

说明书

涡街流量计

U-002XVF-CN1



前言

- 感谢您购买本公司产品。
- 本手册是关于产品的基本信息、各项功能、接线方法、设置方法、操作方法、故障处理方法等的使用说明书。
- 在操作之前请仔细阅读本手册，正确使用本产品，避免由于错误操作造成人身伤害和不必要的损失。

注意

- 本手册内容如果有软硬件升级，请以新发布的文档为准。
- 本手册内容我们力求正确无误，如果您发现有误，请与我们联系。
- 本手册内容严禁转载、复制。
- 请根据本产品的防爆特性，遵守国家、地区法律法规要求使用本产品。
- 本手册的最终解释权归本公司所有。

版本

U-002XVF-CN1 第一版 2025 年 9 月

安全说明

为了安全使用本产品，操作时请务必遵守此处描述的安全注意事项。

关于本手册

- 请将本手册交于操作者阅读。
- 在操作之前，请熟读本手册，并对产品有深入了解。
- 本手册只对产品的功能进行阐述，本公司不保证该产品将适合于用户的某一特殊用途。

本产品保护，安全及改造相关注意事项

- 为了确保安全使用本产品以及由其控制的系统，操作时请务必遵守本手册中所述说明和注意事项。如果违反操作规程，则有可能会损坏本产品所提供的保护功能。对由以上情况产生的质量、性能、功能和产品的安全问题，本公司不承担任何责任。
- 为本产品及其控制系统安装防雷装置，或为本产品及其控制系统设计安装单独的安全保护电路时，需要借助其他的设备来实现。
- 如果需要更换产品的零部件，请使用本公司指定的型号规格。
- 本产品不适用于直接关系到人身安全的系统。如核动力设备、使用放射能的设备、铁路系统、航空机器、船舶用设备、航空设备和医疗器械等。如果应用，用户有责任使用额外的设备或系统确保人身安全。
- 请勿改造本产品。

在本手册中使用以下几种安全标志：



危险标志，若不采取适当的预防措施，将导致严重的人身伤害、仪表损坏或重大财产损失等事故。



警示标志，提醒您对产品有关的重要信息或本手册的特别部分格外注意。



- 在接通本产品的电源之前，请先确认仪表的电源电压是否与供给电源电压一致。
- 请不要在有可燃性气体、爆炸性气体和有蒸汽的场所操作本产品，在这样的环境下使用本产品非常危险。
- 为防止触电、误操作，务必进行良好的接地保护。
- 务必做好防雷工程设施，共用接地网进行等电位接地、屏蔽、合理布线、适当使用浪涌保护器等。
- 内部某些部件带有高压，非本公司或非本公司认可的维修人员，请勿打开前方面板，以免发生触电事故。
- 在进行各项检查前务必切断电源，以免发生触电事故。
- 请定期检查端子螺钉状况，若发现其松动，请紧固之后再投入使用。
- 绝不允许擅自拆卸、加工、改造或修理仪表，否则可能导致其动作异常，触电或火灾事故。
- 请使用干燥棉布擦拭仪表，不可使用酒精、汽油或其它有机溶剂。谨防各种液体溅到仪表上，若仪表落入水中，请立即切断电源，否则有漏电、触电乃至火灾事故发生。
- 请定期检查接地保护状况，若您认为接地保护和保险丝等保护措施不够完善，请勿运行。
- 仪表壳体上的通风孔须保持通畅，以免由于高温发生故障、动

作异常、寿命缩短和火灾。

●请严格按照本手册的各项说明进行操作，否则可能损坏仪表的保护装置。



●开箱时若发现仪表损坏或变形，请勿使用。

●安装时避免灰尘、线头、铁屑或其他物质进入仪表，否则会发生动作异常或故障。

●运行过程中，如需进行修改组态、信号输出、启动、停止等操作，应充分考虑操作安全性，错误操作可能导致仪表和被控设备发生故障乃至损坏。

●仪表各部件有一定的寿命期限，为保证长期使用，务必进行定期保养和维护。

●报废本产品时，按工业垃圾处理，避免污染环境。

●不使用本产品时，请切断供给电源。

●如果发现从仪表中冒烟，闻到有异味，发出异响等异常情况发生时，切断供给电源，并及时与本公司取得联系。

免责声明

●对于本产品保证范围以外的条款，本公司不做任何保证。

●使用本产品时，对由于用户操作不当而直接或间接引起的仪器损坏或零件丢失以及一些不可预知的损伤，本公司概不负责。

确认包装内容

打开包装箱后，开始操作之前请先确认包装内容。如发现型号和数量有误或者外观上有物理损坏时，请与本公司联系。

产品包装内容见标准配置清单。

标准配置清单

序号	名称	数量	备注
1	涡街流量计	1	
2	说明书	1	
3	合格证	1	

注：定制类产品可能与标准产品略有差异，请以订单为准。

目录

第一章 产品概述	1
1.1 产品简介	1
1.2 测量原理	1
1.3 产品特点	2
第二章 技术参数	4
2.1 技术参数	4
2.2 涡街准确度等级分类	5
2.3 测量范围	6
第三章 产品结构与尺寸	8
3.1 产品分类	8
3.2 产品结构	8
3.3 产品尺寸	9
第四章 安装	15
4.1 安装环境要求	15
4.2 管道安装要求	15
第五章 电气连接	18
5.1 无显示型	18
5.2 现场显示型	18
第六章 操作	21
6.1 显示与操作单元	21

6.2 菜单列表	23
第七章 维护与保养	28
第八章 故障分析及排除	29
附录 A 通讯协议	31
附录 B 常见气体密度	32

第一章 产品概述

1.1 产品简介

涡街流量计是速度式流量计的一种，基于卡门（Karman）旋涡原理研究设计的，主要用于工业管道中介质流体的流量测量，如：气体、蒸汽或液体等多种介质的流量控制和计量。

涡街流量计根据选型不同可以实现以下功能：测量工业管道介质的温度、压力、瞬时流量和累计流量等参数，并具有脉冲输出、(4~20)mA 模拟信号输出、RS485 通讯（Modbus RTU 协议）、物联网 GPRS 等功能。

涡街流量计广泛应用于供热、供气、化工、环保、冶金、纺织、钢铁、医药、造纸、排水等厂矿企业对过热蒸汽、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。

1.2 测量原理

涡街流量计根据卡门旋涡原理生产的速度式流量计，可用于常规气体、蒸汽和液体的测量和计量。涡街流量计具有较高的精度和比较宽的量程比，在使用中无可动部件，能够提高机械稳定性和减少维护量。涡街流量计在测量工况下体积流量时几乎不受介质温度、压力及组分的影响，便于仪表的标定生产，因此广泛用于工业生产中。

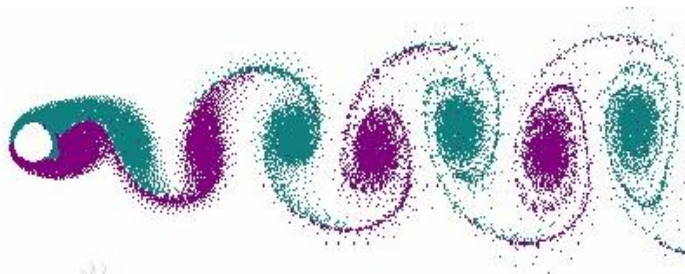


图 1

在表体中设置三角柱型旋涡发生体，流体流经后在旋涡发生体两侧交替地产生有规则的旋涡，这种旋涡称为卡门旋涡。涡街流量计内的高灵敏度压电晶体传感器通过发生体二侧旋涡产生的负压检测旋涡数量。在一定流量范围内产生的旋涡数量和流量成正比，因此可以通过精密处理器计算出流量。。

涡街流量计中，流量和产生的旋涡数目的关系可以是下列公式：

$$Q = \frac{3600f}{K}$$

Q：所测介质的工况体积流量，本公司以 m³/h 为单位。

f：发生体产生的旋涡数目的频率，本公司以 Hz 为单位。

K：是指计算或标定出的流量系数，代表每个立方有多少个频率信号，该系数一般由标定得出。

$$K = \frac{\text{被检表流量} Q_{\text{被}}}{\text{标准表流量} Q_{\text{标}}} \times K_{\text{被检表现设系数}}$$

标准表法标定系数 K 公式：

（该公式也可以用于流量修正）。

1.3 产品特点

- 产品主体无可动部件，可靠性高，长期稳定，结构简单便于维护；
- 传感器输出为脉冲频率，其频率与被测流体的实际流量呈线性，零点无漂移，性能十分稳定。
- 结构形式多样、有管道式、插入式流量传感器等多种形式；
- 精确度较高，常规液体的测量精度为±1.0%；气体的测量精度为±1.5%；
- 压损小（约为孔板流量计的 1/4~1/2），属于节能类流量仪表；
- 安装方式灵活，根据现场工艺管道不同，可水平、垂直或不同角度倾斜安装；
- 电路采取多种保护模式，抗浪涌，适应能力强；

- 高精度的探头，采用压电晶片旋涡传感器，信号稳定。316L 不锈钢传感器外壳具有很强的抗腐蚀性和较好的晶间抗腐蚀性能。对碱溶液和大部分有机酸和无机酸亦具有良好的耐腐蚀能力。

- 长寿命锂电池：配备 3.6V 高聚能锂电池，具有高储存能量密度，使用寿命长达 1 年以上。

- 产品高低温适应性强，绿色环保等优势。

- 测量范围宽，量程比可达 10: 1~25: 1。

- 在一定的雷诺数范围内，输出信号频率不受流体物理性质和组分变化的影响，仪表系数仅与旋涡发生体的形状和尺寸有关，测量流体工况体积流量时无需补偿，调换配件后一般无需重新标定仪表系数。

第二章 技术参数

2.1 技术参数

表 1 技术参数

输入	
测量变量	流量
公称口径 (mm)	DN15~DN300
流量范围	参见 2.3 流量范围
量程比	10: 1~25: 1
输出	
变送输出	二、三线制 (4~20) mA 输出, 负载电阻 $\leq 500\Omega$
脉冲输出	脉冲当量
通讯输出	RS485 接口, Modbus RTU 协议
	Hart
电源	
供电电源	DC: (18~36) V 电池供电型: 3.6V 电池
电气接口	M20*1.5 或 NPT1/2
性能参数	
准确度	流量: $\pm 1.0\%R$; $\pm 1.5\%$ 温度: $\pm 0.8^{\circ}C$ 压力: $\pm 0.3\%FS$
允许振动加速度	压电式: 0.2g
传输距离	三线制脉冲输出型: $\leq 300m$; 二线制标准电流输出型 (4~20) mA: $\leq 1500m$, 负载电阻 $\leq 500\Omega$; RS485: $\leq 1200m$.

过程条件	
适用介质	气体、液体、蒸汽
介质温度	常温型：(-30~150)℃ 中温型：(-30~250)℃ 高温型：(-30~330)℃
耐压	夹持法兰连接：DN15~DN50，耐压 4.0MPa DN65~DN100，耐压 2.5MPa DN125~DN300，耐压 1.6MPa 法兰连接：DN15~DN50，耐压 2.5MPa DN65~DN300，耐压 1.6MPa 卡箍连接：DN15~DN100，耐压 1.6MPa
压力损失	符合 JB/T9249 标准 $C_d \leq 2.4$
环境条件	
环境温度	(-20~55)℃
相对湿度	5%~90%
大气压力	(86~106)kPa
防护等级	IP65
执行标准	
执行标准	《JB/T 9249-2015 涡街流量计》

2.2 涡街准确度等级分类

表 2 准确度等级

准确度等级		1	1.5
最大影响误差	$q_t \leq q < q_{\max}$	$\pm 1.0\%$	$\pm 1.5\%$
	$q_{\min} \leq q < q_t$	$\pm 2.0\%$	$\pm 3.0\%$

q_t ：分界流量； q ：流量；

$q_{\max}$ ：最大流量； $q_{\min}$ ：最小流量

2.3 测量范围

不同口径仪表流量测量范围会有所不同，仪表选择过程中一定要按照流量使用范围来选择，最忌讳的是直接将工艺管道口径定为仪表口径，其弊端是：常用流量处于流量范围下部，流速偏低导致测量误差增大。涡街流量计的流量范围判定是以工况流量为依据，因此仪表选用中将流量转化为工况流量然后对比流量范围表，尽可能使常用流量落在仪表测量范围 50%~70%之间。

参比条件：

气体：常温常压空气， $t=20^{\circ}\text{C}$ ， $P=101.32\text{kPa}$ （绝压）， $\rho=1.205\text{ kg/m}^3$ 。

液体：常温水， $t=20^{\circ}\text{C}$ ， $\rho=998.2\text{kg/m}^3$ 。

表 3 参比条件下涡街流量传感器工况流量参考范围表

仪表口径 (mm)	液体		气体	
	测量范围 (m^3/h)	输出频率范围 (Hz)	测量范围 (m^3/h)	输出频率范围 (Hz)
15	0.3~5	29~445	3~30	269~2700
20	0.6~10	23~355	4~50	161~2012
25	1~16	17~270	6~70	118~1379
32	1.8~20	13~198	9~180	75~1576
40	2~40	10~185	14~280	73~1465
50	3~60	7-136	20~400	49~983
65	4~85	5~107	35~700	40~806
80	6.5~130	4~86	55~1200	33~728
100	15~220	4~69	90~2000	28~624
125	20~350	3~55.4	120~2400	19~386
150	30~450	3~43.7	200~5000	18~440
200	45~800	2~33.8	350~8000	13~307
250	65~1250	1~28	550~11000	11~223
300	95~2000	1~22.6	800~18000	9~205

工况流量是指流体在当前工作温度和压力条件下，仪表测量出通过管道流体的体积。例如可以被压缩的气体，在管道内存在压力时，被压缩后的气体体积就是工况流量。工况流量会随着工况条件变化而改变。

标况流量是指流体在标准大气压力和 20℃（国际标准）或 0℃（美国标准）条件下的体积，当压缩气体被释放到标况条件中转化的体积。

涡街流量计测量得出的是工况体积，只有做温压补偿后才可以得出标况体积。一般用于贸易计量时，气体采用标况体积，蒸汽通常采用质量计量。用于贸易交接的气体（包括蒸汽）其温压补偿计算公式较为复杂，且要遵循相关的标准。这些公式一般会预制在流量计或流量积算仪中。

工况体积流量与标况体积流量计算公式：

$$Q_{工} = Q_{标} \times \frac{P_{标} \times Z \times (273.15 + T_{工})}{P_{绝} \times (273.15 + T_{标})}$$

$Q_{工}$ --- 工况体积流量（单位：m³/h）；

$Q_{标}$ --- 标况体积流量（单位：m³/h）

$P_{标}$ --- 标准大气压力(取绝对压力等于 0.101325MPa)；

Z -----气体相对压缩系数 $Z=Z_{工}/Z_{标}$ （无量纲）

$T_{工}$ --- 气体工况温度（单位：℃）；

$P_{绝}$ --- 气体工况绝对压力（单位：MPa）；

$T_{标}$ --- 标况温度（单位：℃，常用值为 0℃或 20℃）。

第三章 产品结构与尺寸

3.1 产品分类

3.1.1 按照功能分类：

(1)普通现场显示型涡街流量计集涡街流量传感器与流量积算仪于一体，主要性能指标达到国内领先水平，是石油、化工、电工、轻工、动力供热等行业的理想仪表。

(2)温压补偿型涡街流量计是集涡街流量传感器与流量积算仪于一体，具有温压补偿功能，主要性能指标达到国内领先水平，是石油、化工、电工、轻工、动力供热等行业的理想仪表。

3.1.2 按照安装方式分类：

(1)法兰卡装式（夹持式）涡街流量计

(2)法兰连接式涡街流量计

3.2 产品结构

涡街流量计的基本结构如图 2 所示，它主要由壳体、旋涡发生体、流量传感器、温度传感器（选配）、压力传感器（选配）、屏蔽杆、积算仪等主要配件组成。

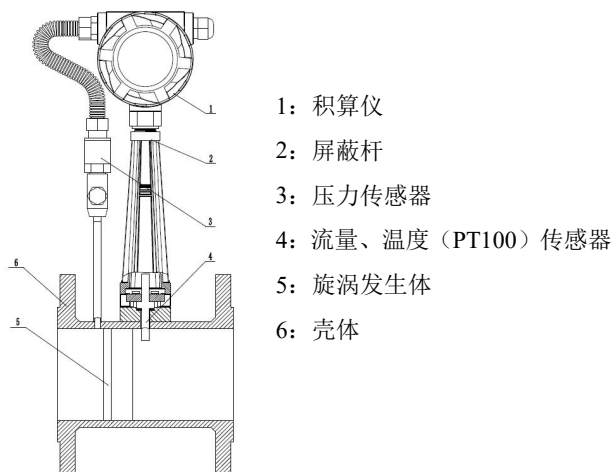


图 2 产品结构示意图

3.3 产品尺寸

3.3.1 法兰夹持式

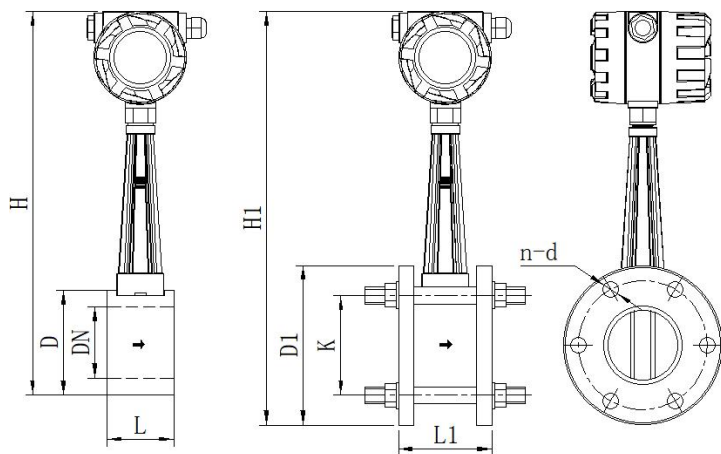


图3 普通法兰夹持式涡街流量计外形示意图

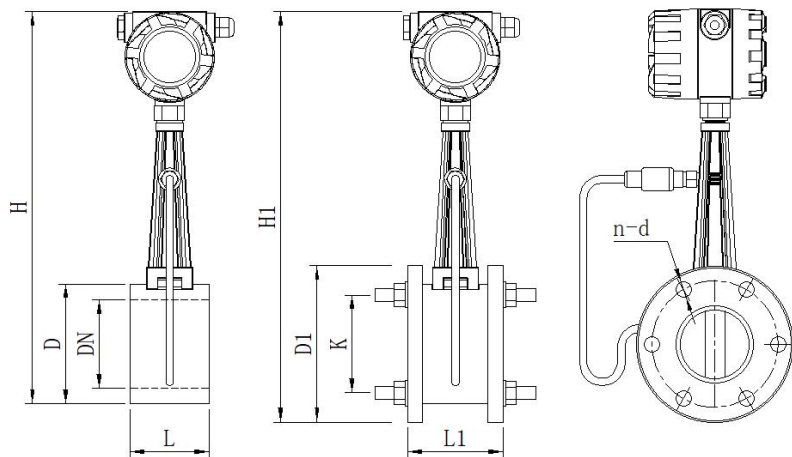


图4 带温压补偿法兰夹持式涡街流量计外形示意图

表 4 法兰夹持式涡街流量计外形尺寸

公称通径	D mm	L mm	H mm	D1 mm	L1 mm	H1 mm	K mm	d mm	n 孔数	压力 等级 MPa
DN15	84	64	380	145	94	410	115	18	4	4.0
DN20	84	64	380	145	94	410	115	18	4	
DN25	84	64	380	145	94	410	115	18	4	
DN32	86	64	380	145	94	410	115	18	4	
DN40	93	75	390	150	105	420	120	18	4	
DN50	98	75	395	150	105	420	120	18	4	
DN65	107	75	405	165	105	435	132	18	4	1.6
DN80	118	75	420	180	105	450	145	18	6	
DN100	138	90	440	210	120	475	175	18	6	
DN125	167	100	470	235	136	505	200	18	8	
DN150	188	115	490	270	151	530	230	22	8	
DN200	238	135	540	335	171	590	285	22	8	
DN250	288	150	590	375	194	635	330	22	10	
DN300	338	164	640	425	208	685	400	22	10	

3.3.2 法兰连接式

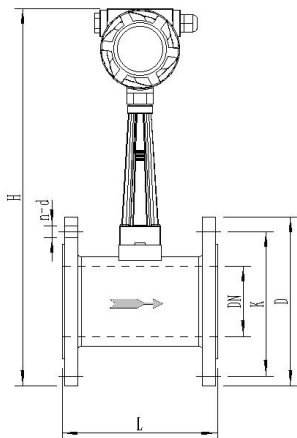


图 5 普通法兰连接式涡街流量计外形示意图

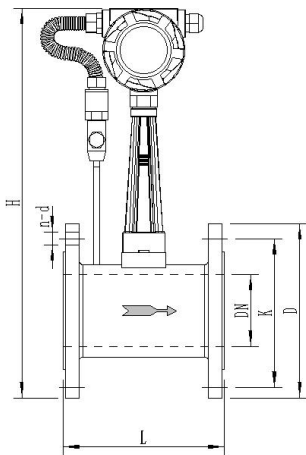


图 6 带温压补偿法兰连接式涡街流量计外形示意图

表 5 法兰连接式涡街流量计外形尺寸

公称通径 DN mm	L mm	D mm	H mm	K mm	d mm	n 孔数	压力 等级 MPa
DN10	200	90	387	60	14	4	4.0
DN15	200	95	389	65	14	4	
DN20	200	105	394	75	14	4	
DN25	200	115	399	85	14	4	
DN32	200	140	412	100	18	4	
DN40	200	150	420	110	18	4	
DN50	200	165	432	125	18	4	
DN65	200	185	450	145	18	8	1.6
DN80	200	200	465	160	18	8	
DN100	200	220	490	180	18	8	
DN125	200	250	514	210	18	8	
DN150	200	285	543	240	22	8	
DN200	200	340	595	295	22	12	
DN250	250	405	653	355	26	12	
DN300	250	460	710	410	26	12	

3.3.3 卡箍连接式

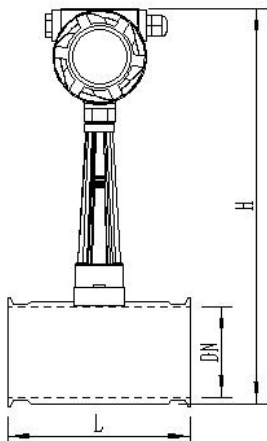


图 7 普通卡箍连接式涡街流量计外形示意图

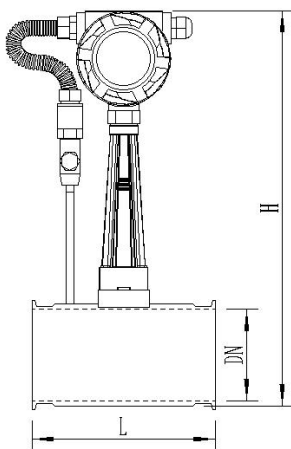


图 8 带温压补偿卡箍连接式涡街流量计外形示意图

表 6 卡箍连接式涡街流量计外形尺寸

公称通径 DN mm	L mm	H mm
DN15	150	380
DN20	150	380
DN25	150	380
DN32	150	380
DN40	150	390
DN50	150	395
DN65	150	405
DN80	150	420
DN100	150	440

第四章 安装

4.1 安装环境要求

(1) 安装在室外涡街流量计，上方宜加装遮阳罩，以防雨水侵入和烈日暴晒而影响流量计的使用寿命。流量计接线时屏蔽线要做成 U 型，最后进入表壳时线路为从下往上，避免雨水沿线路进入到表壳内部。

(2) 流量计周围不得有强外磁场干扰、强电设备、高频设备，并且避免与这些设备共用电源；

(3) 不要和变频器、电焊机等污染电源的设备共用电源，必要时加装净化电源；

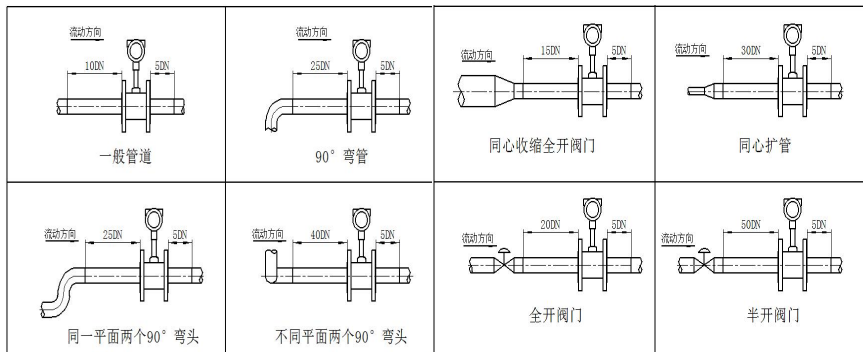
(4) 避开高温、寒冷、腐蚀性或极度潮湿的环境，如必须安装必须做好流量计的保护工作；

(5) 流量计应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；

(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。

4.2 管道安装要求

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下图，DN 为仪表公称通径，单位:mm。



注:

(1) 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 以外。

(2) 上、下游配管内径应相同。如有差异, 则配管内径 D_p 与涡街仪表表体内径 D_b , 应满足以下关系: $0.98D_b \leq D_p \leq 1.05D_b$ 。

(3) 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 $0.05D_b$ 。

(4) 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。

(5) 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 处, 测温孔应设置在下游 6-8D 处。

D 为仪表公称口径, 单位: mm。

(6) 仪表在管道上可以水平、垂直或倾斜安装。

(7) 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 6 a 所示。

(8) 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 6 b 所示。

(9) 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°C ; 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。

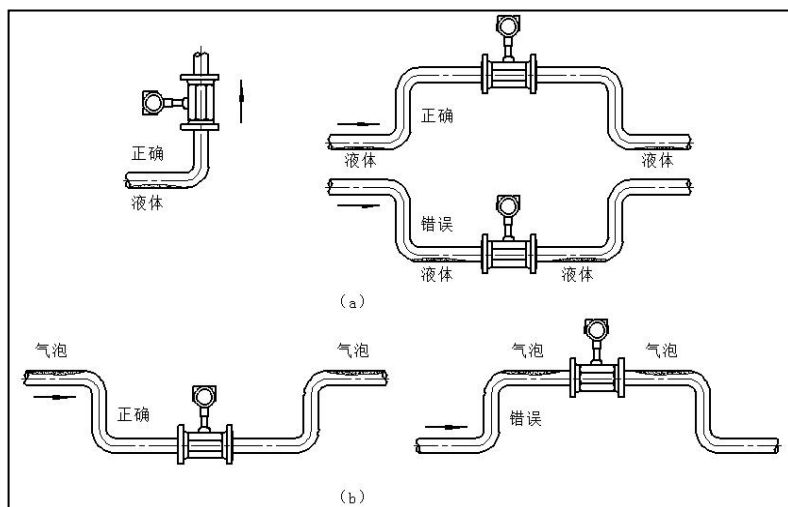


图 9

第五章 电气连接

5.1 无显示型

表 7 无显示型端子定义

端子	功能	备注
V+	DC（18~36）V 供电+	电源 24v+
Fout	脉冲输出	脉冲输出
V-	DC（18~36）V 供电-	电源 24v-

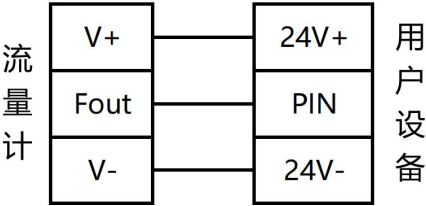


图 10 无显示脉冲输出接线示意图

5.2 现场显示型

5.2.1 接线端子

表 8 端子定义

端子	功能	备注
+	DC（18~36）V 供电 +	电源 24v+
-	DC（18~36）V 供电 -	电源 24v-
I	（4~20）mA 输出	支持二线或三线，和+单独构成二线制
几	脉冲输出	和电源+、-配合使用
A	RS485 输出 A	RS485 输出功能线
B	RS485 输出 B	

注：当仅使用电池供电时（无 24VDC 供电）所有输出功能均禁止，只要接入 24VDC 电源，输出功能自动启动。

5.2.2 接线示意

(1) 二线制电流输出

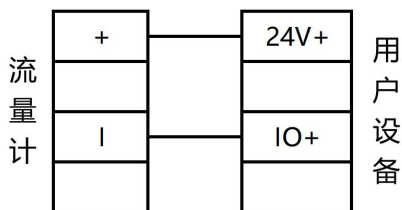


图 11 二线制电流输出接线示意图

(2) 三线制电流输出

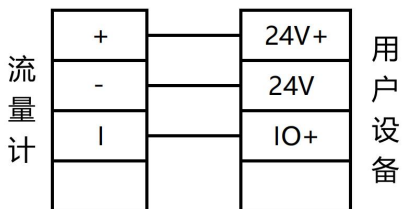


图 12 三线制电流输出接线示意图

(3) 电流+脉冲输出

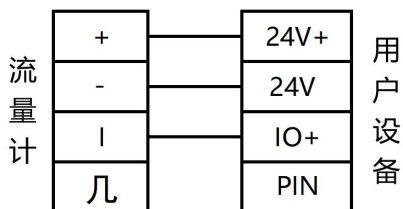


图 13 电流+脉冲同时输出接线示意图

(4) RS485 输出

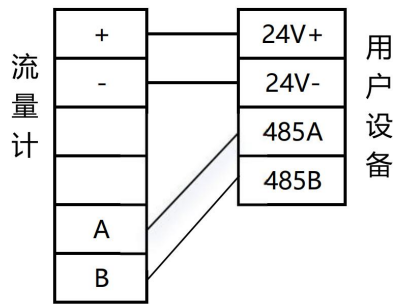


图 14 RS485 输出接线示意图

第六章 操作

6.1 显示与操作单元

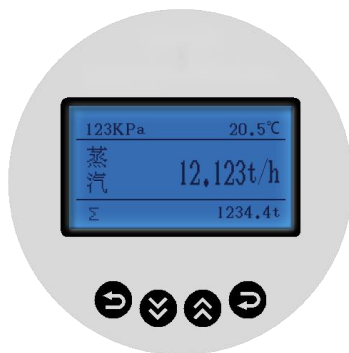


图 15 显示与操作单元

6.1.1 按键功能

表 9 按键定义

符号	按键名称	功能说明
	返回键	● 返回功能。 ● 退出；在参数设置中，不具有位移项目内按下可以退出菜单界面。
	下移键	● 在主界面，切换显示辅助界面。 ● 在菜单界面，下翻菜单功能。 ● 数字项目减功能，在可以输入数字的项目按这个可以调整数字大小，数字大小可循环显示出来。比如当前显示 8，可以按 2 次显示为 6，或再多按 3 次显示为 3。
	上移键	● 在主界面，切换显示辅助界面。 ● 在菜单界面，上翻菜单功能。 ● 数字项目加功能，在可以输入数字的项目按

		这个可以调整数字大小，数字大小可循环显示出来。比如当前显示 6，可以按 2 次显示为 8，或再多按 3 次显示为 1。
	确认键	● 进入主菜单：在主界面下，按下进入菜单界面。 ● 确认功能：修改参数后按下可确认参数。 ● 切换菜单：在参数设置中，直接按该键可切换到其他参数，参数列表循环显示。

6.1.2 界面说明

(1) 主界面

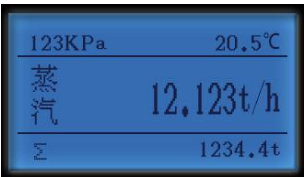


图 16 主界面

- 第一排：压力实时值温度实时值
- 第二排：瞬时流量
- 第三排：累计流量

(2) 辅助界面

在主界面按上或下按键会在主界面和辅助界面之间切换，通过辅助界面，可以很方便的发现更多流量信息。

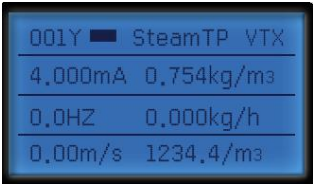


图 17 辅助界面

辅助界面含义如下：

第一排：485 位号和协议代码、电池信息、流量算法

第二排：4~20mA 理论输出值、介质实时密度

第三排：频率信息、工况瞬时

第四排：流速 、工况累计

6.2 菜单列表

在主界面下，按后输入密码“201600”，进入设置菜单。

表 10 菜单列表

一级菜单	二级菜单	菜单含义	备注
瞬时流量	流量单位	设置流量单位	该单位和累计单位一致
	流量几位小数	瞬时显示的精度，会显示几个小数位	
	量程	用于量程的设置，影响多个参数	
	小信号切除	用于现场有静态不归零的切除量，切除为量程的百分比	
	高报警	用以设置瞬时高于某流量时输出报警值	
	低报警	用以设置瞬时低于某流量时输出报警值	
	阻尼时间	缓冲现场流量波动的幅度	

一级菜单	二级菜单		菜单含义	备注
总量设置	总量单位		累计流量的单位	该单位和瞬时单位一致
	总量几位小数		影响累计显示的精度，当数值过大该项无效	
	清零总量		清零累计到预设总量	
	预设总量		用来设置默认的累计，通常不建议使用。	
仪表校准	电流零点校准		现场 4-20mA 输出零点异常时修正	
	电流满度校准		现场 4-20mA 输出满度异常时修正	
	温度校准	温度校准	出厂校准温度	
		温度系数	用来修正温度异常（比例）	
		温度修正	整体偏移温度值，用来修正温度误差	
	压力校准	压力校准		
		压力校准	出厂校准压力	
		压力系数	修正现场压力误差时使用	
		压力切除	用来修正无压力时产生的微小压力偏移	
输出设置	输出设置		仪表脉冲输出方式，有以下几个选项： 信号输出 输出真实	正常为信号输出 HART 电路

一级菜单	二级菜单	菜单含义	备注
		或线性修正后的频率值，和传感器相关。 当量输出 输出累积量每增加多少输出一个脉冲。 频率输出 按照 0-Qmax 输出 0-2000Hz 对应的值	默认关闭输出
通讯设置	模式	通讯模式的选择，有以下两个选项： Modbus RTU Modbus ASCII	
	波特率	有以下几个选项： 9600 19200 38400	
	校验方式	有以下几个选项： NONE ODD EVEN	
	设备地址	设置仪表通讯地址： 0-255	
	通讯协议类型	内置多款协议，适合不同场合，一般出厂设置好	
工厂参数	流体类型	重要参数，设置仪表	非专业人员

一级菜单	二级菜单	菜单含义	备注
		流量模型，直接影响很多参数	勿动
工厂参数	天然气摩尔分数	当介质为天然气时，设置天然气组分，影响天然气压缩因子的计算	
	传感器口径	重要参数，设置仪表口径，直接影响很多参数	非专业人员勿动
	仪表系数	重要参数，直接影响流量大小	非专业人员勿动
	线性修正	用以修正流量系数，非线性时使用	
	流体密度	设置仪表使用的密度，单位 kg/m³	
	压力选择	选择压力类型，有以下选项： 绝压 使用绝压压力传感器时使用 表压 使用表压压力传感器时使用 设表压 XXXXX 定值压力值使用	
	温度选择	选择温度类型，有以下选项： PT1000 使用 PT1000	

一级菜单	二级菜单	菜单含义	备注
		作为温度传感器时使用 PT100 使用 PT100 作为温度传感器时使用 设温度 xxxx 定值温度时使用	
工厂参数	当地大气压	用于高原地区定义环境大气压，当使用表压传感器时有影响，绝压传感器无影响。	
	标况选择	在标况计算时，选择标准温度值，有以下选择： 20℃、0℃	出厂默认 20℃
	标况压缩系数	在标况计算时引入固定压缩因子	默认 1
	工况压缩系数	在工况计算时引入固定压缩因子	默认 1
	修改密码	用于修改菜单密码,请牢记修改后的密码。	
	语言设置	用于切换语言,目前有中文、英文	

第七章 维护与保养

涡街流量计是高精度的测量仪器，在使用的过程中总是会有一些错误的方法减少它的使用寿命。现在很多使用者只知道对设备的使用，却不知道设备和人一样，在使用的同时维护是非常重要的。我公司对于涡街流量计的日常维护有着自己独到的见解和丰富的经验，本着对客户的高度责任心，让客户在购买之后的售后服务上享受到专家的指导和维护，让客户完全没有任何的后顾之忧。我公司提出以下涡街流量计的日常维护建议，供大家参考：

（1）定期对涡街流量计进行清洗、检查和复校。根据国家计量检定规程《JJG1029-2007 涡街流量计》，涡街流量计的检定周期为两年。

（2）查看显示仪表，评估显示仪表读数，有异常要及时检查。

（3）保持过滤器畅通。过滤器被杂质堵塞，可以从其入口、出口处压力表读数差的增大来判断出，出现堵塞及时排除，否则，会严重降低流量。

（4）检修涡街流量计时，应特别保护好旋涡发生体和探头。在没有弄清故障时，不得随意拆卸，以免损坏探头或破坏密封性能，造成传感器泄漏现象。遇到不能解决的故障，应联系厂家协助解决。

第八章 故障分析及排除

(1) 现场仪表频率变化量较大，排除方法：

A. 首先检查直管段是不是满足要求，气体的可以放宽保证前 10D 后 5D 的直管段就可以，液体直管段不满足要求影响较大，直管段不够长建议更改安装位置。

B. 现场可能有电磁干扰，方法：加强滤波功能，把灵敏度调低，通过打拨码开关实现。

C. 现场流量太小，低于仪表下限，例如：300 口径的涡街流量计测气体，下限是 $800\text{m}^3/\text{h}$ ，但现场指示 $500\text{m}^3/\text{h}$ 左右的瞬时流量，因为流量低于下限，数值呈现非线性变化，可通过更改仪表系数提高流量（不建议使用）

D. 测液体有脉动流也会出现类似的情况。

(2) 现场有 50Hz 的干扰，一般是屏蔽线未接地。

(3) 现场无流量信号。

A. 仪表小信号切除过大，可到参数设置里修改；

B. 电源未接好，不通电；

C. 流量很低达不到信号触发点；

D. $(4\sim 20)\text{mA}$ 输出的表出厂前未设置量程。

(4) 实际流量增大，可仪表显示减小，检查现场工况原因（如管道工艺等）。

(5) 实际流量减小，可仪表显示增大，大部分是管道震动或者是安装时垫片不在管道中心点，应重新安装仪表。

(6) 同工况的仪表显示不一致，相差较大，

A. 客户的经验值是错的，或者是工况有差别，例如管道走向的问题，直管段的问题，震动的问题等；

B. 客户修改过参数；

C. 工况流量太低，下限不成线性；

D. 温压补偿的表，温度压力出现故障。

(7) (4~20) mA 输出的仪表，显示和系统显示不一致。

A. 参数设定的单位不一致，或者量程没有对应一致；

B. (4~20) mA 输出线缆过长（超过 1000 米），损耗大。

(8) 仪表显示的流量与实际相差很大，大部分原因是参数设置单位的问题。

(9) 仪表静态有流量大部分是现场管道有震动造成，对管道采取减震措施或降低仪表灵敏度可减轻或消除。

附录 A 通讯协议

涡街电路采用 MODBUS-RTU 协议,只支持 03 号读命令,不支持写操作。波特率为 9600, 不支持别的波特率。

Modbus Poll 软件 RTU 连接:

Display Option—Floating Pt (数据显示格式—浮点数);

命令 03: HOLDING REGISTER (读保持寄存器);

Device id: 仪表的内部地址;

Address: 仪表参数的起始地址, 从 1—14;

Length: 数据长度 $\text{Length} + \text{Address} \leq 14$ 。

参数地址: 40001—2: 介质温度, 液体涡轮和热式气体流量计该部分读取始终为 0;

40003—4: 瞬时流量;

40005—6: 压力(仪表液晶屏上大于 1000kPa 显示 MPa, 485 通讯单位始终是 kPa);

40007—8: 频率;

40009—10: 累计流量的百位以上 (1234);

40011—12: 累计流量的百位以下 (87.89);

累计流量 = $1234 \times 100 + 87.89 = 123487.89$;

40013—14: 当前瞬时流量使用单位(0: m^3/h ; 1: L/m ;
2: Nm^3/h ; 3: NL/m ; 4: t/h ; 5: kg/m ;
6: m^3/m ; 7: cfm ; 8: Nm^3/m ; 9: kg/h);

附录 B 常见气体密度

表 8 常见气体标准状态下密度（单位：kg/m³）

名 称	空气	氢气	氧气	氮气	氯气	氨气	半水煤气
密 度	1.2041	0.0838	1.3302	1.1646	2.9476	0.7080	0.7789
名 称	氟气	乙炔	甲烷	乙烷	丙烷	丁烷	焦炉煤气
密 度	1.6605	1.083	0.6669	1.25	1.8332	2.4163	0.4518
名 称	乙烯	丙烯	天然气	煤气	一氧化碳	二氧化碳	
密 度	1.166	1.7495	0.7715	0.7473	1.165	1.829	

注：标准状态指绝对压力为 0.101325MPa，温度为 20℃时的状态。