

NEWPWR

USER'S MANUAL

Intelligent digital instrument

智能流量积算仪
使用说明书

Ver.2008.06



智能流量积算仪

- ◎通过 **ISO9001:2000** 国际质量体系认证
- ◎中华人民共和国计量器具生产制造许可证
- ◎通过国际电工委员会 **IEC61000-4-0:1995** 标准的电磁兼容试验

安徽天康（集团）股份有限公司

目录 Catalogue

概述	1
一、智能流量仪表性能特点	2
二、技术指标	2
三、仪表参数设置	5
四、仪表设置说明	22
五、仪表接线图	26
六、仪表开孔尺寸图	27

电话：0550-7308923

传真：0550-7096566

www.ahtctk.com

概 述

本系列智能流量积算仪(下称仪表)采用专用的集成微处理器芯片,采用数字校正及自校准技术,测量精确稳定,消除了温漂和时漂引起的测量误差。仪表采用了表面贴装工艺,进行了周密的可靠性设计,并通过 EMC 电磁兼容性测试,抗干扰能力强、可靠性高,性价比高。

仪表可与孔板、涡街、涡轮、电磁等各种流量传感器配合使用,具有温度压力双补偿功能,实现对蒸汽、一般气体,液体等的流量测量,广泛应用于各种介质的流量测量。

仪表以双排 LED 显示,上排显示瞬时量(FLOW),下排显示累积值(SUM),同时可以切换显示压力、温度、密度、频率、时间等,还具有零点和满度修正、冷端补偿、数字滤波、通讯接口、协议流量、非线性补偿、报警输出、变送输出、24V 配电和通讯输出等。

仪表可对以下流体进行准确测量:

饱和蒸汽、过热蒸汽、一般气体、液体。

1、功能特点

- 1、 流量输入信号
模拟流量信号 (dP) : 0~10mA、4~20mA
频率流量信号 (Fr) : 0.1~5000.0Hz
- 2、 压力输入信号
压力变送器模拟信号 (P) : 0~10mA、4~20mA
- 3、 温度输入信号
热电阻 Pt100 或 K、E 分度热电偶信号 (T)
温度变送器模拟信号 (T) : 0~10mA、4~20mA
- 4、 适用于蒸汽、一般气体、液体等的流量积算测量, 具有多种流量运算模式, 可程序设定差压 (开方) 式、差压 (不开方) 式、涡街式、电磁式 (比例) 等流量运算模式。
- 5、 有多种密度补偿模式, 可程序设定无补偿、定温度补偿、定压力补偿、温度压力同时补偿等多种方式; 饱和蒸汽密度自动查表, 过热蒸汽密度自动运算。
- 6、 显示九位累积流量、五位瞬时流量, 可选择显示差压、温度、压力、密度、频率、当前时间等参数, 可以设置定显模式, 自动巡显模式或手动巡显模式。
- 7、 可提供+24V DC、+12V DC 对外接的二、三线制变送器提供配电功能。
- 8、 容错功能: 流量、温度、压力测量信号异常时, 用对应的手动设定值进行运算。

- 9、 具备 RS232 或 RS485 通讯功能，与上位机连接可构成数据采集系统。
- 10、 具备流量变送输出功能。
- 11、 可记录最新 12 组来停电记录，累计运行时间记录，累计停电时间记录。
- 12、 具有指定协议大、小流量功能，小信号切除功能，流量系数非线性补偿功能。
- 13、 可以选择瞬时流量上、下限报警；累积流量上、下限报警；累积流量脉冲输出等功能。
- 14、 断电后运算结果和用户设定的数据不会丢失，保存在十年以上
- 15、 数字化校准技术，无电位器等可调部件。
- 16、 软、硬件结合的抗干扰模式，有效抑制现场干扰信号。

2、主要技术指标：

■测定输入信号

(1) 测量流量输入信号：

模拟流量信号 (dP)：

0~10mA 或 4~20mA，键盘设定选择

输入电阻：25 Ω

提供 +24V DC 外供电源，用于二线制 4~20mA 变送器供电。

频率流量信号 (Fr)：

波形：矩形、正弦、三角波形。

幅值：低电平 0~2V，高电平 5~24V

频率：0.1~5000.0Hz

输入电阻：5K Ω

提供+24V DC 和+12V DC 外供电源，用于频率式流量变送器供电，频率流量信号与主机隔离。

(2) 测量压力输入信号：

0~10mA 或 4~20mA，键盘设定选择，输入电阻：25 Ω

(3) 测量温度输入信号

热电阻：Pt100，三线制输入，引线电阻小于 10 Ω ，-200~850 $^{\circ}\text{C}$

热电偶：K、E 分度热电偶信号 0~500 $^{\circ}\text{C}$

温度变送器模拟信号 (T)：0~10mA、4~20mA，键盘设定选择，输入电阻：25 Ω

■流量变送输出信号

0~10mA、4~20mA，键盘设定选择

负载电阻：0~500 Ω (4~20mA 时)

0~1000 Ω (0~10mA 时)

数据更新周期<0.5 S。

■基本误差

频率信号输入：读数的 0.1%

温度信号输入：±0.3℃（ $t \leq 300^\circ\text{C}$ ）；读数的0.1%（ $t > 300^\circ\text{C}$ ）。

电流输入：满量程的±0.2%

电流输出：满量程的±0.2%

补偿后流量显示：满量程的±0.2%

■ 配电输出

提供 DC24V 70mA 和 DC12V 100mA 独立外供电源用于配接各种变送器供电，带过流保护。

■ 报警输出触点容量：AC250V，3A。

■ 通讯接口：EIA RS-485 串行接口（光电隔离），标准的 MODBUS 协议

通讯速率：可选（9600、4800 波特）

■ 使用环境：环境温度：-10~55℃，环境湿度：10~90%RH。

■ 耐压强度：输入/输出/电源/通讯 $\geq 1500\text{V}$. AC 1 分钟。

■ 绝缘阻抗：输入/输出/电源/通讯 $\geq 100\text{M}\Omega$ 。

■ 电 源：开关电源：交流：85~265V，频率：50Hz±2Hz；（推荐使用）

直流电源：DC 24V（适用范围 16V-32V）

■ 功 耗：<8W

3、流量运算数学模型:

3.1 补偿流量计算公式

运算式 主流量传感器类型			测定流量	第 1 补偿流量 (工作状态)		第 2 补偿流量(标准状态)			
				Qf	瞬时值 F1		积算值 SUM1	瞬时值 F2	积算值 SUM2
					Q(体积)	M(质量)			
模拟 信号 dP	孔板 式流 量计	仪表不开方	$k \cdot dP$	$k\alpha \cdot Qf$	$Q \cdot \sqrt{\rho}$	$KT1 \cdot \int_0^t F1 \cdot \Delta t$	$\frac{M}{dE20}$	$KT1 \cdot \int_0^t F2 \cdot \Delta t$	
		仪表开方	$k \cdot \sqrt{dP}$	$k\alpha \cdot Qf$	$Q \cdot \sqrt{\rho}$				
	电磁式流量计		$k \cdot dP$	$k\alpha \cdot Qf$	$Q \cdot \rho$				
频率 信号 Fr	涡街式流量计		$\frac{3.6}{k} \cdot Fr$	$\frac{1}{k\alpha} \cdot Qf$	$Q \cdot \rho$				

变量说明如下：

变量名	变量含义	变量单位	备注
Qf	未补偿流量	m ³ /h	
Q	工作状态体积流量计算值	m ³ /h	[注 1]
M	工作状态质量流量计算值	kg/h	根据 F1 的单位选择
F1	第 1 瞬时流量显示值	单位可设	$F1 = Q \cdot U$ 或 $F1 = M \cdot U$
SUM1	第 1 累积流量显示值	单位可设	SUM1 必须与 F1 同为质量单位或体积单位
F2	第 2 瞬时流量显示值	Nm ³ /h	固定单位，仅当测量一般气体时第 2 流量有效，只表示标况体积流量。
SUM1	第 2 累积流量显示值	Nm ³	
KT1	累积倍率	无量纲	可任意设置
dE20	标准状态的密度设定值	kg/m ³	标准状态指 20℃, 0.10133MPa
ρ	补偿密度计算值	kg/m ³	参照[1.2 密度 ρ 计算]
dP	主流量模拟信号输入测量值	kPa	[注 2]
Fr	主流量频率信号输入测量值	Hz	
K	流量补偿系数	无量纲	可任意设置, 参照[1.1.2 补偿系数 K 计算]
Ka	非线性补偿系数	无量纲	可任意设置, 参照[1.1.3 补偿系数 Ka 计算]

[注 1]:

根据用户设定的 F1 的单位(UNIT 的 A 位)判断 F1 的取值: $F1 = M \cdot U$

若 F1 单位为体积单位, $F1=Q \times U$; 其中 U 为单位换算比例, $U=Q$ 的单位/F1 的单位

因为 Q 的单位为 m³/h, 若 F1 的单位也为 m³/h, 则 U=1; 若 F1 的单位为 L/h, 则 U=1000;

若 F1 单位为质量单位, $F1=M \times U$; 其中 U 为单位换算比例, $U=M$ 的单位/F1 的单位

因为 M 的单位 Kg/h, 若 F1 的单位也为 Kg/h, 则令 U=1, 若 F1 的单位为 t/h, 则 U=0.001; 依此类推.

[注 2]:

流量模拟输入 dP 计算公式:

$$dP = (Hi_{dp} - Lo_{dp} + oF_{dp}) \cdot AI_{dp}(\%)$$

其中 Hi_{dp} , Lo_{dp} , oF_{dp} 可设, $AI_{dp}(\%)$ 为模拟输入测量值的百分比 (0~100%).

一般令 $Hi_{dp}=1$, $Lo_{dp}=0$, 以简化 K 系数的计算。

[注 3]:

电流输出涡街流量计的设定方法: 当涡街流量计以 4~20mA 的电流输出时, 本仪表的设定应将“传感器类型”设“电磁”, “流量输入上限”设 1, “流量输入下限”设 0, “流量系数”设 20mA 所对应的流量值。

3.2 补偿流量内容

流体名称	第1补偿流量 (F1)		第2补偿流量 (F2)
	Q (体积单位)	M (质量单位)	
蒸汽	工作状态体积流量	质量流量	--
一般气体	工作状态体积流量	质量流量	标准状态体积流量
液体	工作状态体积流量	质量流量	--

3.3 补偿系数 K 计算

1. 人工演算

根据不同传感器类型和流量单位, 参照[1.1 瞬时流量计算公式], 选择对应的流量计算公式, 然后把传感器的设计参数带入公式, 推算出 K 系数. 例 1: 孔板式流量计 (仪表开方) 测饱和蒸汽, 温度和压力补偿密度, 差压变送器量程为 60kPa, 工作密度为 7.1062 kg/m³, 最大流量为 50t/h. 参照[2.4.2 功能菜单]K 自动演算功能. 补偿系数 K 计算:

已知 $F1 = k \cdot \sqrt{dP \cdot \rho}$, 其中 F1=50t/h =50000kg/h, dP=60kPa, $\rho=7.1062 \text{ kg/m}^3$, 则 k=2421.45

(1). 补偿系数 K 应该在瞬时流量单位为 kg/h, 流量输入信号单位为 KPa (差压) 或 HZ (频率), 密度输入信号单位为 kg/m³ 的状态下推算出.

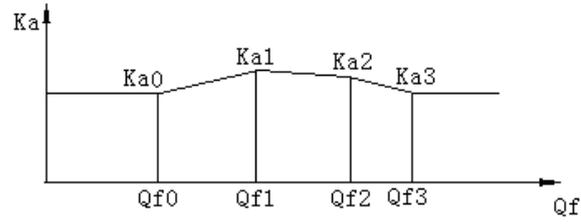
(2). 如果传感器厂家提供的流量单位为 t/h, 当流量输入信号为模拟信号时, 应将提供的 K 系数乘以 1000 再输入仪表. 当流量输入信号为频率信号时, 应将提供的 K 系数除以 1000 再输入仪表.

2. 自动演算

根据用户需要分别设定流量输入传感器类型, 补偿模式, 流量单位, 分别设定最大流量, 最大差压, 最大流量时的工作密度, 系统根据设定的参数演算出 K 系数, 演算结果 CK 只作参考显示, 仪表计算时使用的 K 系数为 PAr 菜单的 K 系数【菜单号 418】, 需要手动设置。此处设置的最大流量 CF, 最大差压 CdP 和工作密度 CdE 只作 K 系数自动演算用。

3. 4 非线性补偿系数 Ka 计算

当流量信号测量值与实际流量值之间存在非线性时, 我们也可通过 Ka 系数来修正。仪表有 10 个折线段补偿, 如图所示为其中 5 个折线段示意图。



设定[EN 项中的 G]使得 Ka 补偿有效, 由 Qf 查流量系数表 $Ka=f(Qf)$;

Ka 计算方法如下表所示:

Qf 在表格的位置	对应的 Ka 取值
$Qf \leq Qf0$	$K\alpha0$
$Qf0 < Qf \leq Qf1$	$\frac{(Qf - Qf0) \cdot (K\alpha1 - K\alpha0)}{Qf1 - Qf0} + K\alpha0$
$Qf1 < Qf \leq Qf2$	$\frac{(Qf - Qf1) \cdot (K\alpha2 - K\alpha1)}{Qf2 - Qf1} + K\alpha1$
...	...
$Qf8 < Qf \leq Qf9$	$\frac{(Qf - Qf8) \cdot (K\alpha9 - K\alpha8)}{Qf9 - Qf8} + K\alpha8$
$Qf9 < Qf$	$K\alpha9$

查表方法:

仪表根据 1.1 项所述公式计算得出 Qf 值, 然后查 Qf 在非线形系数表中的位置, 计算对应的 Ka, 再把 Ka 值带入公式进行非线性补偿计算.

3.5 密度 ρ 计算

补偿模式	密度计算说明	补偿输入信号	相关参数设定
设置密度 (无补偿模式)	$\rho = dE$ 设定值	无	FC=1, dE=X
饱和蒸汽压力 补偿	根据测量的压力补偿信号, 查表求出饱和蒸汽密度 ρ	压力输入	FC=2, P0=X
饱和蒸汽温度 补偿	根据测量的温度补偿信号, 查表求出饱和蒸汽密度 ρ	温度输入	FC=3
过热蒸汽温压 补偿	仪表测量出补偿压力和温度信号后, 根据”工业用1967年 I. F. C. 公式” 计算求出蒸汽密度, 压力和温度信号必须同时存在, 否则将无法得到补偿密度 ρ	温度输入 压力输入	FC=4, P0=X

气体温压补偿	$\rho = \rho_{20} \times \frac{(273.15+20^{\circ}\text{C}) \times (P+P_0)}{0.10133 \times (T+273.15)}$	温度输入 压力输入	FC=5, P0=X, ρ_{20} (dE20) =X
液体温度补偿	$\rho = A1+A2 \times (T+273.15)$	温度输入	FC=6, A1=X, A2=X
液体压力补偿	$\rho = A1+A2 \times (P+0.10133)$	压力输入	FC=7, A1=X, A2=X

其中:

T 温度测量值, 单位: °C

P 压力测量值, 单位: MPa

X 任意设定值

FC 补偿模式设定, 【菜单号 303】

dE 无补偿时的密度设定值 【菜单号 419】

dE20 标准状态密度设定值 【菜单号 422】

P0 当地大气压设定值 【菜单号 423】

A1, A2 液体补偿系数设定值 【菜单号 420, 421】

[注 1]: 饱和蒸汽的温度和压力是一一对应的, 因此计算饱和蒸汽密度只需温度或者压力其中之一, 若两者都存在则以压力信号作为补偿信号。

[注 2]: 定值补偿说明:

在现场测量蒸汽, 若工作条件比较恒定, 本仪表可用定值补偿的方法取代压力变送器和温度传感器,

定压补偿:

压力输入信号类型选择定值(压力)补偿(SnP=50), 将“压力设计值”设为实际工作压力(inP=X);

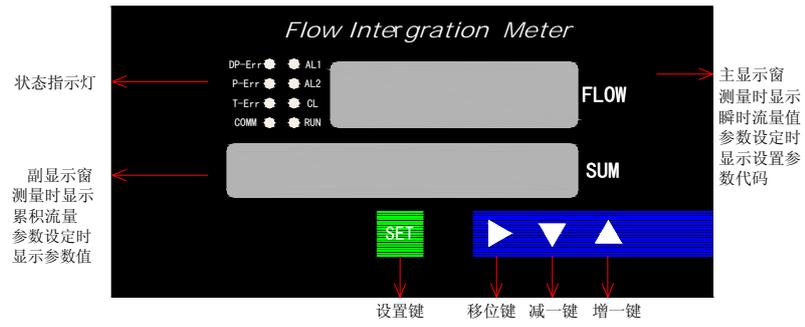
定温补偿:

温度输入信号类型选择定值(温度)补偿(Snt=50), 将“温度设计值”设为实际工作温度(int=X);

如果温度压力同时需要定值补偿, 则同时设置即可, 这样虽未接压力变送器和温度变送器, 但仪表会根据设定的工作温度和工作压力计算补偿密度, 从而达到定值补偿。

4、仪表参数设置:

4.1 仪表面板定义



(1). 数据显示

显示模式		上排数码管 (五位)	下排数码管 (九位)
测量 状态	定显模式	第 1 或第 2 瞬时流量	第 1 或第 2 累积流量
	巡显 模式	自动巡显	相应的测量值
		手动巡显	
参数设置状态		参数提示符	设置变量值 *下排数码管从右向左依次命名为 A; B; C; D; E; F; G; H; I;

(2). 状态指示灯

面板标号	指示内容	说 明
DP-Err	主流量 输入报警	当主流量信号断线或超范围时，报警指示灯长亮，仪表按照 indP(主输入设计值)进行数据处理； a 输入为 0-10mA 时，不判断线，高于 11mA 报警， b 输入为 0-20mA 时，不判断线，高于 22mA 报警， c 输入为 4-20mA 时，小于 3mA 断线，高于 22mA 报警。
P-Err	压力 输入报警	当压力信号断线或超范围时，报警指示灯长亮，仪表按照 inP(压力输入设计值)进行数据处理； a 输入为 0-10mA 时，不判断线，高于 11mA 报警， b 输入为 0-20mA 时，不判断线，高于 22mA 报警， c 输入为 4-20mA 时，小于 3mA 断线，高于 22mA 报警。
T-Err	温度 输入报警	当温度信号断线或超范围时，报警指示灯长亮；仪表按照 int 温度输入设计值进行数据处理； a 输入为 0-10mA 时，不判断线，高于 11mA 报警， b 输入为 0-20mA 时，不判断线，高于 22mA 报警，

		<p>c 输入为 4-20mA 时, 小于 3mA 断线, 高于 22mA 报警;</p> <p>d 输入为热电偶 K 分度时, 测量范围 0--1300 度, 超范围报警;</p> <p>e 输入为热电偶 E 分度时, 测量范围 0--600 度, 超范围报警;</p> <p>f 输入为热电阻 PT100 时, 测量范围-200--850 度, 超范围报警;</p>
COMM	通讯状态	每当仪表与上位机成功通讯一帧数据, 指示灯点亮, 2 秒后自动熄灭, 若连续通讯时, 指示灯长亮。
AL1	第一报警	可设置为瞬时流量或累积流量的上限或下限报警, 参照菜单编号为 431 到 437 的报警设置说明, 默认为瞬时流量上限报警, 第一报警动作时指示灯亮, 对应的 ALM1 继电器吸合;
AL2	第二报警	可设置为瞬时流量或累积流量的上限或下限报警, 参照菜单编号为 431 到 437 的报警设置说明, 默认为瞬时流量下限报警, 第二报警动作时指示灯亮, 对应的 ALM2 继电器吸合;
CL	小信号 切除	当主流量输入信号进入小信号切除范围时, 指示灯亮
RUN	运行状态	仪表工作正常时指示灯闪烁

(3) . 键盘区域定义

参数设置状态按键功能:

按键图标	按键名	参数设置状态功能说明
SET	设置键	参数修改后,按设置键确认保存当前所设置的数据,并自动转到下一菜单,如果参数不需要修改,可直接按设置键进入下一个菜单;
▶	移位键	在主菜单下,按移位键切换下一个菜单,依次为 FUN→PAr→REC→PSD→END→FUN…… 在其他菜单下,按一次键光标向左移动一位,当光标在最左边位时,再次按键光标回到最右边,循环移位;
▼	减键	按一次减键参数设定值减1,各位单独操作,按-,.,9~0 顺序循环显示减少;其中负号只能在首位显示,修改小数位时,必须先把其他位上的小数点去除;
▲	加键	按一次加键参数设定值加1,各位单独操作,按-,.,0~9 顺序循环显示增加,其中负号只在首位显示,修改小数位时,必须先把其他位上的小数点去除;
▶ + ▲	移位和加组合键	操作方法:先按住移位键不松,再按下加键,然后同时释放; 功能:按下此组合键则返回上一参数设置项;
SET + ▲	设置和加组合键	操作方法:先按住设置键不松,再按下加键,然后同时释放;功能:在任何菜单项目下,按下此组合键则退出设置状态;

测量状态按键说明:

按键图标	按键名	测量状态功能说明
SET	设置键	在定显模式和巡显模式间相互切换, 长按设置键 2 秒, 进入参数设置状态
▶	移位键	在巡显模式下, 切换自动巡显或手动巡显
▼	减键	在手动巡显模式下, 按减少键, 手动切换上一个显示项目
▲	加键	在手动巡显模式下, 按增加键, 手动切换下一个显示项目

4.2 参数设置菜单

■在测量状态下, 长时间按设置键(2秒)可进入设置状态, 按移位键可以在各主菜单之间循环切换, 在对应的菜单下按设置键进入, 输入设置密码“655”(密码可更新), 再按设置键进入子菜单。5分钟内无按键动作, 则自动返回测量状态。

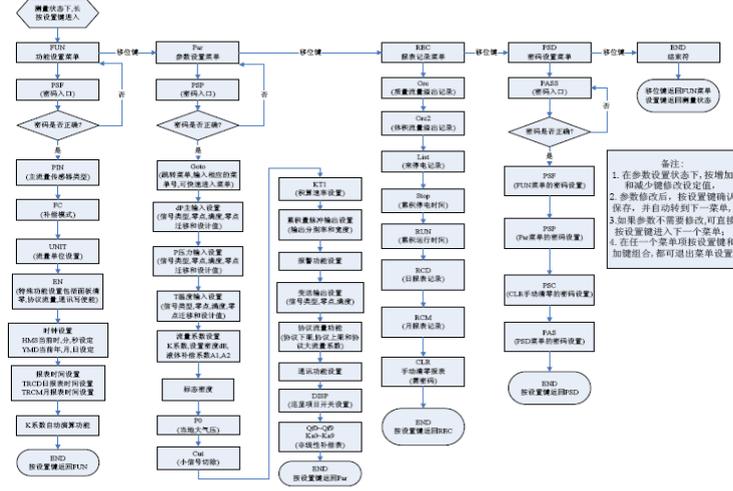
***参数设置工程量设置范围: 最大 8 位有效数字, 且不能超过 5 位小数, 如果超范围, 不予保存。**

***下排数码管从右向左依次命名为 A; B; C; D; E; F; G; H; I;**

4.2.1 主菜单

提示符	菜单名	功能说明	子菜单列表
FUN	功能菜单	设置主流量传感器类型, 补偿方式, 日期、时钟等;	(参照 4.2.2)
PAr	参数菜单	设置各信号类型, 显示量程, K 系数, 报警, 通讯等;	(参照 4.2.3)
REC	报表记录菜单	查看来停电记录, 累积运行, 停电时间, 日、月报表等;	(参照 4.2.4)
PSD	密码设置菜单	设置功能菜单密码, 参数菜单密码, 清零密码等;	(参照 4.2.5)
END	结束符	按设置键返回测量状态	

● 设置菜单框图说明



备注：
 1. 在参数设置状态下，按增加和减少键修改设定值。
 2. 参数修改后，按设置键确认保存，并自动进入到下一菜单。
 3. 如果参数不需要修改，可直接按设置键进入下一个菜单。
 4. 若在一个菜单项按设置键和加键组合，都可退出菜单设置

4.2.2 功能菜单—[FUN]

功能	菜单编号	提示符	设定范围	说明
入口密码	301	PSF	0~9999	FUN 菜单访问密码，默认为 655，可在 PSD 菜单中修改
流量输入传感器类型	302	PIN	1~5	1-孔板（差压变送器带开方）；2-孔板（差压变送器不带开方）；3-频率（频率输出涡街、涡轮流量计）；5-比例（电磁、电流输出涡街、转子流量计等）
补偿模式	303	FC	1~7	1-设置密度（无补偿模式）；2-饱和蒸汽压力补偿；3-饱和蒸汽温度补偿；4-过热蒸汽温压补偿；5-气体温压补偿；6-液体温度补偿；7-液体压力补偿；
第 1 流量单位	304	UNIT	BA 控制码	A 为第 1 瞬时流量单位， 其中 0-t/h； 1-m ³ /h； 2- kg /h； 3- L/h； 4-kg/Min； 5-L/Min； 6-kg/s； 7-L/s B 为第 1 累积流量单位， 其中 0-t； 1- kg ； 2- L； 3- m ³ 当第 1 瞬时流量选择为体积（或质量）流量单位时，第 1 累积流量单位应选择相应的体积（或质量）流量单位，否则修改单位时无效。

特殊功能设置	305	EN	GFEDCBA 控制码	<p>A 为面板清零功能, 其中 0-无效; 1-有效; 在正常测量状态下, 若此位设置有效, 按移位和加键可对累积量清零;</p> <p>B 为协议大小流量功能, 其中 0-无效; 1-有效;</p> <p>C 为通讯写参数功能, 其中 0-无效; 1-有效;</p> <p>D 为频率测量断线判断, 其中设置为 0, 断线判断时间为 1 秒, 允许测量的最小频率为 1HZ, 若设置为 1, 断线判断时间为 10 秒, 允许测量的最小频率为 0.1HZ.</p> <p>E 为主数据选择开关, 若设定为 0, 表示定显模式显示值, 报警, 变送和累积量脉冲输出为第 1 瞬时或累积流量; 若设定为 1, 表示定显模式显示值, 报警, 变送和累积量脉冲输出为第 2 瞬时或累积流量.</p> <p>F 为流量输入滤波时间, 范围 0—9, 若设定为 0, 表示无滤波, 若设定为 1, 表示每 1 秒更新一次流量值, 依此类推.</p> <p>G 流量系数非线性 Ka 补偿选择, 其中 0-无效; 1-有效</p>
时间设置	306	HMS	XX-XX-XX	Hour-Min-Sec
日期设置	307	YMD	XX-XX-XX	当前年、月、日设定; 格式: Year-Mon-Date
日报表 时间设置	308	TRCD	XX-XX-XX	日报表时间起点: 0.00-23.59 点可设置, 格式: Hour-Min-Sec
月报表 时间设置	309	TRCM	XX-XX-XX	月报表时间起点: 1-31 日可设置 格式: Year-Mon-Date

最大流量 (演算用)	310	CF	K 系数 自动演算	流体最大流量。单位 Kg/h
最大差压 (演算用)	311	CdP		流体最大流量时的差压值 (KPa) 或频率值 (Hz)
工作密度 (演算用)	312	CdE		最大流量时的流体密度。单位 kg /m ³
K 系数 自动演算结果	313	CK		演算结果只作参考显示，仪表工作时使用的 K 系数为 PAr 菜单的 K 系数 (项号 418)，需要手动设置。此处设置的最大流量 CF, 最大差压 CdP 和工作密度 CdE 只作 K 系数计算用。
版本号	314	END		本菜单结束标志，按设置键返回到主菜单 FUN

4.2.3 参数菜单—[Par]

功能	菜单编号	提示符	设定范围	说明
入口密码	401	PSP	0~9999	PAr 菜单访问密码，默认值为 655,可在 PSD 菜单中修改
跳转菜单	402	goto	0~9999	输入相应菜单序号，按下设置键可以直接跳到对应的菜单，只能在本菜单内跳转。
流量输入信号类型	403	SndP	--	15: 0-10mA; 16: 0-20mA; 17: 4-20mA; 当流量输入信号为频率时,403~407 项无需设置
流量输入显示零点	404	LodP	0~99999	差压输入时单位为千帕 (kPa)，出厂默认值为 0~1.000 若流量类型为频率输入，无需设置；
流量输入显示满度	405	HidP	0~99999	
流量输入零点迁移	406	oFdP	-19999~99999	显示值迁移量，例：原显示为 0~1000，当迁移量设置为 2 时，显示为 2~1002，设为-2 时显示为-2~998。
流量输入设计值	407	indP	0~99999	当输入信号断线或超范围时，仪表将自动把设置的数值参与计算和显示；设置数值为 0 时该功能取消；对频率信号无效。

压力输入 信号类型	408	SnP	--	15: 0-10mA; 16: 0-20mA; 17: 4-20mA; 50: 定值(压力)补偿, 以【菜单号 412】设定值计算。
压力输入 显示零点	409	LoP	0~99999	压力信号的量程范围, 压力单位为兆帕 (MPa) 出厂默认值为 0~4.000
压力输入 显示满度	410	HiP	0~99999	
压力输入 零点迁移	411	oFP	-19999~99999	显示值迁移量, 例: 原显示为 0~4.000, 当迁移量设置为 0.002 时, 显示 0.002~4.002, 设为 -0.002 时显示为 -0.002~3.998。
压力输入 设计值	412	inP	0~99999	当输入信号断线, 超范围或设定为定压补偿时, 仪表将自动把设置的数值参与计算和显示; 设置数值为 0 时功能取消;
温度输入 信号类型	413	Snt	--	00: K 分度热电偶; 01: E 分度热电偶; 20: 热电阻 PT100; 当温度输入信号为 PT100, K 分度或 E 分度时, 414~417 项无需设置。 15: 0-10mA; 16: 0-20mA; 17: 4-20mA; 50: 定值(温度)补偿, 以【菜单号 417】设定值计算。

温度输入 显示零点	414	Lot	-19999~99999	温度信号的量程范围，温度单位为摄氏度（℃） 出厂默认范围值为 0~500.0，当选择为热电阻或热电偶信号类型时可以不设置数值，该菜单只确定线形输入信号范围。
温度输入 显示满度	415	Hit	-19999~99999	
温度输入 零点迁移	416	oFt	-19999~99999	显示值迁移量， 例：原显示为 0~1000，当迁移量设置为 2 时，显示为 2~1002，设为-2 时显示为-2~998
温度输入 设计值	417	int	-19999~99999	当仪表判断输入信号断线、超范围等故障发生或在定温补偿状态下，仪表将自动把设定的数值参与计算显示，设置数值为 0 时该功能取消。
流量系数 (量程)设置	418	K	0~9999999	默认值为 1.000。该参数决定仪表显示的量程范围 参照[1.1.2 补偿系数 K 计算]
工作状态 密度设置	419	dE	0~9999999	在无补偿模式时设置此密度参与计算； 其他补偿时设置此参数无效。 密度单位: kg/m^3

液体补偿系数 1	420	A1	0~9999999	液体测量密度补偿时,需要设置: 密度计算公式: 温度补偿: $\rho = A1 + A2 \cdot (T + 273.15)$ 压力补偿: $\rho = A1 + A2 \cdot (P + 0.10133)$
液体补偿系数 2	421	A2	0~9999999	
标准状态密度设置	422	dE20	0~9999999	流体在标准状态时的密度,需查表后设定. 标准状态为 20℃,0.10133MPa.
当地大气压	423	P0	0~2.00000	默认值为 0.10133, 单位 MPa, 固定 5 位小数。
小信号切除	424	Cut	0.00~500.00	流量输入小信号切除值; 若流量输入信号小于满量程的 Cut %或频率小于 Cut 值, 瞬时流量作零处理, 固定 2 位小数。
积算速率设置	425	KT1	0~2.0000	瞬时流量乘以此系数后再参与计算累积量, 默认值为 1.0
累积量脉冲输出分辨率	426	oup	1~9999	若设置为 1, 表示累积量每增加 1, 对应的继电器输出 1 个脉冲; 若设置为 10, 表示累积量每增加 10, 对应的继电器输出 1 个脉冲; 以此类推, 此参数无小数。

累积量脉冲输出宽度	427	ouS	0.1~10.0	累积量脉冲输出时,每输出1个脉冲时,继电器的吸合时间,精确到0.1秒。默认值为1.0,单位:秒,固定1位小数
报警功能设置	428	ALC	0~3	0表示AL1,AL2和AL3为瞬时流量报警 1表示AL1,AL2和AL3为累积流量报警 2表示AL1为瞬时量报警,AL2和AL3为累积流量报警 3表示AL1为累积量报警,AL2和AL3为瞬时流量报警 注1:AL1和AL2对应各自的报警输出继电器,为常开触点。 注2:AL3对应累积量脉冲输出继电器,为常闭触点。此功能和累积量脉冲输出功能共用一个继电器,只能选一。
第一报警设定值	429	AL1	0~99999	报警时对应面板的AL1指示灯亮,同时对应AL1继电器吸合,固定1位小数。
第一报警回差值	430	A1h	0~99999	当测量值在报警临界点上下频繁波动时,为防止继电器频繁动作而需设置的保持范围。如A1h=1,则AL1±1范围以内继电器不动作,固定1位小数。
第一报警方式	431	A1C	30~35	默认为A1C=31,上限报警(下单回差); 详细请参照[附表1]

第二报警 设定值	432	AL2	0~99999	报警时对应面板的AL2指示灯亮,同时对应AL2继电器吸合, 固定1位小数。
第二报警 回差值	433	A2h	0~99999	当测量值在报警临界点上下频繁波动时,为防止继电器频繁 动作而需设置的保持范围。如 A2h=1, 则 AL2±1 范围以内 继电器不动作,固定1位小数。
第二报警 方式	434	A2C	30~35	默认为 A2C=30, 下限报警(上单回差); 详细请参照[附表1]
第三报警 设定值	435	AL3	0~99999	报警时对应面板的AL3指示灯亮,同时对应AL3继电器吸合, 固定1位小数。
第三报警 回差值	436	A3h	0~99999	当测量值在报警临界点上下频繁波动时,为防止继电器频繁 动作而需设置的保持范围。如 A3h=1, 则 AL3±1 范围以内 继电器不动作,固定1位小数。
第三报警 方式	437	A3C	30~35	默认为 A3C=30, 下限报警(上单回差); 详细请参照[附表1]
变送输出类 型设置	438	out	0~2	0: 0-10mA; 1: 4-20mA; 2: 0-20mA 默认值为1;

流量变送输出零点	439	Loo	-19999~99999	瞬时流量变送输出的零点和满度设置，若零点设置为 0，满度设置为 100，输出类型为 4-20mA，当瞬时流量为 50 时，输出 12mA；
流量变送输出满度	440	Hio	-19999~99999	
协议下限	441	F0	0~99999	参照[3.1 协议流量处理]。 此功能需设置【菜单号 305（EN 的 B 位）】使能。
协议上限	442	FS	0~99999	
协议上限系数	443	FSK	0~10.000	
通讯波特率	444	Ucr	1~2	1—4800n81；2—9600n81；默认值为 1
仪表地址	445	Uad	1~255	仪表的地址或站号，默认值为 1
循环显示设置菜单	446	DISP	GFEDCBA 控制码	巡显成员选择开关:A—主流量 dP、B—压力 P、C—温度 tEP、D—频率、E—密度、F—当前时间（T1，T2），G—(第 2 瞬时流量 F2，第 2 累积流量 SUM2)，若相应位设置为 0，则巡显模式下相应的项目不显示，若相应位设置为 1，则巡显模式下相应的项目可显示；注:第 1 瞬时流量 F1 和第 1 累积流量 SUM1 不受控。

标定点流量	447	Qf0	-19999~99999	参照[1.1.3 非线性补偿 Ka 计算]设置
标定点流量	448	Qf1	-19999~99999	
标定点流量	449	Qf2	-19999~99999	
标定点流量	450	Qf3	-19999~99999	
标定点流量	451	Qf4	-19999~99999	
标定点流量	452	Qf5	-19999~99999	
标定点流量	453	Qf6	-19999~99999	
标定点流量	454	Qf7	-19999~99999	
标定点流量	455	Qf8	-19999~99999	
标定点流量	456	Qf9	-19999~99999	
标定点流量 补偿系数	457	Ka0	-19999~99999	
标定点流量 补偿系数	458	Ka1	-19999~99999	

标定点流量 补偿系数	459	Ka2	-19999~99999	参照[1.1.3 非线性补偿 Ka 计算]设置
标定点流量 补偿系数	460	Ka3	-19999~99999	
标定点流量 补偿系数	461	Ka4	-19999~99999	
标定点流量 补偿系数	462	Ka5	-19999~99999	
标定点流量 补偿系数	463	Ka6	-19999~99999	
标定点流量 补偿系数	464	Ka7	-19999~99999	
标定点流量 补偿系数	465	Ka8	-19999~99999	
标定点流量 补偿系数	466	Ka9	-19999~99999	
结束菜单	467	END		

4.2.4 报表记录菜单—[REC]

功能	菜单编号	提示符	设定范围	说 明
第 1 累积量溢出记录	501	OrC	0~9999	当第 1 累积流量 SUM 超出 9 位显示量程时, 该溢出记录加 1, 同时累积量显示值 SUM 归 0;
第 2 累积量溢出记录	502	OrC2	0~9999	当第 2 累积流量 SUM2 超出 9 位显示量程时, 该溢出记录加 1, 同时累积量 SUM2 显示值归 0;
来停电记录	503	LIST	---	显示停电时间、来电时间和停电时的累积量 SUM, 输入 123 进入, 详情请参照[附表 2]。
累计停电时间	504	STOP	0~99999999	记录累计停电总时间 (单位: 分钟)
累计运行时间	505	RUN	0~99999999	记录累计运行总时间 (单位: 分钟)
日报表记录	506	RCD	暂无此功能	
月报表记录	507	RCM		

手动清零设置	508	CLR	0~9999	手动清零密码 PSC 默认为 655，可在 PSD 菜单中修改 SUM 和 SUM2(累积量) 清零密码：PSC 密码数值+11 OrC 和 OrC2(溢出记录) 清零密码：PSC 密码数值+22 LIST (来停电记录) 清零密码：PSC 密码数值+33 STOP (累积停电时间) 清零密码：PSC 密码数值+44 RUN (累积运行时间) 清零密码：PSC 密码数值+55 RCD (日报表记录) 清零密码：PSC 密码数值+66 RCM (月报表记录) 清零密码：PSC 密码数值+77 以上所有记录清零密码：PSC 密码数值+99
结束菜单	509	END		本菜单结束标志，按设置键返回到主菜单 REC

4.2.5 密码设置菜单-[PSD]

功能	菜单编号	提示符	设定范围	说 明
入口密码	601	PASS	0~9999	最高权限密码，可在本菜单中设置仪表的其他各项密码，密码默认值为 655，仪表所有的密码均可在本菜单中修改，如该密码遗忘，请致电我公司询问。
FUN 菜单 密码设置	602	PSF	0~9999	设置 FUN 菜单的访问密码；默认值为 655；
PAr 菜单 密码设置	603	PSP	0~9999	设置 PAr 菜单的访问密码，默认值为 655；
CLR 清零 密码设置	604	PSC	0~9999	设置手动清零 CLR 的访问密码，默认值为 655；
PSD 菜单 密码设置	605	PAS	0~9999	设置 PSD 菜单的访问密码，即本菜单的入口密码设置，此密码为最高权限密码，请牢记，默认值为 655；
结束菜单	606	END		本菜单结束标志，按设置键返回到主菜单 PSD；

4.3 校准菜单说明

在[Par]菜单中的 goto 子菜单下输入 159, 按设置键可进入校准菜单, 仪表出厂时已经过严格测试和校准, 请勿轻易执行校准操作, 否则仪表将不能正常工作。

功能	提示符	说明	备注
温度输入校准	CT1	温度通道电流 4mA 输入	在相应接线端子上接入相应的信号源: 1. 进行零点校准, 输入对应的零点信号, 待信号稳定后, 按一次加键, 仪表开始校准 按设置键仪表自动保存校准数据, 同时显示当前信号类型的零点标准值, 2. 按设置键进行满度校准, 输入对应的满度信号, 待信号稳定后, 按一次加键, 仪表开始校准, 3. 按设置键仪表自动保存校准数据, 同时显示当前信号类型的满度标准值, 同一个信号的零点和满度都需要校准, 此时可调节信号源的大小, 判断检测值是否随信号源大小同步线性变化, 以判断校准是否成功; 如校准不成功可以重复以上 2 到 5 的步骤, 并检查相应接线和校准步骤, 如校准成功, 可按设置键进入其他项目的校准;
	CT2	温度通道电流 20mA 输入	
流量输入校准	CdP1	差压通道电流 4mA 输入	
	CdP2	差压通道 20mA 输入	
压力输入校准	CP1	压力通道电流 4mA 输入	
	CP2	压力通道电流 20mA 输入	
热电阻输入校准	Cr0	热电阻通道输入 0 欧	
	Cr1	热电阻通道输入 50 欧	
	Cr2	热电阻通道输入 300 欧	
热电偶输入校准	CTC1	热电偶输入 0mV	
	CTC2	热电偶输入 50mV 校准	

室温输入 校准	Ctep	室温校准	按一次加键，仪表测量当前环境温度，如有误差，可通过加和减键调整温度值，按设置键确认保存
变送输出 零点校准	C01	输出 4mA	将不低于 0.05 级的测量接到仪表电流输出端； 按一次加键，仪表应输出 4mA 或 20mA 电流值； 如有误差，可通过加键和减键调整电流输出，直到输出标准的电流值，按设置键确认保存
变送输出 满度校准	C02	输出 20mA	
结束菜单	END		本菜单结束标志，按设置键返回到主菜单 CAL

4.4 报警方式设置 [附表 1]

代码	功能说明
30	下限报警（上单回差）
31	上限报警（下单回差）
32	下限报警（双回差）
33	上限报警（双回差）
34	下限报警（下单回差）
35	上限报警（上单回差）

4.5 来停电记录

仪表可以存储 12 组记录，当记录满时，将第一组记录覆盖；按设置键向下翻阅报表，按移位和加组合键返回上一报表。[附表 2]

数据组	提示符	功能说明
第一组记录	010FF	停电时间：7.04.09.10.34 表示 07 年 4 月 9 日 10 点 34 分，以下相同
	01SUM	停电时的累积量 999 表示累积量为 999 吨（单位可设）
	01-ON	来电时间：7.04.09.11.10 表示 07 年 4 月 9 日 11 点 20 分，以下相同
第二组记录	020FF	停电时间
	02SUM	停电时的累积量
	02-ON	来电时间

4.6 协议流量处理

流量计都有保证精度的最小流量，如果流量进一步减小，将会出现灵敏度丧失（如涡街流量计）或被当作小信号予以切除，这对供方来说是不利的，因此为防止效益的流失，供需双方可约定某一流量为“流量下限”，在实际流量小于该约定值时，按照该约定值进行计量（注：流量停止时或流量信号小于设定的

小信号切除值时，本仪表仍计量为零）。

为鼓励用户计划用能，不超过设定范围运行，供需双方可约定某一流量为“流量上限”，并约定“协议系数”，当实际流量超出该约定的“流量上限”时，对超出的部分乘以协议系数进行计量。例如：约定“流量上限”为 100 吨/小时，“协议系数”为 2，当实际流量为 150t/h 时，本仪表将显示为 200 吨/小时 $[100+(150-100) \times 2]$ 。此功能需设置【菜单号 305（EN 的 B 位）】使能。

5、仪表通讯功能

5.1. 协议概述

本仪表的通信接口为 RS485 或 RS232，通信协议符合 MODBUS 规约，传输模式为 RTU 模式。波特率为 4800 或 9600，必须与仪表设置对应，串行通信格式如下：

*1 个起始位

*8 个数据位，低位在前

*1 个停止位(无奇偶校验)

5.2. 协议组成

信息组成：地址码+功能码+数据段+CRC 校验码，一条消息连续发送和接收的时间间隔不能大于一个字符所用的时间，否则认为一条新消息开始或老消息结束。

协议中的仪表地址必须与仪表内部设置一致。以下举例中仪表地址为 01。

1. 读取仪表数据

功能码 03			
发送		回应	
01	仪表地址	01	仪表地址
03	功能码	03	功能码
00	寄存器地址高	04	数据个数(所有寄存器字节数之和)

01	寄存器地址低	01H	数据 1(第一个字节)
00	寄存器个数高	02H	数据 2(第二个字节)
04	寄存器个数低	03H	数据 3(第三个字节)
CRCL	CRC 校验码低	04H	数据 4(第四个字节)
CRCH	CRC 校验码高	CRCL	CRC 校验码低
		CRCH	CRC 校验码高

2. 写入仪表数据

功能码 16			
发送		回应	
01	仪表地址	01	仪表地址
16	功能码	16	功能码
00	寄存器地址高	00	寄存器地址高
01	寄存器地址低	01	寄存器地址低
00	寄存器个数高	00	寄存器个数高
04	寄存器个数低	04	寄存器个数低
04	数据个数(所有寄存器字节数之和)	CRCL	CRC 校验码低

01H	数据 1(第一个字节)	CRCH	CRC 校验码高
02H	数据 2(第二个字节)		
03H	数据 3(第三个字节)		
04H	数据 4(第四个字节)		
CRCL	CRC 校验码低		
CRCH	CRC 校验码高		

5.3. 协议特殊说明

1. 数据设定的详细功能意义, 请参照仪表说明书, 设定数据不能超出数据范围, 否则可能出现设定错误. 且一次读写的字节数不能大于 55 字节.

2. 带有小数的变量的设置

例如: 主输入显示零点的数据设定

主输入显示零点=50000; 主输入显示零点小数位数=2;

表示设定的主输入显示零点的数据=500.00, 以此类推.

3. 带符号长整型为 4 个字节, 在数据串中, 高字节在前, 低字节在后.

例如, 5400000 的十六进制为 0X005265C0, 在数据串中的先后次序为 00H, 52H, 65H, C0H.

4. 一组数据的写入

例子, 设定主输入显示零点和满度值

主输入显示零点=0.00,主输入显示满度=400.00.

主输入显示零点	0	带符号长整型[4]	0x09
主输入显示零点小数位数	2	无符号字符型[1]	0x0A
主输入显示满度	40000 (0X00009C40)	带符号长整型[4]	0x0B
主输入显示满度小数位数	2	无符号字符型[1]	0x0C

通讯数据如下:

发送		回应	
01	仪表地址	01	仪表地址
16	功能码	16	功能码
00	寄存器地址高	00	寄存器地址高
09	寄存器地址低(首地址为 0x09)	09	寄存器地址低
00	寄存器个数高	00	寄存器个数高
04	寄存器个数低(共 4 个寄存器)	04	寄存器个数低
10	数据个数(字节数=4+1+4+1)	CRCL	CRC 校验码低
00H	数据 1	CRCH	CRC 校验码高
00H	数据 2		

00H	数据 3		
00H	数据 4(第一个寄存器的 4 个字节已输入)		
02H	数据 5(第二个寄存器的 1 个字节已输入)		
00H	数据 6		
00H	数据 7		
9CH	数据 8		
40H	数据 9(第三个寄存器的 4 个字节已输入)		
02	数据 10(第四个寄存器的 1 个字节已输入)		
CRCL	CRC 校验码低		
CRCH	CRC 校验码高		

5.4. 寄存器地址表

设定功能	数据范围	数据类型	变量类型	寄存器地址
主流量输入传感器类型 PIN	1~5	工程量	无符号字符型[1]	0x01
补偿模式设置 FC	1~7	工程量	无符号字符型[1]	0x02
瞬时量和累积量单位设置 UNIT	00~67	控制码	无符号字符型[1]	0x03
特殊功能设置 EN	0000000~1111111	控制码	带符号长整型[4]	0x04
通讯方式设置 Ucr	1~2	工程量	无符号字符型[1]	0x05
仪表地址设置 Uad	1~255	工程量	无符号字符型[1]	0x06
巡显模式设置 DISP	00000000~11111111	控制码	带符号长整型[4]	0x07
主输入设定				
主输入信号类型 SndP	0~99	工程量	无符号字符型[1]	0x08
主输入显示零点 LodP	0~99999999	工程量	带符号长整型[4]	0x09
主输入显示零点小数位数	0~5	工程量	无符号字符型[1]	0x0A
主输入显示满度 HidP	0~99999999	工程量	带符号长整型[4]	0x0B

主输入显示满度小数位数	0~5	工程量	无符号字符型[1]	0x0C
主输入零点迁移 oFdP	0~99999999	工程量	带符号长整型[4]	0x0D
主输入零点迁移小数位数	0~5	工程量	无符号字符型[1]	0x0E
主输入设定值 indP	0~99999999	工程量	带符号长整型[4]	0x0F
主输入设定值小数位数	0~5	工程量	无符号字符型[1]	0x10
压力输入设定				
压力输入信号类型 SnP	0~99	工程量	无符号字符型[1]	0x11
压力输入显示零点 LoP	0~99999999	工程量	带符号长整型[4]	0x12
压力输入显示零点小数位数	0~5	工程量	无符号字符型[1]	0x13
压力输入显示满度 HiP	0~99999999	工程量	带符号长整型[4]	0x14
压力输入显示满度小数位数	0~5	工程量	无符号字符型[1]	0x15
压力输入零点迁移 oFP	0~99999999	工程量	带符号长整型[4]	0x16
压力输入零点迁移小数位数	0~5	工程量	无符号字符型[1]	0x17
压力输入设定值 inP	0~99999999	工程量	带符号长整型[4]	0x18
压力输入设定值小数位数	0~5	工程量	无符号字符型[1]	0x19
温度输入设定				

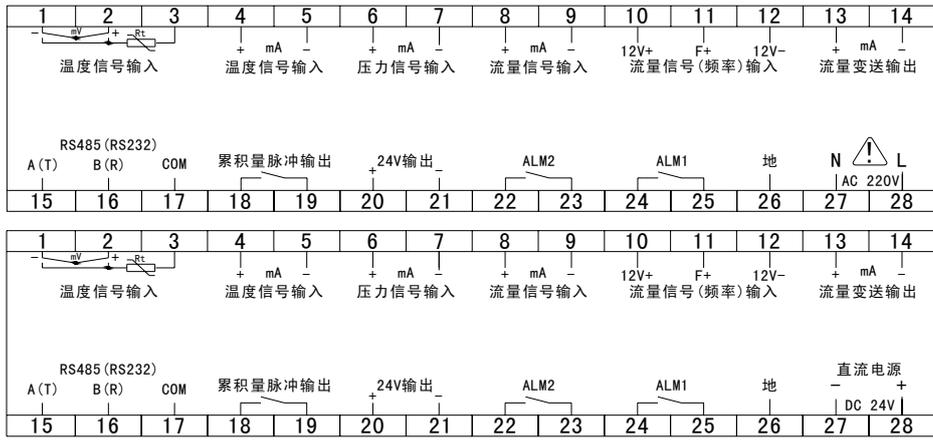
温度输入信号类型 Snt	0~99	工程量	无符号字符型[1]	0x1A
温度输入显示零点 Lot	0~99999999	工程量	带符号长整型[4]	0x1B
温度输入显示零点小数位数	0~5	工程量	无符号字符型[1]	0x1C
温度输入显示满度 Hit	0~99999999	工程量	带符号长整型[4]	0x1D
温度输入显示满度小数位数	0~5	工程量	无符号字符型[1]	0x1E
温度输入零点迁移 oFt	0~99999999	工程量	带符号长整型[4]	0x1F
温度输入零点迁移小数位数	0~5	工程量	无符号字符型[1]	0x20
温度输入设定值 int	0~99999999	工程量	带符号长整型[4]	0x21
温度输入设定值小数位数	0~5	工程量	无符号字符型[1]	0x22
流量系数设定				
流量系数设定值 K	0~99999999	工程量	带符号长整型[4]	0x23
流量系数设定值小数位数	0~5	工程量	无符号字符型[1]	0x24
无补偿密度设定值 dE	0~99999999	工程量	带符号长整型[4]	0x25
无补偿密度设定值小数位数	0~5	工程量	无符号字符型[1]	0x26
液体补偿系数 A1 设定值	0~99999999	工程量	带符号长整型[4]	0x27
液体补偿系数 A1 小数位数	0~5	工程量	无符号字符型[1]	0x28

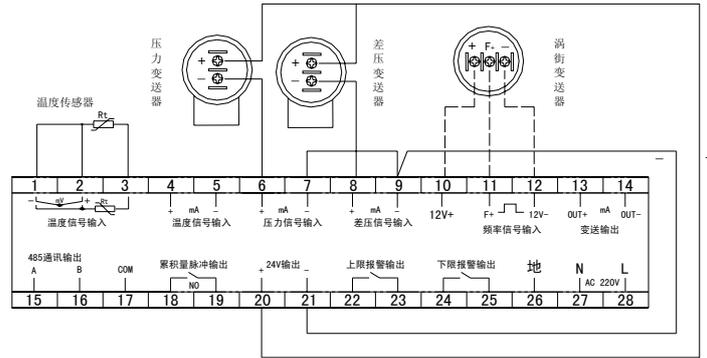
液体补偿系数 A2 设定值	0~99999999	工程量	带符号长整型[4]	0x29
液体补偿系数 A2 小数位数	0~5	工程量	无符号字符型[1]	0x2A
标准状态密度 dE20 设定值	0~99999999	工程量	带符号长整型[4]	0x2B
标准状态密度 dE20 小数位数	0~5	工程量	无符号字符型[1]	0x2C
当地大气压 P0 设定值	0~99999999(固定 5 位小数)	工程量	带符号长整型[4]	0x2D
小信号切除设定值 Cut	0~10000(固定 2 位小数)	工程量	无符号短整型[2]	0x2E
积算速率设定值 KT1	0~99999999	工程量	带符号长整型[4]	0x2F
积算速率设定值小数位数	0~5	工程量	无符号字符型[1]	0x30
累积量脉冲输出分辨率 ouP	0~65535	工程量	无符号短整型[2]	0x31
累积量脉冲输出宽度 ouS	0~65535(固定 1 位小数)	工程量	无符号短整型[2]	0x32
报警设定				
报警功能设置 ALC	0~3	工程量	无符号字符型[1]	0x33
第一报警设定值 AL1	0~99999999(固定 1 位小数)	工程量	带符号长整型[4]	0x34
第一报警回差值 A1h	0~99999999(固定 1 位小数)	工程量	带符号长整型[4]	0x35
第一报警方式 A1C	30~35	工程量	无符号字符型[1]	0x36
第二报警设定值 AL2	0~99999999(固定 1 位小数)	工程量	带符号长整型[4]	0x37

第二报警回差值 A2h	0~99999999(固定1位小数)	工程量	带符号长整型[4]	0x38
第二报警方式 A2C	30~35	工程量	无符号字符型[1]	0x39
变送输出设定				
变送输出类型设置 out	0~2	工程量	无符号字符型[1]	0x3A
变送输出零点设定值 Loo	0~99999999	工程量	带符号长整型[4]	0x3B
变送输出零点设定小数位数	0~5	工程量	无符号字符型[1]	0x3C
变送输出满度设定值 Hio	0~99999999	工程量	带符号长整型[4]	0x3D
变送输出满度设定小数位数	0~5	工程量	无符号字符型[1]	0x3E
--	--	--	--	0x3F
--	--	--	--	0x40
协议流量设定				
协议小流量设定值 F0	0~99999999	工程量	带符号长整型[4]	0x41
协议小流量设定值小数位数	0~5	工程量	无符号字符型[1]	0x42
协议大流量设定值 FS	0~99999999	工程量	带符号长整型[4]	0x43
协议大流量设定值小数位数	0~5	工程量	无符号字符型[1]	0x44
协议大流量系数设定值 FSK	0~99999999	工程量	带符号长整型[4]	0x45

协议大流量系数值小数位数	0~5	工程量	无符号字符型[1]	0x46
读取测量值(只读)				
差压测量值 dP	0~99999999	工程量	单精度浮点型[4]	0x47
压力测量值 P	0~99999999	工程量	单精度浮点型[4]	0x48
温度测量值 tEP	0~99999999	工程量	单精度浮点型[4]	0x49
频率测量值 Fr	0~99999999	工程量	单精度浮点型[4]	0x4A
密度测量值 dE	0~99999999	工程量	单精度浮点型[4]	0x4B
室温测量值	0~99999999	工程量	单精度浮点型[4]	0x4C
第1 瞬时流量测量值 F1	0~99999	工程量	单精度浮点型[4]	0x4D
第1 累积流量测量值 SUM1	0~999999999	工程量	单精度浮点型[4]	0x4E
第2 瞬时流量测量值 F2	0~99999	工程量	单精度浮点型[4]	0x4F
第2 累积流量测量值 SUM2	0~999999999	工程量	单精度浮点型[4]	0x50

6、仪表接线图：





注:

流量积算仪端子 5 和 7、9 在仪表内部已经短接，上图可以将 24V 电源的负端只和端子 7 (5 或 9) 连接就可以实现给现场仪表配电的作用。

7、举例

例 1: 孔板测量水流量, 无温度压力补偿, 最大流量为 100m^3 对应差压变送器为 20KPa , 需要流量积算仪进行开方运算, 瞬时流量大于 80m^3 时上限报警, 低于 20m^3 时下限报警; 仪表计算编程如下:

$Qf=K \times dp^{1/2}$, Qf 为 100m^3 , dp 为 20KPa , 代入公式计算得系数 $K=22.36$

也可以将参数值输入 FUN 菜单的 K 系数自动演算功能中, 则积算仪会根据提供的数值将 K 系数在 CK 菜单中自动得出, 然后将得出的数值输入到 PAR 菜单序号为 418 的 K 系数菜单中。

菜单名称	菜单编号	提示符	设定值	用途
FUN 菜单	301	PSF	655	菜单入口密码
	302	PIN	2	主传感器为差压变送器 (积算仪需要开方运算)
	303	FC	1	设置密度, 无温度压力补偿
		END		
PAr 菜单	401	PSP	655	菜单入口密码
	403	SndP	17	主流量信号输入类型 4-20mA 输入
	404	LodP	0.00	主流量信号显示零点
	405	HidP	20.00	主流量信号显示满度
	418	K	22.36	流量系数, 决定流量的量程

	428	ALC	0	
	429	AL1	80	瞬时流量上限报警数值
	430	A1h	1	报警回差
	431	A1C	31	默认为 A1C=31，上限报警（下单回差）
	432	AL2	20	瞬时流量上限报警数值
	433	A2h	1	报警回差
	434	A2C	30	默认为 A2C=30，下限报警（上单回差）；
		END		结束标志

例 2: 采用涡街流量计测量煤气流量, 无温度压力补偿, 4~20mA 电流输出对应流量为 0~2000Nm³, 采用 485 数据通讯, 通讯波特率为 4800, 仪表计算编程如下:

$Q_f = K \times dp$, Q_f 为 2000Nm³, 则当 dp 设置为 1(可以理解为 100%), 系数 K 为 2000

菜单名称	菜单编号	提示符	设定值	用途
FUN 菜单	301	PSF	655	菜单入口密码
	302	PIN	5	主传感器为比例输入 (电流输出涡街流量计)
	303	FC	1	设置密度, 无温度压力补偿
		END		
PAr 菜单	401	PSP	655	菜单入口密码
	403	SndP	17	主流量信号输入类型 4-20mA 输入
	404	LodP	0.00	主流量信号显示零点
	405	HidP	1.00	主流量信号显示满度
	418	K	2000	流量系数, 决定流量的量程
	444	Ucr	1	通讯方式
	445	UAd	1	仪表通讯地址
		END		

例3：孔板测过热蒸汽，温度和压力补偿密度，要求瞬时流量和压力自动循环显示，输出4~20mA。供需双方商定用户汽量在流量低于5t/h时按5t/h计量，流量高于40t/h时多出部分按1.5倍计量，在不用蒸汽时不计量。用户需提供的参数举例说明如下：

差压变送器（4~20mA。） 量程为60kPa
 压力变送器（4~20mA。） 量程为2MPa 工作压力为1.3MPa(表压)
 温度变送器（4~20mA。） 量程为300℃ 工作温度为195.04℃
 工作密度为7.1062 kg/m³ 最大流量为5000Kg/h(50t/h)

1、流量系数K计算：

如已有设计数据则无需计算，否则按如下公式计算： $F1=Qf \times \rho^{1/2}=K \times (dP \times \rho)^{1/2}$ ，
 已知F=50000，dP=60 ρ=7.1147 则k=2420

也可以将参数值输入FUN菜单的K系数自动演算功能中，则积算仪会根据提供的数值将K系数在CK菜单中自动得出，然后将得出的数值输入到PAR菜单序号为418的K系数菜单中。

2、仪表编程：

菜单名称	菜单编号	提示符	设定值	用途
FUN 菜单	301	PSF	655	菜单入口密码
	302	PIN	2	流量传感器为孔板，差压变送器不带开方

	303	FC	4	过热蒸汽温压补偿
	304	UNIT	12	瞬时流量单位: kg/h, 累积流量为 kg.
	305	EN	10	带协议流量功能
PAr 菜单	401	PSP	655	菜单入口密码
	403	SndP	17	主流量信号输入类型 4-20mA 输入
	404	LodP	0.00	主流量信号显示零点
	405	HidP	60.00	主流量信号显示满度
	407	indP	40.00	主流量信号设计值
	408	SnP	17	压力通道输入类型 4-20mA 输入
	409	LoP	0.000	压力通道信号显示零点
	410	HidP	2.000	压力通道信号显示满度
	412	inP	1.300	压力信号设计值
	413	Snt	17	温度通道信号输入类型 4-20mA 输入
	414	Lot	0.00	温度通道信号显示零点
	415	Hit	400.0	温度通道信号显示满度
	417	int	195.0	温度信号设计值

	418	K	2420	流量系数，决定流量的量程
	426	P0	0.10132	当地的大气压
	427	Cut	0.8	小信号切除值，当主流量的测量值小于满量程的 0.8% 时，瞬时流量为 0，不作计量。
	438	out	1	变送输出类型 4-20mA 输出
	439	Loo	0.00	变送输出零点
	440	Hio	50000	变送输出满度
	441	Fo	5000	协议下限流量，流量低于 5000 Kg/h (10t/h) 时按 5000 Kg/h 计量
	442	Fs	40000	协议上限流量和系数设置，流量高于 40000 Kg/h (40t/h) 时多出部分按 1.5 倍计量
	443	FSK	1.5	
		END		结束标志

例 4: 选用涡街流量计测量过热蒸汽，流量计采用 24V 两线制，流量计的系数为 $442.5\text{N}/\text{m}^3$ ，温度和压力自动补偿密度，工作条件比较恒定，工作压力在 0.90MPa ，工作温度在 180°C ，流量单位为吨。采用 485 数据通讯，通讯波特率为 4800，无奇偶校验位，要求瞬时流量和频率自动循环显示。

仪表编程:

菜单名称	菜单编号	提示符	设定值	用途
FUN 菜单	301	PSF	655	菜单入口密码
	302	PIN	3	主传感器为频率输入(涡街流量计)
	303	FC	4	过热蒸汽温压补偿
PAr 菜单	401	PSP	655	菜单入口密码
	408	SnP	50	定值(压力)补偿
	412	inP	0.90	压力信号设计值
	413	Snt	50	定值(温度)补偿
	417	int	180	温度信号设计值
	418	K	442.5	流量系数
	426	P0	0.10132	当地的大气压
	444	Ucr	1	通讯方式
	445	UAd	1	仪表通讯地址
	446	DISP	111111	瞬时流量和频率循环显示
		END		

例 5：选用电磁（电流输出涡街）流量计测量废酸流量，流量计输出 4~20mA 对应测量范围是 0~40 m³/h，废酸的密度为 1.3t/m³，要求对废酸进行计量，流量单位为吨。仪表编程：

功能菜单	菜单编号	提示符	设置值	用途
FUN 菜单	301	PSF	655	菜单入口密码
	302	PIN	5	主流量输入类型
	303	FC	1	设置密度（无温度压力补偿）
PAr 菜单	401	PSP	655	菜单入口密码
	403	SndP	17	主流量信号 4-20mA 输入
	404	LodP	0.00	流量零点
	405	HidP	1.00	流量满度
	418	K	40.00	系数（最大流量）
	419	dE	1.3	被测流体的密度
		END		

注：电流输出型的涡街流量计、转子流量计、靶式流量计等流量信号类型请选择为比例输入类型

例 6: 测量介质为压缩空气, 测量方式为孔板, 差压变送器量程 6KPa, 对应流量为 0~250Nm³/h, 流量需要温度压力补偿, 温度补偿采用 PT100 热电阻, 压力补偿采用压力变送器, 量程为 0~1MPa, 正常工作压力为 0.7MPa(表压), 正常工作温度为 30℃, 工作密度为 9.2072 kg/ m³, 仪表显示和累积的数值为标准状态下的流量值。(空气在 20℃、101.325KPa 密度为 1.2041 kg/ m³, 空气的压缩系数不考虑)

1、流量系数 K 计算:

显示压缩气体标准状态流量时采用第二补偿流量显示, 按如下公式计算: $F2=K \times (dP \times \rho)^{1/2}$,

已知 $F=250 \text{ Nm}^3/\text{h} \times 1.2041 \text{ kg/ m}^3=301.025 \text{ kg}$, $dP=6 \text{ KPa}$ $\rho=9.2072$ 则 $k=40.5$

2、仪表编程:

菜单名称	菜单编号	提示符	设定值	用途
FUN 菜单	301	PSF	655	菜单入口密码
	302	PIN	2	主传感器为孔板, 差压变送器不带开方
	303	FC	5	压缩气体温压补偿
	304	UNIT	0	显示标方体积流量时, 数值无作用
	305	EN	10000	设置仪表显示为标准状态体积流量 (F2)
PAr 菜单		PSP	655	菜单入口密码
	403	SndP	17	主流量 (差压) 信号输入类型 4-20mA 输入
	404	LodP	0.00	主流量 (差压) 信号显示零点
	405	HidP	6.00	主流量 (差压) 信号显示满度

	407	indP	0.00	主流量（差压）信号设计值
	408	SnP	17	压力通道输入类型 4-20mA 输入
	409	LoP	0.000	压力通道信号显示零点
	410	HidP	1.000	压力通道信号显示满度
	412	inP	0.700	压力信号设计值
	413	Snt	20	温度通道信号输入类型 PT100 输入
	417	int	30.0	温度信号设计值
	418	K	40.5	流量系数
	425	dE20	1.2041	空气在工业标准状态下的密度
	426	P0	0.10132	当地的大气压
	427	Cut	0.8	小信号切除值，当主流量（差压）的测量值小于满量程的 0.8% 时，瞬时流量为 0，不作计量。
		END		

例7：测量介质为压缩空气，测量方式为涡街，对应流量为0~2500Nm³/h,流量需要温度压力补偿，温度补偿采用PT100热电阻，压力补偿采用压力变送器，量程为0~1MPa,正常工作压力为0.8MPa(表压),正常工作温度为60℃，工作密度为9.4267 kg/ m³,仪表显示和累积的数值为标准状态下的流量值。（空气在20℃、101.325KPa密度为1.2041 kg/ m³，空气的压缩系数不考虑）

1、流量系数K计算：

按如下公式计算： $F=K \times dP \times \rho$ ，

已知 $F=2500 \text{ Nm}^3/\text{h} \times 1.2041 \text{ kg/ m}^3=3010.25 \text{ kg}$ ， $dP=1$ $\rho=9.4267$ 则 $k=319.332$

2、仪表编程：

菜单名称	菜单编号	提示符	设定值	用途
FUN 菜单		PSF	655	菜单入口密码
		PIN	5	传感器为电流输出涡街流量计
		FC	5	压缩气体温压补偿
		UNIT	0	显示标方体积流量时，数值无作用
		EN	10000	设置仪表显示为标准状态体积流量（F2）
PAr 菜单		PSP	655	菜单入口密码
	403	SndP	17	主流量信号输入类型 4-20mA 输入
	404	LodP	0.00	主流量信号显示零点

	405	HidP	1.00	主流量信号显示满度
	407	indP	0.00	主流量信号设计值
	408	SnP	17	压力通道输入类型 4-20mA 输入
	409	LoP	0.000	压力通道信号显示零点
	410	HidP	1.000	压力通道信号显示满度
	412	inP	0.800	压力信号设计值
	413	Snt	20	温度通道信号输入类型 PT100 输入
	417	int	60	温度信号设计值
	418	K	319.33	流量系数
	425	dE20	1.2041	空气在工业标准状态下的密度
	426	P0	0.10132	当地的大气压
	427	Cut	0.8	小信号切除值，当主流量（差压）的测量值小于满量程的 0.8% 时，瞬时流量为 0，不作计量。
		END		

例 8: 测量介质为焦炉煤气,测量方式为孔板,仪表开方,最大流量 8000Nm³/h,流量需要温度和压力补偿,温度补偿采用 PT100 热电阻,压力补偿采用压力变送器,量程为 0~1MPa,正常工作压力为 10KPa(表压),正常工作温度为 30℃,工作密度为 1.42 kg/ m³,仪表显示和累积的数值为标准状态下的流量值。

1 选择流量公式

参照[1.1 流量计算公式],根据客户传感器类型和补偿方式选择对应的公式。

由孔板流量计测量和仪表开方两项要求,可查公式:

$$\text{式 1 } Qf = k \cdot \sqrt{\Delta P} \quad \text{式 2 } Q = k\alpha \cdot Qf \quad \text{式 3 } M = Q \cdot \sqrt{\rho}$$

因为 F2 为标准状态下的流量值,可查公式: 式 4 $F2 = \frac{M}{dE20}$

将式 1,2,3 代入[式 4]得:

$$\text{式 5 } F2 = \frac{M}{dE20} = \frac{Q \cdot \sqrt{\rho}}{dE20} = \frac{k\alpha \cdot Qf \cdot \sqrt{\rho}}{dE20} = \frac{k\alpha \cdot k \cdot \sqrt{\Delta P} \cdot \sqrt{\rho}}{dE20}$$

注 1:未知量 dE20 可计算或查表得到,需设定到仪表对应项。

注 2:如果客户的要求不同,应选择对应的公式,具体参照使用说明书。

注 3:公式中计算结果取五位小数,四舍五入。

2.计算标况密度 dE20(如果选择的流量公式无此参量,可省略)

dE20 为标准状态的密度设定值,标准状态指 20℃,0.10133MPa,

参照[1.2 密度补偿公式]得气体温压补偿公式:

$$\text{式 6 } \rho = dE20 \cdot \frac{0.10133 \cdot (T + 273.15)}{P}$$

式 6 中,压力 P 的单位为 MPa(表压),温度 T 的单位为℃.当地大气压 P0 的单位为 MPa,需要输入仪表.已知

工作密度 $\rho = 1.42 \text{ kg/m}^3$; $P = 10 \text{ KPa} = 0.01 \text{ MPa}$; $T = 30 \text{ }^\circ\text{C}$; $P_0 = 0.10133 \text{ MPa}$;

代入[式 6],可得 $dE20 = 1.33654 \text{ kg/m}^3$;

.计算 K 系数

将最大流量,工作密度等参数代入[式 5]推算 K 系数.

已知最大流量 $F2 = 8000 \text{ Nm}^3/\text{h}$, 令 $Ka = 1$;工作密度 $\rho = 1.42 \text{ kg/m}^3$; $dE20 = 1.33654 \text{ kg/m}^3$, 设定量输入通道 $HidP = 1, LodP = 0$;即 dP 为 0~1,流量输入 4mA 时 $dP = 0, 20\text{mA}$ 时 $dP = 1$;

代入[式 5]可得 $K = 8972.7089$;

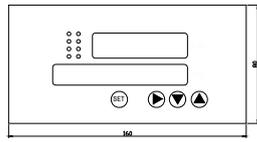
4.非线性表 Ka 计算

序号	流量输入 (dP) ^{1/2}	测定流量 代入式 1 计算 Qf	令 Ka=1 代入式 5 计算 F2''	测定流量 用户要求显示 F2	Ka 输入值 Ka=F2/ F2''
1	0.000 (4.00mA)	0.00000	0.00	0.0	0.00000
2	0.3162(5.60 mA)	2837.4397	2529.84	2633.9	1.04113
3	0.70711 (12mA)	4486.3544	4000.00	4066.5	1.01663
4	0.86603 (16mA)	6344.6921	5656.88	5999.4	1.06055
5	1.00000 (20mA)	7770.6350	6828.24	7451.7	1.09131

5.参数输入仪表

- (1).将 K 系数和标况密度 dE20 等参数输入仪表;
- (2).将上表中 Qf 的值分别输入仪表的 Qf0~Qf5 项,并将对应的 Ka 输入仪表的 Ka0~Ka5 项;
- (3).为防止溢出错误,令 $Qf6=2 \times Qf5$, $Ka6=Ka5$, 并输入仪表;
- (4). 参照说明书设定[2.4.2 功能菜单的 EN 项中的 G]使得 Ka 补偿有效

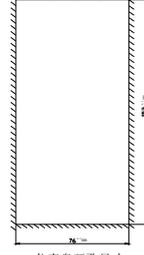
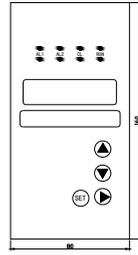
智能流量积算仪安装开孔图



正视图



仪表盘开孔尺寸



仪表盘开孔尺寸