

平衡流量计



- 直管段要求短
- 现场运行稳定
- 耐脏污不易堵
- 高温介质测量

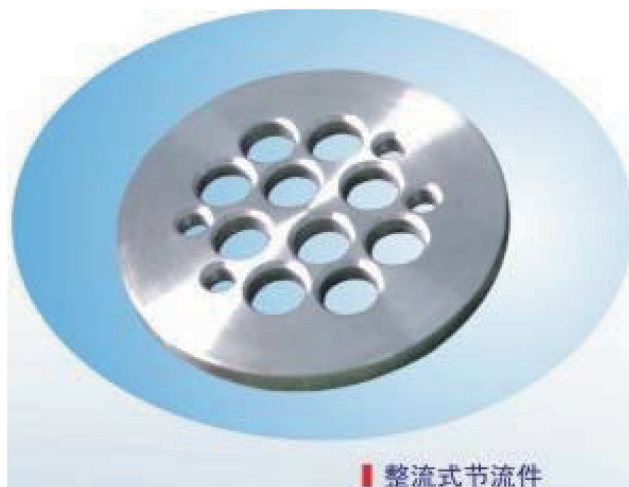


北京菲波安乐仪表有限公司

1、概述

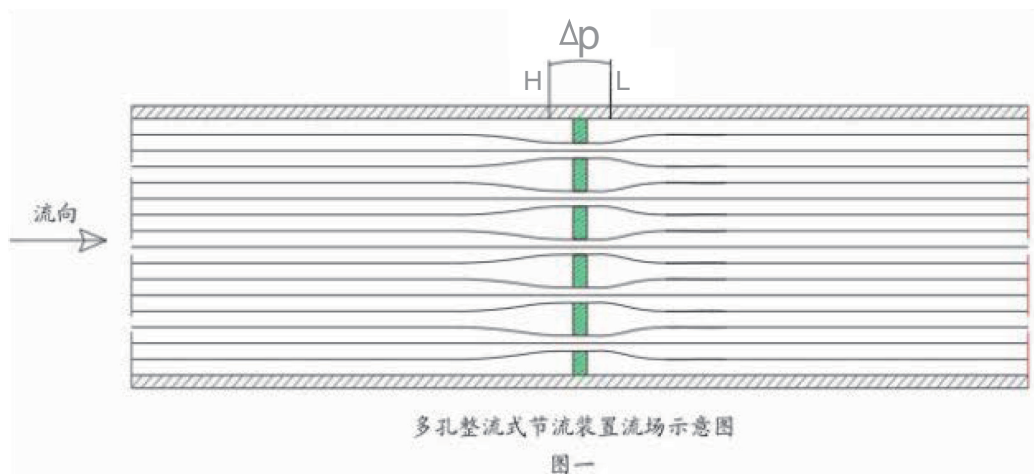
FBPH-20 平衡流量计是由多孔平衡节流装置，差压变送器、显示仪表（也可以直接接计算机系统）组成。

FBPH-20 平衡流量计是一种基于差压原理进行流量测量的流量仪表，流量传感器的结构是将孔板与整流器进行合理的组合，即在一块板上依据一定的计算和函数关系开若干个孔，通过测量板两侧的差压进行流量测量。多孔平衡式节流装置与差压变送器、显示仪表（或计算机）配套使用，可实现对流量的测量、显示、累积。



平衡流量计由于其特殊的结构，特别适合现场直管段短、介质较脏、流量较低的流量测量。同时由于其结构较简单、安装维护方便，因此可广泛应用于冶金、电力、化工、纺织、供热等工业的流量测量。

2、工作原理



FBPH-20 平衡节流装置由于是在孔板基础上发展而成的，与标准节流装置的工作原理是一样的，即基于伯努力方程和流体连续性方程。当流体流经多孔平衡节流装置时，流体流速加快，从而静压降低，这样在多孔平衡节流装置前后产生一个静压差，通过对差压的测量，实现对流体流量的测量（见图一），差压的平方根与流量成正比。多孔孔板流量传感器是一个多孔的圆盘节流整流器，当流体穿过圆盘的整流孔时，流体将被平衡整流，流体被最小化，形成近似理想流体，故称平衡流量计，也称自整流流量计。

质量流量与差压的关系由下式确定：

$$q_m = \frac{C}{\sqrt{1-\beta^4}} \varepsilon \frac{\pi}{4} d^2 \sqrt{2\Delta p \cdot \rho_1}$$

体积流量与差压的关系由下式确定：

$$q_v = \frac{C}{\sqrt{1-\beta^4}} \varepsilon \frac{\pi}{4} d^2 \sqrt{\frac{2\Delta p}{\rho_1}}$$

式中： q_m —流体的质量流量，Kg/s

q_v —流体的体积流量， m^3/s

C —流出系数

ε —可膨胀系数，对于液体 $\varepsilon=1$ ，对于气体、蒸汽 $\varepsilon < 1$

d —节流件开孔尺寸，m

β —直径比， $\beta=d/D$

D —管道内径，m

ρ —被测流体密度， kg/m^3

Δp —差压，Pa

3、主要特点

由于 FBPH-20 平衡流量计采用了类似整流器一样的几何结构，因此其即保留了孔板的一些优点，同时也吸收了整流器的很多优点，在实际应用中有如下特点和优势：

3.1 测量精度高

由于平衡流量计具有多孔对称结构特点，能对流场进行平衡整流，降低了涡流、振动和信号离汛，流场稳定性大大提高，此结构还兼备了消声的特点，可以大幅度降低介质噪声，使传输的信号更加稳定。精度比传统节流装置提升了 5 ~ 10 倍。

3.2 直管段要求短

平衡流量计能将流场整流稳定、且压力恢复比传统节流装置快 2 倍，大大缩短了对直管段的要求。一般情况下直管段要求为前 3D、后 2D，从而省去大量直管段，尤其是特殊昂贵的材料的管道。

3.3 量程比宽

测量的范围度可以达到 1: 10；甚至如果进行分段补偿，范围度可达 1: 15；多孔孔板流量计的 β 值范围为 0.25 ~ 0.90。

3.4 永久压力损失低

多孔平衡流量计多孔对称的平衡设计减少了涡流的形成和紊流的摩擦，降低了动能的损失，在产生同样差压值情况下，永久压力损失约为传统节流装置的 1/3，可大大降低运行成本，是一种节能型仪表。

3.5 耐脏污不易堵

流量计多孔对称的设计，减少了涡流的形成和紊流的摩擦，降低了流场死区，脏污介质可顺利通过函数孔，因此平衡流量计可用于测量各种脏污介质，如煤气等。多孔的结构，提高了仪表耐脏污性能，且不易堵塞。

3.6 适用范围广

平衡流量计可测量各种气体、液体和蒸汽；流体条件可以从超低温到超临界状态，过程温度最高可达 600℃，最大工作压力可达 42MPa。

4、技术参数

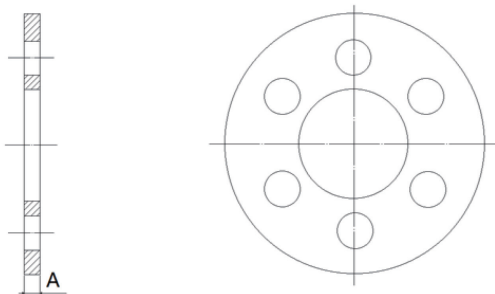
平衡流量计



型号		FBPH-20
公称通径 (mm)		DN15-DN600
精度		1.0%
介质温度		最高 500℃
材质	整流元件	304、316、316L、HC 等
	管道部分	CS、304、316、316L、HC 等
公称压力		0.6MPa、1.0MPa、1.6MPa、2.5MPa、 4.0MPa、6.3MPa、10.0MPa、 150LB、class300、class600
连接方式		夹持连接 法兰连接 焊接式
取压方式		角接取压、法兰取压、 焊接取压
量程比		10:1
适用介质		气体、液体、蒸汽
直管段		前 3DN, 后 1DN
法兰标准		美标、德标、国标等 特殊标准根据用户要求
防护等级		根据变送器参数
防爆等级		根据变送器参数

5、安装尺寸

5.1 多孔板尺寸



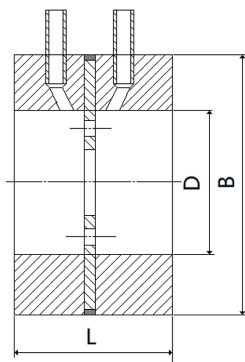
单位：mm

口径	法兰标准及压力等级						
	GB9119-2010						
	PN6	PN10	PN16	PN25	PN40	PN63	PN100
DN	A	A	A	A	A	A	A
15	3	3	3	3	3	3	5
20	3	3	3	3	3	3	5
25	3	3	3	3	3	3	5
32	3	3	3	3	3	3	5
40	3	3	3	3	3	3	5
50	3	3	3	3	3	3	5
65	3	3	3	3	3	3	5
80	3	3	3	3	3	3	5
100	3	3	3	3	3	3	5
125	4	4	4	4	4	4	6
150	4	4	4	4	4	4	6
200	6	6	6	6	6	6	8
250	6	6	6	6	6	6	8
300	7	7	7	7	7	7	9
350	9	9	9	9	9	9	11
400	9	9	9	9	9	9	11
450	12	12	12	12	12	12	14
500	12	12	12	12	12	12	14
600	16	16	16	16	16	16	18

注：1 多孔板各开孔直径根据介质物性及流量范围计算确定。

2 其它压力等级及密封型式协议供货。

5.2 夹持式角接取压

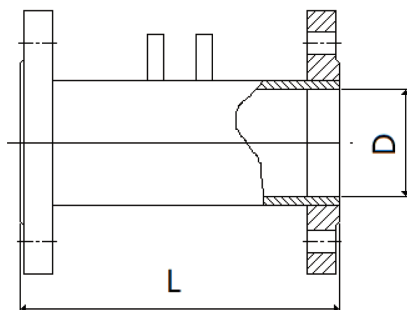


单位: mm

口径	法兰标准及压力等级						
	GB9119-2010 FM						
	PN6	PN10	PN16	PN25	PN40	PN63	PN100
DN	B	B	B	B	B	B	B
15	39	39	39	39	39	39	39
20	50	50	50	50	50	50	50
25	57	57	57	57	57	57	57
32	65	65	65	65	65	65	65
40	75	75	75	75	75	75	75
50	87	87	87	87	87	87	87
65	109	109	109	109	109	109	109
80	120	120	120	120	120	120	120
100	149	149	149	149	149	149	149
125	175	175	175	175	175	175	175
150	203	203	203	203	203	203	203
200	259	259	259	259	259	259	259
250	312	312	312	312	312	312	312
300	363	363	363	363	363	363	363
350	421	421	421	421	421	421	421
400	473	473	473	473	473	473	473
450	523	523	523	523	523		
500	575	575	575	575	575		
600	675	675	675	675	675		

注: 1 内径尺寸 D 及引压管规格, 根据现场管道规格和用户要求确定, 如果没有特殊约定, 尺寸 D 默认与公称直径相同。
2 其它压力等级协议供货。

5.3 管道法兰式管取压

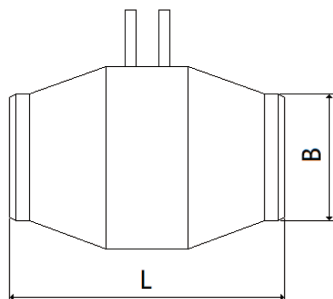


单位：mm

口径	法兰标准及压力等级						
	GB9119-2010 RF						
	PN6	PN10	PN16	PN25	PN40	PN63	PN100
DN	L	L	L	L	L	L	L
15	200	200	200	200	200	300	350
20	200	200	200	200	200	300	350
25	200	200	200	200	200	300	350
32	200	200	200	200	200	300	350
40	200	200	200	200	200	350	400
50	200	200	200	200	200	350	400
65	200	200	200	200	200	400	500
80	200	200	200	200	200	400	500
100	250	250	250	250	250	450	500
125	250	250	250	250	250	500	550
150	300	300	300	300	300	500	550
200	350	350	350	350	350	500	600
250	500	500	500	500	500	600	650
300	600	600	600	600	600	650	700
350	600	600	600	600	600	650	700
400	600	600	600	600	600	700	800
450	600	600	600	600	600	750	850
500	600	600	600	600	600	800	900
600	600	600	600	600	600	900	1000

- 注 1 内径尺寸 D 及引压管规格，根据现场管道规格和用户要求确定，如果没有特殊约定，尺寸 D 默认为公称直径相同。
- 2 其它压力等级及口径协议供货。

5.4 焊接式



单位: mm

仪表口径	外径 B		安装长度
DN	A 系列	B 系列	L
15	21.3	18	150
20	26.9	25	150
25	33.7	32	150
32	42.4	38	150
40	48.3	45	150
50	60.3	57	150
65	76.1	76	150
80	88.9	89	150
100	114.3	108	180
125	139.7	133	180
150	168.3	159	180
200	219.1	219	180
250	273	273	180
300	323.9	325	180
350	355.6	377	210
400	406.4	426	210
450	457	480	210
500	508	530	210
600	610	630	210

注: 其它特殊口径协议供货。

6、安装说明

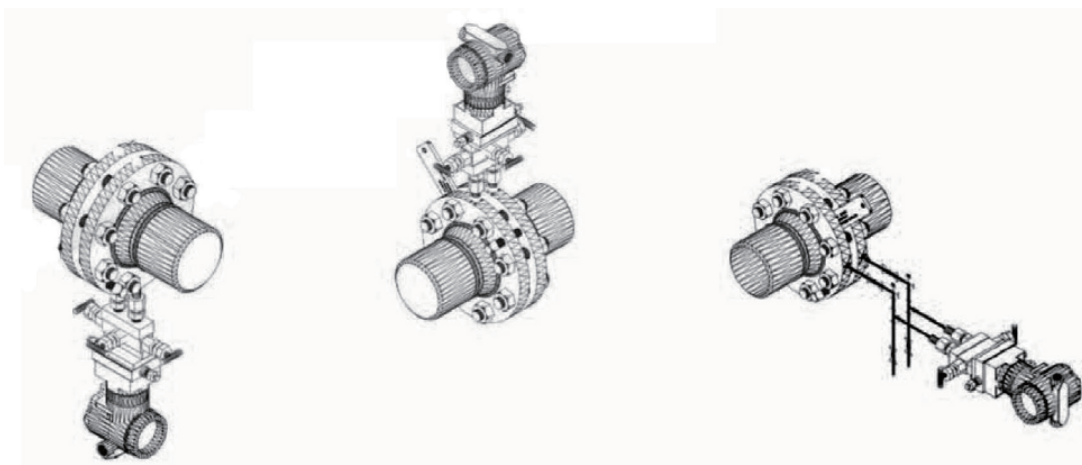
FBPH-20 平衡流量计一般分为夹持式和法兰式，根据用户要求采用不同的连接方式。

6.1 直管段要求

节流装置部分在出厂前已组装好，可以直接安装在管道上，安装时前直管段为 3D，后直管段为 1D。

6.2 水平管道的安装（如下图）：

对液体介质，引压口和变送器装在管道下方左右 45° 区间；气体介质，引压口和变送器装在管道上方左右 45° 区间；蒸汽介质，引压口水平，加装冷凝装置。



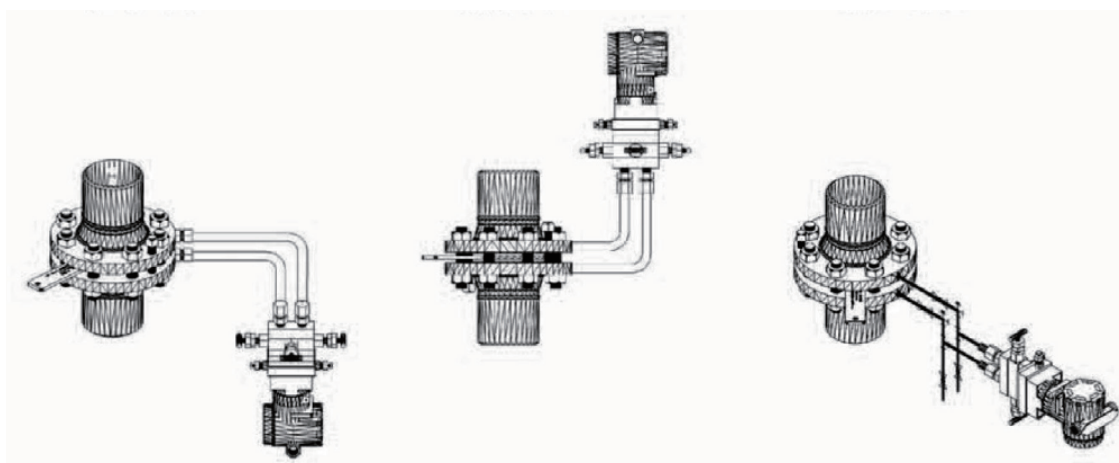
液体测量

气体测量

蒸汽测量

6.3 垂直管道的安装（如下图）：

对液体介质，变送器装在引压管的管下方；气体介质，变送器装在引压管的管上方；蒸汽介质，引压口水平，加装冷凝装置。



液体测量

气体测量

蒸汽测量

7、选型表

型号	FBPH-20									
序列号	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X
口径	DN15~DN600		XXX							
连接形式										
夹持式			A							
法兰式			B							
焊接式			C							
介 质										
液 体				1						
气 体				2						
蒸 汽				3						
节流件材质										
CS					A					
304					B					
316					C					
316L					D					
HC					E					
其它					F					
本体材质										
CS						1				
304						2				
316						3				
316L						4				
其 它						9				
压力等级										
PN 10							B			
PN 16							C			
PN 25							D			
PN 40							E			
PN 63							F			
其 它							M			
取压方式										
角接取压								1		
法兰取压								2		
其 它								M		
配套取压连接件										
无									A	
不锈钢三阀组									B	
不锈钢五阀组									C	
配套变送器										
无										1
带差压变送器										2
带多参数差压变送器										3
其它附件请单独列出										

8、订货须知

选型规格书

单位名称: _____

联系人: _____ 电话: _____ 传真: _____

工艺条件

介质名称: ☐ 空气 ☐ 液体 ☐ 蒸汽

介质温度 (°C): _____

介质操作状态下密度 (kg/m^3): _____

介质粘度 ($\text{mPa} \cdot \text{s}$): _____

介质压力 (MPa): _____

单位选择: ☐ L/h ☐ m^3/h ☐ Nm^3/h ☐ kg/h ☐ t/h

测量范围: 最小: _____

正常: _____

最大: _____

安装及环境条件

工艺管道外径: _____ 工艺管道内径: _____ 管道材质: _____

安装方位: ☐ 竖直 ☐ 水平 ☐ 其他

连接法兰标准 _____

供电电源: _____

防爆要求: ☐ 本安防爆 ☐ 隔爆

防爆等级: _____

防护等级: _____

其它要求: _____



地址：北京市海淀区清河中关村永泰创新园 B 座 322 室

邮编：100192

电话：010-64881196/64881104

传真：010-62881200

网址：www.fipor.com.cn