



一、序言

在流量测量的过程中，由于被测介质的复杂，测量方法亦是多种多样，由此也就出现了各种基于不同测量原理的流量传感器或节流件。按测量方法和结构来讲，可分为：差压式、浮子式、容积式、涡轮式、电磁式、涡街式、超声波式，热式，科里奥利式，按安装方式来讲，可分为：插入式，封闭管道式，明渠式。

采用先进技术制造成形的威力巴流量传感器，是根据差压式工作原理、插入式安装方法设计的流量传感器。其完全符合空气动力学原理的子弹头形截面、高强度的无缝整体结构、具备本身抗堵能力的低压孔设计等技术均居世界领先地位。

二、威力巴基本原理与结构特点

1. 基本原理

威力巴和孔板等其它差压流量传感器一样都遵循伯努特方程：

$$Q = K \times C \times \sqrt{DP}$$

其中：Q=管道内的体积流量

K=流量系数

C=流量常数（常数）

DP=差压值

可见：C为常数，要确定Q，必须确定K和DP

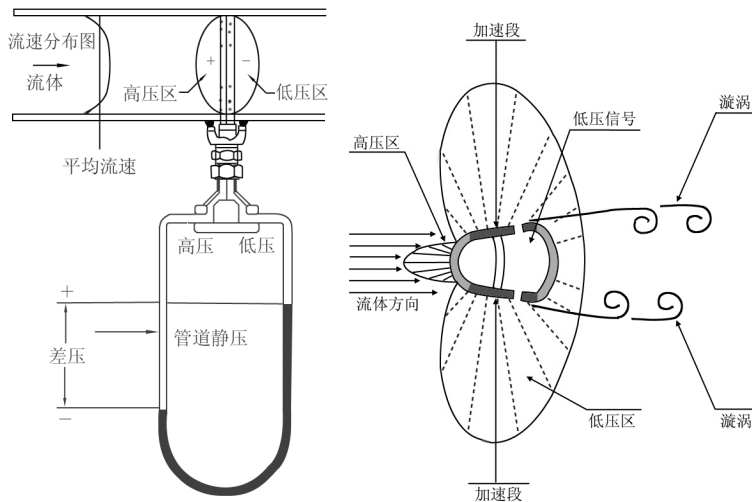
如图所示：当流体流过传感器时，不仅在其前部产生一个高压分布区，高压分布区的压力高于管道的静压。而且流体流过传感器加速段时速度加快，在传感器后部产生一个低压分布区，低压分布区的压力低于管道的静压。流体从传感器流过后在传感器后部出现部分真空，并且在传感器两侧后部产生漩涡。

匀速流量传感器的截面形状、表面粗糙状况和低压取压孔德位置是决定传感器性能的关键因素。

低压信号的稳定和准确对匀速传感器的精度和性能起着决定性的作用

威力巴流量传感器能精确地检测到由流体的平均速度所产生的平均差压。

威力巴流量传感器在高、低压区按科学计算有规律地排布着多对取压孔，使准确、稳定地检测平均流速成为现实



2. 结构特点

科学的横面形状

威力巴子弹头截面形状所受到的牵引力最小，使得流体与传感器的分离点固定（如图 1）

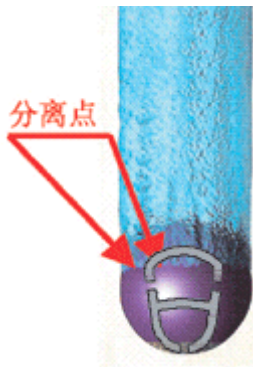


图 1

高强度结构

威力巴采用完整的无缝整体结构，避免了其它传感器的多片式结构导致的腔室间渗漏，保证了长期精度并有助于提高传感器的量程上限

独特的抗堵设计

威力巴低压孔取在传感器后两边、传感器与流体分离点之前，既避免了低压孔受涡流影响，又避免了低压孔被堵，完全实现了本身的抗堵，使低压信号更稳定、精确（如图 2）

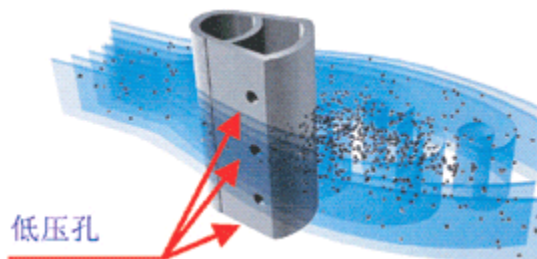


图 2

传感器表面粗糙处理和防淤槽

威力巴流量传感器表面粗糙处理和放淤槽控制传感器表面的边界层，使流体速度在较大范围内变化时，仍能保证流体在传感器表面的边界层呈紊流状态，使得流体在低流时传感器仍可获得稳定精确的信号，延伸了传感器量程下限（如图 3）

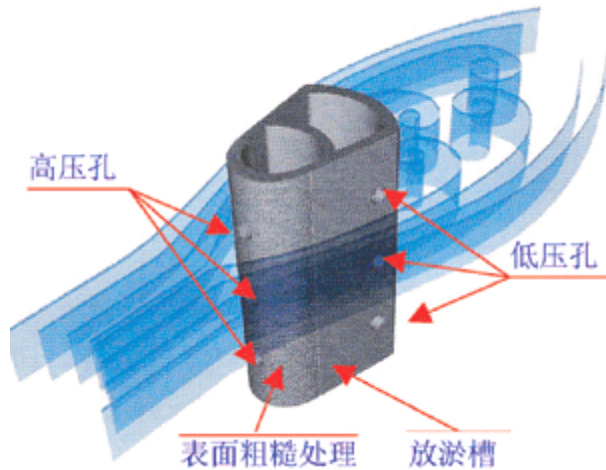


图 3

多组取压孔

通过多组取压孔测得管道中流体的流速剖面，真实反映流体平均流速（如图 3）

高精度流体系数

流体系数在相当大的一个范围内是常数，不受雷诺数、节流面积比影响

三、威力巴流量传感器特点

1. 可测量多种介质，应用范围广泛

测量介质范围：液体、气体、蒸汽

测量管径范围 8mm~12000mm

测量压力范围：一般 0-210kgf/cm²，特殊应用可达 420 kgf/cm²

测量温度范围：一般-100~500℃，特殊可达 800℃

2. 卓越的长期精度：

威力巴的精度为±0.5~1.0%，重复测试精度达±0.1%，输出的信号为非脉动信号，格外稳定，因为它结构上无可移动部件；低压孔不会被堵塞并采得稳定信号；流量系数（K 值）是线性的，不像孔板式或喷嘴式那样随雷诺数和流速而变化

3. 较宽的量程：

威力巴流量传感器在保证精度为±0.5%~±1.0%时，量程比大于 10:1

4. 传感器取压孔本身抗堵

威力巴流量传感器前部形成高压区，压力略高于管道静压，阻止了颗粒进入；低压取压孔位于传感器侧后的两边，流体分离点和尾迹区的前部，不容易被流体流动形成的涡街力所带来的杂质所堵死。（如 4）

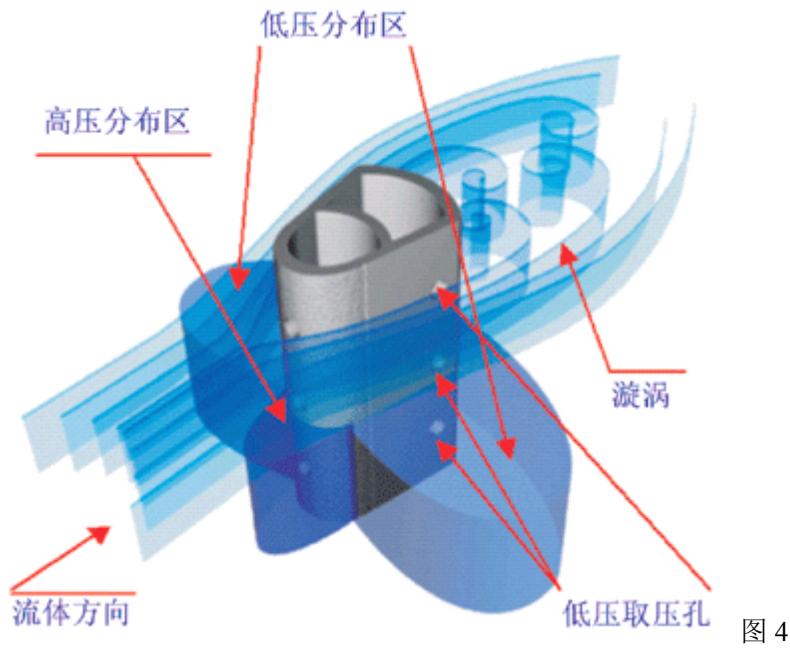


图 4

- 5. 测量信号稳定、波动小;
- 6. 管道永久压损小

威力巴的截面形状产生的阻力最小，因此流体的永久性压力损耗最低，一般只有差压的 3%，与孔板、喷嘴、文丘里相比，能耗降低 95%以上，一年所节约的能耗即可收回全部投资；（如图 5）

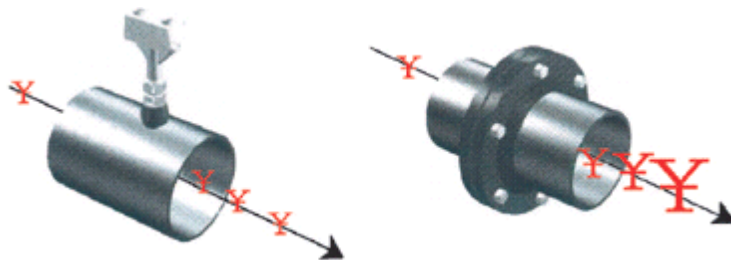
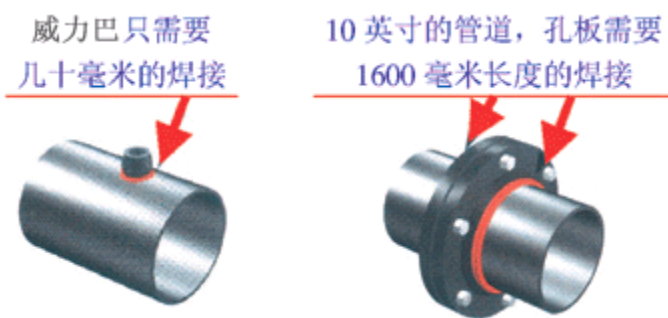


图 5

- 7. 安装费用低，基本免维护

威力巴的安装只需在工艺管道上开一个小孔，只需几十毫米的焊接和几十分钟的安装时间，具有先进的在线安装设备，可在不停产状态下进行安装，全部阀门或仪器接口只需简单的装配，安装费用比孔板至少节约 60%以上，而且使用寿命超过管道寿命，一般不需要维护；



8.在线安装和检修



先将在线型号的探头截止阀安装好，再装上在线开孔工具。

打开阀门，用在线工具打通管道，钻孔过程中不会有任何泄漏。

开完孔后，将工具钻头缩回，关闭探头截止阀门。



取下在线开孔工具

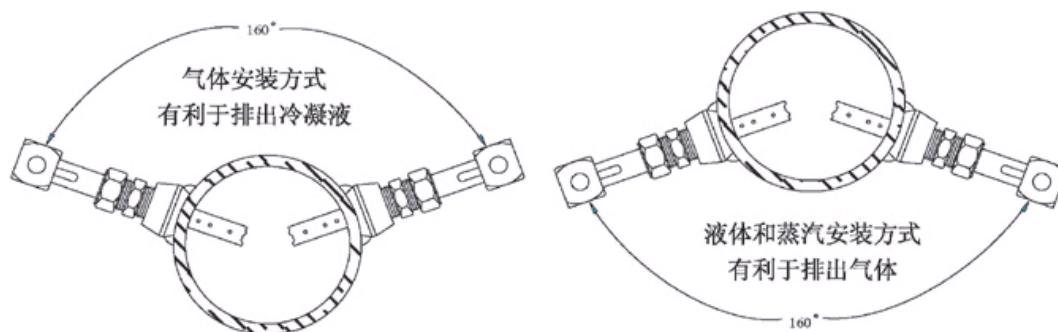
装上在线式的巍缔巴。

打开阀门，将探头插入管道。

四、威力巴基本安装方式及所需直管段

1.水平管道基本安装方式

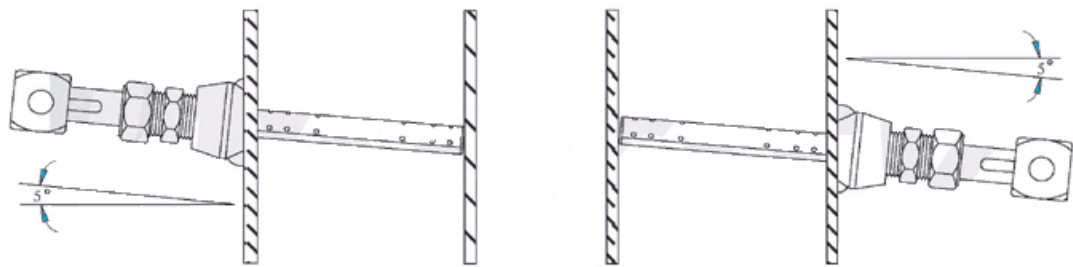
对于水平管道，测量气体时推荐安装在管道上方 160 度范围内，尤其对于有大量水粉的气体时，我们只推荐这样安装，如上图所示。测量液体时推荐安装在管道下方 160 度范围内，尤其对于含有大量气体的液体时，我们只推荐这样安装，但有一点要注意，对于那些极易气化的液体，如液态的烯烃类介质，安装时插入方向同气体，在管道上方。测量蒸汽时我们只推荐传感器安装在管道下方 160 度内，并且要使传感器处于整个测量装置的最高点，若有特殊场合的安装方式请与我们联系



2.垂直管道基本安装方式

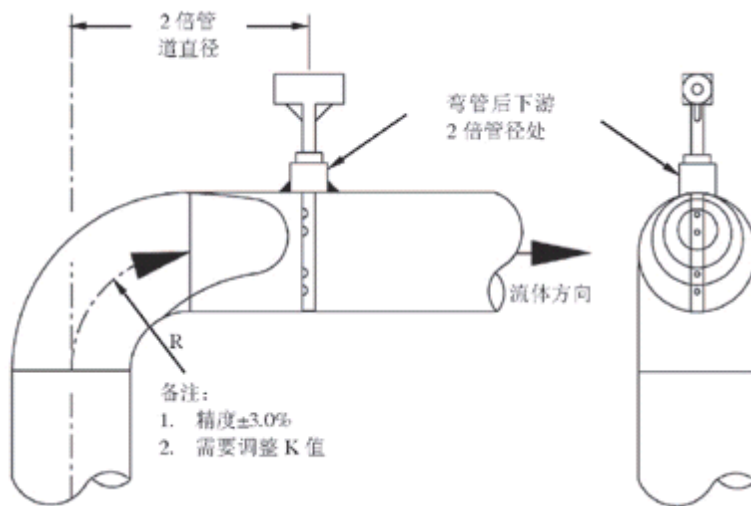
对于垂直管道，理论上可以在 360 度内安装。对于含有大量水分的湿气体，推荐传感器安装

时向上倾斜 5 度，如左图所示。对于含有大量气体的液体，推荐传感器安装时向下倾斜 5 度，如右图所示。对于蒸汽，推荐传感器安装时向下倾斜 5 度，如右图，且传感器应该处于整个测量系统中的最高点，若有特殊场合的安装方式请与我们联系



3. 威力巴安装所需直管段

最小直管段要求一弯管后 2D 安装如图所示，当管道上、下游的直管段不够长时，我们推荐在弯管后 2 倍管道内径处安装威力巴，因在弯管后的流体剖面较复杂，需将流体系数 K 做适当的调整。调整 K 系数后，测量精度为±3%，重复精度为±0.3%



直管段 (D代表直径)

阻流件	A 段		B 段
	无整流器	带整流器	
弯头	7 D	7 D	3 D
同一平面内的多个弯头	9 D	9 D	3 D
不同平面内的多个弯头	18D	9 D	3 D
管径减小	8 D	8 D	3 D
管径增加	8 D	8 D	3 D
控制阀门	24D	9 D	4 D

五、威力巴流量计选型

	型谱规格			说明	
FG-HLVW				插入式威力巴流量计	
口径	—			8 • • • 10000mm	
结构类型	Y			一体插入式	
	Q			分体插入式	
	Z			在线安装	
连接方式		L1		螺纹连接型	
		L2		螺纹连接双面支撑型	
		F1		法兰连接型	
		F2		法兰连接双面支撑型	
介质		J1		液体	
		J2		气体	
		J3		蒸汽	
流体压力			1		≤1.6MPA
			2		≤2.5MPA
			3		≤4.0MPA
			4		≤6.3MPA
			6		≤10.0MPA
			6		≤25.0MPA
流体温度			T1		<200℃
			T2		<300℃
			T3		<500℃
传感器材质			S		304 不锈钢
			L		316L 不锈钢
			E		其它材质
管道走向			H		水平
			V		垂直