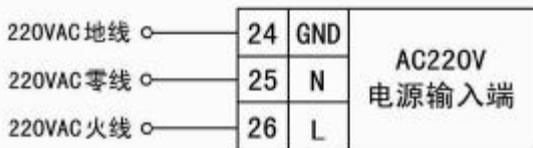
辅助 4 ~ 20mA 输出接线:



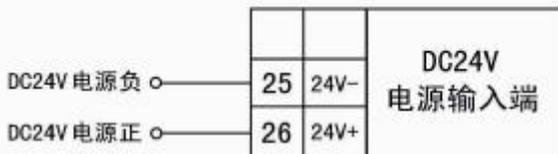
继电器输出:



AC220V 电源接线:



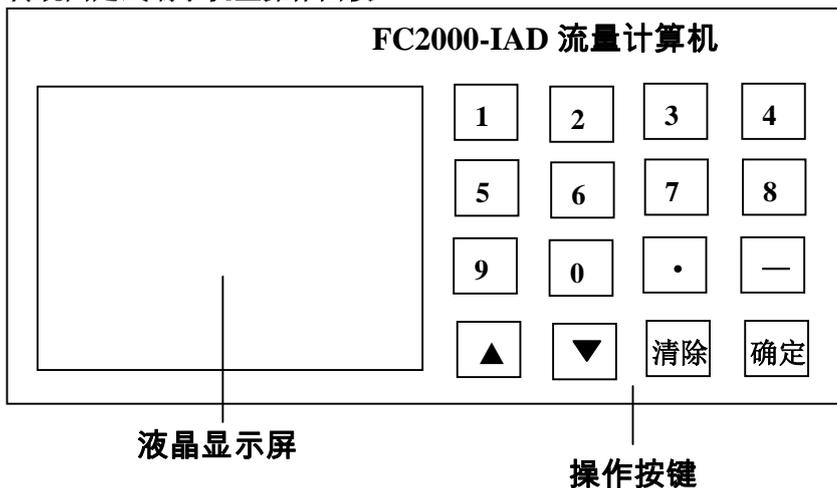
DC24V 电源接线:



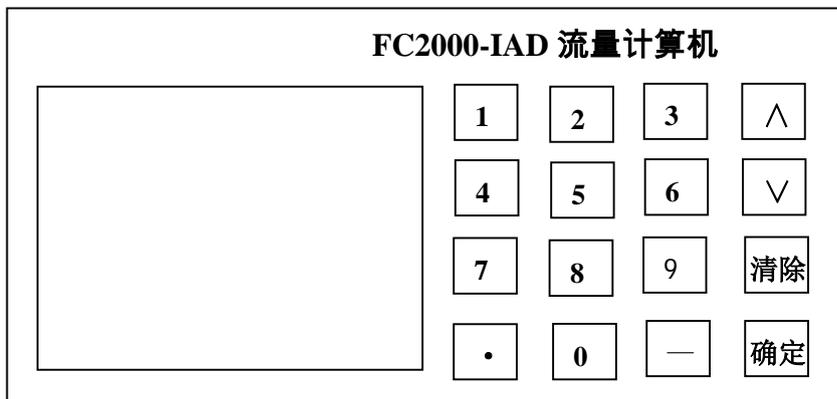
## 5 操作说明

### 5.1 仪表操作面板说明

#### 传统固定式端子机型操作面板

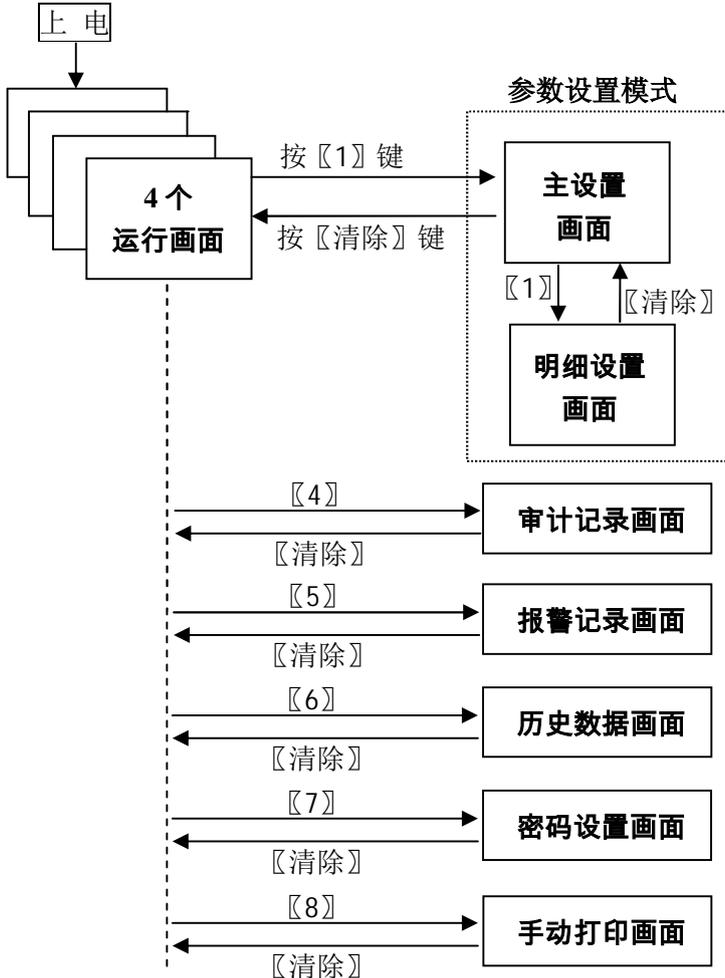


#### 可插拔式端子机型操作面板



## 5.2 使用模式

流量计算机有运行、监视、设置等使用模式。下面对各模式的功能和关系进行说明。



## 5.3 上电初始化画面

当给流量计算机上电后，液晶将显示如下画面，表示系统处于初始化状态，大约 2 秒钟后，系统完成初始化，进入运行参数显示画面。

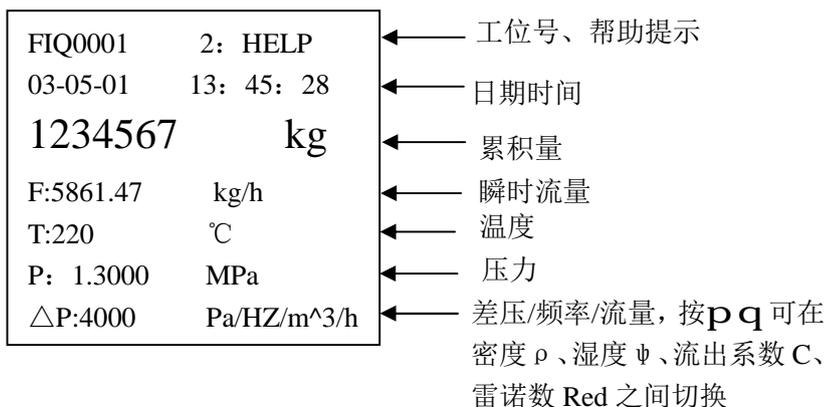


## 5.4 运行画面

该机有 5 个运行显示画面 1~5。按【0】可在各画面间进行切换。

### 画面 1：全参数画面

该画面完成本仪表工位号，系统时间和日期，累积流量，瞬时流量，温度，压力，差压（当流量计为差压信号时显示差压；当流量计为脉冲形式输出时显示脉冲信号的频率；当流量计为线性电流形式输出时显示流量；当流量计为差压电流时显示电流 mA 值）。



在该画面下按【2】进入帮助画面，按【1】进入仪表设置画面，按【3】进入能量值画面，按【4】进入审计记录画面，按【5】进入报警记录画面，按【6】进入历史数据画面，按【7】进入口令设置画面，按【8】进入打印画面，按【9】进入各通道输入电流值画面。

在该画面下按【pq】键，△P 显示项可在密度 ρ、湿度 ψ、流出系数 C、雷诺数 Red 之间切换。

## 画面 2: 流量显示画面

该画面显示大字体的瞬时流量、累积流量、温度、压力。



在该画面下

按〔1〕进入仪表设置画面

按〔3〕进入能量值画面

按〔4〕进入审计记录画面

按〔5〕进入报警记录画面

按〔6〕进入历史数据画面

按〔7〕进入口令设置画面

按〔8〕如果带打印功能进入打印设定画面

按〔9〕进入各通道输入电流值画面

## 画面3：能量值显示画面

该画面显示蒸汽、煤气、天然气、热水等能源介质的能量值。

能量		
123	GJ	← 累积热量
瞬时	15.411 GJ/h	← 瞬时热量
焓	15.396 MJ/h	← 热焓值

在该画面下

按【1】进入仪表设置画面

按【4】进入审计记录画面

按【5】进入报警记录画面

按【6】进入历史数据画面

按【7】进入口令设置画面

按【8】如果带打印功能进入打印设定画面

按【9】进入各通道输入电流值画面

画面 4：电流采集值显示画面

电流输入值 mA	
温度	15.403
压力	15.411
差压	15.396

画面 5：中间计算参数显示画面

中间计算参数	
管道内径	→ <b>D</b>
开孔径	→ <b>d</b>
孔径比	→ <b><math>\beta</math></b>
可膨胀系数	→ <b><math>\epsilon</math></b>
粘度	→ <b><math>\mu</math></b>
压缩因子	→ <b>Z</b>

在该 2 个画面下按【1】进入仪表设置画面，按【3】进入能量值画面，按【4】进入审计记录画面，按【5】进入报警记录画面，按【6】进入历史数据画面，按【7】进入口令设置画面，（如果带打印功能按【8】进入打印设定画面），按【9】进入各通道输入电流值画面。

---

**注意**

以上 5 个运行显示画面为流量运行画面，在其他画面下，30 秒没有按键系统自动回到这些画面。

---

## 5.5 查看报警记录

在运行显示画面下，按【5】进入报警记录画面。该画面完成报警记录的显示，本仪表存储了当前时刻以前发生的 **100** 条报警记录，在该画面中按【6】显示下一条报警记录，按【5】显示上一条报警记录，按【清除】键返回到运行显示画面。

FIQ0001 报警记录 03-05-26 13: 45: 36 压力超上量程 5 上 6 下
--

## 5.6 查看审计记录

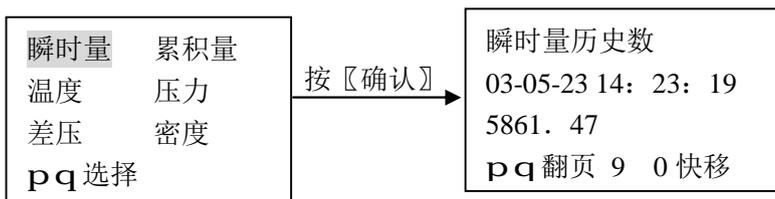
在运行显示画面下，按〔4〕进入审计记录画面。该画面完成审计记录的显示，本仪表存储了当前时刻以前发生的 **100** 条审计记录（审计记录是指用户对本仪表的一些重要参数的修改的行为的记录）

FIQ0001 审计记录 03-03-25 12: 05: 35 修改流量计类型 5 上 6 下
---

在该画面中按〔6〕显示下一条审计记录，按〔5〕显示上一条审计记录，按〔清除〕键返回到运行显示画面。

## 5.7 查看历史数据记录

在运行显示画面下，按【6】键进入历史数据记录查询画面。



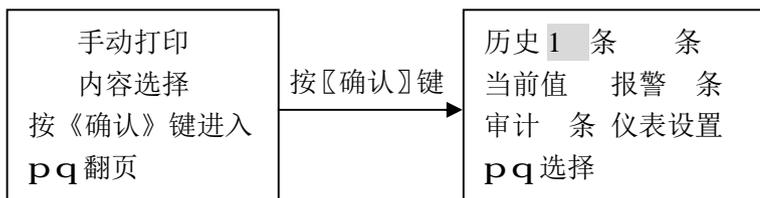
在历史数据记录查询界面中光标所在的位置（反相显示）的变量，即为按下【确认】后屏幕将要显示的变量的值。用【p】、【q】可选择不同的需要被显示的变量，共有{瞬时量}、{累积量}、{温度}、{压力}、{差压}、{密度}6个量可供选择。

在历史数据显示画面中，【p】、【q】可以查看上条或下条数据，按下【9】、【0】键用于快速移动光标，每次向上或向下移动20条数据。

按【清除】返回运行显示画面。

## 5.8 打印

仪表具有打印功能时，在运行显示画面下，按【8】键进入打印内容设置画面（无打印功能的仪表无此设置）。



手动打印是指用户在需要的时候让仪表打印某些需要的内容，包括：历史记录、当前值、报警记录、审计记录、仪表设置。按【p】【q】可选择，按【清除】键返回运行画面。

1. 历史记录的打印允许用户选择打印从第几条到第几条的数据记录。默认从第 1 条开始，输入起止条数后按【确认】键即可，画面自动切换到运行显示画面。
2. {当前值}指当前时刻的瞬时流量，累积流量，温度，压力值。
3. 报警记录，用户需要输入要打印的记录的条数，最后发生的报警记录为第一条记录。
4. 审计记录，用户需要输入要打印的审计记录的条数，最后发生的审计记录为第一条记录。
5. 仪表设置，当用户选择该项后，仪表打印当前的仪表设置的运行参数。

## 5.9 密码设定

在运行显示画面下，按【7】进入密码设定画面。在该画面按【清除】返回运行显示画面。

口令设定 1 供方口令设定 2 需方口令设定
------------------------------

按【1】进入供方口令设定，供方是指卖方。按【2】进入需方口令设定，需方是指买方。口令最大长度为6位，如果供方和需方都设定了自己的密码，当需要参数设置，双方的密码均正确才可以进入。

### 供/需方口令设定画面

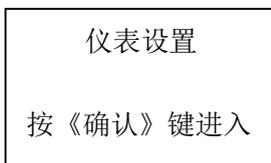
供/需方口令设定 口令： ***** 确认：
------------------------------

如果密码不正确或前后两次输入的密码不相同，会提示用户口令错误。按【清除】键可返回上级设定。

**注意：**请记牢设置的密码，忘记了密码只能送回厂家解密。出厂供需方密码均设置为“1234”。

## 5.10 仪表参数设置

在运行显示画面下，按【1】进入仪表设置确认画面，如下。  
该画面主要完成本仪表正常运行所需参数的设置。



按【确认】键进入运行参数主设置画面。按【清除】键返回到运行显示画面。

### 参数主设置画面

位号: FIQ0001
介质: 过热蒸汽
流量计: 差压电流
1 明细 0 修改    pq 移动

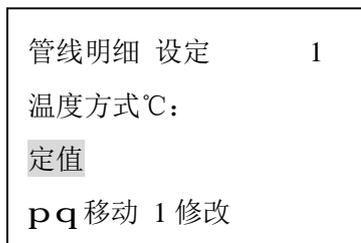
进入该画面后, 光标块位于【位号】的第一个字符上, 该字符呈现反相显示(白底蓝字), 其余为正常显示(蓝底白字); 按【0】键光标所在的字符将在“0—9, A—Z”之间循环显示, 直到找到您所需要的字符为止。按【q】键可选择下一个字符。

当设定完您所需要的工位号后, 将光标移到【介质】选项, 当前所选择的介质类型将反相显示, 按【0】键选择所需要测量的介质类型。不同软件版本可供选择的介质种类不同。**FC2000-IAD-ZTY** 版本有{过热蒸汽}{饱和蒸汽}{通用气体}{水}{通用}{液体}{煤气}{氯气}等供选择; **FC2000-IAD-TRQ** 版本只有{天然气}供选择; **FC2000-IAD-MQ** 版本有{煤气}{通用气体}等供选择。

按【q】键可将光标移到【流量计】设定选项, 当前所选择的流量计类型将反相显示, 按【0】键选择所使用的流量计类型。有{节流件}{脉冲}{线性电流}{差压电流}{测管}{V型锥}等供选择。

当主要的运行参数设置完成后, 按【1】键可进入参数明细设置画面, 按【清除】键可返回上一级画面。

### 明细参数设置画面



在上图中右上角的数字“1”用来表明当前选项是明细参数选项中的第几个选项。

按【p】【q】键可以在不同的选项之间进行选择；按【1】键可对部分选项进行修改。

该画面主要完成不同介质类型和不同流量计类型的工艺条件和流量计的参数设定，因为每种被测介质都有不同的流量计可供用户选择，其中有些设定是共有的，但有些设置是特有的，下面将共有项和特有选项分别说明。

## 5.11 共有设置参数

**【温度方式】**有{定值}{采集}{计算}{HART}可选，按〔1〕键选择。

{定值}是指温度不采集，采用一个固定的温度值参与计算。

{采集}是指温度信号来自温度传感器或变送器的输入，实时测量介质的实际工作温度。

{计算}是当被测介质为饱和蒸汽时才有效，如果**【温度方式】**为{计算}，**【压力方式】**为{采集}，则表明对饱和蒸汽采取压力补偿。

{HART}是指从HART协议变送器直接读取HART数字信号。

**【压力方式】**有{定值}{采集}{计算}{HART}可选，按〔1〕键选择。

{定值}是指压力不采集，采用一个固定的压力值参与计算。

{采集}是指压力信号来自压力变送器的输入，实时测量介质的实际工作压力。

{计算}是当被测介质为饱和蒸汽时才有效，如果**【压力方式】**为{计算}，**【温度方式】**为{采集}，则表明对饱和蒸汽采取温度补偿。

{HART}是指从HART协议变送器直接读取HART数字信号。

**【温度定值】**指参与计算的温度的定值，只有选择了**【温度方式】**为{定值}后，输入的定值才有效，用键盘的数字键可键入该值，其中【—】键当在第一个数键之前被按下时，表示输入的数为负数，在其他位置按下该键，则会删除上一个输入的字符。按【确认】键数值修改有效。当没有键入新的数值时请不要按下【确认】键，否则原来的数字会被清为 0。

**【压力定值】**指参与计算的压力的定值，只有选择了**【压力方式】**为{定值}后，输入的定值才有效，用键盘的数字键可键入该值，其中【—】键当在第一个数键之前被按下时，表示输入的数为负数，在其他位置按下该键，则会删除上一个输入的字符。按【确认】键数值修改有效。当没有键入新的数值时请不要按下【确认】键，否则原来的数字会被清为 0。

**【温度上量程】**对温度变送器的上量程进行设定，当**【温度方式】**为{采集}时该项设置有效。当**【温度信号类型】**为{PT100}时，不用设置该项（设置的数值无效）。用键盘的数字键可键入该值，按【确认】键数值修改有效。当没有键入新的数值时请不要按下【确认】键，否则原来的数字会被清为 0。

**【温度下量程】**对温度变送器的下量程进行设定，当**【温度方式】**为{采集}时该项设置有效。当**【温度信号类型】**为{PT100}时，不用设置该项（设置的数值无效）。用键盘的数字键可键入该值，按〔确认〕键数值修改有效。当没有键入新的数值时请不要按下〔确认〕键，否则原来的数字会被清为0。

**【压力单位】**压力变送器的单位有{kPa}{MPa}可选，按〔1〕键选择。选定压力单位后，压力的定值、上下量程随之改变。

**【压力上量程】**对压力变送器的上量程进行设定，当**【压力方式】**为{采集}时该项设置有效。用键盘的数字键可键入该值，其中〔—〕键当在第一个数键之前被按下时，表示输入的数为负数，在其他位置按下该键，则会删除上一个输入的字符。按〔确认〕键数值修改有效。当没有键入新的数值时请不要按下〔确认〕键，否则原来的数字会被清为0。

**【压力下量程】**对压力变送器的下量程进行设定，当**【压力方式】**为{采集}时该项设置有效。用键盘的数字键可键入该值，其中〔—〕键当在第一个数键之前被按下时，表示输入的数为负数，在其他位置按下该键，则会删除上一个输入的字符。按〔确认〕键数值修改有效。当没有键入新的数值时请不要按下〔确认〕键，否则原来的数字会被清为0。

**【温度信号类型】**指温度信号的类型，有{4-20mA}{Pt100}两种选择，当温度由温变产生时选择{4-20mA}选项，当温度由铂电阻产生时选择{Pt100}。按【1】键进行选择。

**【流量显示单位】**瞬时流量的单位，有{kg/h}{t/h}{m<sup>3</sup>/h}{Nm<sup>3</sup>/h}{10Nm<sup>3</sup>/h}{100Nm<sup>3</sup>/h}6个选项，按【1】键进行选择。

**【流量量程】**指进行补偿计算后瞬时流量 4-20mA 信号输出时的最大值，用键盘的数字键可键入该值。

**【累积量单位】**累积流量单位，{kg}{t}{m<sup>3</sup>/h}{Nm<sup>3</sup>/h}

**【当地大气压 MPa】**设置当地大气压的值，用键盘的数字键可键入该值。

**【记录步长】**用来设定历史数据记录的存储时间间隔，单位为分，最小值为 1 分，最大为 59 分。仪表共存储当前时刻以前的 1000 条记录。

**【修改累积量】**把光标移动到该选项，用键盘的数字键可以键入以修改新的累积量值，方便用户在更换仪表之后累积量的延续。

**【修改累积热量】**把光标移动到该选项，用键盘的数字键可以键可以修改新的累积热量值，方便用户在更换仪表之后累积热量的延续。

**【清除历史记录】**把光标移动到该选项，按〔确认〕键可清除历史数据的记录。

**【清除审计记录】**把光标移动到该选项，按〔确认〕键可清除审计的记录。

**【清除报警记录】**把光标移动到该选项，按〔确认〕键可清除报警的记录。

**【时钟设定】** 该选项完成系统时间的修改，按〔确认〕键可以进入时钟设定画面，如下：

时钟设定 YYMMDDHHMMSS 030528120435
--------------------------------------

按照“年年月月日日时时分分秒秒”的格式输入相应的数字后按〔确认〕键即可完成设定，按〔清除〕键返回上级菜单（参数明细设置画面）。

**【ID 号】**用于设置该仪表在网络通信中的设备地址号 1~254。

**【自动打印】** 用来设置是否允许仪表自动对历史记录、报警记录、审计记录进行打印，有{允许}{禁止}两个选项，按 **【1】** 键进行选择，当选为{允许}时，如果设定了自动打印内容，则当时间间隔达到设定时间时，仪表将自动打印当前时刻的瞬时值，每当产生报警与审计记录时即时打印。如果该项为{禁止}则即使选择了自动打印内容，仪表也不进行自动打印。注意：仅对具有打印功能的仪表才有显示。

**【历史记录】**选项用来设定是否自动打印历史记录，有{打印}{不打印}两个选项，但只有在自动打印为允许时才会自动打印。注意：仅对具有打印功能的仪表才有显示。

**【报警记录】**选项用来设定是否自动打印报警记录，有{打印}{不打印}两个选项，但只有在自动打印为允许时才会自动打印。注意：仅对具有打印功能的仪表才有显示。

**【审计记录】**选项用来设定是否自动打印审计记录，有{打印}{不打印}两个选项，但只有在自动打印为允许时才会自动打印。注意：仅对具有打印功能的仪表才有显示。

**【COM1 选择】**该选项完成对串口 COM1 用途的选择，主要包括：{HART}{Modbus}{HZ-GSM}{PRINT}{NOT USE}选项，定义了不同的通讯协议方式，按【1】键进行选择。

**【COM2 选择】**该选项完成对串口 COM2 用途的选择，主要包括：{TG-485}{Modbus}{HZ-GSM}{CG-485}{YHDL-485}选项，定义了不同的通讯协议方式，按【1】键进行选择。其中：{TG-485}是指原唐钢通讯协议，{Modbus}是指 Modbus RTU 通讯协议，{CG-485}是指承钢无线通讯协议，{YHDL-485}是指燕化动力厂无线通讯协议。

**【COM2 波特率】**是指用于 RS485 通讯的波特率，有 {9600}{4800}{2400}{1200}选项，按【1】键进行选择。波特率必须与上位机一致。

**【COM2 PARITY】**是指用于 RS485 通讯的校验方式，有 {NO}{ODD}{EVEN}选项，{NO}无校验，{ODD}奇校验，{EVEN}偶校验，按【1】键进行选择。校验方式必须与上位机一致。

**【COM2 DataBit】**是指用于 RS485 通讯的数据位，有 {8 Bit}{7 Bit}选项，按【1】键进行选择，数据位必须与上位机一致。

**【FLOAT 位序】**是指在 Modbus 协议中温度、压力、瞬时流量等 4 字节单精度浮点数的字节存放顺序，有 {1-2-3-4}{2-1-4-3}{3-4-1-2}{4-3-2-1} 选项，对于同一变量，不同的顺序，在上位机中显示的数据不同，主要是为与上位机进行匹配。按【1】键进行选择。

**【LONG 位序】**是指在 Modbus 协议中累积量等 4 字节长整型的字节存放顺序，有 {1-2-3-4}{2-1-4-3}{3-4-1-2}{4-3-2-1} 选项，对于同一变量，不同的顺序，在上位机中显示的数据不同，主要是为与上位机进行匹配。按【1】键进行选择。

**【累积量小数位数】**是指累积量在显示时小数部分的位数，有 {0 位}{1 位}{2 位}{3 位} 选项，按【1】键进行选择，{0 位}是指无小数显示，{1 位}是指显示 1 位小数，{2 位}是指显示 2 位小数，{3 位}是指显示 3 位小数。按【1】键进行选择。

## 5.12 专有设置参数

由于当选择了不同的流量计和被测介质后需要进行不同的参数设置，因此在“参数明细设置画面”中的内容将有所不同。分别描述如下

### 节流装置的专有设置

当【流量计】={节流件}时，有以下特有的参数选项：

【差压方式】完成差压值的选择有{定值}{采集}{计算}{HART}可选。

{HART}是指差压信号来自现场差压变送器 HART 协议信号的输入。HART 输入功能不是标准配置，所使用的流量计算机带有 HART 输入功能，并且【COM1 选择】项设置为{HART}后该选项才可生效该选项才可生效。

【差压定值】完成差压定值的输入，当【差压方式】为{定值}时该设定值有效。

【差压上量程】完成差压变送器的上量程的输入，只有在【差压方式】为{采集}时，输入值才有效。

**【差压下量程】**完成差压变送器的下量程的输入，只有在**【差压方式】**为{采集}时，输入值才有效。

**【管道口径】**完成管道内直径的输入，单位为毫米。

**【孔板口径】**完成孔板、喷嘴等节流件开孔直径的输入，单位为毫米。

**【管道材质】**完成管道材料的选择，有{10#}{20#}{1Cr18Ni9Ti}{15#}{CaStIRON}{12CrMoV}{10CrMo91}{12CrMo}{1Cr3}{2Cr3}{Cr5Mo}{Cr17}{15CrMo}，按【1】键进行选择。

**【孔板材质】**完成孔板材料的选择，有{10#}{20#}{1Cr18Ni9Ti}{15#}{CaStIRON}{12CrMoV}{10CrMo91}{12CrMo}{1Cr3}{2Cr3}{Cr5Mo}{Cr17}{15CrMo}，按【1】键进行选择。

**【节流件类型】**完成节流装置的选择，按【1】键进行选择，选项有：{角接取压孔板}、{法兰取压孔板}、{D D/2 取压孔板}、{ISA1932 喷嘴}、{长径喷嘴}、{粗铸收缩段文丘里}、{机械加工收缩段文丘里}、{粗焊铁板收缩段文丘里}、{文丘里喷嘴}、{1/4 圆孔板}、{锥型孔板}、{圆缺孔板}、{偏心孔板}、{楔型孔板}。

**【开方计算】**用来设定差压变送器的输出是否经过开方，有两个选择{本机开方}、{差变开方}。本机开方是指差变不开方，由本仪表开方。差变开方是指差变已经开方，本仪表不需要再对差压信号开方。

**【差压切除 Pa】**是指差压小信号切除值，单位 Pa,当差压值小于该值，流量为 0。

### 脉冲流量计的专有设置

当【流量计】={脉冲}，有以下特有的参数选项：

【脉冲数/m<sup>3</sup>】该选项完成脉冲仪表常数的设定，包括{平均仪表常数}、{序列仪表常数}。

【频率切除 HZ】是指脉冲小信号的切除值，单位 Hz，当脉冲信号频率小于该值时流量为 0。

### 线性输出流量计的专有设置

当【流量计】={线性电流}时，有以下特有的参数选项：

**【流量方式】**完成参与计算的输入流量的来源选择，包括{定值}、{采集}、{HART}、{计算}。{计算}对该项将是一个无效的选择。

**【流量定值】**输入流量的固定值，当【流量方式】为{定值}时才有效，该值的单位由【流量信号单位】设置项决定。

**【流量上量程】**输入流量变送器的上量程，当【流量方式】为{采集}时输入值才有效。

**【流量下量程】**输入流量变送器的下量程，当【流量方式】为{采集}时输入值才有效。

**【流量信号单位】**输入流量的量程所对应单位，有{kg/h}{t/h}{m<sup>3</sup>/h}{Nm<sup>3</sup>/h} 可选择。该设置决定流量定值、上下量程的单位。

**【设计温度℃】**设置输入流量上量程对应的工作温度，单位为℃  
一般为设计书的设计工作温度。

**【设计压力 MPa】**设置输入流量上量程对应的工作压力（表压），  
单位为 MPa，一般为设计书的设计工作表压。

注意：仪表自动根据输入的流量信号单位、流量上下量程、设计温度、设计压力换算出一个单位为  $\text{m}^3/\text{h}$  工况体积流量上量程，用于温压补偿计算使用，因此**【设计温度℃】**、**【设计压力 MPa】**这些设置项必须准确，否则会影响流量计算的精度。

### 差压电流流量计的专有设置

**【流量方式】**参与计算的输入流量的来源选择，包括{定值}、{采集}、{HART}{计算}。{计算}对该项将是一个无效的选择，按【1】键进行选择

**【流量定值】**输入流量的固定值，当【流量方式】为{定值}时才有效，该值的单位为 mA,输入范围 4~20mA。

**【流量上量程】**输入流量变送器的上量程，当【流量方式】为{采集}时输入值才有效。

**【流量下量程】**输入流量变送器的下量程，当【流量方式】为{采集}时输入值才有效。

**【设计温度℃】**设置输入流量上量程对应的工作温度，单位为℃一般为设计书的设计工作温度。

**【设计压力 MPa】**设置输入流量上量程对应的工作压力（表压），单位为 MPa，一般为设计书的设计工作表压。

注意：仪表自动根据流量上下量程、设计温度、设计压力对气体进行 PVT 补偿，因此这些设置项必须准确，否则会影响流量计算的精度。

### 测管流量计的专有设置

当【流量计】={ 1-测管}、{3-测管}；【介质】={通用气体}、{煤气}时，有以下特有的参数选项：

**【管道直径 mm】** 该项设定值是指现场管道的内径尺寸，注意单位是 mm。按数字按键输入数值。

**【测管直径 mm】** 该项设定值是指测管的直径尺寸，注意单位是 mm。按照测管流量计铭牌上的数据进行设置。按数字按键输入数值。

**【管道材质】** 有{10#}{20#}{1Cr18Ni9Ti}{15#}{CaStIRON}{12CrMoV}{10CrMo91}{12CrMo}{1Cr3}{2Cr3}{Cr5Mo}{Cr17}{15CrMo}供选则，按〔1〕键进行选择。

**【插入深度 mm】** 该项设定值是指测管插入管道中的深度，注意单位是 mm。对于 FJPE1 和 FJPM1 型测管，插入深度应为管道内径的一半。

**【测管系数】** 该项设定值是指测管的测头系数，数值按照测管铭牌上打的数值进行设定。

**【干扰系数方式】**该项参数设定测管流量计前直管段长度引起的干扰系数所进行修正的方式。有{定值}、{自动计算}供选则，按〔1〕键进行选择。

**【干扰系数定值】**当**【干扰系数方式】**选为{定值}时，在此键入干扰系数的数值后按〔确认〕键设定。

**【前直管段长度 m】**当**【干扰系数方式】**选为{自动计算}时，在此键入前直管段测管流量计长度（单位：m）的数值后按〔确认〕键设定。

**【差压切除 Pa】**设定差压信号的切除值，单位为 Pa。当现场差压信号低于该值时，流量计算机按照差压为 0 处理；当现场差压信号高于该值时，流量计算机即按照现场差压值处理。按数字按键输入数值。

### V 型锥流量计的专有设置

V 型锥流量计与普通的节流件相比，去掉了【节流装置类型】设置项，增加了【流况系数设定】。

**【流出系数设定】**是指 V 锥的流出系数，请参照设计书进行设定。

**【孔板口径】**当流量计为 V 型锥时是指 V 型锥的锥体直径，单位为 mm。

## 气体介质的专有设置

【介质】={通用气体}、{煤气}、{天然气}时，有以下特有的参数选项：

【密度方式】该项指定被测介质密度的输入方式，有{输入密度}、{输入组份}供选则，按〔1〕键进行选择。

{输入密度}指用户输入一个指定状态下的密度，流量计算机以此密度为基础根据气体实际温度压力进行实时工况密度计算。

{输入组份}指用户输入被测介质的实际组份，流量计算机以此组份为基础根据气体实际温度压力进行实时工况密度计算。

### 【输入气体组份】

当【密度方式】设置为{输入组份}时该设置项有效，完成气体的组分的设定。

气体组份设定 1.AIR 《%》 1/18 1.00 p q 移动 1 修改
---

按〔确认〕键进入气体组分设定选项，按〔清除〕键返回管线明细设定画面。在气体组分设定画面中按〔p〕〔q〕键可选择组份气体名称，按数字按键输入体积百分比。

**【输入气体密度】**

当**【密度方式】**设置为{输入密度}时该设置项有效，按〔确认〕键进入后显示以下内容：

**【设定温度】**该项设定输入的气体密度所在的温度数值，单位℃。键入数字后按〔确认〕键设定。

**【设定压力】**该项设定输入的气体密度所在的压力（绝压）数值，单位 MPa。键入数字后按〔确认〕键设定。

**【设定密度】**该项设定气体在前面的**【设定温度】**、**【设定压力】**两项中指定的温度和压力下的气体密度数值，单位  $\text{kg/m}^3$ 。键入数字后按〔确认〕键设定。

**【粘度】**该项设定气体粘度，单位  $\text{mPa}\cdot\text{s}$ 。输入实际被测介质在实际工作温度压力下的粘度将获得最高的密度计算精度。键入数字后按〔确认〕键设定。

**【等熵】**该项设定气体的等熵指数。输入实际被测介质在实际工作温度压力下的等熵指数将获得最高的密度计算精度。键入数字后按〔确认〕键设定。

**【标况压缩系数】**该项设定气体在前面的**【设定温度】**、**【设定压力】**两项中指定的温度和压力下的气体压缩系数值，键入数字后按〔确认〕键设定。

**【工况压缩系数】**该项设定被测介质在常用工作温度压力下的压缩系数。键入数字后按〔确认〕键设定。

**【气体湿度%】**输入混合气体的工况湿度。

**【标准温度】**用于计算标况体积流量时用的为温度，单位为℃。

### 过热蒸汽、饱和蒸汽、水的专有设置

当【介质】={过热蒸汽}{饱和蒸汽}{水}时，为了计算装置消耗的热量，增加了下面 2 个设置项。

【出口温度℃】是指介质流过装置后的温度值，在此处没有采集，而是使用一个固定值，用于计算装置消耗的热量，如不计算热量一般设置为 0.1℃。

【出口压力 MPa】是指介质流过装置后的压力值（绝压），在此处没有采集，而是使用一个固定值，用于计算装置消耗的热量，如不计算热量一般设置为 0.1MPa。

### 液体介质的专用设置

【输入标况密度】是指液体在 20℃时的密度，单位是  $\text{kg/m}^3$ 。

【体胀系数  $1/^\circ\text{C}$ 】是指液体体积随温度变化的系数。

【液体粘度】是指液体的粘度，单位为  $\text{mPa}\cdot\text{s}$ 。

## 6.1 基于 RS-232/RS485 的 MODBUS 协议通讯

MODBUS 通讯协议是个被广泛使用的现场总线协议，在流量计算机中它可以使用 RS-232 或 RS-485 接口中的一个。对于使用 RS-232 接口的通讯，只能完成点对点的通讯，无法完成网络通讯的应用。对于基于 RS-485 的通讯可以很好的完成一个总线网络的构建。该通讯方式的优点是实时性好。该流量计算机采用 MODBUS 协议中的 RTU 格式。该通讯方式通过流量计算机的 RS-485 端子或者 COM1 口(RS-232)与网络相连。

### 6.1.1 通讯协议

#### 1、接口标准

RS-485 标准接口，或者 RS-232(三线)标准接口。

#### 2、通讯控制方式

采用主从控制方式，遵从 MODBUS 协议中的 RTU 格式的要求。流量计算机在软件中只提供 MODBUS 的 03,16(十进制)两个功能。其中 03 功能为读保持寄存器，16 为写保持寄存器(只允许主机修改从机的系统时间，不允许对其他保持寄存器进行的修改)。

#### 3、通讯格式

采用 10 位数据格式、校验位可选。1 位起始位，7 位或 8 位数据位可选，1 位停止位，波特率 9600、4800、2400、1200bps 可选。

### 6.1.2 Modbus 协议参数寄存器地址分配表

No.	寄存器编号 (10 进制)	寄存器编号(16 进制)	寄存器内容	备注
1	1952---1953	07A0h---07A1h	工作温度 2REG	单精度浮点数(float)
2	1954---1955	07A2h---07A3h	工作压力 2REG	
3	1962---1963	07AAh---07ABh	瞬时流量 2REG	
4	1964---1965	07ACh---07ADh	累计流量 2REG	4 字节整数 (long)

#### 数据读取示例

下面的例子假定从机地址（站号）为 1。

##### 1、读取当前温度值

(1) 机发送命令（16 进制）

01H 03H 07H 9FH 00H 02H F5H 51H

(2) 从机响应数据

01H 03H 04H 00H 00H A0H 41H 42H 03H

说明：温度 T=20℃，浮点数 20 的 16 进制表示为 (41A00000)<sub>H</sub>

##### 2、读取当前压力值

(1) 主机发送命令

01H 03H 07H A1H 00H 02H 94H 9DH

(2) 从机响应数据

01H 03H 04H 00H 00H 00H 3FH BAH 23H

说明：压力为 0.5Mpa，浮点数 0.5 的 16 进制表示为 (3F000000)<sub>H</sub>

3、读取当前流量值

(1) 主机发送命令

01H 03H 07H A9H 00H 02H 15H 5FH

(2) 从机响应数据

01H 03H 04H 87H A2H 14H 45H BDH 96H

说明：流量为 2378.1579Nm<sup>3</sup>/h,浮点数 2378.1579 的 16 进制表示为  
(4514A287)<sub>H</sub>

4、读取当前累积量

(1) 主机发送命令

01H 03H 07H ABH 00H 02H B4H 9FH

(2) 从机响应数据

01H 03H 04H 2CH 18H 00H 00H 72H A4H

说明：累积量为 6188，长整数 6188 的 16 进制表示为 (0000182C)<sub>H</sub>

## 7.1 用节流装置带温压补偿测过热蒸汽流量

- 工艺条件:

被测介质: 过热蒸汽

管道材质: 20#碳钢

管道口径:  $\Phi 159 \times 4.5 \text{mm}$

流量仪表: ISA1932 喷嘴标准节流装置

节流件  $20^\circ\text{C}$  开孔径:  $82.717 \text{mm}$

节流件材质: 1Cr18Ni9Ti

大气压力:  $0.1 \text{MPa}$

差压变送器:  $4\text{-}20 \text{mA}$ , 量程  $0\text{-}40 \text{kPa}$ , 不开方线性输出

压力补偿变送器:  $4\text{-}20 \text{mA}$ , 量程  $0\text{-}1.6 \text{MPa}$

温度补偿: PT100 热电阻

- 测量要求:

补偿后瞬时质量流量  $4\text{-}20 \text{mA}$  输出

RS485 通讯

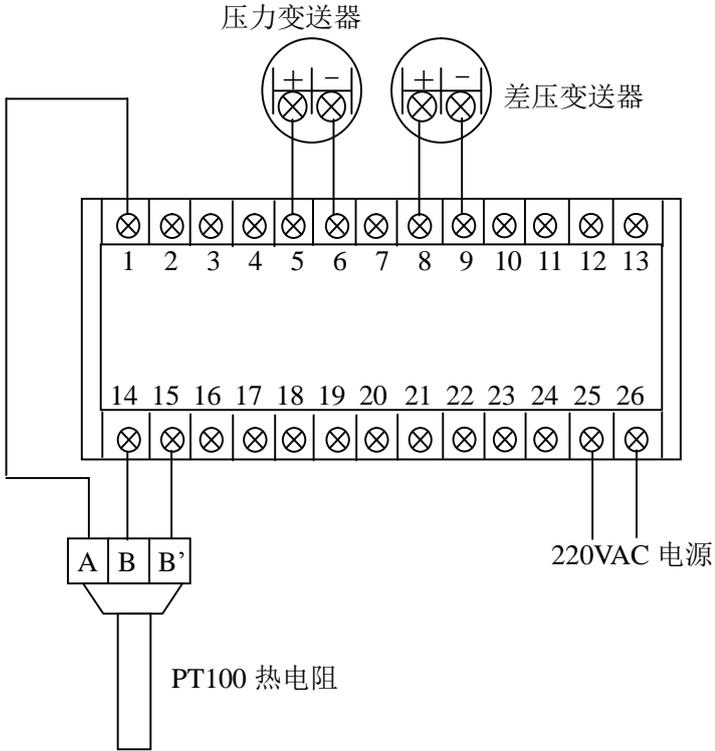
- 验证数据:

差压信号:  $12 \text{mA}$  ( $20 \text{kPa}$ )

压力补偿信号:  $12 \text{mA}$  ( $0.8 \text{MPa}$ )

温度补偿信号:  $197.70 \Omega$  ( $260^\circ\text{C}$ )

● 接线:



● 参数设置:

在运行显示画面下,按【1】进入仪表设置确认画面,如下。

仪表设置  
按《确认》键进入

按【确认】键进入运行参数主设置画面。

位号: FIQ0001  
介质: 过热蒸汽  
流量计: 节流件  
pq 选择 1 明细 0 修改

将光标移到【介质】选项,按【0】键选择{过热蒸汽};按【q】键可将光标移到【流量计】选项,按【0】键选择{节流件}。

设置完【介质】和【流量计】后,按【1】键可进入参数明细设置画面。

管线明细 设定  
温度方式℃:  
采集  
pq 移动 1 修改

在该画面下进行以下各项目的设置：

【温度方式】采集                      【温度信号类型】 Pt100

【温度定值】不用设定

【温变上量程】不用设定              【温变下量程】不用设定

【压力方式】采集                      【压力定值】不用设定

【压力上量程 MPa】 1.6              【压力下量程 MPa】 0

【差压方式】采集                      【差压定值】不用设定

【差变上量程 Pa】 40000              【差变下量程 Pa】 0

【管道口径 mm】 150                  【孔板口径 mm】 82.717

【管道材质】 20#钢                    【孔板材质】 1Cr18Ni9

【节流件类型】 ISA1932 喷嘴

【流量单位】 kg/h

【流量量程】 XXXX。根据接收本机 4-20mA 信号输出的上位设备设定的流量满度设置。键入数值。

【累积量单位】 t/h

【开方计算】 本机开方                  【当地大气压 MPa】 0.10

【ID 号】 根据通讯系统情况分配。

【COM1 串口】 NOT USE              【COM2 串口】 NOT USE

【差压切除 Pa】 XXXXX。键入用户需要的数值。

● 计算公式:

完成以上设置后, 流量计算机将按如下公式计算瞬时流量。

$$q_m = 3600 \times 10^{-6} \frac{C_e}{\sqrt{(1-b_1^4)}} \frac{P}{4} d_1^2 \sqrt{2\Delta P r_1} \text{ (kg/h)}$$

C 一流出系数, 按照 GB/T2624-2006 标准中算法动态实时计算

$\varepsilon$  一可膨胀性系数, 按照 GB/T2624-2006 标准中算法动态实时计算

● 流量验证:

加入以下信号值:

差压信号: 12 mA (20kPa)

压力补偿信号: 12 mA (0.8 MPa)

温度补偿信号: 197.70  $\Omega$  (260 $^{\circ}$ C)

流量计算机显示瞬时流量 = 7601.21kg/h

## 7.2 多参量一体化节流式流量计测过热蒸汽能量

- 工艺条件:

被测介质: 过热蒸汽

管道材质: 20#碳钢

管道口径:  $\Phi 159 \times 4.5 \text{mm}$

流量仪表: YJLB 多参量一体化喷嘴流量计

节流件  $20^\circ\text{C}$  开孔径: 82.717mm

节流件材质: 1Cr18Ni9Ti

大气压力: 0.1MPa

差压变送器: EJA110A HART 信号

温度补偿: PT100 热电阻

- 测量要求:

补偿后瞬时质量流量 4-20mA 输出

RS485 通讯

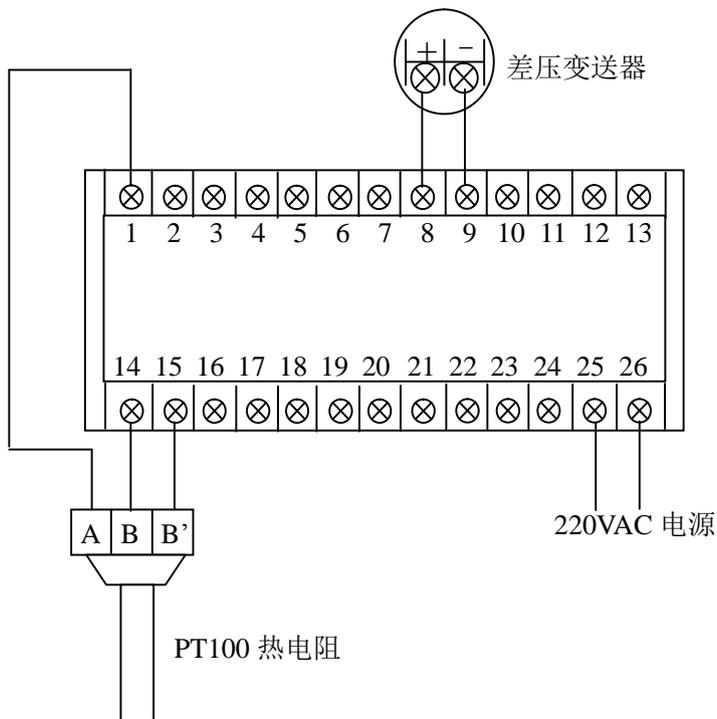
- 验证数据:

差压信号: 20kPa

压力补偿信号: 0.8 MPa

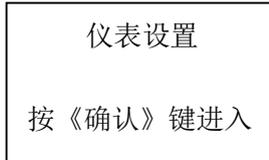
温度补偿信号:  $197.70 \Omega$  ( $260^\circ\text{C}$ )

● 接线:



● 参数设置:

在运行显示画面下, 按【1】进入仪表设置确认画面, 如下。

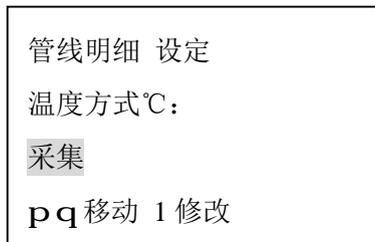


按【确认】键进入运行参数主设置画面。



将光标移到【介质】选项, 按【0】键选择{过热蒸汽}; 按【q】键可将光标移到【流量计】选项, 按【0】键选择{节流件}。

设置完【介质】和【流量计】后, 按【1】键可进入参数明细设置画面。



在该画面下进行以下各项目的设置：

- |   |                 |
|---|-----------------|
| 【温度方式】采集  | 【温度信号类型】 Pt100  |
| 【温度定值】不用设定  |                 |
| 【温变上量程】不用设定                                       | 【温变下量程】不用设定     |
| 【压力方式】HART  | 【压力定值】不用设定      |
| 【压力上量程 MPa】不用设定                                   | 【压力下量程 MPa】不用设定 |
| 【差压方式】HART  | 【差压定值】不用设定      |
| 【差变上量程 Pa】不用设定                                    | 【差变下量程 Pa】不用设定  |
| 【管道口径 mm】150                                      | 【孔板口径 mm】82.717 |
| 【管道材质】20#钢  | 【孔板材质】1Cr18Ni9  |
| 【节流件类型】ISA1932 喷嘴                                 |                 |
| 【流量单位】kg/h  |                 |
| 【流量量程】XXXX。根据接收本机 4-20mA 信号输出的上位设备设定的流量满度设置。键入数值。 |                 |
| 【累积量单位】t/h  |                 |
| 【开方计算】本机开方  | 【当地大气压 MPa】0.10 |
| 【ID 号】根据通讯系统情况分配。                                 |                 |
| 【COM1 串口】HART                                     | 【COM2 串口】MODBUS |
| 【差压切除 Pa】XXXXX。键入用户需要的数值。                         |                 |

● 计算公式:

完成以上设置后, 流量计算机将按如下公式计算瞬时流量。

$$q_m = 3600 \times 10^{-6} \frac{C_e}{\sqrt{(1-b_1^4)}} \frac{p}{4} d_1^2 \sqrt{2\Delta P r_1} \text{ (kg/h)}$$

C 一流出系数, 按照 GB/T2624-2006 标准中算法动态实时计算

$\varepsilon$  一可膨胀性系数, 按照 GB/T2624-2006 标准中算法动态实时计算

● 流量验证:

加入以下信号值:

差压信号: 20kPa

压力补偿信号: 0.8 MPa

温度补偿信号: 197.70  $\Omega$  (260 $^{\circ}\text{C}$ )

说明: 由于采用 HART 数字信号, 差压与压力补偿验证信号可使用 HART 信号发生器输入。或将差压方式、压力方式设置为定值, 再设置验证数值。

流量计算机显示瞬时流量=7601.21kg/h

### 7.3 节流装置温压补偿测气体流量

- 工艺条件:

被测介质: 空气

管道材质: 20#碳钢

管道口径:  $\Phi 89 \times 4.5 \text{mm}$

流量仪表: 角接取压标准孔板

节流件  $20^\circ\text{C}$  开孔径: 46.78mm

节流件材质: 1Cr18Ni9Ti

大气压力: 0.1MPa

差压变送器: 0~40kPa

压力补偿变送器: 0~1.6MPa

温度补偿: PT100 热电阻

- 测量要求:

补偿后瞬时质量流量 4-20mA 输出

RS485 通讯

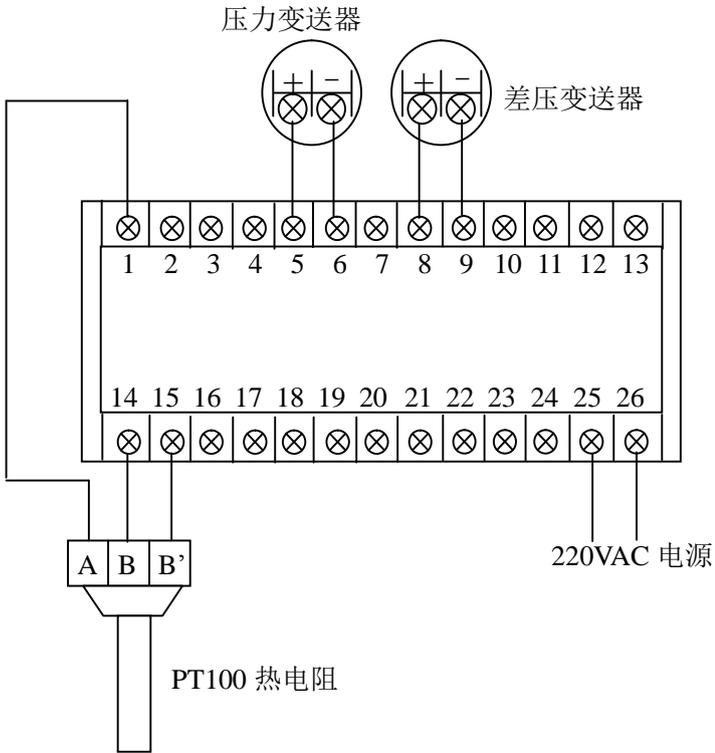
- 验证数据:

差压信号: 20kPa

压力补偿信号: 0.8 MPa

温度补偿信号:  $117.47 \Omega$  ( $45^\circ\text{C}$ )

● 接线:



● 参数设置:

在运行显示画面下, 按【1】进入仪表设置确认画面, 如下。

仪表设置  
按《确认》键进入

按【确认】键进入运行参数主设置画面。

位号: FIQ0001  
介质: 通用气体  
流量计: 节流件  
pq 选择 1 明细 0 修改

将光标移到【介质】选项, 按【0】键选择{通用气体}; 按【q】键可将光标移到【流量计】选项, 按【0】键选择{节流件}。

设置完【介质】和【流量计】后, 按【1】键可进入参数明细设置画面。

管线明细 设定  
温度方式℃:  
采集  
pq 移动 1 修改

在该画面下进行以下各项目的设置：

- 【温度方式】** 采集                      **【温度信号类型】** Pt100  
**【温度定值】** 不用设定  
**【温变上量程】** 不用设定              **【温变下量程】** 不用设定  
**【压力方式】** 采集                      **【压力定值】** 不用设定  
**【压力上量程 MPa】** 1.0              **【压力下量程 MPa】** 0  
**【差压方式】** 采集                      **【差压定值】** 不用设定  
**【差变上量程 Pa】** 40000.0          **【差变下量程 Pa】** 0  
**【管道口径 mm】** 80                      **【孔板口径 mm】** 46.78  
**【管道材质】** 20#钢                      **【孔板材质】** 1Cr18Ni9  
**【节流件类型】** 角接取压孔板  
**【流量单位】** Nm<sup>3</sup>/h  
**【流量量程】** XXXX。根据接收本机 4-20mA 信号输出的上位设备设定的流量满度设置。键入数值。  
**【累积量单位】** Nm<sup>3</sup>  
**【开方计算】** 本机开方                      **【当地大气压 MPa】** 0.10  
**【ID 号】** 根据通讯系统情况分配。  
**【COM1 串口】** NOT USE              **【COM2 串口】** MODBUS  
**【差压切除 Pa】** XXXXX。键入用户需要的数值。  
**【密度方式】** 输入组份              **【输入气体组份】** AIR:100%  
**【气体湿度%】** 0.0                      **【标准温度】** 20.0

● 计算公式:

完成以上设置后, 流量计算机将按如下公式计算瞬时流量。  
质量流量:

$$q_m = 3600 \times 10^{-6} \frac{Ce}{\sqrt{(1-b_1^4)}} \frac{P}{4} d_1^2 \sqrt{2\Delta P r_1} \quad (\text{kg/h})$$

工况体积流量:

$$q_{1v} = \frac{q_m}{r_1}$$

标况体积流量 (0°C, 0.101325MPa)

$$q_{vn} = q_{v1} \frac{(P_1 - j_1 P_{sm1})}{0.101325} \times \frac{273.15}{T_1} \times \frac{Z_0}{Z_1}$$

标况体积流量 (20°C, 0.101325MPa)

$$q_{vn} = q_{v1} \frac{(P_1 - j_1 P_{sm1})}{0.101325} \times \frac{293.15}{T_1} \times \frac{Z_{20}}{Z_1}$$

● 流量验证:

加入以下信号值:

差压信号: 12 mA (20kPa)

压力补偿信号: 12 mA (0.8 MPa)

温度补偿信号: 117.47Ω (45°C)

流量计算机显示瞬时流量=2022.52 Nm<sup>3</sup>/h

## 7.4 涡街（频率）流量计温度补偿测饱和蒸汽流量

- 工艺条件：

被测介质：饱和蒸汽

管道口径：DN80

流量仪表：脉冲输出涡街流量计

仪表系数：2200.50

温度补偿：PT100 热电阻

- 测量要求：

补偿后瞬时质量流量 4-20mA 输出

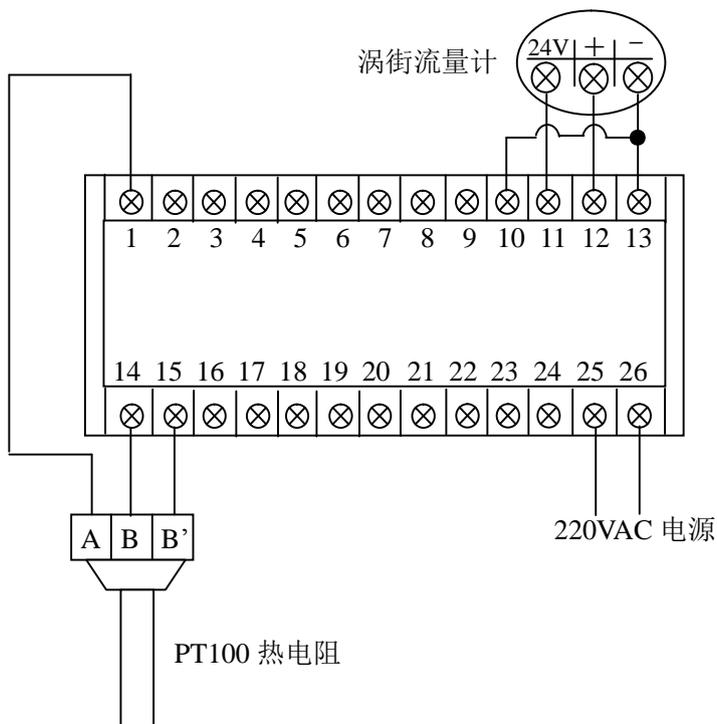
RS485 通讯

- 验证数据：

脉冲信号：500.0Hz

温度补偿信号：166.63  $\Omega$ （175 $^{\circ}\text{C}$ ）

● 接线:



● 参数设置:

在运行显示画面下,按【1】进入仪表设置确认画面,如下。

仪表设置  
按《确认》键进入

按【确认】键进入运行参数主设置画面。

位号: FIQ0001  
介质: 饱和蒸汽  
流量计: 脉冲  
pq 选择 1 明细 0 修改

将光标移到【介质】选项,按【0】键选择{饱和蒸汽};按【q】键可将光标移到【流量计】选项,按【0】键选择{脉冲}。

设置完【介质】和【流量计】后,按【1】键可进入参数明细设置画面。

管线明细 设定  
温度方式℃:  
采集  
pq 移动 1 修改

在该画面下进行以下各项目的设置：

【温度方式】采集

【温度信号类型】 Pt100

【温度定值】不用设定

【温变上量程】不用设定

【温变下量程】不用设定

【压力方式】计算

【压力定值】不用设定

【压力上量程 MPa】不用设定 【压力下量程 MPa】不用设定

【脉冲数/m<sup>3</sup>】 2200.50

【流量单位】 kg/h

【流量量程】 XXXX。根据接收本机 4-20mA 信号输出的上位设备设定的流量满度设置。键入数值。

【累积量单位】 kg

【开方计算】 本机开方

【当地大气压 MPa】 0.10

【ID 号】 根据通讯系统情况分配。

【COM1 串口】 NOT USE

【COM2 串口】 NOT USE

【差压切除 Pa】 XXXXX。键入用户需要的数值。

● 计算公式:

完成以上设置后, 流量计算机将按如下公式计算瞬时流量。

$$\text{工况体积流量: } q_{v1} = \frac{3600 \times f}{k}$$

$$\text{质量流量: } q_m = q_{v1} \times r_1$$

其中: f 一脉冲信号的频率

K 一脉冲仪表系数

● 流量验证:

加入以下信号值:

脉冲信号: 500Hz

温度补偿信号: 166.63 Ω (175℃)

流量计算机显示瞬时流量=3798.738 kg/h

## 7.5 涡街（4-20mA）流量计温压补偿测气体流量

- 工艺条件：

被测介质：空气

管道口径：DN80

流量仪表：电流输出涡街流量计

大气压力：0.1MPa

涡街输出量程：0~1000m<sup>3</sup>/h

(设计温度：35℃，设计压力：1.0MPa)

压力补偿变送器：0~1.6MPa

温度补偿：PT100 热电阻

- 测量要求：

补偿后瞬时（20.0℃, 0.101325MPa）标况体积流量

4-20mA 输出

RS485 通讯

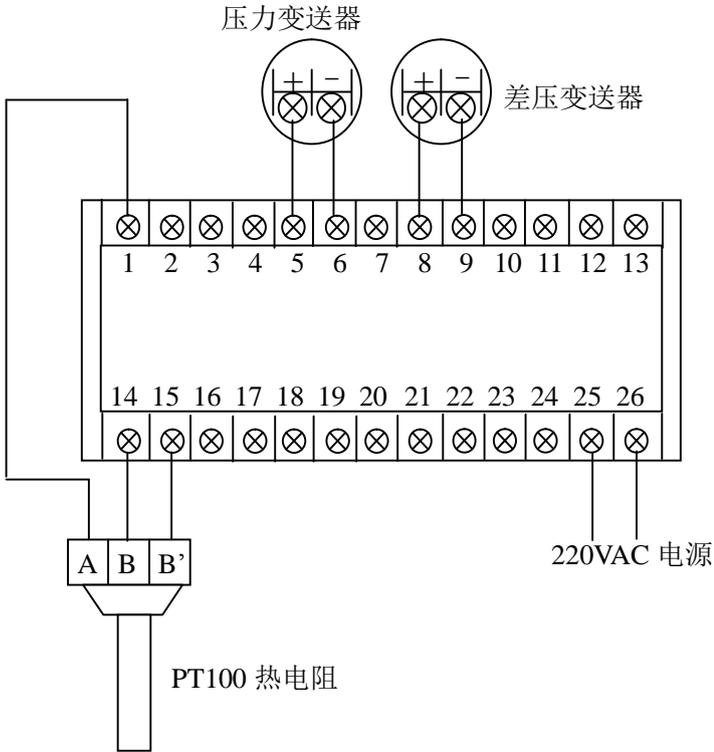
- 验证数据：

流量信号：12mA

压力补偿信号：12mA(0.8 MPa)

温度补偿信号：101.94 Ω（5℃）

● 接线:



● 参数设置:

在运行显示画面下, 按【1】进入仪表设置确认画面, 如下。

仪表设置  
按《确认》键进入

按【确认】键进入运行参数主设置画面。

位号: FIQ0001  
介质: 通用气体  
流量计: 线性电流  
pq 选择 1 明细 0 修改

将光标移到【介质】选项, 按【0】键选择{通用气体}; 按【q】键可将光标移到【流量计】选项, 按【0】键选择{线性电流}。

设置完【介质】和【流量计】后, 按【1】键可进入参数明细设置画面。

管线明细 设定  
温度方式℃:  
采集  
pq 移动 1 修改

在该画面下进行以下各项目的设置：

【温度方式】采集

【温度信号类型】 Pt100

【温度定值】不用设定

【温变上量程】不用设定

【温变下量程】不用设定

【压力方式】采集

【压力定值】不用设定

【压力上量程 MPa】 1.6

【压力下量程 MPa】 0

【流量方式】采集

【流量定值】不用设定

【流量上量程 m<sup>3</sup>/h】 1000

【差变下量程 m<sup>3</sup>/h】 0

【设计温度℃】 35.0

【设计压力 MPa】 1.0

【流量信号单位】 m<sup>3</sup>/h

【流量显示单位】 Nm<sup>3</sup>/h

【流量量程】 XXXX。根据接收本机 4-20mA 信号输出的上位设备设定的流量满度设置。键入数值。

【累积量单位】 Nm<sup>3</sup>

【开方计算】 本机开方

【当地大气压 MPa】 0.10

【ID 号】 根据通讯系统情况分配。

【COM1 串口】 NOT USE

【COM2 串口】 MODBUS

【差压切除 Pa】 XXXXX。键入用户需要的数值。

【气体湿度%】 0.0

【标准温度】 20.0

● 计算公式:

完成以上设置后, 流量计算机将按如下公式计算瞬时流量。

$$\text{工况体积流量 } q_{v1} = q_{in\max} \times \frac{(I_{in} - 4)}{16}$$

标况体积流量 (20.0°C, 0.101325MPa):

$$q_{vn} = q_{v1} \frac{(P_1 - j_1 P_{sm1})}{0.101325} \times \frac{293.15}{T_1} \times \frac{Z_{20}}{Z_1}$$

其中:  $q_{in\max}$  是流量输入上量程

$I_{in}$  是指变送器输出电流值, 单位 mA

P1 设计压力

T1 设计温度

完成以上设置后, 流量计算机将按如下公式计算瞬时流量。

● 流量验证:

加入以下信号值:

差压信号: 12 mA (20kPa)

压力补偿信号: 12 mA (0.8 MPa)

温度补偿信号: 101.94 Ω (5°C)

流量计算机显示瞬时流量=4706.681 Nm<sup>3</sup>/h

## 7.6 测管流量计测量煤气流量

- 工艺条件:

被测介质: 空气

管道材质: 20#碳钢

管道口径:  $\Phi 1000 \times 20\text{mm}$

流量仪表: 测管

测管直径: 20.0mm

大气压力: 0.1MPa

差压变送器: 0~100Pa

压力补偿变送器: 0~30kPa

温度补偿: PT100 热电阻

- 测量要求:

补偿后瞬时质量流量 4-20mA 输出

RS485 通讯

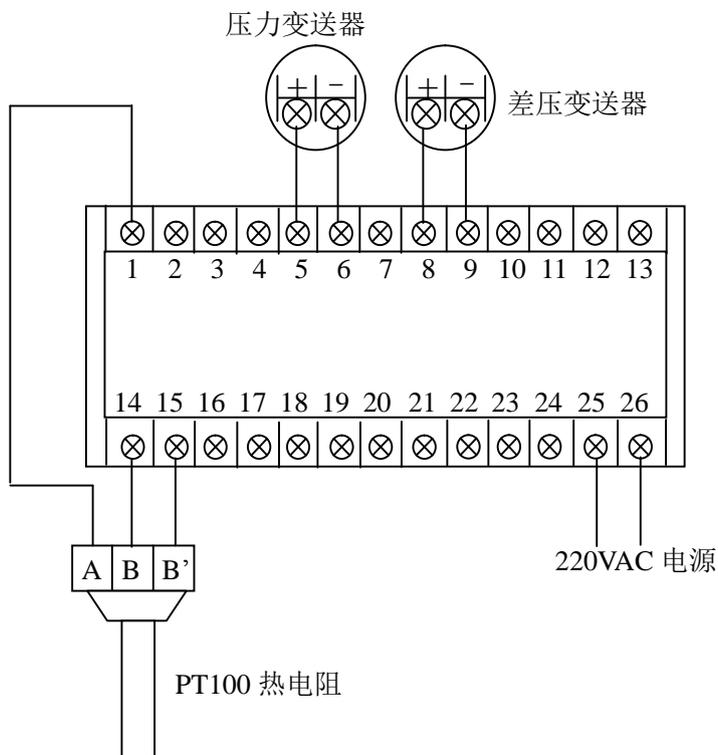
- 验证数据:

差压信号: 50.0Pa

压力补偿信号: 15 kPa

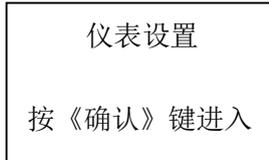
温度补偿信号:  $115.54 \Omega$  ( $40^\circ\text{C}$ )

● 接线:

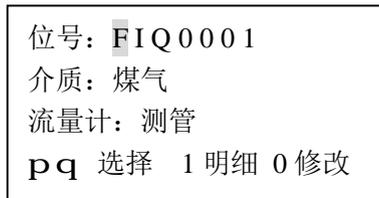


● 参数设置:

在运行显示画面下, 按【1】进入仪表设置确认画面, 如下。

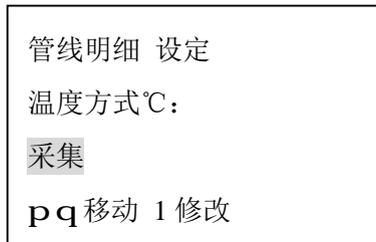


按【确认】键进入运行参数主设置画面。



将光标移到【介质】选项, 按【0】键选择{煤气}; 按【q】键可将光标移到【流量计】选项, 按【0】键选择{测管}。

设置完【介质】和【流量计】后, 按【1】键可进入参数明细设置画面。



在该画面下进行以下各项目的设置：

- |  |                  |
|--|------------------|
| 【温度方式】采集   | 【温度信号类型】 Pt100   |
| 【温度定值】不用设定   |                  |
| 【温变上量程】500℃  | 【温变下量程】-50℃      |
| 【压力方式】采集   | 【压力定值】不用设定       |
| 【压力上量程 kPa】30.0  | 【压力下量程 kPa】0     |
| 【差压方式】采集   | 【差压定值】不用设定       |
| 【差变上量程 Pa】100.0  | 【差变下量程 Pa】0      |
| 【管道口径 mm】1000.0  | 【测管直径 mm】20.0    |
| 【管道材质】20#钢   | 【孔板材质】1Cr18Ni9   |
| 【测管系数设定】0.79   |                  |
| 【流量单位】Nm <sup>3</sup> /h                                   |                  |
| 【流量量程】XXXX。根据接收本机 4-20mA 信号输出的上位设备设定的流量满度设置。键入数值。          |                  |
| 【累积量单位】Nm <sup>3</sup>                                     |                  |
| 【开方计算】本机开方   | 【当地大气压 MPa】0.10  |
| 【ID 号】根据通讯系统情况分配。  |                  |
| 【COM1 串口】NOT USE   | 【COM2 串口】NOT USE |
| 【差压切除 Pa】XXXXX。键入用户需要的数值。                                  |                  |
| 【密度方式】输入组份，N <sub>2</sub> :50% H <sub>2</sub> :35% CO:15%。 |                  |
| 【气体湿度%】0.0   | 【标准温度】20.0       |
| 【干扰系数方式】定值   | 【干扰系数定值】1.000    |

● 计算公式:

完成以上设置后, 流量计算机将按如下公式计算瞬时流量。

$$\text{质量流量 } q_m = 3600 \times a \times k \times \sqrt{\Delta p} \times r \times \frac{\rho D^2}{4}$$

$$\text{工况体积流量 } q_{v1} = q_m / r$$

标况体积流量 (20.0°C, 0.101325MPa):

$$q_{vn} = q_{v1} \frac{(P_1 - j_1 P_{sm1})}{0.101325} \times \frac{293.15}{T_1} \times \frac{Z_{20}}{Z_1}$$

● 流量验证:

加入以下信号值:

差压信号: 12 mA (50.0Pa)

压力补偿信号: 12 mA (15kPa)

温度补偿信号: 115.54 Ω (40°C)

流量计算机显示瞬时流量=22145.943 Nm<sup>3</sup>/h

## 7.7 标准孔板温压补偿测量天然气流量

- 工艺条件:

被测介质: 天然气

组份: 甲烷(CH<sub>4</sub>):96% 氮气(N<sub>2</sub>) 1.0%

二氧化碳(CO<sub>2</sub>) 1.0% 乙烷(C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>)1.5% 氢气(H<sub>2</sub>):0.5%

管道材质: 20#碳钢

管道口径:  $\Phi 99 \times 4.5 \text{mm}$

流量仪表: 角接取压标准孔板

节流件 20℃开孔径: 57.858mm

节流件材质: 1Cr18Ni9Ti

大气压力: 0.1MPa

差压变送器: 0~40kPa

压力补偿变送器: 0~1.6MPa

温度补偿: PT100 热电阻

- 测量要求:

补偿后瞬时标准体积流量 4-20mA 输出

RS485 通讯

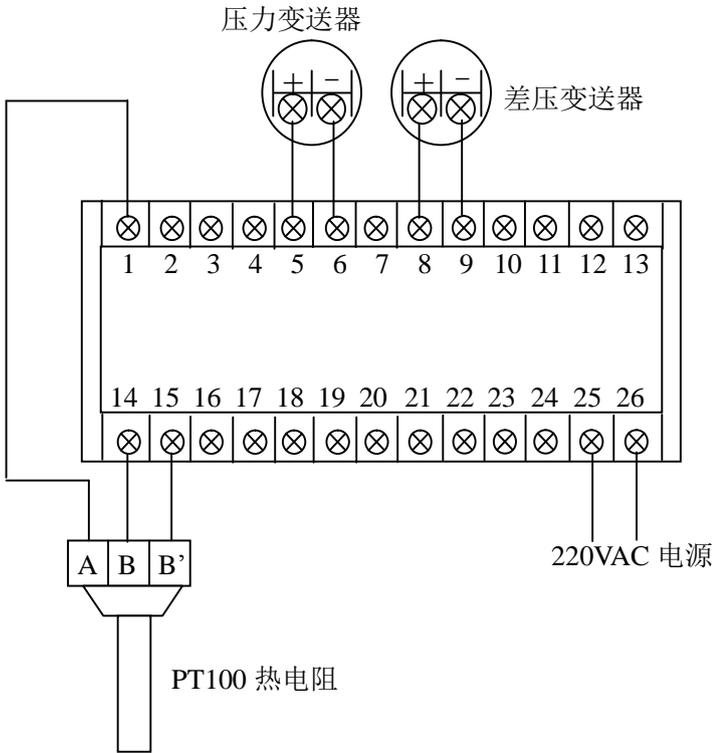
- 验证数据:

差压信号: 20kPa

压力补偿信号: 0.8 MPa

温度补偿信号: 105.84  $\Omega$  (15℃)

● 接线:



● 参数设置:

在运行显示画面下, 按【1】进入仪表设置确认画面, 如下。

仪表设置  
按《确认》键进入

按【确认】键进入运行参数主设置画面。

位号: FIQ0001  
介质: 天然气  
流量计: 差压信号  
pq 选择 1 明细 0 修改

将光标移到【介质】选项, 按【0】键选择{通用气体}; 按【q】键可将光标移到【流量计】选项, 按【0】键选择{差压信号}。

设置完【介质】和【流量计】后, 按【1】键可进入参数明细设置画面。

管线明细 设定  
温度方式℃:  
采集  
pq 移动 1 修改

- 【温度方式】** 采集                      **【温度信号类型】** Pt100
- 【温度定值】** 不用设定
- 【温变上量程】** 不用设定              **【温变下量程】** 不用设定
- 【压力方式】** 采集                      **【压力定值】** 不用设定
- 【压力上量程 MPa】** 1.6              **【压力下量程 MPa】** 0
- 【差压方式】** 采集                      **【差压定值】** 不用设定
- 【差变上量程 Pa】** 40000.0              **【差变下量程 Pa】** 0
- 【管道口径 mm】** 99                      **【孔板口径 mm】** 57.858
- 【管道材质】** 20#钢                      **【孔板材质】** 1Cr18Ni9
- 【节流件类型】** 角接取压孔板
- 【流量单位】** Nm<sup>3</sup>/h
- 【流量量程】** XXXX。根据接收本机 4-20mA 信号输出的上位设备设定的流量满度设置。键入数值。
- 【累积量单位】** Nm<sup>3</sup>
- 【开方计算】** 本机开方                      **【当地大气压 MPa】** 0.10
- 【ID 号】** 根据通讯系统情况分配。
- 【COM1 串口】** NOT USE                      **【COM2 串口】** MODBUS
- 【差压切除 Pa】** XXXXX。键入用户需要的数值。
- 【密度方式】** 输入组份              **【输入气体组份】** 按组份输入数据
- 【标况选择】** 20.0 °C 101.325kPa

说明：在输入天然气组份，有些组份在天然气计算标准中没有给出，请按下表进行设置。

FC2000-1AD 天然气常用组分输入对照表

序号	FC2000-1AD 组份设置项	天然气 组份名称	序号	FC2000-1AD 组份设置项	天然气 组份名称		
1	CH4	甲烷					
2	N2	氮气					
3	CO2	二氧化碳	14	n-C5H12	戊烯		
		乙烯			苯		
		乙炔			环戊烷		
4	C2H6	乙烷	15	n-C6H14	己烷		
5	C3H8	丙烷			2-甲基戊烷		
		丙烯			3-甲基戊烷		
		丙二烯			2,2-二甲基丁烷		
6	H2O	水蒸汽					2,3-二甲基丁烷
7	H2S	硫化氢					环己烷
8	H2	氢气					乙苯
9	CO	一氧化碳			16	n-C7H16	二甲苯
10	O2	氧气	庚烷				
11	i-C4H10	异丁烷	2-甲基己烷				
		2-甲基丙烷	3-甲基己烷				
12	n-C4H10	正丁烷			甲基环己烷		
		丁烯	17	n-C8H18	甲苯		
		丁二烯			辛烷		
13	i-C5H12	异戊烷	18	n-C9H20	C8 同分异构体		
		2-甲基丁烷			壬烷		
		2,2-二甲基 丙烷	19	n-C10H22	C9 同分异构体		
14	n-C5H12	正戊烷	20	He	C10 及 C10 以上 同分异构体		
			21	Ar	氦		
					氩		

说明：同一序号中的 FC2000-1AD 组份设置项中的组份的值等于天然气组份名称栏中的各个组份的和。例如：序号为 3 的 FC2000-1AD 组份表分子式栏中的 CO<sub>2</sub> 等于天然气组份名称栏中的二氧化碳、乙烯、乙炔三个组份的和。

● 计算公式：

完成以上设置后，流量计算机将按如下公式计算瞬时流量。

$$q_m = \frac{p \times m_1 D \times \text{Re } D \times 10^{-6} \times 3600}{4} \text{ (kg / h)}$$

$$q_{v1} = \frac{q_m}{r_1} \text{ (m}^3 \text{ / h)}$$

$$q_{v20} = q_{v1} \times \frac{P_1}{0.101325} \frac{293.15}{T_1} \frac{Z_{20}}{Z_1} \text{ (20}^\circ\text{C, 0101325MP a)}$$

$$q_{v0} = q_{v1} \times \frac{P_1}{0.101325} \frac{273.15}{T_1} \frac{Z_0}{Z_1} \text{ (0}^\circ\text{C, 0101325MP)}$$

● 流量验证：

加入以下信号值：

差压信号：12 mA (20000.0Pa)

压力补偿信号：12 mA (0.8MPa)

温度补偿信号：105.84 Ω (15°C)

流量计算机显示瞬时流量=4400.857 Nm<sup>3</sup>/h

地址：北京市朝阳区惠新东街甲 2 号 北奥大厦 408 室

电话：010-84637969、84638065 邮编：100029

传真：010-84648082（人工）、84637969 转 22（自动）

网址：[www.polestar.com.cn](http://www.polestar.com.cn)

Email: [sales@polestar.com.cn](mailto:sales@polestar.com.cn)

2011 年第一次印刷 2000 本