



一流的品质、先进的测量技术
——为您带来最佳的选择

热能表 安装使用说明书

HEATMETER INSTALLATION INSTRUCTION

超声波式热能表

制造商：威海市天罡仪表有限公司

制造计量器具许可证：鲁制 00000236 号

执行标准：CJ128-2007《热量表》

目录

RC 型超声波式热能表功能代码表	2
工作原理与结构特征	2
功能用途和适用范围	4
基本参数与技术性能	5
安装及注意事项	5
使用及注意事项	8
附录 1: 磁性按键开关的使用方法	

RC 型超声波式热能表功能代码表

◆ 功能代码表（表 1）

RC									
准确度	1%	2%	3%						
代 码	1	2	3						
通讯方式	一体式	RS485	M-BUS	脉冲					
代 码	1	2	3	4					
应用方式	热计量		冷热计量						
代 码	1		2						
安装位置	进水管		回水管						
代 码	1		2						
连接方式	管螺纹		法兰						
代 码	1		2						
管道压力Mpa	1.0	1.6	2.5						
代 码	1	2	3						
公称口径mm	15	20	...	300					
代 码	15	20	...	300					
型号	机械式		超声波						
代 码	RY		RC						

表 1

工作原理与结构特征

◆ 热能表定义

用于测量及显示热交换回路中载热液体所释放（吸收）的热量的计量器具。热能表用法定计量单位显示热量。

◆ 工作原理

由热源供应的热水（冷水）以较高（低）的温度流入热交换系统（散热器、换热器或由它们组成的复杂系统），以较低（高）的温度流出，在此过程中，通过热量交换向用户释放或吸收热量（注：该过程包括采暖系统和制冷系统能量交换过程）。

当水流经热交换系统时，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温度，以及水流经的时间，通过计算并显示该系统所释放或吸收的热量。其基本公式：

$$Q = \int_{t_0}^{t_1} q_m \Delta h d\tau = \int_{t_0}^{t_1} \rho q_v \Delta h d\tau$$

式中：Q —— 释放或吸收的热量，J 或 W·h；

q_m —— 流经热量表的水的质量流量，kg/h；

q_v —— 流经热量表的水的体积流量，m³/h；

ρ —— 流经热量表的水的密度，kg/h；

Δh —— 在热交换系统的入口和出口温度下，水的焓值差，J/kg；

t —— 时间，h

◆ **结构特征**

热能表由以下三部分组成（图 1）：

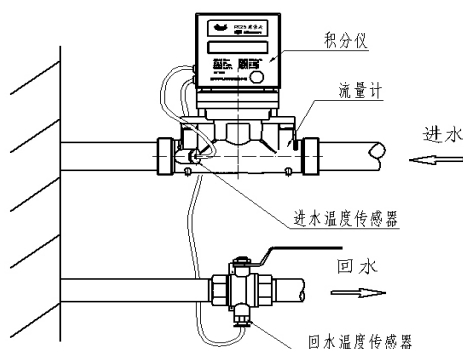


图 1

- ◇ 计算器（积分仪）
用于接收流量传感器和配对温度传感器的信号，并进行计算、累积、存储和显示热交换系统中的热量。
- ◇ 流量传感器（流量计）
是热能表最重要的部件，其性能直接体现热能表整体的性能、质量和档次。其功能主要是在热交换回路中用于产生载热液体的流动信号，该信号是体积或质量的函数，也可是体积流量或质量流量的函数。
- ◇ 温度传感器（配对铂电阻）
在热交换回路中用于同时测量载热液体在入口和出口的温度信号。

◆ **超声波式热能表流量计的结构与工作原理**

RC 型超声波式热能表也是由流量计、温度传感器、计算器三部分组成，其不同之处在于流量计的测量方式是通过测量超声波在液体中的传播速度来实现流量测量的。其原理是：当超声波在流体中传播时，声波传送速度信息将加载上流体的速度信息（见图 2），因为这两种信号的叠加，就使声波在顺流和逆流时的传播速度不相等，因此通过测量这两种不同的速度信息，经过计算可得出流体的流速，然后再换算成流量，从而实现了流量的测量。

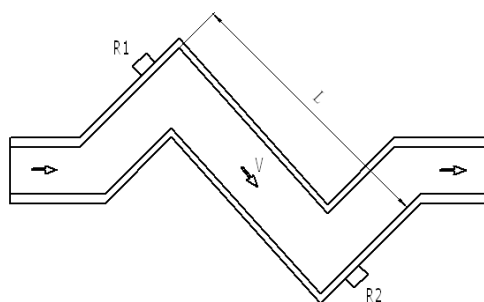


图 2

由图 2 可知：

- R1——流量计流体上游超声波换能器；
- R2——流量计流体下游超声波换能器；
- L ——流量计测量管的长度；
- V ——流体速度；
- C ——声波在流体中传播的速度。

由图 1 可知：

$$\text{声波顺流传播时间 } t_1 = \frac{L}{C+V}$$

$$\text{声波逆流传播时间 } t_2 = \frac{L}{C-V}$$

$$\text{声波顺逆流传播时间差 } \Delta t = t_1 - t_2 = \frac{2LV}{C^2 - V^2}$$

$$\text{流体平均流速 } V_L \approx \frac{\Delta t C^2}{2L}$$

◆ **超声波式热能表流量计最明显的优点**

- ◇ 无机械传动磨损部件，使用寿命长；
- ◇ 压力损失小，不易堵塞；
- ◇ 准确度及稳定性高；
- ◇ 流体中的杂质含量对其测量精度影响极小；
- ◇ 可水平或垂直安装；

功能用途和适用范围

◆ **用途和适用范围**

RC 超声波式热能表将流量计、计算器集成为一体，具有结构紧凑、安装方便等特点。该表采用优质压电陶瓷换能器，保证了高准确度和稳定性。该表无任何机械运动，无磨损，不受恶劣水质影响，维护费用低。该表可水平、垂直安装，旋转的表头能满足任何视角的读数要求，安装时可根据用户不同需要安装在供水管道或回水管道上（需预先选定）；冷热两用（采暖、制冷），系统可根据实际使用状态智能判断采暖或制冷计量。热量表显示器有累计热量（kW·h）、累计冷量（kW·h）、瞬间热（冷）量（kW）、供水温度（℃）、回水温度（℃）、供回水温差（℃）、累计流量（m³）、瞬间流量（m³/h）、累计运行时间（h）、累计出错时间（h）等九种显示功能外，并可显示当前日期、出厂编号、上次抄表热量值、上次抄表时间、地址编号、密码版本号、前十二个月每月用热量值，并有电池容量不足指示及自动错误诊断功能，确保安全、准确运行。热能表还配置有远红外接口，可用手持自动抄表装置进行抄表，也可根据用户不同的要求另外加入 M 总线、485 总线接口、脉冲输出端口及控制阀以实现远程自动抄表功能，便于集中控制。

◆ **显示功能(图 3)**

长按计算器按键 3 秒钟后，显示菜单将开始在第一级、第二级、第三级菜单之间进行转换。每按一下按钮显示内容将在同一菜单下的不同内容中转换。

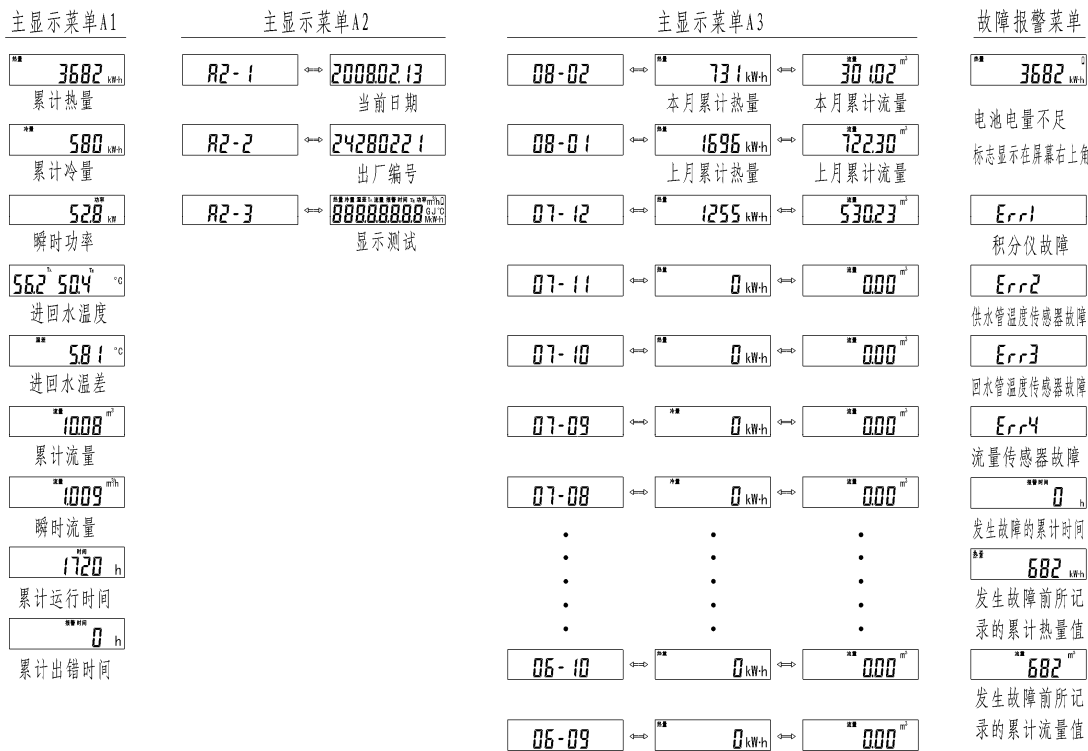


图 3

基本参数与技术性能

- ◆ 执行标准
CJ128-2007《热量表》
- ◆ 检定规程
JJG225-2001《热能表》
- ◆ 技术参数（表2）

型号	公称口径	最大流量	常用流量	最小流量	表体长度	表体高度	表体重量
	DN(mm)	$q_s(\text{m}^3/\text{h})$	$q_p(\text{m}^3/\text{h})$	$q_i(\text{m}^3/\text{h})$	(mm)	(mm)	(kg)
RC15	15	3	1.5	0.03	130	50	0.7
RC20	20	5	2.5	0.05	130	90	0.7
RC25	25	7	3.5	0.07	160	110	1.5
RC32	32	12	6	0.12	180	130	1.8
RC40	40	20	10	0.2	200	140	2.5
RC50	50	30	15	0.6	200	205	6
RC65	65	50	25	1	200	265	7
RC80	80	80	40	1.6	225	450	8
RC100	100	120	60	2.4	250	470	10
RC125	125	200	100	4	350	500	17
RC150	150	300	150	6	350	530	20
RC200	200	500	250	10	350	580	30
RC250	250	800	400	16	400	650	45
RC300	300	1200	600	24	450	700	75
DN350	350	1500	750	30	500	755	100
DN400	400	1800	900	36	550	810	130
DN450	450	2400	1200	48	600	870	150
DN500	500	3000	1500	60	650	930	200
准确度等级	2级或3级						
压力损失	$<25\text{kPa}/q_p$						
最大工作压力	1.6MPa						
热（冷）耗计算	从0.25K开始						
温度范围	4~95℃（+100℃以上需定制）						
温差范围	3~60℃（2~60℃需定制）						
温度分辨率	0.01℃						
环境温度	A类 5~55℃						
电池寿命	≥6年（锂电池）						
安装方式	水平或竖直安装						
热（冷）载体	水						
温度传感器	PT1000 铂电阻						
显示器	八位 LCD						

表 2

◆ 压力损失曲线

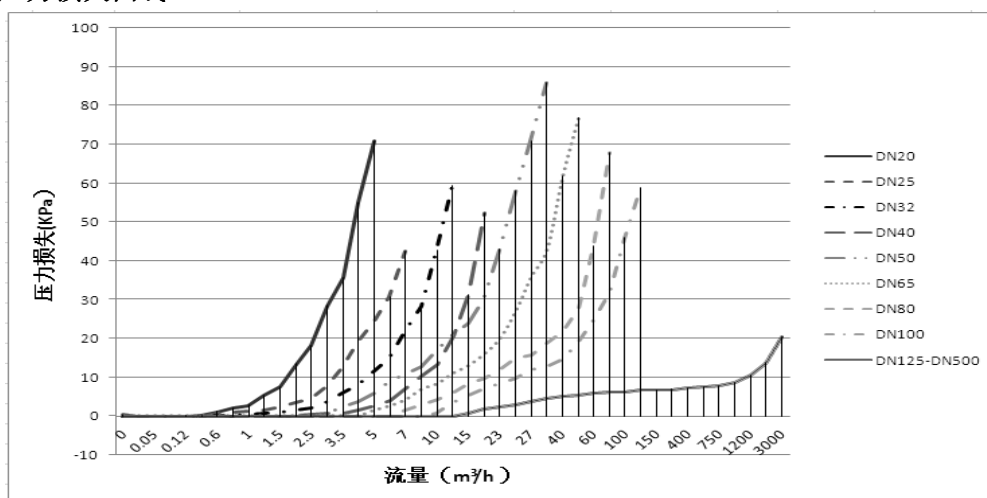


图 4

安装及注意事项

◆ 热能表安装条件的要求

- ◇ 热能表属于比较贵重精密仪表，拿起放下时必须小心，禁止提拽表头、传感器线；禁止挤压测温探头；严禁靠近较高温度热源如电气焊，防止电池爆炸伤人以及损坏仪表；
- ◇ 热能表安装时确认热能表的箭头标志与系统水流方向一致后，才可安装。
- ◇ 当各楼层的热能表安装在同一垂直位置时，每套表之间必须有隔断（如图 5 所示），防止上位管道漏水或掉落杂物影响下位表的使用；

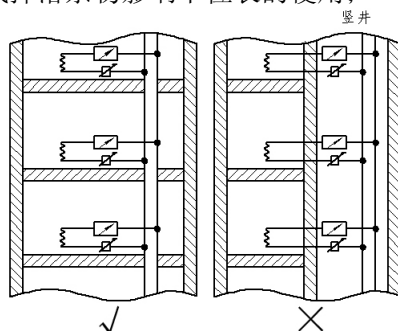


图 5

◆ 热能表安装位置的要求

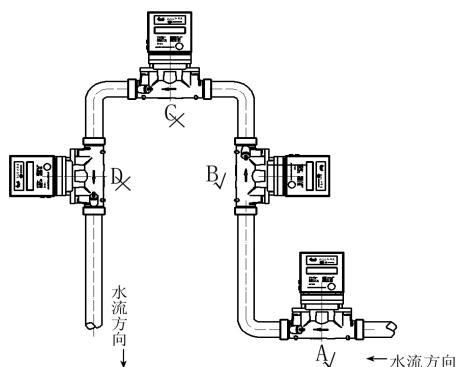
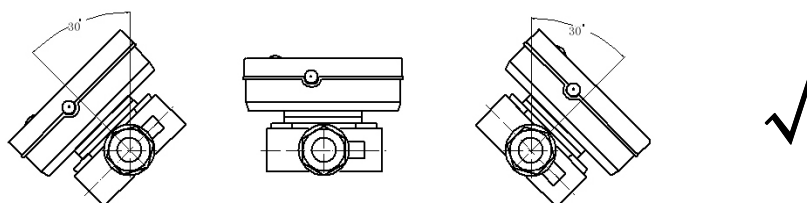


图 6

- ◇ 图 6 中 A 所示的安装方式是正确的，热能表安装在管道的下位，表的后端有背压，不会产生气泡影响测量精度，该图为水平安装方式；
- ◇ 图 6 中 B 所示的安装方式是正确的，这种安装位置也不会产生气泡，道理与 A 相同，该图为垂直安装方式；
- ◇ 图 6 中 C 所示的安装方式是错误的，热能表安装在管道的上位，容易积存气泡，影响测量精度。
- ◇ 图 6 中 D 所示的安装方式是错误的，这种安装位置为垂直安装上进水方式，这种方式是不允许的，表的后端不存在背压，可能造成管道中流体不能完全充满的现象，从而影响测量精度。

◆ 热能表安装方式的要求

热能表安装在管道上，表的整体保持水平方式为最佳方式，最大倾斜角不超过 30 度，这样做主要是保证了换能器部位不在管道的上位，从而避免了该处积存气泡现象的发生（见图 7）。



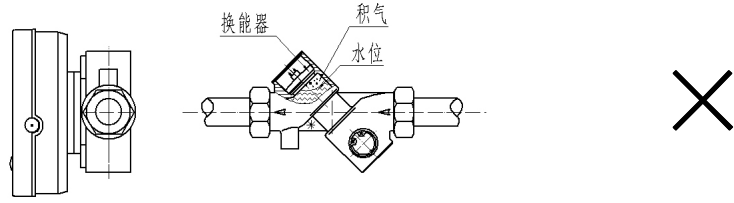


图 7

◆ 热能表的安装图示

- ◇ 户用和管网热能表分别按照图 8 和图 9 的排列顺序安装在热交换系统中；
- ◇ 温度传感器安装时应小心谨慎，不可过度用力拽拉，固定螺栓也不可扭得过紧，防止扭坏螺纹；
- ◇ 为了计量准确，需要热媒体（一般是水）较为均匀地通过热能表的流量传感器，所以表前后要有一段直管来使水均匀开，表前直管段的长度要求大于管径的 8 倍，表后直管段的长度要求大于管径的 6 倍，该直管段是指在过滤器与热能表之间的管段，对于 DN25 以下的热能表对直管道可不作要求。

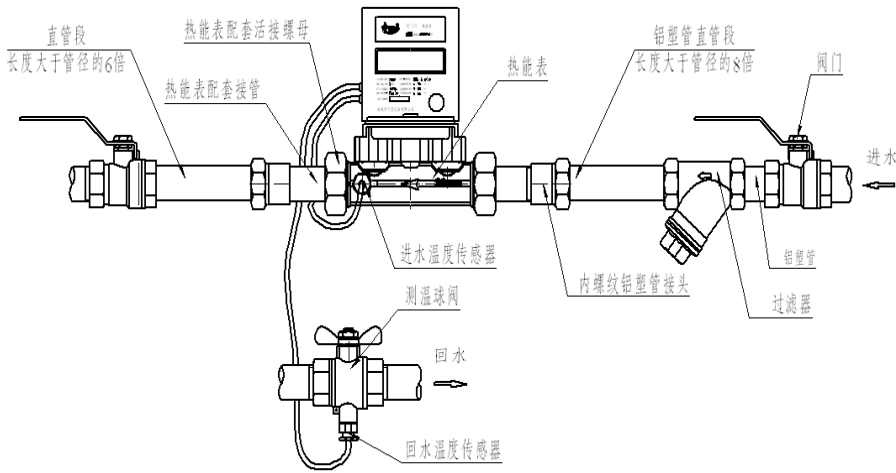


图 8（户用热能表安装示意图/RC15~RC40）

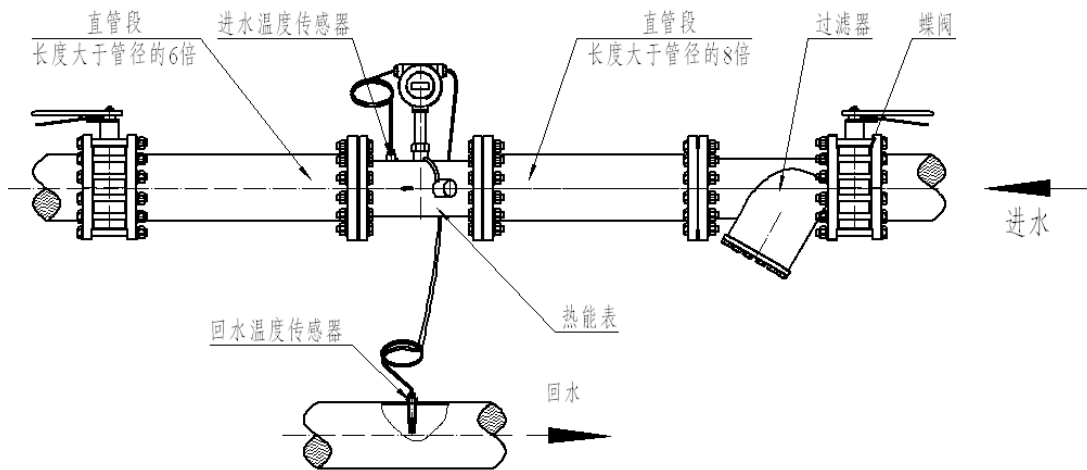


图 9（管网热能表安装示意图/RC50~RC500）

◆ 热能表的安装图示

热能表安装前必须清洗管道，方法为按照热能表安装示意图把热能表的配套零件按顺序连接好，然后把长度与热能表长度相同的替代管连接在准备安装热能表的地方。

然后打开阀门冲洗管道，确认冲洗一段时间后将热能表两端阀门关闭，将一个管网中所有过滤器中的杂质排放干净并拧紧堵头。必要时需重复以上冲洗过程，直至冲洗干净为止。

- ◇ 所有过滤器杂质排放干净，达到管道中无杂质；
 - ◇ 系统加压时，整个系统管道无漏水情况发生；
 - ◇ 热能表所在仪表箱或管道井中的空气湿度不超过 85%；
- 当达到以上验收要求是，热计量系统可以验收使用。

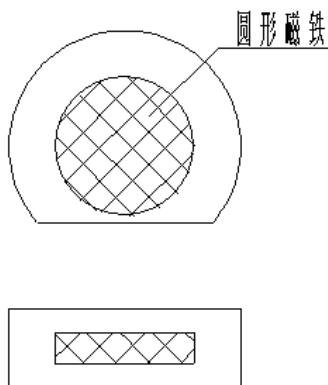
使用及注意事项

- ◆ 热能表在使用过程中，不可将管道上的阀门完全关闭，管道中长时间无热水流过，会将热能表冻坏；
- ◆ 热能表为计量器具，必须按照国家标准的要求对其进行定期检定，并在检定时更换电池；
- ◆ 换热系统的水质要清洁、软化、无污垢，以保证热能表流畅运行、不被堵塞、损坏；
- ◆ 热能表必须安装过滤器，并对过滤器进行定期清洗；
- ◆ 换热系统正常工作时，如果发现热能表瞬时流量明显减少，这说明过滤器内污垢过多，使管道变窄，水流减小，这时应及时清理过滤器；
- ◆ 热能表的外部应有保护措施，如仪表箱体，防止人为破坏或意外损坏；

附录 1 磁性按键开关的使用方法

公称口径在 80mm 以上的大口径超声波表的按键开关一般采用磁性开关，其使用方法如下图，隔着玻璃窗用磁铁轻触面板上的按键，作用等同于用手指直接按压接触式开关。

图一：磁性笔



图二：面板

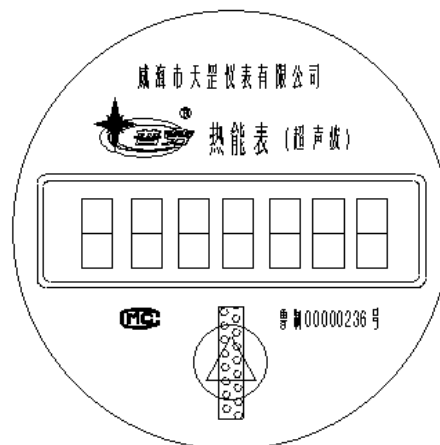


图三：磁铁与按键的错误感应位置



错误

图四：磁铁与按键的正确感应位置。



正确

威海市天罡仪表有限公司
WEIHAI PLOUMETER CO., LTD.

电话：0631-5684198 0631-5684185

传真：0631-5684298

地址：山东省威海市高区恒瑞街 28 号

邮编：264209

网址：www.ploumeter.com