压电/电容式涡街流量仪表

安装使用说明书

LUGB/E 型

第一部分：概述

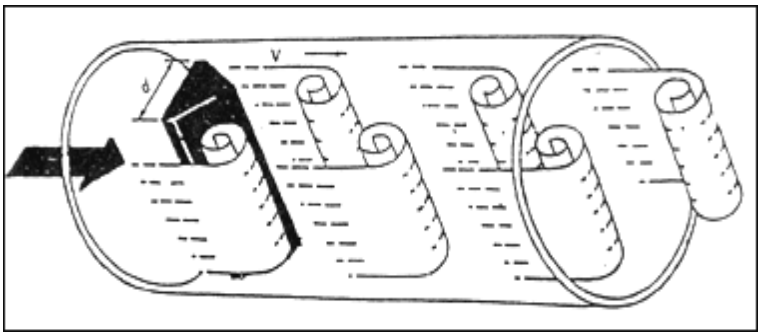
一. 产品的种类和适用范围

1. LUGB 系列满管型压电式涡街流量仪表
2. LUGB 系列插入型压电式涡街流量仪表
3. LUGE 系列满管型电容式涡街流量仪表
4. LUGE 系列插入型电容式涡街流量仪表
5. LUGB/E 系列电池供电型涡街流量仪表
6. 潜水型/分体型涡街流量仪表（协议订货）
7. 多功能曲线纪录积算仪，带 P/T 补偿功能、中文液晶显示
8. 智能流量积算仪，液晶显示

LUGB/E 型涡街流量仪表广泛适用于石油、化工、冶金、热力、纺织、造纸等行业对过热蒸汽、饱和蒸汽、压缩空气和一般气体(氧气、氮气氢气、天然气、煤气等）、水和液体（如：水、汽油、酒精、苯类等）的计量和控制.

二. 工作原理

在流体中设置非流线型旋涡发生体（阻流体），则从旋涡发生体两侧交替地产生两列有规则的旋涡，这种旋涡称为卡曼涡街，如图(一)所示。



图(一)

旋涡列在旋涡发生体下游非对称地排列。设旋涡的发生频率为 f，被测介质来流的平均速度为 V，旋涡发生体迎流面宽度为 d，表体通径为 D，根据卡曼涡街原理，有如下关系式:

$$f=StV/d \qquad \text{公式(1)}$$

式中：

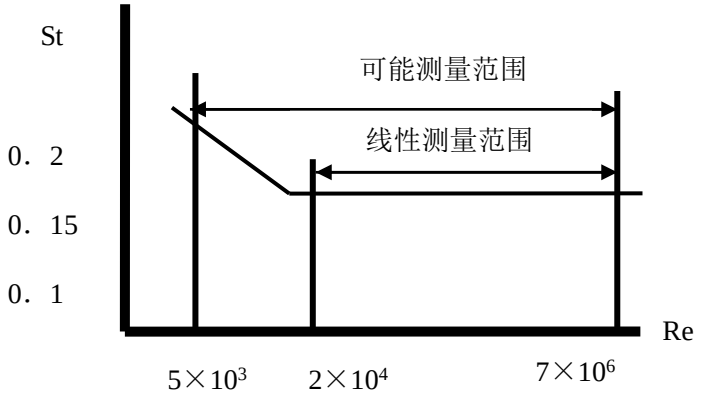
f－发生体一侧产生的卡门旋涡频率

St－斯特罗哈尔数（无量纲数）

V－流体的平均流速

d－旋涡发生体的宽度

由此可见，通过测量卡门涡街分离频率便可算出瞬时流量。其中,斯特罗哈尔数（St）是无因次未知数，图（二）表示斯特罗哈尔数（St）与雷诺数（Re）的关系。



图（二）

在曲线表中 St＝0.17 的平直部分，漩涡的释放频率与流速成正比,即为涡街流量传感器测量范围度。只要检测出频率 f 就可以求得管内流体的流速，由流速 V 求出体积流量。所测得的脉冲数与体积量之比，称为仪表常数（K），见式（2）

$$K=N/Q\ (1/m^3) \qquad \text{公式（2）}$$

式中：K＝仪表常数（$1/m^3$）。

N＝脉冲个数

Q＝体积流量（m^3）

三. 主要技术指标

表(一)

公称通径(mm)	25，40，50，65，80，100，125，150，200，250，300，(300～1000 插入式)
公称压力(MPa)	DN25-DN200 4.0(>4.0 协议供货)，DN250-DN300 1.6(>1.6 协议供货)
介质温度(℃)	压电式：-40～260，-40～320；电容式： -40～300, -40～400，-40～450（协议订货）
本体材料	1Cr18Ni9Ti，(其它材料协议供货)
允许振动加速度	压电式:0.2g　　电容式:1.0～2.0g
精确度	±1%R，±1.5%R，±1FS；插入式：±2.5%R，±2.5%FS
范围度	1：6～1：30
供电电压	传感器：+12V DC，+24V DC；变送器：+12V DC ，+24V DC；电池供电型：3.6V 电池
输出信号	方波脉冲(不包括电池供电型)：高电平≥5V，低电平≤1V；电流：4～20mA
压力损失系数	符合 JB/T9249 标准　Cd≤2.4
防爆标志	本安型：ExdⅡia CT2-T5 隔爆型：ExdⅡCT2-T5
防护等级	普通型 IP65　　潜水型 IP68
环境条件	温度-20℃～55℃，相对湿度 5%～90%，大气压力 86～106kPa
适用介质	气体、液体、蒸汽
传输距离	三线制脉冲输出型：≤300m，两线制标准电流输出型 (4～20mA)：负载电阻≤750Ω

第二部分：仪表口径的确定和安装设计

仪表选型是仪表应用中非常重用的工作,仪表选型的正确与否将直接影响到仪表是否能够正常运行.因此用户和设计单位在选用本公司产品时,请仔细阅读本节资料,认真核对流体的工艺参数并随时可与我公司的销售或技术支持部门联系，以确保选型正确。

一．适用流量范围和仪表口径的确定

仪表口径的选择，根据流量范围来确定。不同口径涡街流量仪表的测量范围是不一样的。即使同一口径流量表，用于不同介质时，它的测量范围也是不一样的。实际可测的流量范围需要通过计算确定。

(一)参比条件下空气及水的流量范围，见表(二)，参比条件如下：

1．气体：常温常压空气，t=20℃，P=0.1MPa（绝压），ρ=1.205 kg/m^3， υ=15×10^{-6} m^2/s。

2．液体：常温水，t=20℃，ρ=998.2kg/m^3，υ=1.006×10^{-6}m^2/s。

（二）确定流量范围和仪表口径的基本步骤：

1． 明确以下工作参数。

（1）被测介质的名称、组份

（2）工作状态的最小、常用、最大流量

（3）介质的最低、常用、最高压力和温度

（4）工作状态下介质的粘度

2． 涡街流量仪表测量的是介质的工作状态体积流量，因此应先根据工艺参数求出介质的工作状态体积流量,相关公式如下：

（1）已知气体标准状态体积流量，可通过以下公式求出工况体积流量

$$Q_v = Q_O \times \frac{0.131025}{0.101325+P} \times \frac{273.15+t}{293.15} \quad \text{公式（3）}$$

(2)已知气体标准状态密度ρ，可通过以下公式求出工况密度

$$\rho = \rho_o \times \frac{0.101325+P}{0.101325} \times \frac{293.15}{273.15+t} \quad \text{公式（4）}$$

（3）已知质量流量Q_m换算为体积流量Q_v

$$Q\nu = Q_m \times 10^3 / \rho \quad \text{公式（5）}$$

式中：

Q_v： 介质在工况状态下的体积流量(m^3/h)（Q_v=3600f/K K:仪表系数 ）

Q_o： 介质在标准状态下的体积流量(Nm^3/h)

Q_m： 质量流量 (t/h)

ρ： 介质在工况状态下的密度(kg/m^3)

ρ_o：介质在标准状态下的密度(kg/m^3)，常用气体介质的标准状态密度，见表（三）

P： 工况状态表压(MPa)

t： 工况状态温度(℃)

3．仪表下限流量的确定。涡街流量仪表的上限适用流量一般可不计算，涡街流量仪表口径的选择主要是对流量下限的计算。下限流量的计算应该满足两个条件：最小雷诺数不应低于界限雷诺数（Re=2×10^4）；对于应力式涡街流量仪表在下限流量时产生的旋涡强度应大于传感器旋涡强度的允许值（旋涡强度与升力ρv^2成比例关系）。这些条件可表示如下：

由密度决定的工况可测下限流量：

$$Q_\rho = Q_O \times \sqrt{\rho_O / \rho} \quad \text{公式（6）}$$

由运动粘度决定的线性下限流量：

$$Q_\upsilon = Q_O \times \upsilon / \upsilon_O \quad \text{公式（7）}$$

式中：

Q_ρ：满足旋涡强度要求的最小体积流量(m^3/h)

ρ_0:参比条件下介质的密度

Q_υ:满足最小雷诺数要求的最小线性体积流量(m^3/h)

ρ:被测介质工况密度（kg/m^3）

Q_0: 参比条件下仪表的最小体积流量(m^3/h)

υ:工作状态下介质的运动粘度(m^2/s)

υ_o:参比条件下介质的运动粘度(m^2/s)

通过公式（6）、（7）计算出Q_ρ和$Q_{v.}$比较Q_ρ和$Q_{v.}$确定流量仪表可测下限流量和线性下限流量：

$Q_\upsilon \geqslant Q_\rho$：可测流量范围为$Q_\rho$～Qmax ，线性流量范围为$Q_\upsilon$～Qmax

$Q_\upsilon < Q_\rho$： 可测流量范围和线性流量范围为Q_ρ～Qmax

Qmax：涡街流量仪表的上限体积流量(m^3/h)

4．仪表上限流量以表(二)中的上限流量为准.气体的上限流速应该小于 70m/s,液体的上限流速应该小于 7m/s

5．当用户测量的介质为蒸汽时，常采用的计量单位是质量流量，即：t/h 或 Kg/h。由于蒸汽（过热蒸汽和饱和蒸汽）在不同温度和压力下的密度是不同的，因此蒸汽流量范围的确定可由公式(8)进行计算得出

$$Q_{蒸汽}=1.5Q_{空气}\times\rho\times10^3\times\sqrt{\rho_o/\rho}$$ 公式（8）

式中：

ρ： 蒸汽的密度（kg/m^3）

ρ_0：1.205kg/m^3

$Q_{蒸汽}$：蒸汽质量流量（t/h）

6．计算压力损失，检测压力损失对工艺管线是否有影响，公式(单位：Pa)：

$\Delta p= Cd\rho V^2/2$ 公式（9）

式中：

Δp:压力损失（Pa） Cd：压力损失系数

ρ：工况介质密度（kg/m^3）V:平均流速（m/s）

7．被测介质为液体时,为防止气化和气蚀,应使管道压力符合以下要求:

$p\geqslant2.7\Delta p+1.3p_0$ 公式（10）

式中：

Δp: 压力损失（Pa）

p_0：工作温度下液体的饱和蒸汽压（Pa 绝压）

Po:流体的蒸汽压力 (Pa 绝压)

8．涡街流量计不适合测量高粘度液体。当计算出的可测流量下限不满足设计工艺要求时，应该考虑选用其它类型流量计。

9．通过计算如果有两种口径都可满足要求，为了提高测量效果、降低造价，应选用口径较小的表。应该注意的是，尽可能使常用量处在流量范围上限的 1/2～2/3

仪表口径(mm)	液体			气体		
	测量范围(m^3/h)	输出频率范围(Hz)	小信号	测量范围(m^3/h)	输出频率范围(Hz)	小信号
20	0.8-8	33～330	10	6-30	230-1100	80
25	1.2～12	25～250	8	9～55	200～1200	70
32	2～20	20～200	6	12～120	120～1200	60
40	3～30	15～150	6	20～200	100～1000	50
50	5～50	13～130	5	30～300	80～800	40
65	8～80	9.7～97	4	50～500	60～600	30
80	12～120	7.7～77	3	80～800	50～500	25
100	20～200	6.7～67	2	120～1200	40～400	20
125	30～300	5～50	2	200～2000	35～350	20
150	40～400	3.8～38	1	300～3000	30～300	15
200	75～750	3～30	1	500～5000	20～200	10
250	110～1100	2.3～23	1	800～8000	16～160	5
300	160～1600	2.0～20	1	1100～11000	13～130	5
-300	160～1500	5.5～87	2	1560～15600	85～880	45
-400	180～3000	5.6～87	2	2750～27000	85～880	45
-500	300～4500	5.6～88	2	4300～43000	85～880	45
-600	450～6500	5.7～89	2	6100～61000	85～880	45
-800	750～10000	5.7～88	2	11000～110000	85～880	45
-1000	1200～1700	5.8～88	2	17000～170000	85～880	45
>(1000	协议			协议	45	

表(二) 参比条件下涡街流量传感器工况流量范围表

注：表中(300)～(1000)口径为插入式

表(三)　常用气体介质的标准状态密度（20℃，绝压 P=0.1MPa）

气体名称	密度(kg/m^3)	气体名称	密度(kg/m^3)
空气(干)	1.2928	乙炔	1.1717
氮气	1.2506	乙烯	1.2604
氧气	1.4289	丙烯	1.9140
氩气	1.7840	甲烷	0.7167
氖气	0.9000	乙烷	1.3567
氨气	0.7710	丙烷	2.0050
氢气	0.08988	丁烷	2.7030
一氧化碳	1.97704	天然气	0.8280
二氧化碳	1.3401	煤制气	0.8020

(三)选型举例：

例一：已知气体压力和温度及标况下的流量时

某压缩空气，标况流量范围为 Q_N=1200-12000Nm^3/h,压力 P=0.7Mpa(表压)，温度 t=30℃。试确定流量计口径。

步骤一：计算压缩空气的工况体积流量

由公式(3):

工况使用下限体积流量为:

$Q_{vmin}=Q_N\times0.101325\times(273.15+t)/293.15/(P+0.1)$

$=1200\times0.101325\times(273.15+30)/293.15/(0.7+0.1)$

$=157(m^3/h)$

工况使用流量上限为: Q_{vmax}=1570(m^3/h)

步骤二：根据使用工况流量范围 157-1570m^3/h，查表（二），满足下限流量条件的流量计为 DN80 、DN100 和 DN125，考虑到上限流量 1270m^3/h 及使用效果和经济成本，初选 DN100, DN100 流量计的工况流量范围是 100-1700m^3/h，接近使用流量范围，初选 DN100 流量计，但应具体核算 DN100 流量计在该工况条件下的可测下限流量。核算 DN100 流量计在该工况条件下的可测下限流量：

由公式(4)及公式(6):

$$Q_\rho = Q_O \times \sqrt{\rho_O/\rho}$$

$$=100\times\sqrt{\frac{0.101325\times(273.15+30)}{(0.101325+0.7)\times293.15}}$$

$$=37.46(m^3/h)$$

即，流量计在该工况条件下的可测下限流量是 37.46m^3/h，远小于要求的工况下限流量 157m^3/h，确定选用 DN100 流量计。

5

例二：已知蒸汽压力和温度及工况流量时

测量介质为过热蒸汽，蒸汽温度为 320℃，压力为 1.5MPa（绝压）,流量范围为 3t/h～25t/h, 试　确定流量计口径。

步骤一：计算蒸汽的等效空气参比条件下的体积流量范围，经查附表(二),该状态下蒸汽的密度为:5.665Kg/m^3,由公式(8) :

$$Q_{空气} = Q_{蒸汽}\times10^3/1.5\sqrt{\rho_o\rho}$$

$$Q_{空气min} = 3000/1.5\times\sqrt{5.665\times1.205}$$

$$=765(m^3/h)$$

$$Q_{空气max} = 6379(m^3/h)$$

步骤二：根据等效参比流量范围 765-6379m^3/h，查表（二），比较适合该流量范围为 DN200 口径。

仪表口径的确定和安装设计

二．仪表的安装设计

仪表的正确安装是保障仪表正常运行的重要环节，若安装不当，轻则影响仪表的使用精度，重则会影响仪表的使用寿命，甚至会损坏仪表。

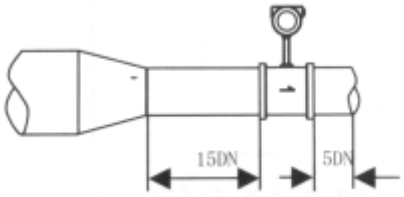
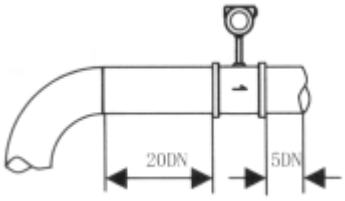
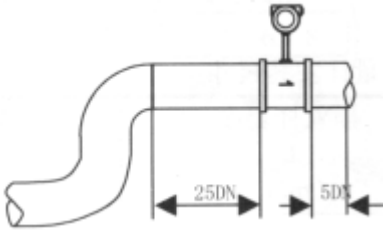
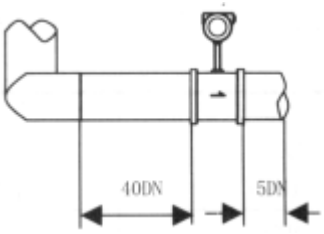
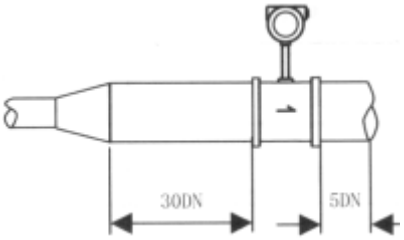
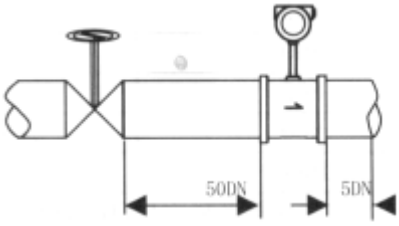
（一） 安装环境要求：

1. 尽可能避开强电设备、高频设备、强开关电源设备。仪表的供电电源尽可能与这些设备分离。
2. 避开高温热源和辐射源的直接影响。若必须安装，须有隔热通风措施。
3. 避开高湿环境和强腐蚀气体环境。若必须安装，须有通风措施。
4. 涡街流量仪表应尽量避免安装在振动较强的管道上。若必须安装，须在其上下游 2D 处加设管道紧固装置，并加防振垫，加强抗振效果。
5. 仪表最好安装在室内，安装在室外应注意防水，特别注意在电气接口处应将电缆线弯成 U 形，避免水顺着电缆线进入放大器壳内。
6. 仪表安装点周围应该留有较充裕的空间，以便安装接线和定期维护。

（二） 仪表管道安装要求：

1. 涡街流量仪表对安装点的上下游直管段有一定要求，否则会影响介质在管道中的流场，影响仪表的测量精度。仪表的上下游直管段长度要求见图(三)

DN 为仪表工称口径　　单位:mm

传感器上游管道型式	前后直管段长度	传感器上游管道型式	前后直管段长度
同心收缩全开阀门		一个 90 度弯头	
同一平面两个 90 度弯头		不同平面两个 90 度弯头	
同心扩管		调节阀半开阀门(不推荐)	

图(三)

注:调节阀尽可能不安装在涡街流量仪表的上游,而应安装在涡街流量仪表的下游 10D 处。

2. 上、下游配管内径应相同。如有差异，则配管内径 Dp 与涡街仪表表体内径 Db,应满足以下关系

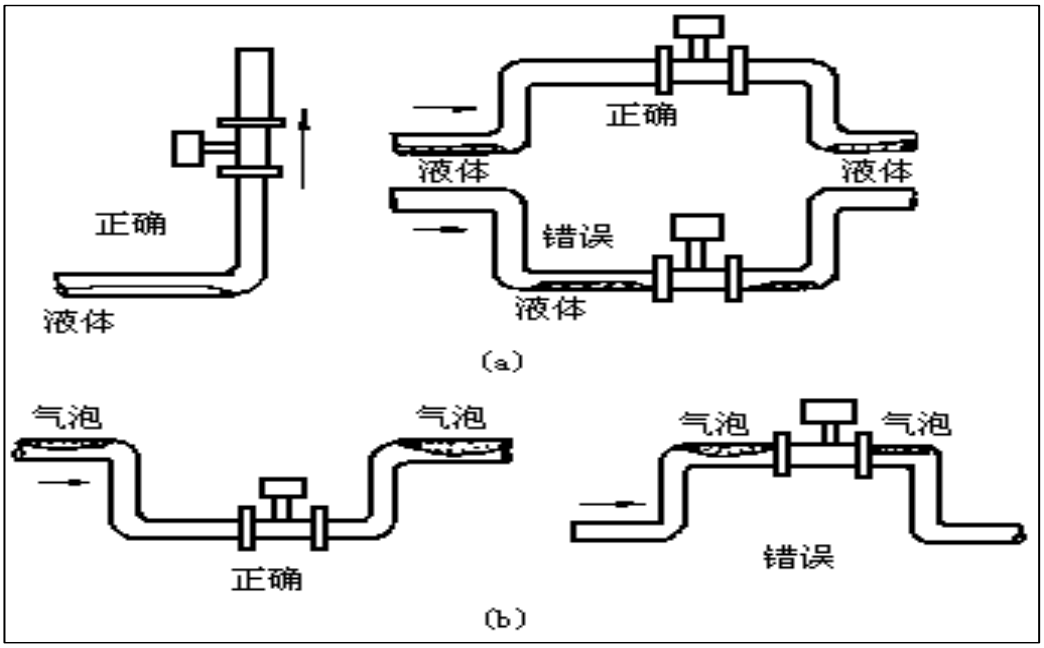
$$0.98Db \le Dp \le 1.05Db$$

上、下游配管应与流量仪表表体内径同心，它们之间的不同轴度应小于 0.05Db

3. 仪表与法兰之间的密封垫，在安装时不能凸入管内，其内径应比表体内径大 1-2mm

测压孔和测温孔的安装设计。被测管道需要安装温度和压力变送器时，测压孔应设置在下游 3-5D

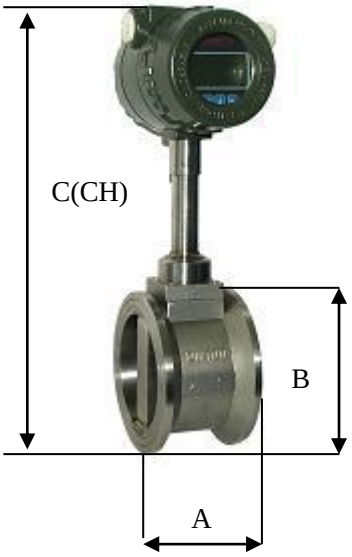
4. 处，测温孔应设置在下游 6-8D 处，见图（七）。D 为仪表工称口径，单位：mm
5. 仪表在在管道上可以水平、垂直或倾斜安装。
6. 测量气体时，在垂直管道安装仪表，气体流向不限。但若管道内含少量液体，为了防止液体进入仪表测量管，气流应自下而上流动，如图（四）a 所示
7. 测量液体时，为了保证管内充满液体，所以在垂直或倾斜管道安装仪表时，应该保证液体流动方向从下而上。若管道内含少量气体，为了防止气体进入仪表测量管，仪表应安装在管线的较低处如图（四）b 所示



图（四）

8. 测量高温、低温介质时，应注意保温措施。转换器内部（表头壳体内）高温一般不应超过 70℃；低温易使转换器内部出现凝露，降低印制电路板的绝缘阻抗，影响仪表正常工作。

（三） 仪表的安装外形尺寸：见图（五）、图（六）、图（七）



图（五）无温压补偿的现场显示或无显示款

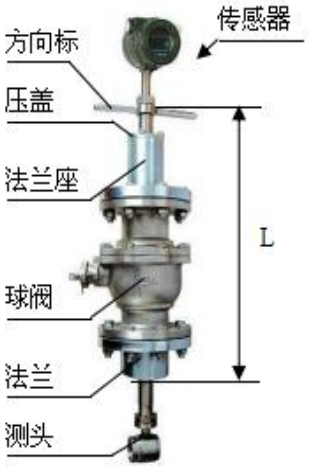
法兰卡装式涡街仪表安装

口径	A	B	C	C_H
15~32	70	55	390	455
40	85	80	385	440
50	85	90	390	450
65	85	105	400	470
80	85	120	420	480
100	85	140	440	500
125	90	165	465	530
150	100	194	490	560
200	102	248	545	610
250	115	300	600	660
300	130	350	650	710

仪表口径的确定和安装设计

图（七）带温压补偿款

口径 DN	表体长度 L	表体高度H	法兰厚度
25	160	363	15
32	160	363	16
40	180	345	16
50	180	345	18
65	180	348	18
80	180	360	18
100	200	370	20
125	200	381	20
150	200	393	22
200	200	421	24
250	200	450	26



图（六）

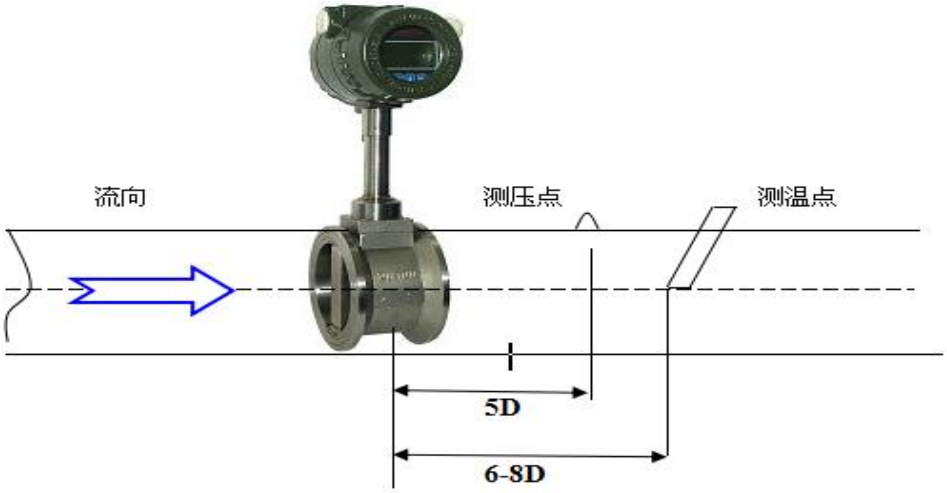
插入带球阀款

口径（mm）	L(mm)
DN250	60.5
DN300	58
DN400	65.5
DN500	60.5
DN600	55.5
DN800-2000	45.5

（四）插入式涡街流量仪表安装步骤：

1. 在管道上用气焊开一个略小于φ100mm 的孔，并把圆孔周围毛刺清除干净，以保证测头旋转流利
2. 管道孔处焊上厂家提供的法兰，要求法兰轴线与管道轴线垂直。
3. 将球阀及传感器安装在焊接好的发兰上。
4. 调节丝杠，使插入深度符合要求（**保证测头中心轴线和管道中心轴线重合**），流体流向必须与方向标上的指示箭头保持一致。
5. 均匀拧紧压盖上的螺丝。(注：压盖的松紧程度决定仪表的密封程度和丝杠能否旋动)
6. 检查各环节是否完成好，慢慢打开阀门观察是否有泄漏（需特别注意人身安全）若有泄露请重复步骤 5、6。

（五）测压点和测温点选择示意图

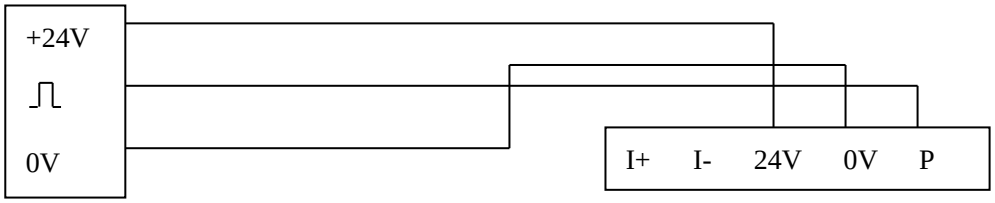


图（八）

第三部分：仪表配线设计及参数设置

一．输出频率信号的三线制涡街流量仪表配线设计

输出频率信号的三线制流量传感器采用DC24V或DC12V电源供电，一般通过三芯屏蔽电缆线(RWP3×0.5mm)与显示仪表或计算机相连，屏蔽层应可靠地接到放大器壳的接地螺丝上。屏蔽电缆线的选择应适合现场环境要求，另外屏蔽电缆线要与其它强功率电力线分离，不能平行走线。传感器端子接线见图（九）

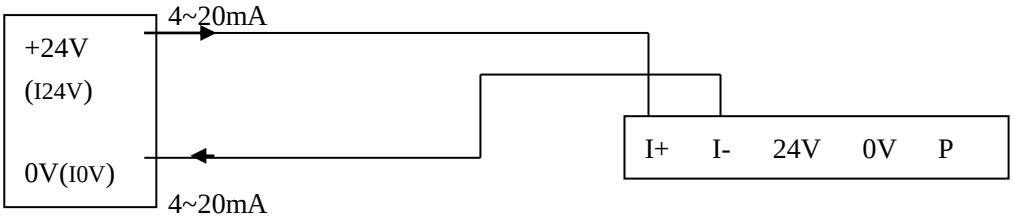


图（九）

积算系统　　流量仪表

二．输出标准4~20mA电流信号的两线制涡街流量仪表配线设计

输出标准4~20mA电流信号的两线制变送器采用DC24V电源供电，一般通过两芯屏蔽电缆线(RWP3×0.5mm)与显示仪表或计算机相连，屏蔽层应可靠地接到放大器壳的接地螺丝上。屏蔽电缆线的选择应适合现场环境要求，另外屏蔽电缆线要与其它强功率电力线分离，不能平行走线。变送器端子接线见图（十）



图（十）

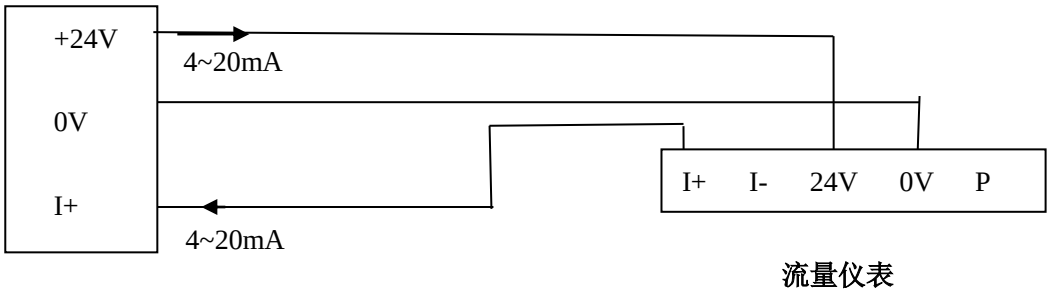
积算系统　　流量仪表

注：① 有电池供电的型号和无电池供电的型号接线端子对应关系：

I24V(A)→I+ ； I0V(B)→I- ； Fout→P

② 仪表供电时把后盖拧开，把电池开关拨到“开”状态

三．输出标准4~20mA电流信号的三线制涡街流量仪表配线设计

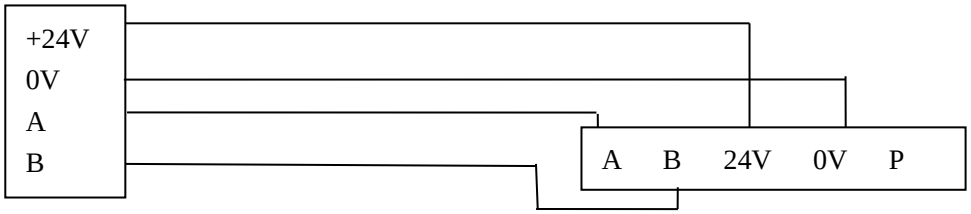


流量仪表

积算系统　　图（十一）

四．带RS-485通讯接口功能的涡街流量仪表配线设计

带RS-485通讯功能的涡街流量仪表采用DC24V电源供电，与其它设备之间采用四线制传输方式。仪表端子接线见图（十二）

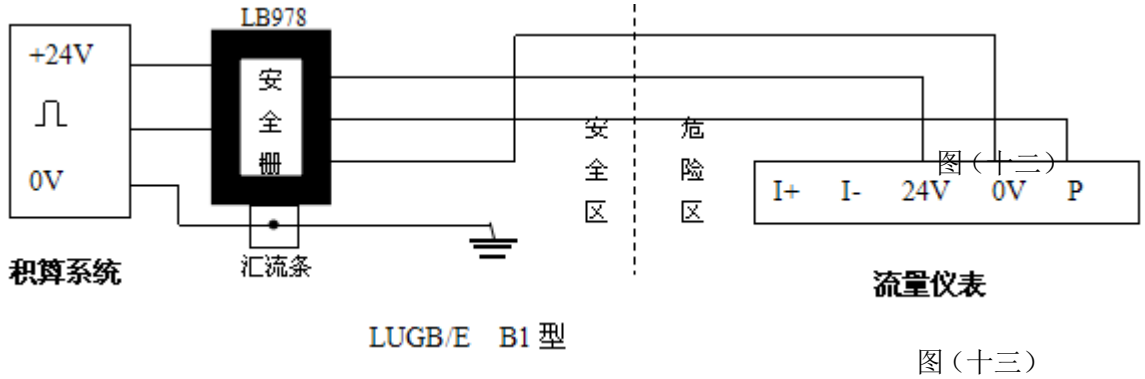


图（十二）

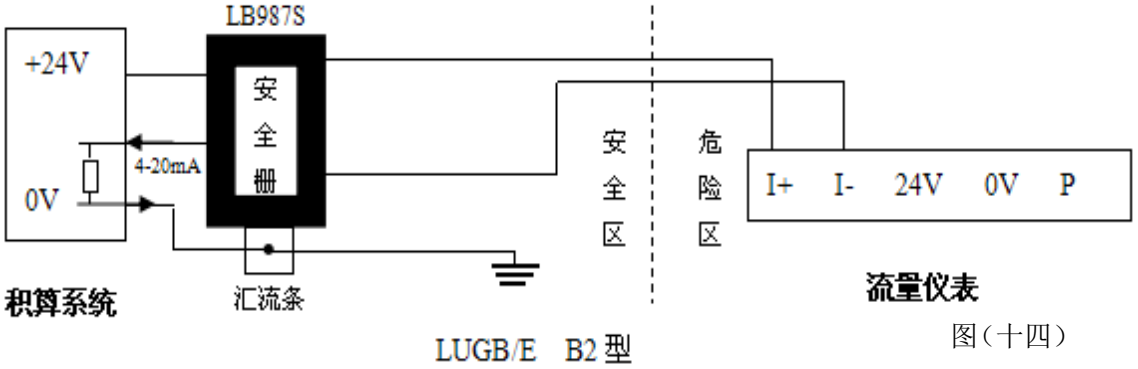
积算系统　　流量仪表

五．防爆型涡街流量仪表配线设计

LUGB/E 三线制脉冲输出型涡街流量仪表与 LB978 齐纳安全栅相连、LUGB/E 两线制标准 4~20mA 电流输出型涡街流量仪表与 LB987S 齐纳安全栅相连可构成本质安全型防爆系统，产品防爆标志为 Ex ia Ⅱ CT2-T5。本安防爆型涡街流量传感器/变送器与防爆安全栅和积算系统等关联设备的接线性请参看防爆安全栅厂家提供的接线说明和以下所示图（十三），图（十四）。



图（十三）



图（十四）

注意事项：

（1）防爆型传感器和变送器安装于危险场所，安全栅、显示仪表、供电电源，计算机等关联设备必须安装在安全场所。

（2）传感器和变送器应有可靠接地，防爆地线不得与强电系统保护接地共用。

六．普通液晶显示表头操作说明(V02P)

1、键盘按键说明

表（一）

功能 键名	工作状态	参数设置状态	备注
SET	进入参数设置	确认\翻页	
◀	——	数字左移\清零	
▲	显示画面切换	数字由 0-9 循环\小数点设置	
▶	——	返回上级菜单直到工作页面	

2、 显示屏字符说明

工作状态液晶显示标志字符定义见表（二）：　　表（二）

符号	定义说明	符号	定义说明	备注
Q	工况体积流量（m^3/h）	F	瞬时工作频率（Hz）	见 表（三）
QT	补偿后流量	d	设定的补偿值	

参数设置状态液晶显示标志字符定义见表（三）：　　表（三）

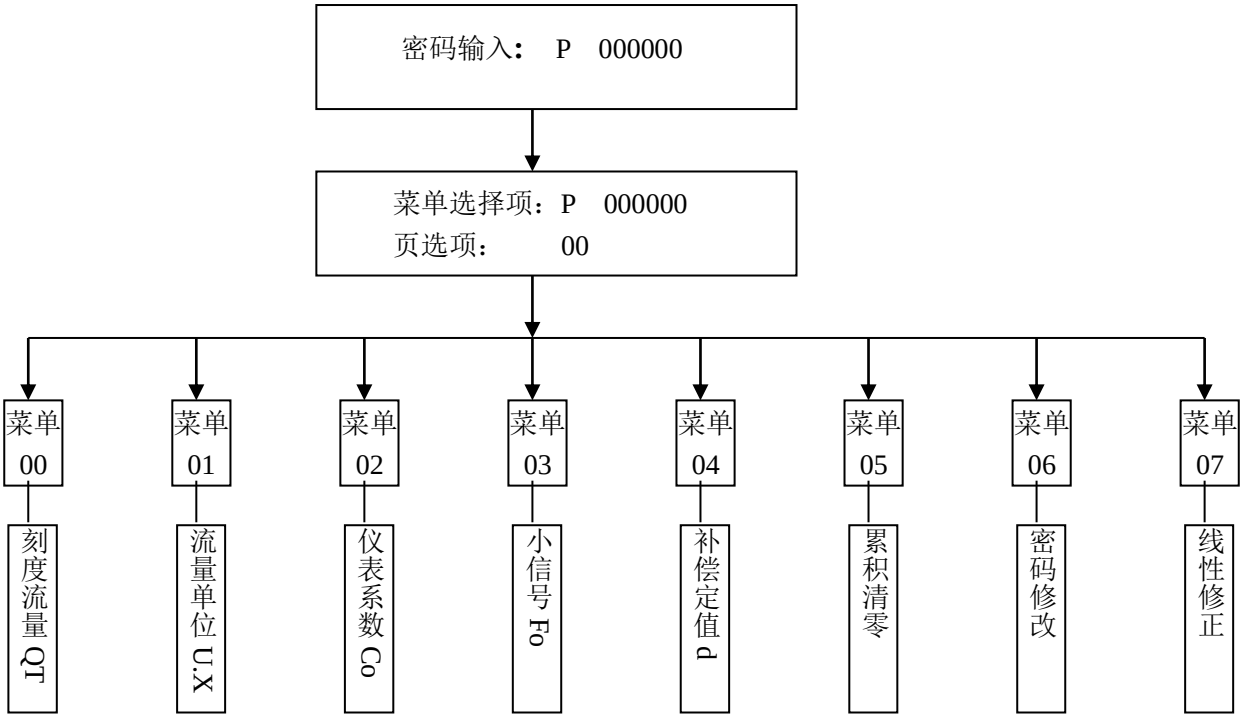
符号	定义说明	符号	定义说明	备注
QT	20mA 输出对应的刻度流量	Co	仪表系数（脉冲数/ m^3）	d-可为介质密度（国际单位）或气体补偿系数
U.x	补偿后的流量单位: U.0-输出单位为 1; U.1-输出单位为 1/1000	d	设定补偿值（默认值为 1）	
Fo	小信号切除频率（Hz）			

注：表中 x 代表“0”或“1”

3、 操作说明

3.1、本版本仪表表头操作界面采用菜单形式进行参数设置，框图如下：

仪表配线设计及参数设置



3.2、参数设置约定（**在进行参数设置前请认真阅读以下约定**）：

（1）在设置各项参数时，提示符闪动代表该项参数没有设置完或者尚未确认，可以通过按 SET 键来确认或者按 ⟶键退出；提示符不闪动代表该项参数已设置完并确认，此时可以通过按 SET 键翻页或者按 ⟶键退出。

（2）进入参数设置时，需要输入密码（6 位可改，默认密码为 000123）并确认进入，为了防止误进入参数设置菜单，保证仪表正常工作，在设置密码时，使用 ↑ 键调数时不能循环调数，只能单次调数；进入各项参数设置菜单后，对各项参数中的每位可以通过按住 ↑ 键循环调整数据（0-9 循环）。

（3）对于可以设置小数点的参数选项，要先设置小数点并确认，然后进行参数数据设置并确认。

3.3、仪表参数设置举例：

仪表出厂前各项参数已设置好，用户无需设置。如果用户需要设置某项参数，请参照以下步骤，例如修改补偿值 d:

P 00 0 0 0 0

在**工作状态**下，按 **SET** 键，显示屏显示 P，数字位为全零，8 秒钟若无操作，自动返回**工 作 状 态。**

P xx x x x x

输入密码 ：按数字↑键和左移←键，输入密码数 xxxxx(出厂时默认密码为 000123)，↑键调各位数字 0-9，每按 ←键一次数字向右循环一位，可通过多次按←键对整段数字清零，按→键可以返回**工作状态**。

P 0 0 0 0 0 0 **00**

菜单选择项：按 SET 键确认，显示屏显示如右图所示，末行“**00**”闪动调整该项值选择不同参数设置菜单。该例按 ↑ 键使 00 变为 04，然后按 SET 键进入 d 设置项

P	**x x x x. x x**
d	**1.0 0 0 0 0**

设置定值补偿值：d 闪动，第一步：首先进行小数点调整，可以通过←键对参数快速清零或者通过↑键进行小数点调整，调整完毕，按 SET 键确认（d 仍闪动）；
第二步：数值调整，可以通过↑键对每位数字进行调整，按 ←键一次数字向右移动一位，调整完毕，按 SET 键确认，d 停止闪动，该项参数设置完毕，可按 SET 键进行下一项参数设置或者按 ⟶ 键退出。

另外，补偿后单位设置 U.X 通过↑键调整修改。

3.4、线性修正说明:该项启动可对仪表系数进行 5 点修正，默认状态为禁止。为保证仪表的安全运行，该项不对用户开放，需专用密码进入。

4、计算公式说明

4.1、测量测量过程计算公式:　若 d----设置值为密度值（单位 Kg/m³）

（1）涡街流量仪表工况体积流量计算公式：$Q=\frac{3600\times f}{K}(m^3/h)$

（2）密度 d，单位 Kg/m³

（3）质量流量计算公式（若补偿后单位为 U.0），则：$QT=Q\times d(Kg/h)$

(4) 质量流量计算公式（若补偿后单位为 U.1），则：　$QT=\frac{Q\times d}{1000}(t/h)$

4.2、测量测量过程计算公式:　若 d----设置值为气体补偿系数（无量纲）

（1）涡街流量仪表工况体积流量计算公式：$Q=\frac{3600\times f}{K}(m^3/h)$

（2）气体补偿系数 d（单位 1），用户通过运算求得：$d=\frac{P1}{PN}\times\frac{TN}{T1}\times\frac{ZN}{Z1}$

P1—工况绝压，PN—标况绝压（Mpa），T1—工况热力学温度，TN—标况热力学温度(K)

$\frac{ZN}{Z1}$ — 气体压缩系数，通常默认为 1

（3）标况流量计算公式（若补偿后单位为 U.0）：$QT=Q\times d(Nm^3/h)$

(4) 标况流量计算公式（若补偿后单位为 U.1）：　$QT=Q\times d\times\frac{1}{1000}(KNm^3/h)$

注：标况指 20℃，1 标准大气压

七．一体化液晶显示表头操作说明(V03Z)

1、键盘按键说明

表（一）

功能 / 键名	工作状态	参数设置状态	校验状态
SET	进入参数设置	确认\翻页	**校验开始**
◀	——	数字左移\清零	——
▲	显示画面切换	数字由 0-9 循环\小数点设置	**校验点切换**
▶	——	**返回上级菜单直到工作页面**	**退出校验状态并写入**

2、 显示窗字符说明

工作状态液晶显示标志字符定义见表（二）：　　表（二）

符号	定义说明	符号	定义说明	备注
Q	工况体积流量（m^3/h）	F	瞬时工作频率（Hz）	
QT	瞬时质量流量（kg/h 或 t/h）	T	工作温度（℃）	
Q’	瞬时标况流量（Nm^3/h 或 KNm^3/h）	P	工作压力（MPa）	

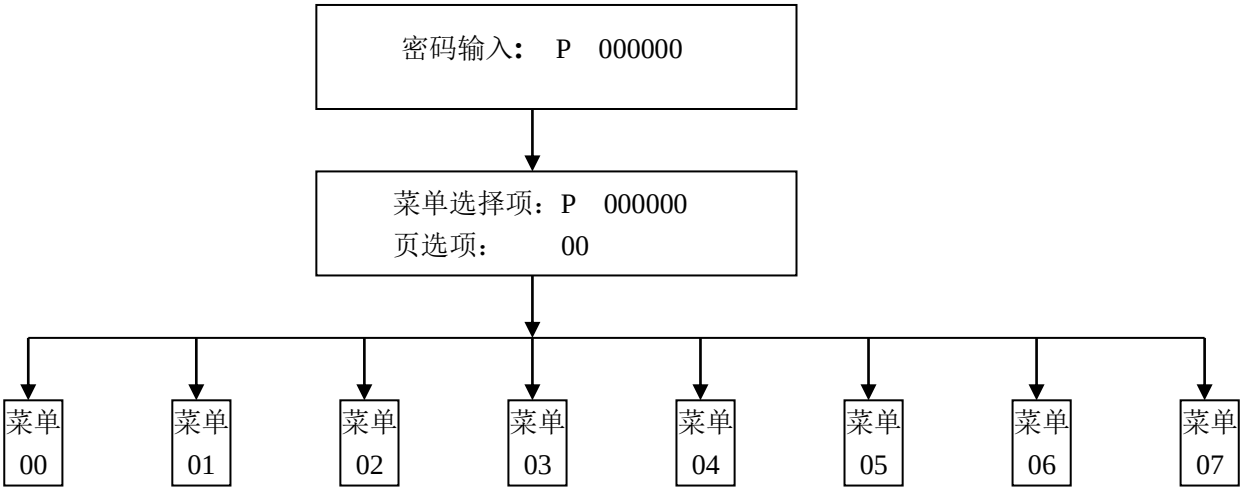
参数设置状态液晶显示标志字符定义见表（三）：　　表（三）

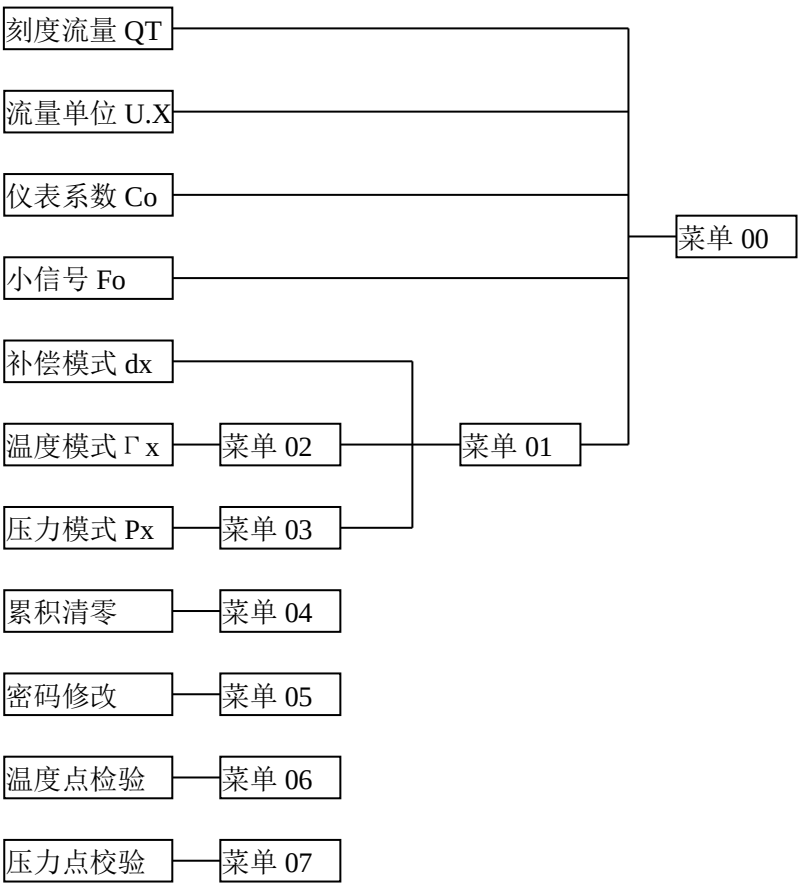
符号	定义说明	符号	定义说明	备注
QT	刻度流量（t/h 或 kg/h）	dx	补偿模式（QT 为提示符）（d0-饱和，d1-过热）	
Q’	刻度流量（Nm^3/h 或 kg/h）	d	气体对比压缩系数（Zn/Z）	默认值为 1
U.x	流量单位（U.0-kg/h 或 Nm^3/h；U.1- t/h 或 KNm^3/h）	Γx	温度模式（T 为提示符）（Γ0-动态，Γ1-定值）	T 闪动，设置模式 Γ1 闪动，设置定值
Co	仪表系数（脉冲数/ m^3）	Px	压力模式（P 为提示符）（P0-动态，同时设定压力量程）（P1-定值，同时设定压力定值）	P 闪动，设置模式 Px 闪动，设置压力量程或定值
Fo	小信号切除频率（Hz）			

注：表中 x 代表“0”或“1”；Zn：标准状态下（20℃，1 标准大气压），被测气体的压缩系数，Z：工作状态下被测气体的压缩系数

3、 操作说明

3.1、本仪表表头采用自导引式和菜单式相结合的参数设置方式，所谓自导引式参数设置方式就是用户在进入菜单 00 项后，表头中的微电脑会自动导引用户去设置需要设置的参数。另外，用户也可以通过菜单模式分别对各组参数进行设置。蒸汽测量菜单框图如下：





注：
1、补偿模式 dx，在气体测量菜单中的标识符为 d，代表意义为：气体对比压缩系数，默认值为 1
2、如果用于测量蒸汽，菜单 00 项会根据所设置的补偿模式的不同而自动导引其它设置参数项

3.2、参数设置约定：在设置各项参数时，提示符闪动代表该项参数没有设置完或者尚未确认，可以通过按 SET 键来确认或者按 → 键退出；提示符不闪动代表该项参数已设置完并确认，此时可以通过按 SET 键翻页或者按 → 键退出。进入参数设置时，需要输入密码（6 位）并确认进入，为了防止误进入参数设置菜单，保证仪表正常工作，在设置密码时，使用 ↑ 键调数时不能循环调数，只能单次调数，只有密码输入正确进

入各项参数设置菜单后才可以对各位循环连续调整数据。

3.3、仪表参数设置举例：

仪表出厂前各项参数已设置好，用户无需设置。如果用户需要设置某项参数，请参照以下步骤，例如修改刻度流量值 QT:

P　　00 0 0 0 0

在**工作状态**下，按 **SET** 键，显示屏显示 P，数字位为全零，8 秒钟若无操作，自动返回**工 作 状 态。**

P　　xx x x x x

输入密码 ：按数字↑键和左移←键，输入密码数 xxxxx(出厂时默认密码为 000123)，↑键调各位数字 0-9，每按 ←键一次数字向右循环一位，可通过多次按←键对整段数字清零，按→键可以返回**工作状态**。

P　　0 0 0 0 0 0 **00**

菜单选择项：按 SET 键确认，显示屏显示如右图所示，末行“**00**”闪动调整该项值选择不同参数设置菜单。该例直接按 SET 键进入菜单 00 项

QT　x x x x. x x **U.0**

设置刻度流量：QT 闪动，第一步：首先进行小数点调整，可以通过←键对参数快速清零或者通过↑键进行小数点调整，调整完毕，按 SET 键确认（QT 仍闪动）；
第二步：数值调整，可以通过↑键对每位数字进行调整，按 ←键一次数字向右移动一位，调整完毕，按 SET 键确认，QT 停止闪动，该项参数设置完毕，可进行下一项参数设置或者退出

另外，单位设置 U.X 和补偿方式设置 dX 通过↑键调整修改。

3.4、校验项说明: 仪表出厂前，温度和压力通道已校验设置好，无需用户重新校验。校验通道有密码保护，厂家不对外开放，如果需要重新校验温度或者压力通道，请专业人员与厂家技术人员联系。

4、计算公式说明

4.1、蒸汽测量计算公式

（1）涡街流量仪表工况体积流量计算公式：$Q=\frac{3600\times f}{K}(m^3/h)$

（2）密度 d，单位 Kg/m^3

（3）质量流量计算公式，单位 Kg/h：$QT=Q\times d(Kg/h)$

(4) 质量流量计算公式，单位 t/h：　$QT=\frac{Q\times d}{1000}(t/h)$

4.2、气体测量计算公式----标况指 20℃，1 标准大气压

（1）涡街流量仪表工况体积流量计算公式：$Q=\frac{3600\times f}{K}(m^3/h)$

（2）对比压缩系数 d（Zn/Z），单位 1

（3）标况流量计算公式，单位 Nm^3/h：$Q'=Q\frac{P1}{PN}\times\frac{TN}{T1}\times\frac{ZN}{Z1}(Nm^3/h)$

P1—工况绝压，PN—标况绝压（Mpa），T1—工况热力学温度，TN—标况热力学温度(K)

(4) 标况流量计算公式，单位 t/h：　$Q'=Q\frac{P1}{PN}\times\frac{TN}{T1}\times\frac{ZN}{Z1}\times\frac{1}{1000}(KNm^3/h)$

八．一体化中文显示表头操作说明(V04Z)

1、键盘按键说明

功能 / 键名	*工作状态*	*参数设置状态*	*校验状态*
SET	进入参数设置	工作画面切换/确认/保存	**校验开始**
▶	——	翻页/左右移位	——
▲	显示画面切换	上下移位/内容选择/数字递增	**校验点切换**
↩	——	**菜单返回/内容或数据不保存退出**	**退出校验状态并写入**

2、工作状态画面：

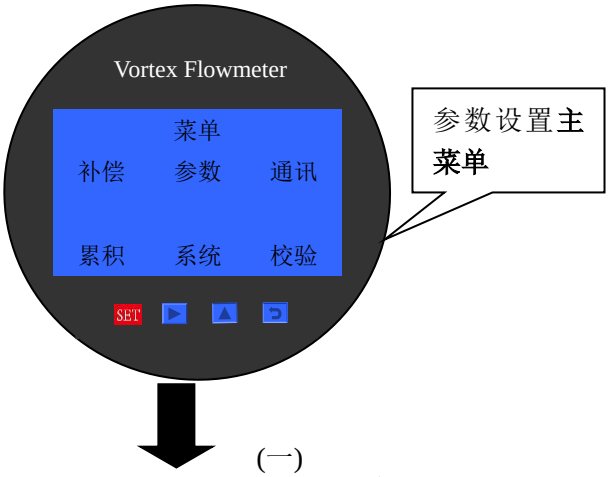
(一)

(二)

● 工作画面（一）为**默认画面**

3、参数设置状态主菜单画面及一级菜单画面

参数设置画面包括两种菜单形式：
横向菜单　例如，参数设置画面（一）、（五）
竖向菜单　例如，参数设置画面（二）、（三）

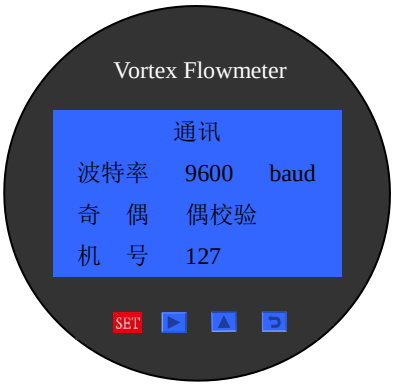


(一)

(二)

(三)

(四)



(五)

(六)

(七)

4、菜单参数一览表

一级菜单	选项	内容或参数
补偿	介质	液体
		气体
		蒸汽
	模式	体积工况
		饱和汽温度
		饱和汽压力
		过热汽温压
		气体温压
		设置定值
	单位	m^3、L、Nm^3、NL、Kg、t
参数	满度流量	参数，对应 20mA 电流
	仪表系数	参数，单位 $1/m^3$
	信号切除	参数，单位 Hz
	工作温度	参数，单位℃
	工作压力	参数，单位 MPa 或 kPa
	工作密度	参数，单位 Kg/m^3
	标况密度	参数，单位 Kg/m^3
	压缩系数	参数，单位 1
	本地气压	参数，默认值 101.325kPa

通讯	波特率	2400、4800、9600、19200
	奇偶	偶校验/奇校验/不校验一/不校验二
	机　号	参数（0~255）
累积	累积清零	开/关
	累积溢出	只读（*10^9）

5、参数功能说明

（1）系统菜单相关项说明

系统 → 输出 →
- 电流：打开或关闭 4-20mA 电流变送功能
- 频率：保留
- 通讯：打开或关闭 485 通讯功能
- 温度：打开或关闭温度补偿通道
- 压力：打开或关闭压力补偿通道

● 两线 4~20mA 电流+电池的型号，如果不需要电流输出，可以把电流输出功能关闭，这样可以降低功耗，延长电池寿命；如果电流功能不关闭，电池可以做备用电源使用，在外供电源断电后，会自动切换到电池供电模式。

● **温度**选项若为**开**状态，则对于选择了有温度补偿的模式，系统将接收温度传感器的信号，进行动态温度补偿；若该选项为**关**状态，则对于选择了有温度补偿的模式，系统将按**参数**菜单中**工作温度**选项设置的参数，进行静态温度补偿。

● **压力**选项若为**开**状态，则对于选择了有压力补偿的模式，系统将接收压力传感器的信号，进行动态压力补偿；若该选项为**关**状态，则对于选择了有压力补偿的模式，系统将按**参数**菜单中**工作压力**选项设置的参数，进行静态压力补偿。

系统 → 阻尼 →
- 工频：打开或关闭工频 50Hz 抑制功能
- 滤波：提高软件滤波强度功能
- 斜率：屏蔽瞬间的强振动功能

● **工频**选项若为**开**状态，则启动软件斩波功能，对 50Hz 工频信号将起到抑制功能。

● **滤波**选项包含四级强度，由 1 到 4 软件滤波强度依次增加。提高滤波强度，对于脉动流或流量变化较大的情况，具有抑制作用。

● **斜率**选项主要用来屏蔽空管时的低频振动，建议设置范围为 15-35
数值设置的越小，抑制功能越强。注意该项不能设置为 0。

（2）补偿菜单相关项说明

补偿 → 模式 →
- 体积工况　：无补偿模式
- 饱和汽温度：饱和蒸汽单独温度补偿
- 饱和汽压力：饱和蒸汽单独压力补偿
- 过热汽温压：过热蒸汽温压补偿
- 气体温压　：气体温压补偿
- 设置定值　：设置定值补偿

- **工况体积**选项：选择此项为无补偿模式，但不影响温度压力显示，温度压力显示内容由**系统　　输出**选项中的**温度**或**压力**项的内容决定。
- **饱和汽温度**、**饱和汽压力**、**过热汽温压**选项：选择该几项中的内容，将按 IF97 公式对蒸汽进行相应补偿。
- **设置定值**选项：该选项对选择的介质进行定值补偿，相关参数在**参数**菜单的**工作密度**及**标况密度**选项中设置。具体如下：

  液体、蒸汽：若为质量单位 t 或 Kg，则按**工作密度**选项中的内容进行补偿。

  气体：若为标况单位 Nm^3 或 NL，则按**工作密度**和**标况密度**的内容进行补偿；若为质量单位 t 或 Kg，则按**工作密度**的内容进行补偿。

注：校验项非本公司专业技术人员禁止进入，若用户进入改变了校验数据只能返厂重新校验

6、通讯协议(Modbus_RTU)

(1) 本仪表使用了 MODBUS 协议中 1 条指令：

命令 03	读单个或多个保持寄存器

(2)数据格式

协议中的数据格式为:IEEE754标准的浮点数。本协议数据编码顺序为3412，解码顺序为1234。

(3) 协议内容

属性	Modbus 地址	物理地址	寄存器长度	数据类型	说明
R	40001-2	0x00	2	SINGLE	介质温度(℃)
R	40003-4	0x02	2	SINGLE	介质压力，同仪表设置
R	40005-6	0x04	2	SINGLE	传感器频率（Hz）
R	40007-8	0x06	2	SINGLE	每小时瞬时流量，同仪表设置
R	40009-10	0x08	2	SINGLE	累计流量的百位以上，同仪表设置
R	40011-12	0x0A	2	SINGLE	累计流量的百位以下，同仪表设置

注：

（1）累积流量=累积量百位以上 x100+累积量百位以下

仪表默认设置：机号-1；波特率-9600；奇偶校验-“不校验一”（1 个停止位）

（2）异常码含义：

“01”- 功能码错误，本协议功能码为0x03

“02”- 寄存器物理地址错误，0≤起始物理地址+寄存器数量≤12

“03”- 寄存器数量错误，0≤寄存器数量≤12

(4)应用举例：读温度和压力

上位机请求：[01] [03] [00] [00] [00] [04] [44] [09]

设备响应：　[01] [03] [08] [00] [00] [43] [34] [00] [00] [3f] [00] [3b] [10]

注：

00004334 为温度数据浮点数，根据协议解码顺序为 43340000，翻译为十进制浮点数为 180

同上，00003f00 翻译为十进制浮点数为 0.5

九、放大板波段开关调整参照表

RG=1-F 调放大器增益，由 1 至 F 依次增大（常用 4-8）；RS=1-F 调触发灵敏度，由 1 至 F 依次提高（常用 4-8）

不同口径和介质开关选择参见附表。并根据实际信号先调整 K2 和 K3 扩展频带，必要时调整 K1 电荷放大器增益

液体 **ON 表示波段开关选择状态**

口径	K1								K2								K3							
mm	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
20	ON		ON		ON		ON							ON					ON	ON				
25	ON		ON		ON		ON							ON					ON	ON				
40	ON			ON	ON			ON					ON							ON		ON		
50	ON			ON	ON			ON						ON						ON		ON		
65	ON			ON	ON			ON						ON							ON	ON	ON	
80	ON			ON	ON			ON							ON					ON	ON	ON		
100	ON			ON	ON			ON							ON					ON	ON	ON		
125	ON			ON	ON			ON							ON								ON	
150	ON			ON	ON			ON							ON							ON	ON	
200	ON			ON	ON			ON							ON							ON	ON	
250			ON	ON			ON	ON							ON	ON						ON	ON	
300			ON	ON			ON	ON							ON	ON						ON	ON	
插入式	ON			ON	ON			ON						ON						ON		ON		

气体 **ON 表示波段开关选择状态**

口径	K1								K2								K3							
mm	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
20	ON	ON			ON	ON			ON								ON							
25	ON	ON			ON	ON			ON								ON							
40	ON		ON		ON		ON			ON								ON						
50	ON		ON		ON		ON			ON									ON					
80	ON		ON		ON		ON				ON						ON		ON					
100	ON		ON		ON		ON				ON						ON	ON	ON					
125	ON		ON		ON		ON					ON					ON	ON	ON					
150	ON		ON		ON		ON				ON								ON					
200	ON			ON	ON			ON				ON					ON	ON	ON					
250	ON			ON	ON			ON					ON				ON	ON	ON					
300	ON			ON	ON			ON					ON				ON	ON	ON					
插入式	ON		ON		ON		ON			ON									ON					

蒸汽 **ON 表示波段开关选择状态**

口径	K1								K2								K3							
mm	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
20	ON	ON			ON	ON			ON								ON							
25	ON	ON			ON	ON			ON								ON							
40	ON		ON		ON		ON			ON							ON							
50	ON		ON		ON		ON			ON								ON						
80	ON		ON		ON		ON				ON						ON	ON						
100	ON		ON		ON		ON				ON						ON	ON						
125	ON		ON		ON		ON					ON					ON		ON					
150	ON		ON		ON		ON				ON								ON					
200	ON			ON	ON			ON				ON					ON	ON	ON					
250	ON			ON	ON			ON					ON				ON	ON	ON					
300	ON			ON	ON			ON					ON				ON	ON	ON					
插 入 式	ON		ON		ON		ON			ON								ON						

以上表值仅供参考，实际使用中因液体粘度和气体密度不同应在此值附近调整，频率低时可将 K3 向大口径方向调一至三档。频率高时可将 K2 向小口径方向调一至三档。

备注　测水时，灵敏度和放大倍数要相应的调整。

口径	RS	RG
DN25	2	3
DN40	2	3
DN50	3	1 3
DN65	3	3
DN80	3	1 3
DN100	3	2 3
DN125	1 3	2 3
DN150	2 3	1 4

第四部分：订货须知及选型样谱

一．尊敬的用户，当您要选用本公司产品时，请仔细阅读选型样本，并做好以下工作：

1．认真核对被测介质的工况条件：温度、压力、管径等工艺参数。2．认真核对被测介质的使用流量范围，特别是最小流量值以最终确定使用仪表的口径及配管参数。3．确定仪表的安装地点，保证直管段，并为仪表的安装维护创造好的环境条件。4．填好订货咨询单，见附表三

二．涡街流量仪表选型表（符合 JB/T9294-1999 标准）

LUGB/E 系列涡街流量仪表选型表

型　　谱		说　　明
LU		涡街流量仪表
G		传感器
检测方式	B	压电式传感器
	E	电容式传感器
连接方式	1 仅对满管型	法兰连接型
	2 仅对满管型	法兰卡装型
	3 仅对插入型	简易插入型
	4 仅对插入型	球阀插入型
	5 仅对满管型	螺纹连接型
	6 仅对满管型	卡箍连接型
	7 仅对满管型	对焊型
测量介质	2	液体
	3	气体
	4	蒸汽
公称通径	02 30 A0 A8	DN25　　单位：mm DN300 DN1000 DN1800
显示文字	E	英文显示
	C	中文显示
使用环境	P	普通型
	B	防爆型
输出信号	本项可复选 1	脉冲输出
	2	4～20mA 电流输出，液晶显示
	3	RS-485 通讯
	4	HART 协议
	5	电池供电
补偿方式	空	无补偿
	T	温度补偿
	P	压力补偿
	Z	温度、压力补偿
选型说明	例如：　LUGE2405E-P2Z 满管型电容式涡街流量仪表，法兰卡装型连接，介质为蒸汽，仪表通径为 DN50,英文显示，　4～20mA 电流信号输出，温压补偿型	

第五部分：附录

附录一

分度号：Pt100　　R0=100.00Ω　　压力为绝对压力

温度 ℃	压力 bar	密度 kg/m³	铂电阻 Ω	温度 ℃	压力 bar	密度 kg/m³	铂电阻 Ω	温度 ℃	压力 bar	密度 kg/m³	铂电阻 Ω
100	1.1033	0.5997	138.50	138	3.414	1.864	152.83	176	9.137	4.723	166.98
101	1.0500	0.6108	138.88	139	3.513	1.915	153.20	177	9.353	4.829	167.35
102	1.0878	0.6388	139.26	140	3.614	1.967	153.58	178	9.574	4.937	167.72
103	1.1267	0.6601	139.64	141	3.717	2.019	153.95	179	9.798	5.048	168.09
104	1.1668	0.6321	140.02	142	3.823	2.073	154.32	180	10.027	5.160	168.46
105	1.2080	0.7046	140.39	143	3.931	2.129	154.70	181	10.259	5.274	168.83
106	1.2504	0.7277	140.77	144	4.042	2.185	155.07	182	10.496	5.391	169.20
107	1.2941	0.7515	141.15	145	4.155	2.242	155.45	183	10.738	5.509	169.57
108	1.3390	0.7758	141.53	146	4.271	2.301	155.82	184	10.983	5.629	169.94
109	1.3852	0.8008	141.91	147	4.398	2.361	156.19	185	11.233	5.752	170.31
110	1.4327	0.8265	142.29	148	4.510	2.422	156.57	186	11.488	5.877	170.68
111	1.4815	0.8528	142.66	149	4.634	2.484	156.94	187	11.747	6.003	171.05
112	1.5316	0.8798	143.04	150	4.760	2.584	157.31	188	12.010	6.132	171.42
113	1.5832	0.9075	143.42	151	4.889	2.613	157.69	189	12.278	6.264	171.79
114	1.6362	0.9359	143.80	152	5.021	2.679	158.06	190	12.551	6.397	172.16
115	1.6906	0.9650	144.17	153	5.155	2.747	158.43	191	12.829	6.533	172.53
116	1.7465	0.9948	144.55	154	5.293	2.816	158.81	192	13.111	6.671	172.90
117	1.8039	1.025	144.93	155	5.433	2.886	159.18	193	13.398	6.812	173.26
118	1.8628	1.057	145.31	156	5.577	2.958	159.55	194	13.690	6.955	173.63
119	1.9233	1.089	145.68	157	5.732	3.032	159.93	195	13.987	7.100	174.00
120	1.9854	1.122	146.06	158	5.872	3.106	160.30	196	14.298	7.248	174.37
121	2.0492	1.155	146.44	159	6.025	3.182	160.67	197	14.596	7.398	174.74
122	2.1145	1.190	146.81	160	6.181	3.260	161.04	198	14.909	7.551	175.10
123	2.1816	1.225	147.19	161	6.339	3.339	161.42	199	15.226	7.706	175.47
124	2.2504	1.261	147.57	162	6.502	3.420	161.79	200	15.549	7.864	175.84
125	2.3210	1.298	147.94	163	6.667	3.502	162.16	201	15.877	8.025	176.21
126	2.3933	1.336	148.32	164	6.836	3.586	162.53	202	16.210	8.188	176.57
127	2.4675	1.375	148.70	165	7.008	3.671	162.90	203	16.549	8.354	176.94
128	2.5435	1.415	149.07	166	7.183	3.758	163.27	204	16.893	8.522	177.31
129	2.6215	1.455	149.45	167	7.362	3.847	163.65	205	17.243	8.694	177.68
130	2.7013	1.497	149.82	168	7.545	3.937	164.02	206	17.598	8.868	178.04
131	2.7831	1.539	150.20	169	7.731	4.029	164.39	207	17.959	9.045	178.41
132	2.8670	1.583	150.57	170	7.920	4.123	164.76	208	18.326	9.225	178.78
133	2.9528	1.627	150.95	171	8.114	4.218	165.13	209	18.699	9.408	179.14
134	3.0410	1.672	151.33	172	8.311	4.316	165.50	210	19.077	9.593	179.51
135	3.1310	1.719	151.70	173	8.511	4.415	165.87	211	19.462	9.782	179.88
136	3.2230	1.766	152.08	174	8.716	4.515	166.24	212	19.852	9.974	180.24
137	3.3170	1.815	152.45	175	8.924	4.618	166.61	213	20.249	10.17	180.61

饱和水蒸气密度及铂电阻-温度对照表

续附录一

分度号：Pt100　　R0=100.00Ω　　压力为绝对压力

温度	压力	密度	铂电阻	温度	压力	密度	铂电阻	温度	压力	密度	铂电阻
℃	bar	kg/m³	Ω	℃	bar	kg/m³	Ω	℃	bar	kg/m³	Ω
214	20.651	10.37	180.97	252	41.138	20.69	194.80	290	74.46	39.16	208.45
215	21.060	10.57	181.34	253	41.831	21.05	195.16	291	75.55	39.81	208.81
216	21.475	10.77	181.71	254	42.534	21.42	195.52	292	76.65	40.48	209.17
217	21.869	10.98	182.07	255	43.246	21.79	195.88	293	77.77	41.15	209.52
218	22.324	11.19	182.44	256	43.967	22.17	196.24	294	78.90	41.83	209.88
219	22.758	11.41	182.80	257	44.697	22.55	196.60	295	80.04	42.53	210.24
220	23.198	11.62	183.17	258	45.437	22.94	196.96	296	81.19	43.24	210.59
221	23.645	11.84	183.53	259	46.185	23.33	197.33	297	82.36	43.96	210.95
222	24.099	12.07	183.90	260	46.943	23.73	197.69	298	83.53	44.69	211.31
223	24.560	12.30	184.26	261	47.711	24.14	198.05	299	84.72	45.43	211.66
224	25.027	12.53	184.63	262	48.488	24.55	198.41	300	85.93	46.19	212.02
225	25.501	12.76	184.99	263	49.275	24.97	198.77	301	87.12	46.96	212.37
226	25.982	13.00	185.36	264	50.071	25.40	199.13	302	88.37	47.75	212.73
227	26.470	13.24	185.72	265	50.877	25.83	199.49	303	89.62	48.54	213.09
228	26.965	13.49	186.09	266	51.693	26.27	199.85	304	90.87	49.36	213.44
229	27.467	13.74	186.45	267	52.519	26.72	200.21	305	92.14	50.18	213.80
230	27.976	14.00	186.82	268	53.356	27.17	200.57	306	93.43	51.02	214.15
231	28.493	14.25	187.18	269	54.202	27.63	200.93	307	94.73	51.88	214.51
232	29.016	14.52	187.54	270	55.058	28.10	201.29	308	96.04	52.75	214.86
233	29.547	14.78	187.91	271	55.925	28.57	201.65	309	97.36	53.64	215.22
234	30.086	15.05	188.27	272	56.802	29.06	202.01	310	98.70	54.54	215.57
235	30.632	15.33	188.63	273	57.689	29.55	202.36	311	100.01	55.47	215.93
236	31.186	15.61	189.00	274	58.587	30.04	202.72	312	100.14	56.40	216.28
237	31.747	15.89	189.36	275	59.496	30.55	203.08	313	100.28	57.36	216.64
238	32.317	16.18	189.72	276	60.415	31.06	203.44	314	100.42	58.33	216.99
239	32.893	16.47	190.09	277	61.346	31.58	203.80	315	100.56	59.33	217.35
240	33.478	16.76	190.45	278	62.287	32.11	204.16	316	100.70	60.34	217.70
241	34.071	17.06	190.81	279	63.239	32.65	204.52	317	100.85	61.37	218.05
242	34.672	17.37	191.18	280	64.202	33.19	204.88	318	100.99	62.43	218.41
243	35.281	17.68	191.54	281	65.176	33.75	205.23	319	101.14	63.50	218.76
244	35.898	17.99	191.90	282	66.162	34.31	205.59	320	101.29	64.60	219.12
245	36.523	18.31	192.26	283	67.158	34.88	205.95	325	102.06	70.45	220.88
246	37.157	18.64	192.63	284	68.167	35.47	206.31	330	102.86	76.99	222.65
247	37.799	18.97	192.99	285	69.186	36.06	206.67	335	103.71	84.36	224.41
248	38.449	19.30	193.35	286	70.218	36.66	207.02	340	104.61	92.76	226.17
249	39.108	19.64	193.71	287	71.261	37.27	207.38	345	105.55	102.4	227.92
250	39.776	19.99	194.07	288	72.315	37.89	207.74	350	106.54	113.6	229.67
251	40.452	20.36	194.44	289	73.382	38.52	208.10	355	107.58	127.2	231.42

饱和水蒸气密度及铂电阻-温度对照表

附录二

绝对压力	温度 t(℃)										
p/MPa	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240
0.20	1.070	1.042	1.016	0.992	0.969	0.947	0.926	0.906	0.887	0.868	0.851
0.30	1.622	1.578	1.537	1.499	1.463	1.428	1.396	1.365	1.336	1.308	1.281
0.40	-	2.127	2.067	2.014	1.964	1.916	1.872	1.829	1.789	1.751	1.715
0.50	-	-	2.608	2.538	2.472	2.411	2.353	2.299	2.247	2.198	2.152
0.55	-	-	2.882	2.803	2.729	2.661	2.596	2.535	2.478	2.424	2.372
0.60	-	-	3.159	3.071	2.989	2.912	2.841	2.773	2.710	2.650	2.593
0.65	-	-	-	3.341	3.250	3.165	3.087	3.013	2.943	2.877	2.815
0.70	-	-	-	3.614	3.514	3.421	3.334	3.253	3.117	3.105	3.037
0.75	-	-	-	3.889	3.779	3.678	3.584	3.495	3.413	3.335	3.261
0.80	-	-	-	-	4.048	3.937	3.835	3.739	3.649	3.565	3.486
0.85	-	-	-	-	4.318	4.198	4.087	3.984	3.887	3.797	3.711
0.90	-	-	-	-	4.591	4.461	4.342	4.231	4.127	4.030	3.938
1.00	-	-	-	-	5.145	4.995	4.856	4.729	4.610	4.499	4.395
1.10	-	-	-	-	-	5.537	5.379	5.233	5.098	4.973	4.855
1.20	-	-	-	-	-	6.089	5.909	5.744	5.593	5.452	5.321
1.30	-	-	-	-	-	-	6.448	6.263	6.093	5.936	5.790
1.40	-	-	-	-	-	-	6.996	6.789	6.600	6.426	6.265
1.50	-	-	-	-	-	-	7.554	7.324	7.114	6.922	6.744
1.60	-	-	-	-	-	-	-	7.867	7.635	7.424	7.229
1.70	-	-	-	-	-	-	-	8.418	8.163	7.931	7.719
1.80	-	-	-	-	-	-	-	8.978	8.699	8.446	8.214
1.90	-	-	-	-	-	-	-	9.548	9.243	8.967	8.715
2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	9.795	9.495	9.222
2.10	-	-	-	-	-	-	-	-	10.36	10.03	9.735
2.20	-	-	-	-	-	-	-	-	10.93	10.57	10.25
2.30	-	-	-	-	-	-	-	-	11.51	11.12	10.78
2.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.68	11.31
2.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.25	11.85
2.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.83	12.40
2.70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13.41	12.96
2.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13.52
2.90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.09
3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.67
3.10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15.26
3.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15.86
3.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.47
3.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

过热蒸气密度表（Kg/m^3)

续附表二

绝对压力 p/MPa	温度 t(℃)										
	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340	350
0.20	0.834	0.818	0.803	0.788	0.774	0.760	0.747	0.734	0.721	0.709	0.698
0.30	1.256	1.230	1.208	1.185	1.163	1.142	1.122	1.103	1.084	1.066	1.049
0.40	1.680	1.647	1.615	1.585	1.555	1.527	1.500	1.474	1.449	1.424	1.401
0.50	2.108	2.066	2.025	1.986	1.949	1.914	1.879	1.846	1.814	1.784	1.754
0.55	2.323	2.276	2.231	2.188	2.147	2.108	2.070	2.033	1.998	1.964	1.931
0.60	2.539	2.487	2.438	2.391	2.345	2.302	2.260	2.220	2.182	2.145	2.109
0.65	2.755	2.699	2.696	2.594	2.544	2.497	2.452	2.408	2.366	2.326	2.287
0.70	2.973	2.912	2.853	2.797	2.744	2.693	2.643	2.596	2.551	2.507	2.465
0.75	3.191	3.125	3.062	3.001	2.994	2.889	2.836	2.785	2.736	2.689	2.643
0.80	3.411	3.339	3.271	3.206	3.144	3.085	3.028	2.974	2.921	2.871	2.822
0.85	3.631	3.554	3.481	3.412	3.345	3.282	3.221	3.163	3.107	3.053	3.001
0.90	3.852	3.770	3.692	3.618	3.547	3.480	3.415	3.353	3.293	3.236	3.181
1.00	4.296	4.204	4.116	4.032	3.952	3.876	3.804	3.734	3.667	3.603	3.541
1.10	4.745	4.641	4.542	4.449	4.360	4.275	4.194	4.116	4.042	3.971	3.902
1.20	5.198	5.082	4.972	4.869	4.770	4.676	4.587	4.501	4.419	4.340	4.265
1.30	5.654	5.526	5.405	5.291	5.182	5.079	4.981	4.887	4.798	4.711	4.629
1.40	6.114	5.974	5.841	5.716	5.598	5.485	5.378	5.275	5.178	5.084	4.994
1.50	6.579	6.425	6.280	6.144	6.015	5.893	5.776	5.665	5.560	5.458	5.361
1.60	7.049	6.880	6.723	6.575	6.435	6.303	6.177	6.057	5.943	5.834	5.729
1.70	7.522	7.340	7.169	7.009	6.858	6.715	6.580	6.451	6.329	6.211	6.099
1.80	8.001	7.803	7.619	7.446	7.284	7.131	6.985	6.847	6.716	6.590	6.470
1.90	8.484	8.271	8.072	7.886	7.712	7.584	7.393	7.245	7.105	6.971	6.843
2.00	8.973	8.743	8.529	8.330	8.144	7.968	7.802	7.645	7.496	7.353	7.217
2.10	9.466	9.219	8.990	8.777	8.578	8.391	8.214	8.047	7.888	7.737	7.593
2.20	9.965	9.700	9.455	9.228	9.015	9.965	8.628	8.451	8.283	8.123	7.970
2.30	10.47	10.19	9.924	9.682	9.456	9.244	9.045	8.857	8.679	8.510	8.349
2.40	10.98	10.68	10.40	10.14	9.899	9.675	9.464	9.266	9.078	8.899	8.730
2.50	11.50	11.17	10.87	10.60	10.35	10.11	9.886	9.676	9.478	9.290	9.112
2.60	12.02	11.67	11.36	11.07	10.80	10.55	10.31	10.09	9.880	9.683	9.495
2.70	12.55	12.18	11.84	11.53	11.25	10.98	10.74	10.50	10.28	10.08	9.880
2.80	13.08	12.69	12.33	12.01	11.71	11.43	11.17	10.92	10.69	10.47	10.27
2.90	13.62	13.21	12.83	12.48	12.17	11.87	11.60	11.34	11.10	10.87	10.66
3.00	14.17	13.73	13.33	12.97	12.63	12.32	12.03	11.76	11.51	11.27	11.05
3.10	14.73	14.26	13.84	13.45	13.10	12.77	12.47	12.19	11.92	11.67	11.44
3.20	15.30	14.80	14.35	13.94	13.57	13.23	12.91	12.62	12.34	12.08	11.83
3.30	15.87	15.34	14.86	14.44	14.05	13.69	13.36	13.05	12.76	12.48	12.23
3.40	16.45	15.89	15.39	14.94	14.53	14.15	13.80	13.48	13.18	12.89	12.63
3.50	17.04	16.44	15.91	15.44	15.01	14.61	14.25	13.91	13.60	13.30	13.02
4.00	-	19.34	18.65	18.04	17.49	17.00	16.55	16.13	15.74	15.39	15.05

过热蒸气密度表（Kg/m3）

附表三

涡街流量仪表订货咨询单

<table>
<tr><td>订货单位</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td>安装位号</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td>管道要求</td><td colspan="6">管道外径（　　）mm　　管道内径（　　）mm</td></tr>
<tr><td rowspan="2">介质属性</td><td>介质名称</td><td colspan="2"></td><td>介质密度</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>介质状态</td><td colspan="5">气体 ☐　液体 ☐　饱和蒸汽 ☐　过热蒸汽 ☐</td></tr>
<tr><td rowspan="4">工艺参数</td><td>参数要求</td><td>流量范围</td><td>流体压力（MPa）</td><td>流体温度(℃)</td><td colspan="2">备注</td></tr>
<tr><td>最大值</td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2" rowspan="3">工况☐ 标况☐
表压☐ 绝压☐</td></tr>
<tr><td>常用值</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>最小值</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>安装环境</td><td colspan="6">高温环境 ☐　易爆环境 ☐　潮湿环境 ☐　水浸环境 ☐</td></tr>
</table>

选用三线制脉冲信号输出型涡街流量仪表型号：

LUG ☐☐☐☐☐☐ — ☐☐☐　数量(　　)台

选用标准 4~20mA 两线制电流输出型涡街流量仪表型号：

LUG ☐☐☐☐☐☐ — ☐☐☐　数量(　　)台

标准 4~20mA 两线制电流输出型刻度流量值：

20mA 对应的满度流量值(　　) m3/h ☐ t/h ☐

配套积算仪：

智能流量积算仪 ☐　数量(　　)台

多功能曲线纪录积算仪 ☐　数量(　　)台

其它要求:

制造商:	填表人:
电话:	电话:
传真:	传真:
接收部门:	填表日期: