

V形锥流量计

VFC CONE



应用

- ✓ 空 气：含水、杂质的压缩空气
- ✓ 蒸 汽：饱和蒸汽、过热蒸汽
- ✓ 天然气：包括含湿量5%的气体
- ✓ 煤 气：焦炉煤气、高炉煤气、城市煤气
- ✓ 烟道气：各种锅炉、加热炉排放的烟道气
- ✓ 其他气体：腐蚀性气体、生物气、沼气、碳氢化合物
- ✓ 水：原水、饮用水、生产水、污水
- ✓ 水溶液：酸、碱、盐等水溶液
- ✓ 油 类：原油、燃料油、柴油、汽油、重油等
- ✓ 有机物：甲醇、乙二醇、二甲苯等
- ✓ 其 他：静压力很低的循环流化床的一次风等

高性能的产品

- 精度高，重复性好
- 永久压力损失小
- 最高工作温度可到850℃
- 最高工作压力可到40MPa
- 可以测量静压力很低的流体流量
- 耐磨损，不需要重复标定
- 非均相流体的自混合功能

安装直管段要求低

安装于管道中心的V锥流量传感器直接与流动的高流速区域产生相互作用，迫使高流速区域与靠近管壁的低流速混合，逐渐地将流速均化。在上游重新保持稳定的流态，从而只需很短的直管段就可以精确的测量流体流量。

长期稳定性

采用“内壁收缩”式设计的V锥流量传感器，使得流体向管道内壁逐渐收缩和扩散，在锥体表面产生真空效应，不会对突变表面产生撞击，引导流体离开 β 边，避免了脏污流体对 β 边的磨损， β 系数不变，保证了传感器长期稳定的工作。

量程比宽

V锥流量计的量程比远远超出传统的差压式流量计，典型的量程比是10:1，最高可以做到50:1.在雷诺数低至8000时仍能保持一个高精度的线性关系。

自清扫功能

基于锥体结构“横扫”的设计理念，没有任何“滞留死区”流体在流经V锥体时，流体中夹带的颗粒、液滴或者气泡等都会被“横扫”至下游。特别适用于脏污流体的测量，如焦炉煤气、高炉煤气、渣油等。



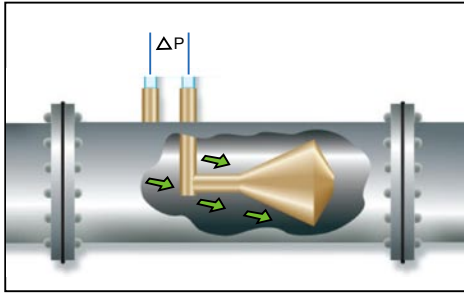
热式气体质量流量计

V锥流量计

涡街流量计

电磁流量计

科氏力质量流量计



V锥流量计是目前最先进的差压式流量计，它利用锥体在流场中产生的节流效应，通过检测锥体前后的差压来测量流量。区别于传统的差压式流量计，它通过锥体将流体逐渐地收缩到管道内边壁来检测差压，而非将流体节流收缩到管道轴线中心，由此给差压式测量带来了革命性的变化。

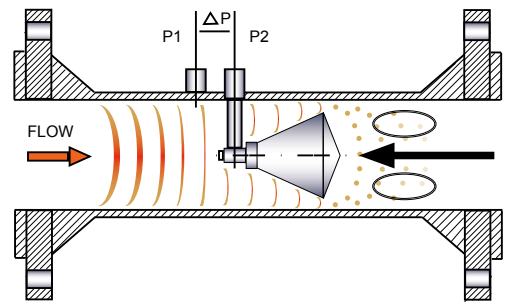
V锥流量计具有精度高、长期稳定性好、受安装条件影响小、量程比宽、压损小、耐磨损、适合测量脏污介质的诸多优点。

测量原理

V锥流量计是由V锥传感器和差压变送器组合而成的一种差压式流量计，可精确测量雷诺数范围内的各种介质的流量。

其测量理论：由于实际流体都具有粘性，不是理想流体，当其在管道中流动时，在充分发展管内流动的前提下，具有层流和紊流两种流动状态。根据连续流动的流体能量守恒原理和伯努利方程：对于以层流状态流动的流体，其流速分布是以管道中心线为堆成的一个抛物面，流体通过一定管道的压力降于流量成正比；对于紊流状态流动的流体，其流速分布是以管道中心线为对称的一个指数曲面，流体通过一定管道的压力降于流量的平方成正比。

V锥传感器是在侧测管中与安装管道中心线同轴的V锥体。该传感器的测量管和V锥体是经过设计、精密加工的。流体在测量管内流经V锥时，在V锥前重新形成流态局部收缩，流速增大，静压下降，在V锥体前后产生压差 P 。在 Δ 上游管壁处测得高压 P_H ，在V锥体下游端面的中心轴处开取压口取得低压 P_L ，如右图所示：



流量公式

$$\Delta P = P_H - P_L$$

$$\beta = \sqrt{1 - \frac{d^2}{D^2}}$$

$$Q_v = K \cdot \varepsilon \sqrt{\frac{\Delta P}{\rho}}$$

式中：

β ——等效直径比

D ——管道内径

Q_v ——体积流量

K ——K系数（与节流形式（流束收缩系数）、直径比、取压方式、雷诺数及管道粗糙度有关系）

d ——V锥节流元件的最大横截面处的直径

ρ ——流体工况下的密度

ε ——气体膨胀系数（对于不可压缩液体， $\varepsilon = 1$ ）

信号稳定性

差压检测一般都有“信号波动”，即使在流量稳定的情况下，一次元件产生的信号也会由于干扰而有一定得波动。例如孔板流量计，在孔板后面会形成长常德涡流，这种长的涡流会产生高振幅，低频率的信号，干扰了流量计的读书。对于V锥流量传感器，流体流过V锥，在V锥后面形成一个短的涡流，产生低振幅、高频率的信号，再转换成稳定的V锥信号。其信号波动时孔板的1/10，如右图所示。

V锥



孔板



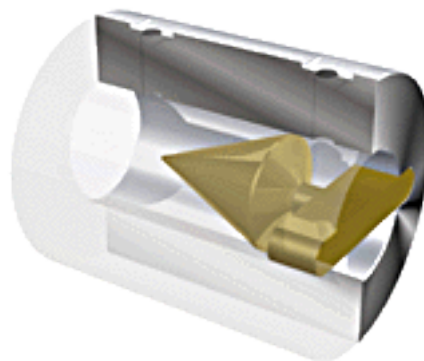
自整流功能



V锥流量计的自整流功能是它区别于其他流量计的一个非常突出的优点。安装在管道中心的V锥流量传感器直接与流动的高流速区域产生相互作用，迫使高流速区域与靠近管壁的低流速混合，逐渐地将流速均化（即整流）。在上游重新保持稳定的流态，从而只需很短的直管段就可以精确的测量流体流量。实验结果表明：V锥流量计前后直管段最长只需要3D（前）和1D（后）。

技术参数

介质：	几乎适用于所有气体、液体等介质
精度：	$\pm 0.5\%$
重复性：	$\pm 0.1\%$
量程比：	10:1，特殊可达50:1
工作压力：	$\leq 42\text{MPa}$
工作温度：	$-40 - 850^{\circ}\text{C}$
环境温度：	$-40 - 85^{\circ}\text{C}$
安装直管段要求：	前0-3D，后0-1D
压力损失：	孔板的1/3
结构材质：	碳钢、304、316、哈C等
β 系数：	0.45、0.55、0.65、0.75、0.80
口径：	DN15 - DN2000
结构形式：	法兰连接型、直接焊接式、管道对夹式、方管式

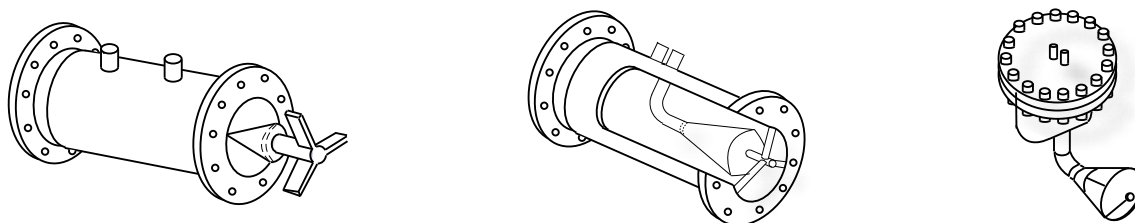


多功能积算仪

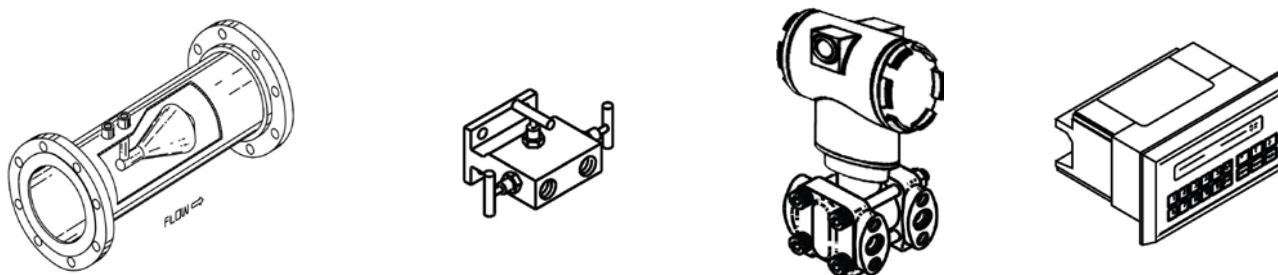
显示：	2行20字符
模式：	LCD
字体大小：	0.3"
键盘：	16键
电源：	220VAC或24VDC
变送输出：	4-20mA
报警输出：	两路继电器
通讯输出：	RS-485, RS-232



结构示意图




附件及配套



智能积算软件

VIRVO公司的V锥流量计智能计算软件是一款专业计算软件，可以很方便的为用户提供服务。用户只需提供介质、工作温度、工作压力、流量范围、密度、粘度、状态等详细的现场工艺参数，软件会自动计算出最合适的等效直径比和差压值，从而确定V锥流量传感器的结构尺寸。标定时，软件会自动模拟现场工况“实流”标定，并对因材料的膨胀系数造成的误差及其他误差进行修正补偿，以确保流量传感器最高精度的符合现场要求。



Process Measurement
and Control For Years

2706 S Stoughton Rd
Madison, WI 53718-2945 U.S.A

Version
V Cone Flow Meter
4.3A r A
Template > = 4.3A

testing

☒ Hydrostatic test

☒ Dye penetration

☒ Magnetic particle

☐ Post-weld heat treat

☐ Flow lab calibration

Operating conditions

Max volume flowrate std m3/hr Average rate std m3/hr

Max mass flowrate kg/hr Flowing density kg/hr

Gauge pressure kpa kg/m3

Temperature C Base density kg/m3

Suggested max flow rate = 9382.0 std m3/hr. Flange SWP = 9307.9 kpa Pipe SWP = 11914.1 kpa.

Size Meter

Beta ratio

DP fullscale kpa

Find DP to nearest kpa

☐ Lock beta

☐ Lock dP

☐ Calibrated Cd

Maximum rate Average rate

Differential pressure 0 0 kpa

Volume flowrate 0 0 std m3/hr

Mass flowrate 0 0 kg/hr

Linear velocity 0 0 m/sec

Meter

Fluid Hydrocarbon liquid

SN code 10VFC09583DXT

Normal operation 2.165 m3/hr

Maximum flow 2.706 m3/hr

Beta 0.5

Tube inside diameter 77.927 mm

Cone diameter 50.8 mm

Discharge coefficient 0.8457

< Back Next >

Linear velocity

End user

Location

Contractor or EPC

Tage number

V锥流量计选型表

V锥流量计									
VFC-									
结构形式									
S 法兰连接									
Z 直接焊接									
D 对夹式									
F 方管形									
管道直径									
0015 DN15									
0020 DN20									
0025 DN25									
0040 DN40									
0050 DN50									

0250 DN250									

2000 2000m									
锥体材质									
A 碳钢									
B 304									
C 316									
D 哈C									
本体材质									
Q 碳钢									
S 304									
A 316									
H 哈C									
T 其他									
压力等级									
06 0.6MPa									
10 1.0MPa									
16 1.6MPa									
25 2.5MPa									
40 4.0MPa									
00 其他									
密封面形式									
RF 凸面法兰									
RJ 凹凸面法兰									
MF 凹面法兰									
取压口									
N2 1/4NPT									
N4 1/2NPT									
N5 3/4NPT									
FL 法兰式取压									
QT 其他链接方式									
安装附件									
RP 差压变送器									
FZ 三阀组									
YY 引压管									
ZJ 专用积算仪									
FQ 配对法兰、螺栓、垫片									
VFC-	S	0025	B	S	16	RF	N5	ZJ	

订购指南

- 被测介质的名称：如水、蒸汽、空气、高炉煤气、柴油等。
- 介质状态：温度、压力、密度、粘度等。
- 流量范围：最大流量、正常流量、最小流量。
- 工艺管线管径和材质
- 安装位置要求
- 其他特殊要求



典型应用

行业：冶金、采矿

应用：焦炉煤气

难点：传统的测量方式中，采用孔板、文丘里管等节流装置检测焦炉煤气流量时，都会因在管道或者节流元件处存在的煤炭、焦油等堆积物而对造成测量困难，甚至会堵塞取压孔。所以必须得经常清洗。而采用V锥流量计后，V锥流量计的“自整流自清洗”功能很容易的解决该难题，也减少了维护量。



行业：冶金、采矿

应用：供热站到金属镁车间的蒸汽输送计量

难点：饱和蒸汽的测量历来是个难题，工业现场的直管段不足及管道中流体的不稳定性就是最主要原因。孔板、皮托管、涡街、涡轮等流量计又因测量精度低，量程比小，需要的直管段长等原因无法正常使用，而V锥流量计最大的一个特点就是需要的直管段小，从而有效的解决了这一难题。



行业：能源

应用：进入发电机组的地热蒸汽的测量

难点：地热蒸汽中含有一些不可压缩的气体(如 H_2S 、 H 、 Ar 、 Hg 等)而且一次地热蒸汽比较脏，气体组分随机变化大，流速甚至可能超过60m/s。采用 β 系数在0.75-0.85的V锥流量计可以达到精确测量。



行业：食品、饮料

应用：酒精计量

难点：白酒具有溶解和挥发的特性。生产过程中的白酒采用其他流量计难以计量，传统方式采用涡轮流量计，却总是因为酒精对涡轮轴承的破坏作用而不能长期精确计量。酒精的挥发压力也是造成其他差压式流量计超量程的缘由，而V锥流量计的“宽量程比”很好的解决了这个难题。



Tel: (608) 222 - 1142 Fax: (608) 222 - 5657

©2009, by VIRVO Process Control Inc. All rights reserved ◆

VIRVO®
Process Measurement
and Control For Years

2706 S Stoughton Rd
Madison, WI 53718-2945 U.S.A
internet: www.virvocontrol.com
e-mail: sale@virvocontrol.com

中文

网址: www.virvo.com.cn
邮箱: sale@virvo.com.cn
中国区总裁: china@virvocontrol.com

北京代表处

中国·北京市顺义区林河工业开发区林河大街21号
电话: (086) 10 89452710/11/12/13
传真: (086) 10 89452720 邮编: 101300
e-mail: sale@virvo.com.cn internet: www.virvo.com.cn

广州代表处

中国·广州市天河区大观南路2号天河润农商务中心2406室
电话: (086) 20 82571128/98
传真: (086) 20 82571441 邮编: 510660
e-mail: gzvirvo@virvo.com.cn internet: www.virvo.com.cn

代理商

