用户指南

Smart sensor
COMATE
科迈捷

PTF600系列

差压式流量计



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，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PTF600系列差压流量计后，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

销售信息 2
技术支持 2
1 产品概述 5
1.1 检查型号和规格 5
1.2 装箱单 6
1.3 贮存注意事项 6
1.4 测量原理 6
2 安装 7
2.1 安装注意事项 7
2.2 流量计在管道上的安装位置 8
2.3 流量计插入管道方向的选择 9
2.4 安装步骤 10
2.5 分体式表头 11
3 接线 12
3.1 连接流量计适配器 12
3.2 连接KW110M 13
3.3 独立接线（与PLC等连接） 14
3.4 分体式连接方式 16
4 显示 17
4.1 一体端显示 17
4.2 分体端显示 18
4.3 一体式APP客户端显示 21
5 参数设置 22
5.1 通过APP实现流量计参数设置 22
5.2 基于分体式显示端实现流量计参数设置 24
5.3 设置项目说明 27

6 流量计调零 30
7 维护 30
7.1 分体式表头转换器更换 30
7.2 流量计的拆卸 31
8 RS485 Modbus通信应用 32
8.1 接口规范 32
8.2 通信命令 33
8.3 CRC校验码计算 33
8.4 仪表浮点数据格式 34
8.5 仪表浮点数据字节顺序 34
8.6 Modbus异常处理 34
8.7 通信举例 35
9 故障诊断 36
9.1 安全提示 36
9.2 常见问题 36
9.3 诊断信息 37
10 声明 37
附录 38
仪表尺寸和外形结构 39

1 产品概述

PTF600系列差压式流量计在出厂前必须通过严格检验。
差压式流量计到货后，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差压流量计铭牌、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 差压远传显示端铭牌



图1.2 差压一体式显示铭牌

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：

差压流量计（一台）
G1/2球阀（1个）
配管（1个）
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）

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～+80 ℃、相对湿度5~100%和大气压力86～106kPa

1.4 测量原理

充满管道的流体，当它流经管道内的节流件时，如图1.3所示，流速将在节流件处形成局部收缩，因而流速增加，静压力降低，于是在节流件前后便产生了压差。流体流量愈大，产生的压差愈大，这样可依据压差来衡量流量的大小。这种测量方法是以流动连续性方程(质量守恒定律)和伯努利方程(能量守恒定律)为基础的。压差的大小不仅与流量还与其他许多因素有关，例如当节流装置形式或管道内流体的物理性质(密度、粘度)不同时，在同样大小的流量下产生的压差也是不同的。

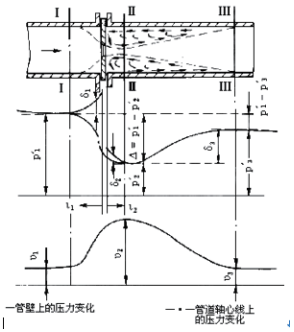


图1.3 节流件附近的流速和压力分布

$$q_m = \frac{C}{\sqrt{1-\beta^4}} \varepsilon \frac{\pi}{4} d^2 \sqrt{2 \triangle p \rho 1} \quad (4.1)$$

$$q_v = q_m / \rho 1 \quad (4.2)$$

式中 qm——质量流量，kg/s;
qv——体积流量，m3/s;
C——流出系数；
ε——可膨胀性系数；
β——直径比，β=d/D;
d——工作条件下节流件的孔径，m；
D——工作条件下上游管道内径，m；
△P——差压，Pa；
ρ1——上游流体密度，kg/m3。

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

默认情况下，流量计安装管道不应有振动，如有振动，应选择差压引压管分体连接安装。

4）差压变送器零点调整

由于管道安装的角度偏差，可能会导致在0流量时，输出微小值，因此需要对差压变送器进行0点调整，调整的方法见第六章节。

5）差压变送器与分体式转换器匹配

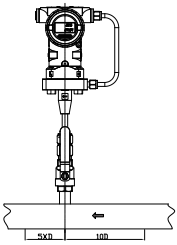
由于出厂时均已对每个分体式转换器与差压变送器进行匹配校准和设置，安装时应仔细检查差压变送器中的出厂编号和口径与分体式转换器铭牌上的出厂编号与口径是否一致。

6）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) 测量有害气体时，主要不要吸入该气体。
(f) 插入式安装连接时，连接处应用密封剂密封连接，防止泄漏。
(g) 插入式安装连接，当管道内部有压力时，应注意防止流量计飞出，建议利用带压安装工具进行安装。
(h) 必须按照差压流量计铭牌上提供的口径和对应的管道进行连接，如果口径不一致会导致流量测量有误!
(i) 管道基座焊好连接好球阀后，插入差压流量计必须要进行调零工作，否则会造成测量误差

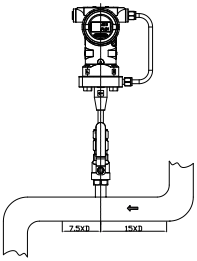
2.2流量计在管道上的安装位置 （D为管道公称直径）

1）流量计上游为非常规阻碍流体部件的管道



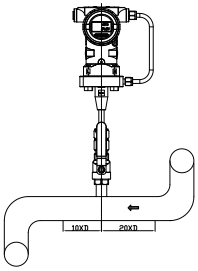
非常规阻碍流体部件	
上游	下游
10D	10D

2）流量计上游或下游有弯头的管道



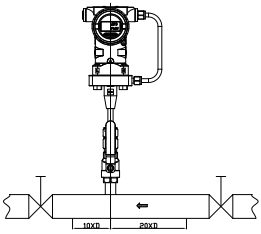
45°或90°弯头（单平面）	
上游	下游
15D	7.5D

3）流量计上游或下游有容易产生涡流的双弯头的管道



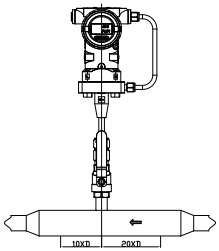
45°或90°弯头（双平面）	
上游	下游
20D	10D

4）流量计上游或下游有控制阀门以及压力调节器等扰动流场的元器件的管道



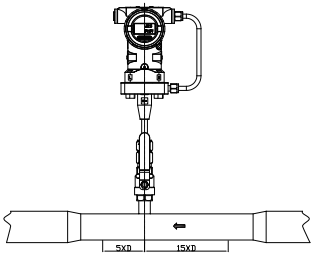
有控制阀、压力调节器等元器件	
上游	下游
20D	10D

5）流量计上游或下游有扩径的管道



管径为扩径	
上游	下游
20D	10D

6）流量计上游或下游有缩径的管道



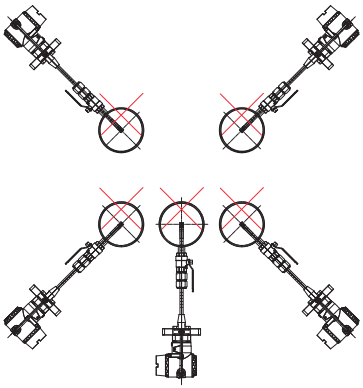
管径为缩径	
上游	下游
15D	5D

2.3 流量计插入管道方向的选择

1）流量计仅允许安装在水平管道上，并垂直于管道安装



2）流量计禁止非垂直安装于管道上



2.4 安装步骤

1）将带有外螺纹的焊接基座（图2.1）垂直焊接到管道上流量计需要安装的位置上，注意焊接基座（图2.1）与管道中心线的垂直。

2）将两端为内螺纹G1/2的球阀（图2.2）拧到基座上，螺纹连接处使用聚四氟乙烯密封带，并注意球阀开启手柄方向，球阀开启时手柄向上。

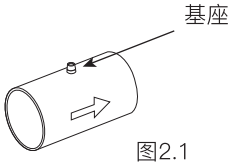


图2.1

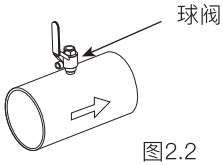


图2.2

3）将带压钻孔设备安装到球阀上进行钻孔，Ø 14mm （± 0.5 mm）。（详见带压钻孔设备使用说明书）。确认孔完全钻通，钻通后关闭球阀。

4）将流量计传感器元件退入到卡套内，将卡套密封件安装到球阀上，G1/2连接处使用聚四氟乙烯密封带（安装时，球阀应为关闭状态）。

5）用流向校正工具卡住支撑柱有流向标示的对扁处，校正工具箭头一端与流向标识方向一致，扳动流向校正工具使校正工具箭头一端与管道中心流向一致（球阀应为关闭状态）。

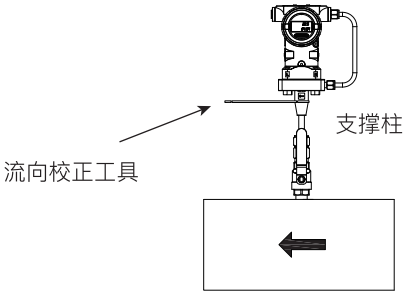


图2.3

6）给流量计供电，参考第三章介绍

7）APP连接设备，连接上设备后点击下方菜单“设置”→“用户设置”→“差压零点调节”，点击“差压零点调节”，对零点进行调节。(由于管道的振动等影响，差压会存在±0.5Pa的波动，这属于正常现象，不影响正常的测量！)

8）计算插入深度。传感元器件应位于管道截面中心处，插入深度H=（S/3.14/2）+A（单位mm）
S: 管道周长；
A: 基座圆弧顶端（管道顶端）至卡套锁母拧紧后上端平面的尺寸。

如下图所示：

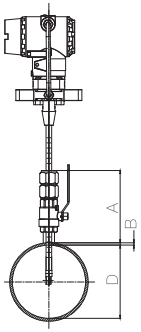


图2.4

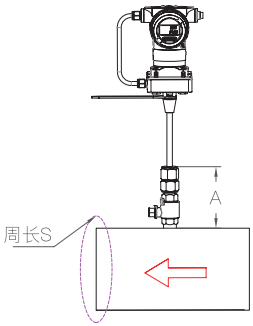


图2.5

9）调整流量计探针与管道的方向：扳动流向校正工具使校正工具箭头一端与管道中心流向一致。

10）打开球阀，将支撑杆插入步骤8计算出的数值刻度，用扳手固定卡套密封件（件3），另一个扳手锁死卡套锁母（件4），确认流量计使校正工具箭头与管道中心流向一致后，撤下校正工具。

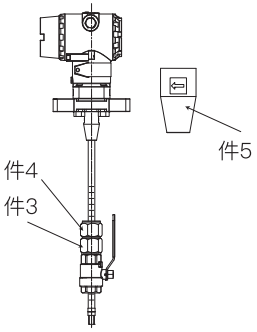


图2.6

11）计算圆形管道直径D= S/3.14–2*B（单位mm）
S: 管道周长，B: 管道壁厚(使用测厚仪测量，如：标智GM100超声波测厚仪)

12）打开APP，软件界面上显示当前流量计铭牌上的序列号，选择对应的设备连接，选择下方菜单“设置”→“用户设置”→“圆形管道直径”→输入步骤11计算的圆形管道直径，点击右上角“保存”→返回主界面，观察此时的瞬时流量与当前管道流量是否一致。

2.5 分体式表头

分体式表头主要是提供远程安装，通过表头支架使用U型卡如图2.7所示固定。
在直径为Ø68的管子上，也可以通过M6螺钉固定在墙面上，如图2.8所示。表头通过松开螺母任意角度调整后固定。

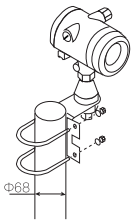


图2.7

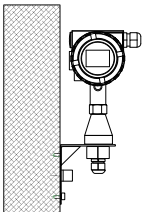


图2.8

3 接线

3.1 连接流量计适配器

1）流量计线接线

流量计线航空插头一端插入流量计接线端

流量计线4芯航空插头母头一端插入适配器的4芯航空插头公头一端（公头内部突出对着母头的凹槽处），并拧紧卡扣

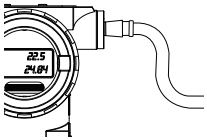


图3.1.1 流量计线接线

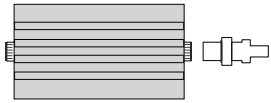


图3.1.2 流量计线4芯航空插头

2）天线安装

将G网吸盘天线拧到适配器的天线接口，并拧紧卡扣



图3.1.3 天线安装

3）电源线接线

电源线3芯航空插头母头一端插入适配器的3芯航空插头公头一端（公头内部突出对着母头的凹槽处），并拧紧卡扣。

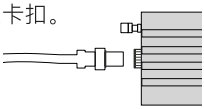


图3.1.4 电源线接线

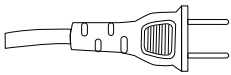


图3.1.5 电源插头一端插入220VAC供电

4）电源线接线

电源插头一端插入220VAC供电。

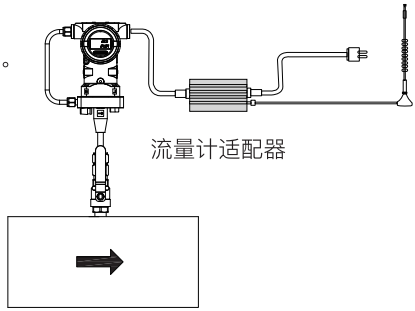


图3.1.6 电源线接线

3.2 连接KW110M

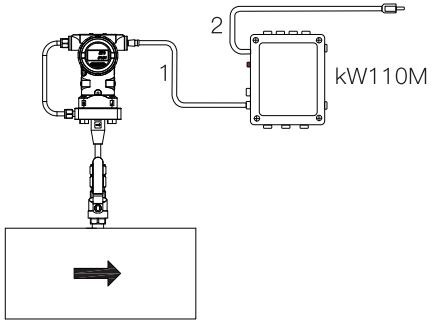


图3.2.1 连接KW110M

1）流量计线接线

流量计线航空插头一端插入流量计接线端。

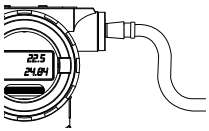


图3.2.2 流量计线航空插头

流量计线航空插头一端插入KW110M的4芯航空插头公头一端（公头内部突出对着母头的凹槽处），并拧紧卡扣。

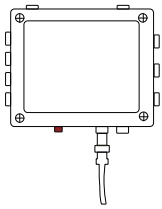


图3.2.3 流量计线航空插头

2）电源线接线

电源线插头一端插入KW110M的品字三插座上

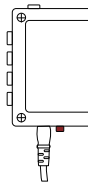


图3.2.4 流量计线航空插头

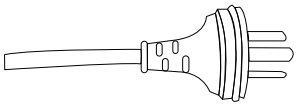


图3.2.5 电源插头一端插入220VAC供电

3）打开开关

KW110M电源开关位置

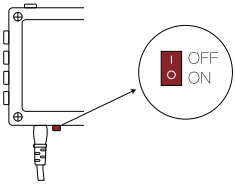


图3.2.6 打开开关

3.3 独立接线（与PLC等连接）

3.3.1 一体式接线（无4~20mA输出）

PTF600一体式接线使用6芯防水航空插头进行连接，航空插头1脚为直流电源正输入端，2脚为电源直流负输入端，直流电源的输入范围为16~32V。3，4脚为分别为RS485通信的“+”和“—”。防水航空插头豁口左侧对应为1脚，逆时针方向引脚为2到6脚，航空插头如下图3.3.1 所示：

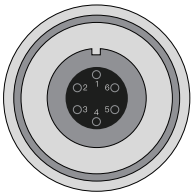


图3.3.1 航空插头

PTF600无4~20mA输出提供4芯电缆线，4芯颜色分别为红黑黄绿对应引脚为V+，V–，A，B。用户单独接线方式如下图3.3.2所示：

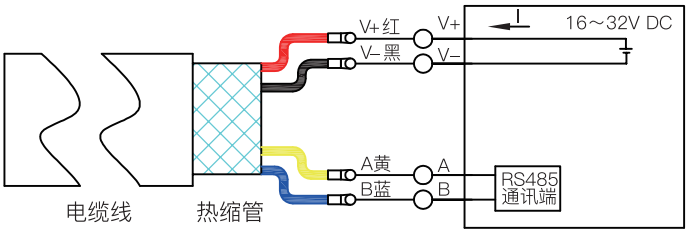


图3.3.2 4芯电缆线接线方法

3.3.2 一体式接线（4~20mA输出）

PTF600可提供4~20mA输出和RS485同时输出，但此时一体端不带显示。PTF600一体端接线使用6芯防水航空插头进行连接，航空插头1脚为直流电源正输入端，2脚为电源直流负输入端，直流电源的输入范围为16~32V。3，4脚为分别为RS485通信的“+”和“—”，5，6脚为分别为“I+”和“I–”。防水航空插头豁口处左侧为1脚，逆时针方向引脚为2到6脚，航空插头如下图3.3.3所示：

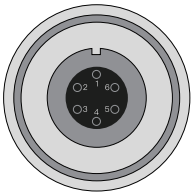


图3.3.3 6芯航空插头

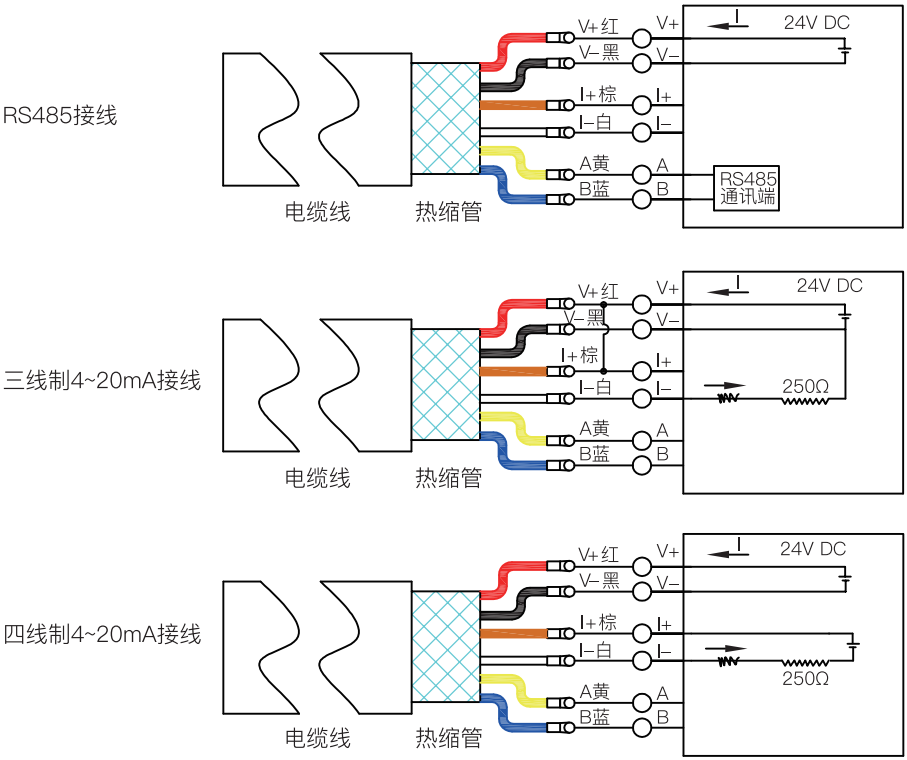


图3.3.4 6芯电缆线接线方法

3.4 分体式连接方式

流量计使用防水航空插头连接，另一头连接到分体显示端。出厂时一体端和分体显示已经连接完成，如下图3.4.1 所示。

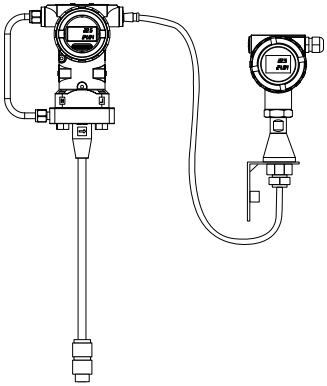


图3.4.1 分体式连接示意图

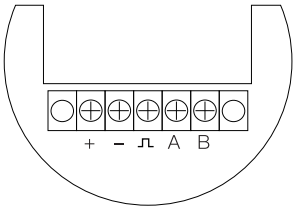


图3.4.2 五芯端子板

3.4.1 分体式端子板RS485接线

分体式表头端子板示意图如上图3.4.2 所示：
端子板上的V+为直流电源正输入端，V−为直流电源负输入端，直流电源的电压范围为16V~32V；A、B为RS485通讯端的“+”和“−”。

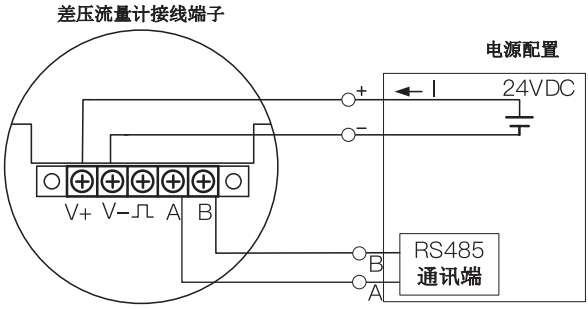


图3.4.3 分体式端子板RS485接线

4 显示

4.1 一体端显示

PTF600一体式的多功能屏上屏可显示“温度”，“瞬时流量”，“压力”，“差压”，下屏显示“累积量”参数。参数显示单位和用户设置的单位一致。LCD显示屏如下图4.1所示：



图4.1 一体端显示

LCD屏分上屏和下屏两部分，下屏固定显示累积量，上屏为主屏显示瞬时流量，温度，压力，差压，上屏每隔10秒进行循环显示流量，温度，压力和差压四个参数，如下图4.2,4.3,4.4所示：

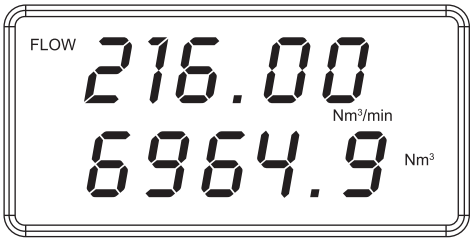


图4.2 瞬时流量显示

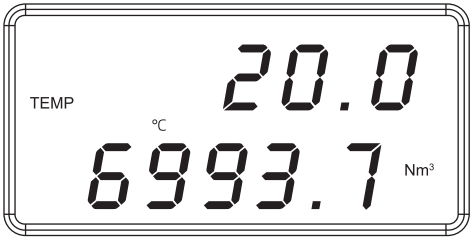


图4.3 温度显示



图4.4 压力显示

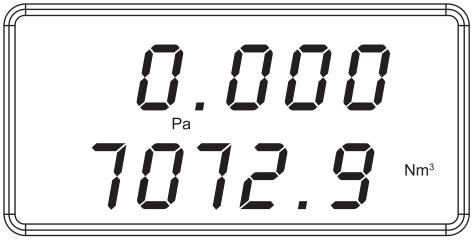


图4.5 差压显示

4.1.1 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，用下屏分两屏显示。当下屏用一屏计满后，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。比如下图4.6所示，累积流量低位显示如图4.7所示：



图4.6 高位部分按1000倍显示

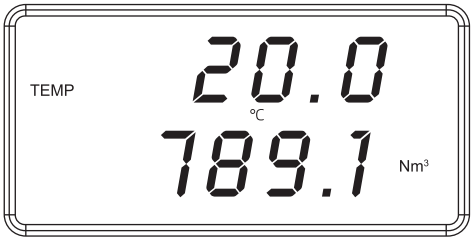


图4.7 尾数部分

可知，累积量为123456789.1m³。

4.2 分体端显示

PTF600系列差压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。PTF600系列差压流量计带有三个功能按键，能够对显示内容和运行参数进行设置。

PTF600系列差压流量计的多功能显示屏可以显示“温度”、“瞬时流量”、“累积流量”等信息。LCD显示屏如下图4.6所示。



图4.6 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“温度值”、“压力值”、“累积流量值”、“密度”，最下面的第四行显示下屏数值的单位。流量显示如图4.7所示。



图4.7 瞬时流量和累积流量

PTF600系列差压流量计可以显示“温度”、“压力”、“密度”等内容值，通过按键选择切换至某一页面，可以保持显示30秒，例如在显示温度时，屏幕内容为图4.8所示样式。另外也可通过设置功能码使下屏固定显示某一内容，默认设置为流量累积量。



图4.8 温度

用户可以设置巡显功能在液晶屏第二行上依次自动切换显示各个参量。

4.2.1 显示数据的量纲

本节对多功能显示屏显示的内容对应的量纲（单位）进行说明。各参量内容如表4.1所示。

标题栏	意义	单位
TOTAL	累积流量	Nm^3，m^3，L，kg或t
TEMP	温度	℃，K，℉
PRES	压力	MPa或kPa
DENS	密度	kg/m^3

表4.1 显示数据的量纲

4.2.2 按键功能介绍

PTF600系列差压流量计的按键位于液晶显示屏的正上方沿圆周分布，分别在标记为：↔键、↕键、↵键。按键排列如图4.9所示。

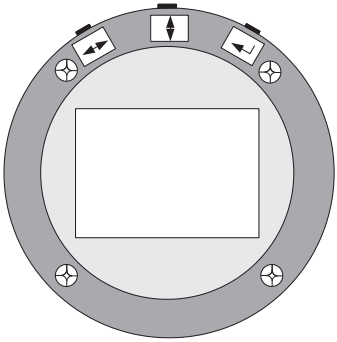


图4.9 按键

正常运行状态时按↕键用来切换多功能显示屏的显示内容，按↔键可将显示内容切换到瞬时量，↵键在正常运行状态不起作用。设置状态时功能定义从左到右依次为“左右”↔键、“上下”↕键、“确认”↵键，PTF600系列差压流量计采用三键组合完成码设定和数设定，具体使用方法将在本手册的下一个章节进行详细介绍。

4.2.3 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。当下屏用一屏计满后，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4.10所示，尾数部分如图4.11所示：

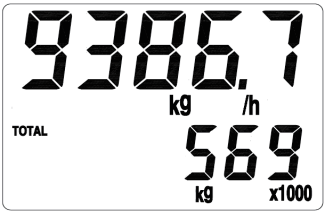


图4.10 高位部分按1000倍显示

此时，若需要看低位部分可以按 ↔ 键切换。则如图4.11所示：



图4.11 尾数部分

由图4.10和图4.11可知，累积量为569*1000+864.581=569864.581千克。

4.2.4 运行状态

PTF600系列差压流量计根据仪表的使用情况明确划分了运行状态，现场显示型PTF600系列差压流量计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，用户可通过按键切换显示内容。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，PTF600系列差压流量计对于现场流量的热式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PTF600系列差压流量计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模块的精度校正，4～20mA模拟量输出上下限的设定等，每台PTF差压流量计在出厂前均已校验完毕，用户无需设置。

4.3 一体式APP客户端显示

设备支持APP客户端（安卓或者苹果手机）对设备进行数据查询配置等。安卓手机壳扫描本章下方的二维码进行下载安装。苹果手机可在APP Store搜索“科迈捷流量计”，搜索出现本公司的LOGO软件选择安装。

安卓手机扫二维码
可下载本公司手机APP

4.3.1 连接设备

1、安装本公司提供的流量计客户端软件，必须为安卓4.2以上版本，苹果手机为IOS8.0或者更高版本，蓝牙为BLE4.0以上，否则无法正确安装。

2、用户APP软件图标为本公司的logo。启动软件之前确保蓝牙处于打开状态，并且手机距离设备不超过5m。启动软件后搜索周围的蓝牙设备选择“PT6–序列号”，如下图4.12所示：

3、铭牌上显示当前流量计的序列号，选择对应的设备连接。连接成功后显示界面如下图4.13所示：

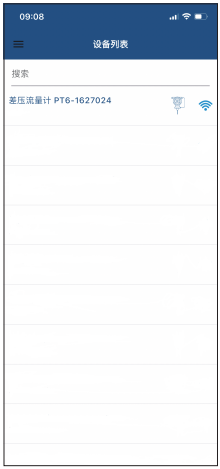


图4.12 搜索设备界面



图4.13 手机APP显示

手机APP显示参数“瞬时流量”，“温度”，“压力”，“差压”和“累积量”。

5 参数设置

可以通过一体端蓝牙，分体端蓝牙，分体端按键对流量计进行参数设置。

5.1 通过APP实现流量计参数设置

手机安装本公司提供的APP，安装方法见4.3所述。打开软件连接对应序列号的流量计，“参数设置”界面如下图5.1所示：

设置包括“用户设置”“校准设置”“工厂设置”。出厂时校准设置和出厂设置都已经设置完成，用户不需要对其进行设置。用户只需要设置“用户设置”内的相关参数。



图5.1 蓝牙参数设置界面

5.1.1 基于APP可设置的参数清单

项目		说 明	
用户功能设置	差压零点调节		差压处于静止状态下，点击“差压零点调节”，进行零点修正
	密度补偿类型	温度压力补偿	根据标准气体方程计算密度
		密度定值补偿	定值密度（D009为定值密度）
	流量模式	标况体积	瞬时流量显示为此时标况流量
		质量流量	瞬时流量显示为质量流量
		工况流量	瞬时流量显示为此时工况流量
	管段形状	圆形管道	选择管道形状
		方形管道	
	本机设备号	1~99	设置本设备RS485的通信设备地址
	Modbus波特率		选择本设备RS485的通信波特率
	瞬时流量时间单位	s, min, h, d	选择瞬时流量的时间单位
	瞬时流量体积单位	Nm^3, m^3, NL, L, Cuft, Gal, Impgal	选择显示体积单位
	瞬时流量的质量单位	Kg, t, lb	选择显示的质量单位
	压力显示单位	Kpa, MPa, bar, psi	选择压力的单位显示
	温度单位显示	℃, F, K	温度单位显示的选择
	4~20mA 输出参数选择	流量	4~20mA输出变量的选择
		温度	
		压力	

项目		说 明
用户参数设置	瞬时流量上限	对应4~20mA输出的20mA电流
	瞬时流量下限	对应4~20mA输出的4mA电流
	标况温度	设置标准状况下的温度，单位为℃，出厂为20℃
	方形管道–长度	用于设置方形管道的长度，单位为mm
	方形管道–宽度	用于设置方形管道的宽度，单位为mm
	流量系数	出厂默认为1
	设定密度	“密度补偿类型”设置为“定值补偿”时，使用此密度参与流量计算
	圆形管道直径	用于设置圆形管道的直径，单位为mm
	本地大气压	设置为本地大气压
	温度上限	4–20mA输出为温度时的温度上限
	温度下限	4–20mA输出为温度时的温度下限
	压力上限	4–20mA输出为压力时的压力上限
	压力下限	4–20mA输出为温度时的压力下限
	压力小信号切除	小于设定压力值，压力显示为0（单位固定为KPa）
	低压差流速切除	低压差流速切除,小于此差压的流量为0

5.1.2 APP参数设置举例

例：插入式口径150mm，测量空气，密度定值补偿，显示单位kg/h，对应流量0～5000kg/h。

项目		设定	说明
用户功能设定	密度补偿类型	定值补偿	“设定密度”项目设定的密度参与流量计算
	流量模式	质量流量	显示质量单位
	瞬时流量时间单位	h	时间单位设置为小时
	瞬时流量质量单位	Kg	质量单位设置为Kg
	管道形状	圆形管道	管道形状设置为圆形管道
用户参数设定	瞬时流量上限	5000	
	瞬时流量下限	0	
	圆形管道口径	150	

5.2 基于分体式显示端实现流量计参数设置

PTF600系列差压式气体流量计参数设置分为码设定和数设定，码设定包括阻尼时间等；数设定包括测量管段口径、流量范围、流量系数等。

设置状态时功能定义从左到右依次为“左右”键、“上下”键、“确认”键，PTF600系列产品采用三键组合完成码设定和数设定。

5.2.1 码设定

在正常运行状态下，先按下 键，接着同时按下 键，仪表进入码设定状态，如图5.2所示。

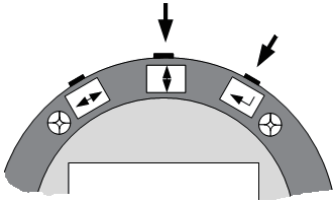


图5.2 进入或退出码设定

显示器上面两位数码显示参数序号，下面两位数码显示该参数的当前功能码，同时当前设定位闪烁，如图5.3所示。

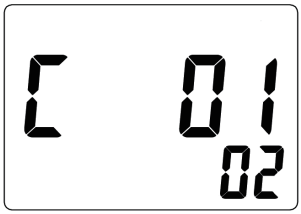


图5.3 码设定界面

表示进行码地址01“密度模式”参数设定，从屏幕可以看到01地址的功能码值为02。

在码设定状态下，通过 键进行位选择，用 键进行数字累加，以调整功能码地址。第一次按 键设定位会跳转到下屏，此状态下 键和 键的功能依然为位选择和数字累加，以设置功能码内容。第二次按 键执行数据检查，若设置合理当前数据有效，若设置有误则修改无效，界面不再闪烁。若要重新进入设定状态，可通过 键和 键中的任何一个来实现。界面不闪烁后再按 键保存和翻页，翻页即翻到下一个地址页面，顺序操作即可完成码设定。

退出码设定时同样先按下 键，接着同时按下 键，仪表即保存本次设定参数并退出设定状态，进入运行状态。

5.2.2 数设定

在正常运行状态下，先按下 [↵] 键，接着同时按下 [↔] 键，仪表进入数设定状态。如图5.4所示。

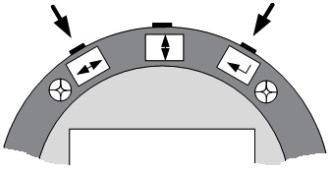


图5.4 进入或退出数设定

显示器上面三位数码显示参数序号，下面六位数码显示的为该参数序号对应的具体数值，同时当前设定位闪烁，如图5.5所示。

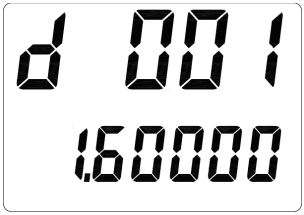


图5.5 数设定界面

表示进行数地址001“流量上限值”参数设定，从屏幕可以看到001地址的功能码值为“1.60000”，表示当前流量测量的上限。

在数设定状态下，通过 [↔] 键移动设定位，用 [↕] 键选数0～9，以调整数设定地址。第一次按 [↵] 键设定位会跳转到下屏，并且最高位闪烁。此状态下 [↔] 键功能仍然为移动设定位，[↕] 键可以选择“0～9”“－”，其他位闪烁时 [↕] 键可以选择“0~9”“•”。第二次按 [↵] 键执行数据检查，若设置合理当前数据有效，若设置有误则修改无效，界面不再闪烁。若要重新进入设定状态，可通过 [↔] 键和 [↕] 键中的任何一个来实现。界面不闪烁后再按 [↵] 键保存和翻页，翻页即翻到下一个地址页面，顺序操作即可完成数设定。退出数设定时同样先按下 [↵] 键，接着同时按下 [↕] 键，仪表退出设定，进入正常运行状态。

5.3 设置项目说明

5.3.1 用户参数

码地址	意义	功能码	说明
C01	密度类型	00	温压补偿密度
		01	定值密度（D009为定值密度）
C02	流量模式	00	显示标况体积
		01	密度为设定值,显示质量单位
		02	显示工况体积
C04	管道形状（用于计算截面积）	00	圆形管道（D:D010）
		01	方形管道（L:D018 W:D019）
C08	仪表号	01~99	供仪表Modbus联网时使用
		00~15	供仪表hart联网时使用
C09	波特率	01	1200无校验1位停止位
		02	1200偶校验1位停止位
		03	2400无校验1位停止位
		04	2400偶校验1位停止位
		05	4800无校验1位停止位
		06	4800偶校验1位停止位
		07	9600无校验1位停止位
		08	9600偶校验1位停止位
		09	19200无校验1位停止位
		10	19200偶校验1位停止位
		11	1200奇校验1位停止位
		12	2400奇校验1位停止位
		13	4800奇校验1位停止位
		14	9600奇校验1位停止位
		15	19200奇校验1位停止位
		16	38400无校验1位停止位
		17	38400偶校验1位停止位
		18	38400奇校验1位停止位
		19	57600无校验1位停止位

码地址	意义	功能码	说明
		20	57600偶校验1位停止位
		21	57600奇校验1位停止位
		22	115200无校验1位停止位
		23	115200偶校验1位停止位
		24	115200奇校验1位停止位
C10	流量显示时间单位	00	秒
		01	分钟
		02	小时
C11	流量显示质量单位	00	Kg
		01	t
		02	lb
C12	流量显示体积单位	00	NM^3
		01	M^3
		02	NL
		03	L
		04	Cuft
		05	Gal
		06	Impgal
C13	压力显示单位	00	Kpa 绝压
		01	Kpa 表压 负压显示负号
		02	Kpa 表压 负压不显示负号
		03	Mpa 绝压
		04	Mpa 表压 负压显示负号
		05	Mpa 表压 负压不显示负号
		06	Psi 绝压
		07	Psi 表压 负压显示负号
		08	Psi 表压 负压不显示负号
		09	Bar 绝压
		10	Bar 表压 负压显示负号
		11	Bar 表压 负压不显示负号
C14	温度显示单位	00	℃
		01	℉
		02	K
C15	温度输出类型	00	采集PT1000温度值
		01	固定输出温度值
C18	阻尼	8–99	用于设置差压的阻尼

码地址	意义	功能码	说明
C19	4~20mA输出参数选择	00	流量
		01	温度
		02	压力
C50	清零操作	00	当码值由01改为00时，累积量将被清零
C60	数据恢复	06	恢复码设定与数设定的备份值
C61	数据备份	16	备份码设定，数设定的值

5.3.2 用户数设定

数地址	意义	功能码	说明
D001	瞬时流量上限	–99999~999999	流量单位与瞬时流量相同
D002	瞬时流量下限	–99999~999999	
D008	流量系数（K）	0~999999	
D009	密度设定值	0~999999	单位为Kg/m^3
D010	口径	0~9999999	单位mm
D011	当地大气压	0~999999	
D013	温度上限	–1000~1000000	4–20mA输出为温度时的温度上限
D014	温度下限	–1000~1000000	4–20mA输出为温度时的温度下限
D015	压力上限	–1000~1000000	4–20mA输出为压力时的压力上限
D016	压力下限	–1000~1000000	4–20mA输出为温度时的压力下限
D018	方形管道长度	0~999999	单位:mm
D019	方形管道宽度	0~999999	单位:mm
D020	压力小信号切除	–10000~100000	小于设定压力值，压力显示为0（单位固定为KPa）
D030	标况温度值	0~20	用于选择标况温度，差压出厂标况温度为20℃，单位为℃

5.3.3 设置应用举例

例一：插入式口径150mm，测量空气，密度定值补偿，显示单位kg/h，对应流量0～5000kg/h。

	序号	功能码	说明
码设定	01	01	密度为设定值
	02	01	显示质量单位
	序号	数值	说明
数设定	009	1.2930	密度设定值，空气
	008	1.000	补偿系数
	010	150	口径

6 流量计调零

差压流量计在使用时都需要进行零点调节，分两种情况进行零点调节：

1、管道内有流量，在流量计插入管道之前进行零点调节，将卡套拧到球阀上，此时球阀处于关闭状态。调节好流量计的流向方向。流量计上电后，用手机APP连接流量计查看此时的差压，在“设置”—“用户设置”—点击“差压零点调节”。完成零点调节。

2、管道内没有流量，按照“安装”将流量计插入到管道内，流量计上电后，用手机APP连接流量计查看此时的差压，在“设置”—“用户设置”—点击“差压零点调节”。完成零点调节。

由于存在管道的振动等影响，差压会存在±0.5Pa的波动，这属于正常现象，不会影响正常的测量。

差压零点调节操作步骤：

1、差压流量计处于静止。

2、打开手机软件按照提示连接设备。

3、选择设置–>用户设置–>压力零点调节–>调节差压零点（如图6.1）



图6.1 差压零点调节

7 维护

7.1 分体式表头转换器更换

1）更换转换器前请确认已断电。
2）拧下表头前盖；
3）松动转换器上的4个长螺钉，即可拆下转换器；
4）拔掉转换器上所有的引线插头；
5）取出需要更换的转换器，将引线插头插上；
6）重新拧紧4个长螺钉，拧紧表头前盖。

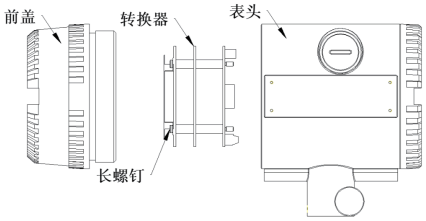


图4.1 转换器更换

7.2 流量计的拆卸

1、请先确认管道内部是否有压力，若有压力时请使用带压拆装工具，固定流量计，防止流量计弹出。
2、用扳手松开（松开2~3圈即可）卡套锁母。
3、将流量计抽出至最高处，（管道内有压力时可用逆时针旋转带压拆装工具手柄将流量计退到最高处。）重新锁紧卡套锁母。
4、关闭球阀，以防止异物进入管道和内部压力泄漏。
5、用扳手固定球阀，松开卡套密封件。

8 RS485 Modbus通信应用

8.1 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	00~99	供仪表Modbus联网或者HART通讯时使用
波特率	01	1200无校验1位停止位
	02	1200偶校验1位停止位
	03	2400无校验1位停止位
	04	2400偶校验1位停止位
	05	4800无校验1位停止位
	06	4800偶校验1位停止位
	07	9600无校验1位停止位
	08	9600偶校验1位停止位
	09	19200无校验1位停止位
	10	19200偶校验1位停止位
	11	1200奇校验1位停止位
	12	2400奇校验1位停止位
	13	4800奇校验1位停止位
	14	9600奇校验1位停止位
	15	19200奇校验1位停止位
	16	38400无校验1位停止位
	17	38400偶校验1位停止位
	18	38400奇校验1位停止位
	19	57600无校验1位停止位
	20	57600偶校验1位停止位
	21	57600奇校验1位停止位
	22	115200无校验1位停止位
	23	115200偶校验1位停止位
	24	115200奇校验1位停止位

- 数据定义：显示数据见下表。

表1显示数据地址

寄存器地址	参数含义	字节个数	属性
0~1	瞬时流量	2	Read only
8~9	温度	2	Read only
10~11	压力	2	Read only
4~5	累积量	2	Read only

显示数据包括瞬时流量，温度，压力，累积量等4个显示变量，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。

8.2 通信命令

功能码03–读取寄存器值

发送
```
01   ;地址
03   ;功能码
00   ;寄存器地址高
00   ;寄存器地址低(显示地址)
00   ;寄存器个数高
02   ;寄存器个数低
CRCH ;CRC校验码低
CRCL ;CRC校验码高
```

回应
```
01   ;地址
03   ;功能码
04   ;字节个数
80   ;数据1
04   ;数据2
80   ;数据3
80   ;数据4
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。

8.3 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
```

8.4 仪表浮点数据格式

4字节浮点数格式,其存放顺序如下:

地址　　0　　1　　2　　3

内容　MMMMMMMM MMMMMMMM EMMMMMMM SEEEEEEEE

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)

8.5 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：LL_LH_HL_HH　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：HH_HL_LH_LL　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：LH_LL_HH_HL　低16位寄存器在前，16位寄存器中高八位在前（差压固定为此浮点数顺序）：

例如：100=0x00，0x00，0x42，0xc8

–100=0x00，0x00，0xc2，0xc8

4：HL_HH_LL_LH　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

8.6 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：

Code	Name	Meaning
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。

8.7 通信举例

仪表地址设为01，通信波特率＝4800。

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：01 03 00 00 00 02 C4 0B

仪表回传：　　01 03 04 44 65 1F CE 77 78

9 故障诊断

9.1 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。

9.2 常见问题

在开始问题排查之前首先要确认一下几点：
1）确认输入电源的极性，大小都是正确的。
2）确认接线按照第三章接线说明进行正确接线。
3）确认流量计的安装上下流的直管段满足第二章的要求。
4）确认流量方向和探杆标识的方向一致。
确认好上述因素之后，下表列出相关问题的具体解决办法：

问题	可能原因	解决办法
流量异常波动	现场震动剧烈导致差压传感器输出异常	差压变送器采用分体式引压方式
	流场不稳定	按照第二章节提供的安装方式安装
	上下流直管段不满足要求	按照第二章节提供的安装方式安装
	传感器组件损坏	返回原厂进行替换
	转换器故障	返回原厂进行替换
	接地回路	按照第三章的接线方式接线
	管道内水量过大	按照第七章提供的方法松开排气阀，清理差压膜片
流量测量过高或者过低	传感器没有安装在流场的中心点	安装传感器在流场中心点
	传感器和流场不垂直	重新安装使探头和流场垂直
无流量	小信号切除过大	设置正确的小信号切除值
	流量低于仪表最小可测流量	联系厂家
	流量超过仪表最大可测量	联系厂家
	流量剖面扭曲	寻找另一个可测量点
	传感器故障	返厂维修
	转换器故障	返厂维修

9.3诊断信息

PTF600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，诊断信息列表如下：

错误码	含义	排除方法
Err 004	压力传感器断线	检查压力接线
Err 005	累积量即将溢出	该信息为提示信息
Err 006	显示数据超限	检查参数显示达到最大值的物理通道
Err 060	流量测量传感器异常	检查电路板和差压变送器接接线是否异常
Err 061	温度测量异常	检查温度线接线是否异常
Err 062	差压测量异常	检查差压线接线是否异常
Err 063	累积量读取出错	检查FRAM
Err 064	码设定恢复失败	检查FLASH
Err 065	数设定恢复失败	检查FLASH
Err 066	4~20mA输出模块通信异常	返厂维修
Err 067	4~20mA输出异常	返厂维修
Err 068	差压零点调节异常	请重新进行零点调节
Err 070	hart通信接收错误	返厂维修

10 声明

PTF600系列差压式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。

附录

测量性能

测量介质	空气和已知成分的气体
流量测量范围	流量测量范围见下表格
流量测量精度	±1%RD±0.5%FS
流量重复性	±0.5%RD
温度测量精度	±0.5℃
温度重复性	±0.2℃
压力测量精度	±0.75%FS
压力重复性	±0.3%

测量介质温度范围

仪表传感元件工作的温度范围为：

标准型：-25~150℃，其它温度级别可定制。

压力范围

仪表可承受的最大压力有：1.6MPa、2.5MPa、4.0MPa、6.4MPa，更大压力可定制。

流量测量范围

上下限流量单位：Nm³/min

口径＼压力	5kg		5.5kg		6kg		6.5kg		7kg		7.5kg		8kg		8.5kg	
	下限	上限	下限	上限	下限	上限	下限	上限	下限	上限	下限	上限	下限	上限	下限	上限
DN50	0.34	16.8	0.35	17.51	0.36	18.17	0.38	18.8	0.39	19.4	0.40	20.0	0.41	20.6	0.42	21.2
DN65	0.57	28.4	0.59	29.6	0.61	30.7	0.64	31.8	0.66	32.8	0.68	33.8	0.70	34.8	0.72	35.8
DN80	0.86	43.1	0.90	44.8	0.93	46.5	0.96	48.1	1.00	49.7	1.03	51.2	1.05	52.7	1.08	54.2
DN100	1.35	67.3	1.40	70.0	1.45	72.7	1.50	75.2	1.56	77.7	1.60	80.1	1.65	82.4	1.69	84.6
DN125	2.10	105.1	2.19	109.4	2.27	113.5	2.35	117.5	2.43	121.4	2.50	125.1	2.57	128.7	2.65	132.2
DN150	3.03	151.4	3.15	157.6	3.27	163.5	3.38	169.2	3.50	174.8	3.60	180.1	3.71	185.3	3.81	190.4
DN200	5.38	269.1	5.60	280.1	5.81	290.6	6.01	300.8	6.21	310.7	6.40	320.2	6.59	329.5	6.77	338.5
DN250	8.41	420.5	8.75	437.6	9.08	454.1	9.40	470.0	9.71	485.4	10.00	500.3	10.30	514.8	10.58	528.9
DN300	12.11	605.5	12.60	630.2	13.08	653.9	13.54	676.9	13.98	699.0	14.41	720.5	14.83	741.3	15.23	761.6

备注：以上流量范围均为标况流量范围，参考条件：压力为1个大气压，温度为20°C

仪表尺寸和外形结构

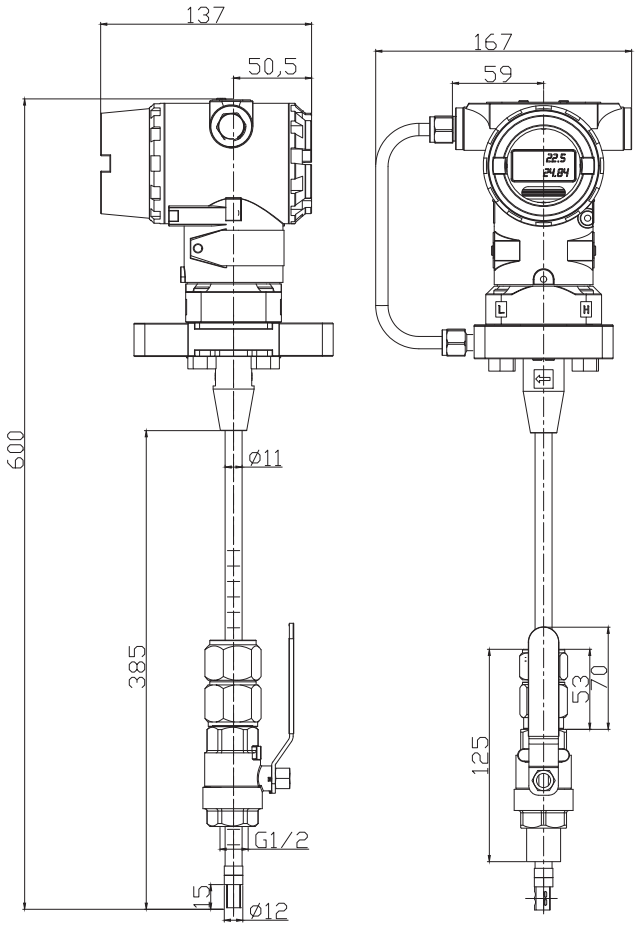
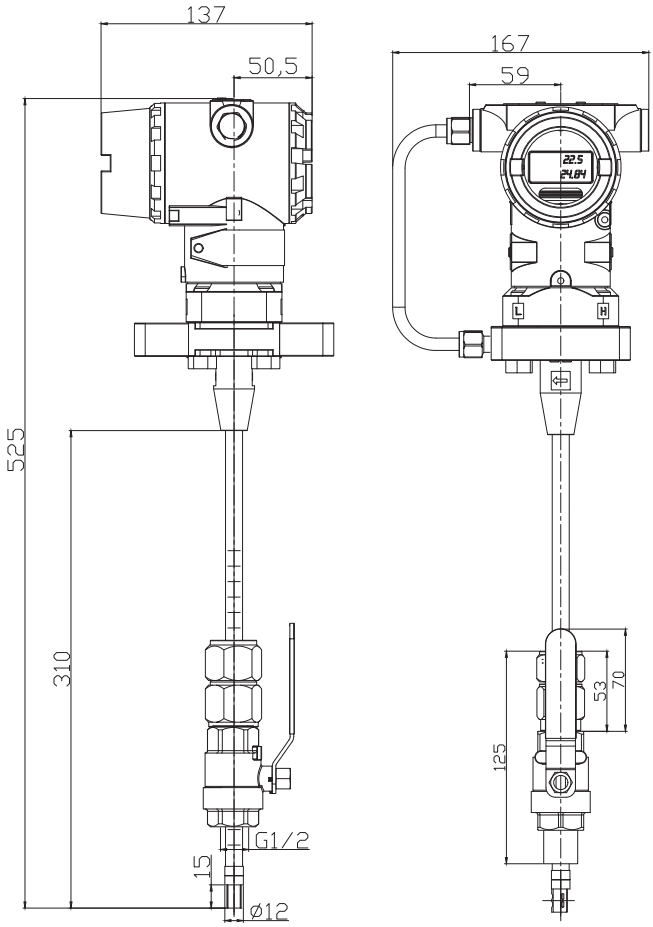
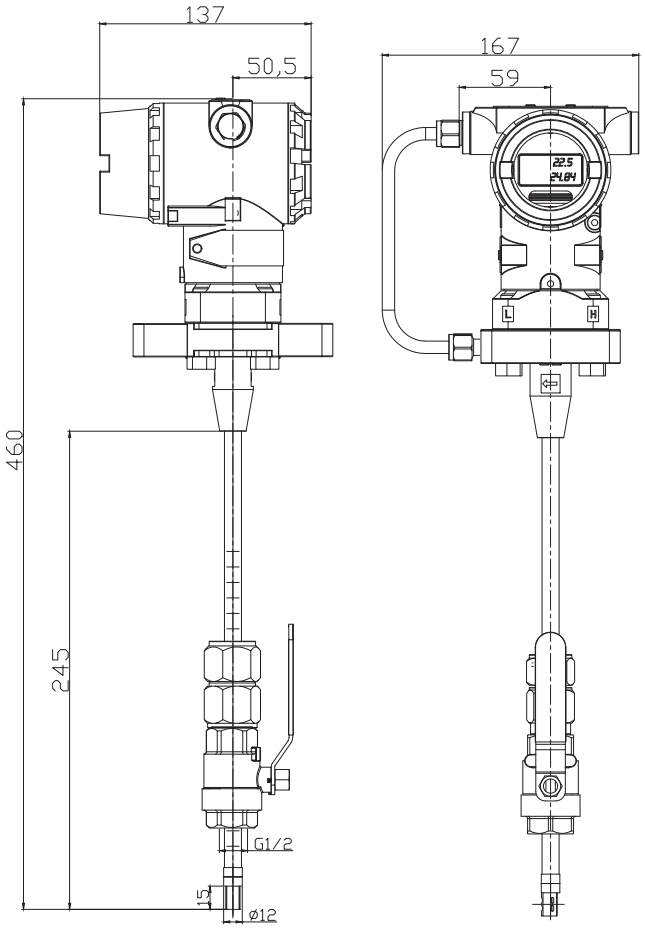


图5.1 DN25~DN400 (更大口径可以定制)

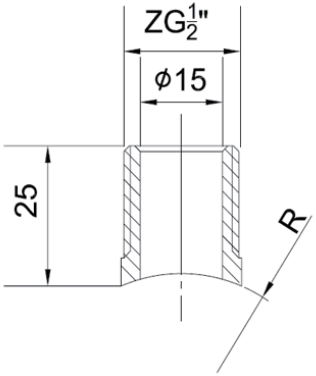


DN25~DN300 (更大口径可以定制)



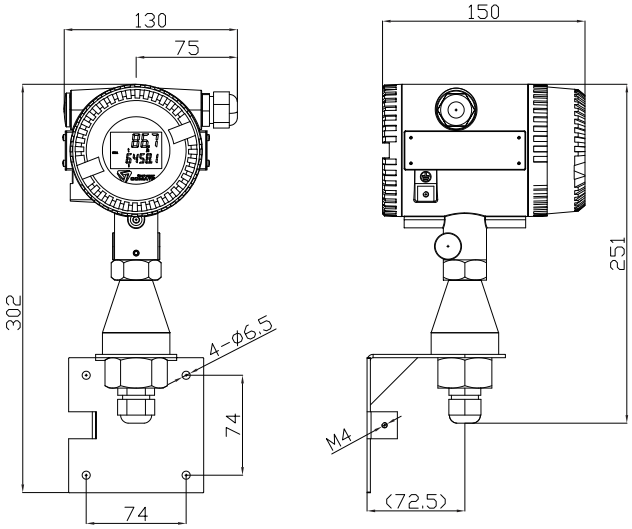
DN25~DN200 (更大口径可以定制)

卡套球阀连接流量计的G1/2”焊接基座



注：R为管道外壁尺寸，材质可根据现场管道材质选用

分体式流量计表头



分体式表头支架

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 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股份有限公司所有。