



液体涡轮流量计

Liquid turbine flow meter

产品说明书

Product Manual

目 录 Directory

A.管道式液体涡轮流量计安装说明	01
一 . 概述	01
二 . 工作原理	01
三 . 产品特点	02
四 . 技术参数	03
1.基本参数	03
2.电气参数	04
3.测量范围及工作压力	05
五 . 仪表分类	06
1.涡轮流最传感器/变送器	06
2.智能型涡轮流最计	06
3.低功耗型涡轮流最计	07
六 . 安装尺寸	07
七 . 流量计安装注意事项	08
1.对安装场所的要求	08
2.对连接管道的要求	09
B . 插入式涡轮流最计安装说明	10
一 . 概述	10
二 . 产品特点	10
1.切向型插入式涡轮的特点	10
2.气体涡轮流最变送器	10
三 . 技术参数	11
1.切向型插入式涡轮的测量范围	11
2.轴向型插入式涡轮的测量范围	11
四 . 结构形式与安装方法	12
1.结构形式	12
1.1.简易式涡轮流最计	12
1.2.球阀式涡轮流最计	12
2.简易式涡轮流最计的安装方法	12
3.球阀式涡轮流最计的安装方法	12



A. 液体涡轮流量计安装说明

一、概述

液体涡轮流量计是吸取了国内外流量仪表先进技术经过优化设计，具有结构简单、轻巧、精度高、复现性好、反应灵敏，安装维护使用方便等特点的新一代涡轮流量计，广泛用于测量封闭管道中与不锈钢1Cr18Ni9Ti、2Cr13及刚玉 Al_2O_3 、硬质合金不起腐蚀作用，且无纤维、颗粒等杂质，工作温度下运动粘度小于 $5\times 10^{-6}\text{m}^2/\text{s}$ 的液体，对于运动粘度大于 $5\times 10^{-6}\text{m}^2/\text{s}$ 的液体，可对流量计进行实液标定后使用。若与具有特殊功能的显示仪表配套，还可以进行定量控制、超量报警等，是流量计量和节能的理想仪表。

二、工作原理

图1所示为涡轮流量传感器结构简图，由图可见，当被测流体流过传感器时，在流体作用下，叶轮受力旋转，其转速与管道平均流速成正比，叶轮的转动周期地改变磁电转换器的磁阻值。检测线圈中的磁通随之发生周期性变化，产生周期性的感应电势，即电脉冲信号，经放大器放大后，送至显示仪表显示。

涡轮流量计的流量方程可分为两种：实用流量方程和理论流量方程。

(1) 实用流量方程

$$q_v = f/k$$

$$q_m = q_v \cdot p$$

式中

q_v, q_m分别为体积流量， m^3/s ，质量流量， kg/s ；

f流量计输出信号的频率， Hz ；

k流量计的仪表系数， P/m^3 。

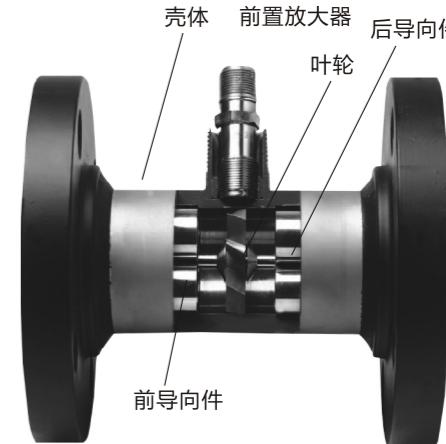


图 1

流量计的系数与流量（或管道雷诺数）的关系曲线如图2所示。由图可见，仪表系数可分两段，即线性段和非线性段。线性段约为其工作段的三分之二，其特性与传感器结构尺寸及流体粘性有关。在非线性段，特性受轴承摩擦力、流体粘性阻力影响较大。当流量低于传感器流量下限时，仪表系数随着流量迅速变化。压力损失与流量近似为平方关系。当流量超过流量上限时要注意防止空穴现象。结构相似的TUF特性曲线的形状是相似的，它仅在系统误差水平方面有所不同。

传感器的仪表系数由流量校验装置校验得出，它完全不问传感器内部流体机理，把传感器作为一个黑匣子，根据输入（流量）和输出（频率脉冲信号）确定其转换系数，它便于实际应用。但要注意，此转换系数（仪表系数）是有条件的，其校验条件时参考文件，如果使用时偏离此条件系数将发生变化，变化的情况视传感器类型，管道安装条件和流体物性参数的情况而定。

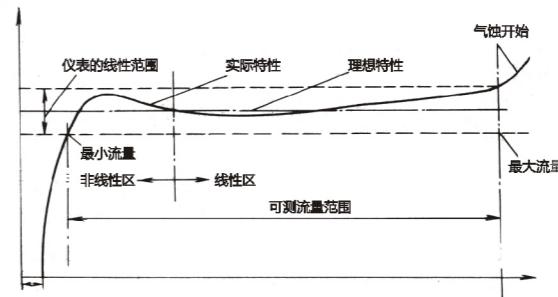


图 2

C. 卫生型涡轮流量计安装说明	14
一、概述	14
二、产品特点	14
三、适用场合	14
四、技术参数	14
1. 基本参数	15
2. 电气参数	15
3. 测量范围及工作压力	16
五、安装尺寸	16
D. 管道式/插入式/卫生型涡轮流量计接线于操作方法	17
1、涡轮流量传感器	17
1.1 仪表接线	17
1.2 仪表操作	17
2、涡轮流量变送器	18
2.1 仪表接线	18
2.2 仪表操作	18
3、智能型涡轮流量计	18
3.1 仪表接线	18
3.2 关于接地开关的使用	20
3.3 仪表操作	20
3.3.1 仪表面板操作说明	20
3.3.2 内部参数说明	20
4、低功耗想涡轮流量计	22
4.1 仪表接线	22
4.2 关于拨码开关使用	24
4.3 仪表操作	24
4.3.1 按键说明	24
4.3.2 显示界面	24
4.3.3 参数设置	25

(2) 理论流量方程

根据动量矩定理可以列出叶轮的运动方程

$$J \frac{dw}{dt} = M_1 - M_2 - M_3 - M_4$$

式中

J : 叶轮的惯性矩 ;

dw/dt : 叶轮的旋转加速度 ;

M_1 : 流体的驱动力矩 ;

M_2 : 粘性阻力矩 ;

M_3 : 轴承摩擦阻力矩 ;

M_4 : 磁阻力矩。

当叶轮以恒速旋转时 , $J \times \frac{dw}{dt} = 0$, 则 $M_1 = M_2 + M_3 + M_4$ 。

经理论分析与实验验证可得

$$n = Aq_v + B - \frac{C}{qv}$$

式中

n : 叶轮转速 ;

q_v : 体积流量 ;

A : 与流体物性 (密度、粘度等), 叶轮结构参数 (叶片倾角、叶轮直径、流道截面积等) 有关的系数 ;

B : 与叶片顶隙, 流体流速分布有关的系数 ;

C : 与摩擦力矩有关的系数。

国内外学者提出许多理论流量方程, 它们适用于各种传感器结构及流体工作条件。至今涡轮仪表特性的水动力学特性仍旧不很清楚, 它与流体物性及流动特性有复杂的关系。比如当现场有旋涡和非对称速度分布时水动力学特性就非常复杂。不能用理论式推导仪表系数, 仪表系数仍需由实流校验确定。但是理论流量方程有巨大的实用意义, 它可用于指导传感器结构参数设计及现场使用条件变化时仪表系数变化规律的预测和估算。

三、产品特点

- 高精度, 一般可达 $\pm 1\%$ 、 $\pm 0.5\%$, 高精度型可达 $\pm 0.2\%$;
- 重复性好, 短期重复性可达 $0.05\% \sim 0.2\%$, 正是由于具有良好的重复性, 如经常校准或在线校准可得到极高的精确度, 在贸易结算中是优先选用的流量计;
- 输出脉冲频率信号, 适于总量计量及与计算机连接, 无零点漂移, 抗干扰能力强;
- 可获得很高的频率信号 ($3 \sim 4\text{kHz}$), 信号分辨力强;
- 范围度宽, 中大口径可达 $1:20$, 小口径为 $1:10$;
- 结构紧凑轻巧, 安装维护方便, 流通能力大;
- 适用高压测量, 仪表表体上不必开孔, 易制成高压型仪表;
- 专用型传感器类型多, 可根据用户特殊需要设计为各类专用型传感器, 例如低温型、双向型、井下型、混砂专用型等;
- 可制成插入型, 适用于大口径测量, 压力损失小, 价格低, 可不断流取出, 安装维护方便。

四、技术参数

1. 基本参数

表 1

执行标准	涡轮流量传感器(JB/T9246-1999)
仪表口径(mm)及连接方式	4、6、10、15、20、25、32、40采用螺纹连接 (15、20、25、32、40) 50、65、80、100、125、150、200采用法兰连接
精度等级	$\pm 1\%$ 、 $\pm 0.5\%$ 、 $\pm 0.2\%$ (需特制)
量程比	1:10 ; 1:15 ; 1:20
传感器材质	304不锈钢、316(L) 不锈钢等
使用条件	介质温度 : $-20^\circ\text{C} \sim +120^\circ\text{C}$ 环境温度 : $-20^\circ\text{C} \sim +60^\circ\text{C}$ 相对湿度 : 5% ~ 90% 大气压力 : 86 Kpa ~ 106 Kpa
信号输出功能	脉冲信号、4~20mA信号
通讯输出功能	RS485通讯、HART协议等
工作电源	A. 外电源 : $+24\text{VDC} \pm 15\%$, 纹波 $\leq 5\%$, 适用于4-20mA输出、脉冲输出、RS485等 B. 内电源 : 1组3.0V10AH锂电池, 电池电压在2.0V~3.0V时均可正常工作。
信号线接口	基本型 : 豪斯曼接头或自带三芯线缆; 防爆型 : 内螺纹M20×1.5
防爆等级	ExiaIIC T4或Exd II BT6
防护等级	IP65 或更高 (可订制)

2.电气参数

2.1液体涡轮流量计

表2

符号	参数	测试条件	典型值
V_{DD}	工作电源		外电源 : +24VDC±15%, 纹波≤±5%
V_{IN}	输入信号		峰峰值 V_{pp} : 10~50mV ; 频率≤2KHZ
I_{OUT}	输出电流	$V_{DD}=24V$ DC	4~20mA , 线性度≤2% , 负载电阻<800Ω
R	绝缘电阻	测试端子与外壳间绝缘电阻 施加电压 : 500V ; 测试端子 : A+, B-	> 500MΩ

2.2智能液体涡轮流量计

2.2.1 电池供电

表3

符号	参数	测试条件	典型值
V_{DD}	工作电源		3.6V锂电池
I_s	静态电流	无输入	207.38μA
I_d	工作电流	输入信号1KHZ	213.53μA
V_{IN}	输入信号		峰峰值 V_{pp} : 10~50mV ; 频率≤2KHZ
R	绝缘电阻	测试端子与外壳间绝缘电阻 施加电压 : 500V ; 测试端子 : 电池正端 , 电池负端	> 500MΩ

2.2.2 24V供电

表4

符号	参数	测试条件	典型值
V_{DD}	工作电源		外电源 : +24VDC±15%, 纹波≤±5%
V_{IN}	输入信号		峰峰值 V_{pp} : 10~50mV ; 频率≤2KHZ
I_{OUT}	输出电流	$V_{DD}=24V$ DC	4~20mA , 线性度≤1.1% , 负载电阻<850Ω
R	绝缘电阻	测试端子与外壳间绝缘电阻 施加电压 : 500V ; 测试端子 : 24V+ , GND , 5V+ , mA+ , mA- , FOUT	> 500MΩ

2.3低功耗液体涡轮流量计

表5

符号	参数	测试条件	典型值
V_{DD}	工作电源		外电源 : +24VDC±15%, 纹波≤±5%
			3.6V锂电池
I_s	静态电流	无输入	446.49μA
I_d	工作电流	输入信号1KHZ	1.283mA
V_{IN}	输入信号		峰峰值 V_{pp} : 10~50mV ; 频率≤2KHZ
R_L	输出脉冲负载	$V_{DD}=24V$ DC	线缆阻值<20KΩ ; 负载阻值>1KΩ
RS485	RS485通讯	$V_{DD}=24V$ DC	负载阻值<350Ω
R	绝缘电阻	测试端子与外壳间绝缘电阻 施加电压 : 500V ; 测试端子 : 24V+ , GND , FOUT , IOUT+ , IOUT- , 485A , 485B	> 500MΩ

2. 测量范围及工作压力

表6

仪表口径 (mm)	正常流量范围 (m³/h)	扩展流量范围 (m³/h)	常规连接方式 与耐压等级	特制耐压等级 (MPa) (法兰夹装)
DN 4	0.04~0.25	0.04~0.4	螺纹连接/6.3MPa	10、16、25
DN 6	0.1~0.6	0.06~0.6	螺纹连接/6.3MPa	10、16、25
DN 10	0.2~1.2	0.15~1.5	螺纹连接/6.3MPa	10、16、25
DN 15	0.6~6	0.4~8	螺纹连接/6.3MPa	4.0、6.3、10、16、25
			法兰连接/2.5MPa	
DN 20	0.8~8	0.45~9	螺纹连接/6.3MPa	4.0、6.3、10、16、25
			法兰连接/2.5MPa	
DN 25	1~10	0.5~10	螺纹连接/6.3MPa	4.0、6.3、10、16、25
			法兰连接/2.5MPa	
DN 32	1.5~15	0.8~15	螺纹连接/6.3MPa	4.0、6.3、10、16、25
			法兰连接/2.5MPa	
DN 40	2~20	1~20	螺纹连接/6.3MPa	4.0、6.3、10、16、25
			法兰连接/2.5MPa	
DN 50	4~40	2~40	法兰连接/2.5MPa	4.0、6.3、10、16、25
DN 65	7~70	4~70	法兰连接/1.6MPa	2.5、4.0、6.3、10、16、25
DN 80	10~100	5~100	法兰连接/1.6MPa	2.5、4.0、6.3、10、16、25
DN 100	20~200	10~200	法兰连接/1.6MPa	2.5、4.0、6.3、10、16、25
DN 125	25~250	13~250	法兰连接/1.6MPa	2.5、4.0、6.3、10、16
DN 150	30~300	15~300	法兰连接/1.6MPa	2.5、4.0、6.3、10、16
DN 200	80~800	40~800	法兰连接/1.6MPa	2.5、4.0、6.3、10、16

五、仪表分类

1.按仪表功能分类，涡轮流量计可分为3大类，即：

- 涡轮流量计传感器/变送器
- 智能一体化涡轮流量计
- 低功耗型涡轮流量计

2.功能说明

- 涡轮流量传感器/变送器

该类涡轮流量产品本身不具备现场显示功能，仅将流量信号远传输出。流量信号可分为脉冲信号或电流信号（4-20mA）；仪表价格低廉，集成度高，体积小巧，特别适用于与二次显示仪、PLC、DCS等计算机控制系统配合使用。

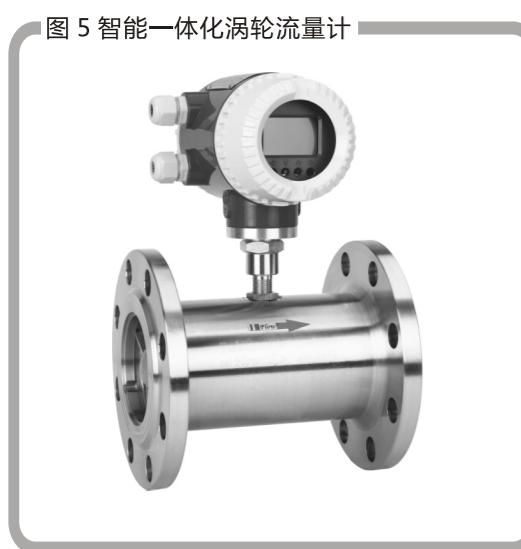
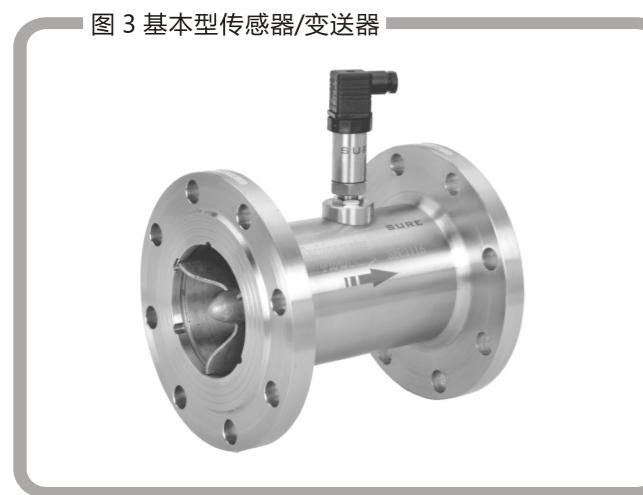
按照不同的输出信号，该类产品可分为传感器和变送器

传感器：12~24VDC供电，三线制脉冲输出，高电平≥8V，低电平≤0.8V；信号传输距离≤1000米；

$$\text{脉宽} = \frac{1}{2f} \times 1000(\text{ms})$$

变送器：24VDC供电，二线制4-20mA输出，信号传输距离≤1000米。

该类涡轮流量产品分为基本型和防爆型（ExdIIBT6）两种，外形如图



■ 智能一体化涡轮流量计

采用先进的超低功耗单片微机技术研制的涡轮流量传感器与显示积算一体化的新型智能仪表，采用双排液晶现场显示，具有机构紧凑、读数直观清晰、可靠性高、不受外界电源干扰、抗雷击、成本低等明显优点。仪表具备仪表系数三点修正，智能补偿仪表系数非线性，并可进行现场修正。高清晰液晶显示器同时显示瞬时流量（4位有效数字）及累积流量（8位有效数字，带清零功能）。所有有效数据掉电后保持10年不丢，该类涡轮流量计均为防爆产品，防爆等级为：ExdIIBT6。

该类涡轮流量计按照供电方式、是否具备远传信号输出可分为

电池供电现场显示型和24VDC供电现场现示型

电池供电显示型：供电电源采用3.0V10AH锂电池（可连续运行4年以上，无信号输出功能）。

24VDC供电现场显示型：供电电源采用24VDC外供电，输出4-20mA标准两线制、三线制、四线制电流信号，或1~5V电压信号，并可根据不同的现场需要，可增加RS485或脉冲信号。

■ 低功耗型涡轮流量计

采用先进的超低功耗单片微机技术研制的涡轮流量传感器与显示积算一体化的新型智能仪表，采用双排液晶现场显示，具有机构紧凑、读数直观清晰、可靠性高、不受外界电源干扰、抗雷击、成本低等明显优点。仪表具备仪表系数三点修正，智能补偿仪表系数非线性，并可进行现场修正。高清晰液晶显示器同时显示瞬时流量（6位有效数字）及累积流量（8位有效数字，带清零功能）。所有有效数据掉电后保持10年不丢，该类涡轮流量计均为防爆产品，防爆等级为：ExdIIBT6。

该类涡轮流量计按照供电方式、是否具备远传信号输出可分为

电池供电现场显示型和24VDC供电现场现示型

电池供电显示型：供电电源采用3.0V10AH锂电池（可连续运行4年以上），无信号输出功能。

24VDC供电现场显示型：供电电源采用24VDC外供电，输出4-20mA标准两线制、三线制、四线制电流信号，或1~5V电压信号，并可根据不同的现场需要，可增加RS485或HART通讯。

六、安装尺寸

传感器的安装方式根据规格不同，采用螺纹或法兰连接，安装方式见图4、图5、图6，安装尺寸见表4。

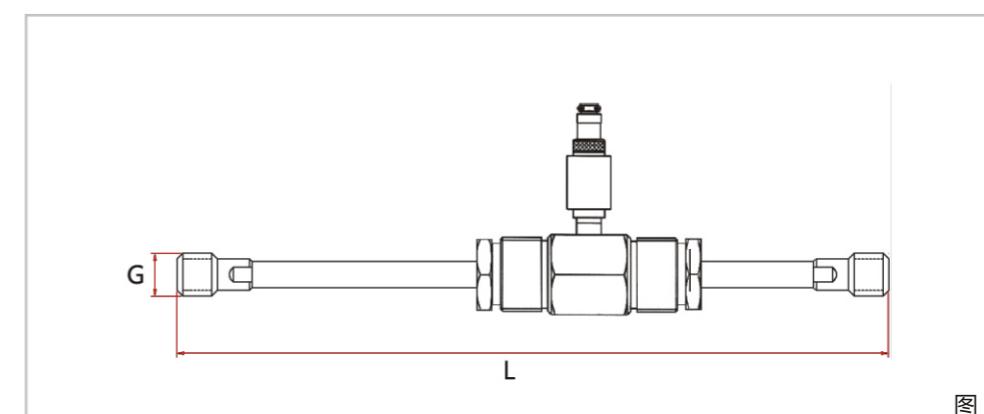


图6

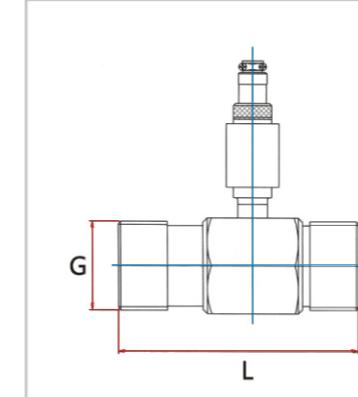


图7

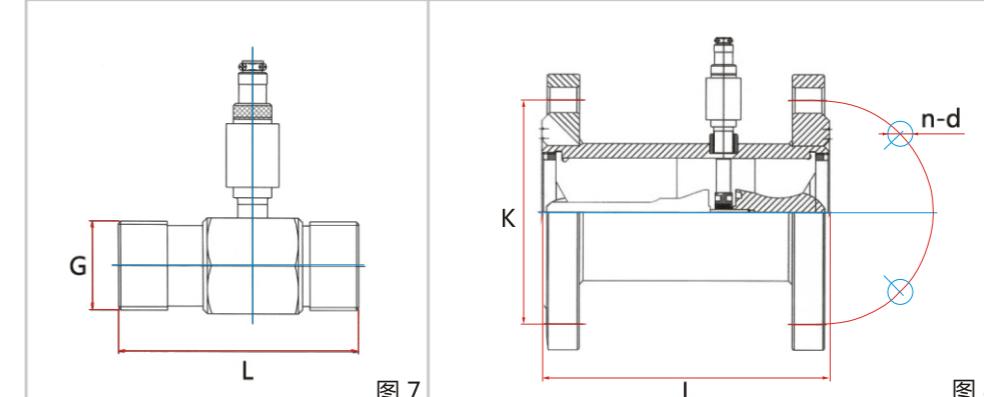


图8



图4 DN4~DN10
螺纹连接型涡轮流量传感器
(含直管段部分)尺寸图

图5 DN15~DN40
螺纹连接型涡轮流量传感器尺寸图

图6 DN15~DN200
法兰连接型涡轮流量传感器尺寸图

公称通径 (mm)	L(mm)	G	K (mm)	d(mm)	n(孔数)
4	225	G1/2			
6	225	G1/2			
10	345	G1/2			
15	75	G1	Φ65	Φ14	4
20	80	G1	Φ75	Φ14	4
25	100	G5/4	Φ85	Φ14	4
32	140	G2	Φ100	Φ14	4
40	140	G2	Φ110	Φ18	4
50	150	G5/2	Φ125	Φ18	4
65	170		Φ145	Φ18	4
80	200		Φ160	Φ18	8
100	220		Φ180	Φ18	8
125	250		Φ210	Φ18	8
150	300		Φ240	Φ22	8
200	360		Φ295	Φ22	12

七、流量计安装注意事项

(1) 安装场所

传感器应安装在便于维修，管道无振动、无强电磁干扰与热辐射影响的场所。涡轮流量计的典型安装管路系统如图所示。图中各部分的配置可视被测对象情况而定，并不一定全部都需要。涡轮流量计对管道内流速分布畸变及旋转流是敏感的，进入传感器应为充分发展管流，因此要根据传感器上游侧阻流件类型配备必要的直管段或流动调整器，如表8所示。若上游侧阻流量情况不明确，一般推荐上游直管段长度不小于10D，下游直管段长度不小于5D，如安装空间不能满足上述要求，可在阻流件与传感器之间安装流动调整器。传感器安装在室外时，应有避直射阳光和防雨淋的措施。

表8

上游侧阻流件类型	单个90°弯头	在同一平面 上的两个90° 弯头	在不同平面 上的两个90° 弯头	同心渐缩管	全开阀门	半开阀门	下游侧长度
L/DN	20	25	40	15	20	50	5

(2) 连接管道的安装要求

水平安装的传感器要求管道不应有目测可觉察的倾斜（一般在5°以内），垂直安装的传感器管道垂直偏差亦应小于5°。

需连续运行不能停流的场所，应装旁通管和可靠的截止阀（见图9），测量时要确保旁通管无泄漏。

在新铺设管道装传感器的位置先介入一段短管代替传感器，待：“扫线”工作完毕确认管道内清扫干净后，再正式接入传感器。由于忽视此项工作，扫线损坏传感器屡见不鲜。

若流体含杂质，则应在传感器上游侧装过滤器，对于不能停流的，应并联安装两套过滤器轮流清除杂质，或选用自动清洗型过滤器。若被测液体含有气体，则应在传感器上游侧装消气器。过滤器和消气器的排污口和消气口要通向安全的场所。

若传感器安装位置处于管线的低点，为防止流体中杂质沉淀滞留，应在其后的管线装排放阀，定期排放沉淀杂质。被测流体若为易气化的液体，为防止发生气穴，影响测量精确度和使用期限，传感器的出口端压力应高于以下公式计算的最低压力 p_{min}

$$\text{公式5} \quad p_{min} = 2\Delta p + 1.25p_v \text{ Pa}$$

式中 p_{min} 最低压力，Pa；

Δp 传感器最大流量时压力损失，Pa；

p_v 被测液体最高使用温度时饱和蒸汽压，Pa。

流量调节阀应装在传感器下游，上游侧的截止阀测量时应全开，且这些阀门都不得产生振动和向外泄露。对于可能产生逆向流的流程应加止回阀以防止流体反向流动。

传感器应与管道同心，密封垫圈不得凸入管路。液体传感器不应装在水平管线的最高点，以免管线内聚集的气体（如停流时混入空气）停流在传感器处，不易排出而影响测量。

传感器前后管道应支撑牢靠，不产生振动。对易凝结流体要对传感器及其前后管道采取保温措施。

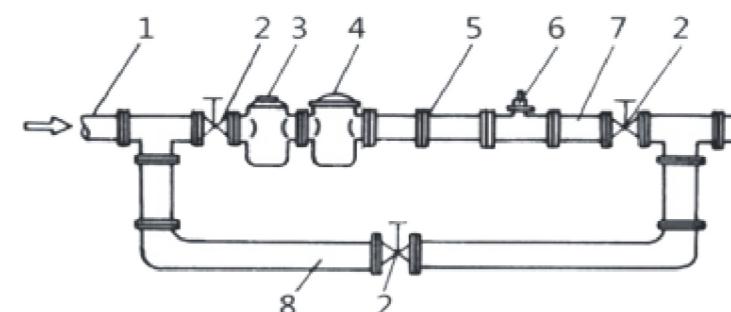


图9

1-入口； 2-阀门； 3-过滤器； 4-消气器

5-前直管段； 6-传感器； 7-后直管段； 8-旁路



B. 插入式涡轮流量计安装说明

一、概述

(切向)及(轴向)型插入式涡轮流量传感器(简称传感器)与显示仪表配套,组成插入式涡轮流量计,可以广泛用于大口径管道源水,循环水,净水等液体流量和总量的测量。

二、产品特点

1. 切向型插入式涡轮的特点

- 抗杂质能力强,切向式叶轮在转动时可随时释放流体中悬浮杂物,使其不缠绕在切向式叶轮的叶片上。
- 抗电磁干扰和抗振能力强
- 传感器和显示仪表的结构及原理都非常简单、直观,用户特别容易掌握其使用和维修技术。
- 更换叶轮和轴承后,仪表系数不变
- 流量范围宽,下限流速低。
- 成套流量计对流体总量的计量误差小。
- 几乎无压力损失,节省动力电耗。
- 传感器可露天安装,整个传感器可长期淹没在水中使用。
- 有截止阀的传感器,安装和拆卸时都不需断流。
- 水平、竖直,倾斜的管道均可使用。
- 成套流量计的购置、安装和维修费用低。

2. 轴向型插入式涡轮的特点

- 传感器和显示仪表的结构及原理都非常简单、直观,用户特别容易掌握其使用和维修技术。
- 抗电磁干扰和抗振能力强。
- 更换叶轮和轴承后,仪表系数不变。
- 流量范围宽,下限流速低。
- 成套流量计对流体总量的计量误差小。
- 几乎无压力损失,节省动力电耗。
- 传感器可露天安装,整个传感器可长期淹没在水中使用。
- 有截止阀的传感器,安装和拆卸时都不需断流。
- 水平、竖直、倾斜的管道均可使用。
- 成套流量计的购置,安装和维修费用低。

三、技术参数

1. 测量范围

1.1 切向型插入式涡轮的测量范围

口径	被测管道 实测内径 mm	插入杆长度mm	对应于公称通径DN的流量范围m³/h		
			全流量范围	准确度为显示值的 ±2.5%的流量范围	准确度为显示值的 ±5%的流量范围
切向型-100	100	906	6-150	10-150	<10-6
	150		13-200	20-200	<20-13
	200		23-300	40-300	<40-23
	100		6-150	10-150	<10-6
	150		13-200	20-200	<20-13
	200		23-300	40-300	<40-23
	250		36-450	62-450	<62-36
切向型≤400	300	1106	52-650	90-650	<90-52
	350		70-900	120-900	<120-70
	400		92-1100	160-1100	<160-92
	500		150-1800	250-1800	<250-150
	600		220-2500	360-2500	<360-220
	700		280-3500	450-3500	<450-280
	800		380-4500	640-4500	<640-380
切向型>800	900	1306	460-5800	800-5800	<800-460
	1000		600-7000	990-7000	<990-600
	1100		700-8500	1200-8500	<1200-700

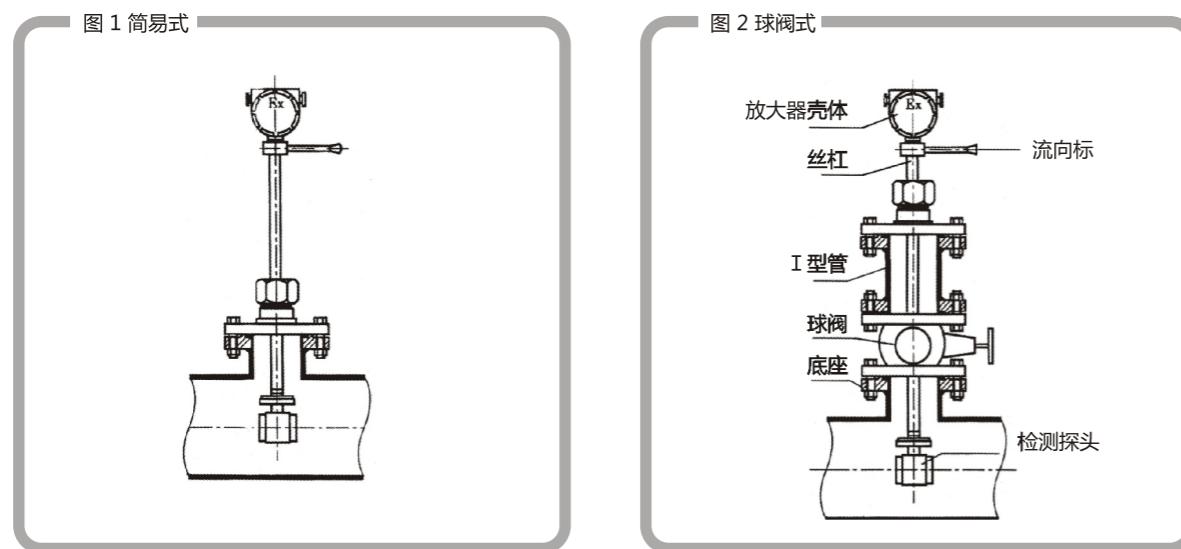
1.2 轴向型插入式涡轮的测量范围

口径	被测管道 实测内径 mm	插入杆长度mm	对应于公称通径DN的流量范围m³/h		
			全流量范围	准确度为显示值的 ±2.5%的流量范围	准确度为显示值的 ±5%的流量范围
轴向型-100	100	900	3-150	5-150	<5-3
	150		7-200	10-200	<10-7
	200		12-300	20-300	<20-12
	100		3-150	5-150	<5-3
	150		7-200	10-200	<10-7
	200		12-300	20-300	<20-12
	250		18-450	31-450	<31-18
轴向型≤400	300	1100	26-650	45-650	<45-26
	350		35-900	60-900	<60-35
	400		46-1100	80-1100	<80-46
	500		75-1800	125-1800	<125-75
	600		110-2500	180-2500	<180-110
	700		140-3500	225-3500	<225-140
	800		190-4500	320-4500	<320-190
轴向型>800	900	1300	230-5800	400-5800	<400-230
	1000		300-7000	495-7000	<495-300
	1100		350-8500	600-8500	<600-350

2. 精确度 : $\pm 5\%$ 、 $\pm 2.5\%$
3. 插入式深度 : 当被测管道内径 (DN) $\leq 1050\text{mm}$ 时 , 插入深度为 :
 - Sure1013切入式传感器 : $0.5 \times \text{DN} - 20\text{mm}$
 - Sure1013轴向式传感器 : $0.5 \times \text{DN}$
4. 公称压力 : 1.0 MPa
5. 被测液体温度 : $-20^\circ\text{C} \sim 120^\circ\text{C}$
6. 环境温度 : $-20^\circ\text{C} \sim 70^\circ\text{C}$
7. 传感器至显示仪表的距离 : 可达 1000m 以上。
8. 对直管段长度的要求 : 传感器上游直管段长度应不小于 20DN , 下游直管段长度不应小于 7DN , 以确保测量精确度。若直管段长度不能满足此要求 , 可在具备现场标定条件下进行现场标定后 , 采用现场标定的仪表系数 K 。

四 . 结构形式与安装方法

1. 结构形式



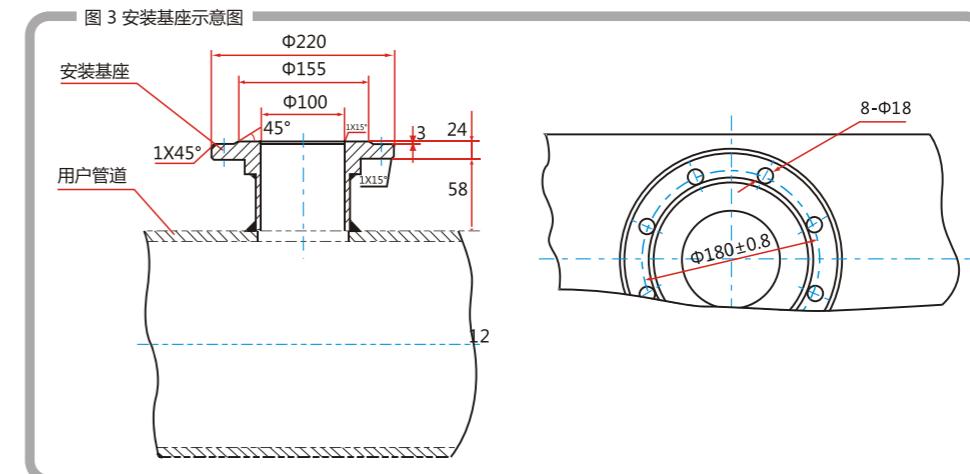
2. 简易式流量计安装方法

- 在满足流量计直管段要求的安装点上开一个 $\Phi 100$ 的圆缺。
- 用 $\Phi 109 \times 4.5\text{mm}$ 基座的下管段与管道上开好口的圆缺焊接，基座焊接后目测不得有明显的歪斜。
- 将测速探头插入管道中，调整好插入深度使测头中心与管道的中轴相吻合，测头中心线与管道中轴线的夹角不应大于 5° ，然后调整好流向标使其与流体的流向相同。
- 把法兰或球阀与焊接好的基座对接，用螺栓紧固好。

3. 球阀式流量计 (有截止阀型) 安装和拆卸方法

■ 技术要求

1. 未注尺寸和材料均由用户根据耐压强度和防腐要求自行确定。
2. “安装基座”在管道上的位置应端正，直观应无明显的偏斜。
3. 非钢制管道可用夹箍固定“安装基座”，但夹箍上必须有图中所示的空隙尺寸 85mm ，以便在安装球阀时由此空隙穿入螺栓 $M16 \times 65$ 。
4. 法兰连接尺寸的标准：GB4216.4-84。



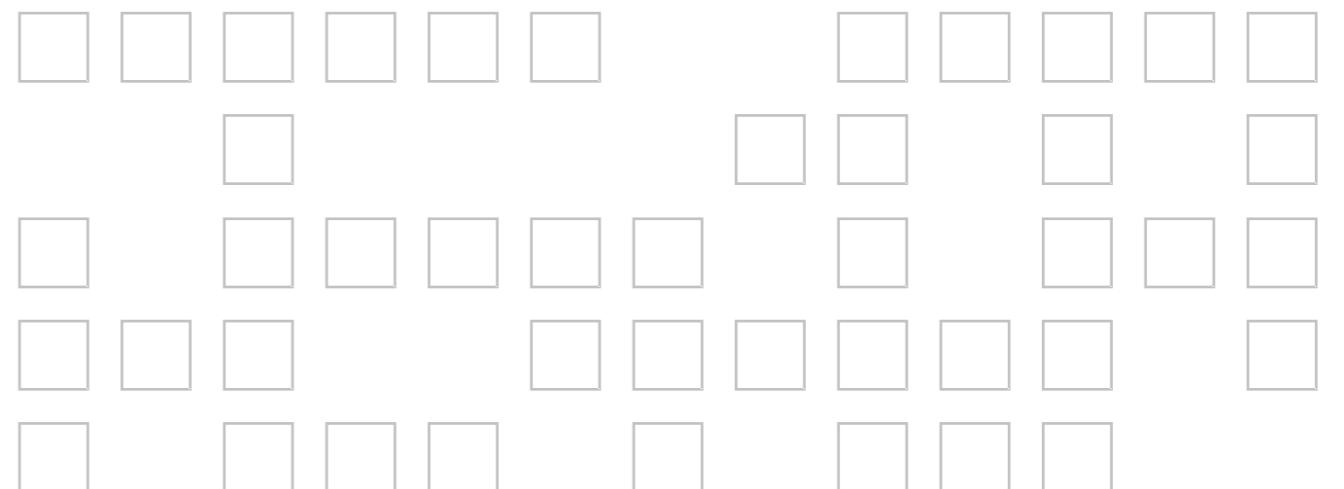
■ 安装步骤

在第一次安装时，如果被测管道允许断流，可按照安装基座示意图(图3)，在被测管道上满足直管段长度要求的位置开一个 $\Phi 100$ 孔，完成“安装基座”与管道的连接。然后按照安装示意图(图2)完成全部安装工作。也可以安装球阀后暂时关闭球阀，以不影响管道输送流体，待以后再安装传感器。

在第一次安装时，如果被测管道不允许断流，可以在管道尚未开孔的情况下，先完成“安装基座”(图3)在管道上的固定和密封，再安装球阀，然后用不停水钻孔机钻孔。钻孔后，拆下不停水钻孔机，安装传感器，或拆下不停水钻孔机，暂时关闭球阀，待以后安装传感器。不停水钻孔机在球阀上的安装和拆卸方法与传感器的安装和拆卸方法基本相同，在此不另作说明。

注意①：安装球阀前，必须检查球阀，应能完全打开和完全关闭。必须使球阀由全开到全关，再由全关到全开。当球阀的限位片由全关的位置转到全开的位置时，阀芯必须处在全开状态，否则应修整限位片。

注意②：安装球阀时，较长的一端与管道上的“安装基座”连接。





C.卫生型涡轮流量计安装说明

一、概述

卫生涡轮流量计是一种可广泛应用于制药、食品、饮料等行业，作为计量、配料、控制、成品灌装等用途的流量计量仪表。该仪表外壳是用不锈钢(316L)制成，机芯部分使用特种材质，具有良好的防腐蚀、防锈能力。整表结构突破传统工艺，采用国外先进结构优化设计，大大提高了仪表的精确度和重复性。专门为制药、饮料行业设计，采用快装式连接结构，方便清洗。该产品已达到同类产品国际水准，是卫生行业理想仪表。

二、产品特点

- 国际化标准，可替代同类进口产品
- 防腐防锈材质，适用于卫生行业
- 快装式结构，易于安装维护
- 精度高、重复性好
- 高品质涡轮，超出常规的量程范围

三、适用场合

制药行业：生理盐水、葡萄糖水等输液制品的灌装与计量；

食品、饮料行业：蔬菜汁、果汁、啤酒、成品油等液态食品的罐装与计量。

四、技术参数

1.基本参数

表1

执行标准	涡轮流量传感器(JB/T9246-1999)	
仪表口径(mm)	4、6、10、15、20、25、32、40、50	
精度等级	$\pm 1\%R$ 、 $\pm 0.5\%R$ 、 $\pm 0.2\%R$ (需特制)	
量程比	1:10；1:15；1:20(需特制)	
传感器材质	316(L)不锈钢	
使用条件	介质温度： $-20^{\circ}\text{C} \sim +120^{\circ}\text{C}$ 环境温度： $-20^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$ 相对湿度：5% ~ 90% 大气压力：86 KPa ~ 106 KPa	
信号输出功能	脉冲信号、4~20mA电流信号	
通讯输出功能	RS485通讯、HART协议等	
工作电源	A. 外电源： $+24\text{VDC} \pm 15\%$, 纹波 $\leq \pm 5\%$ ，适用于4~20mA输出、脉冲输出、RS485等 B. 内电源：1组3.0V10AH锂电池，电池电压在2.0V~3.0V时均可正常工作。	
信号线接口	基本型：豪斯曼接头或自带三芯线缆；防爆型：内螺纹M20×1.5	
防爆等级	ExiaIIC T4或ExdII BT6	
防护等级	IP65或更高(可订制)	

2.电气参数

2.1液体涡轮流量计

表2

符号	参数	测试条件	典型值
V_{DD}	工作电源		外电源： $+24\text{VDC} \pm 15\%$, 纹波 $\leq \pm 5\%$
V_{IN}	输入信号		峰峰值 V_{pp} ： $10\sim 50\text{mV}$ ；频率 $\leq 2\text{KHZ}$
I_{OUT}	输出电流	$V_{DD}=24\text{V DC}$	4~20mA, 线性度 $\leq 2\%$ ，负载电阻 $< 800\Omega$
R	绝缘电阻	测试端子与外壳间绝缘电阻 施加电压：500V； 测试端子：A+, B-	$> 500\text{M}\Omega$

2.2智能液体涡轮流量计

2.2.1 电池供电

表3

符号	参数	测试条件	典型值
V_{DD}	工作电源		3.6V锂电池
I_s	静态电流	无输入	$207.38\mu\text{A}$
I_d	工作电流	输入信号1KHZ	$213.53\mu\text{A}$
V_{IN}	输入信号		峰峰值 V_{pp} ： $10\sim 50\text{mV}$ ；频率 $\leq 2\text{KHZ}$
R	绝缘电阻	测试端子与外壳间绝缘电阻 施加电压：500V； 测试端子：电池正端，电池负端	$> 500\text{M}\Omega$

2.2.2 24V供电

表4

符号	参数	测试条件	典型值
V_{DD}	工作电源		外电源： $+24\text{VDC} \pm 15\%$, 纹波 $\leq \pm 5\%$
V_{IN}	输入信号		峰峰值 V_{pp} ： $10\sim 50\text{mV}$ ；频率 $\leq 2\text{KHZ}$
I_{OUT}	输出电流	$V_{DD}=24\text{V DC}$	4~20mA, 线性度 $\leq 1.1\%$ ，负载电阻 $< 850\Omega$
R	绝缘电阻	测试端子与外壳间绝缘电阻 施加电压：500V； 测试端子： $24\text{V}+$, GND, $5\text{V}+$, mA+, mA-, FOUT	$> 500\text{M}\Omega$

2.3低功耗液体涡轮流量计

表5

符号	参数	测试条件	典型值
V_{DD}	工作电源		外电源： $+24\text{VDC} \pm 15\%$, 纹波 $\leq \pm 5\%$
			3.6V锂电池
I_s	静态电流	无输入	$446.49\mu\text{A}$
I_d	工作电流	输入信号1KHZ	1.283mA
V_{IN}	输入信号		峰峰值 V_{pp} ： $10\sim 50\text{mV}$ ；频率 $\leq 2\text{KHZ}$
R_L	输出脉冲负载	$V_{DD}=24\text{V DC}$	线缆阻值 $< 20\text{k}\Omega$ ；负载阻值 $> 1\text{k}\Omega$
RS485	RS485通讯	$V_{DD}=24\text{V DC}$	负载阻值 $< 350\Omega$
R	绝缘电阻	测试端子与外壳间绝缘电阻 施加电压：500V； 测试端子： $24\text{V}+$, GND, FOUT, IOUT+, IOUT-, 485A, 485B	$> 500\text{M}\Omega$

3. 测量范围及工作压力

仪表口径 (mm)	正常流量范围 (m³/h)	扩展流量范围 (m³/h)	常规耐受压力 (MPa)
DN 4	0.04~0.25	0.04~0.4	1.0
DN 6	0.1~0.6	0.06~0.6	1.0
DN 10	0.2~1.2	0.15~1.5	1.0
DN 15	0.6~6	0.4~8	1.0
DN 20	0.8~8	0.45~9	1.0
DN 25	1~10	0.5~10	1.0
DN 32	1.5~15	0.8~15	1.0
DN 40	2~20	1~20	1.0
DN 50	4~40	2~40	1.0
DN65	7~70	4~70	1.0
DN80	10~100	5~100	1.0
DN100	20~200	10~200	1.0

五、安装尺寸

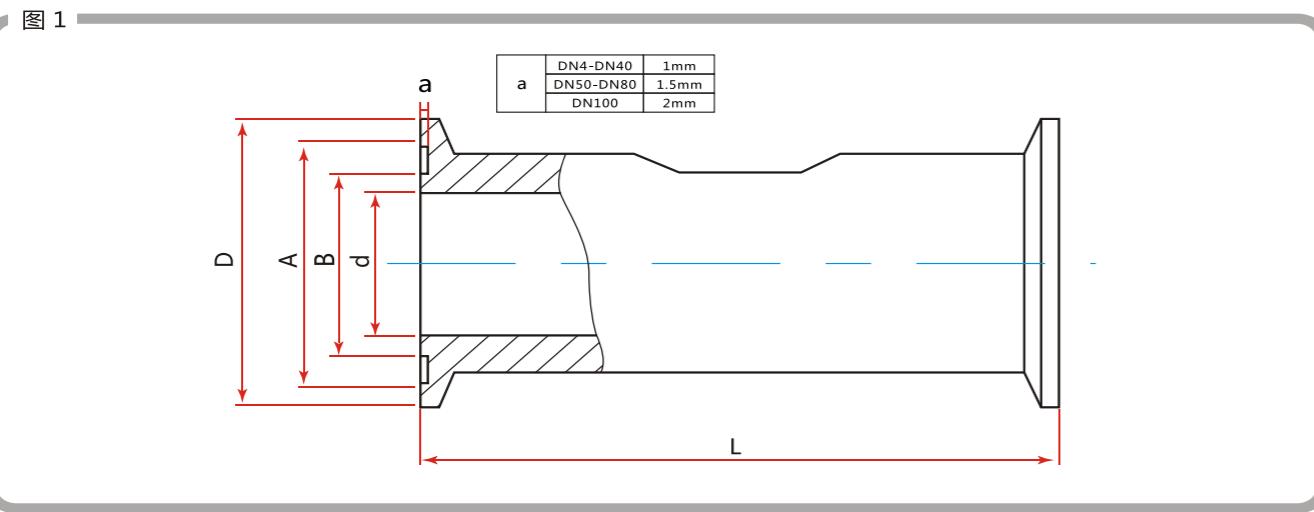


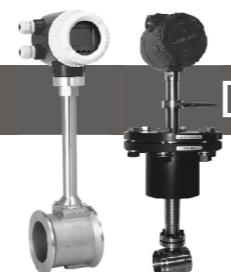
表 7

尺寸 口径	D(mm)	A(mm)	B(mm)	d(mm)	L (mm)
DN4				4	
DN6				6	
DN10	Φ50.5	外Φ46	内Φ40.5	10	100
DN15				15	
DN20				20	
DN25				25	
DN32	Φ64	外Φ59	内Φ53.5	32	140
DN40				40	
DN50	Φ78	外Φ73.5	内Φ68	50	150
DN 65	Φ91	外Φ86	内Φ80.5	65	170
DN80	Φ106	外Φ100.5	内Φ94	80	200
DN100	Φ119	外Φ113	内Φ106	100	220

※注：D尺寸即为配套卡箍内径尺寸



D. 管道式/插入式/卫生型涡轮流量计接线于操作方法



1、涡轮流量传感器

1.1 基本型

1.1.1、仪表接线

- “24V+”（红色线）接DC24V正端；
- “电源负”（白色线）接DC24V负端；
- “脉冲”（黄色线）接二次表脉冲输入端

1.1.2、仪表操作

基本型涡轮流量传感器出厂前已进行了标定与调整，无需调试。

传感器与二次显示仪表连接：首先核对传感器的输出特性(输出脉冲的频率范围、幅值、脉宽等)与显示仪表输入特性是否相配。按照传感器的仪表系数设定显示仪表的参数设置。核对传感器电源和线制，以及阻抗匹配。还要考虑传感器的前置放大器防电磁干扰，如在室外还应采取防雨淋等措施。

传输电缆通常用带屏蔽和防护套的双芯或三芯通信电缆，有效截面积1.25~2mm²多股铜线。屏蔽线只能一端接地，最好在显示仪表端接地。尽可能用一根完整的电缆（即中间不接续）。电缆最好装入金属管里，以避免机械损伤。该金属管如同时装入另一电缆，则该电缆输送最大功率不能大于仪表流量信号电缆输送最小功率的10倍。

传输电缆的路径不应与动力电源线平行，也不要敷设在动力电源线集中的区域，以避免电磁场的干扰。

1.2 防爆型

1.2.1、仪表接线

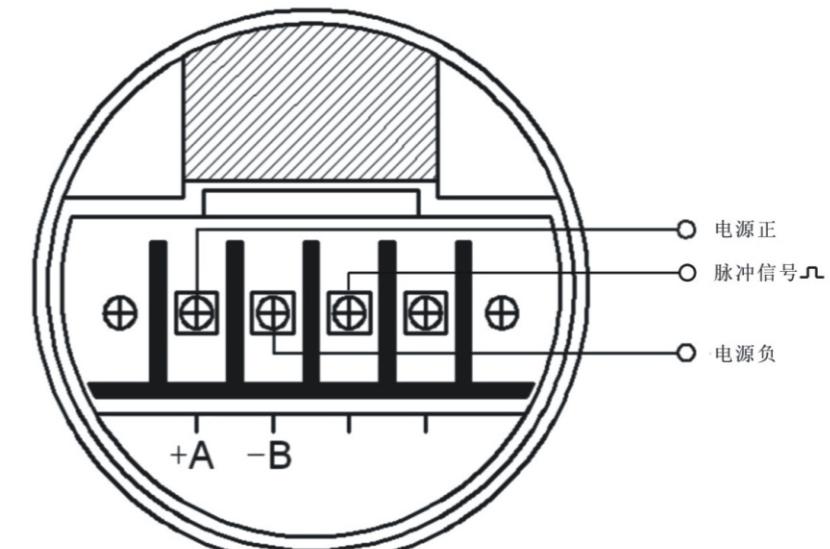


图1

1.2.2、仪表操作

根据客户的订货要求，防爆型涡轮流量传感器在出厂前已经调试好。无需用户操作。

表1

功 能	端子名称	接线方式
二线制4-20mA输出	24V	二线制4-20mA正端
	GND	二线制4-20mA负端
三线制4-20mA输出	24V	24V电源正端
	GND	24V电源负端
	mA+	4-20mA输入正端
四线制4-20mA输出	24V	24V电源正端
	GND	24V电源负端
	mA+	4-20mA输入正端
	mA-	4-20mA输入负端
脉冲输出	12/24V	12V或24V电源正端
	GND	12V或24V电源负端
	F-OUT	脉冲输入端
1-5V 输出	24V	24V电源正端
	GND	24V电源负端
	+	1-5V输入正端
	-	1-5V输入负端

根据仪表输出功能不同，接线方式也不同，具体接线方式如下：

3.1.1电池供电现场显示型：接电池。

3.1.2现场显示脉冲输出型：有引线，红色接DC24V+，黄色接脉冲输出，白色接DC24V-。

3.1.3 现场显示电流输出型

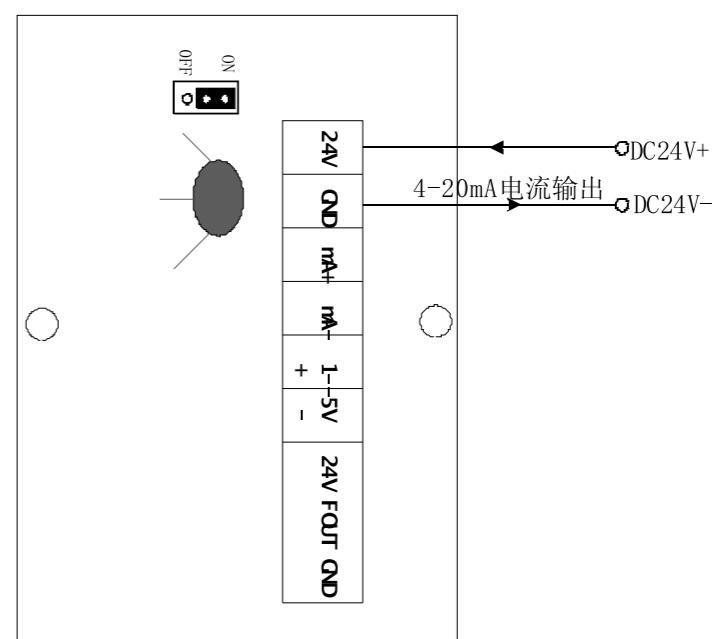


图4

2、涡轮流量变送器

2.1仪表接线

警告：接线前应先断开外电源，决不允许带电接线！！！

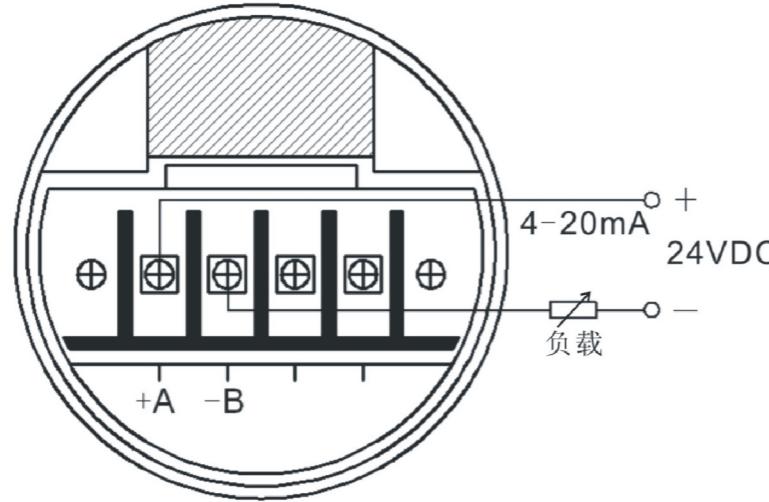


图2

2.2仪表操作

根据客户的订货要求，涡轮流量变送器的流量输出零点和满度值在出厂前已经调试好。

在流量计运行后，如果现场需要对流量计的零点输出进行调整，按以下方法进行：

关闭流量计管道的阀门，确认管道内没有流量；接通流量计电源；串入电流表（万用表的直流电流档），监视流量计的输出电流；微调转换器电路板上的W502电位器，使输出电流回到4mA。

在流量计运行后，流量计的满度输出值在现场不能进行再调整；如需调整，请将流量计返厂，由厂家根据您的要求在标准流量装置上完成。

3、智能型涡轮流量计

3.1仪表接线

端子板示意图如下图所示，不同输出方式的具体接线方法见后面详解。

警告：接线前应先断开外电源，决不允许带电接线！！！

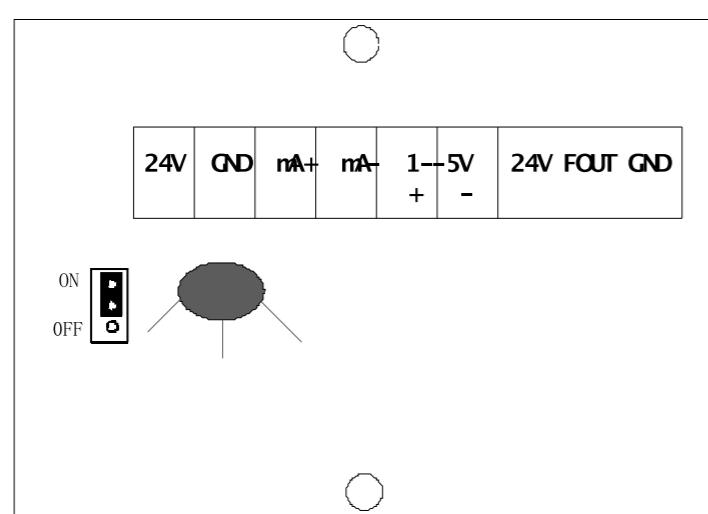


图3

4、低功耗涡轮流量计

4.1 仪表接线

端子板示意图如下图所示，不同输出方式的具体接线方法见后面详解。

警告：接线前应先断开外电源，决不允许带电接线！！！

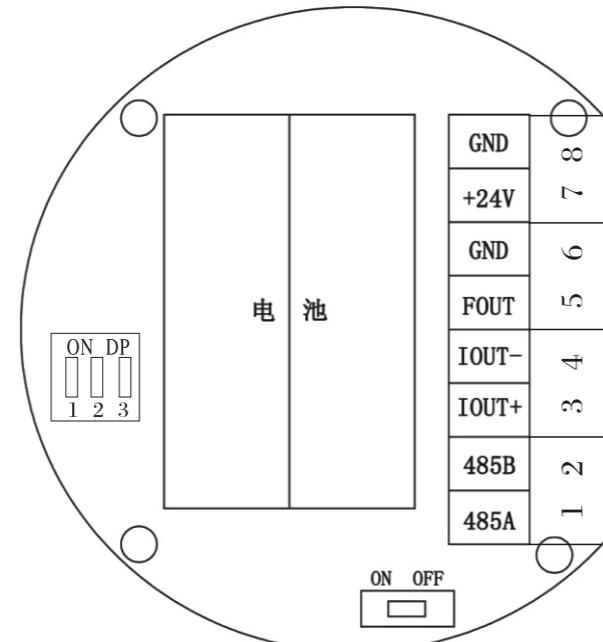


图9

表3

端子名称	功能
485A	RS485通讯正端
485B	RS485通讯负端
IOUT+	4-20mA电流输出
IOUT-	4-20mA电流输出地
FOUT	脉冲输出
GND	DC24V电源负端
24V+	DC24V电源正端
GND	DC24V电源负端
拨码开关1	FOUT (原始脉冲)
拨码开关2	M3脉冲输出
拨码开关3	L、10L、100L脉冲输出 (根据流量选择)
ON	接地开关ON
OFF	接地开关OFF

依据仪表输出功能不同，接线方式也不同，具体接线方式如下：

4.1.1 电池供电现场显示型：接电池

4.1.2 RS485或4-20mA电流输出型

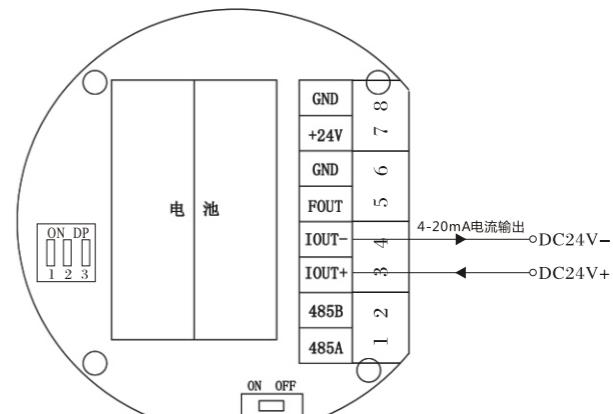


图10

4.1.3 RS485+脉冲输出型

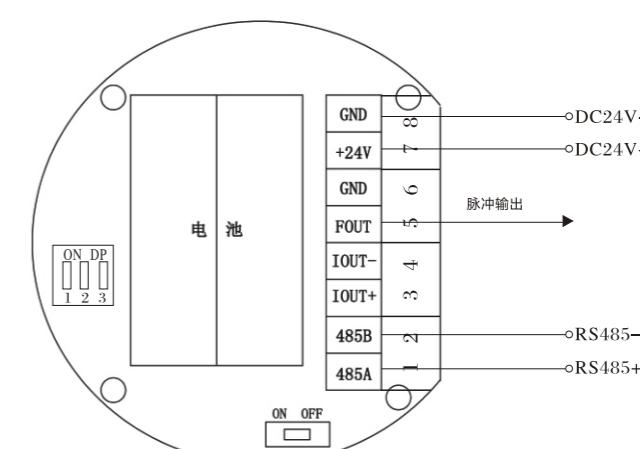


图11

4.1.4 RS485+三线制0-20mA输出型

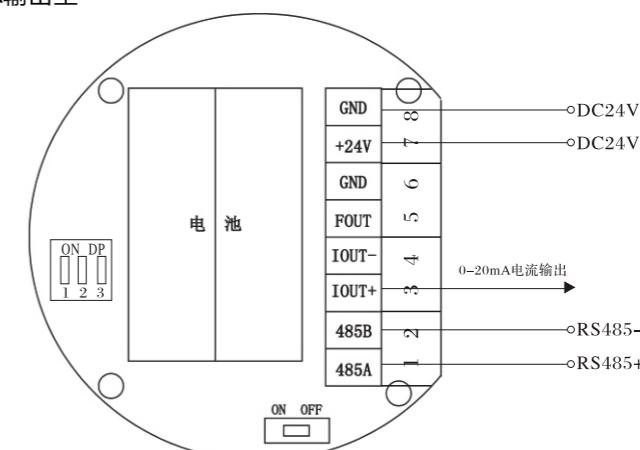


图12

4.2 拨码开关：

- 1-ON FOUT (原始脉冲)
- 2-ON M³脉冲输出
- 3-ON L、10L、100L脉冲输出 (根据流量选择)

注：具体每一款仪表的接线方式，依据订货合同。

4.3 仪表操作

4.3.1 按键说明

按键为4：“Ent”、“→”、“↑”、“Esc”。

“Ent”：翻页浏览键、修改确认存储键（存在差异是存储）

“Esc”：无修改退出，修改错误退出

“→”：移位键

“↑”：数字增加键

修改操作：操作“→”移位键时，对应数字位将闪动，可以用“↑”修改。

显示屏分为4个功能显示区

4.3.2 工作主显示状态界面如图13所示

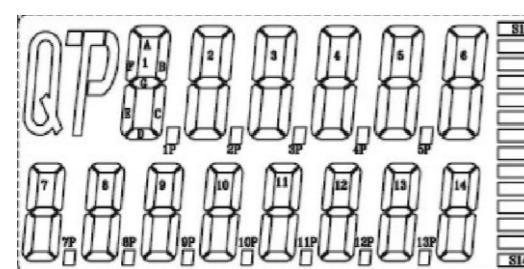


图13 工作主显示状态界面

显示屏分为四个功能显示区

第一区：流量、压力、温度指示区，Q、P

第二区：电池电量显示区，右侧进程条。 $\geq 3V$ 显示S1~S14； $2.3V \sim 3V$ 之间，一个显示块代表0.05V。

第三区：瞬时流量显示区，上一排6位数字，小数点可以浮动显示

第四区：累积流量显示区，下一排8位数字，小数点固定两位小数显示

注：显示单位之一：瞬时流量m³/h，累积流量m³

显示单位之二：瞬时流量L/h，累积流量L

按“Ent”键，进入第二屏（工作副显示状态界面）：

第一行显示电池电压，一位小数，显示模式“U x-x”。

第二行显示信号频率，一位小数，显示模式“F xx-x”

再按一次“Ent”键进入第三屏，第一行无显示。第二行显示“ ”输入密码

如果输入四位密码“1234”，按“Ent”键确认，显示正确存储提示“oooo”；再按“Ent”键，开始浏览并可以修改用户设置参数。

如果输入四位密码“5678”，按“Ent”键确认，显示正确存储提示“oooo”，存储为出厂设置再按“Ent”键，返回工作主显示状态界面。

如果输入四位密码“1111”按“Ent”键确认，显示正确存储提示“oooo”，回复出厂设置；再按“Ent”键，返回工作主显示状态界面。

如果不输入密码或输入密码不正确，按“Ent”键确认，开始浏览菜单但不可以修改用户设置参数。

注：设置密码的目的，是为了防止错误修改用户设置参数、错误存储出厂设置和错误恢复出厂设置。

4.3.3 参数设置

输入正确密码“1234”，按“Ent”键确认，显示正确存储提示“oooo”后，具体参数设置操作见表1。

操作	菜单显示	定义	备注
第1次 按Ent键	F ----- 01 1	功能代码 补偿系数单位	1 : m ³ ; 2 : L ; 3 : 需要显示m ³ 流量，但m ³ 系数过大的情况而设置，用“↑”可以选定，流量显示实时换算，换算为“L”时，只显示8位有效数字，其余高位只存储，不显示
第2次 按Ent键	F ----- 02 100	功能代码 升脉冲当量	100 : 100L 10 : 10L 1 : 1L (用“↑”可以选定)
第3次 按Ent键	F ----- 03 10	功能代码 阻尼时间	单位为“秒”，1~10秒
第4次 按Ent键	F ----- 04 000000.00	功能代码 最大流量(8位)	无单位指示，由功能选项决定单位是m ³ 或L精确度为0.01 m ³ /h或0.01L/h精确度
第5次 按Ent键	F ----- 05 000000.00	功能代码 最小流量(8位)	同 上
第6次 按Ent键	F ----- 06 3000.0	功能代码 频率上限	0 ~ 3000Hz，精确度为0.1Hz
第7次 按Ent键	F ----- 07 9600	功能代码 波特率	1200、2400、4800、9600、19200 (用“↑”选定， 默认数据格式为n、8、1)
第8次 按Ent键	F ----- 08 01	功能代码 仪表地址	01~99
第9次 按Ent键	F ----- 09 000000.00	功能代码 累积量清零	当前累积流量（不实时刷新），可以修改为任意值 (单位与累积流量显示相同)，精确两位小数。确认键生效，退出键无操作。
第10次 按Ent键	P1 2000 000000.00	仪表系数补偿 第一点频率 第一点系数补偿	需要同时修改频率点(1~3000)及补偿系数(仪表系数，同系数设定项)
第11次 按Ent键	P2 2000 000000.00	仪表系数补偿 第二点频率 第二点系数补偿	同 上
第12次 按Ent键	P3 2000 000000.00	仪表系数补偿 第三点频率 第三点系数补偿	同 上
第13次 按Ent键	P4 2000 000000.00	仪表系数补偿 第四点频率 第四点系数补偿	同 上
第14次 按Ent键	P5 2000 000000.00	仪表系数补偿 第五点频率 第五点系数补偿	同 上