用户指南

Smart sensor
COMATE
科迈捷

VFM52MV系列
涡街流量计



合肥科迈捷智能传感技术股份有限公司

尊敬的用户：

欢迎使用本公司产品。请在使用前详细阅读本说明书，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“用户至上”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功能损害，本公司将不承担任何责任。

销售信息

如果需要购买本产品，请您拨打电话咨询本公司销售部。

联系电话 ：+86-0551-63653542
网址 ：www.comatemeter.com
邮箱 ：sales@comatemter.com
联系地址 ：合肥市高新区望江西路800号创新产业园D2楼二层
邮编 ：230088

技术支持

购买VFM52MV系列涡街流量计后，如果需要获得本产品的最新信息或者我公司其他产品信息，您可以通过以下方法获取：

- 访问我们的网站：
  http://www.comatemeter.com
- 拨打公司电话：
  +86-0551-63653542
- 使用E-mail：
  sales@ comatemeter.com

目 录

技术支持 2
销售信息 2
1 产品概述 4
1.1 产品型号和规格 4
1.2 装箱单 4
1.3 贮存注意事项 4
1.4 测量原理 5
2 安装 6
2.1 安装环境注意事项 6
2.2 安装的基本要求 6
2.3 管道安装 7
3 接线 8
4 用户界面 9
4.1 LCD多功能显示屏 9
4.2 显示数据的单位 10
4.3 按键功能 10
4.4 累积流量的表示 11
4.5 运行状态 11
5 参数设置 12
6 故障诊断 15
6.1 安全提示 15
6.2 诊断信息 15
6.3 常见问题及处理办法 15
7 性能参数 17
8 声明 24

1 产品概述

VFM52MV系列涡街流量计在出厂前已经通过严格检验。
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1.2内容检查仪表附件。
客户请负责督促相关人员在安装本设备之前阅读、理解并遵守本手册提供的说明和提示。

1.1 产品型号和规格

型号和技术规格可从铭牌、出厂校验单上查到，检查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。

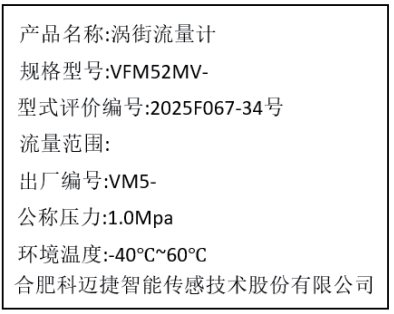


图1.1 铭牌

计量器具型式批准证书: PA 2025F067–34号
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。

1.2 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）	产品用户手册（一份）
校验单（一份）	合格证（一份）

1.3 贮存注意事项

产品到货后，若仪表需要存放一段较长的时间，要特别注意以下几点：
1）用原包装箱装好仪表，尽可能保持与出厂前状态一样
2）参照以下条件选择存放位置
不要放在风雨中。
不要置于有振动冲击的地方。
不要打开仪表的表盖，以免受潮影响仪表的正常工作。
环境温度：–40～+65 ℃　相对湿度：5~99%　大气压力：86～106kPa

1.4 测量原理

VFM52MV系列涡街流量计基于“卡曼涡街”原理，漩涡在漩涡发生体两侧交替产生，在发生体下游形成涡街，如图1.2所示。

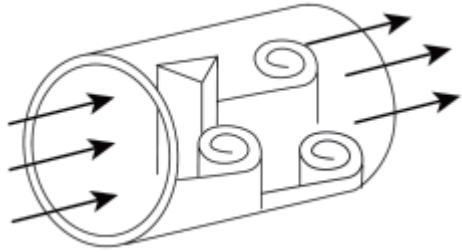


图1.2 交错排列的旋涡

旋涡分离的频率f 与柱侧流速v 成正比，与柱体宽度d 成反比：

$$f=St * v/d \quad \text{公式 (1)}$$

$$v=f * d/St \quad \text{公式 (2)}$$

式中：—斯特劳哈尔数, 是与柱断面几何形状有关的无量纲常数，数值由试验确定。

VFM52MV系列涡街流量计严格遵循可靠性原理进行设计，产品采用科迈捷公司PA50共平台方案设计，全系列产品零部件实现高度通用性和互换性；电路组件采用信号隔离技术和自诊断技术。VFM52MV系列涡街流量计采用谱分析信号处理算法，具有更低的测量下限和更宽的量程比；在抗振处理上，使用独立的双探头检测技术并结合抗振分析算法，有效提高了仪表的抗振性能。

2 安装

2.1 安装环境注意事项

1）环境温度

避免安装在温度变化很大的地方，如果仪表受到强烈的热辐射时，须有隔热通风的措施。

2）大气条件

避免把流量计安装在含有腐蚀性气体的环境中，如果一定要安装在这种环境中，则必须提供通风措施。

3）机械振动或冲击

流量计虽然结构很坚固，但安装时应选择在振动或冲击小的地方。如果流量计安装在振动较大的管道上，则需要加管道支撑。

4）安装管道时应注意事项

（a）管道的连接螺栓要拧紧。

（b）管道连接处没有渗漏。

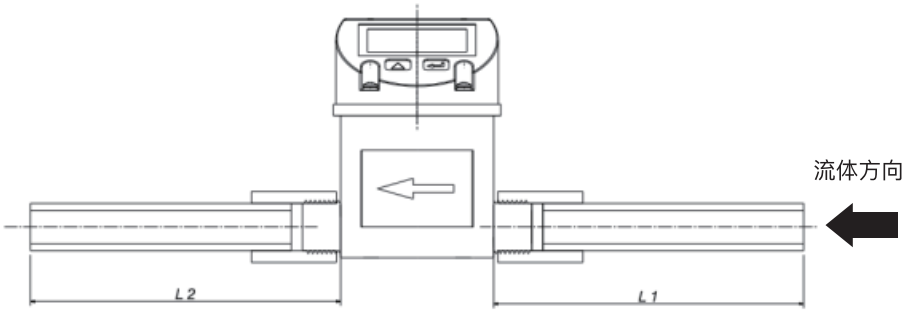
（c）施加的压力不能大于所规定的最大工作压力（10barG）。

（d）当部件处于受压状态时，不要去拧法兰的安装螺栓。

（e）测量有害液体时注意不要让液体溅到眼睛里或脸上。测量有害气体时，注意不要吸入该气体。

（f）如果在预安装的管道上预计有异物会流入管道中，在安装流量计前，请彻底清洗管道

2.2 安装的基本要求



情况	上游L1	下游L1
连续直管段	10D	5D
缩径管道	15D	5D
扩径管道	15D	5D
弯头后侧	25D	5D
双弯头后侧	50D	5D
调节阀安装在流量计上游	25D	\
调节阀安装在流量计下游	\	5D

注：1.若需控制管道流量，请在流量计下游安装调节阀

2.3 管道安装

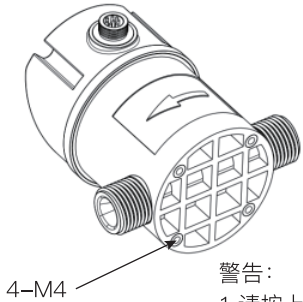
（1）本体由树脂PPS膜制而成，DN15管径的整机连接时要小心避免过大的应力和冲击，安装时务必遵循以下扭矩进行安装。

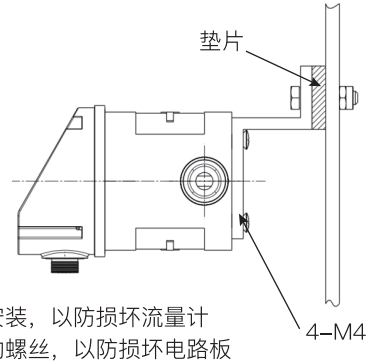
口径（mm）	扭力（N*mm）
DN15	1960

注意：

1．锥形螺纹用于连接时，应使用密封胶带进行密封
2．拧紧连接管与本体时，按照以上扭矩进行安装，以防本体的损坏
3．使用金属连接器连接管道时，请使用扳手或类似工具按住本体
4．不要让工具，如扳手接触表头，避免在安装过程中损坏转换器

（2）如果管道不能支撑本体或由于某种原因仪表需安装在易受强烈振动的位置，请使用本体下方的螺纹孔（4–M4），根据管道安装尺寸，在支架和底座之间安装一个垫片，并固定流量计。

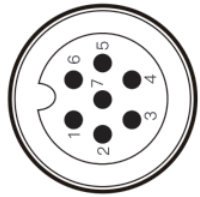




警告：

1.请按上述说明进行安装，以防损坏流量计
2.不要取下表头前盖的螺丝，以防损坏电路板

3 接线



流量计外部供电，根据所选产品型号，分别有7芯和4芯两种线缆，定义如下：

电缆线	序号	标识	线缆颜色	含义	备注
7芯电缆线	1	V+	红	电源输入+	直流电压，范围13.5~32V
	2	V–	黑	电源输入–	
	3	脉冲	绿	脉冲输出	
	4	A	黄	RS485通讯＋	
	5	B	蓝	RS485通讯–	
	6	I+	棕	4–20mA输出+	
	7	I–	白	4–20mA输出–	
4芯电缆线	1	V+	棕	电源输入+	直流电压，范围13.5~32V
	2	V–	黑	电源输入–	
	6	F	粉	0–10V模拟电压输出	默认为流量0–10V输出
	7	T	蓝	0–10V模拟电压输出	默认为温度0–10V输出

注意：

1.为了防止静电积聚，避免干燥的织物摩擦传感器表面；
2.接线前，务必注意电源的正负极，以防接反；
3.接线通电状态下，必须拧紧流量计的表盖；

4 用户界面

VFM52MV系列涡街流量计具有现场显示和设置功能，可在多功能LCD显示屏上显示各种运行参数。VFM52MV系列涡街流量计有2个功能按键，可对显示内容和运行参数进行设置。

4.1 LCD多功能显示屏

VFM52MV系列涡街流量计的多功能显示屏可以显示“频率”、“瞬时流量”、“累积流量”等信息，温压补偿型产品还可显示“温度”、“压力”、“密度”、“质量流量”等信息。LCD显示屏如下图4.1所示。



图4.1 LCD显示屏

LCD显示屏有三部分显示内容，分为“上屏”、“下屏”和“内容”。上屏为主屏，显示主变量即瞬时流量，中间第二行显示内容是主变量的单位。下屏为多变量显示屏，可以切换选择为“频率值”、“温度值”、“压力值”、“密度值”、“累积流量值”，最下面的第四行显示下屏数值的单位。流量显示如图4.2所示。



图4. 2 瞬时流量和累积流量

VFM52MV系列中温压补偿型可以显示“温度”、“压力”等内容值，通过自动循环显示切换至某一页面，每个参数保持显示20秒，例如在显示温度时，屏幕内容为图4.3所示样式。



图4. 3温度

4.2 显示数据的单位

多功能显示屏显示的内容对应的单位如表4.1所示。

标题栏	意义	单位
TOTAL	累积流量	t,kg,gal,scf,Nm^3,NL,L
TEMP	温度	℃，℉
PRES	压力	kPa，Psi，Bar

表4.1 显示数据的单位

4.3 按键功能

VFM52MV流量计通过“▲”和“↵”两个触摸按键进行参数设置。按键排列如图4.4所示。



图4.4 按键

正常运行状态时，同时按下按键“▲”和“ ↵ ”（至少停留10秒钟以上）可进入到设置界面。

4.4 累积流量的表示

累积量最大可以计到整数位9位，小数位3位，在下屏分两屏显示。当下屏的一屏内容计满后，自动分成两屏，设备每隔5秒自动切换高低位部分。高位屏按1000倍显示，并在下屏上亮起“X1000”字符如下图4.5所示，尾数部分如图4.6所示：



图4.5 高位部分按1000倍显示



图4.6 累积量低位

由图4.5和图4.6可知，累积量为569*1000+864.581=569864.581 L。

4.5 运行状态

VFM52MV根据仪表的使用情况明确划分了运行状态，现场显示型VFM52MV设计有三种运行状态，分别是：

正常运行状态
仪表设置状态
仪表校验状态

正常运行状态下，仪表的显示界面为本章前部分描述的各种参量。仪表设置状态指进行仪表相关参数设置，在进行参数设置的时候，VFM52MV对于现场流量的涡街信号的处理和计算仍然在同步进行，不会对计量造成影响，关于设置的内容将在下一章节进行详细表述。

仪表校验状态是在VFM52MV出厂前进行的校验工作，包括流量校准、温度、压力采集通道A/D块的精度校正，4～20mA模拟量输出上下限的设定等，每台VFM52MV涡街流量计在出厂前均已校验完毕，用户无需设置。

5 参数设置

设置状态时功能定义从左到右依次为“▲”和“↵”键，其中“▲”表示选择键，“↵”表示确认键。VFM52MV系列产品采用双键组合完成码设定和数设定。

在正常运行状态下，同时按下按键“▲”和“↵”（至少停留10秒钟）进入设置界面。

显示界面中，上屏左显示码设定或数设定标识位：字母C为码设定，字母D为数设定，默认为C–码设定。首次进入参数设定界面时，此标识位在闪烁，说明此标识位被选中，可通过“▲”进行码设定或数设定切换。

显示界面中，上屏右两位数字表示当前设定的索引位，默认索引为01。首次进入参数设定后，可通过按下“↵”切换到数字“0”进行闪烁，再次按下“↵”切换到数字“1”闪烁，此时通过“▲”键实现索引内容从“0”，“1”……“9”切换。

显示界面中，下屏右两位（其中数设定为六位）表示上述选定码设定或数设定编号对应的参数内容。可通过“ ↵ ”键将闪烁位移至数据位，通过按下“▲”键将选定的数据位内容从“0”，“1”……“9”,“.”,“–”进行切换。

若修改后的参数在合理范围内，再次按下“↵”键，闪烁位将会移动到上屏中的码设定或数设定的标识位，且索引位自动加1；否则，再次按下“↵”键，闪烁位将会移动到数据位的最高位，等待重新设定。

通过上述操作方法，完成对应参数的修改后，再次同时按下“▲”和“↵”退出参数状态，流量计会自动保存修改的内容并生效。



图5.1 码设定界面



图5.2 数设定界面

码地址	意义	功能码	说明
10	流量时间单位	00	/s 秒
		01	/min分钟
		02	/h 小时
		03	/d 天
11	流量质量单位[1)]	01	kg 千克
		02	t 吨
		03	lb 磅
12	流量体积单位[1)]	01	m^3 立方米
		02	L 升
		03	ft^3 立方英尺
		04	US gal 美加仑
		05	UK gal 英加仑
		06	bbl 桶
13	压力单位	01	MPa 兆帕
		02	kPa 千帕
		03	Psi 磅力/平方英尺
		04	Bar 巴
		05	MPa兆帕(表压),
		06	kPa千帕(表压)
		07	Psi磅力/平方英尺(表压)
		08	Bar巴(表压)
14	温度单位	01	℃ 摄氏度
		02	℉ 华氏度
		03	K 开尔文
36	模拟通道1（0–10V）输出变量	00	流量
		01	温度
37	模拟通道2（0–10V）输出变量	00	流量
		01	温度
55	累积量溢出次数[1)]	00~99	只读

数地址	意义	功能码	说明
001	压力上限P上	[–99999，999999]	压力输入上下限，对应4~20mA或者频率输出。单位：设定单位
002	压力下限P下	[–99999，999999]	
003	温度上限T上	[–99999，999999]	温度输入上下限，对应4~20Ma、频率输出、0–10V电压输出。 单位：设定单位
004	温度上限T下	[–99999，999999]	
008	流量系数 设定值k	(0，999999]	k值，校准得到，单位：/ 升 工况体积流量计算公式如下： $flow=\frac{3.6*fre}{k}$ 其中表示涡街传感器频率值
009	瞬时流量上限	(0，999999]	流量单位与瞬时流量相同，对应4~20mA、200~1000Hz输出、0–10V电压输出。
010	瞬时流量下限	(0，999999]	
013	累积量脉冲当量[1)]	(0，999999]	累积量频率输出时使用
038	流量上限输出 电压值	[0，10]	流量上限对应的输出电压值，单位V，默认10V。如流量接口模拟电压为0–5V，则可将该参数设为5.
039	流量下限输出 电压值	[0，10]	流量上限对应的输出电压值，单位V，默认0V
040	温度上限输出 电压值	[0，10]	温度上限对应的输出电压值，单位V，默认10V。如温度接口模拟电压为0–5V，则可将该参数设为5.
041	温度下限输出 电压值	[0，10]	温度上限对应的输出电压值，单位V，默认0V

6 故障诊断

6.1 安全提示

对于隔爆型流量计，在易爆环境中，请勿松开表盖。
在易爆环境中连接HART 或RS485 设备前，请确保回路中仪器的安装符合本质安全要求，或接线在非易爆场合中进行。
确保流量计的运行环境符合认证的危险等级。
在通电状态下，必须拧紧流量计的前后表盖以满足防爆要求。

6.2 诊断信息

VFM52MV涡街流量计显示屏除了显示输出外，还显示用于对流量计进行故障排查的诊断消息，诊断信息及错误码含义排除方法。

错误码	含义	排除方法
Err–03	温度传感器断线	检查温度传感器是否异常或返厂维修
Err–04	压力传感器断线	检测压力传感器是否异常或返厂维修
Err–06	显示数据超限	检查参数设置是否合理

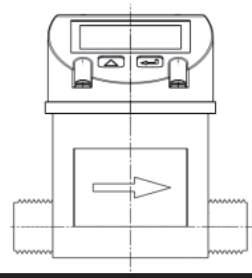
6.3 常见问题及处理办法

现象	原因	检测办法	处理办法
管道中有流量但流量显示为零	当前流量低于仪表测量下限	增大流量看脉冲输出反应	增大流量或重新选择流量计
	小流量切除的值过大	检查小信号切除值是否过大	重新设置小信号切除
	转换器有故障	用现场已有的同类型涡街流量转换器更换进行检查	更换转换器
	探头损坏	首先增大流量，把此涡街转换器换置现场同类型其他涡街上，若排除了转换器故障，拆下探头	更换探头
	管道堵塞或者探头被卡死	若均未出现以上原因请检查管道和仪表安装情况	重新安装仪表
管道中无流量，但仪表有显示	工频干扰	查看频率是否固定为50Hz	选用带屏蔽的电缆重新按规定接线
	流量计附近有强电设备或者高频干扰	检查仪表周围是否有此类设备	重新选择安装地点

现象	原因	检测办法	处理办法
管道中无流量，但仪表有显示	管道有强烈振动	用手感觉管道的振动	加固流量计安装部分的管道
	管道阀门未彻底关闭，有漏流量	检查压力以及阀门关闭情况	检修阀门
管道中流量，但流量显示值变化大	直管段不够或者管道内径与仪表内径不一致	检查直管段以及管道内径	重新更换安装位置
	管道振动的影响	用手感觉管道的振动	加固流量计安装部分的管道
	转换器损坏	更换转换器查看流量显示是否有变化	更换转换器
仪表显示流量与管道工艺流量误差大	未用流量计之前的经验数据值估算有误	使用其他仪表对管道流量进行测量	
	参数设置出错	检查仪表系数、流量上下限等参数设置	重新设置仪表参数

7 性能参数

管段外螺纹连接型



		高精版	标准版
体积流量精度	气体	±1%RD (Re≥20000)	±3%RD (Re≥20000)
		±2%RD (10000<Re<20000)	±4%RD (10000<Re<20000)
质量流量精度	气体	±1.5%RD (Re≥20000)	±3.5%RD (Re≥20000)
		±2.5%RD (10000<Re<20000)	±4.5%RD (10000<Re<20000)
体积流量精度	液体	±1%RD (Re≥20000)	
		±2.0%RD (10000<Re<20000)	
重复性		±0.3%	
温度精度		±1℃	
温度重复性		±0.05℃	
压力精度		±0.5%FS	
压力重复性		±0.05%FS	
标准上下游直管段		10xD/5xD	

流量计主体				
口径mm	DN15		DN25	
过程连接	G1/2管道外螺纹		G1-1/4管道外螺纹	
标准条件测量范围				
测量介质	气体	液体	气体	液体
流量范围	(20-300)L/min	(1-20)L/min	(90-1800)L/min	(9-180)L/min
最大承受压力	1.0MPa		1.6MPa	
传感器	抗振型涡街传感器			

温度	普通	–40℃~85℃	
材质	传感器		PPS
	发生体		PPS
	仪表外壳		PPS
	传感器密封件		氟橡胶
	螺纹转接头密封圈		氟橡胶
自诊断	支持		
显示	码段屏		
外部FRAM	支持，用于保存累积量以及校验数据		
输出方式	两路0–10V电压信号或一路4–20mA		
通信方式	RS485 Modbus–RTU		
无线接口	蓝牙接口BLE4.0		
防爆	Ex ia Ⅱ B T4 Ga		
外壳防护	IP65(可定制IP)		

注1：所述精度为流量计满足标准工作条件的测量精度。

注2：上表气体是指空气在常温常压状态下，即参比条件下

((T=25℃, P=0.1MPa, ρ=1.205kg/m^3, v=15*$10^{-6}$$m^2$/s)的流量范围。

多参量产品性能描述

■ 多参量精度[2]

温度（℃）	±1℃，温度T<100℃
压力（Mpa）	±0.75%FS

■ 多参量重复性[2]

温度（℃）	±0.05℃
压力（Mpa）	±0.05%FS

注2：所述精度为流量计满足标准工作条件的测量精度。

■ 气体流量测量

口径mm	可选测量范围	输出频率范围Hz
8~20	(20–300)L/min	100–3000
25	(90–1800)L/min	50–1300

■ 输出信号（供校验使用）

脉冲信号,占空比为50%

■ 工作温度范围

–40℃~85℃

■ 工作压力范围

DN15仪表可承受的最大压力1.0MPa
DN25仪表可承受的最大压力1.6MPa

■ 抗振性能

介质	振动加速度	振动类型	振动方向	流速
气体	0.5g	敲击	垂直于管道	无流量或者
	0.5g	周期	垂直于管道	20L/min及以上

注：测试条件1）数据来自介质为空气在常温常压（T=20℃，P=101.325kPa）的振动实验；

■ 环境条件

环境温度	(–40~65)℃
相对湿度	(5~99)%
大气压力	(86~116)kPa

产品规格描述

流量计口径的选择

流量计的口径选择取决于所需的最大体积流量Qvmax。为了充分利用流量范围，Qvmax值不得小于所选口径的流量计的最大流量（RangMax）的一半，但在需要的情况下可以是0.15倍的RangMax。线性流量范围的起始点是与雷诺数有关的。若所需流量为标准流量或者质量流量，则必须首先将它的值转换为工作条件下相应的实际体积流量，然后从流量计范围表选择最为合适的流量计口径。以下为进行口径选择时常用的计算公式。

1、将标况密度（ρn）转换成实际工况密度（ρ）

$$\rho=\rho n^{*}\frac{101.3+P}{101.3}*\frac{273}{273+T}$$

2、将流量转换成实际体积流量（Qv）

2.1 起始量为标况流量（Qn）

$$Qv=Qn\frac{\rho n}{\rho}=Qn\frac{101.3}{101.3+P}*\frac{273+T}{273}$$

2.2 起始量为质量流量（Qm）

$$Qv=\frac{Qm}{\rho}$$

3 运动粘度和动力粘度转换

$$v=\frac{\eta}{\rho}$$

其中：ρ为工况密度[kg/m^3]，ρn为标况密度[kg/m^3]，P为工作条件下的压力[Kpa]，T为工作条件下的温度[℃]，Qv为工作条件下的体积流量[m^3/h]，Qn为标准条件下的体积流量[m^3/h]，Qm为质量流量[kg/h]，η为动力粘度[Pas]，v为运动粘度[m^2/s]。

材质

过程连接	材质		
	仪表外壳	管段连接体	漩涡发生体
管段外螺纹连接：DN15	PA66	PPS	PPS

传感器：PPS

传感器密封垫圈：
氟橡胶：–40℃~150℃

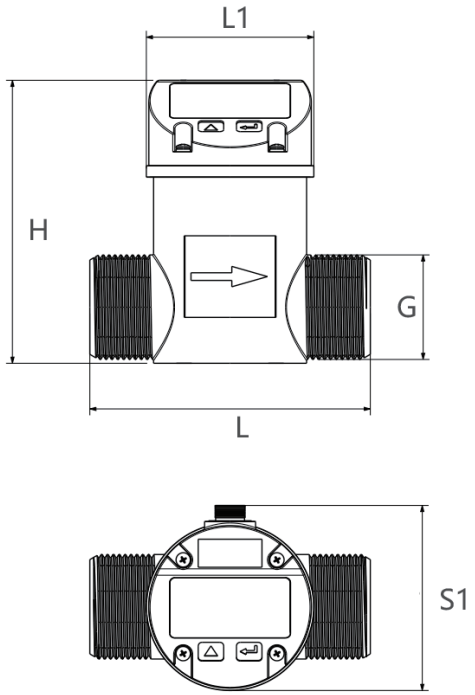
外壳：
PPS（黑色）

上盖：
PA66（蓝色），显示窗材料为PC

管段螺纹转接头密封圈材质：
氟橡胶：–40℃~150℃

仪表结构和外形尺寸

螺纹连接型涡街流量计



公称口径 DN	螺纹标准 G	显示直径 L1	整机宽度 L	整机高度 H	最大宽度 S1	主体直径 S
15	G1/2	65.7	90	93.5	72.6	60
25	G1–1/4	65.7	110	111	73	60

8 声明

VFM52MV系列涡街流量计及相关软件版权均属合肥科迈捷智能传感技术股份有限公司所有，其产权受国家法律保护，未经本公司授权，其它公司、单位、代理商及个人不得非法使用和拷贝，否则将受到国家法律的严厉制裁。您若需要我公司产品及相关信息，请与我们联系。合肥科迈捷智能传感技术股份有限公司保留在任何时候修订本用户手册且不需通知的权利。

合肥科迈捷智能传感技术股份有限公司

中国·合肥 高新技术产业开发区

望江西路800号创新产业园D2座2层

TEL : 0551–63653542
FAX : 0551–65316075
Email : sales@comatemeter.com
Web : http://www.comatemeter.com

图片仅供参考，外观以实物为准。本说明有任何细节之更改，恕不另行通知。

以上内容最终解释权归合肥科迈捷智能传感技术股份有限公司所有。