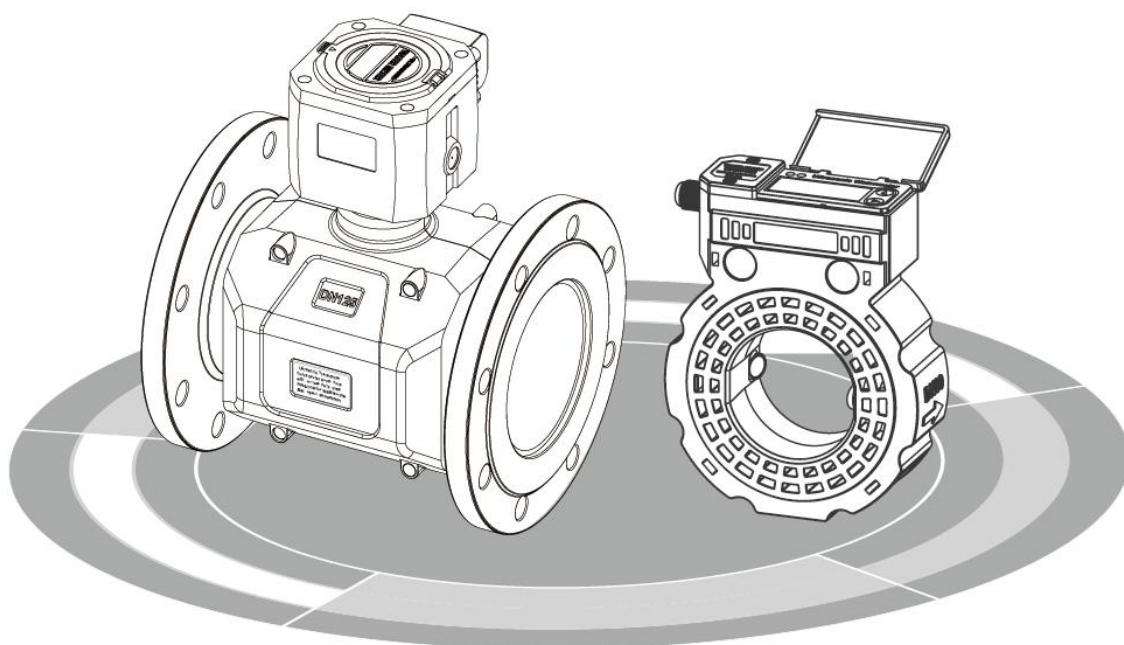


超声波水表说明书

—— V00/V01 版本



发布日期：2023 年 1 月 31 日
(第二次修改)

目 录

第一章. 概述	- 1 -
1.1 引言	- 1 -
1.2 特点	- 1 -
第二章. 产品介绍	- 2 -
2.1 水表技术参数	- 2 -
2.2 尺寸及重量	- 4 -
2.3 流量范围	- 7 -
2.4 性能误差曲线	- 10 -
2.5 压力损失	- 10 -
第三章. 安装指南	- 11 -
3.1 选择安装点	- 11 -
3.2 安装方法	- 11 -
第四章. 菜单窗口	- 13 -
4.1 液晶显示及说明	- 13 -
4.2 菜单结构及说明	- 14 -
4.3 按键说明	- 16 -
4.4 菜单详解	- 17 -
第五章. 通讯协议	- 20 -
5.1 固定版本概述及串行通讯接口说明	- 21 -
5.1.1 概述	- 21 -
5.1.2 串行通讯接口介绍	- 21 -
5.1.3 串行通讯接口默认设置	- 21 -
5.1.4 更改串口默认设置	- 21 -
5.1.5 支持的通讯协议	- 21 -
5.2 MODBUS 协议	- 21 -
5.2.1 MODBUS 出厂默认设置	- 21 -
5.2.2 通讯测试专用寄存器及通讯说明	- 22 -
5.2.3 MODBUS 水表应用场景寄存器地址表	- 22 -
5.2.4 MODBUS 热能表应用场景地址表	- 24 -
5.2.5 MODBUS 兼容流量计和常用寄存器地址表	- 25 -
5.2.6 MODBUS 兼容流量计和常用寄存器地址表	- 28 -
5.2.7 MODBUS 日累计流量地址表	- 29 -
5.2.8 MODBUS 上电时间	- 29 -
5.2.9 关于通讯方面问题的回答	- 29 -
5.3 M-BUS 通讯协议	- 30 -
5.3.1 接口	- 30 -
5.3.2 默认设置	- 30 -
5.3.3 参考文献	- 30 -
5.3.4 特殊功能	- 30 -
5.4 CJ-188-2004 通讯协议	- 33 -
5.5 V00,V01,V10	- 36 -
第六章. 怎样使用	- 37 -
6.1 怎样修改计量单位	- 37 -
6.2 怎样修改累积量的小数点位置	- 37 -
6.3 怎样重新设定年月日时分秒星期几	- 37 -
6.4 怎样确认水表是否工作完全正常	- 37 -
6.5 怎样使用标定用专用窗口	- 37 -
6.6 怎样修改通讯地址	- 38 -
6.7 怎样修改 RS485/M-bus 通讯速率	- 38 -

第一章. 概述

1.1 引言

该系列超声波水表是依据 ISO4064-2014、GB/T778-2018 新推出的一款高度集成的卡片式超声波水表，双声道，四声道超声波水表。具有高量程比，超低耗电，工作稳定可靠等优点。水表的每一个零部件都具有 IP68 防护等级，可运用于各种恶劣的工作环境，广泛应用于城市供水，水资源管理，农业灌溉，园林绿化，工业生产等行业，是水计量技术的一次重大革新。

该系列超声波热量表是依据 GB/T3224-2020 研发生产的。广泛应用于热电厂、换热站、供暖公司、制冷系统、中央空调等领域的热量、冷量测量。

1.2 特点

- 管道设计为流体分层多声道测量，计量准确
- 量程比宽，且低于 0.01m/s 始动流量
- 显示信息量大，同屏显示 9 位数字累积流量和显示 6 位数字瞬时流量
- 设计理念节能，如空管或长期流体静止状态下仪表将自动省电功能
- 全 IP68 防护等级设计，各部件完全密封保护，即使进水也能长期正常工作
- 设计在时间年、月、日上有累计记录和采集数据功能
- 具有多种通信接口方式：标准 RS485 接口。红外线通讯接口，支持 CJ-188 通讯协议。USART 接口，方便连接其他低功耗设备。
- 支持标准 MODBUS、M-BUS 通讯协议，兼容多种通讯协议，无线 NB-IoT、4G 通讯方式。
- 输出信号方式多样；可用两路隔离的脉冲信号输出，（其中脉冲当量和脉冲宽度可编程）；也可以两线制 4-20mA 输出；
- 具有软件手动升级功能
- 具有双路 PT1000 温度测量功能，能够实现热量计量
- 根据不同客户需求有多种单位制选择，包括立方米、美制加仑、立方英尺和公升
- 内置锂电池，电池寿命>10 年

第二章. 产品介绍

2.1 水表技术参数

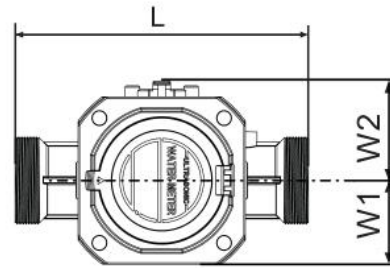
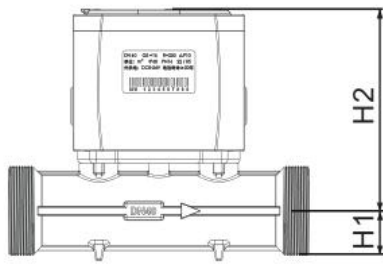
项 目	参 数
公称直径	DN15-DN1000
执行标准	ISO4064-2014、GBT778-2018
测量范围	水、污水、海水（其他液体需定制），并且充满管道
测量介质温度	0.1-30℃
工作环境	温度：-30~45℃；湿度≤100%（RH）
承受压力	1.6MPa/2.5MPa 可选
压力损失	公称直径<DN50：△P40；公称直径≥DN50：△P10
上游流场敏感度等级	U3
下游流场敏感度等级	D0
气候和机械环境安全等级	C 级
电磁兼容性等级	E2 级
准确度等级	2 级
通信接口	RS485/USART（TTL 电平通讯）/红外，可选配 M-BUS；4G 无线传输、NB-iot 无线传输
输出信号	一路隔离 OCT/一路 4-20mA 模拟输出
供电电源	内置锂电池（3.6V）/外置 DC8-24V
防护等级	IP68
本地显示	双行显示包括 9 位累计量，6 位瞬时流量，以及状态提示符及单位
数据存储	采用铁电存储参数，自动记录前 31 个月前 31 日的累积流量
测流周期	测量状态：1 次/秒；检定状态：4 次/秒
功 耗	标准状态 < 30μA，最长可连续工作 10 年以上
材 质	多声道超声波水表：测量管体：碳钢（传感器处不锈钢）；传感器：PEEK；防护罩：尼龙+玻纤 卡片式超声波水表：测量管体：尼龙+玻纤；传感器：PEEK；壳体：ABS

2.11 热量表技术参数

项 目		参 数
公称直径		DN15-DN1000
材质		公称直径 < DN50: 测量管体: 铜; 可定制不锈钢 304、不锈钢 316 公称直径 ≥ DN50: 测量管体: 碳钢 (传感器处不锈钢); 可定制不锈钢 304、不锈钢 316;
执行标准		GB/T32224-2020
测量范围	温度范围(°C)	公称直径 < DN50: 4-90; 公称直径 ≥ DN50: 4-130
	温差范围(K)	0-85 (计热始动温差 0.2K)
	最小配对温度误差(°C)	±0.1
	最大允许工作压力 MPa	1.6MPa, 可选 2.5MPa
准确度等级		2 级
温度传感器类型		PT1000, DIN/IEC751B
防护等级		IP68
工作电源		3.6V 锂电池供电, 一节可连续工作 6 年以上
		DC8-24V (订货时提出)
		AC220V, 50HZ (选配电源适配器, 订货时提出)
工作环境		环境 A 类/B 类/C 类/D 类
功耗		标准状态 < 30μA, 最长可连续工作 10 年以上
通讯数据	光学接口	波特率 9600bps、4800bps、2400bps、600bps、300bps 可选, 默认为 9600bps; 采用 GB/T 26831 协议
	RS485/M-BUS	波特率 9600bps、4800bps、2400bps、600bps、300bps 可选, 默认为 9600bps, 传输距离 ≤ 150m GB/T26831 协议、CJ/T 188 协议、Modbus RTU 协议可选, 自动识别通讯协议。
	无线通讯	窄带物联网(NB-IoT) 4G 网络通讯
本地显示		双行显示包括 9 位累积量, 6 位瞬时流量, 以及供、回水温度, 温差。累积有效运行时间。
显示分辨率		热量 0.1kw·h、累积流量 0.001m ³ ; 温度 0.01°C, 温差 0.01K
存储温度(°C)		-25~55
数据存储		采用铁电存储参数, 按月存储热量、累积流量和相对的时间; 自动存储前 31 个月前 31 日的累积流量
常用流量时压力损失等级		公称直径 < DN50: ΔP40; 公称直径 ≥ DN50: ΔP10
温度传感器信号线长度(m)		公称直径 < DN50: 1.3; 公称直径 ≥ DN50: 标配 5 米 (其他长度定制)
仪表安装位置		供水 (回水安装时需提出)

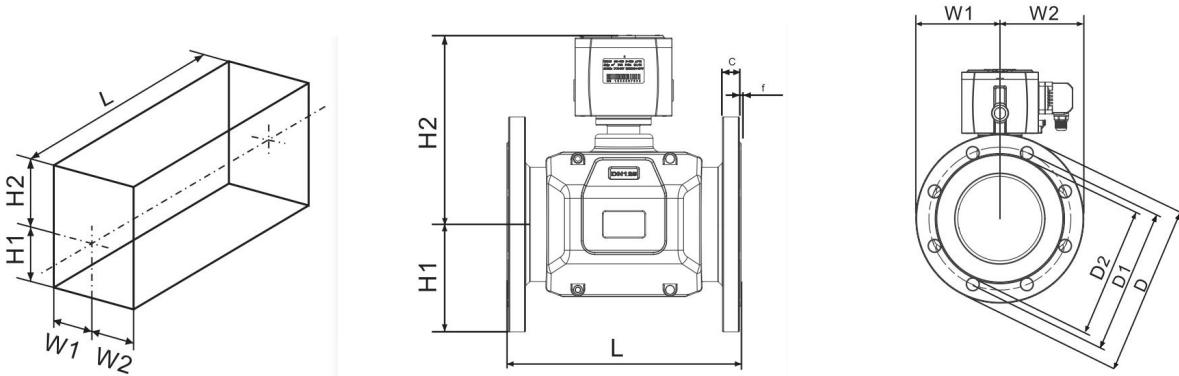
2.2 尺寸及重量

- 单声道工业级小口径水表/热量表



公称通径	外形尺寸					螺纹连接		有效螺纹长度	重量 kg	压力等级 MPa
	L	H1	H2	W1	W2	管段螺纹 A	管段螺纹 B			
DN15	165	14	123	57	130	G3/4B	G3/4B	10.0	1.5	1.6
DN20	195	18	125	57	130	G1B	G1B	12.5	1.5	1.6
DN25	160	22	127.5	57	130	G1 _{1/4} B	G1 _{1/4} B	13.0	1.5	1.6
DN32	180	25	130	57	130	G1 _{1/2} B	G1 _{1/2} B	14.5	2.0	1.6
DN40	200	33.5	134	57	130	G2B	G2B	16.0	2.2	1.6

● 多声道超声波水表/热量表



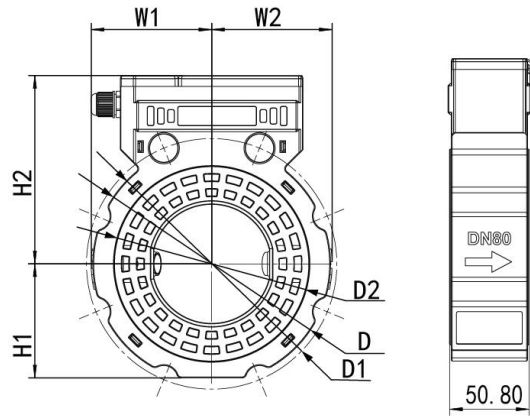
单位: mm

公称通径	外形尺寸					法兰尺寸						重量 kg	压力 等级 MPa
	L	H1	H2	W1	W2	外径 D	螺栓孔中 心圆直径 D1	螺栓孔径× 数量 Φ × n	密封面		法兰 厚度 c		
									D2	f			
DN50	200	82.5	180	82.5	108	165	125	18×4	102	2	19	7.9	1.6
DN65	200	92.5	189	92.5	108	185	145	18×4	122	2	20	9.5	1.6
DN80	225	100	197	100	108	200	160	18×8	138	2	20	11.1	1.6
DN100	250	110	207	110	110	220	180	18×8	158	2	22	13	1.6
DN125	275	125	220	125	125	250	210	18×8	188	2	22	17.5	1.6
DN150	300	142.5	233	142.5	142.5	285	240	22×8	212	2	24	21.9	1.6

公称通径	外形尺寸					法兰尺寸						重量 kg	压力 等级 MPa
	L	H1	H2	W1	W2	外径 D	螺栓孔中 心圆直径 D1	螺栓孔径× 数量 Φ × n	密封面		法兰厚 度 c		
									D2	f			
DN200	350	170	257	170	170	340	295	22×12	268	2	26	36.6	1.6
DN250	450	200.5	284.5	200.5	200.5	405	355	26×12	320	2	29	54.9	1.6
DN300	500	230	310	230	230	460	410	26×12	378	2	32	76	1.6
DN350	500	260	350	260	260	520	470	26×16	438	4	35	97	1.6
DN400	600	290	380	290	290	580	525	30×16	490	4	38	129	1.6
DN450	600	320	410	320	320	640	585	30×20	550	4	46		1.6
DN500	600	357.5	447.5	357.5	357.5	715	650	33×20	610	4	46		1.6

公称通径	外形尺寸					法兰尺寸						重量 kg	压力 等级 MPa
	L	H1	H2	W1	W2	外径 D	螺栓孔中 心圆直径 D1	螺栓孔径× 数量 $\Phi \times n$	密封面		法兰厚 度 c		
									D2	f			
DN600	600	585	390	390	390	780	725	30×20	682	2	42	1.0	
DN700	700	635	447.5	447.5	447.5	895	840	30×24	800	5	36	1.0	
DN800	800	687.5	507.5	507.5	507.5	1010	950	34×24	905	5	38	1.0	
DN900	900	737.5	557.5	557.5	557.5	1110	1050	34×28	1005	5	42	1.0	
DN1000	1000	790	615	615	615	1220	1160	34×28	1115	5	44	1.0	
DN1200	1200	887.5	702.5	702.5	702.5	1400	1340	34×32	1295	5	40	0.6	

● 卡片式超声波水表



公称通径	外形尺寸					法兰尺寸						重量 kg	压力 等级 MPa
	L	H1	H2	W1	W2	外径 D	螺栓孔中 心圆直径 D1	螺栓孔径× 数量 $\Phi \times n$	密封面				
									D2	f			
DN50	50.8	59	102.5	77.5	63.5	125	125	18×4	93.5	1	0.71	1.6	
DN65	50.8	66	112	77	71	152	145	18×4	113	1	0.84	1.6	
DN80	50.8	73	120	77	77	152	160	18×8	125	1	0.89	1.6	
DN100	50.8	85	130	90	90	178	180	18×8	154	1	1.11	1.6	
DN125	50.8	102	156	109	109	210	215	18×8	184	1	1.32	1.6	
DN150	50.8	114	165	120	120	238	240	22×8	210	1	1.5	1.6	

2.3 流量范围

- 单声道工业级小口径水表 (R=200)

公称直径 (mm)	量程比 R	流 量 (m ³ /h)				
		始动流量	最小流量 Q1	分界流量 Q2	常用流量 Q3	过载流量 Q4
DN15	200	0.0031	0.0125	0.0200	2.5000	3.1250
DN20	200	0.0050	0.0200	0.0320	4.0000	5.0000
DN25	200	0.0079	0.0315	0.0504	6.3000	7.8750
DN32	200	0.0200	0.0800	0.1280	16.0000	20.0000
DN40	200	0.0313	0.1250	0.2000	25.0000	31.2500

- 双声道大口径水表 (R=100)

公称直径 (mm)	量程比 R	流 量 (m ³ /h)				
		始动流量	最小流量 Q1	分界流量 Q2	常用流量 Q3	过载流量 Q4
DN50	100	0.100	0.400	0.640	40.000	50.000
DN65	100	0.158	0.630	1.008	63.000	78.750
DN80	100	0.258	1.000	1.600	100.000	125.000
DN100	100	0.400	1.600	2.560	160.000	200.000
DN125	100	0.625	2.500	4.000	250.000	312.500
DN150	100	1.000	4.000	6.400	400.000	500.000
DN200	100	1.575	6.300	10.080	630.000	787.500
DN250	100	2.500	10.000	16.000	1000.000	1250.000
DN300	100	4.000	16.000	25.600	1600.000	2000.000
DN350	100	4.000	16.000	25.600	1600.000	2000.000
DN400	100	6.250	25.000	40.000	2500.000	3125.000
DN450	100	6.250	25.000	40.000	2500.000	3125.000
DN500	100	10.000	40.000	64.000	4000.000	5000.000
DN600	100	15.750	63.000	100.000	6300.000	7875.000
DN700	100	25.000	100.000	160.000	10000.000	12500.000
DN800	100	25.000	100.000	160.000	10000.000	12500.000
DN900	100	40.000	160.000	256.000	16000.000	20000.000
DN1000	100	50.000	200.000	320.000	20000.000	25000.000
DN1200	100	62.500	250.000	400.000	25000.000	31250.000

● 四声道大口径水表 (R=200)

公称直径 (mm)	量程比 R	流 量 (m³/h)				
		始动流量	最小流量 Q1	分界流量 Q2	常用流量 Q3	过载流量 Q4
DN80	200	0.125	0.500	0.800	100.000	125.000
DN100	200	0.200	0.800	1.280	160.000	200.000
DN125	200	0.313	1.250	2.000	250.000	312.500
DN150	200	0.500	2.000	3.200	400.000	500.000
DN200	200	0.788	3.125	5.040	630.000	787.500
DN250	200	1.250	5.000	8.000	1000.000	1250.000
DN300	200	2.000	8.000	12.800	1600.000	2000.000
DN350	200	2.000	8.000	12.800	1600.000	2000.000
DN400	200	3.125	12.500	20.000	2500.000	3125.000
DN450	200	3.125	12.500	20.000	2500.000	3125.000
DN500	200	5.000	20.000	32.000	4000.000	5000.000
DN600	200	7.875	31.500	50.400	6300.000	7875.000
DN700	200	12.500	50.000	80.000	10000.000	12500.000
DN800	200	12.500	50.000	80.000	10000.000	12500.000
DN900	200	20.000	80.000	128.000	16000.000	20000.000
DN1000	200	25.000	100.000	160.000	20000.000	25000.000
DN1200	200	31.250	125.000	200.000	25000.000	31250.000

● 卡片式超声波水表 (R=63)

公称直径 (mm)	量程比 R	流 量 (m³/h)				
		始动流量	最小流量 Q1	分界流量 Q2	常用流量 Q3	过载流量 Q4
DN50	63	0.159	0.635	1.016	40.000	50.000
DN65	63	0.250	1.000	1.600	63.000	78.750
DN80	63	0.397	1.587	2.540	100.000	125.000
DN100	63	0.635	2.540	4.063	160.000	200.000
DN125	63	0.992	3.968	6.349	250.000	312.500
DN150	63	1.587	6.349	10.159	400.000	500.000

● 单声道工业级小口径热量表 (R=100)

公称直径 (mm)	量程比 R	流 量 (m³/h)			
		始动流量	最小流量 Q1	常用流量 Q3	过载流量 Q4
DN15	100	0.0014	0.015	1.5	3
DN20	100	0.0023	0.025	2.5	5
DN25	100	0.0032	0.035	3.5	7
DN32	100	0.0054	0.060	6	12
DN40	100	0.0091	0.100	10	20

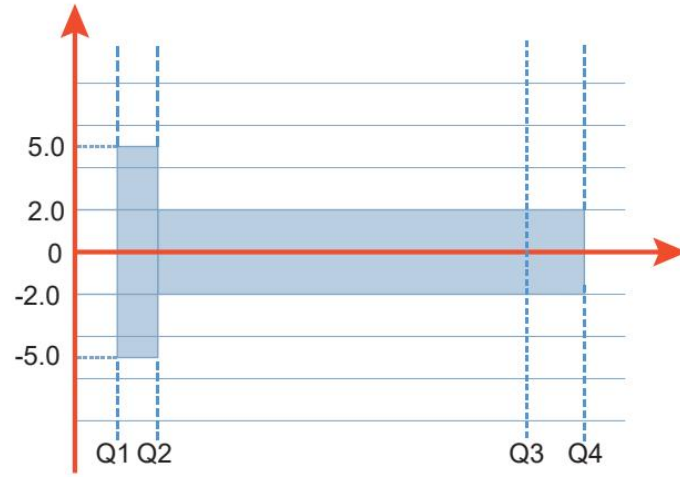
● 双声道大口径热量表

公称直径 (mm)	量程比 R	流 量 (m³/h)			
		始动流量	最小流量 Q1	常用流量 Q3	过载流量 Q4
DN50	25	0.035	0.6	15	30
DN65	25	0.060	1.0	25	50
DN80	25	0.090	1.6	40	80
DN100	50	0.141	1.2	60	120
DN125	50	0.221	2.0	100	200
DN150	50	0.318	3.0	150	300
DN200	50	0.565	5.0	250	500
DN250	50	0.883	8.0	400	800
DN300	50	1.270	12	600	1200
DN400	50	2.117	20.0	1000	2000

● 四声道大口径热量表 (R=100)

公称直径 (mm)	量程比 R	流 量 (m³/h)			
		始动流量	最小流量 Q1	常用流量 Q3	过载流量 Q4
DN80	100	0.036	0.40	40	80
DN100	100	0.057	0.60	60	120
DN125	100	0.088	1.00	100	200
DN150	100	0.127	1.50	150	300
DN200	100	0.226	2.50	250	500
DN250	100	0.353	4.00	400	800
DN300	100	0.509	6.00	600	1200
DN400	100	0.905	10.00	1000	2000

2.4 性能误差曲线



2.5 压力损失

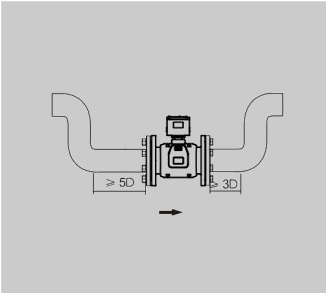
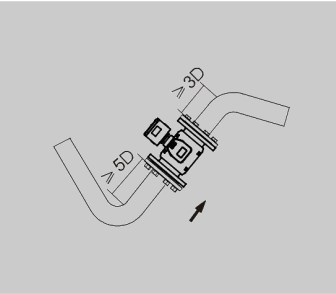
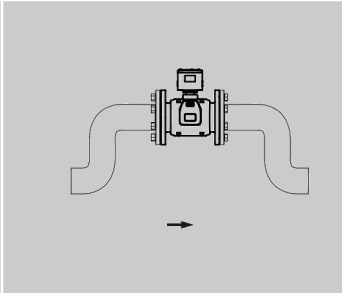
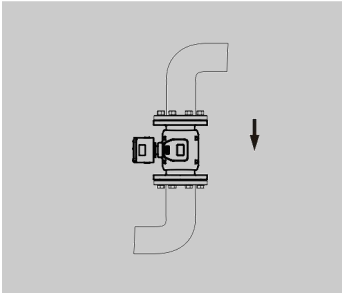
DN15-40 压力损失 ΔP_{40}

DN50 以上 压力损失 ΔP_{10} (通径)

第三章. 安装指南

3.1 选择安装点

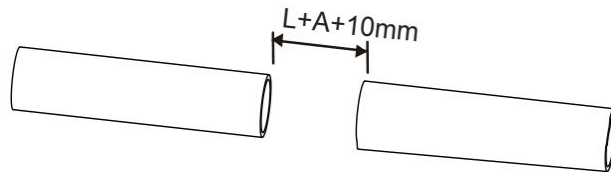
安装时，直管段要求上游 $\geq 5D$ ，下游 $\geq 3D$ ，距泵出口 $\geq 20D$ （D为管段外径），且保证水流满管。

正确的安装点选择		错误的安装点选择	
			
管道系统中最低点处，以保证满管。 垂直向上或者斜向上流动的管段。 上游直管段 $\geq 5D$		管道系统中最高点处，可能不满管。 垂直向下或者斜向下流动的管段。 上游直管段 $\leq 3D$	

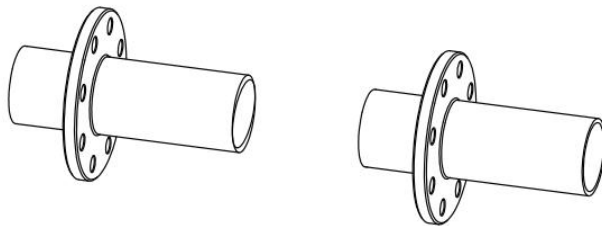
注：箭头指示方向为流体流动的方向。

3.2 安装方法

(1) 确认安装尺寸。将供水管道安装仪表处截开，长度请参照外形尺寸表（长度为 $L+2$ 个密封垫厚度+预留空间 10mm）。

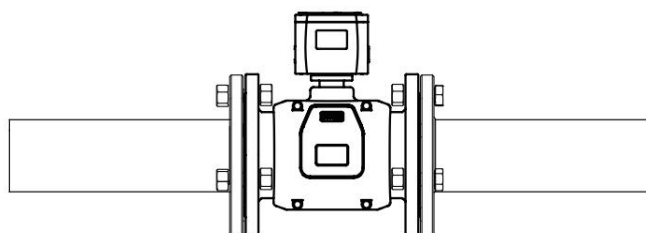


(2) 套装配对法兰。

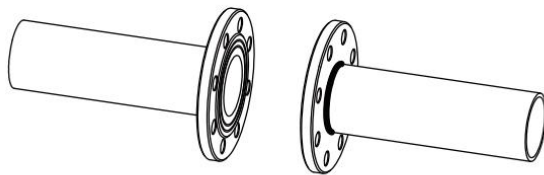


(3) 定位法兰。

安装 3 个螺栓，平均定位法兰，点焊固定。

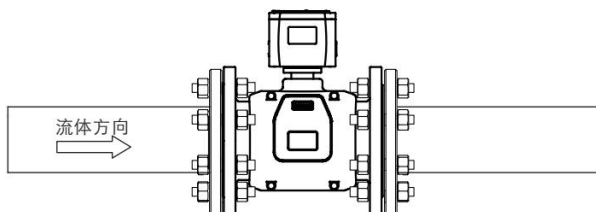


(4) 焊接法兰。



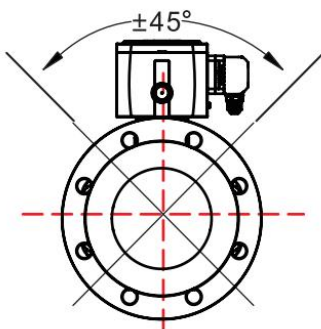
(5) 冷却后，加密封垫，螺栓紧固。

务必注意表体上流向标志箭头与实际流体是否一致。



(6) 安装角度。

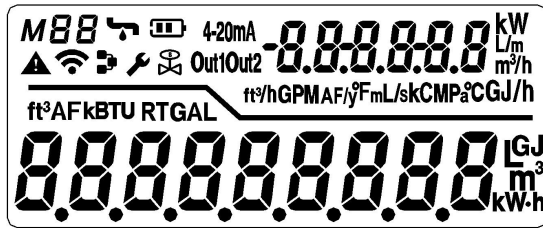
管道顶部存在不满管情况，推荐将水表安装在管道垂直方向 45° 角度内，推荐安装角度见下图。



第四章. 菜单窗口

4.1 液晶显示及说明

液晶显示内容：



状态图标及含义：

图例	名称	含义	举例
	Alarm 可恢复性故障	表示暂时性错误发生	管道内没有水； 探头损坏
	Repair Required 需要电路维护	表示存在硬件性错误，可能需要维修。	比温度探头连线短路开路，超声波探头损坏等
	Leakage 漏水警报	表示流量只有 Q1 流量的一半以下	
	Communication 正在通信	有通讯数据输入	
	Valve Opened 开阀提醒	表示阀门驱动器正在输出“阀门打开”信号	
	Lower Battery 低电压报警	电池低于 3V，需要更换电池	无显示表示电量充足； 电量低于 80%显示此图标； 图标闪烁表示需要更换电池
4-20mA	电流环已连接标志	表示 4-20mA 电流输出已连接	4-20mA 已连接； 闪烁表示接入外供电电源
Out1Out2	脉冲输出工作标志	表示 OCT 脉冲输出正常工作标志	

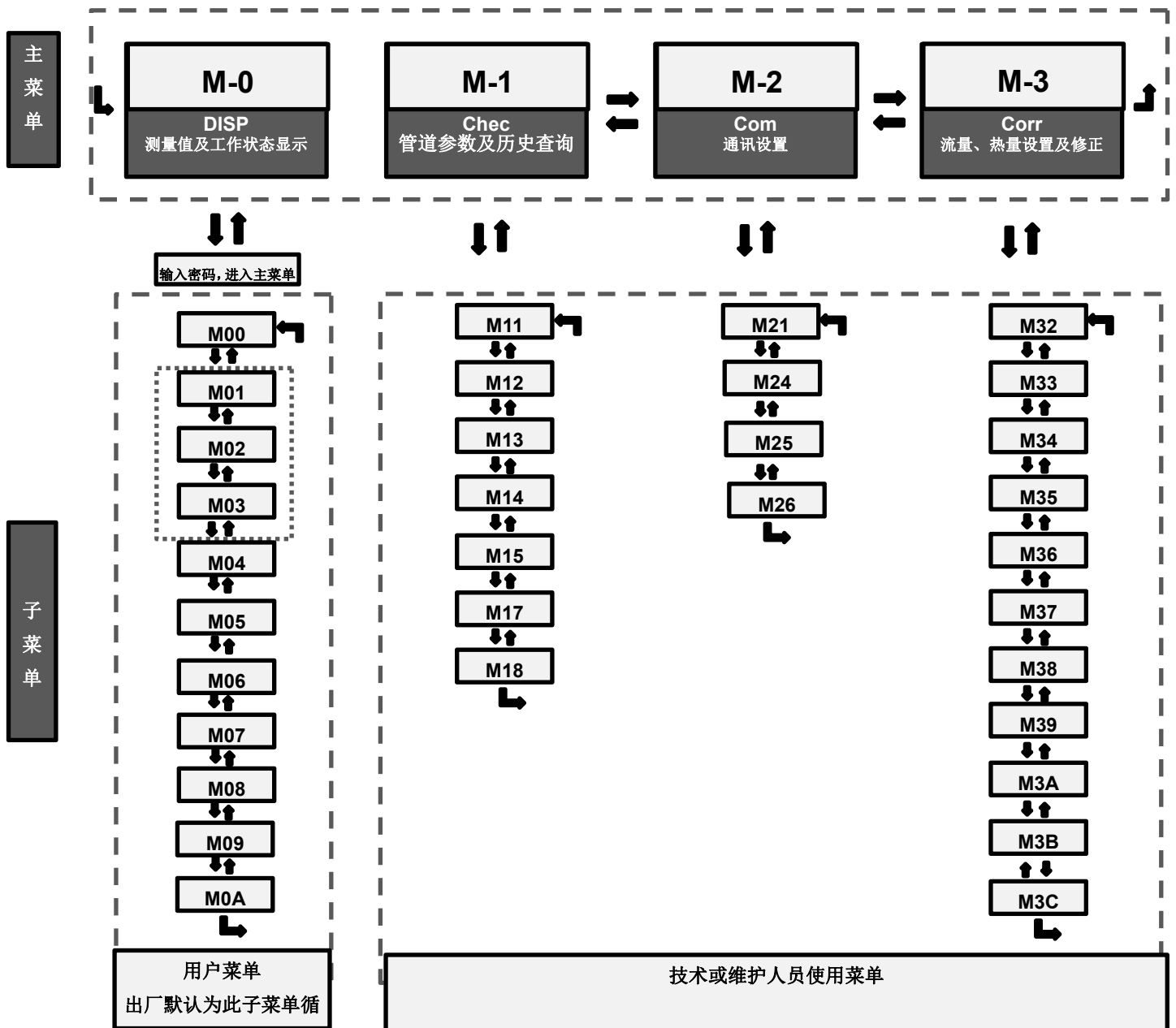
4.2 菜单结构及说明

4.2.1 菜单结构

超声波水表/热量表的菜单由四个主菜单及其子菜单组成，主菜单分别为 M-0、M-1、M-2、M-3。其中 M-0 为用户菜单，M-1、M-2、M-3 为技术或维护人员使用菜单。M-0 主要显示测量值及工作状态，M-1 主菜单为管道参数及历史查询，M-2 为通讯设置菜单，M-3 为流量、温度修正菜单。

出厂默认设置显示 M-0 主菜单中的子菜单，其中 M00（水表）或 M01（热量表）为置顶菜单，在其他菜单状态下，两分钟无操作自动跳转至此菜单。M-0 的子菜单对所有用户开放，进入其他菜单，可以由 M-0 主菜单中的任意菜单退出后，输入密码进入。

如图所示：



4.2.2 常用窗口显示及菜单简介

M-0: 测量值显示及工作状态, 简称 DISP		M-1: 管道参数及历史查询, 简称 CHEC	
M00	显示瞬时流量和正累积流量	M10	输入密码进入子菜单
M01	显示瞬时热量及正/负累积热量 (热量表)	M11	显示声道数、内径及探头间距离
M02	显示水压水温 (多功能水表)	M12	显示采样时间、阻尼系数、角度系数
M03	显示供水温度 T1 和回水温度 T2 (热量表)	M13	显示负累积
M04	显示电池电压和总信号强度及信号质量	M14	查询日净累计量
M05	显示总传播时间 (微秒) 和传播时差 (纳秒)	M15	查询月净累计量
M06	显示日期时间星期	M17	显示总工作时间及故障工作时间
M07	自动检定窗口	M18	显示生产日期 (标定写入)、标定工号 (增加标定等级)
M08	手动检定窗口		
M09	显示软件版本号及仪表序列号		
M0A	显示全屏		
M-2: 通讯设置, 简称 COM		M-3: 流量、热量设置及修正, 简称 CORR	
M21	设置日期时间星期	M32	显示当前零点值、低流切除值
M24	设置 RS485、通信地址	M33	设置仪表系数
M25	RS485/MBUS 通信波特率校验	M34	设置低流切除值
M26	调试用通讯数据显示	M35	累积器清零 (修改累积量)
		M36	显示瞬时流量、静态置零
		M37	手动修正供水温度 T1
		M38	手动修正回水温度 T2
		M39	显示/设置水表正/负累计流量保留的小数位数
		M3A	显示/设置热量表正/负累计热量保留的小数位数
		M3B	手动设置默认显示窗口 M00 的流量类型
		M3C	手动设置修改热量单位

4.3 按键说明

水表为自适应电容式触摸按键，在面板上有两个按键为别标为“▲”和“▶”。

“▲”上翻页；修改数字；唤醒按键及显示（长按 5 秒）。

“▶”下翻页；移动修改位。

“▲▶”从“▲”滑动至“▶”，进入下级菜单；确认操作。（一般默认为从左到右，或从上到下滑动）

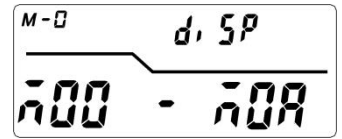
“▶ ▲”从“▶”滑动至“▲”，退出本级菜单。（一般默认为从右到左，或从下到上滑动）

键盘口诀：左键“▲”上，右键“▶”下，从左往右“▲▶”修改，从右往左“▶ ▲”退出。

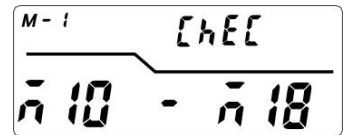
4.4 菜单详解

4.4.1 主菜单

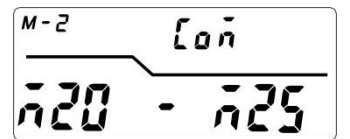
M-0 测量值显示及工作状态 DISP



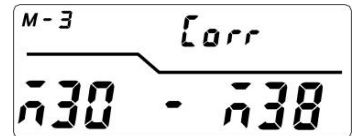
M-1 管道参数及历史查询 Chec



M-2 通讯设置 Com



M-3 流量、热量设置及修正 Corr



4.4.2 M-0 测量值显示及工作状态

M00 显示瞬时流量及正累积流量（水表默认显示窗口）

第一行：瞬时流量

第二行：正累积流量

水表默认显示窗口，两分钟无操作自动跳转至此窗口。

单位和累积量的小数点位置用专用的参数设置软件进行修改设置。

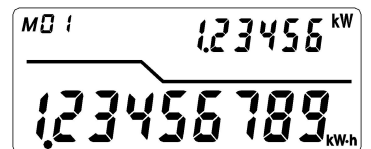


M01 显示瞬时热量及正/负累积热量（热量表默认显示窗口，水表无此窗口）

第一行：瞬时热量

第二行：正/负累积热量

热量表默认显示窗口，两分钟无操作自动跳转至此窗口。



M02 显示水压水温（多功能水表显示此窗口）

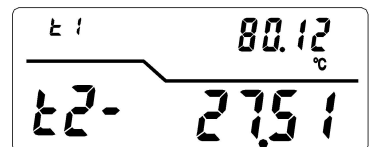
第一行：水压/水温



M03 显示供水温度 T1 和回水温度 T2（热量表显示窗口，水表无此窗口）

第一行：供水温度 T1

第二行：回水温度 T2



M04 显示电池电压和总信号强度及信号质量

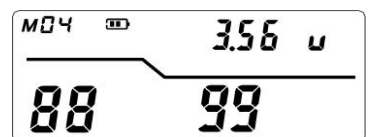
第一行：电池电压

第二行：总信号强度/信号质量

第二行左侧两位数显示总信号强度，数值越大表示信号强度越大，最大值为 90。< 50 时表示不能使用；50≤信号强度≤65 时表示信号良，可正常使用；> 65 时表示信号优。

第二行右侧四位数依次显示每一路声道的信号质量（Q 值），数值越大表示信号质量越好，最大值为 9。

通常情况下 Q 值都是 9。显示的数字位数代表此表的声道数量，如显示 9999，表示此表为四声道且四路声道信号质量均为 9。四位数字中任意一位数值小于 9，则此声道不参与测量。若全部小于 9 且大于 6，



则最大值通道进行测量；全部小于 6 时停止测量。

M05 显示总传播时间 / 传播时差

第一行：总传播时间（微秒）

第二行：传播时差（纳秒）



M06 显示时间、日期、星期

第一行：小时 - 分钟 - 秒钟

第二行：显示年 - 月 - 日/星期



M07 自动检定窗口

M07 窗口，键入“▲▶”，显示 Enter，再键入“▲▶”确认，进入自动检定状态。采用启停法标定。标定期间是不需要按键操作的。

A: 表示有水流通，等待水流静止后开始检定。

b: 表示水流静止，等待检定或本次检定结束。

c: 表示有水流通，正在检定。

注：每次检定开始，累积量自动清零。检定所产生的累积量不影响正常计量产生的累积量。



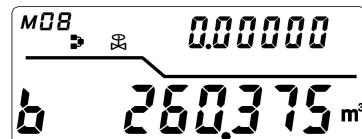
M08 手动检定窗口

M08 窗口，键入“▲▶”，显示 Enter，再键入“▲▶”，确认进行手动检定。

键入“▲▶”，显示 b，表示进入标定状态。

再次键入“▲▶”，显示 c，表示检定结束。

注：每次检定开始，累积量自动清零。检定所产生的累积量不影响正常计量产生的累积量。



M09 显示软件版本号及仪表序列号

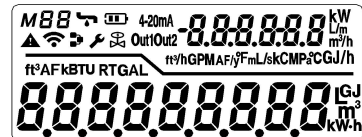
第一行：软件版本号

第二行：仪表序列号



M0A 显示全屏

显示 LCD 的所有段码，用于检查。

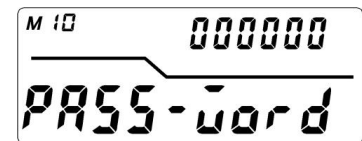


4.4.3 M-1管道参数及历史查询

M10 输入密码进入子菜单

由 M-0 主菜单中的任意子菜单按“▶ ▲”退出后，输入密码：“1111”并确认，进入主菜单循环。按“▶ ”

键选择主菜单，确认后进入该主菜单的子菜单。



M11 显示声道数、内径、探头间距离

第一行：声道数

第二行：内径/探头间距



M12 显示采样时间、阻尼系数、角度系数

第一行：实际采样间隔时间

第二行：阻尼系数/设定采样间隔时间/角度系数



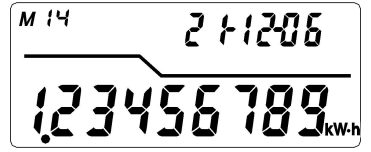
M13 显示负累积流量

第二行：显示负累积流量



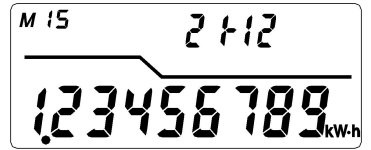
M14 查询日净累计量

第一行：显示查询年-月-日
第二行：显示当日净累积量
可翻页查询前 32 天的日净累积量。



M15 查询月净累计量

第一行：显示查询年-月
第二行：显示当月净累积量
可翻页查询前 32 月净累积量。



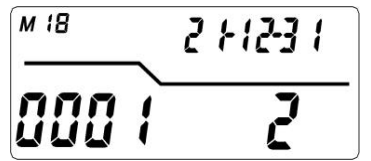
M17 显示总工作时间

显示正常计量的总工作时间。



M18 显示生产日期、标定工号及仪表等级

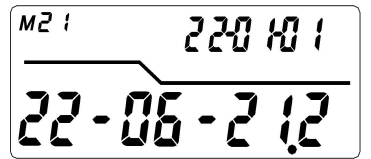
第一行：显示生产日期
第二行：显示标定工号/仪表等级



4.4.4 M-2 通讯设置

M21 设置日期、时间、星期

第一行：小时-分钟-秒钟
第二行：年-月-日/星期



M24 设置 RS485 通信地址

设置通讯地址码



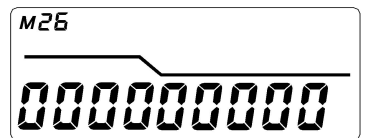
M25 RS485/MBUS 通信波特率、校验

设置波通讯特率，校验位



M26 调试用通讯数据显示

用于验证通讯测试。



4.4.5 M-3 流量/热量设置及修正

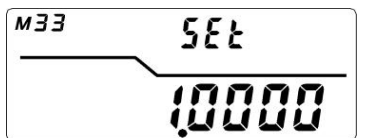
M32 显示当前零点值、低流切除值

第一行：当前零点值（时间差值）
第二行：低流切除值流量



M33 设置仪表系数

出厂默认为 1。更改仪表修正系数，需要向经销商申请序列号计算型密码。



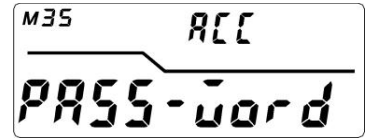
M34 设置低流切除值

第二行：设置低流切除值



M35 累积器清零（修改累积量）

累积流量可以清零或修改，需要向经销商申请序列号计算型密码。



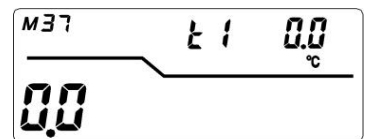
M36 设置瞬时流量、静态置零

可选择 do 静态置零，Undo 取消静态置零，恢复出厂零点。置零时瞬时流量不能大于 Q1。



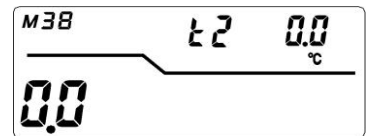
M37 手动修正供水温度 T1

按“▲”键，每次增加温度 0.1℃，按“▶”，每次减少 0.1℃。修改完成后按“▲▶”确认。需要向经销商申请序列号计算型密码。



M38 手动修正回水温度 T2

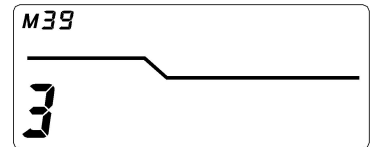
按“▲”键，每次增加温度 0.1℃，按“▶”，每次减少 0.1℃。修改完成后按“▲▶”确认。需要向经销商申请序列号计算型密码。



M39 显示/设置流量小数位数

显示水表正/负累计流量保留的小数位数

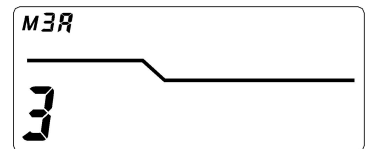
按“▲▶”进入操作菜单，看到左下方数字闪烁按“▲”键，每次增加一位小数；按“▶”，每次减少一位小数。修改完成后按“▲▶”确认。



M3A 显示/设置热量小数位数

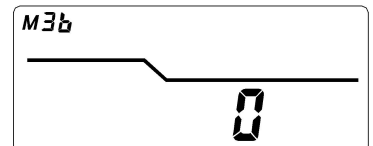
显示热量表正/负累计热量保留的小数位数

按“▲▶”进入操作菜单，看到左下方数字闪烁按“▲”键，每次增加一位小数；按“▶”，每次减少一位小数。修改完成后按“▲▶”确认。



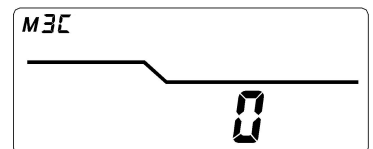
M3B 手动设置默认显示窗口 M00 的流量类型

- 0: 表示正累积流量
- 1: 表示净累积流量
- 2: 表示负累积流量



M3C 手动设置修改热量单位

- 0: 表示热量单位为千瓦·时 (kW·h)
- 1: 表示热量单位为吉焦 (GJ)



第五章. 通讯协议

5.1 固定版本概述及串行通讯接口说明

5.1.1 概述

该系列超声波水表/热量表具有可以同时支持多协议通讯的能力。比如，在同一个应用中，上述多种协议可以并用，混合使用。而不要做任何固件或者参数的更改。

5.1.2 串行通讯接口介绍

超声波水/热量表配备了3个物理的串行通讯接口，一个是IR红外通讯接口，一个是TTL/USART电平接口，一个是RS485/MBUS并联双接口。

USART 是一种逻辑电平串行接口，适合用来直接连接外部其他 MCU，比如可以直接连接诸如 NB-IoT、Lora 等通讯模块，还可以直接连接比如 SPI 接口的压力温度模块等，具有功耗很低的特点。

IR 红外通讯接口是该系列超声波水表的标配接口，满足 CJ188 规定的标准。

IR 红外通讯接口在没有通讯 300 秒之内会自动进入低功耗状态。触摸按键可以唤醒红外接口；

上述三个物理串行通讯接口是互相独立的，容许三个串口可以同时访问而不会互相干扰。

5.1.3 串行通讯接口默认设置

RS485/MBUS 9600,N,8,1

IR 9600,N,8,1

TTL/USART 9600,N,8,1

5.1.4 更改串口默认设置

串口参数设置可以通过一个基于 PC 名称为 V00_SETUP 的软件设置完成。当前串口参数显示在 M26 菜单中。

5.1.5 支持的通讯协议

- a. MODBUS
- b. M-BUS
- c. CJ188

上述几种协议是可以同时支持的。部分协议都是可以交叉同时支持的。

5.2 MODBUS 协议

5.2.1 MODBUS 出厂默认设置

- RS485/MBUS 接口
 - 波特率 9600 (可设置 300,600,1200,2400,4800,9600)
 - 校验和 None (可设置 None, Even, Odd)
 - 地址 1以上参数显示 M25 菜单上。
- IR 红外通讯
 - 波特率 9600 (固定)
 - 校验和 None (固定)
 - 地址 1
- TTL/USART 逻辑电平接口

波特率 9600 (固定)
校验和 None (固定)
地址 1

5.2.2 通讯测试专用寄存器及通讯说明

REG361 是专门设计用于通讯测试的，这是一个单精度浮点数，如果从 REG361 中读出的数值不是 361.0，而是“0”或者是“250.264”，那么说明读数的地址是错误的，可以在地址上加 1 或者减 1 再试读测试。请参考有关 MODBUS 协议标准。详细的资料可以在网上找到。

读 REG0361 开始的两个寄存器十六进制指令为 01 03 01 68 00 02 44 2B

读 REG0362 开始的两个寄存器十六进制指令为 01 03 01 69 00 02 15 EB

读 REG0053 开始的时分秒三个寄存器十六进制指令为 01 03 00 34 00 03 44 05

在使用十六进制指令读寄存器时，需要先把寄存器数目减一，然后转换为十六进制。比如寄存器 00053 减 1 后为 52，52 对应的十六进制数为 0x34。

超声波水表只能支持 MODBUS 功能代码 03 和 06 以及 16 三种功能代码，分别是读寄存器和写单一寄存器以及数据块写入功能。

例如在 RTU 方式下读取 1 号设备的流速，即读寄存器 5, 6 共 2 个寄存器，命令如下：

01 03 00 04 00 02 85 CA (十六进制数字)

设备号 功能 起始寄存器 寄存器数目 校验和

其中 85 CA 是 16 进制数值，是按照 CRC-16 (BISYNCH, 多项式是 $x^{16} + x^{15} + x^2 + 1$ 屏蔽字为 0A001H) 循环冗余算法得到的。请参考 MODBUS 有关资料了解进一步的算法。

返回的数据应该为 (设定状态为模拟运行状态，流速 = 1.2345678m/s)：

01 03 04 06 51 3F 9E 3B 32 (十六进制数字)

设备号 功能 数据字节数 数据 = 1.234567 校验和

其中 3F 9E 06 51 四个字节即为 1.2345678 的 IEEE754 格式单精度浮点形式。

再举例，读净累积流量，REG25, REG26 两个寄存器命令如下：

01 03 00 18 00 02 44 0C (十六进制数字)

返回数据应该为 (设净累积器 = 802609，其 4 字节 16 进制表示为 00 0C 3F 31)

01 03 04 3F 31 00 0C A7 ED (十六进制数字)

请注意上面例子中数据存放的顺序。对于使用 C 语言解释数值时，可以使用指针直接把所需的数据放入相应的变量地址中即可，一般常用的存放顺序为低字节在前，例如上面的 1.23456m/s 例子中，3F 9E 06 51 数据的存放顺序为 51 06 9E 3F。

在 ASCII 方式下读取 1 号设备地从寄存器 1 开始的 10 个寄存器的命令如下

0103000000AF2 (回车换行)

其中“:”是 ASCII 方式下的引导符，“F2”是双字节校验和。求法是把除“:”及回车换行以外的所有字符的二进制 ASCII 码值进行二进制加法得到的。

在 MODBUS - RTU 状态下，每次最多能够读出 125 个寄存器。而在 MODBUS - ASCII 状态下每次只能读出 61 个寄存器。如果多于这些数目，流量计就会返回出错信息。

有关 MODBUS 协议细节请参考有关资料。

在调试 MODBUS 协议时，推荐使用一种免费调试软件 MODSCAN，这个软件可以在互联网上搜索到。当出现问题时，如果能够接收到校验和正确的数据包则说明通讯本身是不存在问题的。

5.2.3 MODBUS 水表应用场景寄存器地址表

使用下列连续的寄存器地址表，可以一条指令即可读出水表应用时常用的所有寄存器。

例如从 REG1442 开始至 REG1469 共计 28 个寄存器的十六进制命令如下

01 03 05 A1 00 1C 15 2D

寄存器地址	寄存器数目	数据格式	寄存器内容	说明
1437	1	Integer	当前瞬时流量单位	0表示每秒立方米
1438	1	Integer	当前累积流量单位	0 表示立方米, 1 表示表示升, 2 表示美国加仑
1439	1	Integer	当前累积流量小数点位置,	同 REG1439, 取值 n: {-4.3}
1440	1	Integer	不用 (热量累积小数点位置)	
1441	1	Integer	不用热量单位选择	
1442	1	Integer	通讯地址	
1443	2	LONG	净累积流量, 参见注5	需要乘以 1445 中 10 的 n-3 次幂
1445	1	Integer	当前累积流量小数点位置	同 REG1439, 取值 n: {-4.3}
1446	1	Integer	当前累积流量单位	同REG1438
1447	2	IEEE754	瞬时流量	单位: 立方米
1449	2	IEEE754	流速	单位: 米每秒
1451	2	IEEE754	用户标尺因子	一般为1.0
1453	2	IEEE754	浮点型净累积量	和小数点无关的累积量, 精度低, 供参考用
1455	2	IEEE754	电池电压	浮点数电池电压
1457	1	Integer	上游信号强度 (通道1)	
1458	1	Integer	下游信号强度 (通道2)	
1459	1	Integer	工作/调整状态	
1460	2	BIN32	32比特工作状态码	每比特含义参考第七部分错误代码含义
1462	2	BIN32	工作计时器	
1464	2	LONG	正累积流量 参见注 5	需要乘以 1445 中 10 的 n-3 次幂
1466	2	BCD	ESN 电子序列号	
1468	2	ASCII	软件版本信息	

注解:

(1) Integer 为 16 比特带符号整型量

(2) IEEE754 为该标准单精度浮点数, 遵从低位低字节在前排放原则。

(3) BIN32 为 32 比特无符号整型量, 或位变量

(4) BCD 为 BCD 码的变量

(5) LONG 为带符号的 32 比特整型变量, 一般地, 该变量需要根据小数点位置进行调整运算后才能得到真正的数值。运算的公式为 $N \times 10^{m-3}$, 其中 N 表示 LONG 的值, m 为 REG1445 中小数点的位置数值。累积量的单位由 REG1446 中数值决定。

例如设 REG1443, REG1444 中数值为 123456789 (十六进制数为 075BCD15), REG1445 中数值为

2 (表示有一位小数), 那么最终净累积量为 $123456789 \times 10^{2-3} = 12345678.9$ 。设 REG1446 中数值为 0, 那么净累积结果为 12345678.9 立方米。

如果 REG1446 中的数值为 1, 那么净累积结果为 12345678.9 升。

可见通过处理累积量小数点位置信息以及累积量单位信息, 可以做到读出来的结果和小数点位

置设置无关。即不论 LCD 显示设置为几位小数点，总能得到正确的结果。

处理了小数点位置信息，则可以不受累积量小数点设置的影响。

如果上位机软件采用长整数操作，则可以直接把累积量变成 BCD 码后，然后根据小数点位置信息对小数点位置进行调整即可。

例如，显示的累积量为 987654321，REG1445 中数值为-3，那么该整数具有 $-(3-3)=6$ 位小数，正确地显示结果为 987.654321，REG1446 中数值为 0，则累积量为 987.654321 升。

(6) 如果需要负累积流量数据可以通过正累积减去净累积而得到。

5.2.4 MODBUS 热能表应用场景地址表

寄存器地址	寄存器数目	数据格式	寄存器内容	说明
1491	1	Integer	仪表类型	
1492	1	Integer	当前瞬时流量单位，0表示立方米，	同REG1437
1493	1	Integer	当前累积流量单位，0表示立方米，	同REG1438
1494	1	Integer	当前累积流量小数点位置	同 REG1439, 有效数值 n: {-4.3}
1495	1	Integer	当前热量累积小数点位置	同 REG1440. 有效数值 n: {-3.4}
1496	1	Integer	热量单位选择	同 REG1441。0=KWH, 1=GJ, 2=KBTU
1497	2	LONG	负积热量 参见注 6	需要乘以 REG1495 中 10 的 n-4 次幂
1499	2	LONG	正积热量 参见注 6	需要乘以 REG1495 中 10 的 n-4 次幂
1501	2	IEEE754	瞬时热量，热功率	单位固定为 KW
1503	2	LONG	净累积流量 参见注 5	需要乘以 1494 中 10 的 n-3 次幂
1505	2	IEEE754	瞬时流量	单位：立方米
1507	2	BIN32	累计工作时间	单位为秒
1509	2	IEEE754	供水温度，T1	单位：℃
1511	2	IEEE754	回水温度，T2	单位：℃
1513	2	BIN32	32比特工作状态码	
1515	3	BCD	6个字节的日期时间	秒分时日月年
1518	1	Integer	工作/调整 状态	
1519	2	IEEE754	电池电压	(V60.07后版本有效)
1521	2	IEEE754	厂家修正系数	
1523	2	LONG	正累积流量 参见注 5	需要乘以 1445 中 10 的 n-3 次幂
1525	2	IEEE754	用户修正系数	
1527	2	ASCII	软件版本信息	(V60.07后版本有效)
1529	2	BCD	ESN 电子序列号	
1531	2			

注解：

(1) Integer 为 16 比特带符号整型量

(2) IEEE754 为该标准单精度浮点数，遵从低位低字节在前排放原则。

(3) BIN32 为 32 比特无符号整型量，或位变量

(4) BCD 为 BCD 码的变量

(5) LONG 为带符号的 32 比特整型变量，一般地，该变量需要根据小数点位置进行调整运算后才能得到真正的数值。运算的公式为 $N \times 10^{m-3}$ ，其中 N 表示 LONG 的值，m 为 REG1494 数点的位置数值。累积量的单位由 REG1493 中数值决定。

例如设 REG1503, REG1504 中数值为 123456789 (十六进制数为 075BCD15)，REG1494 中数值为

2（表示有一位小数），那么最终净累积量为 $123456789 \times 10^{-3} = 12345678.9$ 。

设 REG1493 中数值为 0，那么净累积结果为 12345678.9 立方米。如果 REG1493 中的数值为 1，那么净累积结果为 12345678.9 升。

可见通过处理累积量小数点位置信息以及累积量单位信息，可以做到读出来的结果和小数点位置设置无关。即不论 LCD 显示设置为几位小数点，总能得到正确的结果。

处理了小数点位置信息，则可以不受累积量小数点设置的影响。

如果上位机软件采用长整数操作，则可以直接把累积量变成 BCD 码后，然后根据小数点位置信息对小数点位置进行调整即可。

例如，显示的累积量为 987654321，REG1494 中数值为 -3，那么该整数具有 $-(-3-3)=6$ 位小数，正确的显示结果为 987.654321，REG1493 中数值为 0，则累积量为 987.654321 升。

(6) 对于累积热量整数变量的处理办法同注解 (5)，运算的公式为 $N \times 10^{m-4}$

(7) 如果需要负累积量数据可以通过正累积减去净累积而得到。

5.2.5 MODBUS 兼容流量计和常用寄存器地址表

寄存器地址	数目	寄存器名称	数据格式	说明
0001-0002	2	瞬时流量	IEEE754	单位: m ³ /h
0003-0004	2	瞬时热量	IEEE754	单位: kW
0005-0006	2	流体速度	IEEE754	单位: m/s
0007-0008	2	压力 (备用)	IEEE754	
0009-0010	2	正累积流量 参见注 1	LONG	单位由 REG1438 决定
0011-0012	2	正累积流量小数部分	IEEE754	
0013-0014	2	负累积流量	LONG	单位由 REG1438 决定
0015-0016	2	负累积流量小数部分	IEEE754	单精度浮点数, 也称为 FLOAT 格式
0017-0018	2	正累积热量	LONG	单位由 REG1441 决定
0019-0020	2	正累积热量小数部分	IEEE754	
0021-0022	2	负累积热量	LONG	单位由 REG1441 决定
0023-0024	2	负累积热量小数部分	IEEE754	
0025-0026	2	净累积流量	LONG	单位由 REG1438 决定
0027-0028	2	净累积流量小数部分	IEEE754	
0029-0030	2	净累积热量	LONG	单位由 REG1441 决定
0031-0032	2	净累积热量小数部分	IEEE754	
0033-0034	2	供水管温度T1	IEEE754	单位: °C
0035-0036	2	回水管温度T2	IEEE754	单位: °C
0052	1	星期	Integer	
0053-0055	3	日历 (日期和时间)	BCD	可写。6 字节 BCD表示 SMHDMY, 低字节
0056	1	日期和时间自动保存	BCD	可写.例如 0512H 表
0057	1	写入保护状态密码	Integer	可写
0058	1	进入睡眠状态的代码	Integer	可写。写入 0x5A58
0059	1	按键写入	Integer	可写
0060	1	进入显示菜单的号码	Integer	可写
0061	1	当前显示菜单号码	Integer	可写
0062	1	主通讯地址	Integer	可写, 最大值255
0063	1	批量控制器运行时间	Integer	写入 0 启动 BC
0064	1	OCT 脉冲 1 剩余脉冲数目	Integer	

0065	1	OCT 脉冲 2 剩余脉冲数目	Integer	
0071	1	错误代码34	Bits	参考第五部分
0072	1	错误代码12	Bits	参注第五部分
0077-0078	2	T1 温度电阻阻值	IEEE754	单位: Ω
0079-0080	2	T2 温度电阻阻值	IEEE754	单位: Ω
0081-0082	2	总传播时差	IEEE754	单位: uS
0083-0084	2	传播时差	IEEE754	单位: nS
0092	1	信号质量	Integer	声道 1 在低位
0093	1	#1 声道信号强度	Integer	范围: 0~4095
0094	1	#2 声道信号强度	Integer	范围: 0~4095
0095	1	电池电量	Integer	V=REG95*(2.5/4096)
0099-0100	2	雷诺数	IEEE754	
0101-0102	2	雷诺修正系数	IEEE754	
0103-0104	2	正常工作总时间	BIN32	单位: 秒
0105-0106	2	总工作时间	BIN32	单位: 秒
0107-0108	2	上电次数	BIN32	
0109-0110	2	CPU 温度	IEEE754	单位: °C
0111	1	#3 声道信号强度	Integer	
0112	1	#4 声道信号强度	Integer	
0113-0114	2	净累积流量 (浮点数格式)	IEEE754	一般不建议使用这些寄存器, 由于数值精度只有6位
0115-0116	2	正累积流量 (浮点数格式)	IEEE754	
0117-0118	2	负累积流量 (浮点数格式)	IEEE754	
0119-0120	2	净累积热量 (浮点数格式)	IEEE754	
0121-0122	2	正累计热量 (浮点数格式)	IEEE754	
0123-0124	2	负累计热量 (浮点数格式)	IEEE754	
0125-0126	2	今日净累积流量 (浮点数格式)	IEEE754	
0127-0128	2	当月净累积流量 (浮点数格式)	IEEE754	
0129-0130	2	分时累积器 Tariff 2	LONG	
0131-0132	2	分时累积器 Tariff 2 小数部分	IEEE754	
0133-0134	2	分时累积器 Tariff 3	LONG	
0135-0136	2	分时累积器 Tariff 3 小数部分	IEEE754	
0137-0138	2	今日累积流量	LONG	十进制 9 位数长
0139-0140	2	今日累积流量小数部分	IEEE754	
0141-0142	2	当累积流量	LONG	
0143-0144	2	当累积流量小数部分	IEEE754	
0144-0145	2	今年累计流量	LONG	
0147-0148	2	今年累计流量小数部分	IEEE754	
0149-0150	2	今日累计热量	LONG	
0151-0152	2	今日累计热量小数部分	IEEE754	
0153-0154	2	当累计热量	LONG	
0155-0156	2	当累计热量小数部分	IEEE754	
0162	1	日累计数据指针	Integer	指向当日
0163	1	月累计数据指针	Integer	指向当月
0165-0166		故障运行时间	BIN32	单位: 秒

0167-0172	6	上电时刻	BCD	
0174	2	电池电压	IEEE754	浮点数电池电压
0181-0182	2	温差	IEEE754	单位: °C
0187-0188		自动存储总时间	IEEE754	单位: 小时
0189-0190		自动存储正累计流量	Long	
0193-0194		自动存储瞬时流量	IEEE754	
0195-0196		自动存储负流量工作总时间	BIN32	单位: 秒
0197-0198		自动存储负累积流量	Long	
0201-0202	2	检定热量累积器	Long	单位: m3,GAL,ft3, L
0203-0204	2	检定热量累积器小数位	IEEE754	
0205-0206	2	检定流累积器	long	单位: kWh, GJ, KBTU
0207-0208	2	检定流累积器小数位	IEEE754	
0209	1	检定时间	integer	单位: 250mS
0221-0222	2	管道内径	IEEE754	单位: mm
0259-0260	2	月最大瞬时流量	IEEE754	单位: m3/h
0261-0262	2	月最大瞬时热量	IEEE754	单位: kW
0263-0264	2	月最高进水温度	IEEE754	
0265-0266	2	月最高出水温度	IEEE754	
0267-0268	2			
0269	1			
0270	1			
0271-0272	2	时差	IEEE754	In unit nS
0273-0274	2	M-bus 第二地址	BCD	
0275-0276	2	负流量计量时间	BIN32	单位: 秒
0277-0280	4			
0281-0282	2			
0283-0284	2			
0285-0286	2	日最大瞬时流量	IEEE754	单位: m3/h
0287-0288	2	日最大瞬时热量	IEEE754	单位: kW
0289-0290	2	日最大进水温度	IEEE754	单位: °C
0291-0292	2	日最大回水温度	IEEE754	单位: °C
0293-0294	2			
0295-0296	2	MBUS 用户代码	BCD	
0297-0298	2	分时累积器停止工作时刻	BCD	
0299-0300	2	分时累积器 tariff2 启动工作时	BCD	
0301-0302	2	分时累积器 tariff3 启动工作时	BCD	
0303	0.5	分时累积器和定量控制器状态	BCD	Low byte
0303-0304	1.5	#1 定量控制器启动时刻	BCD	
0305-0306	1,5	#2 定量控制器启动时刻	BCD	
0306-0307	1,5	#3 定量控制器启动时刻	BCD	
0307-0308	1,5	#5 定量控制器启动时刻	BCD	
0309-0310	1,5	#5 定量控制器启动时刻	BCD	
0311-0312	2	定量控制器设定量	IEEE754	
0361-0362	2	总是读出 361.00	IEEE754	做测试用
0363-0364	2	总是读出363348858	long	

0365-0366	2	总是读出 -987654321	long	
1438	1	累积流量单位代码	INTEGER	0=立方米 1=公升
1439	1	累积流量小数点位置	Integer	n:(-4.3), 参见注 1
1440	1	累积热量小数点位置	Integer	n:(-3.4), 参见注 1
1441	1	累积热量单位代码	Integer	2=吉焦耳 ,0=千瓦时
1491	1	仪表类型	Integer	EN1434-3
1527	2	软件版本 参见注 2	ASCII	
1529	2	ESN	BCD	MSB first

注解

(1) 所有累积量在内部都是使用一个长整数表示整数部分，而用一个实数表示小数部分。在大部分应用中，用户只需要读出长整数部分即可，而不需要读出小数部分。

假设 N 表示是长整数的值（例如对于正累积流量，REG 0009, 0010 中的 32 比特数值是一个长整数）

Nf 表示小数部分（例如对于正累积流量，REG 0011, 0012 中的 32 比特浮点数）

n 表示小数点位置（例如对于累积流量，REG 1439）.

那么

最终的总累积流量=(N+Nf) ×10ⁿ⁻³

REG 1438 取值范围 0~7，决定累积流量的单位

0 立方米 (m³)

1 公升 (L)

2 美国加仑 (GAL)

3 立方英尺 (CF)

4 英亩英尺(Acre Feet) (AF)

例如，如果 REG0009-0010=123456789, REG0011-0012=0.123456, REG1439=3, REG1438=0

那么总流量就等于 123456.789123456 m³（有效位为 15 位）

对于热量累积器：

总热量 =(N+Nf) ×10ⁿ⁻⁴

n 由 REG01440 决定

累积热量单位由 REG 1441 决定.

注 (3) 使用版本寄存器可以区分识别不同版本寄存器的差别。

5.2.6 MODBUS 兼容流量计和常用寄存器地址表

总计有 32 个数据块，循环储存月累积数据。可以储存 32 个月的历史数据。

位于 REG0163 的变量用作指针指向当前月的数据块。如果想读出来当前月的数据，需要先读出来 REG0163 的值后，乘以 8（每个数据块占 8 个寄存器），再加上基础寄存器，就可以得到当前月的相对寄存器相对位置。

数据块号	寄存器地址		寄存器数目	变量名称	数据格式	说明
n/a	0163		1	月累计数据指针	Integer	范围： 0-31
0	0	513	1	数据块	Integer	0~65535
	1	514	1	状态	Integer	
	2	515	1	空	BCD	
	3	516	1	年月	BCD	月在低字节
	4	517	2	月累积流量	LONG	小数点位置在 REG1439 中
	6	519	2	月累积热量	LONG	小数点位置在 REG1440 中
1	0	521	1	数据块	Integer	0~65535
	1	522	1	状态	Integer	

	2	523	1	空	BCD	
	3	524	1	年月	BCD	月在低字节
	4	525	2	月累积流量	LONG	小数点位置在 REG1439 中
	6	527	2	月累积热量	LONG	小数点位置在 REG1440 中
n	月累积数据块 n					
31	0	761	1	数据块	Integer	0~65535
	1	762	1	状态	Integer	

	6	767	2	月累积热量	LONG	小数点位置在 REG1440 中

5.2.7 MODBUS 日累计流量地址表

总计有 32 个数据块，循环储存日累积数据。可以储存 32 天的历史数据。

位于 REG0162 的变量用作指针指向当天的数据块。如果想读出来当前天的数据，需要先读出来 REG0162 的值后，乘以 8（每个数据块占 8 个寄存器），再加上基础寄存器，就可以得到当日的相对寄存器相对位置。

数据块号	寄存器地址		寄存器数目	变量名称	数据格式	说明
n/a	0162		1	Daily pointer	Integer	Range 0-511
1	0	769	1	数据块	Integer	0~65535
	1	770	1	状态	Integer	
	2	771	1	日	BCD	日在高字节，低字节空
	3	772	1	年月	BCD	月在低字节
	4	773	2	月累积流量	LONG	小数点位置在 REG1439 中
	6	775	2	月累积热量	LONG	小数点位置在 REG1440 中
2	0	777	1	数据块	Integer	0~65535
	1	779	1	状态	Integer	
	2	780	1	空	Integer	

n	日累计数据块 n					
31	0	1017	1	数据块	Integer	0~65535
	1	1018	1	状态	Integer	

6 1023 2 月累积热量 LONG 小数点位置在 REG1440 中

5.2.8 MODBUS 上电时间

上次上电时刻记录在 REG0167-0172 中。

5.2.9 关于通讯方面问题的回答

(1) 问：为什么连接不上水表？接上后它不做任何反应？

答：A. 检查串口参数是否匹配；

B. LCD 显示上的通讯标志是否会闪烁

C. 检查物理连线是否接好

D. 位于 M24 窗口的地址是否设置正确

(2) 问：为什么 MODBUS 读出的量值乱七八糟的，和显示值完全不一致？

答：一般来说如果 MODBUS 协议能够读出数据就表明协议本身没有问题了。乱七八糟的数据是因为存在如下错误：

A. 数据格式错误;

B. 寄存器地址有误, 导致数据发生了位移而产生错误。

比如 REAL4 这种实型变量 (IEEE754 格式的单精度浮点数), 按照字和字节共有 4 种不同的排列方式, TDS100 使用的是最常规的一种, 即低 word 和高 byte 在前格式。您可以修改您的软件的数据存放格式解决这个问题。如果使用通用的组态软件, 则组态软件一般具有一个选择格式的方法。

(3) 问: 为什么通过协议读出的量值和流量计显示的不一致?

答: A. 确认变量地址是否就是您要求的那个变量? 因为流量计内部的变量太多, 是否混淆了? 注意在读取数据时, REG 0001 在命令字符串中表示为 0000, 而不是 0001。0001 在命令字符串中表示读出 REG 0002 的内容。

B. 对于累积量只能显示 7 位 10 进制数字, 而通过 MODBUS 协议可以读出 9 位 10 进制数字。这种情况下, 读出来的数值的后 7 位是一样的。

(4) 问: 我的系统不能支持长整数以及实型变量格式, 应该怎么办?

答: 需要采用数值转换方式, 或查找新驱动程序解决。

(5) 问: MODBUS 有测试程序吗?

答: 有! 推荐使用 MThings 这个软件, 可以在网上搜到。这个程序很是方便, 有助于方便检查读出的数据, 理解各种类型数据的含义。

5.3 M-BUS 通讯协议

5.3.1 接口

(A) RS-485

(B) IR

(C) logic level USART

5.3.2 默认设置

报文格式: IEC 870-5-1, DIN EN1434-3

波特率: IR 2400

RS-485, USART: 9600

奇偶检验: Even

数据位数: 8 bits

5.3.3 参考文献

“The M-BUS: A Documentation”可以从下面的链接下载 www.m-bus.com

“TKB3417 Description of the MBUS module for Ultraheat”

5.3.4 特殊功能

* 日期和时间可设定

* 波特率可修改

* 主地址可设置

* 有第二地址操作

* 提升的选择

* 可根据要求设置数据报文

Table 1 Master=>Slave telegrams

主机请求命令	格式	注解	从机应
	C 域 A CS	C 域=控制域 A 域为地址域 CS 为效验和, CI 域	
初始化 (SEND_NKE)	10h 40h A CS 16h	释放公用地址,设置为正常状态, 默认波特率	E5h
请求数据 (SEND_UD2)	10h 5Bh/7Bh A CS 16h	请求从机传送应答地从机用户数据	RSP_U
删除使用公用地址	10h 40h FDh CS 16h	所有从机释放公用地址 FDh, 便于以后其他从机使用	E5h
报警协议 (SEND_UD1)	10h 5Ah/7Ah A CS 16h	以最快速度响应主机的报警巡查	E5h
通讯测试	10h 4Ah/6Ah A CS 16h	测试通讯链路是否正常	E5h
查询主地址	10h 49h FDh CS 16h	回答主地址	
	L L C 域 A CI CS		
选用第二地址	68h 0Bh 0Bh 68h 53h/73h FDh 52h ID1-4 M1-2 G Med	CS 16h ID1-4 为 4 字节 ID, M1-2=88h,11h G=1 Med=4 回水	E5h
选用第二地址	68h 0Bh 0Bh 68h 53h/73h FDh 56h ID4-1 M2-1 G Med	CS 16h 高位在前, 其他同上一报文 (Med=0Ch 为进水热	E5h
增强选用第二	68h 11h 11h 68h 53h/73h FDh 52h ID1-4 M1-2 G Med 0Ch 78H	CS 16h 比上面二个报文增加 0Ch 78h +4 字节序列号 *	E5h
修改第一地址	68h 06h 06h 68h 53h/73h A 51h 01h 7Ah NN	CS 16h NN 为单字节新地址 范围为 1-250	E5h
修改第二地址	68h 09h 06h 68h 53h/73h A 51h 0Ch 79h SA1-4	CS 16h SA1-4 为 4 字节新的第二地址, 避免同一系统中存在	E5h
修改第二地址	68h 0Dh 0Dh 68h 53h/73h A 51h 07h 79h SA1-4 xxh,xxh,xxh,xxh	CS 16h SA1-4 为 4 字节新的第二地址	E5h
设第二地址为 ESN	68h 09h 06h 68h 53h/73h A 51h 0Ch 79h 00h 00h 00h 00h	CS 16h M-BUS 第二地址出厂默认设置为仪表的 ESN, 第二	E5h
设第二地址为 ESN	68h 0Dh 0Dh 68h 53h/73h A 51h 07h 79h 00h 00h 00h 00h xxh,xxh,xxh,xxh	CS 16h 能够解决第二地址相同的问题。	E5h
L	L C 域 A CI 域 CS	备注, 从机对修改波特率指令以原先波特率应答后再改	
改变波特率	68h 03h 03h 68h 53h/73h A B8h CS 16h	改变波特率为 300 重新上电后变为系统默认值	E5h
改变波特率	68h 03h 03h 68h 53h/73h A B9h CS 16h	改变波特率为 600 重新上电后变为系统默认值	E5h
改变波特率	68h 03h 03h 68h 53h/73h A BAh CS 16h	改变波特率为 1200 重新上电后变为系统默认值	E5h
改变波特率	68h 03h 03h 68h 53h/73h A BBh CS 16h	改变波特率为 2400 重新上电后变为系统默认值	E5h
改变波特率	68h 03h 03h 68h 53h/73h A BCh CS 16h	改变波特率为 4800 重新上电后变为系统默认值	E5h
改变波特率	68h 03h 03h 68h 53h/73h A BDh CS 16h	改变波特率为 9600 重新上电后变为系统默认值	E5h
改变波特率	68h 03h 03h 68h 53h/73h A B7h CS 16h	恢复波特率为系统默认值	E5h

预定报文类型	L	L		C 域	A	CI 域	预制数据内容代码	CS																																																																	
预定常规格式	68h	03h	03h	68	53h/73	A	50h		CS	16h		请求所有数据，应答报文格式见表 2 所示	E5h																																																												
预定常规格式	68h	04h	04h	68	53h/73	A	50h	00	CS	16h		请求所有数据，应答报文格式见表 2 所示	E5h																																																												
预定快速格式	68h	04h	04h	68	53h/73	A	50h	51h	CS	16h		请求快速读出数据 (QUICK)	E5h																																																												
预定用户数据格	68h	04h	04h	68	53h/73	A	50h	10h	CS	16h		请求累计热量 W，累计流量 V	E5h																																																												
预定简单帐单模	68h	04h	04h	68	53h/73	A	50h	20h	CS	16h		请求 W,V 上年的 W,V 及运行时间 BT 故障时间 FT (Simple)	E5h																																																												
预定完全帐单模	68h	04h	04h	68	53h/73	A	50h	30h	CS	16h		请求 W,V 上年的 W,V 最大流量/热流量, BT、FT (Enhanced)	E5h																																																												
预定当前数据	68h	04h	04h	68	53h/73	A	50h	50h	CS	16h		请求 W, V 瞬时流量/热流量, 进回水温度 (Instantaneous)	E5h																																																												
预定当前数据	68h	04h	04h	68	53h/73	A	50h	80h	CS	16h		请求仪表序列号, 供热结算日期	E5h																																																												
切换到快速方	68h	05h	05h	68	53h/73	A	51h	0Fh	A1h	CS	16h	快速读出格式, 报文格式见表 3 所示	E5h																																																												
切换到常规方	68h	05h	05h	68	53h/73	A	51h	0Fh	A0h	CS	16h	并预定所有输出数据	E5h																																																												
切换到快速方	68h	03h	03h	68	53h/73	A	A1h		CS	16h		不推荐使用本条报文, 为了兼容而设置的报文。	E5h																																																												
切换到常规方	68h	03h	03h	68	53h/73	A	A0h		CS	16h		不推荐使用本条报文, 为了兼容而设置的报文。	E5h																																																												
预定所有数据1	68h	04h	04h	68	53h/73	A	51h	7Fh		CS	16h	报文格式见表 2 所示	E5h																																																												
预定所有数据2	68h	06h	06h	68	53h/73	A	51h	C8h	3Fh	7Eh	CS	16h	报文格式见表 2 所示	E5h																																																											
预定空报文	68h	06h	06h	68	53h/73	A	51h	7Fh	FEh	0Dh	CS	16h		E5h																																																											
预定热量数据	68h	06h	06h	68	53h/73	A	51h	08h	05h		CS	16h	本质是通用数据选择报文	E5h																																																											
预定去年热量	68h	06h	06h	68	53h/73	A	51h	48h	05h		CS	16h	本质是通用数据选择报文	E5h																																																											
通用选数据报	68h	L	L	68	53h/73	A	51h	选取代码(组合)		CS	16h	限定L<240, 上电初始化后置为全部选中状态	E5h																																																												
<p>选取代码(组合)可以选择下列任意预定数据的代码及其任意组合(例如设预定要读出累计热量和累计流量, 报文格式如下 68 LL 68 53/73 A 51 08 14 08 2D CS 16)</p> <table border="0" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:15%;">更新周期</td> <td style="width:25%;">08h 74h</td> <td style="width:25%;">所有更新周期</td> <td style="width:25%;">C8h 3Fh 74h</td> <td style="width:10%;"></td> <td style="width:20%;">上年累计热量</td> </tr> <tr> <td></td> <td>48h 00h...0Fh</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>平均周期</td> <td>08h 70h</td> <td>所有平均周期</td> <td>C8h 3Fh 70h</td> <td></td> <td>上年累计流量</td> </tr> <tr> <td></td> <td>48h 10h...17h</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>累计热量</td> <td>08h 00h...0Fh</td> <td>所有累计热量</td> <td>C8h 3Fh 00h...0Fh</td> <td></td> <td>年结算日期</td> </tr> <tr> <td></td> <td>48h 6Ch</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>累计流量</td> <td>08h 10h...17h</td> <td>所有累计流量</td> <td>C8h 3Fh 10h...17h</td> <td></td> <td>故障时间</td> </tr> <tr> <td></td> <td>38h 20h...23h</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>瞬时热量</td> <td>08h 28h...37h</td> <td>所有瞬时热量</td> <td>C8h 3Fh 28h...37h</td> <td></td> <td>去年故障时间</td> </tr> <tr> <td></td> <td>78h 20h...23h</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p style="font-size: small;">注: 代码中“...”表示之间的意思, 例如 00h...0Fh 表示之间任意数字皆可。也就是代码 08h 00h 与代码 08h0Dh 具有相同的作用</p>														更新周期	08h 74h	所有更新周期	C8h 3Fh 74h		上年累计热量		48h 00h...0Fh					平均周期	08h 70h	所有平均周期	C8h 3Fh 70h		上年累计流量		48h 10h...17h					累计热量	08h 00h...0Fh	所有累计热量	C8h 3Fh 00h...0Fh		年结算日期		48h 6Ch					累计流量	08h 10h...17h	所有累计流量	C8h 3Fh 10h...17h		故障时间		38h 20h...23h					瞬时热量	08h 28h...37h	所有瞬时热量	C8h 3Fh 28h...37h		去年故障时间		78h 20h...23h				
更新周期	08h 74h	所有更新周期	C8h 3Fh 74h		上年累计热量																																																																				
	48h 00h...0Fh																																																																								
平均周期	08h 70h	所有平均周期	C8h 3Fh 70h		上年累计流量																																																																				
	48h 10h...17h																																																																								
累计热量	08h 00h...0Fh	所有累计热量	C8h 3Fh 00h...0Fh		年结算日期																																																																				
	48h 6Ch																																																																								
累计流量	08h 10h...17h	所有累计流量	C8h 3Fh 10h...17h		故障时间																																																																				
	38h 20h...23h																																																																								
瞬时热量	08h 28h...37h	所有瞬时热量	C8h 3Fh 28h...37h		去年故障时间																																																																				
	78h 20h...23h																																																																								

启动流量标定	68h	0Ah	0Ah	68	53h/7	A	51h	2Fh	0Fh	04	00h,04h,00h,01h	CS	16h	厂家用调试设备使用功能	E5h	
退出热量标定	68h	0Ah	0Ah	68	53h/7	A	51h	2Fh	0Fh	04	00h,04h,00h,00h	CS	16h	厂家用调试设备使用功能	E5h	
清除第一次错误	68h	0Ah	0Ah	68	53h/7	A	51h	2Fh	0Fh	04	00h,04h,00h,02h	CS	16h	在无故障条件下, 执行此命令	E5h	
进入睡眠状态	68h	0Ah	0Ah	68	53h/7	A	51h	2Fh	0Fh	04	00h,04h,00h,03h	CS	16h	如果设置了睡眠使能, 则进入睡眠状态	E5h	
退出睡眠状态	68h	0Ah	0Ah	68	53h/7	A	51h	2Fh	0Fh	04	00h,04h,00h,04h	CS	16h	退出睡眠状态	E5h	
设置 OCT 输出	68h	0Ah	0Ah	68	53h/7	A	51h	04h	FFh	15	OCT1,OCT2,XX,XX	CS	16h	设置 OCT 输出, 0 不变 1 接通 2 断开	E5h	
清除最大最小值	68h	07h	07h	68	53h/7	A	51h	01h	FFh	14	01	CS	16h	清除最大最小值寄存器	E5h	
关闭TARIFF	68h	07h	07h	68	53h/7	A	51h	01h	FFh	13	00	CS	16h	关闭 TARIFF 2 和 TARIFF 3	E5h	
启动 TARIFF 2	68h	07h	07h	68	53h/7	A	51h	01h	FFh	13	02h	CS	16h	启动 TARIFF 2		
启动 TARIFF 3	68h	07h	07h	68	53h/7	A	51h	01h	FFh	13	03h	CS	16h	启动 TARIFF 3		
关闭TARIFF	68h	05h	05h	68	53h/7	A	51h	0Fh	B0h			CS	16h	关闭 TARIFF 2 和 TARIFF 3	E5h	
关闭TARIFF	68h	05h	05h	68	53h/7	A	51h	0Fh	B1h			CS	16h	关闭 TARIFF 2 和 TARIFF 3	E5h	
启动 TARIFF 2	68h	05h	05h	68	53h/7	A	51h	0Fh	B2h			CS	16h	启动 TARIFF 2	E5h	
启动 TARIFF 3	68h	05h	05h	68	53h/7	A	51h	0Fh	B3h			CS	16h	启动 TARIFF 3	E5h	
TARIFF 关闭时间	68h	0Ah	0Ah	68	53h/7	A	51h	04h/44h		FD	30	Date + Time	CS	16h	Date + Time 按 TYPE_F 格式	E5h
TARIFF 关闭时间	68h	0Bh	0Bh	68	53h/7	A	51h	84h/C	10	FD	30	Date + Time	CS	16h	Date + Time 按 TYPE_F 格式	E5h
TARIFF2 开启时间	68h	0Bh	0Bh	68	53h/7	A	51h	84h/C	20	FD	30	Date + Time	CS	16h	Date + Time 按 TYPE_F 格式	E5h
TARIFF3 开启时间	68h	0Bh	0Bh	68	53h/7	A	51h	84h/C	30	FD	30	Date + Time	CS	16h	Date + Time 按 TYPE_F 格式	E5h
		L	L		C 域	A	CI 域	DIF					C			
设置时间方法1	68h	0Dh	0Dh	68	53h/7	A	51h	2Fh	0Fh	04	58	SSMMHDDMMYY	C	16h	设置日期时间 推荐方法 参数分别为秒分时分天	E5h
设置时间方法2	68h	0Ah	0Ah	68	53h/7	A	51h	04h	EDh	00h		DATE/TIME	C	16h	** 设置日期时间, DATE/TIME 为标准 TYPE	E5h
设置时间方法3	68h	09h	09h	68	53h/7	A	51h	04h	6Dh			DATE/TIME	C	16h	** 设置日期时间, DATE/TIME 为标准 TYPE	E5h

注解: * 选用第二地址, 可以使用通配符。通配符的作用可以使主机很快找到总线上所有的从机

** 为了兼容标准而设置模式, 因为 TYPE F 不含有秒, 故此两个报文设置秒=0。TYPE F 格式是 M-BUS 中规定的时间日期格式。

5.4 CJ-188-2004 通讯协议

CJ-188-2004 是中国协议, 用于访问热能表

以下协议是兼容威海天罡协议的。天罡的热能表具有很好的市场认可度, 因而兼容之便于用户使用。

读取表号 (=ESN) 17312151 的命令如下

FE FE FE FE FE FE FE FE FE FE FE FE 68 20 51 21 31 17 00 11 11 01 03 1F 90 12 29 16

所有的数值都是十六进制格式的。最前面的 11 个 FE 是 CJ188 协议规定的前导符。

68(0x68) CJ188 协议起始符号

20(0x20) 热表仪表类型

51(0x51) 地址 A0。如果地址 A0-A6 全部为 0xAA, 表明该命令是广播命令。收到广播命令后, 所有下位机将做出应答, 应答报文中含有下位机的表号 (ESN)。如果总线上只有一个热表, 可以使用全 0xAA 地址获取该热表的表号 (地址, 或者 ESN)

21(0x21) 地址 A1 31(0x31) 地址 A2

17(0x17) 地址 A3 (A0、A1、A2、A3 是低字节在前的 ESN 号码) 00(0x00) 地址 A4, 在广播命令中总为 0x00 或 0xAA

11(0x11) 地址 A5, 在广播命令中总为 0x11 0xAA 11(0x11) 地址 A6, 在广播命令中总为 0x11 0xAA 01(0x01) 控制符

03(0x03) 数据长度 1F(0x1F) 数据标识符 0 90(0x90) 数据标识符 1 12(0x12) 顺序字节

29(0x29) 检查和, 为除了前导符之外的所有数据的算术和 (68 20 51 21 31 17 00 11 11 01 03 1F

90 12, 算术和是 0x29)

16(0x16) 结束符

其中除 A0、A1、A2、A3、CS 根据不同的表号变化, 其它固定不变。

用户回复报文:

FE FE FE FE FE FE FE FE FE FE FE FE 68 20 51 21 31 17 00 11 11 81 2E 1F 90 12 00 00 00 00

05 00 00 00 05 00 00 00 00 14 00 00 00 00 35 19 00 00 00 2C 76 30 00 68 30 00 73 02 00 32

41 11 12 09 07 20 04 00 E9 16

68 为帧起始符 68H

20 为仪表类型 T

51 为地址 A0

21 为地址 A1

31 为地址 A2

17 为地址 A3 (A0、A1、A2、A3 为读到的热量表的表号，从低位到高位)

00 为地址 A4

11 为地址 A5

11 为地址 A6

81 为控制码 C

2E 为数据长度域 L1F 90 12 00 00 00 00 05 00 00 00 00 05 00 00 00 00 14 00 00 00 00 35

19 00 00 00 2C 76 30 00 68 30 00 73 02 00 32 41 11 12 09 07 20 04 00 共计 2E 个字符)

1F 为数据标识 D10

90 为数据标识 D11

12 为序列号 SER

00 00 00 00 为当前冷量, 05 为当前冷量单位代号表示 kWh (表 1)

00 00 00 00 为当前热量, 05 为当前热量单位代号表示 kWh (表 1)

00 00 00 00 为热功率, 14 为热功率单位代号表示 W (表 1)

00 00 00 00 为瞬时流量, 35 为瞬时流量单位代号表示 m³/h (表 1)

19 00 00 00 为累计流量, 2C 为累计流量单位代号表示 m³ (表 1)

76 30 00 为供水温度 0030.76℃

68 30 00 为回水温度 0030.68℃

73 02 00 为累计工作时间 000273 小时

32 41 11 12 09 07 20 为实时时间 2007 年 09 月 12 日 11 时 41 分 32 秒

04 00 为状态字 (具体定义见表 2、表 3) 电池电压欠压, 流量传感器正常, 进回水温度传感器正常, 积分仪正常

E9 为校验码 CS68 20 51 21 31 17 00 11 11 81 2E 1F 90 12 00 00 00 00 05 00 00 00 00 05

00 00 00 00 14 00 00 00 00 35 19 00 00 00 2C 76 30 00 68 30 00 73 02 00 32 41 11 12

09 07 20 04 00 进行二进制算术累加, 不计超过 FFH 的溢出值)

16 为结束符 16H

其中热能表正常应答时帧以 68H 开始以 16H 结束, A4、A5、A6 固定为 00H 11H 11H, 控制码固定为 81H, 数据长度域固定为 2EH, 数据标识和序列号与发送时的数据标识和序列号相同, 其它字节根据具体热量表变化。

应客户要求添加 CJ188 类协议

1) 单独读地址指令 仪表类型: T=10H~29H 控制码 CTRL0=03H, 从机应答控制码 CTRL1= 83H 数据标识 (D1, D0) = 810AH 从机应答: 长度为 3 字节的, 数据标识 DI, 序号 SER 例如 (n 个 FE) 68 10 AAAAAA AAAAAA 03 03 0A 81 05 B4 16 收到 (11 个 FE) 68 10 21 00 00 13 00 11 11 83 03 0A81 05 E4 16 其中 13000021 表示从机地址

2) 读水表指令 仪表类型: T=10H 控制码 CTRL0=01H, 从机应答控制码 CTRL1= 81H 数据标识 (D1, D0) = 901FH 从机应答数据, 按照顺序分别为 当前瞬时流量, 当前累积量, 日累积量, 月累积量, 日累计上限量, 月累计上限量, 以上各量皆为 5 字节长度, 实时时间, ST, 共 42 字节长度

例如 (n 个 FE) 68 10 AAAAAA AAAAAA 01 03 1F 90 12 E3 16 收到如下应答: (11 个 FE)

68 10 21 00 00 13 00 11 11 81 2A 1F 90 12 00 00 00 00 35 64 08 57 01 2C 79 65 00 00 2C 58 31

01 00 2C 74 56 34 12 2C 20 43 65 87 2C 37 36 12 20 02 16 20 00 08 B5 16 其中 35 00 00 00 00 表示当前瞬时流量为 0000.0000 每小时立方米 2C 01 57 08 64 表示累计净累积量为 15708.64 立方米 2C 00 00 65 79 表示日累积量为 65.79 立方米

2C 00 01 31 58 表示月累积量为 65.79 立方米

2C 12 34 56 78 表示当前所设置的日上限值为 1234.5678 立方米

2C 87 65 43 20 表示当前所设置的日上限值为 8765.4321 立方米

20 16 02 20 12 36 37 表示时间

00 08 表示当前状态, 当日月累计大于所设置上限值后, 将在前面这个字节中标志出来。

3) 写日月累计上限值功能 (厂家自定义命令) 仪表类型: T=10H 控制码 CTRL3=24H, 从机应答控制码 CTRL4= 0A4H 数

据标识 (D1, D0) = 801BH 主机数据: 两个 4 字节单精度浮点数表示的日月累计上限值, 默认单位为立方米, 数据顺序为低字节, 低字在前, 该上限值可以通过读水表指令验证是否设置正确。请注意该上限值在电池断开以后 会丢失, 需要上位机重写。上电默认值为 100 立方米。从机应答: 长度为 3 字节的, 数据标识 DI, 序号 SER 例如: (n 个 FE) 68 10 AAAAAA AAAA 24 0B 1B 80 12 2B 52 9A 44 BA F5 08 46 52 16 会设置 日累计上限为 1234.5678 立方米 (2B 52 9A 44 为此数值的单精度表示) 设置 月累计上限为 8765.4321 立方米 (BA F5 08 46 为此数值的单精度表示)

4) 写标准时间 仪表类型: T=10H-29H 控制码 CTRL3=04H, 从机应答控制码 CTRL4= 84H 数据标识 (D1, D0) = 8015H 主机数据: 7 字节长度表示的标准时间 从机应答: 长度为 3 字节的, 数据标识 DI, 序号 SER

例如 (n 个 FE) 68 10 AAAAAA AAAA AAAA 04 0A 15 80 12 56 34 12 20 02 16 20 C7 16 会把总线上水表的标准时间设置为 2016-02-20 12:34:56, 并且收到从机的应答。

5) 能够支持河南新天的 CJ188 协议 (设定 SER=0, 以便区别其他兼容厂家协议) 仪表类型: T=10H 控制码 CTRL3=01H, 从机应答控制码 CTRL4= 81H 数据标识 (D1, D0) = 901FH 主机 SER 固定等于 0, 以区别威海天罡热表协议 主机数据: 无 从机数据: 22 字节长度, 包含数据标识 DI、序号 SER、累积流量、瞬时流量、实时时间、状态码 例如 (n 个 FE) 68 10 AAAAAA AAAA AAAA 01 03 1F 9000 D1 16 收到如下应答: (11 个 FE) 68 10 21 00 00 13 AAAAAA 81 16 1F 90 00 64 08 57 01 2C 00 00 00 00 2C 54 48 13 20 02 16 20 00 08 1B 16 其中 13 00 00 21 (原顺序是 21 00 00 13) 表示应答地从机号码 AAAAAA 是从主机发送命令中拷贝过来的, 暂时没赋予含义。

2C 01 57 08 64 表示累计净累积量为 15708.64 立方米

2C 00 00 00 00 表示瞬时流量=0

每小时立方米 54 48 13 20 02 16 20 表示 2016 年 2 月 20 日 13 时 48 分 50 秒 00 08 表示状态, 例子中显示流量计故障, 因为没有连接探头 1B 是校验和

表1 单位代号

单 位	代 号	单 位	代 号
Wh	02H	GJ×100	13H
kWh	05H	W	14H
MWh	08H	kW	17H
MWh×100	0AH	MW	1AH
J	01H	L	29H
kJ	0BH	m³	2CH
MJ	0EH	L/h	32H
GJ	11H	m³/h	35H

表2 状态 ST 第一字节定义表

	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
定义	——	电池电压		保留	保留	保留	保留	保留
说明	——	0: 正常 1: 欠压		保留	保留	保留	保留	保留

表3 状态 ST 第二字节定义表

	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
定义	积分仪故障	进水温度传感器故障	回水温度传感器故障	流量传感器故障	保留	保留	保留	保留
说明	0: 正常 1: 故障	0: 正常 1: 故障	0: 正常 1: 故障	0: 正常 1: 故障	保留	保留	保留	保留

5.5 V00,V01,V10

信号强度是用 50~100 之间数字表示的，数字越大表示信号越大。一般的新机器的信号强度在 55~90 之间可以很好的正常工作。电池电压在 3V 以上就可以很好地工作。极限的工作电压为 2.7V。

32 比特错误代码也是 16 进制表示的。每一个数字含有 4 个比特位，从左面至右面顺序标记为 BIT31...BIT1,BIT0 共 32 位，具体每一位含义如下：

X. XX XX XX XX

				BIT 0	热量积分器错误
				BIT 1	供水温度传感器错误
				BIT 2	回水温度传感器错误
				BIT 3	流量计测量错误
				BIT 4	水流方向反
				BIT 5	超声波信号差错误
				BIT 6	低速工作状态，在没有接收到信号或长时间低流速状态下即进入此状态。
				BIT 7	流量计没有标定错误。表示流量计还没有标定
				BIT 8	通道 1 不正常
				BIT 9	通道 2 不正常
				BIT 10	通道 3 不正常
				BIT 11	通道 4 不正常
				BIT 12	电池电压低错误。当电池电压低于 3.2V 时就会出现
				BIT 13	检测到进水温度低于回水温度错误
				BIT 14	采样到超声波信号幅度过低过高错误
				BIT 15	超声波采集回路存在故障
				BIT 16	进水温度探头开路错误
				BIT 17	回水温度探头开路错误
				BIT 18	标准电阻 1 开路错误
				BIT 19	标准电阻 2 开路错误
				BIT 20	进水温度探头短路错误
				BIT 21	回水温度探头短路错误
				BIT 22	标准电阻 1 短路错误
				BIT 23	标准电阻 2 短路错误
				BIT 24	参数区校验错误
				BIT 25	程序代码校验错误
				BIT 26	没有烧断熔丝错误
				BIT 27	低频时钟振荡器错误
				BIT 28	电容按键错误
				BIT 29	时钟频率超范围错误
				BIT 30	无线通讯模块错误
				BIT 31	备用位

第六章. 怎样使用

6.1 怎样修改计量单位

必须使用专用的参数设置软件才能进行修改。

流量累计单位可选择: m³ 立方米, ft³ 立方英尺, GAL 加仑, L 公升。

瞬时流量单位可选择: m³/h, GPM, L/m, ft³/h

热量累积单位可选择: KWh 千瓦时, GJ 吉焦耳, kBTU 千英制热量单位。

瞬时热流量的单位可选择: kW 千瓦, GJ/h, kBTU/h

6.2 怎样修改累积量的小数点位置

M39 和 M3A 菜单分别为手动更改累积流量小数位数和热量小数位数和窗口。

- 1) 由 M-0 主菜单中的任意子菜单键入“▶ ▲”,进入 M10 菜单。
- 2) 依次键入“▲”输入 1, 键入“▶”光标移动至下一位, 输入密码: “1111”。
- 3) 键入“▲▶”,进入主菜单。
- 4) 连续两次键入“▶”选择 M-3 主菜单, 键入“▲▶”进入子菜单。
- 5) 键入“▶”进入 M39 或 M3A 子菜单。
- 6) 键入“▲▶”光标闪烁, 修改设置。
- 7) 键入“▲▶”按键, 即完成设定。

6.3 怎样重新设定年月日时分秒星期几

- 1) 由 M-0 主菜单中的任意子菜单键入“▶ ▲”,进入 M10 菜单
- 2) 依次键入“▲”输入 1, 键入“▶”光标移动至下一位, 输入密码: “1111”。
- 3) 键入“▲▶”,进入主菜单
- 4) 键入“▶”选择 M-2 主菜单, 键入“▲▶”进入子菜单 M21
- 5) 键入“▲▶”光标闪烁, 修改设置。键入“▲”键数字增加, 键入“▶”按键, 闪动的数字移动到下一位上。
- 6) 重复第 5 步直至光标移动到最后一位数字, 键入“▲▶”按键, 即完成设定。

如果输入期间产生了错误, 需要键入“▶ ▲”退出编辑状态, 然后再从第 5 步起重新输入。

星期几设定是不需要输入的, 主机会计算当日是星期几。

6.4 怎样确认水表是否工作完全正常

在 M04 窗口中, 第一行显示的是本机的电池电压。第二行显示的是总信号强度和信号质量。

第二行左侧两位数显示总信号强度, 数值越大表示信号强度越大, 最大值为 90。< 50 时表示不能使用; 50≤信号强度≤65 时表示信号良, 可正常使用; > 65 时表示信号优。

第二行右侧四位数依次显示每一路声道的信号质量 (Q 值), 数值越大表示信号质量越好, 最大值为 9。通常情况下 Q 值都是 9。显示的数字位数代表此表的声道数量, 如显示 9999, 表示此表为四声道且四路声道信号质量均为 9。四位数字中任意一位数值小于 9, 则此声道不参与测量。若全部小于 9 且大于 6, 则最大值通道进行测量; 全部小于 6 时停止测量。

6.5 怎样使用标定用专用窗口

M07 和 M08 菜单分别为自动检定窗口和手动检定窗口。本系列水表采用启停法标定。

自动检定:

M07 窗口, 键入“▲▶”, 显示 Enter, 再键入“▲▶”确认, 进入自动检定状态。标定期间是不需要按键操作的。

A: 表示有水流通, 等待水流静止后开始检定。

b: 表示水流静止, 等待检定或本次检定结束。

c: 表示有水流通, 正在检定。

注: 每次检定开始, 累积量自动清零。检定所产生的累积量不影响正常计量产生的累积量。

手动检定:

M08 窗口, 键入“▲▶”, 显示 Enter, 再键入“▲▶”, 确认进行手动检定。

键入“▲▶”, 显示 b, 表示进入标定状态。

再次键入“▲▶”, 显示 c, 表示检定结束。

注：每次检定开始，累积量自动清零。检定所产生的累积量不影响正常计量产生的累积量。

6.6 怎样修改通讯地址

M24 窗口用于设置及修改通讯地址。出厂默认设置为“1”。

使用按键进行修改的步骤如下：

- 1) 由 M-0 主菜单中的任意子菜单键入“▶ ▲”,进入 M10 菜单
- 2) 依次键入“▲”输入 1, 键入“▶”光标移动至下一位, 输入密码：“1111”。
- 3) 键入“▲▶”,进入主菜单
- 4) 键入“▶”选择 M-2 主菜单, 键入“▲▶”进入主菜单 M24
- 5) 键入“▲▶”光标闪烁, 修改设置。键入“▲”键数字增加, 键入“▶”按键, 闪动的数字移动到下一位上。
- 6) 重复第 5 步直至光标移动到最后一位数字, 键入“▲▶”按键, 即完成设定。

如果输入期间产生了错误, 需要键入“▶ ▲”退出编辑状态, 然后再从第 5 步起重新输入。

6.7 怎样修改 RS485/M-bus 通讯速率

M25 窗口用于设置及修改通讯波特率及校验位。默认参数为“9600, None”

使用按键进行修改的步骤如下：

- 1) 由 M-0 主菜单中的任意子菜单键入“▶ ▲”,进入 M10 菜单
- 2) 依次键入“▲”输入 1, 键入“▶”光标移动至下一位, 输入密码：“1111”。
- 3) 键入“▲▶”进入主菜单
- 4) 键入“▶”选择 M-2 主菜单, 键入“▲▶”进入主菜单 M25
- 5) 键入“▲▶”波特率光标闪烁。键入“▲”键, 选择欲设置的波特率, 可选: 300, 600, 1200, 2400, 4800、9600。选定后键入“▶ ▲”, 光标移动至下一位校验位。

- 6) 校验位可设置: n (None 无校验), o (Odd 奇校验), E (Even 偶校验), 选定后键入“▶ ▲”, 即完成设定。

如果输入期间产生了错误, 需要键入“▶ ▲”退出编辑状态, 然后再从第 5 步起重新输入。