

用户第一
信誉至上



TDF-II 型差压式流量计

使用说明书

天信仪表集团有限公司

地址：浙江省温州市苍南县工业园区花莲路 198 号

邮编：325800

销售热线：0577-68856655

售后热线：400-926-9922

网址：www.tancy.com

本公司保留对说明书的修改权利。 版本：V01-20230411

天信仪表集团有限公司
Tancy Instrument Group Co.,Ltd.

CONTENT

目录



一、概述	01
二、主要特点	01
三、工作原理与结构	01
四、主要技术参数	03
五、电气安装	05
六、显示	07
七、设置	09
八、安装使用注意事项	10
九、包装、运输及贮存	11
十、开箱及检查	12
十一、订货须知	12

一、概述

TDF-II 型差压式流量计采用数字传感器、微功耗等技术开发的，带就地流量、压力、差压和温度显示，用于天然气流量测量的新一代差压式流量计。可根据用户需要集节流元件（标准孔板 / 文丘里管 / 楔形孔板）、温度传感器、压力传感器、差压传感器、差压式流量积算仪于一体。可广泛应用于油气田天然气生产及石油、化工、电力、冶金等行业天然气的流量计量。

本产品符合国家标准 GB/T 21446《用标准孔板流量计测量天然气流量》、检定规程 JJG 640《差压式流量计检定规程》和企业标准 Q/TX 64《TDF-II 型差压式流量计》。

二、主要特点

- 集节流元件（也可另行配套）、差压传感器、压力传感器、温度传感器和流量积算仪于一体，结构紧凑，安装方便。
- 可根据用户需要与标准孔板、文丘里管或楔形孔板配套，适用于天然气流量的测量。
- 压力、温度、差压检测直接采用传感器信号，并进行非线性修正和信号处理，准确度高。
- 量程比可达 15:1。
- 有关参数可长期保存，并具备历史数据记录功能，可记录两年的日记录，记录参数包括时间、流量、总量等。
- 采用新型微处理器与高性能的集成芯片，运算精度高，性能可靠，整机功能强大，性能优越。
- 采用先进的微功耗高新技术，整机功耗低，能用内电池长期供电运行，内电池使用时间可达两年以上，也可由外电源供电运行。
- 采用断码液晶模块，显示功能强大，清晰直观，使用方便。
- 信号外输端子与 CPU 系统实现电气全隔离设计，避免了工频等信号的干扰，抗干扰能力强。
- 带有频率脉冲信号输出，也可根据用户需要输出 4mA ~ 20mA 电流信号或实现 HART 通讯。
- 采用 RS485 接口与上位机联网，每台上位机可带 32 台流量计。
- 仪表参数有密码保护，安全可靠。

三、工作原理与结构

3.1 工作原理

节流件上、下游两侧产生的差压信号，通过取压通道分别进入差压传感器的正、负压室，同时压力传感器在正压室取介质静压力，温度传感器安装于节流件下游。差压、静压和温度参数一起输送给差压式流量积算仪进行处理计算，并根据用户需要，直接显示标准体积流量和标准体积总量。如图 1 所示：

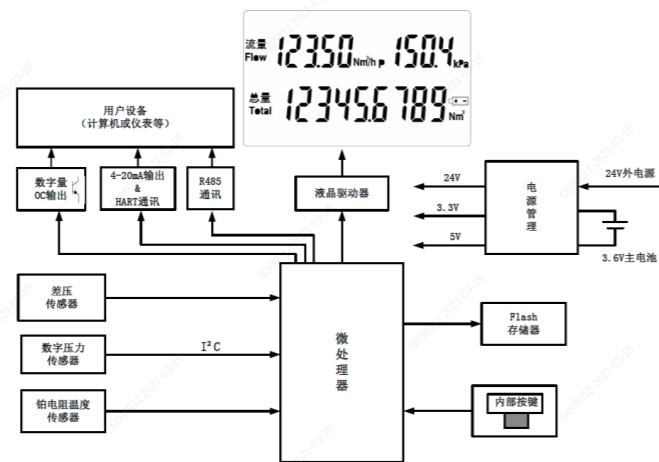


图 1 差压式流量计原理框图

3.2 主要结构

3.2.1 TDF-II-A 型差压式流量积算仪

L1	100	120	150	180
L2	600	600	600	850

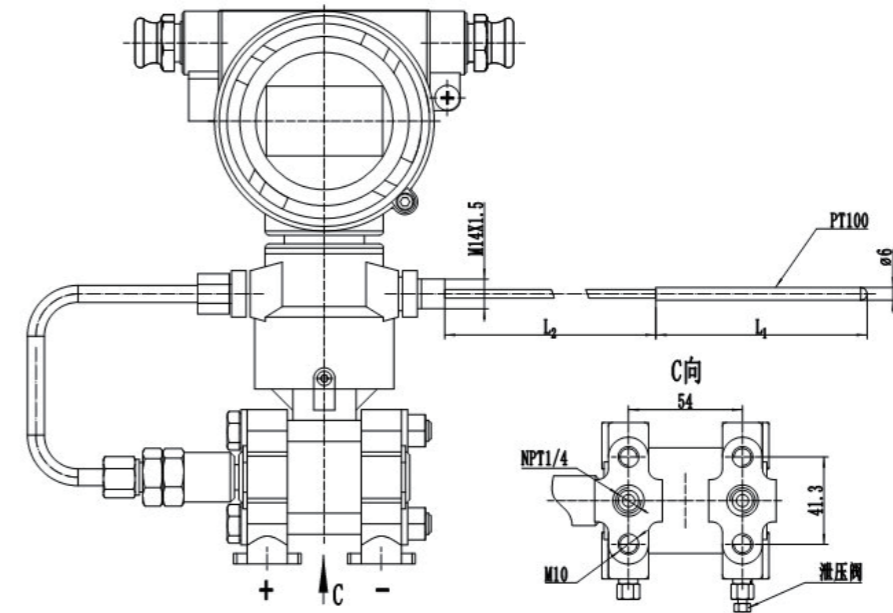


图 2 TDF-II-A 型差压式流量积算仪

3.2.2 配一体化节流装置形式

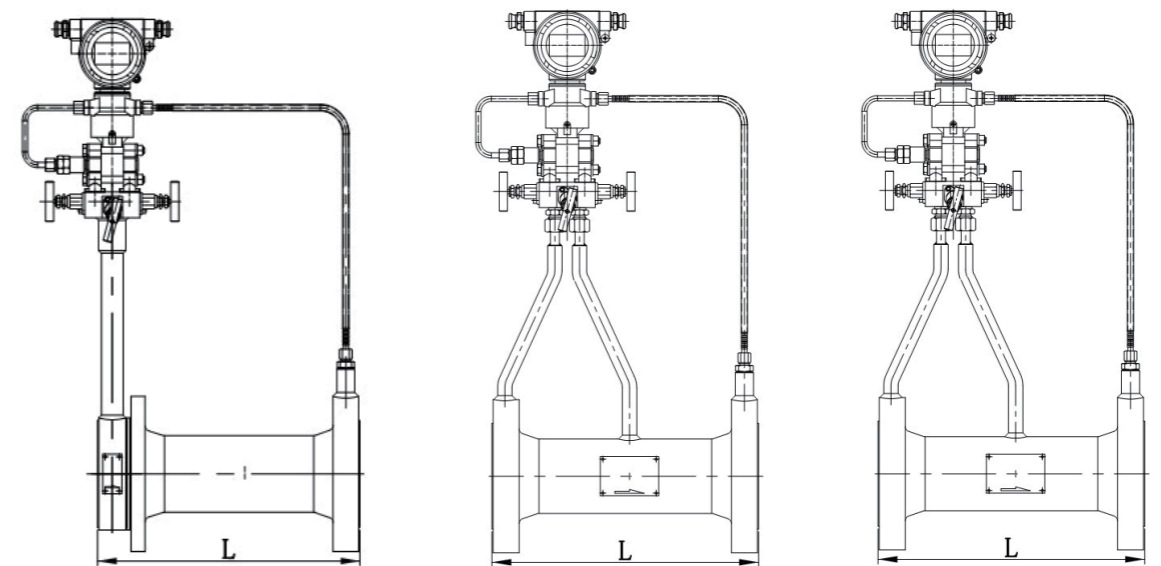


图 3 TDF-II-K 型一体化标准孔板 图 4 TDF-II-W 型一体化文丘里 图 5 TDF-II-X 型一体化楔形孔板

3.2.3 差压式流量计各型号安装尺寸 L (单位: mm)

表 1

口径	DN40	DN50	DN80	DN100	DN150	DN200
TDF-II-K	/	232	330	410	580	700
TDF-II-W	/	232	330	410	620	830
TDF-II-X	200	232	330	410	580	700

3.2.4 TDF-II-K 一体化孔板两种结构形式

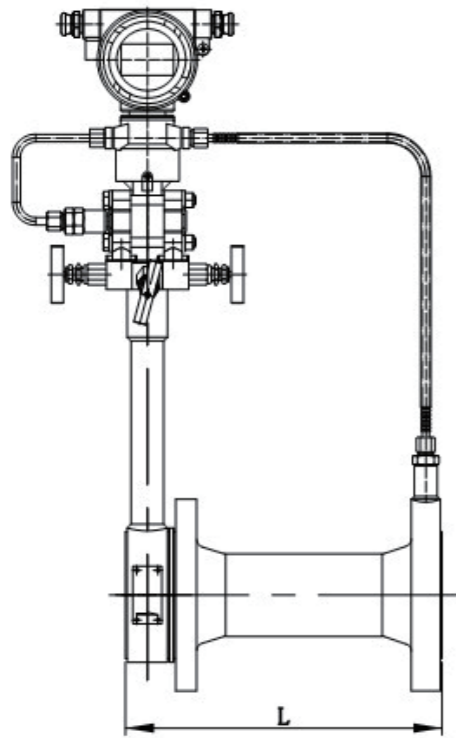


图 6 孔板取压环整体角接取压式 (KH)

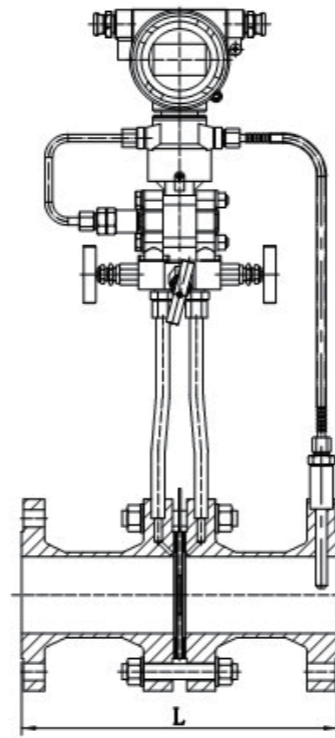


图 7 法兰钻孔角接取压式 (KF)

四、主要技术参数

4.1 仪表材质

TDF-II-A 型: 传感器膜片 316SS, 夹装法兰 304SS;
 TDF-II-K 型: 孔板为 316SS, 测量管与管道同材质;
 TDF-II-W 型: 测量管、导压管与管道同材质;
 TDF-II-X 型: 楔块为 316SS, 测量管、导压管与管道同材质。

4.2 差压量程: 40 kPa。

4.3 公称压力和最高工作压力

- a. 公称压力 (MPa) : 1.6; 2.5; 2.0; 4.0; 5.0; 6.3; 10.0;
 b. 最高工作压力 (MPa) : 6.3。

4.4 可测量温度范围及可测量介质

-20°C~+80°C天然气、空气。

4.5 准确度等级

差压式流量计各型号准确度等级表

表 2

产品型号	TDF- II -A 型	TDF- II -K 型	TDF- II -W 型	TDF- II -X 型
准确度等级	0.5	1.5	1.5, 2.5, 5	1.5, 2.5, 5
注: 量程 10:1 准确度 1.5 级; 量程 15:1 准确度 2.5 级; 当用于天然气井口测量时为 5 级。				

4.6 为满足系统不确定度的要求, 各参数的最大允许误差如下

- a. 压力示值误差: $\pm 0.3\%FS$;
 b. 温度示值误差: $\pm 0.3^\circ C$;
 c. 差压示值误差: $\pm 0.1\%FS$;
 d. 流量计算误差: $\pm 0.1\%$ 。

4.7 使用环境条件

- a. 环境温度: $-30^\circ C \sim +70^\circ C$;
 b. 相对湿度: 5% ~ 95%;
 c. 大气压力: 86kPa ~ 106kPa。

4.8 工作电源

- a. 外电源: (8 ~ 24) V d.c.;
 b. 内电源: 3.6V 锂电池供电可使用两年。

4.9 输出方式

- 频率脉冲信号输出：与标准流量成正比的频率信号输出、定标脉冲信号输出；
- 4mA ~ 20mA 电流信号；
- RS485 通讯；
- HART 通讯。

4.10 防爆标志：Ex d II B T4 Gb

4.11 防护等级：IP65

五、电气安装

5.1. 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）颜色如下：（从左到右）

- | | | | |
|-----|--------------------|------|------------------|
| V+ | —— 外电源正极，红色； | V- | —— 外电源负极，黑色； |
| PLO | —— 脉冲输出，蓝色； | V+ | —— 外电源正极，紫色； |
| IO | —— 4mA~20mA 输出，绿色； | | |
| A1 | —— RS485 通讯线，白色； | B1 | —— RS485 通讯线，黄色； |
| OUT | —— 报警输出，粉色； | DGND | —— 系统地，棕色。 |

5.2. 内部传感器接线（引线均已接好，请勿随意更动）：

5.2.1 压力传感器——位号 P1；

PVCC——红色；PSCL——蓝色；PSDA——白色；DGND——黑色。

5.2.2 差压传感器——位号 P5（八芯端子线）；

5.2.3 温度传感器——位号 P2；

A——白色；B2——红色；B1——红色。

5.3. 信号输出接线

5.3.1 4mA ~ 20mA 电流输出

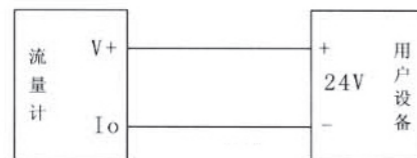


图 8 4mA ~ 20mA 电流输出

4mA ~ 20mA 电流信号（二线制）：对应瞬时流量 0 ~ Q20mA，Q20mA 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：

$$RL(\max) = (VS - 13) / 20\text{mA}$$

若 VS=24V，则 $RL(\max) = (24 - 13)V / 20\text{mA} = 550\Omega$

电源电压与回路电阻关系如右图，回路电阻应在工作区内。

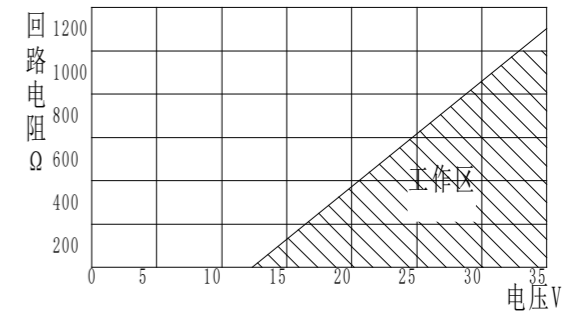


图 9 电路电压与回路电阻关系图

5.3.1 4mA ~ 20mA 电流输出

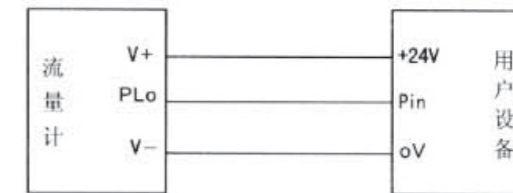


图 10 频率脉冲输出

频率信号（三线制）：1000Hz 对应满度流量成正比输出，满度流量可由用户设定，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选为 0.001、0.01、0.1、1。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。

5.3.3 RS485 通讯

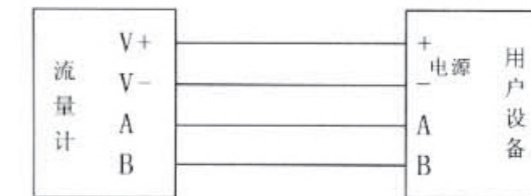


图 11 RS485 通讯

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。

5.3.4 HART 通讯

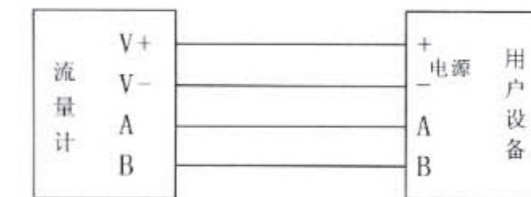


图 12 HART 通讯

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。

5.4. 内部接线 (如图)

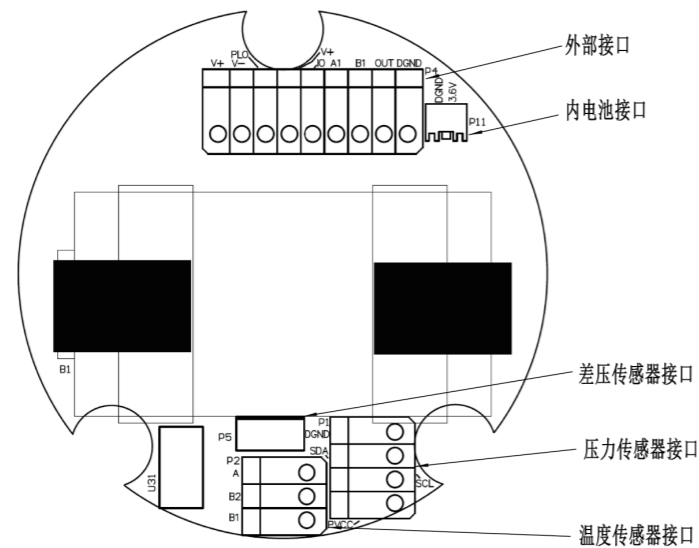


图 13 内部接线图

六、显示

6.1 液晶行为状态说明

- 1) 总量最多可保留 4 位小数, 小数点自动移位, 总量数字溢出后显示整数有效数字个位数开始前 9 位。
- 2) 流量最小可保留 3 位小数, 最大值 5 位为 99999 Nm³/h。
- 3) 差压示值范围为 0kPa ~ +250kPa, 保留 2 位小数。
- 4) 温度示值范围为 -30°C ~ +100°C, 保留 1 位小数。
- 5) 压力示值可保留 1 位小数, 最大值为 9999 kPa。
- 6) 为主电池标志, 当主电池低于 3.2V 时, 电池符号闪烁。
- 7) 有外电源时, 标志不显示。
- 8) 当差压数据超上限时, 右上角显示 “E-01”。
- 9) 当差压传感器掉线或读取故障时, 右上角显示 “E-02”。
- 10) 当压力数据超上限时, 右上角显示 “E-03”。
- 11) 当压力数据超下限时, 右上角显示 “E-04”。
- 12) 当压力传感器掉线或读取故障时, “P Kpa” 闪烁提示。
- 13) 当温度传感器超上限时, 右上角显示 “E-05”。
- 14) 当温度传感器超下限时, 右上角显示 “E-06”。
- 15) 当温度传感器掉线或读取故障时, “T °C” 闪烁提示。
- 16) 工况流量超上限, 右上角显示 “E-07”。
- 17) 有错误码的界面同时显示 标志。
- 18) 主板刚上电, 液晶屏全显 3S 进入正常显示界面: 主界面 1、2、3 循环显示, 每屏显示 5S, 一个循环显示 15S; 如果有一个报警事件, 则在主界面后再显示 5S, 一个循环显示 20S; 如果有两个报警事件, 则在第一个报警事件后再显示 5S, 一个循环时间为 25S, 以此类推
- 19) 某个报警事件解除, 则该报警界面不显示, 所有报警解除铃铛标志不显示。

6.2 主界面内容显示

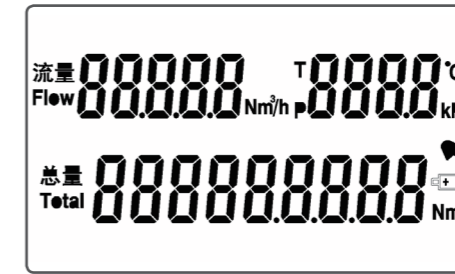


图 14 全显界面



图 15 第一屏

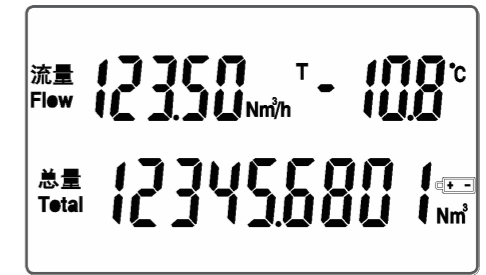


图 16 第二屏

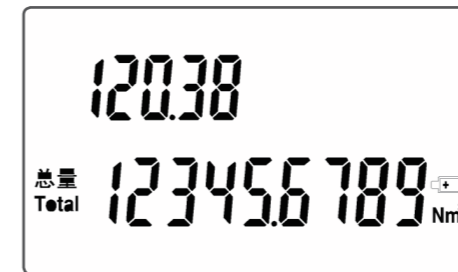


图 17 第三屏

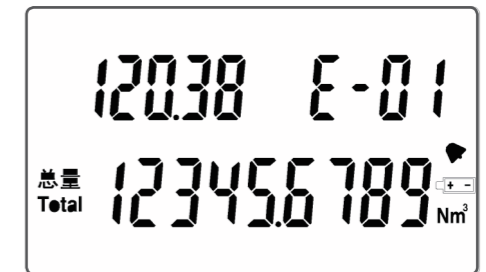


图 18 报警屏

主界面显示内容

表 3

主界面	第一屏	标况瞬时流量
		标况体积总量
		压力值
		电池状态
	第二屏	标况瞬时流量
		标况体积总量
		温度值
		电池状态
	第三屏	差压值
		标况体积总量
		电池状态
		差压值
报警屏	标况体积总量	
	报警代码	
	报警代码	
	电池状态	

七、设置

7.1 按键设计为 4 个内部轻触按键 (SET、SHT、INC、RST)。

7.2 设置 (SET) 键用于参数的选择和确定，界面的进入。

7.3 移位键 (SHT) 主要用于参数的切换和参数修改字符的移位，如选择欲修改的字位，该位即不停闪烁。

7.4 增加键 INC 键为循环增加 1 按键，如待全部参数设定完毕后。

7.5 复位 (RST) 键进行退出操作，输入确认码 1111，再按 SET 键或 RST 键即退出设定状态，进入正常显示状态。

7.6 在主界面第三屏显示差压时，SHT 键 +INC 键长按 5-10s，差压零点清零。

用户参数设置：具体操作步骤见表 4:

用户参数设置

表 4

次序	操作	显示内容	定义	备注
1	第 1 次按 SET 键	U XXXX	输入用户密码 (服务密码)	密码输入正确后进入次序 2
2	继续按 SET 键	JZ-X	测量介质	测量介质: 0- 天然气 1- 空气
3	继续按 SET 键	1CLXX JC-X d1 XXXX.XX	管道材料、检测元件 管道直径 (mm)	检测元件: 0- 孔板; 1- 文丘里; 2- 楔形 0: 跳转到次序 4; 1: 跳转到次序 6; 2: 跳转到次序 7。
4	继续按 SET 键	2CLXX Qy-X d2 XXXX.XX	孔板材料、取压方式 孔板直径 (mm)	取压方式: 0: 角接取压 1: D-D/2 取压 2: 法兰取压 孔板开孔直径应不大于管道直径
5	继续按 SET 键	1.0XX rd CCd 1.0XX	开孔锐度 测量管道粗糙度	跳转到次序 8。
6	继续按 SET 键	3CLXX d3 XXXX.XX	圆筒喉部材料 圆筒喉部直径 (mm)	圆筒喉部直径应不大于管道直径 跳转到次序 8。
7	继续按 SET 键	h XXXX.XX	弦高 (mm)	弦高应不大于管道直径
8	继续按 SET 键	Cut XXX.XX	切除流量下限	
9	继续按 SET 键	C-F X C X.XXXX	流出系数计算方式 流出系数	0- 计算值; 1- 输入固定值 流出系数输入固定值 测量介质为空气, 跳转到次序 10; 测量介质为天然气, 跳转到次序 11;
10	继续按 SET 键	XX.XX Sd-g Sd-J XX.XX	工况相对湿度 结算相对湿度	单位, % 跳转到次序 16。
11	继续按 SET 键	Z_X	压缩因子修正方法	Z_0 表示固定值修正; Z_1 表示 SGERG-88 修正; Z_2 表示 AGA NX-19 修正。 0: 跳转到次序 12; 1: 跳转到次序 13; 2: 跳转到次序 15。
12	继续按 SET 键	Zn_x.xxxx	压缩因子固定值设定	范围 0.4~1.25, 跳到次序 16

13	继续按 SET 键	xx.xxx H dr 0.xxxx	高位发热量 Hs 相对密度 dr	Hs: 18.64 ~ 44.73 Dr: 0.55 ~ 0.90
14	继续按 SET 键	H2 xx.x CO2 xx.x	氢气摩尔百分含量 Mh 二氧化碳摩尔百分含量 Mc	Mh < 10.0% Mc < 30.0% 跳到次序 16
15	继续按 SET 键	xx.x xx.x dr 0.xxxx	氮气摩尔百分含量 Mn 二氧化碳摩尔百分含量 Mc 相对密度 dr	Mc < 30.0% dr: 0.55 ~ 0.90
16	继续按 SET 键	t XXX 总量: XXXXXXXX m ³	间隔记录周期	间隔记录周期 (0~120) 分钟 工况总量设置
17	继续按 SET 键	总量: XXXXXXXX Nm ³		标况总量设置
18	继续按 SET 键	Addr XXX hAddr XX	485 通信地址 (1~255) HART 地址 (0~15)	
19	继续按 SET 键	20XX XXXX XX_XX	2021 0118 12_30	年 - 月日 时 _ 分
20	继续按 SET 键	X.XXX C_0 -0.XXXX	电流调整系数 电流输出来源 电流输出修正	整数部分为 0 或 1 (0.9~1.1) 电流输出来源 0: 禁止; 1: Qb; 2: Qc 电流输出修正 (-0.1 ~ +0.1)
21	继续按 SET 键	C_H XXXXXX	4-20mA 满量程对应流量	满量程范围 0~999999
22	继续按 SET 键	plo-X XXXXXX	脉冲输出方式 满量程对应流量	0: 输出与标况条件下体积流量成正比的脉冲 1: 输出与分段校正后的工况体积流量成正比的脉冲
23	继续按 SET 键	UP XXXX	用户参数修改	
24	按 RST 键	SPA_xxxx	设置参数确认, 输入确认码 1111	确认码错误, 2 分钟后退出, 放弃输入的参数
25	按 SET 键或 RST 键	EEProSUCC	存储所有设置参数	

八、安装使用注意事项

8.1 TDF-II-A 差压式流量积算仪安装与差压变送器安装要求相同。

8.2 配一体化节流装置的流量计应采用法兰安装于水平管道，安装要求参照《GB/T 21446-2008 用标准孔板流量计测量天然气流量》。

8.3 运行中应确保三阀组两端截止阀打开，中间平衡阀关闭。

8.4 在初次运行前、维护拆装后，为了消除安装影响须对差压进行零点清零。
调零方法：关闭三阀组两端截止阀，打开中间的平衡阀，按照按 7.6 条进行。

8.5 在运行中若需要拆装积算仪，其拆装步骤如下：

拆步骤：关闭三阀组截止阀打开平衡阀 → 打开差压传感器夹装法兰上的排泄阀 → 将介质排空泄压 → 拆除安装螺钉及 PT100 温度传感器；

装步骤：此时排泄阀、三阀组截止阀应处于关闭，平衡阀处于打开状态 → 清洁密封面更换密封圈 → 积算仪与三阀组螺钉可靠安装；PT100 温度传感器安装 → 缓慢打开截止阀 → 关闭平衡阀 → 检查密封面、排泄阀、三阀组阀杆处有无泄漏 → 检查显示是否正常

8.6 故障排除

故障现象	可能原因	排除方法
无瞬时流量	1. 无差压 2. 差压传感器故障	1. 检查三阀组各阀开闭状态 2. 维修更换差压传感器
无脉冲放大输出	1. 未接入外电源或外电源接线错误 2. 脉冲输出方式设置有误 3. 脉冲放大输出电路损坏	1. 正确接线 2. 检查脉冲输出方式设置 3. 更换驱动放大电路中损坏的元器件
温度（或压力或差压）异常	1. 温度传感器（或压力传感器或差压传感器）损坏 2. 仪表温度（或压力或差压）参数有误或有意外改动 3. 信号线接触不良	1. 更换传感器 2. 核对参数（根据参数表核对） 3. 重新接线
无实际流量而有流量显示	1. 安装影响或零点漂移 2. 导压通道中有泄漏点	1. 差压调零或排除周围振动等干扰 2. 检查导压通道上焊缝、接头，修复泄漏点
流量示值与实际流量不符	1. 工艺参数有误 2. 参数设置有误 3. 导压通道中有泄漏点 4. 管道中有异物卡堵测量管道	1. 重新选型 2. 检查参数设置是否有误 3. 检查各连接处，确定泄漏点 4. 拆下仪表清理异物
无 4mA ~ 20mA 电流输出	1. 接线错误 2. 电流输出模块损坏	1. 按说明书正确接线 2. 更换电流输出模块
无法通讯	1. 通讯序号不一致 2. 接线错误 3. 通讯模块损坏	1. 核对通讯序号，重新设置 2. 重新接线 3. 更换通讯模块
压力、温度、差压、瞬时量、总量始终不变，仪表出现死机	1. 上电复位电路工作不正常	1. 将仪表断电（10 秒）后重新上电

九、运输及贮存

9.1 流量计应装在有防碰撞、防震动的衬垫（材料）的包装箱内，不允许在箱内自由窜动；装卸、搬运时应小心轻放。

9.2 运输贮存应符合 GB/T 13384-2008《机电产品包装通用技术条件》的要求。

9.3 贮存环境条件要求

- 防雨防潮
- 不受机械振动或冲击
- 温度范围 -25℃~ +55℃
- 相对湿度不大于 80%
- 环境不含腐蚀性气体

十、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

- 产品合格证
- 装箱单
- 使用说明书
- 用户跟踪单
- 计算书

十一、订货须知

用户订购本产品时应提供管道公称口径、流量范围、介质最大压力及使用要求，本公司会依据条件选择合适的规格和配置。用户按照下列格式详细正确填写。



举例：TDF- II 型节流件为法兰钻孔角接取压标准孔板，公称口径 100mm，工作时最大压力 2.0MPa，公称压力 2.5MPa，带 HART 通信，准确度等级为 1.5 级的差压式流量计。

TDF- II -KF-100-2.0/2.5-H-1.5