



# 宏控仪表

厦门宏控自动化仪表有限公司

Xiamen HOMKOM Automation Instrument Co., Ltd.

## 产品选型手册

Product Selection Guide



## 厦门宏控公司简介

本公司是致力于流量测量行业的高新技术企业。专业从事流量测量装置的生产、销售及技术支持业务。

本公司生产流量测量装置广泛应用在石油、化工、冶金、电力、轻纺、水泥烟草、食品、军工和科研等企业部门的液体、气体和蒸汽的流量测量和流量控制。

本公司生产和销售 GB/T2624-2006、ISO5167-2003、ASME-PTC19.5-2004、GD2000、GD87 所规定包含的流量测量装置。

主要有：标准孔板、标准喷嘴、长径喷嘴、经典文丘里管、文丘里喷嘴、ASME 喷嘴、V 锥流量计、楔形流量计、多孔孔板、一体化孔板、一体化喷嘴、圆缺孔板、环形孔板、内藏式节流装置、临界流文丘里喷嘴、音速喷嘴、限流孔板、弯管流量计、皮托管、均速管流量计（阿牛巴）、威力巴、德尔塔巴、多点风量测量装置、防堵风速测量装置、横截面风量测量装置、矩形文丘里测风装置、机翼式测风装置、内藏式双文丘里测风装置，插入式双文丘里管、插入式多喉径风量测量装置、靶式流量计、涡轮流量计、涡街流量计、电磁流量计、热式质量流量计、超声波流量计等流量测量装置。以及流动调整器、流动整直器、多（单）级节流孔板、高温节流杆、冷凝器、沉降器、集气器、平衡容器、隔离器等仪表辅助容器及配件。

公司本着诚实守信、精益求精、质量第一、顾客至上的经营理念和源自高科、创造经典的经营宗旨。竭诚为广大客户提供优质、精准、价廉的流量测量装置和专业、周到的流量技术咨询服务。

# 目录

## 标准节流装置

标准孔板 .....	
高压透镜孔板 .....	
限流孔板 .....	
标准喷嘴 .....	
文丘里喷嘴 .....	
ASME 喷嘴 .....	
文丘里 .....	

## 新型节流装置

环形孔板 .....	
楔形流量计 .....	
V 锥 .....	
多孔孔板 .....	

## 气体流量测量装置

横截面测风装置 .....	
机翼测风装置 .....	
双文丘里 .....	
多点多喉径 .....	

## 弯管流量计

## 均速管

均速管 .....	
威力巴 .....	
德尔塔巴流量计 .....	
托巴管 .....	
皮托管 .....	
风速风量测量装置 .....	

## 附录

节流装置技术规格单 .....	
流量计术语 .....	
各种差压流量计特点对照表 .....	
流量计常用术语及定义 .....	
流量计安装注意事项 .....	
节流装置上下游直管段最小长度要求 .....	
节流装置上下游直管段最小长度要求 .....	
节流装置安装图表 .....	
插入式均速管安装图表 .....	

## HK-LGB 标准孔板

### 一、概述

标准孔板有着悠久的历史背景，各种试验数据齐全。结构简单，无可动部件、长期使用稳定可靠，精度高。有丰富的设计制造和应用经验。标准化程度高，线性好，可不必进行实流标定。孔板流量计有可靠的实验数据和完善的国际（ISO5167-2003）、国家标准（GB2624-2006）。在国外和国内有着其固有的巨大市场，用户熟悉、数据完善；遵循国际标准计算与加工、使用灵活方便；国内目前流量测量中应用最广泛的仍然是差压式流量计，据有关资料的估计占流量仪表总用量的75%-85%之间。它在蒸汽锅炉、石油、化工、钢铁、电力、水利、造纸、制药、食品和化纤等行业中被广泛使用。



### 二、测量原理

充满管道的流体，当它们流经管道内的流量孔板时，流速将在流量孔板的节流处形成局部收缩，从而使流速加快，静压力降低，于是在标准孔板前后便产生了压力降或叫压差，介质流动的流量愈大，在流量孔板前后产生的压差也就愈大，所以可通过测量压差来测量流体流量的大小。这种测量方法是以流动连续性方程（质量守恒定律）和伯努利方程式（能量守恒定律）的原理为基础的。

流量计算公式：

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

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

式中： $Q_m$ ， $Q_v$ ——分别为质量流量（kg/s）和体积流量（m<sup>3</sup>/s）；

$C$ ——流出系数；

$\varepsilon$ ——可膨胀性系数；

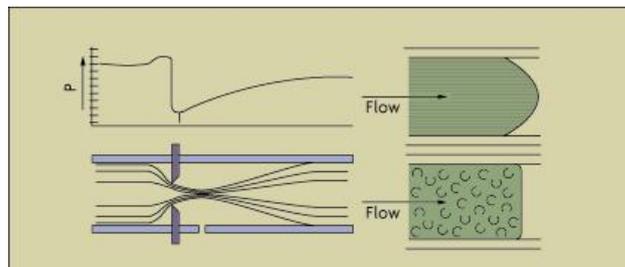
$d$ ——节流件开孔直径，m；

$\beta$ ——直径比， $\beta = d/D$

$D$ ——管道内经，m；

$\rho_1$ ——被测流体密度，kg/m<sup>3</sup>；

$\Delta p$ ——差压，Pa；



### 三、特点

1. 试验研究以及资料积累丰富，有国家标准支持。
2. 使用差压范围广。
3. 管道口径使用范围大。
4. 测量精度高，范围宽。
5. 可适用于高温，高压及超低温等各种工况条件。
6. 可适用于各种材质。
7. 现场数显，信号远传兼容。
8. 适用介质范围广，可对各种液体、气体及蒸汽的流量测量。
9. 制造简单，安装方便。
10. 压力损失较大约为差压的一半。

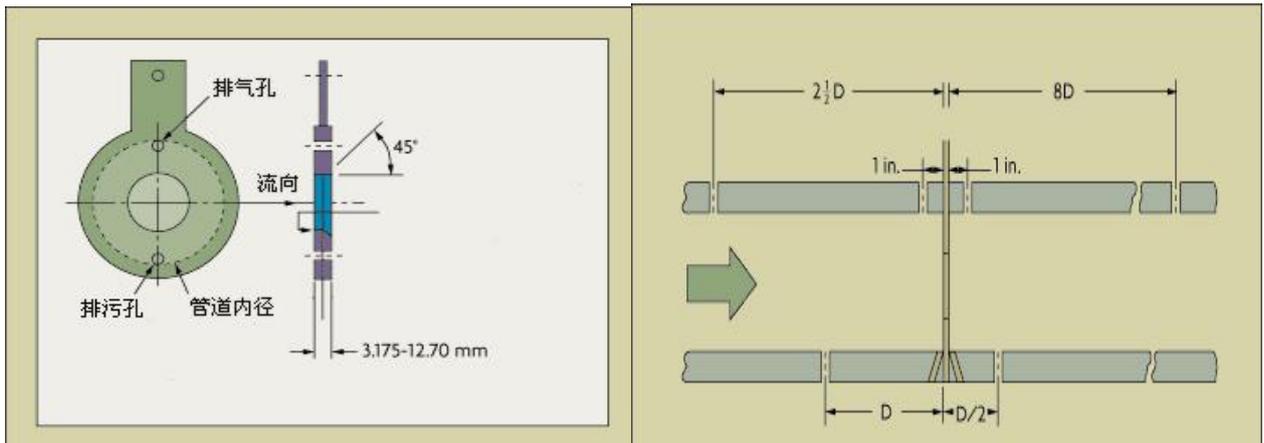
### 四、主要技术参数



1. 公称直径:  $25\text{mm} \leq \text{DN} \leq 2400\text{mm}$
2. 公称压力:  $\text{PN} \leq 42\text{Mpa}$
3. 工作温度:  $-50^\circ\text{C} \leq t \leq 550^\circ\text{C}$
4. 孔径比:  $0.10 \leq \beta \leq 0.75$
5. 雷诺数范围: 当  $0.10 \leq \beta \leq 0.56$  时  $5000 \leq \text{ReD}$   
 a) 当  $0.45 \leq \beta \leq 0.75$  时  $10000 \leq \text{ReD}$
6. 精度: 1.0 级, 1.5 级, 2.0 级
7. 连接方式: 焊接、法兰连接

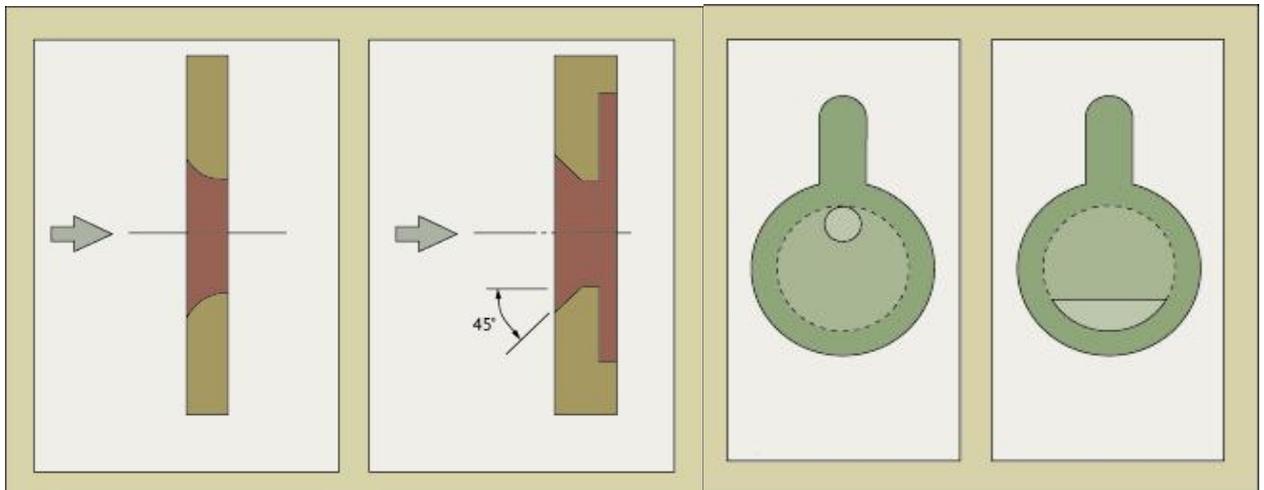
## 五、结构形式

孔板流量计根据开孔形式和安装方式分为多种结构如下图:



同心标准孔板

取压方法

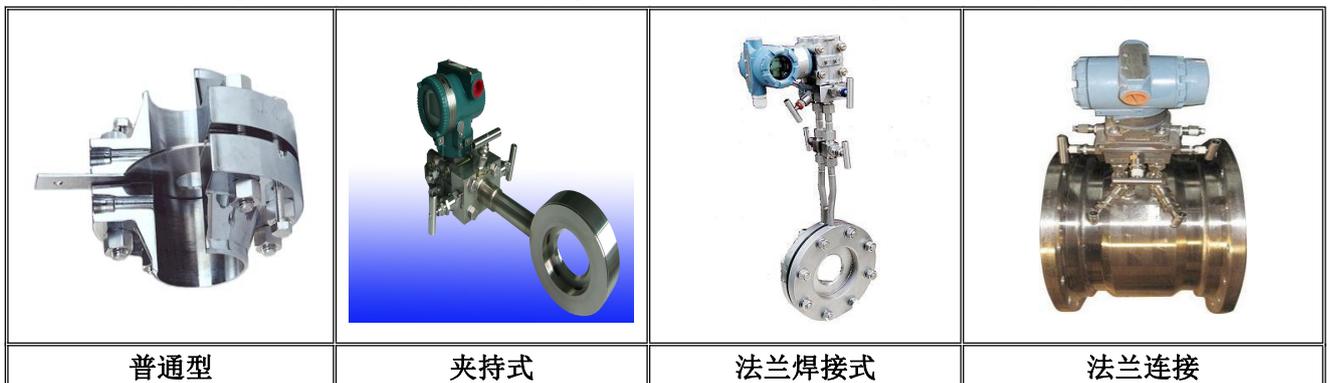


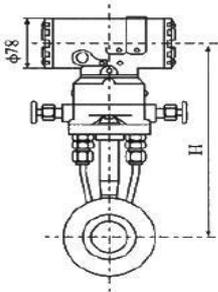
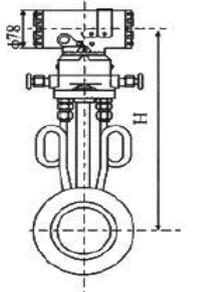
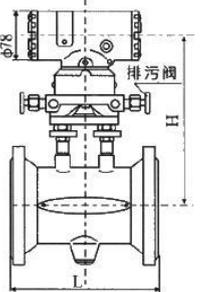
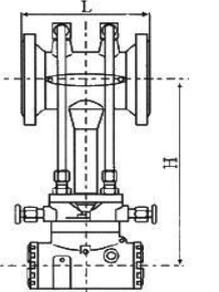
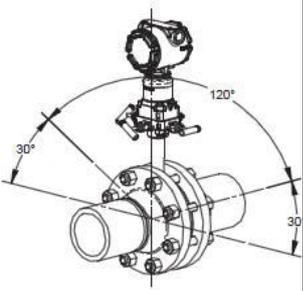
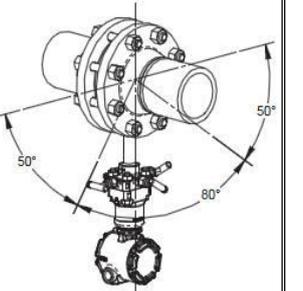
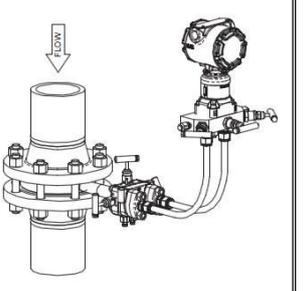
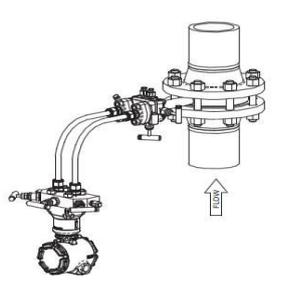
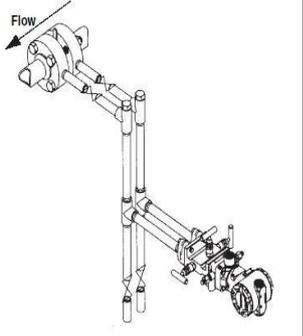
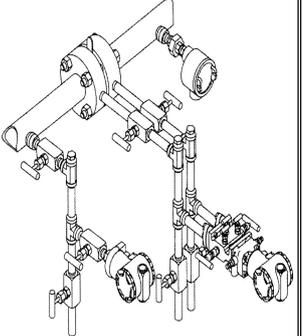
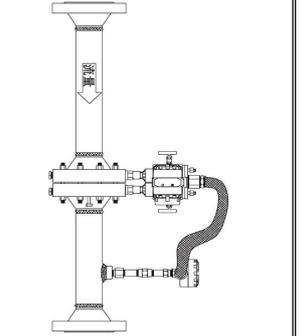
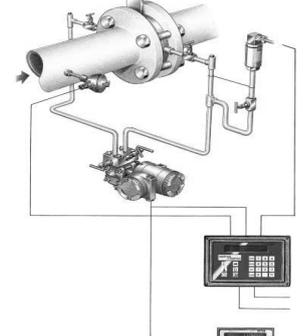
1/4 圆孔板

锥形入口孔板

偏心孔板

圆缺孔板



			
夹装式（用于低温介质）	夹装式（用于高温介质）	法兰连接（测液体）	法兰连接（测气体）
			
水平管道气体流量测量	水平管道液体流量测量	垂直管带气体流量测量	垂直管道液体流量测量
			
一般安装方法	带温压补偿安装	带直管段安装方法	安装系统

## 六、型号标记方法:

HK-LGB-DN□-PN□- C/S/O 标准孔板

HK——公司代号；-LGB——标准孔板

DN□——公称通径（mm）例如 DN100，为公称通径 100 mm。

PN□——公称压力（Mpa）例如 PN1.6，为公称压力 1.6 Mpa。

C/S/O——管道材质：C 为碳钢，S 为不锈钢，O 其它材质。

# HK-BKJ 高压透镜孔板

## 一、概述

HK-BKJ 高压透镜孔板测量部件是标准孔板，只是采用了透镜垫式的连接方式使其适合用在高压场合。HK-BKJ 高压透镜孔板，机械强度大，具有良好的耐高温、高压性能。透镜孔板，适用于各种高温、高压液体，气体或过热蒸汽的流量测量。适用于压力大于 20MPa 场合的流量测量，一般在化工和炼油部门的高压场合应用较多。



## 二、测量原理

高压透镜孔板测量部件是标准孔板因此其计算方法与标准孔板相同：

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

式中： $Q_m$ ， $Q_v$ ——分别为质量流量（kg/s）和体积流量（m<sup>3</sup>/s）；

$C$ ——流出系数；

$\varepsilon$ ——可膨胀性系数；

$d$ ——节流件开孔直径，m；

$\beta$ ——直径比， $\beta = d/D$

$D$ ——管道内经，m；

$\rho_1$ ——被测流体密度，kg/m<sup>3</sup>；

$\Delta p$ ——差压，Pa；

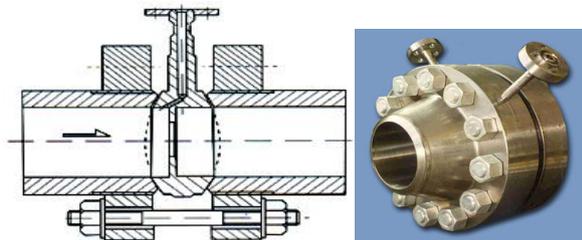
## 三、特点

1. 适用于高温，高压及超低温等各种工况条件。
2. 可使用于各种化工热电等高压场合。
3. 适用介质范围广，可对各种液体、气体及蒸汽的流量测量。

## 四、主要技术参数

1. 公称直径：10mm ≤ DN ≤ 300mm
2. 公称压力：16Mpa ≤ PN ≤ 42Mpa
3. 工作温度：-50℃ ≤ t ≤ 550℃
4. 孔径比：0.10 ≤ β ≤ 0.75
5. 精度：1级，1.5级，2级
6. 连接方式：焊接、法兰连接

## 五、结构形式



## 五、型号标记方法：

HK-BKJ-DN□-PN□- C/S/O 高压透镜孔板  
HK——公司代号；-BKJ——高压透镜孔板  
DN□——公称通径（mm）例如 DN100，为公称通径 100 mm。  
PN□——公称压力（Mpa）例如 PN1.6，为公称压力 1.6 Mpa。  
C/S/O——管道材质：C 为碳钢，S 为不锈钢，O 其它材质。

# HK-LGAT 限流孔板

## 一、概述

限流孔板设置在管道中用于限制流体的流量或降低流体的压力。HK-XLB 型限流孔板根据国家标准 GB2624、HG/T 20570、GD2000、GD87 等标准设计制造。

## 二、测量原理

流体通过孔板就会产生压力降，通过孔板的流量则随压力降的增大而增大。但当压力降超过一定数值，即超过临界压力降时，不论出口压力如何降低，流量将维持一定的数值而不再增加。限流孔板就是根据这个原理用来限制流体的流量或降低流体的压力。

限流孔板按孔板上开孔数量分为单孔板和多孔板；按孔板数量可分为单级和多级。

流量计算公式：

$$Qm = 43.78 \cdot C \cdot d_0^2 \cdot P_1 \sqrt{\left(\frac{M}{Z \cdot T}\right) \cdot \left(\frac{k}{k-1}\right) \cdot \left[\left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{\frac{2}{k}} - \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{\frac{k+1}{k}}\right]}$$

式中： $Qm$  ——分别为质量流量（kg/s）；

$C$  ——流出系数；

$M$  ——分子量；

$d_0$  ——节流件开孔直径，m；

$D$  ——管道内经，m；

$\rho_1$  ——被测流体密度，kg/m<sup>3</sup>；

$P_1$  ——孔板前压力，Pa；

$P_2$  ——孔板后压力，Pa；

$Z$  ——压缩系数，Pa；

$T$  ——孔板前流体温度，Pa；

$K$  ——等熵指数，Pa；

## 三、用途

1. 工艺物料需要降压的场合。
2. 在管道中阀门上、下游需要有较大压降时，为减少流体对阀门的冲蚀，当经孔板节流不会产生气相时，可在阀门上游串联孔板。
3. 流体需要小流量且连续流通的地方，如泵的冲洗管道、热备用泵的旁路管道（低流量保护管道）、分析取样管等场所。
4. 需要降压以减少噪声或磨损的地方，如放空系统。

## 四、主要技术参数

1. 公称直径：10mm ≤ DN ≤ 500mm
2. 公称压力：PN ≤ 42Mpa
3. 工作温度：-50℃ ≤ t ≤ 550℃
4. 级数：单级、多级
5. 孔数：单孔、多孔
6. 精度：1级，1.5级，2级
7. 连接方式：焊接、法兰连接
8. 参照标准：GB2624、HG/T 20570、GD2000、GD87



## 五、结构形式

限流孔板的结构与标准孔板结构相同，如图所示

## 六、型号标记方法：HK-LGAT-DN□ 限流孔板

HK——公司代号；- LGAT——限流孔板

DN□——公称通径（mm）例如 DN200，为公称通径 200 mm。

选型要点：

### (1) 气体、蒸汽

为了避免使用限流孔板的管路出现噎塞流，限流孔板后压力（ $P_2$ ）不能小于板前压力（ $P_1$ ）的55%，即  $P_2 \geq 0.55P_1$ ，因此当  $P_2 < 0.55P_1$  时，不能用单级，要选择多级，其级数要保证每级后压力大于孔板前压力的55%。

### (2) 液体

a、当液体压降小于或等于2.5MPa时，选择单级孔板。

b、当液体压降大于2.5MPa时，选择多级孔板，且使每块孔板的压降小于2.5MPa。



## HK-LGP 标准喷嘴

### 一、概述

标准喷嘴具有耐高温高压、耐冲击、使用寿命长、测量范围大、测量精度高、压力损失小等特点可用于贸易结算。标准喷嘴按国标 GB/T2624-2006 进行设计制造，按国标 JJG640-94 进行检定。无需实流标定。



### 二、测量原理

喷嘴的测量原理是依据流体力学的节流原理，充满管道的流体，当它们流经管道内的喷嘴时，流速将在喷嘴形成局部收缩，从而使流速加快，静压力降低，于是在喷嘴前后便产生了压力降或叫压差，介质流动的流量愈大，在喷嘴前后产生的压差也就愈大，所以可通过测量压差来测量流体流量的大小。

由于喷嘴采用圆弧形轮廓结构因而它压损较小，所需直管段短，精度高。

流量计算公式：

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

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

式中： $Q_m$ ， $Q_v$ ——分别为质量流量（kg/s）和体积流量（m<sup>3</sup>/s）；

$C$ ——流出系数；

$\varepsilon$ ——可膨胀性系数；

$d$ ——节流件开孔直径，m；

$\beta$ ——直径比， $\beta = d/D$

$D$ ——管道内经，m；

$\rho_1$ ——被测流体密度，kg/m<sup>3</sup>；

$\Delta p$ ——差压，Pa；



### 三、特点

1. 结构简单，安装方便。
2. 喷嘴比孔板的压力损失小，要求直管段长度也短。
3. 无需实流校验，性能稳定。
4. 可耐高温高压、耐冲击。
5. 耐腐蚀性能比孔板好，寿命长。
6. 精度高、重复性好、流出系数稳定。
7. 圆弧形结构设计可测量各种液体、气体、蒸汽以及各种脏污介质。
8. 整体锻造加工技术，造价较高。

### 四、主要技术参数

1. 公称直径：20mm ≤ DN ≤ 630mm
2. 公称压力：PN ≤ 32Mpa
3. 工作温度：-50℃ ≤ t ≤ 550℃
4. 雷诺数范围：0.30 ≤ β ≤ 0.44 时，70000 ≤ ReD ≤ 10<sup>7</sup>  
0.44 ≤ β ≤ 0.8 时，20000 ≤ ReD ≤ 10<sup>7</sup>
5. 喉径比：0.30 ≤ β ≤ 0.80
6. 精度：0.5级、1级、1.5级、2级
7. 参照标准：GB/T2624-2006、JJG640-94
8. 连接方式：法兰连接、焊接

### 五、结构形式



标准喷嘴入口根据圆弧形轮廓结构不同分为 ISA 标准喷嘴和长径喷嘴。结构如下表：

	ISA 标准喷嘴	长径喷嘴
结 构	<p>标准喷嘴由垂直于轴线的入口平面部分 A、圆弧形曲面 B 和 C 所构成的入口收缩部分、圆筒形喉部 E 和为防止边缘损伤所需的保护槽 F 组成。 标准喷嘴有两种形式： 根据 <math>\beta</math> 分为：<math>\beta \leq 2/3</math>，<math>\beta &gt; 2/3</math>。</p>	<p>长径喷嘴由入口收缩部分 A、圆筒形喉部 B 和下游端面 C 组成。 长径喷嘴有两种形式： 高比值喷嘴 <math>0.25 \leq \beta \leq 0.8</math> 低比值喷嘴 <math>0.25 \leq \beta \leq 0.5</math> 当 <math>\beta</math> 值介于 0.25 和 0.5 之间时，可采用任意一种结构形式的长径喷嘴。</p>
图 片	<p style="text-align: center;">标注喷嘴</p>	<p style="text-align: center;">长径喷嘴</p>

#### 六、型号标记方法：

HK-LGP-DN□-PN□- C/S/O 标准喷嘴

HK——公司代号；-LGP——标准喷嘴

DN□——公称通径（mm）例如 DN150，为公称通径 150 mm。

PN□——公称压力（Mpa）例如 PN1.6，为公称压力 1.6 Mpa。

C/S/O——管道材质：C 为碳钢，S 为不锈钢，O 其它材质。

## HK-LGL 文丘里喷嘴

### 一、概述

文丘里喷嘴是介于标准喷嘴和文丘里之间的流量传感器，它同时兼具了标准喷嘴与文丘里二者的优点。

适用于天然气、煤气、压缩空气等气体和各种液体流量测量。相比较其他喷嘴可用于大管径大流量，压力损失小。

### 二、测量原理

文丘里喷嘴是一种节流式流量传感器。

流量计算公式：

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

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

式中： $Q_m$ ， $Q_v$ ——分别为质量流量（kg/s）和体积流量（m<sup>3</sup>/s）；

$C$ ——流出系数；

$\varepsilon$ ——可膨胀性系数；

$d$ ——节流件开孔直径，m；

$\beta$ ——直径比， $\beta = d/D$

$D$ ——管道内经，m；

$\rho_1$ ——被测流体密度，kg/m<sup>3</sup>；

$\Delta p$ ——差压，Pa；

### 三、特点

1. 结构简单，安装方便，应用广泛。
2. 文丘里喷嘴的压力损失小，要求直管段长度也短。
3. 无需实流校验，性能稳定，可靠性高。
4. 可耐高温高压、耐冲击。
5. 耐腐蚀性能比孔板好，寿命长。
6. 弧形结构设计可测量各种液体、气体、蒸汽以及各种脏污介质。
7. 精度高、重复性好、流出系数稳定。
8. 可用于大管径流体流量测量。
9. 造价较高。

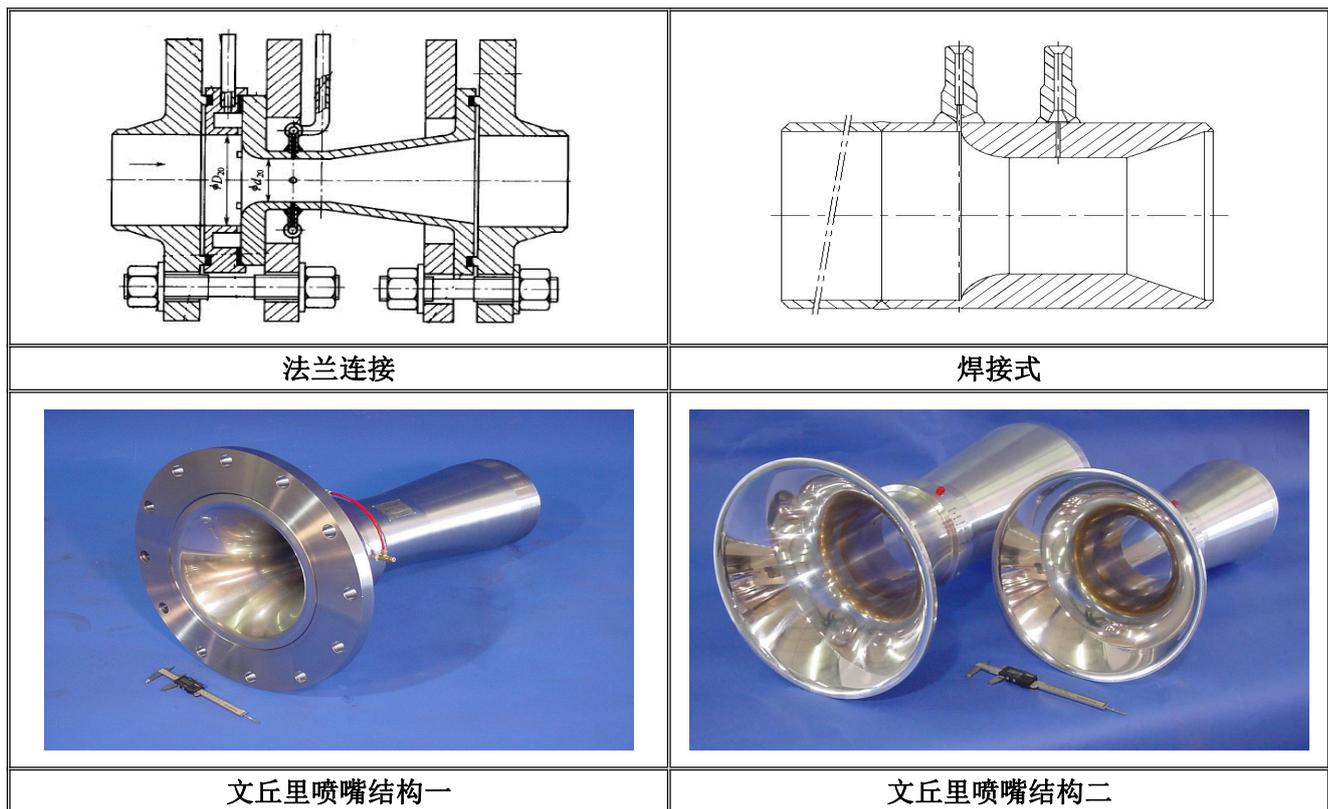
### 四、主要技术参数

1. 公称通径：20 mm~1200mm；
2. 公称压力：≤6.3MPa；
3. 雷诺数范围： $5 \times 10^5 \sim 2 \times 10^6$ ；
4. 材料：碳钢 或 不锈钢
5. 精确度等级：0.2级、0.5级、1级、1.5级
6. 参照标准：GB/T2624-2006、JJG640-94 及 ASME PTC 19.5-2004
7. 连接方式：法兰连接、焊接

### 五、结构形式

文丘里喷嘴由收缩段、圆筒形喉部和扩散段组成。结构如图：





六、型号标记方法：

HK-LGL-DN□-PN□- C/S/O 文丘里喷嘴

HK——公司代号；-LGL——文丘里喷嘴

DN□——公称通径（mm）例如 DN150，为公称通径 150 mm。

PN□——公称压力（Mpa）例如 PN1.6，为公称压力 1.6 Mpa。

C/S/O——管道材质：C 为碳钢，S 为不锈钢，O 其它材质。



## HK-LGPA ASME 喷嘴

### 一、概述

ASME 喷嘴是一种高精度的流量测量装置，是一种喉部取压低  $\beta$  值长颈式喷嘴装置，常用于发电厂的主流量测量，如电厂凝水流量的精确测量、电厂给水流量或蒸汽量的测量，以及风机性能试验、压缩机性能试验等高精度流量试验场合。

在现代大型火力发电厂热经济效益分析中，为了能够准确确定汽轮机组性能，主凝结水流量测量十分重要。根据 ASME 标准，流量的高精度测量采用高精度的差压元件，从工程应用方面规定采用 ASME 标准喷嘴。该装置由美国机械工程师协会（ASME）推荐，它的优越性能已得到国际上普遍公认，在许多要求高精度流量测量的地方，ASME 喷嘴已经成为首选方案。



### 二、测量原理

ASME 喷嘴是采用节流式流量传感器。它在长颈喷嘴的基础上采用了特殊的取压（喉部取压）方式，使该流量传感器不仅具有传统长颈喷嘴的优点，同时还具备流出系数稳定，重复性高等独有优点。是一种高精度流量传感器。流量计算公式：

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

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

式中： $Q_m$ ， $Q_v$ ——分别为质量流量（kg/s）和体积流量（m<sup>3</sup>/s）；

$C$ ——流出系数；

$\varepsilon$ ——可膨胀性系数；

$d$ ——节流件开孔直径，m；

$\beta$ ——直径比， $\beta = d/D$

$D$ ——管道内经，m；

$\rho_1$ ——被测流体密度，kg/m<sup>3</sup>；

$\Delta p$ ——差压，Pa；



### 三、特点

1. 结构简单, 安装方便, 应用广泛, 主要用在高精度流量测量场合。
2. 喷嘴的压力损失小, 要求直管段长度短。
3. 性能稳定, 可靠性高。
4. 可耐高温高压、耐冲击。
5. 耐腐蚀性能比孔板好, 寿命长。
6. 弧形结构设计可测量各种液体、气体、蒸汽等介质。
7. 精度高、重复性好、流出系数稳定。
8. 可用各种材料制作, 运用于各种性能实验场合。

### 四、主要技术参数

- 1、取压方式：喉部取压法
- 2、公称通径范围：10mm≤DN≤630mm
- 3、孔径比范围：0.25≤ $\beta$ ≤0.5
- 4、雷诺数范围：1×10<sup>4</sup>≤ReD≤1×10<sup>7</sup>
- 5、公称压力：PN≤36MPa
- 6、参照标准：GB/T2624-2006、ASME PTC 6-2004及ASME PTC 19.5-2004
- 7、安装方式：法兰对夹安装、固定环型安装、焊接安装

## 五、结构形式

ASME 喷嘴根据制造分为不带扩散段和带扩散段的结构。结构形式如下表：

ASME 喷嘴结构	带扩散段 ASME 喷嘴
法兰连接 ASME 喷嘴	焊接 ASME 喷嘴
带整流栅 ASME 喷嘴	ASME 喷嘴

## 六、型号标记方法：

HK-LGPA-DN□-PN□- C/S/O ASME 喷嘴

HK——公司代号；-LGPA——ASME 喷嘴

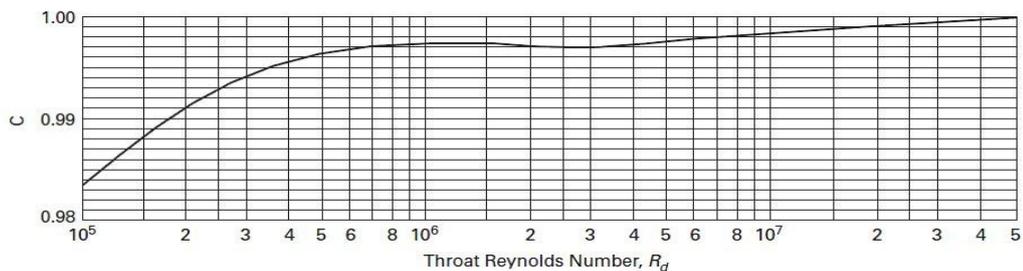
DN□——公称通径 (mm) 例如 DN150，为公称通径 150 mm。

PN□——公称压力 (Mpa) 例如 PN1.6，为公称压力 1.6 Mpa。

C/S/O——管道材质：C 为碳钢，S 为不锈钢，O 其它材质。

## 七、ASME 喷嘴的校验及标定方法

ASME 喷嘴的标定是在标准试验台上进行，流量测量装置包括上游管道、下游管道、稳流栅和流量喷嘴及 4 个标准取压孔。标定时采用高精度容积水箱测流量，用高精度的差压传感器测量差压，用高精度温度传感器测温，然后将试验数据整理、计算得出喷嘴喉部雷诺数和流出系数的对应关系，最后拟合成关系曲线供热力性能试验采用。



## HK-LGW 标准文丘里

### 一、概述

文丘里管是根据文丘里效应研制开发的一种节流式流量传感器，是一种标准节流装置。文丘里管按结构分为标准文丘里管和通用文丘里管。

标准（经典）文丘里管按其制造方法不同分为具有粗铸收缩段的标准文丘里、具有机械加工收缩段的标准文丘里、具有粗焊铁板收缩段的标准文丘里。

标准文丘里管按国标 GB/T2624-2006 进行设计制造，按国标 JJG640-94 进行检定。

通用文丘里系列流量传感器除了继承了标准文丘里管准确度高，重复性好，压损小，所需前直管道短等优点，还具备自身装置小，防堵的优点。可用于两向流，混相流，低流速、大管径，异形管道等复杂流量问题的测量。

### 二、测量原理

充满管道的流体，当它流经管道内的节流件时，流速将在文丘里管喉颈处形成局部收缩，因而流速增加，静压力降低，于是在节文丘里管喉颈前后便产生了压差。流体流量愈大，产生的压差愈大，这样可依据压差来衡量流量的大小。这种测量方法是以流动连续性方程(质量守恒定律)和伯努利方程(能量守恒定律)为基础的。

流量计算公式：

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

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

式中： $q_m$ ， $q_v$ ——分别为质量流量(kg/s)和体积流量(m<sup>3</sup>/s)；

$C$ ——流出系数；

$\epsilon$ ——可膨胀性系数；

$d$ ——节流件开孔直径，m；

$\beta$ ——直径比， $\beta = d/D$ ；

$D$ ——管道内径，m；

$\rho_1$ ——被测流体密度，kg/m<sup>3</sup>；

$\Delta p$ ——差压，Pa；

### 三、特点

1. 标准（经典）文丘里管是按国标 GB/T2624 设计制造，按国标 JJG640 检定的标准节流装置，无需标定。
2. 在标准节流装置中，它所要求的上、下游直管段最短，永久压力损失最小。
3. 性能稳定、可靠性高。
4. 计算准确、能耗小。
5. 可用于液体、气体、蒸汽及两相流等各种脏污介质。
6. 结构简单，易安装，维护方便。
7. 标准文丘里管本体较长大约是管径的 2~5 倍。

### 四、主要技术参数

1. 公称直径：50mm≤DN≤3000mm  
粗铸收缩段：100mm≤DN≤1600mm  
机械加工收缩段：20mm≤DN≤250mm  
粗焊铁板收缩段：100mm≤DN≤3000mm
2. 节流孔直径比 $\beta$ ：0.3≤ $\beta$ ≤0.75  
粗铸收缩段：0.3≤ $\beta$ ≤0.75



机械加工收缩段:  $0.4 \leq \beta \leq 0.75$

粗焊铁板收缩段:  $0.4 \leq \beta \leq 0.7$

3. 雷诺数范围:  $2 \times 10^5 \leq ReD \leq 2 \times 10^6$

粗铸收缩段:  $2 \times 10^5 \leq ReD \leq 2 \times 10^6$

机械加工收缩段:  $2 \times 10^5 \leq ReD \leq 10^6$

粗焊铁板收缩段:  $2 \times 10^5 \leq ReD \leq 2 \times 10^6$

4. 精度等级: 0.5 级、1 级、1.5 级、2 级

5. 工作压力: 公称压力:  $PN \leq 42 \text{ Mpa}$

6. 介质温度:  $-50^\circ\text{C} \leq t \leq 500^\circ\text{C}$

7. 参照标准: GB/T2624-2006、JJG640-94 及 ASME PTC 19.5-2004

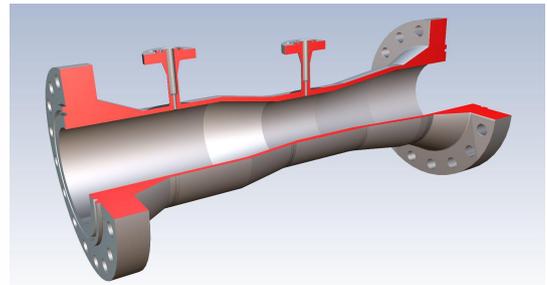
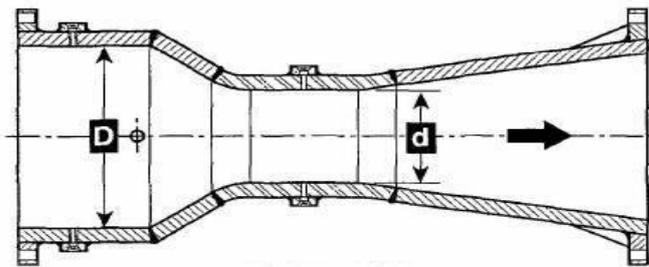
8. 连接方式: 法兰连接、焊接、螺纹



### 五、结构形式及主要技术参数

文丘里根据制造工艺和用途分为: 标准文丘里、通用文丘里、小管径文丘里、矩形文丘里等结构。文丘里管是由入口圆筒段 A、圆锥收缩段 B、圆锥形喉部 C、圆锥扩散段 E 组成。圆筒段 A 的直径为 D, 其长度等于 D; 收缩段 B 为圆锥形, 并有  $21^\circ \pm 1^\circ$  的夹角; 喉部 C 为直径 d 的圆形筒段, 其长度等于 d; 扩散段 E 为圆锥形, 扩散角为  $7^\circ \sim 15^\circ$ 。

其详细结构形式如下:



### 六、型号标记方法:

HK-LGW-DN□-PN□- C/S/O 标准文丘里

HK——公司代号; -LGW——标准文丘里

DN□——公称通径 (mm) 例如 DN300, 为公称通径 300 mm。

PN□——公称压力 (Mpa) 例如 PN1.0, 为公称压力 1.0 Mpa。

C/S/O——管道材质: C 为碳钢, S 为不锈钢, O 其它材质。

# HK-LGHM 环形孔板

## 一、概述

环形孔板产生于上世纪 30 年代。试验数据表明，在严重的旋转流作用下标准孔板流出系数变化达 25%，而环形孔板变化小于 1%。环形孔板无需长的直管段，可以在恶劣的管道条件下工作。



## 二、测量原理

环形孔板是在标准孔板的基础上研发的节流式流量传感器。由于它采用环形通道式结构，使各种脏污介质通过孔板与管道之间环缝间轻松通过。因此环形孔板广泛应用于脏污介质的流量测量。

## 三、特点

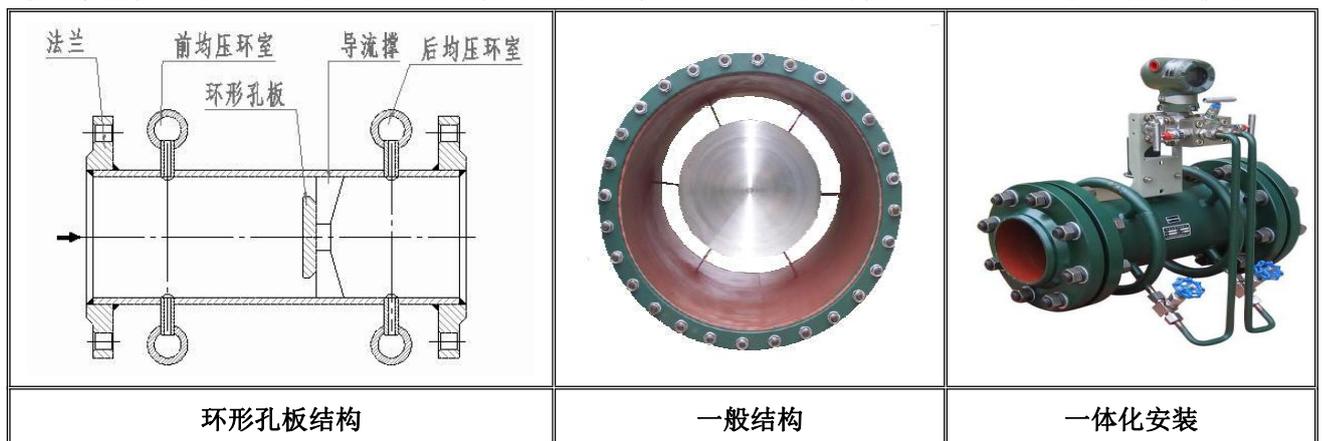
- 1、含有固体微粒的液体或含有液滴的气体易于从节流件的环隙通过，不会发生积累。
- 2、适合脏污流体、腐蚀性流体的测量。
- 3、无需长直管段，可在恶劣的管道条件下工作
- 4、适用于饱和蒸汽、压缩空气、煤气、燃炉废气、冷却水、冷凝液和各种腐蚀性化工溶液 以及各种流体介质的测量。
- 5、压力损失小，功耗低，所需直管段短。
- 6、在恶劣条件下流出系数稳定，精度高，可靠性好。

## 四、主要技术参数

- 1、公称通径：50 mm~3600 mm
- 2、工作温度：-200℃~+530℃
- 3、公称压力：- 0.1 MPa~42 MPa
- 4、雷诺数 (ReD) 范围：普通型  $4 \times 10^3 \sim 1 \times 10^7$
- 5、精确度：±0.5% ±1.0% ±2.0%
- 6、参照标准：GB/T2624-2006、JJG640-94 及流量测量节流装置设计手册
- 7、连接方式：法兰连接、焊接连接

## 五、结构形式

环形孔板是由一块与管道同轴的圆板，圆板由三脚架支撑，圆板上下游板面上开有测压孔，正负压经引压管连接至管道外，通过均压环室把差压信号送到差压变送器。取压方式采用 D-D/2 取压，其结构形式如图。



## 六、型号标记方法：

HK-LGHM-DN□-PN□- C/S/O 环形孔板流量传感器  
HK——公司代号；- LGHM——环形孔板流量传感器  
DN□——公称通径 (mm) 例如 DN200，为公称通径 200 mm。  
PN□——公称压力 (Mpa) 例如 PN1.6，为公称压力 1.6 Mpa。  
C/S/O——管道材质：C 为碳钢，S 为不锈钢，O 其它材质。

# HK-LGX 型楔形流量计

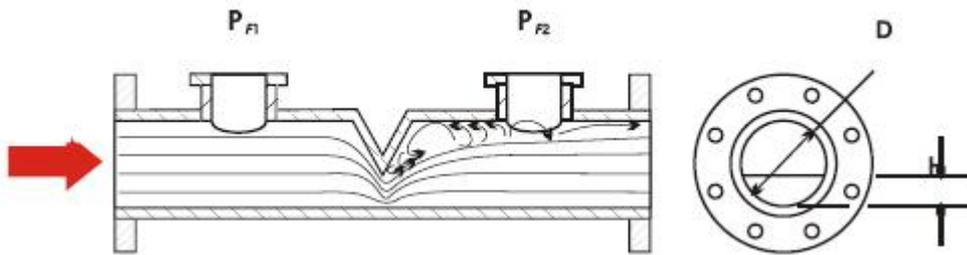
## 一、概述

楔形流量计是一种差压式流量仪表。其检测元件是楔形孔板，它是一块V形节流件，它的圆滑顶角朝下，这样有利于含悬浮颗粒的液体或粘稠液体顺利通过，不会在节流件上游侧产生滞流、粘附、沉淀，特别适用高粘度、高浓度、结晶混合液、脏污液体及高含尘气体的流量测量。因此被广泛地应用于石油、化工、天然气、冶金、钢铁、电力、水利、给排水、造纸、制药、酿造、纺织印染等行业的计量与过程监测。



## 二、工作原理

楔式流量计的基本流量方程式来自于帕努利原理（能量守恒和连续方程），通过楔块产生差压，该差压正比于质量或体积流量。用不同的高度H与管道内径ID的比（楔比H/ID）来确定不同的流量测量范围，楔式流量计可以应用于最困难的流量测量，并保证精确可靠的测量结果。



流量计算公式：

$$Q_m = \frac{C\varepsilon}{\sqrt{1-m^2}} m \frac{\pi D^2}{4} \sqrt{2\Delta p \rho}$$

$$Q_v = \frac{C\varepsilon}{\sqrt{1-m^2}} m \frac{\pi D^2}{4} \sqrt{\frac{2\Delta p}{\rho}}$$

式中： $Q_m$ ， $Q_v$ ——分别为质量流量（kg/s）和体积流量（m<sup>3</sup>/s）；

$C$ ——流出系数；

$\varepsilon$ ——可膨胀性系数；

$$m = \frac{S_1}{\frac{\pi D^2}{4}}$$

$m$ ——节流面积比，

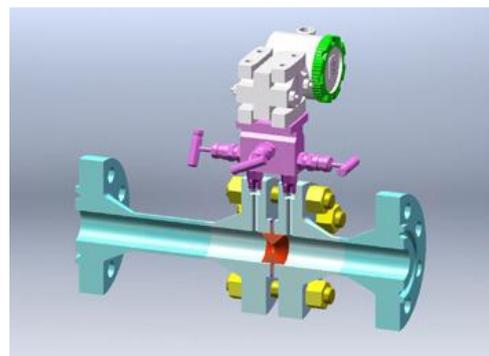
$D$ ——管道内经，m；

$\rho_1$ ——被测流体密度，kg/m<sup>3</sup>；

$\Delta p$ ——差压，Pa；

## 三、特点：

1. 可用于粘滞性液体的流量测量，黏度可高达500mPa·S，如燃油、渣油及重油等。
2. 适用于含悬浮颗粒的液固混合物，如浆状流体、污水等的流量测量。
3. 混相流型楔形流量计可用于泥浆、煤水悬浮液、煤焦油、悬浊液等液固两相流。
4. 雷诺数使用范围宽广，可适用于极低的雷诺数（ReD=300），而雷诺数上限可达10<sup>6</sup>以上，因此亦可用于气体、蒸汽之类流体的流量测量。
5. 差压信号稳定可靠，测量精度高，重复性好，压力损失低。
6. 抗磨损免维护（无可动部件）。



7. 整体结构形式无可动部件，使用寿命长。
8. 安装方便，免于维护。
9. 双向流量测量。
10. 具有最小的直管段要求：上游5倍管道直径，下游2倍管道直径。

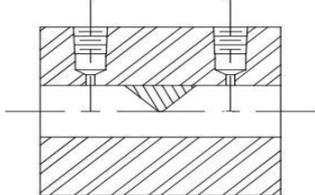
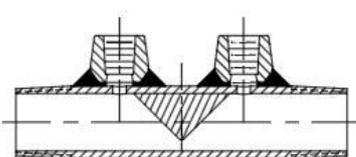
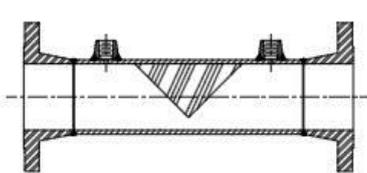
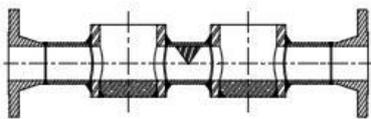
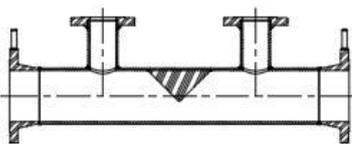
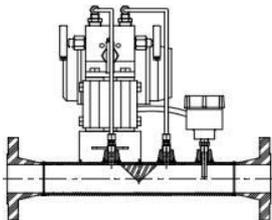
#### 四、主要技术参数

1. 精度：±0.5%读数（标定）、±1%
2. 一体化质量流量测量（精度±0.5%）
3. 重复性：±0.2%读数
4. 公称通径：15 mm~1200 mm
5. 工作温度：-200℃~+530℃
6. 公称压力：-0.1 MPa~42 MPa
7. 楔形比：0.2~0.7
8. 量程比：10:1
9. 低雷诺数测量（最低为RED=300）
10. 参照标准：GB/T2624-2006、JJG640-94及流量测量节流装置设计手册
11. 连接方式：法兰连接、焊接、螺纹连接



#### 五、结构形式

楔形流量计按其组装方式分为一体型和分离型，按其连接方式分为法兰连接、焊接连接、螺纹连接及对夹式连接，按其取压方式分为普通取压、法兰密封取压等结构。详见下表：

		
对夹式	螺纹连接	法兰连接
		
化学密封法兰连接	法兰取压法兰连接	一体化楔形流量计

#### 楔形流量计安装注意事项：

1. 一般楔形流量传感器附有前后测量管，可在水平或垂直安装及使用。当传感器在垂直管道上安装时，流体应自上而下流动。测量液体时应注意使差压变送器能翻遍地排除气泡，以免引起仪表零点漂移；
2. 传感器上下游侧应配置直管段，管道内壁应光滑、清洁、无附着物，只管段长度如表
3. 水平安装时，楔式差压元件应与管道中心线成90度。对于垂直安装，由于取压点之间轻微的静压影响必须注意差压变送器调零。

#### 六、型号标记方法：

HK-LGX-DN□-PN□- C/S/O 楔形孔板流量传感器  
 HK——公司代号；- LGX——楔形孔板流量传感器  
 DN□——公称通径（mm）例如 DN200，为公称通径 200 mm。  
 PN□——公称压力（Mpa）例如 PN1.6，为公称压力 1.6 Mpa。  
 C/S/O——管道材质：C 为碳钢，S 为不锈钢，O 其它材质。

# HK-LGV 锥流量计

## 一、概述

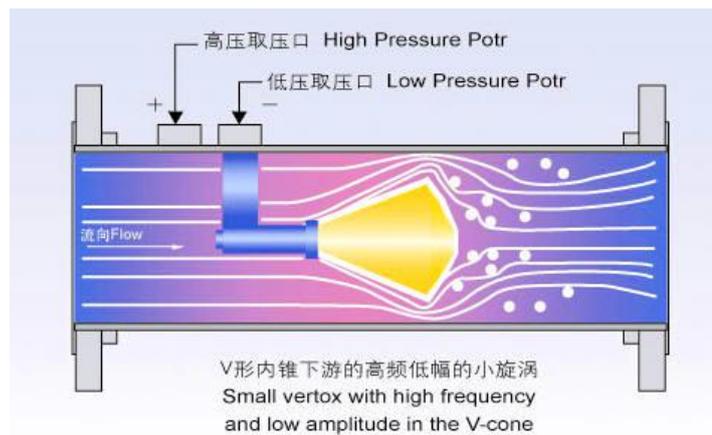
V 锥流量计 (V-coneflowmeter) 是 20 世纪 80 年代出现的一种新颖差压式流量计，它利用 V 锥体在流场中产生节流效应来测量流量。与普通节流件相比，它改变了节流布局，从中心节流改为环状节流。实践的使用证明，V 锥流量计与一般差压流量计相比，长期使用精度高、重复性高、安装条件局限小、耐磨损、测量范围宽、适合脏污介质、压损小等优点。由于 V 锥体本身作为流场的整流器而成为一种具有独特性能的新型流量传感器。



## 二、测量原理

V 形内锥式节流装置包括一个在测量管中同轴安装的尖圆锥体和相应的取压口。该测量管是预先精密加工好的，在尖圆锥体的两端产生差压。此差压的高压（正压）是在上游流体收缩前的管壁取压口处测得的静压力，而低压力（负压）则是在圆锥体朝向下游端面，锥中心轴处所开取压孔所得。而其高低压之差的开平方与其体积流量成正比关系，通过测量 V 锥上下游的差压进而得出流量。

这种测量方法是以流动连续性方程（质量守恒定律）和伯努利方程式（能量守恒定律）的原理为基础的。因此它的流量计算公式与其他差压式流量计相同。



流量计算公式：

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

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

式中： $Q_m$ ， $Q_v$ ——分别为质量流量（kg/s）和体积流量（m<sup>3</sup>/s）；

$C$ ——流出系数；

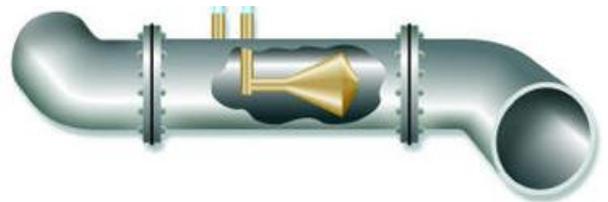
$\varepsilon$ ——可膨胀性系数；

$d$ ——节流件开孔直径，m；

$\beta$ ——直径比， $\beta = d/D$

$D$ ——管道内经，m；

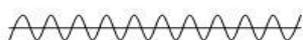
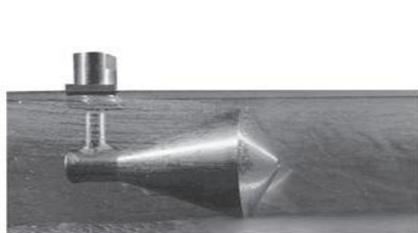
$\rho_1$ ——被测流体密度，kg/m<sup>3</sup>；



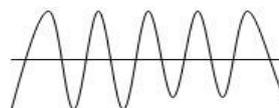
$\Delta p$  ——差压, Pa;

### 三、特点

1. 传感器本体能对流体流态整形。
2. 量程比宽, 精度高, 重复性好。
3. 耐磨损长期使用稳定性好。
4. 所需直管段很短, 不需要在流量计的上游安装流动调整器。
5. 流量计结构具有自清扫功能, 不会产生脏污物的积垢, 非常适用于脏污流体的流量测量如焦炉煤气、湿气体等。
6. 内锥体可以减弱被测压力差压场中脉动振荡的幅值从而减小差压信号中的噪声(如空所示)。
7. 无可动部件, 可靠性好, 安装方便。
8. 当流体流经具有特殊廓形的内锥体时会在其周边形成边界层并疏导流体离开锥体尾部的边缘从而减少它被磨损的可能性。
9. 压力损小, 适用于低静压流体的流量测量的使用场合。
10. 环形通道, 对于脏污流更准确更有效的流量测量。



图一 MTPCL-5VV V锥流量计



图二 孔板流量计

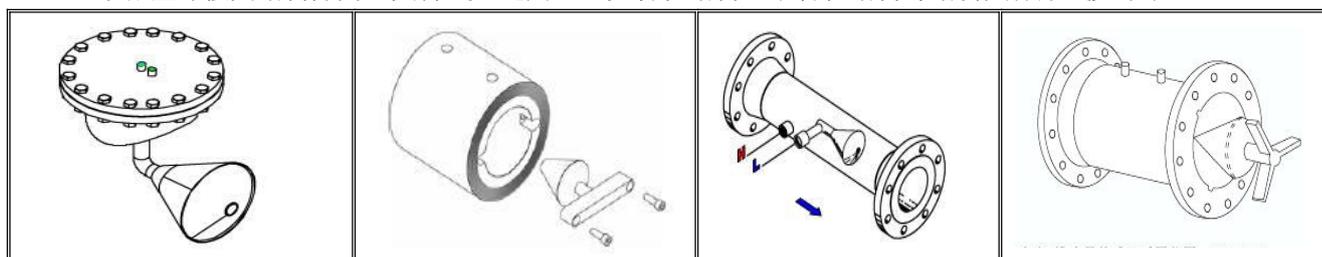
### 四、主要技术参数

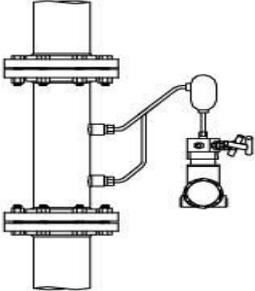
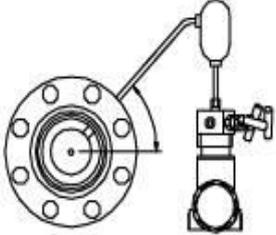
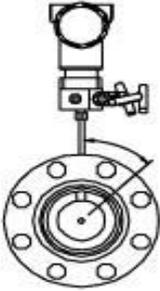
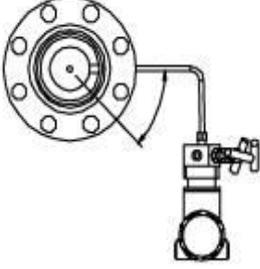
1. 不确定度:  $\pm 0.5\%$ ,  $\pm 1\%$ 。
2. 范围度宽: 10:1。
3. 重复性优于  $\pm 0.1\%$ 。
4. 安装直管段长度: 上游 0~3D, 下有 0~1D
5. 雷诺数范围:  $8 \times 10^3 \sim 1 \times 10^7$
6. 管道通径:  $15 \text{ mm} \leq D \leq 2000$
7. 公称压力:  $\text{PN} \leq 42 \text{ Mpa}$
8. 介质温度:  $-250^\circ\text{C} \leq t \leq 500^\circ\text{C}$
9. 参照标准: GB/T2624-2006、JJG640-94 及流量测量节流装置设计手册
10. 连接方式: 法兰连接、焊接、螺纹连接



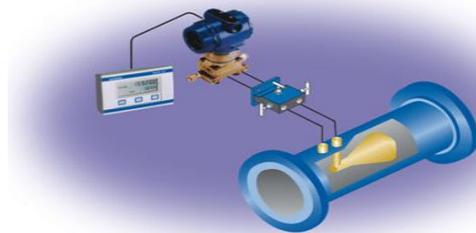
### 五、结构形式

V锥流量计按其结构分为: 夹持式、通用型、大管径结构、小管径结构等结构具体形式见下表:



插入式	夹持式	通用性	大管径结构
			
蒸汽垂直管道	蒸汽水平管道	气体水平管道	液体水平管道
			
通用性	一体化型	大管径结构	矩形管道

**六、型号标记方法：** HK- LGV -DN□-PN□- C/S/O V 锥流量传感器  
 HK——公司代号； - LGV——V 锥流量传感器  
 DN□——公称通径（mm）例如 DN100，为公称通径 100 mm。  
 PN□——公称压力（Mpa）例如 PN1.6，为公称压力 1.6 Mpa。  
 C/S/O——管道材质：C 为碳钢，S 为不锈钢，O 其它材质。



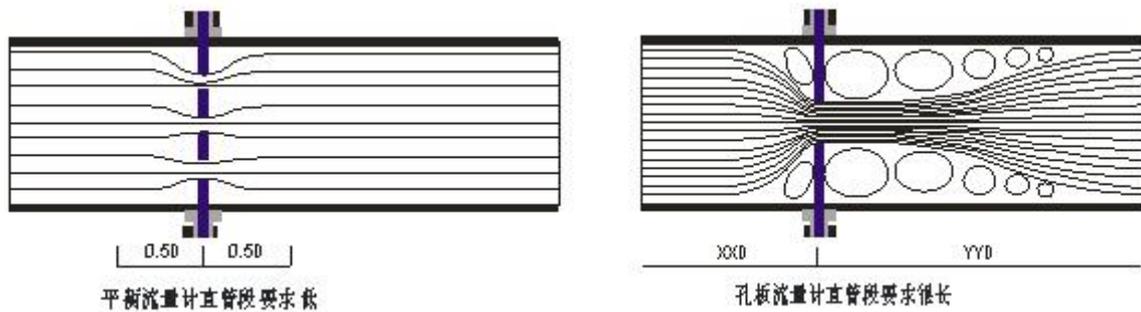
## HK-LGPH 多孔孔板(平衡流量计)

### 一、概述

HK-LGPH 多孔孔板（又称平衡流量计）是按国标 GB2624 在标准孔板和流动调整器的基础上研发的一种新型节流式流量传感器。多孔孔板用于安装在各种扰动的下游，以最短的直管段敷设提供卓越的性能。

### 二、测量原理

多孔孔板也是一种差压式流量仪表，其工作原理与其他差压式流量计一样，都是基于密封管道中的能量转换原理：在理想流体的情况下管道中的流量与差压的平方根成正比；用测出差压值根据伯努利方程即可计算出管道中的流量。多孔孔板流量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，当流体穿过圆盘的整流孔时，流体将被平衡整流，涡流被最小化，形成近似理想流体，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、质量流量。



流量计算公式：

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

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

式中： $q_m$ ， $q_v$ ——分别为质量流量（kg/s）和体积流量（m<sup>3</sup>/s）；

$C$ ——流出系数；

$\epsilon$ ——可膨胀性系数；

$d$ ——节流件开孔直径，m；

$\beta$ ——直径比， $\beta = d/D$ ；

$D$ ——管道内经，m；

$\rho_1$ ——被测流体密度，kg/m<sup>3</sup>；

$\Delta p$ ——差压，Pa；

### 三、特点

1. 测量精度高 由于多孔孔板流量传感器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、振动和信号噪声，流场稳定性大大提高，使线性度比传统节流装置提升了5~10倍。
2. 直管段要求短 多孔孔板流量传感器能将流场整流稳定、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2D、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. 量程比宽 多孔孔板流量计正常情况下量程比为15:1，选择合适的参数可以做到30:1。多孔孔板流量计的 $\beta$ 值范围为0.25~0.90。
4. 永久压力损失低 多孔孔板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，节省了相当大的运行成本，是一种节能型仪表。
5. 耐脏污不易堵 多孔孔板流量计多孔对称的设计，减少了涡流的形成和紊流的摩擦，降低流场死区，保证

脏污介质顺利通过函数孔，因此多孔孔板流量计可用于测量各种脏污介质，如焦炉煤气、高炉煤气、渣油、回炼油、水煤浆等等。

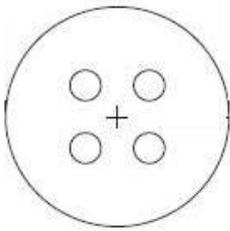
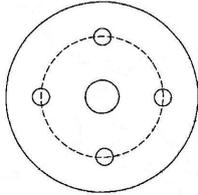
6. 适用范围广 多孔孔板流量计测量范围极广，可测量各种气体、液体、蒸汽；流体条件可以从深低温到超临界状态，过程温度最高达 850℃，最大工作压力可达 42MPa。
7. 一体化结构易于使用、检验和排除故障。

#### 四、主要技术参数

1. 管道尺寸： $15 \leq D \leq 1200 \text{ mm}$
2. 公称压力： $PN \leq 42 \text{ Mpa}$
3. 工作温度： $-50^\circ\text{C} \leq t \leq 550^\circ\text{C}$
4. 量程比：1: 10, 1: 15
5. 精度等级：0.5 级，1 级，1.5 级
6. 参照标准：GB/T2624-2006、JJG640-94 及流量测量节流装置设计手册
7. 连接方式：法兰连接、焊接、螺纹连接

#### 五、结构形式

多孔孔板按其开孔个数分为：四孔式、多孔式。按其安装方式又分为：通用型、夹持型一体化式等结构。具体形式见下表：

			
<b>结构一</b>	<b>结构二</b>	<b>带三阀组结构</b>	<b>单独多孔孔板</b>

#### 六、型号标记方法：

HK- LGPH-DN□-PN□- C/S/O 多孔孔板流量传感器  
 HK——公司代号； - LGPH——多孔孔板流量传感器  
 DN□——公称通径（mm）例如 DN100，为公称通径 100 mm。  
 PN□——公称压力（Mpa）例如 PN1.6，为公称压力 1.6 Mpa。  
 C/S/O——管道材质：C 为碳钢，S 为不锈钢，O 其它材质。

## HK-HJM 型横截面测风装置



### 一、概述：

横截面测风装置风量测量装置是基于皮托管原理和速度面积法的测量原理而设计制造的一种新型结构的流量计。它通过测量封闭管道（圆形、矩形或其他异型截面管道）测量段横截面测风装置的面积和流体通过该面积的轴向平均流速，根据被测管道截面形状和大小尺寸的不同，在其内部安装了多个结构独特的均速管。通过均压取得平均差压，从而得出流量。

横截面流量计可用于电站锅炉煤粉管道以外的各种风速风量测量 循环流化床锅炉所有风管风道风量测量，可用于各种风机风量的测量以及其他需要测量气体流量的场所

横截面流量计按 GB/T2624-2006、GB1236-2000 设计制造，按 JJG835-93 检定，无需标定。

### 二、测量原理：

在有充足的直管段且管道中气流分布具有一定规律的前提下，如果管道内的流速是稳定、确切的形式，则在管道中流速分布是自管壁等于零连续变化到管道中心的最大流速。因此在中间的变化过程中总可以找出一个点，在这个点上所测的流速即是平均流速。但是在实际工作现场，由于直管段限制，管道中的气流分布不均，实际风速分布也没有一定规律可遵循，但可以将测量流速的截面分割为许多小的单元面积  $A_i$ 。假设每个单元面积内的流速为  $V_i$ ，则总的流量就等于流过多个所有小单元面积的流量之和。即：

$$Q = \sum_{i=1}^n A_i \cdot V_i$$

此方法称之为速度面积法。国际标准化组织已广泛使用这种方法，并制定了相应的测量规范。当单元面积分割得愈多，所测的流量应愈准确。横截面测风装置式流量计，就是基于这个原理而设计出来的，并在实际应用中得到了证实。

单元面积划分的原则：

- a) 矩型管道：将矩型管道的长边和短边分别按等长度的原则，将矩型管道的横截面测风装置平均分若干个面积相同的小单元。测量每个小单元中心点的流速，再将所有小单元的流速之和平均，即是整个大横截面测风装置积的平均流速。
- b) 圆形管道：将圆形管道截面分割成若干个面积相等的同心圆环（中央为圆），测出每个圆环的流速，然后再将所有圆环（包括中央圆）的流速平均化，即得到该圆截面的平均流速。

### 三、特点：

1. 通过管道横截面测风装置上的各点的流速虽不是等速的，但要求它是稳定的。在管道安装环境恶劣的场合采用了流动调整器，安放在测速装置的上游。其作用是在相等的长度内，将不稳定的流体变成一束束稳定的流体，从而进行精确的测量。
2. 由于通过管道横截面测风装置上的各点的流速不是相等的，要求传感器测出的数值尽可能接近平均值。在结构上要产生各点流速之和的平均值。检测探头依照多点自动均衡皮托管工作原理，来检测气流总压和静压。
3. 不需要前后直管段，只要有250~300mm 长的安装位置即可。
4. 可以测量30°角的气流，不受不规则流体、甚至是多向旋转气流的影响。
5. 不需要现场标定，即流量系数K=1。
6. 压力损失很小。
7. 正压孔与静压孔都为迎流方向，大大降低堵塞的可能性。

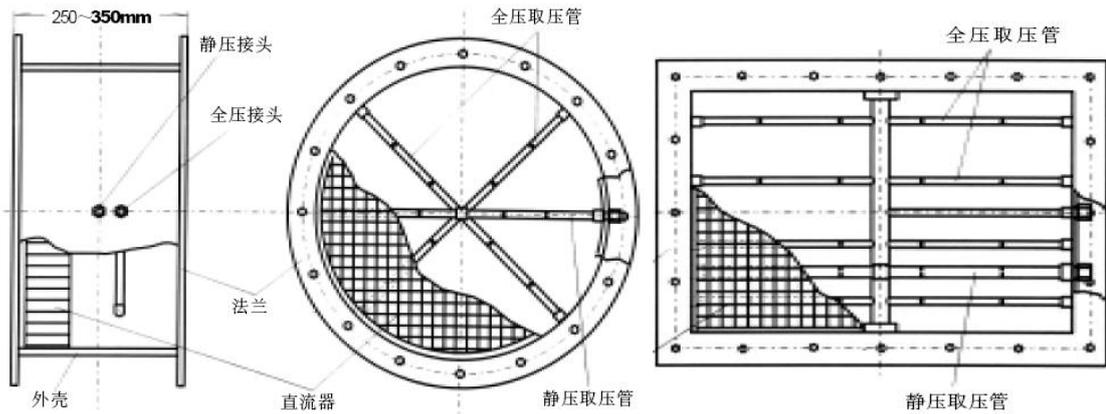
### 四、主要技术参数点：

1. 管道形状：矩形和圆形等异型管道。
2. 精度：1%
3. 重复性：±1%

4. 管径:  $50 \leq D \leq 7000\text{mm}$
5. 工作温度:  $-50 \sim 450\text{ }^{\circ}\text{C}$
6. 工作压力:  $0 \sim 40\text{Mpa}$
7. 参照标准: GB/T2624-2006、GB1236-2000及JJG835-93
8. 连接方式: 法兰连接、焊接
9. 气体流速需大于  $4\text{m/s}$

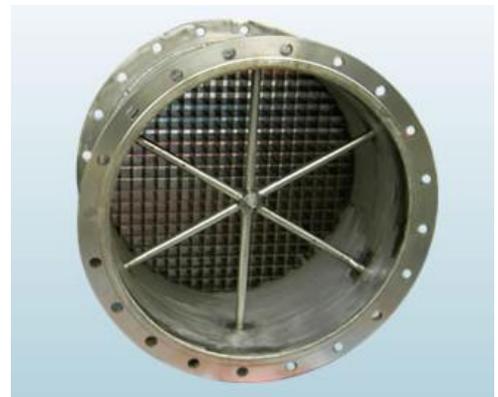
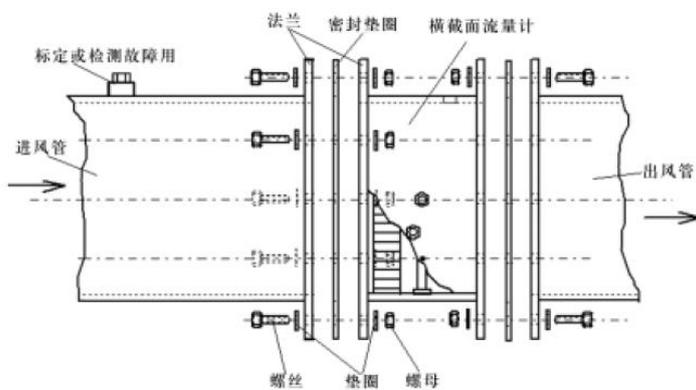
### 五、结构形式

横截面流量计按其管道形式分为: 圆形管道结构、矩形管道结构。同时又分为带整流栅式和不带整流栅式。具体结构见下图:



圆形管道

矩形管道



HK-HJM 型横截面测风装置为风道型, 它的外形及尺寸与风管道完全一样, 其两端为圆形或矩形法兰, 可以通过法兰与管道连接。

### 六、型号标记方法:

HK-HJM-DN□-PN□- C/S/O 横截面风量传感器  
 HK——公司代号; - HJM——横截面风量传感器  
 DN□——公称通径 (mm) 例如 DN1000, 为公称通径 1000 mm。  
 PN□——公称压力 (Mpa) 例如 PN0.1, 为公称压力 0.1 Mpa。  
 C/S/O——管道材质: C 为碳钢, S 为不锈钢, O 其它材质。

## HK-FJY 机翼测风装置

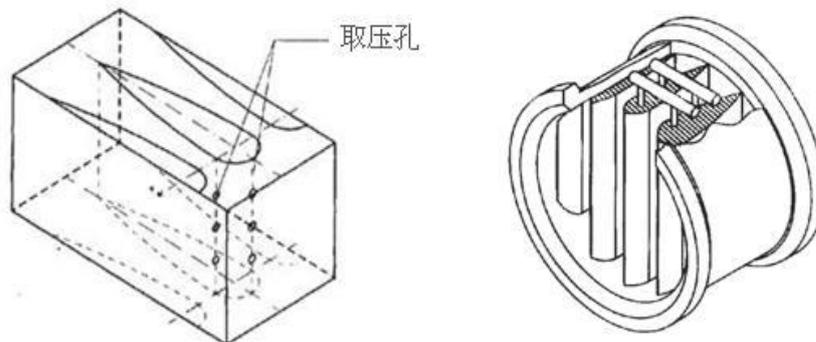
### 一、概述:

HK-FJY 机翼测风装置是国内外电力行业一、二次风量测量中运用最广的一种流量测量装置，它适用于空气流量较大、风道截面积大、流速较低、直管段长度较短的情况，是一种传统的风量测量装置。我公司依据各种不同的风道形状、尺寸、及风量等技术条件设计、制造出不同类型的机翼型风量测量装置，可用于矩形及圆形管道。



### 二、测量原理:

机翼测风装置是采用一种机翼形节流件的节流式流量传感器。结构原理图如下:



按伯努力方程基本原理，机翼式测风装置计算公式为:

$$Q_v = \frac{\pi}{4} \cdot D^2 \cdot C \cdot m \sqrt{\frac{2\Delta p}{\rho_1}}$$

$$Q_m = \frac{\pi}{4} \cdot D^2 \cdot C \cdot m \sqrt{2\Delta p \cdot \rho_1}$$

式中:  $Q_m$  ,  $Q_v$  ——分别为质量流量 (kg/s) 和体积流量 (m<sup>3</sup>/s);

$C$  ——流出系数 ;

$m$  ——流通面积比;

$D$  ——管道内经, m;

$\rho_1$  ——被测流体密度, kg/m<sup>3</sup>;

$\Delta p$  ——差压, Pa;

### 三、特点:

1. 采用了多个翼形管，增加了检测点，提高了测量精确度；翼形管增多，则翼形管长度缩短，从而使管段长度缩短，减少了体积，降低了重量。
2. 在每个翼形管上选择的检测点是采用等面积法，从而使测得的流量接近真值，确保了测量精确度。
3. 核心节流元件为流线型机翼形状，其阻力系数达到了最小极限。压损较小，产生的压损不超过差压值的14%。
4. 采用独特的机翼腔体取压法，彻底解决了堵塞问题，在翼形管外部增加了排污装置和疏通装置，确保运行安全和维修方便。
5. 长期稳定性好、适用范围广、结构简单、操作便于掌握、故障容易排除。
6. 对直管段要求低，前直管段 0.6~1.0D,后直管段 0.2D。
7. 具有独特的机翼线型，能产生较大的差压，测量稳定 精度较高。

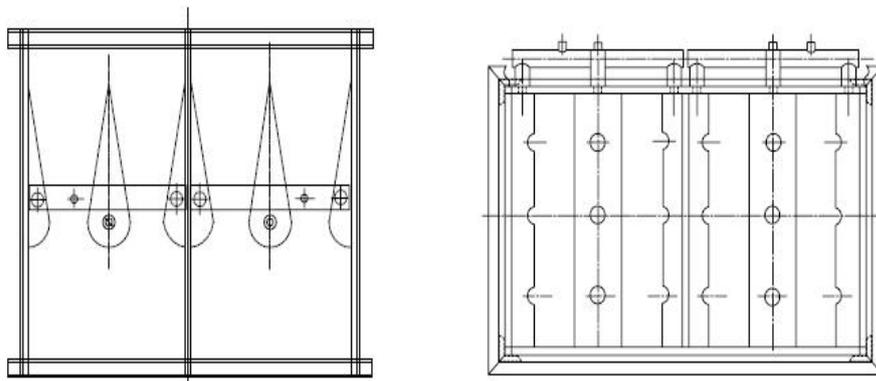
### 四、主要技术参数:

1. 测量介质: 空气、锅炉一、二次风等介质;
2. 管道: 圆管、矩形管;

3. 管道适用范围：  $D_n=50\sim 6000\text{mm}$   $B\times H=50\times 50\sim 6000\times 6000\text{mm}$ ；
4. 精度：  $\pm 1.0\%$ ；
5. 公称压力：  $P_n\leq 6.4\text{MPa}$ ；
6. 流体温度：  $t\leq 450^\circ\text{C}$ ；
7. 精度等级： 1.0 级 2.0 级
8. 参照标准： GB/T2624-2006、GB1236-2000 及 JJG835-93
9. 连接方式： 法兰连接、焊接

### 五、结构形式：

机翼式测风装置结构如图：



俯视图

正视图

### 六、型号标记方法：

HK-FJY-DN□-PN□- C/S/O 机翼测风装置流量传感器

HK——公司代号； - FJY——机翼测风装置流量传感器

DN□——公称通径 (mm) 例如 DN1000， 为公称通径 1000 mm。

PN□——公称压力 (Mpa) 例如 PN0.1， 为公称压力 0.1 Mpa。

C/S/O——管道材质： C 为碳钢， S 为不锈钢， O 其它材质。



# HK-LGWJ 双文丘里流量计

## 一、概述

HK-LGWJ 双文丘里流量计是运用流体力学的引射理论和一元气体动力学基础创新研制的一种高精度计量流量传感器，主要针对大管径、大流量、低流速、介质成分复杂的气体流量测量。它具有新颖独特的结构和一整套风洞实验数据及创新修正方法支持的计算软件。广泛应用于冶金、电力、天然气、石油、化工、国防等众多工业领域的高精度流量测量和控制。



## 二、测量原理

根据伯努力方程、连续性方程及气体一元恒定流动的运动方程，内藏双文丘里流量计的计算数学模型可归纳为下式：

$$Q_m = \frac{\pi}{4} \cdot D^2 \cdot K \cdot \sqrt{2\Delta p \cdot \rho_1} \quad Q_v = \frac{\pi}{4} \cdot D^2 \cdot K \cdot \sqrt{\frac{2\Delta p}{\rho_1}}$$

式中： $Q_m$ ， $Q_v$ ——分别为质量流量（kg/s）和体积流量（m<sup>3</sup>/s）；

$C$ ——流出系数；

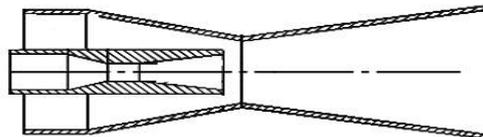
$\varepsilon$ ——可膨胀性系数；

$D$ ——管道内经，m；

$K$ ——仪表系数，与装置结构有关；

$\rho_1$ ——被测流体密度，kg/m<sup>3</sup>；

$\Delta p$ ——差压，Pa；



## 三、特点

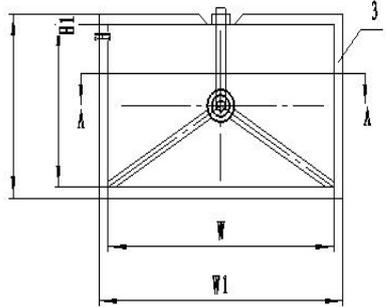
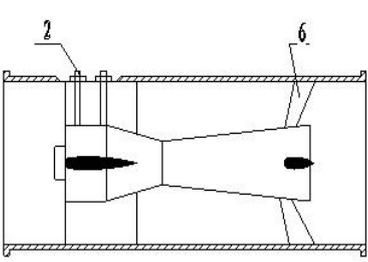
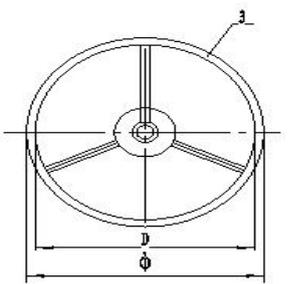
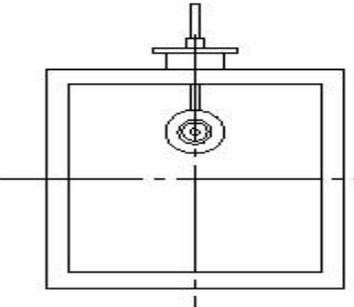
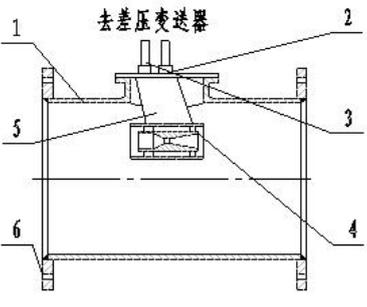
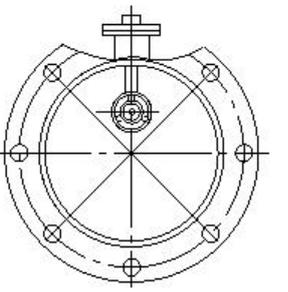
1. 流阻小，功耗低。在相同条件下，其流体阻力仅约为标准文丘里管的15%，标准喷嘴的6%，标准孔板的3%。
2. 精度高，量程比可达1:20，连同装置在内的直管段总长仅为风管当量直径的1.0D。
3. 要求前直管段为0.5~1.5D，无需后直管段。
4. 压差值大，稳定性好，几乎不用维护和保养。
5. 使用范围宽，可根据使用条件和用户要求设计制造，便于安装。
6. 因其独特的结构，长期使用不易发生堵塞现象。

## 四、主要技术参数

1. 圆形截面管道公称通径:DN=100 mm~6000mm
2. 矩形截面管道宽×高:W×H (mm) =100×100~6000×6000以及宽、高不等的矩形管道
3. 公称压力:PN ≤6.4MPa
4. 工作温度: < 900 0C
5. 精度等级: 0.5级 1级 1.5级
6. 测量介质: 煤气、烟气、空气、锅炉一、二次风等介质；
7. 参照标准: GB/T2624-2006、GB1236-2000及JJG835-93
8. 连接方式: 焊接，法兰连接。

## 五、结构形式

双文丘里流量计按结构分为：内藏式双文丘里、插入式双文丘里。结构如下图：

内藏式双文丘里			
	矩形管道	侧视图	圆形管道
插入式双文丘里			
	矩形管道	侧视图	圆形管道

1、测量管道 2、取压引嘴 3、引压导管 4、后支撑 5、翼型支撑 6、法兰

## 六、型号标记方法：HK-LGWJ-DN□ 双文丘里流量计

HK——公司代号；- LGWJ——双文丘里流量计

DN□——公称通径（mm）例如 DN1000，为公称通径 1000 mm。



## HK-CDH 多喉径流量测量装置

### 一、概述

HK-CDH 多喉径流量测量装置，是一种基于伯努力方程、运用现代航空技术——空气动力学理论和流体力学理论，实现单点、多点高精度测量的差压式智能流量计。它广泛适用于火电厂、钢铁厂、化工厂的大、中、小型管道常温或高温气体（空气、蒸汽、天然气、煤气、烟气）流量测量，特别适用于火电厂一次风、二次风流量测量。



### 二、测量原理

根据流体力学原理，当流体经过喉径管时，通过收缩段喉部流向扩散角。经过两侧扩散角的扩散抽吸作用，喉部的流体被整流和放大，极大的提高了喉部流速，使喉部的静压明显下降。从而使全压孔与喉部测得的静压差放大。流量越大产生的差压越大，通过测量差压的方法，就可以测的管道流量。工况条件下，流量测量装置数学模型如下：

$$Qm = K_0 \cdot Qm_0 = K_0 \cdot f(p \cdot t) \cdot \sqrt{(p_1 / t_1) \cdot \Delta p}$$

$P_1$  ——测量管人口绝对静压力

$K_0$  ——大管流量函数  $T_1$  ——测量管人口流体绝对温度

$K_1$  ——仪表修正系数  $\Delta p$  ——测量管人口与喉径之间的差压

$f(p \cdot t)$  ——温压补偿函数

### 三、特点：

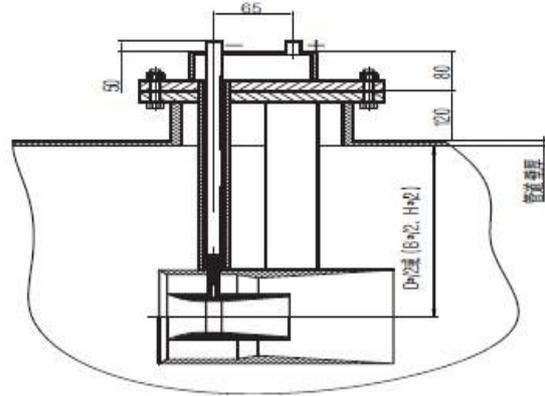
1. 多点多喉径流量测量装置根据现场工艺条件的不同分为双喉径和多喉径两种。
2. 压损小，管径大于  $\phi 400\text{mm}$  的管径其压力损失可以忽略不计，节能效果显著。
3. 直管段要求低。一般情况下，前直管段长度为  $0.7\text{—}1.5D$ 。
4. 差压值大。小流速情况下，仍然得到一个较大的差压值。
5. 信号稳定可靠，无脉动差压信号。由于采用了“多喉径”结构，使得被测介质在各节流段有一个被“整流”的过程，最大限度的消除了涡流的影响。
6. 特殊的布点结构，可以得到整个管道截面的测量数据，从而保证测量的真实性和精确性。
7. 产品寿命长。产品采用 316 或 1Cr18Ni9Ti 材料，并在流体测量面均进行了耐磨处理，使用经久耐磨。
8. 采用特殊取压结构，从根本上避免堵塞。可通过防堵吹扫装置，进行在线吹扫维护。
9. 体积小，安装方便。只需在管道上开孔安装即可，安装法兰随机配给。

### 四、技术性能：

1. 适用介质：空气、蒸汽、天然气、煤气、烟气、水等介质。
2. 工作压力：PN= -20kPa~6.4MPa。
3. 工作温度：-100℃~560℃。
4. 流速测量范围：0.5~60m/s；
5. 精度等级：±1.0%，±1.5%。
6. 公称通径：100 mm~6000mm，100×100 mm~6000×6000mm
7. 参照标准：GB/T2624-2006、GB1236-2000 及 JJG835-93
8. 连接方式：焊接，法兰连接。

### 五、结构形式：

多喉径流量测量装置根据其插入点数的不同分为单点多喉径流量测量装置和多点多喉径流量测量装置两种结构。

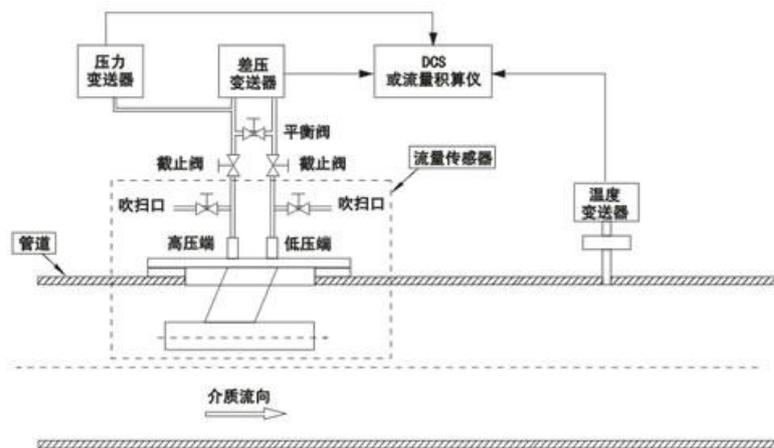


结构图

安装图

六、型号标记方法:

HK-CDH-DN□-PN□- C/S/O 多喉径流量传感器  
 HK——公司代号； - CDH——多喉径流量传感器  
 DN□——公称通径 (mm) 例如 DN1000, 为公称通径 1000 mm。  
 PN□——公称压力 (Mpa) 例如 PN0.1, 为公称压力 0.1 Mpa。  
 C/S/O——管道材质: C 为碳钢, S 为不锈钢, O 其它材质。



多喉径流量测量装置系统图

HK-CDH 多点多喉径流量测量装置, 主要有五部分组成:

- ①、HK-CDH 多点多喉径流量测量装置;
- ②、差压变送器 (选配);
- ③、温度变送器 (选配);
- ④、取压装置;
- ⑤、二次仪表 (选配或连接 DCS 系统)。

# HK-LGG 弯管流量计

## 一、概述

弯管流量计作为一种计量产品的研究始于上世界初叶。由于弯管流量计没有可动部件，没有任何附加压力损失，测量稳定，精度高，被大量应用于石油、冶金、石化、火力发电、造纸、轻工业、水处理、供暖等行业。

## 二、测量原理

流体沿弯管弧形通道流动时，由于受角加速度的作用，产生离心力，在弯管的内外侧管壁处产生差压，差压与流量有一定关系，可以由差压的测量求得流量。

流量计算基本公式：

$$Qv = \frac{\pi}{4} \cdot D^2 \cdot \alpha \cdot \sqrt{\frac{2\Delta p}{\rho_1}}$$

$$Qm = \frac{\pi}{4} \cdot D^2 \cdot \alpha \cdot \sqrt{2\Delta p \cdot \rho_1}$$

式中： $Qm$ ， $Qv$ ——分别为质量流量（kg/s）和体积流量（m<sup>3</sup>/s）；

$V$ ——平均流速；

$k$ ——仪表系数；

$\alpha$ ——流量系数；

$\varepsilon$ ——可膨胀系数；

$D$ ——管道内经，m；

$\rho_1$ ——被测流体密度，kg/m<sup>3</sup>；

$\Delta p$ ——差压，Pa；

## 三、特点

1. 可利用现场工艺管道的弯管，无附加压损；
2. 可用两向流流量测量；
3. 适用于脏污介质；
4. 测量的重复性好；
5. 性能价格比优越、使用寿命长等；
6. 耐高温、高压、耐腐蚀、抗震动、抗冲击、抗磁性能好；

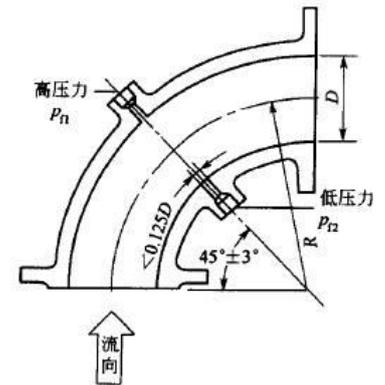
## 四、流量计的主要技术参数

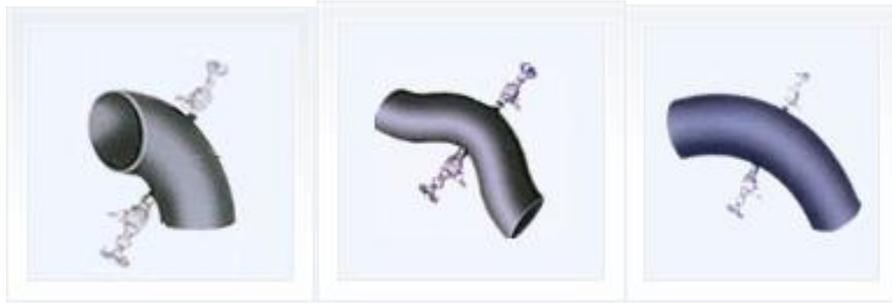
1. 适用介质：液体、蒸汽、水等介质。
2. 工作压力：Pg= -20kPa~42MPa。。  
工作温度：-40℃~400℃。
3. 公称通径：20≤D≤2200mm。
4. R/D≥1.25，ReD≥10<sup>4</sup>
5. 精度：1%
6. 量程比：10：1
7. 参照标准：GB/T2624-2006、JJG640-94 及流量测量节流装置设计手册
8. 连接方式：法兰连接，焊接

## 五、结构形式

弯管流量计的一次传感元件——弯管传感器依弧度上的不同分为如下两种种：

- 1、L型弯管流量计：90°弯管传感器——用于工艺管线90°转弯连接处，替代原弯头。
- 2、S型弯管流量计：180°弯管传感器——用于直管线上，替代部分直管段。





L 型弯管传感器

S 型弯管传感器

L 型弯管传感器

六、型号标记方法:

HK-LGG-DN□-PN□- C/S/O- L/S 弯管流量传感器

HK——公司代号； - LGG——弯管流量传感器

DN□——公称通径 (mm) 例如 DN200, 为公称通径 200 mm。

PN□——公称压力 (Mpa) 例如 PN1.6, 为公称压力 1.6 Mpa。

C/S/O——管道材质: C 为碳钢, S 为不锈钢, O 其它材质

L/S ——传感器类型: L 为 L 型弯管传感器, S 为 S 型弯管传感器。

弯管流量计安装系统简图

<p>S 型弯管传感器水平管道安装</p>	<p>S 型弯管传感器垂直管道安装</p>	<p>L 型弯管传感器水平管道安装</p>
<p>L 型弯管传感器水平管道安装</p>	<p>L 型弯管传感器垂直管道安装</p>	<p>L 型弯管传感器垂直管道安装</p>

# HK-ANB 均速管

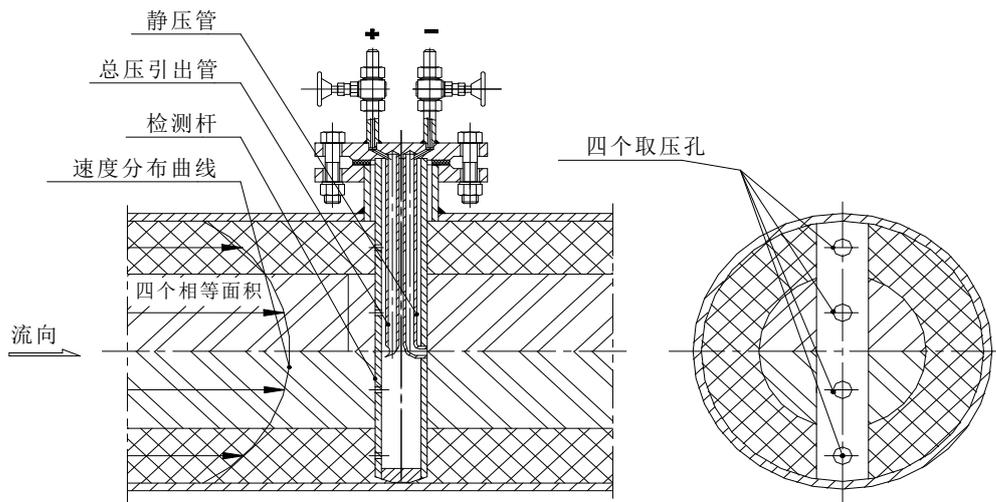
## 一、概述

均速管流量计的测量元件——均速管（国外称 Annubar，直译阿牛巴），是基于早期皮托管测速原理发展起来的，是 60 年代后期开发的一种新型差压流量测量元件。均速管流量计在电厂、石化、冶金、水处理、精细化工、环保等行业中广泛应用。



## 二、测量原理

均速管流量计，它是一根沿直径插入管道中的中空金属杆，在迎向流体流动方向有成对的测压孔，一般有两对，其外形似笛。迎流面的多点测压孔测量的是总压，与全压管相连通，引出平均全压  $p_1$ ，背流面的中心处开有一只取压孔，与静压管相通，引出静压  $p_2$ 。均速管是利用测量流体的全压与静压之差来测量流速。



流量计算公式

$$Q_v = \frac{\pi}{4} \cdot D^2 \cdot \alpha \cdot \varepsilon \cdot \sqrt{\frac{2\Delta p}{\rho_1}}$$

$$Q_m = \frac{\pi}{4} \cdot D^2 \cdot \alpha \cdot \varepsilon \cdot \sqrt{2\Delta p \cdot \rho_1}$$

式中： $Q_m$ ， $Q_v$ ——分别为质量流量（kg/s）和体积流量（m<sup>3</sup>/s）；

$\alpha$ ——流量系数；

$\varepsilon$ ——可膨胀系数；

$D$ ——管道内经，m；

$\rho_1$ ——被测流体密度，kg/m<sup>3</sup>；

$\Delta p$ ——差压，Pa；

## 三、特点

1. 均速管流量计可用于液体、气体和蒸汽流量等各种介质流量测量；
2. 均速管流量计结构，压力损失小，安装、拆卸方便，维护量小；
3. 适合大管道，和不规则管道的流量测量；
4. 压力损失小（与孔板相比较，仅为孔板的5%以下），大大减少了动力消耗，节能效果显著。
5. 一体化式结构，成套性好；
6. 管道口径适应范围大，当管径越大时，采用插入式结构，其优越性也愈突出；
7. 准确度及长期运行稳定性好，准确度可达1%，稳定度可达±0.1%；
8. 多参数智能变送，全动态温压自动补偿。不受压力温度变化影响

9. 现场指示、远传兼容，方便系统组建及入网。
10. 开放式数字平台，多用途串行接口。现场总线结构，HART通讯协议

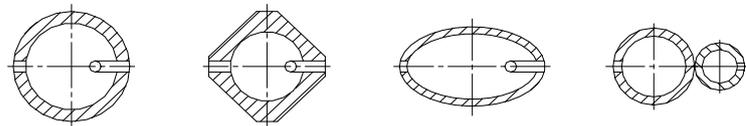


#### 四、主要技术参数

1. 量程比20: 1
2. 通用管径：8mm~8000mm；
3. 测量精度：±1.0%；
4. 重复精度：±0.1%；
5. 工作压力：0~40Mpa；
6. 工作温度：-100℃~800℃；
7. 适用介质：空气、煤气、烟气、天然气、自来水、锅炉给水、含腐溶液；饱和蒸汽、过热蒸汽等
8. 参照标准：ISO 3966-197、JB/T5325-1991及GB/T2624-2006
9. 连接方式：插入式法兰连接，插入式螺纹连接、管道式法兰连接、管道式螺纹连接

#### 五、结构形式

1、均速管流量计由检测杆、取压口和导杆组成。均速管的检测管截面形状分为圆形、菱形、椭圆形等多种结构。如图所示。



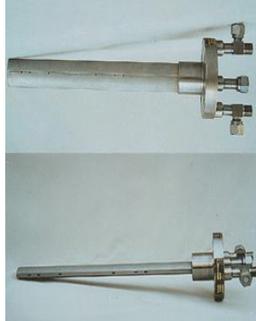
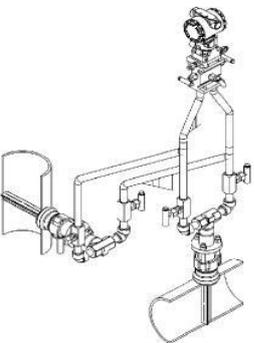
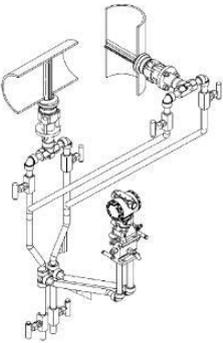
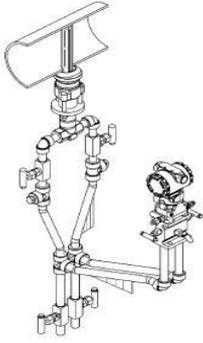
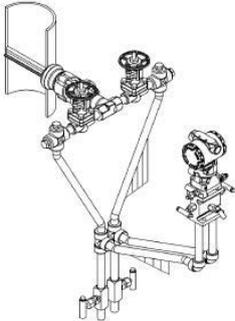
(a) 圆形

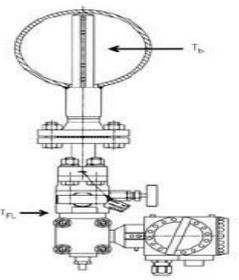
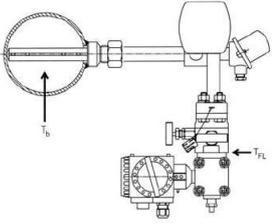
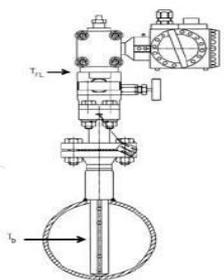
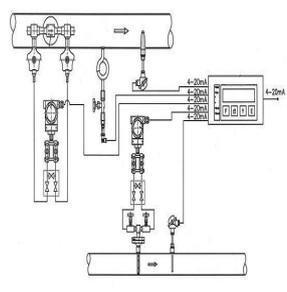
(b) 菱形

(c) 椭圆形

(d) 双管（前后）形

#### 2、均速管结构及安装图

			
两端固定式	螺纹连接式	带反吹扫接口式	通用型
气体	液体	水平管线	垂直管线
			
气体管道安装	液体管道安装	水平管道水蒸气安装	垂直管道水蒸气安装

<p style="text-align: center;"><b>For liquids</b></p> 	<p style="text-align: center;"><b>For steam</b></p> 	<p style="text-align: center;"><b>For gases</b></p> 	
<p style="text-align: center;">液体一体化安装</p>	<p style="text-align: center;">水蒸气一体化安装</p>	<p style="text-align: center;">气体一体化安装</p>	<p style="text-align: center;">带温压补偿安装方式</p>

**六、型号标记方法：** HK-ANB-DN□-PN□- C/S/O 均速管流量传感器  
 HK——公司代号； - ANB——均速管流量传感器  
 DN□——公称口径（mm）例如 DN300，为公称口径 300 mm。  
 PN□——公称压力（Mpa）例如 PN1.0，为公称压力 1.0Mpa。  
 C/S/O——管道材质：C 为碳钢，S 为不锈钢，O 其它材质。



# HK-VLB 型均速管威力巴

## 一、概述

均速管威力巴流量计是基于皮托管原理设计生产的一种新型插入式流量测量装置。均速管威力巴流量计集中地反映均速管流量计的最新研究成果。传感器形状如子弹头,符合流体动力学原理,能产生精确、稳定、可靠的差压信号,强度高、不渗漏、防堵塞。具有测量精度高、可靠性、稳定性好等优点。可用于测量气体、液体、蒸汽和腐蚀性介质等多种流体,适应各种尺寸的管道,应用于高温高压的场合。

## 二、测量原理

均速管威力巴流量计是一种插入式流量测量装置。在管道中插入一根均速管威力巴流量计,当流体流过流量计时,在其前部(迎流方向)产生一个高压分布区,在其后部产生一个低压分布区。流量计在高、低压区有按一定规则排列的多对取压孔,分别测量流体的全压力(包括静压力和平均速度压力)P1和静压力P2。将P1和P2分别引入差压变送器,测量出差压  $\Delta p = P1 - P2$ ,  $\Delta p$ 反映流体平均速度的大小,以此可推算出流体的流量。

### 流量计算公式

$$Q_v = \frac{\pi}{4} \cdot D^2 \cdot \alpha \cdot \varepsilon \cdot \sqrt{\frac{2\Delta p}{\rho_1}}$$

$$Q_m = \frac{\pi}{4} \cdot D^2 \cdot \alpha \cdot \varepsilon \cdot \sqrt{2\Delta p \cdot \rho_1}$$

式中:  $Q_m$ ,  $Q_v$  ——分别为质量流量(kg/s)和体积流量(m<sup>3</sup>/s);

$\alpha$  ——流量系数;

$\varepsilon$  ——可膨胀系数;

$D$  ——管道内经, m;

$\rho_1$  ——被测流体密度, kg/m<sup>3</sup>;

$\Delta p$  ——差压, Pa;

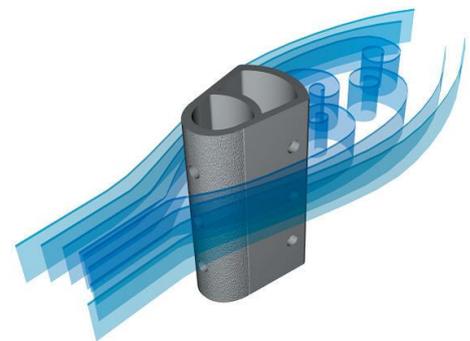
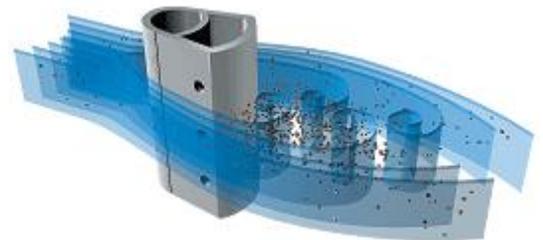
### 设计特点

#### (1) 特殊工艺的子弹头形状

均速管威力巴流量计采用截面形状如子弹头形的探头,一体化双腔不锈钢耐磨防腐金属结构,高压孔在探头前部形成较高的高压区,可阻止流体中的微粒进入取压孔,低压孔位于探头侧后两边,在流体与探头的分离点以前,可减少低压孔被堵塞的可能性。在探头前部金属的表面,进行了粗糙化处理,根据空气动力学原理,流体流过粗糙表面,形成一个稳定的紊流边界层,有利提高低流速状态的测量精度,使得流体在低速时,探头仍可获得稳定精确的差压信号,从而延伸了传感器测量量程的下限,保持流量系数稳定。

#### (2) 显著的防堵效果

均速管威力巴流量计以其显著的防堵效果,彻底解决了其它均速管插入式流量计探头易堵塞的问题,使均速管流量计的防堵水平达到了一个崭新局面。首先均速管威力巴流量计(探头)的迎流面高压孔不会堵塞,在流量计刚投入运行时,流体在管道静压的作用下,开始进入探头的高压孔内腔,很快形成了压力平衡状态。当压力平衡状态形成后,流体不再进入高压孔,因遇到进口处的高压而绕行,向探头的两边分流渐开离去,在探头的后部形成一种涡流,一般情况下,颗粒杂质在涡流牵引力的作用下,集中在探头的后部,由于低压孔在探头的两侧以及流体分离点尾迹的前部,这样在低压孔处避开杂质聚集区,实现了本质防堵和涡流产生的信号波动。因此,均速管威力巴流量计从根本上防止了堵塞,并由此产生一个非常稳定的差压信号。

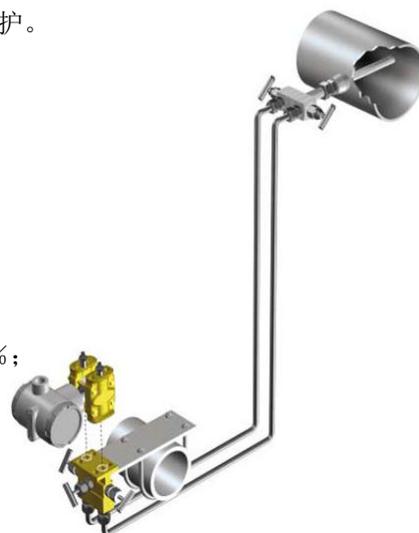


### 三、特点

- 1、 差压信号稳定,测量精度高,防堵设计,压损极小,能耗低,免维护。
- 2、 结构独特,一体化双腔结构,强度高,适应高温高压场合。
- 3、 应用范围广泛,适应各种尺寸的圆管和方管。
- 4、 可带温度、压力测量,进行密度补偿。
- 5、 开孔小、安装方便,直管段要求低,可在线带压安装和检修。

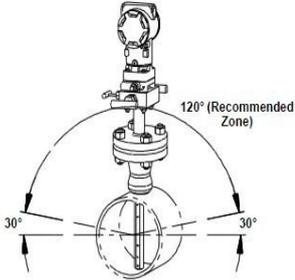
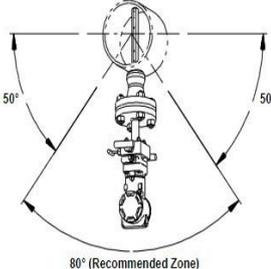
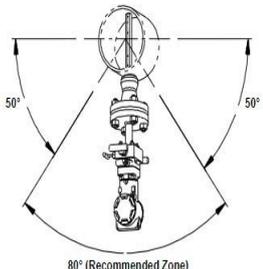
### 四、主要技术参数

1. 量程比: 在差压满足的情况下量程比1: 10;
2. 通用管径: 8mm~15000mm;
3. 直管段要求: 通常情况下前7D、后3D保证测量精度0.5%~1.0%;
4. 测量精度:  $\pm 0.5\% \sim \pm 1.0\%$ ;
5. 重复精度:  $\pm 0.1\%$ ;
6. 适用压力: 0~25Mpa, 特殊应用可达40Mpa;
7. 适用温度:  $-100^{\circ}\text{C} \sim 500^{\circ}\text{C}$ , 特殊应用可达 $800^{\circ}\text{C}$ ;
8. 适用介质: 空气、煤气、烟气、自来水、锅炉给水、含腐溶液、蒸汽等各种气液介质
9. 参照标准: ISO 3966-197、JB/T5325-1991及GB/T2624-2006
10. 连接方式: 插入式法兰连接, 插入式螺纹连接、管道式法兰连接、管道式螺纹连接



### 五、结构形式

根据均速管威力巴结构和安装形式均速管威力巴可分为: 分体式、一体化、带管道安装等结构。

		
一般结构	一体化结构	可拆卸结构
		
气体管道安装	液体管道安装	蒸汽管道安装

### 六、型号标记方法:

HK-VLB-DN□-PN□- C/S/O 威力巴流量传感器

HK——公司代号; - VLB——威力巴流量传感器

DN□——公称通径 (mm) 例如 DN300, 为公称通径 300 mm。

PN□——公称压力 (Mpa) 例如 PN1.0, 为公称压力 1.0Mpa。

C/S/O——管道材质: C 为碳钢, S 为不锈钢, O 其它材质。

# HK-DTB 均速管德尔塔巴流量计

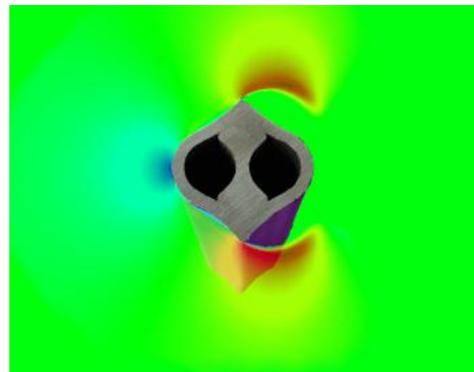
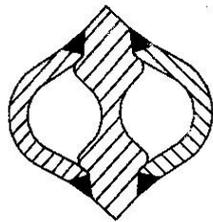
## 一、概述

德塔巴流量计是运用差压式皮托管的工作原理，插入式的安装方法，设计生成的一种流量计。均速管德尔塔巴流量计是由检测杆、取压口和导杆组成，它横穿管道内部与管轴垂直，在检测杆迎流面上设有多个总压检测孔，分别由总压导压管和静压导压管引出，根据总压与静压的差压值，计算流经管道流量。



## 二、测量原理

均速管德尔塔巴流量计采用曲面设计，截面本身是对称的，曲面分为三部分（如右图），迎面部分为平滑段，使探头平滑地与介质接触；第二部分为加速段，将介质的流速平均加速三倍，通过增加与介质的接触面，提高迎面段的压力；第三部分为高低压分界尖峰，突然阻力消失，在探头后面形成低压区，实际的彩色速谱可以充分反映介质流速的变化。所以说，均速管德尔塔巴流量计探头的设计满足了压损小和差压大的要求。



HK-LGD 均速管德尔塔巴流量计的流量计算公式：

$$Q_v = \frac{\pi}{4} \cdot D^2 \cdot \alpha \cdot \varepsilon \cdot \sqrt{\frac{2\Delta p}{\rho_1}}$$

$$Q_m = \frac{\pi}{4} \cdot D^2 \cdot \alpha \cdot \varepsilon \cdot \sqrt{2\Delta p \cdot \rho_1}$$

式中： $Q_m$ ， $Q_v$ ——分别为质量流量（kg/s）和体积流量（m<sup>3</sup>/s）；

$\alpha$ ——流量系数；

$\varepsilon$ ——可膨胀系数；

$D$ ——管道内经，m；

$\rho_1$ ——被测流体密度，kg/m<sup>3</sup>；

$\Delta p$ ——差压，Pa；

## 三、特点

- 1、管道压力损失小；
- 2、安装工作量小，一体化/分体安装自由选择
- 3、广泛用于各种干燥或者潮湿气体、液体、蒸汽等介质的测量；
- 4、探头材料有特殊的 1.4528 和哈 C4 合金，专门针对各种强腐蚀介质；
- 5、低压孔径为 8mm，防堵性能良好；探头截面对称，可以双向测量；

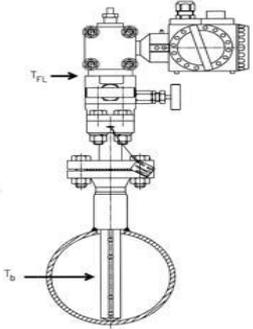
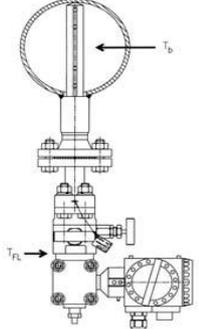
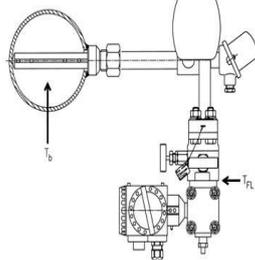
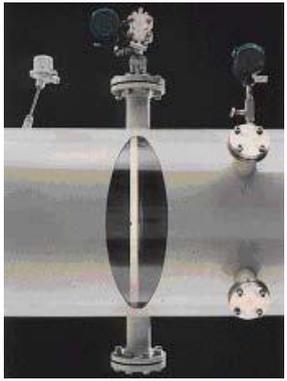
## 四、主要技术参数

- 1、量程比：在差压满足的情况下量程比 1：10；
- 2、通用管径：8mm~15000mm；
- 3、直管段要求：通常情况下前 7D、后 3D 保证测量精度 0.5%~1.0%；
- 4、测量精度：±0.5%~±1.0%；

- 5、 重复精度：±0.1%；
- 6、 适用压力：0~25Mpa，特殊应用可达 40Mpa；
- 7、 适用温度：-100℃~500℃，特殊应用可达 800℃；
- 8、 适用介质：空气、煤气、烟气、自来水、锅炉给水、含腐溶液、蒸汽等各种气液介质
- 9、 参照标准：ISO 3966-197、JB/T5325-1991 及 GB/T2624-2006
- 10、 连接方式：插入式法兰连接，插入式螺纹连接、管道式法兰连接、管道式螺纹连接

### 五、结构形式

德尔塔巴根据测量介质安装方式分为四种结构，如下表：

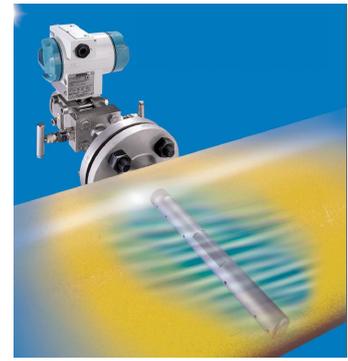
			
普通型	带直管段	一体化结构	在线插拔型
			
气体管道安装	液体管道安装	蒸汽管道安装	两端固定安装

- 六、型号标记方法：** HK-DTB-DN□-PN□- C/S/O 德塔巴流量传感器  
 HK——公司代号；- DTB——德塔巴流量传感器  
 DN□——公称通径（mm）例如 DN300，为公称通径 300 mm。  
 PN□——公称压力（Mpa）例如 PN1.0，为公称压力 1.0Mpa。  
 C/S/O——管道材质：C 为碳钢，S 为不锈钢，O 其它材质。

# HK-TBG 均速管托巴管流量计

## 一、概述

HK-TBG 均速托巴管是一种新型检测断面的流量检测元件。其结构简单, 流量系数稳定, 检测精度高, 并可与差压变送器构成一体化流量计或补偿式质量流量计。自均速托巴管流量计出现以来, 以其安装简便、压损小、强度高、不受磨损影响、无泄漏等特点广泛地应用在各工业流程中, 成为理想流量测量和控制选择。



HK-TBG 均速托巴管可用于各种大小管径的于气体、液体和蒸汽的流量检测, 典型的使用对象有天然气、煤气、燃气、烃类气体、原油、高低压蒸汽、酸性气体、CO。气体、氮气、压缩空气、水。海水、废水、液态氧、酒类、硝酸等。

## 二、测量原理：

均速托巴管是一种基于毕托管原理设计的多孔平均流速流量计, 它产生一种与流量的平方成正比例的平均压差(DP)。为了产生与流量成正比例的电信号, 通常把 DP 的输出信号用导压管耦合到差压变送器。

流量计算基本公式:

$$Q_v = \frac{\pi}{4} \cdot D^2 \cdot \alpha \cdot \varepsilon \cdot \sqrt{\frac{2\Delta p}{\rho_1}}$$

$$Q_m = \frac{\pi}{4} \cdot D^2 \cdot \alpha \cdot \varepsilon \cdot \sqrt{2\Delta p \cdot \rho_1}$$

式中:  $Q_m$  ,  $Q_v$  ——分别为质量流量 (kg/s) 和体积流量 (m<sup>3</sup>/s);

$\bar{V}$  ——平均流速 ;

$k$  ——仪表系数;

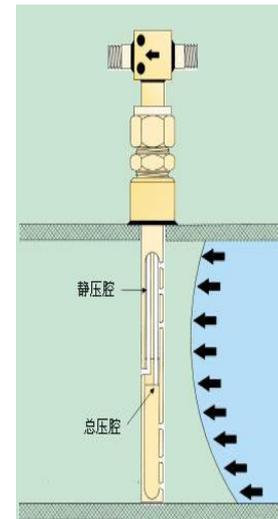
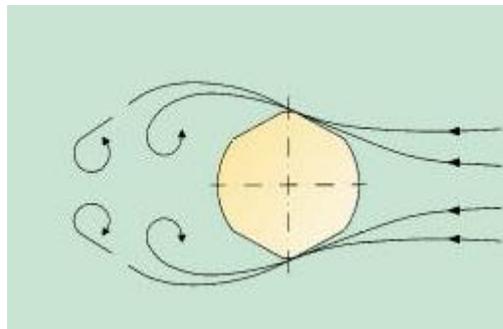
$\alpha$  ——流量系数 ;

$\varepsilon$  ——可膨胀系数;

$D$  ——管道内经, m;

$\rho_1$  ——被测流体密度, kg/m<sup>3</sup>;

$\Delta p$  ——差压, Pa;



托巴管测量部分截面图

## 三、特点:

- 1、 均速托巴管+三阀组+温压补偿+变送器, 组成一体化结构, 使用更方便。
- 2、 无流量系数飘移, 使用周期长期长, 信号稳定可靠。
- 3、 压损小能耗低, 节能效果显著。
- 4、 外层冲击管采用一整块材料加工制做而成, 无焊接, 机械强度高, 耐高温、耐腐蚀。
- 5、 独特的六边形结构, 产生了独特的流束分布形状, 保证了低压信号的稳定, 能够产生较高的差压信号, 大大提高了量程比。
- 6、 适用于圆形或矩形的管道。
- 7、 可提供在线拔出型或手动、自动吹扫方案及装置, 实现不停产维护。

## 四、主要技术参数:

- 1、 适用管径为 10mm~8000mm
- 2、 独有的内部二次平均结构, 提供了高精度(±1%)和高重复性(±1%)

- 3、 准确度为被测实际流量值的±1%。
- 4、 流量的量程比，典型的为 10:1(差压值 100:1)
- 5、 直管段要求：通常情况下前 7D、后 3D 保证测量精度 0.5%~1.0%；
- 6、 最高工作温度可达 500℃, 最高工作压力可达 40MPa
- 7、 参照标准：ISO 3966-197、JB/T5325-1991 及 GB/T2624-2006
- 8、 连接方式：插入式法兰连接，插入式螺纹连接、管道式法兰连接、管道式螺纹连接

### 五、结构形式：

每根均速托巴管设计成同过程管道的直径一样长。它由四个基本部分组成：外层冲击管、内层平均管、低压腔、取压头。结构如图：



### 六、型号标记方法：

HK-TBG-DN□-PN□- C/S/O 托巴管流量传感器

HK——公司代号； - TBG——托巴管流量传感器

DN□——公称通径（mm）例如 DN300，为公称通径 300 mm。

PN□——公称压力（Mpa）例如 PN1.0，为公称压力 1.0Mpa。

C/S/O——管道材质：C 为碳钢，S 为不锈钢，O 其它材质。

## HK-PTG 系列皮托管流量传感器

### 一、概述

皮托管，又名“空速管”，“风速管”，英文是 Pitot tube。皮托管是测量气流总压和静压以确定气流速度，流量的一种管状装置。由法国 H. 皮托发明而得名。

在科研、生产、教学、环境保护以及隧道、矿井通风、能源管理部门，常用皮托管测量通风管道、工业管道、炉窑烟道内的气流速度，经过换算来确定流量，也可测量管道内的水流速度。用皮托管测速和确定流量，有可靠的理论根据，使用方便、准确，是一种经典的广泛的测量方法。此外，它还可用来测量流体的压力。



### 二、测量原理：

皮托管的测量原理是基于伯努利方程在空气中应用的一个实例，皮托管的流速公式为

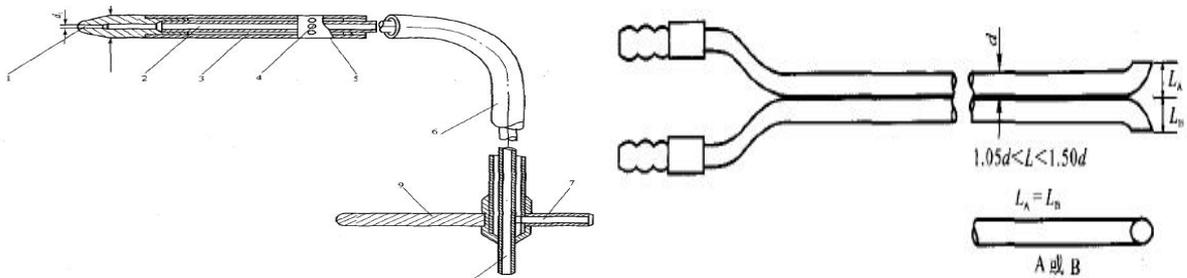
$$V = (1-e) \sqrt{\frac{2\xi\Delta P}{\rho}}$$

### 三、主要技术参数：

1. L 型皮托管系数 0.99-1.01 之间，S 型皮托管数 0.81-0.86 之间。
2. 测量空气流速不超过 40m/s，测量水流速度不超过 25m/s。
3.  $\Phi 8$  管最长 1500mm， $\Phi 10$  管最长 2000mm，（公司备有各种规格皮托管）

### 四、结构：

L 型皮托管用两根不同直径不锈钢管子同心套接而成，内管通直端尾接头是全压管，外管通侧接头是静压管。指向杆与测杆头部方向一致，使用时可确定方向，使测头对准来流方向。



S 型皮托管由二支同径管背向制成，迎风方为全压端，背风方为静压端。

### 五、使用方法：

1. 要正确选择测量点断面，确保测点在气流流动平稳的直管段。为此，测量断面离来流方向的弯头、阀门、变径异形管等局部构件要大于 4 倍管道直径。离下游方向的局部弯头、变径结构应大于 2 倍管道直径。
2. 皮托管的直径规格选择原则是与被测管道直径比，不大于 0.02。以免产生干扰，使误差增大。测量时不要让皮托管靠近管壁。
3. 测量时应当将全压孔对准气流方向，以指向杆指示。测量点插入孔处应避免漏风，防止该断面上气流干扰。按管道测量技术规范，应合理选择测量断面的测点。
4. 皮托管只能测得管道断面上某一点的流速，但计算流量时要用平均流速，由于断面流量分布不均匀，因此该断面上应多测几点，以求取平均值。
5. 测点按烟道（管道）测量法规定，按“对数—线性”法划分，也可按常用的等分面积来划分。



6. S型皮托管静压接头处敲有标记号码，并在鉴定单上注明皮托管系数。鉴定单应长期保存，以供计算。

## 六、保养

1. 使用中可能造成管子弯曲。在使用前检查一次，明显挠曲预先校直，锥头损伤则不能再使用。
2. 在含尘管道中使用后，管内可能有积尘或水汽。应在使用后用吹气方法吹净后盛盒。或在使用前测试一下畅通性。使用后及时清洁内外管，以保证长期良好状态。
3. 小静压孔经常检查，勿使杂质堵塞小孔，造成压力不通。
4. 标准皮托管检定周期为五年。

**七、执行标准：**国家计量标准号 JJG518-94。

**八、型号标记方法：** HK-PTG-DN□-PN□- C/S/O 皮托管流量传感器  
HK——公司代号； - PTG——皮托管流量传感器  
DN□——公称通径（mm）例如 DN300，为公称通径 300 mm。  
PN□——公称压力（Mpa）例如 PN1.0，为公称压力 1.0Mpa。  
C/S/O——管道材质：C 为碳钢，S 为不锈钢，O 其它材质。

## HK-FDS 风速风量测量装置

### 一、概述

HK-FDS防堵风速风量测量装置是基于S形毕托管测量原理，测量装置安装在管道上，其探头插入管内测的管道的总压与静压差从而得到流速及流量的。

### 二、测量原理：

HK-FDS防堵风速风量测量装置是基于S形毕托管测量原理，当管内有气流流动时，迎风面受气流冲击，在此处气流的动能转换成压力能，因而迎面管内压力较高，其压力称为“全压”，背风侧由于不受气流冲压，其管内的压力为风管内的静压力，其压力称为“静压”，全压和静压之差称为差压，其大小与管内风速有关，风速越大，差压越大；风速小，差压也小，风速与差压的关系符合伯努利方程。

流量计算基本公式：

$$Q_v = \frac{\pi}{4} \cdot D^2 \cdot \alpha \cdot \varepsilon \cdot \sqrt{\frac{2\Delta p}{\rho_1}}$$

$$Q_m = \frac{\pi}{4} \cdot D^2 \cdot \alpha \cdot \varepsilon \cdot \sqrt{2\Delta p \cdot \rho_1}$$

式中： $Q_m$ ， $Q_v$  ——分别为质量流量（kg/s）和体积流量（m<sup>3</sup>/s）；

$\alpha$  ——流量系数；

$\varepsilon$  ——可膨胀系数；

$D$  ——管道内经，m；

$\rho_1$  ——被测流体密度，kg/m<sup>3</sup>；

$\Delta p$  ——差压，Pa；

### 三、特点

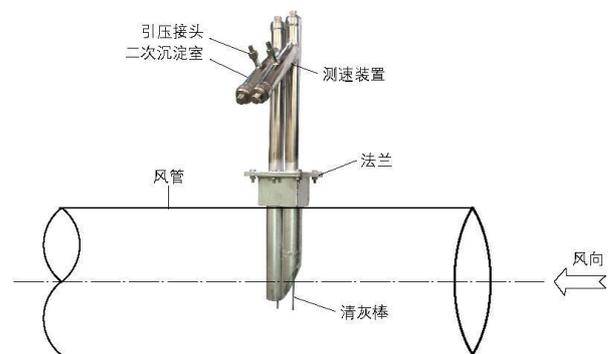
- 1、 S型防堵塞结构设计确保在管道介质浓度大于50%的工况下，测速装置长期运行不会出现堵塞现象。
- 2、 压力损失极小，大大降低风机电耗，节能效果明显。
- 3、 核心部件采用耐磨材质特殊制造，确保连续使用一个大修周期以上。
- 4、 准确稳定的信号输出，良好的线性及复现性。
- 5、 采用多点网格法测量大尺寸管道，等截面多点布置精确测量气体流速。
- 6、 直管段要求很低。在1.5D的直管段的工况下，仍可保证线性与精度。
- 7、 差压信号大，与毕托管、阿牛巴等相比，可产生大于其2倍的差压。

### 四、主要技术参数

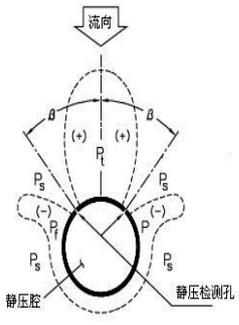
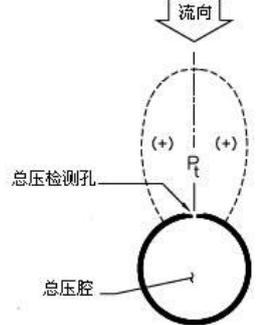
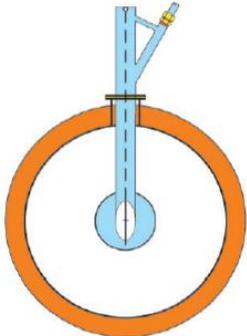
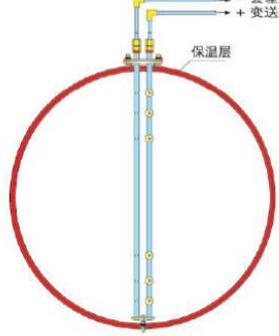
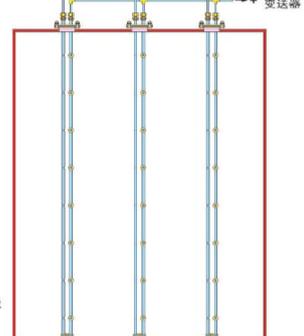
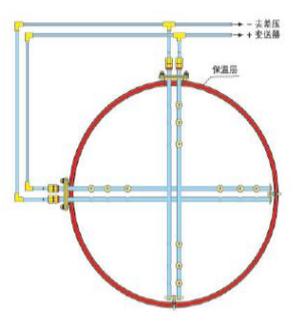
1. 测量精度：1%、2%
2. 测量装置制造材料：S316或Icr18Ni9Ti不锈钢
3. 测量介质：干燥的气体或含粉尘气体
4. 工作温度：-100 ~400℃
5. 管道通径：50 mm ≤ D ≤ 8000
6. 公称压力：PN ≤ 16Mpa
7. 参照标准：ISO 3966-197、JB/T5325-1991及GB/T2624-2006
8. 连接方式：插入式法兰连接，插入式螺纹连接、管道式法兰连接、管道式螺纹连接

### 五、结构形式：

风速风量测量装置根据不同的使用场合、不同工况条件和安装方式分为多种结构。如下图：



测量原理图

			
<p>低压取压孔</p>	<p>高压取压孔</p>	<p>小管径</p>	<p>矩形管道</p>
			
<p>低压取压孔</p>	<p>高压取压孔</p>	<p>带整流罩插入式</p>	<p>带管道圆形管道</p>
			
<p>单点式</p>	<p>多点式</p>	<p>矩形管道布置图</p>	<p>圆形管道布置图</p>

#### 六、型号标记方法：

HK-FDS-DN□-PN□- C/S/O 风速风量传感器

HK——公司代号；- FDS——风速风量传感器

DN□——公称通径（mm）例如 DN1000，为公称通径 1000 mm。

PN□——公称压力（Mpa）例如 PN0.1，为公称压力 0.1 Mpa。

C/S/O——管道材质：C 为碳钢，S 为不锈钢，O 其它材质。

# 节流装置技术规格单

订货单位				订货日期			
电 话				交货日期			
联系 人				数 量			
流量装置名称				流体名称			
流量装置型号				安装位号			
最大流量	T/h	M <sup>3</sup> /h	气体请 确定流 量状态	<input type="checkbox"/> 1、工作状态下的值 <input type="checkbox"/> 2、0℃，0.1013Mpa 状态下的值 <input type="checkbox"/> 3、20℃，0.1013Mpa 状态下的值			
常用流量	T/h	M <sup>3</sup> /h					
最小流量	T/h	M <sup>3</sup> /h					
刻度流量	T/h	M <sup>3</sup> /h					
工作压力	Kpa ( <input type="checkbox"/> 表压 <input type="checkbox"/> 绝压)			地区大气压	KPa		
工作温度	℃		流体密度	kg/m <sup>3</sup> 在 状态下			
流体粘度	mpa.S	cP	相对湿度	% 在 状态下			
设计差压	kpa		允许压损	kpa			
管道规格	圆形 Φ × mm	矩形 × × mm		管道材质			
法兰标准							
联接方式	<input type="checkbox"/> 法兰联接 <input type="checkbox"/> 焊接 <input type="checkbox"/> 其它连接方法						
安装方式	<input type="checkbox"/> 水平 <input type="checkbox"/> 垂直 <input type="checkbox"/> 自上而下↓ <input type="checkbox"/> 自下而上↑						
上游直管段长度				下游直管段长度			
差压变送器	<input type="checkbox"/> 配套 <input type="checkbox"/> 不配套		流量计算机	<input type="checkbox"/> 配套 <input type="checkbox"/> 不配套			
配套其它仪表附件							
运输方式	<input type="checkbox"/> 汽车零担 <input type="checkbox"/> 中铁快运 <input type="checkbox"/> 汽车物流 <input type="checkbox"/> 其它运输方式						
备注	混合气体请提供成分容积百分比						

## 各种差压流量计特点对照表

项目	孔板	喷嘴	文丘里	弯管	楔形	V 锥	一体化差压流量计	均速管
精度	0.5-1.5	高	0.5-1.5	1.5-3	0.5-1.5	0.5-1.5	高	0.5-1.5
压损	大	中	小	小	小	小	一般	极小
低速	可	可	可	难	可	可	可	难
高温	可	可	可	可	可	可	可	可
检定	无需检定	无需检定	无需检定	自检	自检	自检	无需检定	无需检定
液体含气	少量可	少量可	可	少量可	可	可	少量可	----
无菌	难	难	可	难	难	难	可	可
防腐	可	可	可	可	可	可	可	----
远传	智能型	智能型	智能型	智能型	智能型	智能型	智能型	智能型
重量	一般	重	一般	一般	一般	一般	一般	轻
价格	低	中	中	低	低	低	中	低
大粘度	----	----	----	----	可	可	----	----
小管径	可	可	可	可	可	可	可	----
量程比	10: 1	10: 1	10: 1	10: 1	10: 1	10: 1	15: 1	10:1
含杂质	少量可	少量可	可	少量可	可	可	少量可	----
故障率	低	低	低	低	低	低	低	高
介质种类	气、汽、液	气、汽、液	气、汽、液	汽、液	气、汽、液	气、汽、液	气、汽、液	液、汽、气
结垢影响	小	小	小	小	小	小	小	大
粘附影响	小	小	小	小	小	小	小	大
测量原理	压差	压差	压差	压差	压差	压差	压差	压差
补偿方式	密度	密度	密度	密度	密度	密度	密度	密度
积算方式	开方	开方	开方	开方	开方	开方	开方	开方
瞬时显示	智能型	智能型	智能型	智能型	智能型	智能型	智能型	智能型
安装方法	任意	任意	任意	任意	任意	任意	任意	任意
安装难易	一般	一般	一般	一般	一般	一般	易	易
维护使用	易	易	易	易	易	易	易	易
使用寿命	可	可	可	可	可	可	可	可
所需直管段长度	长	中	短	中	短	短	短	中
供货周期	短	中	短	短	中	中	中	短

# 流量计常用术语及定义

- 1. 流量(flow rate)**

流体流过一定截面的量称为流量。流量是瞬时流量和累积流量的统称。在一段时间内流体流过一定截面的量称为累积流量，也称总量。当时间很短时，流体流过一定截面的量称为瞬时流量，在不会产生误解的情况下，瞬时流量也可简称流量。流量用体积表示时称体积流量，用质量表示时称为质量流量。
- 2. 流量计(flowmeter)**

测量流量的器具。通常由一次装置和二次装置组成。
- 3. 差压式流量计(diferential pressure flowmeter)**

根据差压原理测量流量的流量计。由节流装置(或差压流量传感器)和差压变送器及显示仪表组成。
- 4. 一次装置(primary device)**

产生流量信号的装置。根据所采用的原理，一次装置可在管道内部或外部。
- 5. 二次装置(secondary device)**

接受来自一次装置的信号并显示、记录、转换和(或)传送该信号以得到流量值的装置。
- 6. 输出信号(output signal)**

为二次装置的输出。该信号是流量的函数。
- 7. 一次装置的校准系数(calibration factor of the primary device)**

在规定参比条件下流量与一次装置所发出的相应信号值之商。
- 8. 最大流量(maximum flow—rate)**

满足计量性能要求的最大流量。
- 9. 最小流量(minimum flow—rate )**

满足计量性能要求的最小流量。
- 10. 工作温度(working temperature)**

流经一次装置并符合一次装置规范的被测流体的温度。
- 11. 工作压力(working pressure)**

流经一次装置并符合一次装置规范的被测流体的绝对静压。
- 12. 直管段(straight length)**

安装在流量计上游和下游的用于使流场达到某种要求的管段。其轴线是笔直的而且内部横截面的面积和形状不变，横截面形状通常为圆形或矩形，也可为环形或任何其他有规则的形状。
- 13. 表压(gauge pressure)**

流体的绝对静压与同一时间在测量地点的大气压力之间的差值。
- 14. 压缩因子(compressibility factor)**

在给定温度和压力下，真实气体与理想气体定律不一致的修正系数。
- 15. 流出系数(discharge coefficient)**

就不可压缩流体而言，通过节流装置的实际流量与理论流量的比值。
- 16. 流量系数(flow coefficient)**

流出系数与渐进速度系数的乘积。
- 17. 差压(diferential pressure)**

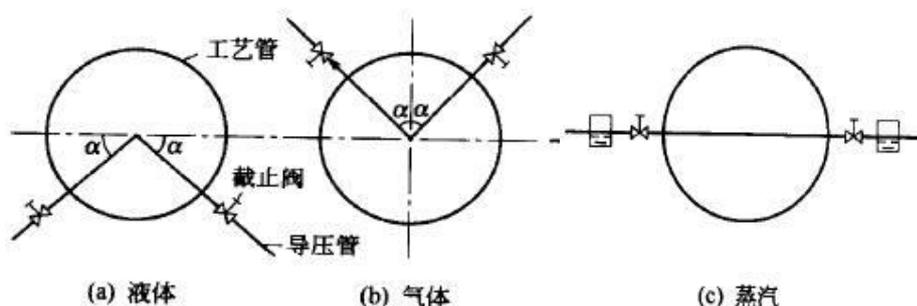
当考虑了上游和下游取压孔之间的基准面的所有差别时，由节流装置所产生的压差。
- 18. 流动调整器整直器 (flow conditioner)**

安装在管道中以减少为达到规则速度分布所需直管段的装置
- 19. 精确度 (accuracy)**

被测量的测量结果与约定真值间的一致程度精确度的定量表示应采用不确定度好的精确度意味着小的随机误差和系统误差

## 流量计安装注意事项

1. 安装节流装置的管道平直。
2. 管道内壁洁净，节流件应在管道冲洗和吹扫干净后再安装。
3. 节流件应与管道轴线垂直，不垂直度偏差不得超过 $\pm 1^\circ$ 。
4. 节流件应保证与管道同心，不同心度不得超过 $0.002D/\beta$ 。
5. 夹紧的密封垫，在夹紧后不得突入管道内腔或挡住取压孔。
6. 如管路有调节阀，建议调节阀装在节流件允许的下游最小直管段之后。
7. 取压口：取压口一般设置在法兰、环室、夹持环或管道上，取压口的取向应考虑被测流体为液体时，防止气体进入导压管；被测流体为气体时，防止液滴或污物进入导压管。



8. 节流装置的导压管内径通常为 13 毫米，不小于 6 mm。在测脏污介质时排污管内径通常为 18—25 毫米。为了避免反应迟缓，节流装置的导压管最大长度不应超过 50 米，长度最好在 16m 以内。
9. 差压信号导压管应垂直或敷设成不小于 1:12 的倾斜度，粘度高的流体，其倾斜度应增大。当导压管长度超过 30m 时，倒压管应分段倾斜，并在各最高点与最低点装设集气器（或排气阀）和沉降器（或排污阀）。
10. 正负压导压管应尽量靠近敷设，两管子温度不同会使信号失真，严寒地区导压管应加防冻保护，用电或蒸气加热保温时，要防止过热，导压管中流体汽化会产生假差压应予注意。
11. 冷凝器：测量蒸汽及温度大于  $140^\circ\text{C}$  时的水流量时，需装设冷凝器。
12. 隔离器：测量有腐蚀、易冻结、易析出固体物的流体时，需装设隔离器。
13. 集气器：测量液体或水蒸汽的流量，而差压力变送器安装位置高于节流装置时，需在导压管的最高点装集气器或排气阀。
14. 沉降器：当测量脏污液体流量或测量可能析出凝结水或含脏污物的气体流量而压力变送器安装位置低于节流装置时，需加装沉降器或排污阀。
15. 正负压取压管路和各阀门连接处，不允许有泄漏、渗漏现象。
16. 测量气体流量时，差压变送器最好装在节流装置的上方；测量液体和蒸汽流量时，差压变送器最好装在节流装置的下方。
17. 截断阀：在靠近节流件的导压管上应该设截断阀。截断阀的耐压于耐腐蚀性能与测量管道相同。截断阀的流通面积不应小于导压管的流通面积。截断阀的结构应能防止再其本体中聚积气体或液体，以避免阻碍差压信号的传递。截断阀建议采用直孔式。
18. 节流装置安装完毕投入运行前，正负压取压管路和各阀门须进行气密性试验。

节流装置的安装包括了节流装置与差压变送器的导压管路的安装。通常它也是差压式流量计的薄弱环节，据统计差压式流量计中引压管路的障碍最多，如堵塞、泄漏、腐蚀、冻结、假信号等等，约占全部故障率的 70%，因此对差压信号管路的配置和安装引起高度重视。

## 节流装置上下游直管段最小长度要求

孔板和喷嘴上下游直管段最小长度如下表

直径比 $\beta \leq$	上游侧阻流件形式和最短直管段长度							下游直管长
	单个 90° 弯头或三通（只有一个支管流出）	在同一平面上二个 90° 弯头	在不同平面上二个 90° 弯头	渐缩 2D 变 D, 长 1.5D~3D	渐扩 0.5D 变 D, 长度 1D~2D	球阀或闸阀全开	截止阀全开	
0.20	10(6)	14(7)	34(17)	5	16(8)	12(6)	18(9)	4(2)
0.25	10(6)	14(7)	34(17)	5	16(8)	12(6)	18(9)	4(2)
0.30	10(6)	16(8)	34(17)	5	16(8)	12(6)	18(9)	5(2.5)
0.35	12(6)	16(8)	36(18)	5	16(8)	12(6)	18(9)	5(2.5)
0.40	14(7)	18(9)	36(18)	5	16(8)	12(6)	20(10)	6(3)
0.45	14(7)	18(9)	38(19)	5	17(9)	12(6)	20(10)	6(3)
0.50	14(7)	20(10)	40(20)	6(5)	18(9)	12(6)	22(11)	6(3)
0.55	16(8)	22(11)	44(22)	8(5)	20(10)	14(7)	24(12)	6(3)
0.60	18(9)	26(13)	48(24)	9(5)	22(11)	14(7)	26(13)	7(3.5)
0.65	22(11)	32(16)	54(27)	11(6)	25(13)	16(8)	28(14)	7(3.5)
0.70	28(14)	36(18)	62(31)	14(7)	30(15)	20(10)	32(16)	7(3.5)
0.75	36(18)	42(21)	70(35)	22(11)	38(19)	24(12)	36(18)	8(4)
0.80	46(23)	50(25)	80(40)	23(15)	54(27)	30(15)	44(22)	8(4)

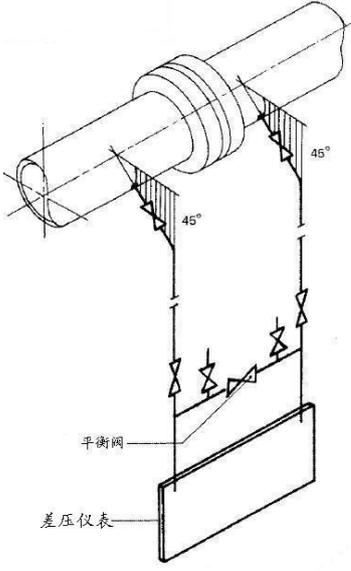
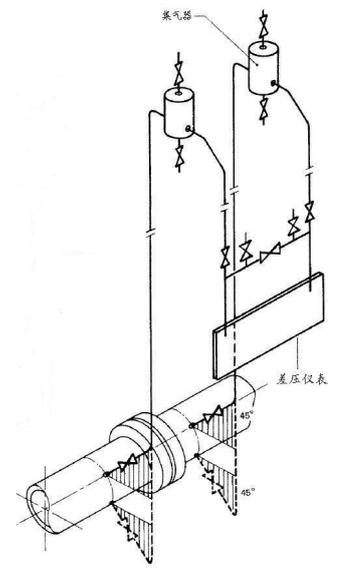
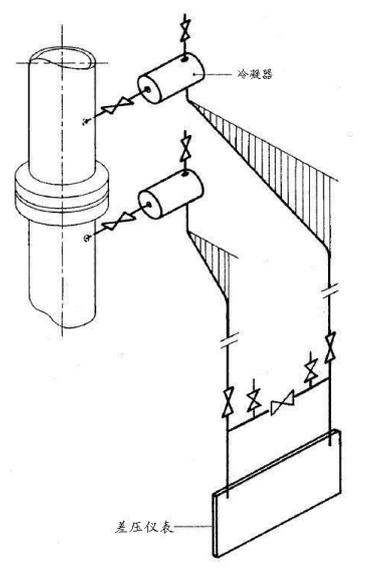
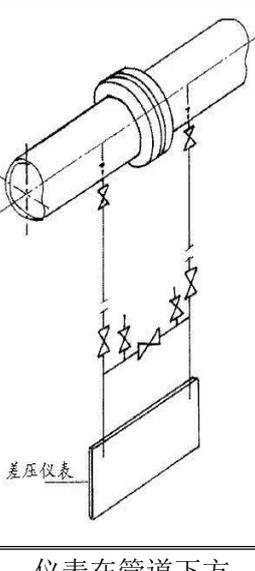
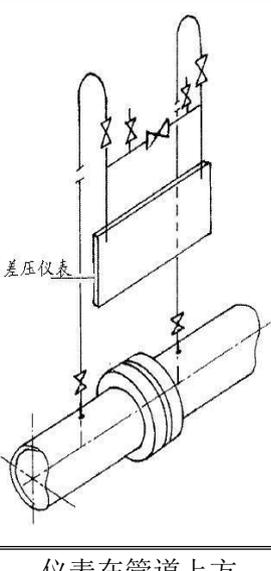
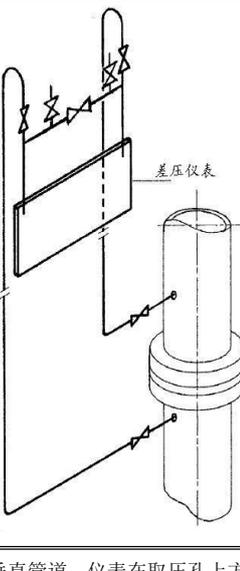
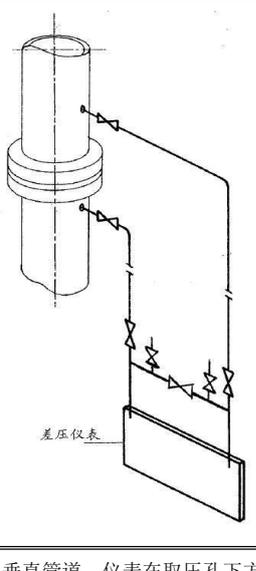
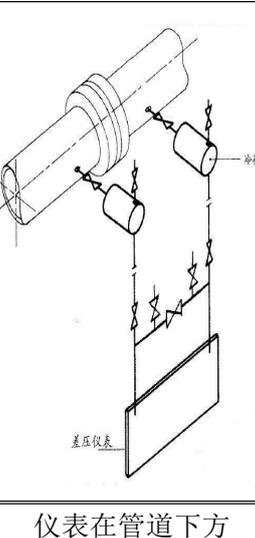
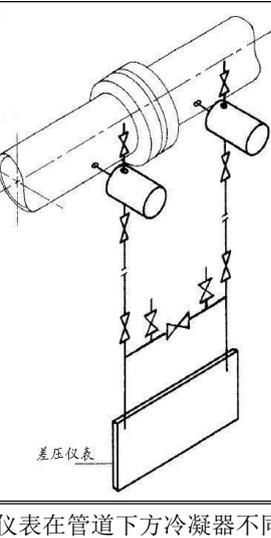
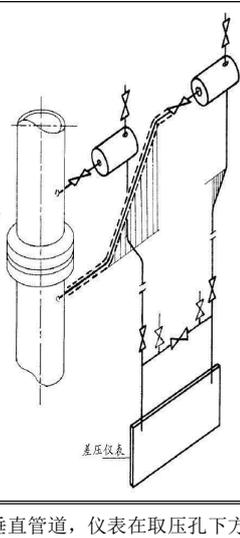
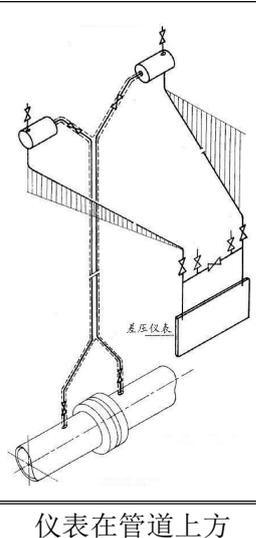
- 【说明】：①.温度计套管或插孔直径 $<0.03D$ 时，上游直管段最小长度为 5（3）D。  
 ②.温度计套管或插孔直径  $0.3D \sim 0.13D$  时，上游直管段最小长度为 20（10）D。  
 ③.温度计套管或插孔的安装将不改变对于其它管件所需的上游直管段。  
 ④.如果使用一个括号内的值时，应在流出系数误差上算术相加 0.5%的附加误差。  
 ⑤.表中的值是 D 的倍数。

文丘里管直管段最小长度如下表：

直径比 $\beta$	单个 90° 弯头	在同一平面上二个 90° 弯头 (*)	在不同平面上二个 90° 弯头 (*) (**)	渐缩 3D 变 D, 长度 3.5D	渐扩 0.75D 变 D, 长度 D	球阀或闸阀全开
0.30	0.5	1.5(0.5)	(0.5)	0.5 (***)	1.5(0.5)	1.5(0.5)
0.35	0.5	1.5(0.5)	(0.5)	1.5(0.5)	1.5(0.5)	2.5(0.5)
0.40	0.5	1.5(0.5)	(0.5)	2.5(0.5)	1.5(0.5)	2.5(1.5)
0.45	1.0(0.5)	1.5(0.5)	(0.5)	4.5(0.5)	2.5(1.0)	3.5(1.5)
0.50	1.5(0.5)	2.5(1.5)	(8.5)	5.5(0.5)	2.5(1.5)	3.5(1.5)
0.55	2.5(0.5)	2.5(1.5)	(12.5)	6.5(0.5)	3.5(1.5)	4.5(2.5)
0.60	3.0(1.0)	3.5(2.5)	(17.5)	8.5(0.5)	3.5(1.5)	4.5(2.5)
0.65	4.0(1.5)	4.5(2.5)	(23.5)	9.5(1.5)	4.5(3.5)	4.5(2.5)
0.70	4.0(2.0)	4.5(2.5)	(27.5)	10.5(2.5)	5.5(3.5)	5.5(3.5)
0.75	4.5(3.5)	4.5(3.5)	(29.5)	11.5(3.5)	6.5(4.5)	5.5(3.5)

- 【说明】：① (\*) 弯头的弯曲半径 $\geq D$ 。  
 ② (\*\*) 由于这些管件的影响在 40 D 后仍会出现，因此本表不能给出无括号的值。  
 ③ (\*\*\*) 一般没有管件能距标准文丘里管上游取压口近到 0.5D。

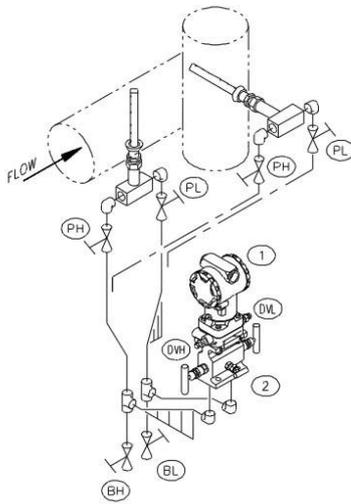
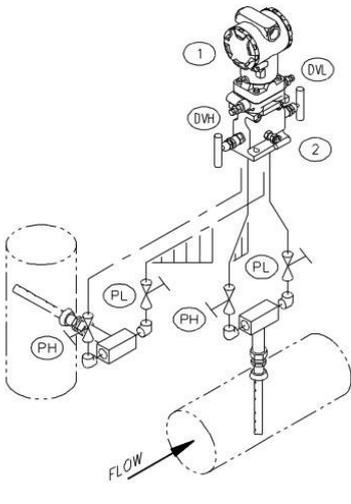
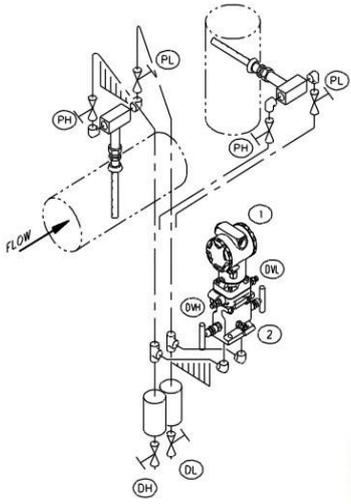
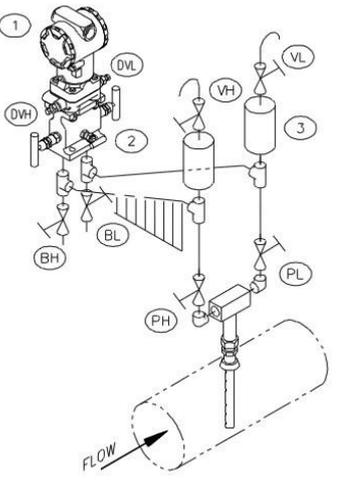
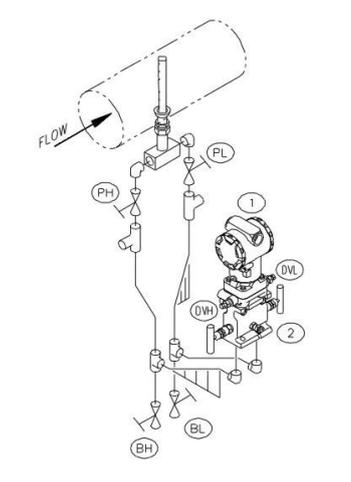
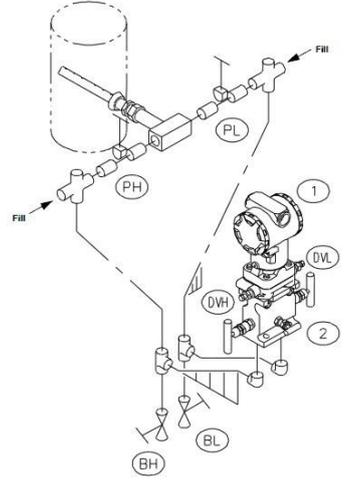
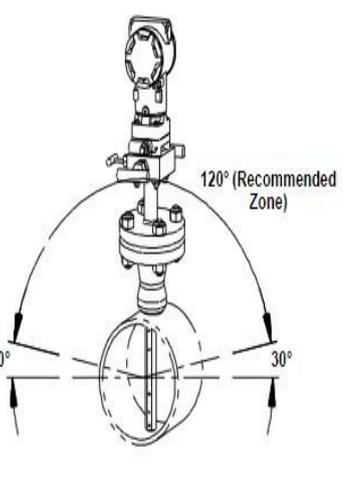
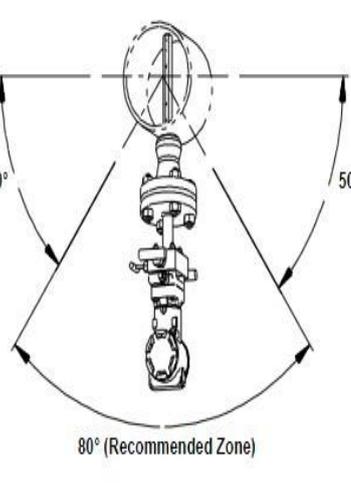
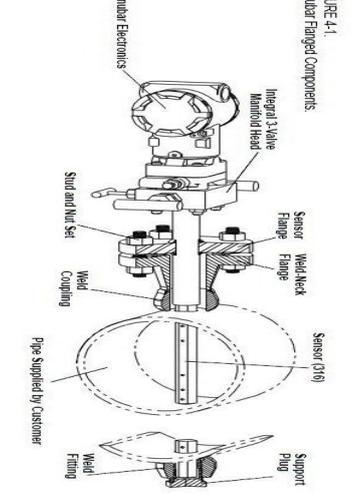
# 节流装置安装图表一

<p>被测流体为清洁液体信号管路安装示意图</p>				
	<p>仪表在管道下方</p>	<p>仪表在管道上方</p>	<p>垂直管道，被测流体为高温液体</p>	
<p>被测流体为清洁气体信号管路安装示意图</p>				
	<p>仪表在管道下方</p>	<p>仪表在管道上方</p>	<p>垂直管道，仪表在取压孔上方</p>	<p>垂直管道，仪表在取压孔下方</p>
<p>被测流体为蒸汽信号管路安装示意图</p>				
	<p>仪表在管道下方</p>	<p>仪表在管道下方冷凝器不同</p>	<p>垂直管道，仪表在取压孔下方</p>	<p>仪表在管道上方</p>

## 节流装置安装图表二

被测流体为湿气体信号管路安装示意图				
	仪表在管道下方 (一)	仪表在管道下方 (二)	仪表在管道上方	
	垂直管道, 仪表在取压口下方	垂直管道, 仪表在取压口上方 (一)	垂直管道, 仪表在取压口上方 (二)	
	一体化安装			
		水平管道气体流量测量	水平管道液体流量测量	垂直管带气体流量测量
垂直管道液体流量测量		垂直管道液体流量测量		

# 插入式均速管（巴类）安装图表

分体安装				
	清洁液体流量测量	清洁气体流量测量	湿气体流量测量	
				
	含气液体流量测量	水平管道蒸汽流量测量	垂直管道蒸汽流量测量	
	一体化安装			
		气体流量测量	液体流量测量	双端固定安装