



TVF 系列涡街流量计

产品样册

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

目录

| | |
|----------------|-----------|
| 1. 测量原理 | 1 |
| 1.1 产品特点及应用领域 | 1 |
| 1.2 测量原理 | 1 |
| 2. 性能规格 | 2 |
| 2.1 性能参数 | 2 |
| 2.2 测量范围 | 3 |
| 3. 环境条件 | 3 |
| 3.1 抗振性 | 4 |
| 3.2 抗冲击性 | 4 |
| 3.3 电磁兼容性 | 4 |
| 4. 过程条件 | 4 |
| 4.1 介质温度范围 | 4 |
| 4.2 介质压力范围 | 4 |
| 4.3 雷诺数范围 | 4 |
| 5. 输出 | 4 |
| 5.1 输出信号 | 4 |
| 5.2 报警信号 | 5 |
| 5.3 通讯规范参数 | 5 |
| 5.4 小流量切除 | 5 |
| 6. 电源 | 5 |
| 6.1 供电电压 | 5 |
| 6.2 功率功耗 | 5 |
| 6.3 电流消耗 | 6 |
| 6.4 电气连接 | 6 |
| 7. 安装 | 9 |
| 8. 机械结构 | 14 |
| 8.1 法兰管段式 | 14 |
| 8.2 夹装持式 | 18 |
| 8.3 变送器 | 19 |
| 9. 订购信息 | 20 |
| 9.1 选型指南 | 20 |
| 9.2 使用注意事项 | 22 |
| 10. 选型表 | 23 |

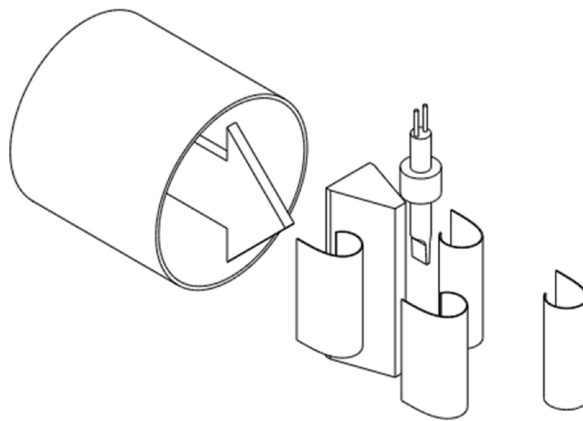
1. 测量原理

1.1 产品特点及应用领域

- 在一定雷诺数范围内，测量不受介质密度和粘度的影响。
- 无可动部件，结构简洁，安全可靠。
- 可测量气体、液体、蒸汽多应用场景。
- 准确度等级 1.0 级，测量范围度 $\geq 10:1$ 。
- 结构形式多样，包括法兰管段式、夹装式，变送器一体型、分体型等。
- 具有抗振动干扰的信号处理技术，抗振性能优异。
- 高清晰度带背光 LCD 显示。
- 支持模拟量输出、多种数字量输出及 RS485-Modbus、HART 总线通讯协议。
- 可广泛应用于石油、化工、电力、冶金、食品、医药等工业过程流量测量。

1.2 测量原理

根据卡门漩涡原理，流体在发生体两侧交替产生漩涡，在相当宽的雷诺数范围内其频率 f 与流速 v 成正比。伸入管道的传感器感受漩涡交替产生的压力变化，形成与其频率对应的电荷变化，通过涡街变送器信号处理实现流体流量测量。



$$\text{体积瞬时流量 } Q = \frac{f}{K} \times 3600 \text{ 公式 (1)}$$

f 为漩涡频率

K 为流量计系数，满足准确度的 K 系数通过检定得出

2. 性能规格

2.1 性能参数

| 性能和功能 | 参数 |
|--------------|---|
| 公称通径 DN (mm) | 15、25、50、80、100、150、200、250、300 |
| 最大工作压力 | 11MPa |
| 测量介质 | 被测介质为单相流体的介质，包括液体、气体和蒸汽。 符合仪表表体、传感器材料强度及耐腐蚀能力的介质。 |
| 介质温度 | -40°C~250°C |
| 准确度等级 | 1.0 级、1.5 级、2.0 级 |
| 重复性 | 最大允许误差的 1/3 |
| 量程比 | ≥10: 1 |
| 发生体材质 | 316L |
| 传感器材质 | 316L |
| 抗振性能 | ≥1g |
| 壳体材质 | 不锈钢 304/316L |
| 电源电压 | 24V DC |
| 输出方式 | a、RS485 通讯接口，标准 MODBUS 协议； b、1 路 4-20mA 标准电流信号，精度 0.25%FS；HART 协议； c、频率/脉冲输出。 |
| 自诊断报警 | 流量上限报警 |
| 连接方式 | 法兰式、夹持式 |
| 组合型式 | 变送器一体型、分体型 |
| 直管段要求 | 上游直管段长度≥15 DN 下游直管段长度≥5 DN |
| 防护等级 | IP66/67 |
| 防爆等级 | Ex db IIC T6 Gb；Ex ia IIC T4 Ga |

| 性能和功能 | | 参数 |
|-------|------|---|
| 使用环境 | 温度 | -40℃~60℃ (-20℃以上液晶正常显示) |
| | 相对湿度 | 5%~95% |
| | 大气压力 | 86kPa~106kPa |
| 贮存环境 | | 仪表应贮存在环境温度-40℃~60℃ 无明显振动和冲击的封闭场所 场所应无腐蚀性物质。 |

2.2 测量范围

| DN | 液体 | | 气体 | | 蒸汽 | | |
|-----|----------------------|----------|----------------------|----------|------------------|--------------------|--------|
| | 流量 m ³ /h | 频率 Hz | 流量 m ³ /h | 频率 Hz | Q _{min} | Q _{max} | |
| 15 | 0.6~3.6 | 74.5~447 | 4~22 | 496~2728 | 6 × ρ | 4Q _{min} | |
| 25 | 1~10 | 22.9~229 | 8.5~85 | 195~1950 | 12 × ρ | 10Q _{min} | |
| 50 | 4~40 | 11.6~116 | 29~290 | 83.2~832 | 34.5 × ρ | | |
| 80 | A | 9~90 | 7.9~79 | 60~600 | 52.5~525 | | 75 × ρ |
| | B | 10~100 | 7.2~72 | 70~700 | 50.2~502 | | 90 × ρ |
| 100 | 16~160 | 6.0~60 | 110~1100 | 41~410 | 135 × ρ | | |
| 150 | 36~360 | 3.9~39 | 240~2400 | 26.3~263 | 315 × ρ | | |
| 200 | 64~640 | 3~30 | 420~4200 | 19.6~196 | 562 × ρ | | |
| 250 | 100~1000 | 2.4~24 | 650~6500 | 15.4~154 | 900 × ρ | | |
| 300 | 140~1400 | 2.0~20 | 1000~10000 | 14.1~141 | 1200 × ρ | | |

1) 液体和气体为参比条件 (101.325kPa, 20℃) 下水和空气。
2) A: 法兰式; B: 夹持式。
3) ρ为蒸汽密度, kg/m³。

注: 表中所列为确保 1.0%测量精度的流量范围, 如需拓展, 请咨询天信仪表相关人员。

3. 环境条件

3.1 抗振性

- 正弦波振动，符合 GB/T2423.10 “试验 Fc” 振动试验严酷等级要求。

3.2 抗冲击性

- 半正弦波，符合 GB/T25480 冲击试验严酷等级要求。

3.3 电磁兼容性

- 静电放电抗扰度 3 级。
- 射频电磁场辐射抗扰度 3 级。
- 电瞬变脉冲群抗扰度 3 级。
- 浪涌抗扰度 2 级。

4. 过程条件

4.1 介质温度范围

- $-40^{\circ}\text{C}\sim 250^{\circ}\text{C}$

4.2 介质压力范围

- $\leq 11\text{MPa}$

4.3 雷诺数范围

- $10^4\sim 10^6$

5. 输出

5.1 输出信号

- a、RS485 通讯接口，标准 MODBUS 协议
- b、1 路通道 4-20mA 标准电流信号，精度 0.25%FS；HART 协议
- c、频率/脉冲输出

5.2 报警信号

- 流量超上限报警，频率 0~12000Hz 可设置

5.3 通讯规范参数

表 1 RS485 通讯配置

| 名称 | 类型 | 范围 | 默认值 |
|------|----|-------------------------------|------|
| 地址 | 数值 | 0-255 | 2 |
| 波特率 | 选项 | 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 | 9600 |
| 奇偶校验 | 选项 | 无校验, 奇校验, 偶校验 | 无校验 |

表 2 HART 通讯配置

| 名称 | 类型 | 范围 | 默认值 |
|-----------|----|--------|-----|
| 轮询地址 | 数值 | 0-63 | 0 |
| HART 功能使能 | 选项 | 禁用, 使能 | 使能 |

5.4 小流量切除

表 3 小流量切除设置

| 名称 | 类型 | 范围 | 默认值 |
|-------|----|----------------------------|----------|
| 切除功能 | 选项 | 禁用, 使能 | 启用 |
| 切除开启值 | 数值 | 0~ 10000 m ³ /h | 80%的流量下限 |
| 切除关闭值 | 数值 | 0~ 10000 m ³ /h | 80%的流量下限 |

6. 电源

6.1 供电电压

- 24V DC

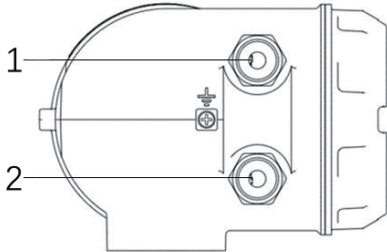
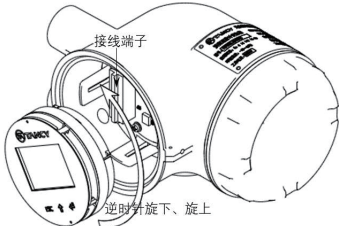
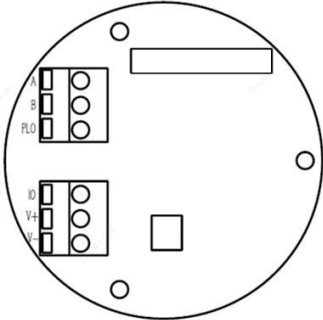
6.2 功率功耗

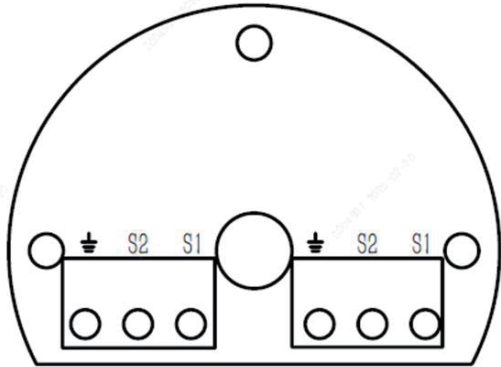
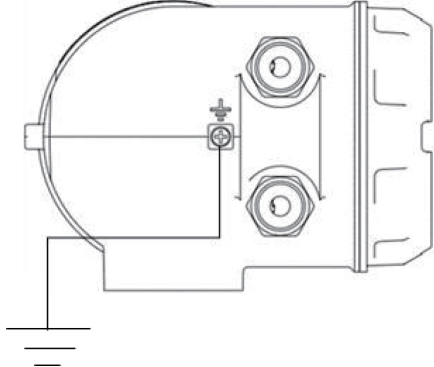
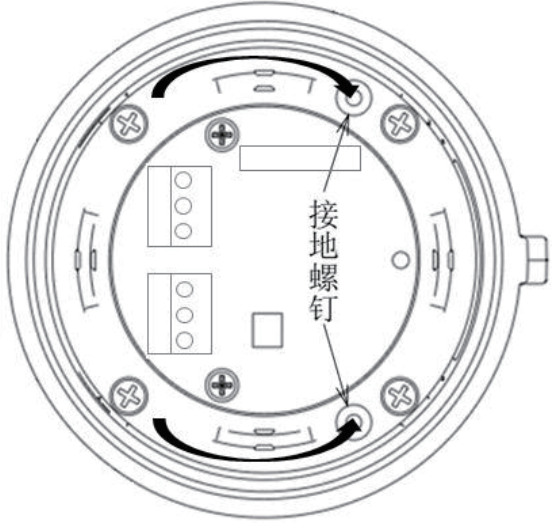
- < 1W

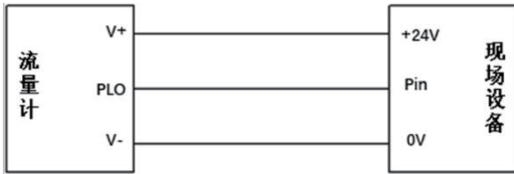
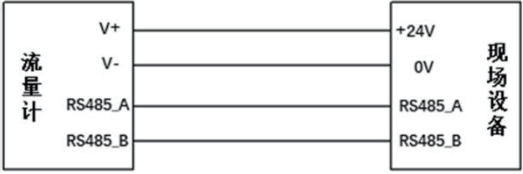
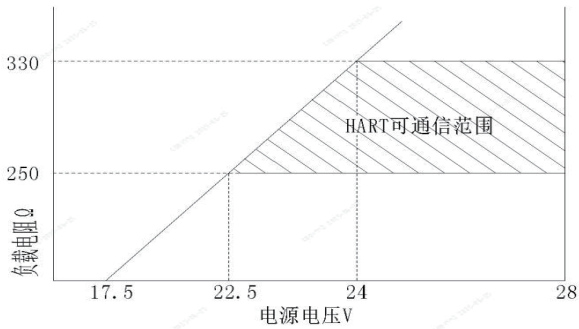
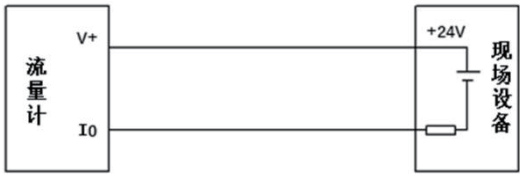


6.3 电流消耗


- 模拟量输出 $\leq 22\text{mA}$ ，数字量输出 $< 50\text{mA}$ 。

6.4 电气连接

| 接线须知 | |
|--|--|
| <p>1、电线和电缆</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 建议采用铜芯聚氯乙烯绝缘屏蔽软电线，电缆单线芯截面积不大于 1.5mm^2。 2) $M20 \times 1.5$ 接口可穿电缆外径不大于 $\phi 8\text{mm}$，$NPT1/2$ 接口可穿电缆外径不大于 $\phi 12\text{mm}$。 3) 在高温或低温环境中，要采用适合于使用场合温度的电线或电缆。 4) 含有油类、溶剂、腐蚀性气体或液体的环境，应采用适应的电线或电缆。 <p>2、电缆敷设</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 尽可能远离电噪声源布线。 2) 电缆应有钢管或金属软管防护。 3) 信号线不应与电力线敷设在同一根钢管中；平行走线时，应保持一定的距离。 <p>3、接地</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 变送器壳体内外均有接地端。 <p>接地须满足 3 级要求（接地电阻 $< 10\Omega$）。</p> | |
| 接线位置与要求 | 图示 |
| <p>输入\输出接口：</p> <ol style="list-style-type: none"> a) 接口尺寸：$M20 \times 1.5$（默认）或 $NPT1/2$（订货时注明）。 b) 频率、脉冲、RS485 进线接口 1。 c) $4\text{-}20\text{mA}$ 进线接口 2。 d) 电源进线接口 2。 |  |
| <p>变送器接线端子：</p> <ol style="list-style-type: none"> a) 将显示模块逆时针旋下接线 b) 接线后将显示模块再逆时针旋上卡定。 <div style="text-align: center;">  <p>接线端子 逆时针旋下、旋上</p> </div> |  |

| 接线位置与要求 | 图示 |
|---|--|
| <p>分体型接线盒接线端子：</p> <p>a) 分体型变送器出厂时电缆已按照用户要求长度配置并接好。</p> <p>b) 分体型变送器安装后，将电缆另一端接入分体型接线盒端子 S1、S2。</p> <p>c) 接线盒接口尺寸：M20×1.5。</p> |  |
| <p>变送器外部接地：</p> <p>a) 接地螺钉和接地线应可靠连接。</p> <p>b) 建议接地线采用耐压 500V 聚氯乙烯绝缘多股绞合铜芯电线。</p> |  |
| <p>变送器内部接地：</p> <p>电缆屏蔽层应就近沿壳体内壁走线至变送器接地螺钉处，可靠连接。</p> |  |

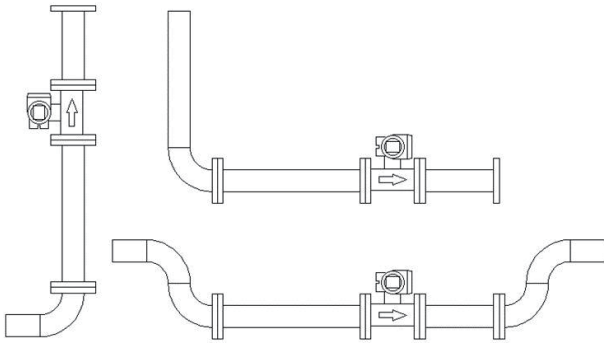
| 接线方法 | 图示 |
|--|--|
| <p>脉冲/频率输出： 建议采用 $3 \times 0.5\text{mm}^2$ 三芯屏蔽电缆。</p> |  |
| <p>RS485 通信： a) 建议信号线采用 $2 \times 0.5\text{mm}^2$ 二芯双绞屏蔽电缆。 b) 建议电源线采用 $2 \times 0.5\text{mm}^2$ 二芯屏蔽电缆。</p> |  |
| <p>二线制 4-20mA 输出，带 HART 通信： a. 建议采用 $2 \times 0.5\text{mm}^2$ 二芯屏蔽电缆。 b. 电源电压和负载电阻的关系。 负载电阻是指电源线、控制器和相关设备的总电阻和；若使用安全栅，则必须包括安全栅的电阻。</p>  <p>4-20mA DC 输出电源电压和负载的关系</p> |  |
| <p>本安防爆脉冲输出： 建议采用 $3 \times 0.5\text{mm}^2$ 三芯屏蔽电缆。</p> |  |
| <p>本安防爆 485 通信： a) 建议信号线采用 $2 \times 0.5\text{mm}^2$ 二芯双绞屏蔽电缆。 b) 建议电源线采用 $2 \times 0.5\text{mm}^2$ 二芯屏蔽电缆。</p> |  |

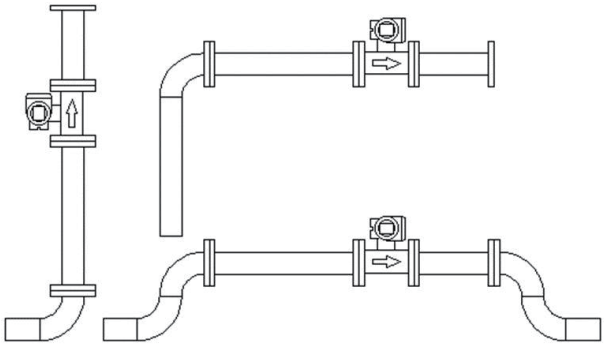
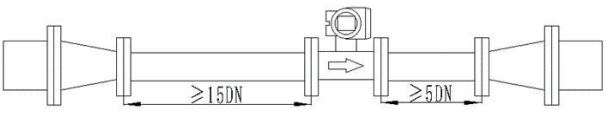
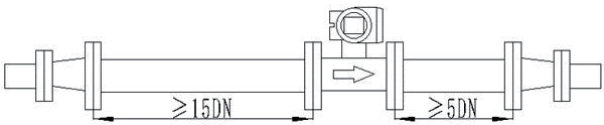
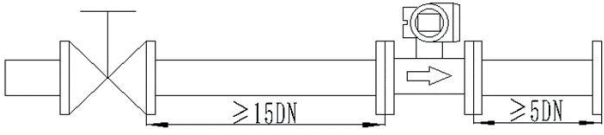
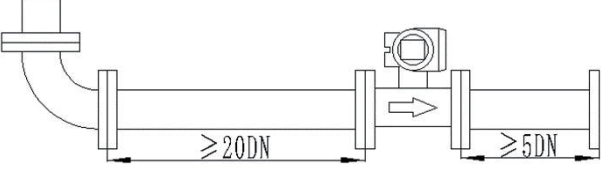
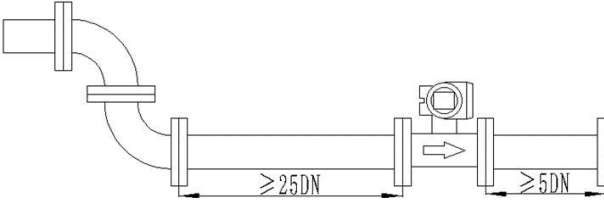
| 接线方法 | 图示 |
|---|--|
| <p>本安防爆二线制 4-20mA 输出，带 HART 通信：</p> <p>a) 建议采用 $2 \times 0.5\text{mm}^2$ 二芯屏蔽电缆。</p> <p>b) 电源电压和负载的关系同非本安防爆。</p> |  |

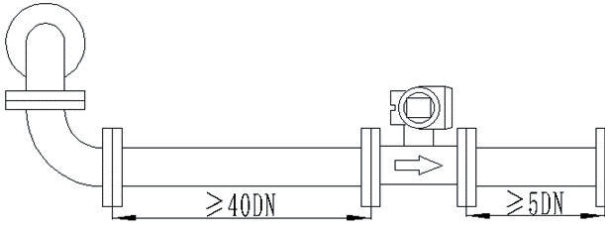
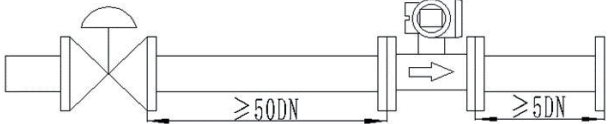
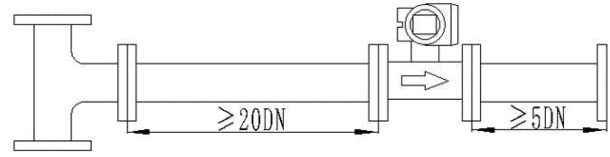
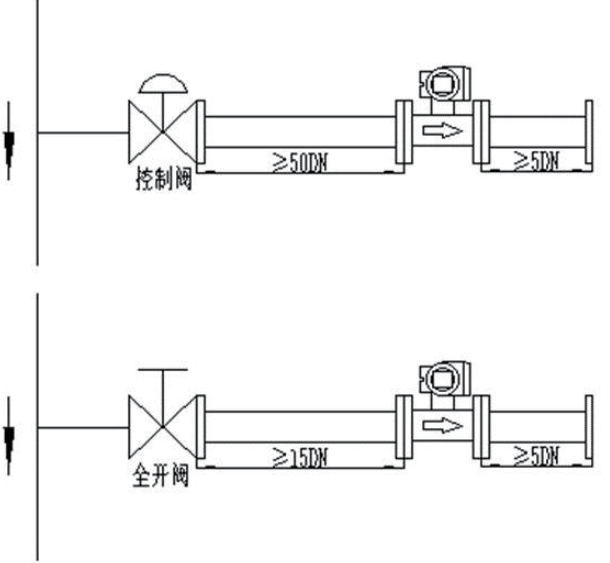
7. 安装

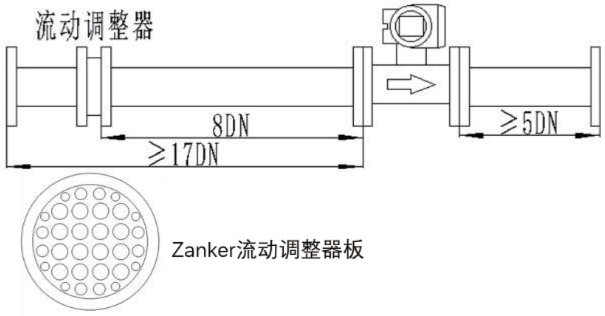
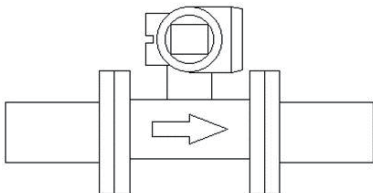
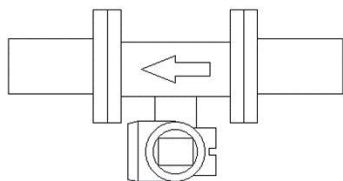
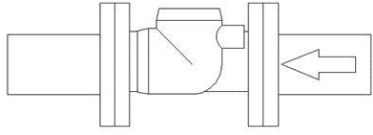
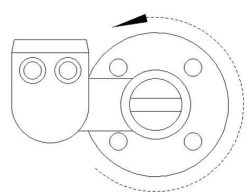
安装条件：

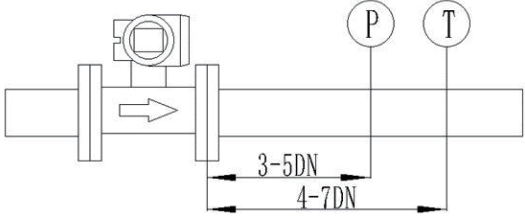
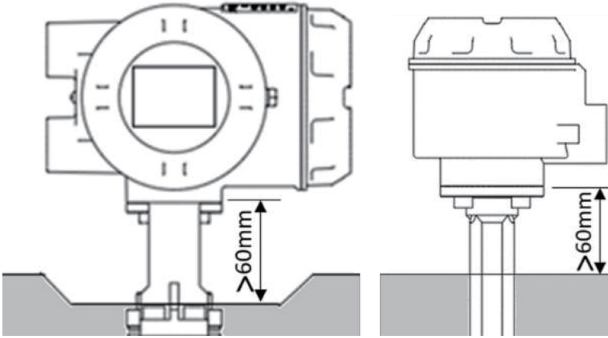
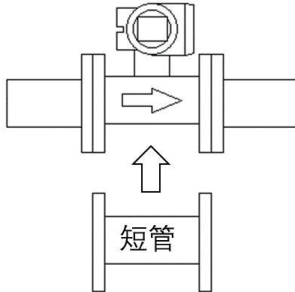
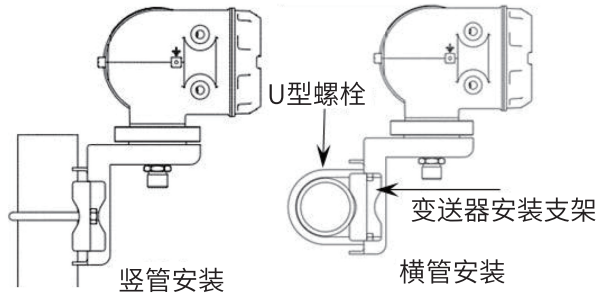
- 1) 流量计应安装在满管介质的水平或垂直管道上。
- 2) 管道有阻流件时，流量计上游应同轴配置符合要求的直管段。
- 3) 直管段范围内密封垫不得突入管道内。
- 4) 应远离振动源、强电磁场等可能干扰流量计工作位置。
- 5) 液中含气、固体，气中含液、固体杂质影响流量计正常工作时，应在流量计上游设置集排气、液、过滤固体杂质的设备。
- 6) 防爆场合应符合仪表防爆等级规定的要求。
- 7) 安装位置应有方便安装与维护的必要空间。
- 8) 基表壳体的防滚支钉、吊环，非仪表运行必须，安装后可拆下。

| 安装条件： | 图示 |
|--|--|
| <p>液体：</p> <p>a. 水平管道预防含气影响，流量计应置于管线低点。</p> <p>b. 垂直管道介质自下而上流动。</p> |  |

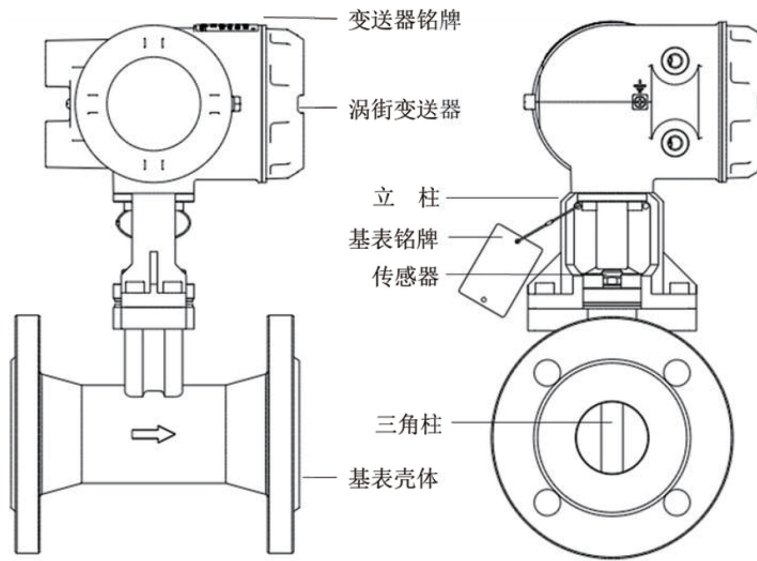
| 安装条件: | 图示 |
|---|--|
| <p>气体:</p> <p>a. 水平管道预防含液影响, 流量计应置于管线高点。</p> <p>b. 垂直管道介质推荐自下而上流动。</p> |  |
| 扰流类型直管段要求 | 图示 |
| <p>缩径:</p> <p>a. 可采用同心变径渐缩管缩径满足流量计流量范围要求。</p> <p>b. 流量计上游至变径管直管段大于 15DN。</p> |  |
| <p>扩径:</p> <p>a. 可采用同心变径渐扩管扩径满足流量计流量范围要求。</p> <p>b. 流量计上游至变径管直管段大于 15DN。</p> |  |
| <p>全开直通阀:</p> <p>流量计至阀门直管段大于 15DN。</p> |  |
| <p>一个 90°弯头:</p> <p>流量计上游至弯头直管段大于 20DN。</p> |  |
| <p>同平面两个 90°弯头:</p> <p>流量计上游至弯头直管段大于 25DN。</p> |  |

| 扰流类型直管段要求 | 图示 |
|---|--|
| <p>不同平面两个 90°弯头: 流量计上游至弯头直管段大于 40DN。</p> |  |
| <p>控制阀: 流量计上游至控制阀直管段大于 50DN。</p> |  |
| <p>三通: 流量计上游至三通直管段大于 20DN。</p> |  |
| <p>汇管: 流量计上游应设置阀门，直管段按阀门要求。</p> |  |

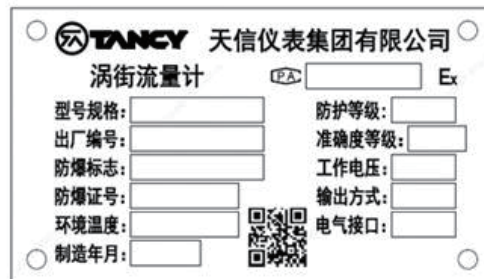
| 扰流类型直管段要求 | 图示 |
|---|---|
| <p>流动调整器：</p> <p>a. 符合要求的流动调整器可有效降低直管段的要求，且无附加不确定度；</p> <p>b. 推荐使用 Zanker 流动调整器板，将附加压力损失 $1.5\rho V^2$；</p> <p>c. 流量计上游至阻流件之间至少 17DN；</p> <p>d. 流量计上游至流动调整器直管段 8DN。</p> |  <p>流动调整器</p> <p>Zanker流动调整器板</p> |
| 一体型变送器方向 | 图示 |
| <p>水平朝上：</p> <p>水平管道常温或低温介质测量。</p> |  |
| <p>水平朝下：</p> <p>a. 介质温度较高时；</p> <p>b. 温度>120℃建议采用分体型变送器。</p> |  |
| <p>水平两侧：</p> <p>a. 较高温或低温介质测量。</p> <p>b. 高温介质建议采用分体型变送器。</p> |  |
| <p>垂直管道：</p> <p>沿管道轴任意方向。</p> |  |

| 温度、压力测量 | 图示 |
|---|--|
| <p>a. 压力测量应设置在下游 3~5D 位置；</p> <p>b. 温度测量应设置在下游 4~7D 位置。</p> |  |
| 保温隔热 | 图示 |
| <p>a. 保温层距变送器或接线盒应大于 60mm；</p> <p>b. 基表铭牌不应被保温层包裹。</p> |  |
| 管道吹扫 | 图示 |
| <p>管线吹扫时应以短管代替流量计，避免杂质对三角柱和传感器的损伤。</p> |  |
| 分体型变送器安装 | 图示 |
| <p>a. 变送器应放置在易观察和操作的地点；</p> <p>b. 必要时应放置在仪表保温或保护箱内；</p> <p>c. 采用 2 吋钢管与支架通过 M8 的 U 型螺栓连接固定；</p> <p>d. 接线盒与变送器间的电缆长度不超过 25 米，由本公司提供。用户订货时须定义电缆长度，如需更大长度，请咨询天信仪表相关人员；</p> <p>e. 电缆应有防爆或防护穿线管保护。</p> |  |

8. 机械结构



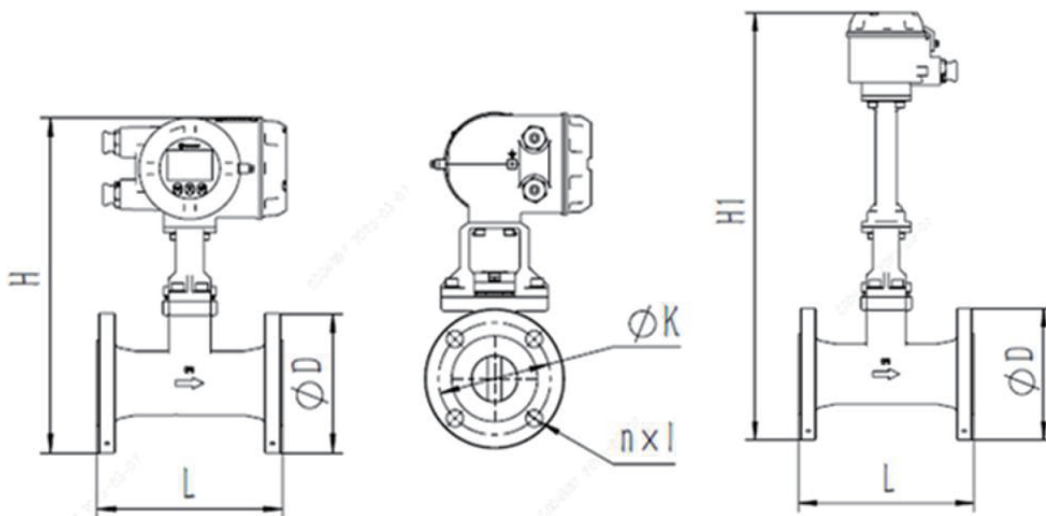
基表铭牌



变送器铭牌

图 1 结构示意图

8.1 法兰式



变送器一体型

图 2 法兰式外形尺寸图

变送器分体型

表 4

| 公称通径 DN (mm) | 公称压力 | 一体型重量 (KG) | 外形尺寸 (mm) | | | 法兰连接尺寸 (mm) | | | |
|-----------------|----------|------------|-----------|-----|-----|---------------|-------------------|-------------|------------|
| | | | L | H | H1 | 法兰 外径 D | 螺栓孔分 布圆直径 K | 螺栓孔 直径 l | 螺栓 数量 n |
| 15 | PN16 | 7.5 | 200 | 325 | 455 | 95 | 65 | 14 | 4 |
| | PN25 | 7.5 | 200 | 325 | 455 | 95 | 65 | 14 | 4 |
| | PN40 | 7.5 | 200 | 325 | 455 | 95 | 65 | 14 | 4 |
| | PN63 | 8.5 | 200 | 330 | 460 | 105 | 75 | 14 | 4 |
| | PN100 | 8.5 | 200 | 330 | 460 | 105 | 75 | 14 | 4 |
| | Class150 | 7 | 200 | 325 | 455 | 90 | 60.3 | 16 | 4 |
| | Class300 | 7.5 | 200 | 325 | 455 | 95 | 66.7 | 16 | 4 |
| | Class600 | 7.5 | 200 | 325 | 455 | 95 | 66.7 | 16 | 4 |
| 25 | PN16 | 10 | 200 | 345 | 475 | 115 | 85 | 14 | 4 |
| | PN25 | 10 | 200 | 345 | 475 | 115 | 85 | 14 | 4 |
| | PN40 | 10 | 200 | 345 | 475 | 115 | 85 | 14 | 4 |
| | PN63 | 12.5 | 200 | 355 | 485 | 140 | 100 | 18 | 4 |
| | PN100 | 12.5 | 200 | 355 | 485 | 140 | 100 | 18 | 4 |
| | Class150 | 9 | 200 | 340 | 470 | 110 | 79.4 | 16 | 4 |
| | Class300 | 10 | 200 | 350 | 480 | 125 | 88.9 | 18 | 4 |
| | Class600 | 10.5 | 200 | 350 | 480 | 125 | 88.9 | 18 | 4 |
| 50 | PN16 | 13 | 200 | 370 | 500 | 165 | 125 | 18 | 4 |
| | PN25 | 13 | 200 | 370 | 500 | 165 | 125 | 18 | 4 |
| | PN40 | 13 | 200 | 370 | 500 | 165 | 125 | 18 | 4 |
| | PN63 | 26 | 230 | 380 | 510 | 180 | 135 | 22 | 4 |
| | PN100 | 29 | 230 | 385 | 515 | 195 | 145 | 26 | 4 |
| | Class150 | 12 | 200 | 365 | 495 | 150 | 120.7 | 18 | 4 |
| | Class300 | 15 | 200 | 370 | 500 | 165 | 127 | 18 | 8 |
| | Class600 | 25 | 250 | 370 | 500 | 165 | 127 | 18 | 8 |

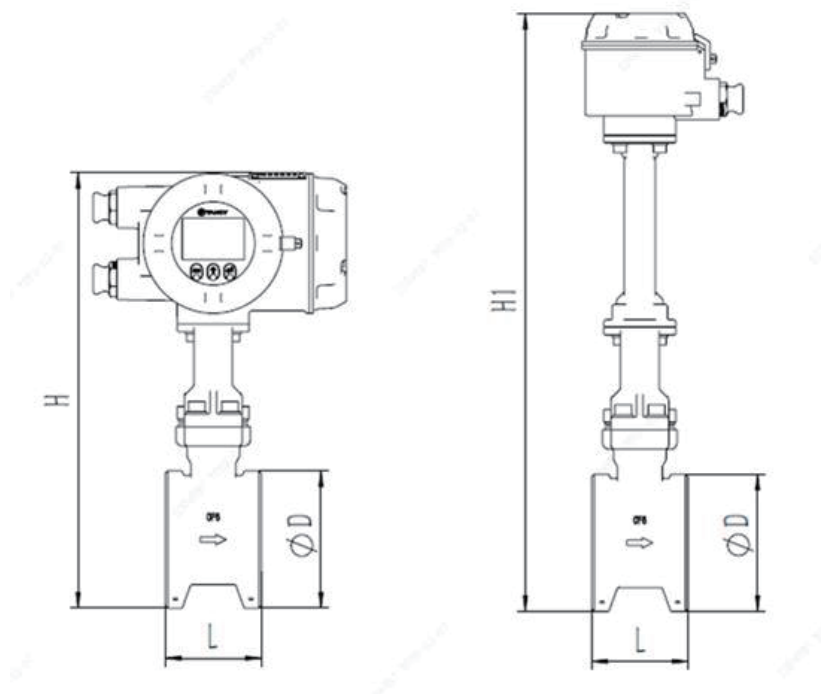
TVF 系列涡街流量计

| 公称通径 DN (mm) | 公称压力 | 一体型 重量 (KG) | 外形尺寸 (mm) | | | 法兰连接尺寸 (mm) | | | |
|-----------------|----------|-------------------|-----------|-----|-----|---------------|-------------------|-------------|------------|
| | | | L | H | H1 | 法兰 外径 D | 螺栓孔分 布圆直径 K | 螺栓孔 直径 l | 螺栓 数量 n |
| 80 | PN16 | 18 | 200 | 405 | 535 | 200 | 160 | 18 | 8 |
| | PN25 | 19 | 200 | 405 | 535 | 200 | 160 | 18 | 8 |
| | PN40 | 19 | 200 | 405 | 535 | 200 | 160 | 18 | 8 |
| | PN63 | 35 | 250 | 410 | 540 | 215 | 170 | 22 | 8 |
| | PN100 | 40 | 260 | 420 | 550 | 230 | 180 | 26 | 8 |
| | Class150 | 19 | 200 | 400 | 530 | 190 | 152.4 | 18 | 4 |
| | Class300 | 23 | 200 | 410 | 540 | 210 | 168.3 | 22 | 8 |
| | Class600 | 36 | 270 | 410 | 540 | 210 | 168.3 | 22 | 8 |
| 100 | PN16 | 25 | 250 | 430 | 560 | 220 | 180 | 18 | 8 |
| | PN25 | 28 | 250 | 435 | 565 | 235 | 190 | 22 | 8 |
| | PN40 | 28 | 250 | 435 | 565 | 235 | 190 | 22 | 8 |
| | PN63 | 48 | 265 | 445 | 575 | 250 | 200 | 26 | 8 |
| | PN100 | 55 | 285 | 450 | 580 | 265 | 210 | 30 | 8 |
| | Class150 | 27 | 250 | 435 | 565 | 230 | 190.5 | 18 | 8 |
| | Class300 | 50 | 250 | 445 | 575 | 255 | 200 | 22 | 8 |
| | Class600 | 59 | 310 | 455 | 585 | 275 | 215.9 | 26 | 8 |
| 150 | PN16 | 36 | 300 | 475 | 605 | 285 | 240 | 22 | 8 |
| | PN25 | 43 | 300 | 480 | 610 | 300 | 250 | 26 | 8 |
| | PN40 | 43 | 300 | 480 | 610 | 300 | 250 | 26 | 8 |
| | PN63 | 62 | 316 | 505 | 635 | 345 | 280 | 33 | 8 |
| | PN100 | 76 | 356 | 510 | 640 | 355 | 290 | 33 | 12 |
| | Class150 | 39 | 300 | 470 | 600 | 280 | 241.3 | 22 | 8 |
| | Class300 | 57 | 300 | 490 | 620 | 320 | 269.9 | 22 | 12 |
| | Class600 | 87 | 374 | 510 | 640 | 355 | 292.1 | 30 | 12 |

| 公称通径 DN (mm) | 公称压力 | 一体型重 量 (KG) | 外形尺寸 (mm) | | | 法兰连接尺寸 (mm) | | | |
|-----------------|----------|----------------|-----------|-----|-----|---------------|-------------------|-------------|------------|
| | | | L | H | H1 | 法兰 外径 D | 螺栓孔分 布圆直径 K | 螺栓孔 直径 l | 螺栓 数量 n |
| 200 | PN16 | 45 | 251 | 525 | 655 | 340 | 295 | 22 | 12 |
| | PN25 | 60 | 287 | 535 | 665 | 360 | 310 | 26 | 12 |
| | PN40 | 70 | 303 | 540 | 670 | 375 | 320 | 30 | 12 |
| | PN63 | 97 | 347 | 560 | 690 | 415 | 345 | 36 | 12 |
| | PN100 | 127 | 387 | 570 | 700 | 430 | 360 | 36 | 12 |
| | Class150 | 62 | 329 | 525 | 655 | 345 | 298.5 | 22 | 8 |
| | Class300 | 87 | 350 | 545 | 675 | 380 | 330.2 | 26 | 12 |
| | Class600 | 133 | 405 | 565 | 695 | 420 | 349.2 | 33 | 12 |
| 250 | PN16 | 71 | 286 | 580 | 710 | 405 | 355 | 26 | 12 |
| | PN25 | 88 | 322 | 590 | 720 | 425 | 370 | 30 | 12 |
| | PN40 | 110 | 356 | 605 | 735 | 450 | 385 | 33 | 12 |
| | PN63 | 140 | 396 | 615 | 745 | 470 | 400 | 36 | 12 |
| | PN100 | 202 | 460 | 630 | 760 | 505 | 430 | 39 | 12 |
| | Class150 | 88 | 348 | 580 | 710 | 405 | 362 | 26 | 12 |
| | Class300 | 128 | 380 | 600 | 730 | 445 | 387.4 | 30 | 16 |
| | Class600 | 215 | 462 | 635 | 765 | 510 | 431.8 | 36 | 16 |
| 300 | PN16 | 107 | 348 | 630 | 760 | 460 | 410 | 26 | 12 |
| | PN25 | 128 | 376 | 645 | 775 | 485 | 430 | 30 | 16 |
| | PN40 | 164 | 422 | 660 | 790 | 515 | 450 | 33 | 16 |
| | PN63 | 203 | 472 | 665 | 795 | 530 | 460 | 36 | 16 |
| | PN100 | 300 | 532 | 695 | 825 | 585 | 500 | 42 | 16 |
| | Class150 | 140 | 418 | 645 | 775 | 485 | 431.8 | 26 | 12 |
| | Class300 | 192 | 450 | 660 | 790 | 520 | 450.8 | 33 | 16 |
| | Class600 | 276 | 514 | 680 | 810 | 560 | 489 | 36 | 20 |

注：法兰参照标准 GB/T 9124.1-2019、GB/T 9124.2-2019。

8.2 夹持式



变送器一体型 图 3 夹持式外形尺寸图 变送器分体型

| 公称通径 DN (mm) | 公称压力 | 一体型重量 (KG) | 外形尺寸 (mm) | | | 密封面尺寸 D (mm) | |
|-----------------|----------|------------|-----------|-----|-----|-----------------|------|
| | | | L | H | H1 | RF 突面 | M 凸面 |
| 15 | PN16 | 6 | 70 | 305 | 430 | 45 | 39 |
| | PN25 | | 70 | 305 | 430 | 45 | 39 |
| | PN40 | | 70 | 305 | 430 | 45 | 39 |
| | Class150 | | 70 | 302 | 427 | 34.9 | / |
| 25 | PN16 | 7 | 70 | 325 | 455 | 68 | 57 |
| | PN25 | | 70 | 325 | 455 | 68 | 57 |
| | PN40 | | 70 | 325 | 455 | 68 | 57 |
| | Class150 | | 70 | 320 | 450 | 50.8 | / |

| 公称通径 DN (mm) | 公称压力 | 一体型重 量 (KG) | 外形尺寸 (mm) | | | 密封面尺寸 D (mm) | |
|-----------------|----------|----------------|-----------|-----|-----|-----------------|------|
| | | | L | H | H1 | RF 突面 | M 凸面 |
| 50 | PN16 | 7.5 | 75 | 345 | 470 | 102 | 87 |
| | PN25 | | 75 | 345 | 470 | 102 | 87 |
| | PN40 | | 75 | 345 | 470 | 102 | 87 |
| | Class150 | | 75 | 345 | 470 | 92.1 | / |
| 80 | PN16 | 11 | 100 | 375 | 505 | 138 | 120 |
| | PN25 | | 100 | 375 | 505 | 138 | 120 |
| | PN40 | | 100 | 375 | 505 | 138 | 120 |
| | Class150 | | 100 | 370 | 500 | 127 | / |
| 100 | PN16 | 14 | 120 | 400 | 530 | 158 | 149 |
| | PN25 | | 120 | 400 | 530 | 162 | 149 |
| | PN40 | | 120 | 400 | 530 | 162 | 149 |
| | Class150 | | 120 | 405 | 530 | 157.2 | / |

注：法兰参照标准 GB/T 9124.1-2019、GB/T 9124.2-2019。

8.3 变送器

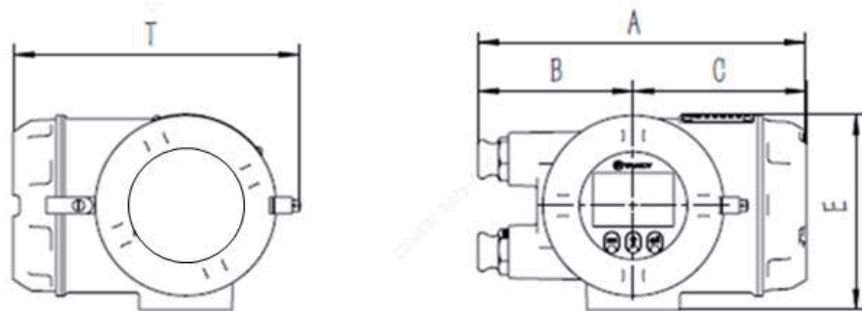


图 4 一体型变送器

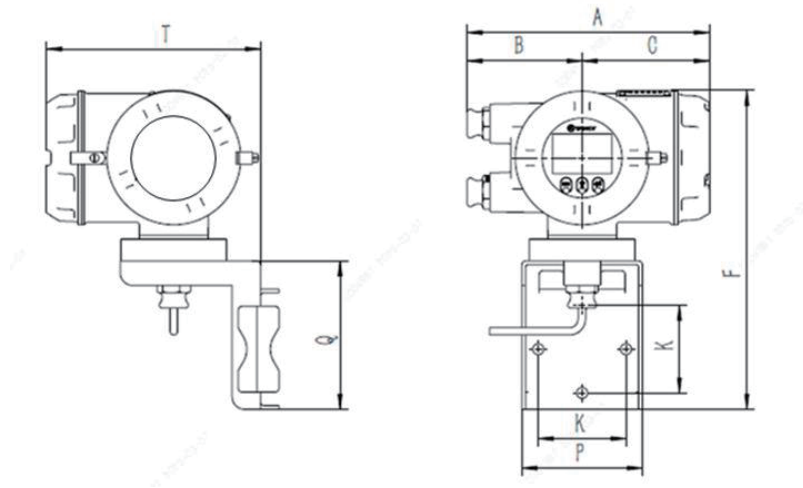


图 5 分体型变送器

| 分体型变送器尺寸 | | | | | | | |
|----------|----|-----|-----|----|----|-----|-----|
| A | B | C | F | K | P | Q | T |
| 198 | 94 | 104 | 260 | 73 | 98 | 121 | 174 |

9. 订购信息

9.1 选型指南

1) 工况流量

流量计测量的是工况下的体积流量，选型时液体体积流量可认为工况流量、气体应将标况体积流量换算成工况体积流量、蒸汽应将质量流量换算成工况体积流量。

标况体积流量计算工况体积流量（选型时可忽略压缩系数）：

$$Q = Q_n \times \frac{T}{T_n} \times \frac{P_n}{P} \quad \text{公式 (2)}$$

式中：Q：工况体积流量，m³/h

Q_n：标况体积流量，Nm³/h

T：工况绝对温度，K

T_n：标况绝对温度，293.15K

P：工况压力，kPa

P_n：标况压力，101.325kPa

质量流量计算工况体积流量：

$$Q = \frac{M}{\rho} \quad \text{公式 (3)}$$

式中：M 质量流量，kg/h； ρ 工况密度，kg/m³。

2) 雷诺数

$$R_e = 0.354 \times Q / (D \cdot \nu) \text{ 或 } R_e = 354 \times Q \times \rho / (D \cdot \mu) \text{ 或 } R_e = \rho \cdot D \cdot V / \mu \quad \text{公式 (4)}$$

式中：D：流量计内径，mm

ν ：流体运动粘度，m²/s

μ ：流体动力粘度，mPa·s

V：工况流速 $V = 354 \times \frac{Q}{D^2}$ ，m/s

3) 压力损失

$$\Delta P = 1.2 \rho V^2 \quad \text{公式 (5)}$$

式中： ΔP 压力损失，Pa。

4) 液体介质最小工作压力

$$P_{min} \geq 2.7 \Delta P + 1.3 P_0 \quad \text{公式 (6)}$$

式中： P_0 为液体工作温度下的饱和蒸汽压。 ΔP 以最高流速压力损失计算。

5) 最大工作压力

TVF 涡街流量计设计参数：最高工作压力 P=11Mpa，最高工作温度 250℃，壳体测量管按管表号 sch80 设计，材料为不锈钢铸造、锻造、管材或棒料。

$$\text{核算公式：} \frac{P}{\sigma_{[t]}} \times 1000 < 80 \quad \text{公式 (7)}$$

式中：P 最大工作压力，MPa； $\sigma_{[t]}$ 最高使用温度下 304 材料许用应力，MPa。

表 4

| 适用口径 | 304 不锈钢各温度下的许用应力 $\sigma_{[t]}$ (MPa) | | | | |
|---------------|---------------------------------------|------|------|------|------|
| | $\leq 20^\circ\text{C}$ | 100℃ | 150℃ | 200℃ | 250℃ |
| DN \leq 100 | 137 | 137 | 137 | 134 | 125 |
| DN $>$ 100 | 116 | 116 | 116 | 111 | 104 |

用户可参照 GB/T9124.1-2019 表 93~表 100 和 GB/T9124.2-2019 表 C.16, 根据法兰温度压力额定值最大允许工作压力要求, 选择合适公称压力的流量计型号。

6) 流量范围的确定

涡街流量计是测量流速的流量计即测量值为体积流量, 流量计出厂前已根据表 2 流量范围在标准装置上进行了实流检定, 确定了仪表系数和相关配置。

为了准确测量可根据介质的工况体积流量按照表 1 选择流量计口径。

如果工艺流量超出表 1 范围, 可通过计算流量范围选择流量扩展或满足流量范围的其它口径流量计。**流量范围扩展须经过确认。**

最小流量的要求:

- 雷诺数 $Re \geq 8000$, 根据公式 (4) 计算
- 频率不低于 1Hz, 根据公式 (1) $f = K \times Q/3600$ 计算, 理论 K 参考表 1。
- 最小流量应大于准确测量所需传感器最小信号幅值的流量值 m^3/h :

$$Q_{min} = \beta/\sqrt{\rho} \quad \text{公式 (8)}$$

表 5 β 值

| DN | 15 | 25 | 50 | 80A | 80B | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 |
|---------------|-----|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|------|
| 常温传感器 β | 4.4 | 8.8 | 25.2 | 54.8 | 65.7 | 98.6 | 230 | 411 | 657 | 876 |
| 高温传感器 β | 6.6 | 13.1 | 37.8 | 82.2 | 98.6 | 148 | 345 | 616 | 986 | 1315 |

最大流量的要求:

- 通常最大流量为 $10Q_{min}$, 在各参量允许的情况下可以更宽的流量范围。
- 频率 $f < 3000\text{Hz}$, 根据公式 (1) 计算。
- 常用雷诺数 $Re < 10^6$ 。
- 常用液体上限流速 $\leq 7\text{m/s}$
- 常用气体上限流速 $\leq 50\text{m/s}$
- 常用蒸汽上限流速 $\leq 70\text{m/s}$

9.2 使用注意事项

- 选择符合介质工作温度、压力要求的流量计。
- 介质温度 $> 120^\circ\text{C}$ 或不易观察操作的位置建议选择变送器分体型。
- 涡街流量计不适用于高粘度低雷诺数流体, 常用雷诺数 $Re \geq 1 \times 10^4$, 频率 $f > 1\text{Hz}$ 。
- 液体介质压力应能保证涡街流量计最大流量时背压大于介质饱和蒸汽压。

- 5) 涡街流量计不适用于两相或多相流体准确测量，蒸汽应是干蒸汽。
- 6) 流经流量计的介质中应无粘性固体颗粒、纤维等影响准确测量的杂质。
- 7) 应远离振动源、强电磁场等可能干扰流量计工作位置安装。

10. 选型表

| 内容 | 代号 | | 说明 |
|-------|-----|--|-------------|
| 产品代号 | TVF | | 涡街流量计 |
| | - | | |
| 公称通径 | 015 | | DN15 |
| | 025 | | DN25 |
| | 050 | | DN50 |
| | 080 | | DN80 |
| | 100 | | DN100 |
| | 150 | | DN150 |
| | 200 | | DN200 |
| | 250 | | DN250 |
| | 300 | | DN300 |
| 连接方式 | 空值 | | 法兰管段式 |
| | B | | 夹持式 |
| 组合型式 | 空值 | | 变送器一体型 |
| | R | | 变送器分体型 |
| 必选项 | | | |
| / | | | |
| 测量介质 | L | | 液体 |
| | G | | 气体 |
| | S | | 蒸汽 |
| 准确度等级 | 1 | | / |
| | 2 | | 1.0 级 |
| 介质温度 | U | | -40°C~150°C |
| | M | | -40°C~250°C |
| 壳体材质 | A | | 304 |
| | B | | 316L |
| | X | | 其他 |
| 输入 | 0 | | 无 |

| | | |
|---------|------|------------------------------------|
| 输出 | 1 | 4-20mA HART、脉冲/频率、RS485 |
| 过程连接 | P1 | PN16 RF 突面法兰夹装 |
| | P2 | PN25 RF 突面法兰夹装 |
| | P3 | PN40 RF 突面法兰夹装 |
| | PA | Class150 RF 突面法兰夹装 |
| | F1 | PN16 M 凸面法兰夹装 |
| | F2 | PN25 M 凸面法兰夹装 |
| | F3 | PN40 M 凸面法兰夹装 |
| | R1 | PN16 RF 突面法兰连接 |
| | R2 | PN25 RF 突面法兰连接 |
| | R3 | PN40 RF 突面法兰连接 |
| | R4 | PN63 RF 突面法兰连接 |
| | R5 | PN100 RF 突面法兰连接 |
| | RA | Class150 RF 突面法兰连接 |
| | RB | Class300 RF 突面法兰连接 |
| | RC | Class600 RF 突面法兰连接 |
| YY | 用户定制 | |
| 电气接口 | M | ISO M20*1.5 |
| | N | ANSI 1/2 NPT |
| 防爆与防护等级 | d | Ex db IIC T6 Gb IP66/67 |
| 变送器 | 1 | 材质铝合金 |
| 铭牌 | 0 | 按工厂标准铭牌 |
| | 1 | 自定义位号（铭牌上带位号字） |
| | 2 | 不锈钢位号牌 |
| 可选项 | | |
| SIL2 | 空值 | 无 |
| | S | 有 |
| 压力测试 | 空值 | 无 |
| | P | 有 |
| 脱油脂 | 空值 | 无 |
| | D | 有 |
| 材质证书 | 空值 | 无 |
| | M | 有 |
| 电缆长度 | L | 分体型电缆长度（米）：05，10，15，20（可定制，长度≤25米） |

V01-20260417

天信仪表集团有限公司

A: 浙江省温州市苍南县工业园区花莲路 198 号

T: 0577-6885 6655

W: www.tancy.com

E : tancy@tancy.com