

威力巴流量计

安
装
使
用
说
明
书

红器自控（江苏）有限公司

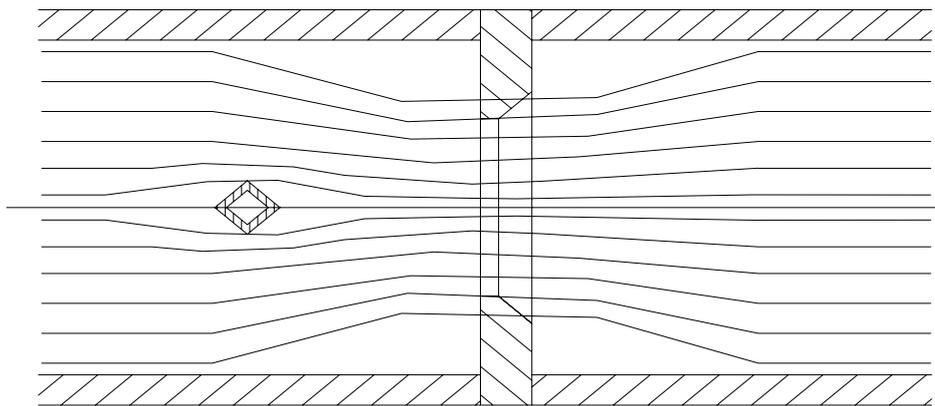
目 录

一、概述.....	1
二、测量原理.....	2
三、基本参数.....	3
3.1 测杆的截面形状	3
3.2 分类.....	3
3.3 公称通径	4
3.4 公称压力	4
3.5 威力巴流量计的准确度	4
3.6 工作温度	4
四、型号规格.....	5
五、上、下游侧必要的直管段长度	7
六、安装与维护	8
6.1 安装要求	8
6.2 维护.....	9

一、概述

威力巴流量计是基于毕托管测速原理发展起来的一种新颖的流量仪表。其突出的优点是结构相对简单、重量轻、成本低廉、压损小、安装维护方便、仪表配套适应性强，适用于圆形、矩形、多面形管道的流量测量。在工艺管径日益增大而又要求安装方便的情况下，均速管流量计更是作为大管径流量测量的首选。该流量计广泛被应用于火电、核电、石油、轻纺、造纸、冶金、化工等行业中对液体、气体及蒸汽等介质的流量测量和控制。

由于**威力巴**流量计测量的是流体的点速度，因此，对直管段的要求比一般速度型流量计要长，只有保证足够的直管段长度，才能使管内流体有稳定的流速分布。一般要求前直管段最短长度在 $10D$ 以上。由于流体若处在层流与紊流之间的过渡区时状态不易移定，所以本流量计所选择的雷诺数不宜在 $2000\sim 5000$ 之间。

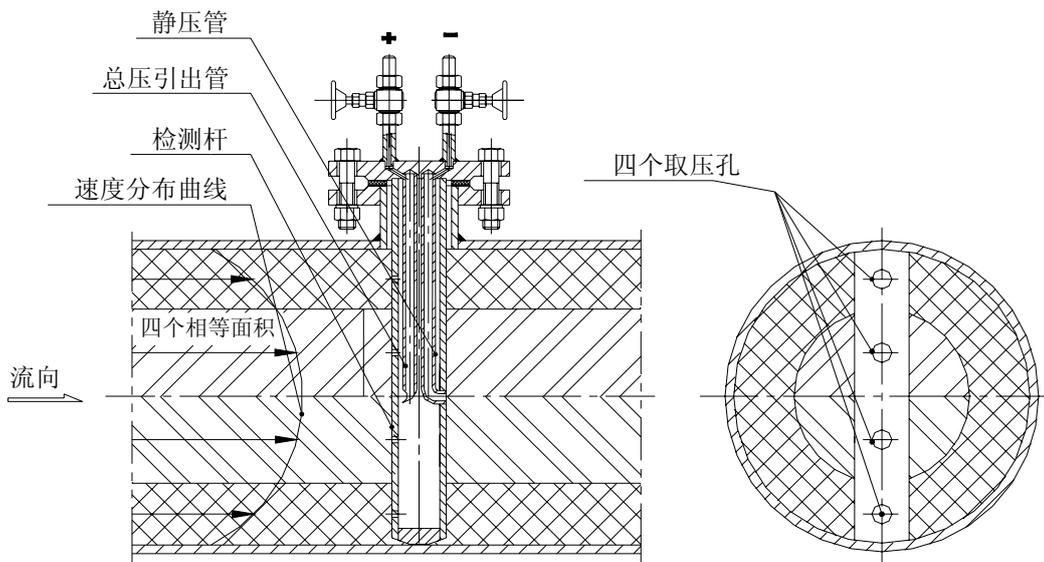


威力巴与孔板在被测管道中造成的压力损失对比示意图

二、测量原理

威力巴流量计是基于皮托管测速原理发展起来的它是通过管道的平均流速及管道的有效截面积的乘积来确定流量的。

一般管道中的流速分布是不均匀的。如果是充分发展的流体，其速度分布为指数规律。为了准确计量，将整个圆截面分成四个单元面积相等的两个半圆及两个半环。均速管流量计的检测杆是由一根中空的金属管组成，布置在垂直于流向的工艺管道中，迎流面钻两对总压孔，分别处于各单元面积的中央，它们分别反映了各单元面积的流速大小。由于各总压孔是相通的，传至检测杆中的各点总压值平均后，由总压引出管经高压接头，送到变送器的正压室。当均速管流量计正确安装在有足够长度直管段的工艺管道上时，流量截面上应没有旋涡，整个截面的静压可认为是常数。在检测杆的背面中间设有一个检测孔，代表了整个截面的静压。经静压引出管由低压接头引至变送器的负压室，正、负压室测得的差压的平方与流量截面的平均流速成正比，从而获得差压与流量成正比的关系。



因此**威力巴**流量计是由传感器、（测杆）引压附件、（正、负引压毛细管、引压管）控制阀、变送器、（差压变送器、压力变送器、温度变送器）、流量积算仪等件配套组成的流量计。

威力巴流量计的流量计算公式如下：

$$Q = \varphi D^2 \sqrt{(P - P_0) / \rho} \quad (\text{根据流量校验数据得出})$$

上式中：Q——流体流量 m^3/s

D——管道内径 m

P——流体全压 Pa

P0——流体静压 Pa

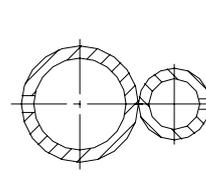
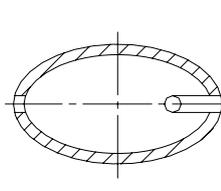
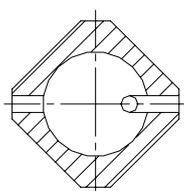
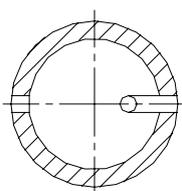
ρ ——流体密度 kg/m^3

φ ——流量校正系数

三、基本参数

3.1 测杆的截面形状

测杆的截面形状如下图所示



(a) 圆形

(b) 菱形

(c) 椭圆形

(d) 双管（前后）形

3.2 分类

3.2.1 按测杆外形分类：

a、（圆形）笛形**威力巴**流量计

b、（菱形）菱形**威力巴**流量计

c、椭圆形

d、双管（前后）形 73 型威力巴流量计

3.2.2 按结构形式分类

a、分离型

b、悬臂形（单端固定）

c、支撑形（双端固定）

3.2.3 按工作条件分类

a、普通型

b、耐腐蚀型

c、高温高压型

3.2.4 按连接方式分类

a、插入型

b、整体型

3.3 公称通径 DN

通径范围：DN80~DN5000 (mm)

3.4 公称压力 PN

公称压力范围：0.01~6.3 (Mpa)

3.5 威力巴流量计的准确度

a: 准确度等级	1.0	1.5	2.5	5
b: 基本误差	±1	±1.5	±2.5	±5
c: 重复性	0.5	0.75	1.25	2.5

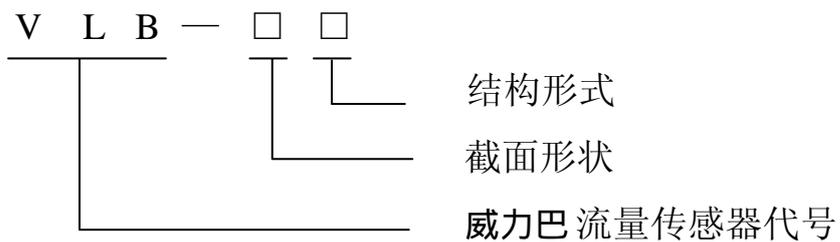
3.6 工作温度

非耐高温装置被测介质工作温度上限值为 $\leq 200^{\circ}\text{C}$

耐高温装置被测介质工作温度上限值为 $\leq 450^{\circ}\text{C}$ 。

四、型号规格

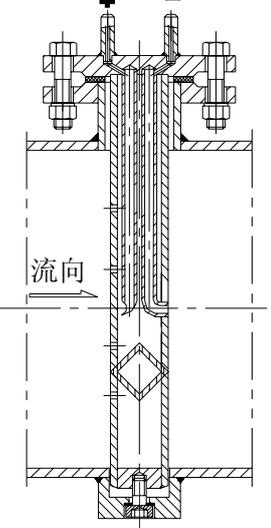
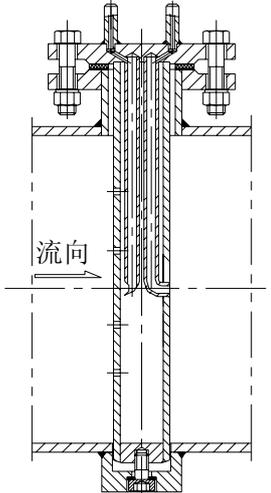
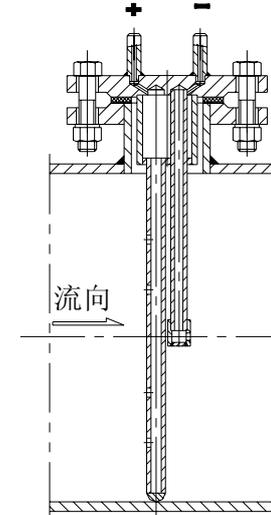
产品型号编制形式：



型号、规格表

截面形状	型号	规格 (DN)	压力 (MPa)	结构特点	简图
菱形	VLB-LD	150-400	≤6.3	单端固定悬臂式	
圆形	VLB-YD	150-400	≤6.3	单端固定悬臂式	

(续)

截面形状	型号	规格 (DN)	压力 (MPa)	结构特点	简图
菱形	VLB-LS	400-4000	≤ 2.5	双端固定	
圆形	VLB-YS	400-4000	≤ 2.5	双端固定	
双管形	VLB-SD	80-200	≤ 2.5	双管单端固定式	

五、上、下游侧必要的直管段长度

由于**威力巴**流量计是以速度面积法为基础，采用近似积分理论，用较多的点来描述流速分布方程，并且是在充分发展的速度分布条件下建立的。所以，为了能得到一个理想的速度分布，必须在均速管流量计前后有一定的直管段长度。

单位：m

序号	威力巴流量计的安装位置		上游侧 A		下游侧 B
	说明	图 示	流量 计 在 图 示 平 面 内	流量 计 在 图 示 平 面 外	
1	上游有三通或 90°弯头		7D	9D	3D
2	上游在同一平面有二个 90°弯头		9D	14D	3D
3	在不同平面内有二个 90°弯头		19D	24D	4D
4	管道直径缩小或扩大		8D	8D	3D
5	上游有球阀等其它阀		24D	24D	4D

注：1、表中“D”为管道内径；

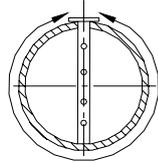
2、在直管段不足的情况下，上游应占直管段全长的 70%，下游占 30%。
此时仍可给定稳定的示值，但准确度有所下降。

六、安装与维护

6.1 安装要求

为了保证**威力巴**流量计测量精度，在现场安装时应注意如下要点：

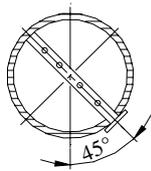
6.1.1 在垂直管道中安装，允许在管道圆周 360° 范围内任意安装。



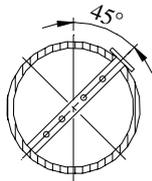
360° 任意方向

6.1.2 在水平管道中安装，建议采用如下方式：

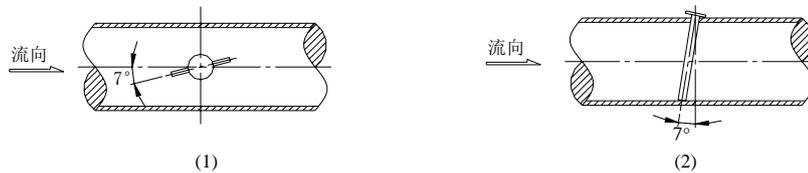
6.1.2.1 测量液体时取向下倾斜 45° 安装。



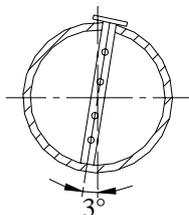
6.1.2.2 测量气体时取向上倾斜 45° 安装。



6.1.3 安装时**威力巴**流量计总压孔必须正对流向，偏差不大于 7° 。



6.1.4 **威力巴**流量计安装时应沿管道直径方向插入到底，其安装允许偏差如下图：



6.2 维护

6.2.1 威力巴流量计应在工艺管道大修理的同时进行清洗，例如，可在流量计的出、入口用高压气流（压缩空气）进行吹扫，去除检测管内积存的污垢，也可将流量计拆下后浸泡在煤油中，泡软后冲刷清洗，最终使各取压孔保持通畅。

6.2.2 可能产生的故障原因及排除办法见下表：

序号	故障现象	产生原因	消除办法
1	无差压讯号输出	1、高、低压阀未打开； 2、高、低压平衡阀未旋紧。	1、打开高、低压阀； 2、旋紧平衡阀。
2	差压讯号过小	1、导压系统有泄漏现象； 2、二次表量程选配不当。	1、认真进行系统检查、排除泄漏现象 2、将差压变送器量程 上限值调小。
3	差压讯号过大	1、二次表量程选配不当； 2、背压孔堵塞。	1、将差压变送器量程上限值调大； 2、清洗测量管，排除堵塞。