

# RZO系列涡轮流量计

## 产品概述

RZO系列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、2Cr12及刚玉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 $5 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$ 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。



## 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为：

$$qv = f/K \quad \text{公式1}$$

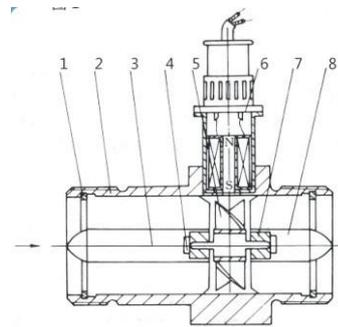
$$qm = qv\rho \quad \text{公式2}$$

公式中  $qv$ 、 $qm$  ……分别为体积流量， $\text{m}^3/\text{s}$ ，质量流量， $\text{kg}/\text{s}$ ；

$f$  ……流量计输出信号的频率， $\text{Hz}$ ；

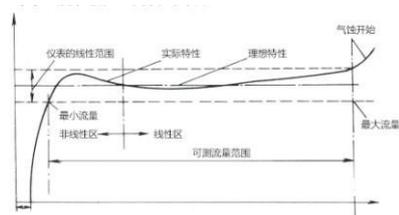
$K$  ……流量计的仪表系数， $\text{P}/\text{m}^3$ 。

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，仪表系数可分为二段，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SW0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。



1、紧固件；2、壳体；3、前导向件；4、止推片、5、叶轮；6、磁电感应式信号检出器；7、轴承；8、后导向

图一



图二

## 功能特点

1. 高精度，一般可达 $\pm 1\%$ 、 $\pm 0.5\%$ ，高精度可达 $\pm 0.2\%$ ；
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；
3. 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；
4. 可获得很高的频率信号（ $3 \sim 4\text{kHz}$ ），信号分辨强；
5. 范围度宽，中大口径可达1:20，小口径为1:10；
6. 结构紧凑轻巧，安装维护方便，流通能力大；
7. 适用高压测量，仪表表体上不必开孔，易制成高压型仪表；
8. 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；
9. 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。

## 基本参数与技术性能

技术性能(表一)

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%R、±0.5%R、±0.2%R (需特制)
量程比	1:10 ; 1:15 ; 1:20
仪表材质	304不锈钢、316 (L) 不锈钢等
被测介质温度 (°C)	-20 ~+10°C
环境条件	温度-10~+55°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 ~20mADC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3V锂电池
信号传输线	STVPV3×0.3 (三线制), 2×0.3 (二线制)
传输距离	≤1000m
信号线接口	基本型: 豪斯曼接头, 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

测量范围与工作压力(表二)

仪表口径 (mm)	正常流量范围 (m <sup>3</sup> /h)	扩展流量范围 (m <sup>3</sup> /h)	常规耐受压力 (MPa)	特制耐压等级 (MPa) (法兰连接方式)
DN 4	0.04~0.25	0.04 ~0.4	6.3	12、16、25
DN 6	0.1 ~0.6	0.06 ~0.6	6.3	12、16、25
DN 10	0.2 ~1.2	0.15 ~1.5	6.3	12、16、25
DN 15	0.6 ~6	0.4 ~8	6.3、2.5 (法兰)	4.0、6.3、12、16、25
DN 20	0.8 ~8	0.45 ~9	6.3、2.5 (法兰)	4.0、6.3、12、16、25
DN 25	1~10	0.5 ~10	6.3、2.5 (法兰)	4.0、6.3、12、16、25
DN 32	1.5 ~15	0.8 ~15	6.3、2.5 (法兰)	4.0、6.3、12、16、25
DN 40	2~20	1~20	6.3、2.5 (法兰)	4.0、6.3、12、16、25
DN 50	4~40	2~40	2.5	4.0、6.3、12、16、25
DN 65	7~70	4~70	2.5	4.0、6.3、12、16、25
DN 80	10~100	5~100	2.5	4.0、6.3、12、16、25
DN 100	20~200	10~200	1.6	4.0、6.3、12、16、25
DN 125	25~250	13~250	1.6	2.5、4.0、6.3、12、16
DN 150	30~300	15~300	1.6	2.5、4.0、6.3、12、16
DN 200	80~800	40~800	1.6	2.5、4.0、6.3、12、16

## 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3、图4、图5，安装尺寸见表4。

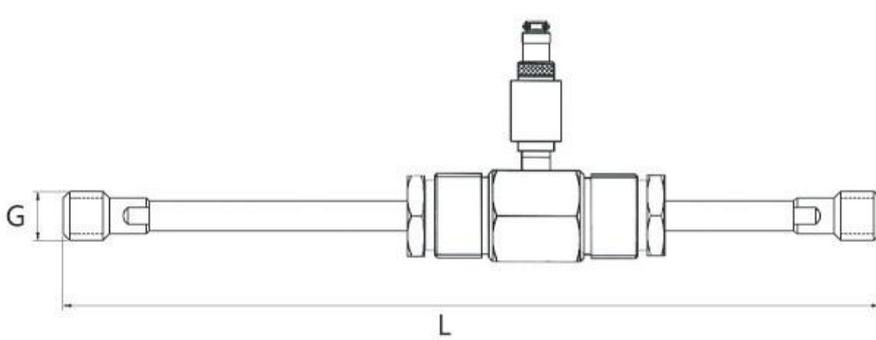


图3 SWO-4~10传感器结构及安装尺寸示意图

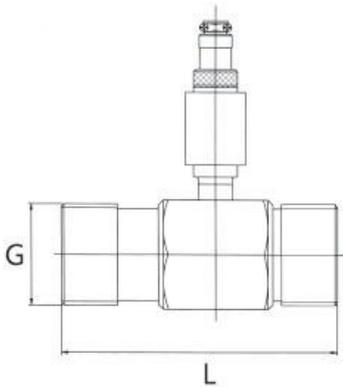


图4 SWO-15~40传感器结构及安装尺寸示意图

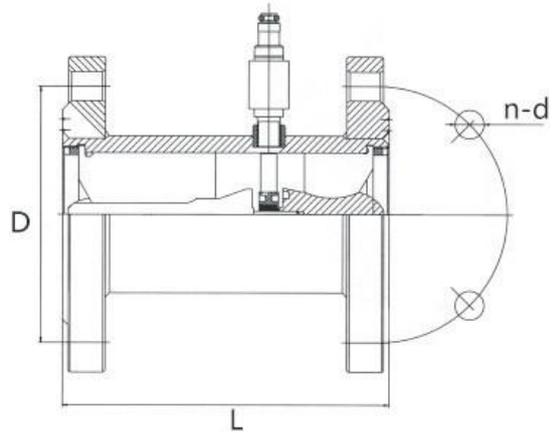


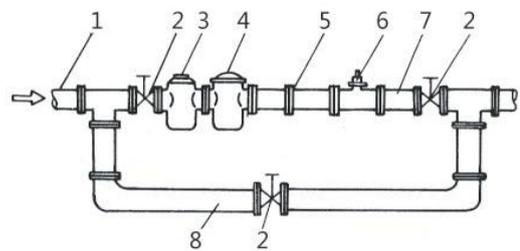
图5 SWO-50~200传感器结构及安装尺寸示意图

## 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6。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5所示。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。传感器安装室外时，应有避直射阳光和防雨淋的措施。

上游管道形式	上游直管段长度	下游直管段长度
无弯头、变径的直管	$\geq 10D$	$\geq 5D$
有渐缩、渐扩管	$\geq 15D$	
一个90°弯头	$\geq 20D$	
同一平面有两个90°弯头	$\geq 25D$	
不同平面有两个90°弯头	$\geq 40D$	
有流量、压力调节阀	$\geq 50D$	

表5 上下游管道形式



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

图6

## 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度偏差亦应小于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，应在传感器上游侧装消气器。

过滤器和消气器的排污口和排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公式3计算的最低压力 $p_{min}$

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

式中  $p_{min}$ ——最低压力，Pa；

$\Delta P$ ——传感器最大流量时压力损失，Pa；

$PV$ ——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漏。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）停留在传感器处，不易排出而影像测量。

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。

## 选型表

RZO	<input type="checkbox"/>	涡轮流量计						
公称口径	XX							XX为表2中的仪表口径
测量介质	N A B C M							基本型，+12V供电，脉冲输出，高电平 $\geq 8V$ 低电平 $\leq 0.8V$ 4~20mA两线制电流输出，远传变送型 电池供电现场显示型 现场显示/4~20mA 两线制电流输出 输出隔离/现场显示/两线制4~20mA/三线制0~20mA/RS485通讯协议
精度等级	05 10							精度0.5级 精度1.0级
涡轮类型	W S							宽量程量程(量程范围见表2) 标准量程(量程范围见表2)
材质	S L							304不锈钢 316(L)不锈钢
防爆	E							无标记，为非防爆型 防爆型
压力等级	N H(x)							常规(见表2) 高压(见表2)