

# QTULFM 超声波明渠流量计使用说明书

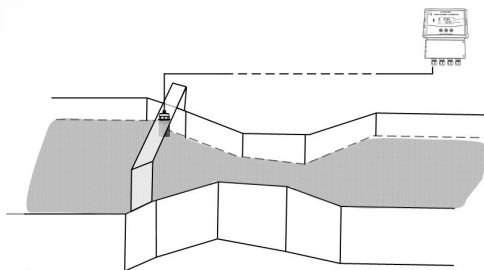
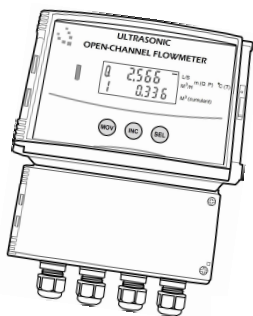


## OPERATION INSTRUCTION 使用说明书



开封青天伟业流量仪表有限公司  
Q&T INSTRUMENT CO., LTD.

# QTULFM 超声波明渠流量计使用说明书



QTULFM 型多功能 **超声波明渠流量计**

---

## 用户手册

# QTULFM 超声波明渠流量计使用说明书

## 目 录

用途与特点 .....	1
仪表构成形式 .....	1
工作原理 .....	2
仪表选型 .....	3
技术指标 .....	3
主机.....	3
超声波探头.....	6
主机面板布置.....	7
仪表接线图.....	8
仪表操作.....	8
显示方式.....	8
按键功能.....	8
工作状态与参数设置.....	9
测量状态.....	9
参数设置.....	11
遥控器操作.....	19
开机及复位.....	20
仪表校验.....	20
串行通信.....	21
仪表安装.....	23
安装要求.....	23
通电工作.....	26
故障处理 .....	27

# QTULFM 超声波明渠流量计使用说明书

## 用途与特点

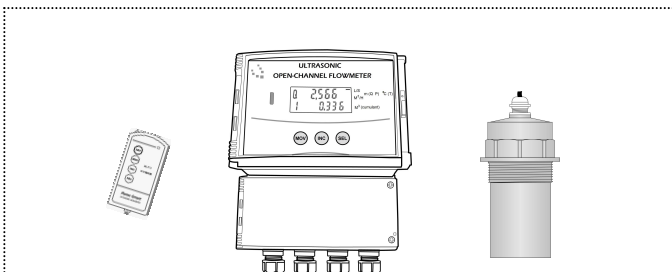
QTULFM 型超声波明渠流量计为非接触式仪表，其利用声波反射原理来检测量水堰槽内的液位，通过换算来获取流经堰槽的水流量。仪表由超声波探头及主机构成，二者均为全塑料密封结构，可广泛应用于工业、环保等行业，精确检测明渠流量。

本仪表的性能特点如下：

- ☆ 明渠流量随液位按 1mm 的精度检测，液位每 1mm 的变化，明渠流量随之变化，检测精度更高，流量计量更准确
- ☆ 适应多种堰槽：巴歇尔槽、直角三角堰、矩形堰
- ☆ 多种流量计量单位可选
- ☆ 全密闭结构，耐强腐蚀
- ☆ 超强抗干扰能力
- ☆ 低盲区、高灵敏度、高稳定性
- ☆ 可提供最多 6 个继电器开关量信号
- ☆ 可提供 MODBUS-RTU 数字信号
- ☆ 主机与超声波探头距离可达 1000 米
- ☆ 交流或直流供电形式可选
- ☆ 可提供遥控器设定参数，方便操作

## 仪表构成形式

整套明渠流量计由主机和一个超声波探头构成（可附带遥控器）。



# QTULFM 超声波明渠流量计使用说明书

超声波探头安装于堰槽的上端，检测堰槽内的水位，主机根据水位值和堰槽类型换算出明渠瞬时流量，并得出累积流量。

1

## 工作原理

超声波探头安装在堰槽上部（参见图 1），其周期性向液面发射一束超声波，该束声波到达液面后被反射由探头接收，主机测得该过程的传播时间  $t$ ，根据已知声速  $v$  即可得出液面至探头的距离  $d$ （测距值），在已知探头至堰槽底部距离即安装高度  $H$  的前提下，即可换算出液位高度  $h$ ，计算公式为：
$$h = H - d \quad d = v * t / 2$$

其中： $h$ ：液位值     $d$ ：测距值     $V$ ：声速     $t$ ：传播时间

容器内的气体温度对声速有一定影响，所以还应测出气体温度  $T$ ，以修正声速  $V$ 。

对于确定的量水堰槽，其流过的液体流量与当时的液位为确定的函数关系，即  $Q = f(h)$ ， $Q$  为瞬时流量， $h$  为液位值

主机根据确定的堰槽类型，即可根据液位获得流量值。

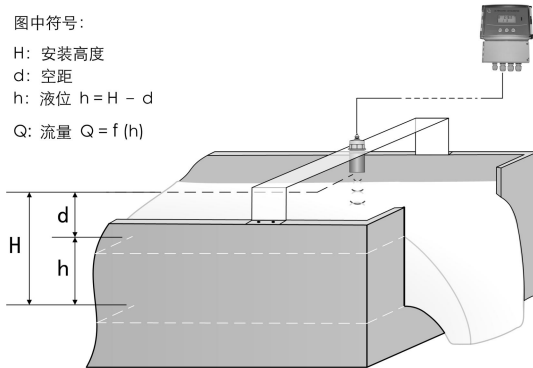


图 1 液位和流量测量示意图

环境气体温度对声速有一定影响，所以还应测出气体温度  $T$ ，以

# QTULFM 超声波明渠流量计使用说明书

修正声速  $V$ 。

超声波明渠流量计对流量的测量，首先是测出探头至液面的距离，之后通过换算得出液位值，再换算得出流量值，了解这一点对仪表的安装调试很重要。

盲区的解释：超声波探头在发射超声波时，不能同时检测回波。当探头距离液面很近时，发射波与回波将会重叠在一起而无法分辨，因此在距探头发射面一定距离范围内仪表不能正常检测，这段距离为盲区，在安装时应使探头高出最大液位一定距离，避免液面进入盲区。

2

## 仪表选型

超声波探头的量程为 4 米，4 米以下液位均可测量。

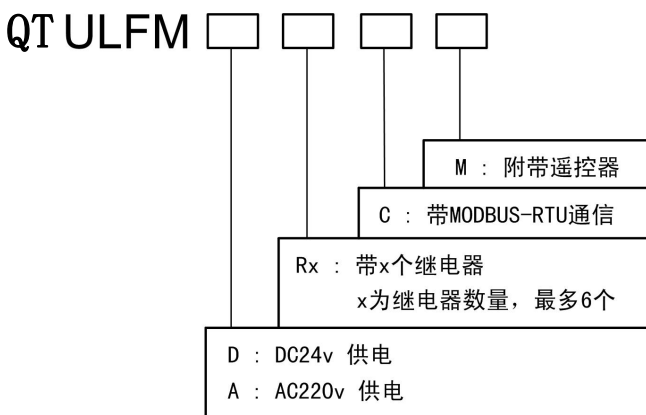
主机根据供电不同，分为如下 2 种型号：

直流型 为直流 24V 供电

交流型 为交流 220V 供电

当主机无 RS485 通信功能时，可最多提供 6 个继电器开关量；当有 RS485 (MODBUS) 通信功能时，可提供 5 个继电器开关量。

整机选型如下：



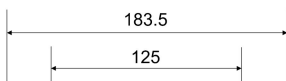
示例：QTULFMAR4CM，为 AC220v 供电，一路 4-20mA 电流，4 个继电器，具有 MODBUS-RTU 数字通信，带遥控器。

# QTULFM 超声波明渠流量计使用说明书

## 技术指标

### 主机

- 1 液位分辨率：1mm
  - 2 液位误差：1mm 或满量程的 0.2%（取最大值，平静水面）
  - 3 显示方式：双行 14 位 LCD 液晶（带背光）
  - 4 瞬时流量显示范围：0.0000~99999 L/S 或 m<sup>3</sup>/h
  - 5 累积流量显示最大值：9999999.9 m<sup>3</sup>/h
  - 6 模拟信号输出：一路 DC4~20mA 电流，对应于**瞬时流量**
- 3
- 7 负载电阻：0~500 Ω
  - 8 数字通信：RS485 串行通信，标准 MODBUS-RTU 协议
  - 9 继电器输出：上限、下限报警和控制（瞬时流量和水位）  
可设定高、低位及故障报警，PULSE 脉冲等
  - 10 继电器模式：常开/常闭（可设定）
  - 11 继电器数量：最多 6 个
  - 12 继电器规格：5A 250VAC/30VDC
  - 13 供电电源：  
    直流：DC24V（±5%） 0.2A  
    交流：AC220V（±20%） 0.1A
  - 14 检测周期：1 秒（可调）
  - 15 环境温度：-40℃ ---+70℃
  - 16 外壳材料：ABS
  - 17 外壳保护等级：IP67
  - 18 电缆密封套：PG9/PG11/PG13.5
  - 19 参数设定方式：3 位有感按键
  - 20 安装方式：墙挂式
  - 21 外型尺寸：186X183X126mm（如图 2、3、4）



# QTULFM 超声波明渠流量计使用说明书

图 2 主机正面外形尺寸

4

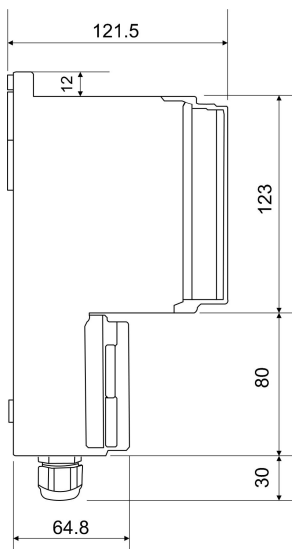
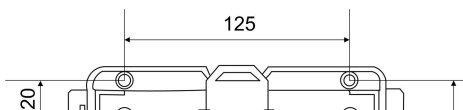


图 3 主机侧面外形尺寸





# QTULFM 超声波明渠流量计使用说明书

图 4 主机底面固定孔位置尺寸

5

## 遥控器：

即手持遥控编程器，为红外线发射型。

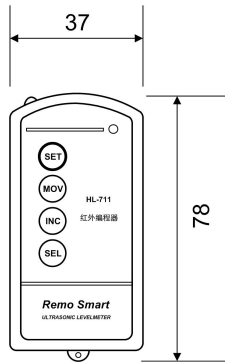


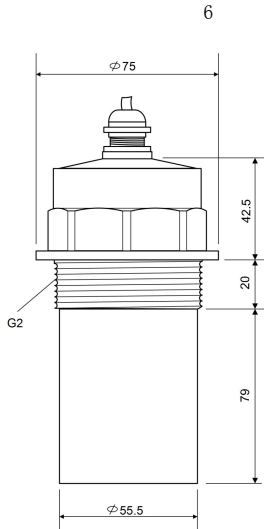
图 5 遥控器外形尺寸

# QTULFM 超声波明渠流量计使用说明书

## 超声波探头

- 1 量程：0.00-4.00m
- 2 盲区：0.20m
- 3 工作温度范围：-40℃ ~ +70℃
- 4 外壳保护等级：IP68
- 5 外壳材料：ABS/PVC/PTFE
- 6 探头耐压范围：0.2Mpa
- 7 探头引出电缆：标准长度为 10 米（可订货加长至 1000 米）
- 8 探头发射波束角：10° (3db)
- 9 探头加长：20cm 或订货确定（寒冷地区安装选用）
- 10 安装方式：螺纹（配螺母）或法兰  
    螺纹尺寸：G2A  
    法兰尺寸：DN65、DN80

探头外型及安装尺寸：（参见图 7）



# QTULFM 超声波明渠流量计使用说明书

图 7 超声波探头外形尺寸

## 主机面板布置

主机的上部透明窗内为仪表的 LCD 显示及用于参数设置的按键，红色小窗口为为遥控器接收窗；下部为接线盒，打开后可见接线端子。

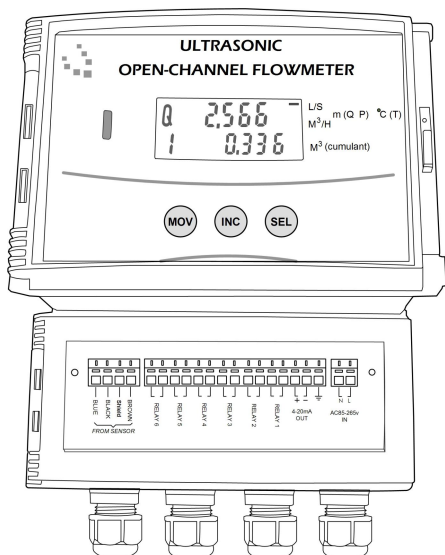
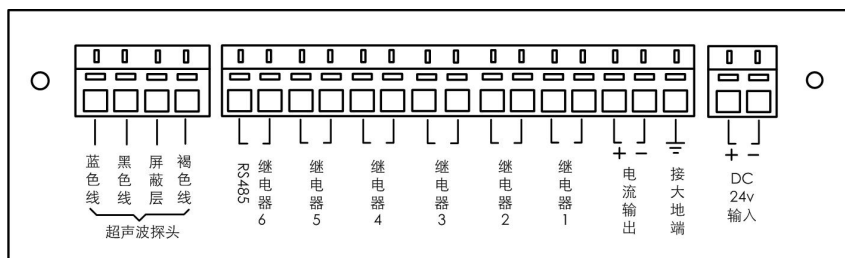


图 8 主机机芯图

## 仪表接线图

打开仪表下部接线盒盖，可见仪表接线端子，端子为自加紧式。根据供电和信号输出功能的不同，仪表接线图有所不同。



# QTULFM 超声波明渠流量计使用说明书

图 9 DC24V 型主机接线端子图

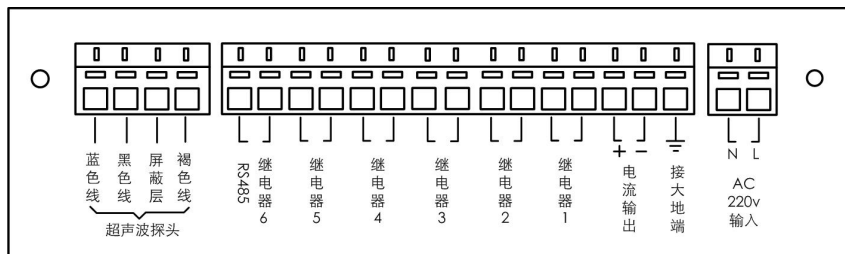


图 10 AC220V 型主机接线端子图

当主机有 RS485 通信功能时，可最多提供 5 个继电器开关量。

## 仪表操作

**显示方式** 双行 14 位 LCD 液晶

**按键** 仪表上有 3 个按键，功能如下：

**SEL**：用于选择不同的显示内容或参数。

**INC**：设置参数时对某一位值的输入，数字从 0~9 依此循环变化。

**MOV**：设置参数时对某一位值的选择。当选择到该位时，该位变暗，之后按 **INC** 键修改其值。

8

## 工作状态与参数设置

仪表有两种工作状态：**测量状态**

**参数设置状态**

同时按下 **SEL**、**MOV** 键可切换进入这两种状态。

**测量状态**：为仪表正常的流量测量状态

**参数设置状态**：用于设定仪表的安装及工作参数

## 测量状态

## QTULFM 超声波明渠流量计使用说明书

在测量状态，仪表进行正常的水位和流量测量，并在第一行交替显示瞬时流量、液位值，测距值、温度值，按 **SEL** 键选择其一来显示。在第二行交替显示累积流量和发生动作的继电器编号。

仪表在测量状态的显示内容示例如下：（请注意标志）

显示瞬时流量



显示液位值



显示测距值



显示温度值



9

瞬时流量具有 2 种显示单位，分别是 M<sup>3</sup>/H（立方米/小时）和 L/S（升/秒），可通过参数设定选择其一进行显示，同时显示屏右上侧有“—”符号指向该单位。



# QTULFM 超声波明渠流量计使用说明书

(立方米/小时)

← 累积流量



L/S ← 按 L/S 显示瞬时流量  
(升/秒)

M<sup>3</sup> ← 累积流量

累积流量的单位为 M<sup>3</sup> (立方米)，液位与测距的单位为 m (米)，温度的单位为 °C。

仪表开机、复位或从参数设置状态退出后首先显示的是瞬时流量。

不管显示的内容为何种数值，仪表的电流输出始终对应瞬时流量。

累积流量最大值为 9999999.9m<sup>3</sup>/h，累积满后从 0 开始重新累积。

累积流量每分钟保存一次，可通过设置 FCab 参数来清零或始终累积。

按 **SEL** 键可切换显示瞬时流量、液位值、测距值、温度值。

按键按下后应马上放开，仪表才能进行切换显示。

在测量状态，单独按 **INC** 键、**MOV** 键无效。

同时按下 **SEL**、**MOV** 键并立即松开，仪表将进入参数设置状态。

在测量状态，同时按下 **SEL**、**MOV** 键持续 8 秒仪表将复位。

如有继电器发生动作，则第二行交替显示累积流量和发生动作的继电器编号，如无继电器动作，则第二行仅显示累积流量。

显示屏右上角有符号闪动，表示主机与探头之间通信正常。

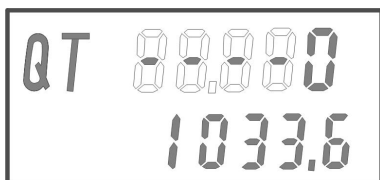
设定的安装高度必须大于或等于测距值，如小于测距值，则左侧符号闪动，瞬时流量、液位值和电流值均不变化，但测距值变化。

仪表高低位（上限、下限）报警显示：



# QTULFM 超声波明渠流量计使用说明书

仪表无回波故障显示:



安装高度小于测距值显示:



“QT”符号闪动

## 参数设置状态

在该状态，仪表显示各种需要用户设置的参数。同时按下 SEL、MOV 键可切换进入或退出这种状态。按 SEL 键选择参数。参数内容及标志如下：

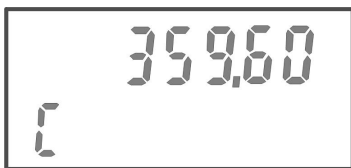


堰槽类型编号



安装高度值

# QTULFM 超声波明渠流量计使用说明书



瞬时流量满度值



电流输出校正



仪表地址 (RS485)



通信设置



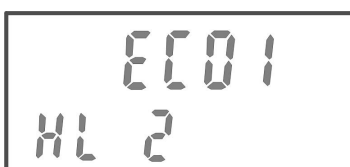
通信延迟



继电器 1 工作状态设定



继电器 1 动作点设定值



继电器 2 工作状态设定



继电器 2 动作点设定值



继电器 3 工作状态设定



# QTULFM 超声波明渠流量计使用说明书

12



继电器 3 动作点设定值



继电器 4 工作状态设定



继电器 4 动作点设定值



继电器 5 工作状态设定



继电器 5 动作点设定值



继电器动作延迟时间



瞬时流量单位选择



累积流量清零



# QTULFM 超声波明渠流量计使用说明书

内部参数密码

13

按 **SEL** 键，仪表依次显示：

堰槽类型编号

安装高度值

瞬时流量满度

瞬时流量单位选择

电流输出校正

仪表编号

通信设置

通信延迟

继电器 1 工作状态 \_\_\_\_\_ 对应于瞬时流量

继电器 1 动作点设定值

继电器 2 工作状态 \_\_\_\_\_ PULSE 脉冲或对应于瞬时流量

继电器 2 动作点设定值

继电器 3 工作状态 \_\_\_\_\_ 对应于液位

继电器 3 动作点设定值

继电器 4 工作状态 \_\_\_\_\_ PULSE 脉冲或对应于液位

继电器 4 动作点设定值

继电器 5 工作状态 \_\_\_\_\_ 故障报警或对应于液位

继电器 5 动作点设定值

继电器动作延迟

累积流量清零

内部参数密码

以上参数可循环显示，用于设定堰槽规格编号、流量单位、安装位置、

# QTULFM 超声波明渠流量计使用说明书

继电器状态等参数。以上参数说明如下：

**堰槽类型编号**：本仪表可测量以下类型的量水堰槽：

巴歇尔槽、直角三角堰、矩形堰

本参数的形式为 Pabc，P 不可修改，abc 为编号值。

堰槽类型分别编号如下：



堰槽类型编号	堰槽名称	喉道宽度 (m)	序号	类型
001	巴歇尔槽	0.025	1	小型
002	巴歇尔槽	0.051	2	
003	巴歇尔槽	0.076	3	
004	巴歇尔槽	0.152	4	
005	巴歇尔槽	0.228	5	
006	巴歇尔槽	0.25	6	标准型
007	巴歇尔槽	0.30	7	
008	巴歇尔槽	0.45	8	
009	巴歇尔槽	0.60	9	
010	巴歇尔槽	0.75	10	
011	巴歇尔槽	0.90	11	
012	巴歇尔槽	1.00	12	
013	巴歇尔槽	1.20	13	
014	巴歇尔槽	1.50	14	
015	巴歇尔槽	1.80	15	
016	巴歇尔槽	2.10	16	
017	巴歇尔槽	2.40	17	
018	巴歇尔槽	3.05	18	大型
019	巴歇尔槽	3.66	19	
020	巴歇尔槽	4.57	20	
021	巴歇尔槽	6.10	21	
022	巴歇尔槽	7.62	22	

## QTULFM 超声波明渠流量计使用说明书

023	巴歇尔槽	9.14	23	
024	巴歇尔槽	12.19	24	
025	巴歇尔槽	15.24	25	

堰槽类型编号	堰槽名称、规格
101	直角三角堰

15

堰槽类型编号	堰槽名称	规格（缺口宽度）
201	矩形堰	0.25m
202	矩形堰	0.50m
203	矩形堰	0.75m
204	矩形堰	1.00m

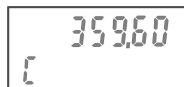
**安装高度值**：从探头发射面到堰槽底部的距离。

单位为米（m）。



**瞬时流量满度**：电流输出 20mA 时所对应的**瞬时流量值**。

该参数为 5 位数字（abcd0），前 4 位可修改，但最后一位不可修改，始终为 0。小数点位置由所设定的堰槽类型编号决定，流量单位通过另一参数（Fuab）来确定。



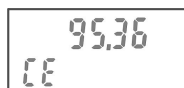
**瞬时流量单位**：该参数的显示形式为 FUab，ab 值

表示显示的瞬时流量的单位如下：



00：L/S（升/秒）      01：M<sup>3</sup>/H（立方米/小时）

**电流输出修正**：用于修正 DC4-20mA 输出的零点值 4mA 和满度值 20mA 微小误差。小数点前两位修正 20mA 误差，数值增大，则 20mA 值也增大。小数点后两位修



# QTULFM 超声波明渠流量计使用说明书

正 4mA 误差，数值增大，则 4mA 值也增大，反之亦然。

**仪表地址**：数字通信时，仪表作为从站的地址编号，允许的编号范围是 0~247。



**通信设置**：该参数的显示形式为 **Cabc**，后三位 **abc** 可修改，**abc** 值决定 Modbus 协议中的波特率、工作模式和奇偶校验。



具体如下：

**a 值**：波特率 (bit/s)

16

a 值	0	1	2
波特率	19200	9600	4800

**b 值**：工作模式

**0**：RTU 模式

**1**：ASCIIC 模式（此格式暂时不支持）

**c 值**：奇偶校验

**0**：偶校验

**1**：奇校验

**2**：无校验（8N2）

**3**：无校验（8N1）

注意：**abc** 设置为其他值无效或为不确定状态。

**通信延迟**：该参数的显示形式为 **d- bc**，后二位 **bc** 可修改，**bc** 值决定仪表接到指令后，延迟多少 ms 后发送数据，以适应不同上位机。如 d-10，表示仪表延迟 10ms 后发送数据。



**继电器 1 工作状态**：该参数的显示形式为 **ECab**，前两位 **EC** 不可修改，由后两位 **ab** 决定继电器 1 的工作状态；



a 值决定继电器 1 的触点状态：常开、常闭。a 值为 0 时，继电器 1 为常开状态；a 值为 1 时，继电器 1 为常闭状态。

b 值决定继电器 1 为高位或低位时动作（上限、下限）；b 值为 0

# QTULFM 超声波明渠流量计使用说明书

时，继电器 1 为**低**位继电器，b 值为 1 时，继电器 1 为**高**位继电器

**继电器 1 动作点设定**：**瞬时流量**大于或小于此值时，继电器 1 动作，接通或断开，具体状态由上一参数决定。

此值为 5 位数字，最后一位为 0，不可修改。



359.60  
HL 1

**当该位的值为全 0 时，继电器停止工作，始终为常开状态，不论继电器的状态设定值为何值。**

**继电器 2 工作状态**：该参数决定继电器 2 的工作状态，形式与前述相同。但当设置为 EC20 时，继电器 2 输出累积脉冲，即累积流量每增加 1 M<sup>3</sup>，继电器 2 则吸合一次，吸合保持时间为 500ms，之后断开。



EC 01  
HL 2

**继电器 2 动作点设定**：继电器 2 的动作点值，形式



059.60  
HL 2

17

与前述**继电器 1**相同。对应于**瞬时流量**。

**继电器 3 工作状态**：该参数决定继电器 3 的工作状态，形式与前述**继电器 1**相同。



EC 01  
HL 3

**继电器 3 动作点设定**：继电器 3 的动作点值，对应于**液位**。4 位有效数字。



0.50 1  
HL 3

**继电器 4 工作状态**：该参数决定继电器 4 的工作状态，形式与前述相同。但当设置为 EC20 时，继电器 4 输出累积脉冲，即累积流量每增加 1 M<sup>3</sup>，继电器 4 则吸合一次，吸合保持时间为 500ms，之后断开。



EC 20  
HL 4

**继电器 4 动作点设定**：继电器 4 的动作点值，对应于**液位**。4 位有效数字。



0.50 1  
HL 4

**继电器 5 工作状态**：该参数决定继电器 5 的工作状态，形式与前述相同。但当设置为 EC20 时，继电器 5 可作为故障报警，即探头故障或无信号检测到时，继电器 5 吸合。反之，断开。



EC 01  
HL 5

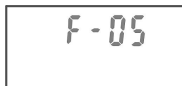


6.00 1  
HL 5

## QTULFM 超声波明渠流量计使用说明书

**继电器 5 动作点设定**：继电器 5 的动作点值，  
对应**液位**。当设置为故障报警时，此值无需设定。

**继电器动作延迟**：该参数的显示形式为 F-ab，前两位 F 不可修改，由后两位 ab 决定所有继电器的动作延迟时间。继电器的延迟时间为该参数的 cd 值与仪表**测量周期**的乘积。cd 的值为 00—99。如 F-05，继电器延迟约 5 秒。该设计是为了防止液面上下波动造成继电器反复开合，避免频繁开启泵或报警。



**累积流量清零**：该参数的显示形式为 FCab，设置为 FC00 时，退出参数设置后仪表将之前的累积流量清零，重新累积，仪表重新上电、复位后，累积流量也从零开始。



FCab 为其他值时，累积流量不清零。

因此如果能把之前的累积流量清零而之后累积的流量不被清零，则先设置为 FC00，再按 **SEL** 确认，退出，累积流量清零；之后再进入参

18

数设置，设置为 FC01，再按 **SEL** 确认，再退出。

**内部密码**：输入正确值后，仪表进入内部工作参数设置状态。用户不必设定该值，勿进入内部工作参数设置状态。应按 **SEL** 键离开此参数。或同时按下 **SEL**、**MOV** 键退出参数设置状态。

**安装高度**、**瞬时流量满度**必须设定，**继电器**和其他功能可根据需要进行设定。

### 参数修改方式如下：

按 **SEL** 键选择参数，按 **MOV**、**INC** 键修改。按 **MOV** 键选择参数 4 位数字的某一位，选择该位时，该位变暗，之后按 **INC** 键修改该位值，修改后，再通过 **MOV** 键选择下一位值，进行修改。

参数修改之后应再按一次 **SEL** 键，使仪表能够确认该参数已修改，同时仪表显示下一个参数。

同时按下 **SEL**、**MOV** 键后**马上**松开，可退出参数设置状态，并存储所修改的参数。

# QTULFM 超声波明渠流量计使用说明书

## 遥控器（红外编程器）操作

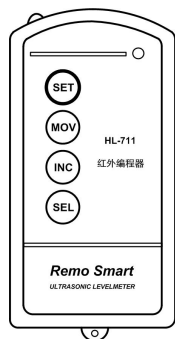
使用仪表附带的遥控器也可以对主机进行参数设定等操作。遥控器上有 4 个按键，分别为：

**SET** 键 **MOV** 键 **INC** 键 **SEL** 键

其中，**MOV** **INC** **SEL** 3 个按键与主机上的

**MOV** **INC** **SEL** 按键功能相同。

**SET** 键用于进入或退出参数设置状态，按一次则进入参数设置状态，再按一次退出。



## 开机及复位

仪表通电开机后，首先显示：**ULFL**，在未正常检测到液位前，电流输出初始值为 4mA，继电器状态取决于其工作状态的设定值，与动作点值无关。

在测量状态，同时按下 **SEL**、**MOV** 键持续 8 秒仪表将复位，仪表复位后的状态与开机时相同。使用遥控器不能使仪表复位。

19

## 继电器工作

当液位大于上限值 5 秒或小于下限值 5 秒后，继电器工作，触点吸合，触点电流容量为 5A。当液位小于上限值 5 秒或大于下限值 5 秒后，继电器触点松开。

该设计是为了防止液面上下波动造成继电器反复开合，避免频繁开启泵或报警。

用于泵控制时，应避免将继电器直接接入泵的供电回路。

仪表开机正常工作后，当继电器的动作点值为 0.000 时，该继电器停止工作，始终为常开状态，不论继电器的状态设定值为何值。

继电器 5 可设置为故障报警，当无回波或其他故障时动作。

当有 RS485 功能时，继电器 6 功能取消。



# QTULFM 超声波明渠流量计使用说明书

## 仪表校验

1. 明渠流量计在安装之前应当在室内进行校验。以确保仪表各项性能正常。
2. 将明渠流量计的超声波探头尽量垂直对准一墙面，应保证被测距离不在探头盲区之内，探头与墙面之间无阻挡声波的物体。
3. 根据接线端子下面的标示，将探头与主机连接，根据供电标示，给仪表正确供电。
4. 明渠流量计首先显示 ULFC，之后显示一瞬时流量。
5. 按 **SEL** 键，仪表可切换显示瞬时流量、液位值、距离值和温度值。
6. 缓慢移动探头，仪表显示的液位值或距离值应随之改变。

在近距离（1m）内移动时，速度不要大于 0.1m/s。

仪表内部设有检测窗口，超出检测窗口的目标仪表需要有一个 5s 左右的判断时间，检测窗口通常为  $\pm 0.5m$ 。由于检测窗口的存在，对由远及近的 1/2 倍左右的距离突变，仪表有时会出现错误。距离的突变在实际测量的过程中通常是不存在的。

7. 同时按下 **MOV**、**SEL** 键，进入参数设置状态，设定对应的堰槽类型编号，修改安装高度值，退出后仪表显示的瞬时流量、液位值将变化。观察仪表的累积流量在不断增加。

20

8. 修改瞬时流量满度值，修改后使用万用表测量 DC4-20mA 电流输出，电流输出始终对应瞬时流量值。
9. 修改继电器的工作状态、动作点设定值，使用万用表检测继电器是否正确延时动作。
10. 与上位机联机，测试仪表的 RS485 通信功能。

## 串通讯-----*Modbus-RTU*协议

本仪表支持 Modbus 标准协议，支持 RTU 工作模式。

（此功能需订货确认）

# QTULFM 超声波明渠流量计使用说明书

## 一. 仪表编号

可支持的仪表编号范围是：0-247（十进制），对应于通信中的**地址码**。

仪表编号可在仪表内进行设置，参见前述**参数设置**一节。

## 二. 波特率

本仪表允许以下波特率（bit/s），波特率可设置。

RTU 模式：19200, 9600, 4800（bit/s）

## 三. 工作模式

支持 RTU 模式，ASCII 模式暂不支持。

## 四. 奇偶校验

支持奇校验、偶校验、和无校验方式。

校验模式的选择参见前述**参数设置**一节。

## 五. 功能码

本仪表仅使用一个功能码，即 03，读保持寄存器。

其他 Modbus 功能码在本仪表中无效。

## 六. 异常相应

根据本仪表的具体应用，RTU 模式支持 3 个异常码数据：

01：非法功能

02：非法数据地址

03：非法数据值

## 七. 电气连接

1. 本仪表支持 2 线的标准的 EIA/TIA-485 通信连接。

21

2. 本仪表不需要线路极性偏置。

3. 电缆：一对平衡双绞线，最好为屏蔽电缆。

电缆长度：在波特率为 9600bit/s 时，AWG26 规格以上的电缆最大长度为 1000m。

## 八. RTU 模式帧格式

数据的表示形式为 16 进制的**字节**（每字节 11 位，1 起始位，8 数据位，1 奇偶校验位，1 停止位，无校验时 2 个停止位）

# QTULFM 超声波明渠流量计使用说明书

## 主机请求:

地址码 + 功能码 + 数据 + CRC 校验

(03H) (00H00H 00H05H)

1. 地址码: 1 个 16 进制字节, 对应 10 进制的仪表编号 (0-247)
2. 功能码: 本仪表只能为 03H, 读保持寄存器的值
3. 数据: 共 4 个字节, 即 00H00H00H05H, 前两个为要读的寄存器地址, 后两个为要读的寄存器数量, 要求返回 5 个数据字(返回的每个数据字为 2 个字节, 共 10 个字节), 即要求返回: 3 个字节的瞬时流量值 + 1 个字节的流量单位代码 + 4 个字节的累积流量值 + 2 个字节的液位值。
4. CRC 校验: 2 个字节, 低位在先。

在主机请求帧中, 功能码和数据两项值是固定的。地址码为要通信的仪表编号 16 进制值。

示例: 主机发送 02H 03H 00H00H 00H05H 85H0FAH  
表号 命令 数据位置 数据数量 CRC 校验

## 从机响应:

地址码 + 功能码 + 数据 + CRC 校验

(03H) (0AH+ 10 字节数据)

1. 地址码: 1 个 16 进制字节, 对应 10 进制的仪表编号 (0-247)
2. 功能码: 只能为 03H, 发送保持寄存器内的值 (物位值)
3. 数据: 共 11 个字节, 1 字节数据量+ 10 字节数据  
**1 字节数据量:** 即 0AH, 表示要返回 10 个字节的数据  
**10 字节数据:** 3 个字节的瞬时流量值 + 1 个字节的流量单位代码 + 4 个字节的累积流量值 + 2 个字节的液位值

22

## 示例 从机返回:

02H 03H 0AH 00H81H9DH 02H 00H00H0AH33H 01H8AH D5HF6H  
表号 命令 数据量 瞬时流量 小数点 累积流量 液位 CRC 校验

**说明:** 2 号仪表响应命令 3, 返回 0AH 个数据, 即 10 个数据如下:

00H81H9DH 02H 00H00H0AH33H 01H8AH

# QTULFM 超声波明渠流量计使用说明书

瞬时流量 小数点 累积流量 液位

**瞬时流量**为 00H81H9DH 化成十进制为 33311

**小数点位置**代码 02H, 表示瞬时流量的小数点位置为从数据末尾数的第 2 位。因此返回的瞬时流量数为 333.11, 其单位与仪表设定的显示单位相同。

**累积流量**为 00H00H0AH33H 化成十进制为 2611, 十进制的最后一位前有小数点, 与仪表显示相同, 因此累积流量为 261.1m<sup>3</sup>。

**液位**为 01H8AH 化成十进制为 394, 其单位为 mm, 即 394mm。

## 仪表安装

**仪表的合理安装是其可靠工作的关键。**

超声波探头安装于被测堰槽上部, 主机为墙挂式安装。

探头发射面应垂直指向液面。从探头引出的电缆出厂标准长度为 10 米, 应根据此长度来确定主机的安装位置。

## 安装要求

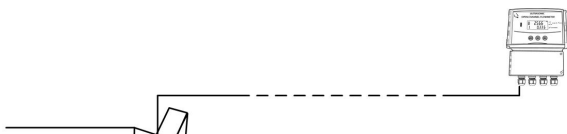
超声波探头要安装在量水堰槽上方。探头发射面要对准水面, 可以用水平尺进行调整。

对于巴歇尔槽水, 探头安装在距喉道 2/3 收缩段长位置; 三角堰、矩形堰在上游一侧, 距堰板 3~4 倍最大过堰水深处。

如水面波动剧烈影响水位测量时; 或需要提高水位测量精度时, 可以使用静水井, 净水井与堰槽底部连通, 测量井内水位。

超声波发射时, 具有一个很小的扩散角。在其扩散角内如有其他物体阻挡, 会产生反射, 如反射很强会造成测量错误。但光滑平整的垂直堰槽侧壁是不会反射从上面传来的超声波的。

巴歇尔槽、直角三角堰、矩形堰上安装超声波探头如图所示。



# QTULFM 超声波明渠流量计使用说明书

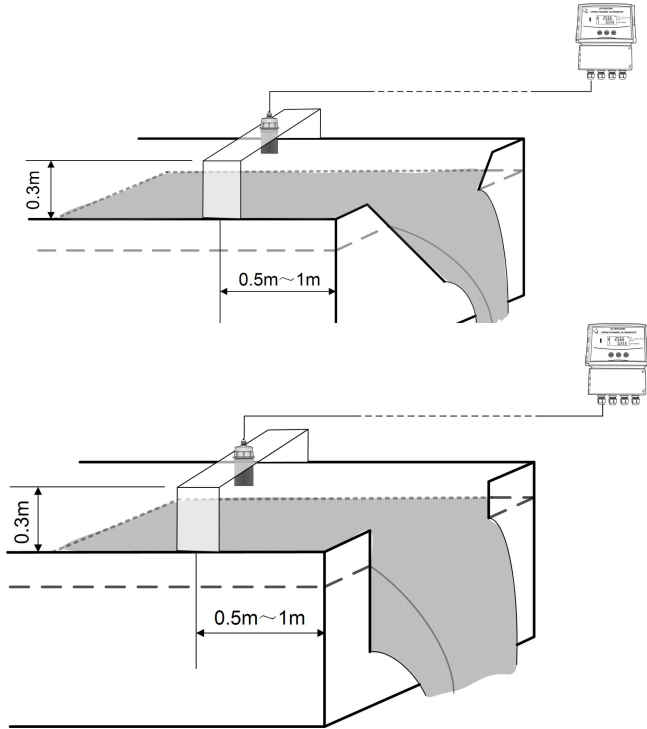


图 11 超声波探头的安装方式及位置

24

## 特别提示:

- 超声波探头应垂直对准水面。
- 堰槽内的最大水位不得进入超声波探头盲区内。
- 测量点水面应无杂物聚集。
- 超声波探头下方不能离堰槽侧壁过近，应避免声波被堰槽上部

# QTULFM 超声波明渠流量计使用说明书

或斜坡形的侧壁反射，保证可测到堰槽最低点水位。

■不可以采用超声波探头的引出电缆来固定探头。

## 直角三角堰

直角三角堰的水位零点在与三角缺口角顶平齐的水平面上。实际上由于水与堰板之间有亲合力作用，水位零点还要跟据堰板的材质进行些小的修正。当堰板为不锈钢时，需加 1 毫米。也就是说从缺口角顶平齐的水平面算起，用量尺实测水位为 100 毫米，就要用  $(100+1) = 101$  毫米作为真正过堰水位，**安装高度**值需加 1 毫米，使仪表的水位示值显示为 101 毫米。当堰板材质为灰塑料或玻璃钢时，真实水位要用实测水位减去 2 毫米，即**安装高度**值减去 2 毫米。

## 矩形堰

矩形堰的水位零点在与矩形堰下堰缘平齐的水平面上。实际上，水位零点还要进行些小的修正。当堰板为不锈钢时，需加 4 毫米。也就是说，当从缺口角顶平齐的水平面算起，用量尺实测水位为 100 毫米，就要用  $(100+4) = 104$  毫米作为真正过堰水位，**安装高度**值需加 4 毫米，使仪表有水位示值显示为 104 毫米。当堰板材质为灰塑料或玻璃钢时，真实水位直接用实测水位，不需修正。

## 巴歇尔槽

巴歇尔槽的水位零点为上游收缩段平整的槽底位置。超声波探头安装在上游收缩段距喉道  $2/3$  收缩段长位置处，探头发射面要高出最高水面 20cm。

# QTULFM 超声波明渠流量计使用说明书

## 通电工作

仪表通电后首先显示为 ULFL，数秒钟后显示瞬时流量值。

显示屏右上角有符号闪动，表示主机与探头之间通信正常。

**明渠流量计实际测量的是探头至液面或料面的距离，之后换算出液位，根据液位再换算出瞬时流量，掌握这一原理很重要。**

按 **SEL** 键可以查看瞬时流量、液位值、测距值、温度值。同时按下 **MOV**、**SEL** 键进入参数设置状态，设定堰槽类型、安装高度、瞬时流量满度、RS485 通信、继电器状态等参数，设定完毕再按一次 **SEL** 键。然后同时按下 **MOV**、**SEL** 键返回测量状态。仪表将显示正确的瞬时流量、液位值，输出正确的电流信号。

如果测量有误，请参阅下节“故障处理”解决。

## 故障处理

故障现象	故障原因	解决方法
仪表不显示、不工作	供电错误 接线错误	检查供电是否正确、稳定 检查接线是否正确
仪表有显示、不工作	明渠流量计探头未对准液面 液面波动幅度很大 液面有较厚的泡沫层 液体排空后水池底部不是平面 探头接线错误	调整探头对准方向，可用水平尺校对 在水池中加入塑料管或使用静水井 在水池中加入塑料管，测量管内液位 进水后自然恢复工作 检查接线



## QTULFM 超声波明渠流量计使用说明书

<p>仪表显示不稳定或测量值有大的偏差</p>	<p>堰槽类型、安装高度或流量单位设定错误 液位进入盲区 测距值大于安装高度 有强的电磁干扰 有阻挡声波的物体 液面有漂浮物 探头下方据侧壁过近，出现假信号</p>	<p>检查设定参数 加高安装探头或防止液位过高 修改安装高度为正确值 给明渠流量计现场接大地或加屏蔽 改变安装位置或加入塑料管 消除漂浮物 调整安装位置</p>
<p>探头置于圆管内</p>	<p>建议圆管内径大于 80mm，其长度不要超过 400mm。</p>	

# QTULFM 超声波明渠流量计使用说明书

