

W801FH

电池供电型转换器

使用说明书

(带热量测量)

2024年1月

目 录

1 概述.....	1
1.1 产品特点.....	1
2 仪表图片.....	1
3 仪表显示与操作.....	2
3.1 按键及遥控功能.....	2
3.2 仪表模式.....	3
3.3 测量模式和检定模式间转换.....	4
3.4 功能选择画面及参数设置操作.....	4
4 转换器接线.....	6
4.1 端子接线与标示.....	6
4.2 接传感器信号线处理与标示.....	8
4.3 转换器安装接地要求.....	8
5 产品性能与指标.....	9
5.1 性能指标.....	9
5.2 与传感器连接型式.....	10
5.3 传感器配套要求.....	10
5.4 安装尺寸图.....	11
5.5 脉冲输出接线.....	11
5.6 数字通讯接口及通讯协议.....	12
6 仪表参数.....	13
6.1 测量模式参数.....	13
6.2 流量测量参数.....	14
6.3 仪表输出参数.....	16
6.4 传感器参数值.....	16
6.5 流量修正参数.....	18
6.6 温度测量参数.....	18
6.7 仪表通讯参数.....	18
6.8 仪表时间参数.....	19
6.9 出厂修正参数.....	19
6.10 流量总量参数.....	19
7 报警信息.....	20
8 故障处理.....	20
8.1 仪表无显示.....	20
8.2 励磁报警.....	21
8.3 空管报警.....	21

8.4 测量的流量不准确	21
附录 1 参数设置菜单一览表	22
附录 3 热量测量使用说明	26
附录 4 信息记录功能	28
附录 5 RS485 供电模块接线方法	29

1 概述

L-mag 系列中 801FH 是最新型的电池供电型电磁流量计转换器。

1.1 产品特点

- 1、W801FH 具有高稳定性和高测量精度（可达 0.5 级）；
- 2、低功耗：标配一个电池组，可工作 3-6 年（依励磁电流而定）；
- 3、可双供电：W801FH 设有外供电接口，可用外部 12-24VDC 电源供电，使用户具备多样性电源选择；
- 4、W801FH 电池供电型转换器具有 RS485modbus 协议通讯功能。

2 仪表图片



3 仪表显示与操作

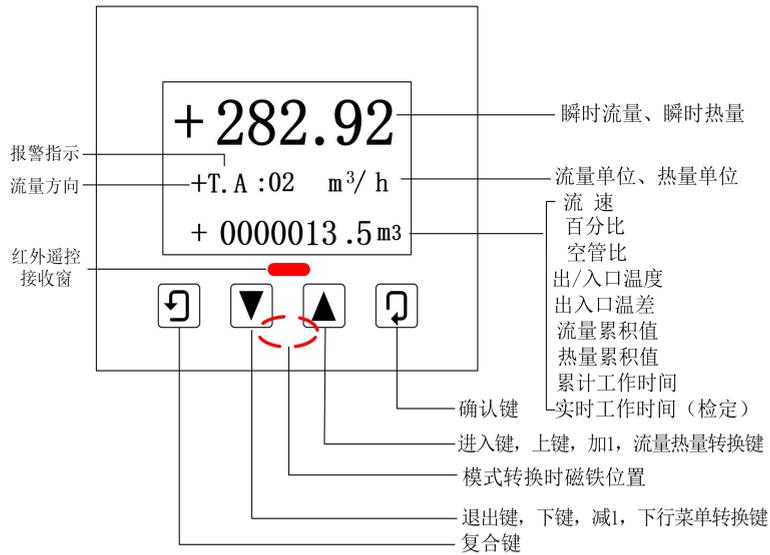


图 3.1 键盘定义与液晶显示

仪表上电时，仪表处于检定模式，按复合键和确认键转换至测量模式下，仪表自动完成各测量功能并显示相应的测量数据。要进行仪表参数设定或修改，必须使仪表从测量模式进入参数设置状态。在参数设置状态下，用户使用面板按键，完成仪表参数设置。

3.1 按键及遥控功能

3.1.1 测量和检定状态下按键功能

上键：瞬时热量与瞬时流量的转换；

下键：循环选择屏幕下行显示内容；

3.1.2 参数设置状态下各键功能

下 键：光标处数字减 1，前翻页；

上 键：光标处数字加 1，后翻页；

确认键：进入密码状态，输入密码后可进入转换器菜单项；

按确认键将光标顺时针移动；

当光标移到上键下面，按上键进入子菜单。

当光标移到下键下面，按下键返回上一级菜单。

3.1.3 遥控器操作



电源键—检定模式转到测量模式

菜单键—检定模式进入参数设置

进入键—参数设置时进入各级菜单

返回键—参数设置时返回上级菜单

左移键—光标左移，液晶颜色变浅

右移键—光标右移，液晶颜色变深

图 3.2 红外遥控器按键定义与操作

3.2 仪表模式

检定模式：转换器上电后，进入检定模式（液晶屏中间行右侧无电池符号），转换器可输出脉冲信号完成整机标定或更改转换器参数。在进入仪表检定模式后，如无任何操作，则 3 分钟后自动转入到测量模式；如有操作，则停止操作后能维持 3 小时检定模式，然后仪表自动转入到测量模式。

测量模式：现场使用时应进入测量模式（液晶屏中间行右侧有电池符号），在此模式中，仪表完成流量、流速、空管等参数测量，同时进行 RS485 等通讯。

3.3 测量模式和检定模式间转换

3.3.1 测量模式进入检定模式

在测量模式下，将磁铁位置对准转换器面膜上“上键”和“下键”之间轻轻一划即可（液晶屏中间行右侧无电池符号，秒计时器 1S 累加一次，见图 3.1）。

3.3.2 检定模式进入测量模式

在检定模式下如需进入测量模式，只要按住“复合键”和“确认键”即可（液晶屏中间行右侧有电池符号）。

3.4 功能选择画面及参数设置操作

参数编号	功能内容	说 明
1	仪表参数设置	选择此功能，可进入参数设置画面
2	积算总量清零	选择此功能，可进行仪表相应项目清零操作
3	月记总量记录	选择此功能，可查看 18 个月累积记录
4	错误记录	选择此功能，可查看仪表记录的 25 条错误记录

注意：以下为按键方式设置说明。

3.4.1 参数设置

要进行仪表参数设定或修改，必须使仪表从检定模式进入参数设置状态。在检定模式下，按一下“确认键”，仪表显示版本号后，显示“仪表参数设置”菜单，移动光标至上键下面，按“上键”进入到输入密码“00000”状态，输入相应密码后将光标移到上键下面，按一下“上键”，进入主菜单，进行参数设置。按“前翻页键”或“后翻页键”即可。如下图所示：



图 3.3 选择主菜单

如要进入主菜单改写子菜单参数，还是在光标位于上键下面时，按“上键”，如想返回上一级菜单或返回到检定模式，只需将光标移到下键下面，按“下键”即可。

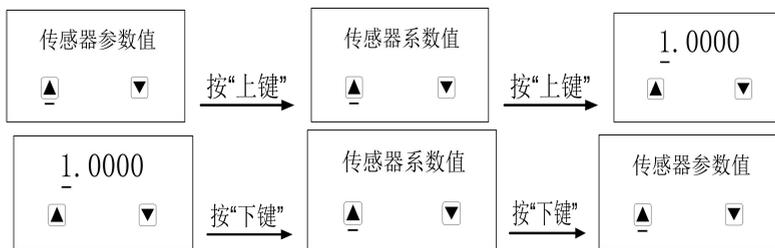


图 3.4 进行子菜单修改

3.4.2 总量清零

按一下“确认键”，仪表显示版本号后，显示“仪表参数设置”菜单，按“上键”翻页到“积算总量清零”，输入总量清零密码（此密码需用户先在参数菜单《总量清零密码》中设定），将光标移到上键下面，按一下“上键”，当总量清零密码自动变成“00000”后，仪表的清零功能完成，仪表内部的总量为0。将光标移至下键下面，按“下键”退出菜单。

备注：《总量清零密码》可清除当前模式下流量总量累积值；

《总量清零密码》+1 可清除当前模式下热（冷）量总量累积值；

《总量清零密码》+2 可清除累计工作时间；

《总量清零密码》+3 可清除 18 个月的热量月记录；

《总量清零密码》+4 可清除 25 条错误记录；

3.4.3 月记总量记录

按一下“确认键”，仪表显示版本号后，显示“仪表参数设置”菜单，按“上键”翻页到“月记总量记录”，即可查看某年某月的当月正向流量累积和热量累积。

3.4.4 错误记录

按一下“确认键”，仪表显示版本号后，显示“仪表参数设置”菜单，按“上键”翻页到“错误记录”，即可查看某年某月某日某时某分出现错误时的瞬时热量值。

4 转换器接线

4.1 端子接线与标示

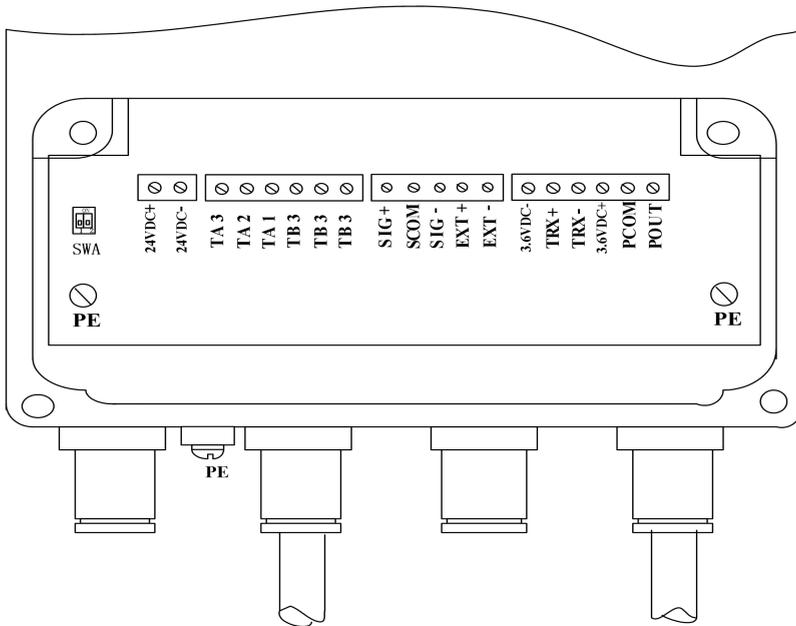


图 4.1 接线端子图

各接线端子标示含义如下：

24VDC+	外电源输入+	}	—— 12-24VDC外供电电源
24VDC-	外电源输入-		
TA1	入口温度输入	}	—— 热量测量输入
TA2	入口温度输入		
TA3	入口温度输入		
TB1	出口温度输入		
TB2	出口温度输入		
TB2	出口温度输入		
SIG +	信号 1	}	—— 接传感器
SCOM	信号地		
SIG -	信号 2		
EXT +	励磁电流 +		
EXT -	励磁电流 -		
3.6VDC-	通讯电源-	}	—— 通讯输入
TRX +	通讯输入 (RS485-A)		
TRX -	通讯输入 (RS485-B)		
3.6VDC+	通讯电源+		
POUT	流量脉冲输出	}	—— 脉冲输出
PCOM	脉冲输出地		

备注：开关 SWA 为电池供电开关，开关 1.2 拨至 ON 时电池给仪表供电；

开关 1.2 拨至 OFF 时电池不给仪表供电。

当有外电源供电时，仪表自动选择外电源供电。

4.2 接传感器信号线处理与标示

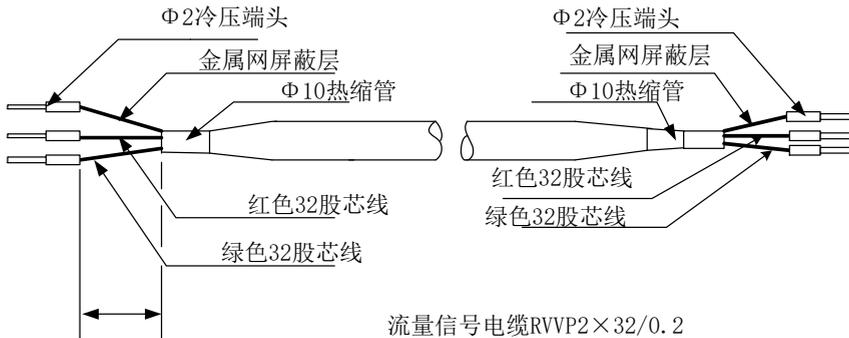


图 4.2 传感器信号线处理与标示

4.3 转换器安装接地要求

首先将Φ20紫铜管，切割成1700mm长（根据需要可加长）做成地钉埋地1500mm（注意：埋地钉时，在地钉尖端撒一层碎木碳，再浇灌盐水）；

其次将4mm²紫铜线焊接在地钉上，最后将地线连接到传感器法兰、接地环、管道法兰上，见图4.3。

注意：固定地线螺钉、弹垫、平垫要求用不锈钢材料。

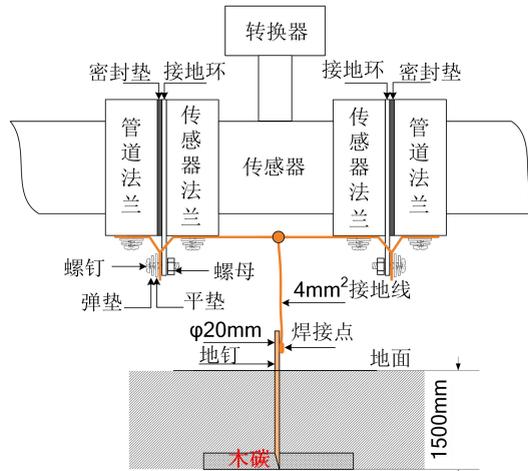


图 4.3 转换器接地示意图

5 产品性能与指标

5.1 性能指标

- 工作环境温度：-10℃—50℃
- 工作环境湿度：≤95%
- 外壳防护等级：IP65
- 流速测量范围：0—1.5米/秒
- 介质电导率：洁净水 > 20 μs/cm
- 适用测量通径：DN10—DN800
- 配套精度等级：0.5级
- 测量参数：瞬时流量、瞬时流速
- 记录参数：流量累计总量
- 检测报警参数：流体空管检测报警、励磁电流检测报警
- 标定输出信号：单位体积流量脉冲
- 通讯方式：RS485(modbus 协议)
- 外供电电源：12-24VDC；
- 电池工作时间

表 5.1.1 间隔测量时间对应电池使用寿命表（励磁方式1）

间隔测量时间	50mA 励磁使用时间	20mA 励磁使用时间
30S	74 月	103 月
25S	62 月	87 月
20S	49 月	69 月
15S	37 月	52 月
14S	34 月	48 月
13S	32 月	45 月
12S	30 月	42 月
11S	27 月	38 月
10S	24 月	34 月

9S	21 月	31 月
8S	18 月	27 月
7S	15 月	24 月
6S	13 月	21 月
5S	10 月	17 月
3S	7 月	10 月

表 5.1.2 励磁方式对应电池寿命系数

励磁方式	方式 1	方式 2
电池系数	1.24	1.0

传感器口径大，对应的励磁周期时间长，因此耗电多。

5.2 与传感器连接型式

- 方型壳体分体式：墙挂式方形壳体，转换器同传感器电缆连接；

5.3 传感器配套要求

- ▲ 对于 20 毫安励磁，传感器励磁线圈电阻：90~110 欧姆（两个线圈串联）（建议使用）
- ▲ 对于 25 毫安励磁，传感器励磁线圈电阻：65~90 欧姆（两个线圈串联）
- ▲ 对于 40 毫安励磁，传感器励磁线圈电阻：50~65 欧姆（两个线圈串联）
- ▲ 对于 50 毫安励磁，传感器励磁线圈电阻：40~50 欧姆（两个线圈串联）
- ▲ 传感器流量信号强度：50~100 微伏（1 米/秒流速）

备注：励磁线圈电阻定货时需要特殊说明！

说明：流量标定时，标出的传感器系数在 1.0000 左右，说明传

传感器流量信号强度符合要求。传感器系数大于 1.0000，说明传感器流量灵敏度低，传感器系数小于 1.0000，说明传感器流量灵敏度高。传感器流量灵敏度高一些，有益于流量仪表测量稳定性和精度的提高。

原则上，配用我公司 250mA 励磁转换器（220V/24V）的普通传感器，只要其标定系数在 1.0000 以下，W801FH 转换器均能实现良好配套。

5.4 安装尺寸图

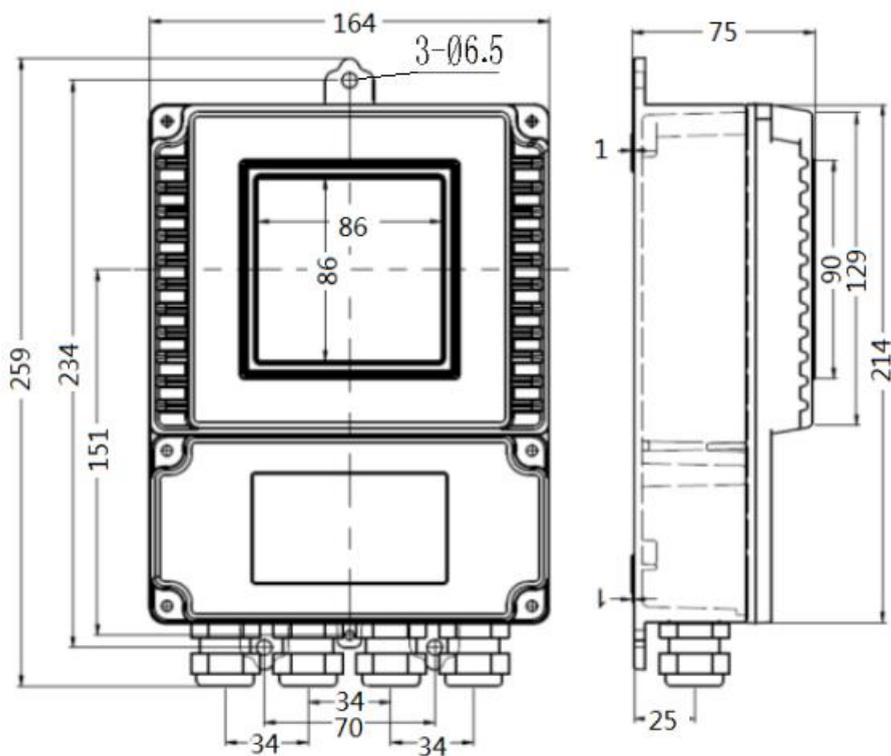


图 5.1 外型尺寸图

5.5 脉冲输出接线

针对流量检定需要，W801FH 设计有脉冲输出信号，输出单位体积脉

冲。脉冲输出信号只在流量检定模式下工作，脉冲宽度固定 0.2mS，每秒最大脉冲应在 500HZ 以下，以免误超上限，造成标定误差。

例如：DN100 流量计，在 10m/s 流速下，流量为 282.74m³/h，如设脉冲当量为 0.001M³，则每秒输出 78.54 个脉冲。

▲ 脉冲输出速度不应选的太高，避免接近输出速率上限，造成输出脉冲丢失，影响仪表标定精度。

▲ 为避免标定系统与被检仪表间的计数同步误差，W801FH 电池供电型转换器要求每次标定计数时间大于 4 分钟。

仪表接线如下图所示：

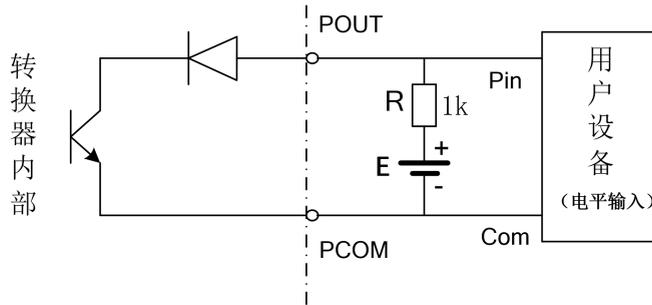


图 5.2 数字量电平输出接法

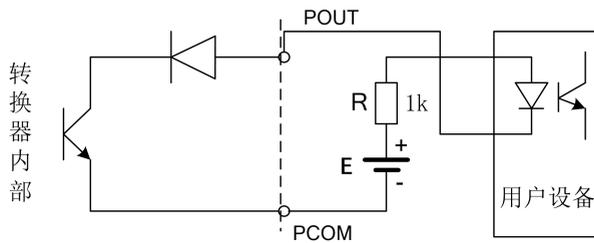


图 5.3 数字量输出接光电耦合器（如 PLC 等）

5.6 数字通讯接口及通讯协议

MODBUS 接口：RTU 格式，物理接口 RS-485，电气隔离 1000V；

5.6.1 仪表通讯

由于 MODBUS 通讯系统工作频繁，耗电很大，表内锂电池能量有限，因此，本转换器设计为必须在外电源(24VDC+/24VDC-)情况下允许 MODBUS 通讯。在接入外电源和 MODBUS 通讯电源(3.6VDC+/3.6VDC-)后，仪表自动检测这两个外电源。若仪表启动 MODBUS 通讯，若其中一个外电源不存在，则不进行通讯。MODBUS 通讯网络具备独立的通讯电源(3.6VDC+/3.6VDC-)。

本转换器可在检定和测量两个状态下进行通讯。

通讯时需注意：在测量状态下通讯时，可能会出现仪表测量与数据通讯采集冲突问题。当出现冲突时，转换器会优先选择仪表测量，通讯就会出现超时、不可靠等问题。若“测量间隔时间”选择较小，冲突现象出现的频率会较高；若“测量间隔时间”选择较大，则冲突现象出现的频率会较低。但是不影响正常通讯。

具体接线方法详见附录 5。

6 仪表参数

W801FH 电池供电型转换器设计有：测量模式参数，流量测量参数，仪表输出参数，传感器参数值，流量修正参数，温度测量参数，仪表通讯参数，仪表时间参数，出厂修正参数，流量总量参数，测试参数设置十一类，转换器参数定义如下：

6.1 测量模式参数

6.1.1 测量间隔时间

仪表测量模式下的检测周期，可设置 2 秒至 30 秒（目前仪表出厂时默认为 15 秒测一次）。

6.1.2 仪表休眠密码

当此密码为“23130”时，仪表将启动休眠模式。

6.1.3 热量计量选择

热量计量：当仪表入口温度大于出口温度时，选择热量计量；

冷量计量：当仪表入口温度小于出口温度时，选择冷量计量；

6.1.4 起始工作时间/终止工作时间

仪表具有“开始工作时间”和“终止工作时间”两个参数。仪表只在这两个时间区间内工作，其他时间内处于休眠状态。如果这两个时间有一个设置为“0”，则仪表始终工作。

6.2 流量测量参数

6.2.1 测量管道口径

W801FH 电池供电型转换器配套传感器口径范围：10 ~800 毫米。

10、15、20、25、32、40、50、65、80、100、125、150、200、250、300、350、400、450、500、600、700、800。

6.2.2 热量计算单位

仪表热量计算单位有：MJ、GJ、KWh、MWh 四种可供选择。

6.2.3 流量量程设置

流量量程设置是指确定上限流量值，仪表的下限流量值自动设置为“0”。

6.2.4 流量方向选择

如果用户认为调试时的流体方向与设计不一致，用户不必改变励磁线或信号线接法，而用流量方向设定参数改动即可。

6.2.5 流量零点修正

零点修正时应确保传感器管内充满流体，且流体处于静止状态。流量零点是用流速表示的，单位为 $m m / s$ 。流量零点修正显示如下：

± 0 0 0 0
ZR = + 0 0 0 0 0

上行小字显示：FZ 代表仪表零点测量值；

下行大字显示：流速零点修正值；

当 FZ 显示不为“0”时，应调修正值使 FZ = 0。注意：若改变下行修正值，FZ 值增加，需要改变上行数值的正、负号，使 FZ 能够修正为零。

流量零点的修正值是传感器的配套常数值，应记入传感器的记录单和传感器标牌。记入时传感器零点值是以 mm / s 为单位的流速值，其符号与修正值的符号相反。

6.2.6 小信号切除点

小信号切除点设置是按流量来表示的。小信号切除时，同时切除流量、累积量、脉冲输出，只有流速显示正常。

6.2.7 测量阻尼时间

长的测量阻尼时间能提高仪表流量显示稳定性及输出信号的稳定性，适于总量累计的脉动流量测量。短的测量阻尼时间表现为快地测量响应速度，适于生产过程控制中。测量阻尼时间的设置采用选择方式(阻尼时间只对检定模式起作用)。

6.2.8 反向流量测量

W801FH 电池供电型转换器带有反向流量输出禁止功能，当“禁止”时，不显示流量，不显示负向累积画面，脉冲和累积无输出，只有流速显示；当“允许”时，转换器一切工作正常。

6.2.9 流量频测阈值

在测量模式下，为了快速跟踪测量剧变流量，仪表判断流速变化，当流速变化大于流量频测阈值时，仪表启动快速跟踪测量以保证测量的准确性。当流速变化小于流量频测阈值时，仪表按间隔测量时间间隔测量。

6.2.10 热量显示选择

此功能暂时为预留参数。

6.3 仪表输出参数

6.3.1 脉冲输出允许

当“禁止”时，检定模式脉冲输出功能关闭，当“允许”时，转换器检定模式开启脉冲输出功能。

6.3.2 输出脉冲单位

W801FH 电池供电型转换器有两种脉冲当量：Ltr、M3。

6.3.3 输出脉冲当量

脉冲系数即脉冲当量，范围为 0.0001~5.9999，单位与所选《脉冲输出单位》一致，用于在检定模式下计量脉冲输出。

6.3.4 输出脉冲宽度

脉冲输出为低电平有效，脉冲宽度现为固定 0.2mS 左右，脉冲上限为 500HZ。

（注意：脉冲设置仅在检定模式有效）。

6.4 传感器参数值

6.4.1 传感器系数值

传感器系数：即电磁流量计整机标定系数。该系数由实标得到，并钢印到传感器标牌上。用户必须将此系数置于 W801FH 转换器参数表中。

6.4.2 励磁方式选择

W801FH 电池供电型转换器提供两种励磁频率选择：即 4.476Hz/s（方式 1）、3.091Hz/s（方式 2），小口径的传感器励磁系统电感量小，应选择 4.476Hz/s 工频。大口径的传感器励磁系统电感量大，用户应选择 3.093Hz/s，使用中，先选励磁方式 1，若仪表流速零点过高或显示 SYS，

再选方式 2。注意：在哪种励磁方式下标定，就必须在哪种励磁方式下工作。

6.4.3 传感器编码 1/2

工厂用于记录传感器的编码。

6.4.4 空管报警阈值

W801FH 测量传感器两电极间的电阻来判断是否空管，在测量模式流体满管的情况下，观察流体实测电阻值 (R%)，然后取实测值的 1.5~2 倍来设定空管报警阈值。当流体空管时，电极间的电阻增大，超过阈值，触发空管报警。

6.4.5 空管零点修正

用户可进行空管零点修正。空管零点修正时应确保传感器管内充满流体，空管零点修正显示如下：

0	0	0	0	0	
MZ	=	+0	0	0	15

上行小字显示：MZ 代表仪表空管零点测量值；

下行大字显示：空管零点修正值；

首先根据实测电导率 R% 的值，调修正值使 MZ =5-10 左右 (注意：若增加上行修正值，MZ 值则减小)。

6.4.6 空管满度修正

当仪表测量的空管电导率 R% 值偏小时，用户可进行空管满度修正。空管满度修正时应确保传感器管内无流体，空管满度修正显示如下：

1	0	0	0	0		
MR	=	0	0	1	0	7

上行小字显示：MR 代表仪表空管满度测量值；

下行大字显示：空管满度修正值；

增加下行修正值，MR 值增加，减小下行修正值，MR 值减小。用户可根据实际需要调整 MR 为合适值(建议调节至 MR=100 左右)，则实测空管时电导率值基本为实际修正后的 MR 值。

6.5 流量修正参数

6.5.1 流量修正允许

此参数用于选择仪表是否进行非线性修正，“允许”时修正，“禁止”时不修正。

6.5.2 流量修正点 1—9

具体设置方法详见附录 2

6.6 温度测量参数

6.6.1 入口、出口温度零点，入口、出口温度量程

电磁热表用 Pt1000 热电阻三线制桥连接方式，具体标定方法详见附录 3。

6.6.2 压力范围选择

电池供电热表遵循中华人民共和国城镇建设行业标准 CJ128—2007 设置 0.6MP、1.6MP 两种压力方便用户使用。

6.6.3 入口、出口温度修正

此系数用于修正某一个温度点的温度与标准温度的差异，修正后不影响整体温度线性，主要用于现场热电偶指示有误差时使用。

6.7 仪表通讯参数

MODBUS 接口：RTU 格式，物理接口 RS-485，电气隔离 1000V；

6.7.1 仪表通讯模式

目前只支持 MODBUS 一种通讯模式。

6.7.2 仪表通讯地址

指多机通讯时，本表的通讯地址，可选范围：001~199 号地址，000 号地址保留。仪表通讯速率默认为 9600，校验方式默认为：无校验。

6.8 仪表时间参数

用于年、月、日、时、分、秒时间设置，月总量记录中有时间参数。

6.9 出厂修正参数

6.9.1 语言

W801FH 转换器具有中、英文两种语言，用户可自行选择操作。

6.9.2 出厂标定系数

该系数为转换器制造厂专用系数，用该系数将电磁转换器测量电路系统归一化，以保证所有 W801FH 转换器间互换性达到 0.1%。

6.9.3 出厂修正系数

厂家使用。

6.9.4 参数设置密码

用户使用高级密码进入，可修改此密码，此密码可设置部分用户参数。

6.9.5 仪表编码 1-4

转换器编码记载转换器出厂时间和编号。

6.9.6 倍乘系数

当流量倍乘设置非 1.0000 时，流量、流速及输出均按流量倍乘计算。

6.10 流量总量参数

6.10.1 流量积算单位

W801FH 为 8 位总量计数器，最大允许计数值为 99999999。超出 99999999 后自动归 0 重新累计。

流量积算单位：

0.001m³、 0.010m³、 0.100m³、 1.000m³

6.10.2 热量积算单位

W801FH 为 8 位总量计数器，最大允许计数值为 99999999。超出 99999999 后自动归 0 重新累计。

热量积算单位：

0.001MJ、	0.010MJ、	0.100MJ、	1.000MJ
0.001GJ、	0.010GJ、	0.100GJ、	1.000GJ
0.001KWh、	0.010KWh、	0.100KWh、	1.000KWh
0.001MWh、	0.010MWh、	0.100MWh、	1.000MWh

6.10.3 总量清零密码

用户使用高级密码可以设置总量清零密码，然后进入到功能选择菜单，按翻页键进入到总量清零菜单内置入该密码，完成总量清零。

6.10.4 正、反向、热量总量高位、低位

总量高低位设置能改变流量累计总量数值，主要用于仪表维护和仪表更换。用户使用高级密码进入，可修改流量累积量，一般不能超过计数器所计的最大数值（99999999）。

7 报警信息

仪表有以下几种警示显示：SYS 为系统警示、MTP 为空管警示、CUT 为小信号切除警示、REV 为反向流量禁止警示、T.A、T.B 温度错误报警。出现 SYS 警示有两种可能，转换器励磁断线或转换器励磁频率方式选择不合适。

8 故障处理

8.1 仪表无显示

- * 检查电源是否接通；
- * 检查供电电压是否符合要求(外供电型转换器检查此项)；

8.2 励磁报警

- * 励磁接线是否开路；
- * 传感器励磁线圈总电阻是否与转换器励磁电流匹配；
- * 如果前两项都正常，则转换器有故障。

8.3 空管报警

- * 测量流体是否充满传感器测量管；
- * 将转换器信号线(白色芯线、红色芯线、屏蔽线)短路,此时如果“空管”提示撤消,说明转换器正常,有可能是被测流体电导率低或空管阈值及空管量程设置错误；
- * 检查信号连线是否正确；
- * 检查传感器电极是否正常：
使流量为零,观察显示电导比应小于 100%；
在有流量的情况下,分别测量端子白色芯线和红色芯线对屏蔽线的电阻应小于 50k Ω (对介质为水测量值。最好用指针万用表测量,并可看到测量过程有充放电现象)。

8.4 测量的流量不准确

- * 测量流体是否充满传感器测量管；
- * 信号线连接是否正常；
- * 检查传感器系数、传感器零点是否按传感器标牌或出厂校验单设置；

附录 2 非线性修正功能说明

非线性修正算法的基本概念：在一个流速区间内，将实测流速值（修正点），修正成希望流速值（修正值）。

软件设计 8 个流速修正点和一个流速修正结束点，从而构成 9 个修正区间：

实测流速修正点为：1 点、2 点、3 点、4 点、5 点、6 点、7 点、8 点、结束点。

流速修正区间为：零流速-1、1-2、2-3、3-4、4-5、5-6、6-7、7-8、8-结束点。

流速修正点设置要求，必须遵循从小流速到大流速的修正点设置原则，即：

零流速 < 1 点 < 2 点 < 3 点 < 4 点 < 5 点 < 6 点 < 7 点 < 8 点 < 结束点

每一个流速修正点对应一个流速修正值：

修正点 1：修正数 1；----- 修正点 8：修正数 8；

注意：流量计出厂时所有流速修正点和流速修正值为‘0’。

例 1：使用全部修正点参数设置例

点号	实测流速(修正)点	希望该点流速值	修正值作用区间
1	0.100 m/s	0.110 m/s	零流速--- 0.100 m/s
2	0.150 m/s	0.160 m/s	0.100 m/s -- 0.150 m/s
3	0.200 m/s	0.220 m/s	0.150 m/s -- 0.200 m/s
4	0.250 m/s	0.270 m/s	0.200 m/s -- 0.250 m/s
5	0.300 m/s	0.310 m/s	0.250 m/s -- 0.300 m/s

6	0.350 m/s	0.365 m/s	0.300 m/s -- 0.350 m/s
7	0.400 m/s	0.408 m/s	0.350 m/s -- 0.400 m/s
8	0.500 m/s	0.509 m/s	0.400 m/s -- 0.500 m/s
结 束	0.600 m/s		0.500 m/s -- 0.600 m/s

例 2：使用部分修正点参数设置例（4 个点）

点 号	实际流速(修正)点	希望该点流速值	修正值作用区间、备注
1	0.100 m/s	0.120 m/s	零流速--- 0.100 m/s
2	0.200 m/s	0.230 m/s	0.100 m/s -- 0.200 m/s
3	0.300 m/s	0.320 m/s	0.200 m/s -- 0.300 m/s
4	0.400 m/s	0.400 m/s	0.300 m/s -- 0.400 m/s
5	0.400 m/s	0.400 m/s	未使用
6	0.400 m/s	0.400 m/s	未使用
7	0.400 m/s	0.400 m/s	未使用
8	0.400 m/s	0.400 m/s	未使用
结 束	0.400 m/s		未使用

注：不能间隔选点使用。

例 3：使用部分修正点参数设置例（6 个点）

点 号	实际流速(修正)点	希望该点流速值	修正值作用区间、备注

1	0.050 m/s	0.054 m/s	0.000 m/s -- 0.050 m/s
2	0.080 m/s	0.082 m/s	0.050 m/s -- 0.080 m/s
3	0.100 m/s	0.120 m/s	0.080 m/s -- 0.100 m/s
4	0.200 m/s	0.230 m/s	0.100 m/s -- 0.200 m/s
5	0.300 m/s	0.320 m/s	0.200 m/s -- 0.300 m/s
6	0.400 m/s	0.400 m/s	0.300 m/s -- 0.400 m/s
7	0.400 m/s	0.400 m/s	未使用
8	0.400 m/s	0.400 m/s	未使用
结 束	0.400 m/s		未使用

注：不能间隔选点使用。

流速修正公式

$$K = \frac{Q_{c1}}{Q_{p1}} + \frac{Q_x - Q_{p1}}{Q_{p2} - Q_{p1}} \times \left(\frac{Q_{c2}}{Q_{p2}} - \frac{Q_{c1}}{Q_{p1}} \right)$$

$$Q_{cx} = K \times Q_x$$

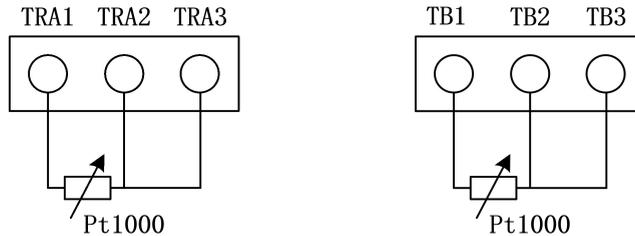
其中： Q_{cx} -----修正后的流速 Q_x -----修正前的流速

K-----中间变量

附录 3 热量测量使用说明

1、pt1000 热电阻的温度测量标定方法：

热表的温度测量部分采用 Pt1000 热电阻三线制桥连接方式，接线如下图所示：



热电阻测量电路需要在参数设置中进行“零点”调整和量程校准，在转换器出厂前已经用电阻箱进行了标定，如还需要校准，操作方法如下：

A、用电阻箱方式（按三线制方式接好）

第一步：标准电阻箱调到 $1000\ \Omega$ ，在入（出）口温度零点参数中调整零点修正值(一般为 06545 左右)，直到显示屏上行显示为 0 为止。

第二步：标准电阻箱调到 $1535.8\ \Omega$ ，在入（出）口温度校准参数中调整零点修正值(一般为 0.54 左右)，直到显示屏上行显示为 1400 为止。

B、用黑体炉方式（按三线制方式接好）

第一步：将热电阻浸入冰水槽中，在入（出）口温度零点修正系数中，调零点修正数值（一般在 06545），直到上行显示 ± 0 为止。

第二步：将黑体炉调到 140°C ，热电阻置于黑体炉中，在入（出）口量程修正参数中，调修正系数，直到上行显示 1400 为止。

2、热量计算方法：

L_Mag801FH 热表遵循中华人民共和国城镇建设行业标准 CJ128—2007。

热量测量：

水流经在热交换系统中安装的整体式热量表或组合式热量表时，根据流量传感器给出的流量和配对温度传感器给出的供回水信号，以及水流经的时间，通过计算器计算并显示该系统所释放或吸收的热能量。其基本公式为：

$$Q = \int_{\tau_0}^{\tau_1} q_m \times \Delta h \times d\tau = \int_{\tau_0}^{\tau_1} \rho \times q_v \times \Delta h \times d\tau$$

式中：

Q—系统释放或吸收的热量，单位为 J；

q_m —流经热量表的水的质量流量，单位为 kg/h；

q_v —流经热量表的水的体积流量，单位为 m^3/h ；

ρ —流经热量表的水的密度，单位为 kg/m^3 ；

Δh —在热交换系统进口和出口温度下水的焓值差，单位是 J/kg；

τ —时间，单位为 h。

公式中的密度和焓值应符合 CJ128-2007 标准附录 A 中的规定。当温度为非整数时，应进行插值修正。

注意：热量的测量是用入口、出口的热焓值乘以流量计算的，所以计算值同累积流量的秒增量有关。也就是说，累积流量每产生一个增量，就计算热流量，因此，累积流量的单位不应调整的过大，避免很长时间才能产生一个累积流量增量。累积流量用 8 位十进制数（99999999）表示，流量单位为 $0.001 m^3, 0.01 m^3, 0.1 m^3, 1 m^3$ 四种，流量单位选择满足 2-3 年不溢出就行。

附录 4 信息记录功能

W801FH 内部设计有数据保持存储器，用以记录保存自身仪表测取的各种数据。

W801FH 记录保存的数据

数据分类	数据格式	记录方式	记录长度	备注
累积总量	8 位十进制	永久记录	8 字节	
月积总量	日期+总量	循环记录	18 组记录	记录 18 个月

注：W801FH 信息记录具体功能详见仪表！

循环记录：

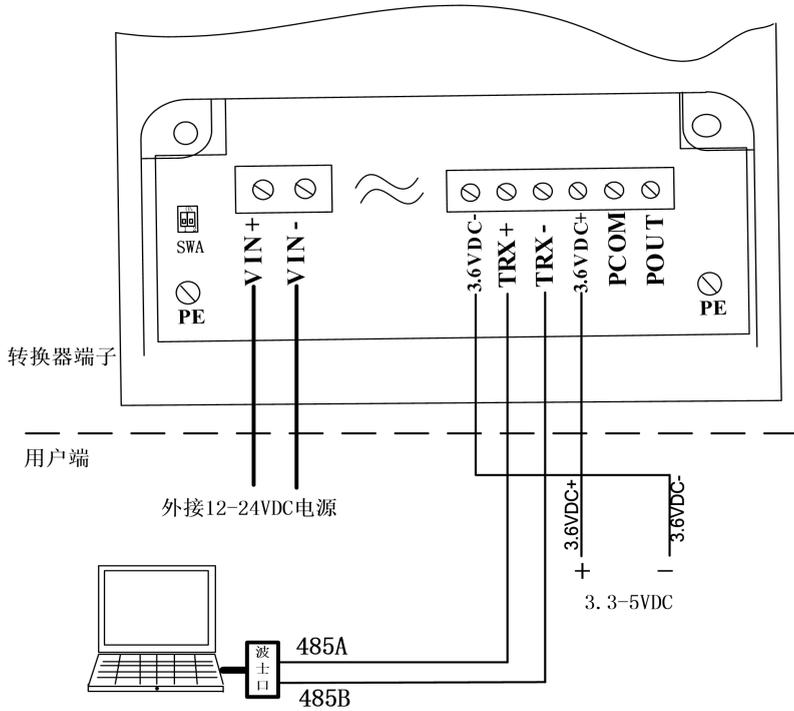
最新纪录覆盖最旧记录，保持 N 组纪录。例 18 组月积总量，最近一个月的纪录覆盖 18 个月前的月记录（相当于保持 1 年半的记载）。

注意：1、仪表休眠时内部时钟不工作，用户如需要月积总量功能，请设置好时间后不要将仪表设置休眠模式；

2、仪表更换新电池组后，会自动记录一条月积总量记录，时间为 2000 年 5 月，累积值为更换电池时的累积值，此条记录只作为换电池的标记，不是实际的月积总量。

附录 5 RS485 供电模块接线方法

1、24V 供电 RS485 供电模块接线图



电磁流量计 Modbus 通讯协议

冷热量

2023. 2. 23

目 录

一、概述.....	1
二、网络结构及接线.....	1
三、Modbus 协议 RTU 帧格式.....	2
四、L-mag 电磁流量计数据采集 MODBUS 寄存器定义.....	2
五、Modbus 通讯设置流量参数.....	4
六、Modbus 通讯数据解析.....	5

一、概述

L-mag 电磁流量计(包括电池供电型)具有 Modbus 协议通讯接口,采用的是主/从通讯方式,每次通讯由主站发起命令请求,从站响应主站命令回传数据。通过 Modbus 通讯网络,主站可以采集 L-mag 电磁流量计瞬时流量、瞬时流速、累积流量等数据。

- 1、物理层支持 RS485 和 RS232.
- 2、通讯接口采用电气隔离方式,隔离电压 1500 伏,并具有 ESD 保护,能够克服工业现场的各种干扰,保证通讯网络的可靠运行。
- 3、对 RS485,通讯距离<1000 米。
- 4、通讯速率可为 1200、2400、4800、9600、19200。

二、网络结构

L-mag 电磁流量计 Modbus 通讯网络是总线型网络结构,支持 1 到 99 个电磁流量计组网,在网络最远的电磁流量计通常要在通讯线两端并联一个 120 欧姆的终端匹配电阻,标准通讯线应为屏蔽双绞线。

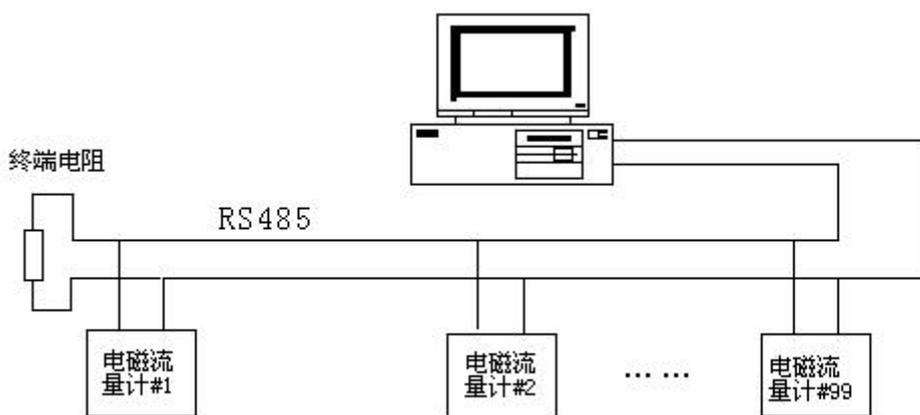


图-1 电磁流量计网络结构

L-mag 电磁流量计表的通讯接线详见各型号电磁流量计使用说明书,出厂默

认通讯地址为 1，通讯速率为 9600。

三、Modbus 协议 RTU 帧格式

L-mag 电磁流量计采用 MODBUS RTU 格式（十六进制格式）

1. 主站命令帧结构

帧起始	设备地址	功能代码	寄存器地址	寄存器长度	CRC 校验	帧结束
-----	------	------	-------	-------	--------	-----

图-2 主站 命令帧格式

2. 从站响应帧结构

帧起始	设备地址	功能代码	数据	CRC 校验	帧结束
-----	------	------	----	--------	-----

图-3 从站 RTU 响应帧格式

2、帧结构说明：

(1) 每个字符的数据格式为：1 位起始位、8 位数据位、1 位停止位、无校验。

(2) 帧起始或帧结束，MODBUS 协议规定帧起始或帧结束是在帧与帧间延时 3.5 char 字符的时间实现的。

(3) 设备地址：每个从站都要有自己通讯地址，主站通过通讯地址来呼叫从站，在一个网络中不能有两个相同的通讯地址。L-mag 电磁流量计通讯地址可设范围 1-99。

(4) 功能码：MODBUS 协议规定的功能码，完成对从站寄存器的读/写功能。

(5) 寄存器地址和寄存器数：主站命令中的参数是从寄存器地址开始的寄存，读寄存器长度的 N 个寄存器，每个寄存器所存的数值含义由用户定义。

(6) 从站响应数据：从站响应数据是：字节数和 N 个数字节数据。

四、L-mag 电磁流量计数据采集 MODBUS 寄存器定义

1、读测量数据 Modbus 协议功能码

功能码	Modbus 定义	L-mag 电磁流量计功能码定义
04	读输入寄存器	读电磁流量计测量值

2、L-magH 冷、热表 Modbus 寄存器定义

表-1

寄存器地址		数据类型	寄存器定义 * 代表电池供电型转换器特有参数
十进制	十六进制		
4112	0x1010	Float Inverse	瞬时流量(M3/H)
4114	0x1012	Float Inverse	瞬时流速
4116	0x1014	Float Inverse	保留
4118	0x1016	Float Inverse	流体电导比
4120	0x1018	Long Inverse	正向累积整数
4122	0x101A	Float Inverse	正向累积小数
4124	0x101C	Unsigned short	瞬时冷量单位: 0: 表示 MJ/h;1: 表示 GJ/h, 2: 表示 KWh/h;3 表示 MWh/h
4125	0x101D	Unsigned short	冷量总量单位: 0: 表示 MJ; 1: 表示 GJ 2: 表示 KWh; 3 表示 MWh
4126	0x101E	Unsigned short	瞬时流量单位 M3/h
4127	0x101F	Unsigned short	流量总量单位 M3
4128	0x1020	Unsigned short	瞬时热量单位, 0: 表示 MJ/h;1: 表示 GJ/h 2: 表示 KWh/h;3 表示 MWh/h
4129	0x1021		
4130	0x1022	Unsigned short	压力范围, 0: 0.6MP, 1: 1.6MP
4131	0x1023	Unsigned short	热量总量单位, 0: 表示 MJ; 1: 表示 GJ 2: 表示 KWh; 3 表示 MWh
4132	0x1024	Unsigned short	空管报警, 0: 正常, 1: 报警
4133	0x1025	Unsigned short	系统报警 0: 正常, 1: 报警
4134	0x1026	Float Inverse	瞬时热量
4136	0x1028	Long Inverse	总热量整数
4138	0x102A	Float Inverse	总热量小数
4140	0x102C	Unsigned short	入口温度
4141	0x102D	Unsigned short	出口温度总
4142	0x102E	Long Inverse	总冷量整数
4144	0x1030	Float Inverse	总冷量小数
4146	0x1032	Float Inverse	瞬时冷量
4148	0x1034	Unsigned short	* 小信号报警
4149	0x1035	Unsigned short	* 流量计电池报警
4150	0x1036	Unsigned short	* 压力报警
4151	0x1037	Unsigned short	* 流量计电池电量
4152	0x1038	Float Inverse	* 压力
4154	0x1039	Unsigned short	* 压力单位

W801FH 电池供电转换器新增变量寄存器定义

除表一中所有参数外，W801FH 型转换器新增参数“反向累积流量”，具体寄存器定义如表二所示

表二

寄存器地址		数据类型	寄存器定义
十进制	十六进制		
4155	0x103B	Long Inverse	反向累积流量整数部分
4157	0x103D	Float Inverse	反向累积流量小数部分

五、Modbus 通讯设置流量参数

1、写流量计参数 Modbus 协议功能码

功能码	Modbus 定义	L-mag 电磁流量计功能码定义
03	读保持寄存器	读电磁流量计参数
06	读单个寄存器	写流量计参数

L-magH 电磁热表计每次只能读或写一个参数，每个参数占用一个寄存器。

2、写参数

(1) 主站写参数帧格式

1	2	3	4	5	6	7	8
设备地址	功能代码	地址 1	地址 0	数据 1	数据 0	CRC	CRC
1~99	06	0	00—40	高字节	低字节	XX	XX

(2) 从机回应格式

1	2	3	4	5	6	7	8
设备地址	功能代码	地址 1	地址 0	数据 1	数据 0	CRC	CRC
1~99	06	0	00—40	高字节	低字节	XX	XX

3.读参数

(1) 主站读参数帧格式

1	2	3	4	5	6	7	8
设备地址	功能代码	地址 1	地址 0	寄存器数 H	寄存器数 L	CRC	CRC
1~99	03	0	00—40	0	1	XX	XX

(2) 从站响应格式

1	2	3	4	5	6	7	8	9
设备地址	功能代码	地址	地址 0	字节数	数据 H	数据 L	CRC	CRC
1~99	03	0	00—40	2	参数高位	参数低位	XX	XX

4、电池供电参数寄存器地址

地址	参数	地址	参数
1	仪表通讯地址	21	传感器系数值
2	通讯时间间隔	22	励磁方式选择
3	测量管道口径	23	传感器编码值
4	热量单位	24	流量修正允许
5	流量量程设置	25	流量修正点 1
6	流量方向选择	26	流量修正值 1
7	流量零点修正	27	流量修正点 2
8	小信号切除点	28	流量修正值 2
9	测量阻尼时间	29	流量修正点 3
10	流量频测阈值	30	流量修正值 3
11	反向流量测量	31	流量修正点 4
12	流量积算单位	32	流量修正值 4
13	脉冲输出允许	33	入口温度零点
14	压力范围	34	入口温度量程
15	输出脉冲单位	35	出口温度零点
16	输出脉冲当量	36	出口温度量程
17	保留	37	热量积算单位
18	空管报警阈值	38	测量间隔时间
19	空管零点修正	39	出厂标定系数
20	空管满度修正	40	出厂修正系数

六、Modbus 通讯数据解析

瞬时流量、瞬时流速、流量百分比、流体电导比、正反向累积量小数部分以浮点数的格式传输。正反向累积量的整数部分以长整型数传输，下面具体说明：

1、读瞬时流量

(1) 主站发送命令(十六进制)

设备地址	功能码	寄存器地址高位	寄存器地址低位	寄存器长度高位	寄存器长度低位	CRC高位	CRC低位
01	04	10	10	00	02	74	CE

(2) 主站接收到数据:

设备地址	功能码	数据长度	4个字节浮点数 (瞬时流量)				CRC高位	CRC低位
01	04	04	C4	1C	60	00	2F	72

浮点数 C4 1C 60 00
 1100 0100 0001 1100 0110 0000 0000 0000
 浮点数字节1 浮点数字节2 浮点数字节3 浮点数字节4

S=1: 尾数符号为 1 表示是负数。

E = 10001000: 指数为 136

M= 001 1100 0110 0000 0000 0000, 尾数为

$$V = (-1)^1 2^{(136 - 127)} \left(1 + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{32} + \frac{1}{512} + \frac{1}{1024} \right)$$

$$= -625.5$$

2.读瞬时流速:

(1)主站发送命令:

设备地址	功能码	寄存器地址高位	寄存器地址低位	寄存器长度高位	寄存器长度低位	CRC高位	CRC低位
01	04	10	12	00	02	D5	0E

(2)主站接收数据:

设备地址	功能码	数据长度	4个字节浮点数 (瞬时流速)				CRC高位	CRC低位
------	-----	------	-------------------	--	--	--	-------	-------

01	04	04	C1	B0	F8	00	A6	5F
----	----	----	----	----	----	----	----	----

浮点数为: C1 B0 F8 00

1100 0001 1011 0000 1111 1000 0000 0000

S = 1

E = 10000011

M = 011 0000 1111 1000 0000 0000

$$V = (-1)^1 2^{(131 - 127)} \left(1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{256}\right)$$

= -22.0625

3 读累积流量

为了能够完全表达电磁流量计的 9 位累积值，所以把累积流量的整数和小数部分分别表达。整数部分用长整型变量，小数部分使用浮点数。

累积流量为 1587m3

(1)主站发送采集累积流量整数值命令:

设备地址	功能码	寄存器地址高位	寄存器地址低位	寄存器长度高位	寄存器长度低位	CRC高位	CRC低位
01	04	10	18	00	02	F5	0C

(2)主站接收到数据:

设备地址	功能码	数据长度	4 个字节长整形 (累积量整数部分)				CRC高位	CRC低位
01	04	04	00	00	70	71	1E	60

累积流量的整数部分为 = 28785

(3)主站发送采集累积流量小数值命令

设备地址	功能码	寄存器地址高位	寄存器地址低位	寄存器长度高位	寄存器长度低位	CRC高位	CRC低位
01	04	10	1A	00	02	54	CC

(4) 接收到数据:

设备地址	功能码	数据长度	4 个字节浮点数 (累积量小数部分)				CRC 高位	CRC 低位
01	04	04	3F	00	00	00	3B	90

浮点数为: 3F 00 00 00

0011 1111 0000 0000 0000 0000 0000 0000

$$S = 0$$

$$E = 01111111 \quad 126$$

$$M = 000\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000$$

$$V = (-1)^1 2^{(126 - 127)}$$

$$= \mathbf{0.5}$$