

VFM80系列

涡街流量计



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，您可在办公时间（星期一至五上午8:30~11:50；下午1:00~5:00）
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VFM80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	5
1.1 产品型号和规格	5
1.2 装箱单	5
1.3 贮存注意事项	6
1.4 在危险区安装注意事项	6
1.5 测量原理	6
2 安装	7
2.1 安装环境注意事项	7
2.2 安装的基本要求	8
2.3 夹持型	11
2.4 法兰型	12
3 接线	15
3.1 工频干扰的消除及壳体接地	15
3.2 表头接线的要求	15
3.3 十二芯端子板连接（电源+RS485+4-20mA）	16
3.4 分体式连接	18
4 用户界面	19
4.1 多功能显示屏介绍	19
4.2 显示数据	19
4.3 按键功能介绍	20
4.4 运行状态	22
5 设置	22
5.1 安全键说明	22
5.2 主界面进入设置	23
5.3 设置界面的密码输入	23

5.4 设置管道直径	24
5.5 设置流量单位	25
5.6 累积量清零	26
5.7 MODBUS 参数设置	27
5.8 密码功能	27
5.9 参数拓扑图	30
6 Modbus-RS485	31
6.1 接口规范	31
6.2 通信命令	32
6.3 CRC校验码计算	33
6.4 仪表浮点数据格式	33
6.5 仪表浮点数据字节顺序	33
6.6 Modbus异常处理	34
6.7 通信举例	34
7 物联网远程查看功能	35
7.1 登录页面	36
7.2 基本功能	36
7.3 设备管理	38
7.4 经营分析	38
8 故障诊断	40
8.1 安全提示	40
8.2 诊断信息	40
8.3 常见问题及处理办法	41
9 声明	42

1 产品概述

VFM80系列涡街流量计在出厂前必须通过严格检验。

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 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。

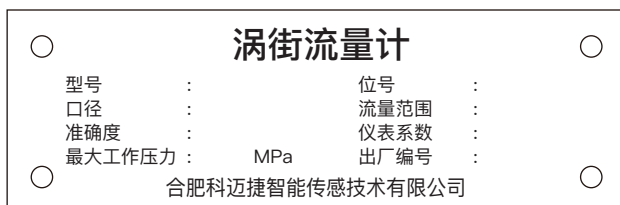


图1.1 涡街流量计铭牌

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。

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）

快速安装指南（一份）

快速接线指南（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）

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
 - 不要置于雨淋和潮湿环境中
 - 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-20~+60℃、相对湿度5~99%和大气压力86~106kPa

1.4 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：

ATEX

1.5 测量原理

VFM80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。

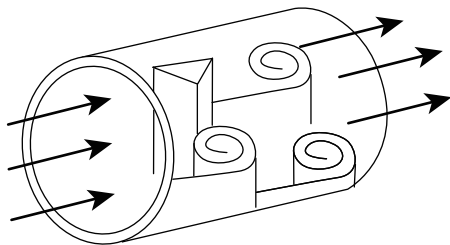


图1.2 交错排列的旋涡

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：

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

$$v = f \times d / St \quad \text{公式 (2)}$$

式中： St – 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。

VFM80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PA80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。VFM80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。VFM80系列涡街流量计内置饱和蒸汽、过热蒸汽密度补偿计算, 可直接输出质量流量。VFM80系列涡街流量计内置AGA-8算法, 可直接测量天然气。

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

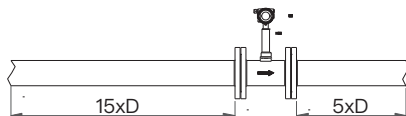
流量计虽然结构很坚固, 但安装时应选择在振动或冲击小的地方。如果流量计安装在振动较大的管道上, 则需要加管道支撑。

4) 安装管道时应注意事项

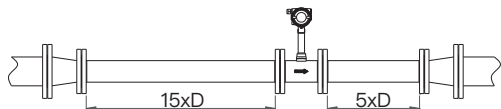
- (a) 管道的连接螺栓要拧紧。
- (b) 管道连接处没有渗漏。
- (c) 施加的压力不能大于所规定的最大工作压力。
- (d) 当部件处于受压状态时, 不要去拧法兰的安装螺栓。
- (e) 测量有害液体时注意不要让液体溅到眼睛里或脸上。测量有害气体时, 注意不要吸入该气体。

2.2 流量计在管道上的安装位置（以下D为管道公称直径）

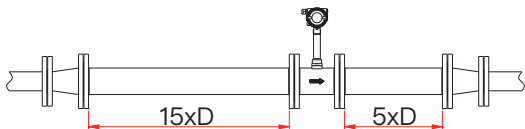
1) 直管：连续直管段应保证涡街流量计上游直管段长度至少为15D，下游直管段长度至少为5D。



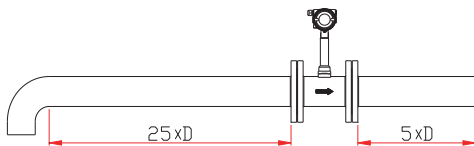
2) 缩管：缩径管道，必须保证涡街流量计上游直管段长度至少为15D，下游直管段长度至少为5D。



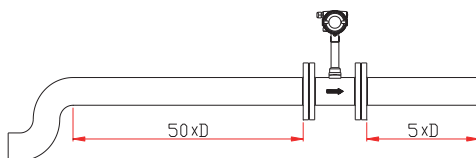
3) 扩管：扩径的管道，必须保证涡街流量计上游直管段长度至少为15D，下游直管段长度至少为5D。



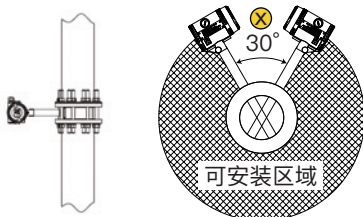
4) 弯头：位于弯头后侧的直管段长度应至少25D。



5) 双弯头：双弯头则至少保证直管段长度至少50D。



6) 测蒸汽：对于管道中介质的温度高于 150°C 的，推荐安装于垂直于地面管道或水平管道中位置较高的管道，装于水平管道时，仪表只能在偏离垂直地面方向 $\pm 30^{\circ}$ 外安装，以降低管道对电子线路的高温辐射。

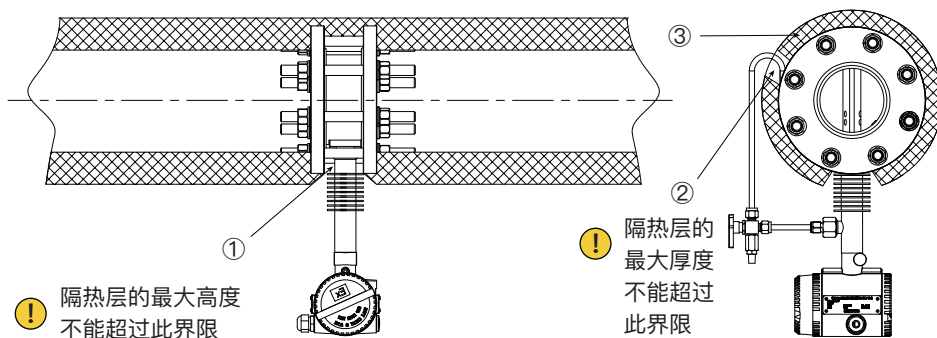


7) 高温型涡街流量计隔热说明

对于介质温度高于 $+160^{\circ}\text{C}/+320^{\circ}\text{F}$ 的，建议依据隔热指导原则在管道增加隔热层，避免电路部分温度高于 $+80^{\circ}\text{C}/+176^{\circ}\text{F}$ 。

隔热保护层不应覆盖到支撑杆

隔热层③最高只能延伸到下图标识①、②的位置

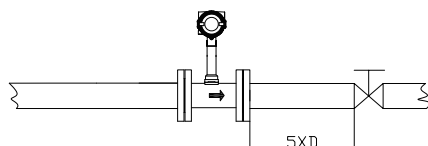


① 为支撑杆上隔热层③最多延伸到的位置，禁止超过此界限

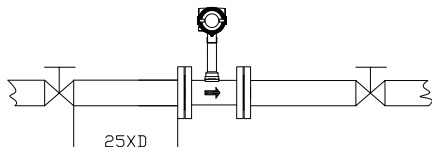
② 为压力弯管弯折处隔热层③最多延伸到的位置，禁止超过此界限

③ 为隔热层

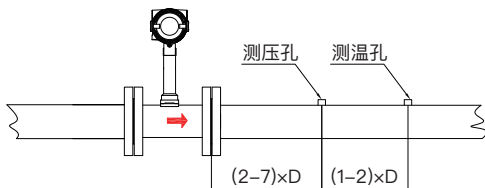
8) 阀门位置：调节阀或半开阀门安装在流量计下游5D之后。



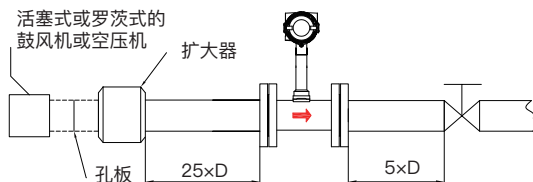
9) 阀门位置: 涡街流量计的上游安装调节阀或半开阀门, 必须保证阀门后安装至少25D的直管段。



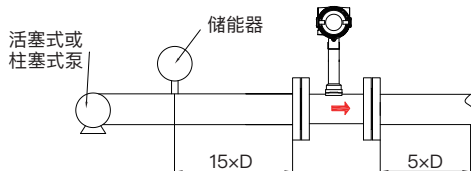
10) 测压孔和测温孔: 测压孔位于流量计下游2~7D, 测温孔位于压力组件下游1~2D。



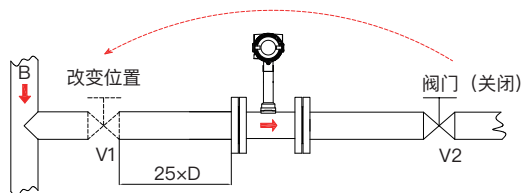
11) 脉动流影响: 以下情况流体易发生振动: ①使用活塞式或罗茨式的鼓风机; ②空压机的管道上; ③使用活塞式或柱式泵的高压液体管道。为了消除这种流体振动, 可将阀门安装在流量计的下游, 并在流量计的上游装上一个脉动流衰弱器, 如节流板或膨胀段等。



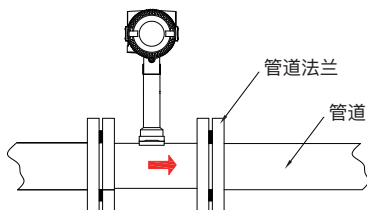
12) 活塞式或柱塞式泵: 在涡街流量计的上游安装一个储能器, 以减少液体振动



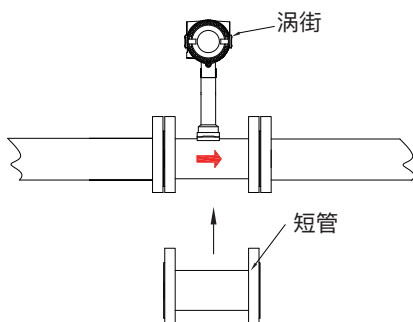
13) 阀门位置: 使用T型管时, 在流量计的上游安装阀门可避免脉动压的影响, 如下图: V1阀门关闭时流体向B的方向流动, 而通过流量计的流量为0, 但由于检测到脉动压力, 仪表的零点产生波动, 为避免这种情况, 将阀门移动位置。



14) 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。



15) 清洗管道：新安装或维修过的管道，运行前要进行清洗。清洗时，水流流向旁通管道，已避免损坏流量计，如果没有旁通管道，那么用一根短管暂时代替流量计。



! 安装前请仔细阅读说明书中：2.1安装环境注意事项

2.3 夹持型：

以下针对管道固定型，对于管道可动型，忽略步骤1，2

步骤1：

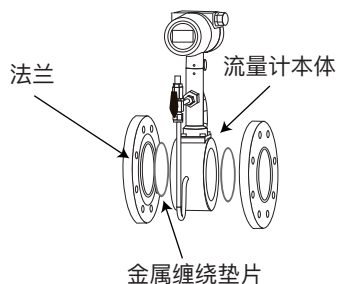
计算切开管道宽度 $S=A+2B+2C$

A:夹持型涡街流量计本体的宽度

B:金属缠绕垫片的厚度

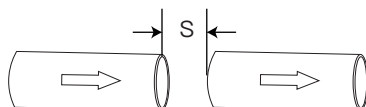
C:配套法兰卡槽的厚度

(以上使用卡尺测量,或S尺寸见第14页表1)



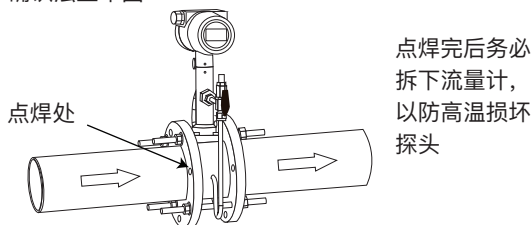
步骤2：

在管道安装处切开步骤1计算的宽度S



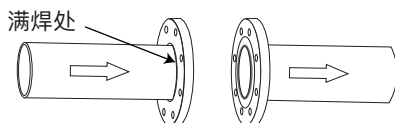
步骤3:

将两片金属缠绕垫片分别放置在法兰卡槽内，如图夹住涡街流量计，用配套螺栓固定住流量计。在切开处点焊配套法兰，确认法兰牢固



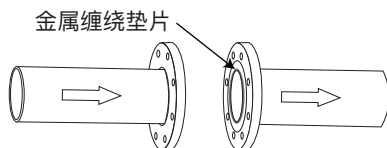
步骤4:

拆下涡街流量计与金属缠绕垫片，满焊两片法兰



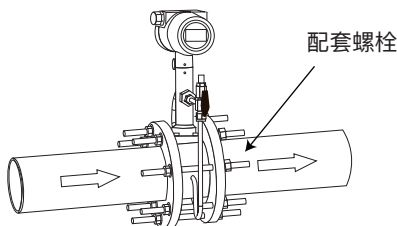
步骤5:

待焊接处冷却后，在法兰两侧各放置一片配套的金属缠绕垫片



步骤6:

夹住流量计（注意流量计的流量指示方向与管道流体方向相同）用配套的螺栓固定住流量计



2.4 法兰型:

以下针对管道固定型，对于管道可动型，忽略步骤1, 2

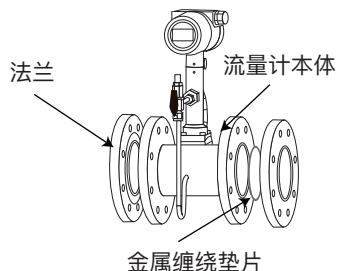
步骤1: 计算切开管道宽度 $S=A+2B+2C=L+2C$

A: 法兰型涡街流量计本体（包含两侧法兰）的宽度

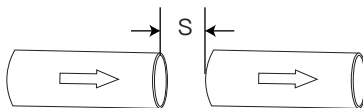
B: 金属缠绕垫片的厚度

C: 焊接在管道上法兰卡槽的厚度

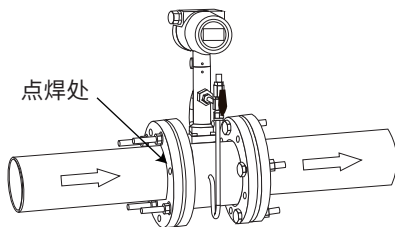
（以上使用卡尺测量,或L尺寸见第14页表2）



步骤2：在管道上切开缺口的宽度S

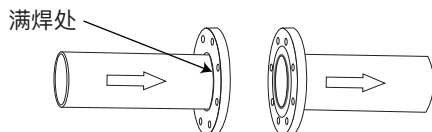


步骤3：将两片金属缠绕垫片分别放置在法兰卡槽内，如图夹住涡街流量计，用紧固螺栓固定住流量计。在切开处点焊配套法兰，确认法兰牢固。

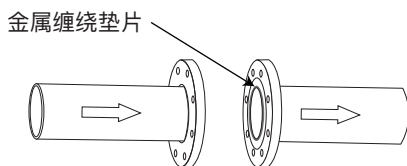


点焊完后务必拆下流量计，以防高温损坏探头

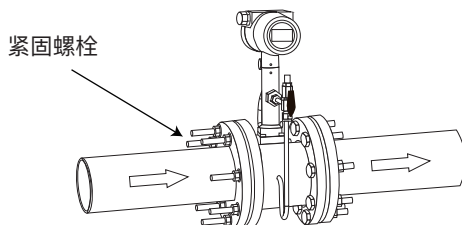
步骤4：拆下涡街流量计与金属缠绕垫片，满焊两片法兰



步骤5：待焊接处冷却后，在法兰两侧各放置一片金属缠绕垫片



步骤6：夹住流量计（注意流量计的流量指示方向与管道流体方向相同）用紧固螺栓固定住流量计



⚠ 注意:

1. 以下以温压一体化涡街整机为例，非温压一体化涡街整机宽度与温压一体化一致
2. 以下 A 为涡街本体的宽度，B 为金属缠绕垫片的厚度 C 为配套法兰卡槽的厚度
3. 以下法兰型涡街整机不包含焊接在管道上的法兰尺寸 C

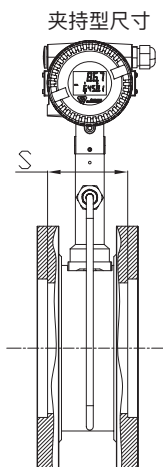


表1 (耐压1.6~4.0MPa)

夹持型 1.6~4.0MPa	
口径	尺寸S= A+2B+2C
15	79
20	79
25	79
32	79
40	79
50	81
65	85
80	83
100	108
125	87
150	86
200	97
250	128
300	134

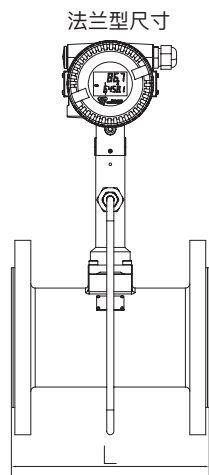


表2 (耐压1.6~6.3MPa)

法兰型 1.6~6.3MPa									
口径	尺寸L= A+2B								
	PN16	PN25	PN40	PN63	CLASS150	CLASS300	JIS10K	JIS20K	
15	186	186	186	206	186	186	186	186	
20	186	186	186	206	186	186	186	186	
25	186	186	186	206	186	186	186	186	
32	186	186	186	206	186	186	186	186	
40	186	186	186	206	186	206	186	186	
50	186	186	186	206	186	206	186	186	
65	206	206	206	226	206	226	206	206	
80	206	206	226	226	206	226	206	206	
100	206	206	226	226	206	226	206	206	
125	226	226	226	226	226	256	226	226	
150	226	226	226	226	226	256	226	226	
200	226	226	256	306	226	256	226	256	
250	256	256	306	306	256	306	256	306	
300	306	306	356	386	306	356	306	356	

3 接线

根据转换器的不同功能，接线端子板分为两种，分别是如图3.1十二芯端子板（电源+4~20mA+RS485）、如图3.2分体式连接端子板，如图 3.3 分体式温压型端子板。

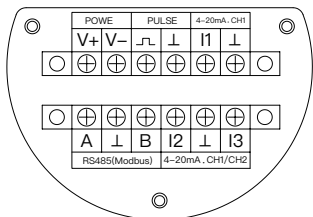


图 3.1 十二芯端子板
电源+4~20mA+RS485

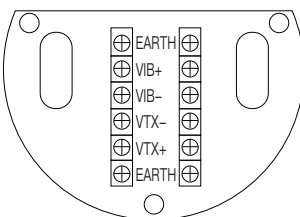


图 3.2 分体式连接端子板

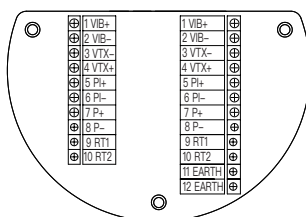


图 3.3 分体式温压型端子板

端子板接线标示定义

V+、V-	直流电源正负输入端
┌┐、└└	脉冲计数器采集端
A、B	RS485通讯端的“+”和“-”
I1、I2、I3、└	3路4~20mA电流的输入输出端，有源，无需外接24V电源
VIB+、VIB-	上探头信号线
VTX+、VTX-	下探头信号线
RT1、RT2	温度传感器信号线
PI+、PI-、P+、P-	压力传感器信号线

3.1 工频干扰的消除及壳体接地

VFM80系列涡街流量计的信号处理电源部分与外部供电电源采用隔离式DC-DC变换器，此方式结合信号输入端二次浮地技术，可以很好的隔离工频干扰。

产品现场应用时，系统供电的“电源-”不要和大地连接。当使用于工频干扰较大的测量场合，仪表壳体需要用导线可靠连接大地，以彻底消除工频干扰。

3.2 表头接线的要求

- 1) 切勿在易爆环境中进行带电接线操作。
- 2) 接线时首先打开表头后盖，将线缆从防水接头穿入，将引线拉进表头后腔；
- 3) 依据3.3章节进行接线。
- 4) 在应用现场的允许条件下，建议按照图3.3进行接线，以防止水通过线缆进入仪表。

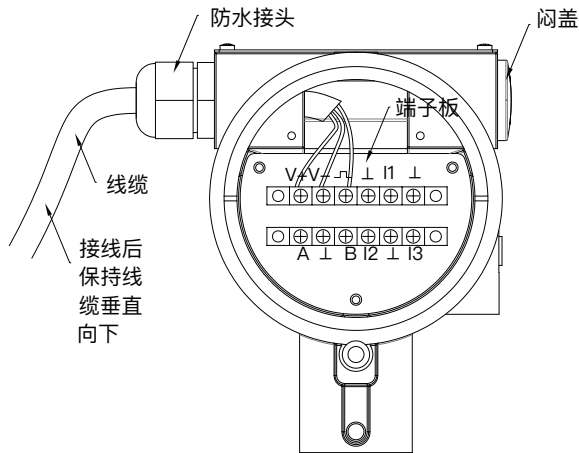


图3.3 表头接线示意图

3.3 十二芯端子板连接（电源+RS485+4~20mA）

3.3.1 脉冲接线

脉冲接线允许输入电源电压范围为：13.5~32Vdc，脉冲输出为隔离集电极开路输出，脉冲采集端可以使用V+、V-的电源，脉冲与电源的上拉电阻为500Ω~1000Ω，功率不小于2W。脉冲输出也可接PLC等脉冲采集端的电源。图3.3.1为脉冲接线图。

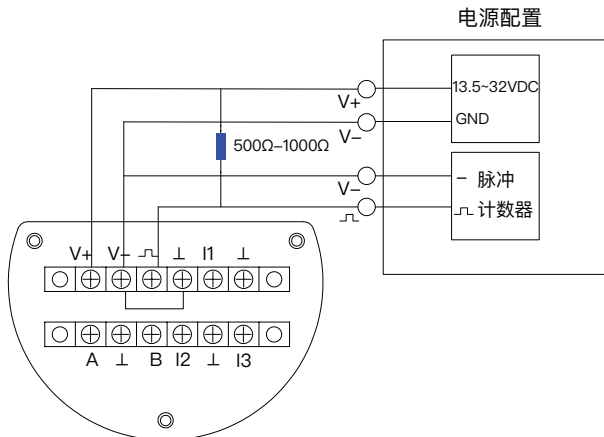


图3.3.1 脉冲接线

3.3.2 3路4~20mA接线

在电源为13.5~32VDC输入时，支持3路4~20mA同时输出，4~20mA自带电源输入，无需外接电源。

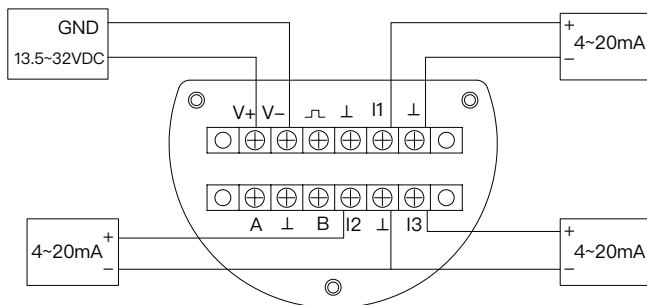


图3.3.2 3路4~20mA接线

3.3.3 RS485接线

为满足电磁兼容性，485接线请使用双绞屏蔽电缆线，电缆线的屏蔽层一端连接至端子板AB中间的“⊥”。

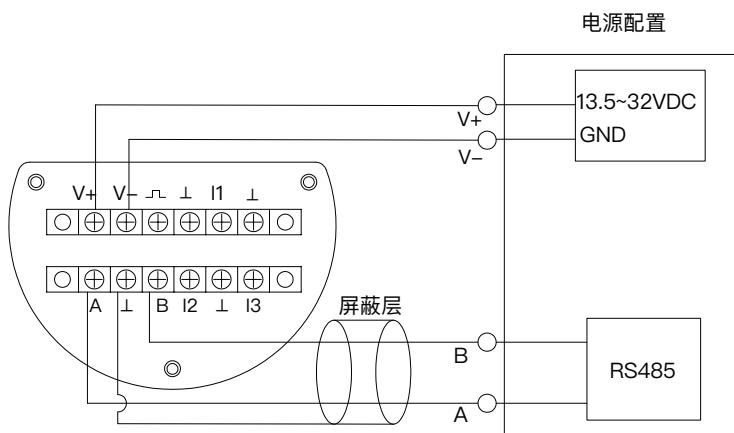


图3.3.3 RS485信号线连接

3.3.4 四线制HART@4~20mA接线

在电源为13.5~32VDC输入时，HART信号承载在I1通道上，4~20mA模拟量最大允许的负载为500Ω。

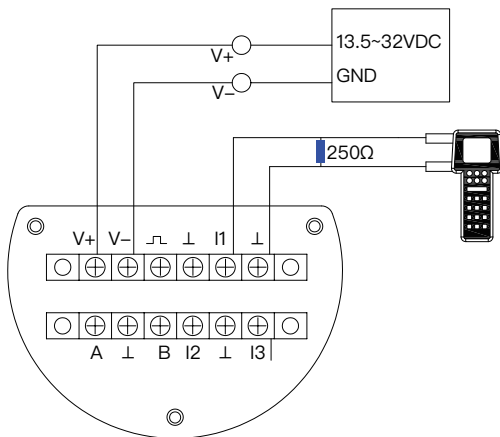


图3.3.4 四线制HART @4~20mA接线

3.4 分体式连接

端子板上的VIB+、VIB-接上探头信号线，VTX+、VTX-接下探头信号线。

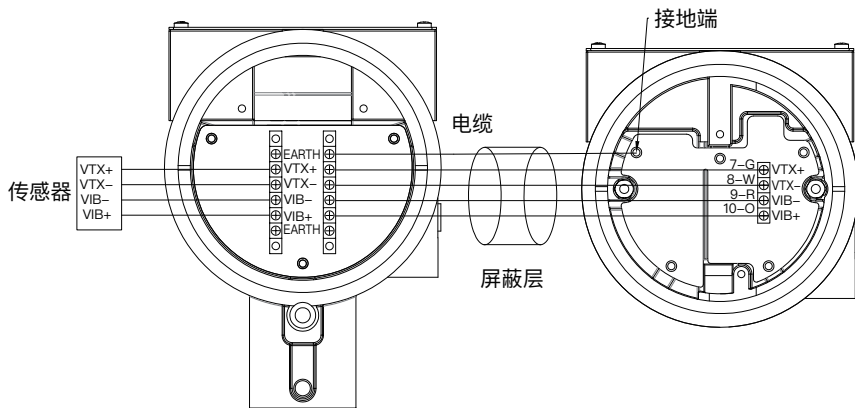


图3.4 分体式接线示意图

3.5 分体式温压型连接

端子板上的VIB+、VIB-接上探头信号线，VTX+、VTX-接下探头信号线。

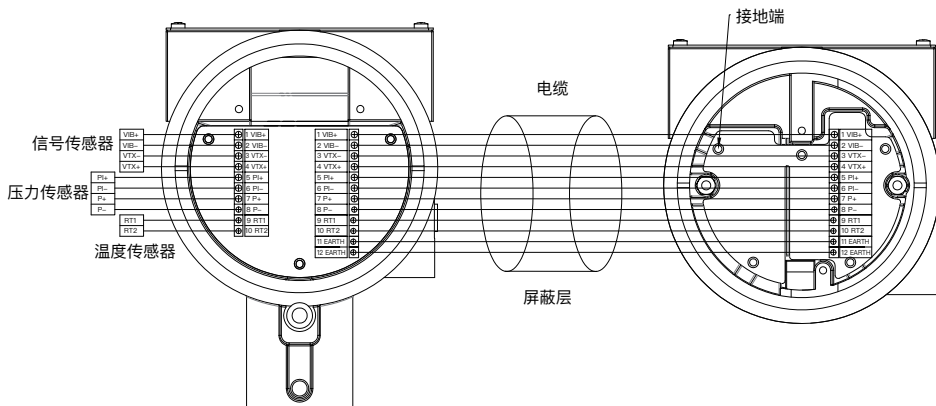


图3.5 分体式温压型连接

4 用户界面

VFM80系列涡街流量计具有现场显示和设置功能，能够在其多功能LCD显示屏上现场显示各种运行参数。VFM80系列涡街流量计带有两个功能按键，可实现显示内容翻页和参数设置。

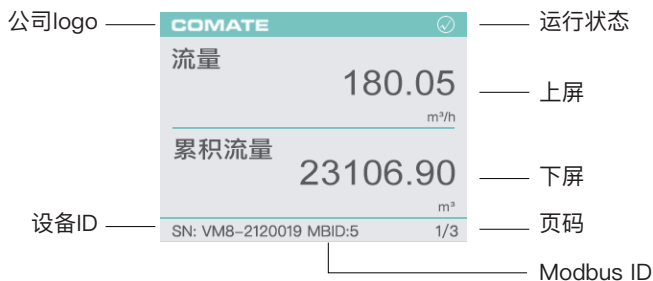


图4.1 显示屏示意图

4.1 多功能显示屏介绍

VFM80系列涡街流量计显示屏有四部分显示内容，分为“上屏状态栏”，“上屏”，“下屏”，“下屏状态栏”，“上屏状态栏”显示“公司logo”和“运行状态”内容，“上屏”和“下屏”显示主变量，“下屏状态栏”显示“硬件版本号”，“软件版本号”，“modbus ID”和“页码”。

4.2 显示数据

VFM80系列涡街流量计可显示主变量“频率”，“瞬时流量”，“温度”，“压力”，“累积量”。

页码	显示内容	单位
1	流量	Nm ³ /h, Nm ³ /min, Nm ³ /s.....
	累积流量	Nm ³ , m ³ , NL, L, scf.....
2	温度	°C, °F, K
	压力	MPa, KPa, Psi, Bar
3	流量	Nm ³ /h, Nm ³ /min, Nm ³ /s.....
	密度	Kg/m ³

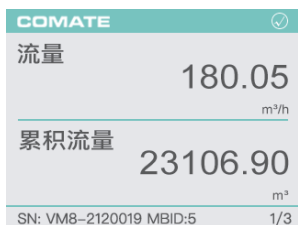


图4.2 显示屏示意图

通过按键“SHIFT”切换显示页面“1/3”，“2/3”，“3/3”。

4.3 按键功能介绍

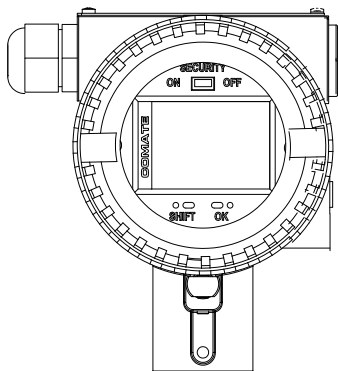


图4.3 表头示意图

VFM80系列涡街流量计通过“SHIFT”和“OK”两个触摸按键进行显示界面切换和参数设置。在开机显示主界面状态下按键“SHIFT”来切换“上屏”和“下屏”的显示内容，按下按键“OK”（至少停留3秒钟）可进入到设置界面，如果密码保护功能打开则会弹出密码输入对话框。参数设置主要有数字编辑框及列表显示两种方式，如下图所示，口径设置界面和流量单位：



图4.4 数值设置示意图



图4.5 列表设置示意图

1、数值的设置方法

(1) 数字编辑框状态描述

数字编辑框如图4.4可处于两种状态，分别为：

- 1) 选中状态（浅绿色），用户可通过按键“SHIFT”在不同的数字编辑框之间进行切换。
- 2) 编辑状态（深绿色），通过按键“SHIFT”切换编辑框的内容“0”，“1”……“9”，“.”，“-”，需要注意的是只在浮点数设置最左侧数字编辑框才能切换到“-”。用户可通过按键“OK”来切换数字编辑框的选中状态或编辑状态。

(2) 数字设置方法

- 1) 用户进入设置选项后，数字编辑框默认为选中状态（浅绿色），按键“SHIFT”切换选择数字编辑框，当用户切换至需要修改的数字编辑框后，按下“OK”键，此时数字编辑框变成编辑状态（深绿色）；
- 2) 用户再次使用“SHIFT”键修改编辑框的内容，编辑框内容自动在“0”，“1”……“9”，“.”，“-”中切换。
- 3) 用户确认该编辑框中的内容修改无误后，按下“OK”键，编辑框状态再次切换成选中状态（浅绿色），表示该编辑框内容设置完成，此时用户可再次通过“SHIFT”键选择下一个编辑框。
- 4) 用户按照上述步骤1)~3)，完成数字编辑框的内容的设置。
- 5) 当用户确认所有编辑框数据设置完成后，用户可通过“SHIFT”选择切换到“确认”按钮（此时按钮颜色由浅绿色变为深绿色），当用户确认保存此次修改，则点击“OK”键进行参数确认设置。用户可通过“SHIFT”按键切换到“取消”按钮并点击“OK”键，以取消当前的参数设置，此时参数恢复至原始值；用户也可将“SHIFT”按键切换到“清除”按钮并点击“OK”键，此时数据中编辑框的内容清除为“0.00000”。

2、列表选择的方法

VFM80系列有些设置通过列表选择的方法完成设置，如图4.5。

注意：用户首次进入到列表显示界面时，默认的选中状态为“返回”按钮。

显示界面中，参数后有“√”的标号表示当前正在使用的参数，用户可通过按键“SHIFT”来切换选择内容，此时被选择的参数背景色由浅灰变成浅绿色。

当用户切换到需要修改的列表栏后，通过“OK”键以确认选择的参数，此时会弹出对话框提示是否确认修改参数，通过按键“SHIFT”在“是”，“否”和“取消”三个选项中选择，如果需要保存此次参数修改选中“是”，如果不需要保存此次参数修改并退出修改则选“否”，如果此次参数修改有误或需要重新进行设置则选“取消”，当用户选定完成后按“OK”键确认此次参数设置。

4.4 运行状态

“上屏状态栏”右上方的“运行状态”显示的图标指明了传感器运行中的状态或警告。下表为图标的定义说明。

图标	描述	图标	描述
✓	运行正常	⚠	主从通讯连续出错
⚠	压力测量异常，超过测量范围	⚠	累积量读取出错
⚠	温度测量异常，超过测量范围	⚠	2g/4g通讯故障

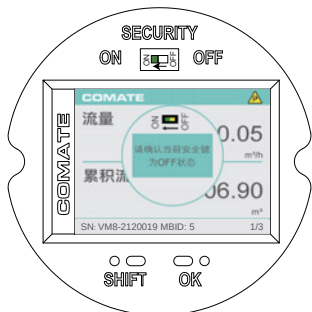
5 设置

VFM80系列涡街流量计配置参数在出厂时均已正确设置，未经允许请勿擅自修改！

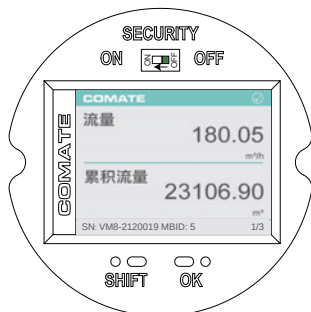
VFM80系列涡街流量计为菜单结构的参数设置，可设置的参数包括阻尼时间、输出方式、modbus、测量管道口径、流量范围、流量系数等。

5.1 安全键说明

VFM80系列涡街流量计显示面板上部有安全键，可对按键操作功能进行开关。



将面板上的安全键开关拨至“ON”状态，按键操作功能关闭，对按键进行操作时，主界面进行提示，无法进行按键操作，该提示界面5秒后自动关闭。



将面板上的安全键开关拨至“OFF”状态，按键操作功能开启。

5.2 主界面进入设置



按住“OK”按键(停留至少 3 秒钟), 如果用户未开启密码保护, 则进入到设置界面, 如果密码保护功能已开启, 请参考5.2章节, 通过输入密码进入到设置界面, 无密码直接进入设置界面。

5.3 设置界面的密码输入



VFM系列开机设备默认为主显示界面, 如果密码功能打开, 按下“OK”按键(停留至少 3 秒钟), 会弹出“请输入4位密码”对话框;



用户按键“SHIFT”选中需要设置的数字, 按键“OK ”确认选中的数字, 输入用户设置的密码, 按键“SHIFT”选中“确认”按钮, 按下按键“ OK”, 如果密码输入正确会进入到“设置” 界面; 密码右侧的眼睛图标 为睁开状态, 密码可见, 眼睛 图标为闭眼状态, 密码不可见, 显示“*”, 按键“SHIFT”选中眼睛, 按键“ OK”可进行修改密码显示状态。



如果密码输入错误会弹出“你输入的密码不正确”的提示框, 连续出错三次, 会弹出联系管理员界面。

5.4 设置管道直径



设置界面，通过按键“SHIFT”下翻，光标处于“传感器设置”，按下“OK”，进入传感器设置界面。



通过按键“SHIFT”下翻选中“管道直径”；



按下“OK”按键进入到管道直径设置界面，有 7 个数字编辑框，光标默认处于第一个数字编辑框。



此时光标处于数字“8”处(颜色为浅绿色)，按下“OK”，数字“8”的颜色变为深绿色，表示数字“8”被选中；按下“SHIFT”键可切换数字“0”到“9”，“.”和“-”。按下“OK”按键，数字“9”由深绿色变为浅绿色，处于非选中状态，此时按键“SHIFT”可以切换到下一个数字编辑框。



按下“SHIFT”按键，光标切换到第二个数字编辑框，继续按下“SHIFT”按键可切换到第三，四……七位数字编辑框。

管道直径

9 0 . 0 0 0 0

mm

确认 取消 清除

当第七个数字编辑框被选中时按下“SHIFT”会切换到下一行的“确认”按钮(浅绿色变为深绿色)。

继续按键“SHIFT”，光标移至数字框可对数据进行再次编辑。

管道直径

请确认是否
保存当前设置?

是 否 取消

确认 取消 清除

光标选中“确认”，按下“OK”按键，弹出保存设置对话框，通过按键“SHIFT”切换选中“是”，“否”和“取消”，如果需要保存此次参数修改选中“是”，如果不需要保存此次参数修改并且要退出“管道直径”修改选中“否”，如果此次参数修改有误还需要重新进行设置则选中“取消”，选定好后按下“OK”键进行。

管道直径

8 0 . 0 0 0 0

mm

确认 取消 清除

光标选中“取消”后可按下“OK”按键退出此次“管道直径”参数设置。光标选中“清除”，可按下“OK”按键将数字编辑框的内容清除为“0.00000”。

5.5 设置流量单位

设置->传感器设置->单位->流量单位

流量单位

m³/h ✓

m³/min

m³/s

L/h

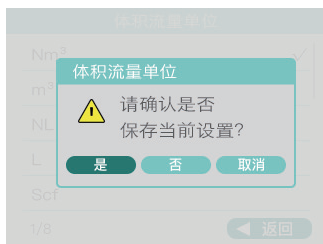
L/min

1/17 ◀ 返回

进入“体积流量单位”菜单，默认光标在“返回”按钮，在参数后有“✓”标号的为当前的体积单位，通过按键“SHIFT”可切换选中“m³/h”，“m³/min”，“m³/s”，“L/h”.....“返回”；



此时光标选中的是单位“L/h”；按下“OK”按键，弹出数据保存的对话框；



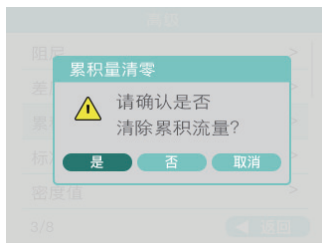
通过按键“SHIFT”切换选中“是”，“否”和“取消”，如果需要保存此次参数修改选中“是”，如果不需要保存此次参数修改并且要退出修改选中“否”，如果此次参数修改有误还需要重新进行设置则选中“取消”，选定好后按下“OK”键进行参数设置。

5.6 累积量清零

设置->传感器设置->高级->累积量清零



在设置->传感器设置->高级菜单列表中通过按键“SHIFT”选中“累积量清零”菜单，按下“OK”按键弹出累积量清零对话框。



通过按键“SHIFT”切换选中“否”，“是”和“取消”，默认为否”，”否“和”取消“含义一致，选定好后按下“OK”键进行参数设置。

5.7 MODBUS 参数设置

设置->通信设置->RS485



设置->通信设置->RS485 进入到设置后有“设备号”，“波特率”，“字节顺序”这三个菜单，通过按键“SHIFT”进行切换选中；“OK”按键进入到菜单内。



进入到“设备号”菜单，有三个数字编辑框，光标默认在 第三个数字编辑框，默认设备地址为 5，设备地址修改方式和修改口径一致，通过“OK ”按键选中(浅绿色变为深绿色)，然后通过按键“SHIFT”进行数字“0”到“9”的切换，切换到指定的数字后按下“OK ”键退出数字选中(深绿色变为浅绿色);然后可以通过按键“SHIFT”切换到“确认”按钮进行参数修改确认，“取消”按钮取消此次参数修改或者“清除”按钮清除参数为“000”。



进入到“波特率”菜单，有24个波特率可供设置，在参数后有”√“标号的为当前正在使用的波特率，默认波特率为 9600-n-1，通过按键“SHIFT”切换波特率，“OK”按键进行选中的波特率设定，弹出提示框提示是否保存当前设置的波特率。



进入到“字节顺序”菜单，有4个浮点数字节顺序可供设置，在参数后有”√“标号的为当前正在使用的浮点数字节顺序，默认浮点数字节顺序为CDAB，通过按键“SHIFT”切换字节顺序，“OK”按键进行选中的字节顺序设定，弹出提示框提示是否保存当前设置的字节顺序。

5.8 密码功能

设置->用户设置->密码

5.8.1 密码设置



进入到“密码”菜单有“密码保护”，“密码位数”，“密码重置”三个参数，可通过按键“SHIFT”切换选中这三个参数，按下“OK”按键进入对应的参数；



“密码保护”默认为关闭状态，可通过按键“SHIFT”选中“打开”和“关闭”此功能；



“密码位数”默认为“4 位”，可通过按键“SHIFT”选中“4位”和“6位”；



如果“密码保护”处于“关闭”状态，此时会弹出提示框，提示“请先打开密码保护功能”；



进入“密码保护”菜单，并且选中“打开”，点击“ ”按键，弹出“设置4位新密码”对话框，按下“SHIFT”选中需要设置的数字(数字框颜色变为浅绿色)，按下“OK”按键确认选中的数字，同时也可通过“x”按钮删除最近一次设置的密码数字，4位密码数字设置完成后通过按键“SHIFT”选中“确认按钮”(确认框变为浅绿色)，按下“OK”按键 完成“输入新密码”；



完成“输入新密码”后，弹出提示框“请再次输入新密码”，按下“OK”按钮，点击确认；



按照上述设置密码的方式完成“确认新密码”，当前设置的密码为“1111”，按键“SHIFT”选中“确认按钮”（确认框变为浅绿色），按下“OK”按钮完成密码设置。

5.8.2 密码重置



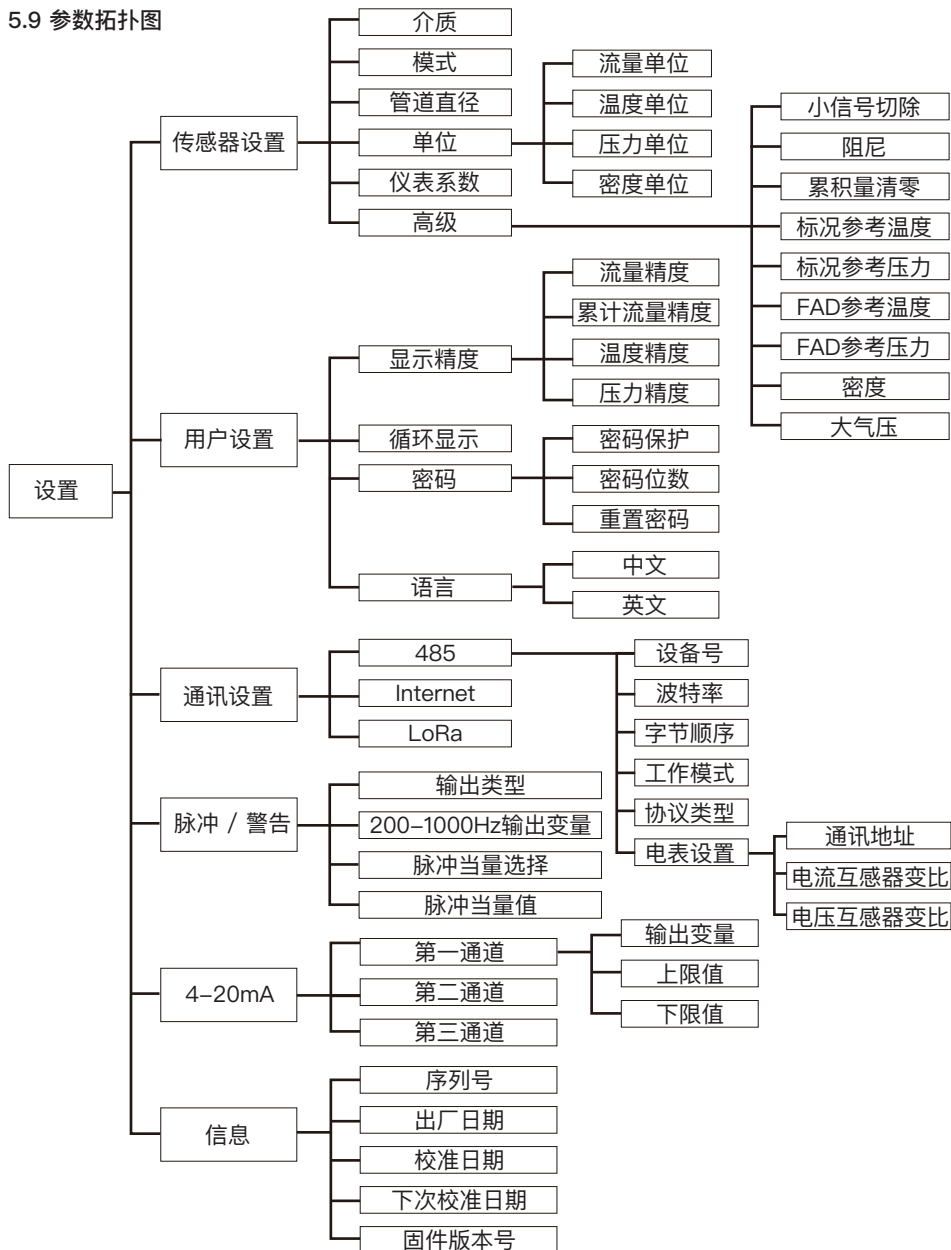
如果“密码保护”为“打开”状态，点击“密码重置”，当用户密码位数为4位时，会弹出“请输入4位旧密码”的对话框，按照“密码设置”章节中描述的密码输入方式输入当前正在使用的密码，按键“SHIFT”选中“确认按钮”（确认框变为浅绿色），按下“OK”按钮弹出“设置4位新密码”对话框；设置新密码的方式和“密码设置”章节一致。

5.8.3 密码功能关闭



进入“设置->用户设置->密码->密码保护”菜单，选中“关闭”，点击按钮“OK”关闭密码保护功能。

5.9 参数拓扑图



6 Modbus–RS485

6.1 接口规范

- 通信接口为RS485，波特率范围1200–115200。
- 仪表接线端为A，B。
- 通信协议符合MODBUS–RTU规约。
- 通信信息组成：地址码–功能码–数据段–CRC校验码，一条消息连续发送和接收，字符间隔不能大于一个字符，否则认为一条新消息开始或老消息结束。信息体由十六进制数组成。
- 相关设置。

仪表号	00–255 供仪表Modbus联网或者HART通讯时使用
波特率	1200无校验1位停止位
	1200偶校验1位停止位
	2400无校验1位停止位
	2400偶校验1位停止位
	4800无校验1位停止位
	4800偶校验1位停止位
	9600无校验1位停止位
	9600偶校验1位停止位
	19200无校验1位停止位
	19200偶校验1位停止位
	1200奇校验1位停止位
	2400奇校验1位停止位
	4800奇校验1位停止位
	9600奇校验1位停止位
	19200奇校验1位停止位
	38400无校验1位停止位
	38400偶校验1位停止位
	38400奇校验1位停止位
	57600无校验1位停止位
	57600偶校验1位停止位
	57600奇校验1位停止位
	115200无校验1位停止位
	115200偶校验1位停止位
	115200奇校验1位停止位
浮点数顺序	LL_LH_HL_HH
	HH_HL_LH_LL
	LH_LL_HH_HL
	HL_HH_LL_LH

数据定义：显示数据见下表。

寄存器地址	参数含义	属性	数据类型
0x0000~0x0001	瞬时流量	Read only	Float
0x0002~0x0003	频率	Read only	Float
0x0006~0x0007	压力	Read only	Float
0x0008~0x0009	温度	Read only	Float
0x000A~0x000B	密度	Read only	Float
0x0018~0x0019	累积量	Read only	Float

显示数据包括瞬时流量，频率，压力，温度，密度，累积量等6个显示变量，如果不是温压型涡街此时读出的压力和温度都为0。上表的显示数据可用03功能码按照表中给出的地址和偏移量进行读操作。

6.2 通信命令

功能码03-读取寄存器值

发送	回应
01; 地址	01; 地址
03; 功能码	03; 功能码
00; 寄存器地址高	04; 字节个数
00; 寄存器地址低(显示地址)	80; 数据1
00; 寄存器个数高	04; 数据2
02; 寄存器个数低	80; 数据3
CRCH; CRC校验码低	80; 数据4
CRCL; CRC校验码高	CRCH; CRC校验码低
	CRCL; CRC校验码高

说明：读取float类型的数据寄存器地址和寄存器数量必须为偶数，否则返回异常报文。

6.3 CRC校验码计算

01; 地址	N1	CRC=0FFFFH为初值
10; 功能码	N2	CRCL与N1异或运算
00; 寄存器地址高	N3	CRC右移1位, 若移出位为1
01; 寄存器地址低	N4	则CRC=CRC和A001H异或,
00; 寄存器个数高	N5	若移出位为0则CRC=CRC
04; 寄存器个数低	N6	右移8次完成N1计算
04; 数据个数	N7	...
80; 数据1	N8	CRCL与N11异或运算
04; 数据2	N9	CRC右移1位, 若移出位为1
80; 数据3	N10	则CRC=CRC和A001H异或,
80; 数据4	N11	若移出位为0则CRC=CRC
CRCH; CRC校验码高		右移8次完成N11计算
CRCL; CRC校验码低		最后得到CRC校验值

6.4 仪表浮点数据格式

4字节浮点数据格式, 其存放顺序如下:

地址	0	1	2	3
内容	MMMMMMMM	MMMMMMMM	EMMMMMMM	SEEEEEEE

采用IEEE标准方式, 不存放最高位的1, 最高位为1表示付数, 为0表示正数, 这样23位尾数还需加上隐含的最高位的1, 构成1个定点原码24位小数, 即尾数为小于1, 大于等于0.5的小数。最低8位为阶码, 采用偏移码方式, 阶码等于实际数值减去127。如: 7=86H-7FH, -10=75H-7FH。

例如: 100=0x00,0x00,0xc8,0x42
 -100=0x00,0x00,0xc8,0xc2
 0=0x00,0x00,0x00,0x00(阶码为0, 该数=0)

6.5 仪表浮点数据字节顺序

浮点数占用四字节内容 (2个寄存器), 浮点数的排列顺序含义如下:

1: DCBA 低16位寄存器在前, 16位寄存器中低八位在前。

例如: 100=0x00, 0x00, 0xc8, 0x42
 -100=0x00, 0x00, 0xc8, 0xc2

2: ABCD 高16位寄存器在前, 16位寄存器中高八位在前。

例如: 100=0x42, 0xc8, 0x00, 0x00
 -100=0xc2, 0xc8, 0x00, 0x00

3: CDAB 低16位寄存器在前, 16位寄存器中高八位在前。

例如: 100=0x00, 0x00, 0x42, 0xc8
 -100=0x00, 0x00, 0xc2, 0xc8

4: BADC 高16位寄存器在前, 16位寄存器中低八位在前。

例如: 100=0xc8, 0x42, 0x00, 0x00
 -100=0xc8, 0xc2, 0x00, 0x00

6.6 Modbus异常处理

当主机发送请求报文希望得到一个正确应答报文时，可能会发生4种情况：

- 1) 如果从机接收到请求报文没有通信错误并且可以正常处理查询，从机将返回一个正常的响应报文。
- 2) 如果由于通信错误，从机没有接收到请求报文，从机不会返回响应报文，主机程序将会最终处理请求超时。
- 3) 如果从机接收到请求报文，但是检测到奇偶校验，LRC,CRC等错误将不会返回应答报文，主机程序将会最终处理请求超时。
- 4) 如果从机接收到请求报文没有通信错误，但是不能查询处理（读/写不存在的寄存器等等），从机将会返回异常相应报文。

异常响应报文有两个字节段用于区分正常响应报文。

功能码段：在正常响应下，从机复制从主机发送过来的原始功能码，所有的功能码最高位都为0（所有的功能码都小于0x80），在异常响应下，从机把功能码最高位设为1，主机检测到从机功能码最高位为1，就可以检测异常码为多少，判断此次通信错误内容。

数据段：在异常响应的情况下，从机返回一字节异常码数据。定义此次通信错误内容。

下表定义了异常码具体内容：

码地址	名字	意 义
01	非法功能码	从机接收到的请求报文中功能码无法执行相应操作，可能此功能码只能应用于新的设备，他同时也可以表明从机在错误状态下。
02	非法数据地址	从机接收到的请求报文中数据地址无法执行相应操作，起始地址加上地址偏移量超过系统最高地址。
03	非法数据内容	包含在请求报文内的数据内容不是从机的允许值。
04	从机设备故障	从机尝试执行应答时，发生了不可恢复的故障。
05	应答	从机从接收到报文，到处理完成需要花费很长一段时间，为了防止主机的处理请求延时，返回此异常码。
06	从机处于忙状态	提示主机，从机处理一段持续时间长的程序命令，需要在从机空闲状态下再次发送请求报文。

6.7 通信举例

以出厂默认参数为例，仪表地址为05，通信波特率为9600无校验，1位停止位，浮点数顺序为CDAB。

例1：读取仪表瞬时流量F, F=916.49 (4字节浮点数)

上位机发送：05 03 00 00 00 02 C5 8F

仪表回传：05 03 04 1F 5C 44 65 8B 1E

例2：读取仪表累积流量

上位机发送：05 03 00 18 00 02 45 88

仪表回传：05 03 04 1E 3F 44 9D 7b 7E (累积流量浮点=1256.94)

例3：读取仪表所有显示数据, 包括瞬时, 频率, 压力, 温度, 密度, 累积流量等13项52个字节

上位机发送：05 03 00 00 00 1A c5 85

仪表回传：05 03 34

1F 5C 44 65 (瞬时流量=916.49)

00 00 42 48 (频率=50)

00 00 00 00 (保留=0)

00 00 00 00 (压力=0)

00 00 00 00 (温度=0)

00 00 3F 80 (密度=1.00)

00 00 00 00 (保留)

00 00 00 00 (保留)

00 00 00 00 (保留)

00 00 00 00 (保留)

00 00 00 00 (保留)

00 00 00 00 (保留)

1E 3F 44 9D (累积流量浮点=1256.94)

9E (校验码低)

4C (校验码高)

7 物联网远程查看功能

VFM80系列涡街流量计支持通过物联网远程查看流量计数据, 可以实时查看瞬时流量、累积流量、温度等参数, 支持历史运行数据的查询, 根据用户需求生成统计报表, 报表支持EXCEL、PDF导出功能, 支持掉线提醒功能, 流量自定义报警功能。

注意:

1.在阅读本章节前, 请确认设备是否包含此功能。

2.物联网网址: <http://www.compressor-eer.com>

3.浏览器chrome、火狐、Opera、IE9+的体验效果最佳, 建议使用以上浏览器。若不是以上浏览器, 网页会自动提示您下载, 可根据自行情况, 下载一款使用。

7.1 登录页面



图7.1 物联网登录页面

我司会在产品交付时给客户分配好用户名和密码，客户需联系本公司销售人员获取用户名及密码，客户成功登录后，会看到自己的账户信息，此外就是物联网系统提供的运行状态、设备管理、经营分析等功能。

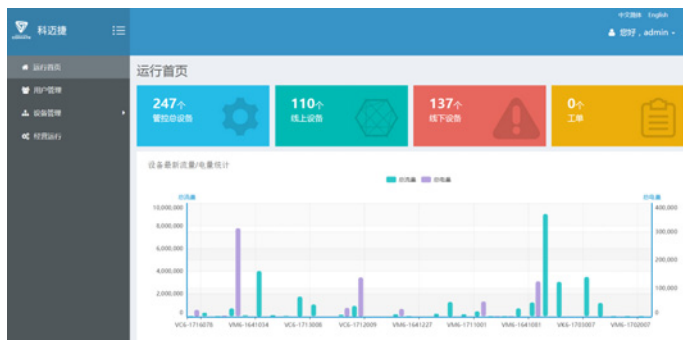


图7.2 物联网主界面

在主界面可以看到设备的设备编号、设备用户以及设备分组等信息。

7.2 基本功能

7.2.1 修改密码

客户可以登录后自行修改密码，以账号“admin”为例，步骤如下：
步骤具体操作

- 1、点击右上角的标识，如“您好，admin”。
- 2、点击“修改密码”进入修改密码界面。
- 3、输入原始密码、新密码，点击“确认修改”，完成修改密码。



图7.3 物联网主界面

7.2.2 添加子账号

客户可以添加子账号，用于管理，步骤如下：

步骤具体操作

- 1、主界面点击“用户管理”。
- 2、进入“用户列表”界面，点击右上角“添加”。
- 3、录入子账户的信息后点击下方“添加”完成保存。

请妥善保管您的新密码，若密码丢失，请联系我司销售人员，我们将为您重置密码。

④ 用户信息	
用户名(字母或数字或_ 4-16位) :	
密码 :	
权限状态 :	开启权限 ☐
权限等级 :	超级用户 ☐
公司/商户名称 :	
联系人 :	
联系方式 :	
地址 :	
手机 (用户归属) :	
邮箱 (用户归属) :	
添加	

图7.4 添加子账号界面

7.3 设备管理

在主界面点击“设备管理”->“分组管理”后会显示分组管理页面。再点击操作对应分组的“修改设备列表”可以对设备信息进行修改，如下图所示。



图7.5 设备管理页面

流量计信息可供客户修改设备名称和用户分组，流量计的序列号和型号出厂时已经确定并且不可修改。修改完成后，点击“确认修改”完成保存。

7.4 经营分析

在主界面点击“经营运行”后会显示分组信息页面。点击操作对应分组的“设备列表”，如下图所示。



图7.6 经营分析页面

点击对应设备编号的“监测数据”，选择查看开始时间与截止时间，点击“查询”可查看设备的历史数据，如图7.7所示



图7.7 监测数据历史运行曲线图

历史运行曲线图包含数据的单位、数值以及对应的时间信息，在运行曲线图上可以用鼠标查看任意时刻的数据值。

1.1 自定义报警设置

每台涡街产品可自定义报警的检测量及通知手机号，默认为“未设置”，客户可根据需要添加检测量，当检测量低于设置的下限值或高于设置的上限值，后台会自动发短信到设置的通知手机号上设置如下图所示。

自定义报警设置

添加检测量

产品序列号：VC6-1641141 (返回数据检测)

通知手机号：13970022000

是否开启掉线提醒：☐ 是

检测量	上限	下限	时间段	添加时间	操作
共 0 个					

自定义报警设置

检测量：

瞬时流量

上限值：

下限值：

时间段设置：

00 : 00 - 24 : 00

添加

图7.8 自定义报警设置

1.2 查看报表

客户可根据需求选择时间段将设备的运行报告进行导出及打印。如图7.9 为运行报告模板。

Smart sensor
COMATE

"中国压缩空气能效监测中心"运行报告

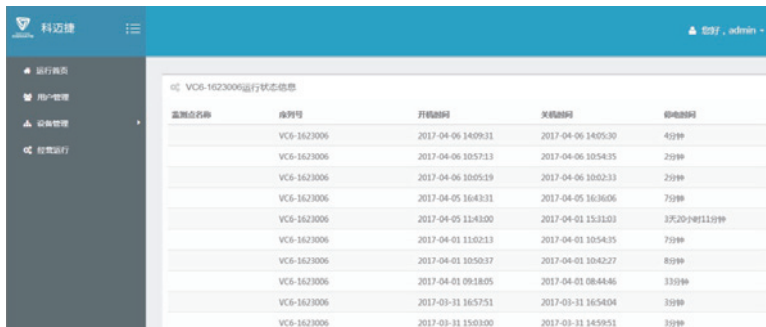
打印时间：2017-06-15

设备基本参数			
设备名称：	VFM60-CAE	设备编号：	VC6-1641141
设备型号：	VC6	设备描述：	DN100
运行分析			
总运行时间段：	2017-04-01 00:00 - 2017-06-15 09:41		
区间累计流量：	3556006.75 Nm³	区间累积耗电：	360907.771 kWh
单位耗能：	0.1015 kWh/Nm³		
月报分析			
	累计流量(Nm³)	累积耗电(kWh)	单位耗能(kWh/Nm³)
2017年04月 04-01至05-01	1390025.25	151126.953	0.1087
2017年05月 05-01至06-01	1452073	141281.687	0.0973
2017年06月 06-01至06-15	703329.5	67481.63	0.0959

图7.9 运行报告模板

2. 运行状态

点击设备编号对应的“运行状态”，查看设备开机时间与关机时间。如图 7.10所示。



流量点名称	序列号	开机时间	关机时间	运行时间
VCM-1623006		2017-04-06 14:09:31	2017-04-06 14:05:30	4分钟
VCM-1623006		2017-04-06 10:57:13	2017-04-06 10:54:35	2分钟
VCM-1623006		2017-04-06 10:05:19	2017-04-06 10:02:33	2分钟
VCM-1623006		2017-04-05 16:43:31	2017-04-05 16:36:06	7分钟
VCM-1623006		2017-04-05 11:43:00	2017-04-01 15:31:03	3天20小时11分钟
VCM-1623006		2017-04-01 11:02:13	2017-04-01 10:54:35	7分钟
VCM-1623006		2017-04-01 10:50:37	2017-04-01 10:42:27	8分钟
VCM-1623006		2017-04-01 09:18:05	2017-04-01 08:44:46	33分钟
VCM-1623006		2017-03-31 16:57:51	2017-03-31 16:54:04	3分钟
VCM-1623006		2017-03-31 15:03:00	2017-03-31 14:59:51	3分钟

图7.10 设备运行状态查询图

8 故障诊断

8.1 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。

8.2 诊断信息

VFM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。

异常提醒图标	含义	排除方法
	温度传感器断线	检查温度传感器是否异常或返厂维修
	压力传感器断线	检测压力传感器是否异常或返厂维修
	主从通讯连续出错	检查主从通讯链路或返厂维修
	累积量读取出错	检查FRAM/供电电源/返厂维修
	2g/4g通讯故障	检查SIM卡安装/天线安装是否符合要求/返厂维修

8.3 设备管理

在主界面点击“设备管理”->“分组管理”后会显示分组管理页面。再点击操作对应分组的“修改设备列表”可以对设备信息进行修改，如下图所示。

现象	原因	检测办法	处理办法
仪表无显示	电源出故障	用万用表检测电源电压	重新供电或更换电源
	供电电源未接通	用万用表检测电源电压	接通电源
	连接电缆断线	检查线缆是否通畅	重新接线，检查电缆
	电源极性接错	检查电源正负极是否出错	重新接线
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	增大流量看显示反映	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
	能量阈值设置过大	进入谱分析查看模式，检查能量阈值设置是否过大	重新设置能量阈值
	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
	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	密封垫片与管道不同心	检查密封垫片安装情况	重新安装密封垫片
	流量计安装与管道不同心	拆下仪表检查法兰孔与管道的位置	重新安装仪表
	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
	流体未满管	检查流体流态及其仪表安装位置	重新安装仪表

现象	原因	检测办法	处理办法
	存在液气、液固或气固两相流	根据流体性质及工况压力，温度等来判断是否存在液气，液固，气固两相流	对于液体，如果是液固两相流，在流量计的上游端加装过滤器；如果是液气两相流，则可在流量计的上游端加装消气器。
	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	测量蒸汽没有实时温压补偿	检查温压补偿元件及其设置	增加温压补偿元件
	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
电量不准	接线是否正确	检查电量测量组件的接线是否正确	重新接线
	互感器变比是否正确	联系厂家	输入正确的变比，保存观察电量

9 声明

VFM80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 68562128

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有限公司所有。