



OPERATION
INSTRUCTION
使用说明书



开封青天伟业流量仪表有限公司
Q&T INSTRUMENT CO., LTD.

目 录

一、概述.....	1
二、功能特点.....	1
三、技术指标.....	2
四、流量计工作原理、结构、尺寸.....	4
五、型号说明及选型.....	6
六、流量计的安装.....	9
七、流量计显示、参数设置.....	10
八、流量计的接线端子结构和接线说明.....	12
九、使用注意事项.....	14
十、防爆产品使用注意事项.....	14
十一、维修和故障排除.....	15
十二、运输、储存.....	16
十三、开箱及检查.....	16
十四、订货单.....	17
十五、天然气超压缩因子对应表.....	18

一、概述

QTWG 气体涡轮流量计是一种用于气体流量测量的精密计量仪器，该产品是我公司引进和吸收国外先进技术结合自身产品精心研发而成的，它具有压力损失小，准确度高、始动流量低，抗振与抗脉动流性能好，量程比宽等特点。

本系列流量计考虑到气体的可压缩性，体积量与介质的温度，压力密切相关，因而增加了温度、压力传感器，跟踪介质的温度和压力变化，将工况流量直接转换成标准状态下的流量，保证了计量的准确性。气体涡轮流量计可广泛用于石油、化工、电力、工业用锅炉等燃气计量和燃气调压站，输配气管网天然气、城市天然气计量等领域。

二、功能特点

- 先进的整流技术能在安装条件不理想，前后直管段短、介质流速变化相对较大的情况下保持计量的可靠性。
- 先进的防尘结构能有效防止介质中的杂质进入轴承造成的快速磨损、卡死现象。
- 智能一体化设计可动态检测介质的温度与压力，并进行自动补偿和压缩因子修正，直接显示气体的标准瞬时体积流量和标准体积总量。
- 铝合金涡轮强度高、耐腐蚀、抗老化、使用寿命长、准确度高、重复性好。
- 先进的微机技术与高性能的单片机，使整机功能更强大、性能更优越。
- 先进的双电源低功耗技术，整机功耗低，既能凭内电池长期供电运行 5 年，又可接外电源供电运行。
- 大屏幕 LCD 显示，显示的内容丰富清晰。
- 流量计带有脉冲信号输出，也可根据用户需要输出 4~20mA 标准模拟信号，IC 卡定量脉冲信号等多种信号。
- 采用 RS485 接口、MODBUS 协议，可通过 GPRS/CDMA、internet 组成远程数据采集及监控系统，便于数据的集中采集和实时管理。
- 采用 flash 数据存储技术，设置参数断电后可长期保存。
- 内部电池低电压报警，提醒用户及时更换电池。
- 智能流量积算仪可转动 180°，方便在不同方向的数据读数。
- 意外断电，自动保存数据，防止数据丢掉。
- 积算仪液晶显示屏能承受 80℃ 高温。
- 外供电与流量计主电路隔离，隔离电压高达 1000V。
- 可靠的电磁兼容设计。
- 本安电路设计适合在有防爆要求的场合使用
- 温度与压力传感器外置，并以 I2C 接口与修正仪进行数据通信，测量精度与修正仪无关，同规格直接互换，检定和使用方便。

- 采用高精度进口的防尘不锈钢仪表专用轴承、准确度高、灵敏度好、使用寿命长、范围度宽。
- 独特的反推结构设计可使轴承受力减少、均衡，确保轴承长期使用可靠。
- 独特的密封腔压力平衡设计可有效的减少灰尘吸入轴承的间隙造成轴承的磨损和卡死。

三、技术指标

1. 使用条件

- 环境温度：-25℃~+60℃（本安环境温度：-30℃~+50℃）
- 介质温度：-30℃~+80℃
- 相对湿度：5%~95%
- 大气压力：70kPa~106kPa

2. 公称口径

DN50~DN400，如有特殊要求，可提供更大口径的流量计。

3. 工作压力

(0.5~4)MPa，如有特殊要求，可提供更大压力的流量计。

4. 量程比

在标准环境状态下 (P=101.325kPa、T=293.15K)，量程可达 40:1 或更宽
 (*注：对于一些较小口径的涡轮流量计，量程比会缩小)。

5. 准确度

±1.0% (Q_{min}~0.2Q_{max} ±2.0%; 0.2Q_{max}~Q_{max}±1.0%)

±1.5% (Q_{min}~0.2Q_{max} ±3.0%; 0.2Q_{max}~Q_{max}±1.5%)

(*注：Q_{min} 为流量范围内所能测到最小流量，Q_{max} 为流量范围内所能测到的最大流量，如有特殊要求也可提供 0.5 级的流量计)

6. 重复性

优于 0.2%

7. 防爆等级

Exia II BT4Ga; 防护等级：IP65

8. 壳体材质

铝合金、不锈钢 (1Cr18Ni9Ti)、球墨铸铁

9. 电气性能指标

■ 供电方式及功耗

- a. 内部电源：3.6V 锂电池供电, 平均功耗小于 1mW (两节锂电池可用 5 年以上)。
- b. 外部电源：DC24V±10%，当接入外电时电路自动切换为由外部电源供电，功耗小于 1W。

■ 输入信号：

- a. 流量信号：(0~5000)Hz；(脉冲幅度为 3V)

- b. 温度信号：-35℃~+125℃（PT1000 铂电阻，准确度：≤±0.5%）
- c. 压力信号：0MPa~4MPa（准确度：≤±0.5%）

■ 输出信号：

- a. 机械脉冲信号：由前置放大器放大、整形后输出的流量脉冲信号（未经修正，供流量计检定用）。
- b. 4mA~20mA 标准电流：电流模拟量可对应流量计的流量、压力或温度（可选）。
- c. 定量脉冲信号：0.1m³、1m³ 或 10m³ 对应一个脉冲，OC 门输出。（可供 IC 卡控制器用）
- d. 电池欠压报警信号：平时为高电平，电池欠压报警时为低电平，OC 门输出。
- e. 电池电量过低关阀信号：平时为高电平，动作时为低电平，OC 门输出。
- f. 流量/压力报警信号：当瞬时流量/压力低于或高于设定值时输出低电平，平时为高电平。

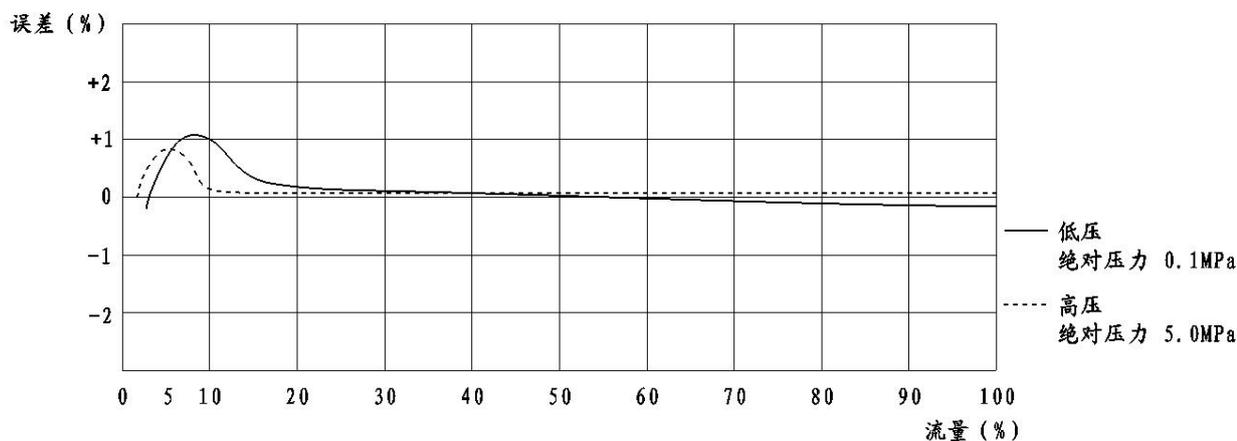
■ RS485 通讯

- a. RS485（通讯速率：2400bps、4800bps、9600bps；通讯方式：半双工、8 位数据位、1 位停止位、无奇偶校验）
- b. MODBUS RTU 协议

■ 电气防护

- a. 内电源双隔离：DC24V 供电端与机壳及内部处理电路隔离，可承受 DC500V 一分钟冲击。
- b. DC24V 供电端抗±500V、10ms 的强干扰冲击。RS485 通讯与 DC24V 供电端及机壳隔离，可承受 DC500V 一分钟冲击。
- c. DC3.6V 供电端有防接反保护。
- d. RS-485 通讯口具有瞬变电压抑制功能，防雷击、抗静电放电冲击，满足和超过 EMI/RFI-485 和 ISD/IEC8482: 1993 (E) 标准；静电放电电压：所有总线引脚 8000V (3A 级)，所有引脚 1200V (3B 级)。
- e. 二线制电流回路可抗 500V，10ms 强干扰冲击。

10. 流量计典型误差曲线（见下图）



11. 流量计在常温常压下、介质为空气时未经修正的流量范围

■ 技术参数

公称通径 (mm)	型号	流量范围 (m ³ /h)	最大压损 (kPa)	壳体材料	始动流量 (m ³ /h)
50	AJWG-50A	8~100	0.5	≤1.6MPa 为 铝合金	1.3
	AJWG-50B	15~150	0.8		
80	AJWG-80A	12~180	0.8		2.5
	AJWG-80B	20~400	2.1		
100	AJWG-100A	20~400	0.5	>1.6MPa 为 碳钢	3.0
	AJWG-100B	32~550	1.9		5.0
150	AJWG-150A	35~1000	0.6		7.0
	AJWG-150B	50~1500	1.7		10
200	AJWG-200A	60~2000	0.4	碳钢	10
	AJWG-200B	100~2400	1.5		15
250	AJWG-250A	100~3000	0.6		15
	AJWG-200B	150~3600	2.0		16
300	AJWG-300A	150~4000	0.6		20
	AJWG-300B	200~6000	2.4		25
400	AJWG-400A	260~6000	0.7		25
	AJWG-400B	400~8000	2.5		30

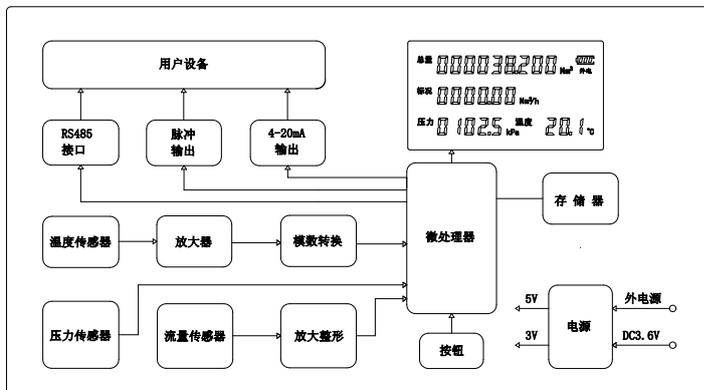
(*注: 可提供 0.5 级的流量计, 当准确度为 0.5 级时, 量程范围将缩小。)

四、流量计工作原理、结构、尺寸

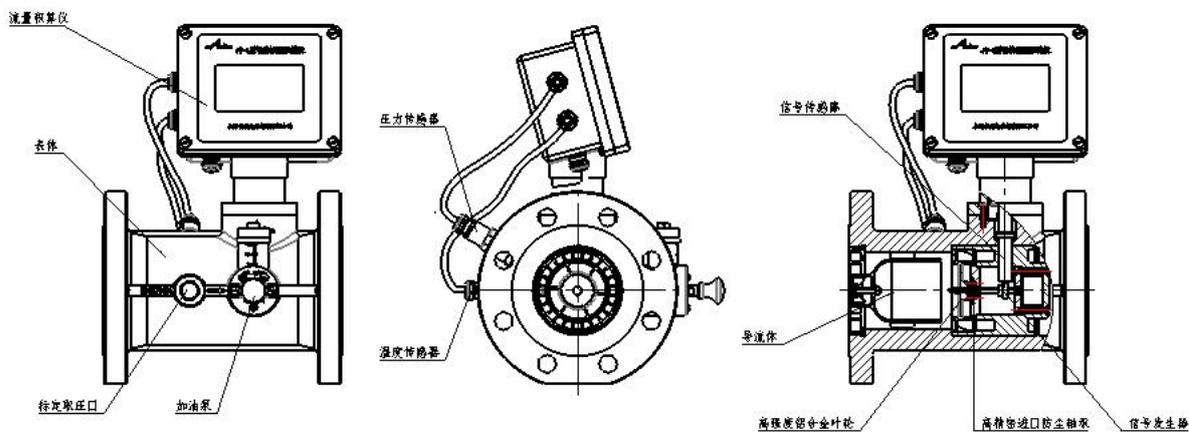
1. 工作原理

当气流进入流量计时, 首先通过特殊结构的前导流体加速。在流体的作用下, 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, 在涡轮克服阻力矩和摩擦力矩后开始转动。当诸力矩达到平衡, 转速恒定, 涡轮转动角速度与流量成线性关系。利用电磁感应原理, 通过旋转的涡轮驱动信号发生器顶端导磁体周期性地改变磁阻, 使磁场也发生相应变化, 从而在线圈两端感应出与流体体积流量成正比的脉冲信号。该信号经前置放大器放大, 整形后与压力传感器、温度传感器检测到的压力、温度信号同时输入到流量积算仪进行计算处理, 直接显示出标准的瞬时体积流量和体积总量。

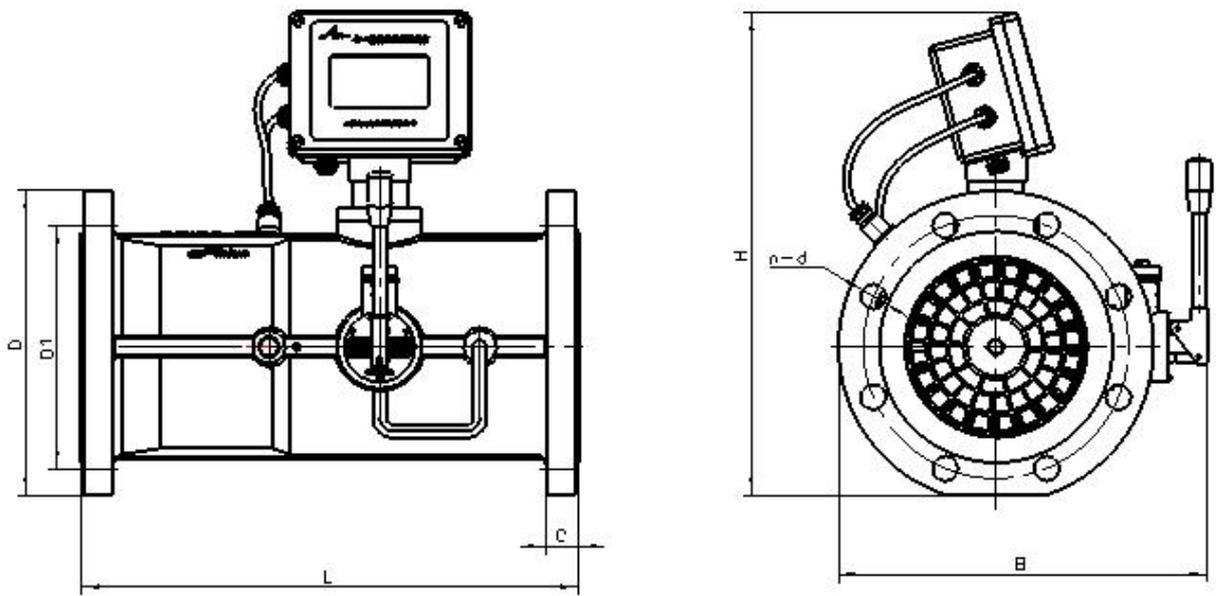
电路工作原理图：



2. 流量计结构图



■ 流量计外形及连接尺寸



通径	L	D	D1	n-d	C	H	B	备注
50	150	165	125	4-φ18	20	340	275	1. 法兰执行 GB9113.1-2000 标准 2. 表中参数为 1.6MPa 压力下的尺寸。 3. 单位为 mm
80	240	200	160	8-φ18	20	362	280	
100	300	220	180	8-φ18	22	382	285	
150	450	285	240	8-φ22	24	347	370	
200	600	340	295	12-φ22	24	493	390	
250	750	405	355	12-φ26	26	580	480	
300	900	460	410	12-φ26	28	618	535	
400	1200	580	525	16-φ30	32	743	665	

五、型号说明及选型

1. 型号说明

QTWG-□□□-□-□-□

① ② ③ ④ ⑤

①：气体涡轮流量计

②：通径：（单位 mm）

③：填写 I 为非温压补偿（普通型）；填写 II 为温压补偿（智能型）；

④：填写 R 为 RS485 通讯、MODBUS 协议；填写 N 为无要求。

⑤：填写最大工作压力（如：1.6MPa）。

2. 流量计选型

■ 正确选型是用好流量计的关键

流量计集流量传感器、温度传感器、压力传感器和智能流量积算仪于一体，实现流量的温压补偿和压缩因子修正，直接显示标准状态下的体积流量，按公式（1）的气态方程计算、补偿。气态方程如下：

$$Q_n = \frac{P_a + P_g}{P_n} \times \frac{T_n}{T_g} \times \frac{Z_n}{Z_g} \times Q_g \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- Qn: 修正后的体积流量 (m³/h)
- Qg: 未经修正的体积流量 (m³/h)
- Pa: 当地大气压 (kPa)
- Pg: 流量计压力检测点处的表压 (kPa)
- Pn: 标准大气压 (101.325kPa)
- Tn: 标准状态下的绝对温度 293.15K (20℃)
- Tg: 介质的绝对温度 (273.15K+T)
- T: 被测介质摄氏温度 (℃)
- Zn: 标准状态下的介质压缩系数
- Zg: 工作状态下的介质压缩系数

(*注：对于天然气 $Z_n/Z_g=(F_z)^2$ ， F_z 为超压缩因子，按中国石油天然气总公司的标准 SY/T6143-1996 中的公式进行计算)

■ 流量计口径确定

用户应根据管线输气量和介质可能达到的温度和压力范围，估算出管线的最高和最低体积流量，正确地选择流量计规格。当两种口径流量计均能覆盖最低和最高体积流量时，在压损允许的情况下，应尽量选用小口径的流量计。计算公式如下：

$$Q_g = Q_n \div \left[\frac{P_a + P_g}{P_n} \times \frac{T_n}{T_g} \times \frac{Z_n}{Z_g} \right] \dots\dots\dots (2)$$

式中：Tg、Pg、Pa 含义同上，Qg 为工况体积流量，Qn 为标准体积流量，Zn/Zg 数值因计算步骤较长，故附表供参考（附表在说明书最后）。附表中数据按天然气真实相对密度 Gr=0.600，N₂ 和 CO₂ 摩尔分数均为 0 来计算。当介质压力低于 100kPa 时均可按 Zn/Zg=1 来估算。

■ 流量计口径选择实例

某一供气管线实际工作压力范围为表压 (1.0~1.2) MPa，介质温度为 (-10~+40) ℃，最大标准流量为 10000m³/h，最小流量为 3500 m³/h。天然气真实相对密度为 Gr=0.519，N₂ 摩尔数为 Mn=1.6%，CO₂ 摩尔数为 Mc=0.8%，当大气压为 101.325kPa，应选择的流量计口径为多大。

根据已知条件：

当压力最低，温度最高时按 SY/T6143-1996 公式，可求得 Zn/Zg=1.0127，因而最大体积流量为：

$$Q_{g\max} = Q_n \div \left[\frac{P_a + P_g}{P_n} \times \frac{T_n}{T_g} \times \frac{Z_n}{Z_g} \right]$$

$$= 10000 \div \{ [(1000+101.3)/101.325] \times [293.15/(273.15+40)] \times 1.0127 \}$$

$$= 970.5 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

同理求得最小体积流量 236 m³/h, 故选择口径为 150mm 的涡轮流量计。

■ 流量计的压力损失

涡轮流量计的压力损失与涡轮流量计的驱动、管道内部的摩擦、以及流体的方向、速度有关, 涡轮流量计在工作状态下的压力损失下由以下公式求得:

$$\Delta P = \Delta P_{\max} \times \frac{\rho_n}{1.205} \times \frac{P_a + P_g}{P_n} \times \frac{T_n}{T_g} \times \frac{Z_n}{Z_g} \times \left(\frac{Q}{Q_{\max}} \right)^2 \dots\dots\dots (3)$$

式中:

ρ_n : 气体在标准状态下的密度值

ΔP_{\max} : 标准状态下, 介质为干空气时最大流量的压力损失
(20°C, 101.325kPa, $\rho=1.205\text{kg/m}^3$)

P_a : 当地大气压 (kPa)

P_g : 介质表压力 (kPa)

P_n : 标准大气压 (kPa)

T_n : 标准状态下的绝对温度 (273.15+20°C)

T_g : 介质在工作条件下的绝对温度 (273.15+T)

T : 被测介质摄氏温度 (°C)

Z_n : 标准状态下的气体压缩系数

Z_g : 工作状态下的气体压缩系数

Q : 工作状态下的流量 (m³/h)

Q_{\max} : 流量计最大工作状态下的流量 (m³/h)

■ 标准状态下的气体密度

气体名称	密度 (kg/m ³)	气体名称	密度 (kg/m ³)
天然气 H ₄	0.828	一氧化碳 CO	1.250
氨气 NH ₂	0.771	甲烷 CH ₄	0.720
氩气 Ar	1.780	丙烷 C ₃ H ₈	2.010
丁烷 C ₄ H ₁₀	2.700	戊烷 C ₅ H ₁₂	3.460
乙烷 C ₂ H ₆	1.360	氮气 N ₂	1.250
乙烯 C ₂ H ₄	1.260	氢气 H ₂	0.090
二氧化碳 CO ₂	1.980	空气 N ₂ +O ₂	1.290

六、流量计的安装

为了确保涡轮流量计的测量精度，必须正确地选择安装位置和方法。

1. 对直管段的要求

- 流量计必须水平安装在管道上（管道倾斜度为 5 度内），安装时流量计轴线应与管道轴线同心，流向要一致。
- 流量计上游应有不小于 2D 的等径直管段，如果安装场所允许建议上游直管段为 20D、下游为 5D。

2. 对配管的要求：

流量计安装点的上下游配管的内径与流量计内径相同。

3. 对旁通管的要求：

为了保证流量计检修时不影响介质的正常使用，在流量计的前后管道上应安装切断阀门，同时应设置旁通管道。流量控制阀要安装在流量计的下游，流量计使用时上游所装的阀门必须全开，避免造成计量不准或不稳定。

4. 对外部环境的要求

流量计最好安装在室内，必须要求安装在室外时，一定要采取防晒、防雨措施，以免影响使用寿命。

5. 对介质中含有杂质的要求：

为了保证流量计的使用寿命，应在流量计的直管段前安装过滤器。

6. 安装场所：

流量计应安装在便于维护，无强电磁干扰和热辐射的场所。

7. 安装焊接要求：

- 用户另配一对标准法兰焊在前后管道上。绝不允许带流量计焊接。
- 安装流量计前应严格清除管道中焊渣等脏物，最好用等径的管道（或旁通道）代替流量计进行吹扫管道。以确保在使用过程中流量计不受损坏。
- 安装流量计时，法兰间的密封垫不能凹入管道内。

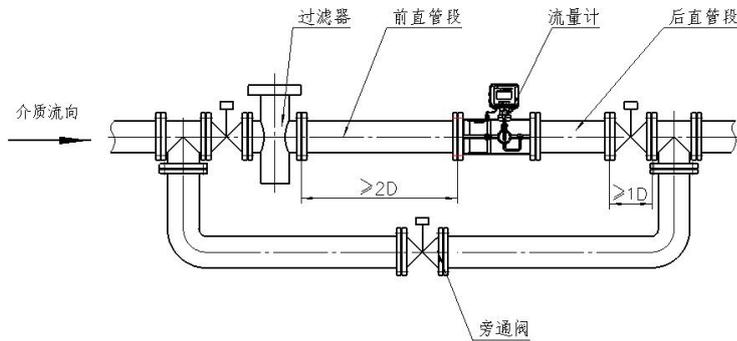
8. 流量计接地要求：

流量计应可靠接地，不能与强电系统地线共用

9. 对于防爆型产品的要求：

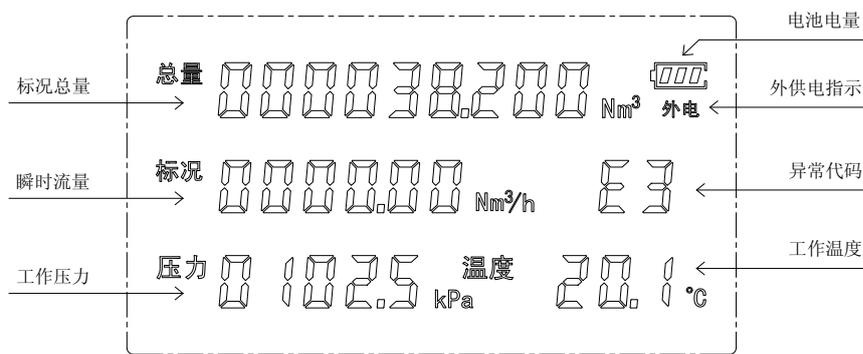
为了流量计安全正常使用，应复核防爆型流量计的使用环境是否与用户防爆要求规定相符，且安装使用过程中，应严格遵守国家防爆型产品使用要求。用户不得自行更改防爆系统的连接方式，不得随意打开流量计前盖、取压口等部件。

10. 流量计安装示意图



七、流量计的显示、参数设置

1. 智能型流量计显示界面见下图



■ 标况总量：XXXXXX.XXX→溢出，XXXXXXX.XX→溢出

XXXXXXXX.X→溢出，XXXXXXXXXX (Nm³)

标况瞬时量：XXXX.XX→溢出，XXXXX.X→溢出，XXXXXX (Nm³/h)

工况瞬时量：XXXX.XX→溢出，XXXXX.X→溢出，XXXXXX (m³/h)

压力值：压力 XXXX.X (kPa)

温度值：温度 XXX.X (°C)

■ 当电池容量提示为“”时表示电池容量充足，当提示为“”时，表示电量不足可以考虑更换电池，当提示为“”时，表示应尽快更换电池，此时仍约有一个月的工作时间，当提示为“”时，表示电池已耗尽，应立即更换电池。（更换电池应在通风良好，无气体泄漏的场所进行。）

警告：当现场有爆炸性气体时，不得开盖！

2. 流量计累积数据的保存：流量计在断电时，所显示的累积流量都会瞬间保存在仪表的存贮单元中，以防止意外断电造成数据丢失，且所有的运行参数也会保存。待供电恢复流量计又将正常运行。

3. 按键的功能说明

积算仪内共四个功能键，分别为设置键[SET]、移位键[MOV]、数据键[DAT]、复位键[RST]，各键功能如下：

- 设置键[SET]：进入参数设置模式或进入下一页设置界面。
- 移位键[MOV]：在设置模式下执行设置位的位移。
- 数据键[DAT]：在设置模式下执行设置位的数据设置。
- 复位键[RST]：运行模式下用于锁定工况瞬时流量和标况瞬时流的固定或循环显示，在设置模式下则为保存当前设置的参数并切换到运行模式。

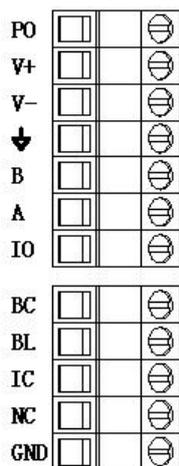
4. 流量计参数设置（各参数代号、定义及操作次序见下表）

次序	操作	显示内容	定义	备注
1	第 1 次长按 Set 键	P - XXXX	用户密码	密码核对正确后进入用户菜单设置模式。
2	第 2 次按 Set 键	FUL-XXXXX Ad - XXX IoS-X P01	20mA 电流对应值 通讯地址 电流输出对应变 页码指示	单位：m ³ /h、kPa、℃ 设置范围：0-255 IoS-X X=0：标况流量 X=1：工况流量 X=2：压力 X=3：温度
3	第 3 次按 Set 键	PASS-XXXX ICP1-X ICP-X P-02	修改用户密码 定量脉冲脉宽选择 定量脉冲当量选择 页码指示	四位用户密码 ICP1-X X=0：60ms X=1：250ms X=2：30ms ICP-X X=0：0.1 m ³ X=1：1 m ³ X=2：10 m ³
4	第 4 次按 Set 键	FH-XXXXX FL-XXX Bt-X P03	工况流量上限报警 工况流量下限报警 通讯波特率设置 页码指示	设置范围：0-99999 m ³ /h 设置范围：0-999 m ³ /h 波特率 X=0：9600 X=1：4800 X=2：1200
5	第 4 次按 Set 键	PH - XXXX PL-XXX AOS-X P04	压力上限报警设置 压力下限报警设置 报警参考变量选择 页码指示	设置范围：0-9999kPa 设置范围：0-999 kPa 报警变量 X=0：工况流量上 限, X=1：工况流量下 限, X=2：压力上限 X=3：压力下限
6	第 5 次按 Set 键	返回次序 2 设置界面	循环显示	按 Rst 键保存数据后，返回到工作模式

八、流量计接线端子结构及接线说明

1. 流量计的接线

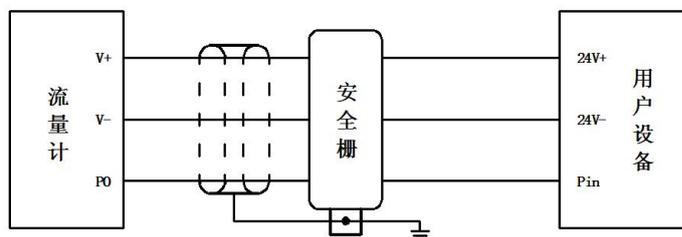
接线板示意图



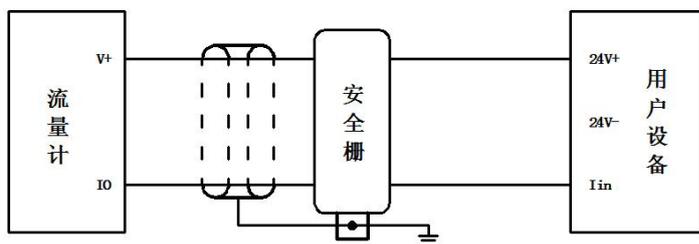
PO:	机械脉冲信号输出端 (供标定用)
V+:	外电源 DC24V 正端
V-:	外电源 DC24V 负端
↓:	通讯隔离地线端 (接上位机机壳地线)
B:	RS485 B 端
A:	RS485 A 端
IO:	4~20mA 电流输出负端
BC:	电池电压过低关阀信号输出端
BL:	电池欠压报警信号输出端
IC:	定量脉冲信号输出端
NC:	参量超限报警输出端
GND:	信号地线端

2. 各种输出的接线方法

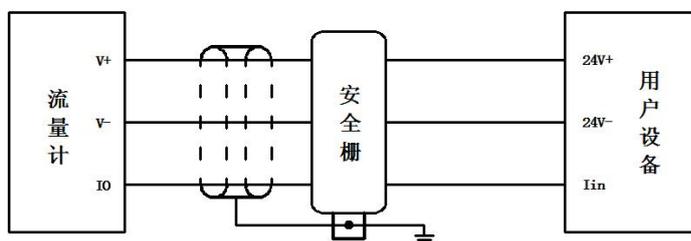
■ 工况脉冲信号输出连接方式



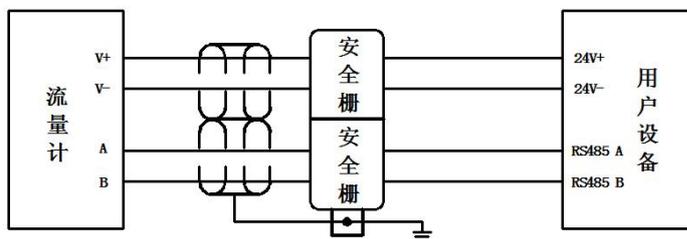
■ 二线制 4mA-20mA 输出接线方式



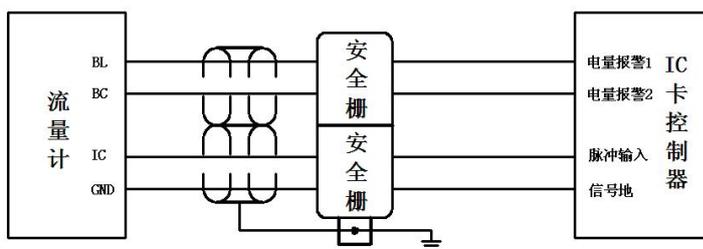
■ 三线制 4mA-20mA 输出接线方式



■ RS485 通讯输出接线方式



连接 IC 卡控制器接线方式



九、使用注意事项

- 选型在规定的流量范围内，防止长时间过载运行，以保证获得理想的准确度和保证正常使用寿命。
- 安装流量计投放运行时应先缓慢地开启前阀门，然后开启后阀门，防止瞬间气流冲击而损害涡轮。
- 加润滑油应按加油告示牌操作，加油的次数依气质洁净程度而定，通常每 2~3 个月加一次。
- 防止试压、吹扫管道或排气造成涡轮超速运转，以及涡轮在反向流中运转都可能使流量计损坏。
- 流量计运行时不允许随意打开前盖（盖内有线路板，不慎短路会产生电火花，当现场有易燃易爆气体时，将引发严重事故），及更改运行参数（更改参数将影响流量计的正常运行）。
- 小心安装垫片，确保没有突出物进入管道，以防止干扰正常的流量测量。
- 流量计在标定时要在流量计取压口上采集压力，待标定结束后应及时旋紧取压口螺栓防止使用时漏气。
- 应根据实际工作的压力正确选择上限压力，要求修正仪工作压力范围为 $20\%P_{max} \sim P_{max}$ 。压力过小将影响测量精度，上限压力过大将损坏压力传感器。
- 修正仪运行时不允许打开后盖或更改内部有关参数，否则将影响其运行。
- 修正仪若输出 4mA-20mA 电流信号时，为提高其精度，用户使用时应根据实际的最大值设定 20mA 对应的数值。

十、防爆型产品使用注意事项：

该流量计经国家仪器仪表防爆安全监督检验站（NEPSI）检验，符合 GB3836.1-2010，GB3836.4-2010 标准的有关规定要求。产品使用应遵循下列事项：

- a. 该产品认证的具体型号规格为本说明书所含规格产品。
- b. 防爆产品使用环境温度：-25℃~+50℃ 的原则。
- c. 电池的更换必须在安全场所进行。
- d. 安装现场不存在对铝合金有腐蚀作用的有害气体。
- e. 该产品在 0 区使用时注意防止由于冲击或摩擦产生点燃危险。
- f. 产品外壳设有接地端子，用户在使用时应可靠接地。
- g. 用户不得自行更换产品的零部件，应会同本公司共同解决运行中出现的故障，以杜绝损坏现象发生。
- h. 安全栅须安装于安全场所，其安装、使用维护必须遵守安全栅使用说明书。
- i. 现场安装使用时，必须与经防爆检验机构认可的安全栅配接，才能构成本安防爆系统；欲与其他型号安全栅配接，必须取得防爆检验机构认可。
- j. 修正仪与安全栅之间的连接电缆（电缆必须有绝缘护套），芯线截面积 $\geq 0.5\text{mm}^2$ ，电缆布线应尽可能排除电磁干扰的影响并使电缆分布参数控制在 $0.04\mu\text{F}/1\text{mH}$ 以内。
- k. 用户在安装、使用和维护本产品时须同时遵守使用说明书、GB3836.13-2013“爆炸性气体环境 第 13 部分：设备的修理、检修、修复和改造”、GB3836.15-2000“爆炸性气体环境用电气设备 第 15 部分：危险场所电气安装（煤矿除外）”、GB3836.16-2006“爆炸性气体环境用电气设备 第 16 部分：电气装置的检查和维护（煤矿除外）”GB3836.18-2010“爆炸性环境 第

18 部分：本质安全系统”、和 GB50257-2014“电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范”的有关规定。

19. 不得在有易燃气体环境中摩擦显示屏的塑料表面以免静电摩擦造成火花起火。

十一、维修和故障排除

■ 在运行过程中若发生计量示值与实际流量示值不符时，应首先检查管道系统是否符合本流量计的安装要求。

■ 故障排除（见下表）

故障现象	可能原因	排除方法
接通电源后无输出信号	1. 管道无介质流量或流量低于始动流量 2. 检查电源与输出线连接是否正常	1. 提高介质流量，使其满足要求 2. 正确接线
无流量时流量计显示有瞬时流量	1. 流量计接地不良或其它电气干扰 2. 供电电源不稳，滤波不良或其它电气干扰	1. 正确接好地线，排除干扰 2. 修理/更换供电电源、排除干扰
瞬时流量显示值不稳定	1. 流量计叶轮转速不稳，流量不稳 2. 接地不良 3. 供电电源不稳	1. 对叶轮重新安装或清除脏物 2. 检查接地线，使之正常 3. 修理、更换供电电源，排除干扰
累积量显示值和实际流量不符	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	1. 重新标定后输入正确的仪表系数 2. 调整管道流量使其正常或选用合适的规格 3. 重新标定
转换显示不正常	转换按键接触不良	更换按键
换上新电池出现死机	上电复位电路不正常或振动电路不起振	重装电池（需放电 5 秒后）

十二、运输、储存

■ 流量计应装入牢固的木箱内（中、小口径装入纸箱内时应有泡沫防振），不允许在箱内自由窜动，搬动时小心轻放，不允许野蛮装卸。

- 存放地点应符合以下条件
 - a. 防雨防潮
 - b. 不受机械振动或冲击
 - c. 温度范围-30℃~+50℃
 - d. 相对湿度不大于 80%

- e. 环境不含腐蚀性气体

十三、开箱及检查

- 开箱时检查外部包装的完整性，根据装箱单核对箱内物品、规格、检查仪表及配件的完整性
- 随机文件
 - a. 使用说明书（1份）
 - b. 产品合格证（1份）
 - c. 产品检验证书（1份）
 - d. 装箱单（1份）

执行标准

- 1、防护等级：IP65
- 2、防爆标准：本安防爆标志 ExiaIIBT4Ga
- 3、运输标准：JB/T9329-1999《仪器仪表运输 运输贮存基本环境条件及试验方法》。
- 4、法兰符合：GB/T9113-2010《整体钢制管法兰》；螺纹符合 GB/T7307-2001《非螺纹密封的管螺纹》的规定。
- 5、符合 JJG1037-2008《涡轮流量计检定规程》
- 6、执行 Q31/0114000293C003-2015《气体涡轮流量计》。
- 7、符合 GB3836.1-2010《爆炸性气体环境用电气设备 第1部分 通用要求》。
- 8、符合 GB3836.4-2010《爆炸性气体环境用电气设备 第4部分 本质安全型“i”》。

十四、订货单

气体涡轮流量计订货单

客户名称:		订货日期:	
联系人:		部门:	
通信地址:		邮政编码:	
联系电话:		传真号码:	
E-mail:		供货期:	
收货人:		电话:	
详细收货地址:			
运输方式:	<input type="checkbox"/> 物流	<input type="checkbox"/> 快递	<input type="checkbox"/> 空运 <input type="checkbox"/> 其它
备注:			
流量计详细参数			
型号			
口径			
材质说明			
精确度等级			
测量介质			
标况最大流量			
标况最小流量			
最低介质温度			
最高介质温度			
最低介质压力			
最高介质压力			
环境温度			
环境压力			
输出信号	<input type="checkbox"/> (4~20)mA 二线制电流 <input type="checkbox"/> IC 卡定量脉冲 <input type="checkbox"/> 电池报警信号 <input type="checkbox"/> 流量报警信号	<input type="checkbox"/> (4~20)mA 二线制电流 <input type="checkbox"/> IC 卡定量脉冲 <input type="checkbox"/> 电池报警信号 <input type="checkbox"/> 流量报警信号	<input type="checkbox"/> (4~20)mA 二线制电流 <input type="checkbox"/> IC 卡定量脉冲 <input type="checkbox"/> 电池报警信号 <input type="checkbox"/> 流量报警信号
通讯接口及协议	<input type="checkbox"/> RS232C <input type="checkbox"/> RS485 <input type="checkbox"/> MODBUS <input type="checkbox"/> HART	<input type="checkbox"/> RS232C <input type="checkbox"/> RS485 <input type="checkbox"/> MODBUS <input type="checkbox"/> HART	<input type="checkbox"/> RS232C <input type="checkbox"/> RS485 <input type="checkbox"/> MODBUS <input type="checkbox"/> HART
台数	台	台	台

十五、天然气超压缩因子对应表

Zn/Zg 温度 绝压	-20℃	-15℃	-10℃	-5℃	0℃	5℃	10℃	15℃	20℃	25℃
0.10 MPa	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
0.20 MPa	1.0034	1.0032	1.0030	1.0029	1.0027	1.0025	1.0024	1.0023	1.0021	1.0020
0.30 MPa	1.0069	1.0065	1.0061	1.0058	1.0055	1.0051	1.0048	1.0046	1.0043	1.0041
0.40 MPa	1.0104	1.0098	1.0093	1.0087	1.0082	1.0078	1.0073	1.0069	1.0065	1.0061
0.50 MPa	1.0140	1.0132	1.0124	1.0117	1.0110	1.0104	1.0098	1.0092	1.0087	1.0082
1.00 MPa	1.0325	1.0305	1.0286	1.0269	1.0253	1.0238	1.0113	1.0210	1.0198	1.0186
1.50 MPa	1.0518	1.0485	1.0455	1.0426	1.0400	1.0375	1.0352	1.0331	1.0311	1.0293
2.00 MPa	1.0722	1.0674	1.0630	1.0589	1.0551	1.0516	1.0484	1.0454	1.0406	1.0400
2.50 MPa	1.0936	1.0872	1.0812	1.0758	1.0708	1.0661	1.0619	1.0580	1.0543	1.0510
3.00 MPa	1.1162	1.1078	1.1002	1.0933	1.0869	1.0810	1.0757	1.0707	1.0662	1.0620
3.50 MPa	1.1400	1.1295	1.1200	1.1113	1.1035	1.0963	1.0897	1.0837	1.0782	1.0732
4.00 MPa	1.1651	1.1521	1.1405	1.1300	1.1205	1.1119	1.1041	1.0969	1.0904	1.0844
4.50 MPa	1.1915	1.1758	1.1618	1.1493	1.1380	1.1278	1.1186	1.1103	1.1027	1.0957
5.00 MPa	1.2194	1.2005	1.1839	1.1691	1.1559	1.1441	1.1334	1.1238	1.1150	1.1071
5.50 MPa	1.2486	1.2262	1.2067	1.1895	1.1742	1.1606	1.1484	1.1374	1.1274	1.1185
6.00 MPa	1.2793	1.2530	1.2302	1.2104	1.1928	1.1773	1.1634	1.1510	1.1399	1.1298
6.50 MPa	1.3113	1.2806	1.2544	1.2316	1.2117	1.1942	1.1786	1.1647	1.1522	1.1411
7.00 MPa	1.3444	1.3091	1.2790	1.2532	1.2308	1.2111	1.1937	1.1783	1.1645	1.1522
7.50 MPa	1.3785	1.3381	1.3040	1.2750	1.2499	1.2280	1.2088	1.1918	1.1767	1.1632
8.00 MPa	1.4131	1.3671	1.3291	1.2967	1.2689	1.2448	1.2237	1.2051	1.1886	1.1740

Zn/Zg 温度 绝压	30℃	35℃	40℃	45℃	50℃	55℃	60℃	65℃	70℃	75℃
0.10 MPa	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
0.20 MPa	1.0019	1.0018	1.0017	1.0016	1.0015	1.0014	1.0013	1.0012	1.0012	1.0011
0.30 MPa	1.0038	1.0036	1.0034	1.0032	1.0030	1.0029	1.0027	1.0025	1.0024	1.0023
0.40 MPa	1.0058	1.0054	1.0051	1.0048	1.0046	1.0043	1.0041	1.0038	1.0036	1.0034
0.50 MPa	1.0077	1.0073	1.0069	1.0065	1.0061	1.0058	1.0055	1.0052	1.0049	1.0046
1.00 MPa	1.0176	1.0166	1.0156	1.0147	1.0139	1.0131	1.0124	1.0117	1.0110	1.0104
1.50 MPa	1.0275	1.0259	1.0244	1.0230	1.0217	1.0204	1.0193	1.0182	1.0171	1.0162
2.00 MPa	1.0376	1.0354	1.0333	1.0313	1.0295	1.0277	1.0261	1.0246	1.0232	1.0218
2.50 MPa	1.0478	1.0449	1.0422	1.0396	1.0372	1.0350	1.0329	1.0310	1.0292	1.0274
3.00 MPa	1.0581	1.0545	1.0511	1.0480	1.0450	1.0423	1.0397	1.0373	1.0351	1.0330
3.50 MPa	1.0685	1.0641	1.0600	1.0563	1.0528	1.0495	1.0464	1.0436	1.0409	1.0384
4.00 MPa	1.0789	1.0737	1.069	1.0646	1.0605	1.0567	1.0531	1.0498	1.0467	1.0438
4.50 MPa	1.0894	1.0834	1.0779	1.0728	1.0681	1.0638	1.0597	1.0559	1.0523	1.0490
5.00 MPa	1.0998	1.0930	1.0868	1.0811	1.0757	1.0708	1.0662	1.0619	1.0579	1.0542
5.50 MPa	1.1103	1.1026	1.0956	1.0892	1.0832	1.0777	1.0726	1.0678	1.0633	1.0592
6.00 MPa	1.1207	1.1122	1.1044	1.0972	1.0906	1.0845	1.0788	1.0736	1.0687	1.0641
6.50 MPa	1.1310	1.1216	1.1130	1.1051	1.0979	1.0912	1.0850	1.0792	1.0738	1.0689
7.00 MPa	1.1411	1.1309	1.1215	1.1129	1.1050	1.0977	1.0910	1.0847	1.0789	1.0735
7.50 MPa	1.1511	1.1400	1.1298	1.1205	1.1120	1.1041	1.0968	1.0900	1.0838	1.0780
8.00 MPa	1.1609	1.1489	1.1380	1.1279	1.1187	1.1103	1.1024	1.0952	1.0885	1.0823



开封青天伟业流量仪表有限公司

Q&T INSTRUMENT CO., LTD.