

■ 随着技术的进步和有关国内外标准的修改，产品技术参数若有改动，恕不另行通知。



VSF | 智能涡街流量计 用户操作手册

 泉州恒劲科博测控技术有限公司
QuanZhou Hengjing Kebo Measurement&Control Co.,Ltd.

ISO9001 国际质量管理体系认证企业
ISO14001 国际环境管理体系认证企业
OHS18001 国际职业安全健康管理体系认证企业



VSF



泉州恒劲科博测控技术有限公司
QuanZhou Hengjing Kebo
Measurement&Control Co.,Ltd.

地址：福建省泉州市鲤城区江南树兜工业区奇树路 59、61 号
邮编：362000
电话：0595-22421111
传真：0595-22422299 22422999
E-mail: kebo@jflow.com
网址: Http://www.jflow.com

Index 目录

Vortex Flowmeter

- 一 概述 1
- 二 工作原理 1
- 三 性能特征 2
- 四 技术参数 2
- 五 产品外形及连接尺寸 3
- 六 流量计的安装 4
- 七 流量计的接线 8
- 八 仪表参数 9
- 九 仪表标定调试 16
- 十 仪表现场调试 16
- 十一 流量计的使用 16
- 十二 维修和故障排除 17
- 十三 维护和保养 17
- 十四 运输和储藏 17

一 概述

VSF智能涡街流量计是采用先进的机电一体化微处理技术，它具有有与其他流量计不可兼得的优点。与孔板相比，它的测量范围广，压损小，安装、使用、维护方便经济。与涡轮流量计相比，它无可动部件，维护少，仪表系数稳定。特别是在耐高温、抗振动、低功耗处理等关键技术问题得到了历史性的突破。并结合现代高新机电一体化测控技术，采用高精度D/D放大转换器、进口微处理器CPU、D/A转换器等处理运算，输出现场液晶显示、脉冲、4~20mA、RS232/485、GPRS远程监控等强大的功能，实现现场工况流量计量和远程测控。

其广泛适用于封闭管道中的液体、气体、蒸汽的体积流量和质量流量的计量。

二 工作原理

VSF智能涡街流量计的工作原理是卡门涡街原理(如图1)，当流体以一定的速度流过旋涡发生体时，在发生体两侧交替产生两列有规则的旋涡，旋涡在发生体下游呈非对称排列旋涡带，通过传感探头测出旋涡分离频率信号，经其前置放大器放大和微处理器运算处理，实现流体工况的瞬时流量、累积流量的显示和数据远传控制。

在一定雷诺系数范围内 ($2 \times 10^4 \sim 7 \times 10^6$) 旋涡的分离频率f与流体流速v成正比，与旋涡发生体的宽度d成反比，其数学公式为：

$$f = \frac{S_t u_1}{d} \dots\dots\dots 1$$

S_t 即斯特劳哈尔数,是无量纲量.当旋涡发生体的几何形状和尺寸设计得当时, S_t 在很宽的雷诺数 Re 范围内是一个常数。

$$Re = \frac{Du}{\nu} \dots\dots\dots 2$$

式中: ν --流体的运动粘度; m^2/s
 D --流量计的口径; mm
 u_1 --旋涡发生体两侧平均流速
 u --流体流速; m/s

由于 d 和 S_t 是常数，而 U_1 与管内平均流速 U 有固定关系

$$U_1 = \frac{U}{1 - 1.25 \frac{d}{D}} \dots\dots\dots 3 \quad \text{于是} \quad f = \frac{U}{(1 - 1.25 \frac{d}{D}) d} \dots\dots\dots 4$$

测得旋涡分离频率f就测得管内平均流速U，从而测得体积流量。一段时间内分离旋涡的个数N与流过流体的体积V之比（单位体积对应的旋涡数）称为仪表系数K：

$$K = \frac{N}{V} \dots\dots\dots 5$$

用于测量流量的旋涡分离频率随流速而变化，不受流体密度和粘度的影响。伴随旋涡分离而产生的局部压力脉动由传感器探头检测出来，并在信号放大处理电路中被转换成与旋涡频率相对应的脉冲信号。经信号处理器输出4~20mA的标准电流信号与工况流量相对应，或RS232/485通讯方式输出。

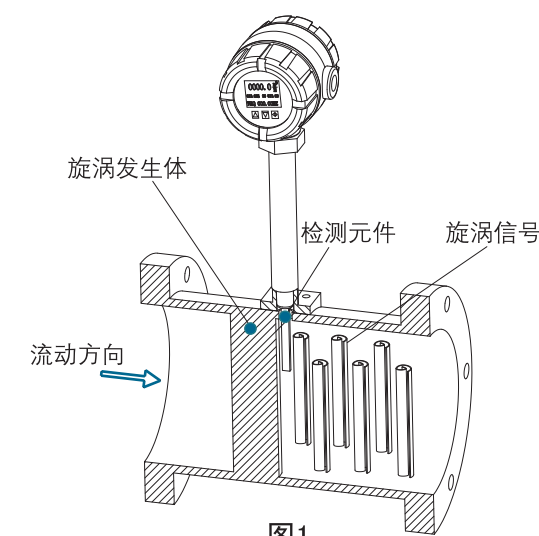


图1

三 性能特征

1 结构特点

- a、采用抗冲击、抗机械振动、抗脏污的全新型结构设计；
- b、运用可靠、低功耗元器件和STM表贴技术安装工艺，使用寿命长、性能稳定、可靠性高；
- c、完整的口径系列：DN15~DN600；
- d、从压电探头，检测电路部件到显示仪表，实现了高度互换性和通用性；
- e、可选自带测温探头，测量饱和蒸汽流量无需另装温度传感器；
- f、采用“智能”的设计框架，全部参数调整在仪表出厂前完成，用户在现场无需做任何调整即可投入正常工作
- g、普通型和本质安全型采用铝合金外壳，抗干扰强，更适用于工业场合应用；

2 功能特点

- a、现场液晶显示器，累积量、瞬时流量同时显示，根据工况需要还可同时显示压力和温度（选项功能），构成工况检测一体化；
- b、采用轻触薄膜按键，外供电源背光液晶显示；
- c、内置3.6VDC锂电池，可连续工作20000小时，电量不足时显示屏上提示电量不足；
- d、标准的脉冲当量输出，便于实现现场控制；
- e、标准的串口通讯RS232/485（选项功能）；
- f、标准的工业4~20mA电流信号或Hart协议（选项功能）；
- g、具备阻尼时间和小信号切除功能；
- h、低功耗双电源设计，仪表采用E²PROM技术，内部参数永久保存；
- i、具备上、下限流量报警功能（选项功能）；
- j、具备零位自动调整，消除零位漂移；
- k、操作简便，具有多种输出信号接口，方便联机；
- l、具备操作用户口令权限界面，防止非法修改参数，方便管理。

四 技术参数

恒劲科博 始终致力于其产品功能的改进工作，基于该原因，产品技术规格也会受到更改，如遇上述情况，恕不另行通知。

表 1

适应环境温度	-40℃~+60℃		
适用工况流体温度	普通型	高温性	特高温型
测量范围	液体10:1；气体、蒸汽15:1		
准确度	液体	气体	蒸汽
重复性	≤准确度的三分之一		
工作电压	内置3.6VDC；外供电源24VDC；配220VAC/24VDC电源转换器。		
工作额定压力	常规产品1.6MPa，其它为特殊订货		
压力损失	$\Delta P=1.08 \times \rho \times V^2$ （ ΔP 为压力损失Pa； ρ 为流体工况密度kg/m ³ ；V为工况流速m/s）		
壳体材质	碳钢；304、316L不锈钢；其他特殊材质订货时确认		

五 产品外形及连接尺寸

恒劲科博 始终致力于其产品功能的改进工作，基于该原因，产品技术规格也会受到更改，如遇上述情况，恕不另行通知。

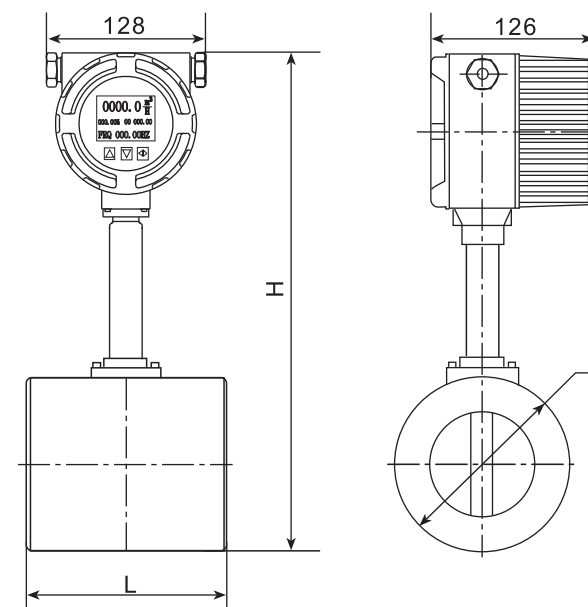


图2
夹装式

夹装式(单位mm)

表6

规格	L	D	H	
			普通型	高温型
DN25	50	55	360	370
DN32	50	70	365	370
DN40	70	85	370	380
DN50	70	90	375	395
DN65	90	118	383	400
DN80	100	132	390	420
DN100	110	156	400	460
DN125	110	184	470	520
DN150	130	211	500	540
DN200	150	266	580	620
DN250	160	319	650	700
DN300	160	370	700	750

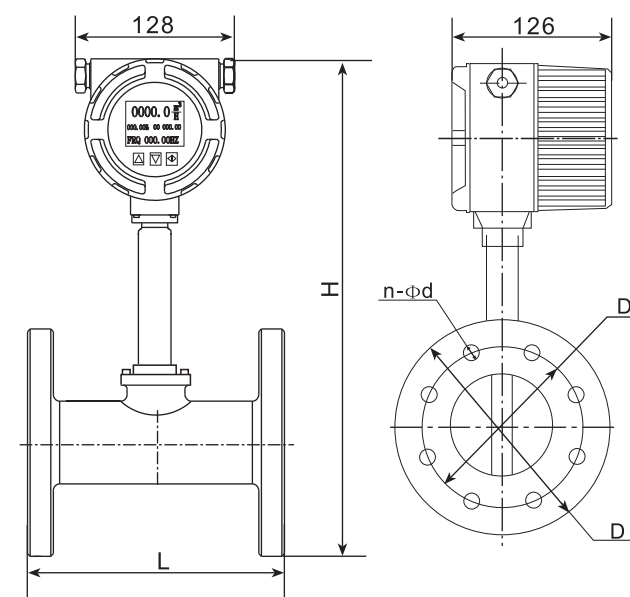


图3
法兰式

法兰式(单位mm)

表7

规格	L	D	D1	n-φd	H	
					普通型	高温型
DN40	200	150	110	4x18	380	470
DN50	200	165	125	4x18	395	485
DN65	250	185	145	4x18	415	505
DN80	250	200	160	8x18	425	515
DN100	250	220	180	8x18	455	545
DN125	300	250	210	8x18	485	575
DN150	300	300	250	8x26	515	605
DN200	350	360	310	12x26	595	685
DN250	400	425	370	12x30	630	720
DN300	500	485	430	12x30	685	775
DN350	500	520	470	12x26	770	860
DN400	500	580	525	16x30	855	945
DN450	500	640	585	16x30	940	1030
DN500	500	715	650	20x33	1040	1130
DN600	500	840	770	20x36	1215	1305

六 流量计的安装

流量计的安装位置和安装方式直接影响仪表的使用，如果不正确的安装会造成测量准确度的严重偏差，影响仪表的使用寿命，甚至会永久性的损坏仪表，为了确保仪表的测量准确度，流量计在管线上安装必须正确地选择安装点，具体要求：

1、对直管段的要求

a). 扩管的安装：对于小管径大流量须扩管安装，流量计前直管段应 $\geq 15D$ 的等径直管段，后直管段应 $\geq 5D$ 的等径直管段如图4

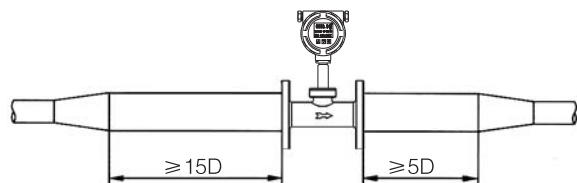


图4

b). 缩管的安装：对于大管径小流量须缩管安装，流量计前直管段应 $\geq 15D$ 的等径直管段，后直管段应 $\geq 5D$ 的等径直管段如图5

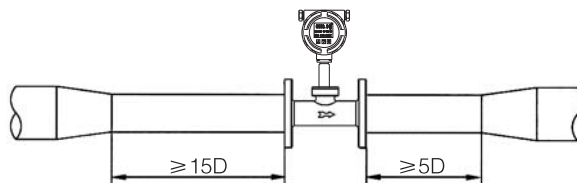


图5

c). 弯管的安装：若流量计安装点的前直管段有90°弯头或T形接头，流量计前直管段应 $\geq 15D$ 的等径直管段，后直管段应 $\geq 5D$ 的等径直管段如图6

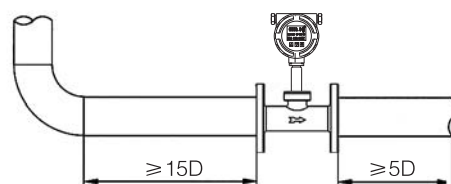


图6

d). 同一平面两个弯管的安装：流量计前直管段应 $\geq 20D$ 的等径直管段，后直管段应 $\geq 5D$ 的等径直管段如图7

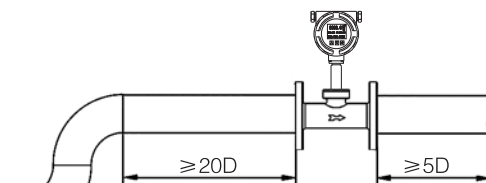


图7

e). 不同平面两个弯管的安装：流量计前直管段应 $\geq 25D$ 的等径直管段，后直管段应 $\geq 5D$ 的等径直管段如图8

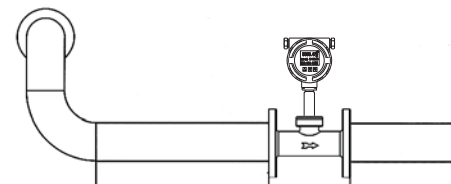


图8

f). 调节阀应安装在流量计的后直管段 $\geq 5D$ 处，若必须安装在流量计的前直管段，流量计前直管段应 $\geq 25D$ 的等径直管段，后直管段应 $\geq 5D$ 等径直管段如图9

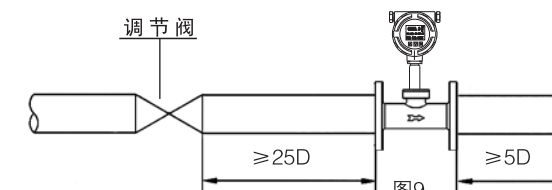


图9

g). 流量计前直管段有安装活塞式动力泵、罗茨鼓风机、压缩机，流量计前直管段应 $\geq 20D$ 的等径直管段，后直管段应 $\geq 5D$ 的等径直管段如图10

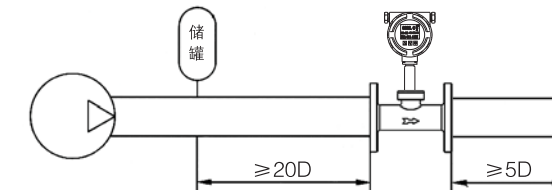


图10

2、对配管要求

流量计安装点的前后直管段配管的内径应与流量计内径相同，其应满足以下要求。

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

式中:DN--流量计公称内径, mm

D--直管内径, mm

直管应与流量计同心,同轴偏差应 $\leq 0.05DN$ 。

3、对旁通管要求

为方便仪表的维修，建议为流量计安装旁通管。另外，在需清洗的管道上或管道内的流体不能停供的情况下，必须安装旁通管，典型安装方式如图11

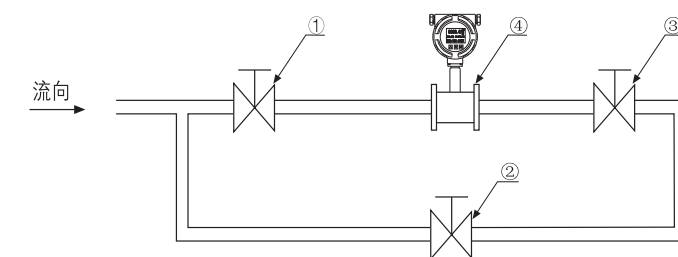


图11

①、③为前后阀，②为旁通阀；④为流量计。

4、对管道振动要求

流量计尽量避免安装在振动较强的管线上，若条件受限时必须采取减振措施，在流量计的前后管段2D处，分别加设防震装置紧固。

5、对环境要求

- 流量计避免安装在温度变化很大的场所和受到设备的热辐射，若必须安装时，须采取隔热通风的措施；
- 流量计避免安装在含有腐蚀性气体的环境中，若必须安装时，应采取通风及防护措施；
- 流量计若安装在室外时，须有防潮和防晒的措施；
- 安装流量计的周围须有充裕的空间,以便安装接线和定期维护；
- 流量计的接线位置要远离电噪声,高功率变压器、电动设备等；
- 流量计安装点附近不能有无线电收发机存在,否则高频噪声会干扰流量计的正常使用。

6、流量计正确安装的建议

为避免流量计的安装位置和安装方式会直接影响其使用，所以安装时请参照以下事项。

a). 测量液体时，液体应充满管道，最好让液体由低处流向高处，或水平流动。

流量计不能装在管线最高处，如图12。在管线高处，可能会聚集气泡，严重影响测量准确性。

当管道垂直时，液体流动方向不能从上向下，如图13，否则会造成不满管，严重影响测量准确性，并可能导致流量计不能正常工作。

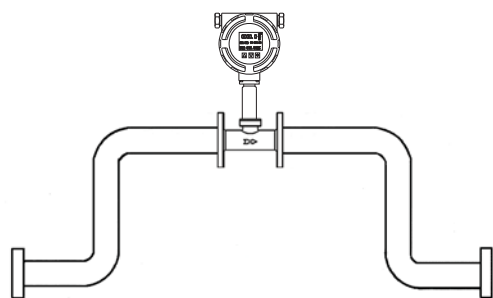


图12

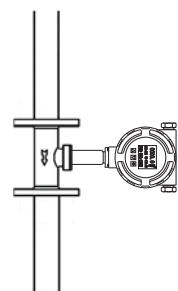


图13

b). 水平管道且介质温度高于180℃时，建议选择分体式流量计或采用倒立安装，即流量计的表头不能在管道上方，过高的温度会损坏信号转换器。正确安装方式如图14。

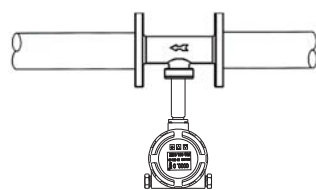


图14

c). 当测量介质为饱和或潮湿气体时，流量计不能装在管线最低处，如图15。在管线低处，蒸汽会凝结成液体，形成水汽两相，可能导致流量计不能正常工作，使测量误差增大。另外，在管线低处，开蒸汽时，可能会产生水锤。

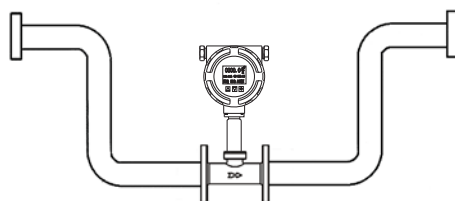


图15

d). 当管道需要保温时，流量计部分保温层的厚度不能超过50mm，如图15。保温层过厚会使信号转换器温度升高，易造成信号转换器损坏。

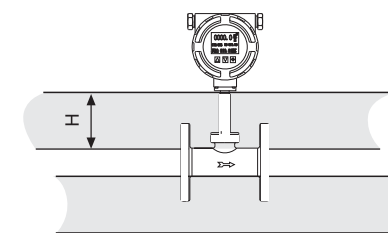


图16

e). 敞口灌入式排放的安装

把流量计安装在管道的低管段外时，应按图17方式安装

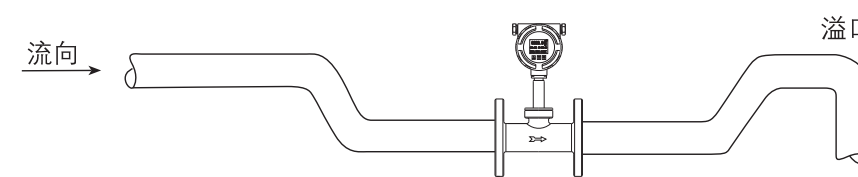


图17

f). 泵

千万不要把流量计安装在泵的吸入前端（真空！）如图18

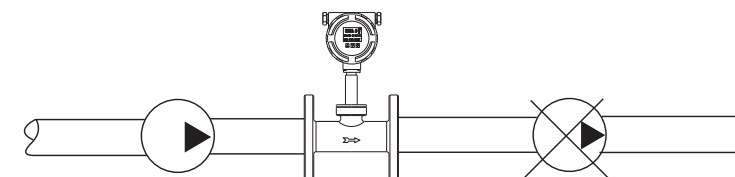


图18

7、吊运方式

在安装吊运时请勿使用如图19中的错误方法

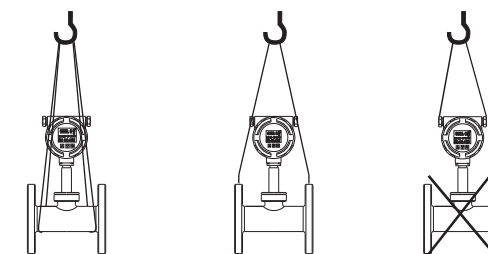


图19

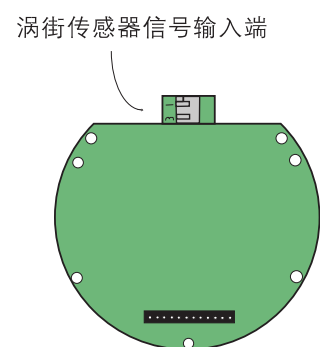
七 流量计的接线

VSF智能型涡街转换器设计两个接线插座。

1、仪表接线

a) 传感器信号输入三针插座：

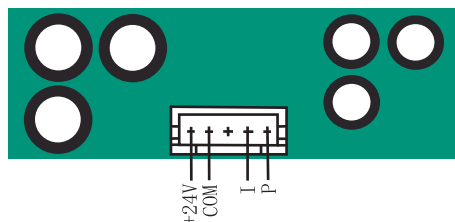
涡街传感器信号线，遵循国内通用设计，用户将涡街信号线插头插入即可；



b) 电源、输出五针插座：

五针插座的第一针是24V电源+，第二、三针是24V电源-（COM端），第四针是电流输出端(I)，第五针是脉冲或频率输出端(P)。

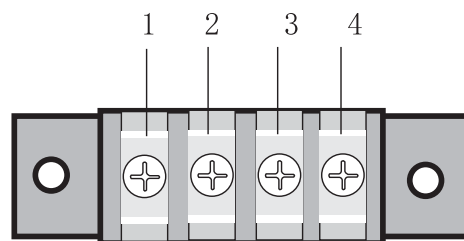
COM是电源、输出公共端，详见下图：



c) 电源、输出四位端子：

四位端子的第一位是24V电源+、第二位是24V电源-（COM端）、第三位是脉冲或频率输出端（p）、第四位是电流输出端

（I）。COM是它们公共端，详见下图：



2、仪表电源

仪表电源要求：DC24V，范围(18~30V)

3、仪表脉冲输出

仪表脉冲输出为对地（电源一端）开关输出，仪表内部有3K上拉电阻连接到电源+端。

八 仪表参数

1、测量显示

测量时显示：瞬时流量及单位，量程百分比值（对应电流输出和频率输出）。涡街测出频率、累积总量或涡街输出频率，上电后，最下一行显示累积总量，可用“ ∇ ”键切换至输出频率显示。（详见下图）

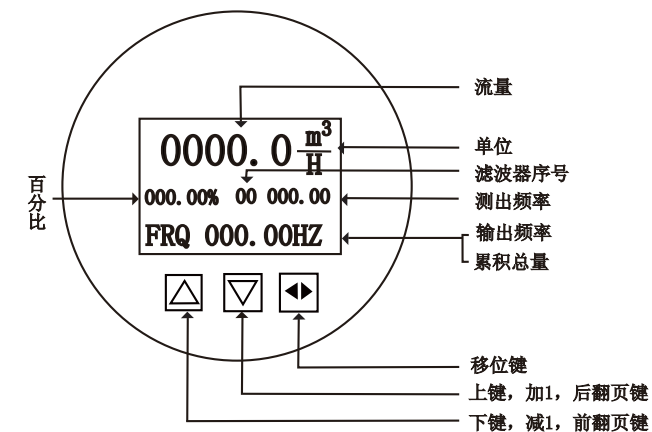


图 键盘定义与液晶显示

说明：按一下“ ∇ ”键，仪表显示软件版本号后按“ \leftarrow ”键出现“参数设置”画面，然后再按“ \leftarrow ”键将光标移到“ ∇ ”键下面，按一下“ ∇ ”键进入输入密码“00000”状态，输入密码，再按“ \leftarrow ”键将光标移到“ ∇ ”下面，按一下“ ∇ ”进入选择操作菜单进行参数设置。如果想返回运行状态，将光标移到“ ∇ ”键下面，按一下“ ∇ ”键即可。

注意：VSF智能型涡街转换器显示两个频率，一个称测出频率，一个称输出频率。

测出频率——转换器测到的信号频率，这个频率有可能是信号、噪声、工频或振动，未经智能信号处理，如实显示。

输出频率——根据涡街特征，对测出频率进行智能处理后，消除噪声或振动，输出真实的涡街频率信号。

2、功能选择画面

按一下“ ∇ ”键，仪表显示软件版本号，再按“ \leftarrow ”键进入功能选择画面，然后再按“ ∇ ”键，进行选择，在此画面里共有2项功能可选择：

参数编号	功能内容	说明
1	参数设置	选择此功能，可进入参数设置画面
2	总量清零	选择此功能，可进行仪表总量清零操作

总量清零

按一下“ ∇ ”键，仪表显示软件版本号后按“ \leftarrow ”键出现“参数设置”画面，然后再按“ ∇ ”键翻页到“总量清零”，输入总量清零密码00002，按“ \leftarrow ”键将光标移到“ ∇ ”键下面，按一下“ ∇ ”键，当总量清零密码自动变成“00000”后，仪表的清零功能完成，仪表内部的总量为0。

3、用户调试

先按键，进入软件版本显示，然后按键，进入仪表参数菜单，用户可以进入参数设置进行仪表调试。（具体参数详见下表）

VSF智能型涡街转换器参数一览表

编号	参数文字	设置方式	参数范围	密码级别
1	语言	选择	中文、英文	1
2	测量频率上限	选择	20 ~ 2302Hz	1
3	测量频率下限	置数	0 ~ 1999.9	1
4	系统增益系数	选择	0 ~ 99	1
5	系统阈值系数	置数	0 ~ 59999	1
6	噪声切除系数	置数	0 ~ 59999	1
7	流量系数整数	置数	0 ~ 199	2
8	流量系数小数	置数	0 ~ 0.99999	2
9	流体密度	置数	0.0000 ~ 19.999	1
10	流量单位	选择	m ³ /h、kg/h、t/h	1
11	流量量程上限	置数	0~59999	1
12	测量滤波时间	选择	1 ~ 8s	1
13	下限信号幅值	置数	0 ~ 59999	1
14	上限信号幅值	置数	0 ~ 59999	1
15	输出类型选择	选择	直接脉冲、频率输出、电流输出	1
16	频率输出范围	选择	1 ~ 5999 H	1
17	仪表通讯地址	置数	0 ~ 99	1
18	仪表通讯速率	选择	300 ~ 38400	1
19	电流零点修正	置数	0.0000 ~ 1.9999	1
20	电流满度修正	置数	0.0000 ~ 3.9999	1
21	输出电流测试	置数	0 ~ 199.99%	1
22	流量修正允许	选择	允许、禁止	2
23	频率修正点 0	置数	0 ~ 1999.9	2
24	修正系数值 0	置数	0 ~ 3.9999	2
25	频率修正点 1	置数	0 ~ 1999.9	2
26	修正系数值 1	置数	0 ~ 3.9999	2

编号	参数文字	设置方式	参数范围	密码级别
27	频率修正点 2	置数	0 ~ 1999.9	2
28	修正系数值 2	置数	0 ~ 3.9999	2
29	频率修正点 3	置数	0 ~ 1999.9	2
30	修正系数值 3	置数	0 ~ 3.9999	2
31	频率修正点 4	置数	0 ~ 1999.9	2
32	修正系数值 4	置数	0 ~ 3.9999	2
33	频率修正点 5	置数	0 ~ 1999.9	2
34	修正系数值 5	置数	0 ~ 3.9999	2
35	频率修正点 6	置数	0 ~ 1999.9	2
36	修正系数值 6	置数	0 ~ 3.9999	2
37	频率修正点 7	置数	0 ~ 1999.9	2
38	修正系数值 7	置数	0 ~ 3.9999	2
39	频率修正点 8	置数	0 ~ 1999.9	2
40	修正系数值 8	置数	0 ~ 3.9999	2
41	频率修正点 9	置数	0 ~ 1999.9	2
42	修正系数值 9	置数	0 ~ 3.9999	2
43	总量低位设置	可以修改	00000 ~ 99999	2
44	总量高位设置	可以修改	0000 ~ 9999	2
45	传感器编码 1	用户设置	出厂年、月 (0-99999)	2
46	传感器编码 2	用户设置	产品编号 (0-99999)	2
47	仪表编码 1	厂家设置	出厂年、月 (0-99999)	2
48	仪表编码 2	厂家设置	产品编号 (0-99999)	2
49	保密码 1	用户可改	00000 ~ 99999	2
50	保密码 2	用户可改	00000 ~ 99999	3

仪表参数设置功能设有3级密码。其中，1、2级为用户密码，第3级为制造厂密码。用户可使用第3级密码来重新设置第1、2级密码。无论使用哪级密码，用户均可以察看仪表参数。但用户若想改变仪表参数，则使用不同级别的密码。

第1级密码：用户能改变第1~21仪表参数（不包括7、8）；

第2级密码：用户能改变1~49仪表参数；

第3级密码：用户能改变1~50仪表参数；

4、设置类参数

设置类参数是指用户根据使用要求，将参数设置一下即可的参数，如通讯类参数。

a)语言选择

目前VSF智能型涡街转换器可选中文和英文两种语言。

b)通讯地址

通讯地址，又可称为设备编号，是为网络通讯设备选择而设的ID号，用户可根据通讯网络要求设置即可。

c)通讯速率

通讯速率又称通讯波特率，用户按通讯网络要求设置。

d)流体密度

对于气体流量测量，若用户需要质量流量显示，应设置流体密度参数。流体密度单位为 kg/m^3 ，参数范围为：0.0000~19.999，仪表软件根据流体密度，将体积流量转换成质量流量。

e)流量单位（用户按 和 来选择）

流量单位分为： $\times \times . \times \times \times m^3/h$ ----- $\times \times \times \times . m^3/h$

$\times \times . \times \times \times kg/h$ ----- $\times \times \times \times . kg/h$

$\times \times . \times \times \times T/h$ ----- $\times \times \times \times . T/h$

f)流量量程

为了使电流输出对应流量范围，用户应设置流量上限，流量上限确定后即可确定流量量程范围，对应电流和频率输出。

g)测量滤波时间

这是一个对流量测量数据进行滤波的时间参数，滤波时间长，仪表显示和输出均波动小，但响应也慢，反之亦然。用户应根据具体应用情况设置。

5、调试参数类

根据涡街传感器的口径，流体性质，流量测量范围，用户认真选择设定各调试参数，以使涡街转换器达到最佳性能。

a)测量频率上限

测量频率上限指在用户流量范围内，涡街传感器的振动频率上限，VSF智能型涡街转换器的测量频率上限从20Hz~2048 Hz。

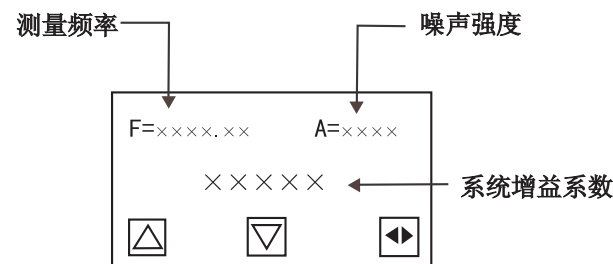
选择涡街测量频率上限的原则是：以只要能满足测量上限频率即可，尽可能为测量下限频率留有足够的余地。

b)测量频率下限

用户设定测量频率下限后，当检测到涡街传感器的振动频率低于下限时，涡街转换器切除输出为零。这对于小口径气表来说，克服50HZ工频干扰是有意义的。

c)系统增益系数

VSF智能型涡街转换器内部设计有可编程增益放大器，系统增益即为涡街信号放大倍数。系统增益分为0~99共100级，0级增益最小，99级增益最大。系统增益设置时，仪表显示当前测量状态。



用户应根据仪表测到的信号强度V来设置系统增益。

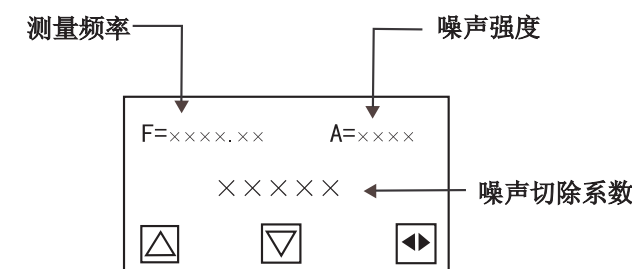
d)系统阈值系数

系统阈值即信号检测不灵敏区，该参数用来检出有用信号，克服无用噪声，在用户设置好系统增益参数后，再根据信号强度来设置系统阈值。一般情况下，系统阈值数设为信号强度显示数的1/3~1/4。

注意：由于涡街信号幅度并不是很稳定的，仪表测到的信号强度V也因此而出现最高值和最低值，阈值数设为信号强度最低值的1/3~1/4。

e)噪声切除系数

由于VSF智能型涡街转换器检测频率范围较宽，在许多情况下，可能检测到不稳定的涡街超下限信号，但涡街的超下限信号幅值很小，另一方面，理论上讲，不可能彻底消除50Hz工频干扰。VSF智能型涡街转换器将上述信号统称为噪声信号。根据噪声的幅值特征，用户设置噪声切除系数，可克服这类噪声影响。



f)下限信号幅值

保留，下一步用于克服振动噪声。

g)上限信号幅值

保留，下一步用于克服振动噪声。

6、仪表输出参数类

VSF智能型涡街转换器可选三种输出方式：

- (1) 直接脉冲输出——将涡街振动直接输出
- (2) 频率输出方式——按流量量程百分比输出频率
- (3) 电流输出方式——按流量量程百分比输出4~20mA电流

a)输出方式选择

用户根据使用需求，选择三种输出方式中的一种，三种输出方式有各自不同的计算方法。

- 1)直接脉冲输出：将涡街振动信号放大，整形后输出，其中未加补偿和线性修正运算。
- 2)频率输出方式：VSF智能型涡街转换器测出涡街频率，经线性修正运算后，按量程百分比输出0~5KHz的频率脉冲，若用户选择质量流量，则经质量换算后，按质量流量量程百分比输出频率脉冲。
- 3)电流输出方式：VSF智能型涡街转换器测出涡街频率，经线性修正后，按流量量程百分比输出4~20mA电流，若用户选择质量流量，则经体积至质量换算后，按质量流量量程百分比输出电流信号。

b)输出频率范围

转换器输出频率范围可选为0~5000Hz方波，用户可根据实际使用情况选择。

c)电流零点修正

由于元器件的离散性，用户需软件修正一下转换器电流输出“0”点，用户用一块高精度万用表（电流表）测转换器输出电流，然后调整“电流零点修正”参数，使电流表指示为4mA。

d)电流满度修正

用户调整好电流零点修正参数后，进行电流满度修正，电流的满度即为20mA，调整“电流满度修正”参数，使电流表指示为20mA。

e)输出电流测试

调整好电流输出零点和满度后，用户可用本参数测试转换器的输出电流线性度。用户可分别设0%，20%，50%，70%，100%，来检查输出电流线性度特性。

7、流量计算类参数

流量计算类参数用于涡街转换器根据测到的涡街频率,计算出体积流量的有关参数。

a)仪表系数（高位、低位）

VSF智能型涡街转换器的仪表系数有效位是为8位数字，可设范围000.00000~199.99999，单位为P/L，由于LCD点阵数限制，仪表系数分为高位和低位两部分，高位部分（整数位）为00000~00199，低位部分（小数位）为.00000~.99999，仪表系数由估算或标定而得，建议用户先估算设置仪表系数，然后再根据标定结果，精确修正仪表系数。

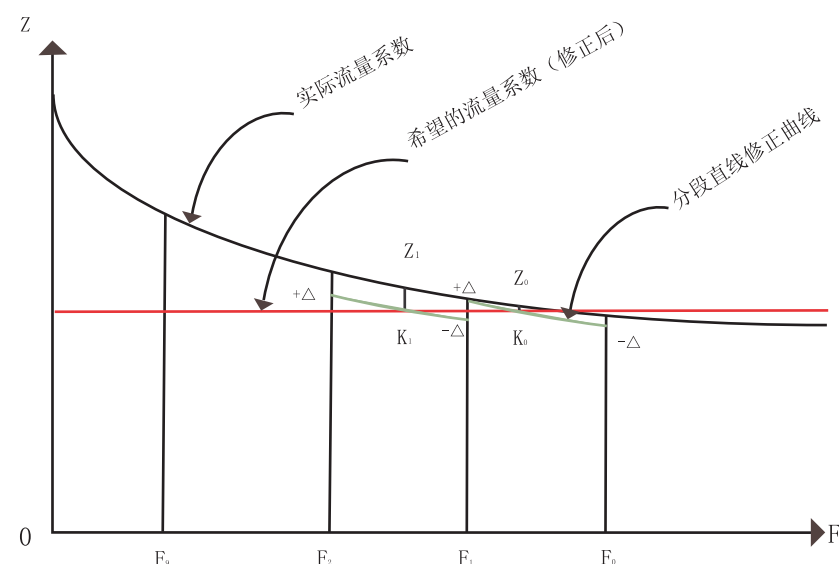
b)流量修正允许

若用户希望启用流量修正功能，则可将流量修正允许参数置成“允许”，反之置成“禁止”，若置成“允许”状态，则必须正确设置后面的10个频率修正点和对应的10个频率修正系数。

c)频率修正点和频率修正系数

VSF涡街转换器采用计算速度较快的折线修正法，频率从高到低分为F0点、F1点……F9点，对应的修正系数为P0、P1……P9。F0点为起始修正频率，F0频率点至F1频率点之间用P0修正系数，F1频率点至F2频率点之间用P1修正系数，依此类推，最后，F9频率点至F0频率点之间用P9修正系数。这样，对应每一个流量修正区间，有一个流量修正系数。

设频率修正点为Fx，实际标出的各点流量系数为Zx，而希望的流量系数为Kx，各点的流量修正系数为Px，示意图如下：



例如：选F0 ~ F1区间，Z0为F0 ~ F1区间中间点的实标出的流量系数值。我们希望的流量系数为K0，则修正系数可用如下公式计算出：

$$P0 = K0 / Z0$$

然后，在区间两端用P0计算验证流量是否超差；依此类推，计算出其它各点的流量修正系数。

例如：现场标定结果如下表

流量检定点		被检表读数		装置读数		计算参数	
(Hz)	(m3/h)	压力 (MPa)	脉冲 (P)	高度 (mm)	体积 (L)	次系数	点平均系数
128.6	26.15	0.12	8876	216.04	499.346	17.7752	17.7631
			8865	216.60	499.236	17.7571	
			8867	216.00	499.354	17.7569	
89.5	18	0.11	3582	124.70	200.740	17.8440	17.8617
			3588	123.08	200.854	17.8637	
			3590	123.70	200.810	17.8776	
52.22	10.5	0.1	3585	130.80	200.308	17.8974	17.9133
			3584	132.02	200.222	17.9001	
			3593	131.58	200.253	17.9423	
14.55	3.01	0.1	1820	164.20	102.622	17.7349	17.7396
			1822	162.40	102.694	17.7420	
			1822	162.39	102.695	17.7419	

根据上表，可拟制仪表全程修正方案如下：

第一步：设置五个频率修正点F0 ~ F4，将仪表分成四个测量频率段，使上表中四个流量检定点128.6 Hz、89.5 Hz、52.22 Hz、14.55 Hz分别处在四个测量频率段中。根据经验，F0 ~ F4可分别设F0=140 Hz、F1=100 Hz、F2=70 Hz、F3=30 Hz、F4=10Hz。

第二步：由上表可知实际标出的流量系数值(即点平均系数)Z0=17.7631、Z1=17.8617、Z2=17.9133、Z3=17.7396，在Z0~Z3四个系数中选取一个系数作为希望流量系数K，例如上表中可选K=Z1=17.8617。

第三步：根据希望流量系数K和实际标出的流量系数值Z0~Z3，可计算出F0~F4四个测量频率段修正系数值P0~P3。

$$P0 = K / Z0 = 17.8617 / 17.7631 = 1.0056$$

$$P1 = K / Z1 = 17.8617 / 17.8617 = 1$$

$$P2 = K / Z2 = 17.8617 / 17.9133 = 0.9971$$

$$P3 = K / Z3 = 17.8617 / 17.7396 = 1.0069$$

第四步：将频率修正点F0 ~ F4的值输入仪表设置参数画面中频率修正点0至频率修正点4，将修正系数值P0 ~ P3的值输入仪表设置参数中画面修正系数值0至修正系数值3。

此时，即仪表测量频率在140 Hz ~ 100 Hz时按修正系数P0修正，测量频率在100 Hz ~ 70 Hz时按修正系数P1修正，测量频率在70 Hz ~ 30 Hz时按修正系数P2修正，测量频率在30Hz ~ 10 Hz时按修正系数P3修正。

如用户不需全程修正，可只选择不理想的测量频率段模拟上述方法进行局部修正。

备注：

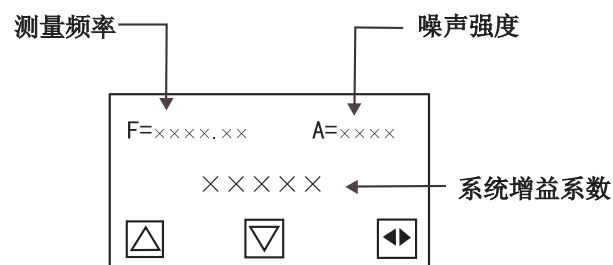
- 1、使用非线性修正功能时，仪表输出方式必需选择频率输出或电流输出；
- 2、选择频率修正点F0 ~ F9时，频率必需从高到低，即F0 > F9；
- 3、如十段非线性功能用户不需全部启用时，不用的频率修正点必需设为0000.0 Hz，不用的修正系数值必需设为1.0000。

九 仪表标定调试

转换器与涡街频率测量有关的参数仅有4个，即流量测量频率上限、系统增益系数、系统阈值系数，噪声切除系数，其中，测量上限频率为选择参数，因此需要调试的仅为三个参数，规范化调试过程如下：

第一步：选择参数画面中测量频率上限和测量频率下限，以使转换器工作在所选的频率范围内。

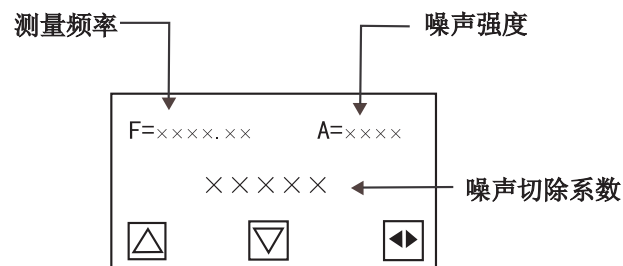
第二步：调整管道流量，使流量处在最低可测量流量下，在此流量下，调系统增益系数，观察转换器测量频率及信号强度显示（如下图），



使信号强度数为V=200~300之间，并且测量频率稳定显示。

第三步：调整系统阈值系数，一般为信号强度的1/3~1/4。这个参数相当于模拟电路的不灵敏区。

第四步：调整管道流量，使流量为0，然后调整噪声切除系数，观察转换器显示（如下图），使测量频率F为“0”。一般情况下，该参数是用于抑制工频干扰，当然也可以用该参数抑制振动噪声。注意，该参数过大，会迫使转换器测量下限升高。



一般情况下，根据测出的噪声强度A值，调整噪声切除系数略大于A值即可。

十 仪表现场调试

若仪表是按照实际现场工况标定的，仪表在现场调试时只需调整噪声切除系数这一个参数。往往现场噪声比标定时大，这时可将噪声切除系数调大一点，以求切除干扰噪声。注意，噪声切除系数调大会牺牲流量测量下限。

十一 流量计的使用

- 涡街流量计正常使用要求被测介质为单相流体。液体中允许有少量气泡或杂质，气体中允许有少量固体颗粒和液雾；饱和蒸汽干度应不低于85%。当介质含杂质较多时，应考虑定期清洗流量计的表体和旋涡发生体及探头部分。
- 涡街流量计安装使用时应避免大容量变送器和马达，避开动力电源线进行布线。
- 涡街流量计安装接线完毕后，检查接线是否正确，是否可靠接地，且不可和强电源的保地线共地。
- 由于压电元件对冲击和振动较为敏感，在开启阀门时注意缓慢开启，开启时间不小于2分钟。
- 涡街流量计在出厂前已进行了调试与标定，为经过实流标定请勿修改。

十二 维修和故障排除

故障现象	故障原因	排除方法
1. 有流量无显示	a.管道内流量低于下限值 b.显示仪内部螺丝松动，引起短路断路 c.前置放大器损坏（瞬时值为0）	a.提高介质流量，使满足流量要求 b.开盖后，检查内部线路板和螺丝及接线 c.更换前置放大器
2. 无流量时流量计有显示	a.流量计接地不良或其它地线接线受干扰 b.管道振动大	a.正确接好地线，排除干扰 b.可以设置切除有误差信号引起流量
3. 瞬时流量指示值波动大	a.管道振动影响 b.放大器灵敏度过高 c.探头沾污严重 d.压电晶片损坏 e.接地不良	a.加强滤波或减振 b.更换前置放大器或降低灵敏度 c.清洗探头 d.更换 e.检查接地线路，使之正常
4. 累积流量显值和实际流量不符合	a. 流量计仪表系数输入不正确 b. 上游直管度长度不够 c. 探头沾污严重 d. 有气穴现象 e. 流量计本身超差	a. 重新输入正确的仪表系数 b. 改变安装地点，加整流器 c. 清洗探头 d. 改变安装地点，增加入口压力 e. 重新确定
5. 密封处有泄漏	平垫未压紧	拧紧压填料螺钉，如填料不够再充填一些，然后拧紧螺钉

十三 维护和保养

1、常用维修工具

万用表、电流信号校验仪

钳工工具、仪表专用螺丝刀具

特殊场合的流量计仪表所配置的专用工具请用户妥善保管

2、日常维护、保养

应保持仪表整洁，建议用户定期让专业维修人员进行检测，并将情况记录在表单中，以便对仪表动态管理提供数据进行分析对安装在户外的流量计仪表应做好防护处理，以便提高仪表的使用寿命，并定期检查。

十四 运输和储藏

为防止仪表在转运时受到损坏，在到达安装现场前，请保持制造厂发运时的包装状态。

在储存过程中，储存地点应具备以下条件：

- 防雨防潮；
- 机械震动小，并避免冲击；
- 温度范围-20~+60℃。