

FMENT600H 型电磁热量表

选型



卓然天工自动化仪表(北京)有限公司
ZORICREATO INSTRUMENTATION (BEIJING) CO., LTD.

一、概述

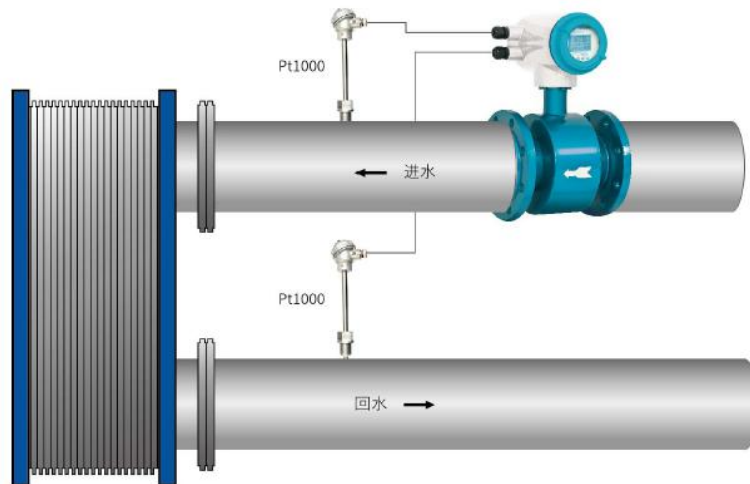
1.1 简介

FMENT600H 型电磁热量表是我公司采用国内外最先进的技术研发的全智能型热量表，具有测量精度高、可靠性高、稳定性好、使用寿命长等特点。

我司在产品结构设计、选材、制造工艺、生产装配和出厂测试等过程中，注重每一个环节；拥有高达 35m 的水塔作为流量实流标定的稳压装置，以及专业的电磁热量表生产设备线。设计和开发了电磁热量表专用的规模化生产软件和硬件，切实保证产品长期的高质量、高品质。产品采用了宽温的液晶显示器，显示直观。菜单功能齐全实用，按键操作使用方便，便于现场安装使用。

可广泛应用于民用住宅小区、写字楼和企事业单位集中供热、供暖、空调等热量的计量。

1.2 特点

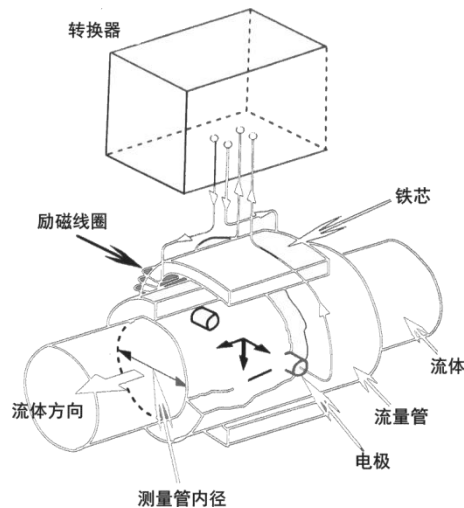


- 1、热量表直接具备测量冷热量功能，并标配 2 只 Pt1000，不需要另外配备积算仪，方便安装，降低采购和安装成本
- 2、转换器采用低功耗的单片机处理数据，采用 SMD 的电子元件和表面贴装 SMT 技术，性能可靠，精度高，功耗低，零点稳定。点阵中文 LCD 显示，显示累积热量、瞬时流速等参数。
- 3、采用多电极结构，精确度高，配备接地电极，无需接地环，节省成本
- 4、断电时，EEPROM 可保护设定参数和累积值
- 5、电磁热量表无机械惯性，反应灵敏，可以测量瞬时脉动流量，而且线性好。
- 6、低频矩形波励磁，提高了流量的稳定性，功率损耗低，低流速特性优越
- 7、密码保护功能，所有菜单只能查看，防止误权限人员误操作
- 8、支持日报表、月报表、年报表

二、工作原理

电磁热量表在流量计的基础上增加了温度测量及积算功能。

电磁流量计的传感器是根据法拉第电磁感应原理工作的，在测量管轴线和磁场磁力线相互垂直的管壁上安装一对检测电极，当导电液体沿测量管轴线运动时，导电液体作切割磁力线运动产生感应电势，此感应电势，此感应电势由测量管上两个检测电极检出，数值大小如下式所示：



$$E = K \times B \times V \times D$$

式中:

E 感应电势

K 仪表常数

B 磁感应强度

V 测量管截面内的平均流速

D 测量管的内直径

为了获得满意的测量精度, 必须满足以下条件:

- a、被测液体必须有导电性; b、液体必须充满管道;
- c、液体成分必须均匀;

d、如果液体导磁, 流量计磁场将改变, 必须对流量计进行修正。测量流量时, 流体流过垂直于流动方向的磁场, 导电液体的流动感应出一个与平均流速成正比电势, 因此要求被测的流动液体高于最低限度的电导率。其感应电压信号通过两个电极检出。并通过电缆传送至转换器, 经过信号处理及相关运算后, 将累积流量和瞬时流量显示在转换器的显示屏上。

水流经安装在热交换系统中的热量表时, 根据流量传感器给出的流量和配对温度传感器给出的供水温度信号, 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量。系统释放或吸收的热量按下式计算:

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

式中:

Q ——系统释放或吸收的热量, 单位为焦 (J);

q_m ——流经热量表的水的质量流量, 单位为千克每小时 (kg/h);

q_v ——流经热量表的水的体积流量, 单位为立方米每小时 (m^3/h);

ρ ——流经热量表的水的密度, 单位为千克每立方米 (kg/m^3);

Δh ——在热交换系统供水和回水温度下的水的焓值差, 单位为焦每千克 (J/kg);

τ ——时间, 单位为小时 (h)。

三、技术参数

3.1 转换器技术参数

供电电源：220V AC；24V DC
 准确度等级：1 级
 防护等级：IP65
 流量最大读数 (m³)：9999999999 (十一位)
 热量最大读数 (MWh)：9999999999 (十一位)
 热量流量单位：MJ/h、GJ/h、kWh/h、MWh/h 可选
 输出：4mA~20mA DC/频率输出/脉冲输出
 通讯输出：物理接口 RS485，通讯协议 Modbus
 显示功能：中文显示
 显示数据：瞬时热量、瞬时流量、累计热量、累计流量、流速
 导线接口：M20×1.5 防水接头

3.2 流量传感器技术参数

公称直径：DN25~DN400
 公称压力：0.6MPa/1.6MPa
 衬里材料：氯丁橡胶、聚氨酯橡胶、F4、F46
 电极材料：含钼不锈钢、哈氏合金 B、哈氏合金 C、钛、铂/铱合金、钽
 结构形式：分体型、一体型
 连接方式：法兰式
 介质导电率：>5 μS/cm

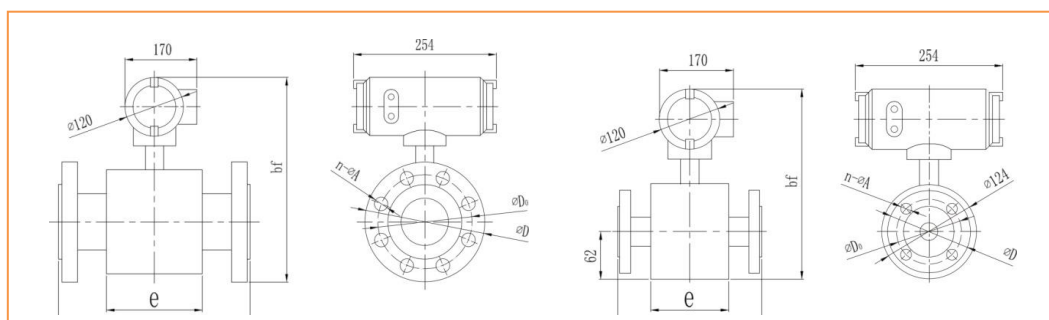
3.3 温度传感器技术参数

温度传感器：PT1000
 安装方式：保护套管
 温度测量范围：-50℃~200℃

四、外形尺寸

1、一体型

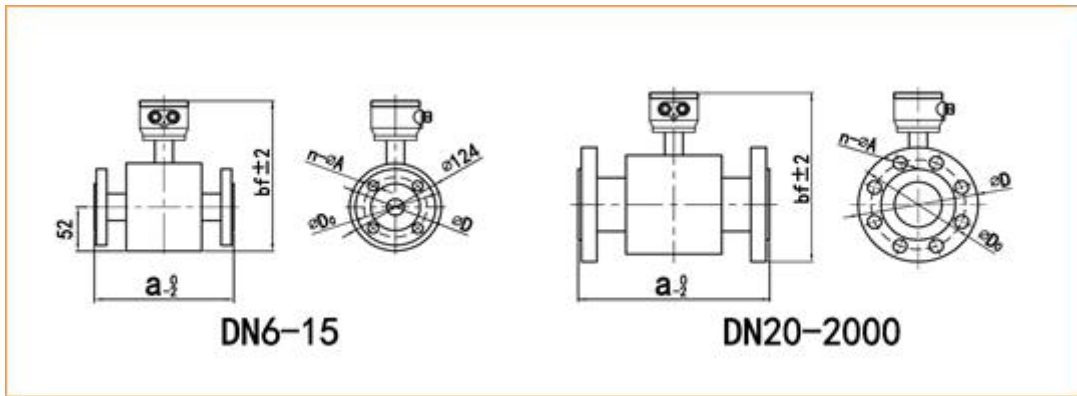
单位为毫米



通径 (DN)	额定压力 (MPa)	仪表外形尺寸 (mm)		法兰连接尺寸 (mm)		
		a	Bf	D	D0	n×A
25	4.0	150	312	115	85	4-Φ14
32		150	330	140	100	4-Φ18
40		150	340	150	110	4-Φ18
50		200	338	165	125	4-Φ18

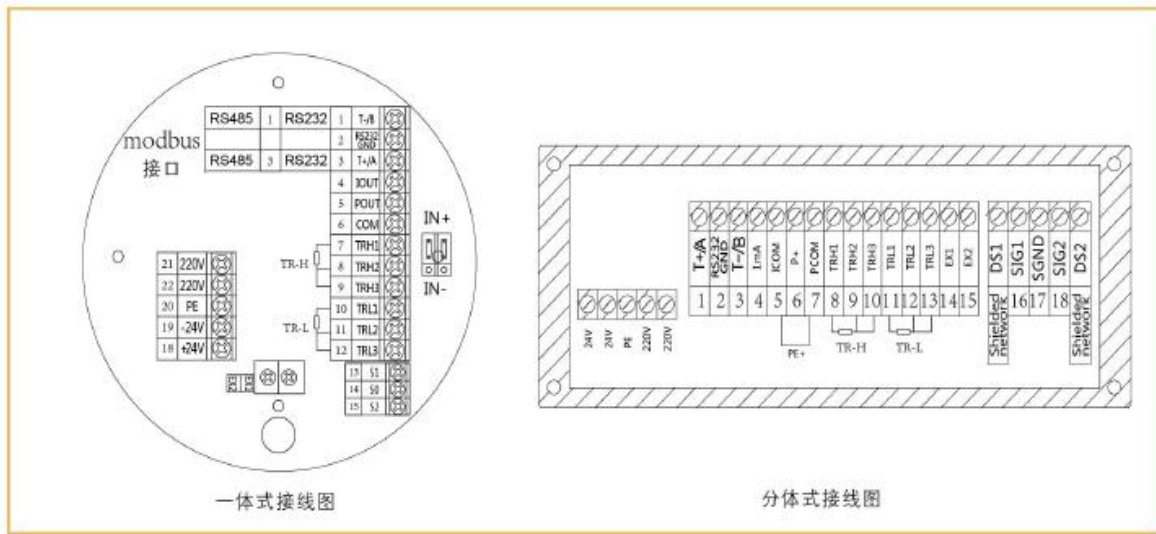
65	1.6	200	358	185	145	8-Φ18
80		200	374	200	160	8-Φ18
100		250	402	220	180	8-Φ18
125		250	425	250	210	8-Φ18
150		300	458	285	240	8-Φ23
200	1.0	350	522	340	295	8-Φ23
250		400	574	395	350	12-Φ23
300		500	624	445	400	12-Φ23
350		500	678	500	460	16-Φ23
400		600	742	565	515	16-Φ25

2、分体型



通径 (DN)	额定压力 (MPa)	仪表外形尺寸 (mm)		法兰连接尺寸 (mm)		
		a	Bf	D	D0	n×A
25	4.0	150	252	115	85	4-Φ14
32		150	270	135	100	4-Φ18
40		150	280	145	110	4-Φ18
50		200	278	160	125	4-Φ18
65		200	298	180	145	8-Φ18
80		200	315	195	160	8-Φ18
100	1.6	250	342	215	180	8-Φ18
125		250	365	245	210	8-Φ18
150		300	398	280	240	8-Φ23
200	1.0	350	462	335	295	8-Φ23
250		400	515	390	350	12-Φ23
300		500	565	440	400	12-Φ23
350		500	618	500	460	16-Φ23
400		600	682	565	515	16-Φ25

五、电气连接



端子符号		一体式端子定义	端子符号		分体式端子定义
1	T_/B	RS485 通讯输出	1	T+/A	RS485 通讯输出
2	RS232 GND	RS232 通讯输出	2	RS232 GND	RS232 通讯输出
3	T+/A	(可选)	3	T_/B	(可选)
4	IOUT	4mA~20mA DC 电流输出;	4	I. mA	4mA~20mA DC 电流输出;
5	POUT	双向流量脉冲输出/频率输出	5	ICOM	电流输出地
6	COM	脉冲/频率输出地	6	P+	双向流量脉冲输出/频率输出
7	TRH1	入口热电阻	7	PCOM	脉冲/频率输出地
8	TRH2		8	TRH1	入口热电阻
9	TRH3		9	TRH2	
10	TRL1	出口热电阻	10	TRH3	
11	TRL2		11	TRL1	
12	TRL3		12	TRL2	
13	S1	电极线	13	TRL3	励磁电流
14	S0	地线	14	EX1	
15	S2	电极线	15	EX2	220V 供电接入端
21	220V	220V 供电接入端	屏蔽网络	DS1	
22	220V		16	S1G1	电极线
20	PE	24V DC 供电接入端	17	SGND	地线
19	24V		18	S1G2	电极线
18	24V	屏蔽网络	DS2	220V 供电接入端	
			220V		
			220V	24V DC 供电接入端	
			PE		
			24V	24V DC 供电接入端	
			24V		

接线时应注意以下几点

- 1、为保证传感器接线盒内的绝缘性，防止由于潮湿引起的绝缘性不好，下雨天不要再室外连接电缆。
- 2、连接电源电缆和信号电缆两头要包有圆形的接线片。
- 3、建议使用导线管，导线管采用厚的且坚固的钢管道或柔性金属管道均可。
- 4、所有的电源电缆和非 4 芯 24VDC 的信号电缆必须配备金属电缆保护管。
- 5、当备有防水密封电缆接头，应将防水密封电缆接头拧紧以保证盒子内不渗水。
- 6、为保护操作人员和维修人员部遭受电击以及防止外部噪声的影响，应将接地连接到标志上 ($\leq 10 \Omega$)。

六、选型指南

6.1 流速范围

测洁净介质时，经济流速是 (1.5~3) m/s。测易结晶溶液时，应适当地提高流速，(3~4) m/s 为宜，起到自清扫、防止粘附沉积等作用。实际应用很少超过 7m/s，超过 10m/s 则更为罕见。

选型的一个限制条件是不能使用电导率低于 $5 \mu\text{S}/\text{cm}$ 的介质。

6.2 仪表的结构

当仪表安装在地面以下必须选择分体式安装；

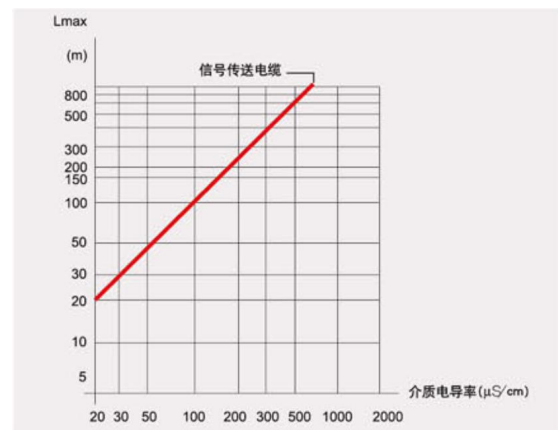
当仪表不可避免的安装在泵的出口，请选用分体式结构的仪表。

6.3 分体式距离

右图为分体式所用电缆与介质电导率关系曲线图。

实际应用中，分体式距离愈短愈好，电缆线过长，受其分布电容的影响，很容易造成信号干扰。

例如：一般自来水的电导率在 $100 \mu\text{S}/\text{cm}$ 左右，分体的最大距离约为 100m 左右（酸碱盐溶液电导率较大，其分体距离可超过 100m，具体数值可根据电导率和电缆铜芯截面来定）。



6.4 常规口径与额定压力

额定压力	适用口径
PN10	DN200~DN400
PN16	DN100~DN150
PN40	DN25~DN80
特殊压力可定制	

6.5 防污式电极

在测量容易发生污垢和产生附着物的流体，如浆液、污水等介质时，建议选用防污式电极。

6.6 负压

电磁流量传感器安装在负压管系情况下，内衬材料建议选用 F46。

6.7 电磁热量表传感器的口径选型

1、首先必须明确以下工艺参数

- a) 被测流体的组成、密度、电导率
- b) 最大流量、常用流量、最小流量
- c) 最高工作压力
- d) 最高温度、最低温度

2、电磁热量表的体积流量是与流体的流速成正比的，因此已知流量和限制一个流速范围就可以求出电磁热量表的口径。

$$q_v = \pi r^2 \times V \times 3600 \times 10^{-6} = \frac{\pi D^2 \times V \times 3600 \times 10^{-6}}{4}$$

$$D = \sqrt{\frac{q_v \times 4 \times 10^6}{3600\pi V}}$$

其中 q_v : 被测流体的体积流量，单位: m^3/h

D : 流量传感器的口径，单位: mm

V : 被测流体的流速，单位: m/s

6.8 电极材料选择

电极材料的选择应根据被测介质的腐蚀性，由熟悉现场条件的用户负责选定。一般情况下，电极材料的耐腐蚀性要比管道材料高一个等级。

对一般介质，可查阅有关防腐手册，对混酸等成分复杂的介质，应做挂片试验。

电极材料	测量材料性能 (仅供参考)	耐腐蚀性性能
316L	生活用水、工业用水、原水井水、城市污水、弱腐蚀性酸、碱、盐溶液 中央空调水、换热站一、二次网热水	不能用于无机酸、有机酸、氯化物
哈氏合金 B (HB)	盐酸 (浓度 < 10%) 等非氧化性酸 氢氧化钠 (浓度 < 50%)，一切浓度的氢氧化铵碱溶液 磷酸、有机酸	不适用硝酸
哈氏合金 C (HC)	混酸如铬酸与硫酸的混合溶液 氧化性盐类如: Fe^{2+} 、 Cu^{2+} 、海水	不适用盐酸
钛	盐，如： (1) 氯化物 (氧化物/镁/铝/钙/铵/铁等) (2) 钠盐、钾盐、铵盐、次氯酸盐、海水 浓度 < 50% 的氢氧化钾、氢氧化铵、氢氧化钡碱溶液 工业冷冻液	不适用盐酸、硫酸、磷酸、氢氟酸等还原性酸
钽	盐酸 (浓度 < 40%)，稀硫酸和浓硫酸 (不包括发烟硫酸) 二氧化氯，氯化铁，次氯酸，氰化钠，乙酸铅等 硝酸 (包括发烟硝酸) 等氧化性酸，温度低于 80℃ 的王水	不适用氢氟酸
铂	几乎所有的酸、碱、盐溶液 (包括发烟硫酸、发烟硝酸)	不适用王水、铵盐
碳化钨	纸浆、污水、能抗固体颗粒干扰	不适用无机酸、有机酸、氯化物

6.9 内衬材料选择

应根据被测介质的腐蚀性、磨损性和温度来选择内衬材料。

内衬材料	名称	符号	最高工作温度	适应液体	适用口径
橡胶	氯丁橡胶	CR	-10℃~60℃	中央空调冷热水	DN50~DN400
	聚氨酯橡胶	PU	-10℃~80℃	中央空调冷热水	DN50~DN400
氟橡胶	聚四氟乙烯	F4 (PTFE)	-10℃~120℃	二次网热水	DN25~DN400
	聚四氟乙丙烯	F46 (FEP)	-10℃~150℃	二次网热水	DN25~DN400

6.10 额定压力的选型

实际最高工作压力必须小于热量表的额定工作压力。

七、型号说明

FMENT600H		型电磁热量表	
测量管径	XXX	例：100 表示 DN100	
电极形式	1	标准固定式（必选项）	
电极材料	0	不锈钢 316L	
	1	铂铱 (Pt)	
	2	哈氏 B (HB)	
	3	钽 (Ta)	
	4	钛 (Ti)	
	5	哈氏 C (HC)	
内衬材料	3	氯丁橡胶	
	4	聚氨酯橡胶	
	5	F4 (PTEE) 聚四氟乙烯	
	6	F46 (FEP) 聚全氟代乙丙烯	
额定压力 (MPa)	4.0	DN25~DN80	
	1.6	DN100~DN150	
	1.0	DN200~DN400	
介质工作温度	E	<60℃	
	H	<120℃	
接地	1	内置接地电极	
	*	无内置接地电极	
防护等级	0	IP65	
	1	IP68	
转换器型式	0	一体型	
	1	分体型	
模拟信号	0	4mA~20mA DC (带脉冲/频率)	
	*	无模拟信号输出	
数字信号	0	无数字信号输出	
	1	RS485 (Modbus 协议)	
	2	其他 (定制)	
外壳材质	0	碳钢	
	1	不锈钢	
表体法兰材质	0	碳钢	
	1	不锈钢	
安装配对法兰	0	不带	
	1	带	

供电电源	0	220VAC
	1	24VDC
	2	电池供电
FMENT600H 200 106 1.0H1 0001 0010		完整型号

选型举例：FMENT600H-200-106-1.0H1-0001-0010

型号说明：电磁热量表；口径 DN200；固定式不锈钢电极、F46（FEP）聚全氟代乙丙烯内衬；额定压力 1.0MPa，温度 <120℃，内置接地电极；防护等级 IP65，一体型，带 4mA~20mA DC（频率或脉冲输出），配 RS485 数字信号输出；外壳和法兰材质为碳钢，带安装配对法兰（包含螺栓螺母），220VAC 供电。