

LGP平衡\调整式流量测量节流装置

LGP BALANCED FLOW METER(MULTI-HOLE ORIFICE FLOW METER)

概述

LGP平衡\调整流量计是在标准孔板基础上研发的一种节流装置,其传感器是一个多孔的圆盘节流整流器,安装在管道的截面上,每个孔的尺寸和分布基于测试数据定制,称为函数孔。当流体穿过圆盘的函数孔时,液体将被平衡调整,涡流被最小化,形成流速分布具有一定规律的充分发展的紊流,通过取压装置可获得稳定的差压信号,根据伯努利方程计算出体积流量,平衡\调整流量计传感器能巧妙实现流体平衡测量,明显减少涡流的形成,降低死区效应,减少流体动能的损失,降低涡流带来的取压点信号波动,具有了精度高,所需直管段短,压损小等特点。广泛应用于天然气、化工、炼油等工业领域。

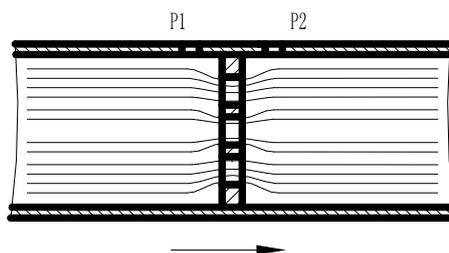
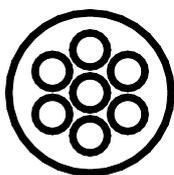


工作原理

LGP平衡\调整流量计工作原理与孔板一样也是基于伯努利方程能量守恒定律,当流体穿过圆盘的函数孔时,流体将被平衡调整,涡流被最小化,形成理想流场,经取压装置获得稳定差压信号。

计算公式如下:

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



式中: q_m — 实测流量, kg/s ; C — (BFM) 流出系数;

ε — BFM 气体可膨胀系数; Δp — 实测差压值, Pa;

ρ_1 — 流体介质密度, kg/m^3 ; d — BFM 等效节流孔直径, m;

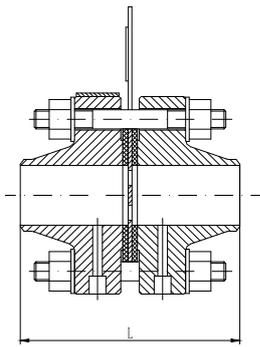
β — BFM 等效径比, 是等效节流孔直径与管道内径之比。

体积流量按下式计算: $q_v = \frac{q_m}{\rho}$

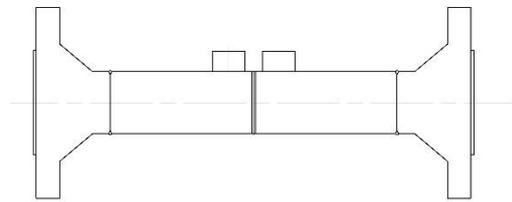
式中: ρ — 测量体积流量时温度压力下的流体密度, kg/m^3 。

q_v — 体积流量 m^3/s

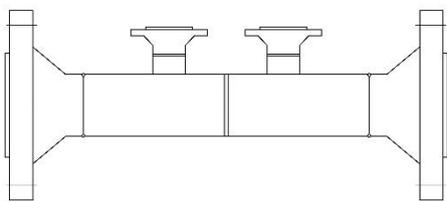
产品基本结构



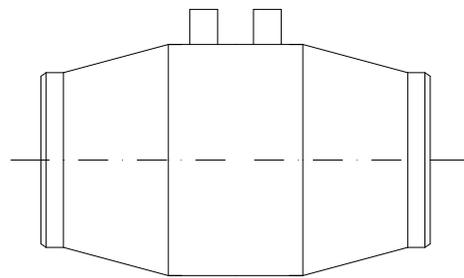
基本式结构 F



管道式(管嘴取压) G



管道式(双法兰取压) S



焊接式 H

产品性能特点

1 测量精确度高

由于LGP平衡\调整流量计具有对称多孔结构特点，能对流场进行平衡调整，降低了涡流、振动和信号噪声，流场稳定性大大提高。

2 直管段要求低

LGP平衡\调整流量计能将流场平衡、调整稳定、且压力恢复比传统孔板节流装置快两倍，大大缩短了对直管段的要求。大多数情况下直管段可以小至0.5D~2D，采用LGP平衡\调整流量计可以省去大量直管段。

3 永久压力损失低

LGP平衡\调整流量计多孔对称的平衡\调整设计，减少了涡流的形成和紊流摩擦，降低了动能损失，在同样的测量工况不降低差压值的情况下，可比传统节流装置降低到1/2~1/3的永久压力损失。

4 量程比宽

与传统节流装置相比，LGP平衡\调整流量计极大提高了测量量程比。

5 重复性和长期稳定性好

LGP平衡\调整流量计能将流场平衡、调整稳定，使重复性大大提高，LGP平衡\调整流量计多个流通孔分散受力，无锐角磨损，其 β 值长期保持不变，长期稳定性非常好。

6 适用范围广

LGP平衡\调整流量计工作温度、压力取决于管道和法兰的材质和等级，适用于高温高压工况。LGP平衡\调整流量计可以进行气液两相、浆料，甚至固体颗粒测量。平衡\调整流量计左右完全对称，因此可以测量双向流。

主要技术参数

精度：±0.5%

量程比：10:1

工作压力: 0~ 26MPa

温度: $-196^{\circ}\text{C} \leq T \leq 650^{\circ}\text{C}$

直管段要求: 前 3~4D 后 2D

仪表口径: DN15~DN1200

雷诺数范围: $500 \sim 1 \times 10^7$

应用范围

1 流量测量精度和范围要求高的工况

多孔LGP平衡\调整流量计经过实流标定使传感器精度达到0.50%。同时其常规测量量程比为10: 1。

2 蒸汽流量测量

对于蒸汽流量中的凝水, 会凝聚在标准孔板前, 影响计量准确性, 而当开停车时, 有压力的蒸汽冲击在凝水上会产生水锤发出冲击声, 严重的会将标准孔板冲击变形。LGP平衡\调整流量计由于四周有孔, 凝水会从下部孔流过避免了凝水, 亦防止了水锤现象发生, 更避免了弯曲变形。

3 极低温度流体的流量

此条件下, 介质流过孔板时, 气化现象严重, 以至于无法正常测量。而LGP平衡\调整流量计由于压损小, 使稳定性和测量精度得以保证。

4 气体积液的工况

用来测量压缩空气等气体流量的较大口径孔板流量计, 孔板经常有积水, 影响测量准确度。解决节流件前积水的常用方法是将节流装置安装在垂直工艺管上, 或改用圆缺孔板或偏心孔板。而LGP平衡\调整流量计因其本身多孔的结构特点可以根本解决节流件前积水的问题, 而

又因为这是其固有的特点而无需特制。

5 液体含杂质工况

当流体中杂质含量较高，标准节流装置易因固形物沉积和对锐缘磨损而失准，而多孔LGP平衡\调整流量计因其多孔的特点可以消除圆形物的沉积；因其平衡\调整(无锐缘)的特点可以解决锐缘磨损现象。较好解决了液体含杂质的问题。

6 双向测量工况

LGP平衡流量计的上下游完全对称，没有标准孔板的下游斜角，因此可作为双向流体测量，完全解决了特殊工况时双向流介质的测量难题。

产品选型表

系列号	规格代码		内容
LGP			平衡\调整流量计
	F		基本式
	G		管道式 (管嘴取压)
	S		管道式 (双法兰取压)
	T		其它
	—		
		016	DN15
		026	DN25
		04	DN40
		05	DN50
		08	DN80
	
		120	DN1200
		01	PN16
		02	Class150
		03	PN25
		04	PN40
		05	Class300
		06	PN63
		10	PN100
		11	Class600

			15		Class900
			16		PN160
			25		Class1500
			A		无变送器
			B		带变送器
			—		
			02		304/304L
			03		316/316L
			16		A105/20/CS
			76		15CrMo/12Cr1MoV/F11
190		F91/P91			

选型举例

LGPF-1005A-0302 平衡\调整流量计; 公称口径 DN100; 基本式; 压力 Class300; 无变送器; 节流件材质 316; 法兰材质 304。

LGP 平衡\调整式流量测量节流装置的安装

- 1 LGP 平衡\调整流量计安装时可不考虑介质流向。
- 2 LGP 平衡\调整流量计在水平管道上安装时, 取压口应在管道水平中心线上 45°范围内, 在垂直管道上安装时, 取压口的不同标高将会产生附加压头, 这应在变送器安装后, 靠重新调零来解决。
- 3 LGP 平衡\调整流量计在测量高粘度、易结晶、结焦或含固体颗粒的流体时, 取压处应自伴热或外加伴热并设置隔离容器。
- 4 LGP 平衡\调整流量计的上、下游要带有一定长度的没有阻力件的直管段。
- 5 前后直管段要求

阻流件	上游	下游
1个弯头	3D	2D
2个弯头	4D	2D
三通节头	3D	2D
全开闸阀	4D	2D
全开球阀	3D	2D

渐缩管	3D	2D
渐扩管	3D	2D

订货须知

见LG型流量测量节流装置