

Micro Motion™ (高准) 重油粘度计 (HFVM) Viscomaster™

高性能多变量粘度计



全球船级社认证设计，适用于严苛环境

- 粘度、密度和温度的连续多变量测量
- 精确的粘度 (满量程的 $\pm 1\%$) 和密度 ($\pm 1 \text{ kg/m}^3$) 测量
- 对震动、温度以及压力变化不敏感的优化设计
- 类金刚石碳 (DLC) 经久耐用，耐磨擦、耐化学品腐蚀、抗冲击、抗机械损坏

优异的多变量输入/输出端口和仪表性能

- 危险区域认证的顶部安装型变送器，支持本地组态和显示
- 具备内部诊断功能，可快速校验仪表状态和安装

安装灵活性和兼容性

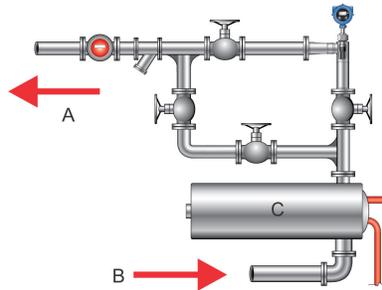
- 直接插入式设计，适用于在线测量
- 通过 4-20 毫安、HART 和 Modbus 协议连接至控制系统和外部设备
- 用于更换毛细管型仪表和扭力仪表的改装套件
- 已针对 7829 Viscomaster 系统升级

Micro Motion™ (高准) HFVM 仪表

HFVM 测量腐蚀性环境中的液体粘度、密度和温度。这些仪表采用振动音叉技术，适合可靠的直接插入测量。HFVM 提供重油 (HFO)/船用轻柴油 (MGO) 燃烧控制以及燃油加热器与锅炉控制。

船用与发电应用

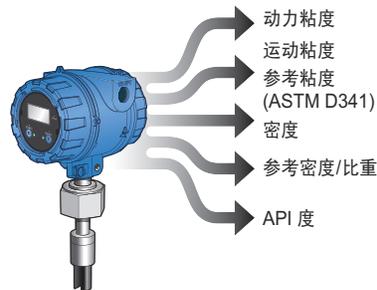
这些仪表坚固、可靠、维护要求低，是 HFO 测量应用的行业标准。



- A. 至发动机
- B. 燃油
- C. 燃油热交换

应用组态

一体式 HART® I/O 可直接输入外部温度和压力测量结果以提供更精确的读数。



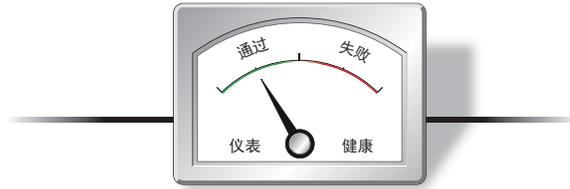
一体式变送器

支持模拟 (4-20 mA)、HART、WirelessHART® 以及 Modbus® RS-485 通讯。



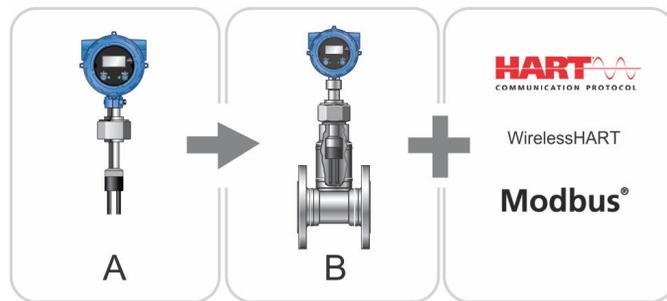
仪表诊断

通过已知密度校验 (KDV) 或其他具有诊断功能的仪表以及装置来确保仪表处于正常状态。



改装特性

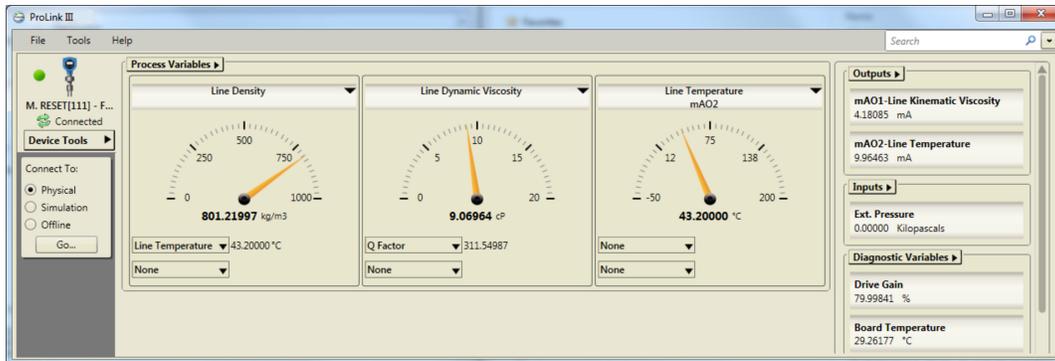
HFVM 具有用于更换毛细管型仪表和扭力型仪表的安装选项，从而提供您所需要的性能。



- A. 电源, RS-485 2 x mA 输出
- B. 改装适配器

ProLink™ III 软件：组态和服务工具

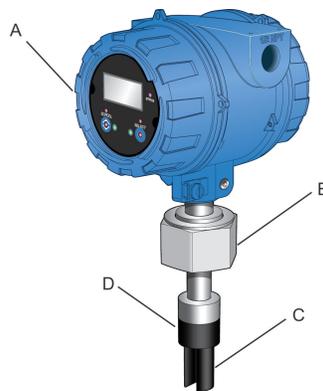
ProLink III 软件采用易于使用的界面，便于您查看仪表的关键过程变量和诊断数据。若要了解更多关于订购此类软件的信息，请联系您当地的销售代表或通过 flow.support@emerson.com 联系客户支持。



工作原理

音叉振动

- 全焊接音叉组件直接插入拟测量液体。
- 音叉尖通过压电效应以固有频率振动。



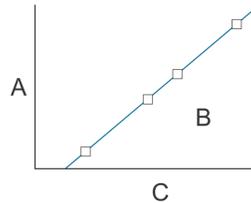
- 一体式变送器，具有可选本地操作员接口
- 锥形座压接
- 振动音叉尖
- RTD 测量温度

温度测量

- 一体式“B”类 RTD 测量振动音叉温度。
- 高准变送器采用此读数优化范围广泛的过程条件下的性能。

密度标定

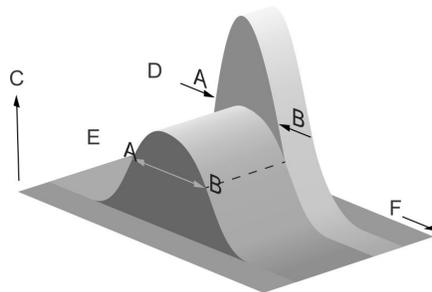
- 叉齿的固有频率随着周围液体的密度变化而变化。
- 高准变送器可精确检测时间周期。
- 测得的时间周期通过仪表标定系数转换为密度读数。



- A. 密度(kg/m^3)
- B. 时间周期 = $1 / \text{频率}$
- C. $[\text{周期}]^2$ (μs^2)

粘度标定

- 尖齿的固有频率带宽随着周围液体的粘度变化而变化。
- 高准变送器可精确检测带宽。
- 带宽测量结果通过仪表标定系数转换为粘度读数。



- A. 点A
- B. 点B
- C. 响应幅度
- D. 产品1 = 低粘度
- E. 产品2 = 高粘度
- F. 频率 (赫兹)

注

- 带宽 = 点B - 点A
- 共振频率 = (点A + 点B) / 2
- 品质系数 = 共振频率 / 带宽

性能规格

粘度测量

规格	数值	
标定范围与精度	标定代码	精度
	0.5 至 10 cP	±0.2 cP
	10 至 100 cP	不超过标定范围的 ±1%
标准标定范围选项	0.5 至 100 cP	
重复性	测量值的 ±0.5%	

密度测量 (仅标定代码 B)

规格	数值	
精度	±1 kg/m ³	±0.001 g/cm ³
工作密度范围	0 至 3000 kg/m ³	0 至 3.0 g/cm ³
标定范围	600 至 1250 kg/m ³	0.6 至 1.25 g/cm ³
重复性	±0.1 kg/m ³	±0.0001 g/cm ³
过程温度影响 (校正)	±0.1 kg/m ³ / °C	±0.0001 g/cm ³ / °C
过程压力影响 (校正)	无	

温度测量

规格	数值	
工作温度范围	-50°C 至 +200°C	-58°F 至 +392°F
一体化温度测量	<ul style="list-style-type: none"> ■ 技术：100 Ω 热电阻 ■ 精度：BS1904 类，DIN 43760 B 类 	

压力额定值

实际最大工作压力受过程连接额定值的限制。

规格	数值	
最大工作压力	100 巴	1450 psi (锥形座压接)
测试压力	在最大工作压力 1.5 倍的条件下进行测试	
PED 合规	不适用	

变送器规格

变送器功能与过程变量

	功能		被测变量	
	标定代码 B	标定代码 R	标定代码 B	标定代码 R
过程测量				
粘度测量	是	是	动态粘度 运动粘度	动态粘度 运动粘度
密度测量	直接变量	换算变量 ⁽¹⁾	密度	密度 ⁽²⁾
两相流检测	是	否	N/A	N/A
内部温度	是	是	温度	温度
引燃质量	是	否	CCAI CII	N/A
测量应用程序				
参考粘度 ⁽³⁾	是	否	参考粘度 (动态或运动)	N/A
API 参考	是	否	参考密度 (API)	N/A
测量诊断				
已知密度验证 (KDV)	是	否	N/A	N/A

(1) 使用原油的API 等式从参考密度和参考温度计算得出。

(2) 换算值

(3) 三种方法 : ASTM D341 单曲线、ASTM D341 多曲线和矩阵参考。

变送器 I/O 和通讯

注

3.8 到 20.5 mA 的毫安输出成线性，符合 NAMUR NE-43 (2003 年 2 月)。

典型应用	变送器类型	输出通道		
		A	B	C
船用和发电 HFO 燃烧控制以及燃油加热器与锅炉控制	模拟	4-20 mA + HART	4-20 mA	RS-485/Modbus

现场显示

设计	特点
物理特性	<ul style="list-style-type: none"> ■ 分段式双行 LCD 显示屏。 ■ 可以 90 度为增量在变送器上旋转，便于查看。 ■ 适用于危险区域操作。 ■ 光控开关用于危险区域组态和显示。 ■ 玻璃透镜。 ■ 三色 LED 灯指示仪表状态和报警。
功能	<ul style="list-style-type: none"> ■ 查看过程变量。 ■ 查看并确认报警。 ■ 组态 mA 和 RS-485 输出。 ■ 支持已知密度校验 (KDV)。 ■ 支持多种语言。

附加通讯选项

下列通讯附件需与仪表分开购买。

类型	描述
WirelessHART	WirelessHART 配合 THUM 适配器可用
HART® Tri-Loop	通过连接至 HART Tri-Loop 可以额外增加 3 路 4-20 mA 输出

危险区域认证

环境和过程温度限值由仪表的温度图表和电气接口选项定义。请参阅详细认证规格 (包括所有仪表组态的温度图) 和安全说明。请参阅 www.emerson.com 上的产品页面。

ATEX、CSA 和 IECEx 认证

ATEX		
1 区，隔爆型	不带显示屏 	■ II 1/2G Ex d IIC T6 Ga/Gb
2 区	不带显示屏 	■ II 3G Ex nA IIC T6 Gc
	带有显示屏 	■ II 3G Ex nA IIC T4 Gc

CSA	
防爆型	不带显示屏 <ul style="list-style-type: none"> ■ I类, 1区, C和D组 ■ I类, 2区, A、B、C和D组 ■ II类, 1区, E、F和G组
	带有显示屏 <ul style="list-style-type: none"> ■ I类, 2区, A、B、C和D组
IECEX	
1区, 隔爆型	不带显示屏 <ul style="list-style-type: none"> ■ Ex d IIC /T6 Ga/Gb
2区	不带显示屏 <ul style="list-style-type: none"> ■ Ex nA IIC T6 Gc
	带有显示屏 <ul style="list-style-type: none"> ■ Ex nA IIC T4 Gc

船舶认证分类

船舶认证	国家/地区
挪威船级社	挪威
法国国际检验局	法国
美国船级社	美国

环境规格

类型	额定参数
电磁兼容性	所有版本均符合最新的 EMC 国际标准, 并经过认证符合 EN 61326
环境温度	-40 °C 至 65 °C
入口保护等级	IP66/67, NEMA 4X 等级

电源要求

类型	描述
DC 电源要求	<ul style="list-style-type: none"> ■ 24 VDC，典型 0.65 W，最大 1.1 W ■ 最低推荐电压：使用 305 m 的 AWG (300 m 的 0.20 mm²) 电源线时为 21.6 VDC ■ 启动时，电源必须在仪表电源输入端子上提供 19.6 V 的最低电压和最低 0.5 A 的瞬时电流。

物理规格

结构材料

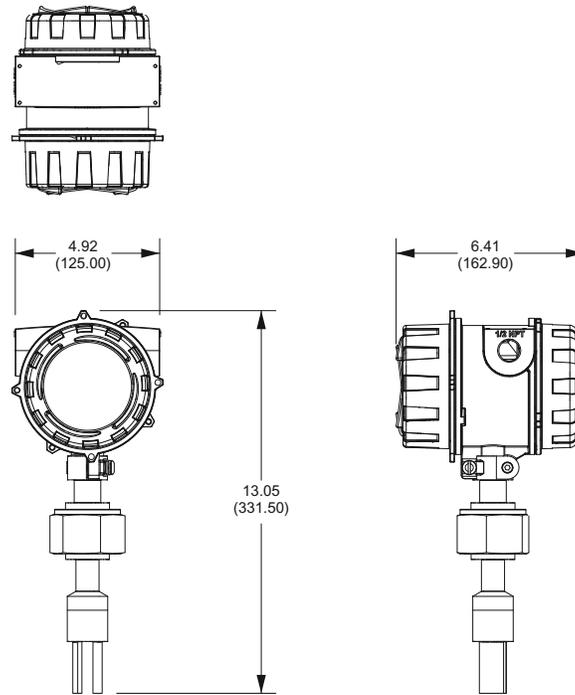
部件	材料
琥珀室璃	316L 不锈钢
叉齿涂层	DLC (类金刚石) 涂层
变送器外壳	聚氨酯涂层铝质

重量

规格	数值	
重量 (典型)	6.7 kg	15 磅

尺寸

请使用这些尺寸图作为选型和规划的基本指南。有关如何获得完整而详细的尺寸图，请访问 www.emerson.com/density。



注
尺寸单位为英寸 (毫米)

安装与改装附件

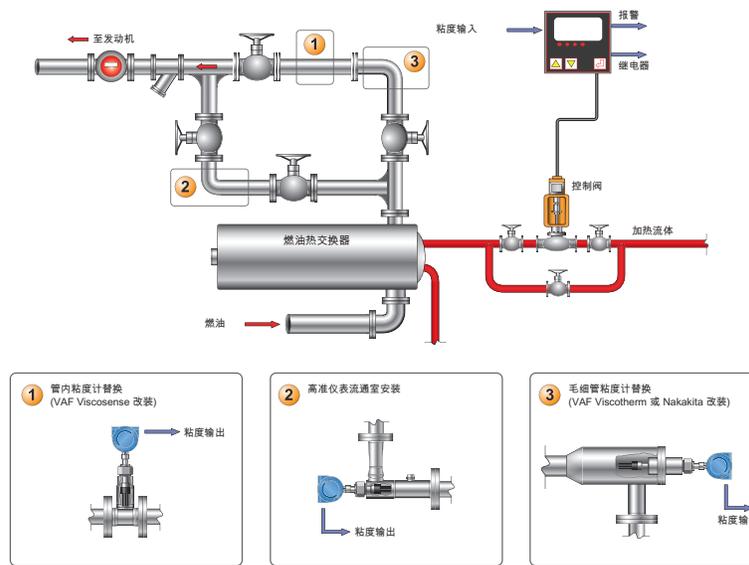
提供各种安装附件，可用于在线和分流/旁路安装。此外，还可以通过改装适配套件替代其他粘度测量技术。有关这些安装附件的更多信息，请参阅 www.emerson.com/density 上的高准插入式密度与粘度仪表附件产品数据表。

燃油加热器控制示例

大多数船用和陆用发动机/燃烧器应用在喷射之前都采用燃油增压模块预处理重油 (HFO)。这些模块通常由许多加注 HFO 或 MDO 的供给泵、一个流量计、一些在线过滤器 (以清除杂质) 和一个收集/混合罐组成。

燃料通常沿供给部分流入增压泵中，这会使流量增加到最高的 20 m³/hr，然后燃料通过一系列液体或电加热交换器以改变产品粘度，提高燃烧效率。

下图显示 HFVM 在燃油增压模块中的不同安装选项。



订购信息

型号	描述
HFVM	重油粘度计 (HFVM) 粘度计
代码	传感器标定代码与性能
1	粘度精度 $\pm 0.2\text{cSt}$ (0-10cSt 范围) 则 $\pm 1\% \text{FS}$, 粘度限值 100cSt
代码	杆长
1	0 mm : 无延长杆, 带有标准接头
代码	接液零件材料 (包括过程连接)
L	316L 不锈钢、类金刚石碳 (DLC) 涂层尖齿
X	特殊订单 (ETO) 接液零件材料
代码	过程连接
729	1-1/2 英寸锥形座压接, 316/316L
999	特殊订单 (ETO) 过程连接
代码	传感器标定类型
B	2 英寸 Schedule 40 范围
E	3 英寸 Schedule 80 范围
H	2-1/2 英寸 Schedule 40 范围
J	DN80 范围 - 粘度限值 = 1000cSt (782791 流通室)

代码	传感器标定类型
X	特殊订单 (ETO) 标定类型：需要 X 工厂选项

代码	变送器外壳选项
A	一体式铝合金外壳

代码	变送器输出选项
C	一体式变送器，通道 A = mA + HART，通道 B = 毫安输出，通道 C = RS485 Modbus

代码	显示选项
仅适用认证代码 M、2、V 和 3	
2	一体式双行显示屏 (无背光)
适用于所有认证代码	
3	无显示

代码	认证
M	安全区域 - 无危险区域认证
2	CSA 1 类 2 分类 (美国和加拿大)
V	ATEX 3 类设备 (2 区)
3	IECEX 2 区
A	CSA (美国和加拿大) 防爆
F	ATEX - 1 区，隔爆型
I	IECEX - 1 区，隔爆型
G	国家/地区专用认证。需要从 <i>特殊测试与认证、测试、标定和服务 (可选)</i> 表中选择 R1 或 R2。

代码	主毫安输出 (通道 A)：默认过程变量和定标
H	管道粘度 (4 mA = 0 cSt, 20 mA = 25 cSt)
J	管道粘度 (4 mA = 0 cSt, 20 mA = 50 cSt)
E	管道粘度 (4 mA = 0 cSt, 20 mA = 100 cSt)
X	特殊订单 (ETO) 毫安输出组态 (需要客户数据)：需要 X 工厂选项

代码	标定代码
B	0.5 至 100 cP 粘度和密度校准
R	仅 5 至 50 cP 粘度标定
X	特殊订单 (ETO) 标定代码：需要 X 工厂选项

代码	语言 (手册和软件)
变送器显示语言 (英语)	

代码	语言 (手册和软件)
E	英语安装手册和英语组态手册
I	意大利语安装手册和英语组态手册
M	中文安装手册和英语组态手册
R	俄语安装手册和英语组态手册
变送器显示语言 (法语)	
F	法语安装手册和英语组态手册
变送器显示语言 (德语)	
G	德语安装手册和英语组态手册
变送器显示语言 (西班牙语)	
S	西班牙语安装手册和英语组态手册

代码	备用选项 1
Z	预留供将来使用

代码	导线管连接件
Z	标准 1/2 英寸 NPT 接头 (无适配器)
B	M20 不锈钢适配器

代码	工厂选项
Z	标准产品
X	特殊订单 (ETO) 产品

代码	特殊测试与认证、测试、标定和服务 (可选)
材料质量检验测试和认证	
MC	材料检验认证 3.1 (符合 EN 10204 , 供应商批次可追溯)
NC	NACE 认证 2.1 (MR0175 和 MR0103)
压力试验	
HT	静水压测试认证 3.1 (仅承压部件)
着色探伤检测	
D1	着色探伤测试包 3.1 (仅限传感器 ; 液体着色探伤 NDE 合格证)
焊接检测	
WP	焊接程序包 (焊缝图、焊接工艺规范、焊接工艺评定记录、焊工技术资格认证)
材料可靠性检测 (仅从该组中选择一个)	
PM	材料可靠性检测证书 3.1 (不含碳)
PC	材料可靠性检测证书 3.1 (含碳)
传感器完备选项	

代码	特殊测试与认证、测试、标定和服务 (可选)
WG	目视检验
SP	专用包装
仪表加贴位号	
TG	仪表位号 - 需要客户信息 (最多 24 个字符)
国家/地区专用认证 (但选择认证选项 G 时, 必须只能选择一个)	
R1 ⁽¹⁾⁽²⁾	EAC 1 区 - 危险区域认证 - 本质安全型
R2 ⁽¹⁾⁽²⁾	EAC 1 区 - 危险区域认证 - 阻燃接线盒

(1) 仅适用认证G

(2) 不适用变送器输出选项代码F 或变送器外壳选项B

艾默生过程控制有限公司
上海市浦东新区新金桥路 1277 号
邮编：201206
电话：86-21-2892 9000
传真：86-21-2892 9001
服务热线：400-820-1996 (免费)

艾默生过程控制流量技术有限公司
江苏南京江宁区兴民南路 111 号
邮编：211100
电话：86-25-5117 7888
传真：86-25-5117 7999

广州办事处
广州市天河区珠江新城珠江东路 32 号
利通广场 8 层 03、04 号单元
邮编：510623
电话：86-20-2883 8900
传真：86-20-2883 8901

北京办事处
北京市朝阳区雅宝路 10 号
凯威大厦 13 层
邮编：100020
电话：86-10-8572 6666
传真：86-10-8572 6888

成都办事处
成都市科华北路 62 号
力宝大厦 5-10-10 室
邮编：610041
电话：86-28-6235 0188
传真：86-28-6235 0199

乌鲁木齐办事处
乌鲁木齐市五一一路 160 号
鸿福大饭店 C 座 1001 室
邮编：830000
电话：86-991-580 2277
传真：86-991-580 3377

西安办事处
西安市高新区锦业一路 34 号
西安软件园研发大厦 9 层
邮编：710065
电话：86-29-8865 0888
传真：86-29-8865 0899

深圳办事处
深圳市南山区海德三道
天利中央商务广场 B 座 1803
邮编：518054
电话：86-755-8659 5099
传真：86-755-8659 5095

©2020 Micro Motion, Inc. 保留所有权利

Micro Motion 和 Emerson 标志是艾默生电气公司的注册商标和服务商标。Micro Motion、ELITE、MVD、ProLink、MVD Direct Connect 以及 PlantWeb 均为艾默生过程管理子公司的标志。所有其他商标均为它们各自所有者的资产。