

TANCY® 天信

版本：V1.2-20190603



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

TBQS型 气体涡轮流量计 使用说明书



详细资料请点击天信网站
[Http://www.tancy.com](http://www.tancy.com)

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

目 录

1、概述.....	1
2、工作原理结构.....	1
3、技术性能指标.....	2
4、选型.....	4
5、外型尺寸及安装.....	5
6、使用和注意事项.....	8
7、包装、运输、贮存.....	9
8、开箱及检查.....	10
9、订货须知.....	10

一、概述

TBQS型气体涡轮流量计属于经济型气体流量测量仪表，可广泛应用于工业过程气体流量检测及燃气计量控制。该产品是一种带机械计数器的用于精确测量气体流量的新型涡轮流量计，采用模块化结构设计理念和多项创新技术，从而使产品具有准确度和可靠性高，维护成本低等特点。产品主要性能指标达到国际先进水平，是石油、化工、电力、冶金等行业天然气及其它气体计量与检测计量的理想仪表。

本产品执行欧洲标准EN12261、国家 JJG 1037《涡轮流量计检定规程》和Q/TX 30《TBQS型气体涡轮流量计》产品企业标准。产品主要性能参数符合GB/T 18940。

二、工作原理与结构

2.1 气体涡轮流量计属于速度式计量仪表。当气流进入流量计时，通过整流器得到整流并加速，推动涡轮克服阻力矩和摩擦力矩开始转动，当力矩达到平衡时，转速稳定，在一定的流量范围内，涡轮的转速与气体流速成正比。涡轮的转动通过减速传动机构和磁耦合联结器输出给安装在壳体外部的机械计数器读数单元实现计数，同时通过高低频信号模块，输出高频或低频流量脉冲信号。

2.2 主要结构

流量计主要由壳体、机芯组件、机械计数器组件和油泵四大部分组成（见图1）：

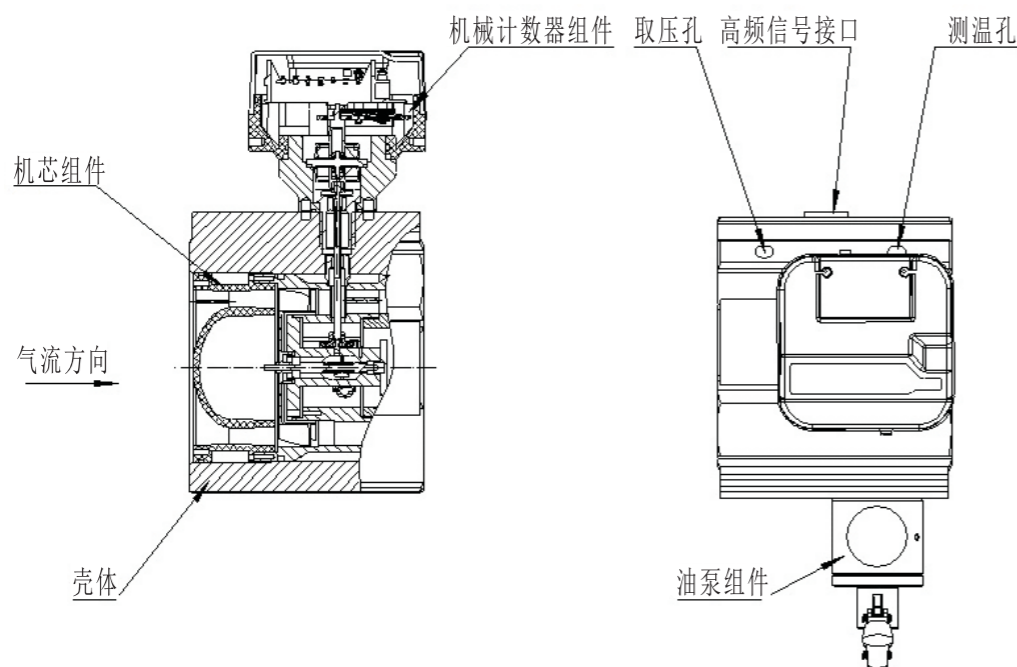


图1 流量计结构原理图

三、技术性能指标

3.1 使用条件（如配置体积修正仪，需考虑所配修正仪的使用条件）

- 环境温度：-25℃~+55℃
- 相对湿度：5%~95%
- 大气压力：70kPa~106kPa
- 介质温度：-20℃~+60℃
- 防护等级：IP65

3.2 准确度等级和最大允许误差

3.2.1 基本型流量计的准确度等级和最大允许误差：

- a) 1.5级：±1.5% (20%Q_{max} ≤ Q ≤ Q_{max})，±3.0% (Q_{min} ≤ Q < 20%Q_{max})；
- b) 1.0级：±1.0% (20%Q_{max} ≤ Q ≤ Q_{max})，±2.0% (Q_{min} ≤ Q < 20%Q_{max})。（特殊要求）

其中流量计的分界流量Q₁ = 0.2 Q_{max}

3.2.2 当配置体积修正仪时，修正型流量计的综合准确度等级和最大允许误差为：

在参比条件下综合示值误差最大值为基表与修正仪的最大示值误差之和，应在准确度所要求的范围内：

- a) 2.0级：±2.0% (20%Q_{max} ≤ Q ≤ Q_{max})，±3.5% (Q_{min} ≤ Q < 20%Q_{max})；
- b) 1.5级：±1.5% (20%Q_{max} ≤ Q ≤ Q_{max})，±2.5% (Q_{min} ≤ Q < 20%Q_{max})。（特殊要求）

3.3 流量计型号规格、基本参数和技术指标

表1 主要性能参数

型号规格	公称口径 DN (mm)	流量范围 m ³ /h	公称压力PN		壳体材料	压损 (Pa)
			MPa	Class		
TBQS-G16 TBQS-G25	25	2.5~25 4~40	1.6	150	铝合金	≤2500
TBQS-G25 TBQS-G40	40	4~40 6.5~65				
TBQS-G40 TBQS-G65	50	6.5~65 10~100				
TBQS-G100 TBQS-G160 TBQS-G250	80	8~160 12.5~250 20~400				
TBQS-G160 TBQS-G250 TBQS-G400	100	12.5~250 20~400 32~650				
TBQS-G400 TBQS-G650 TBQS-G1000	150	32~650 50~1000 80~1600				

注：压损值指的是常压下用于空气（密度约为1.2kg/m³）所测的值。

3.4 流量计典型特征曲线

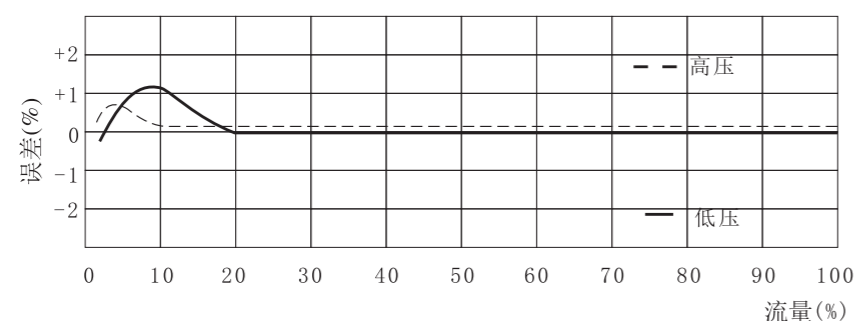


图2 典型误差曲线图

3.5 流量计的压力损失

涡轮流量计的压力损失与涡轮的驱动、管道内部的磨擦以及流体的速度与方向有关。

3.5.1 在标况状态下，介质密度为1.205kg/m³时。

3.5.2 在工作条件下，流量计的压力损失ΔP可按以下公式求取：

$$\Delta P = \Delta P_{Q_{max}} \cdot \frac{\rho_n}{1.205} \cdot \frac{P_g}{P_n} \cdot \frac{T_n}{T_g} \cdot \frac{Z_n}{Z_g} \cdot \left(\frac{Q}{Q_{max}}\right)^2$$

式中：ΔP_{Q_{max}}—Q_{max}时压力损失，见表1压损值为2500Pa；

ρ_n— 气体在标况（20℃，101.325kPa）下的密度；

P_g— 工况下的介质压力(kPa, 绝压)；

P_n— 标准大气压(101.325kPa)；

T_n— 标况的绝对温度(293.15K)；

T_g— 介质工况下的绝对温度(273.15+t) K；

t— 被测介质摄氏温度(℃)；

Z_n— 标况下的气体压缩系数；

Z_g— 工况下的气体压缩系数；

Q— 工况流量(m³/h)；

Q_{max}— 工况上限流量(m³/h)

3.6 高频信号发生器(需要时配置)

a. 检测方式：无磁检测，直接从涡轮叶片取出高频信号；

b. 工作电源：12V d. c. ~24V d. c. ；

c. 输出信号幅值：低电平≤1V；高电平≥（外电源电压-2V）；

d. 主要用途：用于流量计检定或输出到其它二次仪表等。

3.7 低频信号发生器(需要时配置)

a. 检测方式：从减速后的机械计数器上取出低频信号；

b. 工作电源：3V d. c. ；

c. 输出信号幅值：低电平≤0.2V；高电平≥2.8V；

d. 各规格低频信号输出见表1；

e. 主要用途：用于流量计检定或输出到体积修正仪等；

f. 带磁干扰保护,当磁保护输出端为低电平时表示无外磁干扰，为高电平时表示有外磁干扰。

四、选型

4.1 不宜选用的场合：

4.1.1 要求流量超出表1的流量范围；

4.1.2 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，快速打开阀门的冲击将会损坏涡轮；

4.1.3 氢气、氧气、强腐蚀性气体。

4.2 规格的确

4.2.1 直接查表：如已知工况流量范围，直接查表1确定规格。

4.2.2 依据标况下的供气流量范围及介质压力计算工况流量范围，再查表1确定规格，根据提供的标况流量、温度、压力范围，计算公式如下：

根据介质最低压力、最高温度和最大标况流量计算最大工况流量：

$$Q_{g_{max}} = \frac{Z_g}{Z_n} \cdot \frac{101.325}{P_{g_{min}}} \cdot \frac{273.15+t_{max}}{293.15} \cdot Q_{n_{max}}$$

根据介质最高压力、最低温度和最小标况流量计算最小工况流量：

$$Q_{g_{min}} = \frac{Z_g}{Z_n} \cdot \frac{101.325}{P_{g_{max}}} \cdot \frac{273.15+t_{min}}{293.15} \cdot Q_{n_{min}}$$

式中：

Q_{g_{max}}、Q_{g_{min}} - 最大和最小工况体积流量 (m³/h)

Z_g/Z_n - 工况下的压缩因子与标准状态下的压缩因子之比。

P_{g_{max}}、P_{g_{min}} - 介质的最高和最低压力值 (kPa, 绝压)

t_{max}、t_{min} - 介质的最高和最低摄氏温度 (℃)

Q_{n_{max}}、Q_{n_{min}} - 最大和最小标况体积流量 (m³/h)

4.3 天然气的压缩系数Z_n/Z_g (按AGA NX-19公式) 参考值如下表：

表2

温度 (℃) 绝压 (MPa)	0	10	20	30	40	50	60
0.20	1.0027	1.0024	1.0021	1.0019	1.0017	1.0015	1.0013
0.30	1.0055	1.0048	1.0043	1.0038	1.0034	1.0030	1.0027
0.50	1.0110	1.0098	1.0087	1.0077	1.0069	1.0061	1.0055
1.00	1.0253	1.0223	1.0198	1.0176	1.0156	1.0139	1.0124
1.50	1.0400	1.0352	1.0311	1.0275	1.0244	1.0217	1.0193
2.00	1.0551	1.0484	1.0426	1.0376	1.0333	1.0295	1.0261
3.00	1.0869	1.0757	1.0662	1.0581	1.0511	1.0450	1.0397
4.00	1.1205	1.1041	1.0904	1.0789	1.0690	1.0605	1.0531

(天然气参数：相对密度Gr=0.6；CO₂摩尔分数X_c=0.00%；N₂摩尔分数X_n=0.00%)

五、外型尺寸及安装

5.1 外型尺寸

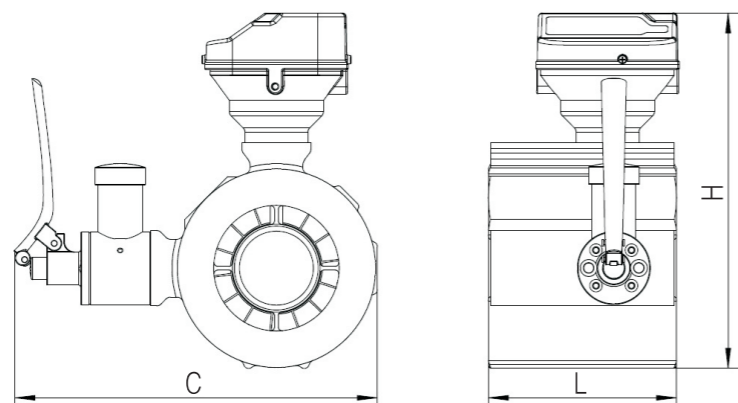


图3-1 基本型外形图

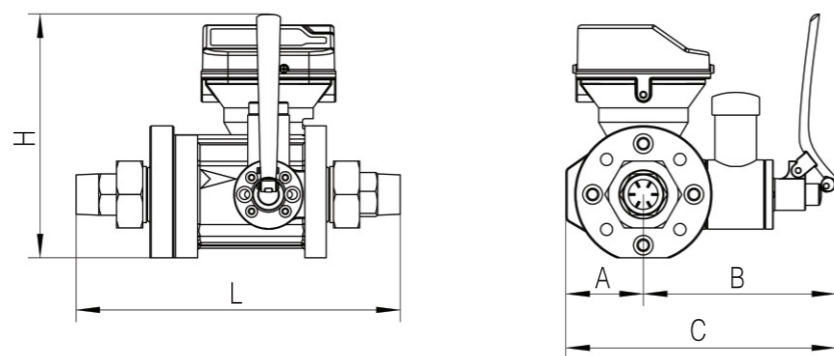


图3-2 Rc、R₂螺纹连接外形图

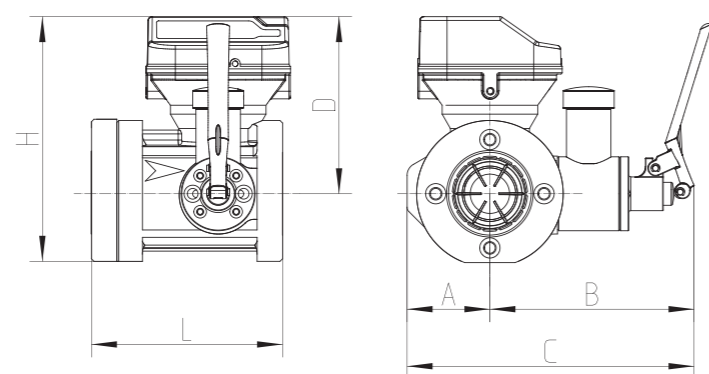


图3-3 Rp螺纹连接外形图

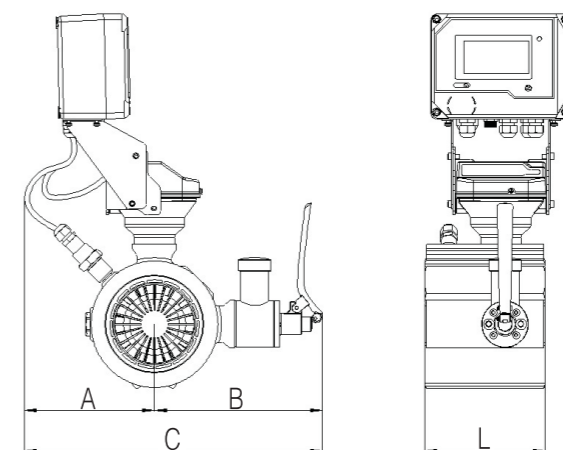


图3-4 配FCM型体积修正仪外形图

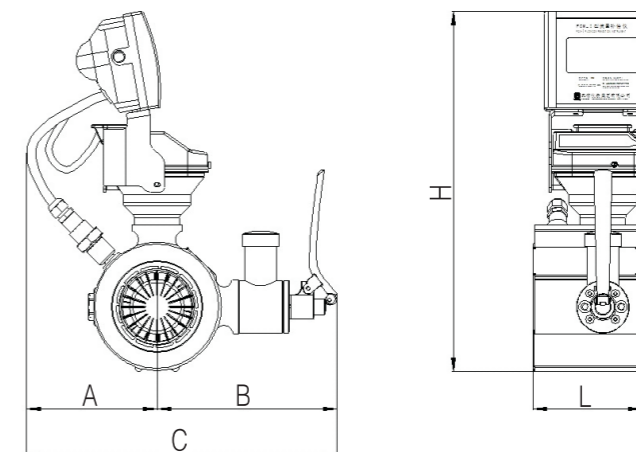


图3-5 配FCM-V型体积修正仪外形图

表3 (单位: mm)

公称口径 DN (mm/inch)	L	K	n-L	1.6MPa														
				C					B		A			H				
				基本型					FCM/FCM-V /TFC-B	无油杯	有油杯	基本型	FCM/ FCM-V /TFC-B	有探头	基本型	FCM	FCM-V	D
				无油杯	有油杯	无油杯	有油杯	有油杯	无油杯	有油杯	无探头	有探头	基本型	FCM	FCM-V	D		
25/1"	150	85	4xM12	125	245	235	355	300	60	180	65	120	175	195	380	330	115	
25/1" 螺纹	280	1" 管螺纹Rc	125	245	235	355	300	60	180	65	120	175	195	380	330	115		
	280	1" 管螺纹R2	125	245	235	355	300	60	180	65	120	175	195	380	330	115		
40/1-1/2" 螺纹	290	1-1/2" 管螺纹Rc	125	245	235	355	300	60	180	65	120	175	195	380	330	115		
	290	1-1/2" 管螺纹R2	125	245	235	355	300	60	180	65	120	175	195	380	330	115		
	150	1-1/2" 管螺纹Rp (端面带DN25法兰孔)	125	245	235	355	300	60	180	65	120	175	195	380	330	115		
50(A)/2"	60	125	4xΦ18	130	210	235	315	210	70	150	60	140	165	225	410	360	/	
50/2"	75	125	4xΦ18	130	210	235	315	210	70	150	60	140	165	225	410	360	/	
80/3"	120	160	8xΦ18	170	290	270	390	340	90	210	80	130	180	260	445	395	/	
100/4"	150	180	8xΦ18	190	310	290	410	350	100	220	90	130	190	285	470	420	/	
150/6"	180	240	12xΦ22	240	360	360	460	360	120	240	120	120	220	335	520	470	/	

公称口径 DN (mm/inch)	L	K	n-L	CLASS150(2.0MPa)														
				C					B		A			H				
				基本型					FCM/FCM-V /TFC-B	无油杯	有油杯	基本型	FCM/ FCM-V /TFC-B	有探头	基本型	FCM	FCM-V	D
				无油杯	有油杯	无油杯	有油杯	有油杯	无油杯	有油杯	无探头	有探头	基本型	FCM	FCM-V	D		
25/1"	150	79.4	4xM12	125	245	235	355	300	60	180	65	120	175	195	380	330	115	
25/1" 螺纹	280	1" 管螺纹Rc	125	245	235	355	300	60	180	65	120	175	195	380	330	115		
	280	1" 管螺纹R2	125	245	235	355	300	60	180	65	120	175	195	380	330	115		
40/1-1/2" 螺纹	290	1-1/2" 管螺纹Rc	125	245	235	355	300	60	180	65	120	175	195	380	330	115		
	290	1-1/2" 管螺纹R2	125	245	235	355	300	60	180	65	120	175	195	380	330	115		
	150	1-1/2" 管螺纹Rp (端面带DN25法兰孔)	125	245	235	355	300	60	180	65	120	175	195	380	330	115		
50(A)/2"	60	125	4xΦ18	130	210	235	315	210	70	150	60	140	165	225	410	360	/	
50/2"	75	120.7	4xΦ18	130	210	235	315	210	70	150	60	140	165	225	410	360	/	
80/3"	120	152.4	4xΦ18	170	290	270	390	340	90	210	80	130	180	260	445	395	/	
100/4"	150	190.5	8xΦ18	190	310	290	410	350	100	220	90	130	190	285	470	420	/	
150/6"	180	241.3	12xΦ22	240	360	360	460	360	120	240	120	120	220	335	520	470	/	

5.2 流量计安装

5.2.1 严禁流量计在线焊接管道法兰。

5.2.2 安装流量计前应将管道内的杂物、焊渣、粉尘等清理干净。

5.2.3 为了便于维修,不影响流体正常输送,建议按下图所示设置旁通管道(注意:前后直管段长度按5.2.5描述设置)。

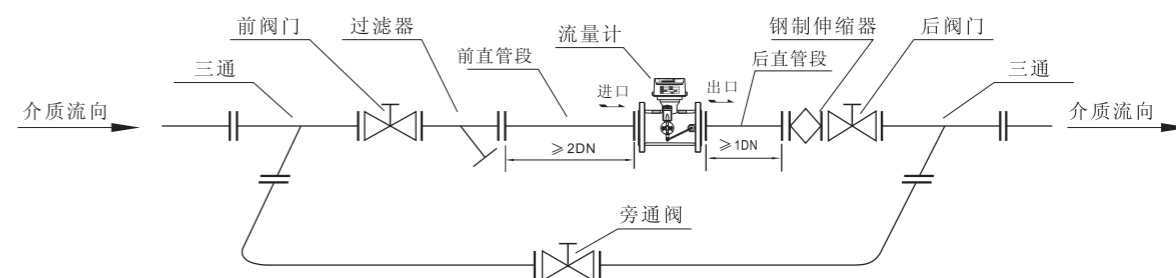


图4 流量计水平安装示意图

5.2.4 为防止杂质进入流量计,必须安装不低于120目的过滤器,过滤器安装在流量计前直管段上游,本公司可提供配套过滤器。

5.2.5 流量计本身配置性能优良的内藏式整流器,对于如标准GB/T 18940《封闭管道中气体流量的测量 涡轮流量计》所述的低水平扰动情况,须保证前直管段≥2DN,后直管段≥1DN;对于标准所述的高水平扰动,须保证前直管段≥10DN,后直管段≥5DN;对于超强扰动源如产生强烈偏心出口喷射流的调压器等,建议在流量计上游安装整流器(整流器符合GB 2624要求),整流器出口到流量计入口连接端≥4DN,如图5所示。

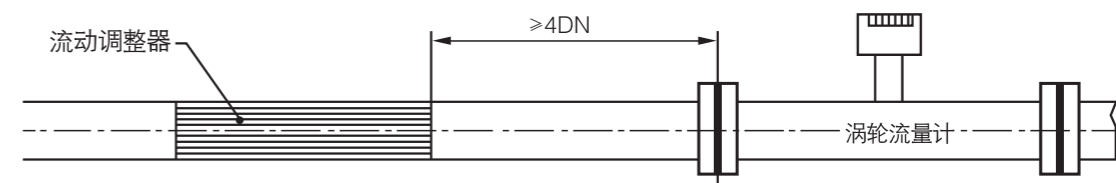


图5 超强扰动时管道整流器配置

5.2.6 流量计应水平安装,机械计数器朝上,并确保气流方向和流量计壳体上的方向标志一致。(须垂直安装时应在订货时注明,产品需做相应配置;安装使用时,气流方向应从下至上。)

5.2.7 流量计水平安装时,建议在流量计后直管段下游安装钢制伸缩器(补偿器),伸缩器必须符合管道设计的公称口径和公称压力的要求。(伸缩器是作为管道应力的补偿及方便流量计的安装与拆卸)

5.2.8 流量计应与管道及密封垫片同轴安装,安装后允许偏差和检验方法应符合CJJ 94《城镇燃气室内工程施工及验收规范》,并应防止密封垫片和油脂进入管道内腔。

5.2.9 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。

5.2.10 配置体积修正仪的流量计,其使用场合周围不能有强的外磁场干扰,流量计须可靠接地,但不得与强电系统地线共用。

六、使用和注意事项

6.1 流量计的使用

由于流量计上的机械计数器只能测量气体在工况下的体积量,故应按以下公式将其转化为标况下的体积量:

$$V_n = \frac{Z_n}{Z_g} \cdot \frac{P_g}{101.325} \cdot \frac{293.15}{273.15 + t} \cdot V_g$$

式中: V_n — 标况下体积量 (m^3);

P_g — 工况下的介质压力(kPa, 绝压);

t — 介质平均温度($^{\circ}C$);

V_g — 仪表显示值,为工况下累积量 (m^3);

Z_n/Z_g — 标况和工况下的气体压缩因子之比。

6.2 配置体积修正仪的流量计的使用

由于体积修正仪已实时检测介质的温度、压力和工况流量，并将其换算成标况体积流量和总量，无须再进行人工换算，且由于实时检测，因此，标况下的体积流量和总量测量精度更高。具体使用方法见相应型号体积修正仪使用说明书。

6.3 流量计的过载能力

流量计可保证在最大流量的1.2倍下运行时间少于30min不损坏。因此在选型时要注意避免流量计在超过最大流量的1.2倍的条件运行，或在过载不超过最大流量的1.2倍，但连续过载运行时间超出30min。为避免这种情况发生，在高压的使用场合，建议在流量计下游安装节流装置。

6.4 过滤器

由于管路中的杂质和碎屑会影响涡轮流量计的运行和使用寿命，因此当介质中含有颗粒直径大于50 μm时，必须安装过滤器，并在运行中要注意及时更换和清洗过滤器滤芯，确保过滤器处于良好的运行状态。

6.5 流量计输出信号

本流量计不带信号输出。但当配置高、低频信号发生器时，即可输出高低频信号。在配置高频信号发生器时，要注意流量计口径与高频信号发生器规格的统一。

6.6 注意事项

6.6.1 流量计选型应在规定的流量范围内，防止超速运行，以获得理想的精确度和保证使用寿命。

6.6.2 本流量计不宜在流量频繁变化，存在强脉动流的场合使用，否则将导致计量误差大，且可能严重影响使用寿命。

6.6.3 由于涡轮流量计内有涡轮和轴承等转动部件，故安装时一定要清扫干净管道内的所有杂质后方可投入运行，以防损坏流量计；

6.6.4 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，待流量计内已充满被测气体和维持流量计运行压力的情况下，再缓慢开启后阀门，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，以免流量计损坏。

6.6.5 流量计（DN25~DN150）采用不加润滑油和加润滑油两种设计，润滑保护，通常一年六次，具体操作和加油周期详见油杯标示牌。当介质条件较差时，应根据实际运行情况酌情调整加油周期。

6.6.6 不得随意松开流量计固定部分。

6.6.7 配置体积修正仪时，应对压力传感器进行保护

用户在使用流量计时，应注意流量计的压力过载值为压力传感器额定工作压力的1.5倍（即介质最高压力的1.5倍）。因此在管道试压前，应对压力保护。

6.6.8 配置体积修正仪时的安装使用注意事项请见相应体积修正仪使用说明书。

七、包装、运输、贮存

7.1 流量计应装在有防碰撞、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。

7.2 流量计运输、贮存应符合JB/T9329-1999《仪器仪表运输、运输贮存基本环境条件及试验方法》的要求。

7.3 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

八、开箱及检查

8.1 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性。

8.2 随机文件

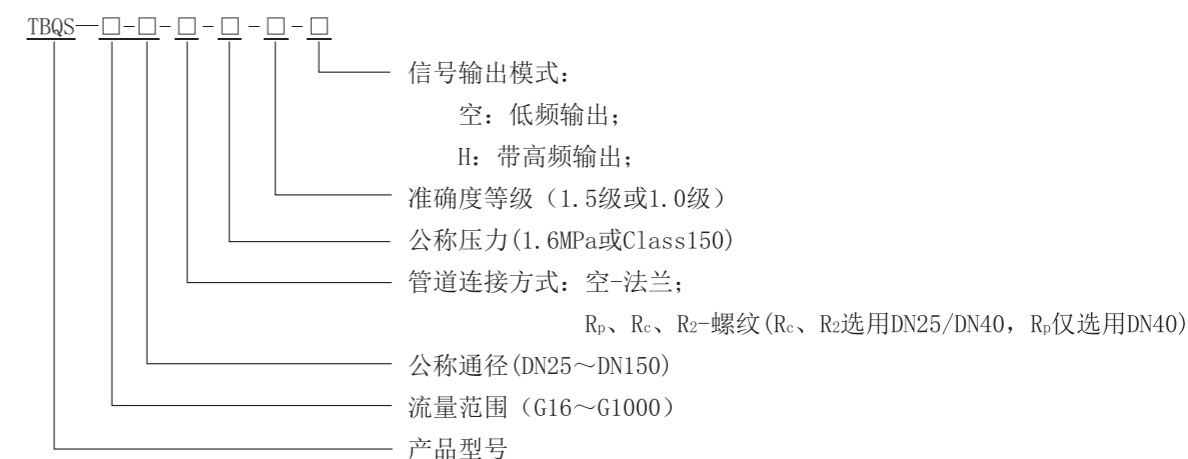
- a. 产品合格证
- b. 检定证书
- c. 使用说明书
- d. 装箱单

九、订货须知

9.1 用户订购本产品时应根据管道公称通径、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。

9.2 用户在订货时，请按照下列格式详细正确填写。

流量计：



修正型流量计：

