



上海科坤工业科技发展有限公司

锥管流量计

Cone Tube Flowmeter

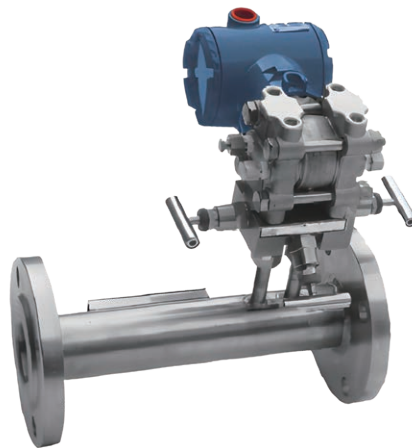
先进技术·精准测量

锥管流量计

Cone Tube Flowmeter

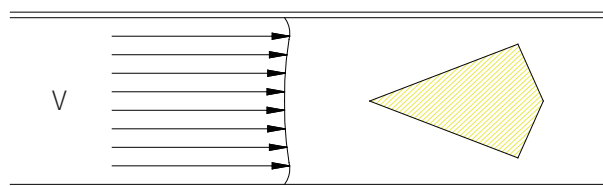
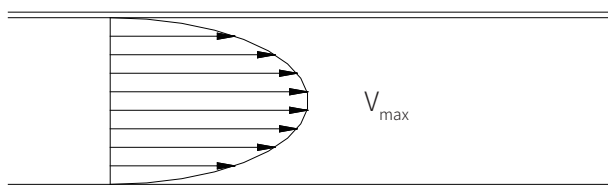
产品特点 / Product features

- 可测量的流体种类范围更广，量程比更宽
- 长期精度高，耐磨损，耐脏污，自清洁，免维护
- 采用新的测量原理，不受安装条件的限制。
- 应用在冶金、化工、能源、医药、食品、环保等各行业



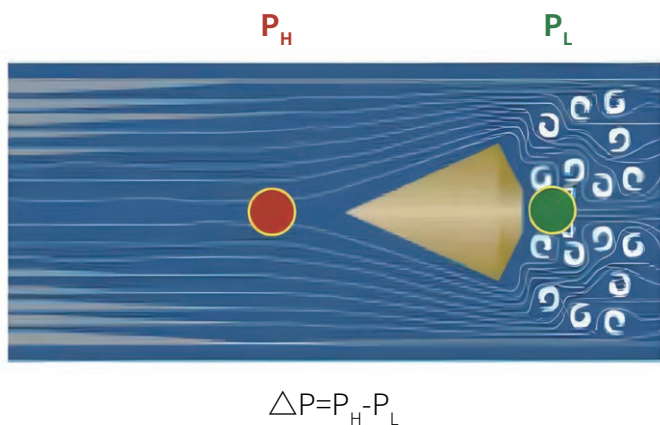
测量原理 / Measuring Principle

锥管流量计是利用差压式仪表原理，在管道中心测量处设置一节流件，与传统差压式流量计不同，其结构与孔板相反，中心节流，节流件与管道内壁形成一个环形流通截面。



流线重塑

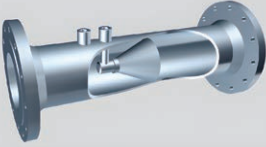
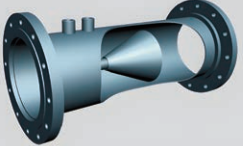
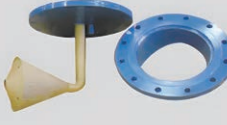
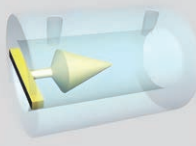
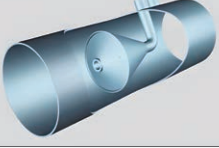
这种独特的结构使流体迎向锥尖流动的过程中，有效解决脏污、阻塞，大大减少仪表使用中的维护工作量，流体条件适应性增强，降低压损。同时，节流件的圆锥形结构又起到整流的作用，重塑流线，降低信号干扰。流通面积按流线轨迹均匀缩小，在节流器下游形成平稳的低压区。即在节流器上下游之间形成压差 ΔP 。与其他差压式流量计测量原理相同，根据流体能量头转换守恒定律和伯努利方程，流体流量 q_v 与压差的平方根成正比。即：



$$q_v = K \sqrt{\Delta P}$$

计算过程的实现：节流形成的压差 ΔP 通过差压变送器进行信号转换，传至二次仪表得到体积流量值，对于气体和蒸汽等压缩介质，可加温度、压力补偿，组成质量流量测量系统。

01 型号一览

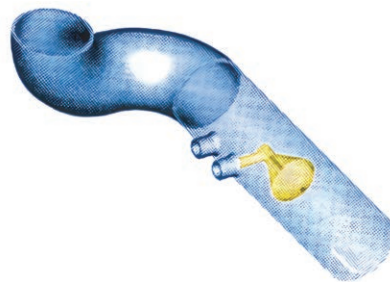
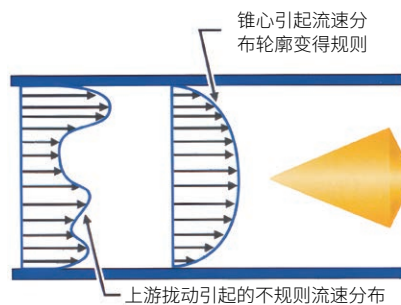
产品一览	产品分类	结构特点	适用介质	应用
	TW-法兰对焊式	对焊法兰链接,可耐高温高压	各种气体、液体、蒸汽	广泛用于冶金、化工、电力、医药、造纸、食品等各行业
	TS-法兰平焊式	平焊法兰连接,用于一般压力工况	各种气体、液体、蒸汽	广泛用于冶金、化工、电力、医药、造纸、食品等各行业
	TF-法兰取压式	法兰取压式,改善取压条件,有效防止堵塞	高粘度、易结污垢介质、油、水煤浆、焦油及粉尘等	石油、化工、冶金、环保行业等特殊工况
	TA-耐腐蚀型	内衬防腐材料或整体特殊材料,耐腐蚀效果显著	各种腐蚀性化工介质	广泛用于冶金、化工、电力、医药、造纸、食品等各行业
	TR-系列集成型	系统集成型,智能一体化设计,带湿度压力补偿	各种气体、液体、蒸汽	广泛用于冶金、化工、电力、医药、造纸、食品等各行业
	T0-异型管式	异型(方管式),适用于异型管内流体测量	各种气体、液体、蒸汽	适用电厂锅炉风流量测量,测低流速,精度高,长期稳定
	TI-插入式	管壁插入式,直管段要求前3D后1D	各种气体、液体、蒸汽	适用埋地管段及施工空间匮乏的场景减少安装工作量
	TH-对夹式	采用装配式,锥心可更换, β 值可调整	各种气体、液体、蒸汽	适用小口径高流速测量
	TB-直接管道焊接	直接管道焊接,可耐高温高压,消除连接处泄露可能	石油、天然气、热力输送	适用高温高压、长输管线,如化工催化裂解、主给水等
	TK-保温型	保温型法兰连接外接蒸汽或热水伴热	粘度随温度变化大流体、煤浆介质等伴热介质	需输送保温介质场合,寒冷地区及炼油化工等

02 技术特性

1.独特的自整流功能, 无直管段要求:

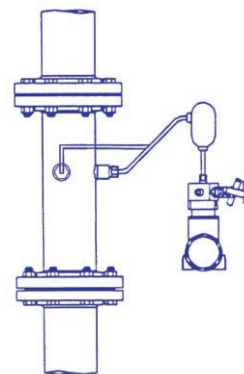
所有差压仪表都是基于理想的流体状态, 而事实上这种状态在实际应用中根本不存在, 任何管道安装上的变化, 如弯头、阀门、缩径、扩径、泵、三通接头等都会破坏理想流场, 因而一般流量计很难在扰动的流场中取得精确的测量值。

并且, 就理想流场而言, 它的流速分布是不均匀的: 由于摩擦力的作用在管壁处流速接近零, 愈靠近管道中心流速愈大, 在管道中心流速最大。锥管流量计通过在测量管中心特定位置悬挂锥形节流装置, 起到流动整流器的作用, 在测量之前将流动完全调整和混合, 重新安排了上游的流速分布, 而使得流场理想化。实践证明, 在极恶劣的安装条件下(如紧邻锥心设计有单弯管或不同平面的双弯管)对精度影响很小, 甚至低压流动的情况。因此, 流量计安装局限性很低, 一般节流锥前0-3D直管段, 后0-1D直管段即可保证测量精度。



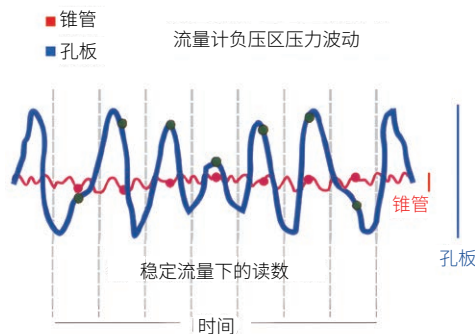
2.全角度(包括垂直)流体测量:

由于锥管流量计完全不同于孔板的独特结构, 其高压和低压取压口可在垂直于轴向的同一法向面内安排, 故其可测量空间任意角度流动的流体(甚至包括垂直流动)而不必考虑重力压降问题带来的影响。这是孔板等其他需长直管段的流量计所无法实现的。



3.信号良好、稳定:

每种差压仪表都有“信号波动”, 这意味着即使流体是稳定的, 节流元件产生的信号也有一定的波动。而锥心节流件有效改良流速的轮廓分布, 并使流体沿节流锥逐渐向平滑的管壁收缩, 绕过锥刀, 在节流锥尾部相对静态的负压区域产生很小脉动的低幅高频信号, 读数总是很精确和可靠的。精度一般高于 $\pm 0.5\%$, 用于贸易结算的, 经过特殊加工精度可达 $\pm 0.3\%$ 。而差压式流量计由于采用机械装配和数学模式, 所以不受外部电磁信号的干扰。就目前而言, 利用电磁原理和超声波技术的一些仪表还无法有效克服环境的干扰。



4.低压损, 宽量程:

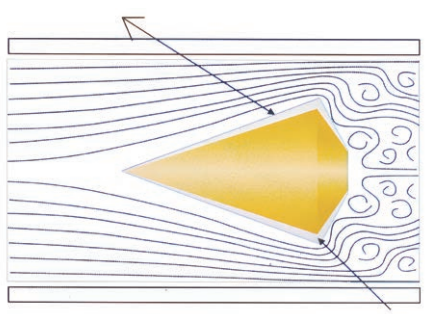
正常情况下量程比为10:1, 选择合适的测量配置可以做到30:1。由于其产生的信号稳定, 满量程差压值低, 故选较大 β 值成为可能, 使在产生稳定可测量信号的前提下节流件进一步缩小, 并同一 β 值情况下锥体的压损亦小于其他节流件, 故锥管流量计能够大大降低压损产生的能耗, 和孔板相比, 压损小于孔板的1/3。

02 技术特性

5. 耐磨损, 长期稳定性好:

流体流经流线节流锥无突然的波动, 而是沿着锥体形成了一个边界层, 并引导流体离开锥体的后角, 这使得锥体夹角不受脏污流体的磨损。 β 值可长期不变, 保证长期精确测量。

边界层效果, 流体离开了节流面



β 刃口



孔板投用一段时间, 边缘容易磨损, 导致 β 值改变, 出现测量偏差。

6. 可测湿气:

其他类型差压流量计在测量气中带液 (不超过10%) 的介质时, 由于液相在负压区产生大的抖动, 引起负压波动很大, 而介质在锥管流量计中, 液相会沿着管壁流动, 不会在节流件下游产生大的抖动, 从而保证气液两相介质的测量精度。



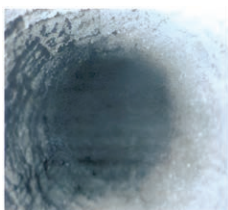
锥管流量计



孔板流量计

7. 耐脏污、自清洁、不易堵、免维护:

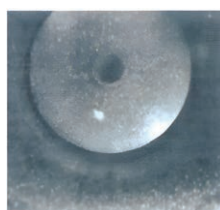
锥心的自吹扫式结构设计, 无滞留死角。流体经过锥心时会加速, 脏污不易滞留, 而锥尾负压孔为静压, 脏污不易进入, 并特殊情况下, 可打开平衡阀进行反吹。故锥管流量计可用于各种含杂志、易结晶的脏污介质的测量, 如测焦炉煤气、高炉煤气等场合的长期使用, 不易堵, 免维护, 如采用法兰取压方式还可用于特殊脏污介质, 如渣油、原油、回炼油、水煤浆、苯、液态硫磺等。



焦炉煤气管道污垢



锥体前端不结垢



锥体后端不结垢

产品规格及选型 / Product Specifications and Selection

• 分类

产品按照安装连接方式分为对焊法兰管道连接式、平焊法兰管道连接式、夹片式和管壁插入式四种型式。具体分类见表1规定。

表1 产品分类

代号		类型
企业专用代号	分类代号	
T	W	对焊法兰管道连接式
	S	平焊法兰管道连接式
	O	矩形管式
	B	焊接式

• 规格

产品公称通径见表2规定

表2 产品公称通径

代号	公称通径mm
0A	DN 15 (1/2")
01	DN 25 (1")
02	DN 50 (2")
03	DN 80 (3")
04	DN 100 (4")
06	DN 150 (6")
08	DN 200 (8")
10	DN 250 (10")
12	DN 300 (12")
14	DN 350 (14")
16	DN 400 (16")
18	DN 450 (18")
20	DN 500 (20")
24	DN 600 (24")
30	DN 750 (30")
36	DN 900 (36")
40	DN 1000 (40")
48	DN 1200 (48")
72	DN 1800 (72")
80	DN 2000 (80")
88	DN 2200 (88")
104	DN 2600 (104")
120	DN 3000 (120")

03 产品规格及选型

• 工艺管道连接法兰标准

工艺管道连接法兰标准见表3规定。

表3 工艺管道连接法兰标准

代号	标准代号	法兰标准类别	
II	HG	化工部标准	凸平面密封
	GB	国家标准	
	JB	机械部标准	
I	AN	美洲标准	
XX	XX	其他标准	

• 法兰压力等级

法兰压力等级见表4规定。

表4 法兰压力等级

代号	法兰压力等级
10	1.0 MPa
16	1.6 MPa
25	2.5 MPa
40	4.0 MPa
63	6.3 MPa
20	2.0 Mpa (Class150)
50	5.0 MPa (Class300)
XX	其他

• 材质

材质见表5规定。

表5 材质

代号	材质
A	管道、法兰、锥体及连接件均为304不锈钢
B	管道、法兰、锥体及连接件均为316L不锈钢
G	管道、法兰为碳钢，锥体及连接件均为304不锈钢
H	管道、法兰为碳钢，锥体及连接件均为316L不锈钢
L	管道（夹片式）、锥体及连接件均为CPVC
J	管道（夹片式）、锥体及连接件均为聚四氟乙烯（PTFE）
K	与测量介质接触表面衬聚四氟乙烯（PTFE）
M	管道、法兰为碳钢，锥体及连接件均为铝
N	管道、法兰为碳钢，锥体及连接件均为黄铜
O	管道、法兰为碳钢，锥体及连接件均为哈式合金
P	管道、法兰为碳钢，锥体及连接件均为INCONEL625
X	其他

03 产品规格及选型

• 取压口连接形式

取压口连接形式见表6规定。

表6 取压口连接形式

代号	连接形式
N	NPT (DN15 ~DN50为1/4", 其余1/2")
G	ZG (DN15 ~DN50为1/4", 其余1/2")
F	取压口为DN40- DN50法兰
X	其他

• 产品型号规格代号命名

T □ — □ □ □ □ □ □
1 2 3 4 5 6

1: 分类代号

2: 公称通径代号

3: 工艺管道连接法兰标准代号

4: 法兰压力等级代号

5: 材质代号

6: 取压口连接形式代号

• 产品型号规格示例

T W — 0 8 II BF 1 0 AA GN
1 2 3 4 5 6

1: 分类 — — — — — — — — — — 对焊法兰管道连接式

2: 公称通径 — — — — — — — — — — DN200

3: 工艺管道连接法兰标准 — — — — — — — — 国标

4: 法兰压力等级 — — — — — — — — — — 1.0 MPa

5: 材质 — — — — — — — — — — 管道、法兰为碳钢, 锥体及连接件均为304不锈钢

6: 取压口连接形式 — — — — — — — — — — NPT 1/2"

• 使用环境及条件

流体条件可从深低温到超临界状态。工作温度最高700℃。若用特殊结构材质, 温度、压力还可更高。可测量最高雷诺数为500万, 最低雷诺数为8000甚至更低。产生满刻度差压信号从最低小于0.1千帕到最高几十千帕。

• 选型计算

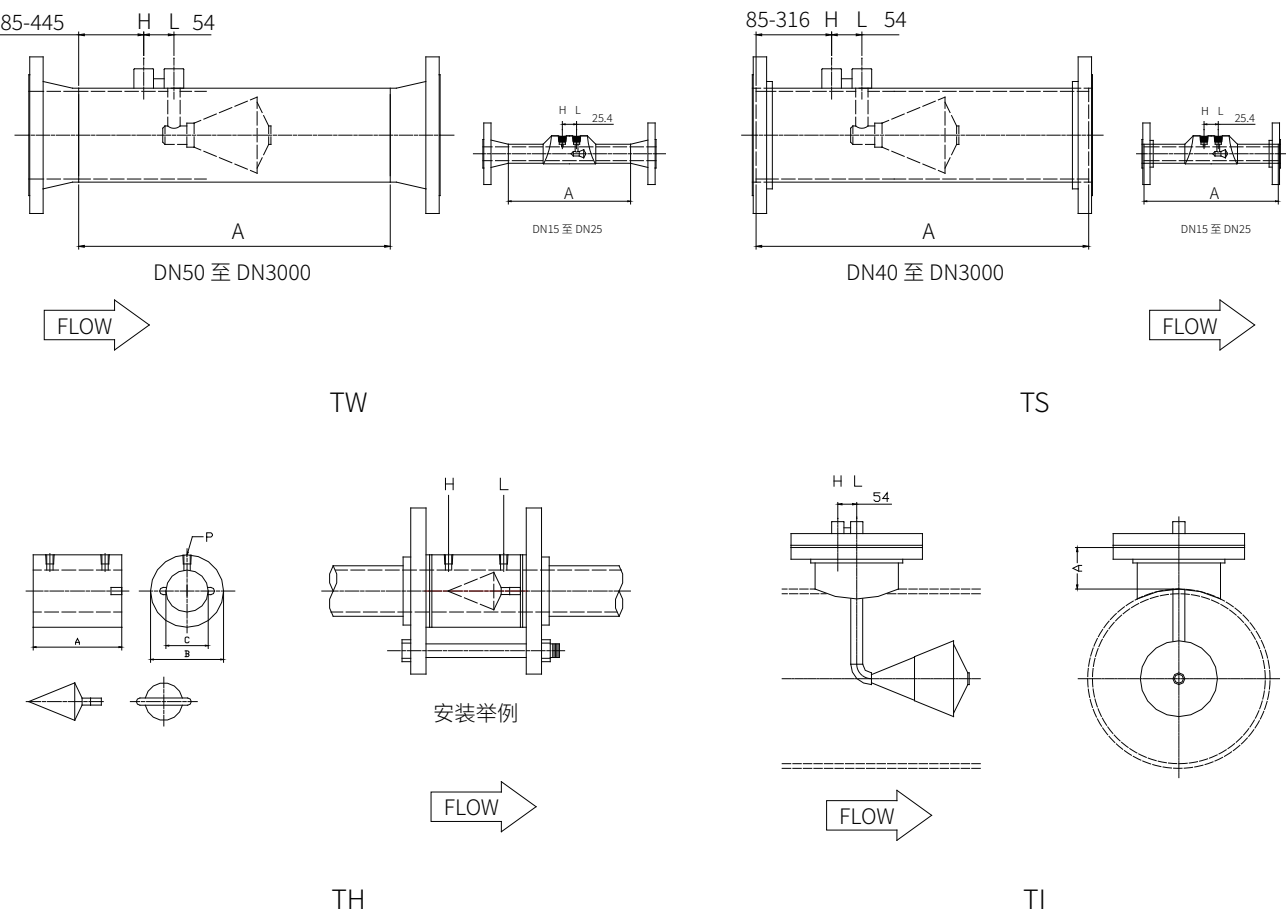
每台锥管流量计在制造前都要根据工艺参数进行选型计算, 确定锥体大小, 从而确定这台流量计的固有性能。口径计算确定了差压值, 测量范围, 测量精度, 压力损失以及推荐的β值。

04 技术性能及结构形式

技术性能 / Technical Performance

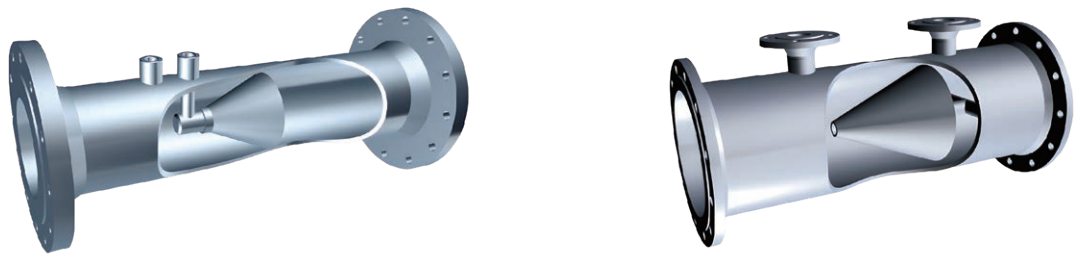
适测介质	气, 液, 湿气
精度等级	±0.5%
重复性	±0.1%
量程比	10:1
直管段要求	前0-3D 后0-1D
β值范围	0.45-0.85
测量管	15mm-3000mm
温度	-196℃—700℃ 大于850℃ 特殊订货
雷诺数	大于8000

结构形式 / Structural style



05 结构尺寸

结构尺寸 / Structure Size



公称通径		结构长度(mm)	取压口
inch	DN	A	NPT(RC)
1/2"	15	195	1/4
1"	25	195	1/4
2"	50	290	1/4
3"	80	350	1/2
4"	100	400	1/2
6"	150	550	1/2
8"	200	640	1/2
10"	250	770	1/2
12"	300	880	1/2
14"	350	970	1/2
16"	400	960	1/2
18"	450	1000	1/2
20"	500	1100	1/2
22"	550	1200	1/2
24"	600	1300	1/2
30"	750	1500	1/2
36"	900	1600	1/2
40"	1000	1800	1/2
48"	1200	2000	1/2
72"	1800	2700	1/2
80"	2000	2900	1/2
88"	2200	3100	1/2
104"	2600	3500	1/2
120"	3000	4000	1/2

注: 以上结构长度不包括过程连接法兰尺寸, 法兰尺寸由选定法兰标准给出。

06 安装及维护

• 开箱

锥管流量计到货后, 应进行开箱检验, 如随箱文件、配件不全, 或货物本身有损坏, 请与本公司联系。

• 安装及使用前请注意

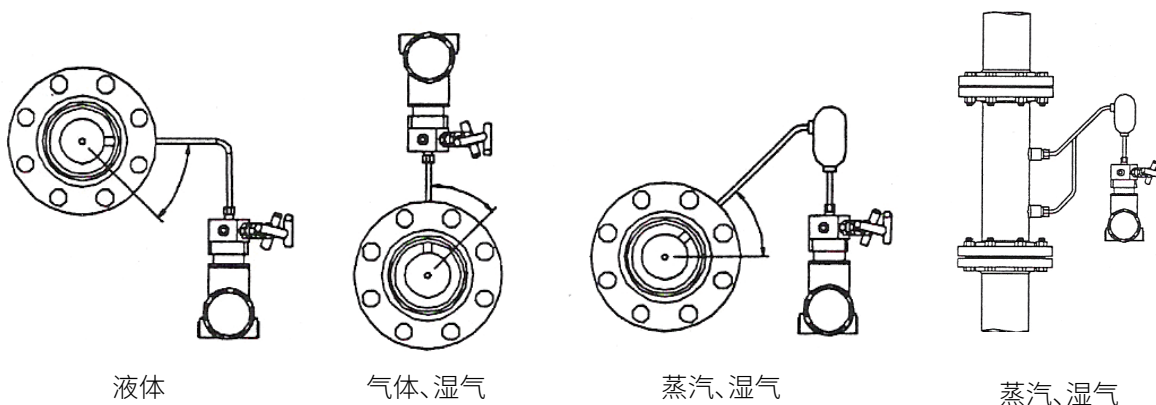
- 1: 请对现场工艺介质的工作状态应有清晰认识。
- 2: 在调整及拆装仪表时, 应确保工艺管道保持在非工作状态。不许在工作状态拆装仪表。
- 3: 吊装仪表时应避免碰撞、损伤仪表。
- 4: 使用前请检查所有的连接是否牢固, 使用时操作人员应在安全距离 (现场相关规定) 以外, 防止意外发生。

• 流量计安装

安装时, 根据流量计铭牌所示内容确定工位、流体方向。将过程连接法兰配对, 螺丝旋紧, 保证牢固可靠。建议上游直管段0-3D, 下游直管段0-1D。

• 取压口方位

图中所示角度应在45°范围内。



• 阀组

请参考阀组的安装、使用及维护手册。

• 差压变送器

请参阅不同厂家的差压变送器的具体安装、使用及维护手册。

• 温度和压力传感器

请参阅不同厂家的具体安装、使用及维护手册。

• 使用前检查要点

- a) 差压变送器的满量程应正确
- b) 差压变送器零点应正确调整。
- c) 差压变送器和流量计算仪的设置应正确。
- d) 引压管清洁处理并无泄漏。
- e) 阀组处于关闭状态。
- f) 锥管流量计安装方向正确。

07 校验维护及故障处理

• 校验

每台锥管流量计在出厂前都应进行标定,并提供检定证书。机械几何尺寸相同的合格产品,取其一标定。

• 维护

如果仪表安装正确,则不需要周期性维护和标定。若仪表工作在极限状态下,则需要周期性地查仪表外观是否损坏。变送器的校验和维护应按制造商的要求进行。

• 故障处理

序号	状态	可能故障判断	处理方法
1	无信号 (0 mA)	变送器未供电	向变送器供电
		变送器接线有误	检查接线
2	负信号 (< 0 mA)	变送器接线接反	纠正接线
3	低信号 (< 4 mA)	锥体反方向安装	正确安装
		变送器故障	排除变送器故障
4	零信号 (4 mA)	正负压室贯通	检查更换锥体
		管道中没有流量	检查管道
		引压管上阀门关闭或堵塞	打开阀门
		变送器在恒定输出检查状态	调整变送器到正常工作状态
5	错误信号	锥径计算有误	核对计算书
		锥体安装不配套	更换正确锥体
		引压管有异物	排除异物
6	信号过高	锥体反向安装	正确安装锥体
		流体反向流动	改变流向或重新安装锥体
		管道流体未满管	检查流体工作状态,采取相应措施
		锥体中有异物	排除异物
		低引压管漏压	修补漏点或更换
		低压阀门泄漏	更换阀门
		差压变送器量程太小	重新设置量程
		变送器和流量计算机被设置在接收平方根信号	重新设定

专业的技术服务



自动化仪表运维
专业团队技术支持
备件保障



校准服务

流量



- 差压流量计
- 热式质量流量计
- 超声波流量计
- 电磁流量计
- 涡街流量计
- 涡轮流量计

温度



- 温度传感器
- 温度变送器
- 显示仪表

压力



- 压力传感器
- 压力变送器
- 显示仪表

服务



用户将仪表寄送至科坤
由专业的器材进行校准
并提供专业的检测校准
报告

先进的校准设备

流体流量 校准设备



温度 校准设备



压力 校准设备



PH/电导率 校准设备



PERCEPTION ADDS COLOR TO LIFE

感知为生活添彩



电话:021-68061048

网站:<http://www.kekun.com.cn>

总部:上海浦东新区宣秋路129号1号楼

工厂:湖州长兴县中南高科长兴绿色智造产业园A1栋