

气体涡轮流量计

使用说明书

目 录

一、概述	1
二、结构与工作原理	1
三、主要技术参数与功能	2
四、选型与安装	4
五、使用方法	7
六、接线	12
七、注意事项	14
八、故障现象及排除方法	16
九、包装、运输及贮存	16
十、开箱及检查	17

气体涡轮流量计

一、概述

气体涡轮流量计是我公司新研发的新型气体涡轮流量计，借鉴国内外先进的仪表理念，综合了流体力学、电磁学等理论而自行研制开发的集温度、压力、流量传感器和智能流量积算仪于一体的新一代高精度、高可靠性的气体精密计量仪表，具有出色的低压和高压计量性能，多种信号输出方式以及对流体扰动的低敏感性。广泛适用于天然气、煤制气、液化气、轻烃气等洁净气体的计量。结合现代化的数控加工设备，应用完善有效的工艺手段。生产的流量计结构合理，耐用性好，重复性好，安装方便简洁。

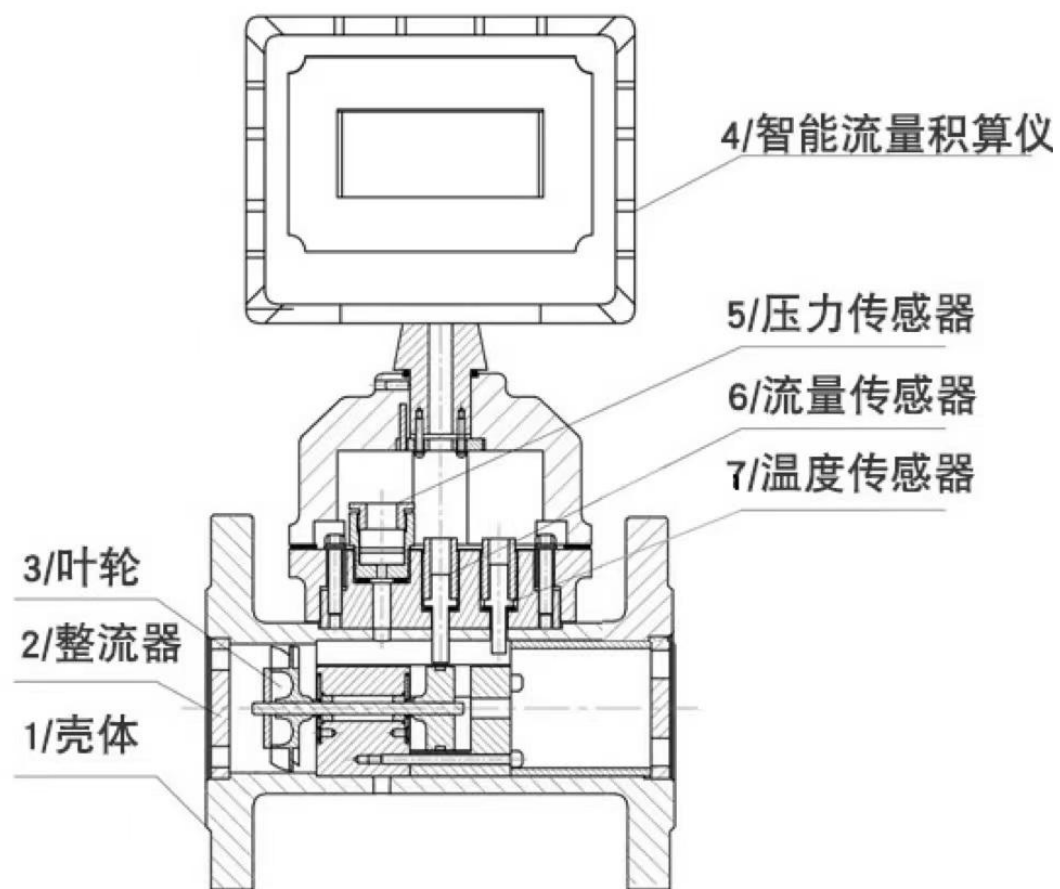
我公司为广大用户提供高可靠性的产品，研发阶段在轴承生产商的配合下，进行了连续的耐久性实验，摸透了轴承和结构的可靠性，表芯采用一体化设计的平衡结构，完美的解决了轴承的受力状态。提高了仪表在现场的使用可靠性。为您提供一流的产品，高的可靠性保证。减少您的售后负担。

产品执行 GB/T18940-2003[封闭管道中气体流量的测量 涡轮流量计]

- 优质铝合金涡轮，具有更高的稳流和耐腐蚀作用
- 专用仪表轴承，摩擦阻力小，密封性好，使用寿命长
- 计量室与通气室隔绝，保证了仪表的安全性
- 可检测被测气体的温度、压力和流量，能进行流量自动跟踪补偿，并显示标准状态下 ($P_0=101.325\text{KPa}$, $T_0=293.15\text{K}$) 的气体体积累积量；可实时查询温度压力数值
- 仪表具有脉冲信号 模拟信号输出 可通过 RS485 通信接口或采用 GPRS 系统直接实现计算机数据的集中采集和实时管理。
- 流量范围宽 ($Q_{\max}/Q_{\min} \geq 20:1$)，重复性好，精度高 (可达 1.0 级)，压力损失小，始动流量低，可达 $0.6\text{m}^3/\text{h}$
- 智能化仪表系数多点非线性修正
- 内置式压力、温度传感器，安全性能高、结构紧凑、外形美观
- 仪表具有防爆及防护功能，防爆标志为 Exd II BT4、防护等级为 IP65
- 系统低功耗工作，锂电池供电，可连续供电 3 年以上。也可外接电源
- 具有实时数据存储功能，可防止电池更换和突然掉电时的仪表系数、累计流量值不丢，在停电状态下内部数据可永久性保存
- 可与 IC 卡预付费系统配套使用，便于贸易结算

二、结构与工作原理

当流体流入流量计时，在进气口专用一体化整流器的作用下得到整流并加速，由于涡轮叶片与流体流向成一定角度，此时涡轮产生转动力矩，在克服摩擦力矩和流体阻力矩后，涡轮开始旋转。在一定的流量范围内，涡轮旋转的角速度与流体体积流量成正比。根据电磁感应原理，利用磁敏传感器从同轴转动的信号轮上感应出与流体体积流量成正比的脉冲信号，该信号经放大、滤波、整形后与温度、压力传感器信号一起进入智能流量积算仪的微处理单元进行运算处理，并把气体的体积流量和总量直接显示于 LCD



三、主要技术参数与功能

公称通经 DN (mm)	流量范围 (m ³ /h)	公称压力 (MPa)	壳体材料
25、32	4-40	1.6	不锈钢 1Cr18Ni9Ti 或铝 合金 ZL101A
40	5-50		
50	10-160		
65	20-200	2.5	
80	20-400	4.0	
100	32-650		
125	32-650		
150	80-1600	6.3	
200	125-2000		
300	325-6000		

注：1. 准确度：为温度、压力修正后的系统精度；

2. 标准状态条件：P=101.325KPa，T=293.15K

3. 使用条件：

环境温度：-30℃~+65℃

相对湿度：5%~95%

介质温度：-15℃~+80℃

0℃~+80℃

大气压力：86KPa~106KPa

3.1 电气性能指标

3.2 工作电源：

A. 外电源：+24VDC±15%，纹波<5%，适用于4~20mA输出、脉冲输出、报警输出、RS-485等；

B. 内电源：1组3.6V锂电池（ER26500），当电压低于3.0V时，出现欠压指示。

3.3 整机功耗：

A. 外电源：<2W；

B. 内电源：平均功耗1mW，可连续使用两年以上。

3.4 脉冲输出方式：

A. 工况脉冲信号，直接将流量传感器检测的工况脉冲信号经光耦隔离放大输出，高电平≥20V，低电平≤1V；

B. 定标脉冲信号，与IC卡阀门控制器配套，高电平幅度≥2.8V，低电平幅度≤0.2V，单位脉冲代表体积量可设定范围：0.001m³~100m³。单选择该值时必须注意：定标脉冲信号频率应≤900Hz。

C. 定标脉冲信号，经光耦隔离放大输出，高电平≥20V，低电平≤1V。

3.5 RS-485通信（光电隔离），可实现以下功能：

采用RS-485接口，可直接与上位机或二次表联网，远传显示介质的温度、压力和经温度、压力补偿后的标准体积流量和标准体积总量；

3.6 4~20mA标准电流信号（光电隔离）

与标准体积流量成正比，4mA对应0m³/h，20mA对应最大标准体积流量（该值可在一级菜单中进行设置），制式：两线制或三线制，流量计可根据所插电流模块自动识别，并正确输出。

3.7 控制信号输出：

A. 下限报警信号(LP)：光电隔离，高低电平报警，报警电平可设定，工作电压 +12V~+24V，最大负载电流50mA；

B. 上限报警信号(UP)：光电隔离，高低电平报警，报警电平可设定，工作电压 +12V~+24V，最大负载电流50mA；

C. 关阀报警输出(BC端，IC卡控制器用)：逻辑门电路输出，正常输出低电平，幅度≤0.2V；报警输出高电平，幅度≥2.8V，负载电阻≥100kΩ；

D. 电池欠压报警输出(BL端，IC卡控制器用)：逻辑门电路输出，正常输出低电平，幅度≤0.2V；报警输出高电平，幅度≥2.8V，负载电阻≥100kΩ；

3.8 防爆标志：ExdIICT6 Gb

3.9 防护等级：IP65

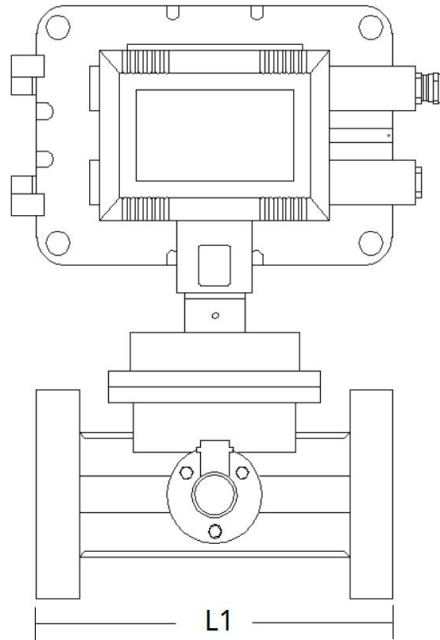
四、选型与安装

4.1 流量计选型

在选型过程中应把握两条原则；即：一要保证生产安全，二要保证使用精度。为此必须落实三个选型参数，即近期和远期的最大、最小及常用流量(主要用于选定仪表公称口径)、被测介质的设计压力(主要用于选定仪表的公称压力等级)、实际工作压力(主要用于选定仪表压力传感器的压力等级)。

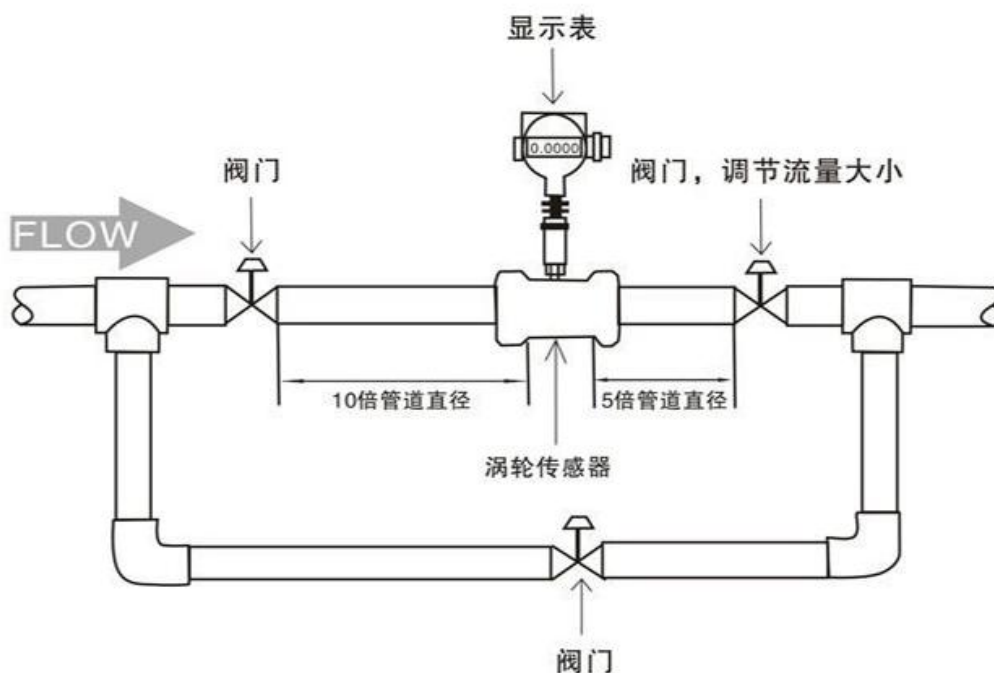
- a. 当已知被测流量为工况体积流量时，可直接按表中的流量范围选取适配的公称口径；
- b. 当已知被测流量为标况条件下的体积流量时，应先将标况体积流量 Q_N 换算为工况体积流量 Q_v ，再按技术参数表中的流量范围选取相应的公称口径；
- c. 当两种口径流量计均能覆盖最低和最高体积流量时，在压损允许下，应尽量选小口径；
- d. 勿使实际最小流量 Q_{min} 低于所选公称口径流量计的流量下限；
- e. 流量范围、公称压力有特殊要求时可协议订货。

4.2.1 流量计安装尺寸



公称通径 DN (mm)	安装长度 L1 (mm)	法兰尺寸 (mm)		
		D	K	N-D
25、32	200	115	85	4*14
40	200	150	110	4*18
50	200	165	125	4*18
65	200	185	145	4*18
80	240	200	160	8*18
100	300	220	180	8*18
125	300	250	210	8*18
150	300(450)	285	240	8*22
200	360	340	295	12*22
300	400	460	410	12*26

4.2.2 安装示意图



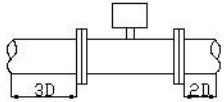
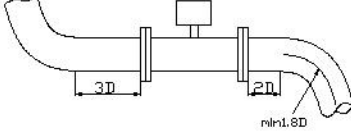
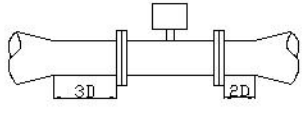
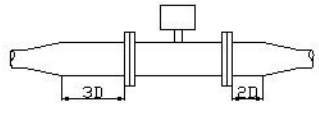
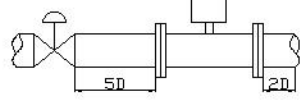
4.2.3 安装注意事项

- ◇ 传感器按流向标志可在垂直、水平或任意倾斜位置上安装；
- ◇ 当管线较长或距离振动源较近时，应在流量计的上、下游安装支撑，以消除管线振动的影响；
- ◇ 传感器的安装地点应有足够的空间，以便于流量计的检查和维修，并应满足流量计的环境要求；
- ◇ 应避免外界强磁场的干扰；
- ◇ 在室外安装使用时，应有遮盖物，避免烈日曝晒与雨水侵蚀，影响仪表使用寿命；
- ◇ 管线试压时，应注意智能型流量计所配置压力传感器的压力测量范围，以免过压损坏压力传感器。
- ◇ 应注意安装应力的影响，安装流量计上游和下游管道应同轴，否则会产生剪切应力。安装流量计的位置应考虑密封垫片的厚度，或在下游侧安装一个弹性伸缩节。
- ◇ 安装流量计之前应先清除管道中的焊渣等杂物。
- ◇ 投入运行时，应缓慢开启流量计上、下游阀门，以免瞬间气流过急而冲坏起旋器。
- ◇ 当流量计需要有信号远传时，应严格按“电气性能指标”要求接入外电源（8~24）VDC，严禁在信号输出口直接接入 220VAC 或 380VAC 电源；
- ◇ 用户不得自行更改防爆系统的接线方式和任意拧动各个输出引线接头；
- ◇ 流量计运行时，不允许随意打开后盖改动仪表参数，否则影响流量计的正常工作；
- ◇ 定时检查流量计法兰处的泄漏情况。

4.2.4 直管段要求

根据旋进旋涡流量计的工作原理和流量计对上、下游直管段要求，对各种上游阻力件，

建议采用如下图所列的前后直管段长度，且保持直管段内壁光滑平直。

说 明	图 示
保证其上游侧的直管段长度至少为 3D，其下游侧的直管段长度至少为 2D。示意图见 I。 (D: 气体涡轮流量计的公称口径)	I 
弯管: 对于弯管，要保证其上游侧的直管段长度至少为 3D，其下游侧的直管段长度至少为 2D。示意图见 II。	II 
缩管: 对于缩管，要保证其上游侧的直管段长度至少为 3D，其下游侧的直管段长度至少为 2D。示意图见 III。	III 
扩管: 对于扩管，要保证其上游侧的直管段长度至少为 3D，其下游侧的直管段长度至少为 2D。示意图见 IV。	IV 
阀门: 如果上游侧有阀门，那么要保证其上游侧的直管段长度至少为 5D，其下游侧的直管段长度至少为 2D。示意图见 V。	V  <p style="text-align: center;">流量计安装直管段要求</p>

4.2.5 内置电池的使用及更换

- 电池电量显示

当电池显示仅剩一格时，要求用户在一个月内更换电池；只显示电池外形符号时，则电池电量已耗尽，必须立即更换电池。

- 电池的更换方法

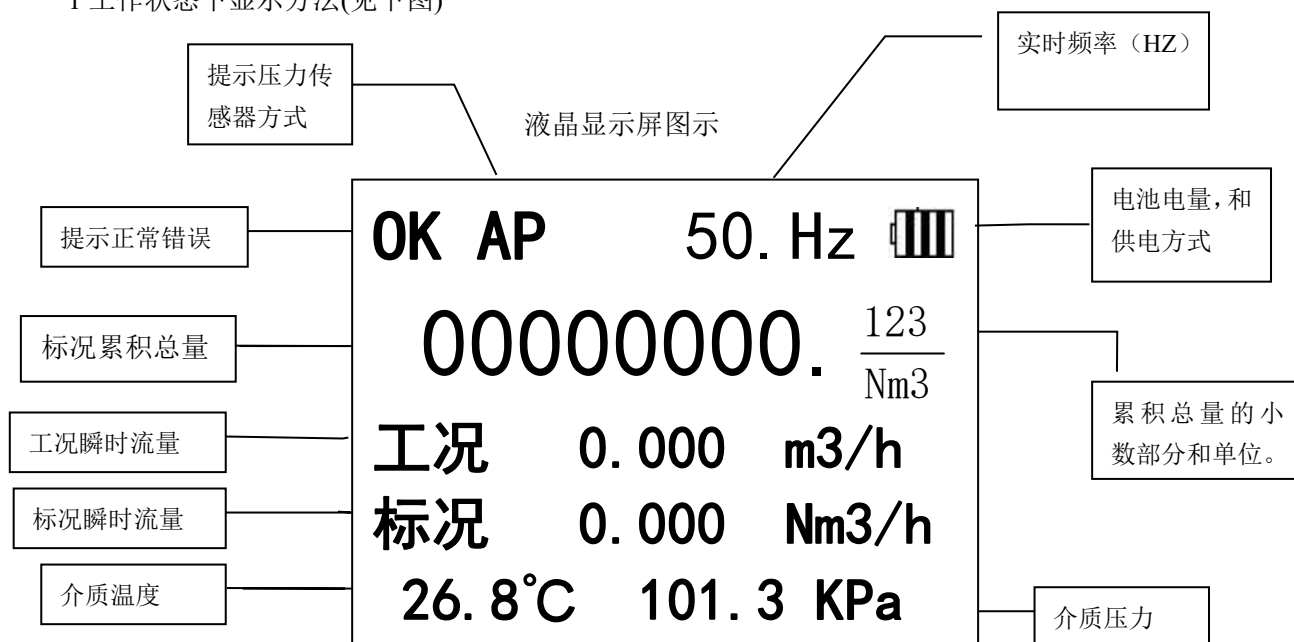
打开智能流量积算仪的后盖，松开电池盖板上的三颗螺钉，拔下电池插座，取出电池，换好新电池后重新安装。

4.2.6 防爆场所安装要求

- ◇ 流量计应有可靠的接地，防爆接地不应与强电系统的保护接地共用。
- ◇ 现场测试电源时，不允许使用交流电源接地。
- ◇ 在任何情况下，用户不得自行更改防爆电路、元器件和防爆型式。
- ◇ 必须先切断外接电源再打开转换器盖子。

五、使用方法

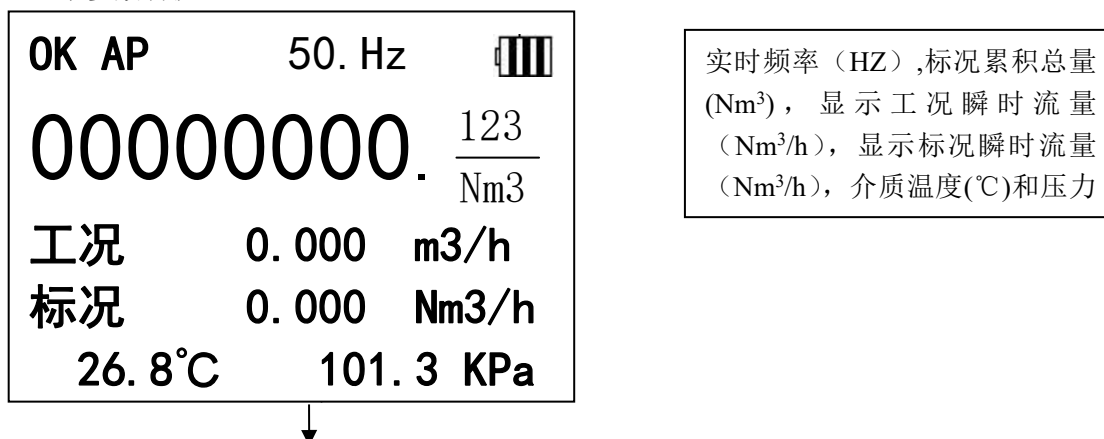
1 工作状态下显示方法(见下图)



注： F1、移位 F2、换项 F3、修改

以上三个功能键，相应功能由汉字提示。

- 1.1 总量（标准体积总量）保留三位小数，整数位 8 位溢出后自动清零；
- 1.2 瞬时流量同时显示标况体积流量（Nm³/h）和工况体积流量(m³/h)，最多可保留 3 位小数，显示最大值为 9999999；
- 1.3 温度示值显示范围为-50~+300℃，如果超出此范围或传感器损坏温度值自动闪烁（参数超范围），同时内部调用设定温度值进行补偿，并提示 **ST**（内设温度补偿）；
- 1.4 压力显示值保留一位小数，显示范围为 0~50000KPa，如果超出此范围，提示行提示 **OV**（参数超范围），同时内部调用设定压力值进行补偿，并提示 **SP**（内设压力补偿）。
- 1.5 仪表正常工作时，提示 **OK**，如果出现错误时，则提示 **ERR**，并有相应的错误提示符号。
- 1.6 显示参数切换



超工况量程记录

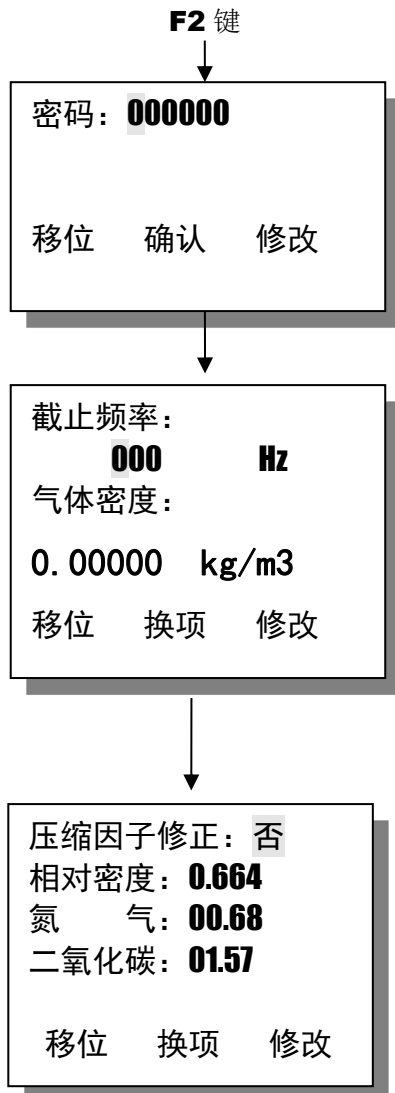
累计次数: 00000000 次

累计时间: 00000000 秒

显示超出量程范围的次数及超出量程的时间

二、流量计用户参数的设定

2.1 一级菜单



按“**F2**”键,即可进入设置状态。密码=**1*******;通过“移位”和“修改”键将密码设置正确后,按“确认”键确认。密码正确,进入系数

下限截止频率,单位:Hz。如果流量频率小于该值,则流量为零。累计流量要求计算质量时,输入密度值,单位自动更换。(体积单位不需理会)

压缩因子是否修正,有效范围:是/否。

天然气的相对密度,无量纲。该参数由气分析报告提供。也可通过气体摩尔组分按附录一的公式计算。

天然气中氮气和二氧化碳的摩尔百分含量。该参数由气分析报告提供。

表号 : 0001
波特率 : 9600
通讯模式: RTU

移位 换项 修改

表号和波特率设置,用于 RS-485 通讯。
表号有效范围: 0000~9999; 波特率的有效范围: 1200 / 2400 / 4800 / 9600。
方式: RTU。

4-20mA 电流

输出: 工况
量程: 005000.00 m³/h

移位 换项 修改

电流输出参数。电流输出: 标况瞬时流量/工况瞬时流量; 流量量程对应 20mA 的电流输出。

温度输入: 传感器
设定温度: +020.0

移位 换项 修改

温度信号的采集方式和设定温度设置。
温度输入的有效范围: 设定普通/Pt100 或者 pt1000。设定温度单位: °C。如果温度信号的采集方式设置为: 设定, 仪表按照设定的温度进行补偿。

压力输入: 传感器
压力设定: +0000.00
大气压: 101.325
压力下线: 0000

移位 换项 修改

压力信号的采集方式、设定压力和大气压设置。压力输入的有效范围: 设定/传感器。设定压力单位: KPa。如果压力信号的采集方式设置为: 设定, 仪表按照设定的压力进行补偿。

频率输出: 脉冲
当量系数: 000.000
IC 当量: 000.0

移位 换项 修改

频率输出: 包括脉冲和当量选项。
选择脉冲, 输出流量传感器检测的脉冲信号; 选择当量, 输出与标况流量和当量系数对应的脉冲数。

脉冲当量。

低频脉冲当量输出, 已标况值为输出方式, 最小值为 0.1 方/HZ

报警参数： 无
报警类型： 上限
报警电平： 低
报警数值： +00000.0
报警回差： 000.0

移位 换项 修改

报警参数： 无 / 工况流量 / 标况流量 / 温度下限 / 压力下限；报警电平： 高 / 低。

上限报警值和回差设置。下限报警值和回差设置。

↓
F2 键

设置完毕，自动返回工作界面。

2.2 二级菜单

F2 键

↓
密码： **000000**

移位 确认 修改

按“**F2**”键，即可进入设置状态。密码=2*****；通过“移位”和“修改”键将密码设置正确后，按“确认”键确认。密码正确，进入系数修改；不正确，提示“密码错误!”。

↓
累计流量清零： 标况
00000000.0000 Nm³/h

移位 换项 修改

累计流量设定。按位修改，也可对初累积流量值清零。

↓
温度类型： **PT100**
温度零点： **+0.00**
温度显示： **26.8°C**

移位 换项 修改

外接 Pt100 或 pt1000 的系数和零点，通过标准电阻箱校准。



压力零点: **+000.00**
 压力系数: **036.270**
 增益: **5/7**
 压力类型: 表压
 压力显示: **101.3 KPa**
 移位 换项 修改

外接压力传感器的系数、零点、增益（放大倍数）表压/绝压。增益的调节范围为 0~7，对应的放大倍数为：1,2,4,8,16,32,64 和 128 倍，增益根据压力传感器的使用范围确定。表压/绝压根据压力传感器的类型确定。



频段	频率	流量系数
0	5000	000003.6000
0	5000	000003.6000
1	0000	000000.0000
2	0000	000000.0000
3	0000	000000.0000
4	0000	000000.0000

移位 换项 修改

流量分段系数。共分 10 段（0~9）。通过流量标定装置标定后，按照从小到大的顺序（0 段最小）将分段频率和分段系数依次输入。**注意：如果 10 段没有全部使用，在最后标定段的下一段中，频率设定为 5000，系数和最后标定段的系数相同。**



平均系数：
000003.6000
 移位 换项 修改

平均系数。用于非线性修正。分段系数向该系数回归，可大大降低仪表的非线性误差，提高仪表的精度等级。



F2 键

设置完毕，自动返回工作界面。

.2.3 三级菜单



密码: **000000**
 移位 确认 修改

按“**F2**”键，即可进入设置状态。密码=**0*000***；通过“**移位**”和“**修改**”键将密码设置正确后，按“**确认**”键确认。密码正确，进入系数修改；不正确，提示“**密码错误!**”。

切频：000 滤波： 0
 增益：12/15 频带： 0
 抗震： 0 阻尼： 0
 频率：0.HZ 延时： 0
 工况：0.000 m3/h
 移位 换项 修改

前置放大器的频带、滤波和增益调节系数，频带和滤波调节的有效范围：0~7；增益调节的有效范围：0~15

阻尼系数和抗震系数，有效范围：0~9。延时判断干扰计算，有效范围，0-99秒



F2 键

返回工作界面。

六、接线

传感器接线端子说明

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
S	S+	S-	V-	P-	P+	V+	B	B	A

流量传感器
压力传感器
温度传感器

流量传感器：（磁敏信号传感器）

- 1: S 传感器信号，
- 2: S+ 传感器信号正极
- 3: S- 传感器信号负极

压力传感器：

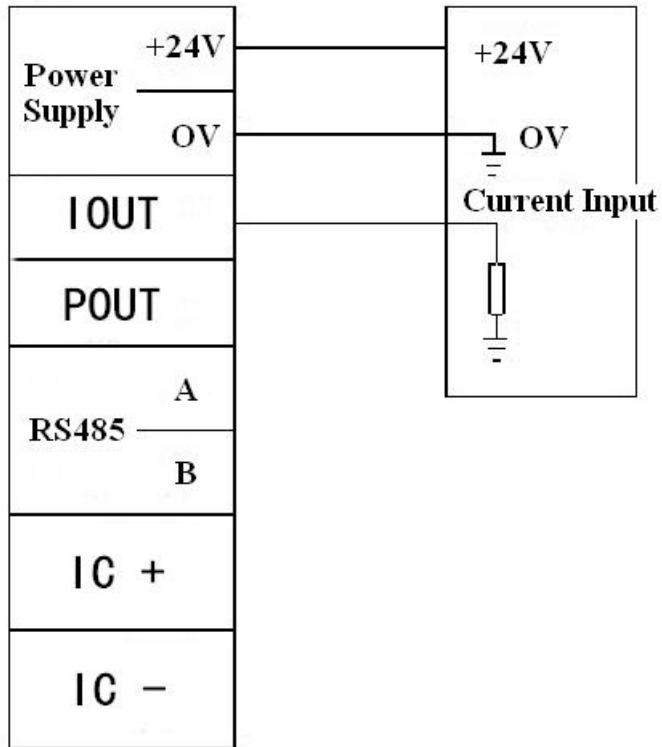
- 4: V-， 压力传感器电源-；
- 5: P-， 压力传感器信号-；
- 6: P+， 压力传感器信号+；
- 7: V+， 压力传感器电源+；

温度传感器（Pt100 或 Pt1000）：

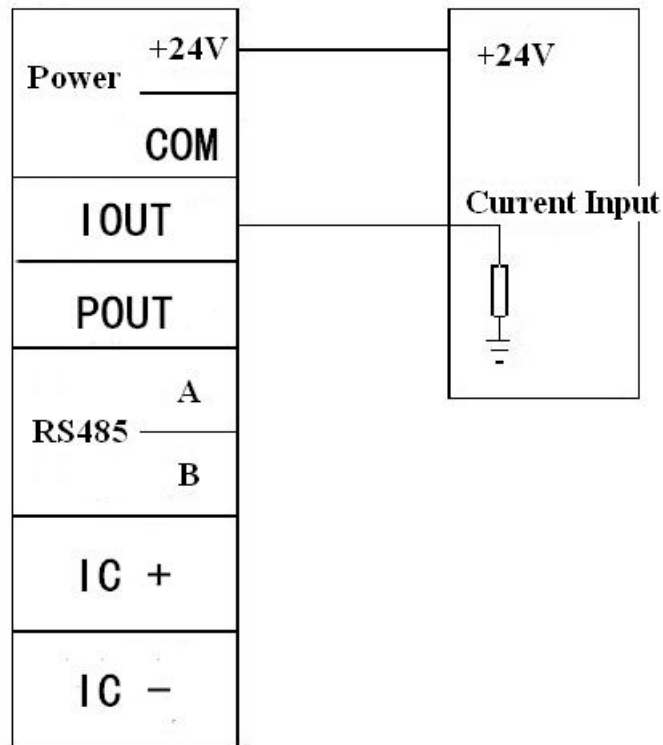
- 8: B Pt100（1）
- 9: B Pt100（1）
- 10: A Pt100（2）

输出方式

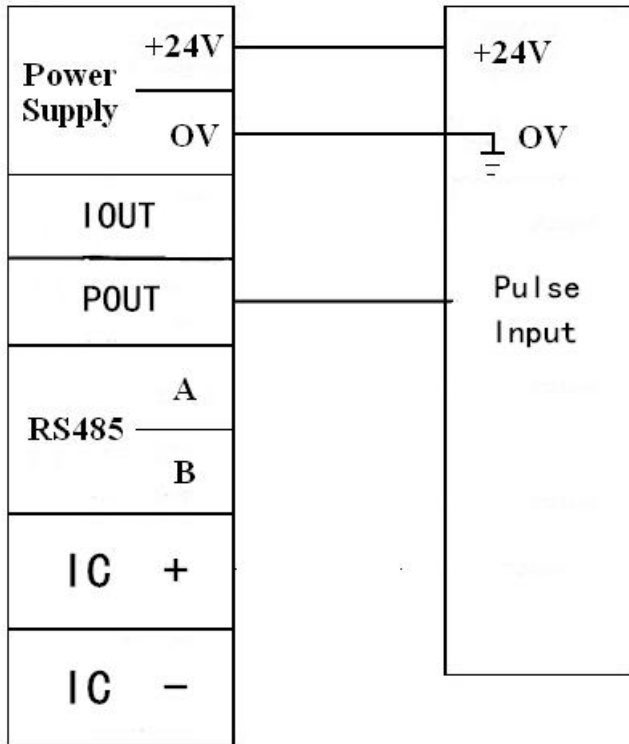
三线电流输出



二线制电流输出



三线制脉冲输出



RTU485 通讯

七、注意事项

- 安装前，管道须吹扫干净，以防残渣铁屑影响流量计的正常运转。
- 安装前，用微小气流吹动涡轮时，涡轮能转动灵活，并没有无规则的噪音，计数器转动正常，无间断卡滞现象，则流量计可安装使用。
- 流量计安装时法兰和管道法兰中间要加密封垫圈。
- 流量计前应加装过滤器，气质较脏的场合应加装过滤器，用户订货前，可同时向我公司订货，严禁过滤器和流量计直接相连。
- 流量计在安装时前后均应加截至阀门。
- 法兰盘连接处管道内经处不应该有突起相连接。
- 流量计安装时，严禁在其进出口法兰处直接进行电焊，以免烧坏流量计内部零件。
- 流量计应安装在便于维修、无强电磁场干扰、无机械振动以及热辐射影响的场所；
- 流量计不宜用在流量频繁中断和有强烈脉动流或压力脉动的场合；
- 流量计室外安装时，上部应有遮盖物，以防雨水浸入和烈日曝晒影响流量计使用寿命；
- 流量计可水平或垂直安装，流体流动方向应与壳体上标识的方向一致，在流量计的

上游应保证有不小于 10Dn 的直管段，表后不小于 5Dn 的直管段。

- 在管道施工时，应考虑安装伸缩管或波纹管，以免对流量计造成严重的拉伸或断裂；
- 应确保管道与流量计入口和出口的连接同轴，并防止垫圈和焊缝突入管道内，否则会扰乱流动剖面；
- 采用外电源时，流量计必须有可靠接地，但不得与强电系统共用地线；在管道安装或检修时，不得把电焊系统的地线与流量计搭接；
- 管道安装完毕进行密封性试压时，应注意流量计压力传感器所能承受的最高压力（即检定证书上介质最大压力），以免损坏压力传感器。

• 根据气体涡轮流量计的工作原理和流量计对上、下游直管段要求，对各种上游阻力件，如果上游侧有阀门，要保证其上游侧的直管段长度至少为 5D，下游侧的直管段长度至少为 2D。

弯管，要保证其上游侧的直管段长度至少为 3D，其下游侧的直管段长度至少为 2D

保证其上游侧的直管段长度至少为 3D，其下游侧的直管段长度至少为 2D。

内置电池的使用及更换

● 电池电量显示

当电池显示仅剩一格时，要求用户在一个月内更换电池；只显示电池外形符号时，则电池电量已耗尽，必须立即更换电池。

● 电池的更换方法

打开智能流量积算仪的电池盖，拔下电池插座，取出电池，换好新电池后重新安装。

防爆场所安装要求

- ◇ 流量计应有可靠的接地，防爆接地不应与强电系统的保护接地共用。
- ◇ 现场测试电源时，不允许使用交流电源接地。
- ◇ 在任何情况下，用户不得自行更改防爆电路、元器件和防爆型式。
- ◇ 必须先切断外接电源再打开转换器盖子。

八、故障现象及排除方法

故障现象	可能原因	排除方法
接通电源后无输出信号	<ol style="list-style-type: none"> 1. 管道无介质流动或流量低于始动流量; 2. 电源与输出线连接不正确; 3. 前置放大器损坏 (积算仪不计数, 瞬时值为“0”); 4. 驱动放大器电路损坏 (积算仪显数正常)。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 提高介质流量或者换用更小通径的流量计, 使其满足流量范围的要求; 2. 正确接线; 3. 更换前置放大器; 4. 更换驱动放大器中损坏的元器件。
无流量时流量计有信号输出	<ol style="list-style-type: none"> 1. 流量计接地不良及强电和其它地线接线受干扰; 2. 放大器灵敏度过高或产生自激; 3. 供电电源不稳, 滤波不良及其它电气干扰。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 正确接好地线, 排除干扰; 2. 更换前置放大器; 3. 修理、更换供电电源, 排除干扰。
瞬时流量示值显示不稳定	<ol style="list-style-type: none"> 1. 介质流量不稳; 2. 放大器灵敏度过高或过低, 有多计、漏计脉冲现象; 3. 壳体内有杂物; 4. 接地不良; 5. 流量低于下限值; 6. 后部密封圈伸入管道, 形成扰动。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 待流量稳定后再测; 2. 更换前置放大器; 3. 排除脏物; 4. 检查接地线路, 使之正常
累积流量示值和实际累积量不符	<ol style="list-style-type: none"> 1. 流量计仪表系数输入不正确; 2. 用户正常流量低于或高于选用流量计的正常流量范围; 3. 流量计本身超差 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 重新标定后输入正确仪表系数; 2. 调整管道流量使其正常或选用合适规格的流量计; 3. 重新标定。
显示不正常	转换器按键接触不良或按键锁死。	更换显示板。
换新电池后出现死机	上电复位电路不正常或振荡电路不起振	重装电池 (需放电 5 秒后重装)

九、包装、运输及储存

- 1 流量计应装入牢固的木箱内 (中、小口径流量计有泡沫保护时可装在纸箱内), 不应在箱内自由窜动, 搬运时应小心轻放。
- 2 运输贮存条件应符合 GB/T 9329-1999 《仪器仪表运输 运输贮存基本环境条件及试验方法》要求。
- 3 流量计的贮存应符合以下条件:
 - 防雨防潮
 - 不受机械振动或冲击
 - 温度范围: 5℃~40℃
 - 相对湿度: 不大于 90%
 - 环境不含腐蚀性气体

十、 开箱及检查

10.1 开箱前应先检查外部包装的完好性，再根据装箱单核对箱内物品及随机文件是否完整。

10.2 随机文件及物品

- 1) 使用说明书
- 2) 产品合格证