

热能积算器

XSR22HC 系列

使用说明书



为了您的安全，在使用前请阅读以下内容

注意

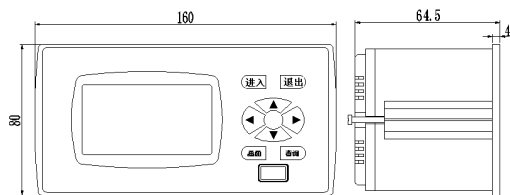
- 请不要使用在原子能设备、医疗器械等与生命相关的设备上。
- 本仪表没有电源保险丝，请在本仪表电源供电回路中设置保险丝等安全断路器器件。
- 请不要在本产品所提供的规格范围之外使用。
- 请不要使用在易燃易爆的场所。
- 请避免安装在发热量大的仪表（加热器、变压器、大功率电阻）的正上方。

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，请在外围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

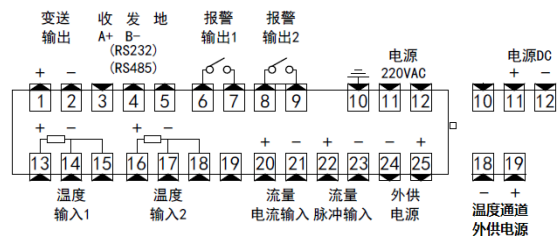
外形尺寸图：



开孔尺寸图：



接线图

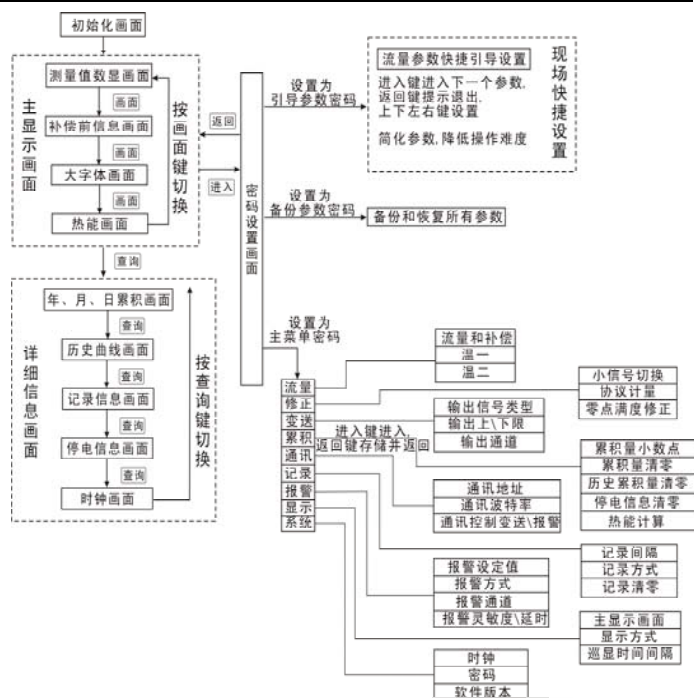


注：直流电源产品，端子 11 为电源正，端子 12 为电源负。
对于订制产品，请以随机端子图为准。

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 \perp 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 ³	4AH	1
实测流量单位	m ³ /h、Nm ³ /h、t/h、l/m、kg/m、m ³ /m、Nm ³ /m (对应 15~21)	22H	m ³ /h
量纲转换单位	m ³ /h、Nm ³ /h、t/h、l/m、kg/m、m ³ /m、Nm ³ /m (对应 0~6)	48H	m ³ /h
设计工况温度	-99999~99999 ℃	45H	00000
温一输入信号	无温度、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、.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	无温度、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
流量时间滤波	0~60	24H 注 2	4
冷端补偿修正	0~2	28H	1.0000
协议计量	小信号门限 (补偿后单位)	3BH	0
	小信号协议值 (补偿后单位)	3CH	0
	大信号门限 (补偿后单位)	3DH	99999
	大信号系数	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	65H	1.0000
	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	0~99	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、热能预置不清零	02H	上限
	报警灵敏度	0~99999	03H	0
	报警延时	0~30 (秒)	04H	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、热能预置不清零	07H	上限
	报警灵敏度	0~99999	08H	0
	报警延时	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	-99999~99999	2AH	5000
变送输出下限	-99999~99999	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	0~59 (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	全测量值画面、补偿前信息画面、瞬时流量大字、累积流量大字、物理量画面	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流量乘以系数进行累积。
- 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。

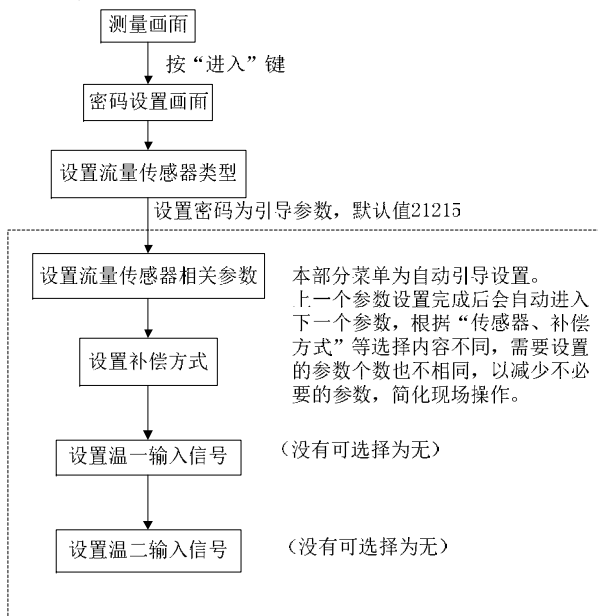
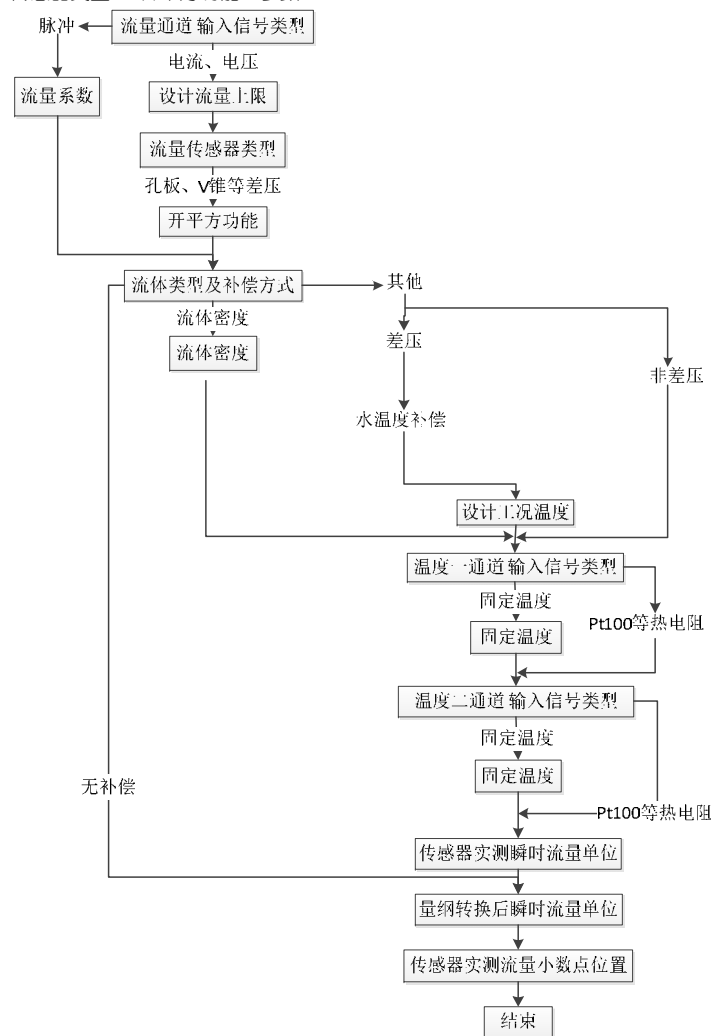


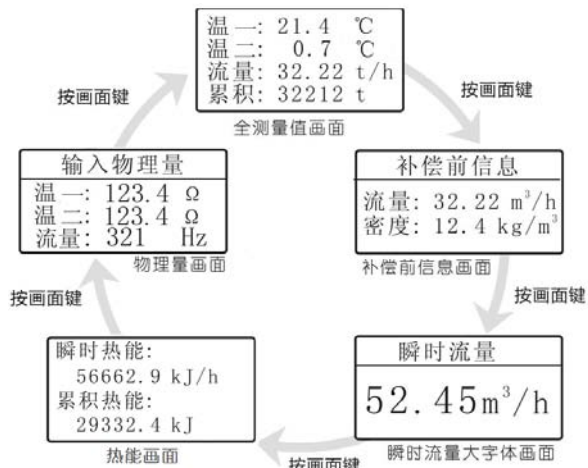
图1 快捷操作流程

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：

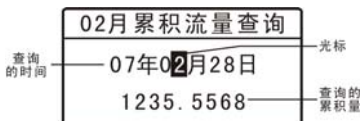
- 当温度输入断线时，或当输入超出仪表物理测量上限时，仪表在对应的位置显示“溢出”字样。
- 当累积流量位数大于6位时，仪表自动隐藏“累积”字样，以便于显示更高的数据位数。

※ 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流量。可以查询最近3年内每年、每月、每日的累积流量。

瞬时量历史曲线查询

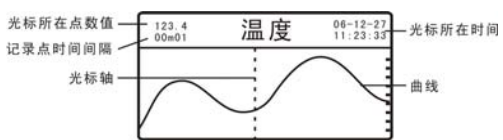


图2 瞬时量历史曲线画面

瞬时量历史曲线画面包含温度一、温度二、流量三个画面，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

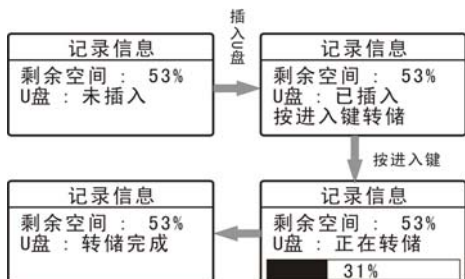


图3 记录信息和U盘转储画面

停电信息



图4 停电信息画面

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

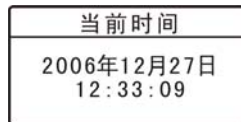


图5 时钟画面

流量算法

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： $\text{工况体积流量} = \frac{\text{输入频率}}{\text{流量系数}} \times 60$
非差压类模拟量输入	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	$\text{工况体积流量} = \text{设计工况体积流量量程} \times \sqrt{\frac{\text{输入信号百分比} \times \text{设计工况流体密度}}{\text{实际工况流体密度}}}$ 或 $\text{工况质量流量} = \text{设计工况质量流量量程} \times \sqrt{\frac{\text{输入信号百分比} \times \text{实际工况流体密度}}{\text{设计工况流体密度}}}$

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：

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

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流量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：

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

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：

$$\text{工况质量流量 (量纲转换后单位)} = \text{工况体积流量 (流量单位)} \times \text{工况密度}$$

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

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。

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

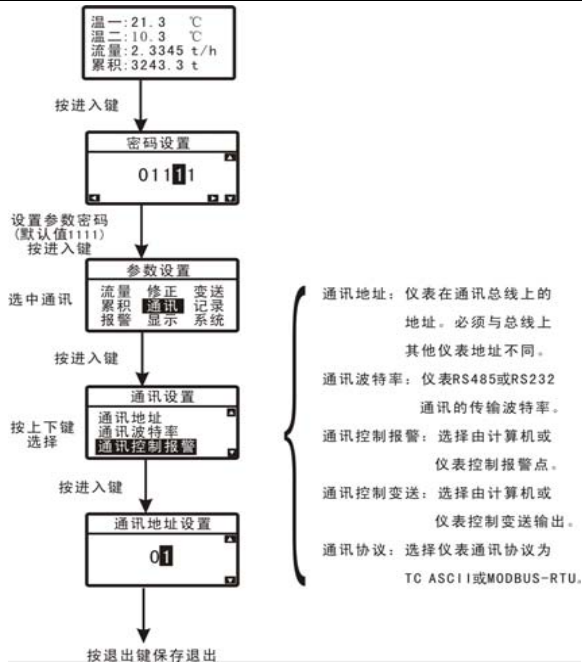
将“累积查询清零”设置为开启，可以自动清零历史累积量。将“停电信息清零”设置为开启，可以自动清零历史累积量。

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



通讯地址：仪表在通讯总线上的地址。必须与总线上其他仪表地址不同。

通讯波特率：仪表RS485或RS232通讯的传输波特率。

通讯控制报警：选择由计算机或仪表控制报警点。

通讯控制变送：选择由计算机或仪表控制变送输出。

通讯协议：选择仪表通讯协议为TC ASCII或MODBUS-RTU。

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：

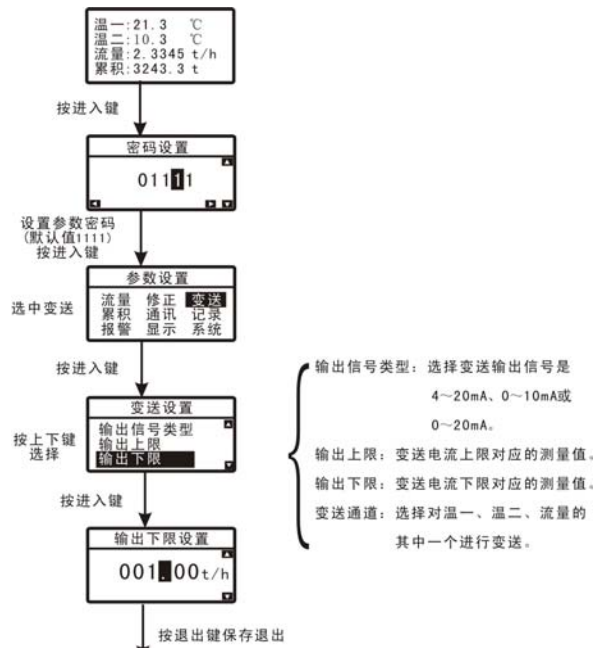
通讯命令	通讯命令
● 读累积热能值	● 读开关量输出状态（报警输出）
● 读温度一测量值	● 读仪表版本号
● 读温度二测量值	● 读仪表参数数值
● 读补偿前瞬时流量值	● 设置仪表参数
● 读补偿后瞬时流量值	● 输出第一路模拟量
● 读流量密度值	● 输出第二路模拟量
● 读瞬时热能值	● 输出开关量
● 读第一路输出模拟量值（变送输出一）	

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	32 位浮点数
设置仪表参数	10	256+参数地址	32 位浮点数

变送设置



输出信号类型：选择变送输出信号是 4~20mA、0~10mA或 0~20mA。

输出上限：变送电流上限对应的测量值。

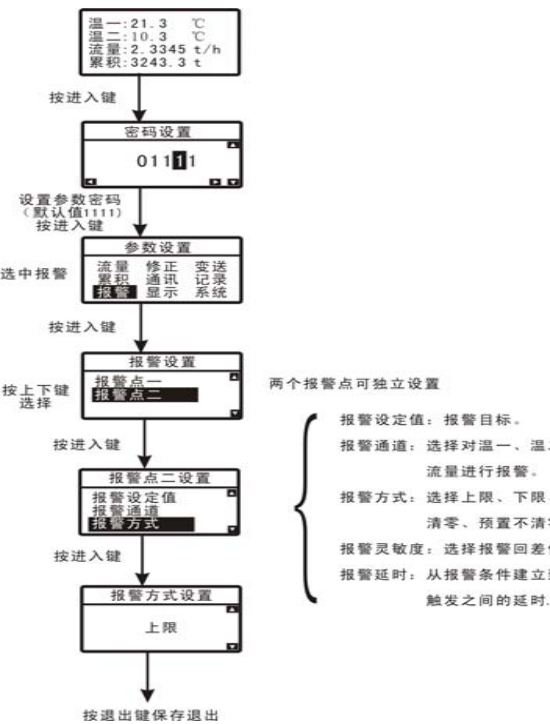
输出下限：变送电流下限对应的测量值。

变送通道：选择对温一、温二、流量的其中一个进行变送。

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



两个报警点可独立设置

报警设定值：报警目标。

报警通道：选择对温一、温二、流量进行报警。

报警方式：选择上限、下限、预置清零、预置不清零方式。

报警灵敏度：选择报警回差值。

报警延时：从报警条件建立到报警点触发之间的延时。

该功能为选择功能，用户订货时选择了报警点，才开放相关功能。最多可选择2个报警点。

报警方式：

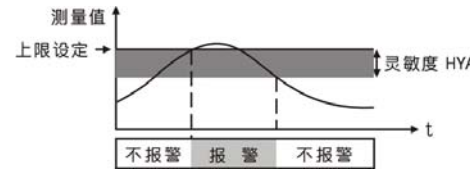
选择为上限时表示对测量值上限报警；选择为下限时表示对测量值下限报警；选择为热能预置清零时表示对累积热能进行预置输出，同时将累积热能值清零；选择为热能预置不清零时表示对累积热能进行预置输出，且不改变累积热能值。在设置了报警方式参数后，报警类型就分为两种：测量值上下限报警和热能累积量预置输出两种，两种方式的参数设置方法不同。

测量值上下限报警

报警灵敏度

为防止测量值在报警设定值附近波动时造成报警继电器频繁动作，可以根据需要设定一个报警解除的外延区域。

例：上限报警时：



报警延时

设置范围 0~30 秒，为 0 时无报警延时功能。

当测量值超过报警设定值时，启动报警延时，如果在报警延时期间测量值始终处于报警状态，则报警延时结束时输出报警信号，否则不输出报警信号。

报警恢复也受延时控制。

累积热能预置输出

热能预置输出提前量（报警灵敏度）

当报警方式选择为热能预置清零/预置不清零时，报警灵敏度确定了预置输出的提前量。

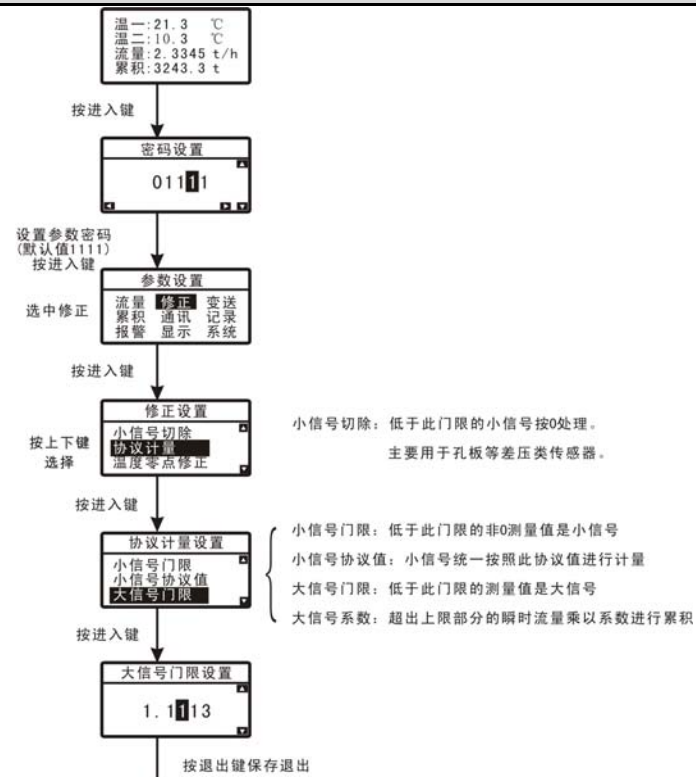
预置输出动作时间（报警延时）

当报警方式选择为热能预置清零/预置不清零时，报警延时确定了预置输出的动作时间，单位为秒。当设置为 0 时，不自动恢复。

例：要求第一报警点为热能预置输出，目标值为 12.35KJ，提前量为 0.05KJ。累积流量达到 12.30KJ 时，第一报警输出闭合，10 秒后自动回复，同时将累积热能清零

应设置第一报警点参数组中：报警设定值：12.35，报警方式：热能预置清零，报警灵敏度：0.05，报警延时：10

小信号切除与协议计量



小信号切除：低于此门限的小信号按0处理。主要用于孔板等差压类传感器。

小信号门限：低于此门限的非0测量值是小信号

小信号协议值：小信号统一按照此协议值进行计量

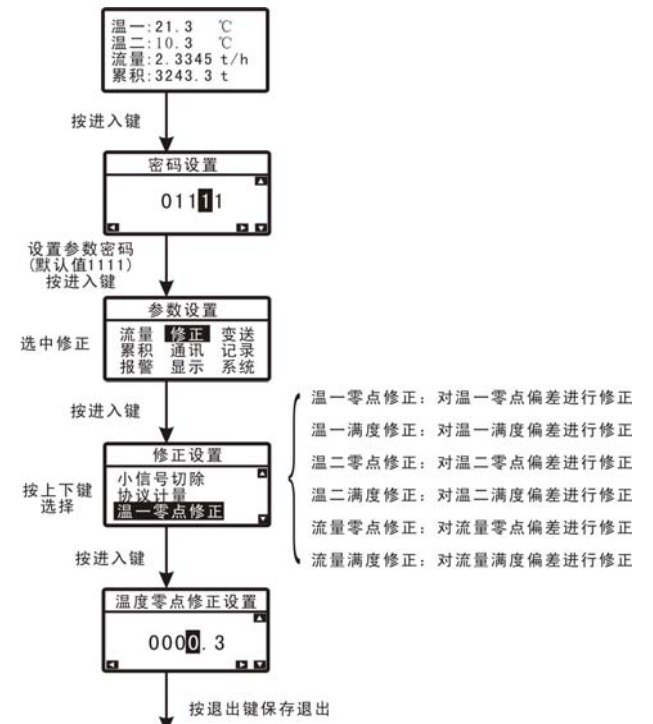
大信号门限：低于此门限的测量值是大信号

大信号系数：超出上限部分的瞬时流量乘以系数进行累积

协议计量

主要用于贸易计量时，供需双方对低于或高于某个门限的值按照协议值计量和结算。

传感器和系统误差修正



温一零点修正：对温一零点偏差进行修正

温一满度修正：对温一满度偏差进行修正

温二零点修正：对温二零点偏差进行修正

温二满度修正：对温二满度偏差进行修正

流量零点修正：对流量零点偏差进行修正

流量满度修正：对流量满度偏差进行修正

如何使用零点和满度修正

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。

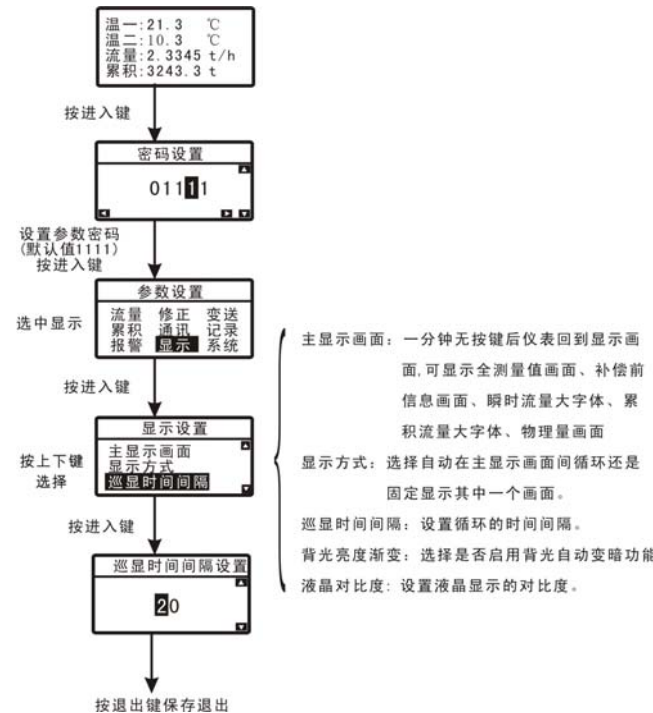
当测量值在整个量程范围内存在固定偏差时，可以采用零点修正。例如基准温度为 20.0℃ 时，仪表显示 20.3℃；基准温度为 89.3℃ 时，仪表显示 89.6℃，则可以将零点修正设置为 -0.3℃。零点修正值 = 基准温度 - 仪表显示温度。

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。

仪表内部的计算公式为：

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

显示设置



主显示画面：一分钟无按键后仪表回到显示画面，可显示全测量值画面、补偿前信息画面、瞬时流量大字体、累积流量大字体、物理量画面

显示方式：选择自动在主显示画面间循环还是固定显示其中一个画面。

巡显时间间隔：设置循环的时间间隔。

背光亮度渐变：选择是否启用背光自动变暗功能。

液晶对比度：设置液晶显示的对比度。

