



涡街流量计 使用说明书



重庆川仪自动化股份有限公司
流量仪表分公司

致流量仪表分公司用户的公开信

尊敬的用户：

感谢您长期以来对重庆川仪的支持！

重庆川仪已全面贯彻并实施GB/T24001-2004和28001标准，我们期望所采取的旨在保护环境的活动得到您的支持与配合，建议您：

1.在仪表使用前一定要对安装使用说明书进行了解，并严格按照安装说明书的要求进行安装使用，避免安全事故发生。

2.对仪表的安装、运输、使用、贮存、返修以及报废处置一定要符合法律法规环保的相关要求。

3.妥善保管易燃、易爆或有毒有危害的危险物品，采取相应防范措施，防止在储运过程中发生火灾，爆炸或溅漏事故，造成对环境的污染。

4.在施工过程中，优先考虑采用无污染或少污染的施工设备、先进的施工方法等，不得采用国家或地方已禁止使用的施工设备、施工方法；在施工过程中，采取必要的措施降低噪音污染，并对施工现场的废弃物妥善处置。

5.我公司服务人员将严格遵守公司的规章制度，并按照相关要求进行操作，可能就环境保护方面会对贵方施加影响，希望得到您的积极配合。

让我们共同努力，保护环境，保护我们生存的地球！



重庆川仪自动化股份有限公司流量仪表分公司
CHONGQING CHUANYI AUTOMATION CO.,LTD.FLOWMETER BRANCH

尊敬的用户：

欢迎使用我公司产品。请在使用前详细阅读本书，了解和掌握产品的正确安装和使用方法，保证仪表的正确安装和使用，使仪表性能达到最佳效果。

本公司一贯秉承“川仪在用户身边，用户在川仪心中”的服务宗旨，在仪表的使用过程中遇到任何问题，请与本公司联系。擅自修理或更换零部件导致仪表性能损坏，我公司将不承担任何责任。

客户服务中心电话：023-67032695



重庆川仪自动化股份有限公司流量仪表分公司
CHONGQING CHUANYI AUTOMATION CO.,LTD.FLOWMETER BRANCH

目 录

一、简介	1
1、检查型号和规格	1
2、装箱单	2
3、贮存注意事项	2
4、在危险区安装注意事项	2
5、安装注意事项	2
6、其他注意事项	2
7、测量原理	3
8、主要技术指标	4
二、安装	6
1、管道设计	6
2、外形尺寸	11
3、电气接线	14
三、参数设定	17
附录1、常见故障诊断	28
附录2、常用气体介质的标准状况密度	31
附录3、涡街流量常用介质流量范围表	31
附录4、水锤解决方案	35
VFD抗振型涡街流量计选型表	36
VFE智能型涡街流量计选型表	37

一. 简介

VF系列涡街流量计在出厂前必须通过8个技术指标的严格检验。

涡街流量计到货后，请您务必检查其外观，确认运输过程中仪表有无损坏。

请参考本章内容检查仪表附件。*涡街流量计的质保期为壹年（产品出厂之日起算）。

客户请负责督促相关人员在安装本设备之前阅读、理解并遵守本手册中提供的说明和指示。

*根据中华人民共和国《计量法》第13条和中华人民共和国《计量法实施细则》有关规定，我公司向重庆市技术监督局申请对涡街流量计进行了型式试验，并经审查合格取得了型式批准证书，证书编号：型批 渝【2009】034号。

1. 检查型号和规格

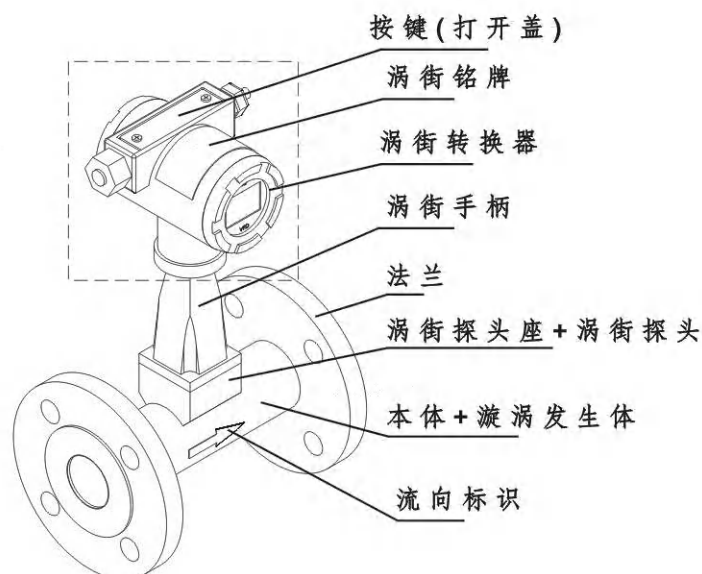
型号和技术规格可从涡街流量计铭牌、出厂校验单上查到，检查一下该仪表型号和技术规格是否与所定仪表型号和技术规格一致。

执行标准 Q/CY1-2012 涡街流量计  	型号规格		
	公称压力	电源 DC24 V	介质温度
	仪表口径	mm	环境温度
	准确度等级	级	仪表系数
	出厂编号		满度流量
	防爆标志	Exia II CT6	安装位号
	防爆证号	CYB091208X	Ui 28V Ii 100mA Pi 0.7W Ci 15nF Li 0.6mH
重庆川仪自动化股份有限公司流量仪表分公司制造 中国 重庆 北部新区 黄山大道中段61号			

涡街流量计铭牌

如果产品出现质量问题或者您在使用仪表过程中需要和我公司联系时，请记录仪表的型号规格和编号，便于我们更迅速的为您服务。

涡街流量计零部件示意图如下：



2. 装箱单

△ 产品到货时，请确认下列物件是否装箱

涡街流量计（一台）

使用说明书（一份）

校验单（一份）

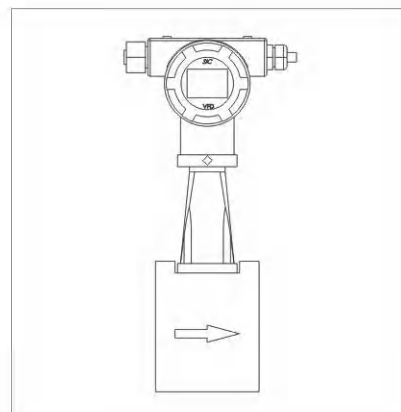
合格证（一份）

电缆（仅限分体式，用户采购长度）

外配法兰（法兰连接型用户需要时配备）

螺栓螺帽（用户需要时配备）

附件（柔性石墨垫一套）



3. 贮存注意事项

△ 产品到货后，如果仪表需要存放一段较长的时间，特别要注意以下几点：

（1）用原包装箱装好仪表，尽可能保持与发运出厂前状态一样。

（2）参照以下条件选择存放位置：

不要放置在风雨中。

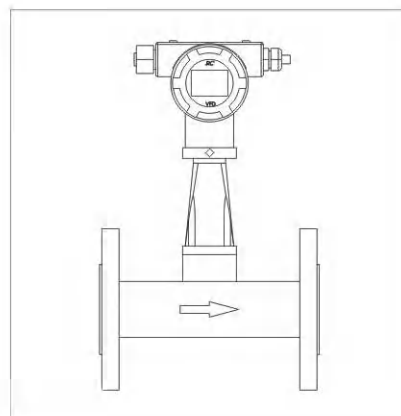
不要置于有振动冲击的地方。

不要打开仪表的接线盒盒盖，以免受潮影响仪表的正常工作。

环境温度、湿度和大气压力应为：

环境温度：-20℃～+60℃；相对湿度：（5%～90%）RH；

大气压：86kPa～106kPa



4. 在危险区安装注意事项

本设备获准在危险区使用并取得以下认证：

本安型：Exia II CT6； 隔爆型：Exd II CT6

△ 采用本安型时，必须使用经防爆机构认证的安全栅；

采用隔爆型时，必须安装防爆电气接头。

5. 安装注意事项

（1）避免将流量计安装在含腐蚀性气体的环境中，如果一定要安装在此类环境中，则必须采取通风措施。

（2）虽我司流量计有较好的抗振动性能，但在条件允许的条件下，可优先选择在振动较小的场所。若振动强度非常大（超出了流量计的抗振动范围），建议对安装管道进行加固处理。

（3）流量计的周围在安装时应考虑留有足够的空间，便于接线、安装和定期检查。

（4）在安装后，请拧紧转换器的前盖、后盖和电气接头，防止转换器进水，以免损坏电路板。

6. 其他注意事项

（1）布线位置尽可能远离电噪声源（如大功率变压器、电动机、搅拌机等），防止电磁干扰；

（2）请勿擅自更换电气接头，如果非要更换，更换的电气接头螺纹需与转换器电气接头内螺纹相匹配，否则将会影响转换器的密封，一旦进水会导致电路板损坏。

（3）电源线外径尺寸范围为（8-10）mm，如果超出此范围将会影响转换器的密封，一旦进水会导致电路板损坏。

7.测量原理

涡街流量计的基本原理是卡门涡街现象，旋涡在漩涡发生体的两侧交替产生，在柱体下游形成涡街。漩涡分离的频率与流速成正比，与漩涡发生体的宽度成反比，可以用下式表示：

$$f = St \times v / d \quad \text{公式 (1)}$$

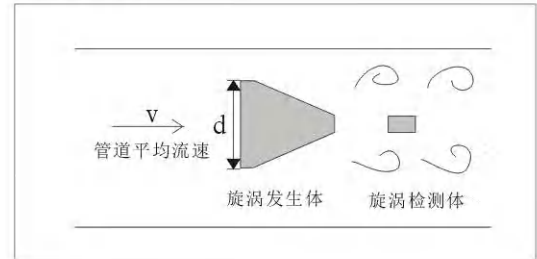
式中：

f ：旋涡分离频率

St ：无量纲常数（斯特劳哈尔）

V ：漩涡发生体的流速

d ：漩涡发生体的迎流面宽度



通过测量旋涡的分离频率便可测出流体流速和瞬时流量。斯特劳哈尔数 St 是可通过实验确定的无量纲常数。斯特劳哈尔数 St 与雷诺数 Re 函数关系中的线性部分，即是涡街流量计的线性测量范围，检测出频率 f 即可求得管内流体的流速，再由流速求出体积流量。一段时间内输出的脉冲数与流体的体积之比（流过单位体积流体对应的脉冲数）称仪表系数（ K 系数）。

$$K = N / Q \quad \text{公式 (2)}$$

式中：

K ：仪表系数（ $1/L$ ）

N ：脉冲数

Q ：流体体积（ m^3 ）

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压电力敏探头检测出来，并在检测电路中被转换成与旋涡频率相对应的脉冲信号。信号转换器将此脉冲信号变换成4~20mA的标准电流信号输出。

8.主要技术指标

VFD抗振型涡街流量计

准确度等级	1.0（气体）；0.5（液体最高）
口径	DN15、DN20、DN25、DN32、DN40、DN50、DN65、DN80、DN100、DN125、DN150、DN200、DN250、DN300、DN350、DN400、DN450、DN500、DN600
压力等级	1.6MPa、2.5MPa、4.0MPa（其它压力协议供货）
传感器接液部分材料	不锈钢、304、哈氏合金C、316L（其它材质协议供货）
防护等级	IP65、IP67
防爆等级	本安型 Exia II CT6，隔爆型Exd II CT6
介质温度范围	-40℃～+200℃（一般型）、-40℃～+400℃（高温型）
环境温度	(-30~70)℃
重 复 性	±0.3%（液体±0.25%）
量 程 比	1：20
流速范围	液体：0.3~7、气体：3~60、蒸汽：2.5~60 单位：（m/s）
出线密封	G1/2"、NPT1/2"、M20×1.5
供电电压	+24VDC
输出信号	模拟输出4~20mA、脉冲输出
通讯协议	HART、Modbus(RS485)

VFE智能型涡街流量计

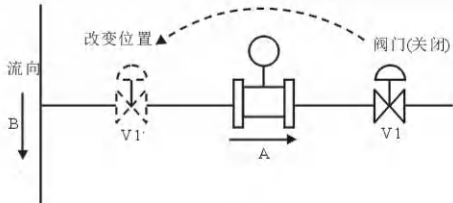
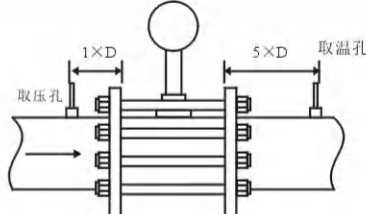
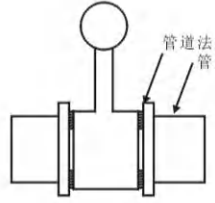
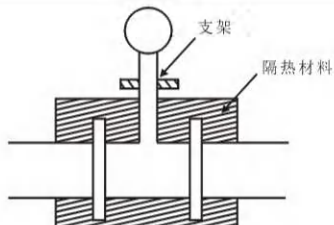
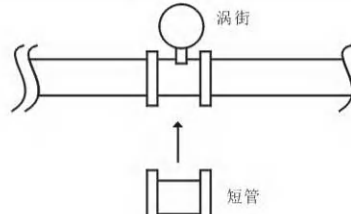
准确度等级	1.0（气体/蒸汽）
口径	DN15、DN20、DN25、DN32、DN40、DN50、DN65、DN80、DN100、DN125、DN150、DN200、DN250、DN300
压力等级	1.6MPa、2.5MPa、4.0MPa
传感器接液部分材料	不锈钢、304、316L
防护等级	IP65、IP67
防爆等级	本安型 Exia II CT6 ， 隔爆型Exd II CT6
介质温度范围	-40℃~+200℃（一般型）、-40℃~+350℃（高温型）
环境温度	-30~+70℃
重 复 性	±0.3%
量 程 比	1：20
流速范围	液体：0.3~7、气体：3~60、蒸汽：2.5~60 单位：（m/s）
出线密封	G1/2"、NPT1/2"、M20×1.5
供电电压	+24VDC
输出信号	模拟输出4~20mA /脉冲输出
通讯协议	HART/Modbus(RS485)
温度误差	±1℃
压力精度	±0.5%FS

二. 安 装

1. 管道设计

(1) 安装说明

说 明	图 示
涡街流量计可安装在室内或室外。 尽量将本流量计安装在振动较小的地方。 当管道振动较大时，应对管道安装支撑。 如果管道始终充满液体，那么管道就可以垂直安装或作任何角度的安装。 衔接管道的内径必须稍大于涡街流量计的内径，范围在（1~5mm）以内。	
缩管： 对于缩管，要保证其上游侧的直管段长度应至少为15D，其下游侧的直管段长度也应至少为5D (D：涡街流量计的公称内径)	
扩管： 对于扩管，要保证其上游侧的直管段长度应至少为15D，其下游侧的直管段长度也应至少为5D	
弯管： 对于每一段弯管，要保证其上游侧的直管段长度至少为10D，其下游侧的直管段长度应至少为5D。	
阀门位置和直管段长度： 1、阀门应该安装在流量计的下游。 上游直管段的长度取决于上游的管道状况（如扩管、缩管、弯管等见上述说明。下游的直管段长度应保持至少5D。 2、如果阀门一定要安装在流量计的上游，那么要保证上游的直管长度至少在25D以上，下游的直管段长度应至少在5D。	
脉动流影响： 在使用活塞式或罗茨式的鼓风机或空压机的气管道上或者使用活塞式或柱式泵的高压液体管道上，流体可能会发生振动。 通常应把阀门安装在流量计的下游，如果不得不将流量计安装于阀门上游时，可在流量计的上游装上一个脉动流衰减器，如节流板或膨胀段等。	
活塞式或柱塞式泵： 在涡街流量计的上游安装一个储能器，以减少液体振动。	

说 明	图 示
阀门位置 (T型管引起的脉动压) 使用T型管时，在流量计的上游安装阀门可避免脉动压的影响。例如：如右图所示，V1阀门关闭时，流体向B的方向流动，而通过流量计的流量为零。但是由于检测到脉动压力，仪表的零点产生波动。为避免这种情况，将阀门的安装位置改变到V1。	
测压孔和测温孔 需要测压时，将测压设置在涡街流量计上游的1D~3D之间的地方。 需要测温时，将测温孔设置在离涡街流量计下游3D~5D之间的地方。	
密封垫片 不要将密封垫片突出到管道中，否则将使读数有误差。即使是夹持型的涡街流量计，也要使用带螺栓的垫片。当使用螺旋式的密封垫片（没有螺栓孔的）时，要在制造密封垫片的厂里定做，因为对某些规格的法兰来说，标准的尺寸不一定能用。	
隔热 对运送高温流体管道上安装的一体型涡街流量计或分体型传感器在包裹隔热材料时，切不要用隔热材料把转换器支架包裹起来。	
清洗管道 对新安装的管道或维修过的管道，在运行前要进行清洗。冲掉管道内的铁锈、水垢、残渣和污泥。在冲洗时，水流流向旁通管道，以免损坏流量计。如果没有旁通管，那么暂装一根短管来代替流量计。	

(2) 安装提示

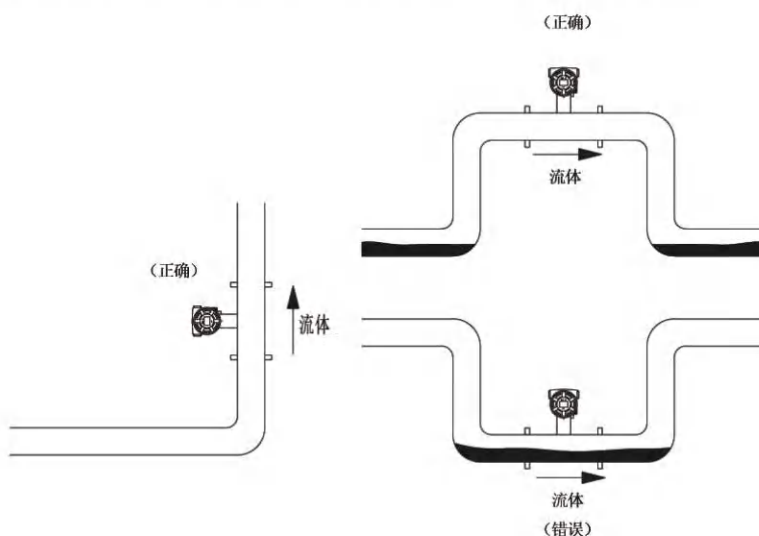
① 测量气体和蒸汽时安装注意事项

测量气体或蒸汽的管道为防止储积液的干扰；

流量计可垂直安装在管道上防止储积流体；

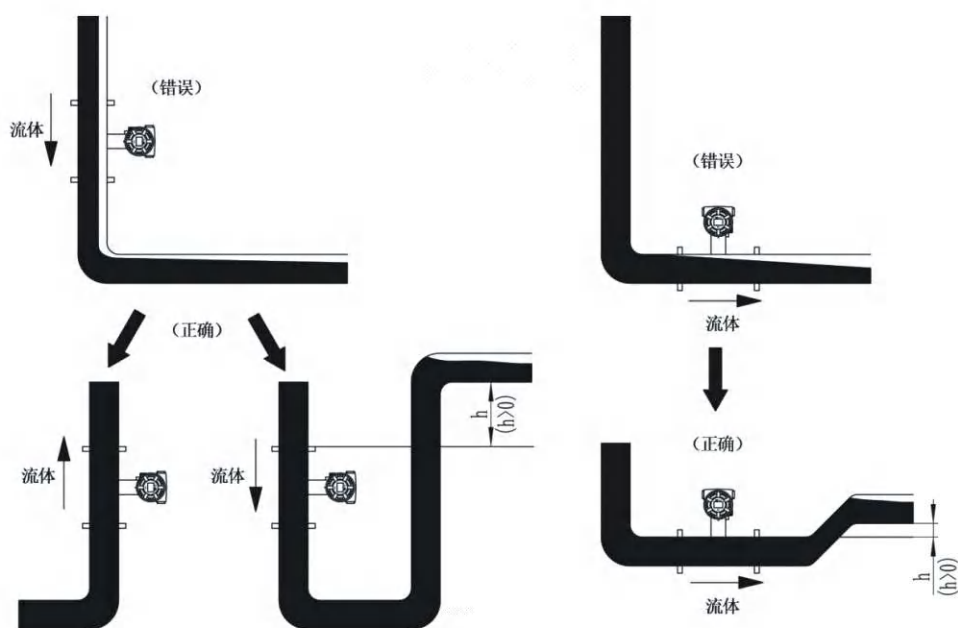
当水平安装流量计时，将流量计安装在倒U型管的最高处；

禁止安装在正U型管道的最低处，正U型管道的最低处冷凝液容易在此汇集，冷凝会形成气穴导致测量不准，在极端条件下，仪表会因此而受损导致管道介质泄露。



② 测量液体时安装注意事项

为了保证精确测量，测量介质必须充满流量计的管道；流体应该向上流动；当流体向下流动时，必须确保涡街流量计安装位置低于下游管道的高度，以确保涡街流量计满管。



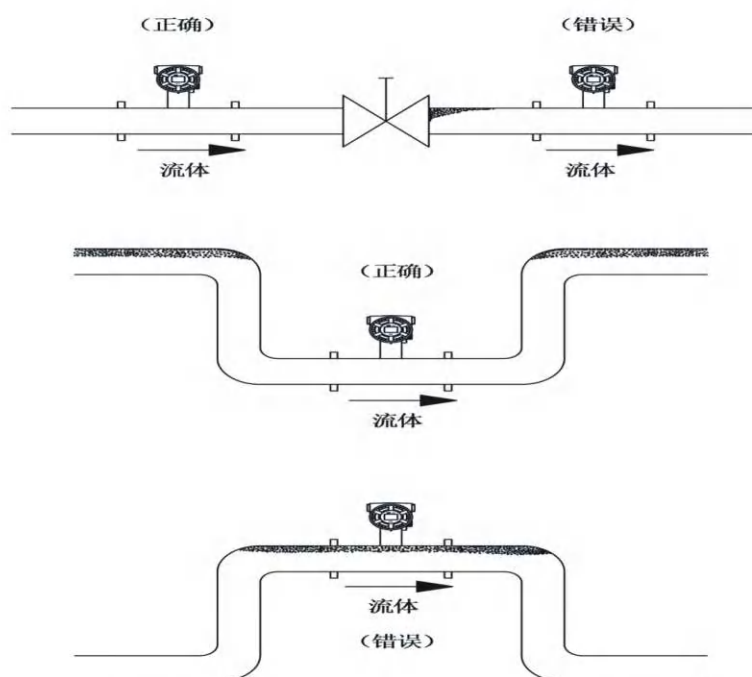
为了避免产生气泡

若介质为两相流（含有液体和气体）时，则仪表测量精度将会受到影响，严重时导致流量计工作异常；

当要使测量介质液体中不含有气泡，则要求安装管道时避免产生气泡；

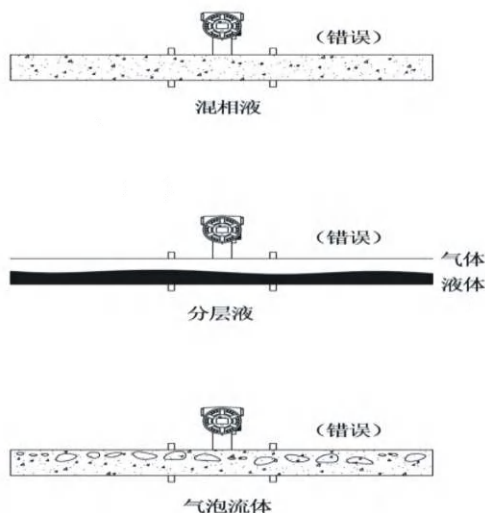
当液体流过控制阀时，因压力下降会产生气泡，如流量计安装在阀门下游，因气泡影响将会导致测量不准，正确安装方式为流量计应装在阀门的上游。

禁止将流量计安装在倒U型管的最高处；

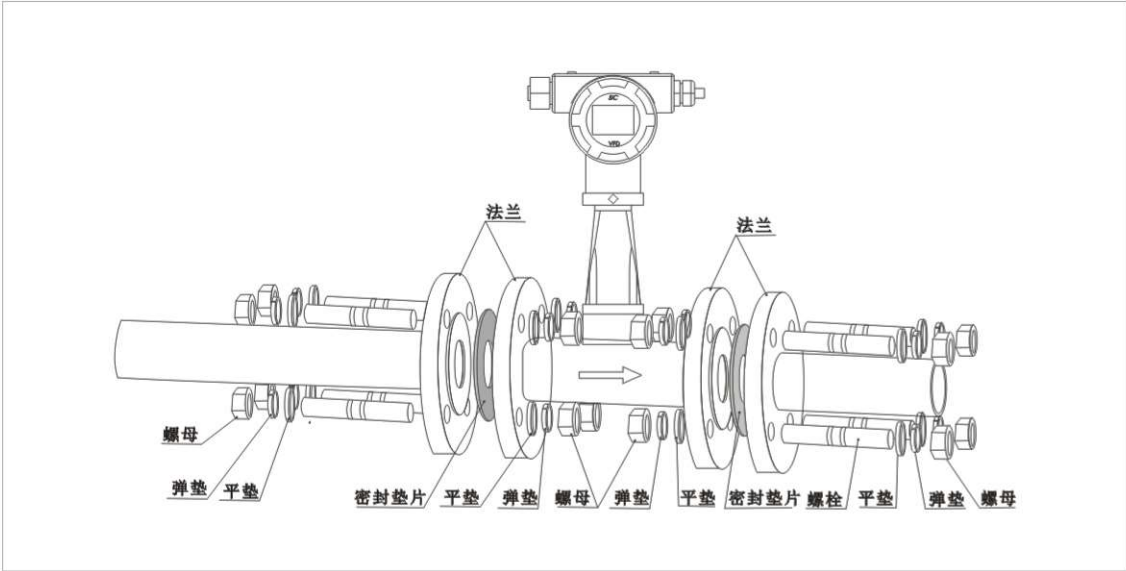


③混相流

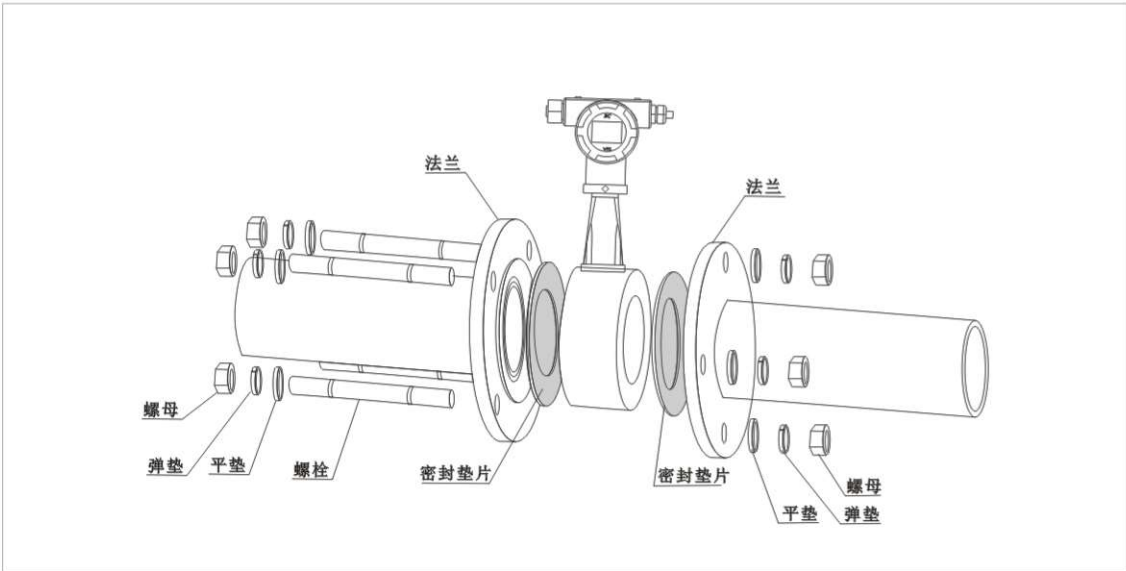
被测流体为单相流时，流量计可以准确测量气体、蒸汽、液体。当被测流体为混相流时，流量计不能做出准确的判断。



(3) 安装示意图



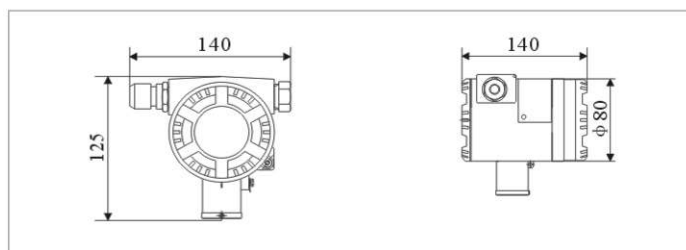
法兰型流量计安装方式



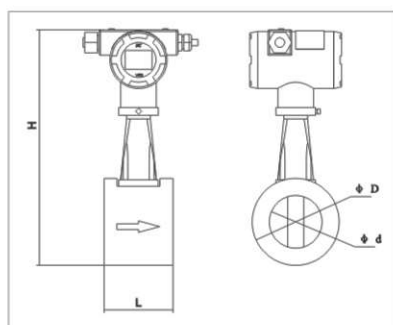
卡装型流量计安装方式

2.外形尺寸

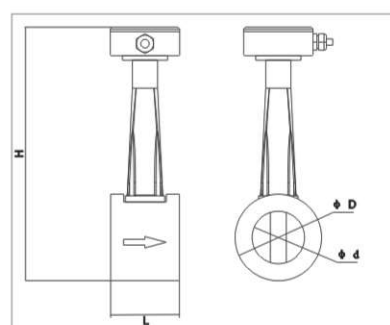
(1) 转换器外形尺寸



(2) VFD卡装式涡街流量计外形尺寸



一体式



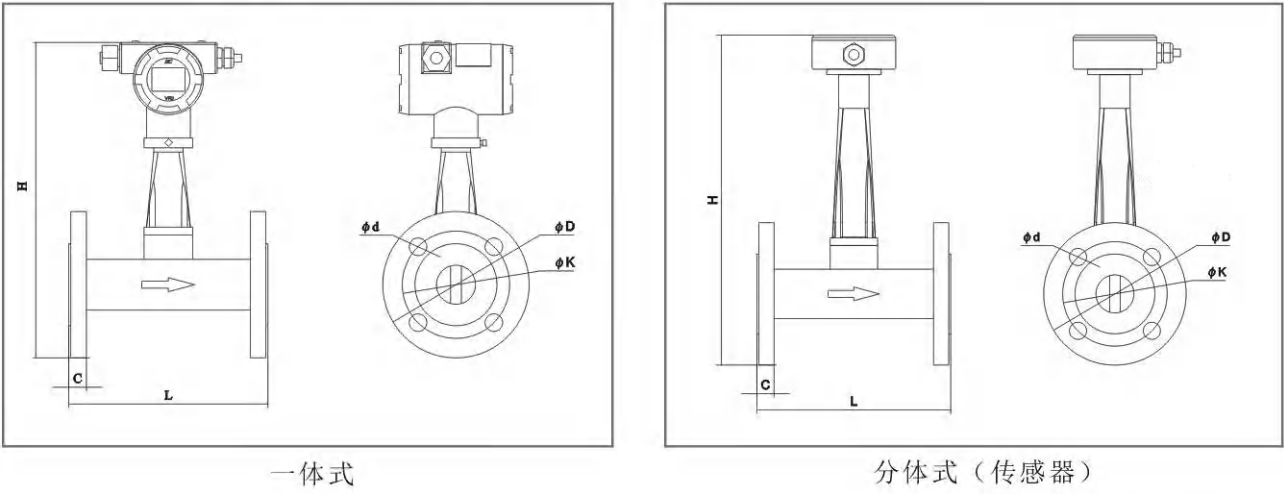
分体式（传感器）

单位：(mm)

公称口径	表体长度L	表体内径d	表体外径D	仪表高度H	
				一体式	分体式
15	65	15	55	260	290
20	65	20	55	260	290
25	65	25	55	260	290
32	65	32	85	290	320
40	65	40	85	290	320
50	65	50	100	300	330
65	75	65	130	320	350
80	65	80	130	330	360
100	65	100	150	350	380
125	65	125	175	375	405
150	65	150	200	400	430
200	100	200	250	455	485
250	100	250	300	505	535
300	120	300	350	555	585

●说明：卡装式涡街流量计出厂时提供配套法兰，螺栓和垫片。

(3) VFD法兰型涡街流量计外形尺寸

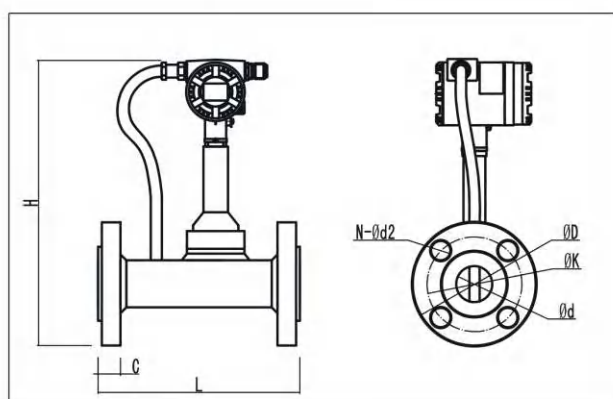


单位: (mm)

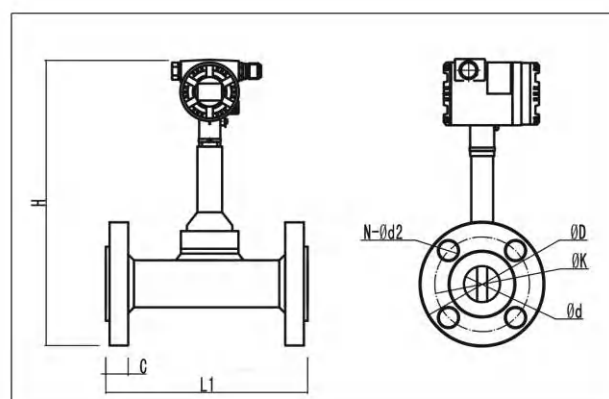
公称 口径	仪表长度 L	仪表高度 H		表体内径 d	法兰外径 D	中心螺距 K	螺栓孔径 d2	螺栓数量 N	法兰厚度 C	重量
		一体式	分体式							
15	200	305	335	15	95	65	14	4	14	5.7
20	200	310	340	20	105	75	14	4	16	6.0
25	200	315	345	25	115	85	14	4	16	6.1
32	200	325	355	32	140	100	18	4	18	7.8
40	200	330	360	40	150	110	18	4	18	7.7
50	200	345	375	50	165	125	18	4	20	9.4
65	200	365	395	65	185	145	18	8	22	11.3
80	200	375	405	80	200	160	18	8	24	14.4
100	250	405	435	100	235	190	22	8	24	20.5
125	250	430	460	125	270	220	26	8	26	26.7
150	300	460	490	150	300	250	26	8	28	34.9
200	350	520	550	200	360	310	26	12	30	49.2
250	450	575	605	250	425	370	30	12	32	79.7
300	500	630	660	300	485	430	30	16	34	107.7
350	500	695	725	350	555	490	33	16	42	
400	600	750	780	400	620	550	36	16	46	
500	600	860	890	400	730	660	36	20	56	
600	600	970	1000	600	845	770	39	20	68	

●说明：法兰连接型涡街流量计出厂时不配套管道法兰和螺栓。用户可自行加工或从我公司直接购买（在订货时需说明），法兰标准采用GB/T 9119-2000突面板式平焊钢制管法兰，上表中法兰尺寸为2.5MPa规格的例举。

(4) VFE法兰型涡街流量计外形尺寸



温压补偿型



温度补偿型

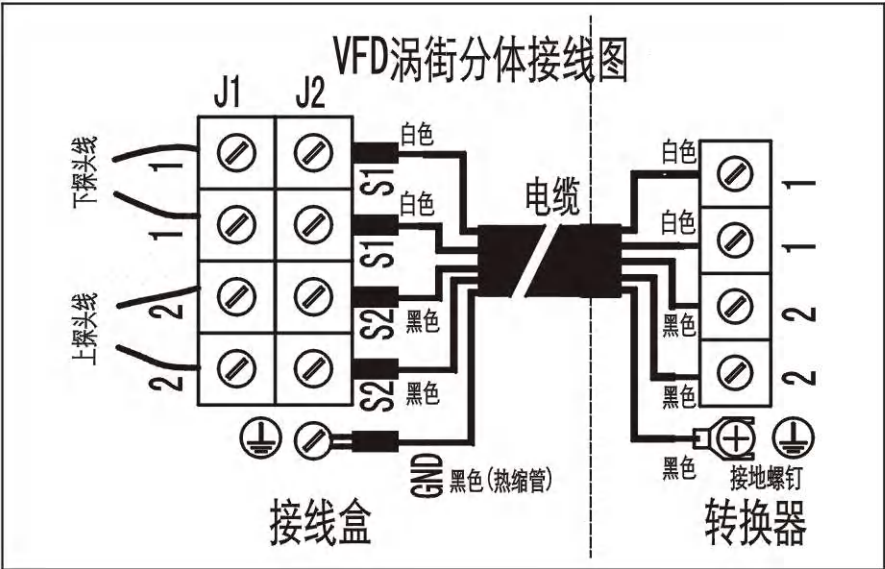
单位: (mm)

公称口径	仪表长度 L	仪表长度 L1	仪表高度 H	表体内径 d	法兰外径 D	中心螺距 K	螺栓孔径 d2	螺栓数量 N	法兰厚度 C
15	250	200	435	15	95	65	14	4	14
20	250	200	440	20	105	75	14	4	16
25	250	200	445	25	115	85	14	4	16
32	250	200	455	32	140	100	18	4	18
40	200	200	460	40	150	110	18	4	18
50	200	200	475	50	165	125	18	4	20
65	200	200	495	65	185	145	18	8	22
80	200	200	505	80	200	160	18	8	24
100	250	250	535	100	235	190	22	8	24
125	250	250	560	125	270	220	26	8	26
150	300	300	590	150	300	250	26	8	28
200	350	350	650	200	360	310	26	12	30
250	450	450	705	250	425	370	30	12	32
300	500	500	730	300	485	430	30	16	34

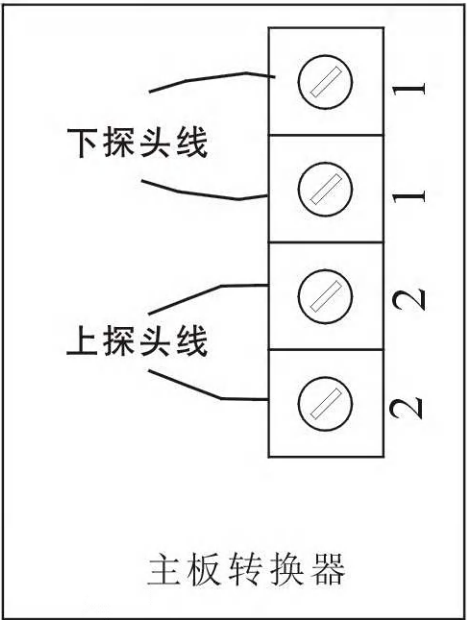
● 法兰标准采用GB/T 9119-2000突面板式平焊钢制管法兰，上表中法兰尺寸为2.5MPa规格的例举。

3. 电气接线

(1) 涡街接线图



一体接线图



说明：
探头线颜色区分
120℃：上 蓝
 下 白

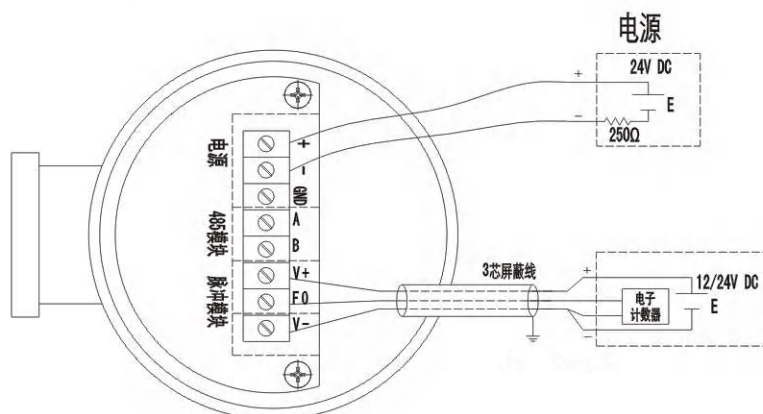
200℃：上 红
 下 白

400℃：上 黄
 下 白

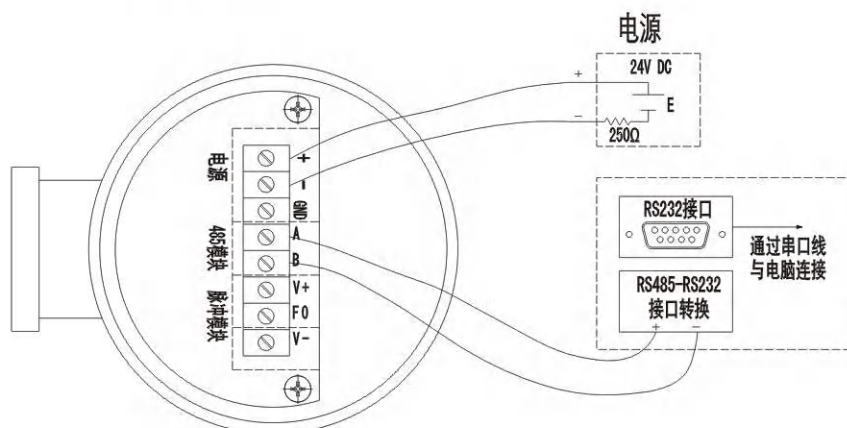
(白线始终为下探头)

(2) 涡街转换器接线图

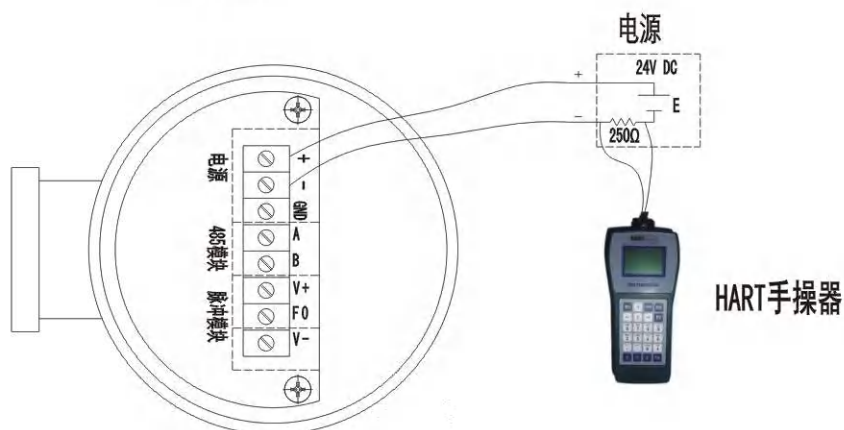
模拟/脉冲输出



模拟/RS485输出

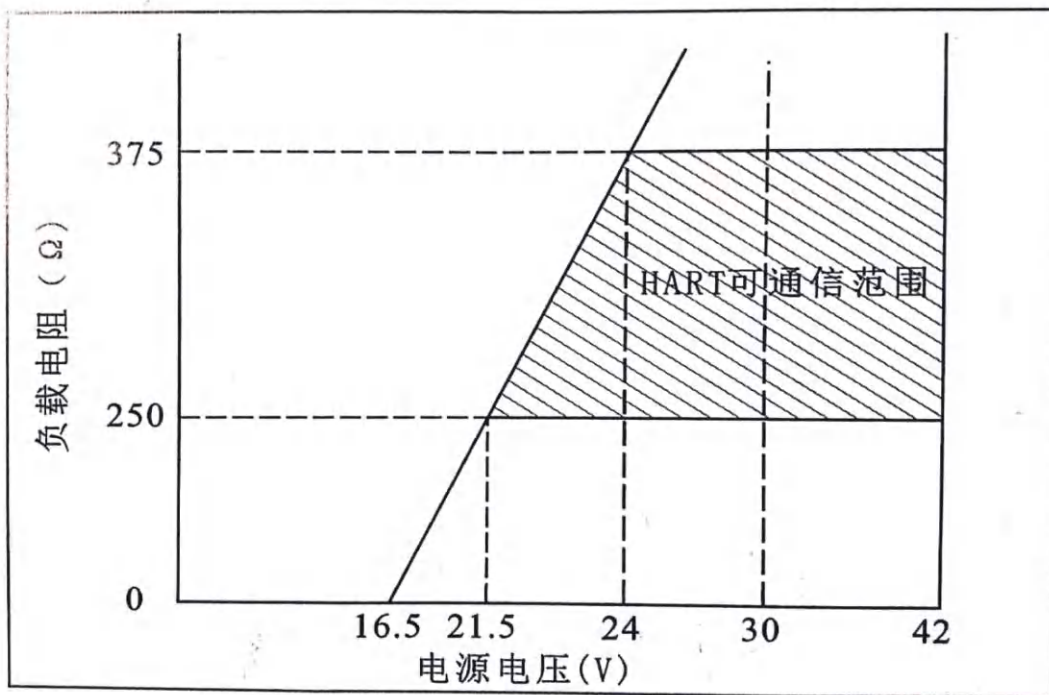


模拟/HART输出



(3) 电源电压和负载电阻的关系

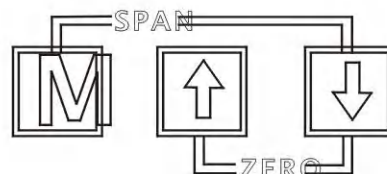
负载电阻是指电源线、控制器和相关设备的总电阻的和；若使用安全栅，则必须包括安全栅的电阻。



电源电压和负载电阻的关系
(4-20mA DC输出)

三. 参数设定

1. 涡街流量计转换器按键布局图：

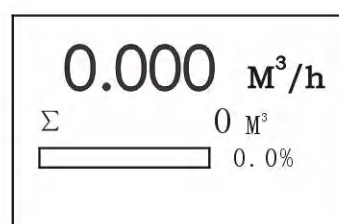


2. 主界面：

第一行：瞬时流量，流量单位详细见菜单设置；

第二行：累计总量，总量单位详细见菜单设置（在参数菜单中将Tot ClrEn设置为1后，可通过按下  进行总量清零）；

第三行：棒图和量程百分比，表示当前流量大小占满量程的百分比值；按下  后，显示器将切换到登录界面，如下图：



3. 登录界面：

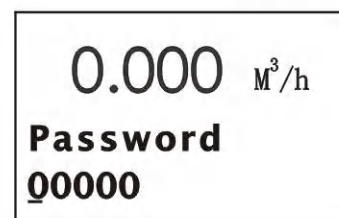
第一行：瞬时流量，流量单位详细见菜单设置；

第二行：密码输入标识符；

第三行：密码键入区（默认由五个零组成，第一个零闪烁表示该位数等待输入，按下  横向切换输入位置，按下  修改数值大小）；

仪表密码：04121；

密码输入完成后，按下  进行确认。如果密码输入错误，显示器切换回主界面，否则显示器切换到参数修改界面，如右图：



4. 参数修改界面：

第一行：瞬时流量，流量单位详细见菜单设置；

第二行：参数标识符，默认显示PV RngHi（量程上限标识）；

第三行：当前参数标识符对应的参数值；

各参数标识符的位置，请参照后面的“涡街流量计参数表5.”；各参数标识符的定义，请参照第6节“涡街流量计参数定义”；

 在工作状态下，横向切换参数标识符；

 在工作状态下，纵向切换参数标识符；

在工作状态下，先按住  不放，再按下  显示器切换回主界面；



5. 涡街流量计参数表：

涡街流量计参数表

参数标识符纵向切换

参数标识符横向切换

流量菜单	电流菜单	频率菜单	总量菜单	温压补偿菜单	温压校准菜单	报警菜单	传感器菜单	测试菜单	通讯菜单	信号处理菜单
PV RngHi	Anlg Fsd	Pls Fact	TotU Ltr	DsU SGU	Temt PntH	Alm TripHi	Snsr No	Test Mode	Disp Res	Vot baseM
PV RngLo	Anlg Zero	Pls Cutoff	Tot ClrEn	Densty Set	Temt PFtH	Alm TripLo	Snsr Gain	Test Flow	Wr Protect	Vot baseP
PVU Ltr/S	PVmA Value	Pls Max	Tot PassWd	Temper Val	Temt PntL	Alm TrHyst	Gain SetEn	Test Per	Header Num/Baud Rate	Vot baseN
PV Rspns1	PVmA Fsd	Pls Hz		Pres Val	Temt PFtL		Snsr Size	Test Hz	Net Adr	Vot medium
PV Cutoff	PVmA Zero	Pls Idle		Temper Val0	Pres Zero		Snsr Pls	Test mA	Copy Ref	Vot manu
		Pls Size		Pres Val0	Pres Fact		Snsr Fact1	Test Pls		Notch Fre
				Medium Unt	Pres Pnt1		Snsr Fact2	Test Alm		Notch Wid
					Pres PFt1		Snsr Pnt1			Notch Dep
					Pres Pnt2		Snsr PFt1			Notch Auto
					Pres PFt2		Snsr Pnt2			Fre RngH
					Pres Pnt3		Snsr PFt2			Fre RngL
					Pres PFt3		Snsr Pnt3			Rat Gain
					Pres Pnt4		Snsr PFt3			Soft Ver
					Pres PFt4		Snsr Pnt4			
					Pres Pnt5		Snsr PFt4			
					Pres PFt5		Snsr Pnt5			
					Pres Pnt1		Snsr PFt5			

- 参数修改：
- 在工作状态下按下  ，显示器切换到用户参数设置状态（第三行数值或第二行后半部分字符开始闪烁，表示参数进入可修改或可选择状态，即参数设置状态，如密码设置方式）；
-  在参数设置状态下，横向调整参数输入位置或切换选择项（切换选择项的方式一般用于单位的选择）。
-  在参数设置状态下，调整所选参数大小或切换选择项；
-  在参数设置状态下，确定并结束当前修改。显示器切换到工作状态。

6. 涡街流量计参数定义

流量菜单	
PVRngHi	量程上限
PVRngLo	量程下限
PVULtr/S	流量单位 (详细内容请参考后面章节中的“流量单位描述”)
PVRspns1	阻尼 (秒)
PVCutoff	小信号切除 (默认: 0, 单位m ³ /h)
电流菜单	
AnlgFsd	对应于流量输出上限的电流值;
AnlgZero	对应于流量输出下限的电流值;
PVmAValue	当前的电流值;
PVmA Fsd	电流输出满度修正 (该数值每加減1, 电流输出加減0.004~0.005mA);
PVmAZero	电流输出零点修正 (该数值每加減1, 电流输出加減0.004~0.005mA);
频率菜单	
PlsFact	单位体积流量所产生的脉冲个数, 默认3.6 (PlsIdle 0/1模式有效)
PlsCutoff	50Hz干扰信号切除 (1开启, 0关闭, 默认0)
PlsMax	输出脉冲频率的上限 (Hz) 默认2000Hz (PlsIdle 0/1模式有效)
PlsHz	当前的输出频率 (Hz)
PlsIdle	频率输出模式 (0/1: 仪表运算频率输出; 3: 传感器频率输出; 默认3);
PlsSize	输出脉冲的宽度ms (0时为方波, 暂不能修改);
总量菜单	
TotULtr	总量单位 (详细内容请参考后面章节中的“总量单位描述”);
TotClrEn	总量清零使能 (默认: 0, 如果需要清除总量请将其置1, 再按第2节“主界面”介绍进行操作);
TotPassWd	总量修改密码;
TotFwdLng	总量数值整数部分;
TotFwdFlt	总量数值小数部分;
温压补偿菜单	
DsUSGU	密度单位 (暂未使用)
Densty Set	介质密度 (Kg/m ³)
Temper Val	标准状态的温度 (默认20℃)
Pres Val	当地大气压强 (KPa) 默认101.3KPa
Temper Val0	工况温度/设定温度, 单位℃ (默认0)
Pres Val0	工况压力/设定压力, 单位kPa (默认0)
Medium Unt	介质运算模块 (默认0): 0: 不补偿, 输出工况体积流量, 单位m ³ /h; 1: 理想气体温压补偿, 输出标况流量, 此时将流量单位设为m ³ /h, 总量单位设为m ³ , 则显示为标方Nm ³ /h和Nm ³ ; 2: 天然气温压补偿, 输出标况流量, 此时将流量单位设为m ³ /h, 总量单位设为m ³ , 则显示为标方Nm ³ /h和Nm ³ ; 3: 饱和蒸汽温度补偿, 输出质量流量, 此时将流量单位和总量单位都修改成质量单位; 4: 饱和蒸汽压力补偿, 输出质量流量, 此时将流量单位和总量单位都修改成质量单位; 5: 过热蒸汽温压补偿, 输出质量流量, 此时将流量单位和总量单位都修改成质量单位; 6: 热水补偿, 输出质量流量, 此时将流量单位和总量单位都修改成质量单位; 7: 液氨补偿, 输出质量流量, 此时将流量单位和总量单位都修改成质量单位;

温压补偿菜单	
Temt PntH	高点标准温度（此参数设为0时可手动设置工况温度）
Temt PFtH	高点被测温度
Temt PntL	低点标准温度
Temt PFtL	低点被测温度
Pres Zero	压力自动调零（使用此功能前确保管道内的表压为0，设置为1，自动调零开始，等待该参数变为0时表示调零结束）
Pres Fact	压力系数
Pres Pnt1	第1点的标准压力（此参数设置为0时可手动设置工况压力）
Pres PFt1	第1点的被测压力
Pres Pnt2	第2点的标准压力
Pres PFt2	第2点的被测压力
.....	
Pres Pnt5	第5点的标准压力
Pres PFt5	第5点的被测压力
报警菜单	
Alm TripHi	流量报警上限：（一旦高于流量上限，仪表会显示^Hi字样，默认为0，无报警）
Alm TripLo	流量报警下限：（一旦低于流量上限，仪表会显示^Lo字样，默认为0，无报警）
Alm TrHyst	流量报警回滞空间（%）；
传感器菜单	
Snsr No	表号（在HART通讯中可作为设备ID）；
Snsr Gain	信号放大系数；
Gain SetEn	自动增益使能（1开启，0关闭，默认1）
Snsr Size	口径（mm）
Snsr Pls	实际脉冲输出总数（Pls Idle 0模式有效）；
Snsr Fact1	仪表K系数/第0点的仪表K系数；
Snsr Fact2	第0点的被校表频率（默认：0）；
Snsr Pnt1	第1点的仪表K系数（默认：0）；
Snsr PFt1	第1点的被校表频率（默认：0）；
Snsr Pnt2	第2点的仪表K系数（默认：0）；
Snsr PFt2	第2点的被校表频率（默认：0）；
.....	
Snsr Pnt5	第5点的仪表K系数（默认：0）；
Snsr PFt5	第5点的被校表频率（默认：0）；

测试菜单	
Test Mode	测试模式使能（1开启，0关闭，默认0）；
Test Flow	测试模式流量大小；
Test Per	测试模式量程百分比；
Test Hz	测试模式脉冲输出（Hz）；
Test mA	测试模式电流输出（mA）；
Test Pls	（暂未定义）；
Test Alm	（暂未定义）；
通讯菜单	
Disp Res	小数位数（默认3）
Wr Protect	写保护
Header Num	HART通讯响应报文所需前导符数&请求报文所需前导符数
Baud Rate	Modbus(RS485)通讯波特率设置(0为4800bps, 1为9600bps, 2为19200bps默认0)
Net Adr	短帧地址
Copy Ref	仪表参数固化（将该参数设置为19，将固化参数，完成后其自动回0）
信号处理菜单	
Vot baseM	截止幅值（可去除现场杂乱干扰信号，此值大于Vot baseP时，仪表将归零）
Vot baseP	信号幅值（正端）
Vot baseN	信号幅值（负端，暂未使用）
Vot medium	介质类型（1：液体，0：气体/蒸汽，默认0）
Vot manu	采样频率（1：686Hz，2：1290Hz，3：3125Hz，4：6696Hz，默认3）
Notch Fre	陷波器中心频率，默认0（关闭陷波器）
Notch Wid	陷波宽度，单位Hz，（默认20）
Notch Dep	陷波深度（可调范围0.001~1，数值越小滤波深度越深，默认0.5）
Notch Auto	流量自动调零（可去除现场固定干扰信号，使用此功能前确保管道无流量，设为1自动调零开始，约60秒后等待该参数变为0时即调零结束；设为2取消调零功能）
Fre RngH	滤波频率上限，
Fre RngL	滤波频率下限，
Rat Gain	测量通道调节门限，
Soft Ver	软件版本号

7. 流量单位描述：

Ltr/s	升/秒	Ft³/D	立方英尺/天	Bbl/min	桶/分	MT/h	公吨/小时
Ltr/min	升/分	Gal/s	加仑/秒	Bbl/h	桶/小时	MT/D	公吨/天
Ltr/h	升/小时	Gal/min	加仑/分	Bbl/D	桶/天	Ib/s	磅/秒
MLtr/D	百万升/天	Gal/h	加仑/小时	g/s	克/秒	Ib/min	磅/分
m³/s	立方米/秒	Gal/D	加仑/天	g/min	克/分	Ib/h	磅/小时
m³/m	立方米/分	MGal/D	百万加仑/天	g/h	克/小时	ib/D	磅/天
m³/h	立方米/小时	LGal/s	英加仑/秒	kg/s	千克/秒	ST/min	短吨/分
m³/D	立方米/天	LGal/min	英加仑/分	kg/m	千克/分	ST/h	短吨/小时
Ft³/S	立方英尺/秒	LGal/h	英加仑/小时	kg/h	千克/小时	ST/D	短吨/天
Ft³/M	立方英尺/分	lGal/D	英加仑/天	kg/D	千克/天	LT/h	长吨/小时
Ft³/h	立方英尺/小时	Bbl/s	桶/秒	MT/min	公吨/分	LT/D	长吨/天

8. 总量单位描述：

Lty	升	Yd³	立方码	Bush	蒲尔式	ST	短吨
hLtr	百升	Gal	加仑	g	克	LT	长吨
m³	立方米	lGal	英加仑	kg	千克	US	盎司
Ln³	立方英寸	Bbl	桶	MT	公吨		
Ft³	立方英尺	BblL	液体桶	ib	磅		

9. 密度单位描述：

SGU	专用重力单位	Ib/Gal	磅/加仑	kg/Ltr	千克/升	ST/Yd³	短吨/立方码
g/cm³	克/立方厘米	ib/Ft³	磅/立方英尺	g/Ltr	克/升		
kg/m³	千克/立方米	g/ml	克/毫升	ib/in³	磅/立方英寸		

10. 特殊参数设置：

默认情况下，如果传感器在测量范围内线性较好，可以只使用传感器系数Snsr Fact1对仪表进行修正。如果传感器在测量范围内非线性，需要多个测量点进行折线修正（此时Snsr Fact1、Snsr Fact2的定义就会发生改变，它们将作为第1个测量点）。

第X点的仪表K系数	Snsr Fact1	Snsr Pnt1	Snsr Pnt2	Snsr Pnt3	Snsr Pnt4	Snsr Pnt5
第X点的被校表频率	Snsr Fact2	Snsr PFt1	Snsr PFt2	Snsr PFt3	Snsr PFt4	Snsr PFt5

频率 大 —————> 小

应由大到小，按需要设定2~6个测量点，最多可分五段，进行修正。

11.重要说明

由于现场存在电磁干扰和管道振动干扰，有时即使在流量为零的情况下，涡街流量计也有可能会有流量输出，这种情况下，可通过如下的操作方法对干扰进行抑制。

a.现场出现固定干扰信号

涡街流量计在管道没流量的情况下始终显示一个固定流量值，波动范围在3%FS（满量程）以内，此时可启动流量自动调零功能。具体操作如下：

（1）确保管道内无流量

（2）进入信号处理菜单，将参数Notch Auto设为1，自动调零开始，约60秒后等待该参数变为0时即调零结束，请查看涡街流量计是否回零。

（3）若没有回零，说明干扰信号过大，可尝试手动调零方式，步骤如下：

①设置陷波器中心频率Notch Fre：进入频率菜单查看参数Pls Hz的值，然后将参数Notch Fre设置成Pls Hz的值（整数）；

②设置陷波宽度（单位Hz）Notch Wid为10；

③设置陷波深度Notch Dep，此值的可设范围为0~1，数值越小滤波深度越深，此值需由大到小设置，以刚好去除干扰能让涡街流量计回零为宜，不能太小，值太小有可能会影响到正常流量测量。

b.现场出现杂乱干扰信号

涡街流量计在管道没流量的情况下依然有流量显示，波动范围大于3%FS（满量程），此时可对杂乱的干扰信号进行切除。具体操作如下：

（1）进入信号处理菜单，查看参数Vot baseP（信号幅值）约30秒，记录这30秒内Vot baseP的最大值。并将Vot baseP最大值加上3标记为A值；

（2）进入信号处理菜单，将参数Vot baseM（截止幅值）设置为A；

（3）参数Vot baseM的值建议小于30，否则可能会影响涡街流量计的小流量测量。

12.MODBUS（RS485）通讯协议操作

a.MODBUS概述

Flow Master涡街流量计提供了远程微机（PC机、工控机、PLC）通过其RS-485数字接口来实现对仪表的系统编程、数据采集、现场监控等功能。

包括各种密度、瞬时流量、总量、压力、温度、流量百分比、电流、频率等。其特点如下：

（1）采用RS-485数字接口（差分、半双工）

（2）电能脉冲输出，集电极开路的光耦输出

（3）通讯参数可设置：地址、波特率、数据格式

b.MODBUS 通讯协议分析：

MODBUS协议是一种主从式点对点的通讯协议。他分为RTU协议和ASCII协议，我公司的多种仪表都采用ModBus RTU通讯协议，允许一台主机和多台从机之间进行数据通信，在通讯系统中，主机是微机（PC、工控机、PLC），从机是Flow Master涡街流量计。在该分散通讯系统中，允许系统连接多达128仪表以及1.2KM的通讯距离。通讯方式采用主机请求，从机应答。即：主机提出命令请求，从机响应接收数据后作数据分析，如果数据满足通讯规约，从机作数据响应。

主从机间的通讯主机发送的每一帧数据包包含以下信息（16进制）：

从机地址

命令字

信息字

校验字

从机地址（1个字节）：从机设备号，主机利用从机地址来识别进行通讯的从机设备。表明由用户设置地址的从机将接收由主机发送来的信息。每个从机都必须有唯一的地址码，并且只有符合地址码的从机才能响应回送。

命令字（1个字节）：主机发送的功能码告诉从机执行什么任务。

信息字（N个字节）：包括进行两机通讯中各种数据地址、数据长度、数据信息。

校验码（2个字节）：用于检测数据通讯错误，采用循环冗余码CRC16。

说明：数据地址、数据长度为2个字节数据长度，数据信息为N个字节数据长度信息。

利用通讯命令，可以进行读取点（保持寄存器）的操作。保持寄存器是16位（2字节，即1个字）值，并且高位在前。这样寄存器中数据区域是以字地址表示。主机必须以字方式（通过WORD地址）发送命令给寄存器。Modbus通讯系统中以字方式通讯为主。具体见举例说明。该仪表只支持字地址方式，并不支持字节地址方式。

c. 数字接口的应用

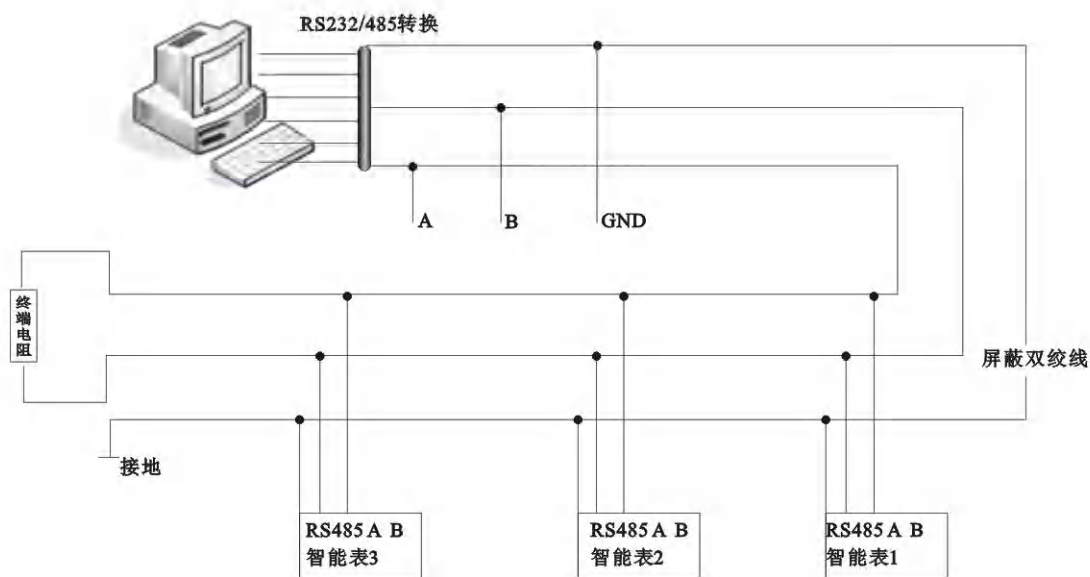
(1) 通讯参数的设置：通过仪表上的编程键盘对仪表以下通讯参数进行设置。

仪表地址：设置通讯网络中从机（仪表）地址号，可以设置为1~247。（默认1）

通讯速度：设置通讯网络中通讯速度，可选择通讯速度（波特率）为4800bps。

数据格式：通讯网络中数据格式被固定为：1个起始位，8个数据位，1个停止位，无校验位。

(2) 网络连线：连接好仪表上的通讯连接线（RS485：A+、B-）



说明：连接线建议采用双绞屏蔽线，同时双绞屏蔽线的两端都接地，以减少现场干扰。

增加终端电阻 $Z_0=120\Omega$ 可减少反射干扰，建议在通讯速度快（>9600）或通讯距离较远的情况下（>700m）的情况下连接。

(3) 采用通讯测试软件测试通讯

将通讯接口（RS232/485）、连接线、仪表连接好，同时运行测试软件ModScan / Modbus Poll，设置正确的参数后即可通讯，包括对仪表编程和数据采集。

(4)报文格式说明

命令03H：读N个字节

主机请求：地址 命令 数据地址 数据长度 校验码

从机响应：地址 命令 数据长度 数据信息 校验码

(5)举例说明：

读地址号为2的流量计中的密度、流量2个数据

解决方法：根据数据地址表以及命令3选择正确通讯参数。使用字通讯方式：

主机请求：02H 03H 00H 00H 00H 04H 44H 3AH（只作为参考，正确地址请查阅参数表）

从机回答：02H 03H 08H BYTE1 BYTE2 BYTE3 BYTE4 BYTE5 ? CRC16

说明：从数据地址表知，电流参数WORD地址为：0，即0000H。需要读的数据

为4×2个BYTE数据，即数据长度为：0004H。44H 3AH为CRC16码。

回送的数据流速为:BYTE1, BYTE2, BYTE3, BYTE4, 流量为BYTE5, BYTE6, BYTE7, BYTE8共8个字节的数据，其意义满足IEEE-754浮点数格式的数据规范。

(6)IEEE-754数据格式说明：

Float(浮点型)符合IEEE-754标准，在十进制数中具有7位有效数字。Float类型数据占用四个字节（32位二进制数），在内存中的存放格式如下：

字节地址	+0	+1	+2	+3
浮点数内容	S EEEEEEE	E MMMMMMM	MMMMMMMM	MMMMMMMM

中，S为符号为，“0”表示正，“1”表示负。E为阶码，占用8位二进制数，存放在两个字节中。注意，阶码E值是以2为底的指数再加上偏移量127，这样处理的目的是为了避免出现负的阶码值，而指数是可正可负的。阶码E的正常取值范围是1~254，从而实际指数的取值范围为-126~+127。M为尾数的小数部分，用23位二进制数表示，存在三个字节中。尾数的整数部分永远为1，因此不予保存，但它是隐含存在的。小数点位于隐含的整数位“1”的后面。一个浮点数的数值范围是 $(-1)S \times 2^{E-127} \times (1.M)$ 。

例如：主机读XXX数据，从地址表上可以知道XXX地址为：0

（0000H）,长度为2（0002H）。

主机：01H 03H 00 00H 00 02H C4 0BH（只作为参考，正确地址请查阅参数表）

从机：01H 03H 04H 00 00 C1 48H ABH 95H

其中00 00 C1 48为当前流速数据的通信格式，大小为-12.5

（按IEEE754格式应为C1 48 00 00H）。ABH, 95H 分别为校验码CRC16的低位和高位。

(7)校验码算法介绍：

循环冗余码CRC16的计算可采用以下算法流程图，其中BYTE为每一帧信息的数据码，依次从头到尾（注：CRC16的低位在前，高位在后）。

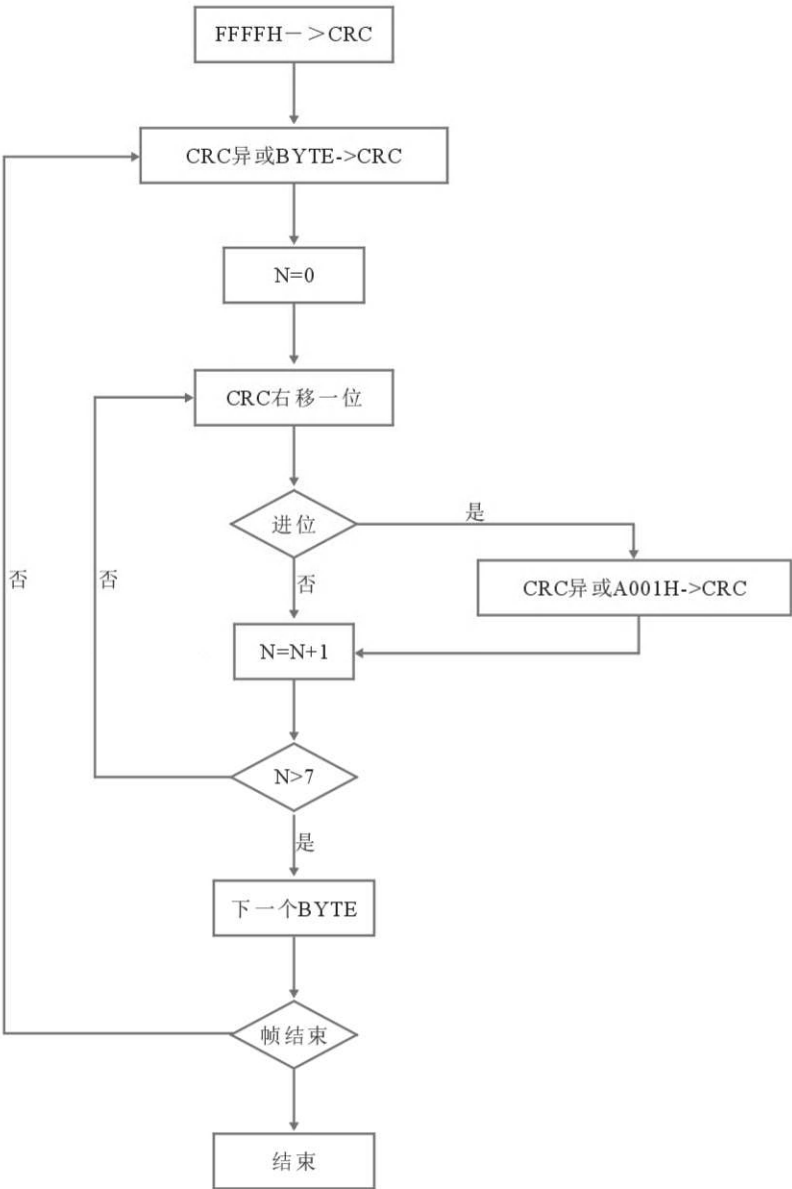
例如：主机请求01H 03H 00 00H 00 02H C4 0BH（只作为参考，正确地址请查阅参数表）

从机回答01H 03H 04H 00 00 C1 48H ABH 95H

意义说明：读仪表号为1，流速地址从0开始的下4个字节数据，即流速数据，发送的信息帧的校验码为C4H 0BH，从机回送的地址，命令，数据长度和信息码：

00 00 C1 48H，将高、低位寄存器位置交换后，通过IEEE-754计算知流速=-12.5。

(8)字符传输介绍:



(9)地址表

Flow Meter 流量计 (MODBUS)

SIC Protocol Address	Name of variable 参数名称	操作	性质	功能说明
1	Read Density	c, r	浮点	密度
3	Read Flow	c, r	浮点	流量
5	Read Total	c, r	浮点	总量
7	Read Pressure	c, r	浮点	压力
9	Read Temperature	c, r	浮点	温度
11	Read Percent	c, r	浮点	流量百分比
13	Read Current	c, r	浮点	电流
15	Read Pulse	c, r	浮点	频率

说明:

①地址信息表中信息可分为两类，一类为可读写（用r/w表示），可对其设置编程；另一种是只读（以c, r表示），只可以采集。

注：修改某一参数时应按其相应的地址、长度、数值进行。

②通讯控制通讯参数设置

通讯控制	通讯参数设置
0（默认）	波特率选择
1	4800
2	9600
其它	19200
	4800

附录1

涡街流量计是一种精度较高的流量仪表，为此我们建议用户在使用一段时间后定期对一些简单的部件进行维护，如检查接线、表体和漩涡发生体除垢等。对那些涉及流量计性能和您不了解技术要求，请认真阅读本书，在理解的基础上进行常规维护。如果有必要进行深入的维护或更换零部件，请咨询本公司客户服务中心，我们将为您提供最周到、全面的技术支持。

涡街流量计对于一般应用中出现的故障，均能通过其自身的自诊断功能给出相应的报警信息，详细内容参见下表。

涡街流量计常见故障诊断表

序号	现象	原因分析	检测方法	处理方法
1	显示屏有字符显示但一直显示版本号	电源纹波干扰	用示波器检测电源纹波电压是否在1V的范围内	将电源线的屏蔽两端有效接地或者更换电源
		主板受潮	目测观察主板是否有明显受潮现象	将主板烘干
		温度传感器绝缘性下降	用万用表测试温度传感器信号线分别对地的绝缘电阻阻值正常大于1MΩ	更换温度传感器
2	黑屏无字符显示且无电流输出	电源电压不够	用万用表检测电源电压是否在（21~42）VDC范围内	更换电源
		电源未接通	检查接线是否正确；检查线路是否通畅	重新接线，检查电缆
		主板故障	检测主板是否正常，检测方法参照《转换器检测程序》	更换主板
		连接前腔体与后腔体的插针异常	目测观察插针是否弯曲或缺现象	更换插针
3	黑屏无字符显示但有电流输出	显示器与主板没有正常接通	检查显示器和主板之间的16芯连接线是否损坏	更换连接线
		显示器型号与主板驱动程序不匹配	检查显示器型号与程序版本号	更换显示器或重新烧写主板驱动程序
4	4~20mA电流输出不正常	电源电压不够	用万用表检测电源电压是否在（21~42）VDC范围内，如果电压低于21V，会影响20mA电流输出。	更换电源
5	管道内有流量但仪表无流量	流量太小，没有进入仪表测量范围	增大流量看显示反映	流量需达到仪表测量范围
		流量达到仪表下限流量，但仪表放大倍数不够。	进入菜单查看参数Snsr Gain	调整参数Snsr Gain的大小
		下探头（信号探头）出现故障	用万用表检测信号探头的信号线对地以及两信号线之间的电阻：阻值大于10MΩ，判定探头正常；阻值小于10MΩ大于1M欧姆，判定探头信号衰减，会影响小流量的计量；阻值小于1M欧姆，判定探头损坏。	更换探头

		传感器被卡死	如果未出现上述情况请检查传感器的发生体及探头有无出现卡死现象。	清理传感器重新安装
6	管道内无流量但仪表有流量	50Hz工频干扰	进入菜单查看参数Pls Hz的值是否为50。	选用带屏蔽的电缆线并确保屏蔽线接地良好；如果50Hz干扰不在信号频率范围内，可设置参数Pls Cutoff设置成1。
		仪表附近有强电设备带来高频干扰	检查周围是否有此类设备	确保仪表可靠接地并考虑更换安装地点。
		管道有强烈振动	检查管道振动情况	加固仪表安装部分的管道
		仪表放大倍数设置过大	进入菜单查看参数Snsr Gain	调整参数Snsr Gain的大小，将放大倍数调小，调大截止幅值Vot baseM
7	流量不稳定波动较大（仪表装反、信号线接错）	直管段不够，流场不稳定	检查直管段是否符合安装要求	更换安装位置或加长直管段
		管道有强烈振动	检查管道振动情况	加固仪表安装部分的管道
		仪表内径与管道内径安装不同心	检查仪表内径与管道内径的同心度	重新安装仪表
		密封圈伸入至管道内影响流场	检查密封圈安装情况	调整密封圈并重新安装仪表
		流体未满管	检查流体状况及仪表安装位置，测量液体时，流体流向应从下往上。	重新安装仪表
8	流量与实际流量不相符	流体中存在气穴	检查流体状况	仪表下游加装阀门，增大背压
		流量低于下限或者高于上限	检查实际工况流量是否在仪表的可测流量范围内	根据实际工况流量重新对仪表选型
		流量偏小且流体粘度较大	检查流量大小及流体粘度大小	根据实际工况流量重新对仪表选型
		主板信号处理电路出现故障	换上正常主板观察流量是否稳定	更换主板
		测量气体或蒸汽时没有实时温压补偿	检查工艺管道是否配带温度压力补偿元件	增加温压补偿元件
		温压补偿元件安装不正确产生误差	检查温压补偿元件的安装位置	按要求安装温压补偿元件
		仪表内部设置了固定温压补偿但实际的温度压力与设定值不符	进入温压补偿菜单查看相关参数	重新设置温压补偿菜单相关参数

		蒸汽既不是饱和蒸汽也不是过热蒸汽	检查蒸汽工艺流程	改变工艺条件，利于仪表补偿。
		流量积算仪补偿方式设置不正确	进入流量积算仪菜单检查温压补偿方式	根据实际工况设计正确的补偿方式
		仪表满度值与系统满度值不一致	进入菜单查看参数PV RngHi的值是否与系统满度值一致	重新设置参数PV RngHi。
9	现场485通讯异常	无485通讯版	检查是否含有485通讯版	安装485通讯版
		涡街软件版本错误	查看涡街软件版本是否是1.7系列（soft ver 为1.7X）	重新更换1.7系列的主板
		波特率或地址不匹配	参看涡街波特率（Baud Rate）与地址（NetAdr）是否和系统上匹配	涡街与系统的地址和波特率一致
		总线上仪表地址冲突	查看总线上仪表地址是否有一致的	更改仪表地址
		现场通讯接法为星型接法，由于RS485属于低压差分电平，很弱的能量，很容易被干扰，由于星行接法会导致信号反射，通讯异常	检查现场仪表485通讯接线方式	更改接线方式为串行连接，同时将485总线（屏蔽线）单点可靠接地
备注：本故障诊断表主要针对VFD抗振型涡街流量计/VFE型智能型涡街流量计，VFC普通型涡街流量计判定方法与之类似，部分参数设置有区别。				

附录2

常用气体介质的标准状况密度

气体名称	密度 (kg/m ³)	气体名称	密度 (kg/m ³)
乙炔	1.172	氢气	0.0899
空气	1.290	甲烷	0.717
氨气	0.771	天然气	0.828
丁烷	2.700	氮气	1.250
二氧化碳	1.970	氧气	1.430
一氧化碳	1.250	丙烷	2.020
乙烷	1.350	丙烯	1.915
乙烯	1.260	氖气	0.890

附录3

涡街流量计常用介质流量范围表

1、涡街流量计空气流量范围

口 径 mm	标准测量范围 m ³ /h	输出频率范围 Hz
15	3-16	275-1467
20	4-48	145-1740
25	8-60	180-1500
32	14-100	130-1000
40	18-180	90-950
50	30-300	80-820
65	50-500	60-680
80	70-700	40-460
100	100-1000	30-350
125	150-1500	23-250
150	200-2000	18-190
200	400-4000	13-165
250	600-6000	11-120
300	1000-10000	9-110
350	1500-15000	8-95
400	1800-18000	7-85
450	2100-21000	6-70
500	2500-25000	5-65
600	3200-32000	3.5-50

2、涡街流量计液体流量范围表

口 径 mm	标准测量范围 m^3/h	输出频率范围 Hz
15	0.2-3.1	36-273
20	0.4-7	20-233
25	2-16	35-280
32	2.2-20	20-195
40	2.5-25	10-125
50	3.5-35	8-110
65	6-60	7-95
80	13-130	6-80
100	20-200	5-75
125	30-300	4.5-65
150	50-500	3.58-42
200	100-1000	3.2-38
250	150-1500	2.5-28.5
300	200-2000	2.2-24.8
350	300-3000	1.7-20
400	350-3500	1.4-16.5
450	420-4200	1.2-13
500	500-5000	1.0-13.5
600	700-7000	0.7-10

3、涡街流量计过热蒸汽流量范围表

单位: (kg/h)

公称直径 (mm)	下限流量	上限流量
15	$8.24 \times \sqrt{\rho}$	$41 \times \sqrt{\rho}$
20	$9.88 \times \sqrt{\rho}$	$79 \times \sqrt{\rho}$
25	$13.12 \times \sqrt{\rho}$	$104 \times \sqrt{\rho}$
32	$23.0 \times \sqrt{\rho}$	$184 \times \sqrt{\rho}$
40	$26.65 \times \sqrt{\rho}$	$265 \times \sqrt{\rho}$
50	$49.41 \times \sqrt{\rho}$	$494 \times \sqrt{\rho}$
65	$82.35 \times \sqrt{\rho}$	$823 \times \sqrt{\rho}$
80	$115.3 \times \sqrt{\rho}$	$1153 \times \sqrt{\rho}$
100	$164.7 \times \sqrt{\rho}$	$1647 \times \sqrt{\rho}$
125	$247.1 \times \sqrt{\rho}$	$2471 \times \sqrt{\rho}$
150	$329.4 \times \sqrt{\rho}$	$3294 \times \sqrt{\rho}$
200	$658.8 \times \sqrt{\rho}$	$6588 \times \sqrt{\rho}$
250	$988.2 \times \sqrt{\rho}$	$9882 \times \sqrt{\rho}$
300	$1647 \times \sqrt{\rho}$	$16470 \times \sqrt{\rho}$
350	$2471 \times \sqrt{\rho}$	$24710 \times \sqrt{\rho}$
400	$2965 \times \sqrt{\rho}$	$29650 \times \sqrt{\rho}$
450	$3459 \times \sqrt{\rho}$	$34590 \times \sqrt{\rho}$
500	$4118 \times \sqrt{\rho}$	$41180 \times \sqrt{\rho}$
600	$5270 \times \sqrt{\rho}$	$52700 \times \sqrt{\rho}$

注: ρ 为操作状态下蒸汽密度

4、饱和蒸汽质量流量范围表

单位:(kg/h)

绝压 (MPa)	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.5	2.0
温度 (°C)	133.54	143.62	151.84	158.94	164.96	170.71	175.36	179.88	187.96	198.4	212.37
密度 (Kg/m ³)	1.651	2.163	2.669	3.170	3.667	4.162	4.655	5.147	6.127	7.602	10.05
DN15标准下限	11	12	13	15	16	17	18	19	20	23	26
DN15标准上限	63	73	81	88	85	101	107	112	123	136	160
DN20标准下限	13	15	16	18	19	20	21	22	24	27	31
DN20标准上限	102	116	129	141	151	161	170	179	196	218	250
DN25标准下限	17	19	21	23	25	27	28	30	32	36	42
DN25标准上限	133	153	170	185	199	212	224	236	257	287	330
DN40标准下限	34	39	43	47	51	54	57	60	66	73	84
DN40标准上限	340	390	430	470	510	540	570	600	660	730	840
DN50标准下限	63	73	81	88	95	101	107	112	122	136	157
DN50标准上限	630	730	810	880	950	1010	1070	1120	1220	1360	1570
DN65标准下限	82	108	133	158	183	208	232	257	306	380	502
DN65标准上限	820	1080	1330	1580	1830	2080	2320	2570	3060	3800	5020
DN80标准下限	148	170	188	205	221	235	249	262	285	318	366
DN80标准上限	1480	1700	1880	2050	2210	2350	2490	2620	2850	3180	3660
DN100标准下限	222	242	269	293	315	336	355	374	408	454	522
DN100标准上限	2220	2420	2690	2930	3450	3360	3550	3740	4080	4540	5220
DN125标准下限	318	363	404	440	473	504	533	561	612	681	783
DN125标准上限	3180	3630	4040	4400	4730	5040	5330	5610	6120	6810	7830

续表

单位:(kg/h)

绝压 (MPa)	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.5	2.0
温度 (°C)	133.54	143.62	151.84	158.94	164.96	170.71	175.36	179.88	187.96	198.4	212.37
密度 (Kg/m ³)	1.651	2.163	2.669	3.170	3.667	4.162	4.655	5.147	6.127	7.602	10.05
DN150标准下限	423	484	538	586	631	672	711	747	815	908	1044
DN150标准上限	4230	4840	5380	5860	6310	6720	7110	7470	8150	9080	10440
DN200标准下限	847	969	1076	1173	1262	1344	1421	1495	1631	1815	2089
DN200标准上限	8470	9690	10760	11730	12620	13440	14210	14950	16310	18160	20890
DN250标准下限	1270	1453	1614	1769	1892	2016	2132	2242	2446	2725	3133
DN250标准上限	12700	14530	16140	17690	18920	20160	21320	22420	24460	27250	31330
DN300标准下限	2116	2422	2691	2932	3154	3360	3553	3737	4077	4541	5221
DN300标准上限	21160	24220	26910	29320	31540	33600	35530	37370	40770	45410	52210
DN350标准下限	3175	3634	4037	4399	4732	5041	5331	5606	6116	6813	7833
DN350标准上限	31750	36340	40370	43990	47320	50410	53310	56060	61160	68130	78330
DN400标准下限	3810	4361	4844	5279	5687	6049	6397	6727	7339	8175	9400
DN400标准上限	38100	43610	48440	52790	56870	60490	63970	67270	73390	81750	94000
DN450标准下限	4445	5087	5651	6159	6624	7057	7463	7847	8562	9537	10966
DN450标准上限	44450	50870	56510	61590	66240	70570	74630	78470	85620	95370	109660
DN500标准下限	5291	6056	6728	7332	7886	8401	8894	9343	10193	11354	13055
DN500标准上限	52910	60560	67280	73320	78860	84010	88940	93430	101930	113540	130550
DN600标准下限	6771	7751	8610	9383	10092	10751	11370	11956	13045	14530	16707
DN600标准上限	67710	77510	86100	93830	100920	107510	113700	119560	130450	145300	167070

附录4 水锤解决方案

(1)、水锤简介

水锤效应是一种形象的说法，它是指给水泵在起动和停止时，水流冲击管道，产生的一种严重水击。由于在水管内部，管内壁是光滑的，水流动自如。当打开的阀门突然关闭或给水泵停止，水流对阀门及管壁，主要是阀门或泵会产生一个压力。由于管壁光滑，后续水流在惯性的作用下，水力迅速达到最大，并产生破坏作用，这就是水力学当中的“水锤效应”，也就是正水锤。相反，关闭的阀门在突然打开后，也会产生水锤，叫负水锤，但没有前者大。

当然水锤不仅会发生在水系统中，也同样会发生在蒸汽系统中。当发生在蒸汽系统中时，水锤有时候也称为“蒸汽锤”

(2)、水锤的危害

当蒸汽分配给蒸汽管路或进入设备时，你会听到金属的“bang bang bang”的声响，很多的蒸汽使用用户都会发走类似的情况。

当有水锤发生时，会瞬间产生超过10MPa压力在管道内。

这会使管道、设备或机房产生严重的影响，严重的时候可能会造成流量仪表检测体的损坏。

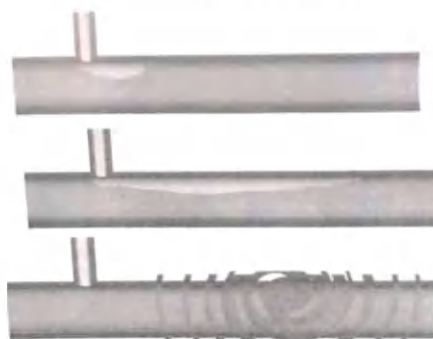
(3)、水锤的成因

高速的冷凝水产生水锤



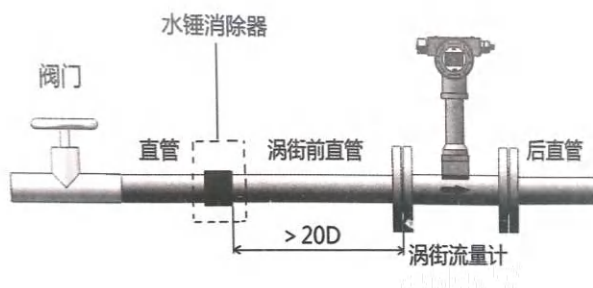
高速的冷凝水在管道中的碰撞产生水锤

蒸汽的突然冷凝造成水



当蒸汽急速冷凝发生互相撞击，从而发生水锤

(4)、水锤解决方案



(5) 重要提示（遇到如下工艺，建议增加水锤消除器，可以保护流量计不损坏）

- 1、阀门快速开启或关闭；
- 2、水泵机组突然停车或开启；
- 3、单管向高处输水（供水地形高差超过20米）；
- 4、水泵总扬程（或工作压力）大；
- 5、输水管道中水流速过大；
- 6、输水管道过长，且地形变化大。

VFD抗振型涡街流量计选型表

	传感器										转换器							
	VFD	XXX	X	X	X	X	X	X	XX	X	XX	X	X	X	X	X	X	
主称 口径DN15~DN600 表达方式为三位数, 前两位为口径的第一、第二位数字第三位为后面0的个数, 单位为mm。 DN125为特殊, 表示为121。																		
标准压力 1: 1.6MPa 2: 2.5MPa 3: 1.0MPa 4: 2.0MPa(ANSI150) 5: 4.0MPa 6: 5.0MPa(ANSI300) 7: 11.0MPa(ANSI600) 9: 其他																		
结构材质组成 材质组合顺序依次为: 本体-发生体-探头 2: HC-HC-HC 3: 304-304-316L 4: 304-316L-316L 5: 316L-316L-HC 6: 316L-316L-316L 7: 316L-HC-HC 8: 316L-HC-316L 9: 其他 注: 选2时, 仅限于≤DN80的卡装式																		
测量介质 1: 液体 3: 蒸汽 2: 气体																		
工作环境温度 一般场所: 环境温度: (-30~70)℃ 危险场所: 环境温度: (-20~60)℃ 1: 介质温度: (-40~120)℃ 2: 介质温度: (-40~200)℃ 3: 介质温度: (-40~400)℃																		
连接方式 1: 卡装式 3: 法兰连接式																		
标定 A: 标准测试1.0级 E: 特殊测试																		
电缆长度 分体式: ≤30m(默认为10m); 一体式为00; 如有特殊要求需在订货时说明																		
出线密封 1: G1/2" 内螺纹 2: 1/2" NPT 内螺纹 3: M20×1.5																		
形式 VH: 一体型 VR: 分体型																		
电源 1: 24V DC																		
显示 2: 带显示																		
输出形式 1: 4~20mA.DC输出、两线制 2: 4~20mA.DC输出及脉冲输出 3: 带脉冲输出、无4~20mA.DC输出 注: 4~20mA.DC输出与485通讯不能同时选择, 带485通讯协议的转换器, 必须选择3。																		
工作环境 1: 一般场所 2: 危险场所 本安防爆 3: 危险场所 隔爆																		
显示方向 1: 标准方向																		
语言 1: 英文																		
通讯协议 0: 无 1: HART 2: Modbus (RS 485)																		

注: 1、积算仪、气体与蒸汽所采用的温度补偿传感器以及压力补偿变送器为非标配出厂配件, 我公司可根据用户需要代为提供, 请在订货时说明。
2、在测量氧气、天然气等易燃易爆气体时传感器必须先经过去油脂处理, 避免出现意外事故。
3、连接法兰标配柔性石墨垫圈。卡装式涡街流量计出厂时标配法兰和螺栓。法兰连接式涡街流量计出厂时不配套管道法兰和螺栓。
用户自行加工或可从我公司直接购买(在订货时需说明)。
4、旋涡探测器标配石墨垫圈。

VFE智能型涡街流量计选型表

传感器										转换器									
VFE	XXX	X	X	X	X	X	X	XX	X	XX	X	X	X	X	X	X	X		
主称 口径DN15~DN300 表达方式为三位数，前两位为口径的第一、第二位数字第三位为后面0的个数，单位为mm。 DN125为特殊，表示为121。																			
标准压力 1: 1.6MPa 2: 2.5MPa 3: 1.0MPa 4: 2.0MPa(ANSI150) 5: 4.0MPa 9: 其他																			
结构材质组成 材质组合顺序依次为：本体-发生体-探头 3: 304-304-316L 4: 304-316L-316L 5: 316L-316L-HC 6: 316L-316L-316L 7: 316L-HC-HC 8: 316L-HC-316L																			
测量介质 1: 液体 3: 蒸汽 2: 气体																			
工作环境温度 一般场所：环境温度：(-30~70)℃ 危险场所：环境温度：(-20~60)℃ 1: 介质温度：(-40~120)℃ 2: 介质温度：(-40~200)℃ 3: 介质温度：(-40~350)℃																			
连接方式 3: 法兰连接式																			
标定 A: 标准测试1.0级 E: 特殊测试																			
压力传感器 00: 无, 01: 1.6MPa, 02: 4.0MPa																			
出线密封 1: G1/2" 内螺纹 2: 1/2" NPT 内螺纹 3: M20×1.5																			
形式 VH: 一体型 VR: 分体型																			
电源 1: 24V DC																			
显示 2: 带显示																			
输出形式 1: 4~20mA.DC输出、两线制 2: 4~20mA.DC输出及脉冲输出 3: 带脉冲输出、无4~20mA.DC输出 注：4~20mA.DC输出与485通讯不能同时选择，带485通讯协议的转换器，必须选择3。																			
工作环境 1: 一般场所 2: 危险场所 本安防爆 3: 危险场所 隔爆																			
显示方向 1: 标准方向																			
语言 1: 英文																			
通讯协议 0: 无 1: HART 2: Modbus (RS 485)																			
补偿方式 T: 温度补偿 L: 低温型温压补偿 (-40~200)℃ H: 高温型温压补偿 (-40~350)℃																			

注：1、在测量氧气、天然气等易燃易爆气体时传感器必须先经过去油脂处理，避免出现意外事故。
 2、连接法兰标配柔性石墨垫圈。法兰连接式涡街流量计出厂时不配套管道法兰和螺栓。用户自行加工或可从我公司直接购买（在订货时需说明）。
 3、旋涡探头标配石墨垫圈



公司地址：中国·重庆·渝北区·黄山大道·中段61号
销售热线：023-67032678 公司电话：023-67032666 传真：023-67032676
技术支持：023-67032695 023-67032667
Http：[//www.sicflow.com.cn](http://www.sicflow.com.cn) E-mail：flowmaster@sicflow.com.cn

产品发展可能会涉及技术指标更改，恕不另行通知。
资料内容由于印刷错误，本公司有解释权。

安全注意：

⚠ 为了用户能正确安全地使用我们的产品，
在使用前请务必阅读《使用说明书》。