

触摸屏流量仪 使用说明书



国家高新技术企业
国家火炬项目计划



院士专家工作站



国家重点新产品



国家知识产权
优势企业



国家标准
主要起草单位



功能安全认证



ISO9001国际质量
管理体系认证



两化融合
管理体系认证



CE认证



中国国家
强制性产品认证

| | |
|--------------------------|----|
| 一、概述..... | 1 |
| 二、主要技术参数..... | 1 |
| 三、订货说明..... | 2 |
| 四、使用注意事项及安装..... | 2 |
| 4.1、使用注意事项..... | 2 |
| 4.2、仪表安装..... | 2 |
| 4.2.1、安装场所..... | 2 |
| 4.2.2、安装方法..... | 3 |
| 五、仪表功能和操作..... | 5 |
| 5.1、运行画面的切换..... | 5 |
| 5.2、状态显示部份..... | 5 |
| 5.3、数显画面..... | 6 |
| 5.4、棒图画面..... | 7 |
| 5.5、流量画面..... | 8 |
| 5.6、报警列表画面..... | 9 |
| 5.7、打印画面（带打印功能有此画面）..... | 10 |
| 5.8、掉电记录画面..... | 12 |
| 5.9、组态画面..... | 12 |
| 5.9.1、系统组态..... | 13 |
| 5.9.2、显示组态..... | 14 |
| 5.9.3、输入组态..... | 14 |
| 5.9.4、模拟输出..... | 16 |
| 5.9.5、流量组态..... | 16 |
| 5.9.5.1、装置参数..... | 17 |
| 5.9.5.2、介质参数..... | 18 |
| 5.9.5.3、报警参数..... | 19 |
| 5.9.5.4、其它参数..... | 20 |
| 5.9.6、功能列表..... | 20 |
| 六、“T6”输入法..... | 21 |
| 七、运算公式..... | 25 |
| 八、通讯..... | 29 |
| 九、仪表配件..... | 34 |

★通过扫描标签二维码可获取仪表的说明书、接线图、寄存器地址、通讯软件、查伪码、虹润官网等信息。

一、概 述

OHR-T760A系列触摸屏流量仪采用新型大规模集成电路，对输入、输出、电源、信号采取可靠保护和强抗干扰设计。6路万能输入（可组态选择输入：标准电压、标准电流、热电偶、热电阻、频率、毫伏等）其中可带2路流量输入。具有继电器报警输出、变送输出，馈电输出，流量积算，温压补偿功能；可带RS485通讯接口，以太网接口，微型打印机接口；具有强大的显示功能，实时测量显示，棒图显示，报警状态显示，流量显示。

二、主要技术参数

| | |
|------------|---|
| 测量输入 | |
| 输入信号 | 电 流：0~20mA、0~10mA、4~20mA 电 压：0~5V、1~5V、0~10V、±5V、0~20 mV、0~100mV、±20mV、±100mV 热 电 阻：Pt100、Cu50、Cu53、Cu100、BA1、BA2 线性电阻：0~400 Ω 热 电 偶：B、S、K、E、T、J、R、N、F2、Wre3-25、Wre5-26 频 率：PI，范围：0~10KHz，低电平：-5V~2V，高电平：4V~26V， 占空比：10%~90%，驱动电流>1.5mA，波形：方波、正弦波、三角波等 |
| 输出 | |
| 输出信号 | 模拟输出：4~20mA（负载电阻≤380 Ω）、0~20mA（负载电阻≤380 Ω）、 0~10mA（负载电阻≤760 Ω）、1~5V（负载电阻≥250K Ω）、 0~5V（负载电阻≥250K Ω）、0~10V（负载电阻≥10K Ω） 报警输出：继电器输出，触点容量1A/250VAC、1A/24VDC；固态继电器输出，12V/30mA （！注：当负载超过继电器触点容量时，请不要直接带负载） 馈电输出：DC24V±10%，负载电流≤100mA 通讯输出：RS485通讯接口，波特率2400~19200bps可设置，采用标准MODBUS RTU 通讯协议，RS485通讯距离可达1公里； EtherNet通讯接口，采用MODBUS TCP/IP协议，通讯速率为10/100M自适应。 |
| 综合参数 | |
| 测量精度 | 0.2%FS±1d |
| 显示刷新 周期 | 1秒 |
| 设定方式 | 参数设定值密码锁定；设定值断电永久保存 |
| 显示方式 | 7英寸800*480点阵四线电阻触摸屏，触摸效果好；TFT高亮度彩色图形液晶显示， LED背光、画面清晰、宽视角。显示内容可由汉字，数字，棒图等组成，通过触摸 按键可完成画面翻页，参数修改等 |
| 存储容量 | 内部Flash存储器容量64M Byte |
| 使用环境 | 环境温度：-10~50℃；相对湿度：10~90%RH（无结露）； 避免强腐蚀性气体。 （！注：若现场环境恶劣，定货时务必特殊说明） |
| 工作电源 | AC85~264V（开关电源），50/60Hz |
| 功 耗 | ≤20W |

三、订货说明

OHR-T76 A - - - - P - A -

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

| ①模拟量输入通道数(备注1) | | ②频率输入通道数(备注1) | | ③变送输出通道数(备注2) | | ④报警输出通道数(备注2) | | ⑤馈电输出 | | ⑥供电电源 | |
|-------------------------------|-----------------------|---------------|------|---------------|------------|---------------|------|-------------------|-------|-------|------------------------|
| 代码 | 模拟量输入 | 代码 | 频率输入 | 代码 | 输出通道 | 代码 | 报警通道 | 代码 | 馈电输出 | 代码 | 电压范围 |
| 3 | 3路输入 | X | 无输入 | X | 无输出 | X | 无输出 | P | DC24V | A | AC85~264V (50/60Hz) |
| 4 | 4路输入 | 01 | 1路输入 | 01 | 1路输出 | 01 | 1限报警 | | | | |
| 5 | 5路输入 | | | | | | | | | | |
| 6 | 6路输入 | 02 | 2路输入 | 02 | 2路输出 | 02 | 2限报警 | | | | |
| ⑦附加功能(以下功能可全选,用“/”隔开,不选功能可省略) | | | | | | | | | | | |
| 通讯输出 | | | | 打印功能 | | | | 以太网通讯功能 | | | |
| 代码 | 通讯接口(通讯协议) | | | 代码 | 打印接口 | | 代码 | 以太网通讯 | | | |
| D1 | RS485通讯接口(Modbus RTU) | | | D3 | RS232C打印接口 | | E | 以太网通讯(Modbus Tcp) | | | |

备注1: 仪表带2路流量累积运算功能,从模拟量输入或频率输入通道中选择,其余通道可作为流量补偿通道或测量显示通道。

备注2: 模拟输出通道数+继电器输出通道数 \leq 2。

四、使用注意事项及安装

4. 1、使用注意事项

- 本仪表中塑料零部件较多,清扫时请使用干燥的柔软布擦拭。不能使用苯剂,香蕉水等药剂清扫,可能造成变色或变形。
- 请不要将带电品靠近信号端子,可能引起故障。
- 请不要对本表冲击。
- 如果您确认从仪表中冒烟,闻到有异味,发出异响等异常情况发生时,请立即切断供电电源,并及时与供货商或我公司取得联系。
- 为确保仪表测量正常工作,仪表在使用前请通电电热机30分钟

4. 2、仪表安装

4. 2. 1、安装场所

请安装在下述场所。

● 安装盘

本仪表为盘装式。

● 安装的地方

要安装在室内,且能避开风雨和太阳直射。

● 通风良好的地方

为了防止本仪表内部温度上升,请安装在通风良好的地方。

● 机械振动少的地方

请选择机械振动少的地方安装。

●水平的地方

安装本仪表时请不要左倾或者右倾，尽量水平（可后倾最大30°）。

！注意

★将仪表从温度、湿度低的地方移至温度、湿度高的地方，如果温度变化大，则有时会结露，热电偶输入时会产生测量误差。这时，请先适应周围环境1小时以上再使用。

★如果在高温条件下长时间使用会缩短LCD的寿命（画面质量降低等）。请尽量不要在高温（大约40℃以上）条件下使用。

请不要安装在下述地方：

●太阳光直射到的地方和热器具的附近

请尽可能选择温度变化小，接近常温（23℃）的地方。如果将仪表安装在太阳光直射到的地方或者热器具的附近，会对仪表内部产生不好的影响。

●油烟，蒸汽，湿气，灰尘，腐蚀性气体等多的地方

油烟，蒸汽，湿气，灰尘，腐蚀性气体等会对仪表产生不良的影响。

●电磁发生源的附近

请不要将有磁性的器具或磁铁靠近本仪表。如果将本仪表安装在强电磁场发生源的附近，由于磁场的影响会带来显示误差。

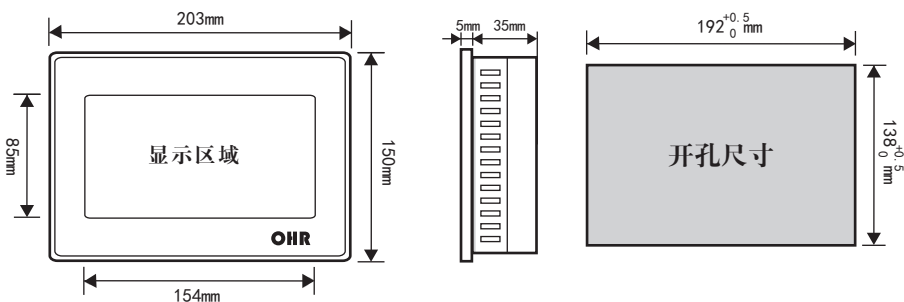
为避免仪表发生异常工作，现场使用射频发生器时需与仪表保持20cm以上的距离

●不便于观看画面的地方

本仪表显示部分用的是7英寸的TFT真彩LCD，如果从极其偏的角度看上去就会难以看清显示，所以请尽量安装在观察者能正面观看的地方。

4. 2. 2、安装方法

●安装尺寸（单位：mm）



●仪表的安装

(1)、安装方法

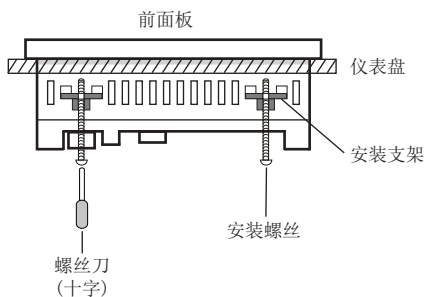
A、从仪表盘前面放入仪表

B、用仪表所带的安装支架

如右图所示安装

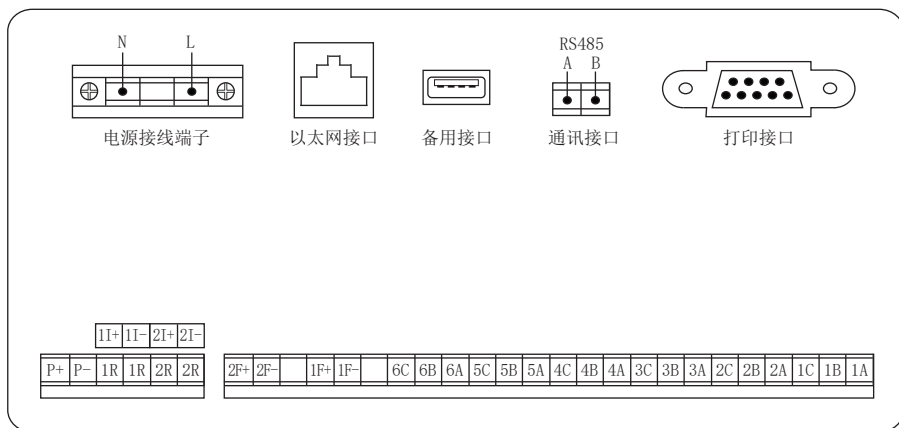
▲在仪表两侧用四个安装支架固定

(2)、安装图见右图

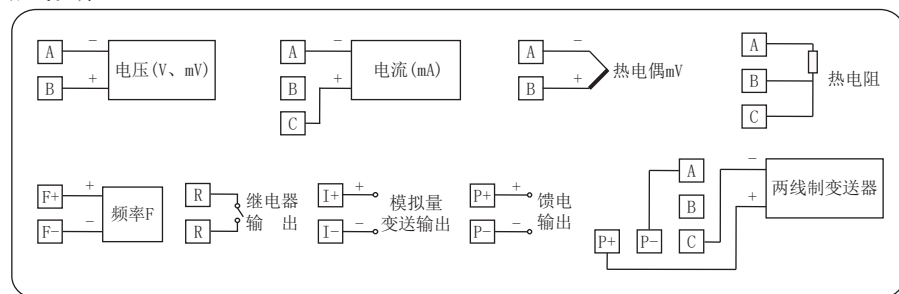


● 仪表接线图

仪表尾部端子图



配线说明



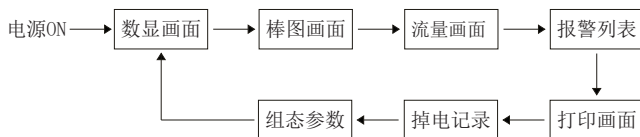
五、仪表功能和操作

触摸屏流量计具有多个操作显示画面和组态画面，显示清晰、信息量大、组态方便。用户无需专业培训就可以方便地操作使用仪表。仪表接上电源后显示系统初始画面，初始化系统完毕，进入数显画面，下面分别对各操作显示画面、各组态画面进行介绍。

5. 1、运行画面的切换

运行画面由数显画面、棒图画面、流量画面、报警列表、打印画面、掉电记录画面、组态参数组成。

各个画面间使用“切换”键来进行切换。



5. 2、状态显示部份



- ①：显示各运行画面的名称
- ②：循环显示标志
有显示：表示循环显示各个组
无显示：表示固定画面，不循环显示
- ③：显示仪表运行的日期和时间

5. 3、数显画面

同时显示多个通道实时数据和报警状态



- ①：通道名称：表示显示通道对应的工程位号，可在通道组态中进行位号设置
- ②：工程量数据：为该通道的当前工程量数据
- ③：超限报警指示：从上至下每个方块依次为上上限、上限、下限、下下限的超限报警标志，灰色表示无报警功能，绿色表示不报警，红色/粉色表示报警
- ④：单位：显示该通道数据单位，可在通道组态中设置
- ⑤：操作按键：

按“切换”键可切换到其它显示画面

按“二路”键可同时显示二路的通道位号、工程量数据、报警状态及工程单位

按“四路”键可同时显示四路的通道位号、工程量数据、报警状态及工程单位

按“六路”键可同时显示六路的通道位号、工程量数据、报警状态及工程单位

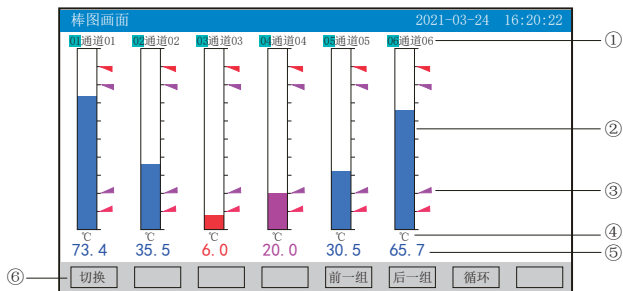
按“前一组”键可查看前一组的数显组合

按“后一组”键可查看后一组的数显组合

按“循环”键在画面上会显示“🔄”循环图标，按显示组态中设置的循环间隔时间自动切换到下一组数显组合

5. 4、棒图画面

同时显示六通道数据和百分比棒图



- ①：通道名称：表示显示通道对应的工程位号，可在通道组态中进行位号设置。
- ②：棒图：棒图标尺的长度为10格，色块的填充长度表示测量值在量程中的百分量。蓝色表示测量值不处于报警状态，红色表示测量值处于上上限或下下限报警状态，粉色表示测量值处于上限或下限报警状态
- ③：报警位置标志：上上限、上限、下限、下下限报警位置标志
- ④：单位：显示该通道数据单位，可在通道组态中设置。
- ⑤：工程量数据：为该通道的当前工程量数据，蓝色表示测量值不满足报警输出，红色或粉色表示测量值满足报警输出
- ⑥：操作按键：
 按“切换”键可切换到其它显示画面
 按“前一组”键可查看前一组的棒图组合
 按“后一组”键可查看后一组的棒图组合
 按“循环”键在画面上会显示“🔄”循环图标，按显示组态中设置的循环间隔时间自动切换到下一组棒图组合

5. 5、流量画面

用数字方式显示流量通道相关数据



①：显示当前回路的相关信息：

01~02：表示流量通道数，最多可以显示2个回路。

装置类型、介质类型：由流量组态中的装置参数、介质参数设置所得。

流量输入、温度、压力：显示对应路数的流量、温度、压力值。

②：名称：显示瞬时流量、瞬时热量、累积流量、累积热量名称。

③：工程量数据：为当前回路的瞬时流量、热量，累积流量、热量的工程量数据，瞬时量程范围0~9999999，累积量程范围0.0~200000000.0。

④：单位：显示当前回路的瞬时流量、热量，累积流量、热量的数据单位，可通过补偿组态中的瞬时单位、瞬热单位设置。

⑤：报警标志：流量组态中的报警参数设置

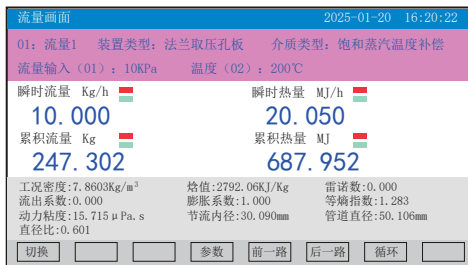
上限报警标志，变红色表示超限报警

下限报警标志，变红色表示超限报警

⑥：操作按钮：


按“切换”键可切换到其它显示画面；

按“参数”键可显示当前回路的参数值，见下图：



按“前一路”键可查看前一路的流量画面；

按“后一路”键可查看后一路的流量画面；

按“循环”键在画面上会显示“”循环图标，按显示组态中设置的循环间隔时间自动切换到下一路流量显示画面。

5. 6、报警列表画面

显示通道报警信息，继电器输出状态，最多保存100条报警信息，保存条数满后，新的报警记录将把最早的报警记录覆盖。

| 报警列表 | | | | | | 2025-01-20 16:20:22 | |
|------|------|------|---------------------|---------------------|----|---------------------|--|
| 序号 | 通道 | 位号 | 报警时间 | 消报时间 | 类型 | | |
| 10 | 输入01 | 通道01 | 2025-01-20 16:00:22 | 2025-01-20 16:00:22 | 下限 | | |
| 09 | 输入01 | 通道01 | 2025-01-20 16:01:22 | 2025-01-20 16:01:22 | 下限 | | |
| 08 | 输入01 | 通道01 | 2025-01-20 16:02:22 | 2025-01-20 16:02:22 | 上限 | | |
| 07 | 输入01 | 通道01 | 2025-01-20 16:03:22 | 2025-01-20 16:03:22 | 下限 | | |
| 06 | 输入01 | 通道01 | 2025-01-20 16:04:22 | 2025-01-20 16:04:22 | 下限 | | |
| 05 | 输入01 | 通道01 | 2025-01-20 16:05:22 | 2025-01-20 16:05:22 | 上限 | | |
| 04 | 输入01 | 通道01 | 2025-01-20 16:06:22 | 2025-01-20 16:06:22 | 下限 | | |
| 03 | 输入01 | 通道01 | 2025-01-20 16:07:22 | 2025-01-20 16:07:22 | 下限 | | |
| 02 | 输入01 | 通道01 | 2025-01-20 16:08:22 | 2025-01-20 16:08:22 | 下限 | | |
| 01 | 输入01 | 通道01 | 2025-01-20 16:09:22 | 掉电消报 | 下限 | | |

⑦ 01R 02R

⑧ 切换 上移 下移 上翻页 下翻页 首页 尾页

- ①：序号：产生报警的序列号，按时间方式排列，发生时间越近，排列序号越大
- ②：通道：产生报警的输入通道号
- ③：位号：产生报警的输入通道对应的位号
- ④：报警时间：报警开始时间
- ⑤：消报时间：显示报警终止时间或者报警终止方式
- ⑥：类型：上上限、上限、下限、下下限
- ⑦：当前继电器状态，从左到右依次表示1—2限继电器的当前状态，绿色表示继电器触点断开，红色表示继电器触点闭合
- ⑧：操作按键：

按“切换”键可切换到其它显示画面

按“上移”键可向上移动查看报警列表

按“下移”键可向下移动查看报警列表

按“上翻页”键可向上翻页查看报警列表

按“下翻页”键可向下翻页查看报警列表

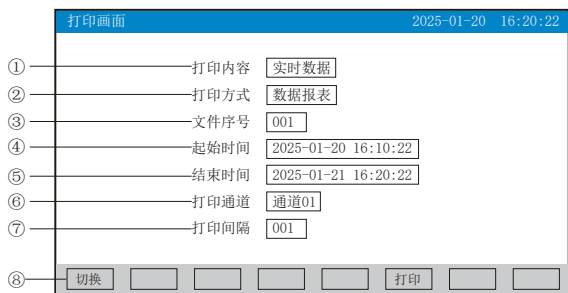
按“首页”键可查看第一页的报警列表

按“尾页”键可查看最后一页的报警列表

注：此列表一屏显示16条报警记录

5. 7、打印画面（带打印功能有此画面）

仪表通过RS232打印接口连接微型打印机，打印实时数据。打印机波特率“4800”，数据位：8，奇偶校验：无



①：打印内容：实时数据，按“打印”键直接打印

②~⑦：这些内容不可更改，为保留参数

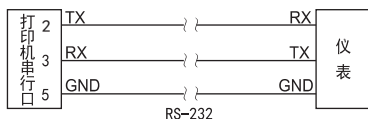
⑧：操作按键：

按“切换”键可切换到其它显示画面

按“打印”键开始打印

按“取消”键取消打印

仪表与串行打印机连接示意图：



A: 手动打印

按“打印”键，开启打印进度条，仪表开始打印数据。

数据打印格式如下：

起始时间：21-03-23 15:31:40

结束时间：21-03-23 15:32:00

打印间隔：1S

通道01： 单位：℃

| 时间 | 数据 | |
|-------------------|-------|--------------|
| 21-03-23 15:31:40 | 850.0 | -----起始时间测量值 |
| 21-03-23 15:31:41 | 850.0 | |
| 21-03-23 15:31:42 | 850.0 | |
| | | |
| 21-03-23 15:31:58 | 425.0 | |
| 21-03-23 15:31:59 | 425.0 | |
| 21-03-23 15:32:00 | 425.0 | -----终止时间测量值 |

B、定时打印

在系统组态设置定时打印时间间隔和起始时间，当系统时间达到设定的间隔时间时，仪表将自动控制打印机进行定时打印

定时打印格式：

```

-----
打印时间： 21-03-23 14:30:02 -----日期、时间
CH01： 100.0℃ -----第01路测量值
CH02： 100.0℃ -----第02路测量值
. . . . .
CH05： 100.0℃ -----第05路测量值
CH06： 100.0℃ -----第06路测量值
瞬时1： 112.970 Kg/h -----第1路瞬时流量值
Σ =： 169.119 Kg -----第1路瞬时累积值
瞬热1： 181.520 MJ/h -----第1路瞬时热量值
Σ =： 112.781 MJ -----第1路瞬热累积值
瞬时2： 39.046 Kg/h -----第2路瞬时流量值
Σ =： 59.130 Kg -----第2路瞬时累积值
瞬热2： 104.470 MJ/h -----第2路瞬时热量值
Σ =： 157.803 MJ -----第2路瞬热累积值
-----
    
```

5. 8、掉电记录画面

显示仪表掉电、上电时间的相关记录，包括掉电上电时间，掉电总次数与掉电总时长，最多保存100条报警信息，保存条数满后，新的掉电记录文件将把最早的记录文件覆盖

| 序号 | 掉电时间 | 上电时间 | 掉电时长 |
|----|---------------------|---------------------|----------------|
| 09 | 2025-01-20 11:31:30 | 2025-01-20 11:00:00 | 0000天00时10分10秒 |
| 08 | 2025-01-20 10:30:30 | 2025-01-20 10:40:40 | 0000天00时10分10秒 |
| 07 | 2025-01-20 10:10:10 | 2025-01-20 10:20:20 | 0000天00时10分10秒 |
| 06 | 2025-01-20 09:50:50 | 2025-01-20 10:00:00 | 0000天00时10分10秒 |
| 05 | 2025-01-20 09:40:40 | 2025-01-20 09:40:40 | 0000天00时10分10秒 |
| 04 | 2025-01-20 09:10:10 | 2025-01-20 09:20:20 | 0000天00时10分10秒 |
| 03 | 2025-01-20 08:40:40 | 2025-01-20 09:00:00 | 0000天00时10分10秒 |
| 02 | 2025-01-20 08:20:30 | 2025-01-20 08:30:40 | 0000天00时10分10秒 |
| 01 | 2025-01-20 08:00:10 | 2025-01-20 08:10:20 | 0000天00时10分10秒 |

掉电总次数: 09 总时长: 00000天01时31分30秒

切换 上移 下移 上翻页 下翻页 首页 尾页

①：序号：掉电记录的序列号，按时间方式排列，发生时间越近，排列序号越大

②：掉电时间：仪表掉电时间

③：上电时间：仪表上电后到达测量画面的时间

④：掉电时长：每次掉电的时间长度

⑤：掉电总次数：总共发生的掉电次数；总时长：累加每次掉电时间的长度

⑥：操作按钮：

按“切换”键可切换到其它显示画面

按“上移”键可向上移动查看掉电记录列表

按“下移”键可向下移动查看掉电记录列表

按“上翻页”键可向上翻页查看掉电记录列表

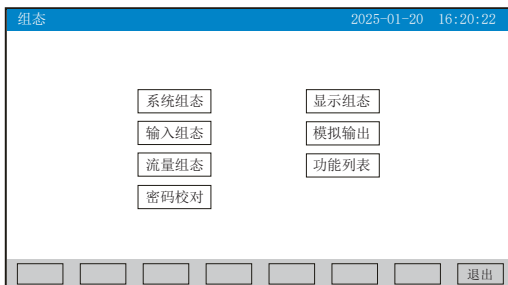
按“下翻页”键可向下翻页查看掉电记录列表

按“首页”键可查看第一页的掉电记录列表

按“尾页”键可查看最后一页的掉电记录列表

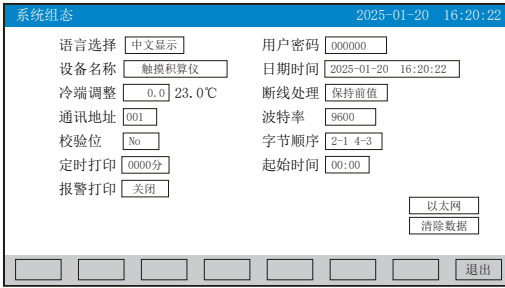
注：此列表一屏显示16条掉电记录

5. 9、组态画面



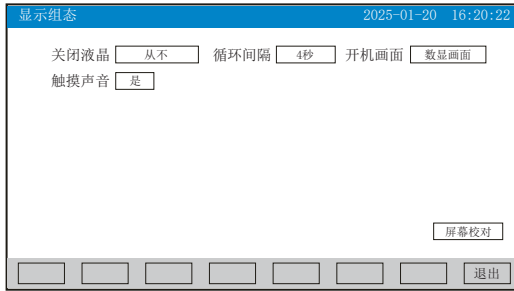
进入组态首先要进行密码校对，点击“密码校对”将出现一对话框，在对话框输入密码（对话框操作可参见“六、T6输入法”一节）。密码由6位数据组成，出厂默认密码为000000，用户可以在“系统组态”——“用户密码”一栏修改校对密码。若密码输入错误，用户将不能进入各组态画面。

5. 9. 1、系统组态



- ★语言选择：中文显示和English可选
 - ★用户密码：用户可根据自己的需求设置密码
 - ★设备名称：用户可根据自己的需求设置设备名称，出厂默认：触摸屏积算仪
 - ★日期时间：显示“年-月-日 时-分-秒”，可以修改调整时间
 - ★冷端调整：调整并显示冷端温度
 - ★断线处理：量程下限、量程上限、保持前值、-.-可选
 - ★通讯地址：地址范围：1~255
 - ★波特率：2400、4800、9600、19200bps可选
 - ★校验位：No：无校验；Odd：偶校验；Even：奇校验
 - ★字节顺序：按从低到高的顺序排列，分别有：1-2 3-4、2-1 4-3、3-4 1-2、4-3 2-1四种顺序可选
 - ★定时打印：设置定时打印时间
 - ★起始时间：设置定时打印的起始时间
 - ★报警打印：关闭、启用可选
 - ★以太网：设置IP地址、子网掩码、默认网关、端口的信息
- IP地址：以太网通讯的IP地址，IP地址设置完后仪表需断上电操作一次，设置的IP地址才会生效
- 子网掩码：根据不同IP地址设置，默认255.255.255.000
- 默认网关：网关的地址
- 端口：以太网通讯的端口号
- ★清除数据：清除仪表内存中的所有存储数据，包括报警列表、掉电记录。点击“清除数据”会弹出“删除后将无法恢复，确认删除”的对话框，选择“是”执行清除存储数据，选择“否”放弃清除存储数据。
- 操作：在该画面中
- 点击参数右边方框弹出对话框，可直接选择对话框的内容或在对话框内进行修改，修改操作具体请参见“六、T6输入法”一节。
- 点击“退出”键退出此组态画面，当有参数被修改过，此时会弹出“是否保存修改过的参数？”的对话框，选择“是”保存修改过的参数，选择“否”不保存修改过的参数。

5. 9. 2、显示组态



- ★关闭液晶：降低液晶屏的背光亮度，可选择5分钟后、10分钟后、30分钟后、1小时后、从不关闭
- ★循环间隔：循环显示下一组合的间隔时间，4秒、8秒、15秒、30秒可选
- ★开机画面：开机画面可选择棒图画面、数显画面、流量画面、掉电记录、掉电之前的画面
- ★触摸声音：选“是”则触摸屏幕操作时有声音，选“否”则无声音
- ★屏幕校对：点击“屏幕校对”进入触摸屏位置校对状态，用手指点击屏幕上出现的“十字”光标，进行5个点的校对后弹出“是否保存本次校准”的对话框，选择“是”保存本次校对，可以恢复仪表的原始触摸校正；选择“否”不保存本次校对。（注：触摸屏隔一段时间就要校正一次，防止时间长了出现触摸点漂移。）

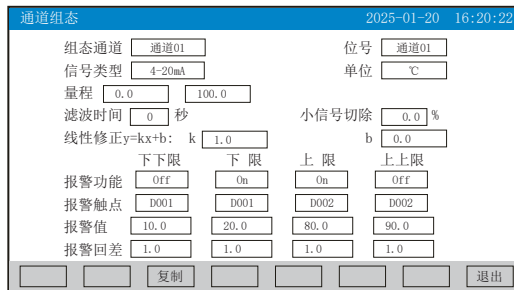
操作：在该画面中

点击参数右边方框弹出对话框，可直接选择对话框的内容。

按“退出”键退出此画面，如有修改画面里的内容，此时会弹出“是否保存修改过的参数？”的对话框，选择“是”保存修改过的参数，选择“否”不保存修改过的参数。

开机触摸屏校准功能说明：当仪表在运输或使用过程中被剧烈振动影响触摸操作时，可在仪表上电瞬间，用手指压紧触摸屏直到仪表进入触摸屏校对画面后松开手指，进行屏幕的校对。

5. 9. 3、输入组态



- ★组态通道：选择显示组态的通道号
- ★位号：表示显示通道对应的工程位号

★信号类型：B、S、K、E、T、J、R、N、F2、Wre3-25、Wre5-26、Cu50、Cu53、Cu100、Pt100、BA1、BA2、0~400Ω、0~20mV、0~100mV、±20mV、±100mV、0~20mA、0~10mA、4~20mA、0~5V、1~5V、±5V、0~10V、PI1、PI2、None

各信号允许量程说明如下：

| 信号类型 | 量程范围 | 信号类型 | 量程范围 | 信号类型 | 量程范围 |
|---------|---------------|-------------|---------------|--------|-------------|
| B | 400~1800℃ | Wre5-26 | 0~2300℃ | ±20mV | -9999~99999 |
| S | -50~1600℃ | Cu50 | -50.0~150.0℃ | ±100mV | -9999~99999 |
| K | -200~1300℃ | Cu53 | -50.0~150.0℃ | 0~20mA | -9999~99999 |
| E | -200~1000℃ | Cu100 | -50.0~150.0℃ | 0~10mA | -9999~99999 |
| T | -200.0~400.0℃ | Pt100 | -200.0~650.0℃ | 4~20mA | -9999~99999 |
| J | -200~1200℃ | BA1 | -200.0~600.0℃ | 0~5V | -9999~99999 |
| R | -50~1600℃ | BA2 | -200.0~600.0℃ | 1~5V | -9999~99999 |
| N | -200~1300℃ | 0~400Ω 线性电阻 | -9999~99999 | ±5V | -9999~99999 |
| F2 | 700~2000℃ | 0~20mV | -9999~99999 | 0~10V | -9999~99999 |
| Wre3-25 | 0~2300℃ | 0~100mV | -9999~99999 | PI频率 | 0~10KHz |

★单位：表示显示通道对应的工程单位

★量程：记录数据的上限和下限量程，设置范围是-99.999~99999，通过修改量程上限的小数点位置来确定通道所带小数点的位数

★滤波时间：修改仪表采样的次数，用于防止测量显示值跳动。

仪表显示值与滤波时间的关系举例：当模拟量输入时，设定滤波时间为3.0秒，则仪表自动将（滤波时间×3×采样周期1秒）即将3秒内的采样值进行平均，以递推法更新显示值。

★小信号切除：测量值 < (量程上限值 - 量程下限值) × 小信号切除百分比 + 量程下限值，此时仪表显示为量程下限值，设置为0关闭小信号切除功能。

★线性修正：工程量根据公式 $y = Kx + b$ 进行线性修正，其中K表示线性系数，b表示零点修正。默认状态下，K=1.0，b=0.0，即不进行修正。x表示修正前通道应显示的工程量，y表示修正后通道显示的值。

★本通道下下限，下限、上限、上上限报警，回差数值，请注意以下几点：

下下限、下限、上限、上上限、回差数值设置范围是-99.999~99999，输入方式同量程输入方式。

报警功能：Off：报警功能关闭，On：报警功能打开。

报警触点：选择继电器触点序号，D001到D002对应1号到2号继电器触点输出，“No”表示不输出。

操作：在该画面中

点击参数右边方框弹出对话框，可直接选择对话框的内容或在对话框内进行修改，修改操作具体请参见“六、T6输入法”一节。

按“退出”键退出此画面，如有修改画面里的内容，此时会弹出“是否保存修改过的参数？”的对话框，选择“是”保存修改过的参数，选择“否”不保存修改过的参数。

按“复制”“粘贴”键可以将需要复制的组态通道号的参数复制到其它通道上，例如：需要把通道01的参数复制到通道02上，只要光标在组态通道是通道01时按下“复制”键，再将组态通道改为通道02按下“粘贴”键即可。当几个通道的组态完全一样时，这个功能可以大大减少组态时间。

5. 9. 4、模拟输出

| 输出组态 | | 2025-01-20 16:20:22 | | | | |
|-------|------|---------------------|------|--------|--------|-----|
| 输入通道 | 输出类型 | 输出下限 | 输出上限 | kx+b:b | kx+b:k | |
| 输出01: | 通道01 | 4-20mA | 0.0 | 100.0 | 0.0 | 1.0 |
| 输出02: | 通道02 | 4-20mA | 0.0 | 100.0 | 0.0 | 1.0 |

退出

★输入通道：输出通道对应的输入通道，通道01~通道06、瞬时01、瞬时02、瞬热01、瞬热02可选

★输出类型：可选择0~10 mA、0~20 mA、4~20 mA、0~5V、1~5V、0~10V、None

★输出下限、输出上限：调整变送输出的上下限量程，设置范围是-9999~19999，通过修改量程上限的小数点位置来确定通道所带小数点的位数

★ $kx+b$ ：模拟输出线性修正公式， b ：输出零点迁移量， k ：输出放大比例

操作：在该画面中

点击参数右边方框弹出对话框，可直接选择对话框的内容或在对话框内进行修改，修改操作具体请参见“六、T6输入法”一节

按“退出”键退出此画面，如有修改画面里的内容，此时会弹出“是否保存修改过的参数？”的对话框，选择“是”保存修改过的参数，选择“否”不保存修改过的参数。

5. 9. 5、流量组态

| 流量组态 | | 2025-01-20 16:20:22 | | |
|-------|--------|---------------------|--------|------|
| 流量通道: | 流量1 | 流量位号: | 流量1 | |
| 瞬时单位: | Kg/h | 瞬热单位: | MJ/h | |
| 流量输入: | 通道01 | 温度输入: | 通道02 | |
| 压力输入: | 通道03 | 瞬时精度: | 3位小数 | |
| 瞬热精度: | 3位小数 | 流量显示: | 显示 | |
| 热量显示: | 显示 | 温度常数: | 20.0 | |
| 压力常数: | 0.1 | 瞬时量程: | 1000.0 | |
| 瞬热量程: | 1000.0 | | | |
| 装置参数 | 介质参数 | 报警参数 | 其它参数 | 清除累积 |

退出

★流量通道：显示流量通道数，总共2路。

★流量位号：表示显示通道流量对应的工程位号

★瞬时单位：显示瞬时流量单位：Kg/h、Kg/m、Kg/s、t/h、t/m、t/s、L/h、L/m、L/s、m³/h、m³/m、m³/s、Nm³/h、Nm³/m、Nm³/s。

★瞬热单位：显示瞬时热量单位：KJ/h、KJ/m、KJ/s、MJ/h、MJ/m、MJ/s、GJ/h、GJ/m、GJ/s、KC/h、KC/m、KC/s。

★流量输入：显示流量输入通道数，可选择无输入，通道01~06路输入。

★温度输入：显示温度输入通道数，可选择常数，通道01~06路输入。

★压力输入：显示压力输入通道数，可选择常数，通道01~06路输入。

- ★瞬时精度：设定瞬时精度的显示值，共可以保留5位小数。
- ★瞬热精度：设定瞬热精度的显示值，共可以保留5位小数。
- ★流量显示：可选择显示与不显示。
- ★热量显示：可选择显示与不显示。
- ★温度常数：设置温度常数（注：计算热量时，作为入口温度常数）。
- ★压力常数：设置压力常数（注：计算热量时，作为出口温度常数）。
- ★瞬时量程：设置瞬时量程，设置范围是-999999~9999999。
- ★瞬热量程：设置瞬热量程，设置范围是-999999~9999999。

操作：在该画面中

点击参数右边方框弹出对话框，可直接选择对话框的内容或在对话框内进行修改，修改操作具体请参见“六、T6输入法”一节

点击“装置参数”、“介质参数”、“报警参数”或“其它参数”时可分别进入查看或修改里面的参数；

点击“清除累积”时会弹出“清除后将无法恢复，确认清除？”的对话框，选择“是”清除当前流量通道的累积数据，选择“否”放弃清除当前流量通道的累积数据。

按“退出”键退出此画面，如有修改画面里的内容，此时会弹出“是否保存修改过的参数？”的对话框，选择“是”保存修改过的参数，选择“否”不保存修改过的参数。

下面对“装置参数”、“介质参数”、“报警参数”、“其它参数”进行介绍：

5. 9. 5. 1、装置参数

★流量通道：显示流量通道数，总共2路。

★测量装置：法兰取压孔板、角接取压孔板、D和D2取压孔板、ISA1932喷嘴、长径喷嘴、文丘里喷嘴、铸造型文丘里管、机械加工型文丘里管、粗焊铁板文丘里管、V锥流量计、差压式流量计、频率型涡街流量计、容积式流量计、线性流量计可选。

（注：当测量装置选择差压式流量计、频率型涡街流量计或容积式流量计时，画面中会出现“流量系数”点击进去可对仪表进行分段计算，最多可分8段）

★流出系数：测量装置为“V锥流量计”时有效。

★膨胀系数：测量装置为“V锥流量计”时有效。

★管道材质、节流材质：A3钢15钢、A3FB3钢、10钢、20钢、45钢、1Cr13、2Cr13、1Cr17、12Cr1Mov、10CrMo910、Cr6SiMo、X20CrMoWV121、1Cr18Ni9Ti、普通碳钢、工业用铜、红铜、黄铜、灰口铸铁、自定义可选。

★管道口径：管道在20℃时的直径D20，单位：mm。

★节流口径：节流件在20℃时的直径d20，单位：mm。

★管道线膨胀系数：管道材料的线膨胀系数AD，单位： 10^{-6} mm/(mm·℃)。

★节流线膨胀系数：节流件材料的线膨胀系数Ad，单位： 10^{-6} mm/(mm·℃)。

★开方选择：本机开方：差压变送器没有经过开方，由仪表对差压信号进行开方；
差变开方：差压变送器对差压信号进行开方。

操作：在该画面中

点击参数右边方框弹出对话框，可直接选择对话框的内容或在对话框内进行修改，修改操作具体请参见“六、T6输入法”一节

按“退出”键退出此画面，如有修改画面里的内容，此时会弹出“是否保存修改过的参数？”的对话框，选择“是”保存修改过的参数，选择“否”不保存修改过的参数。

（注：画面中参数变为阴影提示，表示该参数不可设置。）

5. 9. 5. 2、介质参数

| 介质参数 | | 2025-01-20 16:20:22 | |
|------|---------|---------------------|---------|
| 流量通道 | 流量1 | 测量介质 | 蒸汽 |
| 大气压力 | 0.10133 | 标况温度 | 20度 |
| 标况密度 | 1.00000 | 相对湿度 | 100% |
| 标况湿度 | 0% | 干度 | 100% |
| 压缩系数 | 1.00000 | 等熵指数 | 1.00000 |
| 动力粘度 | 1.00000 | 系数A1 | 1.00000 |
| 系数A2 | 1.00000 | 标况热焓 | 1.00000 |
| 系数B1 | 1.00000 | 系数B2 | 1.00000 |
| 退出 | | | |

★流量通道：显示流量通道数，总共2路。

★测量介质：饱和蒸汽温度补偿、饱和蒸汽压力补偿、蒸汽、0.6MPa水、1.6MPa水、空气、氮气、氧气、氦气、氢气、氩气、一氧化碳、二氧化碳、硫化氢、氨气、甲烷、乙烷、丙烷、丁烷、乙烯、丙烯、丁烯、乙炔、其它气体、液体、人工煤气可选。

★大气压力：当地大气压力，单位：MPa；如果补偿压力通道测量的是绝压，大气压力输入0。

★标况温度：介质标准状态温度=0℃或20℃。

★标况密度：介质在标准状态下的密度，Kg/m³。
（注：当测量介质为其它气体或液体时需要设置标况密度。）

★相对湿度：湿气体的相对湿度，单位：%。

★标况湿度：湿气体在标准状态下的湿度，单位：%。

★干度：饱和蒸汽的干度，单位：%。

★压缩系数：工况下气体压缩系数，无量纲；测量介质为其它气体，需要设置该参数。

★等熵指数：介质等熵指数 κ ，无量纲。

★动力粘度：介质动力粘度 μ ，单位： $\mu\text{Pa}\cdot\text{s}$ 。

（注：当测量装置为法兰取压孔板、角接取压孔板、D和D2取压孔板、ISA1932喷嘴、长径喷嘴、文丘里喷嘴、铸造型文丘里管、机械加工型文丘里管、粗焊铁板文丘里管的各种节流装置，测量介质为其它气体或液体时，要设置等熵指数与动力粘度参数。）

★系数A1：液体温度补偿二次多项式的一次项系数；参见液体密度算式。

★系数A2：液体温度补偿二次多项式的二次项系数；参见液体密度算式。

★标况热焓：液体在标准状态下的热焓值，KJ/Kg；测量介质为液体需要设置该参数。

★系数B1：液体热焓温度补偿二次多项式的一次项系数；参见液体热焓算式。

★系数B2：液体热焓温度补偿二次多项式的二次项系数；参见液体热焓算式。

操作：在该画面中

点击参数右边方框弹出对话框，可直接选择对话框的内容或在对话框内进行修改，修改操作具体请参见“六、T6输入法”一节

按“退出”键退出此画面，如有修改画面里的内容，此时会弹出“是否保存修改过的参数？”的对话框，选择“是”保存修改过的参数，选择“否”不保存修改过的参数。

（注：画面中参数变为阴影提示，表示该参数不可设置。）

在介质参数画面中，当测量介质选择“人工煤气”时，画面中会出现“人工煤气成分”设置项，点击进入煤气成分画面进行设置。见下图，客户可根据自己的需求对各煤气成分进行设置。

| 煤气成分 | | | 2025-01-20 16:20:22 | | |
|-------|--------|------|---------------------|-----|--------|
| 流量通道 | 流量1 | | | | |
| 空气 | 0.965 | 氮气 | 0.003 | 氧气 | 0.006 |
| 氢气 | 0.018 | 氫气 | 0.0045 | 氫气 | 0 |
| 一氧化碳 | 0 | 二氧化碳 | 0 | 硫化氢 | 0 |
| 氨气 | 0 | 甲烷 | 0.001 | 乙烷 | 0.001 |
| 丙烷 | 0.0005 | 丁烷 | 0.0003 | 乙烯 | 0.0007 |
| 丙烯 | 0 | 丁烯 | 0 | 乙炔 | 0 |
| 百分数总和 | 1.00 | | | | |
| | | | | | 退出 |

5. 9. 5. 3、报警参数

| 流量报警 | | | | | 2025-01-20 16:20:22 | | | |
|------|-------|-------|-------|-------|---------------------|--|--|--|
| 流量通道 | 流量1 | | | | | | | |
| | 流量 | | 热量 | | | | | |
| | 下限 | 上限 | 下限 | 上限 | | | | |
| 报警功能 | On | On | Off | Off | | | | |
| 报警输入 | 瞬时流量 | 瞬时流量 | 瞬时热量 | 瞬时热量 | | | | |
| 报警清零 | 不清零 | | 不清零 | | | | | |
| 报警触点 | No | No | No | No | | | | |
| 报警值 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | | | | |
| 报警回差 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | | | | |
| | | | | | 退出 | | | |

★流量通道：显示流量通道数，总共2路。

★报警功能：Off：报警功能关闭，On：报警功能打开。

★报警输入：瞬时流量、流量累积或瞬时热量、热量累积可选。

★报警清零：清零、不清零可选（注：报警清零功能只针对流量累积上限报警和热量累积上限报警有效）。

★报警触点：“No”表示报警不输出，“D001~D002”对应1号到2号继电器报警输出。

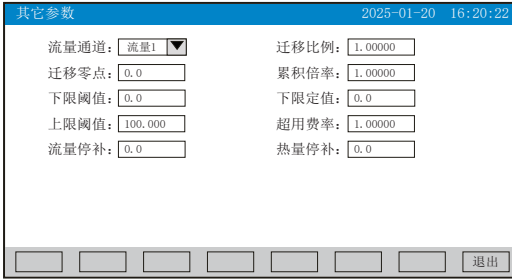
★报警值、报警回差：设置流量、热量通道的报警值、回差值，设置范围是-99.999~99999，输入方式同量程输入方式。

操作：在该画面中

点击参数右边方框弹出对话框，可直接选择对话框的内容或在对话框内进行修改，修改操作具体请参见“六、T6输入法”一节

按“退出”键退出此画面，如有修改画面里的内容，此时会弹出“是否保存修改过的参数？”的对话框，选择“是”保存修改过的参数，选择“否”不保存修改过的参数。

5. 9. 5. 4、其它参数



★流量通道：显示流量通道数，总共2路。

★迁移比例：设置瞬时流量的放大比例。

★迁移零点：设置瞬时流量的零点迁移量。

★累积倍率：设置累积流量的倍率值。

累积流量=上次流量累积值+累积倍率×瞬时流量。

累积热量=上次热量累积值+累积倍率×瞬时热量。

★下限阈值、下限定值、上限阈值、超用费率：应用在流量超限的场合，流量超限计算方法如下：

当瞬时流量<下限阈值，累积流量=上次累积值+下限定值；

当下限阈值≤瞬时流量≤上限阈值，累积流量=上次累积值+瞬时流量；

当瞬时流量>上限阈值，累积流量=上次累积值+超用费率×（瞬时流量-上限阈值）+上限阈值。

★流量停补：设定停电期间的瞬时流量；停电期间补足的累积流量=流量停补×停电时间长度。

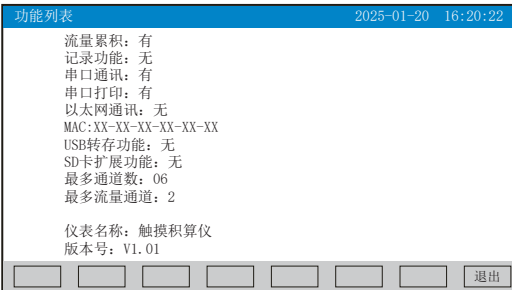
★热量停补：设定停电期间的瞬时热量；停电期间补足的累积热量=热量停补×停电时间长度。

操作：在该画面中

点击参数右边方框弹出对话框，可直接选择对话框的内容或在对话框内进行修改，修改操作具体请参见“六、T6输入法”一节

按“退出”键退出此画面。

5. 9. 5. 6、功能列表



★查看仪表功能列表：此画面可以一目了然看出此仪表配备的功能，有此功能则显示“有”，无此功能则显示“无”。

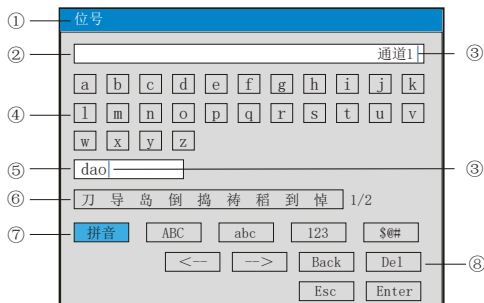
操作：在该画面中

按“退出”键退出此画面。

六、“T6”输入法

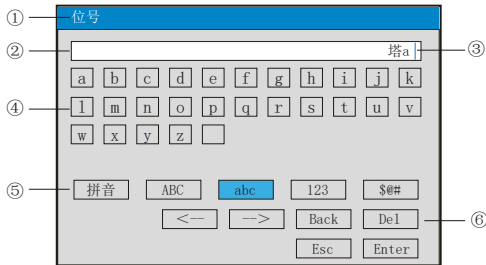
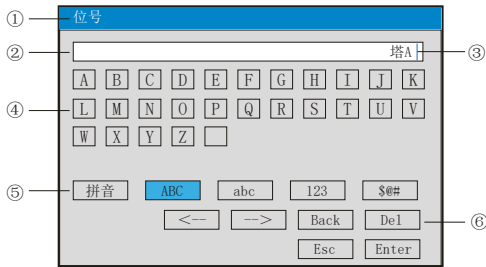
本仪表的参数内容输入方法采用的是T6输入法，它是类似手机键盘的输入法，通过很少的键盘操作即可完成汉字、数字、英文、特殊符号等选择输入，操作简单、易学易用，采用国际编码，解决汉字位号及特殊单位的输入问题。

6.1、汉字拼音输入法



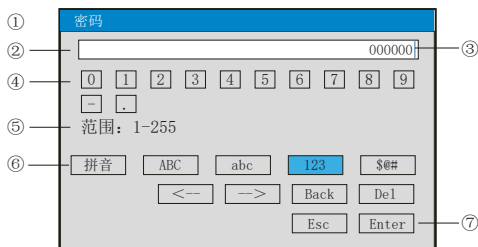
- ①、参数名称：显示当前被修改参数的名称
- ②、输入显示栏：显示被修改参数内容，点击参数内容将出现光标，光标出现时，点击“操作键”和“软键盘”可修改光标所在位置参数内容
- ③、光标：点击“操作按键”移动光标选择修改位置，或者点击参数内容任意位置，光标将移动到该位置
- ④、软键盘：显示26个拼音字母，点击任意字母，该字母将输入到“输入显示栏”光标前面的位置，或者输入到“拼音组合显示栏”光标前面的位置
- ⑤、拼音组合显示栏，点击此处将出现光标，点击“操作键”和“软键盘”可修改拼音组合，相对应的汉字将示在“文字备选栏”
- ⑥、文字备选栏：点击所需要的文字，该汉字将输入到“输入显示栏”光标前面位置
- ⑦、输入法选择栏，在此点击所需的输入法
- ⑧、操作按键：
 - 点击“<-”键向左移动光标
 - 点击“->”键向右移动光标
 - 点击“Back”键删除光标前面的内容
 - 点击“Del”键删除光标后面的内容
 - 点击“Enter”键确认执行输入的内容，并退出对话框
 - 点击“Esc”键退出对话框

6.2、英文字母输入法



- ①、参数名称：显示当前被修改参数的名称
- ②、输入显示栏：显示被修改参数内容，点击参数内容将出现光标，光标出现时，点击“操作键”和“软键盘”可修改光标所在位置参数内容
- ③、光标：点击“操作按键”移动光标，可选择修改位置，或者点击参数内容任意位置，光标将移动到该位置
- ④、软键盘：显示26个字母和1个空格，点击任意字母，该字母将输入到“输入显示栏”光标前面的位置
- ⑤、输入法选择栏，在此点击所需的输入法
- ⑥、操作按键：
 - 按“<-”键向左移动光标
 - 按“->”键向右移动光标
 - 按“Back”键删除光标前面的内容
 - 按“Del”键删除光标后面的内容
 - 按“Enter”键确认执行输入的内容，并退出对话框
 - 按“Esc”键退出对话框

6.3、数字输入法



①、显示当前被修改参数的名称

②、输入显示栏：显示被修改参数内容，点击参数内容将出现光标，光标出现时，点击“操作键”和“软键盘”可修改光标所在位置参数内容

③、光标：点击“操作按钮”移动光标可选择修改位置，或者点击参数内容任意位置，光标将移动到该位置

④、软件盘：显示0-9数字内容键盘，点击任意数字，该数字将输入到“输入显示栏”光标前面的位置

⑤、范围：有些输入内容有范围限制，这时就会出现，用户只能在固定的范围内进行输入

⑥、输入法选择栏，在此点击所需的输入法

⑦、操作按钮：

点击“<--”键向左移动光标

点击“-->”键向右移动光标

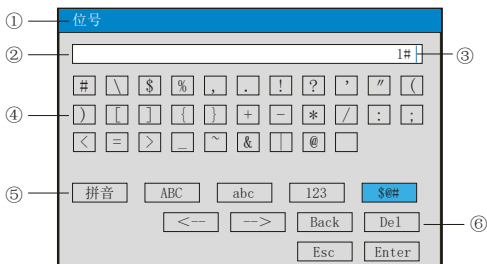
点击“Back”键删除光标前面的内容

点击“Del”键删除光标后面的内容

点击“Enter”键确认执行输入的内容，并退出对话框

点击“Esc”键退出对话框

6.4、字符输入法



①、参数名称：显示当前被修改参数的名称

②、输入显示栏：显示被修改参数内容，点击参数内容将出现光标，光标出现时，点击“操作键”和“软键盘”可修改光标所在位置参数内容

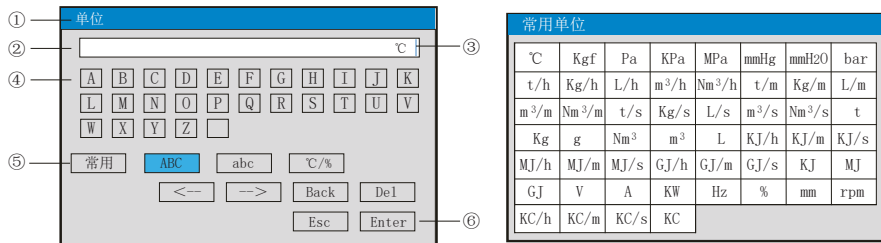
③、光标：点击“操作按钮”移动光标可选择修改位置，或者点击参数内容任意位置，光标将移动到该位置

④、软键盘：显示30个字符和1个空格，点击任意数字，该数字将输入到“输入显示栏”光标前面的位置

⑤、输入法选择栏，在此点击所需的输入法

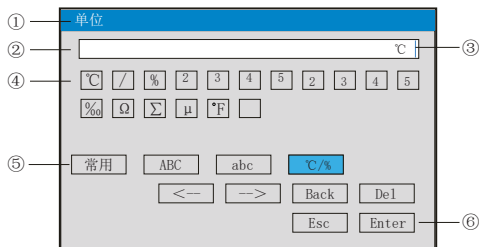
⑥、操作按钮(同上)

6.5、常见单位输入法



- ①、显示当前被修改参数的名称
- ②、输入显示栏：显示被修改参数内容，点击修改内容将出现光标，光标出现时，点击“操作键”和“软键盘”可修改光标所在位置参数内容
- ③、光标：点击“操作按钮”移动光标可选择修改位置，或者点击参数内容任意位置，光标将移动到该位置
- ④、软键盘：显示26个大写字母或26个小写字母或16个特殊单位和1个空格，点击任意单位，该单位将输入到“输入显示栏”光标前面位置
- ⑤、输入法选择栏，在此点击所需的输入法，点击“常用”操作键弹出对话框，可在对话框中直接选择常用单位
- ⑥、操作按钮：
 - 按“<-”键向左移动光标
 - 按“->”键向右移动光标
 - 按“Back”键删除光标前面的内容
 - 按“Del”键删除光标后面的内容
 - 按“Enter”键确认执行输入的内容，并退出对话框
 - 按“Esc”键退出对话框

6.6、特殊单位输入法



- ①、参数名称：显示当前被修改参数的名称
- ②、输入显示栏：显示被修改参数内容，点击修改内容将出现光标，光标出现时，点击“操作键”和“软键盘”可修改光标所在位置参数内容
- ③、光标：点击“操作按钮”移动光标可选择修改位置，或者点击参数内容任意位置，光标将移动到该位置
- ④、软键盘：显示16个特殊单位和1个空格，点击任意单位，该单位将输入到“输入显示栏”光标前面位置
- ⑤、输入法选择栏，在此点击所需的输入法
- ⑥、操作按钮（同上）

七、运算公式

1 质量流量表达式

1.1 标准节流装置的质量流量表达式

$$q_m = \frac{C}{\sqrt{1-\beta^4}} \varepsilon \frac{\pi}{4} d^2 \sqrt{2\Delta P \times \rho \times 3600} \dots\dots\dots (1)$$

式(1)中: q_m ——质量流量, Kg/h;
 C ——流出系数, 无量纲;
 β ——管径比, 无量纲。
 ε ——被测介质可膨胀系数, 无量纲;
 d ——孔板开孔直径, m;
 ΔP ——差压, Pa;
 ρ ——工作状态下介质密度, Kg/m³ ;

式(1)中, β 按下式计算:

$$\beta = \frac{d}{D} \dots\dots\dots (2)$$

式(2)中, D ——管道内径, m。

$$\beta = \frac{\sqrt{D^2 - d^2}}{D} \dots\dots\dots (3)$$

式(3)适用于V锥流量计的质量流量运算,

式(3)中: D ——工况下测量管的内径, m;
 d ——工况下尖锥体最大横截面处, 圆的直径, m;

其中, d 和 D 按下式计算:

$$d = d_{20}[1 + \lambda_d(t - 20)] \dots\dots\dots (4)$$

$$D = D_{20}[1 + \lambda_D(t - 20)] \dots\dots\dots (5)$$

d_{20} ——20℃时, 孔板开孔直径, m;
 D_{20} ——20℃时, 管道内径, m;
 λ_d ——孔板材料线膨胀系数, 10⁻⁶/℃;
 λ_D ——管道材料线膨胀系数, 10⁻⁶/℃;
 t ——工作温度, ℃。

式(1)中, ε 和 C 的计算按照GB/T2624-2006《用安装在圆形截面管道中的差压装置测量满管流体流量》进行。

式(1)适合以下测量装置的质量流量运算: 即法兰取压孔板、角接取压孔板、 D 和 $D/2$ 取压孔板、ISA1932喷嘴、长径喷嘴、文丘里喷嘴、铸造型文丘里管、机械加工型文丘里管、粗焊铁板文丘里管、V锥流量计。

1.2 节流装置的简化质量流量表达式

$$q_m = K \sqrt{\Delta P \times \rho} \dots\dots\dots (6)$$

式(6)中：
 q_m ——质量流量, Kg/h;
 ΔP ——差压, KPa;
 ρ ——工作状态下介质密度, Kg/m³ ;
 K ——仪表系数。

式(6)是将式(1)中的所有系数当成常数后的简化算式, 适合测量装置为其它差压式流量计。由于仪表系数K不一定是一个不变常数, 所以可以将K最多分成8段进行分段计算, 从而提高测量精度。

1.3 涡街（或涡轮）等频率式流量计的质量流量表达式

$$q_m = \frac{3.6}{K} \times \rho \times f \dots\dots\dots (7)$$

式(7)中：
 q_m ——质量流量, Kg/h;
 K ——涡街（涡轮）流量计的流量系数, 脉冲/L;
 ρ ——工作状态下介质密度, Kg/m³;
 f ——涡街（涡轮）流量计发出的信号频率, Hz。

由于流量系数K不一定是一个不变常数, 所以可以将K最多分成8段进行分段计算, 从而提高测量精度。

式(7)是适合测量装置为频率型涡街流量计以及容积式流量计

1.4 线性体积流量计的质量流量表达式

$$q_m = \rho \times q \dots\dots\dots (8)$$

式(8)中：
 q_m ——质量流量, Kg/h;
 q ——线性流量计测量的体积流量, m³/h;
 ρ ——工作状态下介质密度, Kg/m³。

式(8)是适合测量装置为线性流量计

2 体积流量表达式

工况体积流量：
$$q_v = \frac{q_m}{\rho} \dots\dots\dots (9)$$

标况体积流量：
$$q_{vN} = \frac{q_m}{\rho_N} \dots\dots\dots (10)$$

其中：
 q_v ——工况体积流量, m³/h;
 q_{vN} ——标况体积流量, Nm³/h;
 q_m ——质量流量, Kg/h;
 ρ ——工作状态下介质密度, Kg/m³;
 ρ_N ——标准状态下介质密度, Kg/m³。

标准状态是指20℃, 0.10133MPa或0℃, 0.10133MPa, 用户可选择。

3 密度补偿计算公式

3.1 气体密度补偿公式

干气体密度补偿公式:

$$\rho = \rho_N \times \frac{P \times T_N \times Z_N}{P_N \times T \times Z} \dots\dots\dots (11)$$

湿气体干部分密度补偿公式:

$$\rho = \rho_N \times \frac{(P - \phi \times P_{smax}) \times T_N \times Z_N}{(P_N - \phi_N \times P_{smaxN}) \times T \times Z} \dots\dots\dots (12)$$

- 其中:
- ρ ----- 工作状态下介质密度, Kg/m³;
 - ρ_N ----- 标准状态下介质密度, Kg/m³;
 - P ----- 工作状态下的绝对压力, MPa;
 - T ----- 工作状态下的绝对温度, T;
 - P_N ----- 标准状态下的绝对压力, 0.10133MPa;
 - T_N ----- 标准状态下的绝对温度, 273.15K或293.15K;
 - Z ----- 工作状态下的压缩系数, 无量纲;
 - Z_N ----- 标准状态下的压缩系数, 无量纲;
 - ϕ ----- 工作状态下的相对湿度, RH%;
 - P_{smax} ----- 工作状态下的水蒸汽饱和压力, MPa;
 - ϕ_N ----- 标准状态下的相对湿度, RH%;
 - P_{smaxN} ----- 标准状态下的水蒸汽饱和压力, MPa;

压缩系数Z按雷-孔 (Redlich-Kwong) 方程求解:

$$Z^3 - Z^2 - (B^2 + B - A)Z - AB = 0 \dots\dots\dots (13)$$

$$A = \frac{0.4274802}{T_r^{2.5}} \frac{P_r}{T_r}, \quad B = \frac{0.0866404}{T_r} \frac{P_r}{T_r}$$

$$P_r = \frac{P}{P_c}, \quad T_r = \frac{T}{T_c}$$

- 其中:
- P_c ----- 气体临界压力, MPa;
 - T_c ----- 气体临界温度, K.

3.2 水和蒸汽密度计算

蒸汽的密度根据测得的压力、温度, 依据IAPWS-IF97公式进行实时计算;
饱和蒸汽的干度补偿公式:

$$v = xv_g + (1 - x)v_f \dots\dots\dots (14)$$

式 (14) 中:

- v ----- 湿饱和和蒸汽比容, m³/Kg;
- v_g ----- 饱和蒸汽比容, m³/Kg;
- v_f ----- 水的比容, m³/Kg;
- x ----- 干度, %;

水的密度根据测得的温度和输入的大气压力, 依据IAPWS-IF97公式进行实时计算。

3.3 液体密度算式

液体（如汽柴油、液氨等）的密度算式采用二次多项式算法：

$$\rho = \rho_N \times (1 + A_1 \times (t - t_N) \times 10^{-2} + A_2 \times (t - t_N)^2 \times 10^{-6}) \dots\dots\dots (15)$$

式（15）中：

- ρ ----- 工作状态下液体密度, Kg/m³;
- ρ_N ----- 标准状态下液体密度, Kg/m³;
- t_N ----- 标准状态温度, °C;
- t ----- 工作状态温度, °C;
- A_1 ----- 二次多项式一次项系数, 无量纲;
- A_2 ----- 二次多项式二次项系数, 无量纲。

4 热量表达式

蒸汽的热量表达式：

$$Q = q_m \times h \dots\dots\dots (16)$$

式（16）中：

- Q ----- 瞬时热量, KJ/h;
- q_m ----- 质量流量, Kg/h;
- h ----- 热焓, KJ/Kg;

其中蒸汽的热焓h依据IAPWS-IF97公式进行实时计算。

5 热水热量表达式

热水的热量表达式：

$$Q = q_m \times (h_{\text{入温}} - h_{\text{出温}}) \dots\dots\dots (17)$$

式（17）中：

- Q ----- 瞬时热量, KJ/h;
- q_m ----- 质量流量, Kg/h;
- $h_{\text{入温}}$ ----- 热水入水管道处热焓值, KJ/Kg;
- $h_{\text{出温}}$ ----- 热水出水管道处热焓值, KJ/Kg;

其中热水的热焓h依据IAPWS-IF97公式进行实时计算。

6 液体热焓算式

液体（如汽柴油、液氨等）的热焓算式采用二次多项式算法：

$$h = h_N \times (1 + B_1 \times (t - t_N) \times 10^{-2} + B_2 \times (t - t_N)^2 \times 10^{-6}) \dots\dots\dots (18)$$

式（18）中：

- h ----- 工作状态下液体热焓, Kg/m ;
- h_N ----- 标准状态下液体热焓, Kg/m ;
- t_N ----- 标准状态温度, °C;
- t ----- 工作状态温度, °C ;
- B_1 ----- 二次多项式一次项系数, 无量纲;
- B_2 ----- 二次多项式二次项系数, 无量纲。

八、通讯

本仪表具有与上位机通讯功能，上位机可完成对下位机的参数设定、数据采集、监视等功能。配合工控软件，在中文WINDOWS下，可完成动态画面显示、仪表数据设定、图表生成、报表打印等功能。也可通过本公司上位机管理软件实时采集数据。

本仪表为用户提供两种与上位机通讯的标准接口RS485和EtherNet。

★RS485通讯采用标准MODBUS RTU通讯协议，允许一台上位机同时挂多台仪表，此种通讯方式适用于终端机的用户与本仪表构成网络，实时接收仪表数据和与各类控制系统相连。

★EtherNet通讯采用标准RJ45接口，MODBUS TCP/IP通讯协议，允许多台仪表与上位机联网，以10/100M的通讯速率进行数据交换，适用于终端机与仪表的大量数据通讯。通讯距离超过300米时，可以采用光纤网络实现。仪表系统组态中，设置好IP地址后仪表需断电一次再上电设置的IP地址才会生效，在计算机管理软件中设置与仪表对应的IP地址与端口号，就可以实现计算机与仪表之间的以太网通讯。

具体参数请参见表一、二

表一：0x04读取命令对应的输入寄存器地址表。

| 序号 | 输入寄存器地址(十进制) | 参数名称 | 数据格式 | 类型 | 备注 |
|------|--------------|--------|--------|----|-------------------------------------|
| 动态变量 | | | | | |
| 1 | 00 | 通道1测量值 | Float | 只读 | |
| 2 | 02 | 通道2测量值 | Float | 只读 | |
| 3 | 04 | 通道3测量值 | Float | 只读 | |
| 4 | 06 | 通道4测量值 | Float | 只读 | |
| 5 | 08 | 通道5测量值 | Float | 只读 | |
| 6 | 10 | 通道6测量值 | Float | 只读 | |
| 7 | 16 | 瞬时流量1 | Float | 只读 | |
| 8 | 18 | 瞬时流量2 | Float | 只读 | |
| 9 | 24 | 瞬时热量1 | Float | 只读 | |
| 10 | 26 | 瞬时热量2 | Float | 只读 | |
| 11 | 32 | 流量累积1 | Double | 只读 | 字节顺序：2-1 4-3 6-5 8-7 |
| 12 | 36 | 流量累积2 | Double | 只读 | |
| 13 | 48 | 热量累积1 | Double | 只读 | |
| 14 | 52 | 热量累积2 | Double | 只读 | |
| 15 | 64 | 标况密度1 | Float | 只读 | |
| 16 | 66 | 标况密度2 | Float | 只读 | |
| 17 | 72 | 工况密度1 | Float | 只读 | |
| 18 | 74 | 工况密度2 | Float | 只读 | |
| 19 | 80 | 工况热焓1 | Float | 只读 | |
| 20 | 82 | 工况热焓2 | Float | 只读 | |
| 21 | 88 | 等熵指数1 | Float | 只读 | |
| 22 | 90 | 等熵指数2 | Float | 只读 | |
| 23 | 96 | 动力粘度1 | Float | 只读 | |
| 24 | 98 | 动力粘度2 | Float | 只读 | |
| 25 | 200 | 触点输出状态 | Float | 只读 | 第0~4位分别代表第1~5个触点输出状态， 0：断开，1：闭合。 |

表二：0x03读取命令和0x10写入命令对应的保持寄存器地址表。

| 序号 | 输入寄存器地址(十进制) | 参数名称 | 数据格式 | 类型 | 备注 |
|--------|--------------|-------------|-------|----|---|
| 仪表型号 | | | | | |
| 1 | 0 | 仪表型号 | Char | 只读 | 0x0289 |
| 仪表组态参数 | | | | | |
| 1 | 1 | 语言选择 | Char | 读写 | 0:中文 1:英文 |
| 2 | 2 | 冷端调整 | Short | 读写 | 通讯的数据是调整值放大10倍后的值。例:冷端调整值-1.0,那么通讯数据就是-10 |
| 3 | 3 | 设备地址 | Char | 读写 | |
| 4 | 4 | 波特率 | Char | 读写 | 1...4分别表示:波特率2400...19200bps |
| 5 | 5 | 校验位 | Char | 读写 | |
| 6 | 6 | 字节交换 | Char | 读写 | |
| 7 | 7 | 断线处理 | Char | 读写 | 0: 量程上限 1: 量程下限 2: 保持前值 |
| 8 | 8 | IP地址第1, 2字节 | Short | 读写 | 例: IP地址是192.168.100.2,那么寄存器地址从低到高两个字节分别就是192、168。 |
| 9 | 9 | IP地址第3, 4字节 | Short | 读写 | 如上例,寄存器地址从低到高两个字节分别就是100、2。 |
| 10 | 10 | 子网掩码第1, 2字节 | Short | 读写 | 例:子网掩码是255.255.255.0,那么寄存器地址从低到高两个字节分别就是255、255。 |
| 11 | 11 | 子网掩码第3, 4字节 | Short | 读写 | 如上例,寄存器地址从低到高两个字节分别就是255、0。 |
| 12 | 12 | 网关地址第1, 2字节 | Short | 读写 | 例:网关地址是192.168.1.1,那么寄存器地址从低到高两个字节分别就是192、168。 |
| 13 | 13 | 网关地址第3, 4字节 | Short | 读写 | 如上例,寄存器地址从低到高两个字节分别就是1、1。 |
| 14 | 14 | 以太网端口号 | Short | 读写 | |
| 15 | 15 | 打印间隔 | Short | 读写 | |

| 序号 | 输入寄存器地址(十进制) | 参数名称 | 数据格式 | 类型 | 备注 |
|----|--------------|--------------|-------|----|------------------------------|
| 16 | 16 | 打印开始时间的时 | Char | 读写 | |
| 17 | 17 | 打印开始时间的分 | Char | 读写 | |
| 18 | 18 | 报警打印 | Char | 读写 | 0:关闭 1:启用 |
| 19 | 19 | 设备名称1, 2字符 | Short | 读写 | |
| 20 | 20 | 设备名称3, 4字符 | Short | 读写 | |
| 21 | 21 | 设备名称5, 6字符 | Short | 读写 | |
| 22 | 22 | 设备名称7, 8字符 | Short | 读写 | |
| 23 | 23 | 设备名称9, 10字符 | Short | 读写 | |
| 24 | 24 | 设备名称11, 12字符 | Short | 读写 | |
| 25 | 25 | 设备名称13, 14字符 | Short | 读写 | |
| 26 | 100 | 输入通道号 | Char | 读写 | 取值范围: 0...5分别对应通道1...6(注1) |
| 27 | 101 | 位号第1, 2字符 | Short | 读写 | 参见仪表操作手册的“通道参数” |
| 28 | 102 | 位号第3, 4字符 | Short | 读写 | |
| 29 | 103 | 位号第5, 6字符 | Short | 读写 | |
| 30 | 104 | 位号第7, 8字符 | Short | 读写 | |
| 31 | 105 | 输入类型 | Char | 读写 | |
| 32 | 106 | 单位第1, 2字符 | Short | 读写 | |
| 33 | 107 | 单位第3, 4字符 | Short | 读写 | |
| 34 | 108 | 单位第5, 6字符 | Short | 读写 | |
| 35 | 109 | 通道小数点 | Char | 读写 | |
| 36 | 110 | 量程下限 | Float | 读写 | |
| 37 | 112 | 量程上限 | Float | 读写 | |
| 38 | 114 | 预留 | Char | 读写 | |
| 39 | 115 | 滤波时间 | Char | 读写 | |
| 40 | 116 | 信号切除 | Short | 读写 | 是参数放大10倍后的值 |
| 41 | 117 | 线性修正比例系数k | Float | 读写 | 参见仪表操作手册的“通道参数” |
| 42 | 119 | 线性修正零点系数b | Float | 读写 | |
| 43 | 121 | 报警类型 | Char | 读写 | 0...3分别对应: 下下限、下限、上限、上上限(注2) |
| 44 | 122 | 报警功能 | Char | 读写 | 取值范围: 0~1 |
| 45 | 123 | 报警触点 | Char | 读写 | |
| 46 | 124 | 报警值 | Float | 读写 | |
| 47 | 126 | 报警回差 | Float | 读写 | |
| 48 | 200 | 输出通道号 | Char | 读写 | |
| 49 | 201 | 输入通道 | Char | 读写 | |
| 50 | 202 | 输出类型 | Char | 读写 | |
| 51 | 203 | 输出下限 | Float | 读写 | 参见仪表操作手册的“输出参数” |
| 52 | 205 | 输出上限 | Float | 读写 | |
| 53 | 207 | 输出修正比例k | Float | 读写 | |
| 54 | 209 | 输出修正零点b | Float | 读写 | |

| 序号 | 输入寄存器地址(十进制) | 参数名称 | 数据格式 | 类型 | 备注 |
|----|--------------|-----------|-------|----|--------------------------------------|
| 55 | 250 | 关闭液晶显示 | Char | 读写 | |
| 56 | 251 | 循环显示时间 | Char | 读写 | |
| 57 | 252 | 开机显示画面 | Char | 读写 | |
| 58 | 259 | 触摸声音 | Char | 读写 | |
| 59 | 400 | 流量通道号 | Char | 读写 | |
| 60 | 401 | 位号第1, 2字符 | Short | 读写 | 取值范围: 0~1(注3) 参见仪表操作手册的“流量组态” |
| 61 | 402 | 位号第3, 4字符 | Short | 读写 | |
| 62 | 403 | 位号第5, 6字符 | Short | 读写 | |
| 63 | 404 | 位号第7, 8字符 | Short | 读写 | |
| 64 | 405 | 瞬时单位 | Char | 读写 | |
| 65 | 406 | 瞬热单位 | Char | 读写 | |
| 66 | 407 | 流量输入 | Char | 读写 | |
| 67 | 408 | 温度输入 | Char | 读写 | |
| 68 | 409 | 压力输入 | Char | 读写 | |
| 69 | 410 | 瞬时精度 | Char | 读写 | |
| 70 | 411 | 瞬热精度 | Char | 读写 | |
| 71 | 412 | 流量显示 | Char | 读写 | |
| 72 | 413 | 热量显示 | Char | 读写 | |
| 73 | 414 | 温度常数 | Float | 读写 | |
| 74 | 416 | 压力常数 | Float | 读写 | |
| 75 | 418 | 瞬时量程 | Float | 读写 | |
| 76 | 420 | 瞬热量程 | Float | 读写 | |
| 77 | 422 | 迁移比例 | Float | 读写 | |
| 78 | 424 | 迁移零点 | Float | 读写 | |
| 79 | 426 | 累积倍率 | Float | 读写 | |
| 80 | 428 | 下限阈值 | Float | 读写 | |
| 81 | 430 | 下限定值 | Float | 读写 | |
| 82 | 432 | 上限阈值 | Float | 读写 | |
| 83 | 434 | 超用费率 | Float | 读写 | |
| 84 | 436 | 流量停补 | Float | 读写 | |
| 85 | 438 | 热量停补 | Float | 读写 | |
| 86 | 500 | 测量装置 | Char | 读写 | |
| 87 | 501 | 流出系数 | Float | 读写 | |
| 88 | 503 | 膨胀系数 | Float | 读写 | |
| 89 | 505 | 管道材质 | Char | 读写 | |
| 90 | 506 | 节流材质 | Char | 读写 | |
| 91 | 507 | 管道口径 | Float | 读写 | |
| 92 | 509 | 节流口径 | Float | 读写 | |
| 93 | 511 | 管道膨系 | Float | 读写 | |
| 94 | 513 | 节流膨系 | Float | 读写 | |
| 95 | 515 | 开方选择 | Char | 读写 | |
| 96 | 516 | 系数段数 | Char | 读写 | |

| 序号 | 输入寄存器地址(十进制) | 参数名称 | 数据格式 | 类型 | 备注 |
|-----|--------------|-----------|-------|----|--|
| 97 | 517 | 系数段号 | Char | 读写 | |
| 98 | 518 | 段终点 | Float | 读写 | |
| 99 | 520 | 段系数K | Float | 读写 | |
| 100 | 600 | 测量介质 | Char | 读写 | |
| 101 | 601 | 大气压力 | Float | 读写 | |
| 102 | 603 | 标况温度 | Short | 读写 | |
| 103 | 604 | 标况密度 | Float | 读写 | |
| 104 | 606 | 相对湿度 | Short | 读写 | |
| 105 | 607 | 标况下相对湿度 | Short | 读写 | |
| 106 | 608 | 干度 | Short | 读写 | |
| 107 | 609 | 压缩系数 | Float | 读写 | |
| 108 | 611 | 等熵指数 | Float | 读写 | |
| 109 | 613 | 动力粘度 | Float | 读写 | |
| 110 | 615 | 系数A1 | Float | 读写 | |
| 111 | 617 | 系数A2 | Float | 读写 | |
| 112 | 619 | 标况热焓 | Float | 读写 | |
| 113 | 621 | 系数B1 | Float | 读写 | |
| 114 | 623 | 系数B2 | Float | 读写 | |
| 115 | 650 | 人工煤气组分序号 | Char | 读写 | 共有18种组分,0~17,注4 |
| 116 | 651 | 组分占百分数 | Float | 读写 | 所有组分百分数之和为1 |
| 117 | 700 | 流(热)量报警种类 | Char | 读写 | 0: 流量下限报警 1: 流量上限报警 2: 热量下限报警 3: 热量上限报警 |
| 118 | 701 | 流(热)量报警功能 | Char | 读写 | |
| 119 | 702 | 流(热)量报警输入 | Char | 读写 | |
| 120 | 703 | 流(热)量报警清零 | Char | 读写 | |
| 121 | 704 | 流(热)量报警触点 | Char | 读写 | |
| 122 | 705 | 流(热)量报警值 | Float | 读写 | |
| 123 | 707 | 流(热)量报警回差 | Float | 读写 | |

注1: 触摸屏流量仪最多支持6个输入通道, 所有输入通道的参数共用同一个寄存器地址, 通过输入通道号(寄存器地址100)来确定是哪一个通道的参数。所以要读写某通道参数时, 必须先写入输入通道号。

注2: 每个输入通道有四组报警类型, 即下下限报警、下限报警、上限报警、上上限报警, 这四组报警类型共用同一个寄存器地址, 通过报警类型(寄存器地址121)来确定是哪一组报警类型的参数。所以要读写某输入通道的报警参数, 必须先写入报警类型。

注3: 触摸屏流量仪最多支持2个流量通道, 所有流量通道的参数(包括流量组态参数、装置参数、介质参数、人工煤气组分、流量报警参数等)共用同一个寄存器地址, 通过流量通道号(寄存器地址400)来确定是哪一个通道的参数。所以要读写某通道参数时, 必须先写入流量通道号。

注4: 人工煤气共有18种组分, 分别是: 空气、氮气、氧气、氦气、氢气、氩气、一氧化碳、二氧化碳、硫化氢、氨气、甲烷、乙烷、丙烷、丁烷、乙烯、丙烯、丁烯、乙炔; 十八种组分的百分数之和为1。

九、仪表配件

| 名称 | 数量 | 备注 |
|-------|----|----------|
| 使用说明书 | 1份 | 本手册 |
| 合格证 | 1张 | 生产日期 |
| 安装支架 | 4个 | 用于面板安装固定 |
| 触屏笔 | 1支 | 操作触摸屏时使用 |





T760A-250210



福建顺昌虹润精密仪器有限公司

生产制造

Fujian Shunchang Hongrun Precision Instruments Co., Ltd.

地址:福建省顺昌城南东路45号 (353200) 电话:0599-7856031 传真:0599-7857727 网址:www.nhrgs.com

