

安徽摩菲自动化仪表有限公司

电话：0550-7316502 传真：0550-7311002

XSR22HC 系列热能积算仪

使用说明书

为了您的安全，在使用前请阅读以下内容

■ 注意安全

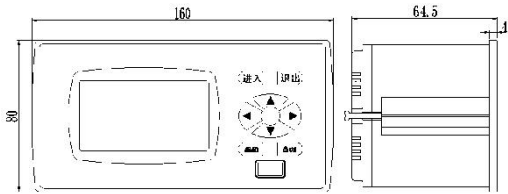
- 请不要使用在原子能设备、医疗器械等与生命相关的设备上。
- 本仪表没有电源保险丝，请在本仪表电源供电回路中设置保险丝等安全断路器件。
- 请不要在本产品所提供的规格范围之外使用。
- 请不要使用在易燃易爆的场所。
- 请避免安装在发热量大的仪表（加热器、变压器、大功率电阻）的正上方。

⚠ 警告

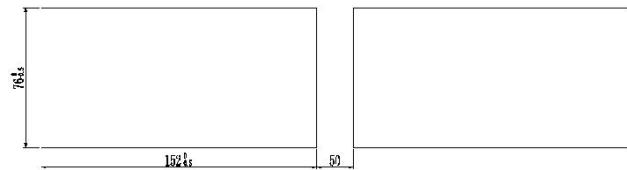
- 周围温度为50℃以上时，请用强制风扇或冷却机冷却，但是，不要让冷却空气直接吹到本仪表。
- 对于盘装仪表，为了避免用户接近电源端子等高压部分，请在最终设备上采取必要措施。
- 本产品的安装、调试、维护应由具备资质的工程技术人员进行。
- 如果本产品的故障或异常有可能导致系统重大事故，请在外部设置适当的保护电路，以防止事故发生。
- 本公司不承担除产品本身以外的任何直接或间接损失。
- 本公司保留未经通知即更改产品说明书的权利。

■ 外形尺寸图

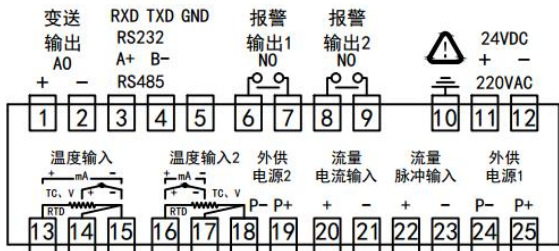
外形尺寸图：



开孔尺寸图：



■ 接线图



注：直流电源产品，端子 11 为电源正，端子 12 为电源负。  
对于订制产品，请以随机端子图为准。

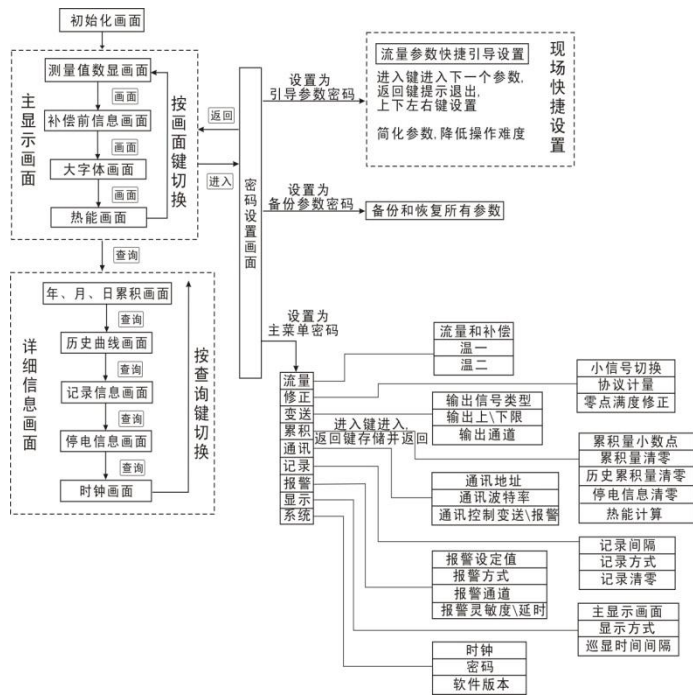
接线说明

- 为确保安全，接线必须在断电后进行。
- 交流供电的仪表，其 端是电源滤波器的公共端，有高压，只能接大地，

禁止与仪表其它端子接在一起。

本说明书给出的为基本接线图，受端子数量的限制，当仪表功能与基本接线图冲突时，接线图以机壳上端子图为准。

■ 仪表画面切换流程



■ 参数一览表

▶ 流量参数

参数名称	取值范围/选择内容 (10 进制)	通讯地址 (16 进制)	默认值
流量传感器	涡街、涡轮、电磁、其他非差压、孔板、V 锥、文丘里管、其他差压	47H	涡街
信号类型	脉冲、mV、4-20mA、0-10mA、0-20mA、0-5V、1-5V	1CH	脉冲
流量系数	0~9999999 (单位脉冲数)	25H	3600
流量小数点	00000.、0000.0、000.00、00.000、0.0000	1DH	0000.0
设计流量上限	-99999~99999 (同实测流量单位)	1EH	500.0
开方功能选择	关闭、开启	3FH	关闭
介质与补偿	无补偿、固定密度、水温度补偿	49H	无补偿
流体密度	0~99999 kg/m <sup>3</sup>	4AH	1
实测流量单位	m <sup>3</sup> /h、Nm <sup>3</sup> /h、t/h、l/m、kg/m、m <sup>3</sup> /m、Nm <sup>3</sup> /m (对应 15~21)	22H	m <sup>3</sup> /h
量纲转换单位	m <sup>3</sup> /h、Nm <sup>3</sup> /h、t/h、l/m、kg/m、m <sup>3</sup> /m、Nm <sup>3</sup> /m (对应 0~6)	48H	m <sup>3</sup> /h
设计工况温度	-99999~99999 ℃	45H	00000
温一输入信号	固定温度、Pt100、Cu100、Cu50、K 偶、T 偶、E 偶、S 偶、4-20mA、0-10mA、0-20mA	4FH	Pt100
温一小数点	00000.、0000.0、000.00、00.000、00.0000、.0000	0BH	0000.0
温一上限	-99999~99999 ℃	0CH	500.0
温一下限	-99999~99999 ℃	0DH	0
固定温一值	-99999~99999 ℃	11H	100.0
温一故障值	-99999~99999 ℃	55H 注 1	0
温二输入信号	固定温度、Pt100、Cu100、Cu50、K 偶、T 偶、E 偶、S 偶、4-20mA、0-10mA、0-20mA	50H	Pt100
温二小数点	00000.、0000.0、000.00、00.000、0.0000	14H	0000.0
温二上限	-99999~99999 ℃	15H	500.0
温二下限	-99999~99999 ℃	16H	0
固定温二值	-99999~99999 ℃	1AH	10.0
温二故障值	-99999~99999 ℃	58H 注 1	0

修正参数

参数名称		取值范围/选择内容 (10 进制)	通讯地址 (16 进制)	默认值
小信号切除		0~99999	40H	0
温一零点修正		-99999~99999℃	0EH	0
温一满度修正		0.5~1.5	0FH	1.0000
温一数字滤波		1~20	12H	1
温一故障下限		-99999~99999 ℃	5CH 注 1	-99999
温一故障上限		-99999~99999 ℃	5DH 注 1	99999
温二零点修正		-99999~99999℃	17H	0
温二满度修正		0.5~1.5	18H	1.0000
温二数字滤波		1~20	1BH	1
温二故障下限		-99999~99999 ℃	5EH 注 1	-99999
温二故障上限		-99999~99999 ℃	5FH 注 1	99999
流量零点修正		-99999~99999 (补偿前单位)	20H	0
流量满度修正		0.5~1.5	21H	1.0000
流量滤波时间		0~60	24H 注 2	4
冷端修正系数		0~2	28H	1.0000
温差切除门限		0~999.99 ℃	46H	3.00℃
协议 计 量	小信号门限	0~999999 (瞬时热能)	3BH	0
	小信号协议值	0~999999 (瞬时热能)	3CH	0
	大信号门限	0~999999 (瞬时热能)	3DH	999999
	大信号系数	0~99999	3EH 注 3	0

累计参数

参数组	参数名	取值范围/选择内容 (10 进制)	通讯地址 (16 进制)	默认值
流 量 累 积	累积值小数点	00000.、0000.0、000.00、 00.000、0.0000	35H	00000.
	清零初始值	0~1000000000	36H	0
	清零许可	关闭、开启	37H	关闭
	通讯清零	0~2222	38H	0
	停电信息清零	关闭、开启	39H	关闭
	累积查询清零	关闭、开启	3AH	关闭
热 能 累 积	热能小数点	00000.、0000.0、000.00、 00.000、0.0000	60H	00000.
	热能初始值	0~1000000000	61H	0
	清零许可	关闭、开启	62H	关闭
	通讯清零	0~2222	63H	0
	计算方式	温差、焓值 (对应 0~1)	64H	温差
	比热	0~9.9999 KJ/kg·k	65H	4.1868
	热能单位	kJ/h、MJ/h、GJ/h、kCal/h、 MCal/h、GCal/h、kW、MW、 GW (对应 0~8)	66H	kJ/h
	K1	0.000~9.999	67H	1
	K2	0.000~9.999	68H	1
	能量计算方式	热能测量、冷能测量 (对应 0~1)	69H	热能测量
	传感器位置	供水、回水 (对应 0~1)	6AH	供水

通讯参数

参数名称	取值范围/选择内容 (10 进制)	通讯地址 (16 进制)	默认值
通讯地址	0~255	2DH	1
通讯波特率	2400、4800、9600、19200	2EH	9600
通讯校验位	无校验/奇校验/偶校验	5BH 注 4	无校验
通讯控制报警	仪表控制/计算机控制	2FH	仪表控制
通讯控制变送	仪表控制/计算机控制	30H	仪表控制
通讯协议	TC ASCII/Modbus-RTU	5AH 注 5	TC ASCII

报警参数

参数组	参数名称	取值范围/选择内容 (10 进制)	通讯地址 (16 进制)	默认值
报 警 点 一	报警设定值	-99999~1000000000	00H	0
	报警通道	温一输入通道、温二输入通道、 补偿前流量、补偿后流量、瞬时热能	01H	温一
	报警方式	上限、下限、热能预置 清零、热能预置不清	02H	上限

	报警灵敏度	0~99999	03H	0
	报警延时	0~30 (秒)	4H	0
参数组	参数名称	取值范围/选择内容 (10 进制)	通讯地址 (16 进制)	默认值
报 警 点 二	报警设定值	-99999~1000000000	05H	0
	报警通道	温一输入通道、温二输入通道、 补偿前流量、补偿后流量、瞬时热能	06H	温二
	报警方式	上限、下限、热能预置清 零、热能预置不清	07H	上限
	报警灵敏度	0~99999	08H	0
	报警延	0~30 (秒)	09H	0

变送参数

参数名称	取值范围/选择内容 (10 进制)	通讯地址 (16 进制)	默认值
输出信号类型	4-20mA、0-10mA、0-20mA、1-5V、 0-5V、0-10V	29H	4-20mA
变送输出上限	-99999~999999	2AH	5000
变送输出下限	-99999~999999	2BH	0
变送通道	温一、温二、补偿前流量、补偿 后流量、瞬时热能	2CH	温一

记录参数

参数名称	取值范围/选择内容 (10 进制)	通讯地址 (16 进制)	默认值
记录间隔分	0~60 (分)	41H	0
记录间隔秒	0~59 (秒)	42H	1
记录方式	循环记录和记满停止	43H	记满停止
记录清零	关闭、开启	44H	关闭

显示参数

参数名称	取值范围 (10 进制)	通讯地址 (16 进制)	默认值
显示主画面	测量值数显、补偿前信息、 瞬时流量、累积热能、物 理量	4DH	测量值数显
显示方式	固定显示、循环显示	4CH	固定显示
循显时间间隔	1~20 秒	4EH	5
背光亮度渐变	开启、关闭	56H 注 6	开启
液晶对比度	0~15	59H 注 7	0

系统参数

参数组	参数名称	取值范围 (10 进制)	通讯地址 (16 进制)	默认值
时钟				
密码	设置参数密码	0~999999	51H	01111
	引导参数密码	0~999999	52H	21215
	备份参数密码	0~999999	53H	20724

注 1：通过设定仪表的温度故障上、下限，及故障时的代用温度值，可以使仪表在故障期间按代用的温度值进行运算，以减小误差。当故障排除后，仪表自动恢复为正常的补偿运算。

注 2：“流量时间滤波”表示对流量进行这么长时间的平均滤波。该参数只针对于瞬时流量计算，对脉冲频率值无效。

注 3：超出上限部分的瞬时热能乘以系数进行累积。

注 4：“通讯校验位”用户可自行设置。

注 5：“通讯协议”可选择为“TC ASCII”或“Modbus-RTU”，用户可根据需要自行选择。

注 6：“背光亮度渐变”设置为“开启”后，无按键操作 10 分钟后液晶背光亮度自动变暗，有按键操作时背光自动提高亮度；设为“关闭”时背光一直处于最亮的状态，建议用户将此参数设为“开启”。

注 7：“液晶对比度”该参数用户可自行设置。

## 快速设置流量参数

仪表上电后，通过设置如下参数可完成流量测量。

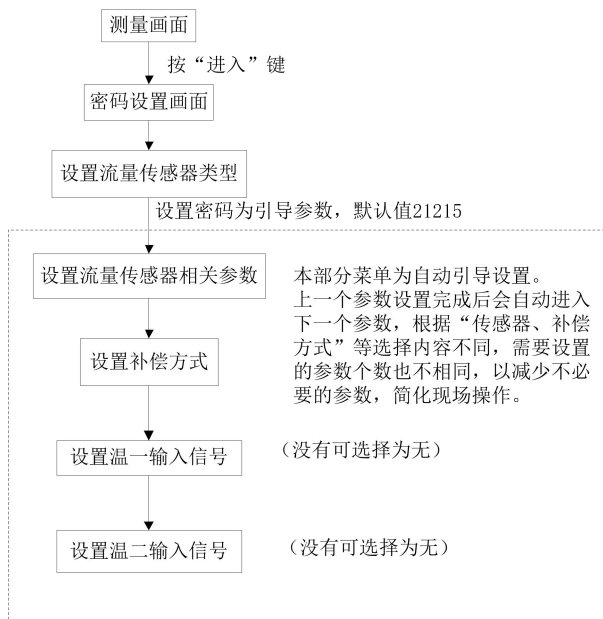
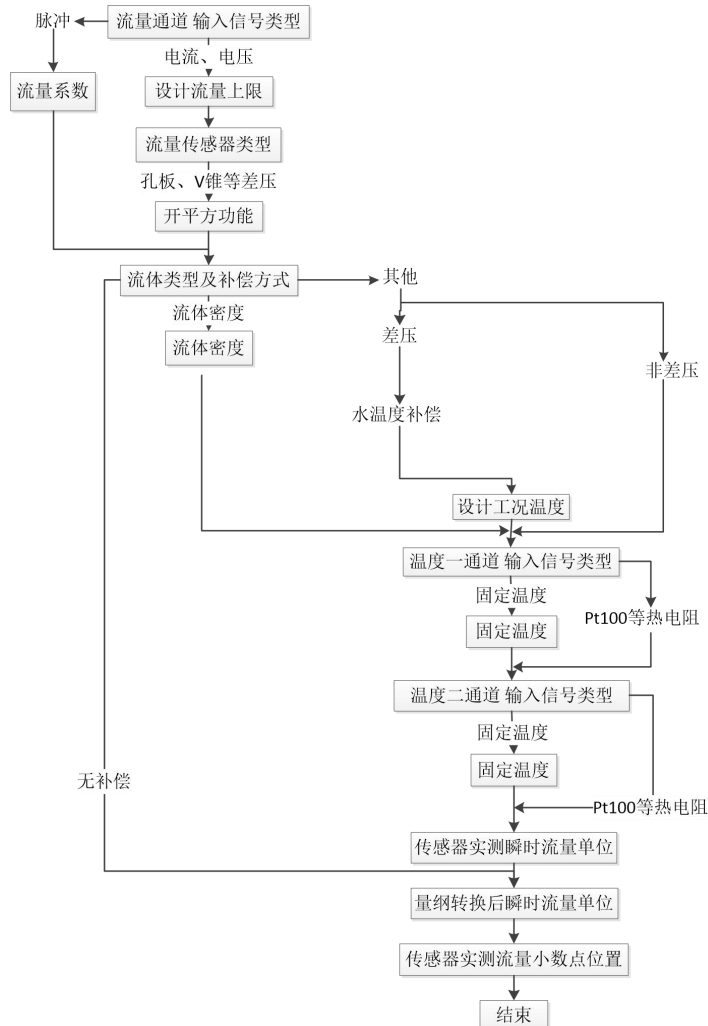


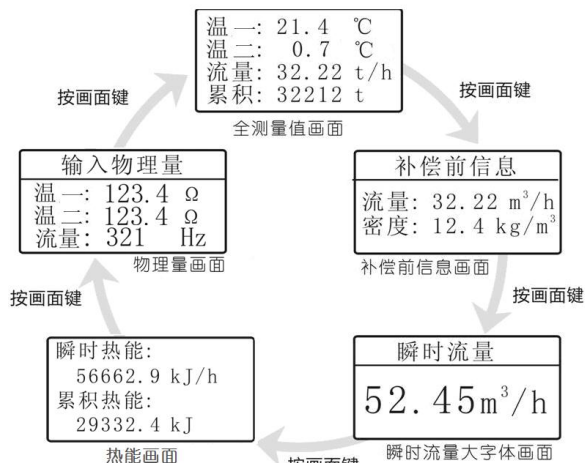
图1 快捷操作流程

具体的参数流程如下图所示。选择了一条支路，则其他支路的参数自动隐藏。例如选择“流量通道 输入信号类型”为脉冲，则不再显示“设计流量上限”“流量传感器类型”“开平方功能”参数。



## 切换画面

仪表包含五个日常信息画面。可以按画面键在各个画面之间切换，也可以通过设定参数使其自动循环显示。



上述各个画面可能因为参数设置等原因略有变化：

1. 当温度输入断线时，或当输入超出仪表物理测量上限时，仪表在对应的位置显示“溢出”字样。

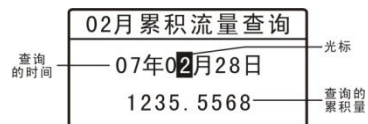
2. 当累积流量位数大于6位时，仪表自动隐藏“累积”字样，以便于显示更高的数据位数。

※ 注意：补偿前信息画面中的“流量”主要用于判断补偿相关参数是否正确。具体请参见“补偿前信息画面中的流量”。

## 查询历史记录和停电信息

仪表包含五个历史信息画面。可以按查询键在各个画面之间切换。可随时按返回键返回测量值显示画面。

### 年月日累积量查询



本画面按左、右键可以移动光标，按上、下键可以增减选中的年、月、日的数值。选中不同的日期时，标题栏会自动显示当前查询的是什么时间的累积热能。

可以查询最近3年内每年、每月、每日的累积热能。

### 瞬时量历史曲线查询

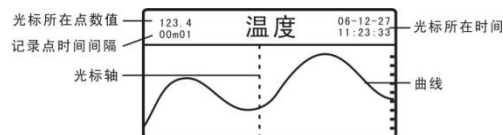
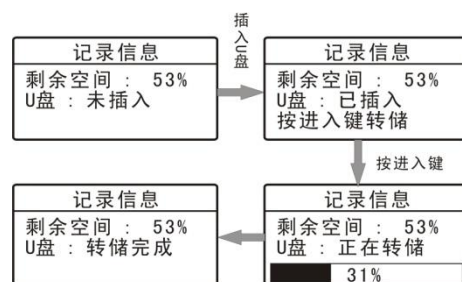


图2 瞬时量历史曲线画面

瞬时量历史曲线画面包含温度一、温度二、热能三个画面，按查询键可依次切换。

按上、下键可以向前后翻页，按左、右键可以在一个页面内左右移动光标轴。

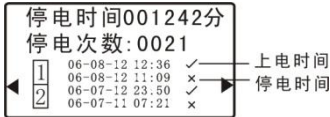
### 记录信息和U盘转储



工况质量流量（量纲转换后单位）= 工况体积流量（流量单位）× 工况密度

图 3 记录信息和 U 盘转储画面

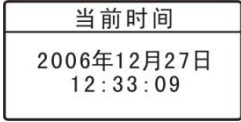
● 停电信息



按左、右键可以向前后翻页。

共可记录 8 组停电和上电信息。记录满后，覆盖旧信息

● 时钟画面



■ 流量算法

图 5 时钟画面

仪表可以配接多种流量传感器，根据输入信号类型不同可以分为三类，如下表所示。

传感器类型	说明	仪表计算公式
非 差 压 类 脉 冲 输入	主要配接涡街、涡轮等 非差压型脉冲输出的传感器	实测流量单位以小时为单位： $\text{工况体积流量} = \frac{\text{输入频率}}{\text{流量系数}} \times 3600$  实测流量单位以分钟为单位： $\text{工况体积流量} = \frac{\text{输入频率}}{\text{流量系数}} \times 60$
非 差 压 模 拟 量 输入	主要配接涡街、涡轮、 电磁等非差压型模拟量 输出（通常为 4~20mA） 的变送器	$\text{工况体积流量} = \text{输入信号百分比} \times \text{体积流量量程}$
差 压 类 模 拟 量 输入	主要配接孔板、V 锥等 差压型模拟量输出（通常 为 4~20mA）的传感器或 变送器	$\text{工况体积流量} = \text{设计工况体积流量量程} \times \sqrt{\text{输入信号百分比} \times \frac{\text{设计工况流体密度}}{\text{实际工况流体密度}}}$ 或 $\text{工况质量流量} = \text{设计工况质量流量量程} \times \sqrt{\text{输入信号百分比} \times \frac{\text{实际工况流体密度}}{\text{设计工况流体密度}}}$

这里需要特别说明的是，差压传感器的参数设置方式。通常传感器提供的参数包含差压上限、流量上限、流量系数、雷诺数、管径比、可膨胀系数等。差压传感器的计算公式通常为：

$$\text{质量流量} = \frac{C}{\sqrt{1-\beta^4}} \varepsilon \frac{\pi}{4} d^2 \times \sqrt{2 \times \text{差压值} \times \text{流体密度}}$$

由于各传感器厂家计算书不同，但通常都提供设计工况流量上限，和设计工况温度、压力。因此，本仪表采用了根据设计工况量程和密度补偿计算的方式，简化了仪表的参数设置。例如，对于标准孔板流量计测量过热蒸汽流量的应用，补偿公式如下：

$$\text{质量流量} = \text{设计工况质量流量上限} \times \sqrt{\text{测量值百分比} \times \frac{\text{实际工况流体密度}}{\text{设计工况流体密度}}}$$

● 流量量纲转换

上表列出的都是根据传感器测量原理得出的公式，在现场往往还需要对流量进行量纲转换。这一点通过设置仪表实测流量单位和量纲转换后单位即可实现。转换公式为：

$$\text{标准体积流量（量纲转换后单位）} = \frac{\text{工况体积流量（流量单位）} \times \text{工况密度}}{\text{标准状态密度}}$$

公式中的工况密度往往需要根据现场的温度、压力和流体类型计算，当然

也可以是固定密度。

● 流量系数单位转换

对于脉冲输入类传感器，其出厂标定的流量系数的单位与现场计量需要的流量单位时有不同。设置仪表参数时，应该将单位统一成现场计量需要的流量单位。例如：传感器出厂标定的流量系数为 32.1 脉冲/升，现场需要按照立方米为单位计量。那么就应该将仪表内的参数流量单位设置为 m³/h，将参数流量系数设置为 32100（脉冲/立方米）。

● 参数设置

由于不同的传感器、介质、现场需求导致需要设置的参数不同，仪表提供引导参数快捷设置的模式，根据设置内容，自动隐藏不需要设置的参数。以简化设置的繁琐性。在密码设置时，输入引导参数密码（默认值 21215），即可进入流量快捷设置。

● 补偿前信息画面中的流量

这是一个中间计算量，此时尚未引入补偿系数计算：对于非差压类，显示的是工况体积流量，对于差压类，显示的是：

$$\text{设计工况流量量程} \times \sqrt{\text{输入信号百分比}}$$

■ 热能计算

● 温差方式

$$\text{热能瞬时值} = \text{质量流量} \times \text{比热} \times (\text{温度 1} - \text{温度 2})$$

水的比热为 4.1868kJ/kgk，即 1 公斤水升温 1℃的热能为 4.1868 千焦。

比热由用户自行设置。

例：测量出流量为 1.2t/h，t1 - t2 的温差为 30℃，比热为 4.1868

则每小时的累积热能为 150.72MJ

● 焓值方式

$$\text{热能瞬时值} = K1 \times \text{质量流量} \times \text{焓值 1} - K2 \times \text{质量流量} \times \text{焓值 2}$$

该公式只适用于热水，其中焓值 1 和焓值 2 分别根据温度 1 和温度 2 查表得出。热水热焓表参见《热工手册》。

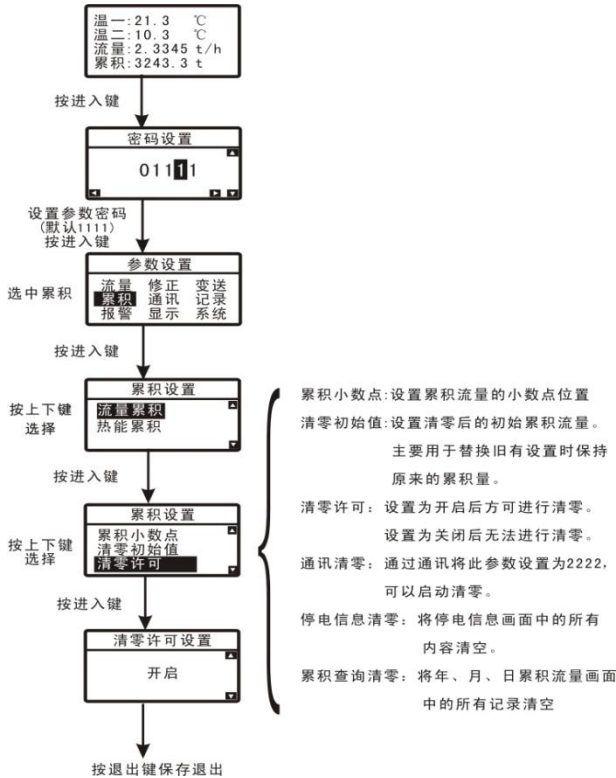
仪表根据计算所得的瞬时热能值自动累积总热能值。当热能累积参数组中的清零许可可设置为“开”时，可以通过在测量值数显画面时按下键将热能累积值清为初始设定值。

● 传感器位置

根据传感器安装位置设置。安装在供水管道上时，设置为“供水”，此时密度按照温度一计算；安装在回水管道上时，设置为“回水”，此时密度按照温度二计算。

■ 流量累积和清零





● 如何清零当前累积流量

按上图所示，设置“清零许可”参数为开启。

在日常信息画面按上键5秒钟。或将“通讯清零”参数设置为2222。

※ 注意：为防止仪表正常运行中被误操作。工程调试完成后，应该将“清零许可”参数设置为关闭。

● 如何清零历史累积量和停电信息

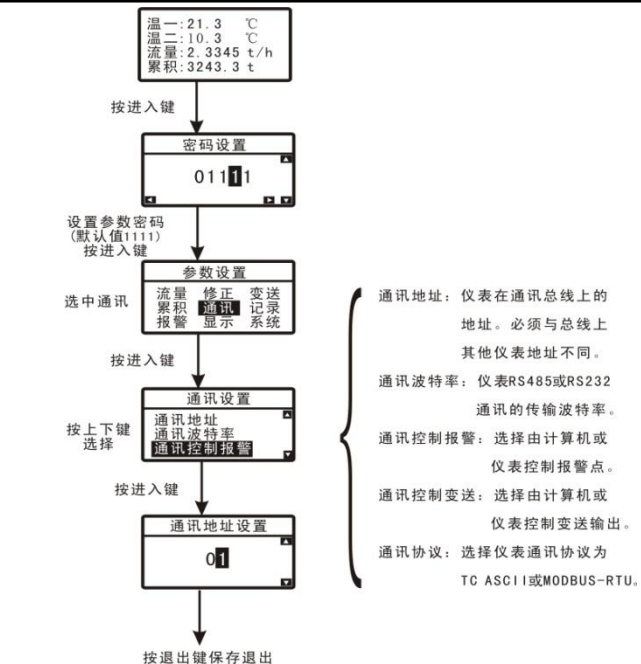
将“累积查询清零”设置为开启，可以自动清零历史累积量。将“停电信息清零”设置为开启，可以自动清零历史累积量。

● 如何清零当前累积热能

累积热能清零跟累积流量清零方法相同，在热能累积参数组设置“清零许可”参数为开启。

在日常信息画面按下键5秒钟。或将“通讯清零”参数设置为2222。

■ 通讯设置



● 通讯协议

仪表通讯协议包括 TC ASCII 协议和 Modbus-RTU 协议,用户可以自行选择。

TC ASCII 协议

有关的通讯命令及协议详见《通讯协议》，与本仪表相关的命令如下：

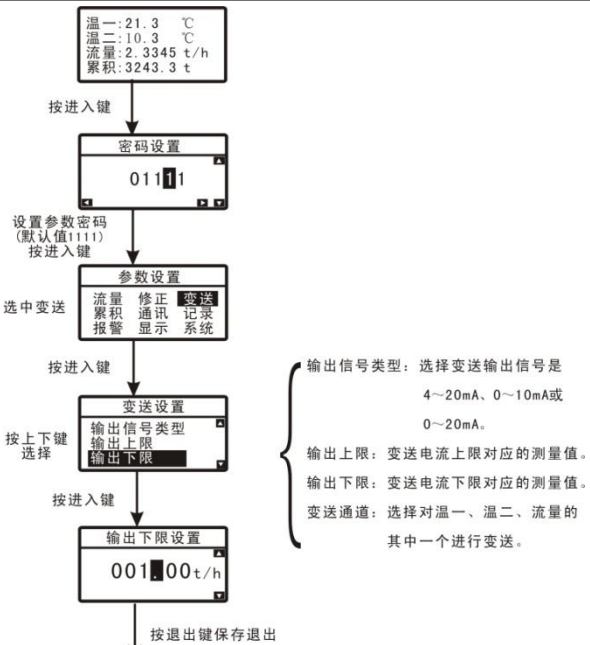
通讯命令	通讯命令
● 读累积热能值	● 读开关量输出状态（报警输出）
● 读温度一测量值	● 读仪表版本号
● 读温度二测量值	● 读仪表参数数值
● 读补偿前瞬时流量值	● 设置仪表参数
● 读补偿后瞬时流量值	● 输出第一路模拟量
● 读流量密度值	● 输出第二路模拟量
● 读瞬时热能值	● 输出开关量
● 读第一路输出模拟量值（变送输出一）	

Modbus-RTU 通讯协议

有关的通讯命令和协议详见《MODBUS 通讯协议》

命令内容	MOBUS 功能码	起始地址	数据格式
读温度一	04 或 03	00	32 位浮点数
读温度二	04 或 03	02	32 位浮点数
读补偿前流量	04 或 03	04	32 位浮点数
读补偿后流量	04 或 03	06	32 位浮点数
读累积流量	04 或 03	08	32 位浮点数
读流量密度值	04 或 03	10	32 位浮点数
读累积流量（高精度）	04 或 03	20	64 位浮点数
读变送输出	04 或 03	12	32 位浮点数
读瞬时热能	04 或 03	14	32 位浮点数
读累积热能	04 或 03	16	32 位浮点数
读仪表参数	03	256+参数地址×2	32 位浮点数
设置仪表参数	10	256+参数地址×2	32 位浮点数

■ 变送设置

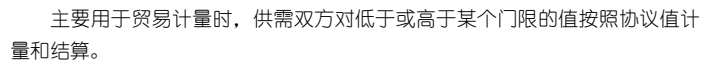
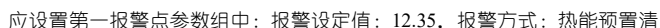


● 变送电流的计算

$$\text{输出电流} = \frac{\text{测量值} - \text{输出下限}}{\text{输出上限} - \text{输出下限}} \times (\text{电流上限} - \text{电流下限}) + \text{电流下限}$$

■ 报警设置

零, 报警灵敏度: 0.05, 报警延时: 10



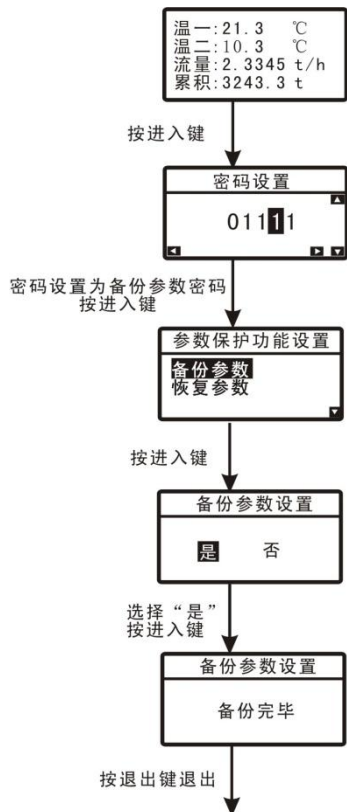
仪表内部的零点和满度修正主要用于修正传感器及连线造成的误差。仪表本身的精度出厂前是经过检验合格的。

当测量值越接近量程上限误差越大，则可以采用满度修正。满度修正前，应首先采用零点修正将零点对准。然后设置满度修正为：基准值÷仪表显示值。

$$\text{最终显示值} = (\text{修正前测量值} + \text{零点修正值}) \times \text{满度修正值}$$



仪表具备将当前参数备份，或将参数恢复为备份参数的功能。有效解决现场参数设置错乱后服务成本高的问题。



## 规格

电源电压	AC 电源	V0	100-240 V AC 50/60 Hz
	AC/DC 电源	V1	10-24V AC 50/60 Hz; 10-24V DC
消耗功率	AC 电源	8VA 以下	
	AC/DC 电源	AC: 7 VA 以下; DC: 6W 以下	
允许电压变动范围			电源电压的 90 ~ 110 %
记录			4Mb 记录内存; 记录小时数 = 12 × 记录间隔 (秒)
绝缘阻抗			100M $\Omega$ 以上 (500 V DC MEGA 基准)
耐电压			在 2000 V AC 50/60Hz 下 1 分钟
抗干扰			IEC61000-4-2 (静电放电), III级; IEC61000-4-4 (电快速瞬变脉冲群), III级; IEC61000-4-5 (浪涌), III级
防护等级			IP65 (产品前面部分)
周围环境	温度	-10 ~ 55℃; 保存 -25 ~ 65℃	
	湿度	35 ~ 85 %RH; 保存 35 ~ 85 %RH	
获得认证			CE

测量控制速度	0.6 秒	
基本误差	$\pm 0.2 \%F, S$	
显示范围	-99999~99999	
流量输入信号	IK	直流电流 (4-20)mA、(0-10)mA、(0-20) mA 及脉冲输入 3Hz~5kHz
	VK	直流电压 (0-5)V、(1-5)V 及脉冲输入 3Hz~5kHz
温度输入信号	R	热电阻: Pt100、CU100、CU50
	I	直流电流 (4-20)mA、(0-10)mA、(0-20) mA
	E	热电偶: K、T、E、S (0~999.9) $^{\circ}C$
数字滤波	惯性; 移动平均 等	

外供电源 (流量通道供电)	B1	24V ± 5%, 50mA 以下
	B2	12V ± 5%, 50mA 以下
外供电源 (温度通道供电 热电阻输入不需要)	B1	24V ± 5%, 50mA 以下

报警	T1-T2	2 点继电器输出，250VAC/3A，阻性负载
变送 (分辨率：1/3000；负载能力 600 Ω)	A1	电流输出(4-20)mA、(0-10)mA，(0-20)mA
	A2	电压输出 (0-5) V、(1-5) V
	A3	电压输出 (0-10) V
通讯 (通讯速率：2400；4800； 9600；19200) (通讯地址：0～99)	S1	TC ASCII 协议 RS232
	S2	TC ASCII 协议 RS485
	M1	Modbus-RTU 协议 RS232
	M2	Modbus-RTU 协议 RS485
USB 转储接口	USB	USB 转储



■ 附录

**安徽摩菲自动化仪表有限公司**

**电话：0550-7316502**

**传真：0550-7311002**

**手机号码：13855094605（微信同号）**

**网址：<http://www.mofeigroup.com>**