

用户第一

信誉至上



地址：浙江省苍南县工业园区花莲路198号 邮编：325800
销售热线：0577-68856655
售后服务：400-926-9922
本公司保留对说明书的修改权利

**TOS型
螺旋转子流量计
使用说明书**



天信仪表集团有限公司
TANCY INSTRUMENT GROUP CO.,LTD.

目 录

1. 概述	1
2. 主要特点	1
3. 工作原理与结构	2
4. 主要技术参数	3
5. 选型与安装	4
6. 使用方法	9
7. 使用注意事项	13
8. 故障排除与服务	15
9. 包装、运输及贮存	15
10. 开箱及检查	16
11. 订货须知	16

1、概 述

TOS型螺旋转子流量计，是我公司自主研发的液体容积式流量计。采用一对独特齿形、精密加工的螺旋转子，因此它具有高精度、高可靠性、无脉动、噪音低、量程比大和环境适应性强等显著特点。可广泛应用于石油化工、冶金、电子等行业的商业贸易计量和工程管理控制。

本产品可搭配智能积算仪，通过机电转换可实现累积计算、复位计算、瞬时流量、报警等电子显示功能，输出电脉冲信号，供远程积算指示或控制。

本产品执行国家规程JJG 667《液体容积式流量计检定规程》、JB/T 9242《液体容积式流量计通用技术条件》和企业标准Q/TX 63《液体容积式流量计》。

2、主要特点

- 高可靠
螺旋转子精密加工、表面防锈处理、自洁功能，精湛的设计与工艺确保流量计长期正常工作。
- 高精度、重复性好
转子等速转动，排量稳定，因而无脉动，发信准确，两光滑回转子间无相对滑动，运转平稳，无噪音。
- 适应性强
流量计前后无需直管段，安装空间小。
- 范围度宽
不同规格流量计的范围度5:1~25:1。
- 低功耗设计
采用低功耗电路设计，内置锂电池可使用八年以上，也可外接电源供电。
- LCD显示清晰
采用段码液晶显示总量、单次总量、流量和日期时间等，显示直观，读数方便。
- 多种历史数据
具备历史数据的存贮与查询功能，包括小时记录、日记录、月记录和事件记录等。
- 输出信号丰富
带有RS485通信接口、频率脉冲信号输出，也可根据用户需要输出4mA~20mA电流信号或实现HART通讯。

3、工作原理与结构

3.1 工作原理

螺旋转子流量计工作原理是两个相反方向旋转的螺旋形转子，放在一个坚固的计量室内。转子间、转子与壳体、上下盖板间保持理想的工作间隙。当被测液体进入螺旋转子流量计入口端，推动两转子各自做等速、等转矩反向旋转，每转动一周就排出相等腔体8倍空间容积液体。转子的转数与流体的累积流量成正比，转子的转速与流体的瞬时流量成正比，转子的转数通过磁性联轴器和传感器传递给智能电子计数器，从而实现累积流量和瞬时流量显示。如下图所示：

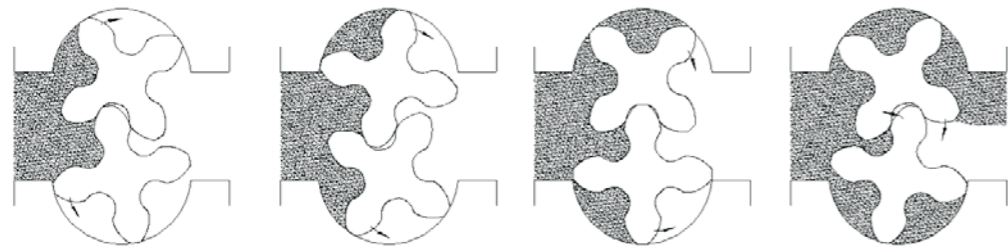


图1 工作原理图

3.2 主要结构

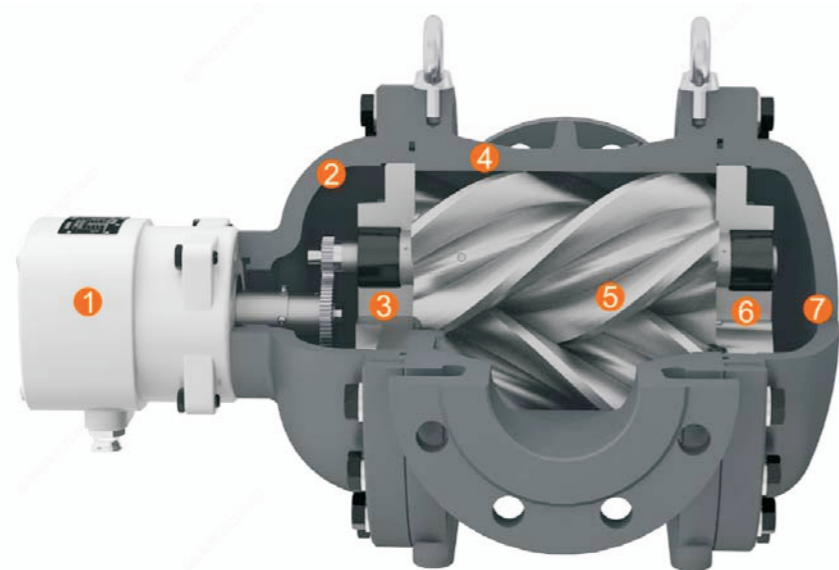


图2 流量计结构图

1积算仪、2前端盖、3前端板、4壳体、5 一组反向螺旋转子组件、6后端板、7后端盖

4、主要技术参数

4.1 流量计型号规格、基本参数和性能指标

表1

型号规格	公称口径 DN mm	流量范围 m ³ /h	压力等级 MPa	最大允许误差	q _{max} 时压力损失 MPa	介质 温度	适用粘度 mPa·s
TOS-40A	40	见表 2、3	1.6 2.5 4.0	0.2 级： 最大允许误差：±0.2%； 0.5 级： 最大允许误差：±0.5%	≤0.10	≤80℃ *120℃	<2000
TOS-50A	50						
TOS-80A	80						
TOS-100A	100						
TOS-150A	150		1.6 2.5				

注1：连接形式为法兰连接，应符合GB/T9124.1—2019、GB/T9124.2—2019，也可根据用户需要特殊制造；
注2：*当选用120℃，需加散热筒。

4.2 准确度0.2级流量范围（单位：m³/h）

表2

型号 规格	粘度mPa·s								
	0.3~2		2~5	5~15	15~50	50~400	400~1000	1000~1500	1500~2000
	汽油	煤油	柴油	A重油	B重油	C重油	高粘度液体		
TOS-40A	5~21	4~16	3~20	2~20	1~20	1~20	1~10	1~10	1~10
TOS-50A	7~42	5~42	4~45	3~45	2~45	2~45	2~23	2~23	2~23
TOS-80A	20~100	15~110	12~120	8~120	6~120	5~120	5~65	5~53	5~47
TOS-100A	28~160	20~160	17~180	15~180	8.5~180	7~180	7~95	7~75	7~65
TOS-150A	50~270	40~270	30~300	20~300	14~300	12~300	12~160	12~130	12~115

4.3 准确度0.5级流量范围（单位：m³/h）

表3

型号 规格	粘度mPa·s									
	<0.3	0.3~2		2~5	5~15	15~50	50~400	400~1000	1000~1500	1500~2000
	LPG	汽油	煤油	柴油	A重油	B重油	C重油	高粘度液体		
TOS-150A	50~270	35~270	25~270	20~300	17~300	10~300	8.5~300	8.5~160	8.15~130	8.5~115

4.4 环境条件

- a. 环境温度：-20℃~+60℃；
- b. 相对湿度：5%~95%；
- c. 大气压力：86kPa~106kPa。

警告：严禁用于测量毒性为急性危害介质及腐蚀性液体！

4.5 流量计基本误差及压力损失特性曲线 (DN100A型)

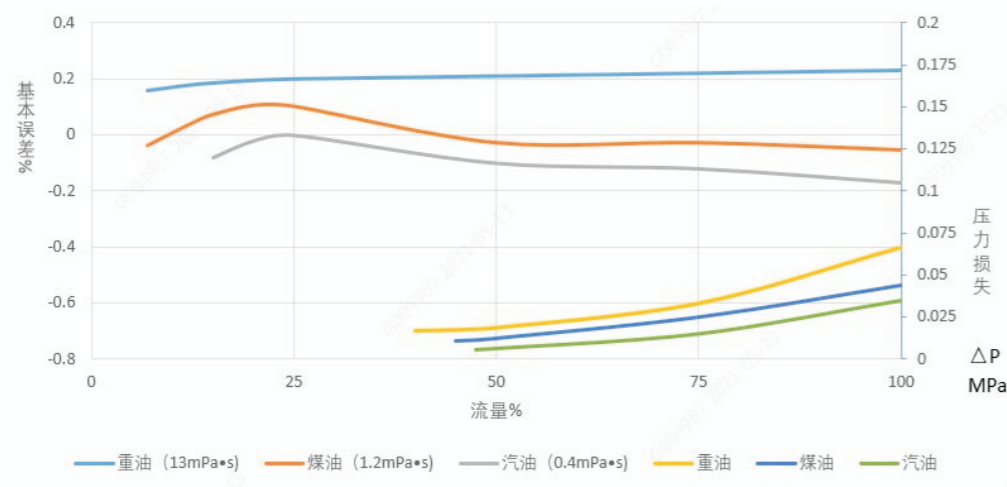


图3 流量计特性曲线图

4.6 工作电源:

- a. 外电源: 24V DC;
- b. 内电源: 3.6V锂电池。

4.7 输出方式:

- a. 频率脉冲信号输出: 前置脉冲信号放大输出、经线性修正后的工况脉冲输出、定标脉冲信号输出;
- b. 4mA~20mA电流信号;
- c. RS485通讯;
- d. HART通讯。

4.8 防爆标志: Ex d IIB T4 Gb。

4.9 防护等级: IP65。

5、 选型与安装

5.1 不宜选用的场合:

- 5.1.1 要求流量超出表2、表3的流量范围;
- 5.1.2 频繁中断、强烈脉动流等流量急剧变化的场合, 如快速开/关的阀门等, 快速开/关阀门的冲击将会损坏转子和轴承;
- 5.1.3 毒性为急性危害介质及强腐蚀性液体。

5.2 规格的确定:

如已知流量范围、流体粘度根据精度等级需要查表1或表2确定规格, 在根据工作压力选择合适公称压力等级。一般流量计的常用流量范围处于 $25\%q_{max} \sim 85\%q_{max}$ 为最佳。

5.3 结构形式的选择

要根据使用现场的安装条件及功能等要求, 可选择不同安装方向如, 左进右出或右进左出。

5.4 流量计外形尺寸及配套法兰

5.4.1 外形尺寸图

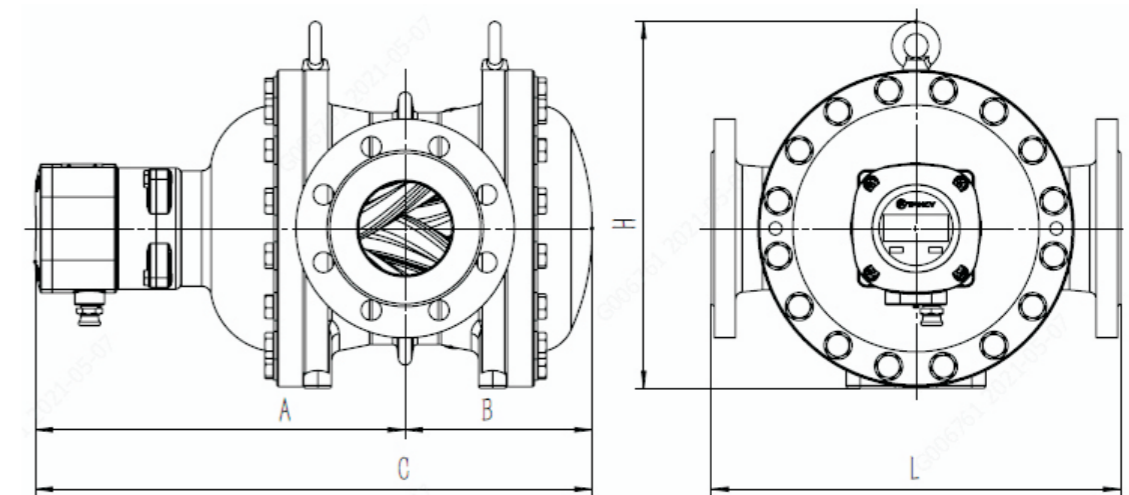


图4 TOS-□A流量计

5.4.2 流量计外形尺寸及质量

表4

型号规格	A/mm	B/mm	C/mm	L/mm	H/mm	质量/kg
TOS-40A	302	111	413	300	259	41.5
TOS-50A	327	152.5	479.5	340	294	63.5
TOS-80A	372.5	181.5	554	380	339	89
TOS-100A	398	201	599	440	394	143
TOS-150A	453	243	696	500	417	189

5.4.3 流量计配套法兰

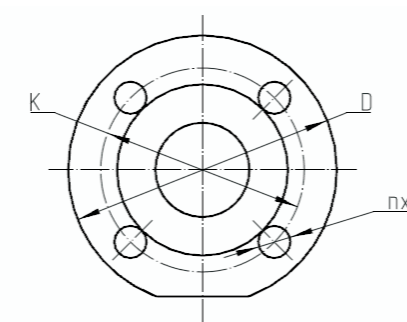


图5-1 法兰连接尺寸

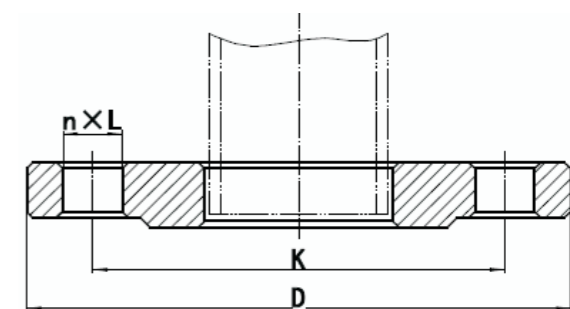


图5-2 突面 (RF) 板式平焊钢制管法兰

5.4.4 流量计配套法兰尺寸 (单位: mm)

表4-1

型号规格	公称口径	公称压力	法兰连接尺寸		
			D	K	n×L
TOS-40A	40	PN16	150	110	4×φ18
TOS-50A	50		165	125	4×φ18
TOS-80A	80		200	160	8×φ18
TOS-100A	100		220	180	8×φ18
TOS-150A	150		285	240	8×φ22

表4-2

型号规格	公称口径	公称压力	法兰连接尺寸		
			D	K	n×L
TOS-40A	40	PN25	150	110	4×φ18
TOS-50A	50		165	125	4×φ18
TOS-80A	80		200	160	8×φ18
TOS-100A	100		235	190	8×φ22
TOS-150A	150		300	250	8×φ26

表4-3

型号规格	公称口径	公称压力	法兰连接尺寸		
			D	K	n×L
TOS-40A	40	PN40	150	110	4×φ18
TOS-50A	50		165	125	4×φ18
TOS-80A	80		200	160	8×φ18
TOS-100A	100		300	250	8×φ26
TOS-150A	150		/	/	/

5.5 流量计安装

5.5.1 流量计配管安装注意事项

- 严禁流量计在线焊接管道法兰;
- 流量计安装于管道之前, 先检查转子转动是否灵活;
- 流量计的安装位置应尽量避免机械振动大、温度高、磁场干扰强的环境, 而选择便于维修的位置安装;
- 在新管道上安装流量计时, 为了避免管道中杂质进入流量计, 可先用一段管子代替流量计, 对管道进行清洗, 然后换上流量计;
- 流量计应卧式安装在水平管路的主管道上, 设置旁路, 方便清洗和维修;
- 安装流量计时流量计本体上的箭头方向应与液体流动方向一致;
- 流量计进口前端安装过滤器且过滤网目数不少于40目, 为了使测量准确, 应排除管道中的气体, 还需在过滤器前安装消气器;

- 流量计调节流量的阀门应安装在流量计的下游侧;
- 流量计两端(法兰)应与管道同心, 与流量计连接时密封垫圈不能凸入液体内;
- 流量计安装在室外使用时, 建议加配防护罩, 以免雨水浸入和烈日暴晒而影响流量计使用寿命。

5.5.2 接线安装注意事项

5.5.2.1 内部接线 (如图)

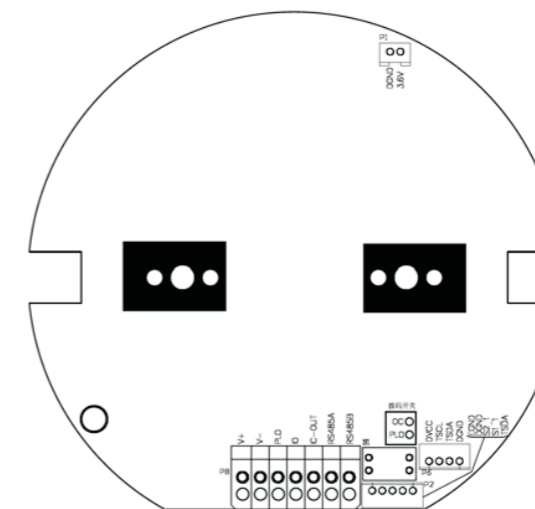


图6 内部接线图

5.5.2.2 输入、输出接线 (接线操作前, 应先断开24V外电源, 绝不允许带电操作)

- 外输引线标记、功能和套管 (或芯线) 如下:
 - V+ —— 外电源正极; V- —— 外电源负极;
 - A —— RS485通讯线; B —— RS485通讯线;
 - I_o —— 4mA~20mA输出; PL_o —— 电压脉冲输出;
 - IC-OUT —— 电流脉冲输出输出;

5.5.2.3 内部传感器接线 (引线均已接好, 请勿随意更动):

- 温度传感器 —— (五芯端子线), 位号P6;
- 流量传感器 —— 位号P2;

5.5.2.4 信号输出接线

- 4mA~20mA电流输出

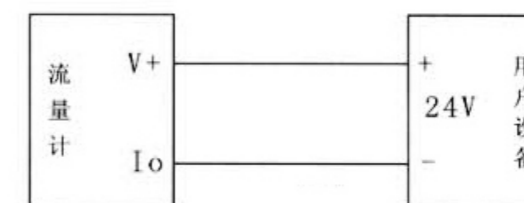


图7 4mA~20mA电流输出

4mA~20mA电流信号（二线制）：对应瞬时流量0~Q_{20mA}，Q_{20mA}可由用户自行设定。输出精度为±0.3%FS，传输距离≤300m。

4mA~20mA电流输出电路电压与回路最大电阻关系：

$$R_L(\max) = (V_S - 13) / 20\text{mA}$$

若V_S=24V，则R_L(max)=(24-13)V/20mA=550Ω

电源电压与回路电阻关系如右图，回路电阻应在工作区内。

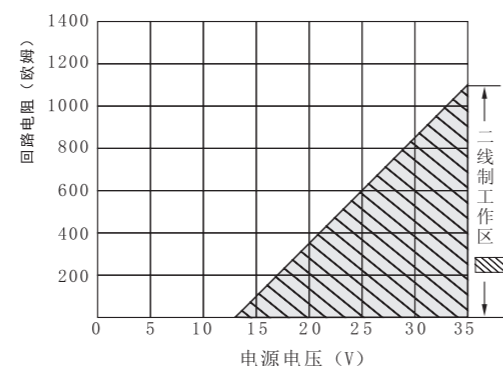


图8 电路电压与回路电阻关系图

● 频率脉冲输出

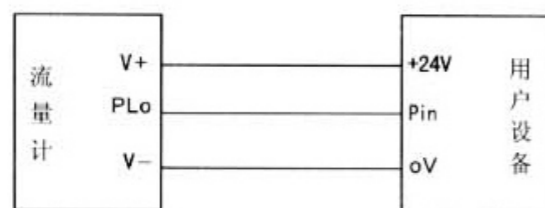


图9 频率脉冲输出

频率信号（三线制）：可选择前置脉冲放大信号输出，经线性修正后的工况脉冲输出，1Hz脉冲输出或10Hz脉冲输出；在外接+24V电源时，经光耦隔离输出频率信号，高电平≥20V，低电平≤1V，传输距离≤300m。

定标脉冲输出（三线制）：流量计每计量一定单位的流量输出一个脉冲，每单位流量可由用户设置为0.001、0.01、0.1、1等；在外接+24V电源时，经光耦隔离脉冲信号输出，高电平≥20V，低电平≤1V，传输距离≤300m。

● 编码器输出

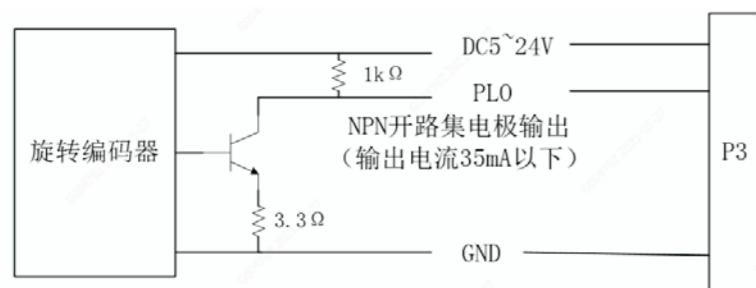


图10 编码器脉冲输出

编码器标定：输出频率200P/R、500P/R，最高频率100kHz，外加电压小于24V±10%，输出电流小于35mA。

- 注意：
- (1) 使用时不要超过额定电压，接线注意电源极性，不能让负载短路，以免编码器损坏。
 - (2) 使用电源如发生浪涌，请在电源间接上浪涌吸收器，为避免干扰，尽量减少接线长度。
 - (3) 编码器的电源不和主板电源想通，需单独额外供电。

● Rs485通讯

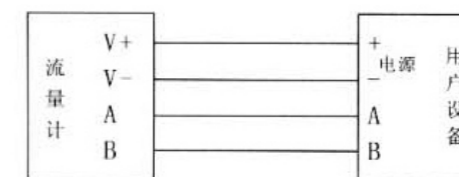


图11 RS485通讯

RS485通讯：根据通信协议，可与上位机或二次仪表联网，远传显示流量计当前参数和记录，传输距离≤1200m。

● HART通讯

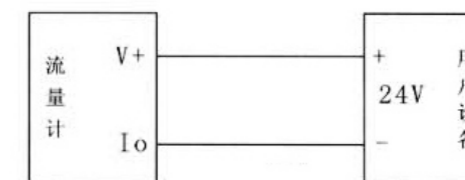


图12 HART通讯

HART通讯：根据通信协议，可与上位机或二次仪表联网，远传显示流量计唯一标识符、主变量、设备变量，传输距离≤1500m。

6、使用方法

6.1 液晶行为状态说明

修正仪采用段码液晶屏与2个按键（SET、RST）方式实现显示及参数操作。

- 液晶屏显示界面：主界面、参数设置界面；
 - 在参数设置时若2分钟内无按键触发，则返回主界面；
 - 上电全显保持5秒然后进入主界面；
 - 总量最小可保留4位小数，小数点自动移位，超出10位数字后显示“×10”标志，溢出后自动清零；
 - 流量最小可保留3位小数，最大值为999999 L/h，当超出后显示“×10”标志，再次超出后示值闪烁；
 - 单次总量最小可保留3位小数，小数点自动移位，超出7位数字后显示“×10”、“×100”、“×1000”标志，溢出后自动清零；
 - 当主电池低于3.2V时，电池符号闪烁；
 - 当有外电源连接时“外电源”标志显示，否则不显示；
 - 当单次总量超过监测上限时“单次总量”标志闪烁，报警标志常显；
 - 当流量超过监测上限时“流量”标志闪烁，报警标志常显；
 - 事件发生后，报警标志常显；所有事件解除取消报警标志显示；
- 1) 液晶屏点亮选项：常亮、无按键息屏、无流量息屏、0~6时息屏。

6.2 主界面共有3屏，由RST键切换，显示内容如图所示：



图13 主界面第一屏（体积单位为L时）



图14 主界面第一屏（体积单位为L时）

- a) 体积总量，单位L；
- b) 单次总量，单位L；
- c) 流量，单位L/h；
- d) 电池状态、外电源状态，报警状态。



图15 主界面第一屏（体积单位为m³时）

- a) 体积总量，单位m³；
- b) 单次总量，单位m³；
- c) 流量，单位m³/h；
- d) 电池状态、外电源状态，报警状态。



图16 主界面第一屏（体积单位不为L或m³时）

- a) 体积总量，单位不为L或m³时显示；
- b) 单次总量，单位不为L或m³时显示；
- c) 流量，单位不为L或m³时显示；
- d) 电池状态、外电源状态，报警状态。



图17 主界面第二屏（体积单位为L时）

- a) 体积总量，单位L；
- b) 单次总量，单位L；
- c) 流量，单位L/min；
- d) 电池状态、外电源状态，报警状态。



图18 主界面第三屏

- a) 日期时间；
- b) 通信地址；
- c) 软件版本号；
- d) 电池状态、外电源状态，报警状态。

6.3 设置

功能概述：设计RST键、SET键2个按键，用于屏幕切换或参数修改，按键长按时液晶屏有秒数显示。

主界面长按SET键2~5s进入用户参数设置模式或者长按SET键5~10s进入计量参数设置模式；参数设置模式下，短按RST键进行移位，短按SET键进行加一，长按SET键2~5秒保存当前界面参数到RAM并进入下个配置界面，长按RST键2~5秒进入退出界面，输入正确的数字再长按RST键5~8秒保存参数到FLASH退出，输入错误的数字再长按RST键5~8秒参数不保存退出，若两分钟没有按键动作，则退出参数设置模式。参数密码输入界面时，长按RST键2~5秒，退出至主界面。参数设置界面显示内容见表5和表6。

用户参数设置

表5

次序	操作	显示内容	定义	备注
1	按 SET 键 2~5 秒进入	PAS xxxxxx	用户参数密码	需输入服务密码
2	按 SET 键 2~5 秒	Addr_xxx xxxxxxxL Clr_n └───────────┘	通信地址 单次总量清零 单次总量	
3	按 SET 键 2~5 秒	dn_xxxx n/y └───────────┘	分段修正使能选项 规格	
4	按 SET 键 2~5 秒	x____ +/-xx.xx n/C xxxxxx L/h └───────────┘	流量点误差 修正流量点 修正下一流量点使能选项	第3屏中的 n/y 设为 y 时显示
5	按 SET 键 2~5 秒	xxxxxxxxx L xxxxxx L/h	单次总量监测上限 流量监测上限	
6	按 SET 键 2~5 秒	PULnod_x xxxxx.xx	脉冲输出方式 一个脉冲对应体积量 *1	1: 脉冲输出方式为定标脉冲输出时有效, 单位 mL/p
7	按 SET 键 2~5 秒	Iout_x.xxxx xxxxxx.x +/-x.xxx └───────────┘	电流调整系数 电流输出校正 满度值*1	1: 单位 L/h
8	按 SET 键 2~5 秒	xxxx-xx-xx u_xx.x xx_xx └───────────┘	北京时间年月日设定 时分设定 软件版本号	
9	按 SET 键 2~5 秒	PAS xxxxxx	用户密码设定	
10	按 RST 键 2~5 秒	SAPAS_xxxx	设置参数确认, 输入确认码 1111	若按键无操作 2 分钟后退出, 放弃输入的参数
11	按 RST 键 5~8 秒	EPro_SUCC	存储所有设置参数	确认码正确时进入
		EPro_FAIL	放弃所有参数更改	确认码错误时进入

表6

次序	操作	显示内容	定义	备注
1	按 SET 键 5~8 秒进入	PAS xxxxxx	计量参数密码	
2	按 SET 键 2~5 秒	xxxxxxxxx L	体积总量	
3	按 SET 键 2~5 秒	F_xxxxx.xxx PE_xx	脉冲当量 (mL/p) 测量周期	
4	按 SET 键 2~5 秒	PAS xxxxxx	计量密码设定	
5	按 RST 键 2~5 秒	SAPAS_xxxx	设置参数确认, 输入确认码 1111	若按键无操作 2 分钟后退出, 放弃输入的参数
6	按 RST 键 5~8 秒	EPro_SUCC	存储所有设置参数	确认码正确时进入
		EPro_FAIL	放弃所有参数更改	确认码错误时进入

7、使用注意事项

7.1 常温使用启动过程

常温使用的启动过程管道清理后请按照下列顺序慎重操作阀门。（请参照图19安装示例）。

- 给脉冲发生器按上直流电源；
- 关闭A、B阀门；
- 打开C阀门，使液体在旁通管道中的流动；
- 缓慢打开A阀门；
- 缓慢打开B阀门，此时电子表头应显示较小的流量；
- 关闭C阀门；
- 检查温度、压力、流量等是否符合规定的范围。

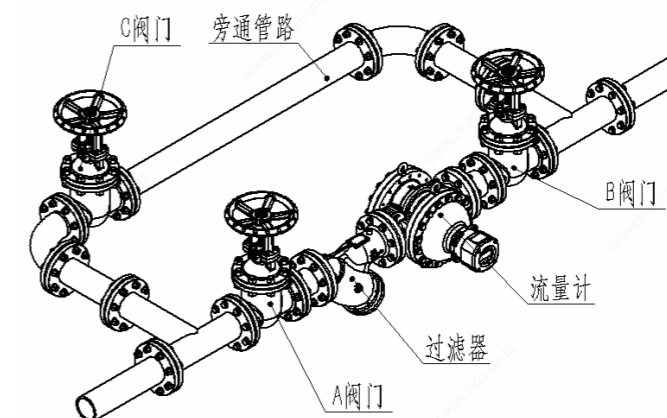


图19 安装示例

7.2 高温使用启动过程

高温使用启动过程使用温度高于65℃时，为了避免流量计出现永久性损坏，在高温使用前需对流量计预热10~15分钟，其目的是使流量计计量腔内各部受热均匀。其启动程序如下：

- a) 关闭A、B阀门；
- b) 逐步打开旁路管C阀门，直到该管道温度达到工作温度并稳定后，方能全开C阀门打开
- c) 当旁路C阀门处于全开和B阀门处于全闭状态时，极度慢慢地打开A阀门，让流体流满流量计壳体腔，预热10~15分钟，当流量计周围温度稳定后，全开A阀门。
- d) 在C阀门和A阀门全开状态下，将B阀门打开约5%，使流体能刚刚通得过流量计为宜。这时若流量计转子被卡住不动，或者发出噪音，切勿变化B阀门的开度位置。在流量计内部温度完全稳定和转子正常运转之前，不能进一步开大B阀门的开度。
- e) 转子运转正常后，逐步开大B阀门的开度。
- f) 在A阀门和B阀门全开的状态下，逐步关闭C阀门，调节B阀门的开度，使流体的流量稳定在控制的流量范围内。

注意:每次使流量计从常温升至工作温度65℃以上时，必须按照上述程序操作。

7.3 定期维护保养

- a) 流量计使用时，要经常检查温度、压力和流量是否被限制在规定的范围内。
- b) 流量计运转时，要注意流量计是否有噪音、压力损失是否稳定，积算仪显示是否正常。
- c) 定期清洗过滤器，特别是在新铺设的管道上使用时，在开始的一个时期内，请每天检查堵塞情况，以后可改为2~3天检查一次，然后可逐渐减少检查频率。
- d) 定期对流量计过行检修和检定。特别是当离线检定流量计时，检定结束后，趁热进行扫线，把流量计的原油排尽，然后对流量计进出口法兰处进行碱封，防止杂物进入流量计内，便于存放和运输。
- e) 当需要关闭时，先全开旁路C阀门（见图5），后慢慢关闭B阀门，再关闭A阀门，要防止突然关闭流量计进出口阀门，避免管道压力突然升高，损坏流量计和其它设备。
- f) 积算仪运行时不允许打开后盖，或更动内部有关参数，否则将影响其正常运行；
- g) 积算仪若输出信号为4mA~20mA电流信号时，为提高其精确度，用户使用时应根据实际的最大流量值设定20mA对应之数值；
- h) 用户不得自行随意更换产品的电气元件。

7.4 已放电的电池属于危险废物类别，不得与一般废物一起处置。

8、故障排除与服务

8.1 流量计在运行中若发生计量示值和实际流量示值不符或其它故障，首先应检查管道系统安装及使用是否符合要求。

8.2 流量计可能发生的故障及排除方法

表7

故障现象	项目	可能原因	排除方法
流体通不过流量计或差压增大	1	过滤器阻塞	清洗过滤器
	2	转子卡死或损坏	清洗杂物或更换转子。
有流体通过流量计，但积算仪不计量	3	传动件松动或损坏	修理或更换传动件
	4	脉冲发信器损坏	更换脉冲发信器
	5	脉冲传送线路损坏	检查传送线路
流量指示值低于实际值	6	积算仪损坏	更换积算仪部件
	7	旁路阀门渗漏	修理或更换旁路阀门
流量指示值高于实际值	8	流量低于下限值	增大流量值
	9	计量液体中有空气或原油容解气	安装消气器把气体从液体中除去

8.3 对有故障的流量计，未经专门培训，不允许任意拆装。

8.4 我公司分布在全国各地的销售网点对产品提供咨询及技术培训等服务。

9、包装、运输、贮存

9.1 流量计及配套附件应装在有防碰撞、防震的衬垫(材料)的纸箱或木箱内，不允许在箱内自由窜动；装卸、搬运时应小心轻放。

9.2 流量计运输、贮存应符合GB/T 25480《仪器仪表运输、贮存基本环境条件及试验方法》的要求。

9.3 贮存环境条件要求

- | | | |
|---------------|--------------|------------------|
| a. 防雨防潮 | b. 不受机械振动或冲击 | c. 温度范围-10℃~+55℃ |
| d. 相对湿度不大于75% | e. 环境不含腐蚀性气体 | |

10、 开箱及检查

10.1 开箱时检查外部包装的完整性，根据装箱单核对箱内物品数量、规格，检查仪表及配件的完整。

10.2 随机文件

- a. 产品合格证
- b. 检定证书
- c. 使用说明书
- d. 装箱单

11、 订货须知

用户订购本产品时应根据管道公称通径、流量范围、介质最大压力、介质粘度、使用介质温度、流向及使用要求精度等级、信号输出方式选择合适的规格，在高温场合使用时需备注配制散热筒，并按照下列格式详细正确填写。

