



F231x-V 系列

新一代抗振涡街流量计

· 产品使用说明书 ·

版本号: 1.05

专注于压缩空气及气体的测量专家

更快 · 更准 · 更节能

前言

- 尊敬的客户，感谢您选择我们的产品。
- 本手册是关于产品的使用范围、各项功能、安装操作方法、故障处理、维护保养等的说明。
- 用户必须在使用设备前完整地阅读该操作手册，正确使用本产品。
- 在您阅读完成后，请妥善保管在便于取用的地方，以便下次操作时进行查阅

注意

- 对于因未仔细查看操作手册或违反此操作手册规定，擅自更改设备造成的损失，本公司概不负责且仪器保修将自动失效。
- 由于运输、设备性能或使用不当造成的间接损失，本公司不承担责任。
- 本公司不保证该设备在未描述上的适用性。
- 本手册内容我们力求正确无误，如有发现问题，欢迎与我们联系。
- 本手册内容未经允许禁止转载、复制、修改

目录

| | |
|------------------------|----|
| 前言..... | 3 |
| 注意..... | 3 |
| 目录..... | 4 |
| 一、安全说明..... | 6 |
| 1.1 常规安全说明..... | 6 |
| 1.2 存储和运输安全 | 7 |
| 二、产品概述..... | 8 |
| 2.1 产品简介 | 8 |
| 2.2 功能与特点..... | 8 |
| 2.3 技术参数 | 9 |
| 2.4 量程范围 | 11 |
| 三、产品外形尺寸与安装..... | 12 |
| 3.1 外形尺寸 | 12 |
| 3.2 安装指南 | 14 |
| 3.3 安装 FAD 模块 | 17 |
| 3.4 电气连接 | 18 |
| 四、功能设置..... | 21 |
| 五、信号输出..... | 24 |
| 六、通讯协议..... | 25 |
| 6.1 通讯参数 | 25 |
| 6.2 存储寄存器定义 | 25 |
| 6.3 过程数据格式 | 25 |
| 6.4 字节次序 | 25 |
| 6.5 保持寄存器：过程数据地址表..... | 26 |
| 6.6 保持寄存器：通讯设置地址表..... | 33 |
| 6.7 线圈寄存器地址表..... | 34 |

| | | |
|-----|---------------|----|
| 七、 | 校准 & 维护 | 35 |
| 7.1 | 校准 | 35 |
| 7.2 | 维护 | 36 |
| 八、 | 保修条款 | 37 |
| 8.1 | 保修期限 | 37 |
| 8.2 | 保修范围 | 37 |
| 8.3 | 保修凭证 | 37 |
| 8.4 | 保修渠道 | 37 |

一、安全说明

1.1 常规安全说明



警告！

压缩空气！

任何与急速漏气或压缩空气系统带压部分的接触都有可能导致重大损伤甚至死亡！

- 所有固定装置须保证牢固连接。
- 避免人员接触急速的漏气或仪器带压的部分。
- 进行维修维护作业时必须确保系统没有压力。



警告！

电源电压！

任何与产品通电部分的接触都可能导致重大损伤甚至死亡。

- 考虑所有电气安装相关的规定。
 - 电路带电时，请不要在易爆环境中拆除流量计盖子。
 - 进行维修维护作业时必须断开任何电源连接。
 - 系统中任何电气工作只允许授权人员进行操作。
-

**注意！****操作条件许可范围**

请查看许可的操作条件，任何超出这些许可的操作都有可能导致设备故障，甚至损坏仪器或整个系统。

- 请在准备阶段和安装使用过程中查看国家法规、备注。
- 爆炸区域内禁止使用该产品。
- 请确保产品运行在允许的工作条件范围内。
- 不要超出或者低于允许的存储/工作温度和压力。
- 禁止擅自分解产品。
- 在工作状态中请使用正确且合适的工具。

**注意！****仪器故障会影响测量值！**

产品必须正确安装并定期维护，否则将导致错误的测量数据从而导致错误的测量结果。

- 产品出现故障请停止使用并联系相关技术人员处理无误后再使用

1.2 存储和运输安全

- 确保本产品的运输温度为 $-30 \dots +70 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间。
- 存储和运输时建议使用产品原包装。
- 请确保产品的存储温度在 $0 \dots +40 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间。
- 避免阳光和紫外线的照射。
- 存储的湿度必须是 $< 70\%$ 且无冷凝水。

二、产品概述

2.1 产品简介

涡街流量计是根据卡门涡街原理测量气体、蒸汽和液体的体积流量，其抗污染能力强、结构简单、性能可靠，因此广泛应用于工业测量中。

F231x-V 采用超高灵敏度双涡街探头，其中一个主探头检测流量，另一个探头检测振动，通过算法能自动辨别流量信号及振动、电磁干扰信号。

高性能 DSP，通过全新研发的 DSA (Digital Spectrum Analysis) 数字全频谱分析技术，与传统的涡街流量计相比，大大提升流量计的测量下限、量程比、抗振动及电磁干扰性能，为用户提供高精度和长期稳定的流量监测。

采用防爆型结构设计，具有国家颁发的防爆合格证：

防爆等级 Ex db IIC T6 Gb / Ex tb IIIC T80°C Db；

防护等级 IP67。

可选 FAD 模块，压缩空气售气业务中，在用气需求不变的条件下，流量计的读数在冬季和夏季会有较大差异，是售气类业务的一大痛点。借鉴空压机 FAD 的概念，我们可以将测量点的流量换算到空压机入口位置，进而解决这个痛点。

2.2 功能与特点

- ✓ 测量范围宽，气体流速下限可低至 1.5 m/s（工况）。
- ✓ 适用于脏、湿压缩空气、氧气、天然气等各种工业气体以及蒸汽等介质。
- ✓ 超高灵敏度双涡街探头，具有更宽的量程比。
- ✓ 防爆等级：Ex db IIC T6 Gb / Ex tb IIIC T80°C Db；防护等级：IP67。
- ✓ 高性能 DSP，结合 DSA（Digital Spectrum Analysis）数字全频谱分析技术，能精确分辨流量、振动及电磁干扰信号，极大提升了流量计的抗振动性能。
- ✓ 集成压力和温度传感器，可实时检测流体压力及温度。
- ✓ 无可动部件，压力损失小。
- ✓ 标配 Modbus RTU（RS485）接口及 4~20 mA 电流 / 脉冲输出。
- ✓ 带蓝牙功能，可无线进行传感器配置及数据传输。
- ✓ 带电容触摸的 2.0" IPS 超宽视角液晶屏，简单易用、功能强大的人际交互。
- ✓ 全焊接结构，具有耐腐蚀，耐高压和高温的特性。

2.3 技术参数

| | |
|-----------------|---|
| 测量介质 | |
| 测量介质 | 气体 / 液体 |
| 流量测量 | |
| 测量范围 | 1.5 m/s ... 80 m/s (气体 / 工况流速) 0.15 m/s ... 8 m/s (液体) |
| 测量精度 | 1.0 级 |
| 重复性 | ±0.2% RD |
| 参考条件 | 20 °C, 1 bar(a) - ISO 1217 (可编辑) |
| 压力测量 | |
| 测量范围 | 0 ... 1.7 MPa(a) (6.3 MPa 可选) |
| 测量精度 | ±0.5% FS |
| 温度测量 | |
| 介质温度 | -40 ... +160 °C (常温型) |
| 测量精度 | ±0.5 °C (±1.0% FS @ > 100 °C) |
| 电源 | |
| 正常测量 | 18 ... 30 VDC, 10 W @ 24 VDC |
| 显示 | |
| 显示 | 带电容触摸的 2.0" IPS 超宽视角液晶屏 |
| 输出 | |
| 4~20 mA 输出 (标配) | 流速 / 流量 / 温度 / 压力 (可配置) |
| 频率输出 (标配) | 工况流量 |

| | |
|-----------|--|
| 脉冲输出 (标配) | 累积流量 或 报警输出 |
| 数字输出 | Modbus RTU (RS485) HART 通讯 (选配) |
| 无线输出 | 蓝牙连接 (标配) Hart & FAD (二选一) Wi-SUN & IOT-4G (二选一) |
| 连接器 | 接线端子 |
| 工作环境 | |
| 环境温度 | -40 ... +85 °C |
| 环境湿度 | 0 ... 95 %RH |
| 防爆 & 防护等级 | |
| 防爆等级 | Ex db IIC T6 Gb / Ex tb IIIC T80°C Db |
| 防护等级 | IP67 |
| 其他 | |
| 工艺连接 | 夹装 / 法兰 连接型 |
| 材质 | 本体: 304 或 316L 涡街传感器: 316L 表头外壳: 铝或不锈钢 |
| 电磁兼容 | 符合 IEC 61326-1 |

2.4 量程范围

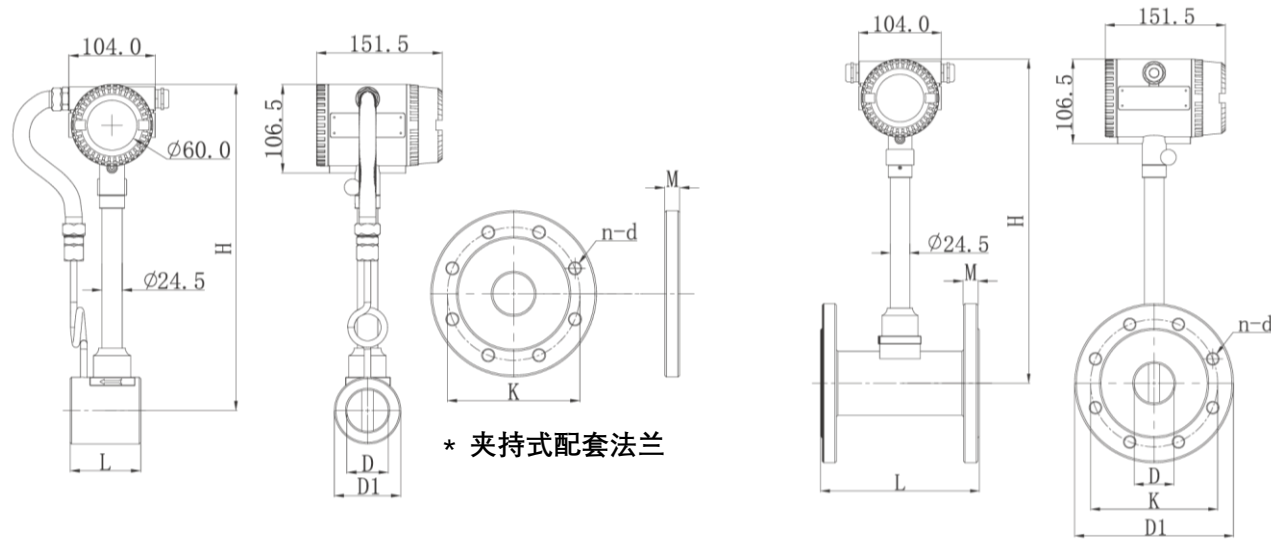
| 英寸 (Inch) | 公称直径 DN | ID (mm) | 工况流速 (m/s) | 工况体积流量 (m³/h) |
|------------------|------------|------------|---------------|-------------------|
| 1/2 | 15 | 15 | 5.5 ... 80 | 3.5 ... 50.9 |
| 3/4 | 20 | 20 | 5.0 ... 80 | 5.7 ... 90.4 |
| 1 | 25 | 25 | 4.0 ... 80 | 7.1 ... 141.3 |
| 1 ^{1/4} | 32 | 32 | 3.0 ... 80 | 8.7 ... 231.5 |
| 1 ^{1/2} | 40 | 40 | 2.0 ... 80 | 9.0 ... 361.7 |
| 2 | 50 | 50 | 1.5 ... 80 | 10.6 ... 565.2 |
| 2 ^{1/2} | 65 | 65 | 1.5 ... 80 | 17.9 ... 955.2 |
| 3 | 80 | 80 | 1.5 ... 80 | 27.1 ... 1446.9 |
| 4 | 100 | 100 | 1.5 ... 80 | 42.4 ... 2260.8 |
| 5 | 125 | 125 | 1.5 ... 80 | 66.2 ... 3532.5 |
| 6 | 150 | 150 | 1.5 ... 80 | 95.4 ... 5086.8 |
| 8 | 200 | 200 | 1.5 ... 80 | 169.6 ... 9043.2 |
| 10 | 250 | 250 | 1.5 ... 80 | 265.1 ... 14130.0 |
| 12 | 300 | 300 | 1.5 ... 80 | 381.7 ... 20347.2 |

*以上为气体流量范围，蒸汽、液体及其他介质流量范围请咨询销售人员

三、 产品外形尺寸与安装

3.1 外形尺寸

* 示意图单位 (mm)



F231A-V 夹持式尺寸示意图

F231B-V 法兰式尺寸示意图

表 3-1 F231A-V (铝外壳) 夹持式详细尺寸表 (法兰执行标准 GB/T 9124.1-2019, PN16)

| 公称直 径 DN | 英寸 (Inch) | D 管道内 径 (mm) | D1 管道外 径 (mm) | H 从管道中 心到外壳 顶部 (mm) | L 总长度 (mm) | M 配套法兰厚 度 (mm) | n 配套法 兰 螺孔数 量 (个) | K 螺孔 中心距 (mm) | d 螺孔 直径 (mm) |
|-------------|------------------|-----------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|-------------------------|----------------------------------|------------------------|-----------------------|
| 32 | 1 ^{1/4} | 32 | 63 | 375 | 100 | 18 | 4 | 100 | 18 |
| 40 | 1 ^{1/2} | 40 | 78 | 380 | 100 | 18 | 4 | 110 | 18 |
| 50 | 2 | 50 | 81 | 380 | 100 | 19 | 4 | 125 | 18 |
| 65 | 2 ^{1/2} | 65 | 97 | 390 | 100 | 20 | 4 | 145 | 18 |
| 80 | 3 | 80 | 113 | 395 | 100 | 20 | 8 | 160 | 18 |
| 100 | 4 | 100 | 131 | 405 | 101 | 22 | 8 | 180 | 18 |
| 125 | 5 | 125 | 158 | 420 | 103 | 22 | 8 | 210 | 18 |
| 150 | 6 | 150 | 184 | 430 | 103 | 24 | 8 | 240 | 22 |

| | | | | | | | | | |
|-----|----|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|----|
| 200 | 8 | 200 | 232 | 455 | 135 | 26 | 12 | 295 | 22 |
| 250 | 10 | 250 | 282 | 480 | 145 | 28 | 12 | 355 | 26 |

表 3-2 F231B-V（铝外壳）法兰式详细尺寸表（法兰执行标准 GB/T 9124.1-2019, PN16）

| 公称直径 DN | 英寸 (Inch) | D 管道内径 (mm) | D1 法兰外径 (mm) | H 从管道中心到外壳顶部 (mm) | L 总长度 (mm) | M 法兰厚度 (mm) | n 法兰螺孔数量 (个) | K 螺孔中心距 (mm) | d 螺孔直径 (mm) |
|---------|------------------|-------------------|--------------------|-------------------------|------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| 32 | 1 ^{1/4} | 32 | 140 | 405 | 200 | 18 | 4 | 100 | 18 |
| 40 | 1 ^{1/2} | 40 | 150 | 410 | 200 | 18 | 4 | 110 | 18 |
| 50 | 2 | 50 | 165 | 420 | 200 | 19 | 4 | 125 | 18 |
| 65 | 2 ^{1/2} | 65 | 185 | 430 | 200 | 20 | 4 | 145 | 18 |
| 80 | 3 | 80 | 200 | 440 | 200 | 20 | 8 | 160 | 18 |
| 100 | 4 | 100 | 220 | 450 | 200 | 22 | 8 | 180 | 18 |
| 125 | 5 | 125 | 250 | 460 | 200 | 22 | 8 | 210 | 18 |
| 150 | 6 | 150 | 285 | 480 | 200 | 24 | 8 | 240 | 22 |
| 200 | 8 | 200 | 340 | 505 | 200 | 26 | 12 | 295 | 22 |
| 250 | 10 | 250 | 405 | 530 | 250 | 28 | 12 | 355 | 26 |

3.2 安装指南

• 安装场所和环境选择

1. 尽量避开强电力设备、高频变频设备、强电源开关设备；
2. 尽量避开高温热源、辐射热源影响；室外安装应做好遮阳防雨措施；
3. 尽量避开振动场所和强腐蚀环境等； 同时要考虑安装维修方便。

• 合理正确的安装位置

1. 安装位置尽量避免选择振动较强的管道，否则必须采取减振措施，如加装减震短节等；
2. 流量计可水平、垂直、倾斜安装，请勿倒立安装流量计。

• 直管段要求

为了准确测量，流量计的上、下游必须留有足够的直管段，上游不应有影响流体流速分布的部件，图 3-1 为各种管路情况下流量计前、后直管段最小长度要求。

* DN：管道内径

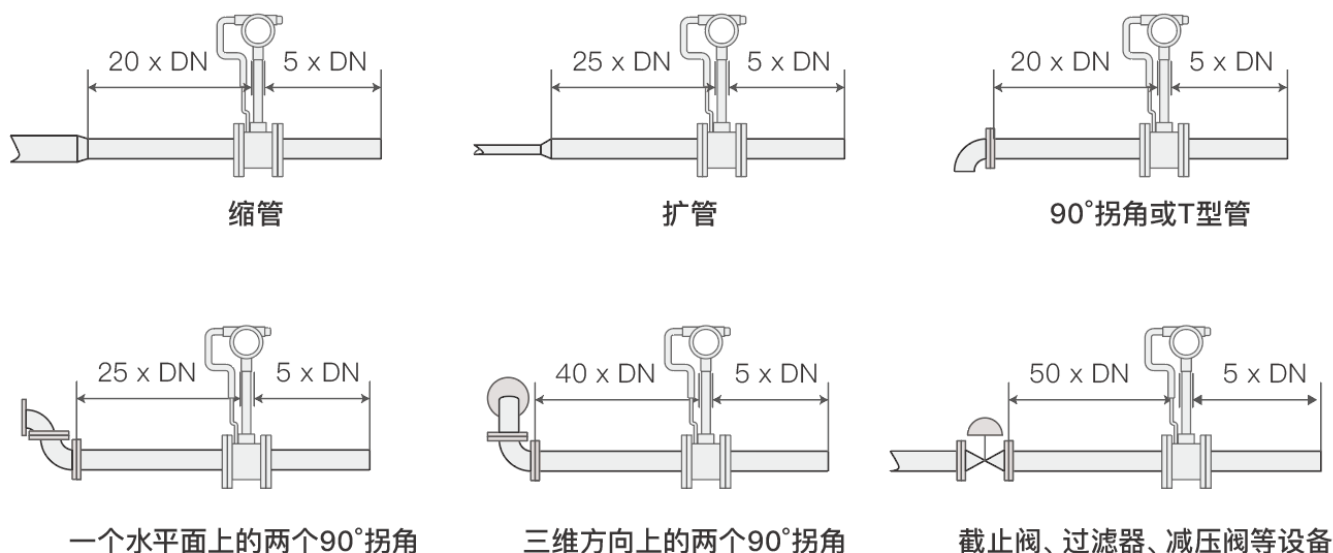


图 3-1 流量计前后直管段安装要求

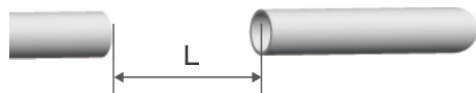
• 接地要求

流量计安装时表体应可靠接地，若现场管道不具备接地条件，应单独做一根可靠地线与仪表外壳接地端相连。

• 流量计的安装方式及焊接

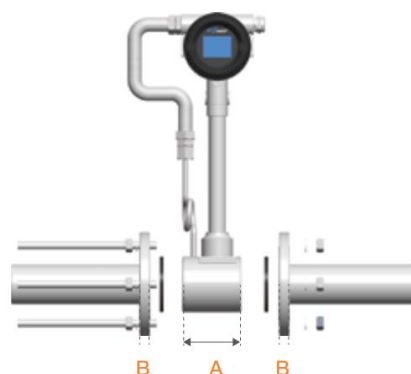
(1) F231A-V 夹持型安装步骤

注：请使用产品配套管道法兰



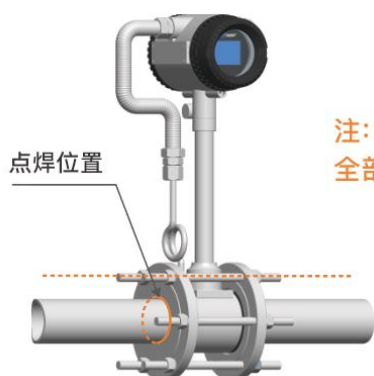
步骤 01

安装前，请确认管道预留宽度 L 符合流量计安装标准

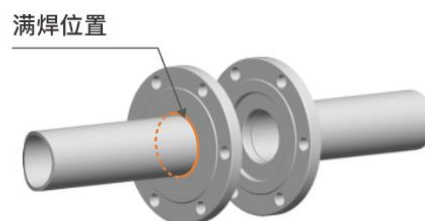


计算管道预留宽度 $L = A + 2B - 14\text{mm}$

A: 产品本体宽度 B: 管道法兰厚度



注：法兰孔必须全部对准

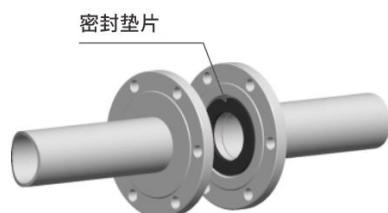


步骤 02

将垫片分别放置于法兰卡槽内，夹住涡街流量计，用螺栓固定流量计。在切面处点焊法兰，确认法兰安装牢固

步骤 03

拆下涡街流量计与垫片，满焊左右两侧法兰

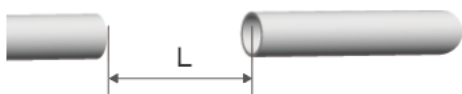


步骤 04

待焊接处冷却后，在法兰两侧各放一片密封垫片注意密封垫片安装必须对准，并且不能凸出小于管道内径道内径

(2) F231B-V 法兰型安装步骤

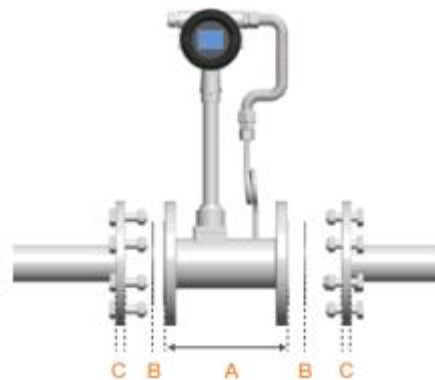
注：法兰型涡街流量计出厂不配套管道法兰与螺栓，请以法兰标准 GB/T 9124.1-2019 选择对应管径的管道法兰。

**步骤 01**

安装前，请确认管道预留宽度 L 符合流量计安装标准

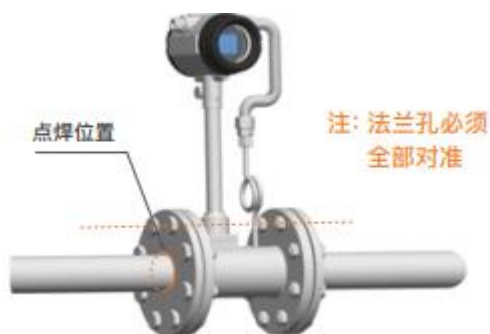
步骤 05

装入流量计（注意流量计上标识的标识方向与流体方向一致，并且流量计表体与管道必须对准，内径一致）用配套螺栓固定流量计，安装完成

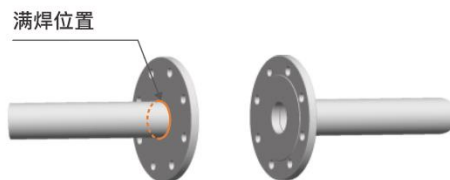


计算管道预留宽度 $L = A + 2B + 2C$

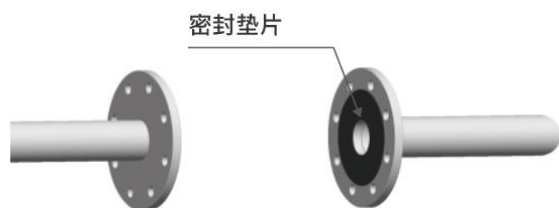
A: 产品本体宽度 B: 垫片厚度 C: 管道法兰厚度

**步骤 02**

将垫片分别放置于法兰卡槽内，用螺栓固定流量计。在切面处点焊法兰，确认法兰安装牢固

**步骤 03**

拆下涡街流量计与垫片，满焊左右两侧法兰



步骤 04

待焊接处冷却后，在法兰两侧各放一片密封垫片注意密封垫片安装必须对准，并且不能凸出小于管道内径

步骤 05

装入流量计（注意流量计上标识的标识方向与流体方向一致，并且流量计表体与管道必须对准，内径一致）用螺栓固定流量计，安装完成

3.3 安装 FAD 模块

* 示意图单位 (mm)

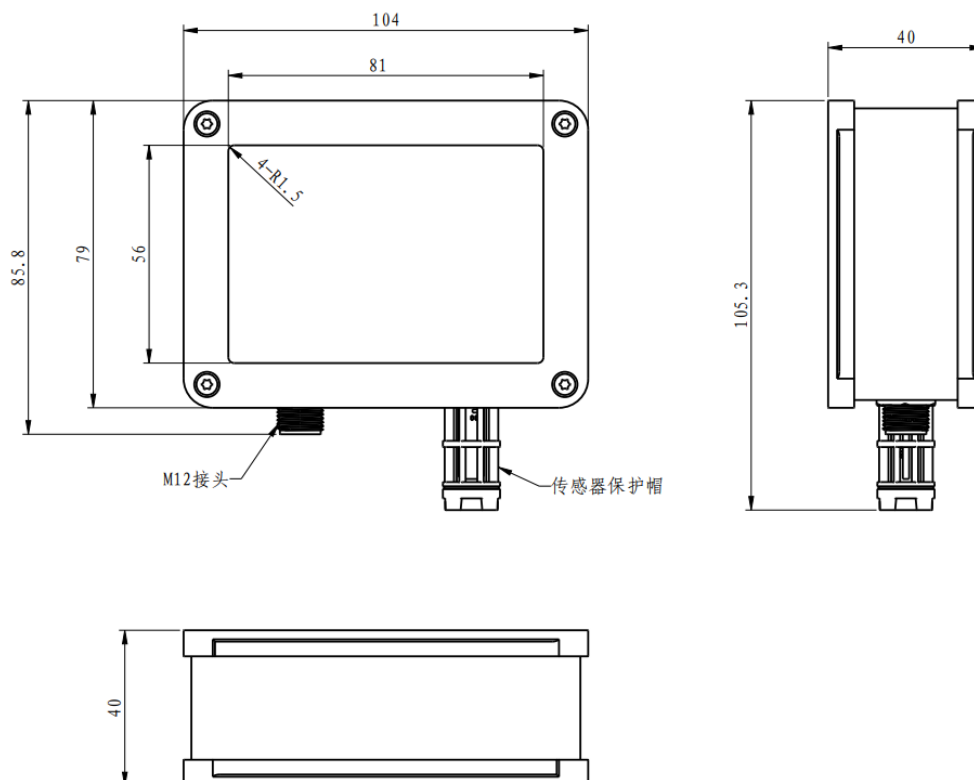


图 3-2 FAD 模块尺寸示意图

表 3-3 传感器测量范围和精度

| | 温度传感器 | 压力传感器 | 湿度传感器 |
|--------------|--|---------------------------------------|------------------------------------|
| 测量范围 | -40 … +85 °C | 60 … 110 kPa(a) 海拔：4200 米 … -500 米 | 0 … 100 %RH |
| 测量分辨率 | 0.001 | 0.01 | 0.01 |
| 测量精度 | ±0.5 °C ±0.2% .. ±1.8% (-40 … +85 °C) | ±0.2% RD | ±2.0% RD |
| 测量误差对最终结果的影响 | 典型值： ±0.6% @35 °C ±0.9% @50 °C | ±0.2% | ±0.1% (湿度在 50% 时，实测值 49% … 51%) |

FAD 模块采用电缆连接，通过 M12 接头将流量计与 FAD 模块连接，流量计给 FAD 模块供电并从 FAD 模块读取温度、压力和湿度测量数据。

将 FAD 模块置于墙面，用螺丝穿过两侧安装孔，即可将模块固定在墙面。

3.4 电气连接

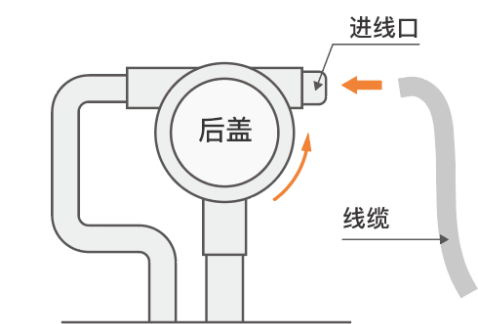


图 3-3 表头进线示意图

逆时针方向拧开后盖，即可看到接线端子

*表头可旋转，请勿以金属螺纹管方向确定前后（带液晶显示屏的一面为正面）

注：如现场需要旋转表头，请联系 FixInst 售后人员

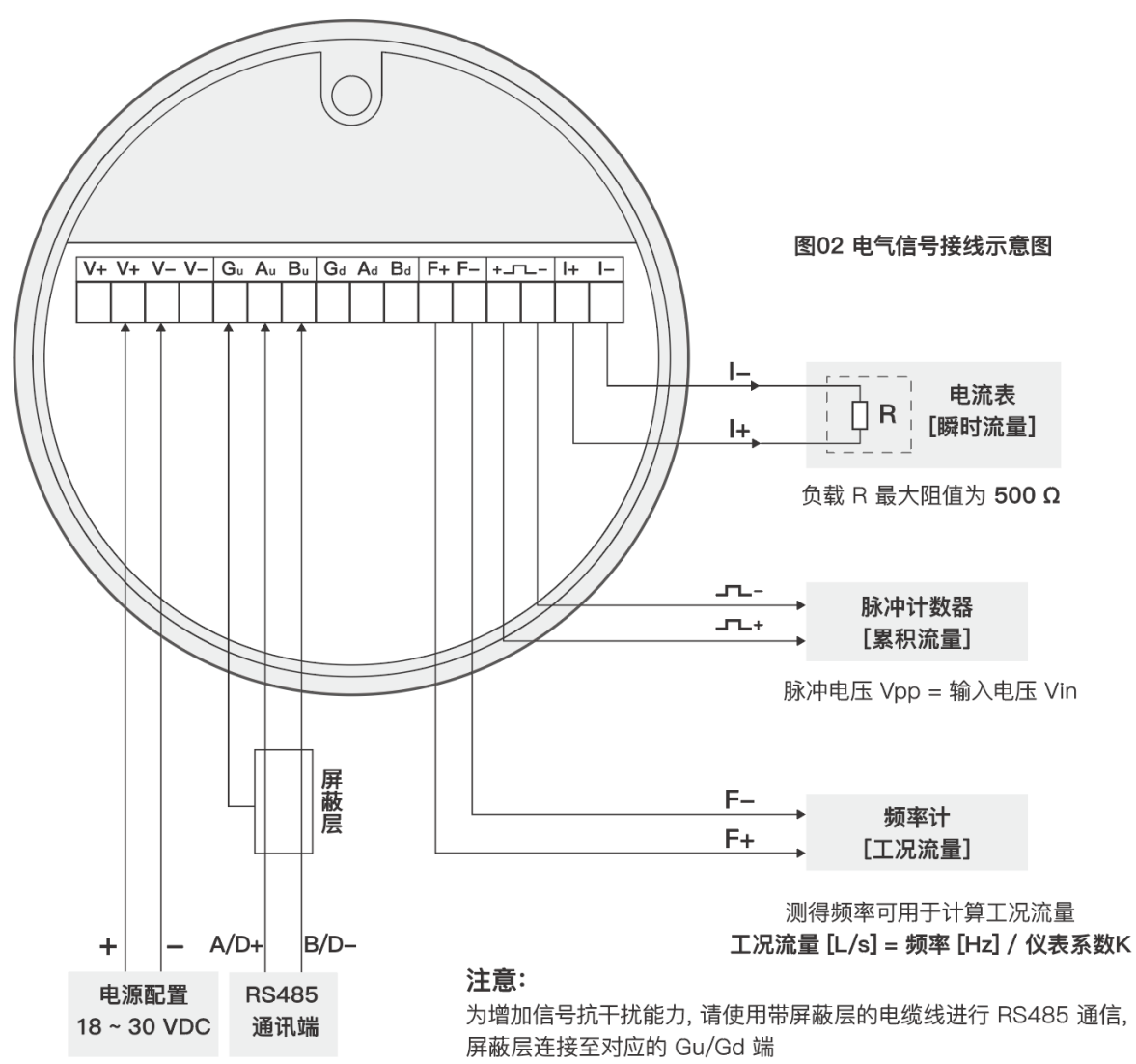


图 3-4 流量计线路连接示意图

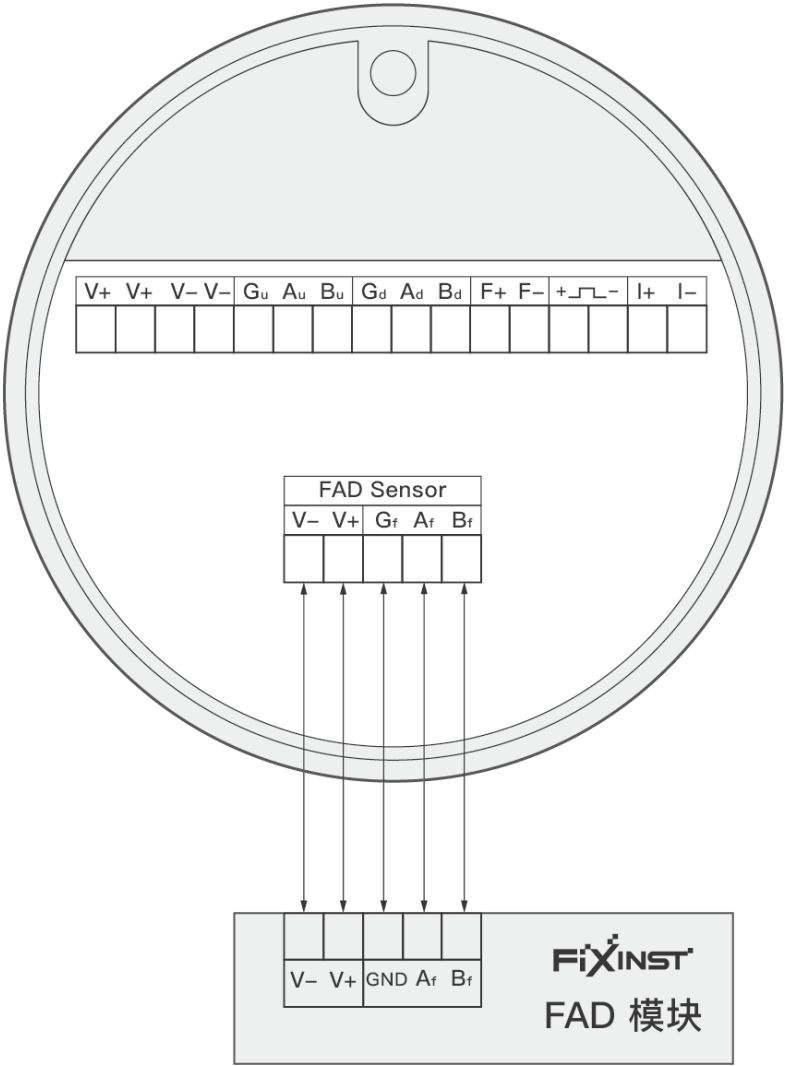


图 3-5 FAD 线路连接示意图

四、功能设置

流量计通电后，即开始按照记忆设定值自动运行。

- 开机界面



图 4-1 F231x-V 开机界面

- 显示界面

当流量计不带 FAD 功能或选择 FAD 类型以外的流量类型时，显示界面 **默认页** 显示标况流量检测内容，分别为标况瞬时流量、标况累计量、标况瞬时流速、压力、温度及涡街频率。通过右滑触摸屏操作，可切换为工况流量检测内容，显示工况瞬时流量，工况瞬时流速及工况累计量。

当流量计带有 FAD 功能时，可以通过在 **设置 -> 标况条件 -> 第 1 步 流量类型选择** 中设置流量类型为 FAD，进入 FAD 模式，流量计首页显示 FAD 的流量、消耗量，下面两排显示空压机进气口湿度、空压机进气口压力、空压机进气口温度、流量计安装点露点。每间隔一定时间，下面两排跳转显示标况流速、介质压力、介质温度、频率。通过右滑触摸屏操作，可切换为工况流量检测内容，显示工况瞬时流量，工况瞬时流速及工况累计量。

FAD 模块支持热插拔，可在流量计运行过程中随时接入 FAD 模块，流量计将识别 FAD 模块并由手动 FAD 模式进入自动 FAD 模式。在这种模式下，**空压机进气口温度、空压机进气口压力、空压机进气口湿度** 的数值将从 FAD 模块读取，不可编辑；可以进入并设置 **流量计安装点露点**，初始状态，**干燥机后** 的复选框是未选中的，露点数值不可编辑。当选中 **干燥机后** 的复选框以后，用户可以输入安装点的压力露点

在正常测量的过程中，如果 FAD 模块断开连接，则流量计进入手动 FAD 模式，采用手动输入的 FAD 参数进行计算并继续显示 FAD 流量。首页显示手动输入或系统默认的 **空压机进气口压力、空压机进气口温度 和 空压机进气口湿度**。

断电重启后，流量计如果可以搜索到 FAD 模块，则进入自动 FAD 模式；如果未搜索到，则进入断电前用户已设

置的模式。在修改流量类型后，如果要重新上电，请至少等待 30 s 以便于寄存器保存修改后的流量类型。

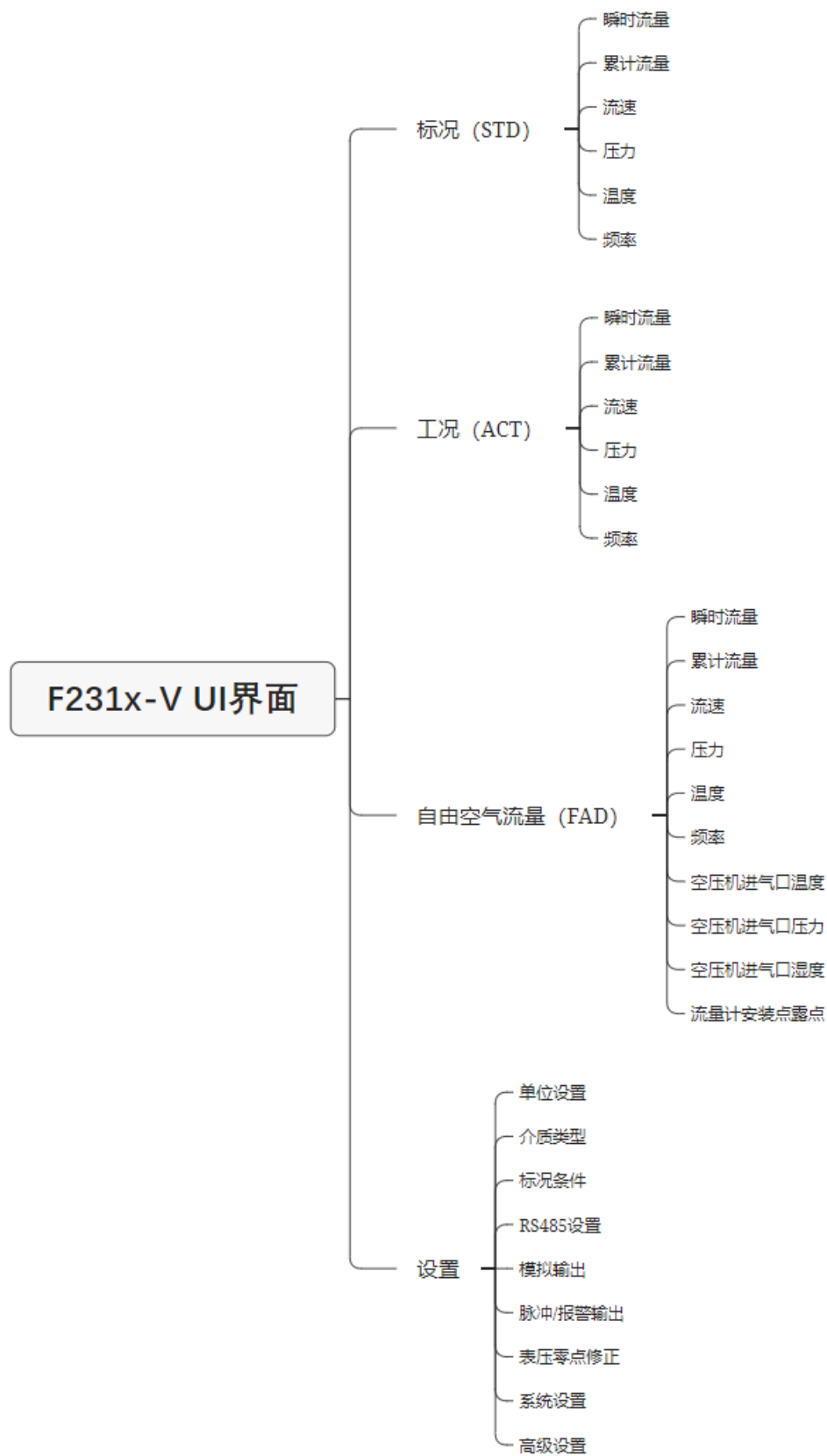


图 4-2 F231x-V 主要交互界面

FixInst 涡街流量计采用 IPS 触摸屏，并采用所见即所得的操作方式，简单易懂。运行中可随时单击 **设置** 按钮，进入 **设置** 界面，设置数据即时生效。设置完成后，可点击屏幕右上方 **Home** 键返回显示界面，也可等待自动返回。

- 设置菜单

说明：因软件升级，菜单及内容可能更新，具体以实际情况为准或咨询 FixInst 技术支持人员。



五、信号输出

- 数字输出

F231x-V 支持 Modbus RTU (RS485) 通讯，相关通讯协议详见 [通讯协议](#)。

- 模拟量输出

F231x-V 出厂默认 4~20 mA 输出标况瞬时流量。其中 4 mA 对应 0 Nm³/h，20 mA 对应该型号最大流量，以流量计附带的出厂 **Calibration Certificate File** 为准。

用户可根据需要，通过表头显示模块或服务套件或 RS 485 修改 4~20 mA 输出通道（如标况瞬时流速、温度、压力等）及该通道的上限值与下限值。

- 脉冲输出

F231x-V 每计量到 1 单位流量（1 m³ 与 10 m³ 可选，标况与工况可选），即发出一个与输入电压幅值相等的脉冲信号。脉冲宽度与流量对应，最小脉宽为 10 ms。

- 频率输出

F231x-V 可输出当前涡街频率信号，信号幅值与输入电压幅值相等。该信号可用于计算流量计瞬时工况流量，计算公式如下：

$$\text{瞬时工况流量 (L/s)} = \frac{\text{涡街频率 (Hz)}}{\text{仪表系数 K}}$$

六、通讯协议

6.1 通讯参数

出厂设置参数如下:

- 地址: 1
- 波特率: 9600
- 数据长度: 8, 奇偶校验位: None, 停止位: 1
- 响应超时: 1 s
- 响应延时: 0 ms
- 帧间隔: 3.5 个字符且不小于 3 ms

6.2 存储寄存器定义

逻辑通道、数据和保持寄存器

- 可用 MODBUS 指令 0x03 读取保持寄存器数据
- 可用 MODBUS 指令 0x06 写入单个保持寄存器, 0x10 连续写入多个保持寄存器
- 可用指令 0x05 写入线圈寄存器

6.3 过程数据格式

支持 IEEE754 的单精确度 FLOAT (4 字节)、双精确度 DOUBLE (8 字节), 有符号 (SIGNED) /无符号 (UNSIGNED) 的整形 INT (2 字节)、长整形 LONG (4 字节)、长长整形 LONGLONG (8 字节)

表 6-1 浮点数格式

| 数值 (带小数的) | IEEE 754 浮点数 | 寄存器 N | | 寄存器 N + 1 | |
|--------------|--------------|-------|------|-----------|------|
| | | 高位 | 低位 | 高位 | 低位 |
| 123.4 | 0x42F6CCCD | 0xCC | 0xCD | 0x42 | 0xF6 |

表 6-2 无符号整型

| 数值 (十进制) | 数值 (十六进制) | 寄存器 N | | 寄存器 N + 1 | |
|-------------|--------------|-------|------|-----------|------|
| | | 高位 | 低位 | 高位 | 低位 |
| 123456789 | 0x075BCD15 | 0xCD | 0x15 | 0x07 | 0x5B |

6.4 字节次序

数据的格式是小字节续, 先传输最低有效位。
小对齐模式, 且在保持寄存器内为字节交换。

- 32 位: CD AB

- 64 位: GH EF CD AB

6.5 保持寄存器：过程数据地址表

注：FW V1.27 版本及以上可支持 FAD（需要硬件支持）

| 寄存器地址 | 数据类型 | 字节长度 | 数据 | 单位 | 读/写 | 适用流量计型号 |
|-------|--------|------|--------|----|------------------|---|
| 0 | FLOAT | 4 | 标况流量 | | R | F20x 皮托管压差流量计 F21x / F22x 热式质量流量计 F231x-V 涡街流量计 |
| 2 | FLOAT | 4 | 标况流速 | | R | F20x 皮托管压差流量计 F21x / F22x 热式质量流量计 F231x-V 涡街流量计 |
| 4 | DOUBLE | 8 | 累计标况流量 | | R W: 写“0”清除数值 | F20x 皮托管压差流量计 F21x / F22x 热式质量流量计 F231x-V 涡街流量计 |
| 8 | FLOAT | 4 | 温度 | | R | F20x 皮托管压差流量计 F21x / F22x 热式质量流量计 F231x-V 涡街流量计 |
| 10 | FLOAT | 4 | 表压 | | R | F20x 皮托管压差流量计 F231x-V 涡街流量计 |
| 12 | FLOAT | 4 | 工况流量 | | R | F20x 皮托管压差流量计 F231x-V 涡街流量计 |
| 14 | FLOAT | 4 | 工况流速 | | R | F20x 皮托管压差流量计 F231x-V 涡街流量计 |
| 16 | DOUBLE | 8 | 累计工况流量 | | R W: 写“0”清除数值 | F20x 皮托管压差流量计 F231x-V 涡街流量计 |
| 20 | FLOAT | 4 | 介质密度 | | R | F20x 皮托管压差流量计 F231x-V 涡街流量计 |

| 寄存器地址 | 数据类型 | 字节长度 | 数据 | 单位 | 读/写 | 适用流量计型号 |
|-------|---------------|------|----------------|----|--|---|
| 22 | UNSIGNED LONG | 4 | 累计标况流量 (4 位字节) | | R W: 写 “0” 清除数值 | F20x 皮托管压差流量计 F21x / F22x 热式质量流量计 F231x-V 涡街流量计 |
| 24 | UNSIGNED LONG | 4 | 累计工况流量 (4 位字节) | | R W: 写 “0” 清除数值 | F20x 皮托管压差流量计 F231x-V 涡街流量计 |
| 26 | UNSIGNED INT | 2 | 气体介质类型 | | R/W: 0: 空气 (默认) 1: 氧气 (O2) 2: 氮气 (N2) 3: 氢气 (H2) 4: 一氧化碳 (CO) 5: 二氧化碳 (CO2) 6: 六氟化硫 (SF6) 7: 氩气 (Ar) 8: 氦气 (He) 9: 一氧化二氮 (N2O) 10: 甲烷 (CH4) 11: 乙烷 (C2H6) 12: 丙烷 (C3H8) 13: 丁烷 (C4H10) | F20x 皮托管压差流量计 F21x / F22x 热式质量流量计 F231x-V 涡街流量计 |
| 27 | UNSIGNED INT | 2 | 流量单位 | | R/W: 0: m³/h (Nm³/h) 1: m³/min (Nm³/min) (默认) 2: m³/s (Nm³/s) 3: l/min (Nl/min) 4: l/s (Nl/s) 5: cfm (Ncfm) 6: kg/h 7: kg/min 8: kg/s | F20x 皮托管压差流量计 F21x / F22x 热式质量流量计 F231x-V 涡街流量计 |

| 寄存器地址 | 数据类型 | 字节长度 | 数据 | 单位 | 读/写 | 适用流量计型号 |
|-------|--------------|------|--------|-----|---|---|
| 28 | UNSIGNED INT | 2 | 流速单位 | | R/W: 0: m/s (Nm/s) (默认) 1: ft/s (Nft/s) | F20x 皮托管压差流量计 F21x / F22x 热式质量流量计 F231x-V 涡街流量计 |
| 29 | UNSIGNED INT | 2 | 累计流量单位 | | R/W: 0: m³ (Nm³) (默认) 1: ft³ (Nft³) 2: kg | F20x 皮托管压差流量计 F21x / F22x 热式质量流量计 F231x-V 涡街流量计 |
| 30 | UNSIGNED INT | 2 | 温度单位 | | R/W: 0: °C (默认) 1: °F | F20x 皮托管压差流量计 F21x / F22x 热式质量流量计 F231x-V 涡街流量计 |
| 31 | UNSIGNED INT | 2 | 压力单位 | | R/W: 0: Pa 1: hPa 2: kPa (默认) 3: MPa 4: mbar 5: bar 6: psi | F20x 皮托管压差流量计 F231x-V 涡街流量计 |
| 32 | FLOAT | 4 | 管道内径 | mm | R/W | F20x 皮托管压差流量计 F231x-V 涡街流量计 |
| 34 | FLOAT | 4 | 标况温度 | °C | R/W: 默认值为 20 °C | F20x 皮托管压差流量计 F21x / F22x 热式质量流量计 F231x-V 涡街流量计 |
| 36 | FLOAT | 4 | 标况压力 | kPa | R/W: 默认值为 100 kPa | F20x 皮托管压差流量计 F21x / F22x 热式质量流量计 F231x-V 涡街流量计 |

| 寄存器地址 | 数据类型 | 字节长度 | 数据 | 单位 | 读/写 | 适用流量计型号 |
|-------|---------------|------|------------------------|-------------|---|---|
| 38 | UNSIGNED INT | 2 | 滤波等级 | | R/W: (默认值为 5) F20x / F21x / F22x: 1 ~ 255 F23X-V: 1 ~ 32 | F20x 皮托管压差流量计 F21x / F22x 热式质量流量计 F231x-V 涡街流量计 |
| 39 | FLOAT | 4 | ① 流量因子 | | R/W: 流量因子不可设为小于 0 的值, 默认值为 1 | F20x 皮托管压差流量计 F21x / F22x 热式质量流量计 F231x-V 涡街流量计 |
| 41 | FLOAT | 4 | 当前大气压 | kPa | R/W: 默认值为 101.325 kPa 用于修正表压 | F20x 皮托管压差流量计 F231x-V 涡街流量计 |
| 43 | UNSIGNED INT | 2 | 自动排水 | | R/W: 0: 关闭 1: 打开 (默认) | F20x 皮托管压差流量计 |
| 56 | DOUBLE | 8 | 反向累计标况流量 | | R W: 写 “0” 清除累计流量 | F20x 皮托管压差流量计 |
| 60 | DOUBLE | 8 | 反向累计工况流量 | | R W: 写 “0” 清除累计流量 | F20x 皮托管压差流量计 |
| 64 | UNSIGNED LONG | 4 | 反向累计标况流量 (4 字节数据类型) | | R W: 写 “0” 清除累计流量 | F20x 皮托管压差流量计 |
| 66 | UNSIGNED LONG | 4 | 反向累计工况流量 (4 字节数据类型) | | R W: 写 “0” 清除累计流量 | F20x 皮托管压差流量计 |
| 70 | FLOAT | 4 | 截止流速 | m/s Nm/s | R/W: (默认值为 0) 截止流速不可设为负值 F23x-V: 工况流速 F20x / F21x / F22x: 标况流速 | F20x 皮托管压差流量计 F21x / F22x 热式质量流量计 F231x-V 涡街流量计 |

| 寄存器地址 | 数据类型 | 字节长度 | 数据 | 单位 | 读/写 | 适用流量计型号 |
|-------|--------------------|------|-------------------------|------|--|---|
| 72 | FLOAT | 4 | ② 涡街仪表系数 | P/L | R/W | F231x-V 涡街流量计 |
| 74 | FLOAT | 4 | ② 涡街频率 | Hz | R | F231x-V 涡街流量计 |
| 101 | UNSIGNED INT | 2 | 软件版本 | | R | F20x 皮托管压差流量计 F21x / F22x 热式质量流量计 F231x-V 涡街流量计 |
| 102 | UNSIGNED INT | 2 | 硬件版本 | | R | F20x 皮托管压差流量计 F21x / F22x 热式质量流量计 F231x-V 涡街流量计 |
| 103 | UNSIGNED LONG LONG | 8 | 产品序列号 | | R | F20x 皮托管压差流量计 F21x / F22x 热式质量流量计 F231x-V 涡街流量计 |
| 128 | FLOAT | 4 | FAD 瞬时流量 | | R | F231x-V 涡街流量计 |
| 130 | UNSIGNED LONG LONG | 8 | FAD 累积流量 | | R/W | F231x-V 涡街流量计 |
| 150 | UNSIGNED INT | 2 | 通道配置 | | R/W bit14-12: 流量计位于干燥机位置(0/1:干燥机前、后) bit11-9: 流量计位置介质露点通道(1/2:常量/FAD); bit8-6: FAD 湿度通道(1/2:常量/FAD) bit5-3: FAD 压力通道(1/2:常量/FAD) bit2-0: FAD 温度通道(1/2:常量/FAD) | F231x-V 涡街流量计 |
| 151 | SIGNED INT | 2 | FAD 温度 (FAD 温度通道 2 时使用) | 0.1℃ | R/W | F231x-V 涡街流量计 |

| 寄存器地址 | 数据类型 | 字节长度 | 数据 | 单位 | 读/写 | 适用流量计型号 |
|-------|--------------|------|----------------------------------|---------|-----|---------------|
| 152 | UNSIGNED INT | 2 | FAD 绝压 | 0.1kPa | R/W | F231x-V 涡街流量计 |
| 153 | UNSIGNED INT | 2 | FAD 湿度 | 0.01%RH | R/W | F231x-V 涡街流量计 |
| 154 | UNSIGNED INT | 2 | 流量计位置 介质露点 | 0.01℃ | R/W | F231x-V 涡街流量计 |
| 155 | SIGNED INT | 2 | FAD 温度常 量(FAD 温度 通道 1 时使用) | 0.1℃ | R/W | F231x-V 涡街流量计 |
| 156 | UNSIGNED INT | 2 | FAD 绝压常 量 | 0.1kPa | R/W | F231x-V 涡街流量计 |
| 157 | UNSIGNED INT | 2 | FAD 湿度常 量 | 0.01%RH | R/W | F231x-V 涡街流量计 |
| 158 | UNSIGNED INT | 2 | 流量计位置 介质露点常 量 | 0.01℃ | R/W | F231x-V 涡街流量计 |

备注：**① 流量因子用于修正流量示值：**

$$\text{流量示值} = \text{流量测量值} \times \text{流量因子}$$

例如： 流量测量值 = $50 \text{ Nm}^3/\text{min}$

$$\text{流量因子} = 0.8$$

则 $\text{流量示值} = 50 \times 0.8 = 40 \text{ Nm}^3/\text{min}$

② 涡街频率输出/仪表系数 = 工况流量 (L/s)**写入命令例子如下：**

浮点数 v=123.4 其对应的十六进制 0x42F6 CCCD。将此值写入设备地址 1，保持寄存器地址 36（压力单点校准偏移量）

发送 Modbus 命令：01 10 0024 0002 04 CCCD 42F6 EE0D

01: 设备地址

10: 功能码 16 的十六进制

0024: 保持寄存器地址 36 的十六进制

0002: 需要写的保持寄存器数量

04: 保持寄存器字节数 (0x42F6 CCCD 共 4 个字节)

CCCD: 浮点数低 16 位

42F6: 浮点数高 16 位

EE0D: CRC

设备应答：01 10 0024 0002 01C3

01: 设备地址

10: 功能码 16 的十六进制

0024: 保持寄存器地址 36 的十六进制

0002: 已经写入的保持寄存器数量

01C3: CRC

6.6 保持寄存器：通讯设置地址表

| 寄存器地址 | 数据类型 | 字节长度 | 单位 | 内容 | 默认 | 读/写 |
|-------|--------------|------|-----|--|----|-----|
| 50 | UNSIGNED INT | 2 | | 设备重启（写入 1 重启设备） | | 只写 |
| 51 | UNSIGNED INT | 2 | | 设备地址（1…247） | 1 | 读/写 |
| 52 | UNSIGNED INT | 2 | bps | 波特率： 12 = 1200 位/秒 24 = 2400 位/秒 48 = 4800 位/秒 96 = 9600 位/秒 144 = 14400 位/秒 192 = 19200 位/秒 384 = 38400 位/秒 560 = 56000 位/秒 576 = 57600 位/秒 1152 = 115200 位/秒 | 96 | 读/写 |
| 53 | UNSIGNED INT | 2 | | 奇偶校验位 0 = 无 1 = 奇校验 2 = 偶校验 | 0 | 读/写 |
| 54 | UNSIGNED INT | 2 | | 停止位 1: 1 位 2: 2 位 | 1 | 读/写 |
| 55 | UNSIGNED INT | 2 | ms | 响应超时： 0…255 毫秒 1 毫秒/步 值的范围：0…255 | 0 | 读/写 |

备注：

这些设定只有在向寄存器 50 写入 1 才会生效，然后 Modbus 主机需改变自身的通讯设定来和从机通讯。

6.7 线圈寄存器地址表

| 线圈地址 | 数据类型 | 字节长度 | 单位 | 内容 | 默认 | 读/写 |
|------|-----------------|------|----|--|----|-----|
| 0 | UNSIGNED INT | 2 | | 重启 Modbus 通讯 写：0x0000 = 无作用 0xff00 = 重启 读：总是为 0 | 0 | 读/写 |

七、校准 & 维护

7.1 校准

产品出厂时已完成校准，校准报告附在产品清单里。

由于产品的测量精度受现场环境影响(油、高湿度或其他杂质都会影响精度)，我们建议用户每年进行一次校准。

校准服务不在产品保修范围内，如有需要请联系制造商。

FAST
ACCURATE
MANAGING

FiXInst

www.fix-instruments.com

校准证书

产品型号

F211A

序列号

1139402010002

制造商

飞思仪表（深圳）有限公司

校准日期

2019 年 9 月 3 日

校准结果:

| 参考流量 [sm3/h] | 实测流量 [sm3/h] | 允许误差 | 结论 (合格 P / 不合格 F) |
|-----------------|-----------------|--------------------|----------------------|
| 158.59 | 159.19 | ±(1.5%RD + 0.3%FS) | P |
| 309.98 | 309.78 | ±(1.5%RD + 0.3%FS) | P |
| 835.04 | 836.44 | ±(1.5%RD + 0.3%FS) | P |
| 1266.40 | 1267.70 | ±(1.5%RD + 0.3%FS) | P |

校准所使用的标准装置:

| 型号 | 序列号 | 不确定度 |
|-------|----------------|------|
| G40 | 90918070281041 | 0.3% |
| G160 | 90418070051042 | 0.3% |
| G650 | 90418070052045 | 0.3% |
| 文丘里喷嘴 | 18070x | 0.2% |

以上仪器通过在飞思仪表公司的流量校准实验室将流量输出与参考设备比较来进行校准。校准依据 FixInst 标准操作流程以及可追溯链，参考设备基于国际和国家标准定期校准。

核验人

本报告是 FixInst 实验室的测试结果，真实有效。

图 7-1 流量计测试证书样式（型号仅做参考）

7.2 维护

- 应定期使用带有中性清洁剂的干毛巾擦拭流量计，以提高读数。不要使用苛性钠、汽油和其他溶剂清洁流量计。
- 建议将流量计安装在通风良好的地方，便于阅读、观察和维护。
- 应定期进行检查，以检查任何潜在的泄漏或损坏。
- 应在工厂检查和维修流量计，以保持精度。

八、保修条款

尊敬的顾客：

您好！衷心感谢您选用 FixInst（飞思仪表）的产品。我们一直致力于为客户提供高质量、高性能的仪表产品，以满足您在各种应用场景下的需求。

为确保您购买产品后获得满意的使用体验，请您仔细阅读以下售后条款，以便在需要时能够正确、高效地申请保修服务

8.1 保修期限

产品自发货之日起 12 个月。

8.2 保修范围

1、质保期内因产品自身问题导致的性能故障，经卖方检测确认后，将提供免费维修服务；人为使用不当或因现场产品工况与产品类型不匹配造成的损坏除外。

以下情况不属于保修范围：

- ① 产品因不可抗力因素（如自然灾害等）导致的损伤；
- ② 产品因自然磨损、粗暴操作导致的外观损伤、划痕或磨损（如撞击后导致的掉漆、表面凹凸等）；
- ③ 未经本公司同意擅自拆解产品或擅自改变产品的使用方法导致的损坏；
- ④ 产品因未经本公司授权的维修或改装导致的损坏；
- ⑤ 产品因用户使用不当或违反说明书的操作导致的损坏；
- ⑥ 从非授权渠道购买的产品；

2、对非保修范围或非保修期内的产品故障，我们将提供有偿维修服务，具体费用视实际情况而定。

8.3 保修凭证

用户在申请保修服务时，需提供有效的购买凭证（如发票、收据等）和产品序列号；

8.4 保修渠道

用户可通过填写本公司售后宝系统或联系客服人员申请售后保修服务。

<https://www.fix-instruments.com/h-col-143.html>

专注于压缩空气及气体的
测量专家

飞思仪表（深圳）有限公司
Fix Instruments (Shenzhen) Co. , Ltd.

地址：深圳市宝安区石岩街道罗租社区
罗租工业大道 2 号 B 栋中座二层

邮箱：sales@fix-instruments.com

电话：0755-2359-1123

