

特点

- 符合 GB/T 2624-2006。高低量程两差压变送器协调工作，提高流量计近下限处的测量精度。高低量程自动切换。
- 量程比：100:1。
- 系统不确定度（符合 ISO17025， $K=2$ ）
 - ±1.0% 读数值 3%~100% FS 区间
 - ±1.0% 低量程上限 1%~3% FS 区间
 整套仪表经实流校验并作误差校正后
 - ±0.5% 读数值 3%~100% FS 区间
 - ±0.5% 低量程上限 1%~3% FS 区间
- 压力等级：2.5；4.0；6.4；10；16MPa
- 被测流体为蒸汽和气体时，仪表自带温度传感器、压力变送器。自己完成温压补偿。
- 流量显示装置直接显示质量流量或标准状态体积流量。
- 变送器 HART 协议输出，改变量程方便。
- 流量显示装置能对流体雷诺数变化对计量精度影响和可膨胀性系数对计量精度影响进行自动校正，提高系统精度和范围度。
- 稳定性极佳。对管道和环境的振动具有极强的耐受能力。
- 流量显示装置可带断电记录功能、贸易结算功能、无纸记录功能和标准通讯口（RS232 或 RS485）。

用途

节流式差压流量计具有稳定性佳，耐振性好，抗干扰能力强，使用和检定方便等优点，但突出的弱点是范围度小，相对流量较小时，测量精度低。

智能双量程节流式流量计就是为了解决这个问题



而设计的。

FDId 型双量程节流式流量计（以下称仪表）是一种智能型仪表，有分离式和一体化两种结构形式。其中分离式结构，差压变送器、三阀组和引压管线由用户自己安装，而一体化结构则由仪表制造厂安装，整体供货。

下面所述是一体化结构双量程节流式流量计。

在被测流体为气体或蒸汽时，流量计自带的压力变送器和温度传感器能对流体压力、温度进行测量，并在流量显示装置中自动进行温度、压力补偿。

仪表除了能对瞬时流量和累积流量进行测量和显示之外，还有下列主要功能：

- 根据表内固化的比焓表，计算和显示水蒸气热量的瞬时值和累积值。
- 对气体的“压缩系数”（ Z ）进行补偿。对湿气体的干部分流量进行测量和显示。
- 按 AGA NX-19 或 GB/T 17747 对天然气标准状态体积流量和质量流量进行测量和显示，包括天然气“超压缩因子”（ F_z ）补偿。
- 对液体温度引起的密度变化对流量测量精度的影响进行补偿。
- 对流体雷诺数变化对测量精度的影响进行自动补偿。
- 当被测流体为气体和蒸汽时，仪表能对可膨胀性系数 ϵ 对流量测量精度的影响进行补偿。
- 对流量传感器的非线性进行校正。

- 掉电记录功能：记录 60 次掉电事件。
- 无纸记录功能：记录 11520 组实时数据。

贸易结算功能

仪表具备贸易结算所需的全部功能

(1) 下限流量计费功能

任何流量计都有保证精度的最小流量，如果流量进一步减小，将会被当作小信号予以切除，这对供方来说是不利的，有失公正。为此，在热能贸易中，供需双方往往对具体的计量点约定某一流量值为“下限流量”，而且约定若实际流量小于该约定值，按照多少流量收费。在本仪表显示装置的菜单中，有一条写入“下限流量约定值”，另一条写入“下限收费流量”，程序运行后，仪表即按此约定进行积算。

(2) 停汽判断功能

有些用户在休息天将蒸汽完全关闭，停止用汽，这时不能再按“下限收费流量”计费，方法是仪表根据停汽后流体温度、压力等参数的变化作出判断，判断结果一旦为“停汽”，即停止积算。

(3) 超计划耗用计费功能

流量计如果过范围运行，一般均导致计量值偏低。除此之外，在热网中如果超计划耗能，还将影响热网的供热品质。这不仅损害供方利益，而且损害其他用户利益。为了鼓励用户计划用能，热力公司一般同需方约定最大用能量，如果超过此量，一般约定加一倍或数倍收费。

本仪表实现这一功能，占用二条菜单，其中一条写入“最大耗用流量”，另一条写入“超用费率”。仪表运行时，依次显示两个瞬时流量，一个是“实际流量”，另一个是“计费流量”。

(4) 分时段计费功能

热力公司为了鼓励夜间用能，促使负荷的日夜平衡，往往规定夜间用能按 0.8 系数计费，日间用能按 1.2 系数收费。

本仪表实现这一功能，占用 4 条菜单，即“日间起始时间”、“日间结束时间”、“日间收费系数”和“夜间收费系数”。

(5) 掉电记录功能

本仪表内部装有实时时钟，实时时钟集成电路自带长寿命蓄电池，可以长期使用。当主电源掉电时，仪表自动记下掉电日期和时间。当主电源恢复供电时，仪表自动记下恢复供电日期和时间。因此，每次掉电事件，仪表的 E²PROM 中都自动记下四条

数据。一台仪表最多可记录 60 次掉电事件，而且记满之后如果再有掉电事件发生，则自动推掉最陈旧的一次记录。

掉电记录数据可通过仪表面板上的操作键调阅，但无法擦掉。

这一功能可将无意掉电和有意掉电事件一次不漏地记录下来。并可按供需双方的约定，依一定的计算方法对掉电期间少计的累积值进行处理。

(6) 定时抄表功能

定时抄表功能，就是在抄表员所指定的抄表时刻（在菜单中预先设置），仪表自动读取流量累积值并存放在其一个单元中，当抄表人员按下抄表键时，仪表显示抄表符号和该单元中的数据。该单元中的累积值一直保持到下一天的“抄表时间”才被刷新。如果全厂流量演算器设置同一抄表时间，那么，抄表人员巡回线路和时间的差异都不影响抄录结果，因此有利于分表和总表的平衡计算。

(7) 31 天的累积值和 12 个月的累积值存储功能

将最近 31 天抄表时刻的累积值和最近 12 个月的月累积值存储在规定的单元中，可通过面板上的操作键调阅，但不能修改。（带无纸记录功能的仪表，无此项功能）该功能可为供需双方核对抄表记录提供方便。

(8) 打印功能

本仪表可自带微型打印机，实现简单的打印记录。打印内容包括打印日期和时间，瞬时流量，累积流量，流体压力，流体温度等。

打印方式有定时打印、召唤打印和越限加速打印。

当选定定时打印方式时，须设置打印起始时间和打印间隔时间。

(9) 无纸记录功能

在本仪表中增设一片新型微电子器件海量存储器 Flash ROM，在软件的支持下，能记录大量重要数据，对于 FC6000 型仪表，能记录包含每组 5 条子记录的 11520 组数据，以便计算机抄录或人工查询。可记录的数据有累积流量、瞬时流量、流体温度、流体压力等。

该功能的技术指标和操作使用请见《无纸记录功能使用说明》。

主要技术参数

■ 节流件公称通径

DN50、DN80、DN100、DN125、DN150、

- DN200、DN250、DN300、DN400、DN500、DN600、DN800、DN1000 等。

■ 压力等级
PN1.6、PN2.5、PN6.4。

■ 可测范围：1 ~ 100%FS。
保证精度范围：3 ~ 100%FS。
(雷诺数 ≥ 4000 时)

■ 基本误差限
± 1.0% (被测流体：液体)
± 1.5% (被测流体：气体、蒸汽)

■ 显示表结构型式
盘装式 (A 型、B 型、打印机)
墙挂式 (C 型)

■ 流量显示装置显示方式
6 位 LED 数码管显示。测量时显示累积流量、瞬时流量、流体温度、流体压力等；设定时显示设定数据值。

■ 温度范围
 - 流体温度：-40 ~ +560
- 环境温度
变送部分：-30 ~ +85
(防爆型：-20 ~ +60)
流量显示装置：0 ~ 50

• 贮藏温度：-40 ~ +125

■ 湿度
 - 变送部分：0 ~ 100%RH
 - 流量显示装置：0 ~ 85%RH

■ 电源
 - 220V ^{+22V}_{-33V} , (50 ± 2) Hz
(24VDC 为特殊规格)
 - 功耗：15W

■ 流量再发送模拟输出信号 (与主机隔离)
 - 4 ~ 20mA DC
 - 负载电阻：0 ~ 600Ω (4 ~ 20mA DC 输出)
 - 数据更新周期：≤ 0.5s

■ 通讯
 - 通讯接口 :EIA RS-485 或 RS-232 串行接口(光电隔离)

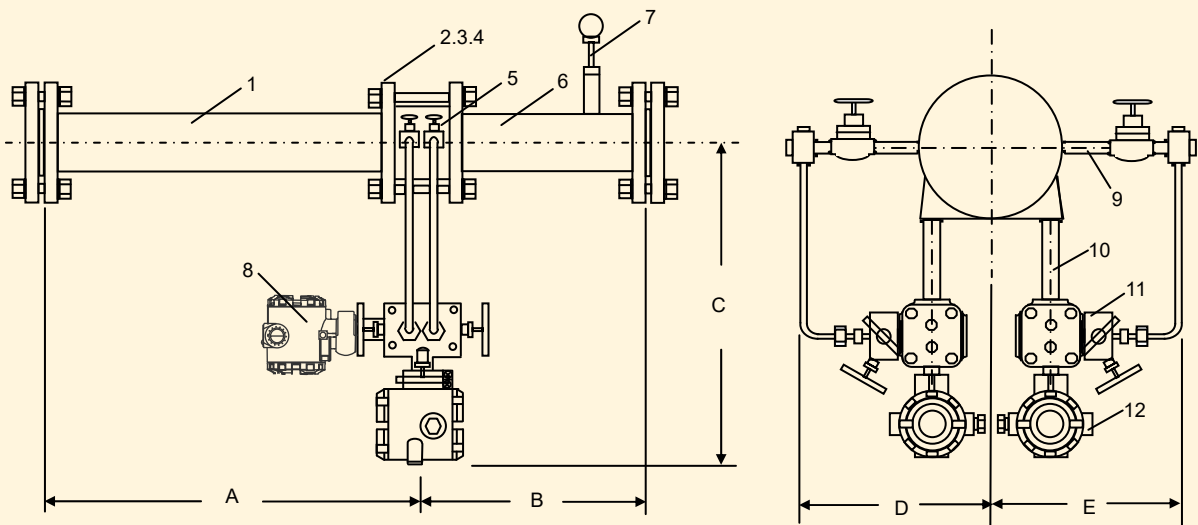


图 1 蒸汽型仪表外形

表 1 蒸汽型仪表外形尺寸 (mm)

蒸汽型 仪表	D _N	50	80	100	125	150	200	250	300	350	400	500
	A	1000	1600	1600	1600							
	B	600	600	600	600							
	C	420	430	450	460	470	490	520	560	590	630	680
	D	220	220	220	250	250	290	320	360	390	430	480
	E	220	220	220	250	250	290	320	360	390	430	480

- 通讯速率：9600、4800、2400 或 1200 波特率
 - 传输介质：带金属屏蔽层双绞线
- 断电数据保护时间：10 年
 - 外形尺寸和流量显示装置开孔尺寸（mm）

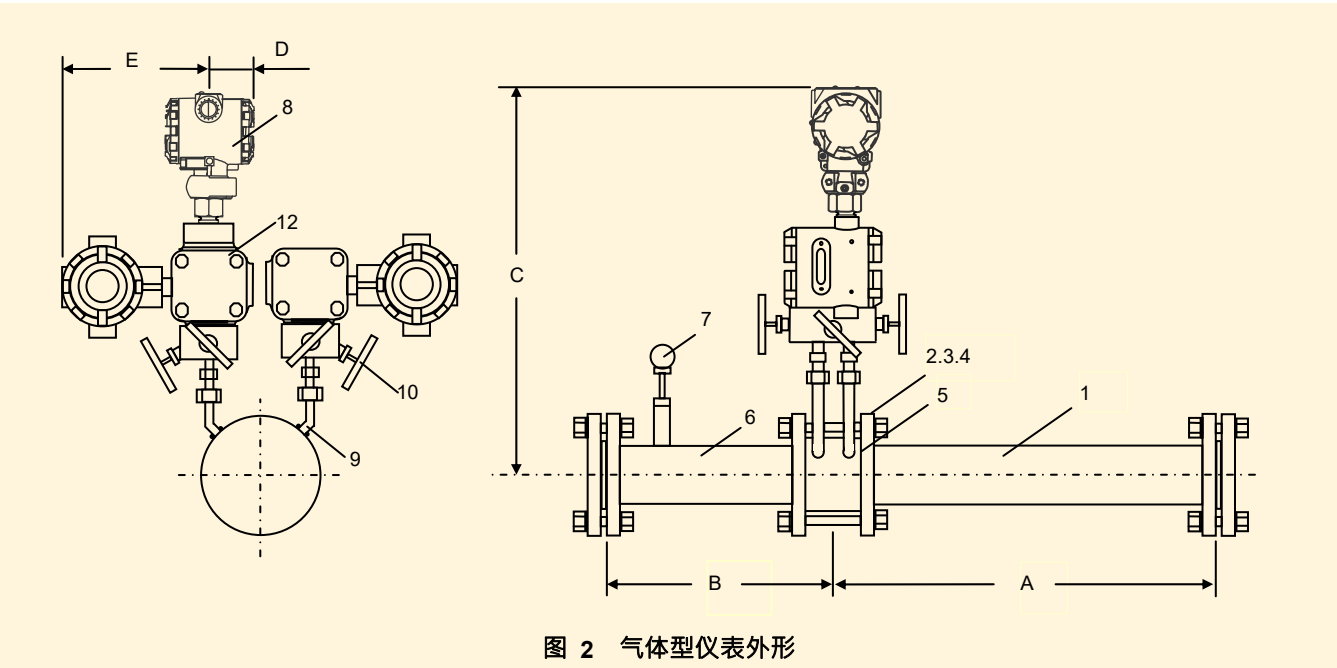


图 2 气体型仪表外形

表 2 气体型仪表外形尺寸 (mm)

液体 气体 型仪 表	D _N	50	80	100	125	150	200	250	300	350	400	500
	A	1000	1600	1600	1600							
	B	600	600	600	600							
	C	310 (480)	310 (480)	320 (490)	330 (500)	340 (510)	370 (540)	390 (560)	420 (590)	450 (620)	470 (640)	520 (690)
	D	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	E	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180

注：括号中数字为气体型仪表尺寸。

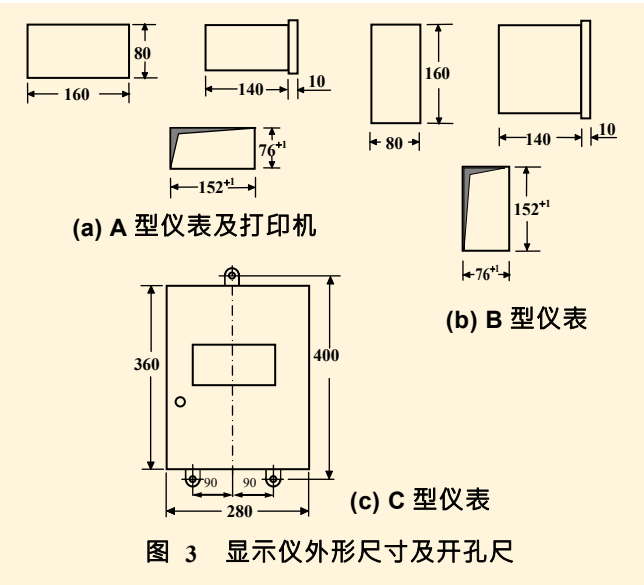


图 3 显示仪外形尺寸及开孔尺

工 作 原 理

仪表属节流式差压流量计，其一般表达式为

$$q_m = \frac{\pi}{4} \times \frac{C}{\sqrt{1-\beta^4}} \varepsilon_1 d^2 \sqrt{2\Delta p \cdot \rho_1} \tag{1}$$

- 式中
- q_m —— 质量流量；kg/s；
 - ε_1 —— 节流件正端取压口平面上的可膨胀性系数；
 - C —— 流出系数；
 - d —— 工作条件下节流件的开孔直径，m；
 - Δp —— 差压，Pa；
 - ρ_1 —— 节流件正端取压口平面上的流体密度，kg/m³；

β —— 直径比, $\beta = d/D$;

D —— 工作条件下的管道内径, m。

式(1)可简化为式(2)

$$q_m = KC\varepsilon_1\sqrt{\rho_1}\sqrt{\Delta p} \quad (2)$$

差压测量不确定度对流量测量不确定度的影响, 可以采用偏微分的方法分析, 如式(2)可得

$$\frac{\partial q_m}{q_m} = \frac{1}{2} \frac{\partial \Delta p}{\Delta p} \quad (3)$$

由于差压变送器的误差都是用引用误差来表示的, 因此, Δp 的相对值为不同数值时 $\frac{\partial \Delta p}{\Delta p}$ 也不同。

例如, 对于 0.065 级精度等级的变送器, 在 $\Delta p=100\%FS$ 时, $\frac{\partial \Delta p}{\Delta p}=0.065\%$; 在 $\Delta p=3.0\%FS$ 时, $\frac{\partial \Delta p}{\Delta p}=2.17\%$ 。

为了扩大流量测量的范围度, 首要任务是提高相对流量较小时的差压测量精度。

增设一台低量程差压变送器是一个行之有效的方法。

例如有一蒸汽流量测量对象, 最大流量 100t/h, 最小流量 3t/h, 常用压力 1.1MPa, 常用温度 250, 公称口径 DN500, 高量程差压变送器选用 0.065 级中差压变送器, 测量范围: 0~100kPa, 低量程差压变送器选用 0.065 级低差压变送器, 测量范围设定为 0~3.0kPa, 这样, 两台变送器在智能二次表的指挥下, 协调动作, 自动切换, 相互配合, 保证精确度的量程比约为 33 倍。

其他因素的对策

从式(1)和式(2)可知, 节流式差压流量计的测量不确定度不仅与差压测量的不确定度有关, 而且与流体密度 ρ_1 、流出系数 C 的非线性以及可膨胀性系数 ε_1 的不确定度有关, 为了消除或基本消除这些因素对流量测量不确定度的影响, 可在二次表内按 GB2624 规定的数学模型进行密度补偿、流出系数补偿、可膨胀性系数校正等。具体的补偿和校正请参阅产品资料《FC6000 型通用流量演算器》。

对于一套双量程差压流量计, 高低量程切换点的选定是要将测量任务所要达到的量程比合理地分配给两台差压变送器。

在压损允许的前提下, 将高量程的差压上限尽量选得大一些。这样, 最小流量所对应的差压值可相应大一些, 以减小各种干扰因素对小流量测量精度的影响。

在上面的例子中, 由于量程比要求是 33.3:1, 高量程差压变送器和低量程差压变送器各完成 5.77 倍的范围比, 则切换点为流量满度值的 17.32%, 高量程差压上限取 100 kPa, 选用中差压变送器。而低量程差压上限选 3.0 kPa, 选用低差压变送器, 相应的流量切换点为 17.32 t/h。这样, 在高量程区间和低量程区间能得到相同的不确定度。

为了防止在切换点附近出现频繁切换和与之伴随的流量示值的晃动, 在设计切换程序时, 一般应考虑设计一个切换死区。

流量低量程满度值 (FSl) 和流量高量程满度值 (FSH) 分别在流量演算器第 15 条和第 16 条设置, 如附页《数据记录单》所示。

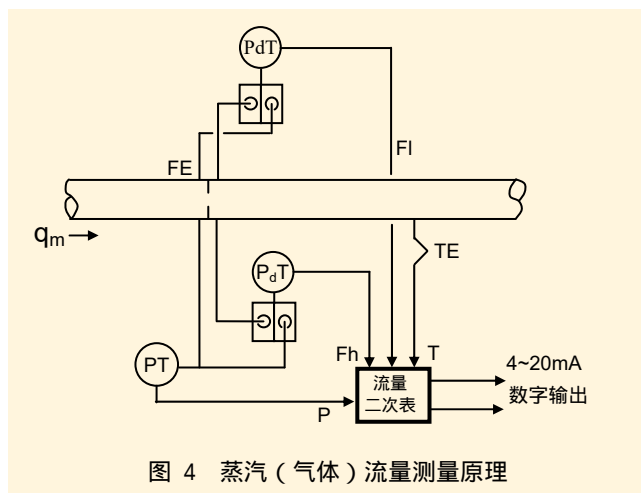


图 4 蒸汽（气体）流量测量原理

当被测流体为液体时, 无需进行压力补偿, 但若有必要可进行温度补偿。

流量显示装置补偿所用的运算式如下。

补 偿 流 量 运 算 式					补 偿 流 量 内 容		
测定流量	第 1 补 偿 流 量		第 2 补 偿 流 量		流体名称	第 1 补偿流量	第 2 补偿流量
Qf	瞬时值 Flow1	积算值 Sum1	瞬时值 Flow2	积算值 Sum2	蒸 汽	质量流量	热量流量
					一般气体	标准状态体积流量	质量流量
					天然气	标准状态体积流量	质量流量
					液 体	标准状态体积流量	质量流量
$FS \cdot \sqrt{AI1(\%)}$	$k_c \cdot k_\alpha \cdot k \cdot Qf$	$\frac{1}{KT1} \int_0^t Flow1 \cdot \frac{\Delta t}{RI}$	$k' \cdot Flow1$	$\frac{1}{KT2} \int_0^t Flow2 \cdot \frac{\Delta t}{RI}$			

表中：

- FS: 测定流量量程
- AI1(%): 测定流量模拟输入信号(0~100%)
- k: 补偿系数(见下表)
- k': 补偿系数(见下表)
- t: 采样时间
- k_α : 流量系数非线性补偿系数
- k_c : 可膨胀性系数补偿系数
- KT1: 第 1 积算值 Sum1 倍率
- KT2: 第 2 积算值 Sum2 倍率
- RI: 瞬时流量单位时间校正系数

补 偿 系 数 k 和 k' 运 算 式

流体类别	流量输入信号	第 一 补 偿 系 数 k 运 算 式	第 二 补 偿 系 数 k' 运 算 式
蒸 汽		$k = \sqrt{\frac{\rho_f}{\rho_d}}$	$k' = hf$
一般气体（压缩系数 Z 计算法） （压缩系数 Z 设定法）		$k = \sqrt{\frac{P_f}{P_d} \cdot \frac{T_d}{T_f} \cdot \frac{Z_d}{Z_f}}$	$k' = \rho n$
一般湿气体干部分（压缩系数 Z 计算法） （压缩系数 Z 设定法）		$k = \frac{(P_f - \phi_f \cdot P_{fsmax})}{(P_d - \phi_d \cdot P_{dsmax})} \cdot \frac{T_d}{T_f} \cdot \frac{Z_d}{Z_f} \cdot \sqrt{\frac{\rho_d}{\rho_f}}$	$k' = \rho n$
天 然 气		$k = \sqrt{\frac{P_f}{P_d} \cdot \frac{T_d}{T_f} \cdot \left(\frac{Fzf}{Fzd}\right)^2}$	$k' = \rho n$
液 体 （温度一般二次多项式）		$k = \sqrt{1 + a1(Tf - Td) \times 10^{-2} + a2(Tf - Td)^2 \times 10^{-6}}$	$k' = \rho n$

- Pf: 使用状态压力
- Pd: 设计状态压力
- Pn: 标准状态压力
- Tf: 使用状态温度
- Td: 设计状态温度
- Tn: 标准状态温度
- Zf: 使用状态气体压缩系数
- Zd: 设计状态气体压缩系数
- Zn: 标准状态气体压缩系数
- Fzf: 使用状态天然气超压缩因子
- Fzd: 设计状态天然气超压缩因子
- Fzn: 标准状态天然气超压缩因子
- ρ_f : 使用状态密度
- ρ_d : 设计状态密度
- ρ_n : 标准状态密度
- hf: 使用状态蒸汽比焓
- Pfsmax: 使用状态水蒸气的最大可能压力
- Pdsmax: 设计状态水蒸气的最大可能压力
- ϕ_f : 使用状态气体相对湿度
- ϕ_d : 设计状态气体相对湿度
- a1: 液体 1 次补偿系数
- a2: 液体 2 次补偿系数

结 构

1. 变送部分结构（见图 1~2）

仪表变送部分由节流件 5，前直管段 1，后直管段 6，夹持法兰 2、垫片 3、双头螺栓 4、支架 10、三阀组 11、高量程差压变送器、低量程差压变送器 12、压力变送器 8、引压管 9 和温度传感器 7 等组成。直管段末端自带配对法兰，以便与工艺管连接。其中节流件、三阀组、引压管和支架为不锈钢材质，变送器和传感器的与流体接触部分为不锈钢或其他耐腐蚀材料，垫片材质：流体温度 < 150 时，为

石棉橡胶板；流体温度 ≥ 150 时，为金属缠绕石墨垫片。

差压变送器的布置

被测介质为蒸汽或水时，差压变送器的布置有三种方式：

a. 双向引压垂直布置

两台差压变送器均安装在节流件的下方，节流件的取压口共 4 只，左右两个方向各两只，如图 1 所示。这是基本结构形式。

b. 单向引压垂直布置

两台差压变送器均安装在节流件的下方,而节流件的取压口只有两只,如图 5 所示。这种结构适用于已经敷设的工艺管道,只在水平方向的一边有安装空间。

c. 双向引压水平布置

两台差压变送器均安装在节流件的侧面,而节流件的取压口共有四只,如图 6 所示。这种结构适用于已经敷设的工艺管道为落地安装,或工艺管道的高度不够,无法采用如图 1 所示的安装方法。

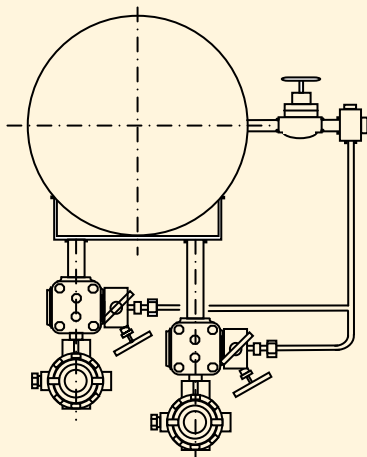


图 5 单向引压垂直布置

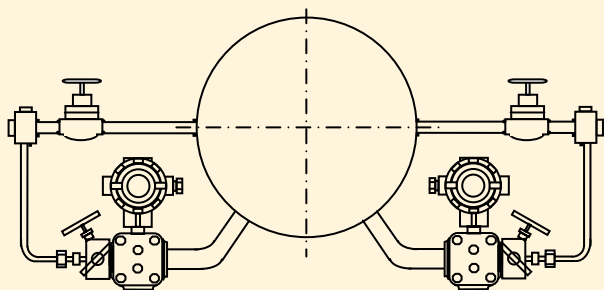


图 6 双向引压水平布置

2. 流量显示装置各部分的名称和功能



图 7 流量显示装置面板示意

- (1) 数值显示器
- (2) 增加键
- (3) 减小键
- (4) 左移键
- (5) 右移键
- (6) 确认键
- (7) + - 转换、小数点及退出键
- (8) 报警代码
- (9) 报警灯
- (10) 通信进行中

安 装 与 接 线

(1) 测量变送部分的安装

仪表测量变送部分应安装在管径相符的水平管道上,法兰之间的垫片不得突入管道内。引压管的引出方向因被测流体类型不同而异。

- 被测流体为气体(含天然气)时,从工艺管道上方引出。
- 被测流体为蒸汽或液体时,从工艺管道水平方向引出。

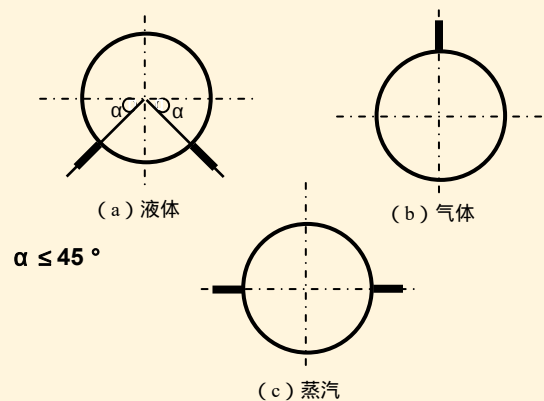


图 8 引压管引出方向

(2) 管道支架的设置

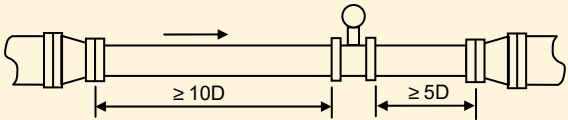
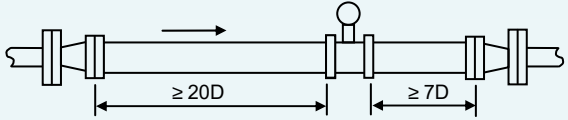
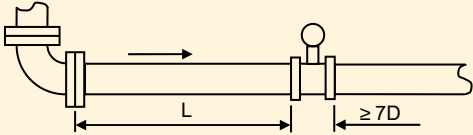
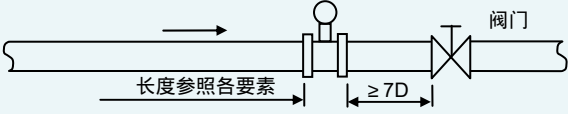
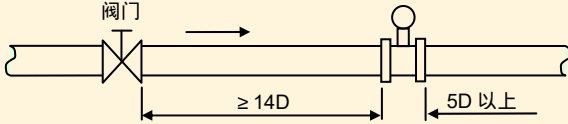
由于测量变送部分重量较大,测量变送部分的前后适当位置应设置支架,以免长管的重量和测量变送部分的重量集中在夹持件紧固螺丝上。

(3) 仪表周围的空间

仪表周围应留有足够的空间,以便布线和维修。

(4) 前后直管段要求

前后直管段要求(以差压装置计算书为准)。

渐缩管	
渐扩管	
1. 单个 90° 弯头 L ≥ 14D	
2. 在同一平面上的两个弯头 L ≥ 20D	
3. 在不同平面上的两个弯头 L ≥ 40D	
球阀或闸阀全开	
球阀或闸阀全开	

配 线 和 接 地

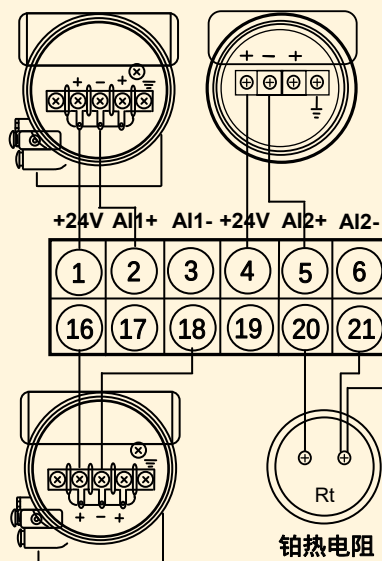
流量二次表与变送器、传感器之间的配线应选用金属屏蔽软导线，如 RVVP，线路连接如图 8 所示。

并按照 GB50093-2000 自动化仪表工程施工及验收规范。

端子名		配 线 说 明		端子名		配 线 说 明			
(1) +24V	+ -	二线制差压变送器（低量程）		(16) +24V	+ -	二线制差压变送器（高量程）			
(2) AI1+		4 ~ 20mA DC		(17)		4 ~ 20mA DC			
(3) AI1-				(18) AI3+					
(4) +24V	+ -	二线制压力变送器		(19) AI3-	A B B	+ - +	温度输入信号 热电偶、 电流、电压 温度输入信号 Pt100（三线制） 流量再发送模拟输出信号 4 ~ 20mA 或 0 ~ 10mA		
(5) AI2+		4 ~ 20mA DC		(20) A					
(6)		空		(21) B					
(7) DI1+		第 1 开关信号输入口		(22) B					
(8) DI1-				(23) AO+					
(9) DI2+		第 2 开关信号输入口		(24) AO-					
(10) DI2-				(25) V	+ -	使用 UPS 供电时的 24V DC 电源接口			
(11) H		第 1 RS485 通讯口		(26) G		机壳接地			
(12) L				(27) 地					
(13) X1	TXD RXD GND	+ -	第 2 RS485 通讯口	(28) 中	中 相	使用 220V AC 供电时的			
(14) X2				RS232 通讯口		(29) 相	220V AC 电源接口		
(15) X3									

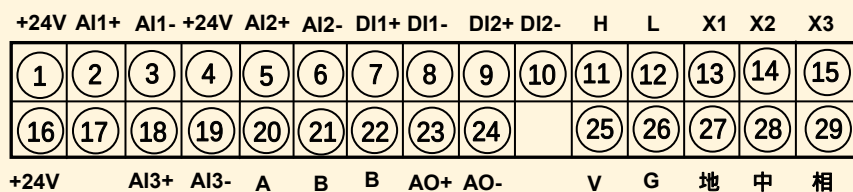
注：开关信号输入口 DI1 和 DI2 用于满足用户的特殊需要。

低量程差压变送器 压力变送器



(a) A 型仪表

高量程差压变送器



(c) A 型 (C 型) 仪表

+24V	(16)	(1)	+24V
	(17)	(2)	AI1+
AI3+	(18)	(3)	AI1-
AI3-	(19)	(4)	+24V
A	(20)	(5)	AI2+
B	(21)	(6)	AI2-
B	(22)	(7)	DI1+
AO+	(23)	(8)	DI1-
AO-	(24)	(9)	DI2+
		(10)	DI2-
V	(25)	(11)	H
G	(26)	(12)	L
地	(27)	(13)	X1
中	(28)	(14)	X2
相	(29)	(15)	X3

(b) B 型仪表

注 1：B 型仪表，端子排列方向与 A 型仪表不同，但接线与 A 型仪表相同。

注 2：C 型仪表接线与 A 型仪表相同。C 型仪表其实是一台带有挂壁式微型表箱的 A 型仪表。

图 8 线路连接与流量显示装置端子排列

(1) 流量显示装置的安装

流量显示装置应安装在室内墙壁上（墙挂式）或仪表盘上（盘装式）。

(2) 变送器、传感器与电线保护管的连接

变送器、传感器与流量显示装置之间的信号线一般均需有钢管或挠性连接管保护。安装时，应将变送器进线口所带的密封圈压紧，设法不让雨水或其他液体进入接线盒。

变送器与挠性连接管连接时，应使变送器在上方。

校验与调整

(1) 流量计零位的校准

仪表安装完毕一般应对流量计零位进行检查。在仪表通入被测流体前，三阀组的高低压阀应关闭，在

引压管和差压变送器高低压室内充满被测流体（被测流体为蒸汽时为冷凝液）后，可打开高低压阀中的一个和平衡阀，检查仪表的流量零位，如果仪表零位偏离规定值，应使用智能通讯器（手持终端）对仪表的零点进行调整。具体操作方法请见仪表所附有关变送器的操作手册（或说明书）。

(2) 压力变送器零位的校准

用来测量蒸汽流量的一体化节流式流量计，其压力变送器引压管内充满冷凝水，液柱高度使蒸汽压力测量偏高，偏高值为 $p \cdot h \cdot g$ ，式中 p 为水的密度， h 为液柱高度， g 为重力加速度。例如 $h = 400\text{mm}$ ，偏高值约为 3.92 kPa ，在流量显示装置中，已将此偏高值予以修正（菜单的第 23、24 条，向负方向迁移 3.92kPa ），从而消除了液柱高度对压力测量的影响。

注 意 事 项

■ 仪表的成套性

仪表的成套性与被测流体种类和用户要求有关。

当被测流体为过热蒸汽时，仪表应包括：

- 节流件及前后直管段（直管段也可由用户自配）；
- 三阀组；
- 节流件计算书；
- 高量程差压变送器和低量程差压变送器及使用说明书；
- 压力变送器及使用说明书；
- 温度传感器；
- 流量显示装置及使用说明书。

■ 仪表在仓库中贮藏时，应放在干燥、通风、无腐蚀性气体的地方，而且环境温度和相对湿度应符合技术要求。

■ 仪表若有损坏，如果属制造质量问题，由我公司免费修理。

■ 本产品自出厂之日起保用十二个月，保证期满后，本公司负责终身保修，酌收材料费。

■ 型号和附加规格代码

智能双量程节流式流量计



制造厂提请用户注意：当被测流体为蒸汽或温度高于120的介质时，千万不要将三阀组上的三只阀同时打开，以免高温流体伤及变送器和密封垫片。

型 号	规 格 代 码	说 明
FDId050	.....	公称通径 50mm
FDId080	.....	公称通径 80mm
FDId100	.....	公称通径 100mm
FDId125	.....	公称通径 125mm
FDId150	.....	公称通径 150mm
FDId200	.....	公称通径 200mm
FDId250	.....	公称通径 250mm
FDId300	.....	公称通径 300mm
FDId350	.....	公称通径 350mm
FDId400	.....	公称通径 400mm
FDId500	.....	公称通径 500mm
FDId600	.....	公称通径 600 mm
FDId800	.....	公称通径 800 mm
FDId1000	.....	公称通径 1000 mm
流 体 种 类	-L	液体
	-G	一般气体和天然气
	-S	蒸汽
压 力 等 级	1	1.6 MPa
	2	2.5 MPa
	6	6.4 MPa
流 量 显 示 装 置 通 讯	0	无通讯口
	1	RS232 通讯口
	2	RS485 通讯口
	5	2 个通讯口
温 度 传 感 器 类 型	N	无温度传感器
	P	Pt100 铂热电阻传感器
	K	K 分度热电偶传感器
	E	E 分度热电偶传感器
流 量 显 示 装 置 类 型	A	盘装横式
	B	盘装竖式
	C	挂壁式
无 纸 记 录 功 能	N.....	不带无纸记录功能
	R	带无纸记录功能
差 压 变 送 器 显 示 器	N	无显示器
	D	带显示器
差 压 变 送 器 布 置 方 式	A	双向垂直布置（蒸汽）
	B	单向垂直布置（蒸汽）
	C	双向水平布置（蒸汽）
	D	单向上方布置（气体）
选 用 规 格		/ □ 防爆等级代码

■ 标记示例：DN50，蒸汽，2.5MPa 压力等级，显示表无通讯口，Pt100 分度铂热电阻，盘装横式显示表，不带无纸记录功能，差压变送器不带显示表头的智能双量程节流式流量计标记为：FDId 050-S20PANNA。

■ 上表中的压力等级是指工作温度在 200 以下的工况，若工作温度高于 200，应参照 GB/T 9124-2000《钢制管法兰 技术条件》，对公称压力进行降压使用。

FC 6000 型 (带实时断电记录 TJ2DP)		数据记录单号	
通用流量演算器数据记录单		仪表编号	
用户姓名		工位号	
装置名称		填写日期	设计人

00	报警(ALM)内容				
01	第 1 积算流量(Sum1)			06	补偿系数 k 运算值
02	第 2 积算流量(Sum2)			07	补偿系数 k'运算值
03	未补偿测定流量(Qf)			08	补偿系数 kα运算值
04	测定温度(tf)			09	补偿系数 kε运算值
05	测定压力			10	数据设定密码(密码设定)
11	积算值复位命令(复位时, 设定 0)			45	加速打印间隔时间(时、分)
12	功能指定(1) A B C D E F			46	仪表出厂编号
13	功能指定(2) G H I J K L			47	定时抄表时间(时、分、秒)
14	功能指定(3) M N O P Q R			48	1 次补偿系数 a1
15	测定流量低量程(FSL)			49	2 次补偿系数 a2
16	测定流量高量程(FSH)			50	打印起始时间(时、分)
17	测定流量输入滤波时间		S	51	下限流量
18	流量模拟显示/再发送流量量程 FS'			52	下限收费流量
19	打印间隔时间(时、分)			53	上限流量
20	第 1 积算流量倍率 KT1			54	上限超用费率
21	第 2 积算流量倍率 KT2			55	Flow1 标定点流量 Q0
22	测定差压最大值(ΔPmax)			56	Flow1 标定点流量 Q1
23	测定压力最小值			57	Flow1 标定点流量 Q2
24	测定压力最大值			58	Flow1 标定点流量 Q3
25	手动设定压力			59	Flow1 标定点流量 Q4
26	设计状态压力			60	Flow1 标定点流量 Q5
27	标准状态压力			61	Flow1 标定点流量 Q6
28	当地大气压			62	Flow1 标定点流量 Q7
29	手动设定温度(tf)			63	Flow1 标定点流量 Q8
30	设计状态温度(td)			64	Flow1 标定点流量 Q9
31	标准状态温度(tn)			65	Flow1 标定点流量补偿系数 kα0
32	标准状态密度(ρn)			66	Flow1 标定点流量补偿系数 kα1
33	设计状态气体相对湿度(φd)			67	Flow1 标定点流量补偿系数 kα2
34	设计状态可膨胀性系数(εd)			68	Flow1 标定点流量补偿系数 kα3
35	孔板开孔直径与管径之比(β)			69	Flow1 标定点流量补偿系数 kα4
36	使用状态气体等熵指数常用值(χ)			70	Flow1 标定点流量补偿系数 kα5
37	使用状态蒸汽密度(ρf)		kg/m ³	71	Flow1 标定点流量补偿系数 kα6
38	设计状态蒸汽密度(ρd)		kg/m ³	72	Flow1 标定点流量补偿系数 kα7
39	使用状态蒸汽比焓(hf)		MJ/kg	73	Flow1 标定点流量补偿系数 kα8
40	设计状态蒸汽比焓(fd)		MJ/kg	74	Flow1 标定点流量补偿系数 kα9
41	日间起始时间(时、分)			75	仪表通讯站号(No.)
42	日间结束时间(时、分)			76	仿真设定值
43	日间收费系数			77	仪表时钟(年、月、日)
44	夜间收费系数			78	仪表时钟(时、分、秒)

仪表订货时，客户需详细填写规格咨询单。其格式如下：

智能双量程节流式流量计规格咨询单

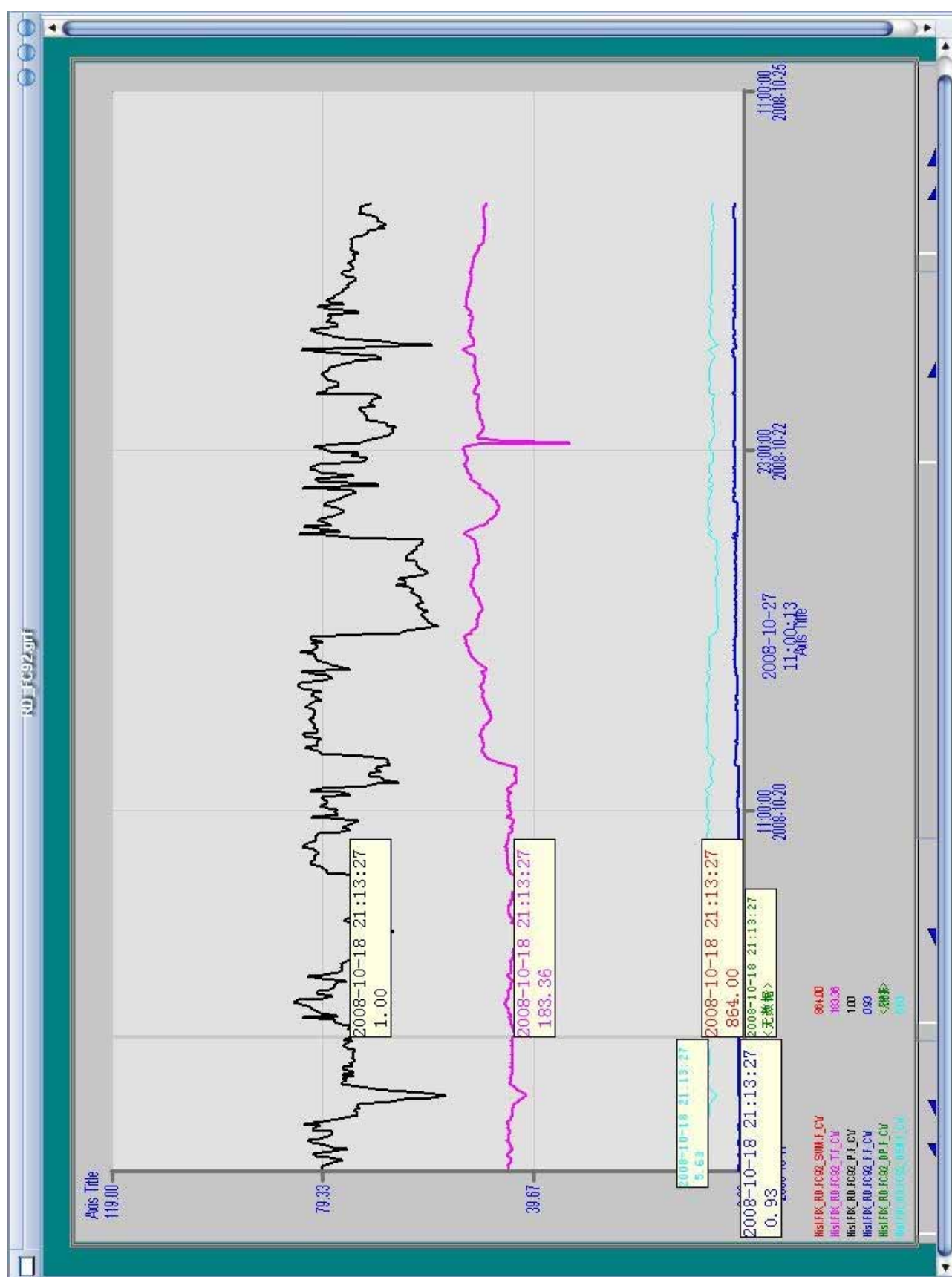
需 方 单 位		需方代表	
需 方 传 真		需方电话	
供 方 代 表		咨询单号	
仪 表 型 号		台 数	
流 体 名 称			
流 体 组 成			
流 体 粘 度			
流 体 密 度			
最 大 流 量			
常 用 流 量			
最 小 流 量			
刻 度 流 量			
最 高 压 力			
常 用 压 力			
最 低 压 力			
最 高 温 度			
常 用 温 度			
最 低 温 度			
温度传感器分度号			
二 次 表 型 式			
通讯口及标准			
管 道 规 格			
管 道 材 质			
差压变送器布置方式			
其 他 要 求			
备 注：			
年 月 日			

注：1. 前后直管可由用户自行配置。订货时请注明。

2. 屏蔽电缆也可由用户自行配置。订货时请注明。

3. 如有防爆要求请注明防爆等级以及是否配套供应安全栅。

4. 如有特殊要求请与供方协商。(主电源: 24V DC 以特殊规格供应)



双量程差压式流量计的特点与应用

在蒸汽和气体流量计量中，差压式流量计仍然使用得很多，但是其范围度（量程比）总是不能令人满意。

为了解决这一问题，我公司于 2006 年推出了双量程节流式流量计。这种型式的流量计所以能够扩大量程比，是因为做了三项重要改进：

1. 增设一台高精度低差压变送器（一般为 0~3kPa），量程低段的差压测量精度提高 30 倍以上。
2. 引入了雷诺数（ Re_D ）补偿和可膨胀性系数（ ϵ ）补偿，从而在实际流量偏离常用流量时，能获得与常用流量时相当的系统精度。
3. 采用一体化结构，从而基本消除差压信号在长距离传递中所存在的失真。

多项改进的效果是显著的。与单一量程差压式流量计相比，量程比可提高一个数量级。我公司提供的 FDId 型流量计资料的最后一页是在中石化某分公司的一套仪表实际运行曲线。数据采集历史曲线图中的黑、紫、浅蓝、深蓝等四根曲线，分别是蒸汽压力、蒸汽温度、蒸汽密度和蒸汽质量流量。其中，质量流量测量上限为 100 t/h（对应差压 100 kPa），在读数线所对应的时刻，质量流量读数为 0.93 t/h，这时，低量程差压变送器（带开平方）输出电流约为 4.86mA。从而将原本已进入小信号切除区的流量予以可靠显示。

FDId 一体化双量程节流式流量计已在下列单位成功应用，得到用户的广泛好评。

1. 中石化天津分公司	DN250~DN600	过热蒸汽
2. 上海焦化有限公司	DN500	CO 气体
3. 山东渤海实业有限公司	DN600	过热蒸汽
4. 中石化上海高桥分公司	DN300	过热蒸汽
5. 江苏张家港市恒通热电有限公司	DN350	过热蒸汽
6. 江苏张家港市永兴热电有限公司	DN500	过热蒸汽
7. 合肥热电有限公司	DN250	过热蒸汽
8. 上海石洞口第一电厂	DN350	过热蒸汽
9. 宁波市热力公司	DN300	蒸 汽
10. 上海杨树浦发电厂	DN150	过热蒸汽
11. 江苏江阴市康顺热电厂	DN100, DN250	过热蒸汽
12. 江苏常州市新港热电有限公司	DN400, DN500, DN800	过热蒸汽
13. 伯克气体（江南基站）	DN100	氧气、氮气
14. 宁波科丰燃气热力公司	DN200	过热蒸汽

15. 江苏常熟市苏虞蓝天热电有限公司	DN300	过热蒸汽
16. 宝山钢铁股份有限公司	DN250	氧气、氮气
17. 江苏苏州市江远热电有限公司	DN400	过热蒸汽
18. 常州广达热电有限公司	DN150	过热蒸汽
19. 河北省三和热电有限公司	DN200	过热蒸汽
20. 常州长江热能有限公司	DN300	过热蒸汽
21. 江苏江阴夏港电厂	DN600	过热蒸汽
22. 中新苏州工业园区能源公司	DN100~DN450	过热蒸汽
23. 中石化扬子分公司	DN100	过热蒸汽
24. 江苏江阴石庄热电有限公司	DN300 , DN400	高压蒸汽 , 蒸汽
25. 北京燕郊热电公司	DN80 , DN100	蒸汽
26. 浙江嘉兴市节能服务中心	DN150	蒸汽
27. 中石化金陵分公司	DN150 , DN200	过热蒸汽
28. 宁夏宝丰能源有限公司	DN200 , DN250	氧气 , 煤气
29. 厦门海翼热电有限公司	DN200	蒸汽
30. 河南项城热电有限公司	DN200 , DN300	过热蒸汽
31. 苏州东吴热电有限公司	DN400	过热蒸汽
32. 远东纺织印染（苏州）有限公司	DN300	蒸汽
33. 常熟滨江热力有限公司	DN500 , DN400	过热蒸汽
34. 江阴石庄电厂	DN100	过热蒸汽
35. 上海江南长兴重工有限公司	DN100	氧气
36. 山东新和成药业有限公司	DN50~DN600	蒸汽 , 氮气 , 氢气
37. 福州侨源气体有限公司	DN80 , DN200	氧气 , 氮气 , 氩气
38. 空气化工（中国）有限公司	DN100	氮气
39. 亚洲硅业（青海）有限公司	DN50、DN80	四氯化硅、氢气
40. 深圳市特种设备安全检验研究院	DN80、DN150	空气、蒸汽
41. 江苏张家港沙洲电厂	DN350 , DN500 , DN600	过热蒸汽
42. 江苏扬州污泥发电有限公司	DN600	过热蒸汽
43. 中国船舶燃料河北有限公司	DN150	蒸汽
44. 广东顺德五沙热电有限公司	DN250 , DN300 , DN400	过热蒸汽
45. 江苏常熟水洗城	DN300	过热蒸汽
46. 广东新塘发展热力公司	DN500	蒸汽
47. 云南希博特科技有限公司	DN50 , DN65	蒸汽
48. 盈德气体有限公司	DN200 , DN350	氧气、氮气、氩气
49. 常州富德能源化工有限公司	DN500	过热蒸汽
50. 张家港华兴电力有限公司	DN700	过热蒸汽
51. 淄博济维泽化工有限公司	DN200	过热蒸汽
52. 山东方宇润滑剂公司	DN200	过热蒸汽

53. 新疆昌吉电厂	DN250 , DN300	除盐水、过热蒸汽
54. 山东隆盛和化工有限公司	DN100	过热蒸汽
55. 山东华农特种玉米公司	DN150	蒸汽
56. 山东淄博张店电厂	DN500	过热蒸汽
57. 张店利源精细化工有限公司	DN200	过热蒸汽
58. 安徽国安发电有限公司	DN300	蒸汽
59. 海宁东山热电有限公司	DN200	过热蒸汽
60. 青岛渤海农业发展有限公司	DN450	过热蒸汽
61. 广东南海发电厂	DN500	过热蒸汽
62. 青海中利光纤光缆有限公司	DN50 , DN80	氢气、氧气、氮气
63. 德州隆顺热力有限公司	DN250	过热蒸汽
64. 盐城盈达气体有限公司	DN600	过热蒸汽
65. 山东兴鲁化工有限公司	DN200 , DN50	蒸汽
66. 南京钟山化工有限公司	DN100	空气
67. 新疆奇台蓝天洗涤	DN125	蒸汽
68. 新疆奇台万诚建材	DN125 , DN300	蒸汽
69. 阳煤平原化工有限公司	DN500	过热蒸汽
70. 平原盛源热力有限公司	DN500	过热蒸汽
71. 广西来宾电厂	DN500	过热蒸汽
72. 常熟龙腾特种钢有限公司	DN500、DN150	氧气
73. 昌乐盛源热力有限公司	DN700	过热蒸汽
74. 山东科鲁尔化学有限公司	DN250	高压蒸汽
75. 山东寿光蔬菜瓜果站	DN100	高压蒸汽
76. 山东隆信药业有限公司	DN150	过热蒸汽
77. 山东浩宇塑料有限公司	DN100	过热蒸汽
78. 广东南沙热电有限公司	DN250、DN400	蒸汽
79. 广东省南海发电一厂	DN300、DN250	蒸汽
80. 淮北宝相气体有限公司	DN200、DN250	氮气
81. 山东淄博热电厂	DN400	蒸汽
82. 淄博峻辰新材料有限公司	DN550	蒸汽

有关我公司产品的其他信息，请登录我公司网站或电话联系。

上海同欣自动化仪表有限公司

地址：上海市宝山区大康路 100 号 208 室

邮编：200443

E-mail：flowtontion@163.com

上海宝科自动化仪表研究所

电话：(021) 66600941 (021) 66600924

传真：(021) 66600874

http：// www.flowtontion.com