

目 录

一、产品简介	2
二、特点	2
三、技术参数	2
四、测量原理	2
五、结构图及各种结构尺寸图	4
六、流量计的正确安装	6
七、电气接线	9
八、电流输出负载特性曲线	10
九、流量计的显示及设置	10
十、拆卸和重新装配	13
十一、维护及故障排除	13
十二、流量测量范围表	14
十三、选型表	16
十四、订货工况咨询表	17
附录一、常用气体密度表.....	18
附录二、饱和蒸汽密度表.....	19
附录三、公称直径、外径、壁厚尺寸参考表.....	20

本公司对本选型资料保留进一步修改的权利，如有改动恕不通知用户，不便之处，敬请谅解。

一、产品简介

LUG系列智能涡街流量计是一种采用国际上最新数字集成技术并根据国内工业自动化控制的实际需求而研制开发的新一代高品质智能化仪表。传感器采用压电晶体作为检测元件的新型应力式智能流量测量仪表，适用于各种气体、蒸汽、液体的流量计量。

该仪表具有与流量成比例的脉冲、电流信号、RS-485通讯或HART总线协议、便于和计算机联用等优点。流量计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。

二、特点

- 适用于各种气体、液体和蒸汽的流量检测及计算
- 检测元件不接触流体，可靠性高，介质适应性强
- 无可动部件，耐磨损，结构牢固、简单
- 测量范围宽，准确度高
- 温度适应范围宽
- 脉冲信号输出或二线制4~20mA电流信号输出
- 可在线进行DA输出修正
- 带RS-485通讯或HART总线协议



三、技术参数

- 可保存最近 1300 条记录，每条记录含有：日期、时间、瞬时流量、累积流量、温度值、压力值
- 高清晰度 LCD 显示
- 测量介质：液体、气体、蒸汽
- 介质温度：-40 ~ +320℃
- 口径：Φ25 ~ Φ300，插入式（Φ250 ~ Φ1000）
- 精度：±1.0%
- 输出信号：4 ~ 20mA、脉冲信号、可带 RS-485 通讯，也可带 HART 总线协议功能
- 具有数据保存和数据恢复功能
- 可同屏显示温度、压力、瞬时流量百分比、瞬时流量值及累积流量，电池供电的可显示电池电量
- 准确度高、长期稳定性好

四、测量原理

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1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体介质流速成正比。

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

式中：f——柱体侧旋涡分离的频率（Hz）

V——柱体流速（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

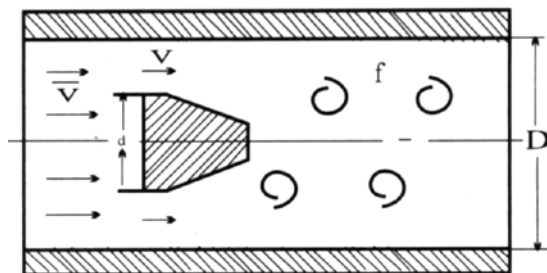


图1 管道内的涡街

此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} 与柱体流速V有固定的比值：

$$\bar{V}/V=1-1.25d/D$$

$$\text{故： } f=Sr \frac{V}{d} =Sr \frac{\bar{V}}{(1-1.25d/D)d}$$

$$\bar{V}=\frac{1}{Sr} f(1-1.25d/D)d$$

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。

五、结构图及各种结构尺寸图

1、流量计结构图

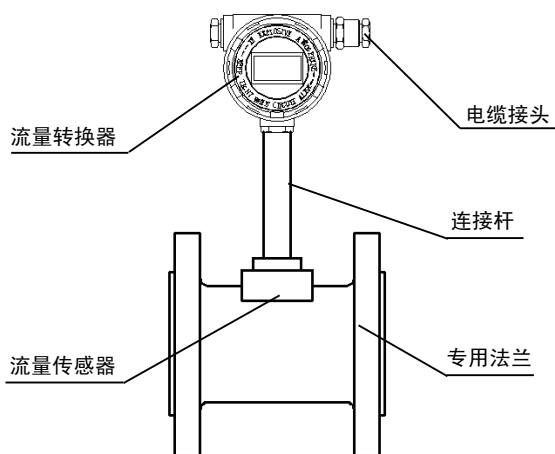


图2 流量计结构图

2、各种不同口径规格的流量计结构尺寸图

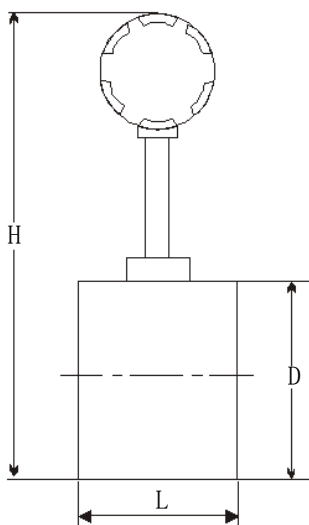


图3 (a) 卡装式结构尺寸图

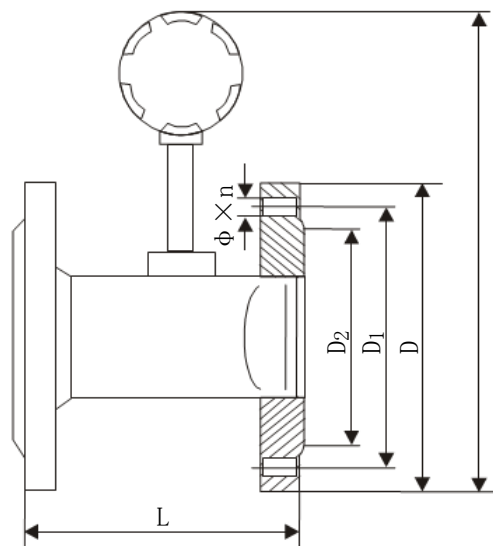


图3 (b) 法兰式结构尺寸图

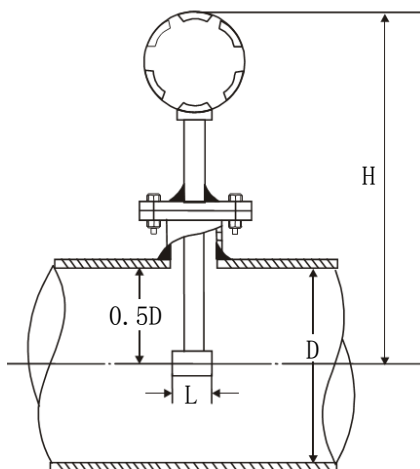


图3 (c) 插入式结构尺寸图

3、各种不同口径规格的流量计结构尺寸表

表1

公称通径 DN	卡装式			法兰式			插入式	
	总长L	外径D	总高H	总长L	外径D	总高H	总长L	总高H
15	80	76	385					
20	80	76	385					
25	80	76	385					
32	80	76	385					
40	80	76	385					
50	80	86	395					
65	80	102	410					
80	80	112	420					
100	80	132	440					
125	80	175	484					
150	80	202	510	206	300	560		
200	100	258	567	206	360	620		
250	120	311	620	206	425	685	50	532
300	140	362	670	206	485	745	50	558
350							50	584
400							50	608
500							50	660
600							50	710
700							50	755
800							50	805
1000							50	905

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

(3)仪表结构尺寸尽供参考，根据实际需要可能会有所增减

六、流量计的正确安装

如何正确选择流量计的安装场所是涡街流量计能否准确测量的关键之一。安装地点选择不正确，有可能造成流量计不能准确测量，甚至损坏。流量计安装前，选择安装场所及位置要特别注意以下几点：

1、管路结构设计：

管路结构设计时应考虑以下各项：

(1) 位置：

- 避免安装在电机、变压器等强电设备附件，以免引起电气干扰；
- 避免安装位置周围有强腐蚀性气体的场所；
- 安装在无振动或选择振动小的场合，如果振动过大，应该在传感器前后的管道上加固定支撑
- 安装位置应避免阳光直射，环境温度在 $-30^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ 范围内
- 避免安装在能被雨水直淋或者浸没的场所；

(2) 维修空间：流量计的安装应选择满足必要的维修空间的地方。

(3) 对直管段长度的要求：（D为流量计的内径）

2、上下游直管段的要求（如图4所示）

若传感器安装点的上游有 $>15^{\circ}$ 的渐缩管，
则：上游直管段 $\geq 15D$ ，下游直管段 $\geq 5D$ 。

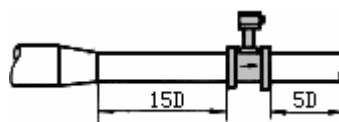


图4 (a)

若传感器安装点的上游有 $>15^{\circ}$ 的渐扩管，
则：上游直管段 $\geq 25D$ ，下游直管段 $\geq 5D$ 。

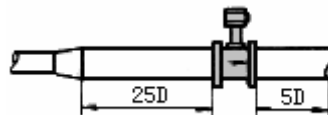


图4 (b)

若传感器安装点的上游有 90° 的弯头或T形接头，
则：上游直管段 $\geq 20D$ ，下游直管段 $\geq 5D$ 。

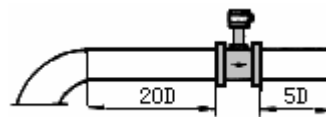


图4 (c)

若传感器安装点的上游在同一平面上有两个 90° 的弯头，则：上游直管段 $\geq 25D$ ，下游直管段 $\geq 5D$ 。

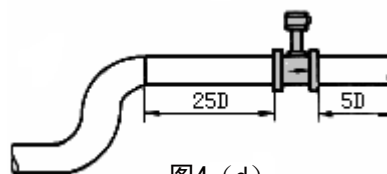


图4 (d)

若传感器安装点的上游在不同平面上有两个 90° 的弯头，则：上游直管段 $\geq 40D$ ，下游直管段 $\geq 5D$ 。

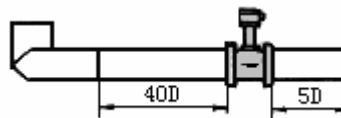


图4 (e)

调节阀应安装在传感器的下游5D处，若必须安装在传感器的上游，则：上游直管段 $\geq 50D$ ，下游直管段 $\geq 5D$ 。

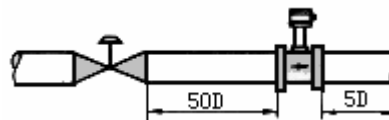


图4 (f)

仪表的直管段要求 (D为管道直径)

表2

管道情况	上游	下游
同心收缩管 (缩径)	15D	5D
同心收缩管 (扩径)	25D	5D
90° 直角弯头	20D	5D
同平面两个90° 弯头	25D	5D
不同平面两个90° 弯头	40D	5D
半开闸阀	50D	5D

3、安装点上下游的配管应与传感器同心，同轴偏差应不小于0.5DN

传感器安装点的上下游配管的内径应与传感器通径相同，其满足下式要求：

$$0.98DN \leq D \leq 1.05D$$

式中：DN——传感器通径；

D——配管内径。

传感器与法兰间的密封垫不能凸入管道内，其内径可比传感器通径略大。

4、管道采取减振动措施

传感器尽量避免安装在振动较强的管道上，特别是横向振动。

若不得已要安装时，必须采取减振措施。

- a、在传感器上下游2D处分别设置管道紧固装置，并加防振垫。
- b、在满足直管段要求的前提下，加装软管过渡。

5、传感器在水平管道上的安装 (如图5所示)

测量气体流量时，若被测气体中含有少量的液体，传感器应安装在管线的较高处。

测量液体流量时，若被测液体中含有少量的气体，传感器应安装在管线的较低处。

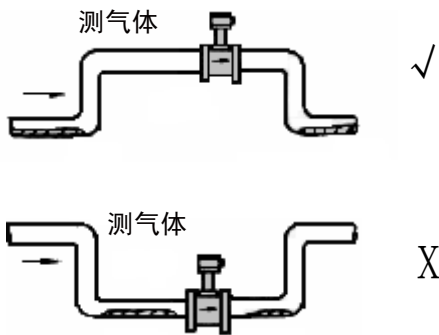


图5 (a)

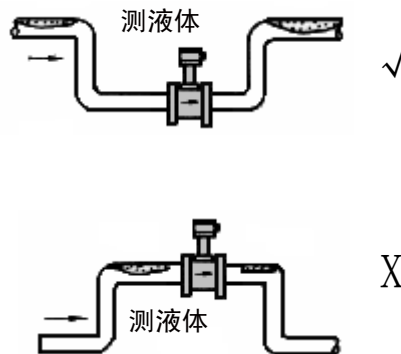


图5 (b)

6、传感器在垂直管道上的安装（图6）

测量气体流量时，传感器可以安装在垂直管道上，流向不限。

若被测气体中含有少量液体时，气体的流向应由下向上。

测量液体流量时，液体流向应由下而上，这样不会将液体重量额外附加在探头上。

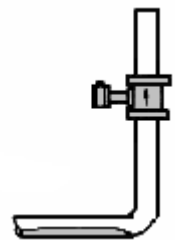


图6

7、传感器在水平管道上的侧装

无论测量何种流体，传感器都可以在水平管道上侧装，特别是测量过热蒸汽、饱和蒸汽和低温液体，若条件允许最好采用侧装，这样流体的温度对放大器的影响较小。

8、传感器在水平管道上的倒装

一般情况下不推荐用此安装方法。此安装方法不适用于测量一般气体、过热蒸汽。可用于测量饱和蒸汽，适用于测量高温液体或经常清洗管道的情况。

9、传感器在有保温层管道上的倒装（图7）

测量高温蒸汽时，保温层最多不能超过支架高度的三分之一。

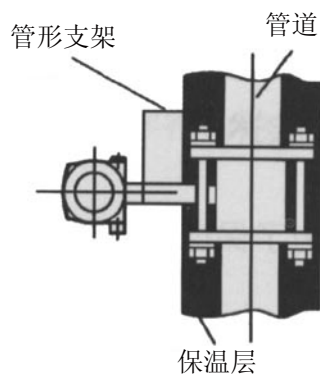


图7

10、测压点和测温点的选择（图8）

根据测量的需要，需要进行温度压力补偿时，测压点应在传感器下游3~5D处，测温点应在传感器下游6~8D处。

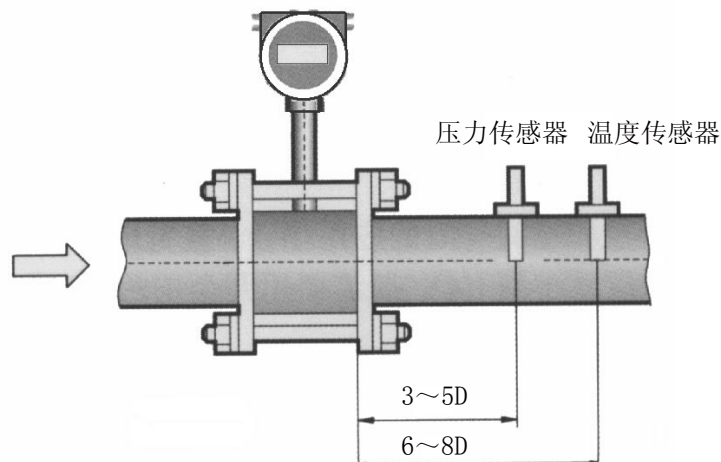
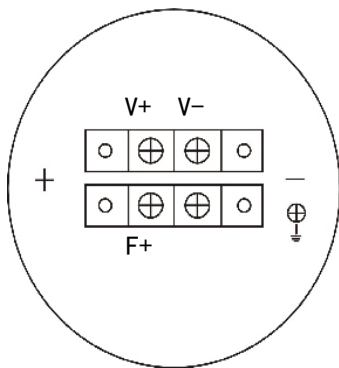


图8

七、电气接线

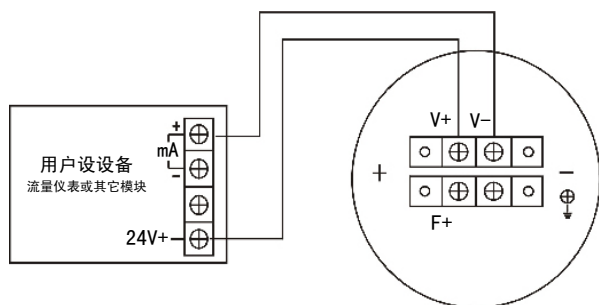
仪表接线端子定义



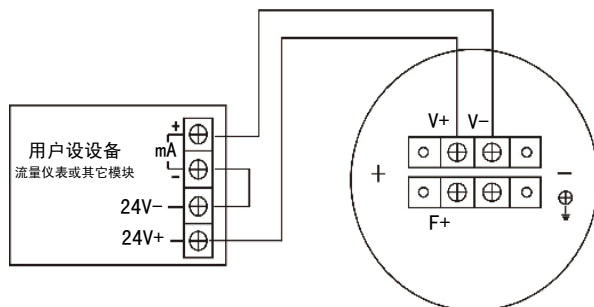
- V+ ——外电源输入正端，（电压范围： $+12\text{VDC}\sim+36\text{VDC}$ ）；
 - V- ——电源输入负端，（三线制脉冲输出时，二线制电流输出时接二次仪表的输入正端）；
 - 接地端；
 - F ——外电源时的脉冲输出端（带RS485通讯功能时无频率输出）；
 - +RS485 ——RS485通讯端正端
 - RS485 ——RS485通讯端负端
- 注：现场使用HART总线协议时，直接将通讯器接于端子V+和端子V-即可。
 试验室使用时需加 $250\ \Omega$ 负载电阻。

1、系统接线

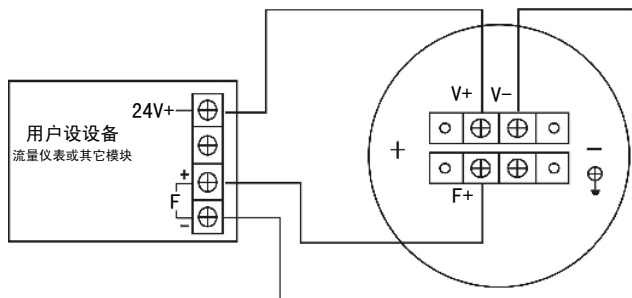
(1)、两线制电流接线方法



(2)、四线制电流接线方法



(3)、三线制脉冲输出接线方法



八、电流输出负载特性曲线

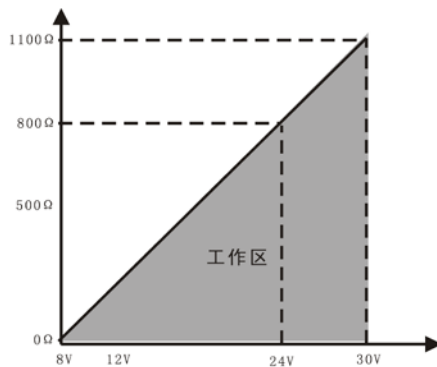
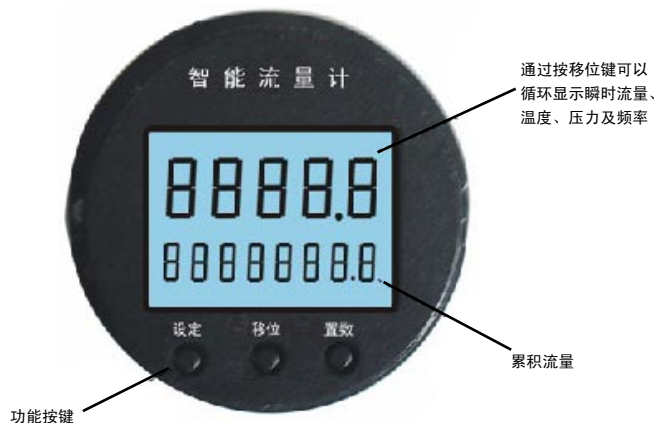


图9 负载特性曲线图

九、流量计的显示及设置

1、面板及显示说明



2、参数显示方式及定义

各设定参数通过操作按键显示于LCD屏上，其定义、符号和显示见表3。

3、按键说明

面板左键为：设定键；中键为：移位键；右键为：置数键。

同时按下移位键和置数键时退出设置状态。

正常显示时：上排显示 $Q = XXXX$ ；表示瞬时流量，右边指示条指示现时流量单位。

下排显示8位数值为流量累积值，最多小数位为3位，此小数位根据数值自动右移，抄表时请注意。

正常显示状态下，按移位键：上排显示 $F = XXXX$ ；表示此时的流量信号的频率值，单位为Hz； $P = XXXX$ ，表示此时的工作压力，单位为KPa； $T = XXXX$ ，表示此时的工作温度，单位为 $^{\circ}C$ 。显示8秒后自动切回显示流量。

在频率显示状态下，按设定键后，上排出现密码提示符PASS，下排显示数值，设置位小数点闪烁；此时按下置数键或可修改数值。按下移位键可移动修改位；输入不同的数值进入不同的菜单；密码错误时，状态保持不变；此状态为设置状态。

在设置状态下，同时按下移位键和置数键时退出设置状态。

4、各菜单说明：

提示：修改参数前，请认真阅读以下各参数说明，各参数与CPU内部运算息息相关，请谨慎修改。在进行修改前请先记录各参数的值。

(1)、A菜单：用户进行流量参数的修改。

测量模式下，按移位键，等上排显示F=XXXX，按下设定键出现密码提示符PASS后，按置数键或移位键更改数值为159后按设定键进入A菜单。按下置数键后修改数值，每项参数修改完毕后按设定键确认进入下一参数。如放弃修改应同时按下移位键和置数键。任何时候同时按下移位键和置数键立即退出设置状态。

A 菜单的提示符及意义见下表：

表3

提示符	意义	备注
PASS	XXXX 密码，不同的密码进入不同的菜单 =159：A菜单，为用户参数设置。	
FH	XXXXX 流量上限，小数位可改变，共5位，瞬时流量超过此流量的1.2倍时，限定为1.2*FH。当瞬时流量等于此值时，电流为20mA，当瞬时流量等于0时，电流为4mA	
FL	XXXXX 流量小信切除值，小数位可改变，共4位，当瞬时流量测量值小于此流量时，被强制显示为0，累积暂停。 注：这个参数的值不是4mA时的输出值。凡是两线制（4~20mA）的流量计，瞬时流量=0时输出4mA。	流量下限表示：流过流量计的瞬时流量小于这个参数的值时，流量计无法测量或测量偏差大。
C=	XXXX.XX 流量系数，小数位可移动，最多3位小数点。 按SHT键使小数点不闪烁，此时按INC键小数位即可移动；移至相应位置后再按SHT键。	单位：脉冲/m ³ 。读作：每立方米的脉冲个数。
FTI	XX 流量阻尼时间。数字越大，滤波效果越好，但响应则越慢。	
DEN	XXXX.XX 密度，小数点可移动，最多5位小数点。 按SHT键使小数点不闪烁，此时按INC键小数位即可移动；移至相应位置后再按SHT键。	
Unit	XXXX 个位：流量显示单位。=0 m ³ /h； =1 Kg/h； =2 t/h 十位：压力显示单位 =0 kPa， =1 MPa 百位：（系统保留，请保留原值） 千位：=0 上排显示瞬时流量；=1 上排显示压力测量回路的AD值 =2 上排显示温度测量回路的AD值； =3 上排切换显示流量、压力、温度。	
STP	XXXXX 设计工作压力，单位：Kpa。 流量计不带补偿功能时此参数不参与运算。	（无补偿时不用修改）
STT	XXXX.X 设计工作温度，单位：℃。 流量计不带补偿功能时此参数不参与运算。	（无补偿时不用修改）
PBB	XXX 压力零点偏移量，0~999，基准值=500， 单位：KPa	（无补偿时不用修改）
TBB	XXX 温度零点偏移量，0~99基准值=50， 单位：0.1℃	（无补偿时不用修改）
PKK	XXXX 压力微调。4000~6000 基准值=5000；小于5000时压力显示值减少，大于5000时压力显示值增大。	（无补偿时不用修改）
TKK	XXXX 温度微调。4000~6000 基准值=5000；小于5000时温度显示值减少，大于5000时温度显示值增大。	（无补偿时不用修改）
CLR-	XXXX 设为0000时下排显示的流量累积值清0。 此项操作前，请记录好流量累积值，以便查对。	
rECo	将此值更改为200后按确认键，此时将仪表数据恢复为厂家设定值。	

(2)、E菜单：输出电流校验（出厂时均以进行校准，一般不需要再进行校准）。

测量模式下，按移位键，等上排显示F=XXXX，按设定键出现密码提示符PASS后，按置数键或移位键更改数值为5521后按设定键进入E菜单（见表4）。每项参数修改完毕后按设定键确认并进入下一参数。如果要放弃修改应同时按下移位键和置数键退出参数设置状态。任何时候同时按下移位键和置数键立即退出设置状态。

提示：如果没有高精度电流表（精度0.02%），请不要进入此菜单，不慎进入此菜单时，请同时按下移位键和置数键立即退出。

表4

提示符	意义	备注
4mA	流量计的供电回路中接入标准电流表（高精度电流表），输入此时的标准电流表的值，然后按设定键进入下一参数。将流量计此参数改为电流表当前电流值4mA即可校完。	
20mA	流量计的供电回路中接入标准电流表（高精度电流表），输入此时的标准电流表的值，然后按设定键电流校准完毕并进入下一参数。将流量计此参数改为电流表当前电流值20mA即可校完。	

流量流量计在出厂前已经过调试和标定，每台流量计的仪表常数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℃）每流过流量计1升体积流量，流量计输出的脉冲个数。当使用介质工况不同或流量计量单位不同时，流量流量计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），流量流量计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KT的表达式为：

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

式中：t——测量介质的温度℃

(2) 由于测量介质种类不同，用户要求得到不同的计量单位，这时流量流量计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m³，修正后的仪表常数为：

$$K_a=KT \cdot K \times 103 \dots \dots \dots (a)$$

(b) 测量蒸汽时，计量单位kg，修正后的仪表常数为：

$$K_b=KT \cdot (\rho \cdot K) \times 103 \dots \dots \dots (b)$$

(c) 测量气体时，往往要求把仪表示值换算为标准状态（P=101.3kPa，t=20℃）下的流量，计量单位为标准立方米（Nm³），这时，修正后的仪表常数为：

以上(a)(b)(c)式中：

K_a——修正后的仪表常数（脉冲个数/m³）

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/Nm³）

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/m³）

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（℃）

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、拆卸和重新装配

维修和替换零件时，可参阅流量计的结构图（图二），按下述顺序拆卸和装配。

1、流量计检测放大器的拆装

- (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) 按上述顺序先拆下流量计检测放大器；
- (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）。

十一、维护及故障排除

1、流量流量计的正常使用，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，气体中允许有少量液雾或粉尘，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，应考虑定期清洗流量计的流通部分。

2、流量显示不正常的原因可能由于流量计故障，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、直接与流量计有关的故障现象及处理方法可参考表5

表5

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，但流量计有信号输出	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。

十二、流量测量范围表

表6

公称通径DN (mm)	液体流量范围 (m ³ /h)		气体流量范围 (m ³ /h)		蒸汽流量范围 (Kg/h)	
	最小流量	最大流量	最小流量	最大流量	最小流量	最大流量
15	0.4	4	4	40	3	30
20	0.6	6	6	60	6	50
25	1.0	10	10	100	9	80
32	1.6	16	16	160	15	130
40	2.6	26	23	230	20	200
50	4	40	40	400	32	320
65	6	80	60	600	54	540
80	10	110	100	1000	82	820
100	18	180	160	1600	128	1280
125	26	260	260	2600	200	2000
150	40	400	360	3600	290	2900
200	70	700	680	6800	590	5100
250	100	1000	1000	8000	930	8000
300	180	2000	1500	11500	1330	11440
350	200	2000	2000	15600	1800	15600
400	250	2500	2500	20000	2400	20000
500	400	4000	4000	30000	3700	31800
600	500	5000	5000	45000	5300	45800
700	700	7000	7000	60000	7300	62300
800	900	9000	9000	80000	9500	81400
1000	1400	14000	14000	120000	14800	127200

注1: 表1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 (101.32KPa) 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:

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 $Q_{\min\nu}$

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

式中: D——管道内径 (mm) ν ——运动粘度 (m^2/s)

比较 $Q_{\min\rho}$ 和 $Q_{\min\nu}$, 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

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式计算：

式中： ΔP ——阻力损失（Pa） $\Delta P=C_d \frac{\rho}{2} v^2$
 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）

十四、订货工况咨询表

为了您的产品可以精确稳定的测量，请您在选型前确认下列参数：

表7

订货单位			
位 号			
测量介质名称			
介质状态	<input type="checkbox"/> 气体	<input type="checkbox"/> 液体	<input type="checkbox"/> 蒸汽
流量范围	最大流量		
	最小流量		
	正常流量		
介质工况密度	(<input type="checkbox"/> 标况/ <input type="checkbox"/> 工况) Kg/m ³		
工况温度	最大值	℃	
	最小值	℃	
	正常值	℃	
工况压力	最大值	MPa	
	最小值	MPa	
	正常值	MPa	
防爆等级	<input type="checkbox"/> 无	<input type="checkbox"/> 本安	<input type="checkbox"/> 隔爆
连接法兰标准及尺寸			
输出信号			
工艺管道	外径×壁厚	mm	
	管道材质		
	管道方向	<input type="checkbox"/> 垂直/ <input type="checkbox"/> 水平/ <input type="checkbox"/> 倾斜	
	直管段长	前 — mm 后 — mm	
产品型号			

配套附件

位号	名称	规格型号	数量	备注

附录一、常用气体密度表

名称	分子式	分子量	气体常数R	密度 ρ , kg/m ³	
			kg. m	在0°C. 760 mmHg下	20°C. 760 mmHg下
空气(干)		28.96	29.28	1.2928	1.2046
氮	N ₂	28.0134	30.27	1.2506	1.165
氧	O ₂	31.9988	26.5	1.4289	1.331
氩	Ar	39.948	21.23	1.7804	
氖	Ne	20.183	42.02	0.9000	
氦	He	4.003	211.84	0.17847	
氪	Kr	83.80	10.12	3.6431	
氙	Xe	131.30	6.4	5.89	
氢	H ₂	2.016	420.63	0.08989	0.084
甲烷	CH ₄	16.043	52.86	0.7167	0.668
乙烷	C ₂ H ₆	30.07	28.20	1.3567	1.263
丙烷	C ₃ H ₈	44.097	19.23	2.005	1.867
正丁烷	C ₄ H ₁₀	58.124	14.59	2.703	
异丁烷	C ₄ H ₁₀	58.124	15.59	2.675	
正戊烷	C ₅ H ₁₂	72.151	11.75	3.215	
乙烯	C ₂ H ₄	28.054	30.23	1.2604	1.174
丙烯	C ₃ H ₆	42.081	20.15	1.914	1.784
丁烯-1	C ₄ H ₈	56.108	15.11	2.500	
顺丁烯-2	C ₄ H ₈	56.108	15.11	2.500	
反丁烯-2	C ₄ H ₈	56.108	15.11	2.500	
异丁烯	C ₄ H ₈	56.108	15.11	2.500	
乙炔	C ₂ H ₂	26.038	32.57	1.717	1.091
苯	C ₆ H ₆	78.114	10.86	3.3	
一氧化碳	CO	28.0106	30.27	1.2504	1.165
二氧化碳	CO ₂	44.00995	19.27	1.977	1.842
一氧化氮	NO	30.0061	28.26	1.3401	
二氧化氮	NO ₂	46.0055	18.43	2.055	
二氧化二氮	N ₂ O ₂	44.0128	19.27	1.9781	
硫化氢	H ₂ S	34.07994	24.88	1.539	1.434
氢氰酸	HCN	27.0258	31.88	1.2246	
氧硫化碳	COS	60.0746	14.12	2.721	
臭氧	O ₃	47.9982	17.67	2.144	
二氧化硫	SO ₂	64.0628	13.24	2.927	2.726
氟	F ₂	37.9968	22.32	1.625	
氯气	Cl ₂	70.906	11.96	3.214	3.00
氯甲烷	CH ₃ Cl	50.488	16.8	2.3044	
氯乙烷	C ₂ H ₅ Cl	64.515	13.14	2.870	
氨气	NH ₃	17.0306	49.79	0.771	0.719
氟里昂-11	COI ₃ F	137.3686	6.17	6.2	
氟里昂-12	CCl ₂ F ₂	120.914	7.01	5.39	
氟里昂-13	CCIF ₃	104.4594	8.12	4.654	
氟里昂-113	CCl ₂ FCCIF ₂	187.3765	4.53	8.274	

附录二、饱和蒸汽密度表

(单位: 密度 ρ —— kg/m^3 ; 压力 —— MPa (绝对压力))

温度 (t) °C	0		1		2	
	压力 (P)	密度 (ρ)	压力 (P)	密度 (ρ)	压力 (P)	密度 (ρ)
100	0.1013	0.5977	0.1050	0.6180	0.1088	0.6388
110	0.1433	0.8265	0.1481	0.8528	0.1532	0.8798
120	0.1985	1.122	0.2049	1.155	0.2114	1.190
130	0.2701	1.497	0.2783	1.539	0.2867	1.583
140	0.3614	1.967	0.3718	2.019	0.3823	2.073
150	0.4760	2.548	0.4888	2.613	0.5021	2.679
160	0.6181	3.260	0.6339	3.339	0.6502	3.420
170	0.7920	4.123	0.8114	4.218	0.8310	4.316
180	1.0027	5.160	1.0259	5.274	1.0496	5.391
190	1.2551	6.397	1.2829	6.532	1.3111	6.671
200	1.5548	7.864	1.5876	8.025	1.6210	8.188
210	1.9077	9.593	1.9462	9.782	1.9852	9.974
220	2.3198	11.62	2.3645	11.84	2.4098	12.07
230	2.7975	14.00	2.8491	14.25	2.9010	14.52
240	3.3477	16.76	3.4070	17.06	3.4670	17.37

温度 (t) °C	3		4		5	
	压力 (P)	密度 (ρ)	压力 (P)	密度 (ρ)	压力 (P)	密度 (ρ)
100	0.1127	0.6601	0.1167	0.6952	0.1208	0.7105
110	0.1583	0.9075	0.1636	0.9359	0.1691	0.9650
120	0.2182	1.225	0.2250	1.261	0.2321	1.298
130	0.2953	1.627	0.3041	1.672	0.3130	1.719
140	0.3931	2.129	0.4042	2.185	0.4155	2.242
150	0.5155	2.747	0.5292	2.816	0.5433	2.886
160	0.6666	3.502	0.6835	3.586	0.7008	3.671
170	0.8511	4.415	0.8716	4.515	0.8924	4.618
180	1.0737	5.509	1.0983	5.629	1.1233	5.752
190	1.3397	6.812	1.3690	6.955	1.3987	7.100
200	1.6548	8.354	1.6892	8.522	1.7242	8.694
210	2.0248	10.17	2.0650	10.37	2.1059	10.57
220	2.4559	12.30	2.5026	12.53	2.5500	12.76
230	2.9546	14.78	3.0085	15.05	3.0631	15.33
240	3.5279	17.68	3.5897	17.99	3.6522	18.31

温度 (t) °C	6		7		8		9	
	压力 (P)	密度 (ρ)	压力 (P)	密度 (ρ)	压力 (P)	密度 (ρ)	压力 (P)	密度 (ρ)
100	0.1250	0.7277	0.1294	0.7515	0.1339	0.7758	0.1385	0.8008
110	0.1746	0.9948	0.1804	1.025	0.1863	1.057	0.1923	1.089
120	0.2393	1.336	0.2467	1.375	0.2543	1.415	0.2621	1.455
130	0.3222	1.766	0.3317	1.815	0.3414	1.864	0.3513	1.915
140	0.4271	2.301	0.4389	2.361	0.4510	2.422	0.4633	2.484
150	0.5577	2.958	0.5723	3.032	0.5872	3.106	0.6025	3.182
160	0.7183	3.758	0.7362	3.847	0.7544	3.937	0.7730	4.029
170	0.9137	4.723	0.9353	4.829	0.9573	4.937	0.9797	5.048
180	1.1487	5.877	1.1746	6.003	1.2010	6.312	1.2278	6.264
190	1.4289	7.248	1.4596	7.398	1.4909	7.551	1.5225	7.706
200	1.7597	8.868	1.7959	9.045	1.8326	9.225	1.8699	9.408
210	2.1474	10.77	2.1896	10.98	2.2323	11.19	2.2757	11.41
220	2.5981	13.00	2.6469	13.24	2.6963	13.49	2.7466	13.74
230	3.1185	15.61	3.1746	15.89	3.2316	16.18	3.2892	16.47
240	3.7155	18.64	3.7797	18.97	3.8448	19.30	3.9107	19.64

饱和蒸汽测量时，补偿输入只要选择压力补偿或温度补偿中的一种。

查表举例：当补偿温度=218°C时，对应的密度=11.19kg/m³

当补偿压力=2.2323MPa时，对应的密度=11.19kg/m³

附录三、公称直径、外径、壁厚尺寸参考表

公称直径 (DN) /mm	外 径/mm	壁 厚/mm	公称直径 (DN) /mm	外 径/mm	壁 厚/mm
40	45	3.5	300	325	8
50	57	3.5	350	377	9
70	76	4	400	426	9
80	89	4	450	478	9
100	108	4	500	529	9
125	133	4	600	630	9
150	159	4.5	700	720	9
175	194	6	800	820	9
200	219	6	900	920	9
225	245	7	1000	1020	9
250	273	8			