

差压式流量计

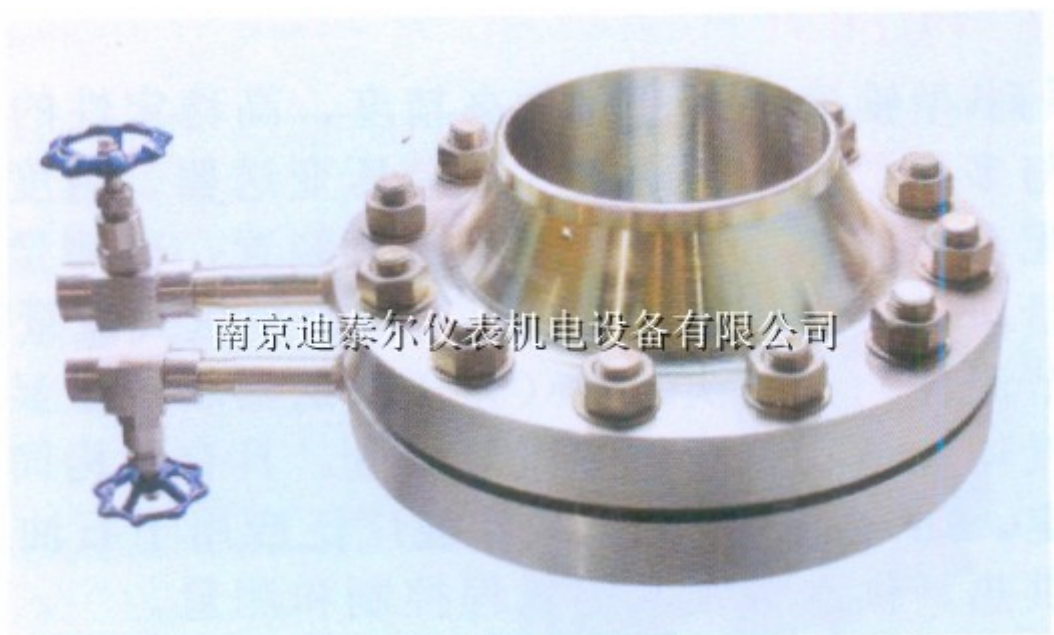
一体化节流式流量计将节流装置和差压变送器做成一体，继承了节流装置的优点，结构紧凑，成套性好，故障率低，使用安装方便，动态特性好，提高了测量精度，可满足各种流量测量的需要。

差压式流量计是基于流体流动的节流原理，利用流体流经节流装置时产生的静压差来实现流量测量，由节流装置、导压管和差压计或差压变送器及显示仪表组成。

下图为一体化文丘里流量计 配套流量积算仪



下图为 一体化孔板流量计 配套流量积算仪



LG系列节流装置

LG系列节流装置

差压式孔板流量计广泛用于石油、化工、电力、冶金、轻纺等工业部门的流体流量测量，控制和调节。

该产品结构简单，测量精度高、性能稳定可靠，使用维修方便。

本厂生产的节流装置符合ISO5167和GB2624-81的规定。其节流件分为标准孔板、喷嘴、古典式文丘利管。同时生产非标准的节流装置，如1/4圆喷嘴、双孔孔板、径距取压组合式长径喷嘴、圆缺孔板、偏心孔板等。

根据用户需要可以供应一次阀、隔离器、冷凝器及单、双室平衡器、也可来图加工。并可承接各种自动化仪表成套。

测量介质：液体、气体和蒸汽

公称口径：DN15-3000

使用温度：≤540℃

公称压力：1.6、2.5、4.0、6.4、

10、16、25、32Mpa



成套节流装置

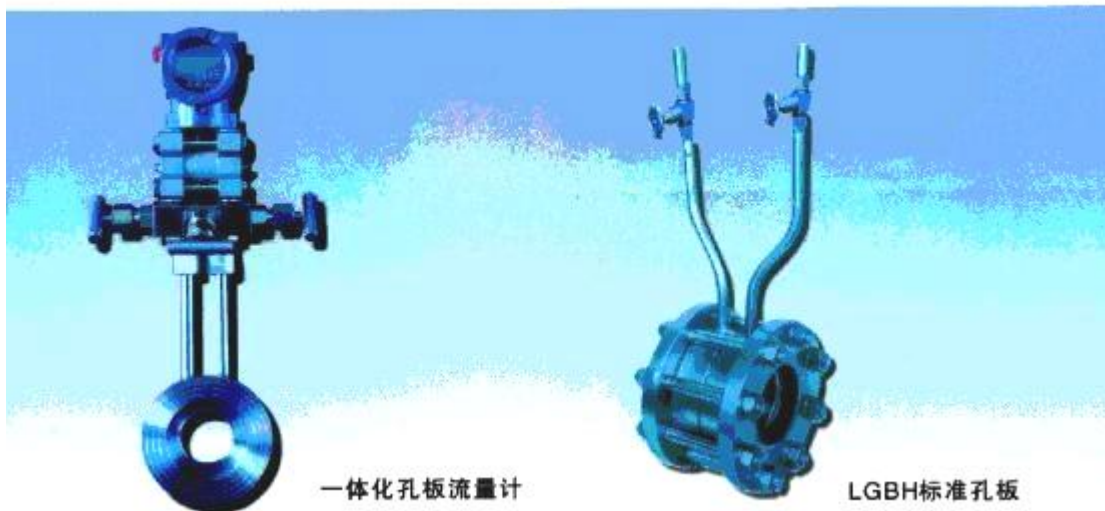
南京迪泰尔仪表机电设备有限公司



喷嘴



节流件



一体化孔板流量计

LGBH标准孔板

孔板流量计又称为差压式流量计，是由一次检测件(节流件)和二次装置(差压变送器和流量显示仪)组成，广泛应用于气体、蒸汽和液体的流量测量。具有结构简单，维修方便，性能稳定，使用可靠等特点。孔板节流装置是标准节流件可不需标定直接依照国家标准生产，1.国家标准 GB2624-81<流量测量节流装置的设计安装和使用；2.国际标准

ISO5167<国际标准组织规定的各种节流装置；3.化工部标准
GJ516-87-HK06。



充满管道的流体流经管道内的节流装置，在节流件附近造成局部收缩，流速增加，在其上、下游两侧产生静压力差。在已知有关参数的条件下，根据流动连续性原理和伯努利方程可以推导出差压与流量之间的关系而求得流量。

一、流量检测的基本概念

在工业生产中，经常需要检测生产过程中各种介质（液体、气体、蒸汽等）的流量，以便为生产操作、管理和控制提供依据。流量分为瞬时流量和累积流量。瞬时流量是指在单位时间内流过管道某一截面流体的数量，简称流量。累积流量是指在某一段时间内流过流体的总和，即瞬时流量在某一段时间内的累积值，又称为总量。流量和总量又有质

量流量、体积流量两种表示方式方法。单位时间内流体流过的质量表示为质量流量。以体积表示的称为体积流量。通常把测量流量的仪表称为流量计，把测量总量的仪表称为计量表。

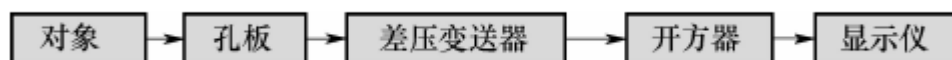
二、差压式流量计

差压式流量计是基于流体流动的节流原理，利用流体流经节流装置时产生的静压差来实现流量测量，由节流装置、导压管和差压计或差压变送器及显示仪表组成。

（一）测量原理

流体在管道中流动，流经节流装置时，由于流通面积突然减小，流速必然产生局部收缩，流速加快，根据能量守恒定理，动压能和静压能在一定的条件下可以相互转换，流速加快的结果必然导致静压能的降低，因而在节流装置的上、下游之间产生静压差。

这个静压差的大小和流过此管道流体的流量有关，它们之间的关系为：



（二）标准节流装置

设置在管道内能够使流体产生局部收缩的元件，称为节流元件。所谓标准节流装置，就是指它们的结构形式、技术要求、取压方式、使用

条件等均有统一的标准。实际使用过程中，只要按照标准要求加工，即可直接投入使用。

目前常用的标准节流装置有孔板、喷嘴、文丘里管，其实物如图 2-13 所示。



1. 标准节流装置的使用条件

- (1) 流体必须充满圆管和节流装置，并连续地流经管道。
- (2) 管道内的流束（流动状态）必须是稳定的，且是单向、均匀的，不随时间变化或变化非常缓慢。
- (3) 流体流经节流元件时不发生相变。
- (4) 流体在流经节流元件以前，其流束必须与管道轴线平行，不得有旋转流。

2. 标准节流装置的选择原则

- (1) 在允许压力较小时，可采用文丘里管和文丘里喷嘴。
- (2) 在检测某些容易使节流装置沾污、磨损和变型的脏污或腐蚀性介质的流量时，采用喷嘴较孔板为好。
- (3) 在流量值和压差值都相等的条件下，喷嘴的开孔界面比值刀较孔板的小。这种情况下，喷嘴有较高的检测精度，而且所需的直管长度也较短。
- (4) 在加工制造和安装方面，以孔板最简单，喷嘴次之，文丘里管、文丘里喷嘴最为复杂，造价也高，所需的直管长度较短。

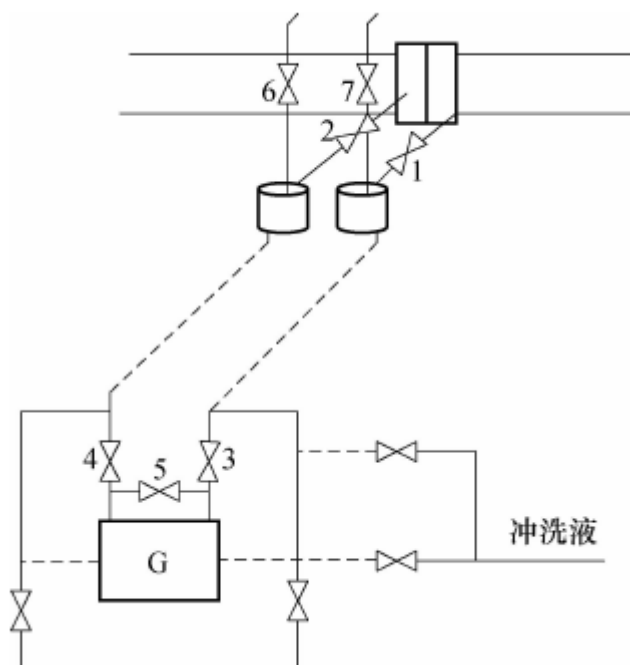
3. 节流装置的安装

- (1) 应该使节流元件的开孔与管道的轴线同心，并使其端面与管道的轴线垂直。
- (2) 在节流元件前后长度为管径 2 倍的一段管道内壁上，不应有明显的粗糙或不平。
- (3) 节流元件的上下游必须配置一定长度的直管。
- (4) 标准节流装置（孔板、喷嘴），一般只用于直径 D 大于 50 mm 的管道中。

（三）差压检测及显示

节流元件将管道中流体的流量转换为压差，该压差由导管引出，送给差压计来进行测量。用于流量测量的差压计形式很多，如双波纹管差压计、膜盒式差压计、差压变送器等，其中差压变送器使用的最多。

由于流量与差压之间具有开方关系，为指示方便，常在差压变送器后增加一个开方器，使输出电流与流量变成线性关系，再送显示仪表进行显示。差压式流量检测系统的组成框图如图 2-14 所示。



(四) 差压式流量计的投运

差压式流量计在现场安装完毕，经检测校验无误后，就可以投入使用。

开表前，必须先使引压管内充满液体或隔离液，引压管中的空气要通过排气阀和仪表的放气孔排除干净。

在开表过程中，要特别注意差压计和差压变送器的弹性元件不能受突然的压力冲击，更不要处于单向受压状态。差压式流量计的测量示意图如图 2-15 所示，下面说明投运步骤。

- (1) 打开节流装置引压口截止阀 1 和 20
- (2) 打开平衡阀 5，并逐渐打开正压侧切断阀 3，使差压计的正、负压室承受同样的压力。
- (3) 开启负压侧切断阀 4，并逐渐关闭平衡阀 5，仪表投入使用。

仪表停运时，与投运步骤相反。

在运行中，如需在线校验仪表的零点，只需打开平衡阀 5，关闭切断阀 3,4 即可。

三、其他流量仪表

1. 转子流量计

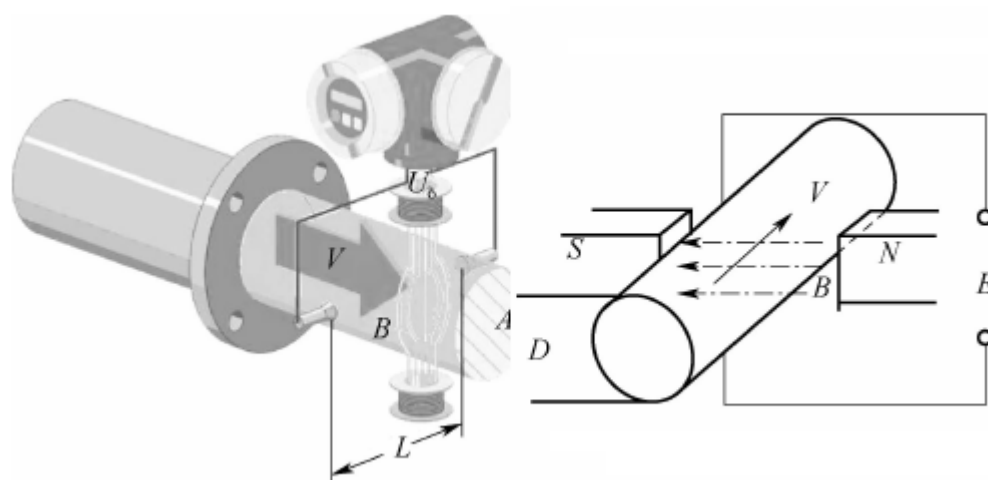
转子流量计是改变流通面积测量流量的最典型仪表，特别适合于测量小管径中洁净介质的流量，且流量较小时测量精度也较高。

2. 椭圆齿轮流量计

椭圆齿轮流量计是容积式流量计中的一种，它对被测流体的黏度变化不敏感，特别适合高黏度的流体（如重油、聚乙烯醇、树脂等），甚至糊状物的流量测量。椭圆齿轮流量计的主要部件是测量室（即壳体）

和安装在测量室内的两个互相啮合的椭圆齿轮 A 和 B，两个齿轮分别绕自己的轴相对旋转，与壳体构成封闭的月牙形空腔。

当流体流过椭圆齿轮流量计时，由于要克服阻力将会引起压力损失，而使得出口侧压力小于进口侧压力，在此压力差作用下，产生作用力矩而使椭圆齿轮连续转动。



3. 电磁流量计

应用法拉第电磁感应定律作为检测原理的电磁流量计，是目前化工生产中检测导电液体的常用仪表。图 2-18 为电磁流量计原理图，将一个直径为 D 的管道放在一个均匀磁场中，并使之垂直于磁力线方向。管道由非导磁材料制成，如果是金属管道，内壁上要装有绝缘衬里。当导电液体在管道中流动时，便会切割磁力线。在管道两侧各插入一根电极，则可以引出感应电动势，其大小与磁场、管道和液体流速有关，由此可得出流经管道的介质的流量。

4. 涡轮流量计

涡轮流量计是一种速度式流量仪表，它具有结构简单、精度高、测量范围广、耐压高、温度适应范围广、压力损失小、维修方便、体积小、质量小的特点。一般用来测量封闭管道中低粘度液体或其他体积流量或总量。涡轮流量计由涡轮流量变送器和显示仪表两部分组成。其中，涡轮变送器包括壳体、涡轮、导流器、磁电感应转换器和前置放大器几部分。

被测流体冲击涡轮叶片，使涡轮旋转，涡轮的转速与流量的大小成正比。

5. 漩涡流量计

漩涡流量计是根据流体震动原理而制成的一种测量流体流量的仪表，它具有精度高、结构简单、无可动部件、维修简单、量程比宽、使用寿命长、几乎不受被测介质的压力、温度、密度、粘度等因素影响等特点，因而被广泛应用。漩涡流量计由测量管与变送器两部分组成，如图 2-20 所示。当被测流体进入测量管，通过固定在壳体上的螺旋导流架后，形成一股具有旋转中心的涡流。在螺旋导流架后检测元件处，因测量管逐渐收缩，而使涡流的前进速度和涡旋逐渐加强。在此区域内，流体中心是一束速度很高的漩涡流，沿着测量管中心线运动。在检测元件后，由于测量管内腔突然变大，流速突然急剧减缓，导致部分流体形成回流。

四、各种流量检测元件及仪表的使用

流量测量元件及仪表的选用应根据工艺条件和被测介质的特性来确定。要想合理选用检测元件及仪表，必须全面了解各类检测元件及流量仪表的特点和正确认识它们的性能。各类流量检测元件及仪表和被测介质特性关系见表 2-6 。

