



• MC 浙制03270005号
【1312版】

Operating
instruction
manual

TDF型 多功能差压式流量计 使用说明书



天信仪表集团 · 浙江天信仪表科技有限公司
TANCY INSTRUMENT GROUP · ZHEJIANG TANCY INSTRUMENT TECHNOLOGY CO.,LTD.

目 录

一. 概述	1
二. 产品特点	1
三. 工作原理	1
四. 选型及结构形式	2
五. 主要技术参数与功能	7
六. TDFA型安装	8
七. TDFB型安装	8
八. TDFC型安装	9
九. 电气安装	10
十. 显示	13
十一. 设置	13
十二. 维修和故障排除	14
十三. 运输及贮存	15
十四. 开箱及检查	15
十五. 订货	15
附录1	16
附录2	18
附录A	19
附录B	19
附录C	20
附录D	21
附录E	22
附录F	23
附录G	24

一、概 述

TDF型多功能差压式流量计是我公司根据市场需求，采用微功耗等技术开发的新一代差压式流量计。它可根据需要集节流元件（标准孔板、标准喷嘴、V锥）、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，也可只集温度传感器、压力传感器、差压传感器、流量积算仪于一体，而节流元件另行配套。带就地压力、差压和温度检测显示，并能按节流元件的类型，针对所测量介质（可为天然气、蒸汽、煤气、压缩空气、氮气、氧气等普通气体、水等液体）的数学模型进行计算处理，直接检测显示所测量介质的流量和总量。所采用的数学模型和计量方法符合中国石油天然气总公司的行业标准SY/T6143-2004《用标准孔板流量计测量天然气流量》或国际标准ISO5167:2003(E)

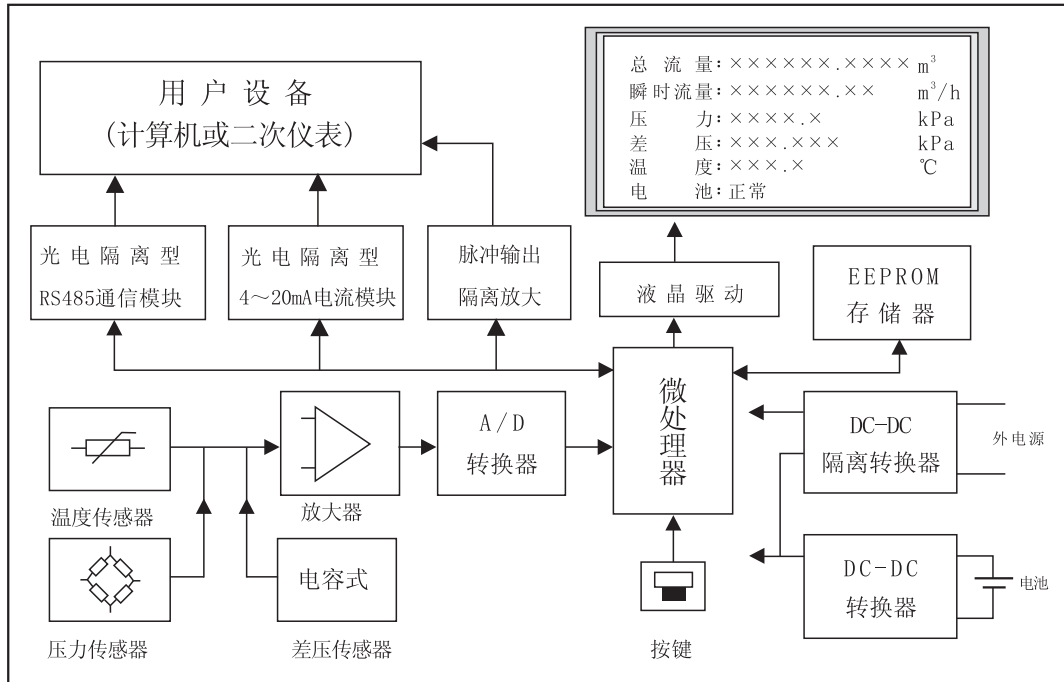
《用安装在充满流体的圆形管道中的差压装置测量流量》或国际水和水蒸汽学会发布的“*IAPWS-IF97*”等标准，计量准确可靠。对于天然气等普通气体，可直接显示标准体积流量和总量；对于蒸汽，可直接显示体积流量和总量、质量流量和总量以及热量流量和总量；对于水等液体，可直接检测显示体积流量和总量以及质量流量和总量。它可凭内电池长期供电运行，在有外加电源供电时具有频率、定标脉冲、4mA~20mA标准电流信号或HART通讯、以及RS485通讯等功能。

二、产品特点

- 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、标准喷嘴或V锥配套，适用于测量天然气、空气、氧气、氮气、煤气、蒸汽或水等多种介质的流量，节流元件和介质类型由软件设置选择，适用性好。
- 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。
- 差压测量量程比可达100:1。
- 对差压传感器进行了温度和静压影响特性检测和补偿，工作温度范围宽，温度和静压影响小，测量精度高。
- 采用FLASH技术，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三年以上，也可由外电源供电运行。
- 采用点阵液晶模块，全中文界面，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，且只须两根通讯线，不仅安装费用低，且便于用户集中管理。
- 仪表参数有密码保护，安全可靠。

三、工作原理

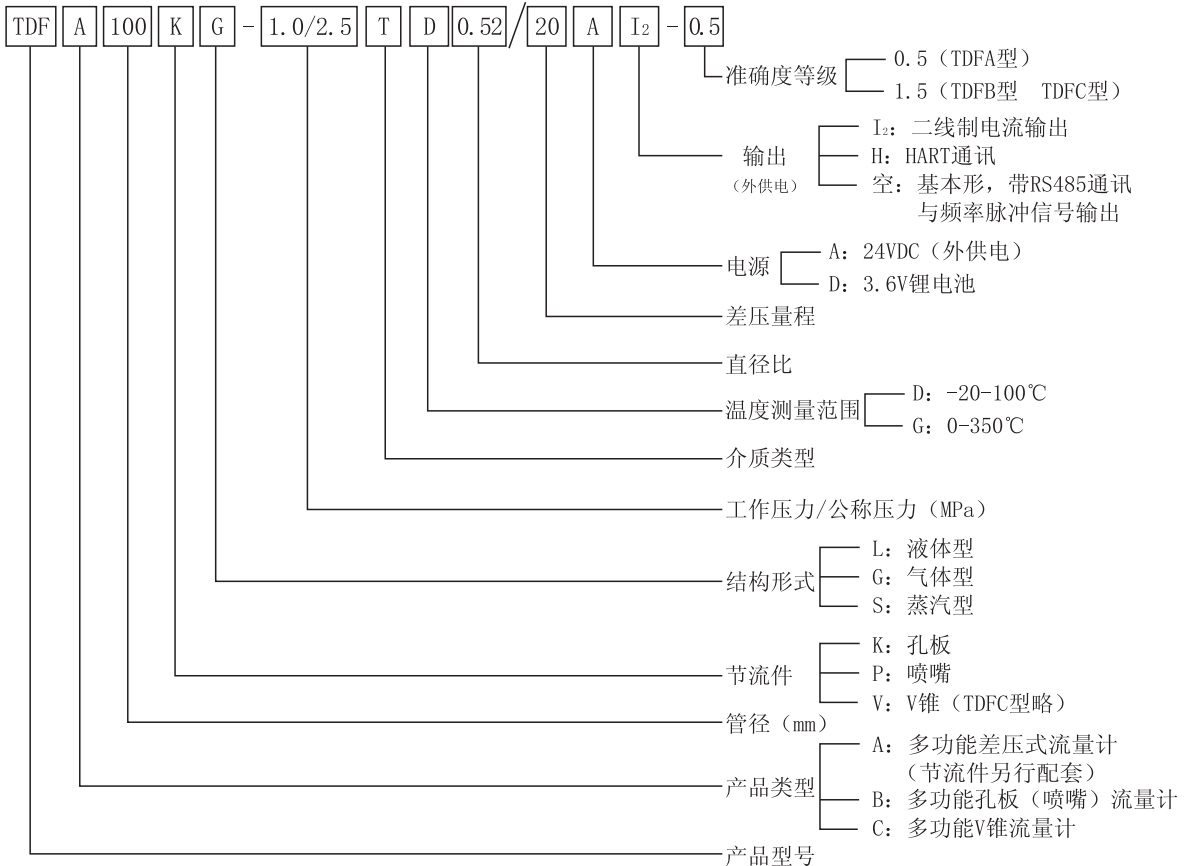
节流件（标准孔板、喷嘴或V锥）上、下游两侧产生的差压信号，通过取压通道分别进入差压传感器的正、负压室，同时压力传感器在正压室取介质静压力，温度传感器安装于节流件下游。差压、静压和温度参数一起输送给差压式流量积算仪进行处理计算，并根据用户需要，直接显示标准体积流量和标准体积总量、工况体积流量和工况体积总量、质量流量和质量总量或热量流量和热量总量。



差压式流量计原理框图

四、选型及结构形式

1. 选型



举例1:

TDFA100KG-1.0/2.5TD0.52/20AI₂-0.5, 与管径100mm, 工作压力1.0MPa, 公称压力2.5MPa, 直径比为0.52的孔板配套使用, 测量介质为天然气, 温度测量范围-20~100℃, 差压量程20kPa, 24V直流供电, 二线制4mA~20mA标准电流信号输出, 该TDFA型多功能差压式流量计准确度等级为0.5级。

举例2:

TDFB80PS-10/16GG0.52/100AI₂-1.5, 管径80mm, 工作压力10MPa, 公称压力16MPa的喷嘴流量计, 测量介质为过热蒸汽, 温度测量范围0~350℃, 直径比为0.52、差压量程100kPa, 24V直流供电, 二线制4mA~20mA标准电流信号输出, 该TDFB型多功能喷嘴流量计准确度等级为1.5级。

举例3:

TDFC150G-2.0/4.0DD0.52/40AI₂-1.5, 管径150mm, 工作压力2.0MPa, 公称压力4.0MPa的V锥流量计, 测量介质为氧气, 温度测量范围-20~100℃, 直径比为0.52, 差压量程40kPa, 24V直流供电, 二线制4mA~20mA标准电流信号输出, 该TDFC型多功能V锥流量计准确度等级为1.5级。

介质类型代号

空气K	天然气T	煤气M	氮气D	氧气Y	饱和蒸汽B	过热蒸汽G	水S	其他液体L
-----	------	-----	-----	-----	-------	-------	----	-------

差压量程系列 (KPa)

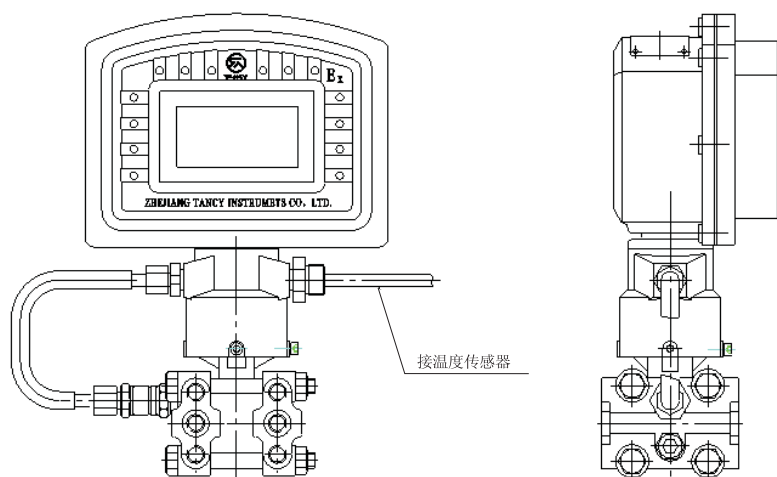
10	20	40	60	100	200
----	----	----	----	-----	-----

优选直径比系列

0.44	0.52	0.57	0.62
------	------	------	------

2. 结构形式

- TDFA型多功能差压式流量计
(可另行配套节流件)

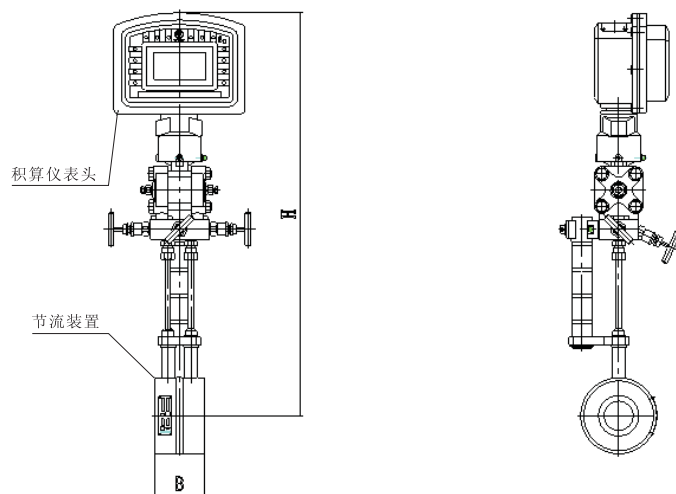


TDFA型外形图

• TDFB型多功能孔板（喷嘴）流量计

液体型（L）

适用于介质温度小于100℃无腐蚀性水或液体。

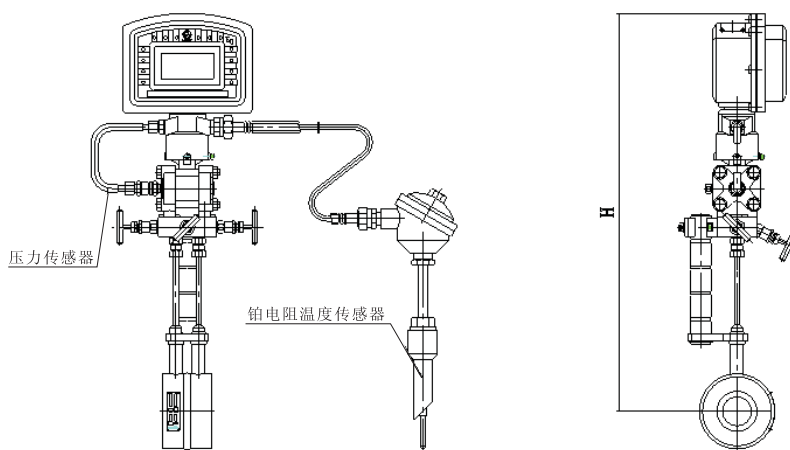


安装尺寸(mm)

DN	50	65	80	100	150	200	250	300
H	607	615	625	640	684	725	790	820
B	75	75	75	83	83	83	83	83

气体型（G）

适用于介质温度-20~100℃需温度、压力补偿的无腐蚀性气体。

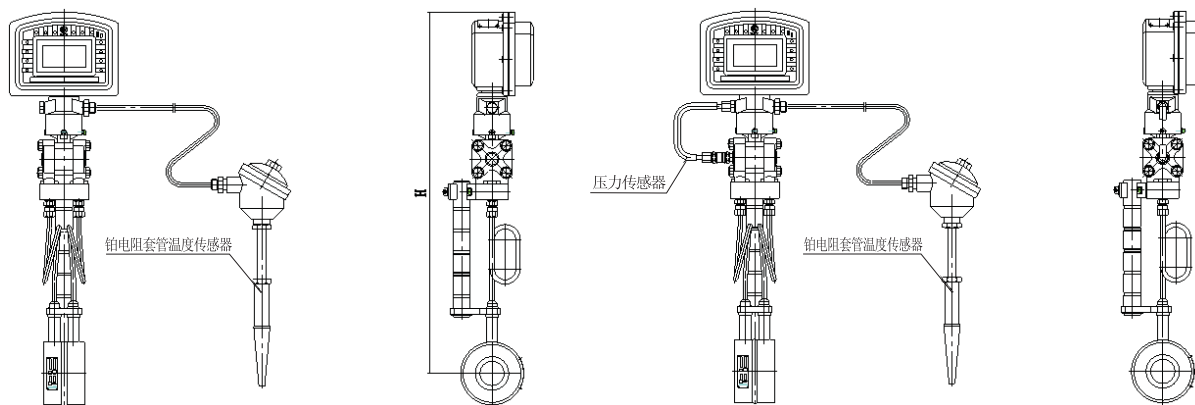


安装尺寸(mm)

DN	50	65	80	100	150	200	250	300
H	607	615	625	640	684	725	790	820

蒸汽型 (S)

适用于介质温度小于350℃的饱和或过热蒸汽



饱和蒸汽

过热蒸汽

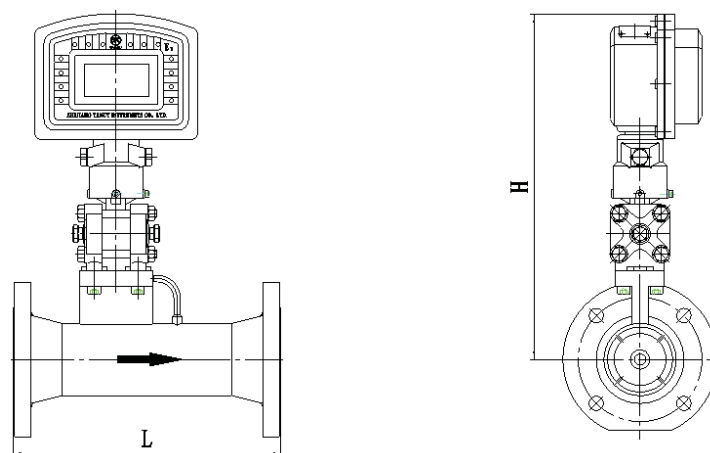
安装尺寸 (mm)

DN	50	65	80	100	150	200	250	300
H	657	665	675	690	734	775	840	870

• TDFC型多功能V锥流量计

液体型 (L)

适用于介质温度小于100℃无腐蚀性水或液体。

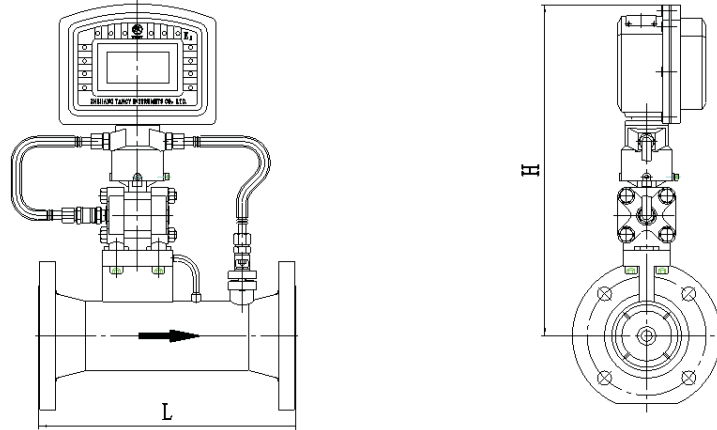


安装尺寸 (mm)

DN	25	32	40	50	80	100	125	150	200	250	300
H	410	410	410	410	425	437	450	464	490	517	542

气体型 (G)

适用于介质温度-20~100℃需温度、压力补偿的无腐蚀性气体。

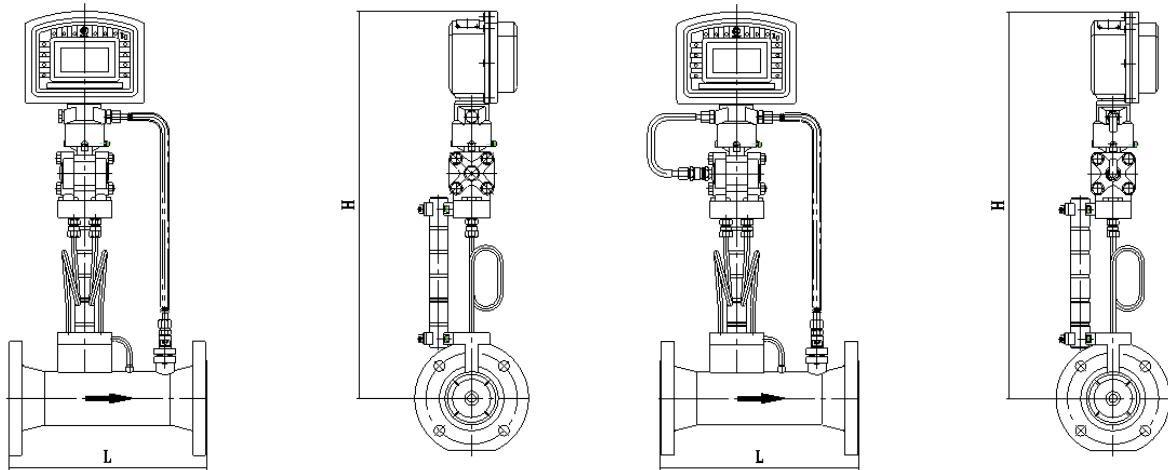


安装尺寸 (mm)

DN	25	32	40	50	80	100	125	150	200	250	300
H	410	410	410	410	425	437	450	464	490	517	542

蒸汽型 (S)

适用于介质温度小于350℃的饱和或过热蒸汽。



饱和蒸汽

过热蒸汽

安装尺寸 (mm)

DN	25	32	40	50	80	100	125	150	200	250	300
H	631	631	631	631	646	658	671	685	711	738	763

安装尺寸(mm)

DN	PN (MPa)								
	2.5	4.0	6.3	10.0	16.0	2.0	5.0	11.0	15.0
25	—	—	—	—	—	160	180	194	222
32	—	—	—	—	—	180	192	210	234
40	—	—	—	—	—	200	216	234	258
50	234	234	262	274	288	234	250	272	312
80	306	306	334	346	362	330	348	367	407
100	388	388	414	438	458	410	430	475	499
125	464	464	504	538	558	506	524	570	596
150	554	554	577	577	593	568	568	600	636
200	656	656	668	708	728	666	666	710	768
250	722	734	770	835	835	728	758	842	906
300	856	902	952	1012	1022	900	932	996	1084

3. 选型原则

- 1、TDF A型适用于与孔板、喷嘴、V锥配套使用，与传统差压变送器使用方法基本相同。
- 2、TDF B型适用于要求安装维护方便、可靠、测量稳定的标准节流装置一体化安装的场合。
- 3、TDF C型适用于介质较脏污、直管段短、压损要求较小的场合。注意小口径仪表不适于介质中有较多长纤维和较大颗粒的场合。
- 4、各型仪表均可适用于液体、气体和蒸汽。
- 5、管径大于300mm时建议选用TDF A型仪表配相应节流装置使用。
- 6、流量范围较大时建议选用TDF C型仪表。
- 7、微差压的场合建议选用其它形式的流量计。

五、主要技术参数与功能

1. 仪表材质：

TDF A型：传感器膜片316，其它部分304，密封圈为氟橡胶。

TDF B型：节流元件316，取压环室、导压管等为304。

TDF C型：锥体316，测量管、导压管等为304。

2. 差压量程：10；20；40；60；100；200KPa 可选。

3. 公称压力和最高工作压力

a. 公称压力：1.6；2.5；2.0；4.0；5.0；6.3；10.0；11.0；15.0；16.0MPa；26.0MPa；

b. 最高工作压力：16.0 MPa。

4. 可测量温度范围及可测量介质

a. -20℃~+100℃对应可测量介质为天然气、煤气、空气、氮气、氧气等普通气体和水等液体；

b. 0℃~+350℃对应可测量介质为蒸汽。

5. 系统不确定度

TDF A型	TDF B型	TDF C型
±0.5%	±1.5%	±1.5

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：±0.3 %FS；
- b. 温度示值误差：±1℃；
- c. 差压示值误差：±0.2%FS；
- d. 流量计算误差：±0.1%。

7. 使用环境条件：

- a. 环境温度：-30℃~+50℃
- c. 相对湿度：5%~95%
- d. 大气压力：70KPa~106KPa

电气性能指标：

8. 工作电源：

- a. 外电源，+24VDC±15%，纹波≤±5%，功耗<1W；.
- b. 内电源，1组3.6V锂电池(24Ah)，平均功耗≤2.5mW，一组锂电池可使用三年以上，当电池电压低于2.9V时，出现欠压指示。

9. 输出方式：

- a. 频率脉冲信号输出（三线制）：与标准流量成正比的频率信号输出、定标脉冲信号输出。
- b. 4mA~20mA电流信号（二线制）。
- c. RS485通讯。
- d. HART通讯。

10. 实时数据存贮功能：为了适应数据管理方面的需要，可按用户设定的记录周期记录1500条记录，供用户查询。

11. 防爆标志：Exd IIB T4 Gb；防护等级：IP65。

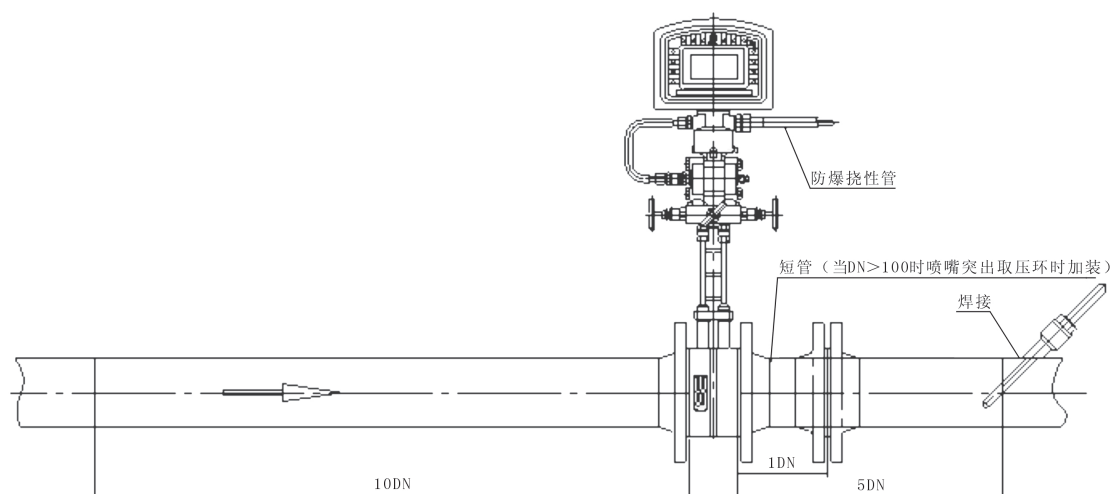
六、TDF A型安装 （可参照差压变送器安装方法）

七、TDF B型安装

1. 安装原则

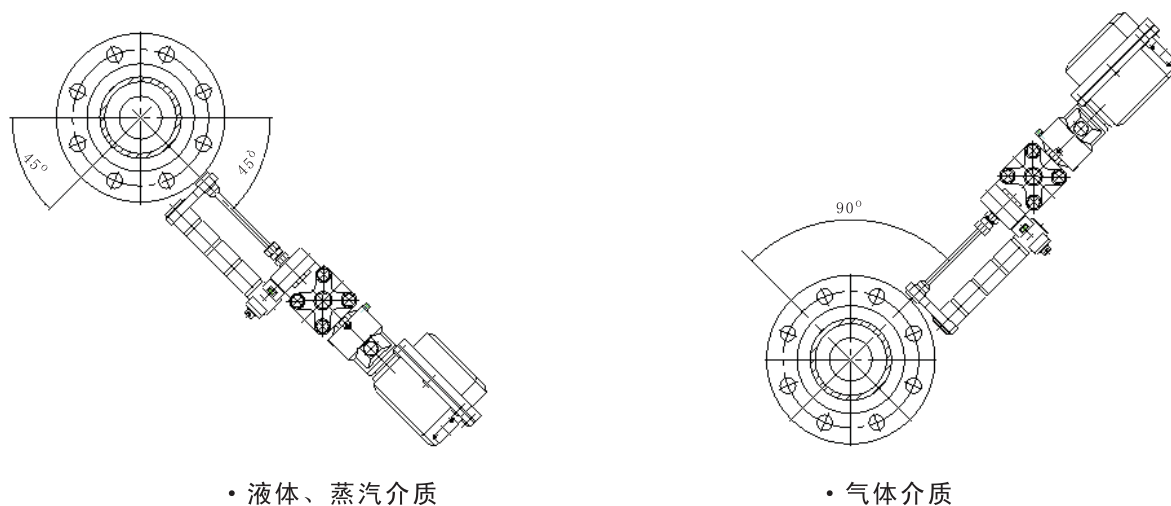
- 管道吹扫干净后安装仪表；
- 仪表应安装于水平管道上（夹装法兰可用户自配，法兰标准GB/T 9115.2-2000凹凸面对焊凸面法兰）；
- 应满足《ISO5167:2003(E)用安装在充满流体的圆形管道中的差压装置测量流量》或《SY/T6143-2004用标准孔板流量计测量天然气流量》中对孔板、喷嘴的安装要求；
- 仪表应避免强振动、强磁场等恶劣工作环境安装，以免影响仪表正常工作；
- 高温大管径场合，应将表头偏向一侧，减小高温对电气部分的影响；
- 仪表应安装在人员容易达到并能获得合理视线的位置；
- 关键测量点应设置旁通，以便维护。

2. 轴向安装结构



温度传感器安装位置应在节流件下游5DN以外15DN以内。

3. 径向安装结构



• 液体、蒸汽介质

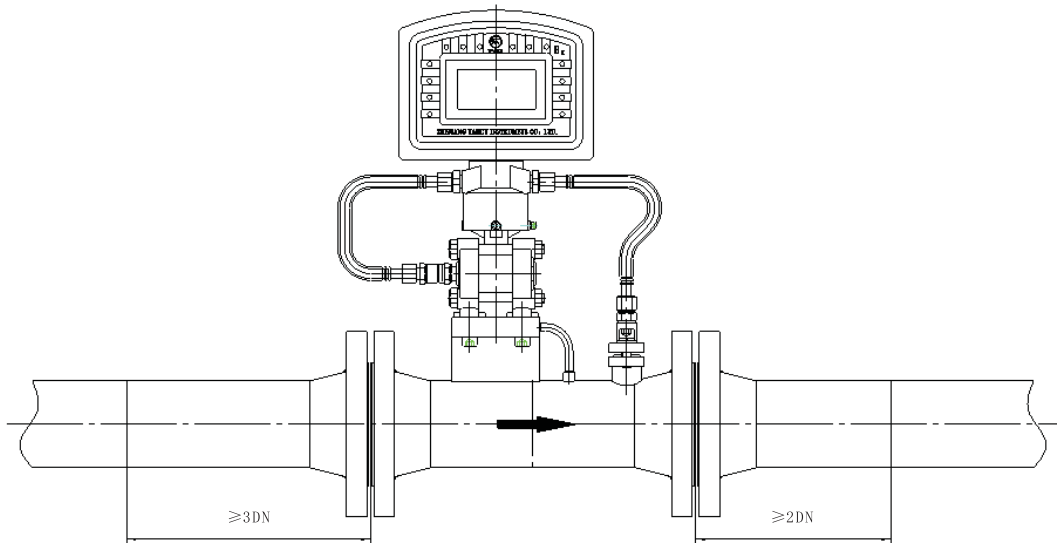
• 气体介质

八、 TDFC型安装

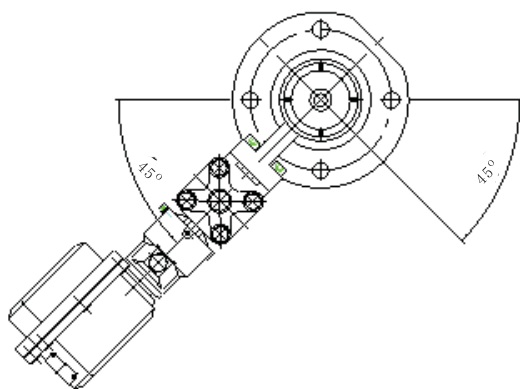
1. 安装原则

- 管道吹扫干净后安装仪表；
- 仪表应安装于水平管道上；
- 满足前直管段 $\geq 3DN$ ，后直管段 $\geq 2DN$ ；
- 仪表应避开强振动、强磁场等恶劣工作环境安装，以免影响仪表正常工作；
- 小管径仪表在有长纤维和大颗粒等脏污场合使用时，需在前方加装过滤器；
- 高温大管径场合，应将表头偏向一侧，减小高温对电气部分的影响；
- 仪表应安装在人员容易达到并能获得合理视线的位置；
- 关键测量点应设置旁通，以便维护。

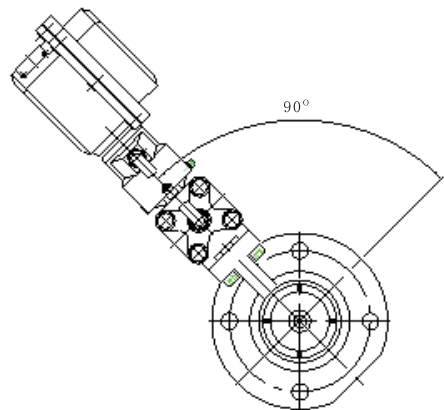
2. 轴向安装结构



3. 径向安装



• 液体、蒸汽介质



• 气体介质

九、电气安装

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：

V+ — 外电源正极，红色；	V- — 外电源负极，黑色；
A — RS485通讯线，白色；	B — RS485通讯线，黄色；
I _o — 4mA~20mA输出，绿色；	PL _o — 脉冲输出，蓝色；

2. 内部传感器接线（引线均已接好，请勿随意更动）：

• 压力传感器

P1 — 红色； P2 — 黄色； P3 — 白色； P4 — 绿色；

• 差压传感器

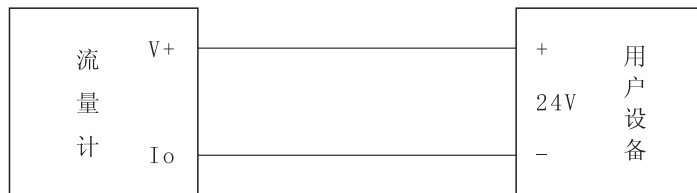
Vdp+ — 红色； Vdp- — 黑色； S+ — 蓝色； S- — 白色；

• 温度传感器

T1 — 红色； T2 — 白色。

3. 信号输出接线

• 4mA~20mA电流输出



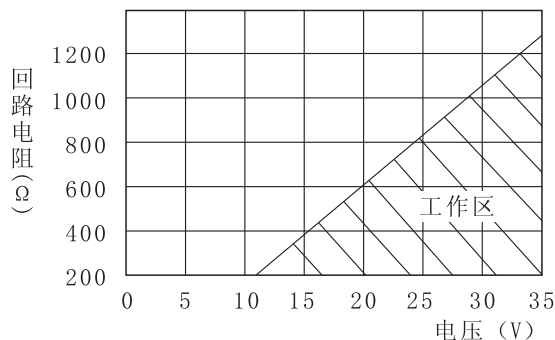
4mA~20mA电流信号（二线制）：对应瞬时流量 $0\sim Q_{20mA}$ ， Q_{20mA} 可由用户自行设定。输出精度为 $\pm 0.3\%FS$ ，传输距离 $\leq 300m$ 。

4mA~20mA电流输出电路电压与回路最大电阻关系：

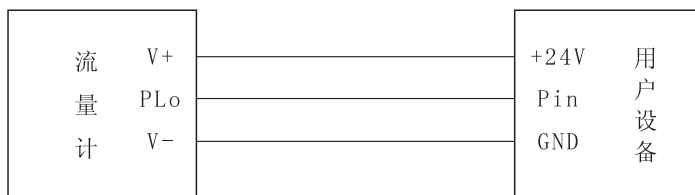
$$R_L(\max) = (V_S - 13) / 20mA$$

若 $V_S = 24V$ ，则 $R_L(\max) = (24 - 13)V / 20mA = 550\Omega$

电源电压与回路电阻关系如右图，回路电阻应在工作区内。



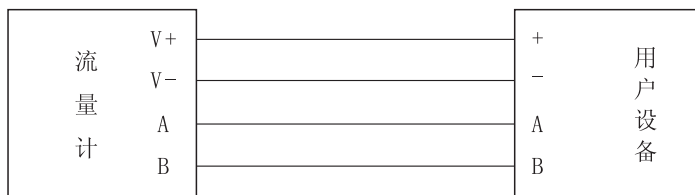
• 频率脉冲输出



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 $\geq 20V$ ，低电平 $\leq 1V$ ，传输距离 $\leq 300m$ 。

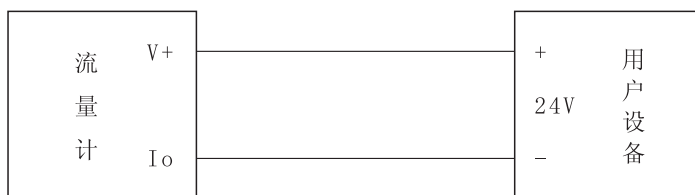
定标脉冲输出(三线制)：流量计每计量一定单位的流量输出一个脉冲，每单位流量可由用户选为0.001、0.01、0.1、1。在外接+24V电源时，经光耦隔离脉冲信号输出，高电平 $\geq 20V$ ，低电平 $\leq 1V$ ，传输距离 $\leq 300m$ 。

• RS485通讯



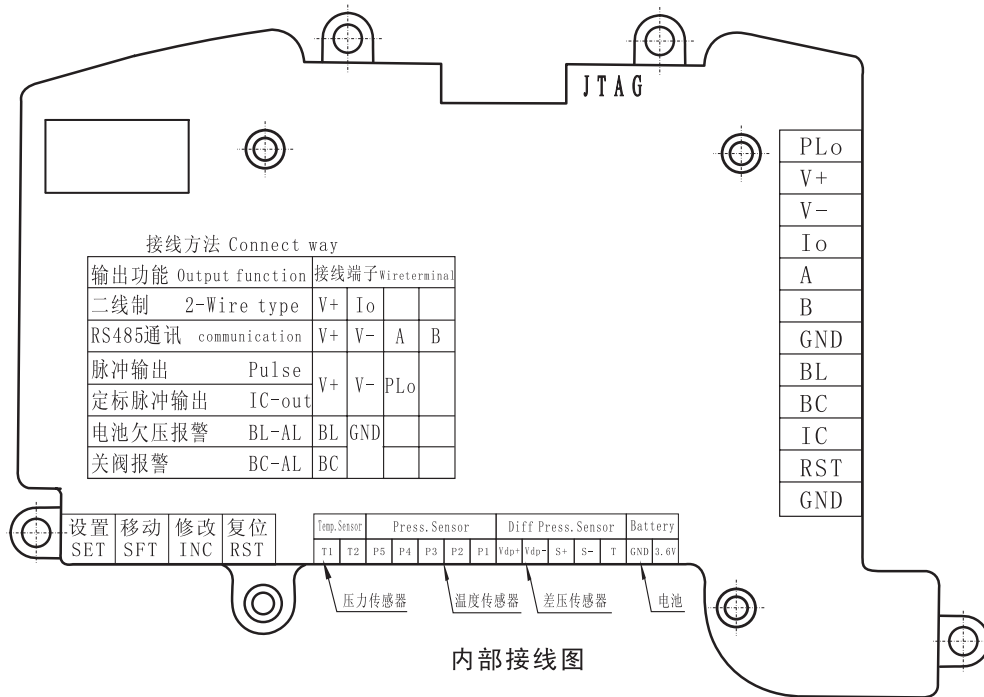
RS485通讯：根据通信协议，可与上位机或二次仪表联网，远传显示流量计当前参数和记录，传输距离 $\leq 1200m$ 。

• HART通讯

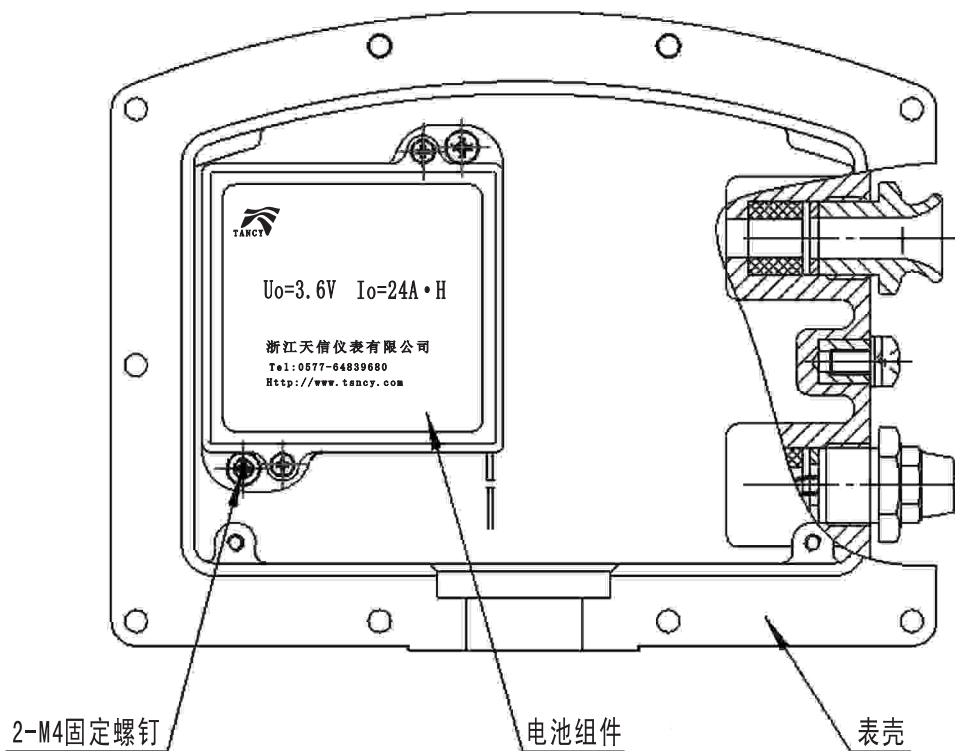


HART通讯：根据通信协议，可与上位机或二次仪表联网，远传显示流量计唯一标识符、主变量、设备变量，传输距离 $\leq 1500m$ 。

4. 内部接线（如图）



5. 电池组安装（如图）



电池组安装图

十、显示

1. 内容

总流量:	××××××.××××	m ³
瞬时流量:	××××××.××	m ³ /h
压力:	××××.×	kPa
差压:	×××.×××	kPa
温度:	×××.×	°C
电池:	正常	

液晶显示内容

2. 功能

- 按表头侧面按钮，液晶背光打开，显示开启。无操作三十秒后自动关闭显示。
- 总流量最小可保留小数后4位，小数点自动进位，十位溢出后自动清零。对于天然气或一般气体，默认显示标准体积总量，也可选择显示工况体积总量 (m³)；对于蒸汽，默认显示质量总量 (Kg)，也可选择显示体积总量 (m³) 和热量总量 (MJ)；对于水，默认显示体积总量 (m³)，也可选择显示质量总量 (Kg)。
- 瞬时流量最小可保留小数后2位，最大值为99999999。对于天然气或一般气体，默认显示标准体积流量 (Nm³/h)，也可选择工况体积流量 (m³/h)；对于蒸汽，默认显示质量流量 (Kg/h)，可选择流量 (m³/h) 和热量流量 (MJ/h)；对于水等液体，默认显示体积流量 (m³/h)，也可选择显示质量流量 (Kg/h)。
- 压力示值最小可保留小数后1位，最大值为99999，单位：kPa，未接入压力传感器时显示“101.3kPa”。
- 差压示值最小可保留小数后3位，最大值为9999，单位：kPa。
- 温度示值保留1位小数显示，范围为-××.×至×××.×°C，未接入温度传感器时显示“20.0°C”。
- 电池处显示“欠压”时，表示电池电量不足，应在半月内及时更换电池。
- 显示切换按键为“主板复位键(RST)或表头侧面按钮”。按复位键或进行如下的显示循环：对于天然气或一般气体，标准量→工况量→标准量；对于蒸汽，体积→质量→热量→体积；对于水，体积→质量→体积。

十一、设置

- 在无外电源下即可进行参数设置。在爆炸性危险环境下，必须确保外电源断电后再设置参数。
- 用户参数设置：按SET键进入，具体操作步骤见附表1或附表2。
- 设置方法：

打开后盖，在表头组件上可见按键排列如内部接线图，按附表1或附表2操作，依次按设置(SET)键选择欲设定的参数，然后按(SFT)移位键，选择欲修改的字位，该位即不停闪烁，再按INC键使该位为预定值，待全部参数设定完毕后，先按SET再按复位(RST)键，即保存参数退出设定状态，进入正常工作状态。
- 按键说明：
 - 在任一设定状态下，按RST键均可退出设定状态。
 - 在设定某一参数的过程中按下SET键，或按SFT键移出该参数的设定时，参数被存储。
 - 在任一设定状态下，若两分钟内无按键操作，将自动退至计量状态。

• 差压调零：

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调整。

调零方法：

在非运行状态下进入参数设置菜单，到“清除差压零点：”菜单选择“是”，完成差压调零。

（注意：在介质流动状态下禁止此操作）

十二、维修和故障排除

• 在运行过程中若发生计量示值和实际流量示值不符合时，应首先检查用户的管道系统是否符合本流量计的安装要求。

• 故障排除

故障现象	可能原因	排除方法
表头无瞬时流量	1. 管道无流量或流量低于下限流量	1. 提高流量，使其满足要求
	2. 差压传感器故障	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	1. 正确接线
	2. 脉冲输出方式设置有误	2. 检查脉冲输出方式设置
	3. 脉冲放大输出电路损坏	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	1. 更换传感器
	2. 仪表温度（或压力或差压）参数有误或有意外改动	2. 核对参数（根据参数表核对）
	3. 信号线接触不良	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	1. 差压调零或排除周围振动等干扰
	2. 导压通道中有泄漏点	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	1. 重新选型
	2. 参数设置有误	2. 检查参数设置是否有误
	3. 导压通道中有泄漏点	3. 检查各连接处，确定泄漏点
	4. 管道中有异物卡堵测量管道	4. 拆下仪表清理异物
无4mA~20mA电流输出	1. 接线错误	1. 按说明书正确接线
	2. 电流输出模块损坏	2. 更换电流输出模块
无法通讯	1. 通讯序号不一致	1. 核对通讯序号，重新设置
	2. 接线错误	2. 重新接线
	3. 通讯模块损坏	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

十三、运输及贮存

- 流量计应装在有防碰撞、防震动的衬垫（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。
- 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。
- 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-20℃ ~+50℃
 - d. 相对湿度不大于80%
 - e. 环境不含腐蚀性气体

十四、开箱及检查

- 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。
- 随机文件：a. 产品合格证 b. 检定证书 c. 计算书 d. 使用说明书 e. 装箱单

十五、订货 （见附录G）

根据介质的类型、介质工作压力、工作温度、流量范围、环境条件等选择合适的型号和规格。

附表1 孔板、V锥参数设置表

次序	操作	参数设置和显示内容	参数可选项	备注
1	第1次按SET键	输入用户密码: XXXXX	—	密码输入正确后进入次序2
2	继续按SET键	检测元件: □□ 测量介质: □□□ 结算压力: XXX.XXX kPa 结算温度: XX.X °C 标定状态: □	孔板、V锥 天然气、空气、氧气、氮气、煤气、蒸汽、水 — — 否、是	检测元件若选择孔板, 继续; 若选择V锥, 跳转至次序5
3	继续按SET键	取压方式: □□□ 管道直径: XXXX.XXX mm 管道材料: □□□□□□ 孔板孔径: XXXX.XXX mm 孔板材料: □□□□□□	角接取压、D-D/2取压、法兰取压 — 15种材料 (参见附录A) — 15种材料 (参见附录A)	20°C时测量值 20°C时测量值 孔板开孔直径应不大于管道直径
4	继续按SET键	孔板开孔锐度: 1.0XX 测量管粗糙度: 1.0XX	— —	对应7种测量介质, 分别跳转至次序7、10、10、10、11、12和15
5	继续按SET键	管道直径: XXXX.XXX mm 管道材料: □□□□□□ 芯体外径: XXXX.XXX mm 芯体材料: □□□□□□	— 15种材料 (参见附录A) — 15种材料 (参见附录A)	20°C时测量值 20°C时测量值 芯体圆柱段外径应不大于管道直径
6	继续按SET键	临界流量一: XXXX m ³ /h 流出系数一: 0.XXXX 临界流量二: XXXX m ³ /h 流出系数二: 0.XXXX 主临界流量: XXXX m ³ /h 主流出系数: 0.XXXX	— — — — —	流量大于主临界流量时采用主流出系数; 小于临界流量一时采用流出系数一; 两者之间时采用线性插值计算所得流出系数 对应7种测量介质, 分别跳转至次序7、10、10、10、11、12和15
7	继续按SET键	压缩分子修正: □□□□□□□□	AGA NX-19、SGERG-88	若选择SGERG-88模型, 跳至次序9
8	继续按SFT键	压缩因子修正: AGA NX-19 真实相对密度: X.XXXX 氮气摩尔含量: XX.XX % 二氧化碳含量: XX.XX %	— — —	按SFT键显示以下参数设置 继续按SET键, 跳转至次序13 0.55~0.75 0~15.0% 0~15.0%
9	继续按SET键	压缩因子修正: SGERG-88 真实相对密度: X.XXXX 氢气摩尔含量: XX.XX % 二氧化碳含量: XX.XX % 高位发热量: XX.XX MJ/m ³	— — — —	按SFT键显示以下参数设置 继续按SET键, 跳转至次序13 0.55~0.80 0~10.0% 0~20.0% 27.95~41.93

次序	操作	参数设置和显示内容	参数可选项	备注
10	继续按SET键	工况相对湿度: 0.XXXX 结算相对湿度: 0.XXXX	— —	跳转至次序13
11	继续按SET键	工况相对湿度: 0.XXXX 结算相对湿度: 0.XXXX 工况压缩系数: 0.XXXX 标准压缩系数: 0.XXXX 工况等熵指数: X.XXXX 工况动力粘度: 0.XXXX mPa.s 标准状态密度: X.XXXX Kg/m ³	— — — — — — —	跳转至次序13 标准状态条件: P=101.325kPa,T=20℃ 煤气标准压缩系数、标准密度的确定方法参见附录C
12	继续按SET键	水蒸汽状态: □□	过热、饱和	跳转至次序14
13	继续按SET键	工况总量基数: XXXXXXXXXXXX m ³ 标准总量基数: XXXXXXXXXXXX m ³	— —	此处“标准”指结算状态 跳转至次序16
14	继续按SET键	体积总量基数: XXXXXXXXXXXX m ³ 质量总量基数: XXXXXXXXXXXX Kg 热量总量基数: XXXXXXXXXXXX MJ	— — —	跳转至次序16
15	继续按SET键	体积总量基数: XXXXXXXXXXXX m ³ 质量总量基数: XXXXXXXXXXXX Kg	—	
16	继续按SET键	时间设置: XX年XX月XX日XX:XX 通信地址: XX 记录周期: XX min 差压采样周期: □ s 温度压力周期: □ s	— — — 0.5、1.0、2.0 4、8	
17	继续按SET键	满度电流流量: XXXXXXXX m ³ /h 电流输出方式: □□□□□□ 电流调整系数: X.XXXX 电流输出修正: -0.XXXX mA 单位脉冲体积: □□□□ m ³ 脉冲输出方式: □□□□	— 4~20mA、0~10mA — — 0.001、0.01、0.1、1.0 1000Hz、定标脉冲	或1000Hz频率对应流量 整数部分为0或1 符号位为+或-
18	继续按SET键	清除用户参数: □ 清除差压零点: □ 修改用户密码: XXXXXX	是或否 是或否	跳转至次序2

附表2 喷嘴参数设置表

次序	操作	参数设置和显示内容	参数可选项	备注
1	第1次按SET键	输入用户密码: XXXXX	—	密码输入正确后进入次序2
2	继续按SET键	检测元件: □□ 测量介质: □□□ 结算压力: XXX.XXX kPa 结算温度: XX.X °C 标定状态: □	长颈喷嘴、ISA1932喷嘴 天然气、空气、氧气、氮气、煤气、蒸汽、水 — — 否、是	
3	继续按SET键	管道直径: XXXX.XXX mm 管道材料: □□□□□□ 喉部直径: XXXX.XXX mm 喉部材料: □□□□□□ 流出系数修正: X.XXXX	— 15种材料 (参见附录A) — 15种材料 (参见附录A)	20°C时测量值 喉部直径应不大于管道直径 20°C时测量值 对应7种测量介质, 分别跳转至次序4、7、7、7、8、9和12 整数部分为0或1
4	继续按SET键	压缩因子修正: □□□□□□□□	AGANX-19、SGERG-88	若选择SGERG-88模型, 跳至次序6
5	继续按SET键	压缩因子修正: AGA NX-19 真实相对密度: X.XXXX 氮气摩尔含量: XX.XX % 二氧化碳含量: XX.XX %	— — —	按SFT键显示以下参数设置 继续按SET键, 跳转至次序10 0.55~0.75 0~15.0% 0~15.0%
6	继续按SET键	压缩因子修正: SGERG-88 真实相对密度: X.XXXX 氢气摩尔含量: XX.XX % 二氧化碳含量: XX.XX % 高位发热量: XX.XX MJ/m ³	— — — —	按SFT键显示以下参数设置 继续按SET键, 跳转至次序10 0.55~0.80 0~10.0% 0~20.0% 27.95~41.93
7	继续按SET键	工况相对湿度: 0.XXXX 结算相对湿度: 0.XXXX	— —	跳转至次序10
8	继续按SET键	工况相对湿度: 0.XXXX 结算相对湿度: 0.XXXX 工况压缩系数: 0.XXXX 标准压缩系数: 0.XXXX 工况等熵指数: X.XXXX 工况动力粘度: 0.XXXX mPa.s 标准状态密度: X.XXXX Kg/m ³	— — — — — — —	跳转至次序10 标准状态条件: P=101.325kPa, T=20°C 煤气标准压缩系数、标准密度的确定方法参见附录C
9	继续按SET键	水蒸气状态: □□ 湿蒸汽干度: X.XXXX	过热、饱和	跳转至次序11 整数部分为0~1.0000

10	继续按SET键	工况总量基数: XXXXXXXXXXXX m ³ 标准总量基数: XXXXXXXXXXXX m ³	— —	此处“标准”指结算状态 跳转至次序13
11	继续按SET键	体积总量基数: XXXXXXXXXXXX m ³ 质量总量基数: XXXXXXXXXXXX Kg 热量总量基数: XXXXXXXXXXXX MJ	— — —	跳转至次序13
12	继续按SET键	体积总量基数: XXXXXXXXXXXX m ³ 质量总量基数: XXXXXXXXXXXX Kg	—	
13	继续按SET键	时间设置: XX年XX月XX日XX:XX 通信地址: XX 记录周期: XX min 差压采样周期: <input type="checkbox"/> s 温度压力周期: <input type="checkbox"/> s	— — — 0.5、1.0、2.0 4、8	
14	继续按SET键	满度电流流量: XXXXXX m ³ /h 电流输出方式: □□□□□□ 电流调整系数: X.XXXXX 电流输出修正: -0.XXXX mA 单位脉冲体积: □□□□ m ³ 脉冲输出方式: □□□□	— 4~20mA、0~10mA — — 0.001、0.01、0.1、1.0 1000Hz、定标脉冲	或1000Hz频率对应流量 整数部分为0或1 符号位为+或-
15	继续按SET键	清除用户参数: <input type="checkbox"/> 清除差压零点: <input type="checkbox"/> 修改用户密码: XXXXXX	是或否 是或否	跳转至次序2

附录A 材质代号与对应材料表

材质代号	材料
1	A3号钢、15号钢
2	10号钢
3	20号钢
4	45号钢
5	1Cr13、2Cr13
6	Cr17
7	12CrMoV
8	10CrMo910
9	Cr6SiMo
10	X20CrMoWV121 及X20CrMoV121
11	1Cr18Ni9Ti
12	普通碳钢
13	工业用钢
14	黄铜
15	紫铜

附录B 天然气真实相对密度Gr的确定

天然气真实相对密度定义为相同状态下天然气密度与干空气密度之比，Gr为标准状态下的真实相对密度，其值按下式计算：

$$G_r = \frac{Z_a}{Z_n} \cdot G_i \dots\dots\dots (1)$$

式中：Gi—天然气的理想相对密度，其值按公式（2）计算
 Za—干空气在标准状态下的压缩因子，其值为0.9996
 Zn—天然气在标准状态下的压缩因子，其值按公式（3）计算

$$G_i = \sum_{j=1}^n X_j \cdot G_{ij} \dots\dots\dots (2)$$

式中：Xj—天然气j组分的摩尔分数，由气分析给出
 Gij—天然气j组分的理想相对密度，由附录D查取
 n—天然气组分总数，由气分析给出

$$Z_n = 1 - \left(\sum_{j=1}^n X_j \sqrt{b_j} \right)^2 + 0.0005 \left(2X_H - (X_H)^2 \right) \dots\dots\dots (3)$$

式中： $\sqrt{b_j}$ —天然气j组分含量的求和因子，由附录D查取
 XH—天然气中氢气含量的摩尔系数，由气分析给出

附录C 煤气标准压缩系数、标准密度的确定

对于测量介质煤气，若能得到其标准状态(Pn=101.325kPa, Tn=293.15K)下的压缩系数Zn和密度ρn，则在用户参数设定界面通过键盘直接输入数值；若只能得到某一状态(P1, T1)下的压缩系数Z1和密度ρ1，则可近似取标准压缩系数Zn=Z1，并按下式确定其标准状态下的密度：

$$\rho_n = \rho_1 \frac{P_n}{P_1} \cdot \frac{T_1 Z_1}{T_n Z_n}$$

若不确定煤气的压缩系数，可均按默认值0.9999近似处理。

附录D 天然气物理性质表

天然气各组分的理想密度、理想相对密度、求和因子和压缩因子表

组 分	理想密度 ρ_{ij}	理想相对密度 G_{ij}	求和因子 $\sqrt{b_j}$	压缩因子 Z_j
	101.325kPa 293.15K		101.325kPa 293.15K	101.325kPa 293.15K
甲烷	0.6669	0.5539	0.0424	0.9982
乙烷	1.2500	1.0382	0.0900	0.9919
丙烷	1.8332	1.5224	0.1349	0.9818
丁烷	2.4163	2.0067	0.1844	0.9660
2-甲基丙烷	2.4163	2.0067	0.1792	0.9679
戊烷	2.9994	2.4910	0.2293	0.9474
2-甲基丁烷	2.9994	2.4910	0.2045	0.9528
2,2-二甲基丙烷	2.9994	2.4910	0.1992	0.9603
己烷	3.5825	2.9753	0.2877	0.9172
2-甲基戊烷	3.5825	2.9753	0.2740	0.9249
3-甲基戊烷	3.5825	2.9753	0.2748	0.9245
2,2-二甲基丁烷	3.5825	2.9753	0.2551	0.9349
2,3-二甲基丁烷	3.5825	2.9753	0.2661	0.9292
庚烷	4.1656	3.4596	0.3358	0.8748
2-甲基己烷	4.1656	3.4596	0.3369	0.8365
3-甲基己烷	4.1656	3.4596	0.3367	0.8866
辛烷	4.7488	3.9439	0.4309	0.8143
2,2,4-三甲基戊烷	4.7488	3.9439	0.3594	0.8708
环己烷	3.4987	2.9057	0.2762	0.9237
甲基环己烷	4.0718	3.3900	0.3323	0.8896
苯	3.2473	2.6969	0.2596	0.9326
甲苯	3.8304	3.1812	0.3298	0.8912
氢气	0.0838	0.0696	—	1.0006
一氧化碳	1.1644	0.9671	0.0200	0.9996
硫化氢	1.4166	1.1765	0.0943	0.9911
氩气	0.1664	0.1382	0.0160	1.0005
氙气	1.6607	1.3792	0.0265	0.9993
氮气	1.1646	0.9672	0.0173	0.9997
氧气	1.3302	1.1048	0.0255	0.9993
二氧化碳	1.8296	1.5195	0.0595	0.9946
水(气态)	0.7489	0.6220	0.1670	0.9720
空气	1.2041	1.0000	—	0.9996

注：空气的标准组成，以摩尔分数表示为：
 N_2 : 0.7809 O_2 : 0.2095 Ar : 0.0093 CO_2 : 0.0003

附录E 饱和蒸汽特性表

T 温度 (°C)	P压力 (MPa)	V比容 (m ³ /kg)	H比焓 (kJ/kg)	S比熵 (kJ/k·kg)	V粘度×10 ⁶ (kg/m·s)	ρ 密度 (kg/m ³)
0.01	6.12E-04	205.9975	2500.911	9.155492	9.216262	0.004854
1	6.57E-04	192.4447	2502.73	9.12909	9.239476	0.005196
10	1.23E-03	106.3087	2519.23	8.899846	9.46119	0.009407
20	2.34E-03	57.76148	2537.469	8.666124	9.727233	0.017313
30	4.25E-03	32.88159	2555.584	8.452114	10.01036	0.030412
40	7.38E-03	19.51704	2573.542	8.255669	10.30755	0.051237
50	1.24E-02	12.02786	2591.31	8.074909	10.61631	0.08314
60	1.99E-02	7.667656	2608.845	7.908175	10.93453	0.130418
70	3.12E-02	5.039733	2626.099	7.753985	11.2604	0.198423
80	4.74E-02	3.405265	2643.014	7.611017	11.59237	0.293663
90	7.02E-02	2.359149	2659.529	7.478074	11.92904	0.423882
100	0.101418	1.671861	2675.572	7.354077	12.26923	0.598136
110	0.143376	1.20939	2691.068	7.238046	12.61189	0.826863
120	0.198665	0.891304	2705.934	7.129091	12.95615	1.121952
130	0.27026	0.668084	2720.088	7.026408	13.30126	1.496817
140	0.361501	0.508519	2733.444	6.929272	13.64666	1.966494
150	0.476101	0.392502	2745.919	6.837033	13.99193	2.547755
160	0.618139	0.306819	2757.43	6.749104	14.33683	3.259256
170	0.792053	0.242616	2767.894	6.664948	14.68132	4.121743
180	1.002635	0.193862	2777.219	6.584071	15.02553	5.158319
190	1.255018	0.156377	2785.311	6.506003	15.36983	6.39481
200	1.554672	0.127222	2792.062	6.430297	15.71483	7.860257
220	2.319288	8.61E-02	2801.051	6.284245	16.41082	11.6143
240	3.346652	5.97E-02	2803.06	6.142527	17.12501	16.74758
260	4.692071	4.22E-02	2796.644	6.001688	17.87695	23.71045
280	6.416459	3.02E-02	2779.824	5.875828	18.69963	33.16313
300	8.587708	2.17E-02	2749.574	5.705764	19.65121	46.16153
320	11.28386	1.55E-02	2700.668	5.53732	20.84563	64.61647
340	14.60018	1.08E-02	2622.067	5.335912	22.55327	92.73143
360	18.6664	6.94E-03	2480.887	5.052582	25.72906	143.9962
373	21.81316	3.95E-03	2216.103	4.612262	33.54456	252.8765

附录F 部分过热蒸汽特性表

P压力绝压 (MPa)	T温度 (℃)	V比容 (m ³ /kg)	P密度 (kg/m ³)	H比焓 (kJ/kg)	备注
0.3	133.5254	0.605786	1.650749	2724.892	饱和态
	150	0.634032	1.577207	2761.181	过热态
	200	0.716445	1.395781	2865.952	
	250	0.796452	1.255569	2967.933	
	300	0.875339	1.142414	3069.608	
	350	0.953622	1.048634	3171.957	
	400	1.031538	0.969426	3275.424	
	450	1.109214	0.901539	3380.245	
0.5	151.8362	0.374804	2.668058	2748.108	饱和态
	160	0.38366	2.606478	2767.378	过热态
	200	0.425034	2.352755	2855.896	
	250	0.474429	2.107798	2961.13	
	300	0.522603	1.913499	3064.596	
	350	0.570138	1.753962	3168.061	
	400	0.617294	1.619973	3272.292	
	450	0.664205	1.505559	3377.669	
0.8	170.4135	0.240328	4.160989	2768.302	饱和态
	180	0.247183	4.045586	2792.436	过热态
	250	0.2932	3.410647	2950.543	
	300	0.324151	3.084985	3056.924	
	350	0.354411	2.821585	3162.15	
	400	0.384273	2.602315	3267.561	
	450	0.413883	2.416141	3373.789	
1	179.8856	0.194349	5.145385	2777.12	饱和态
	180	0.194418	5.143554	2777.43	过热态
	250	0.232739	4.29666	2943.222	
	300	0.257979	3.876281	3051.703	
	350	0.282492	3.539921	3158.163	
	400	0.306595	3.261633	3264.385	
	450	0.33044	3.026269	3371.19	
2	212.3845	9.96E-02	10.04212	2798.384	饱和态
	220	0.102167	9.787887	2821.673	过热态
	300	0.125501	7.968051	3024.252	
	350	0.138594	7.215299	3137.641	
	400	0.151208	6.613407	3248.227	
	450	0.163537	6.11482	3358.052	

附录G 选型订货

用户信息	订货单位			
	详细地址			
	联系部门		联系人	
	电话（传真）		Email	

在咨询或订货时，请按照要求认真填写下列咨询表中的各项参数，务必真实可靠，以便我们为您正确选型和生产。

TDF型产品订货咨询单							
基本情况	用 途						
	安装位号				数量		
	工艺管道	外径 (mm)	内径 (mm)	材 质			
介质工艺参数和条件	名 称			状 态	气 体 液 体 气 体		
	介 质 组 份						
	密 度 (kg/m ³)	标况密度 ρ _n	工况密度 ρ ₁	动力粘度 (mPa·s)		等熵指数	
	温 度 (℃)	常 用		最 高		表 压 (MPa)	
	流 量	最小	常用	最大	流量单位： t/h、kg/h、m ³ /h、Nm ³ /h		
	差压量程 (kPa)					允许压力损失 (kPa)	
	使用环境		地区大气压 (kPa)	环境温度 (℃)		相对湿度 (%)	
	其它说明						
	拟选型号						
配套要求	TDFA型：丁字接头 三阀组 安装支架 TDFB型：夹装法兰及紧固件、密封垫 TDFC型：工艺法兰及紧固件、密封垫			标 定 要 求	本厂 检 定	第三 方 检 定	

填写说明：

- 1、介质为混合物时，如无法给出工况密度、粘度，则必须给出组分百分比；
- 2、脏污介质应说明其中的污物种类及其脏污程度；
- 3、请复印后使用。参数不同的仪表不能使用同一份咨询单。



浙江天信仪表科技有限公司

地址：浙江省苍南县灵溪镇工业示范园区1路

电话：0577-68883322 68802555

传真：0577-68883323

网址：www.tancy.com

邮箱：txkj@tancy.com

ZHEJIANG TANCY INSTRUMENT TECHNOLOGY CO., LTD.

Add:First Rd.Industry Zone,Lingxi Town,Cangnan

County,Zhejiang Province

Tel:0577-68883322 68802555

Fax:0577-68883323

Http://www.tancy.com

E-mail:txkj@tancy.com