
XK760 系列 智能涡街流量计

使用说明书



广州新科自动化有限公司

地址：广州市天河区天河软件园

邮编：510630

电话：020-33316090

传真：020-87595785

智能涡街流量计

一、用途与特点:

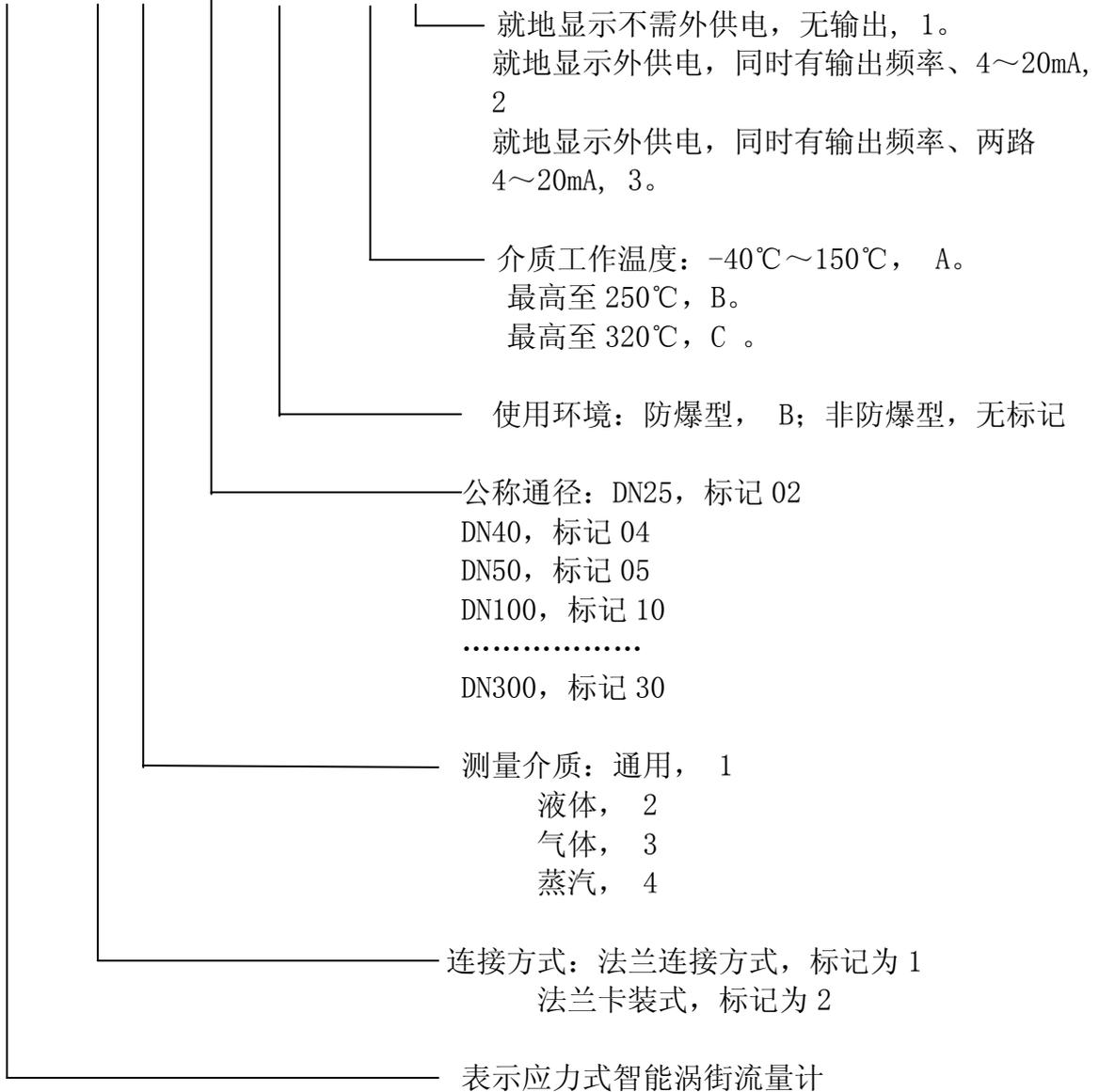
WSUG 系列涡街流量变送器是一种采用压电晶体作为检测元件的新型应力检测式涡街流量变送器。该仪表具有量程比宽、精度高、压力损失小、介质通用性好、有与流量成比例的脉冲信号输出、便于和计算机联用等优点。由于变送器采用检测探头与旋涡发生体分开安装，而且耐高温的压电晶片不与介质接触，所以仪表具有结构简单、通用性好和稳定性高的特点。

WSUG 系列涡街流量变送器可用于各种气体、液体和蒸汽的流量检测及计算。

WSUG 系列涡街流量变送器可以与本厂生产的 GW-SXL-LED 通用流量显示积算仪配套使用。也可以与计算机及温度、压力或密度变送器配套组成高精度的质量流量或热量流量的检测计量系统。

WSUG 系列涡街流量变送器的型谱标记意义如下:

WSUG - X X XX - X - X - X



二、工作原理

涡街流量变送器的基本原理是卡门涡街原理，即“涡等旋涡分离频率与流速成正比”。

变送器流通本体直径与仪表的公称口径基本相同，如图一所示，流通本体内插入有一个近似为等腰三角形的柱体，柱体的轴线与被测介质流动方向垂直，底面迎向流体。

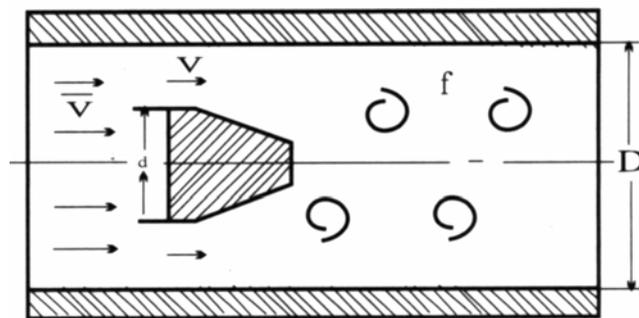
当被测介质流过柱体时，在柱体两侧交替产生旋涡，旋涡不断产生和分离，在柱体下游便形成了交错排列的两列旋涡即“涡街”。理论分析和实验已证明，旋涡分离的频率与柱侧介质流速成正比。

$$F = Sr \frac{V}{d}$$

式中：f——柱体侧旋涡分离的频率（Hz）

V——柱侧流速（m/s） d——柱体迎流面宽度（m）；

Sr——斯特劳哈尔数，是一个取决于柱体断面形状而与流体性质和流速大小基本无关的常数，Sr：0.17~0.18。



图一 圆管内的涡街

WSUG 系列流量变送器的设计柱宽 d 与流通管直径 D 具有固定的比值，因此，流经管内的平均流速 \bar{V} 与柱侧流速 V 有固定的比值：

$$\begin{aligned} \bar{V}/V &= 1 - 1.25d/D \\ \text{于是: } f &= Sr \frac{V}{d} = Sr \frac{\bar{V}}{(1 - 1.25d/D)d} \\ \bar{V} &= \frac{1}{Sr} \cdot f(1 - 1.25d/D)d \end{aligned}$$

由于上式中，d 和 D 都是已知的结构尺寸，而 Sr 是常数，因此测得旋涡分离频率 f，便测得了管内平均流速，从而测得流量 Q：

$$Q = 3600F \cdot \bar{V} \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

式中：F——变送器流通本体的流通面积（m²）

\bar{V} ——变送器流通本体的平均流速（m/s）

旋涡交错分离，在柱体两侧及柱体后面的尾流中产生脉动的压力，设在柱体内部（或后面）的检测探头受到这种微小的脉动压力的作用，使埋在探头内的压电晶体元件受到交变应力而产生交变电荷信号。检测放大器将交变电荷信号进行变换、放大、滤波和信号整形处理后，输出频率与旋涡分离频率相同的电流（或电压）脉冲信号。变送器输出的每一个脉冲将代表一定体积的被测流体。一段时间内的输出总脉冲数，将代表这段时间内流过变送器的流体总体积。

三、主要参数及技术指标

1、使用条件及技术参数

环境温度：-40℃~55℃； 相对湿度：5%~90%；

大气压力：86~106kPa；
 被测流体是单相流体或可以认为是单相的流体；
 流量计上下游有符合表 1 规定的直管段。

表 1 仪表安装的直管段要求（D 为管道内径）

管道情况	上游	下游
同心收缩管，全开闸阀	15D	5D
90° 直角弯头	20D	5D
同平面两个 90° 弯头	25D	5D
半开闸阀	50D	5D
不同平面两个 90° 弯头	40D	5D
带整流管束	12D	3D

2、技术参数

公称通径：25~300mm；
 测量介质：液体、气体、蒸气；
 介质温度：-40℃~+320℃；
 线性度：≤±1.0%；
 连接方式：法兰卡装式；
 供电电源：24VDC；
 流量范围：见表 2 及其说明 A 与 B

公称压力：2.5MPa、4.0MPa；
 精度等级：1.0 级；
 重复性：≤0.2%；
 本体材质：1Cr18Ni9Ti；
 负载电阻：最大负载电阻不超过 350 Ω
 输出信号：电流脉冲；

表 2 WSUG 系列变送器流量范围表

变送器型号	公称通径 DN (mm)	流量范围 (m³/h)		
		液体	气体	蒸汽
WSUG-2002	25	1~10	11~97	9~80
WSUG-2004	40	1.7~26	24~236	19~193
WSUG-2005	50	2.7~41	37~373	31~305
WSUG-2006	65	6~90	55~550	42~550
WSUG-2008	80	7~106	97~970	79~794
WSUG-2010	100	11~166	152~1524	125~1247
WSUG-2012	125	18~265	243~2430	199~1988
WSUG-2015	150	25~377	345~3452	285~2824
WSUG-2020	200	48~727	666~6662	545~5451
WSUG-2025	250	76~1138	1043~10430	853~8534
WSUG-2030	300	178~1620	1485~14850	1215~12150

注 1：表 2 中所列流量范围是在下述状态下标定的：

对于气体是在温度为 0℃，1 个标准大气压下的空气（ $\rho_0=1.293\text{kg/m}^3$ ）；

对于液体是为 4℃ 的水（ $\rho_0=1000\text{kg/m}^3$ ）；

对于蒸汽是绝对压力为 0.4MPa 的干饱和蒸汽（ $\rho_0=2.1628\text{kg/m}^3$ ）；

当介质条件不是上述条件或用于其它介质时，变送器的流量范围受到密度和粘度影响。此时，流量范围按以下方法确定：

说明：A、下限流量：

(1) 可根据表 2 给出的下限流量 Q_{\min} ，基准介质密度 ρ_0 （气体 $\rho_0=1.293\text{kg/m}^3$ ；液体 $\rho_0=1000\text{kg/m}^3$ ；蒸汽 $\rho_0=2.1628\text{kg/m}^3$ ）和使用介质密度 ρ ，按下式计算不同使用介质密度下限流量 $Q_{\min \rho}$ ；

$$Q_{\min \rho} = Q_{\min} \sqrt{\rho_0 / \rho} \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

(2) 可根据使用介质的运动粘度 ν ，按下式计算粘度下限流量 $Q_{\min \nu}$

$$Q_{\min v} = 6 v D \times 10^4 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

式中：D——管道内径 (mm) v ——运动粘度 (m²/s)

比较 $Q_{\min \rho}$ 和 $Q_{\min v}$ ，其中取数值较大的一个作为该型号变送器在该种介质使用时的下限流量。

说明：B、上限流量

各种不同介质的使用上限流量如表 2 所示。一般情况下，液体的上限流速为 6m/s；气体或蒸汽的上限流速为 45m/s。

注 2：流量变送器的阻力系数 $C_d=2.2$ ；变送器在不同的流量下的阻力损失可按下式计算：

$$\Delta P = C_d \frac{\rho}{2} v^2$$

式中： ΔP ——阻力损失 (Pa)

ρ ——介质密度 (kg/ m³)

v ——管内平均流速 (m/s)

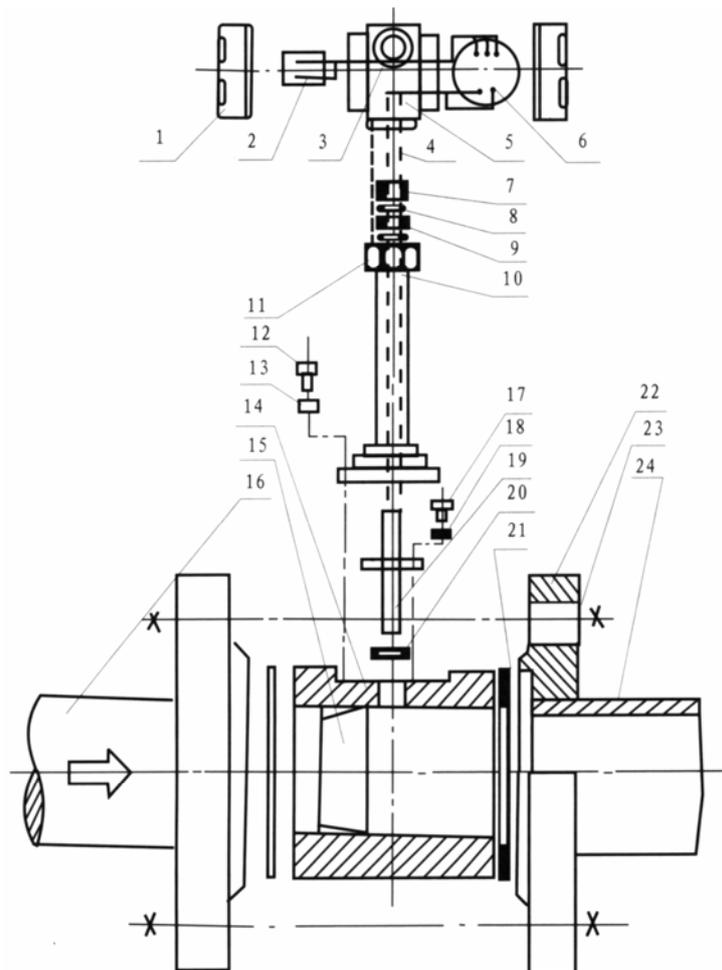
注 3：使用介质为液体时，为防止气化和气蚀，应使变送器处的流体压力 P 满足下式要求：

$$P > 2.6 \Delta P + 1.25 P_s$$

式中： ΔP ——压力损失计算值；

P_s ——与工作温度对应的该液体的饱和蒸汽压 (kPa)；

P——流体压力 (kPa)



图二 传感器的结构图

1、盖子；2、外接导线端子；3、外接导线引出孔；4、探头引线；5、放大器壳体；6、放大器线路板；7、压紧螺塞；8、钢垫圈；9、橡胶密封垫；10、支承杆；11、锁紧螺母；12、M6 内六角螺栓；13、垫圈 $\phi 6$ ；14、流通本体；15、旋涡发生体（ Δ 柱或 T 形柱）；16、上游工艺管道；17、M5 内六角螺栓；18、垫圈 $\phi 5$ ；19、探头；20、密封垫圈；21、石棉橡胶垫圈；22、凹面安装法兰；23、双头螺栓螺母；24、下游工艺管道。

四、结构图

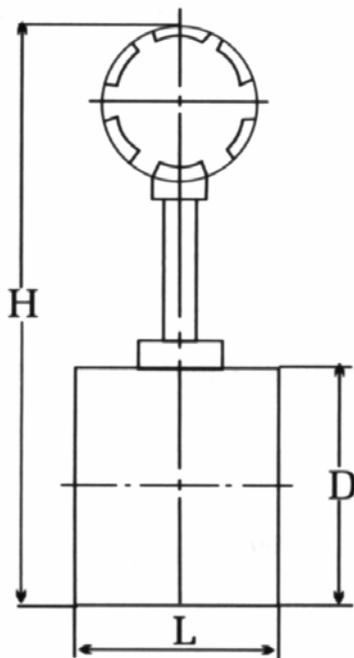
1、变送器的结构

如图二所示 WSUG 系列变送器由流通本体 14、三角柱 15、检测探头 19，连接支承杆 10 和检测放大器壳体 5 与电子线路板 6，以及其它配件组成。被测流体从流通本体流过时，检测探头测出旋涡分离信号，检测放大器则将信号放大和变换，输出供二次表接收的频率信号。连接杆不仅起连接作用，并且还起到屏蔽及散热作用。

2、变送器的结构尺寸

各种不同口径规格的变送器的结构尺寸见图三和表 3。

表 3 流量变送器的结构尺寸 (mm)



图三 传感器的结构尺寸

公称直径	内径	卡装式本体		
		长L	外径D	总高H
25	25	80	76	384
40	39	80	76	375
50	49	80	86	386
65	64	80	102	402
80	79	80	112	414
100	99	80	132	435
125	125	80	175	473
150	149	80	202	498
200	207	100	258	555
250	259	120	311	608
300	309	140	362	658

注：(1) 测量介质为蒸汽时总高H增加100mm。

(2) 按用户要求可制造成法兰式本体。

五、配套安装

(一) 配套：

1、与 WSUG 应力式涡街流量变送器配套使用的二次仪表 SXL 系列产品，可按使用功能进行选用。有关二次仪表的一些具体参数及使用方法另见其安装使用说明书。

(二) 安装

1、安装地点的选择

- (1) 环境温度：变送器的工作环境温度不低于 -40°C ，不高于 $+55^{\circ}\text{C}$ 。如受到生产设备的热幅射时，应采取隔热和通风措施。
- (2) 环境空气：避免将流量计安装在含腐蚀性气体的环境中，如只能安装在含

腐蚀性气体的环境中，是需提供充分的排风措施。

- (3) 机械振动和冲击：流量计的结构是坚固的，不会因振动而损伤，但振动会产生干扰信号，若管道上的振动和冲击强烈，而介质流速又低，则可能导致干扰信号大于流量信号，造成示值误差。因此，流量计应尽可能安装在振动和冲击小的场所，安装位置在 5~20Hz 的振动频率下，要求振动加速度不大于 1g，或采取减振措施。例如在流量计安装处振源来向的管道上加装固定支撑架。
- (4) 其它：流量计安装地点周围应有充裕的空间，安装在高处流量计应尽量有工作平台，以便于安装和维修。此外，为了维护检查方便，附近应有可供测量仪器用的交流 220V 电源插座。

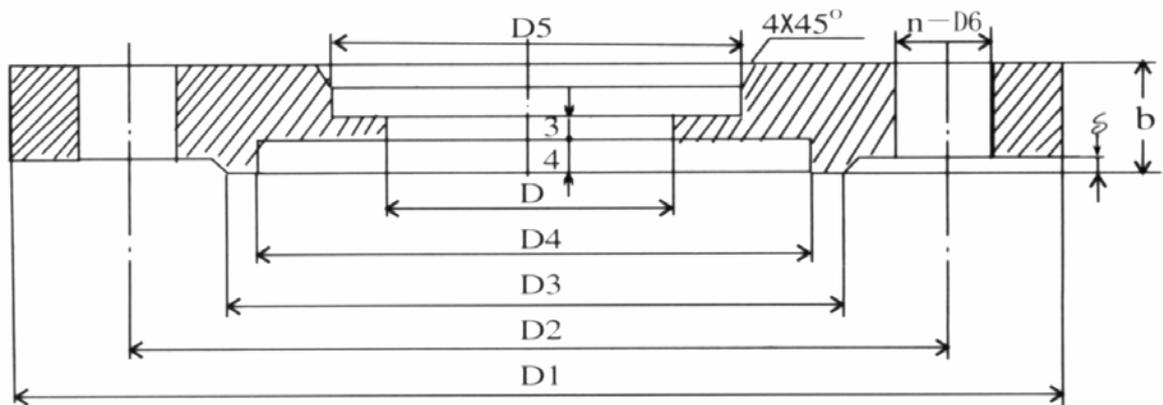
2、管道安装与要求

- (1) 变送器上游侧和下游侧应有足够长的直管段。直管段长度应符合表 1 的要求。
- (2) 在规定的直管段长度内，管道入流段与出流段目测应是平直的。为保证被测介质满管，变送器应尽量避免安装在调节阀、半开闸阀的下游。一般情况下不在扩大管后安装流量变送器。
- (3) 本变送器可垂直、水平或其它任何角度安装，将变送器安装在垂直或倾斜管道上时，流体流向应是自下而上的。
- (4) 需要变送器附近装设取压或测温点时，取压点应在变送器前 1D 以外。测温点应在变送器后 5D 以外。

3、涡街流量变送器的安装

- (1) 被测介质流向必须与变送器流通本体上的流向箭头标志一致。
- (2) 检测放大器与变送器是按照测量范围和公称通径配套的，不能互换。
- (3) 安装卡装式流量变送器时，可通过专用凹面保证管道和变送器流通本体同心，并注意密封垫不能深入管中。

安装用的凹面法兰和双头螺栓、螺母可订货时一起订购。当用户自己解决时，法兰尺寸、双头螺栓的长度参看图五和表 5 及表 6。



图五 凹面法兰尺寸图

表 5 PN2.5Mpa 安装法兰及双头螺栓尺寸表

(尺寸单位: mm)

规格	D	D1	D2	D3	D4	D5	D6	n	δ	b	双头螺栓规格=螺栓外径 × 螺纹长度 × 螺栓长度

D _N 25	25	145	110	85	77	33	18	4	2	18	M16×35×165
40	39	145	110	85	77	46	18	4	3	18	M16×35×165
50	49	160	125	100	87	58	18	4	3	20	M16×35×165
65	64	180	145	121	103	76	18	6	3	22	M16×35×165
80	79	195	160	135	113	90	18	8	3	22	M16×35×165
100	99	230	190	160	133	109	23	8	3	24	M20×35×180
125	125	270	220	188	176	134	25	8	3	26	M22×40×190
150	149	300	250	248	203	161	25	8	3	28	M22×40×190
200	207	360	310	278	259	221	25	12	3	30	M22×40×210
250	259	425	370	332	312	275	30	12	3	32	M27×50×240
300	309	485	430	430	363	328	30	16	4	36	M27×50×270

表 6 PN4.0Mpa 安装法兰及双头螺栓尺寸表 (尺寸单位: mm)

规格	D	D1	D2	D3	D4	D5	D6	n	δ	b	双头螺栓规格=螺栓外径 ×螺纹长度×螺栓长度
D _N 25	25	145	110	85	77	33	18	4	2	18	M16×20×165
40	39	145	110	85	77	46	18	4	3	18	M16×25×165
50	49	160	125	100	87	58	18	4	3	20	M16×25×165
65	64	180	145	121	103	76	18	6	3	24	M16×25×165
80	79	195	160	135	113	90	18	8	3	24	M16×25×170
100	99	230	190	160	133	110	23	8	3	26	M20×30×180
125	125	270	220	184	176	140	27	8	3	28	M24×35×190
150	149	300	250	218	203	161	27	8	3	30	M24×35×190
200	207	375	320	282	259	222	30	12	3	38	M27×35×240
250	259	445	385	345	312	278	34	12	3	42	M30×40×270
300	309	510	450	408	363	330	34	16	4	46	M30×40×290

(4) 安装法兰连接式变送器时, 要注意管道上的法兰应与变送器的法兰规格一致, (法兰尺寸按标准 JB81-59) 密封垫不要深入管内。

(5) 与变送器配套的累积显示仪表, 可集中装在仪表盘, 也可另购置本厂出品的单独仪表箱。

六、电气接线及参数设置

(一) 电池电量显示

当电池显示仅剩一格时, 要求用户在一个月内更换电池; 只显示电池外形符号时, 则电池电量已耗尽, 必须立即更换电池。

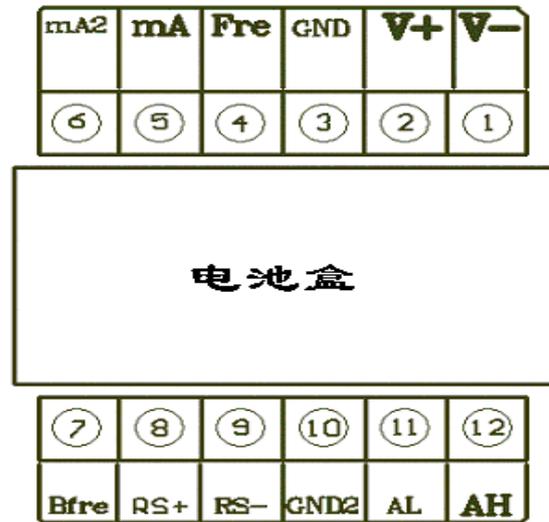
(二) 电池的更换方法

打开智能流量积算仪的后盖，松开电池盒两端的螺钉，取出电池，换好电池后重新安装。安装时注意电池的正负极。

(三) 接线方法

智能流量积算仪的输出接线见图 5，各引线功能定义如下：

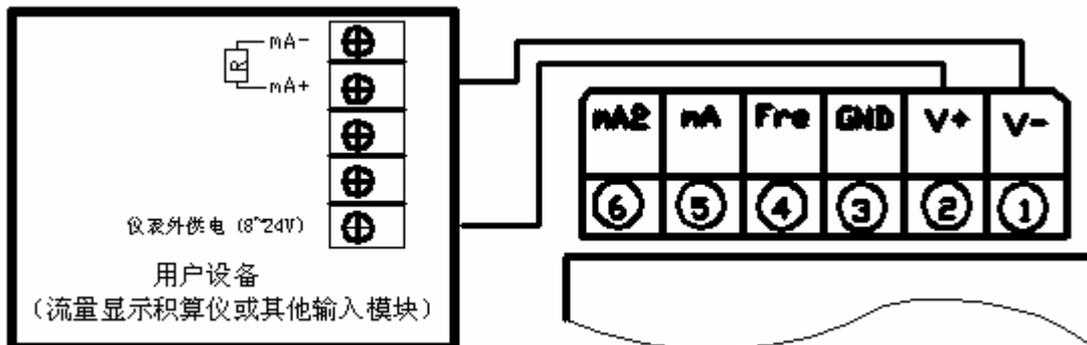
- V+ —— 外电源输入正端，
电压为+8VDC~+24VDC；
- V- —— 外电源输入负端（地线）；
- GND —— 地线；
- Fre —— 外电源时的脉冲输出；
- mA —— 第一路电流输出；
- mA2 —— 第二路电流输出
- BFre —— 电池供电时的脉冲输出；
- HL —— 工况流量上、下限报警输出；
- RS+ —— RS-485 通讯正端
- RS- —— RS-485 通讯负端。
- GND2 —— 报警输出公共端
- AL —— 第一路报警输出
- AH —— 第二路报警输出



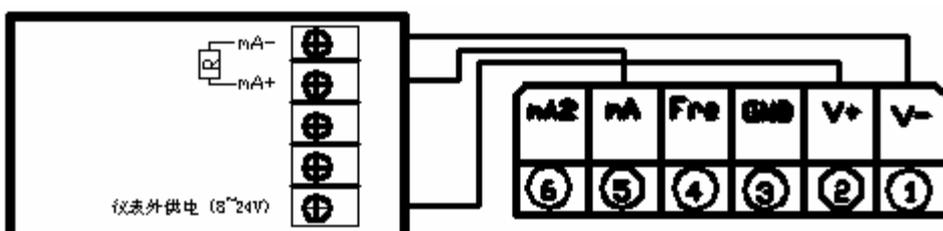
智能流量计接线端子

1. 系统接线

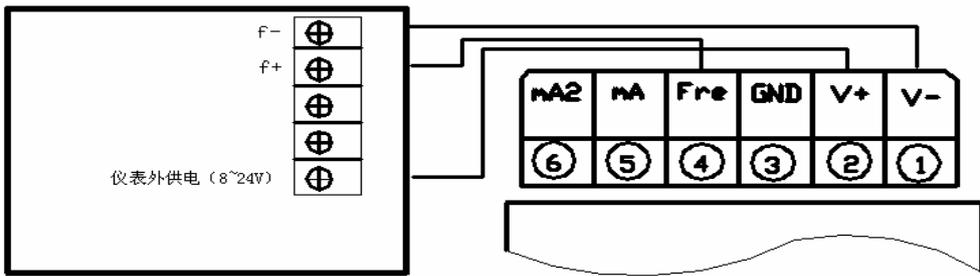
a. 两线制接线方法



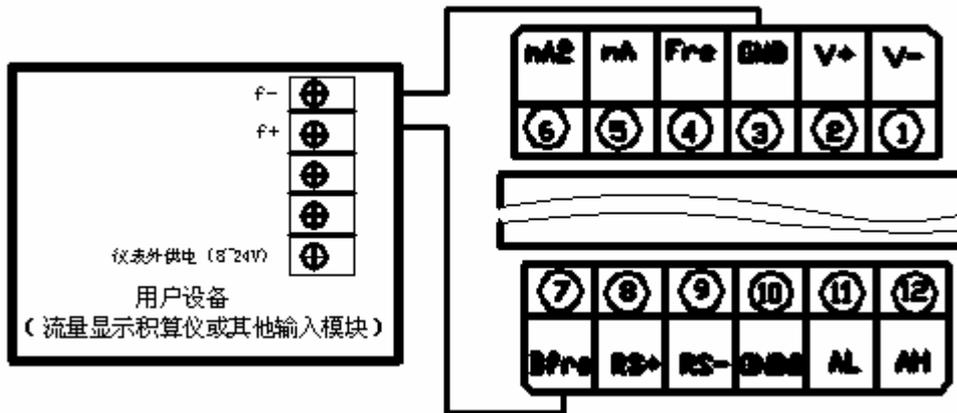
b. 三线制电流输出接线方法



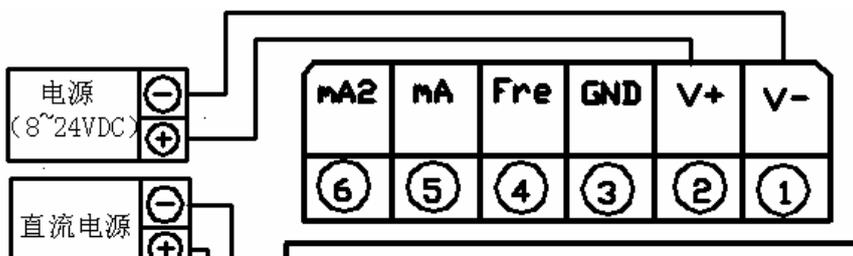
c、 三线制脉冲输出接线方法



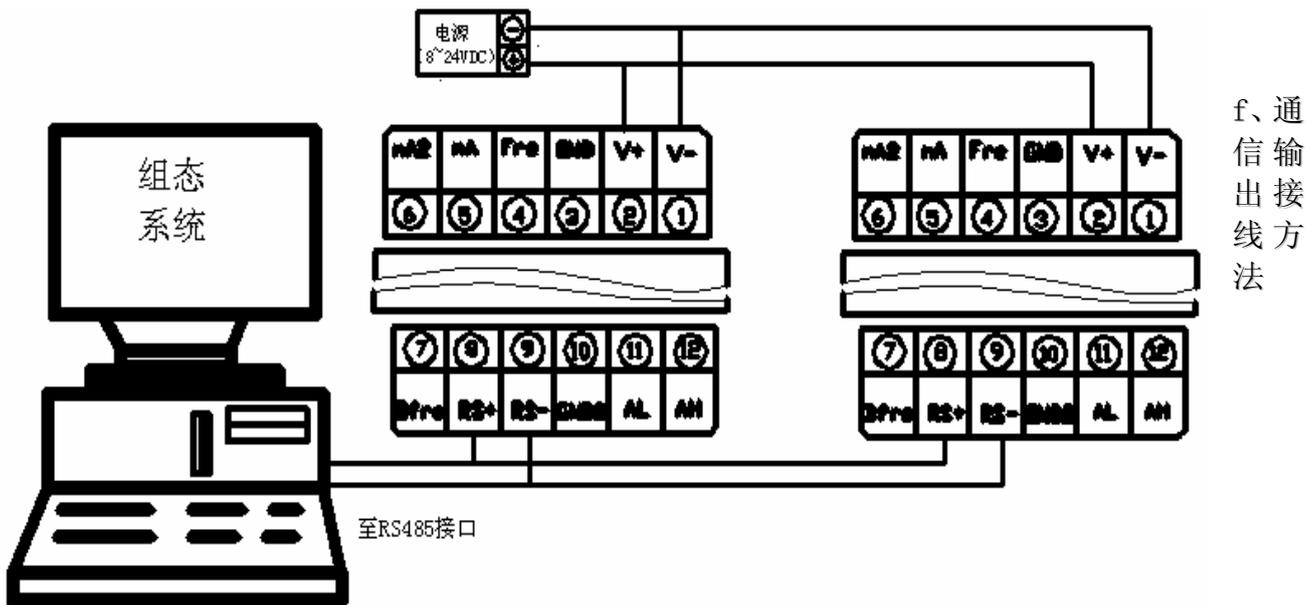
d、 内电源时脉冲输出接线方法



e、 报警输出接线方法

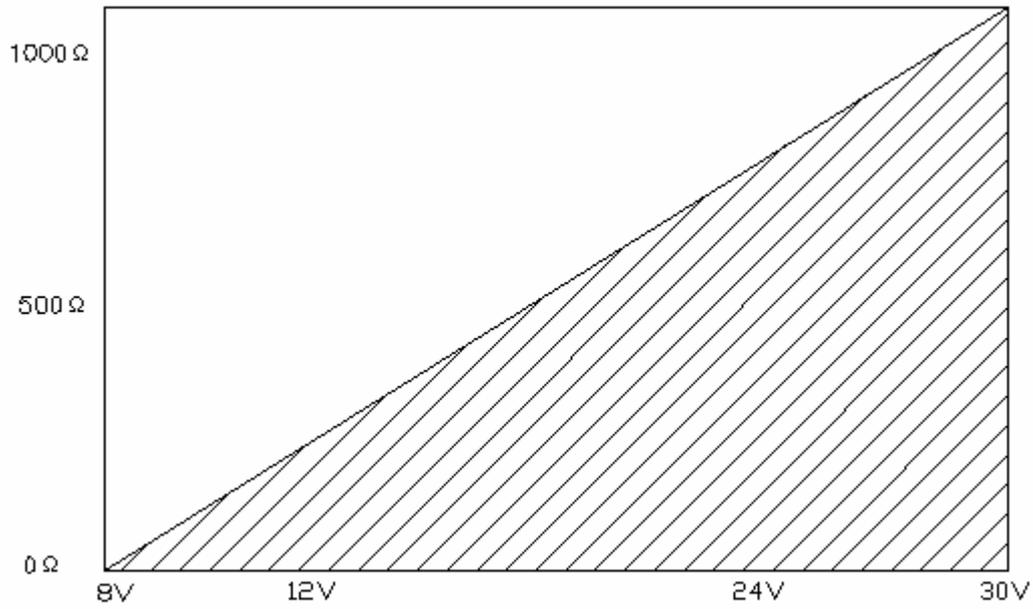


f、与上位机通讯接线方法



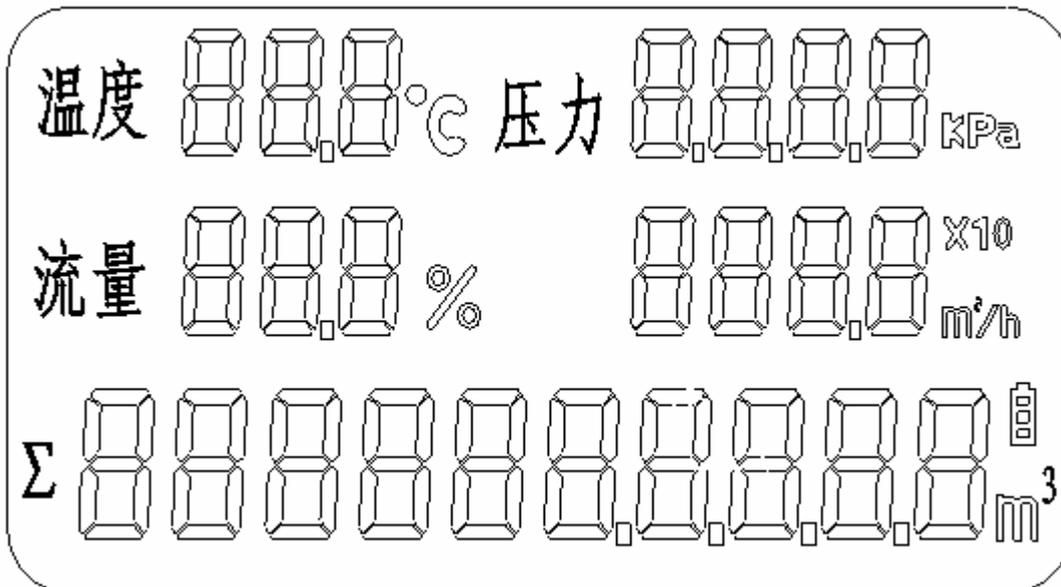
f、通
信输
出接
线方
法

2、 电流输出时的负载特性



3、. 流量计的显示及设置

3.1 显示



3.2 参数显示方式及定义

各设定参数通过操作按键显示于 10 位 LCD 屏上，其定义、符号和显示见表 4。

3.3 设置

1、SET 键为设置键，SHT 键为移位键，INC 键加 1 键。

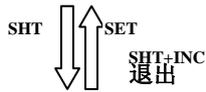
进入参数浏览或修改状态后，按 SET 键显示下一屏参数的内容，按 SHT 键退后显示上一屏参数的内容。按 INC 键参数提示符闪烁，此时，按 SET 键下一行参数提示符闪烁，按 SHT 或 INC 键参数值的设置位闪烁，此时按 INC 键修改参数值，按 SHT 键闪烁位移位。按 SHT+INC 键参数值不修改退出。是累积基数设置时，按 SHT+SET 键累积清 0。

2、进入设置状态：按下 SET 键 3 秒后进入设置状态，此时提示符为 PASS，闪烁位提示输入密码。密码输入不正确时，仅可浏览 A 菜单参数，无权修改。

3、退出设置状态：同时按 SHT 键和 INC 键（先按 INC 键不松开再按 SHT 键）。

4、A 菜单参数，出厂密码 85（B 菜单可修改此密码）：进入设置状态后输入 A 菜单密码。

<i>bAU</i>	XXXX
<i>tIE</i>	XXXX
XXXX -- XXXX	



<i>ZIP</i>	<i>no</i>
<i>Co2</i>	XXXX



<i>n2</i>	XXXX
<i>dEn</i>	X.XXXXXX



<i>A1t</i>	XXXX
<i>A1F</i>	XXXX
<i>A1u</i>	X.XXXXXX

提示符	数据格式	出厂值
bAU	X X X X 通讯地址 0~255 通讯波特率 0: 无通讯; 1: 9600; 2: 4800; 3: 2400; 4: 1200	3008
tIE	XXXX 年 XXXX - XXXX 月日 - 时分	
ZIP	yES 或 no 压缩因子是否修正	no
Co2	XXXX CO2 百分比(0~15%)。	
n2	XXXX n2 百分比(0~15%)。	
dEn	气体密度。	
A1t	X X X X 第一路报警控制字 个位: 0: 不报警; 1: 高报; 2: 低报 十位: 1: 报警时输出低电平; 2: 报警输出高电平 百位: (无意义) 千位: 报警监控参数。0: 工况流量; 1: 标况流量 2: 温度; 3: 压力	1011
A1F	X X X X 第一路报警回差。小数点可移动。	0.5
A1u	XXXXXX 第一路报警值。小数点可移动。	1000.00

(接上一页)



A2t	XXXX
A2F	XXXX
A2u=	X.XXXXX

A2t	X X X X 第二路报警控制字 个位： 0 ：不报警； 1 ：高报； 2 ：低报 十位： 1 ：报警时输出低电平； 2 ：报警输出高电平 百位：(无意义) 千位：报警监控参数。 0 ：工况流量； 1 ：标况流量 2 ：温度； 3 ：压力	1011
A2F	X X X X 第二路报警回差。小数点可移动。	0.5
A2u	XXXXXX 第二路报警值。小数点可移动。	1000.00
		1
tEP	XXXX 温度设定值。小数点可移动。单位： ℃	
PrE	X.XXXXX 压力设定值。小数点可移动。单位： KPa	
RoC	X X X X = 0 ：不记录； 记录周期，单位：分钟； 0-999 分钟。 1 ：记录每天 00:00 时刻的总量、标况流量、温度、压力、日期、报警状态。 2 ：记录启停时的日期、时间、总量、标况流量、温度、压力、报警状态。 3 ：固定时间间隔记录日期、时间、总量、标况流量、温度、压力、报警状态。	2060
PWD	XXXX 累积脉冲输出时的脉冲宽度，单位： 毫秒(mS)	
PuS	X.XXXXX 一个脉冲对应的标况体积流量，单位： m3/h	



tEP	XXXX
PrE=	X.XXXXX

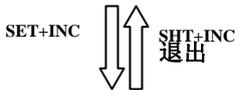


roC	XXXX
PWD	XXXX
PuS=	X.XXXXX

7、密码 259 进入 D 菜单进行两路 DA 校正。INC 键：参数值加 1；SHT 键：参数值减 1；SET 键：

量程及零点校正切换；SET+INC 键：第一回路及第二回路 DA 校准切换。增减参数值，同时观察相应回路的电流值，反复校正零点及满度。

D1H	XXXX
D1L	XXXX



D2H	XXXX
D2L	XXXX

D1H	第一回路 DA 满度调整值	
D1L	第一回路 DA 零点调整值	
D2H	第二回路 DA 满度调整值	
D2L	第二回路 DA 零点调整值	

八、Pt100 回路校准方法：

B 菜单 otm 参数值改为 1，Pt100 回路接入 0Ω 电阻；密码 5678 进入 C 菜单，更改 DIS 参数值=32 退出；此时，压力窗口显示 Pt100 回路的 AD 值。信号稳定后的 AD 值为 C 菜单 rLd 参数的值。Pt100 回路接入 300Ω 电阻；密码 5678 进入 C 菜单，更改 DIS 参数值=25 退出；此时，压力窗口显示 Pt100 回路的电阻值。300 除以信号稳定后的阻值的商为 B 菜单 otm 参数的值。校验完毕后，请进入 C 菜单更改 DIS 参数值为 0。

测量范围：-100~+500℃ 精度：0.5%F.S

九、压力回路校准方法：

密码 5678 进入 C 菜单，更改 DIS 参数值=26 退出；此时，压力窗口显示压力回路的电压输出值，单位：mV。选取最多 5 个压力点，在压力传感头上加载相应的压力值，信号稳定后，记录该压力点处的电压输出值。各点做完后，进入 B 菜单，将各点压力值和对应的电压输出值从小到大填入参数 PU0、P0r~PU4、P4r 中，5 点校正值中未用的点参数值最好填入最大值。校验完毕后，请进入 C 菜单更改 DIS 参数值为 0。

测量范围：0~9999Kpa 精度：0.25%F.S

十、数据保存

B 菜单及 C 菜单在设置完所有参数后会出现询问“是否保存数据”的对话框；选 yES 时，参数值存入 EEPROM 中，数据掉电后永久保存。

十一、数据初始化

密码 8383 进入后出现询问“是否数据初始化”的对话框；选 yES 时，所有参数赋初始值；选 no 退出。

十二、实时数据存贮功能

可保存最近 1300 条记录，每条记录含有：日期，时间，累积流量，瞬时流量，温度值，压力值。
注：厂家参数中未说明的参数为无用参数，为以后软件功能升级备用，修改其值对仪表无任何不良影响。

十三、检查及调整

1、变送器放大器静态工作点如表 7

表 7 放大器静态工作点（VDC）

外供电时 V+与 V-	mA1	mA2	Fre
24V	4mA	4mA	24V

2、关于流量变送器的仪表常数

流量变送器在出厂前已经过调试和标定，每台变送器的仪表常数 K 均已在出厂合格证上注明，它的物理意义是在标定状态下（P=101.3kPa，t=20℃）每流过变送器 1 升体积流量，变送器输出的脉冲个数。当使用介质工况不同或流量计量单位不同时，

流量变送器的仪表常数将有所变化，需要进行调整和修正，具体内容如下：

- (1) 由于测量介质温度变化，测量管道及旋涡发生体几何尺寸将变化（热胀冷缩），流量变送器仪表常数与常温下标定的数值相距较大时，需对流量仪表常数进行修正，修正系数 K_T 的表达式为：

$$K_T = 1 - 4.8 \times 10^{-5} \times (t - 20)$$

式中： t ——测量介质的温度 $^{\circ}\text{C}$

- (2) 由于测量介质种类不同，用户要求得到不同的计量单位，这时流量变送器仪表常数应通过换算，具体内容如下：

- (a) 测量液体时，计量单位 m^3 ，修正后的仪表常数为：

$$K_a = K_T \cdot K \times 10^3 \dots \dots \dots (a)$$

- (b) 测量蒸汽时，计量单位 kg ，修正后的仪表常数为：

$$K_b = K_T \cdot \left(\frac{1}{\rho} \cdot K\right) \times 10^3 \dots \dots \dots (b)$$

- (c) 测量气体时，往往要求把仪表示值换算为标准状态（ $P=101.3\text{kPa}$ ， $t=20^{\circ}\text{C}$ ）下的流量，计量单位为标准立方米（ Nm^3 ），这时，修正后的仪表常数为：

$$K_c = K_T \cdot \frac{0.1013}{0.1013 + P} \cdot \frac{273.15 + t}{273.15} \cdot K \times 10^3 \dots \dots \dots (c)$$

以上（a）（b）（c）式中：

K_a ——修正后的仪表常数（脉冲个数/ m^3 ）

K_b ——修正后的仪表常数（脉冲个数/ kg ）

K_c ——修正后的仪表常数（脉冲个数/ Nm^3 ）

K ——出厂标定的仪表常数（脉冲个数/升）

ρ ——仪表使用条件下蒸汽的密度（ kg/m^3 ）

P ——仪表使用条件下气体的表压（ Mpa ）

T ——仪表使用条件下气体的温度（ $^{\circ}\text{C}$ ）

根据（a）（b）（c）式计算出仪表系数后，便可与选用的二次仪表配套使用（使用方法参阅有关型号的二次仪表使用说明书），从而得到各种不同计量单位的流量累积显示值。

由于仪表常数在使用时有上述几种不同的确定方法，因此要求用户在订货时提供实际使用工况，以便配套二次仪表时为用户确定一个合适的，不需计算修正的仪表常数。如用户购置本仪表后，使用工况条件改变了（例如原计划测定空气，后改为测蒸汽）则用户应按上述方法对仪表常数进行计算和调整。

十四、拆卸和重新装配

维修和替换零件时，可参阅变送器的结构图（图二），接下述顺序拆卸和装配。

1、变送器检测放大器的拆装

- (1) 切断电源；
- (2) 打开检测放大器侧的盖子；
- (3) 松开放大器端子板上的接线螺钉，拆去导线，其中信号输入线 2 条，信号输出线 2 条，接地线 1 线；
- (4) 松开固定放大器的 3 颗螺钉，垂直拿出放大器线路板；
- (5) 重新安装时，先将引线插入各接线柱，扭紧螺丝，再将放大器组件的 3 个螺钉对准安装孔，固紧放大器固定螺钉。

2、检测探头的拆卸

当检测探头对外壳已短路或已损坏无信号输出时，需要更换探头，此时应按以下顺序操作：

- (1) 按上述顺序先拆下变送器检测放大器；
- (2) 把支承杆锁紧螺母旋开；

- (3) 取出压紧螺塞 7, 钢垫圈 8 及橡胶密封垫圈 9;
- (4) 用 M6 六角匙拆下内六角螺栓 12, 让支承杆与流通本体分离开;
- (5) 用 M5 角钥拆下内六角螺栓 17, 然后取出检测探头;
- (6) 重新安装时, 按上述步骤的逆顺序进行, 同时请注意以下几点:
 - (a) 探头密封垫要更换新的;
 - (b) 探头的紧固螺栓要均匀地固紧, 探头尾部与旋涡发体(三角柱)后部要同在一轴线上。
 - (c) 装配后, 确认一下探头与流通本体密封面无泄漏现象, (可用试压泵试压, 试验压力按额定压力的 1.5 倍考虑)。

十五、维护及故障排除

- 1、流量变送器的正常使用, 要求被测介质为单相流体。液体中允许少量的气泡或固体颗粒, 气体中允许有小量液雾或粉尘, 饱和蒸汽的干度不低于 85%。当被测介质含杂质较多时, 如欲获得较好的测量精度, 应考虑定期清洗变送器的流通部分。
- 2、流量显示不正常的原因可能由于变送器故障, 也可能来自显示仪表, 计算机的故障, 还有可能来自管道和工况方面的原因, 因此分析故障原因时应对系统作全面的考察。
- 3、直接与变送器有关的故障现象及处理方法可参考表 8

表 8

故障现象	可能原因及处理方法
接通电源后, 检测放大器无脉冲信号输出	1、管内无流量或流量太少。 2、放大器供电不正确或有某个元件损坏。
管内无流量, 但变送器有信号输出	1、仪表接地不良引入干扰。 2、管道在过分强烈的振动。
流量显示值明显偏大、偏小或流量指示摆动过在	1、安装不正确或不当。 2、二次仪表系数置入不当。

十六、订货须知

用户订货时请提供以下条件, 以便帮助正确选择流量变送器的种类和规格。

- 1、管道尺寸: 外径×壁厚(mm);
- 2、测量介质名称;
- 3、最大流量和最小流量[kg/h或m³/h];
- 4、工作压力(Mpa);
- 5、工作温度;
- 6、是否需要压力及温度补偿, 若需要补偿请提供;
 - (1) 工作压力变化范围
 - (2) 温度变化范围
 - (3) 流量范围
- 7、是否需要提供安装法兰, 及直管段

