

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

TLXZ型
旋进旋涡蒸汽流量计
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、结构与工作原理	1
4、主要技术参数与功能	3
5、选型与安装	4
6、使用注意事项	6
7、使用方法	6
8、防爆产品安装使用要求	12
9、维修和故障排除	13
10、运输及贮存	14
11、开箱及检查	14
12、订货须知	14
附录A.饱和蒸汽特性表	15
附录B.部分过热蒸汽特性表	16

1、概述

TLXZ型旋进旋涡蒸汽流量计是集旋进式流量传感器、温度传感器、压力传感器和流量积算仪于一体，可检测并显示蒸汽的压力、温度、体积流量、质量流量、热量流量、体积总量、质量总量和热量总量，适用于干饱和蒸汽或过热蒸汽的测量。

本产品执行国家检定规程JJG 1121《旋进旋涡流量计》和企业标准Q/TX 59《旋进旋涡蒸汽流量计》。

2、主要特点

- 采用双探头旋进式流量传感器技术，抗干扰能力强，精确度高。
- 无机械转动部件，不易腐蚀，结构紧凑，可靠性高、稳定性好。
- 采用低功耗技术，整机功耗低；可外电源（+24V d. c.）或内置电池（3.6V锂电池）供电运行，内置电池可连续使用5年以上。
- 采用大屏幕LCD液晶显示总量、流量、温度、压力、密度等，清晰直观。
- 具备多种补偿方式可供用户选择，同时基准状态的压力值和温度值可由用户设定，满足了不同领域的需要。
- 多物理量参数报警：工况流量上下限报警、体积质量热量流量上下限报警、压力上下限报警、温度上下限报警，流量计报警输出可由用户任选其中之一。
- 按流量频率信号，可将仪表系数分八段自动进行线性修正，从而提高了仪表的使用精度。
- 具有脉冲信号、4mA~20mA标准电流信号输出以及RS-485通讯供用户选择，使用操作方便。脉冲信号输出方式可设定选择，定标脉冲代表的体积量也可由用户设定。
- 采用实时数据存贮技术，具备历史数据的存贮与查询功能。
- 对前后直管段要求低，前直管段 $\geq 3DN$ ，后直管段 $\geq 1DN$ ，安装方便。

3、结构与工作原理

3.1 流量计结构

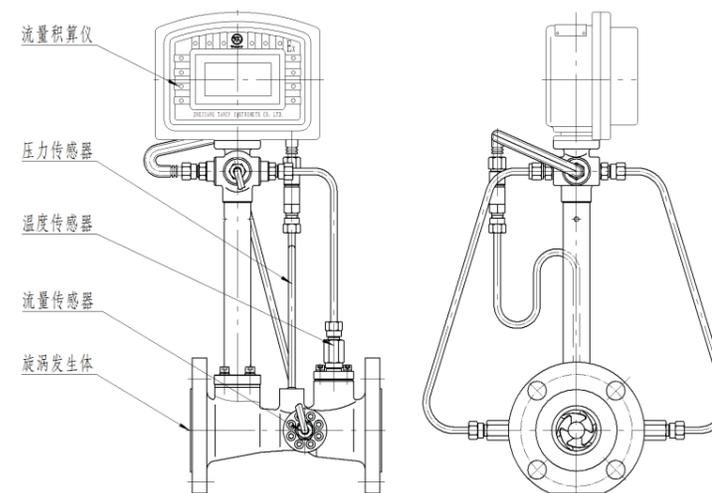


图1 流量计结构原理图

3.2 工作原理

当沿着轴向流动的流体进入流量传感器入口时，螺旋叶片强迫流体进行旋转运动，于是在旋涡发生体中心产生旋涡流，旋涡流在文丘利管中旋进，到达收缩段突然节流使旋涡流加速，当旋涡流进入扩散段后，因回流作用强迫进行旋进式二次旋转。此时旋涡流的旋转频率与介质流速成线性关系。两个压电传感器检测的微弱电荷信号经前置放大器差动放大、滤波、整形后形成与流速成正比的脉冲信号，同时积算仪中的信号处理电路对两路的信号进行相位比较和判别，剔除干扰信号，而对正常的流量信号进行计数处理。

3.3 流量积算仪工作原理

流量积算仪按一定周期采集流量传感器的脉冲信号和温度及压力传感器的信号，并按体积流量计算公式将脉冲频率换算成体积流量，同时计算出蒸汽的温度和压力，并根据压力温度值按“IAPWS-IF97”的公式计算出蒸汽在此状态下的密度值和热焓值，再由体积流量值和密度、热焓值计算出蒸汽的体积总量、质量流量和总量、热量流量和总量等。上述不同的物理量值通过外部按键选择显示在液晶显示屏上。

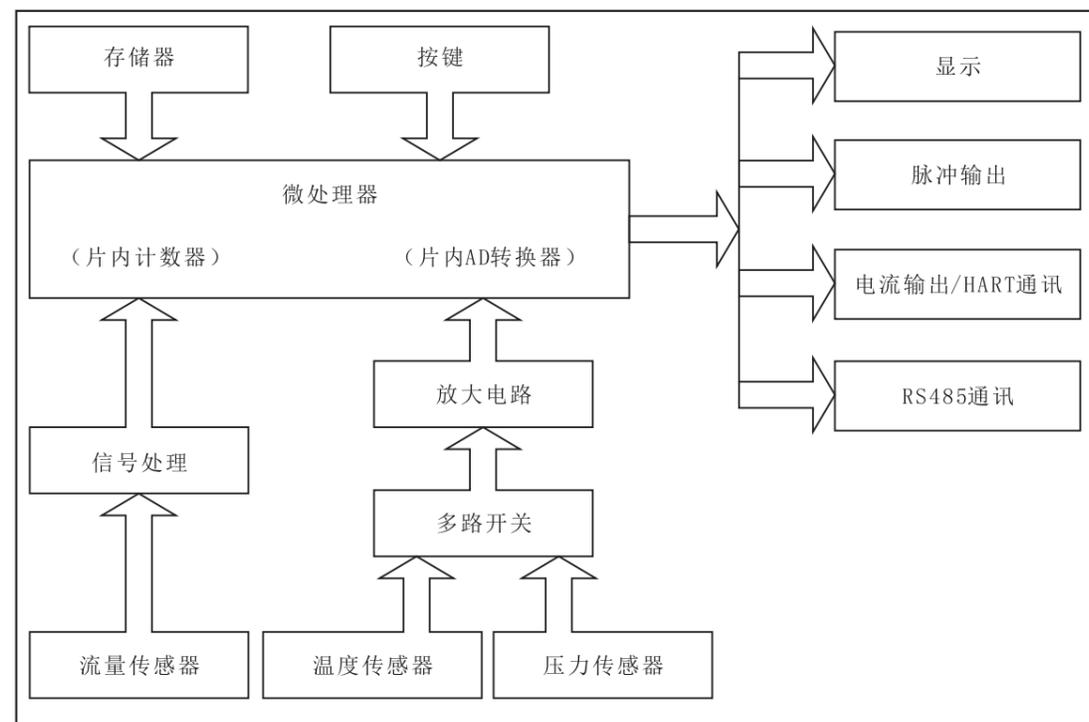


图2 流量积算仪原理框图

4、主要技术参数与功能

4.1 流量计规格、基本参数和性能指标

表1

型号规格	公称口径 (mm)	流量范围 (m ³ /h)	压力等级 (MPa)	准确度 (级)	仪表系数 (1/ m ³)	最大流量时 压力损失 (kPa)	壳体材料
TLXZ-25	25	3~30	4.0	1.5 1.0	203000	12.0	不锈钢
TLXZ-32	32	6~90			90000	13.0	
TLXZ-50	50	15~180			23000	7.0	
TLXZ-80	80	45~650			5400	11.0	
TLXZ-100	100	80~1200			2600	14.0	
TLXZ-150	150	190~2850			710	11.0	
TLXZ-200	200	500~5000			210	18.0	

备注：1. 此压力损失测试介质为标准状态下的干空气。
2. 仪表系数实际值请见流量计检定证书。

4.2 使用条件

- a. 环境温度：-30℃~60℃；
- b. 介质温度：≤350℃；
- c. 相对湿度：5%~95%；
- d. 大气压力：86kPa~106kPa。

4.3 电气性能指标

4.3.1 工作电源

- a. 外电源：+24V d. c. ±15%，纹波≤±5%；
- b. 内电源：+3.6V锂电池。

4.3.2 整机功能

- a. 外电源：<1W；
- b. 内电源：平均<1mW，内置锂电池组可连续工作5年以上。

4.3.3 输出方式

- a. 频率/脉冲信号方式：工况脉冲信号输出、与质量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；
- c. RS-485通信：自定义通信协议和标准Modbus通信协议（RTU模式）两种。

4.3.4 实时数据存贮

可设定存贮周期：1~9999分钟，到周期时间后自动存储1条记录，记录包括日期、时间、体积总量、体积流量、质量总量、质量流量、热量总量、热量流量、温度、压力、密度、热焓。记录的取出可通过RS-485通讯，通信协议文本另提供。

4.3.5 电气接口螺纹：M20×1.5。

4.4 防爆标志：Ex d ia IIB T4 Gb。

4.5 防护等级：IP65。

5、选型与安装

5.1 流量计选型

选型的依据为表1, 前提是已知设计的蒸汽的质量流量(或热量流量)、介质温度和压力(绝压), 根据介质温度和压力, 按“IAPWS-IF97”计算得蒸汽的密度(或热焓), 根据如下公式计算:

$$Q_m = Q_v \times \rho \quad \text{式(1)}$$

$$Q_h = Q_m \times H \quad \text{式(2)}$$

式中: Q_v —体积流量, m^3/h ; Q_m —质量流量, kg/h ; Q_h —热量流量, kJ/h

H —比焓, kJ/kg ; ρ —密度, kg/m^3

计算出体积流量后再根据表1的体积流量范围进行选型。部分蒸汽的密度可参考附录A、附录B。

5.2 选型实例

某蒸汽管道设计流量为4t/h, 介质为过热蒸汽, 设计压力0.4MPa(表压), 介质温度为200℃, 要求选型。

选型步骤:

- (1) 将设计压力转换为绝压: 大气压约为0.1MPa, 即设计压力为0.4+0.1=0.5MPa;
- (2) 根据压力和温度按IAPWS-IF97公式计算得密度(此处可参考附录B): $\rho = 2.353 \text{kg}/\text{m}^3$;
- (3) 将设计流量转换为体积流量: $Q_v = Q_m / \rho = 4000 / 2.353 = 1702 \text{m}^3/\text{h}$;
- (4) 根据体积流量计算结果, 型号规格选取: TLXZ-200或TLXZ-150(此时选择最接近管径的规格)。

5.2 流量计外形尺寸及安装

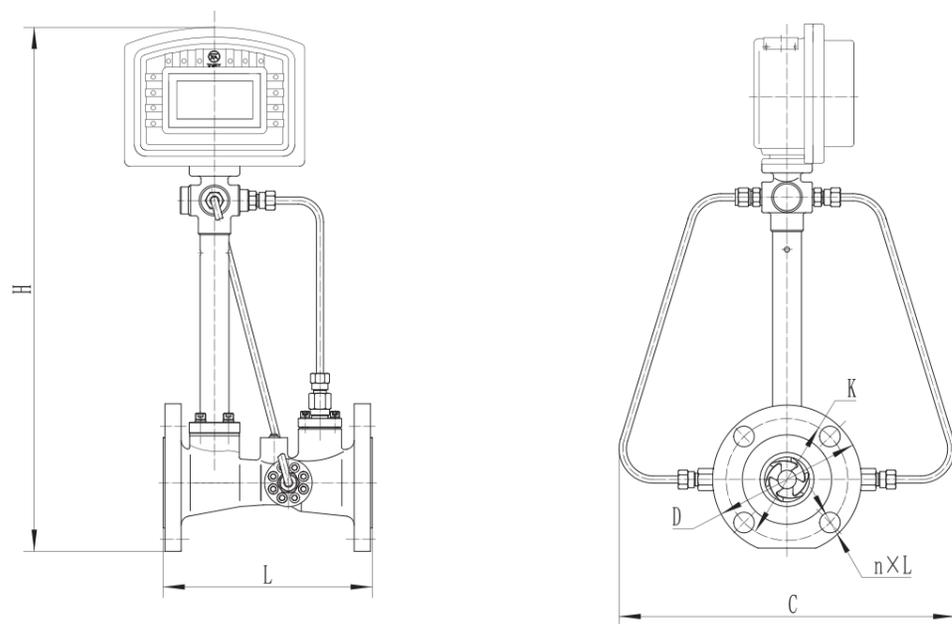


图3-1 饱和旋进旋涡蒸汽流量计外形图

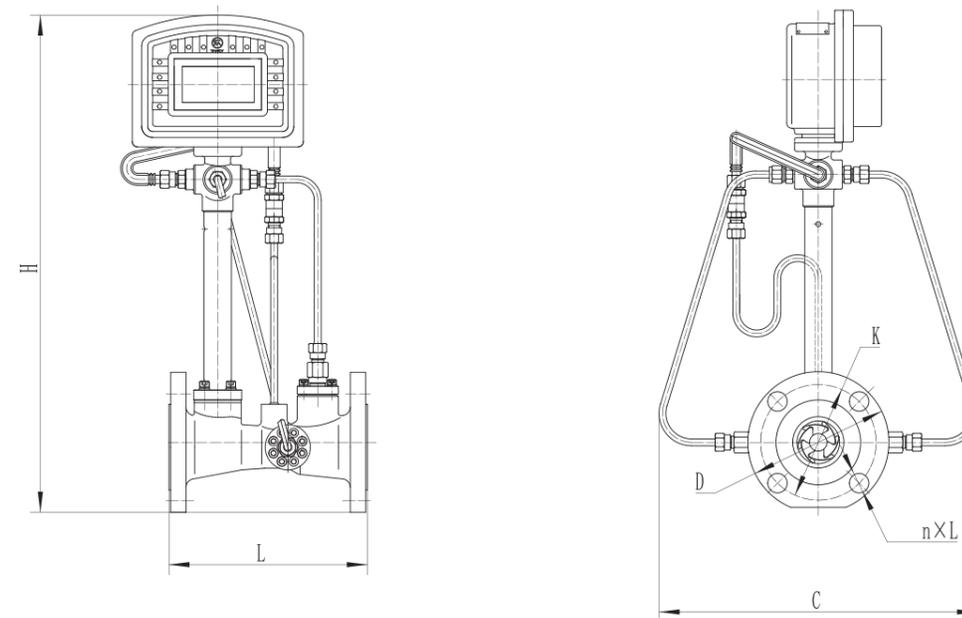


图3-2 过热旋进旋涡蒸汽流量计外形图

5.3.1 流量计安装尺寸

表2

型号规格	公称通径 DN	L	C	4.0MPa			
				H	D	K	n×L
TLXZ-25	25	180	325	500	φ115	φ85	4×φ14
TLXZ-32	32	200	328	520	φ140	φ100	4×φ18
TLXZ-50	50	232	335	580	φ165	φ125	4×φ18
TLXZ-80	80	330	390	600	φ200	φ160	8×φ18
TLXZ-100	100	410	406	630	φ235	φ190	8×φ22
TLXZ-150	150	580	427	730	φ300	φ250	8×φ26
TLXZ-200	200	700	462	790	φ375	φ320	12×φ30

注: 流量计管道采用法兰符合管道法兰标准 GB/T 9124.1 钢制管法兰 第1部分: PN 系列。

5.3.2 流量计安装

- a. 严禁在流量计壳体上进行焊接;
- b. 安装流量计前应清除管道杂物, 如碎片、焊渣、石块、脏物等;
- c. 为了便于维修及不影响介质正常输送, 建议设置旁通管道;
- d. 流量计前直管段 $\geq 3\text{DN}$, 后直管段 $\geq 1\text{DN}$ 。

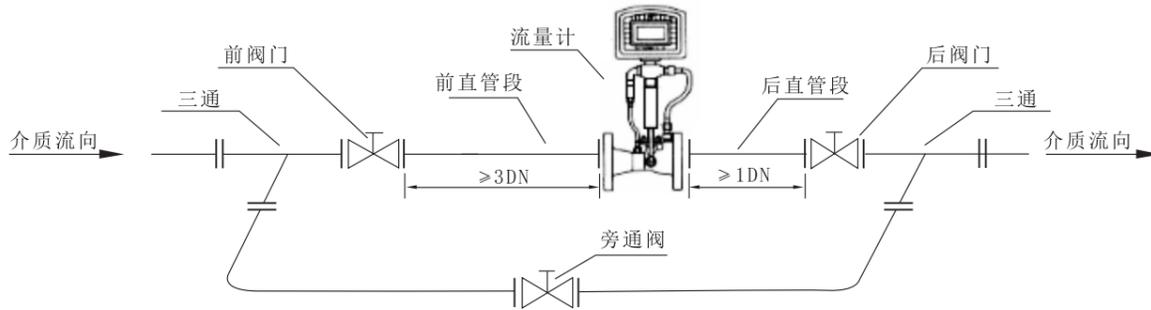


图4 流量计水平安装示意图

- e. 流量计可以垂直安装，或任意角度倾斜安装；
- f. 流量计周围不能有强的外磁场干扰及强烈的机械振动；
- g. 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曝晒而影响流量计的使用寿命；
- h. 流量计需可靠接地，但不得与强电系统地线共用；
- i. 不得随意打开流量计或任意拧动各个引线接口和传感器接口。

6、使用注意事项

- 6.1 现场安装、维护必须遵守“有爆炸性气体时勿开盖”，并在开盖前关掉外电源。
- 6.2 为防止瞬间气流冲击而损坏管路和仪表，流量计投入运行时应先缓慢开启前阀门，然后缓慢开启后阀门，在小流量下运行1~2分钟，仪表运行正常后再全部打开后阀门。关闭阀门时应先缓慢关闭后阀门，切勿突然关闭。
- 6.3 流量计使用前请详细阅读使用说明书，投入运行后除非特别需要，否则禁止打开后盖和改动有关参数。
- 6.4 若配置电流信号输出功能，为提高其精确度，用户可根据实际的质量流量来设定20mA对应流量。
- 6.5 不得随意松开流量计固定部分。
- 6.6 流量计出厂默认配置铅封（塑料铅封）及默认密码，用户收到流量计后妥善管理铅封并及时修改、管理密码。如有疑问，请咨询公司售后或当地服务商。

7、使用方法

7.1 工作状态下显示方法

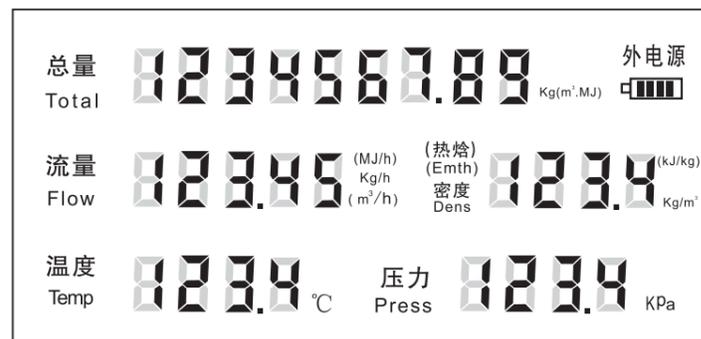


图5 工作状态显示图

- 7.1.1 总量：显示范围为0.0000~9,999,999,999，小数点自动进位，10位溢出后自动清零。单位：kg（可选择m³、MJ）。
- 7.1.2 流量：显示范围为0.00~99,999，小数点自动进位，单位：kg/h（可选择m³/h、MJ/h）。当流量超过99,999时，示值显示闪烁，此时实际值为示值的10倍，超过999,999时显示“NaN。”。
- 7.1.3 温度：显示范围为-40.0~999.9，单位：℃。未接入温度传感器时显示“100.0”。
- 7.1.4 压力：显示范围为0.0~99999，小数点自动进位，单位：kPa。
- 7.1.5 密度：显示范围为0.00~9999，小数点自动进位，单位：kg/m³。
- 7.1.6 热焓：显示范围为0~9999，单位：kJ/kg。
- 7.1.7 电池：当电池电压不低于3.2V时，图标显示“”；当电池电压在3.0V~3.2V之间时，图标显示“”；当电池电压在2.8V~3.0V之间时，图标显示“”，用户应在一个月内更换电池；当电池电压在2.5V~2.8V之间时，图标显示“”，用户应在一周内更换电池；当电池电压低于2.5V时，图标显示“”，应立即更换电池。当电池断电后重新上电时，电池图标会出现闪烁，提示电池断过电。若需消除闪烁显示，请咨询当地销售代表或我公司售后服务部门。
- 7.1.8 当外接+24VDC电源时，有“外电源”字样显示。
- 7.1.9 切换显示按键为“复位键（RST）”，默认显示状态为质量流量和质量总量，按复位键进行如下的转换：质量→体积→热量→质量。

7.2 参数设定状态

打开积算仪前盖，在表头组件左下角上可见按键排列如下图6所示：

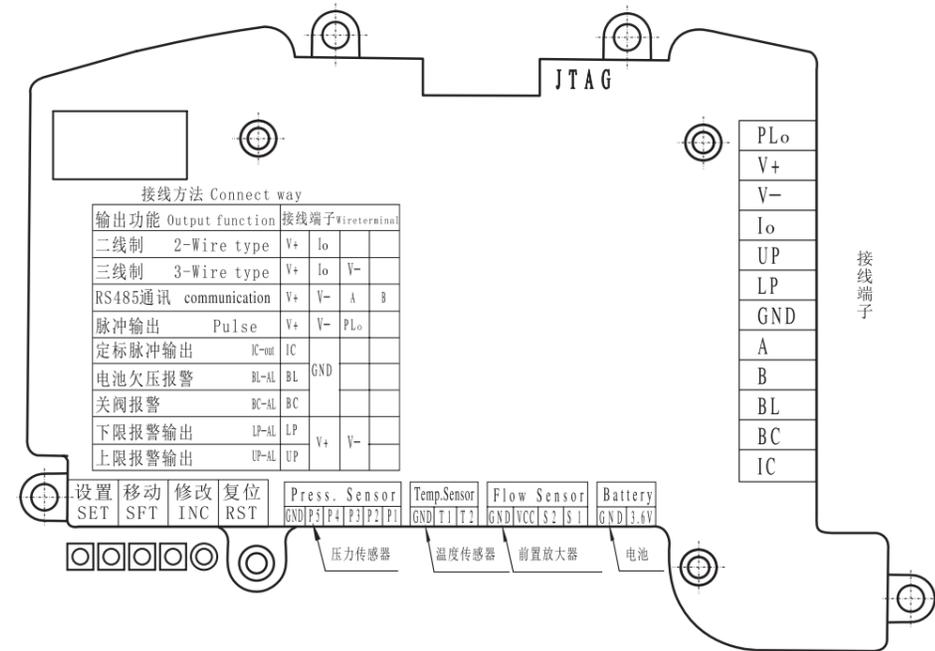


图6 按键排列与接线图

- 7.2.1 设定说明：按键排列见图6。从左到右分别为设定键“SET”、移位键“SFT”、加1键“INC”、复位键“RST”，用户参数1设定和用户参数2设定详见表3和表4。在设定状态，按下移位键1次，设定的数据右移（或左移）1位，并且该位数闪烁显示表示该位数据可修改；按下加1键1次，可修改的数据加1，从0~9~0循环。

7.2.2 用户参数1设定表

表3

次序	操作	显示内容	定义	备注
1	先按 INC 再按 SET 键	P A S S _ _ X X X X	用户参数 1 密码	密码输入正确后进入次序 2；不正确后退出设定状态
2	继续按 SET 键	总量 X X X X X X X X X X kg L F _ _ _ X X X h _ X X n _ X X X	质量总量基数 下限截止频率 HART 地址 485 通信地址	LF: 0~255(Hz) h: 0~63 n: 0~255
3	继续按 SET 键	总量 X X X X X X X X X X m ³ S A t - y(n)	体积总量基数 计算模式	y-饱和蒸汽, n-过热蒸汽
4	继续按 SET 键	总量 X X X X X X X X X X MJ F F t - y(n)	热量总量基数 FFT 功能	y-有, n-无
5	继续按 SET 键	C _ X X X X X X X X 热焓 X X X X X kJ/kg 温度 X X X.X℃ 压力 X X X X.X kPa	补偿代号 密度 热焓 温度 压力	见注 1 单位: kg/m ³
6	继续按 SET 键	F _ _ X X X X X X X X	仪表系数设定	F: 100~999999.9(m ⁻³)
7	继续按 SET 键	2 0 X X _ X X _ X X X X _ X X P E - 4(8)	时间年月日设定 时分设定 温度压力采样周期	4-4 秒, 8-8 秒
8	继续按 SET 键	2 0 A _ X P A - y(n)	20mA 对应质量流量 报警上限值 报警下限值 报警物理量 报警输出	单位: kg/h 见注 2 y-输出, n-不输出
9	继续按 SET 键	P u L _ n o d _ _ X n A S. X X X C u r X X X X X	脉冲输出方式 单位定标脉冲对应质量 电流输出调整系数	见注 3 nAS: 0.01, 0.1, 1.0, 10.0(kg) Cur: 9000~10999(10 ⁻¹)
10	继续按 SET 键	r E C o d _ _ _ 0(1,2) P E r. X X X X P A S S X X X X	历史数据记录方式 记录周期 用户参数 1 密码修改	0-定间隔, 1-启停, 2-日记录 单位: 分钟
11	继续按 SET 键	同次序 2		
12	按 RST 键	C F P A S _ X X X X	输入参数设置确认码 1111	确认码错误 3 次后退出, 放弃输入的参数, 保留原参数
13	按 SET 或 RST 键	E E P r o _ S u C C	存储所有设置参数	结束后进入正常计量状态

7.2.3 用户参数2设定表

表4

次序	操作	显示内容	定义	备注
1	按 SET 键	P A S S _ _ X X X X	用户参数 2 密码	密码输入正确后进入次序 2；不正确后退出设定状态
2	继续按 SET 键	F _ _ X X X X X X X X S E G _ X	仪表系数设定 分段修正段数	F: 100~999999.9(m ⁻³) SEG: 0~8
3	继续按 SET 键	1 _ _ _ X X X X X X X ± X X.X	流量修正点 修正点误差	单位: m ³ /h -20.0%~+20.0%
4	继续按 SET 键	2 _ _ _ X X X X X X X ± X X.X	流量修正点 修正点误差	单位: m ³ /h -20.0%~+20.0%
.	.	.	.	段数为 0 时无修正设置, 段数为 1~8 时设置 2~9 个修正点
5	继续按 SET 键	9 _ _ _ X X X X X X X ± X X.X	流量修正点 修正点误差	单位: m ³ /h -20.0%~+20.0%
6	继续按 SET 键	同次序 2		
7	按 RST 键	C F P A S _ X X X X	输入参数设置确认码 1111	确认码错误 3 次后退出, 放弃输入的参数, 保留原参数
8	按 SET 或 RST 键	E E P r o _ S u C C	存储所有设置参数	结束后进入正常计量状态

注1: 补偿代号, 范围0~F:

- 0-自动检测 (根据温度、压力传感器采样值计算、显示);
- 1-温度设置 (根据设定的温度值计算、显示);
- 2-压力设置 (根据设定的压力值计算、显示);
- 3-温度、压力设置;
- 4-密度设置;
- 5-密度、温度设置;
- 6-密度、压力设置;
- 7-密度、温度、压力设置;
- 8-焓值设置;
- 9-焓值、温度设置;
- A-焓值、压力设置;
- B-焓值、温度、压力设置;
- C-焓值、密度设置;
- D-焓值、密度、温度设置;
- E-焓值、密度、压力设置;
- F-焓值、密度、温度、压力设置。

注2: 报警物理量:

- Flo.n-质量流量 (kg/h);
- Flo.u-体积流量 (m³/h);
- Flo.h-热量流量 (MJ/h);
- tEnP-温度 (°C);
- PrES-压力 (kPa)。

注3: 脉冲输出方式, 范围0~3:

- 0-未修正工况脉冲;
- 1-定标脉冲;
- 2-与质量流量成正比的频率信号 (20mA流量对应2000Hz);
- 3-修正工况脉冲。

7.3 一体式流量积算仪内部接线方式

警告! 接线操作前, 应先断开24V外电源, 绝不允许带电操作。

7.3.1 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。
- 温度传感器
 - T1——红色; T2——白色。
- 前置信号处理
 - S1——蓝色; S2——白色; VCC——红色; GND——黑色。

7.3.2 输入、输出接线

• 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 ——RS-485通讯线, 白色; | B ——RS-485通讯线, 黄色; |
| I _o ——4mA~20mA输出, 绿色; | PL _o ——脉冲输出, 蓝色; |
| GND——流量计内部电路地 (电池负极); | IC ——定标脉冲输出; |
| UP ——上限报警输出 (OC输出); | LP ——下限报警输出 (OC输出); |
| BC ——关阀信号输出; | BL ——电池欠压报警输出。 |

7.4 系统接线图

7.4.1 频率/脉冲信号输出 (工况脉冲信号、与质量流量成正比的频率信号)

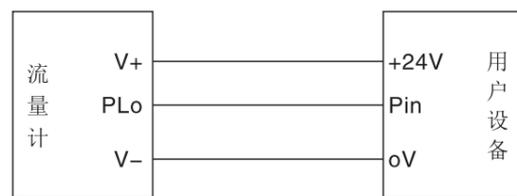


图7 频率/脉冲信号输出

- 工况脉冲信号: 在外接+24V电源时, 直接将流量传感器检测的脉冲信号经光耦隔离放大输出, 高电平 $\geq 20V$, 低电平 $\leq 1V$, 传输距离 $\leq 300m$ 。
- 与质量流量成正比的频率信号: 在外接+24V电源时, 经光耦隔离放大输出, 高电平 $\geq 20V$, 低电平 $\leq 1V$, 传输距离 $\leq 300m$ 。20mA流量满量程对应频率2000Hz。

7.4.2 定标脉冲信号输出

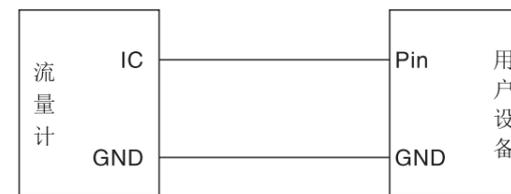


图8 定标脉冲信号输出

- 定标脉冲信号: 高电平 $\geq 2.8V$, 低电平 $\leq 0.2V$, 单位脉冲代表质量可设定范围: 0.01~10kg, 但选择时注意定标脉冲信号频率 $\leq 200Hz$, 传输距离 $\leq 300m$ 。

7.4.3 RS-485通讯



图9 RS485通讯

- RS-485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 $\leq 1200m$ 。

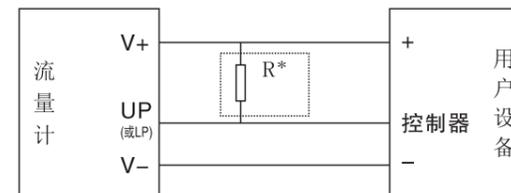
7.4.4 二线制4mA~20mA输出



图10 二线制4mA~20mA输出或HART通讯

- 4mA~20mA电流信号 (二线制): 对应流量0~Q20mA, Q20mA可由用户自行设定。输出精度为 $\pm 0.3\%FS$, 传输距离 $\leq 300m$ 。

7.4.5 报警输出 (OC输出)



R*设备负载或上拉电阻510Ω~5kΩ

图11 报警输出

- 报警输出: 在外接 (+24V) 电源时, 报警信号经光耦隔离放大输出, 高电平 $\geq 20V$, 低电平 $\leq 1V$, 传输距离 $\leq 300m$ 。

7.5 二线制4mA~20mA 电流信号输出使用说明

4mA~20mA电流输出电路电压与回路最大电阻关系:

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

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

电源电压与回路电阻关系见图12。

回路电阻应在工作区内选择。

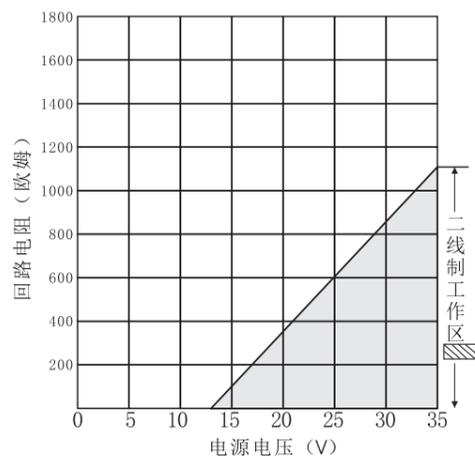


图12 电源电压与回路电阻关系图

7.6 内电源的使用

一只3.6V锂电池组一般可使用五年以上。当电池容量提示为“”时表示电池容量满，当提示为“”时，表示应更换电池，此时仍约有一个月的工作时间，当提示为“”时，用户应在一周内更换电池；当电池容量提示为“”时表示电池已耗尽，应立即更换电池。更换时，打开铅封和前盖，拧下固定的两个螺钉，将旧电池组件取出，置入新电池组件（注意电池极性！），当电池断电后重新上电时，电池图标会出现闪烁，提示电池断过电。若需消除闪烁显示，请咨询当地销售代表或我公司售后服务部门。然后以“先卸后装”的原则，将前盖盖上，打上铅封。

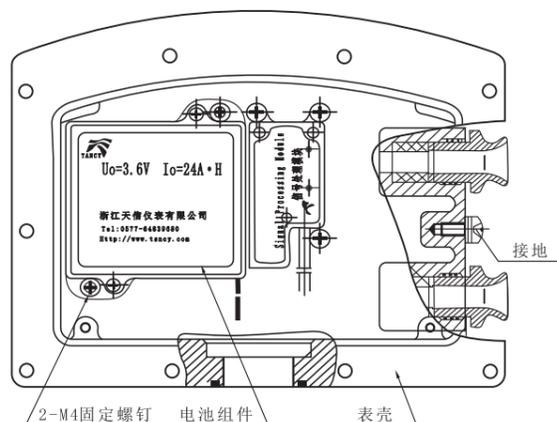


图13 电池盒结构图

警告：当现场有爆炸性气体时，不得开盖！

8、 防爆产品安装使用要求

防爆型产品在遵守上述使用注意事项外，还必须符合以下使用要求：

- 8.1 产品外壳设有接地端子，用户在使用产品时应可靠接地。
- 8.2 安装现场应不存在对铝合金有腐蚀作用的有害气体。
- 8.3 防爆外壳最高温度不得大于130℃。
- 8.4 维修和换电池必须在安全场所进行；当安装现场确认无可燃性气体存在时，方可维修。
- 8.5 用户安装使用和维护产品时必须同时遵守GB50058-92《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规程》和《中华人民共和国爆炸危险场所电气安全规程》的有关规定。
- 8.6 当使用外电源或外接信号，电缆为橡胶电缆，外径 $\phi 8 \sim \phi 8.5$ ；若不用外电源和外接信号，电缆引出孔须用盲板封牢。

9、 维修和故障排除

9.1 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。

9.2 故障排除

表5

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 2. 前置放大器损坏（或S2信号电压值低于0.7V）	1. 提高流量，使其满足要求 2. 更换前置放大器（或降低相位电压的设定值）
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
压力（或温度）异常	1. 压力传感器损坏（或温度传感器损坏） 2. 压力传感器绝缘不良 3. 仪表压力（温度）参数有误或有意外改动 4. 信号线接触不良	1. 更换传感器 2. 更换传感器 3. 核对参数（根据参数表核对） 4. 重新接线
瞬时流量示值显示不稳定	1. 蒸汽本身不稳定 2. 前置灵敏度过高或过低，有多计、漏计脉冲现象 3. 接地不良	1. 改进供气条件 2. 更换前置放大器 3. 检查接地线路
流量示值与实际流量不符	1. 流量计本身超差 2. 用户正常流量超出仪表流量范围运行（低于下限或高于上限流量） 3. 流量计仪表系数输入不正确 4. 可能为湿饱和蒸汽	1. 重新标定 2. 调整流量或重新选型 3. 输入正确的仪表系数 4. 提高蒸汽品质
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、瞬时量、总量始终不变，仪表出现死机	上电复位电路工作不正常	将仪表断电（10秒）后重新上电

10、运输及贮存

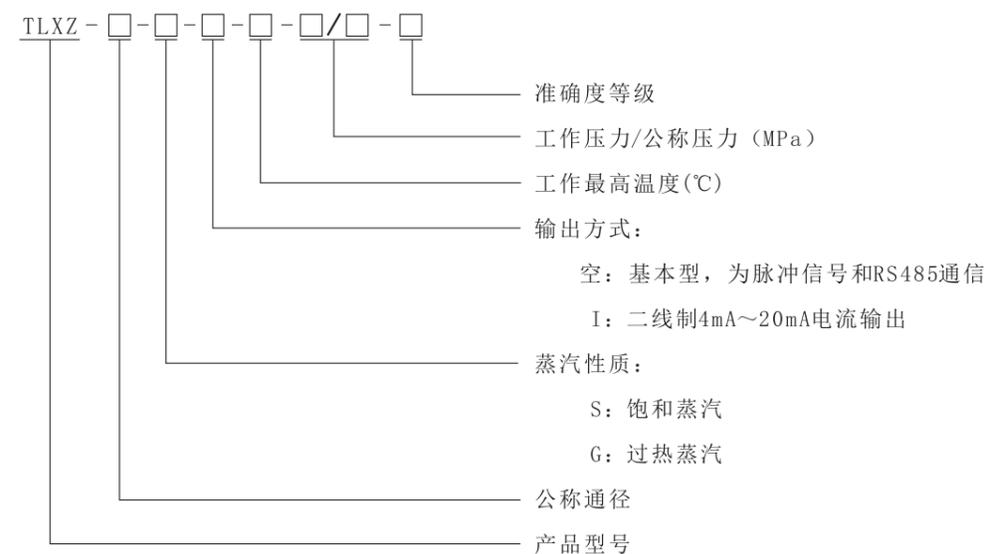
- 10.1 流量计应装在有防碰撞、防震动的衬垫（材料）的纸箱或木箱内，不允许在箱内自由窜动；装卸、搬运时应小心轻放。
- 10.2 运输贮存应符合GB/T 13384机电产品包装通用技术条件的要求。
- 10.3 贮存环境条件要求
- a. 防雨防潮
 - b. 不受机械振动或冲击
 - c. 温度范围-20℃~+50℃
 - d. 相对湿度不大于80%
 - e. 环境不含腐蚀性气体

11、运输及贮存

- 11.1 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。
- 11.2 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

12、订货须知

- 12.1 用户订购本产品时应根据管道公称口径、公称压力、流量范围、介质最大压力、介质温度范围及环境条件选择合适的规格，当使用在危险场所需有防爆要求的必须注明防爆具体要求。
- 12.2 用户在订货时，请按照下列格式详细正确地填写。



举例：TLXZ-100-G-I-250-1.0/4.0-1.5

说明：TLXZ型旋进旋涡蒸汽流量计，公称口径为100mm，测量过热蒸汽，信号输出是带二线制4mA~20mA电流输出，工作最高温度250℃，可测量最大工作压力为1.0MPa，壳体公称压力为4.0MPa，准确度等级为1.5级的隔爆型流量计。

附录A 饱和蒸汽特性表

T 温度 (℃)	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B 部分过热蒸汽特性表

P 压力绝压 (MPa)	T 温度 (°C)	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	