



冀 1000000212



质量流量计 使用说明书



北京菲波安乐仪表有限公司

目录

公司简介概述	3
一、前言	4
1.1 特别注意	4
1.2 测量原理	4
二、性能参数	5
2.1 技术指标	5
2.2 型号分类	5
2.3 测量精度设计准则	6
三、选型要求	7
四、安装指南	7
4.1 组成及外观尺寸	7
4.2 流量变送器的电气接线	8
4.3 流量传感器的安装说明	9
五、质量流量计变送器操作说明	11
六、流量计零点校准和流量标定	23
七、出厂保证	24
选型表	25

公司简介

北京菲波安乐仪表有限公司成立于一九九五年，是注册于北京市中关村科技园区的国家级高新技术企业，国内最早专业生产和研发涡街流量计的公司之一。

北京菲波安乐仪表有限公司的技术人员自上个世纪七十年代开始研究生产涡街流量计，目前已有近五十年的历史。一九八九年开始与德国 FISCHER & PORTRE 公司开展技术合作，双方共同开发出当时具有世界先进水平的 V4 系列涡街流量计。

公司拥有一个优秀的技术团队，常年致力于流量测量仪表的不断完善与改进。公司坚持“科学有效，逐步完善的质量管理体系，提供全过程全方位的精良服务，努力提高用户的满意程度；坚持生产高设计水准，高制造质量的流量仪表”，始终致力于流量计的精益制造。

公司自主开发了“产品管理信息系统” (Product Management System, 简称 PMS 系统)，实现了产品资料的电子化、信息化、可视化；并构建了物联支持系统平台，实现产品的远程数据采集和监控，实现全线产品物联功能。

近年随着客户需求的不断增长，公司注重于对客户的全方位服务，为用户提供有效的流量测量解决方案，在能源管理、数据与分析、节能环保等领域不断取得进展，得到客户的一致好评，并在国内树立了菲波®品牌良好的声誉。

公司生产的各种流量计产品在石油石化、食品、制药、市政、热力发电、有色冶金、国防军工等各个行业广泛应用，并出口到台湾、苏丹、缅甸、伊朗等国家和地区。

产品概述

RTF 系列质量流量计依据科里奥利力测量原理，在对流体流量的检测过程中，不受被测流体的物理特性（如温度、压力、粘度、密度）影响。

可对各种油品、酸、碱、油漆、溶剂、浆液等液体（包括多相流体、高粘度液体）和天然气、压缩空气等气体直接进行高精度质量流量测量。

流量传感器按 II C 类本质安全防爆的要求设计、制造和认证，可在相应的防爆现场安装和使用。

RTF 系列质量流量计可在测量过程中同时完成多变量（质量流量、体积流量、温度、密度）的测量。

一体式和分离型的结构设计，满足不同的现场安装需要。

平衡式双测量管测量系统，有效的减少了外部安装应力和振动的干扰。

基于微处理器的高性能信号处理电路，具有更高的测量效率。

传感器的无可动部件、无阻流检测设计，保证了 RTF 系列质量流量计的长期使用寿命。

一、前言

RTF 系列质量流量计依据科里奥利力测量原理，在对流体流量的检测过程中，不受被测流体的物理特性（如温度、压力、粘度、密度）影响，可实现对管道流体质量流量的直接精密测量。该流量计具有无可动部件、无阻流检测设计，量程比宽、准确度高（±0.2%）、耐压高、温度范围宽等特点，可对各种油品、天然气、液化气、压缩气体、溶剂、浆液、高粘度流体等流体进行高精度质量流量测量。

1.1 特别注意

警告！ 仪表防爆设计因不同型号而异。在安装前请仔细核对仪表铭牌以确定仪表的防爆等级。

警告！ 对于分体式安装，航空插头的插拔工作都需在流量变送器电源断开状态下进行。

警告！ 本机供电方式为 24V DC，连接其他形式的电源电压可能会导致严重的损害

注意！ 为保证对流体的测量精度及稳定性，应避免气液两相的测量，如果被测液体中含气量较多，请在应用前咨询厂家。

1.2 测量原理

测量功能是基于科里奥利力原理来实现质量流量测量。

科里奥利力是在旋转运动的系统中，一个质点在朝向或离开此旋转轴的方向相对于该系统移动时，所受到的力，即

$$F_c = 2 \cdot \Delta m (\omega \cdot v)$$

当旋转角速度恒定时，科里奥利力的大小即取决于运动物体的质量和物体的径向运动速度。

Δm 运动物体的质量

ω 旋转角速度

v 径向运动物体的运动速度

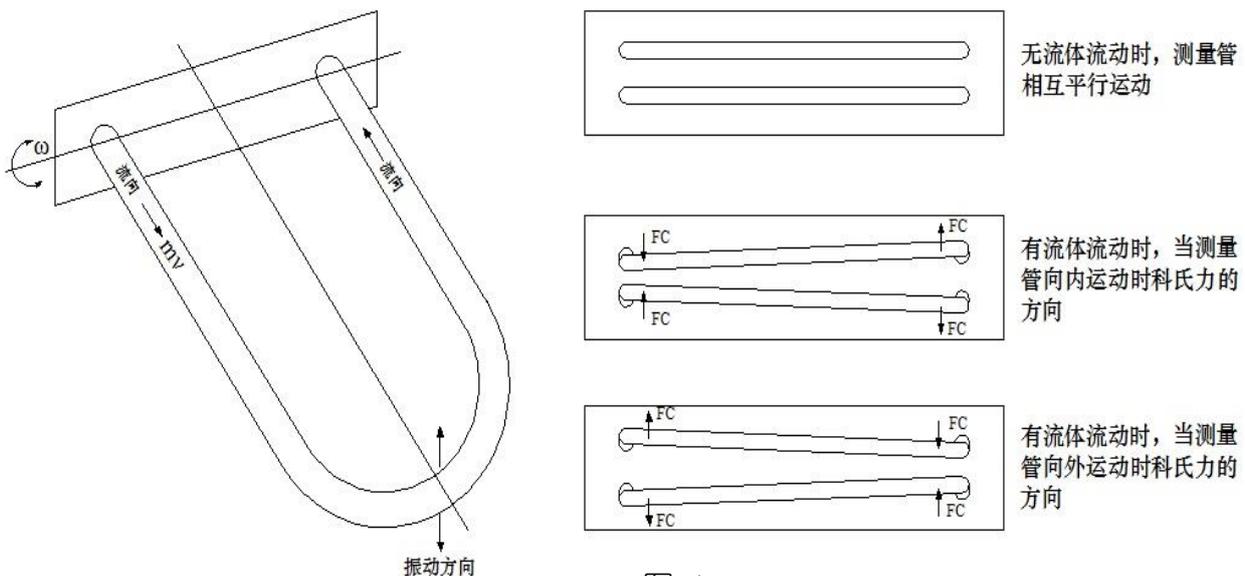


图 1

如图1所示，振动激励源安放在测量管的中心位置，两个光电传感器安装在测量管两侧的中心对称的位置上。当被测流体不流动时，光电传感器接收到的测量管两侧所产生的位移的相位是相同的；当被测流体在沿着振动的测量管流动时，同时也会对测量管管壁施加流体流动时产生的科里奥利力，由于测量管中的流体在振动激励源两侧的流向是相反的，因此在振动激励源两侧的测量管内产生的科里奥利力的方向也是相反的，致使测量管两侧发生相反的位移，这些微小的管道形变被光电传感器检测出来，并计算出测量管两端的相位差，由于传感器测得的相位迁移信号与质量流量成正比，因此科里奥利力质量流量计可直接测量流量计中流体的质量流量。

二、性能参数

2.1 技术指标

- 1) 测量范围: 2kg/h ~ 30 t/h
- 2) 测量误差: 液体质量流量: $\pm 0.20\%$ o.r. 气体质量流量: $\pm 0.50\%$ o.r.
- 3) 重复性: 液体流量: $\pm 0.10\%$ o.r. 气体流量: $\pm 0.25\%$ o.r.
- 4) 工作压力: 0~4 MPa, 21MPa 可选
- 5) 流体温度: $-50^{\circ}\text{C} \sim 200^{\circ}\text{C}$
- 6) 变送器环境温度: $-20^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$
- 7) 电源电压: DV 24V $\pm 10\%$
- 8) 响应时间: 1~5s 可调 (出厂设置为 1s)
- 9) 防护等级: 传感器 IP65
- 10) 输出信号: 4~20mA 负载电阻 $<500\ \Omega$ (瞬时流量或密度可选) ;
 0~10kHz 瞬时流量脉冲信号
 RS-485 通讯信号
- 11) 防爆标志: Ex ib [ib] II C T2/T3/T4/T5/ Gb
 T5 $-20 \leq T_a \leq 60^{\circ}\text{C}$
 T4 $-20 \leq T_a \leq 80^{\circ}\text{C}$
 T3 $-20 \leq T_a \leq 130^{\circ}\text{C}$
 T2 $-20 \leq T_a \leq 180^{\circ}\text{C}$
- 12) 整机功耗小于 5W

13) 安全栅基本参数见下表

回路	Um (V)	Uo (V)	Io (mA)	Po (W)	Lo (mH)	Co (nF)
驱动	36	6.1	20	0.13	100	125
左/右检	36	1	18	0.02	30	125
温度	36	5.4	42.3	0.23	20	125

2.2 型号分类

RTF 系列质量流量计根据口径、量程等参数不同，分为 RTF-S、RTF-L、RTF-M、RTF-H 型，参见表 1

表 1: 测量范围

型号	通径	测量范围	量程比	工作压力	安装与接管
RTF-H	50	3~30t/h	10:1	0~4MPa	法兰 D165
RTF-M	25	1~10t/h	10:1	0~4MPa	法兰 D115
RTF-L	20	400~4000kg/h	10:1	0~4 MPa, 21MPa 可选	法兰 D105 或 螺纹接头
RTF-L	15	100~1000kg/h	10:1	0~4 MPa, 21MPa 可选	法兰 D90 或 螺纹接头
RTF-S	3	10~100kg/h	10:1	0~4 MPa, 21MPa 可选	螺纹接头
RTF-S	1.5	2~20kg/h	10:1	0~4 MPa, 21MPa 可选	螺纹接头

2.3 测量精度设计准则

1) 质量流量测量：执行 JJG 1038-2008 检定规程

测量精度为脉冲/频率输出时测得的仪表最大测量误差。

液体质量流量的测量精度：±0.20% o.r.

气体质量流量的测量精度：±0.50% o.r.

表 2: 零点稳定性

型号	RTF-S (1.5mm)	RTF-S (3mm)	RTF-L (15mm)	RTF-L (20mm)	RTF-M	RTF-H
Kg/h	0.002	0.01	0.1	0.4	1	3

- 当流体流量 ≥ 零点稳定性 / (基本测量精度 / 100) 时：
 - 最大测量精度：± (基本测量精度% o.r.)
 - 重复性：± 1/2 × (基本测量精度% o.r.)
- 当流体流量 < 零点稳定性 / (基本测量精度 / 100) 时：
 - 最大测量精度：± (零点稳定性 / 测量值) × 100% o.r.)
 - 重复性：± 1/2 × (零点稳定性 / 测量值) × 100% o.r.)

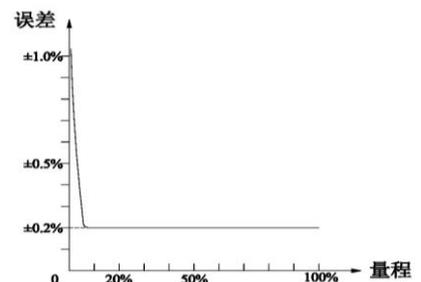


图 2 测量误差曲线

- 2) 密度测量: $\pm 0.005\text{g/cc}$
- 3) 温度: $\pm 0.5^\circ\text{C}$

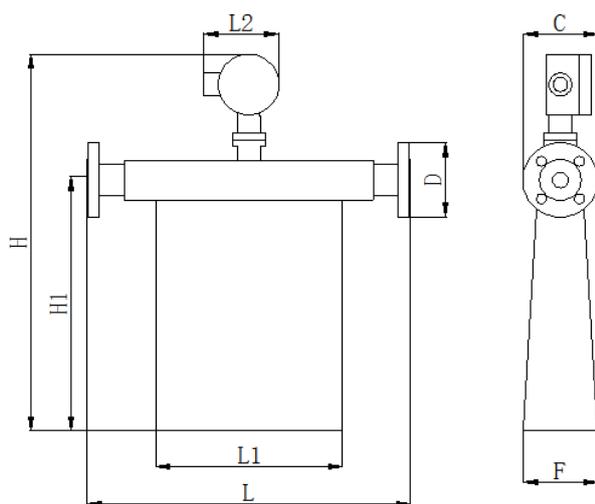
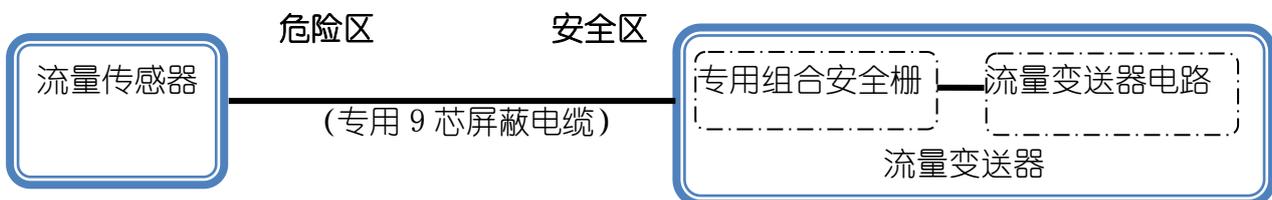
三、选型要求

- ✓ 用户根据需要的测量范围和系统的耐压大小选择流量传感器的标称管径（参考表 1）
- ✓ 除非特殊注明，一般流量计标称的最小量程值约为该口径流量传感器最大满量程值的 1/10，推荐正常流量值为最大满量程值的 30~60%。
- ✓ 测量高粘度、低流速流体时，请提前咨询厂家。
- ✓ 测量磨损性流体时，建议将流量严格控制在较小的流速范围（ $< 1\text{m/s}$ ）内。
- ✓ 测量气体时，气体质量流量的最大值取决于气体密度，建议气体工作压力不小于 1MPa。

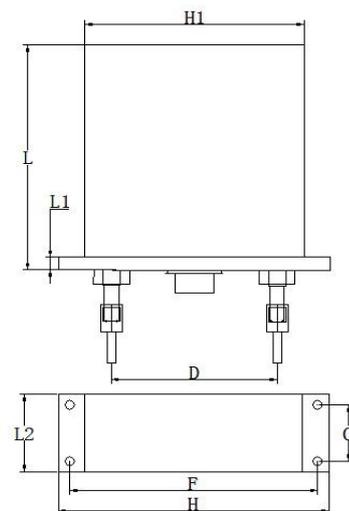
四、安装指南

4.1 产品组成及外观尺寸

质量流量计由二部分组成：现场流量传感器、流量变送器（内含专用组合安全栅）；流量变送器与流量传感器之间由专用 9 芯屏蔽电缆（最大使用长度不超过 300m）进行直接连接。



RTF-L\RTF-M\RTF-H 型外观图



RTF-S 型外观图

图 3 流量传感器外观尺寸图

表 3: 流量计外形尺寸图

型号	L	L1	L2	H	H1	D	C	F
RTF-L	484	260	120	585	353	105	170	105
RTF-M	604	372	120	680	410	115	170	115
RTF-H	802	460	120	850	590	165	170	165
RTF-S	175	10	60	190	154	115	44	174

4.2 流量变送器的电气接线

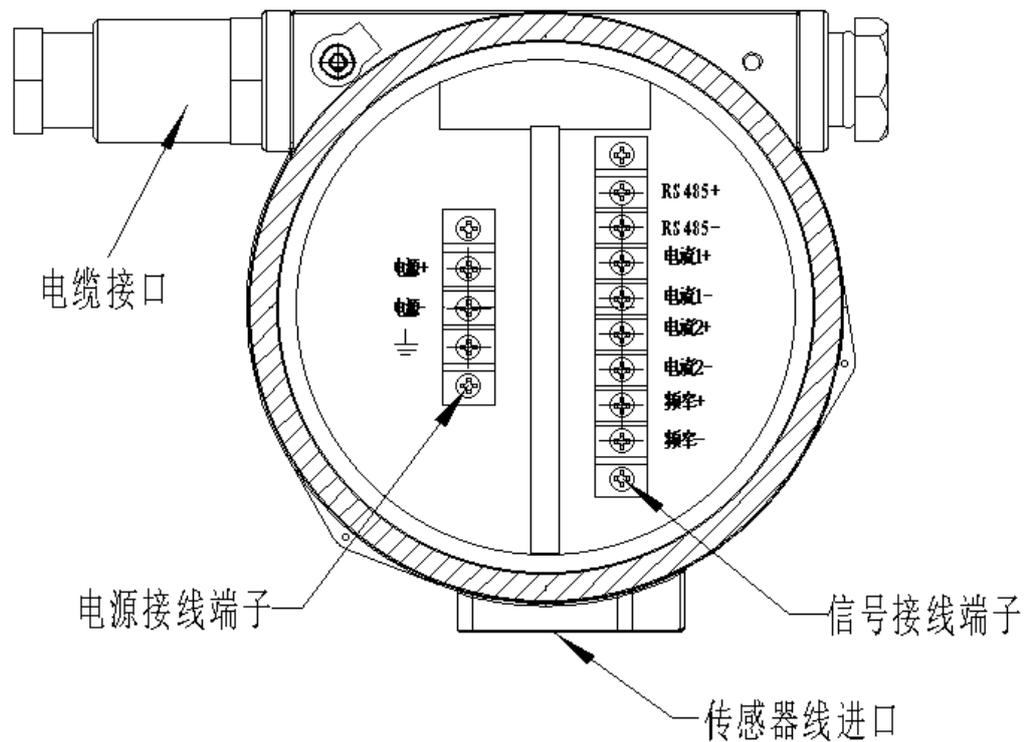


表 4 接线端子

左侧信号端子	信号说明	右侧信号端子	信号说明
1	电源+	1	RS485+
2	电源-	2	RS485-
3	屏蔽地	3	电流 1+
		4	电流 1-
		5	电流 2+
		6	电流 2-
		7	频率+
		8	频率-

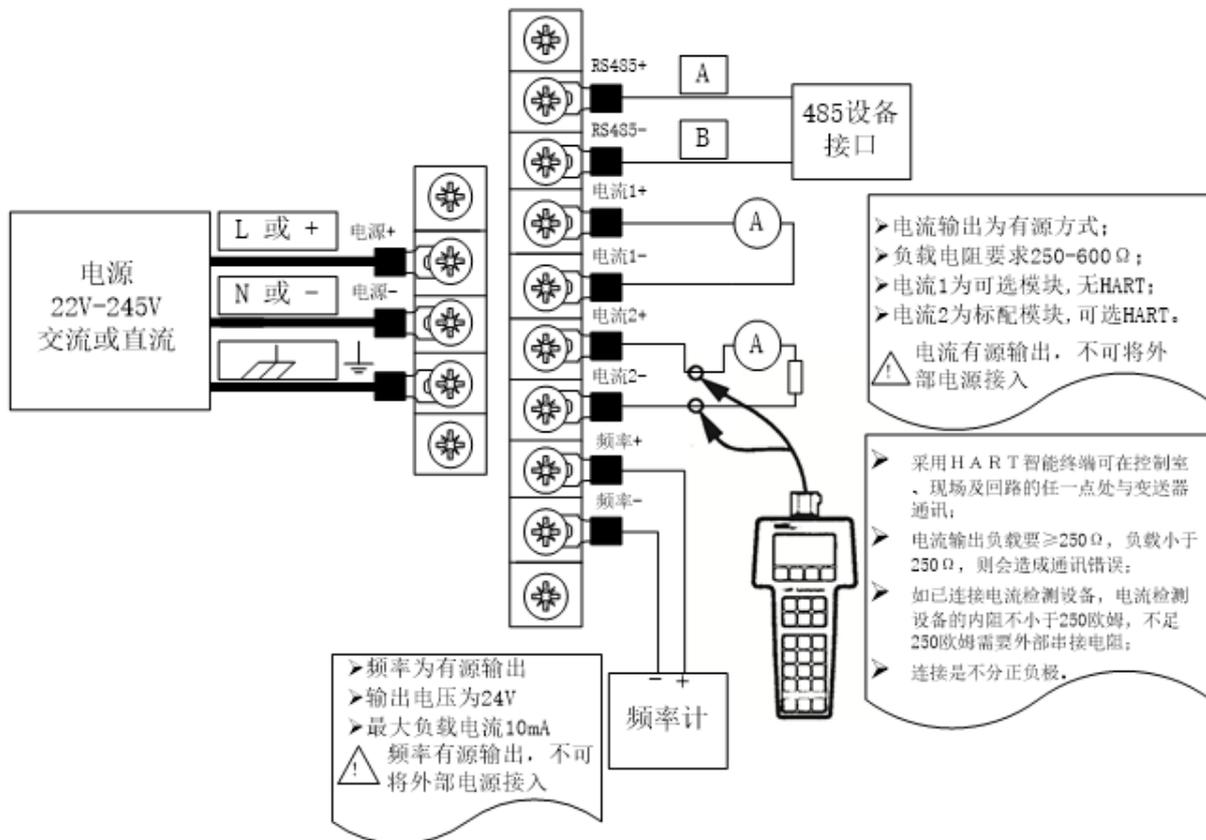


图5 变送器接线关系图

- 注：1、电流2带Hart（可选，常规产品无此路输出信号）
- 2、为提高质量流量计的抗干扰能力，请务必将专用9芯屏蔽电缆的屏蔽层与对应的端子连接。
- 3、频率输出与电流输出均为有源输出，不可外接任何等级的电源。

4.3 流量传感器的安装说明

1) 安装位置

- 在测量液态流体时，当测量管中易出现气体积聚或形成气泡现象时，会增加测量误差及影响质量流量计的稳定性。因此，如图6所示，应避免在下列工艺管道位置安装：
 - 避免安装在管道最高点（易积聚气泡）
 - 避免直接安装在向下排空管道的上方（避免使测量管空管）
- 建议安装在泵的下游处
- 建议安装在垂直管道的最低点

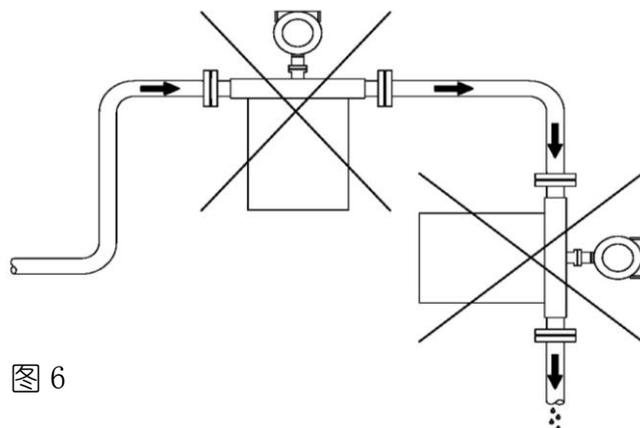


图6

2) 安装方向



注意！ 务必确保流量传感器上流向指示箭头的指向与管道内流动流体的流向一致

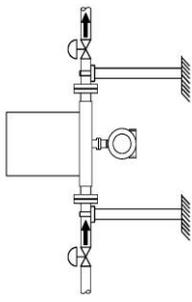
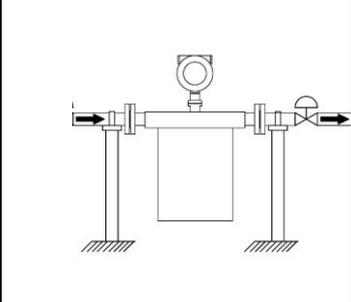
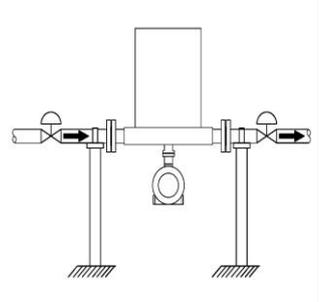
➤ 垂直管道安装

需要在垂直管道上安装流量传感器时，建议选择管道内流体自下向上流动的管道，如表 5 所示。选择此安装方式，管道内流体静止时，其中夹杂的固体物质将下沉，气体将上升，均远离流量传感器，不会产生固体粘附。

➤ 水平管道安装

在水平安装流量传感器时，安装方式如表 5 所示，具体的安装形式取决于与流体的物理特性。但不要将流量传感器外壳与工艺管道安装在同一水平面上

表 5 安装示意图

安装方式		垂直安装	水平正向安装	水平倒立安装
示意图				
标准 型	一体化	✓	✓	✓
	分体式	✓	✓	✓
高温 型	一体化	✓	×	✓
	分体式	✓	×	✓

✓：推荐安装方向

×：禁止安装方向

3) 安装要求

- 在质量流量计使用前，应对流量传感器两侧的连接管道进行固定支撑，避免对流量传感器外壳进行支撑。
- 在靠近流量传感器入口和出口的位置安装截止阀，以便进行流量计零点校准。
- 流量传感器建议安装在阴凉干燥处，流量变送器应避免阳光直射。当流量变送器所处的环境温度低于-20℃或正对热辐射源时，变送器显示模块可能无法正常显示。
- 传感器与变送器间的引线应单独走线，不要将其覆盖在电动机及其它动力设备上，避免电磁场对测量造成影响，引线长度不得超过最大允许距离 100 米。

五、变送器操作说明

5.1 软件功能列表

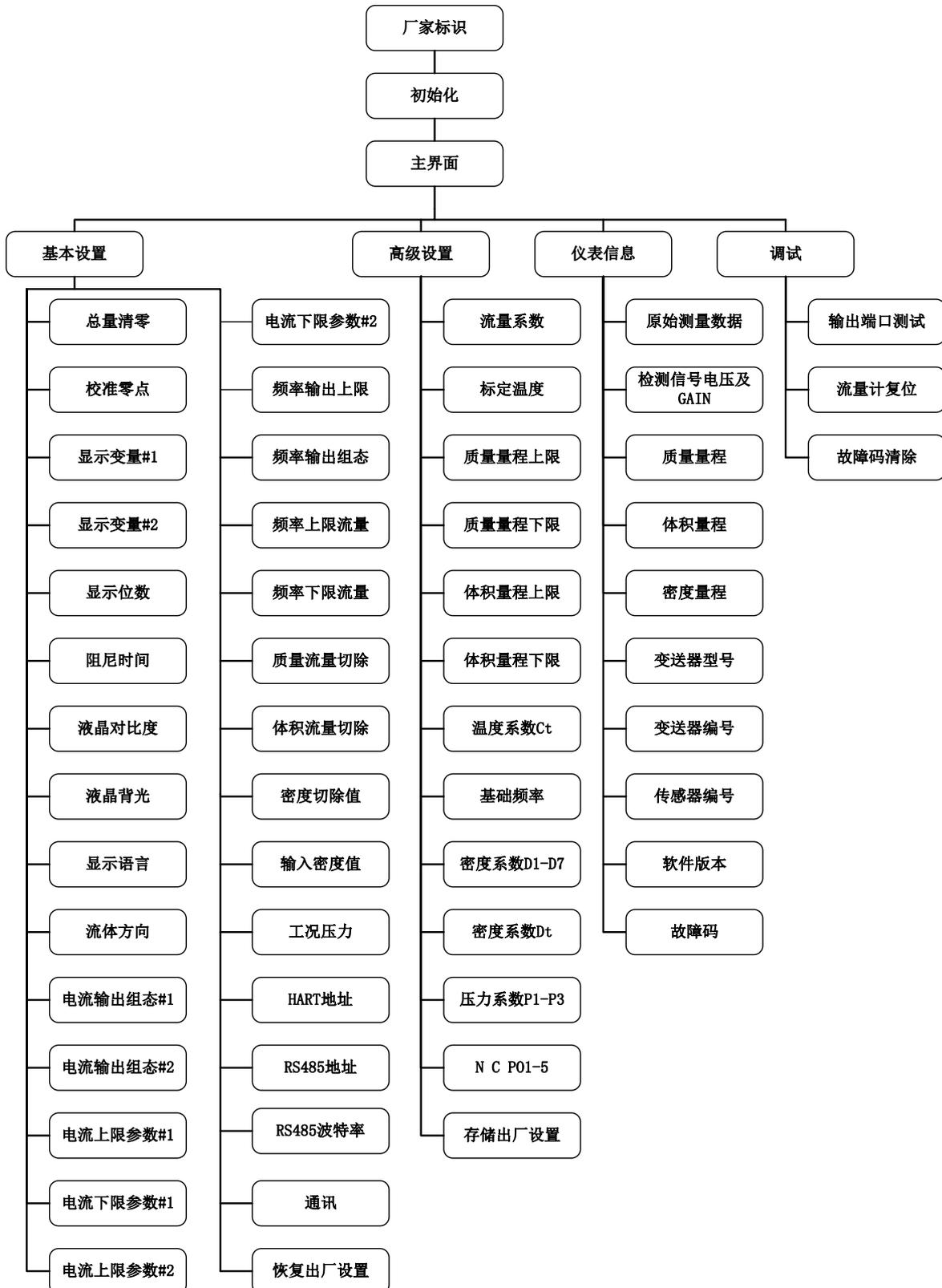


图 7 软件功能列表

5.2 按键功能



图 8 按键示意图

UP: 向上移动选择光标;

DOWN: 向下移动选择光标;

FUNC: 功能选择 (主界面), 确认 (设置界面);

ESC: 退出当前菜单。

注: 按键为电容触摸按键, 使用手指触控对应按键实现对应功能。

5.3 界面介绍

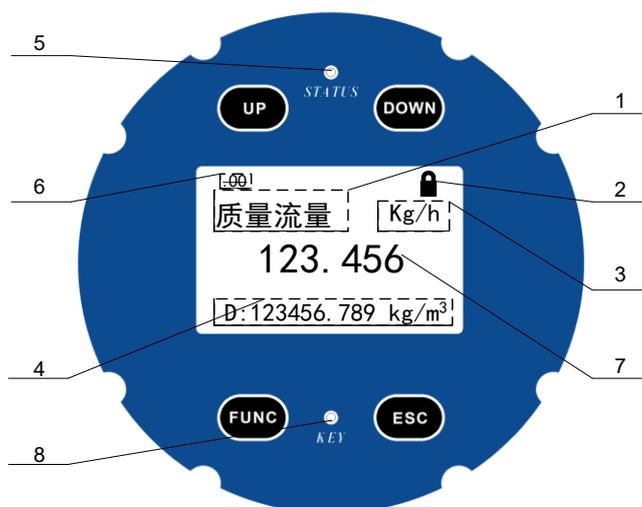


图 9 显示界面介绍图

(1) 显示变量#1 类型名称

可显示以下 6 个变量名称中任何一个: 质量流量、体积流量、质量总量、体积总量、流体密度、流体温度;

可在基本设置->显示变量#1 菜单中进行设置。

(2) 键盘锁标志

处于  标志表示键盘已经解锁, 处于  键盘已锁定。

(3) 显示变量#1 的单位

用于显示显示变量#1 的当前的测量单位；。

可“基本设置->显示变量#1” 菜单中进行设置。

(4) 显示变量#2 类型名称

可显示以下 6 个变量名称中任何一个：质量流量、体积流量、质量总量、体积总量、流体密度、流体温度。显示变量#2 的测量值、单位以及变量代码。在主界面时，可以通过 UP 以及 DOWN 按键切换副显示变量；

如需设置默认的显示变量#2、变量的单位需要在“基本设置->显示变量#2”菜单中进行设置；

表 6 显示变量#2 代码表

质量流量	质量总量	体积流量	体积总量	流体密度	流体温度
Q_m	Σ_m	Q_v	Σ_v	ρ	t

(5) 键盘状态指示灯

当键盘解锁且按键按下时显示绿色，按键未解锁或无按键按下时显示为红色。

(6) 小数点切除指示

当显示变量#1 或者显示变量#2 的整数长度过长时，将对显示位数截取处理，此指示表明当前显示的变量已被截取。显示位数可在“基础设置->显示位数”菜单中进行设置。

(7) 显示变量#1 的测量值

显示变量#1 的测量值。

注：显示的刷新时间与设备所设置的阻尼时间相同，具体参照（5.9.1 阻尼时间）。

(8) 按键指示灯：当有按键被触发时，该指示灯亮。

5.4 界面锁屏/解锁

5.4.1 锁屏

界面无操作 30 秒后，屏幕自动锁屏。此时屏幕出现锁屏图标。

5.4.2 解锁

同时按住 UP 与 DOWN 键 6 秒，当指示灯变绿后表示解锁成功，此时屏幕出现解锁图标。

5.5 系统设置菜单结构

5.5.1 设置菜单进入方法

在主界面，按 FUNC 进入系统设置菜单，通过 UP 或 DOWN 选择功能。

表 7 主界面菜单表

基本设置
高级设置
仪表信息
调试

5.5.2 选择功能

按 FUNC 键进入所选定功能，其中基本设置、高级设置菜单需要输入密码后进入。

5.6 基本设置菜单结构

进入基本设置菜单并选择基本设置，按 FUNC 键确定，通过方向键输入密码（初始密码为 17），按 FUNC 键确认并进入菜单，按 ESC 键退出至主界面。

5.6.1 参数修改

进入基本设置菜单，通过 UP 和 DOWN 键选择子菜单。按 FUNC 键进入修改，通过 UP 和 DOWN 键选择参数。按 FUNC 键确定修改，按 ESC 键取消。

表 8 基本设置菜单及参数

编号	菜单	设置方式	参数范围
1	显示变量#1	选择	质量流量/体积流量/质量总量/ 体积总量/流体密度/流体温度
2	显示变量#2	选择	质量流量/体积流量/质量总量/ 体积总量/流体密度/流体温度
3	显示位数	置数	0~3
4	阻尼时间	置数	0~60.0s
5	液晶对比度	置数	25-50
6	液晶背光	选择	开/关
7	显示语言	选择	中文/English
8	流体方向	选择	正向/反向/双向/绝对值
9	质量流量切除	置数	0~50%
10	电流输出组态#1	选择	质量流量/体积流量/密度/温度
11	电流输出组态#2	选择	质量流量/体积流量/密度/温度
12	电流上限参数#1	置数	-60000~60000 同量程单位
13	电流下限参数#1	置数	-60000~60000 同量程单位
14	电流上限参数#2	置数	-60000~60000 同量程单位
15	电流下限参数#2	置数	-60000~60000 同量程单位
16	频率输出上限	置数	0.0000~10.0000kHz
17	频率组态	选择	质量流量/体积流量
18	频率下限流量	置数	-60000~60000 同量程单位
19	频率下限流量	置数	-60000~60000 同量程单位
20	质量流量切除	置数	0-50%
21	体积流量切除	置数	0-50%
22	密度切除值	置数	0.000-1.000g/cm ³
23	输入密度值	置数	0.0000-3.0000 g/L
24	工况压力	置数	0.00~99.00MPa
25	RS485 地址	置数	0~31

26	RS485 波特率	选择	1200/2400/4800/9600
27	通讯	选择	RS485/HART
28	恢复出厂设置	选择	是/否
29	总量清零	选择	是/否
30	校准零点	选择	是/否

5.7 高级设置菜单结构

进入主菜单并选择高级设置，按 FUNC 键确定，通过方向键输入密码，按 FUNC 键确认并进入菜单，按 ESC 键退出至主界面。

表 9 高级设置菜单及参数

编号	菜单	设置方式	参数范围
1	流量系数	置数	0-9999.99(科学计数方式表示)
2	标定温度	置数	-50.0~100.0
3	质量量程上限	置数	0~60000/单位: t/h, kg/h, g/h
4	质量量程下限	置数	0~60000/单位: t/h, kg/h, g/h
5	体积量程上限	置数	0~60000/单位: m ³ /h, L/h, mL/h
6	体积量程下限	置数	0~60000/单位: m ³ /h, L/h, mL/h
7	温度系数 Ct	置数	-999.999~999.999
8	基础频率	置数	0~500.00
9	密度系数 D1	置数	-999.999~999.999
10	密度系数 D2	置数	-999.999~999.999
11	密度系数 D3	置数	-999.999~999.999
12	密度系数 D4	置数	-999.999~999.999
13	密度系数 D5	置数	-999.999~999.999
14	密度系数 D6	置数	-999.999~999.999
15	密度系数 D7	置数	-999.999~999.999
16	密度系数 Dt	置数	-50-100.0
17	压力系数 P1	置数	-999.999~999.999
18	压力系数 P2	置数	-999.999~999.999
19	压力系数 P3	置数	-999.999~999.999
20	N C Po1	置数	0~150 -50~50.00
21	N C Po2	置数	0~150 -50~50.00
22	N C Po3	置数	0~150 -50~50.00
23	N C Po4	置数	0~150 -50~50.00
24	N C Po5	置数	0~150 -50~50.00
25	存储出厂设置	选择	是/否

5.7.1 参数修改

进入基本设置菜单，通过 UP 和 DOWN 键选择子菜单。按 FUNC 键进入修改，通过 UP 和 DOWN 键选择参数。按 FUNC 键确定修改，按 ESC 键取消，高级设置菜单及参数见表 8。

5.8 显示设置

5.8.1 显示变量#1 设置

设置显示变量#1 类型以及显示变量的单位，可设置的显示变量分别为质量流量、体积流量、质量总量、体积总量、流体密度、流体温度。

表 10 显示变量类型及单位

显示变量	显示变量单位							
	质量流量	g/s	g/min	g/h	kg/s	kg/min	kg/h	kg/day
t/min		t/h	t/day	lb/s	lb/min	lb/h	lb/day	
体积流量	ml/s	ml/min	ml/h	L/s	L/min	L/h	L/day	m3/s
	m3/min	m3/h	m3/day	Gal/s	Gal/min	Gal/h	Gal/day	
质量总量	g	kg	t	lb	—	—	—	—
体积总量	ml	L	m3	Gal	—	—	—	—
流体密度	g/cm3	g/L	g/ml	kg/L	kg/m3	lb/Gal	—	—
流体温度	℃	°F	—	—	—	—	—	—

显示变量#1 设置方法：基本设置→输入密码→显示变量#1 设置→选择显示变量类型→选择显示单位。

5.8.2 显示变量#2 设置

设置显示变量#2，同显示变量#1 设置相同。

5.8.3 显示位数

设置测量值显示的显示位数，设置范围 0-3，当显示变量#1 或者付显示变量因整数位过长而自动截取显示位数时，在屏幕的左上角显示 00 表示当前显示值有小数位被截取。

显示位数设置方法：基本设置→输入密码→显示位数→设置显示位数。

5.8.4 液晶对比度

设置值为 25-50，设置当前液晶显示的对比度。根据环境设置到最清晰显示即可。

液晶对比度设置方法：基本设置→输入密码→液晶对比度→设置对比度值

5.8.5 液晶背光

转换器的液晶在明亮处可以不用背光即可清晰显示，可选择将背光关闭；

在阴暗的环境下显示不清晰可选择将背光开启；

液晶背光设置方法：基本设置→输入密码→液晶背光→选择背光状态。

5.8.6 显示语言

用于切换显示的语言（中文/英文）。

显示语言设置方法：基本设置→输入密码→显示语言→选择语言类型。

5.9 测量设置

5.9.1 阻尼时间

此项设置用于消除测量过程中存在小而剧烈的波动。阻尼值设定了变送器对过程变量发生变化的反应时间（单位为秒，设置范围是 0-60S）。此是设置值影响质量流量、体积流量以及密度值的响应速度。对于质量总量以及体积总量不会产生影响。

- (1) 较高的阻尼值使得测量值变化显的更加平滑，显示、电流输出以及频率输出的变化较慢；
- (2) 较低的阻尼值使得测量量值变化更加快速，显示、电流输出以及频率输出的变化较快；
- (3) 对于快速而激烈的流量变化施加较高的阻尼值，可能会导致测量误差；
- (4) 只要阻尼值不为零，测量值就会滞后于实际变化值，因为测量值是一段时间内的平均值；通常首选低阻尼值，因为这样数据丢失的几率较低，实际变化值与测量值之间的滞后时间较短；
- (5) 对于气体应用，建议将阻尼设置为 2.56 或更高。
- (6) 阻尼时间设置方法：基本设置→输入密码→阻尼时间→修改阻尼值。

5.9.2 小信号切除

此项设置指定了测量值的最低限，低于切除值的测量值将显示及输出为 0；该设置包括质量流量切除、体积流量切除以及密度切除。

质量流量切除设置范围是 0-50%量程，显示位数为 2 位；

体积流量切除设置范围是 0-50%量程，显示位数为 2 位；

密度切除设置范围是 0-1g/cm³ 显示位数为 3 位。

体积流量切除不影响质量流量及密度测量值，质量流量切除以及密度切除的设置值将影响体积流量的测量值，体积流量的测量值是通过质量流量计密度值计算得出。

质量流量切除值设定方法：基本设置→输入密码→质量流量切除→修改质量流量切除值。

体积流量切除值设定方法：基本设置→输入密码→体积流量切除→修改体积流量切除值。

密度切除值设定方法：基本设置→输入密码→密度切除值→修改密度切除值。

注：测量值的显示、频率输出以及电流输出都是经过小信号切除后的值。

5.9.3 输入流体密度

用于已知密度的流体的体积流量测量，当输入密度不为 0 时，则体积流量计算将忽略实际的密度测量值，使用输入密度作为体积流量的基准。输入密度单位为 g/cm³ 输入范围 0-3 g/cm³，显示位数为 4 位。

设置方法：基本设置→输入密码→输入流体密度→修改流体密度值。

5.9.4 流体方向设置

表 11 流量选项表

流向设置	与传感器箭头关系	显示值的关系
正向	适用于流向箭头与大部分流量的方向相同的情况	正向流显示值为测量值 反向流显示值为 0 正向流质量流量总量及体积流量总量增加 反向流质量流量总量及体积流量总量不变
反向	适用于流向箭头与大部分流量的方向相反的情况	正向流显示值为 0 反向流显示值为测量值（无负号） 正向流质量流量总量及体积流量总量不变 反向流质量流量总量及体积流量总量增加
绝对值	与箭头方向无关	正向流显示值为测量值 反向流显示值为测量值（无负号） 正向流质量流量总量及体积流量总量增加 反向流质量流量总量及体积流量总量增加
双向	适用于有正向流及反向流，正向流及反向流均不能被忽视情况	正向流显示值为测量值 反向流显示值为测量值（有负号） 正向流质量流量总量及体积流量总量增加 反向流质量流量总量及体积流量总量减少

(1) 流向对输出的影响

流向会影响电流输出的方式，只有在电流输出组态在质量流量或者体积流量时，流向才会影响电流输出；流向对电流输出的影响取决于电流下限参数：

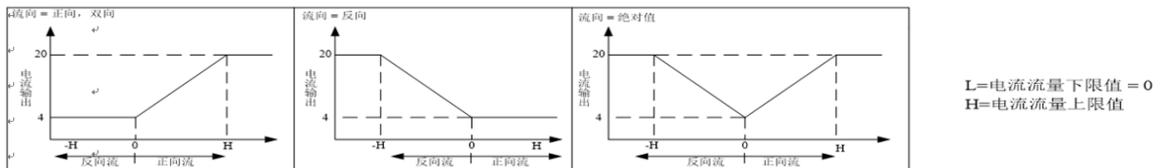


图 10-1

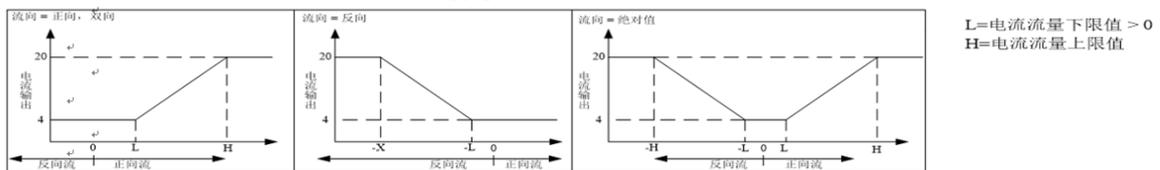


图 10-2

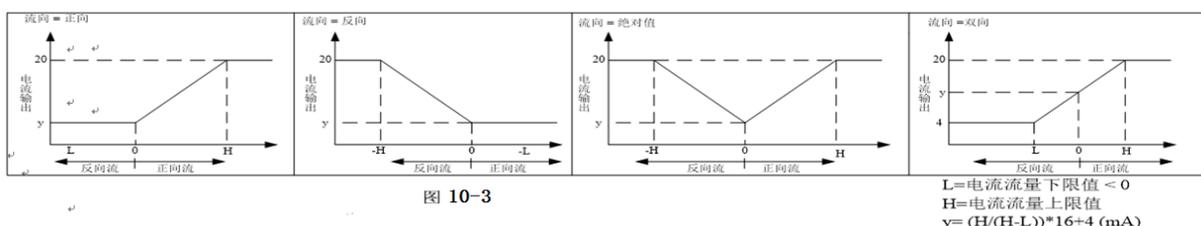


图 10-3

如果电流下限参数=0, 请参考图 10-1

如果电流下限参数>0, 请参考图 10-2

如果电流下限参数为负值, 请参考图 10-3

(2) 流向对频率输出的影响

表 12 流向对输出频率影响表

流向设置	实际流向		
	正向	零流量	反向
正向	输出>0	输出=0	输出=0
反向	输出=0	输出=0	输出>0
绝对值	输出>0	输出=0	输出>0
双向	输出>0	输出=0	输出>0

(3) 流向对总量的影响

表 13 流向对总量影响表

流向设置	实际流向		
	正向	零流量	反向
正向	总量增加	总量不变	总量不变
反向	总量不变	总量不变	总量增加
绝对值	总量增加	总量不变	总量增加
双向	总量增加	总量不变	总量减少

5.10 电流输出设置

此项设置用于电流输出的组态方案, 以及输出电流所代表的流量的范围值。(包含电流#1与电流#2)

5.10.1 电流组态设置

可选择质量流量、体积流量、密度以及温度作为电流的输出值。

电流组态的设置方法: 基本设置→输入用户密码→电流组态→选择电流组态值。

5.10.2 电流上限参数以及电流下限参数

组态为质量流量时范围为(-60000~60000)单位与质量流量量程单位相同; 为体积流量时值范围为(-60000~60000)与体积流量量程单位相同; 为流体温度时范围为(-250~400)℃; 为流体密度时范围为(0-3000)单位与显示密度单位相同(可在显示变量#2中进行单位设置)。电流 4mA 时对应电流下限参数, 20mA 时对应电流上限参数。

电流上限参数以及电流下限参数设置方法:

基本设置→输入用户密码→电流上限参数→修改电流上限参数值。

基本设置→输入用户密码→电流下限参数→修改电流下限参数值。

注: 1. 电流值所输出的电流信号代表当前的测量值, 当实际值小于切除值时, 测量值输出为 0, 电流值输出为 4mA;

2. 电流下限参数值不可大于电流上限参数值, 否则电流将输出错误值。

5.11 频率输出设置

此项设置用于频率输出的组态方案，以及输出频率所代表的流量值。设置包括频率输出组态、频率上限流量、脉冲输出当量、频率输出上限。

5.11.1 频率输出组态

可选择为质量流量以及体积流量；

设置方法：基本设置→输入用户密码→频率组态→选择质量流量或体积流量。

5.11.2 频率上限流量

用来设置最高频率所代表的流量值，单位与设备的量程单位相同，修改范围值为(0-60000)。

5.11.3 频率下限流量

此值恒为 0。

设置方法：基本设置→输入用户密码→频率上限流量→设置上限流量值

5.11.4 频率输出上限

用来设置上限流量所对应的频率值；

5.12 总量清零

当总量清零后，质量流量总量以及体积流量总量重新累加流量值。

设置方法：基本设置→输入密码→总量清零→选择是。

5.13 零点校准

零点校准，用于设备安装后，将存储的零点值修改为适合当前应用的零点值，用以提高实际流体的测量误差。设置过程：

5.13.1 准备条件

- (1) 流量计通电后，预热 15 分钟；
- (2) 使被测量流体流过传感器，直到传感器温度与测量流体温度相同；
- (3) 依次关闭传感器的下游和上游阀门（若存在），使得传感器内的流体静止，并确认流体已被切断且流体已充满传感器。

5.13.2 校准并等待完成

在系统菜单中选择“基本设置>输入密码>零点校准>是”来进行校准并等待校准程序完成。

5.13.3 若零点校准失败

- (1) 确认传感器已经充满流体且流体完全静止；
- (2) 确保流体不含可能沉淀的颗粒；
- (3) 重复零点校准程序；
- (4) 若再次失败，请与厂家联系。

5.14 通讯设置

5.14.1 通讯选择

在系统菜单中选择“基本设置>输入密码>通讯>选择通讯模式”来选择通讯方式，可选择为 RS485 或 HART。

5.14.2 RS485 设置

当前通讯模式选择为 RS485 时，以下设置有效。

- (1) RS485 地址：在系统菜单中选择“基本设置>输入密码>RS485 地址>输入当前设备的地址”设置范围 0-31；
- (2) RS485 通讯波特率：在系统菜单中选择“基本设置>输入密码>RS485 波特率>选择波特率”可选择 2400/4800/9600。

5.15 恢复出厂设置

在系统菜单中选择“基本设置>输入密码>恢复出厂设置>选择是”将当前的设置恢复到厂家初始状态。

5.16 设备状态查看及输出测试

5.16.1 仪器信息

进入系统设置菜单并选择设备信息，按 FUNC 键进入，通过方向键查询。按 ESC 键退出至主界面。设备信息为只读模式，不可修改。

包含原始数据信息、闭环数据信息、量程信息、编号信息、型号信息、版本信息以及故障代码查询。如下图

频率: 240.000Hz 相位: 10.2134us 零点: 0.0321us 0.8 10.1813us	检测信号电压 80 80 mV Gain 45.223	质量量程 kg/h 0 500 体积量程 L/h 0 500	密度量程 kg/m ³ 0 2500 温度量程 °C -50 200
1	2	3	4
变送器型号 330 变送器编号 SN:151234	传感器编号 SN:154321 软件版本 VER. 00-12-34	故障码 xx	
5	6	7	

图 11 仪表信息界面

5.16.2 调试菜单

进行设备输出测试功能。

(1) 输出端口测试

提供对频率以及电流输出测试功能，当进入此功能后，频率以及电流输出为固定值，不反应测量值的变化，退出该功能后，恢复正常输出。可用来调整电流系数，以及验证设备的输出部分的工作状态。进入该功能后，通过 UP、DOWN 按键调整输出的百分比值来调整频率以及电

流的输出值。

(2) 流量计复位

将流量计软启动。

(3) 故障码清除

将设备产生的故障代码清除。

5.17 高级设置菜单

此菜单只有在生产厂家出厂、现场更换传感器、设备标定时才可能需要进行设置，在现场工作时，不得调整此菜单的设置参数，否则可能引起测量误差。

5.17.1 流量系数

重新标定、更换传感器时，若测量值与实际流量值误差超出仪表的误差等级时，可通过调整此系数对仪表进行校准，调整方法如下：

$$\text{新流量系数} = \text{已存的仪表系数} \times \frac{\text{标准测定的流量值}}{\text{流量计测量的流量值}}$$

在传感器中的表示方法为科学计数的方式，首先将数值改动到计算好的新流量系数值，数值范围 0-9.9999。而后更改幂值来更改数值的大小，幂值更改范围是 0-4。

注：其中流量计测量的流量值需要取多次测量的平均值（测量次数大于 3 次）。

5.17.2 标定温度

用来记录流量系数标定时流体温度，用来做温度补偿用。

5.17.3 质量量程上下限

即仪表的质量流量量程，需要根据连接的传感器进行设置。通常量程下限设置根据整表的动态范围设置。

表 14 仪表量程单位表

t/h	kg/h	g/h
-----	------	-----

5.17.4 体积流量量程上下限

同上，需要根据所连接的传感器进行设置。

表 15 体积流量量程单位表

m ³ /h	L/h	mL/h
-------------------	-----	------

5.17.5 温度系数 Ct

用于温度补偿做。此项设置为高级设置，不得更改。如需更改请与厂家联系。此项更改会造成温度变化时质量流量等参数测量不准确。

5.17.6 基础频率

用于密度测量时使用的参数，在传感器连接后，将传感器空管时的振动频率记录于此，用于计算流体密度用。此项设置为高级设置，不得更改。如需更改请与厂家联系。此项更改会造成密度体积等参数测量不准确。

5.17.7 密度系数 D1

根据此密度系数与基础频率来计算流体密度用，修改及标定方法同流量系数。

5.17.8 密度系数 D2~D7

采用《JJG_370-2007 在线振动管液体密度计检定规程》方法标定密度参数时，使用此系数。

5.17.9 密度系数 Dt

用来记录密度系数 D1 标定时的流体温度，用来做密度的温度补偿用。

5.17.10 存储出厂设置

将当前的设置存储为出厂设置，在基础设置时选择恢复出厂设置则恢复值此次存储状态。

5.17.11 高级设置菜单项

菜单压力系数 P1-P3，N C Po1~5 为高级设置菜单项，不能随意进行更改，如需更改与厂家联系确认后方可进行修改，若修改将会引入不必要的误差。

六、流量计零点校准和流量标定

6.1 流量计零点校准

质量流量传感器上、下游（入口与出口处）必须配置能完全关死的截止阀，不能用装于下游的调节阀替代。凡是流程不允许短时截流调零时，均应安装上下游截止阀和旁路阀，而且这些阀门和相应管线均应有稳固的支撑。调零方法如下：

1. 在调零前，最好将质量流量计在满量程处通流体 20 分钟以上。
2. 关闭流量计出口和入口处的截止阀，测量管内应充满单相的被测流体。
3. 传感器安装稳定无晃动。
4. 流体压力和温度均已达到正常工作时的状态。
5. 按照零点校准说明，操作。

注意：a. 确保在关闭流量传感器出口处和入口处的截止阀及测量管内充满单相的被测流体后，再进行调零；

- b. 流体凝固于测量管内时，调零无效。此时虽无流动，测量管内可能不是单相流体，或者测量管可能未充满被测流体。

6.2 流量标定

质量流量计出厂前已经进行质量流量标定。一般来说，用户直接安装使用即可。年检周期一般为一年。

七、出厂保证

1. 产品经检验合格出厂。出厂合格产品必须具备合格证、检定证书、说明书及备品齐全。
2. 出厂产品的每个包装箱内均有装箱单。请用户在开箱时按照装箱单内容逐箱核对箱内物品，发现差错及与我们联系解决。
3. 贮存要求：请用户将暂时未安装的仪表妥善存放，注意防潮，防碰撞。
4. 质量流量计检定证书有效期 1 年。
5. 产品自出厂之日起，一年之内保修、终身维修。

RTF 系列质量流量计选型表

型号: RTF-	L20	口径							
	S02-	微小口径流量计选择, 对应流量范围 2-20kg/h							
	S03-	微小口径流量计选择, 对应流量范围 10-100kg/h							
	L15-	小口径流量计选择, 对应流量范围 100-1000kg/h							
	L20-	小口径流量计选择, 对应流量范围 400-4000kg/h							
	M25-	中口径流量计选择, 对应流量范围 1-10t/h							
	H50-	大口径流量计选择, 对应流量范围 3-30t/h							
			A	过程连接					
			A-	法兰, 适用 DN15 以上口径					
			B-	螺纹, 适用 DN20 以下口径					
			A	传感器特性					
			A-	常规					
			T-	高温					
			P-	高压					
			A	安装方式					
		A-	一体式						
		B-	分体式现场型, 标配 5m 专用电缆						
		C-	分体式盘装型, 标配 5m 专用电缆						
		A	防爆认证						
		A-	非防爆						
		B-	防爆						
		A	介质						
		A-	液体						
		B-	气体						
			A	N	特殊标记				
				N-	常规				
				S-	特殊				
RTF-	L20	A	A	A	A	A	A	N	完整型号

地 址：北京市海淀区建材中路 3 号程远大厦 B 座 215 室
邮 编：100096
商务电话：010-64881196/01064881202
技术服务：010-64881174
传 真：010-64881200
电子邮件：fp@fipor.com.cn
网 址：www.fipor.com.cn

※本公司保留手册中所描述的任何产品进行改进而不预先通知的权利