

选型详见第五页



FT60

液体涡轮流量计

工作原理

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，叶轮的转动周期性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。

$$Q_v = fK \quad \text{公式1}$$

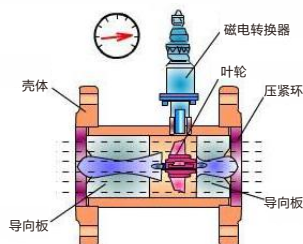
$$q_m = q_v P \quad \text{公式2}$$

“式中q”

q_v ——分别为体积流量， m^3/s ，质量流量， kg/st

f ——流量计输出信号的频率， Hz ，

K ——流量计的仪表系数， P/m^3



产品描述

FT60系列涡轮流量计为一种速度式计量仪表。用于测量充满封闭管道，连续流动的液体体积流量。涡轮传感器适合于测量粘度低的液体，具有精度高，可承受的工作压力大等特点。前置放大器分脉冲输出、4-20mA电流信号输出，流量检测器有普通型、耐磨型和防腐型，其中耐磨型除轴承和轴采用硬质合金外，并采用对叶轮有适当反推力的设计，使之更适用于测量汽油等润滑性能较差的液体。

功能特性

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，叶轮的转动周期性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。

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Al₂O₃、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 $10^{-6} m^2/s$ 的液体，对于运动粘度 $10^{-6} m^2/s$ 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。

产品应用

主要适用于适用于液化天然气 (LNG)

液氮、液氧、

液态CO₂、液氨、液厂，接收站，码头，实验室，气体工厂

低温泵阀厂家测试中心，液氨的流量



罗德玮格

更多产品信息请访问 www.ludwig-schneider.com.cn

技术参数

仪表口径及连接方式	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	±1.5%R、±1.0%R、±0.5%R、±0.2%R (需特制)
量程比	1:10,1:15,1:20
仪表材质	316 (L) 不锈钢等
被测介质温度 (°C)	-40~+150°C
环境条件	温度-30~+85°C, 相对湿度5%~90%, 大气压力86~106KPa
输出信号	传感器: 脉冲频率信号, 低电平 < 0.8V 高电平 > 8V
	变送器: 两线制4~20mA DC电流信号
供电电源	传感器: +12VDC、+24VDC (可选)
	变送器: +24VDC
	现场显示型: 仪表自带3.2V锂电池
信号输出线	STVPV3X0.3 (三线制), 2X0.3 (二线制)
传输距离	< 1000m
信号线接口	基本型: 赫斯曼接头, 防爆型: 内螺纹M20×1.5
防爆等级	基本型: 非防爆产品, 防爆型: ExdIIBT6
防护等级	IP65

流量计仪表系数

流量计的仪表系数可分为两段, 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, 它完全忽略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, 其校验条件是参考条件, 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。

理论流量方程

根据动量矩定理可以列出叶轮的运动方程

式中J: 叶轮的惯性矩; 公式3

$\frac{dw}{dt}$: 叶轮的旋转加速度;

M1: 流体的驱动力矩;

M2: 粘性阻力矩;

M3: 轴承摩擦阻力矩, M4: 磁阻力矩。

$\frac{dw}{dt}$

当叶轮以恒速旋转时, $J \frac{dw}{dt} = 0$, 则 $M1 = M2 + M3 + M4$ 经理论分析与实验验证可得

$\frac{dw}{dt}$

c

$n = Aqv + \dots$ 公式4

式中n: 叶轮转速, qv

qv: 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。



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)	特制耐压等级(MPa) (法兰连接方式)
DN4	0.04~0.25	0.04~0.4	6.3	12、16、25
DN6	0.1~0.6	0.06~0.6	6.3	12、16、25
DN10	0.2~1.2	0.15~1.5	6.3	12、16、25
DN15	0.6~6	0.4~8	6.3、2.5 (法兰)	4.0、6.3、12、16、25
DN20	0.8~8	0.45~9	6.3、2.5 (法兰)	4.0、6.3、12、16、25
DN25	1~10	0.5~10	6.3、2.5 (法兰)	4.0、6.3、12、16、25
DN32	1.5~15	0.8~15	6.3、2.5 (法兰)	4.0、6.3、12、16、25
DN40	2~20	1~20	6.3、2.5 (法兰)	4.0、6.3、12、16、25
DN50	4~40	2~40	2.5	4.0、6.3、12、16、25
DN65	7~70	4~70	2.5	4.0、6.3、12、16、25
DN80	10~100	5~100	2.5	4.0、6.3、12、16、25
DN100	20~200	10~200	2.5	4.0、6.3、12、16、25
DN125	25~250	13~250	1.6	2.5、4.0、6.3、12、16
DN150	30~300	15~300	1.6	2.5、4.0、6.3、12、16
DN200	80~800	40~800	1.6	2.5、4.0、6.3、12、16

仪表分类

1、按仪表功能分类FT系列涡轮流量计可分为2大类，即：

- 涡轮流量传感器/变送器
- 智能一体化涡轮流量计

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流量信号(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I型和A型

I型传感器: 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;脉宽≤1000(ms) ;

A型变送器: 24VDC供电，二线制4-20mA输出，信号传输距离 < 1000。

该类涡轮流量产品均分为基本型和防爆型(ExdIIBT6)两种

- 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，具有结构紧凑、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：Exd IIBT6。

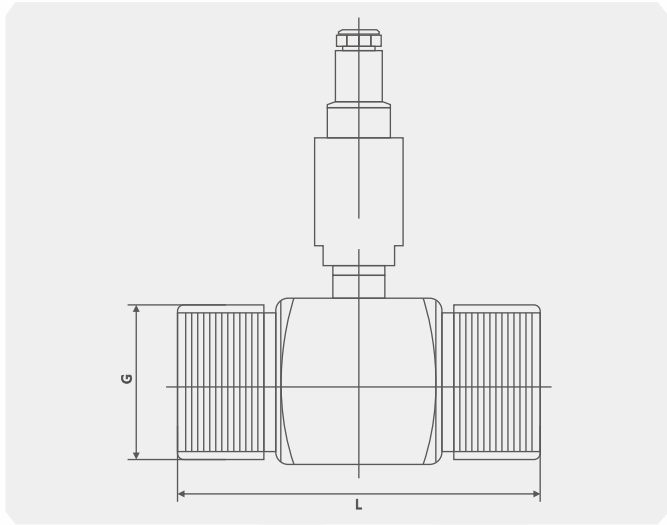
该类涡轮流量计按照供电方式、是否具备远传信号输出可分为B型和C型。

B型®：供电电源采用3.2V 10AH锂电池(可连续运行4年以上)，无信号输出功能。

C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。

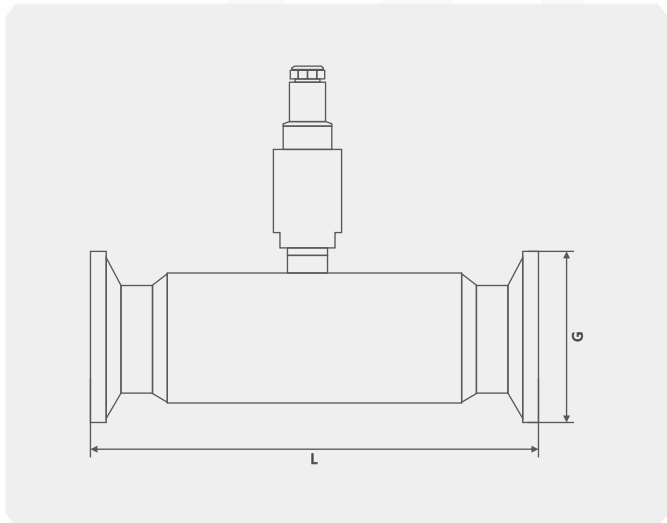


尺寸mm



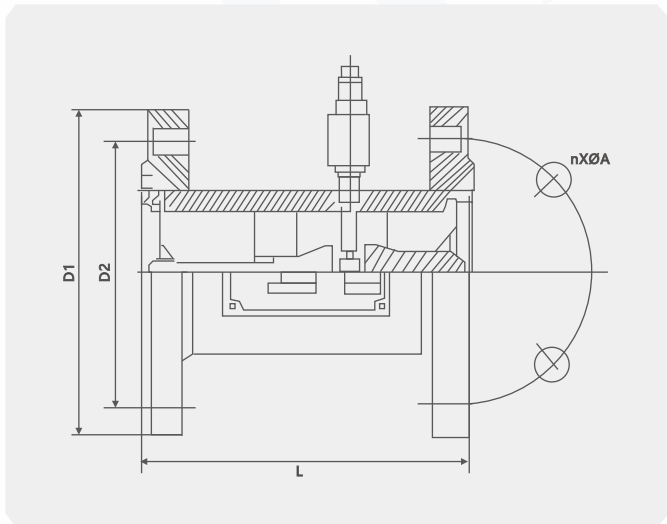
DN	2、3、4			6	10	15	20	25	32
G	1/4			3/8	1/2	1	1	1½	1½
L mm	40	55	40	50	60	75	75	100	120
重量 kg	0.5	0.7	0.5	0.6	0.65	1.0	1.2	1.7	2.2

"*" 特殊定做



卡套连接尺寸

口径 (DN)		G	L	重量 (kg)
10	3/8"	51	100	1
15	1/2"	51	100	1.1
20	3/4"	51	100	1.5
25	1"	51	100	2
32	1¼"	64	140	3.5
40	1½"	64	140	5
50	2"	77.5	150	6.5
65	2½"	91	182	8



法兰连接尺寸

DN	D1	D2	nXØA	L	重量 (kg)
10	90	60	4X14	60	1.9
15	95	65	4X14	75	2.0
20	105	75	4X14	75	2.9
25	115	85	4X14	100	3.7
32	140	100	4X18	120	5
40	150	110	4X18	140	7
50	165	125	4X18	150	9
65	185	145	4X18	180	11
80	200	160	8X18	200	14
100	220	180	8X18	220	21
150	285	240	8X22	300	36
200	340	295	12X22	360	57



罗德玮格

更多产品信息请访问 www.ludwig-schneider.com.cn

FT60-选型构成

选型举例 FT60

A	G	1-10	S	T	A	U	A	G	Y	0.5	100	13.9
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

1.仪表信号输出	A	流量传感器，脉冲输出三线制，+12V供电										
	B	现场显示，4-20mA两线制电流输出，远传变送型										
	C	现场显示，3.6V电池供电										
	D	现场显示/485通讯协议，4-20mA输出										
	E	现场显示HART通讯协议，4-20mA输出										
	F	4-20mA+开关量输出										
2.精度等级	G	精度1.0级										
	H	精度1.5级										
	I	精度0.5级										
3.量程范围	R()	量程 (备注量程范围)										
4.本体材质	S	304不锈钢										
	L	316L不锈钢										
	T()	其它材质										
5.连接方式	T	法兰										
	U	卡盘连接										
6.法兰连接规格	A	DN4										
	B	DN6										
	C	DN10										
	D	DN15										
	E	DN20										
	F	DN25										
	G	DN32										
	H	DN40										
	I	DN50										
	J	DN65										
	K	DN80										
	L	DN100										
	M	DN125										
	N	DN150										
7.耐压等级	T()	DN200										
	U	PN10										
	V	PN16										
	W	PN25										
	X	PN40										
	Y	PN60										
	Z	PN100										
8.叶轮材质	T()	其它压力等级										
	A	304SS										
	B	316L										
	C	双相钢 (腐蚀性介质或食品行业建议使用)										
	D	其它材质 (备注)										



FT60-选型构成

选型举例 FT60 1 A 2 G 3 1-10 4 S 5 T 6 A 7 U 8 A 9 G 10 Y 11 0.5 12 100 13 13.9

9.防爆要求	G	本安防爆										
	H	隔爆										
	I	无防爆										
10.介质名称	Y	液体										
11.介质密度	M()	(备注介质密度)										
12.介质温度	M()	(备注温度)										
13.介质粘度	N()	(备注介质粘度)										

说明:

表示FT60型液体涡轮流量计信号输出为4-20mA两线制电流输出，精度等级为1.5，量程范围1-10m³/h，本体材质为316不锈钢，法兰连接，法兰规格DN25mm，耐压等级PN16，叶轮材质316不锈钢，本安防爆型，介质是液体，密度为0.5kg/m³，介质温度100℃，介质粘度13.9。

产品认证

符合性和批准; 罗德玮格流量计符合过程测量技术的关键标准和认证;
从而保证此类设置中的最高可靠性;

