

# 德尔塔巴流量计 使用说明书



北京肯普尔科技有限公司

二〇〇五年二月

# 目 录

一、序言.....	3
二、基本原理与结构特点.....	3
三、特点.....	6
四、德尔塔巴基本安装方式及其所需直管段.....	9
五、调试及运行.....	14

## 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，科里奥式；按安装方式可分为：插入式，封闭管道式，明渠式。

采用先进技术制造成形的德尔塔巴流量传感器，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、基本原理与结构特点

### 1. 基本原理

德尔塔巴与孔板等其它差压流量传感器一样都遵循伯努力方程：

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

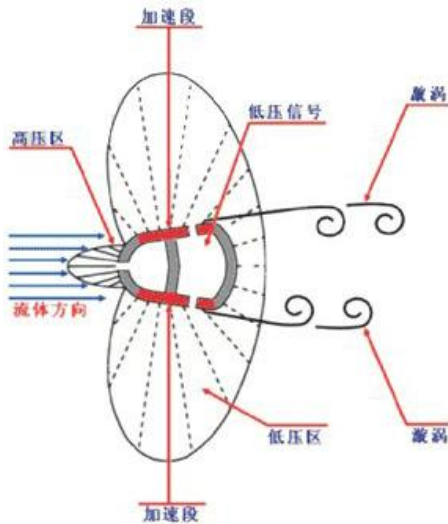
其中：Q=管道内的体积流量

K=流量系数

C=流量常数

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。

均速流量传感器的截面形状、表面粗糙状况和低压取压孔的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均速传感器的精度和性能起着决定性的作用。

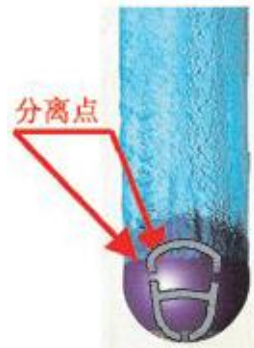
德尔塔巴能精确地检测以由流体的平均速度所产生的平均差压。

德尔塔巴流量传感器在高、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

### a.科学的截面形状

德尔塔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。

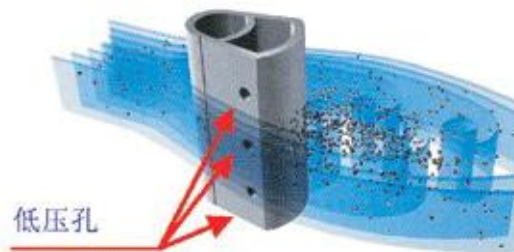


### b.高强度结构

德尔塔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。

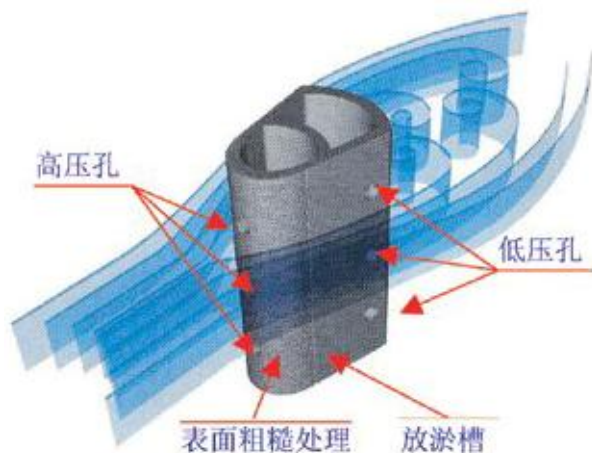
### c.独特的抗堵设计

如图，低压取压孔在传感器侧后两边、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。



### d.传感器表面粗糙处理和防淤槽

德尔塔巴流量传感器表面粗糙处理和防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，使得流体在低流速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。（见下图）



#### e. 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（见上图）

#### f. 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、特点

#### 1. 可测量多种介质，应用范围广泛：

介质：液体/气体/蒸汽

管径：8mm~12000mm

压力：一般 0~210kgf/cm<sup>2</sup>,特殊可达 420 kgf/cm<sup>2</sup>

温度：一般-100~505℃，特殊可达 805℃

#### 2. 卓越的长期精度：

德尔塔巴精度为±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，不像孔板式喷嘴式那样随雷

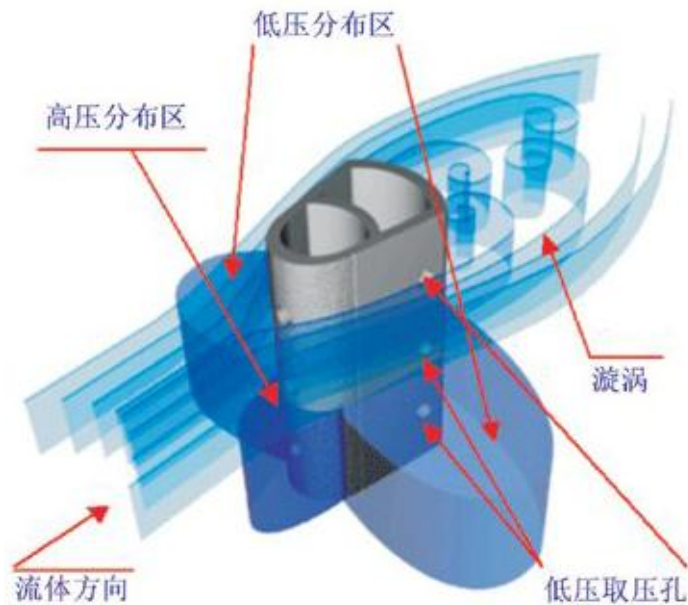
诺数和流速而变化。

3. 较宽的量程：

德尔塔巴流量传感器在保证精度为 $\pm 0.5\sim\pm 1.0\%$ 时，量程比大于 10: 1

4. 传感器取压孔本身抗堵：

德尔塔巴前部形成高压区（见下图），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。



5. 测量信号稳定、波动小：

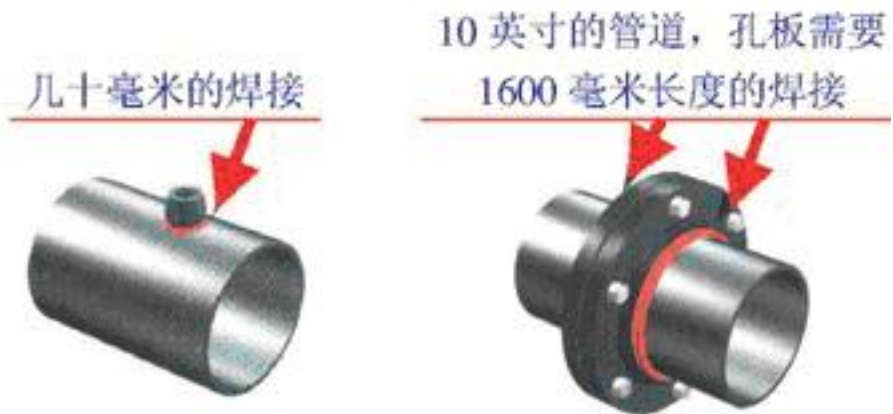
6. 管道永久压损小：

德尔塔巴的截面形状产生的阴力最小，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。



### 7. 安装费用低，基本免维护：

安装只需在工艺管道上开一小孔，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



取下在线开孔工具

装上在线式的德尔塔巴



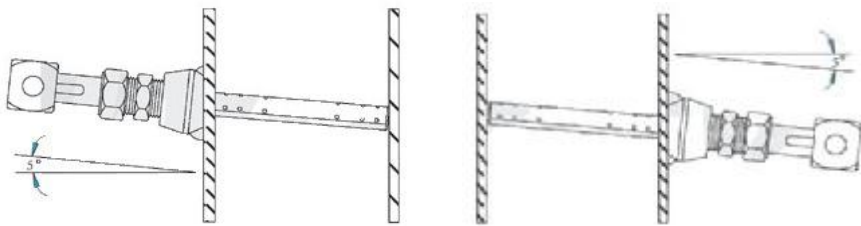
打开阀门，将探头插入管道

#### 四、德尔塔巴基本安装方式及其所需直管段



## 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，尤其对于含有大量水份的气体时，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。



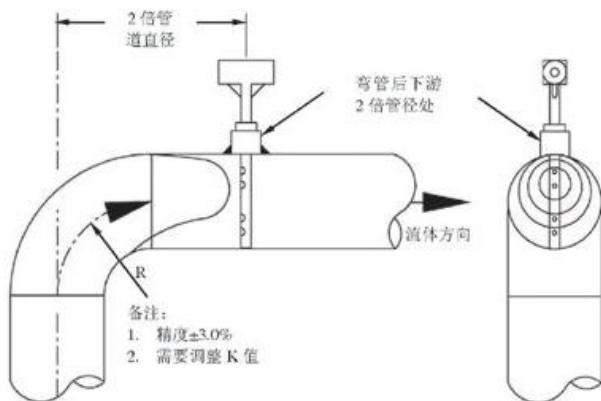
## 2. 垂直管道基本安装方式




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，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（见上图）。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。

## 2. 德尔塔巴安装所需直管段

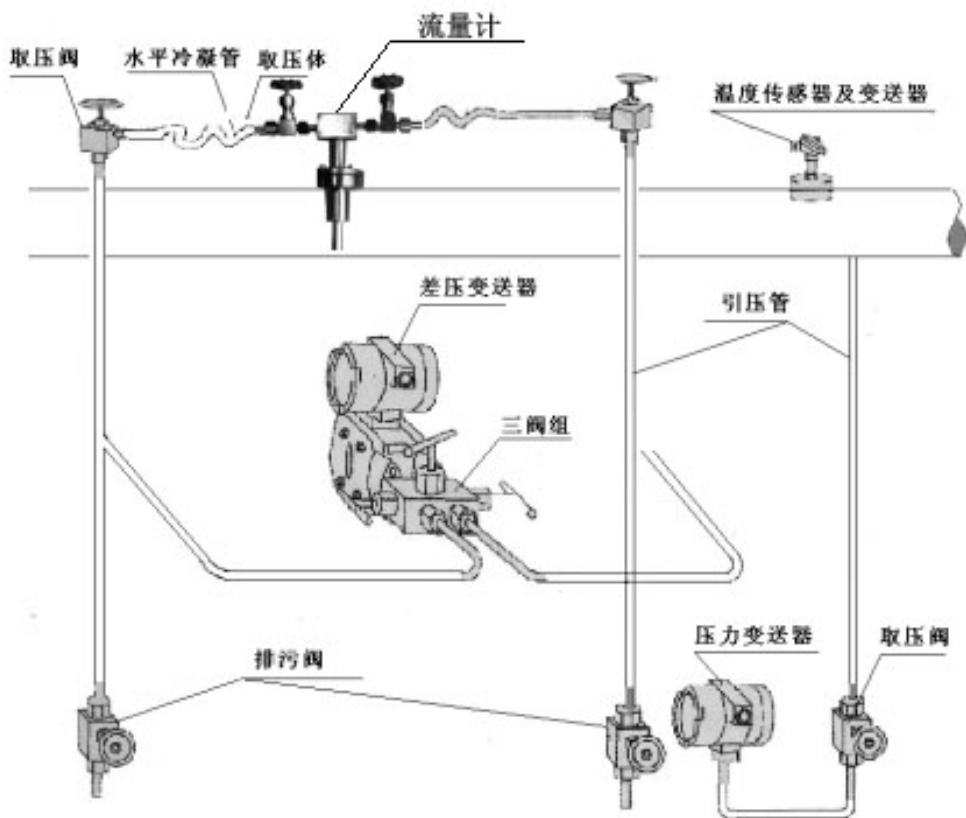
### 最小直管段要求 ---弯管后 2D 安装

如右图：当管道上、下游的直管段不够长时，我们推荐弯管后 2 倍管道直径处安装。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  $\pm 0.3\%$



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

#### 4. 德尔塔巴测量系统安装示意



德尔塔巴测量系统安装示意图

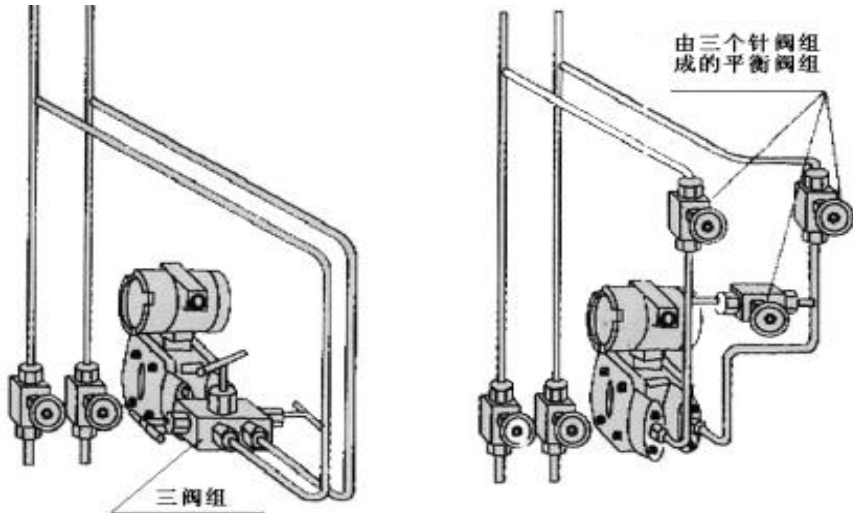
注：被测介质为蒸汽或液体时德尔塔巴应安装在水平面以下

#### 5、平衡阀与三阀组的安装要求

平衡阀或三阀组的作用

- (1)调整差压变送器的零点
- (2)防止差压变送器的正负、压室过压

请按下图所示方法与引压管路连接。



## 6. 压变送器的安装要求

(1)将德尔塔巴正压侧引压管导入三阀组接至差压变送器的正压室，将德尔塔巴负压侧引压管导入三阀组接至差压变送器的负压室

(2)差压变送器在工艺管道上的安装位置与被测介质有关，为了获得较好的安装效果，应注意考虑下面情况

A 防止变送器与腐蚀性或过热的被测介质直接接触

B 防止渣滓在引压管内沉积，堵塞

C 正负压两侧引压管的长度应尽量相同

D 正负压两侧引压管内的液柱压头应保持平衡

E 引压管安装在温度梯度和温度波动最小的地方

(3)测量液体流量时，差压变送器应安装在被测管道的旁边或下面，以便气泡排入管道中

(4)测量气体流量时，差压变送器应安装在被测管道的旁边或上面，以便积聚的液体容易流入管道中

(5)测量蒸汽流量时，差压变送器应安装在被测管道的下面，以便冷凝水能充满在引压管中。应特别注意，测量蒸汽或其它高温介质时，要防止差压变送器接触介质的温度超过变送器使用的极限温度。

## 7. 温度、压力变送器的安装要求

1、测量过热蒸汽介质时，必须要加温度一体化变送器和压力变送器，进行动态补偿。测量饱和蒸汽介质时，必须要加压力变送器，进行动态补偿。

2、测量天然气、煤气介质时，必须要加压力变送器进行动态补偿，而且要用加安全栅及防爆装置的变送器。

3、测量热水介质，需要有热量显示时，必须要加温度一体化变送器，否则可省去温度一体化变送器。

4、温度一体化变送器安装在被测管道上，必须再德尔塔巴前5D 只管段或后2D 直管段以外温度探头顶端应插入超过管径二分之一，以保证测量精度。

5、差压变送器的压力取压点，必须在德尔塔巴前5D 直管观段或后2D 直管段以外，其间安装开关阀。对于温度一体化变送器和压力变送器的安装，原则上只要符合常规的安装规范就可以满足本系统的要求，其具体的安装要求可分别参见各自的安装说明书。

## 五、调试及运行

按安装原则和程序安装完成后，在系统调试之前要检查所有设备、管道、阀门、接头、导线、接线端子、信号插头等是否齐全、正确、牢靠，管道和设备有无堵塞、泄露现象，导线和信号接插点有无接错、短路、断线、接触不良等问题，经检查确认无误后方可进行系统调试，其调试步骤如下：

### 1、引压管排污：

- (1) 将德尔塔巴两侧取压阀打开（注意：必须讲阀全部打开）；
- (2) 将三阀组两侧的正负压阀关闭、中间的平衡阀打开；
- (3) 将引压管两侧正负压派无阀打开，进行排污。清洁引压管。

### 2、引压管冷凝：

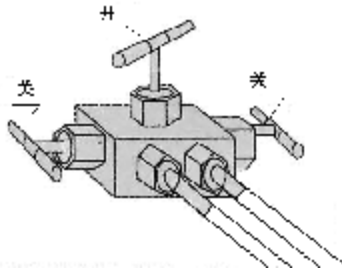
- (1) 关闭排污阀，让介质在引压管中自然冷凝，直到整个管道内全部充满冷凝水为止（大概需要4个小时）。
- (2) 当引压管中已有足够的冷凝水时，可将三阀组两侧的正负压阀打开（此时中间的平衡阀仍处于开启状态），让冷凝水分别进入差压变送器正负压室中。由于冷凝水的积沉需要一定的时间，因此开始差压变送器的显示值不会准确，等冷凝水完全充满整个测量系统（包括取压体、引压管和差压变送器的正负压室）后，差压变送器的指示机会趋于正常（大概需要2个小时）。

### 3、差压变送器的排气：

为保证差压变送器正负压腔中的残余空气排除干净，将变送器正负压室上的排气气。

### 4、差压变送器调零：

- a) 关闭差压变送器正负压室上排气阀。
- b) 将三阀组两侧的正负压阀关闭（此时中间的平衡阀仍处于开启状态）。（见下图）



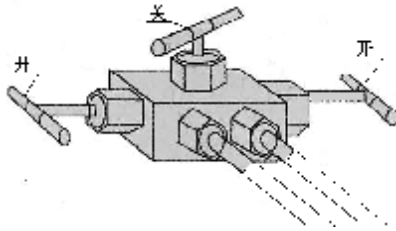
差压变送器调零时三阀组状态图

注：差压变送器调零注意事项：

- （1）零位调整螺钉和量程调整螺钉切勿搞混、搞错。安装现场切勿进行差压变送器的量程调整；
- （2）变送器调零时正负压室及两侧引压管温度必须相同，如果两侧有温差则调整的零点会随时间产生漂移；
- （3）若在现场用变送器进行正、负迁移补偿，则应在偷运状态下做零位调整。若迁移量过大，则不能再差压变送器上进行迁移补偿。

#### 5、流量测量：

将三阀组两侧的正负压阀打开，中间的平衡阀关闭，进入测量状态。（见下图）



差压变送器测量时三阀组状态图

## 北京肯普尔科技有限公司

地 址：北京市宣武区茶马北街 1 号院 1 号楼 1 单元 1519 室

联系电话：010-63265845

传 真：010-63269545

网址：<http://www.bjcaper.com>

[Email:bjcaper@163.com](mailto:bjcaper@163.com)