

## TBQD型气体涡轮流量计

### 1. 概述

TBQD型气体涡轮流量计是我公司与美国德莱赛集团荷兰公司合作生产的，符合欧洲标准及欧盟指令的高品质气体流量计。其工作原理是：当气流进入流量计时，首先经过整流器整流并加速，在流体的作用下，涡轮克服阻力矩和摩擦力矩开始转动。当力矩达到平衡时涡轮转速稳定，其转速与气体工况流量成正比，并通过机械传动及磁耦合联接驱动字轮计数器转动，直接累积气体的工况体积总量，并可通过配置体积修正仪，测量气体的温度、压力、标准体积流量和总量。该产品适合于高、低压气体的贸易输送计量，是石油、化工、电力、冶金等工业气体和燃气贸易计量的理想仪表。

产品执行标准和规范：MID2004/22/EC（欧盟计量器具指令）、EN 12261、OIML R137-1、国家检定规程 JJG1037-2008《涡轮流量计检定规程》和企业标准Q/TX10-2011《TBQD型气体涡轮流量计》。



图1 外观图

### 2、主要特点

2.1 采用可拆卸套筒式计量机芯：涡轮、主轴和配套的齿轮系统，都安装在一个耐压壳体内部，通过传动机构驱动机械计数器。计量机芯可单独标定，直接装配进流量计壳体而不影响精度，更换、维护方便。

2.2 采用内置多级整流器和创新性的设计方法，可消除任何可能存在的气流扰动，具有极好的整流效果，即使在非理想的安装环境下，也能够保证高精度。

- 2.3 特殊设计的计量套筒，扩大了流通面积，使测量流量比传统流量计大一个流量等级，使有些流量范围可以采用相对小口径的流量计。同时，大部分口径具有四种的流量规格可选，便于用户选型和后续计量升级。
- 2.4 优化的轴承结构，独创的平衡轴向载荷补偿(ALC)设计，减少了轴承的机械摩擦，延长轴承的使用寿命。
- 2.5 独特的润滑油净化和冲洗润滑系统使得轴承内部的污染物得到冲洗，并充分润滑，使流量计的性能达到最优。
- 2.6 多功能机械计数器组件：机械计数器包括一个容器以容纳各种不同类型的低频脉冲发生器，如簧管、韦根传感器或外干扰检测传感器等。标准的计数器中还包括两个低频脉冲输出，计数器按OIML R137-1设计，完全密封。
- 2.6 可后装式高频脉冲发生器：无需拆卸流量计或在安装中拆卸表芯，即可在已使用的涡轮流量计上安装。高频脉冲发生器的壳体也适合安装温度计套管，可以确保精准的温度测量。通过使用O型圈将温度计套管与流量计壳体隔离开来，可以消除传统温度测量中的偏差。

### 3. 主要技术参数

#### 3.1 准确度等级

在流量计的量程范围内，其准确度等级和最大允许误差为：

1.0级： $Q_{\min} \leq Q < 0.2Q_{\max}$ ：±2.0%； $0.2Q_{\max} \leq Q \leq Q_{\max}$ ：±1.0%；

0.5级： $Q_{\min} \leq Q < 0.2Q_{\max}$ ：±1.0%； $0.2Q_{\max} \leq Q \leq Q_{\max}$ ：±0.5%（0.5级为特殊要求）。

注：当配置使用体积修正仪时，流量计的系统最大示值误差为基表与修正仪的最大示值误差之和。

#### 3.2、流量计型号规格和基本参数

表 1

型号规格	公称口径 (mm)	流量范围 (m <sup>3</sup> /h)	最大压力损失 (kPa)	脉冲体积当量 (低频) (m <sup>3</sup> / pulse)	压力等级 (MPa)	壳体材料
TBQD-50A	50	13~65	≤1.0	0.1	PN10/16, ANSI 150/300/600 ;	铝合金; 钢
TBQD-50B		10~100	≤1.5			
TBQD-50C		8~160	≤2.5	1.0		
TBQD-80A	80	8~160	≤1.5	1.0		
TBQD-80B		13~250	≤1.5			
TBQD-80C		20~400	≤2.5			
TBQD-80D		32~650	≤2.5			
TBQD-100A	100	13~250	≤1.0	1.0		
TBQD-100B		20~400	≤1.5			
TBQD-100C		32~650	≤2.5			
TBQD-100D		50~1000	≤2.5			
TBQD-150A	150	32~650	≤1.0	1.0		
TBQD-150B		50~1000	≤1.5	10		
TBQD-150C		80~1600	≤2.5			
TBQD-150D		130~2500	≤2.5			
TBQD-200A	200	50~1000	≤1.0	10		
TBQD-200B		80~1600	≤1.5			
TBQD-200C		130~2500	≤2.5			
TBQD-200D		200~4000	≤2.5			
TBQD-250A	250	80~1600	≤1.0	10		
TBQD-250B		130~2500	≤1.5			
TBQD-250C		200~4000	≤2.5			
TBQD-300A	300	130~2500	≤1.0	10		
TBQD-300B		200~4000	≤1.5			
TBQD-300C		320~6500	≤2.5			
TBQD-400A	400	200~4000	≤1.0	10		
TBQD-400B		320~6500	≤1.5			
TBQD-400C		500~10000	≤2.5			

注：最大流量 (Q<sub>max</sub>) 时压力损失数据为常压下密度为 1.205kg/m<sup>3</sup> 的干空气的压力损失；

### 3.3 使用条件

- a. 环境温度：-30℃~+55℃；    b. 介质温度：-25℃~+65℃；  
c. 相对湿度：5%~95%                      d. 大气压力：70kPa~106kPa

3.4. 测量的介质：空气、天然气，城市燃气，丙烷，惰性气体等。

### 3.5 流量计典型误差特性曲线

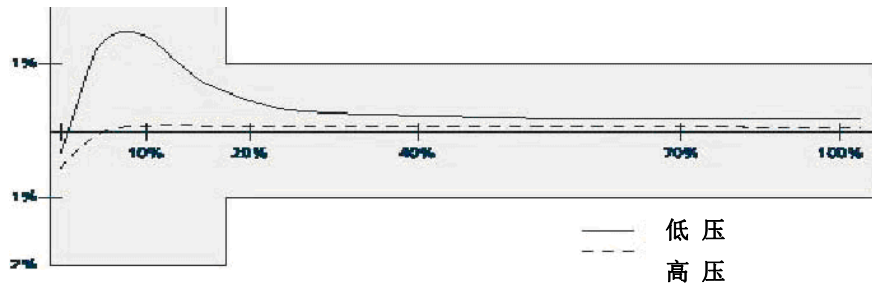


图 2 典型误差特性曲线图

3.7 防爆等级：Exia II CT4 或 Exd II BT4，决定于所配套的修正仪； 防护等级：IP65。

3.8 高频信号发生器(需要时配置)

3.8.1 高频脉冲发生器 1：从主轴取出高频信号（特殊要求配置）；

3.8.2 高频脉冲发生器 2：从叶轮取出高频信号（特殊要求配置）；

3.8.3 高频脉冲发生器 1：从主轴取出高频信号（特殊要求配置）。

3.8.2 高频脉冲发生器的设计符合 ATEX、FM 和 CSA 标准。输出信号符合 EN60947-5-6/NAMUR。

3.9 低频信号发生器(需要时配置)

3.9.1 检测方式： 干簧管方式，从减速后的机械计数器上取出低频信号；

3.9.2 工作电源：3VDC；

3.9.3 输出信号幅值：低电平 $\leq 0.2V$ ；高电平 $\geq 2.8V$ ；

3.9.4 主要用途：用于流量计检定或输出到流量补偿仪等；

3.9.5 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。

3.10 对于配置体积修正仪的流量计，有关修正仪的主要技术参数和功能请见相关修正仪样本。

## 4. 选型

4.1 不宜选用的场合：

a. 要求流量超出表 1 的流量范围；

b. 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；

c. 氢气、氧气、强腐蚀性气体。

4.2 规格的确定

如已知工况流量范围，直接查表 1 确定规格；或依据标准状态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。（参见《附录一 流量计的选型》）

#### 4.3 流量计的压力损失

按以下公式（1）计算流量计在工作状态下的压力损失 $\Delta P$ （也可从图 3 查得），流量计的最大压力损失必须满足条件（2）方可保证流量计能正常使用，当压损不满足以下公式时，应选较大规格。

a. 压力损失可用下式计算：

$$\Delta P = \Delta P_{\max} \cdot \frac{\rho_n}{1.205} \cdot \frac{Pa + Pg}{Pn} \cdot \frac{Tn}{Tg} \cdot \frac{Zn}{Zg} \cdot \left(\frac{q}{q_{\max}}\right)^2 \dots\dots\dots (1)$$

式中： $\rho_n$ ：被测气体在标准状态（20℃，101.325kPa）下的密度；

$\Delta P_{\max}$ ：当介质为常压干空气（密度为 1.205kg/m<sup>3</sup>）且最大流量时的压力损失（由表 1 查得）；

q：为工况条件下的体积流量（m<sup>3</sup>/h）；

Pa：当地大气压（kPa）；

Pg：介质表压力（kPa）； Pn：标准大气压（101.325kPa）

Tn：标准状态下绝对温度（293.15K）

Tg：介质工况条件下绝对温度（273.15+t）K

Zn、Zg：分别为标况和工况下的气体压缩系数。

b. 压损应满足条件：

$$P1 - \Delta P_{\max} \geq PL_{\min} \dots\dots\dots (2)$$

式中：P1：在最大流量时介质的最低工作压力；

$\Delta P_{\max}$ ：流量计在工作状态下最大流量时的最大压力损失 $\Delta P_{\max}$ ；

PL<sub>min</sub>：用（燃）气具使用所要求的最低入口压力。

#### 4.5 需配置体积修正仪时，流量计压力传感器选型

为了保证流量计压力检测的准确，应根据介质的最高压力正确选择压力传感器的量程，如表 2 所示。

表 2

压力传感器量程 (MPa)	0.2	0.5	1.0	2.0	5.0	10.0
介质最高绝对压力 (MPa)	≤0.2	0.2~0.5	0.5~1.0	1.0~2.0	2.0~5.0	5.0~10.0

5. 外型尺寸

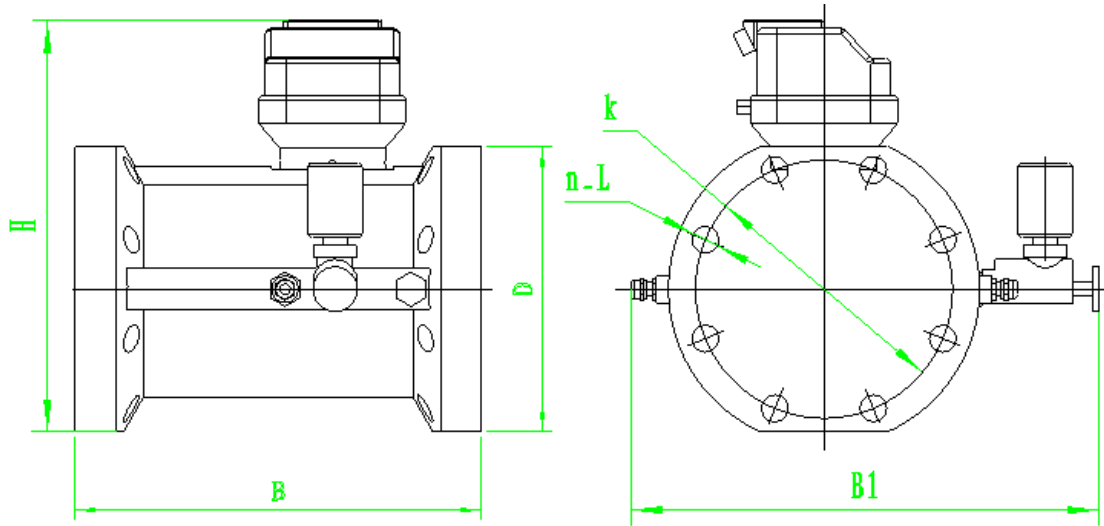


图 4a 基本型流量计外形图

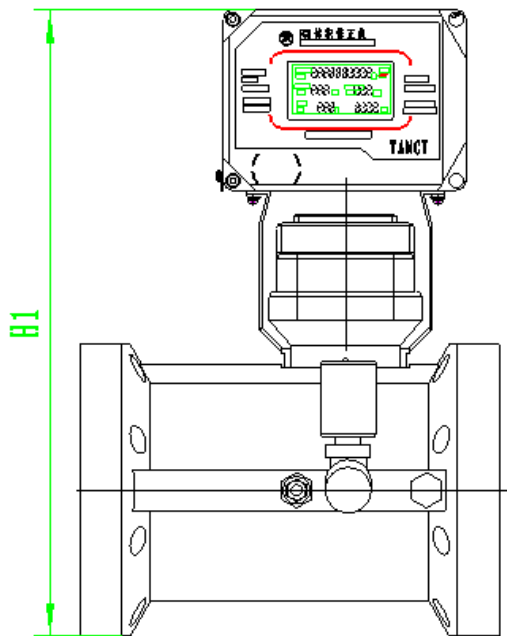


图 4b 配置 FCM 体积修正仪的流量计外形图

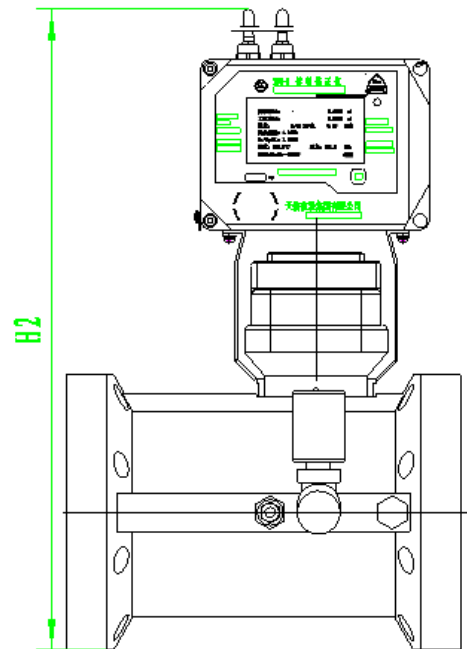


图 4c 配置 TFC-B 体积修正仪的流量计外形图

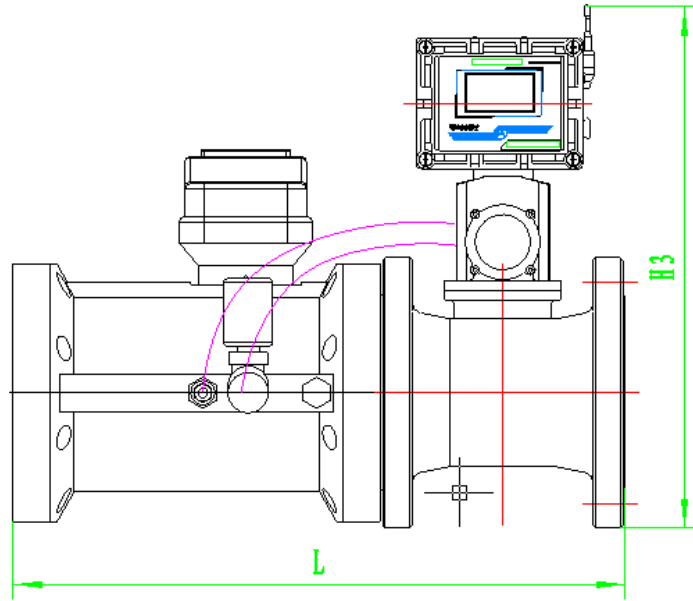


图 4d 配置 TFC-G 体积修正仪的流量计外形图

流量计外型尺寸表

表 3-1 (单位: mm)

型号规格	公称通径 DN	B	1.6MPa					
			B1	H/H1/H2/H3	L	D	K	n-L
TBQD-50	50 (2")	150	280	240/380/435/365	360	165	125	4-M16
TBQD-80	80 (3")	240	305	265/406/461/400	450	200	160	8-M16
TBQD-100	100 (4")	300	325	300/440/494/432	510	220	180	8-M16
TBQD-150	150 (6")	450	385	360/491/546/498	660	285	240	8-M20
TBQD-200	200 (8")	600	440	390/529/584/540	810	340	295	12-M20
TBQD-250	250 (10")	750	495	410/558/613/603	985	405	355	12-M24
TBQD-300	300 (12")	900	555	440/586/651/662	1110	460	410	12-M24

表 3-2 (单位: mm)

型号规格	公称通径 DN	B	2.5MPa					
			B1	H/H1/H2/H3/H4	L	D	K	n-L
TBQD-50	50 (2")	150	280	240/380/435/365	360	165	125	4-M16
TBQD-80	80 (3")	240	305	265/406/461/400	450	200	160	8-M16
TBQD-100	100 (4")	300	325	300/440/494/432	510	235	190	8-M20
TBQD-150	150 (6")	450	385	360/491/546/498	660	300	250	8-M24
TBQD-200	200 (8")	600	440	390/529/584/540	810	360	310	12-M24
TBQD-250	250 (10")	750	495	410/558/613/603	985	425	370	12-M27
TBQD-300	300 (12")	900	555	440/586/651/662	1110	485	430	16-M27

表 3-3 (单位: mm)

型号规格	公称通径 DN	B	4.0MPa					
			B1	H/H1/H2/H3/	L	D	K	n-L
TBQD -50	50 (2")	150	280	240/380/435/365	360	165	125	4-M18
TBQD -80	80 (3")	240	305	265/406/461/400	450	200	160	8-M18
TBQD-100	100 (4")	300	325	300/440/494/432	510	235	190	8-M22
TBQD-150	150 (6")	450	385	360/491/546/498	660	300	250	8-M26
TBQD-200	200 (8")	600	440	390/529/584/540	810	360	310	12-M26
TBQD-250	250(10")	750	495	410/558/613/603	985	425	370	12-M30
TBQD-300	300(12")	900	555	440/586/651/662	1110	485	430	16-M30

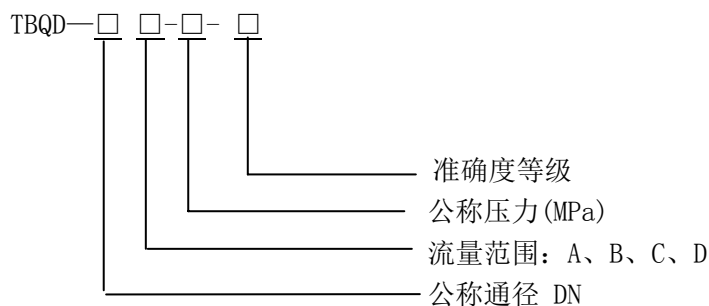
表 3-4 (单位: mm)

型号规格	公称通径 DN	B	4.0MPa					
			B1	H/H1/H2/H3/	L	D	K	n-L
TBQD -50	50 (2")	150	280	240/380/435/365	360	195	145	4-M24
TBQD -80	80 (3")	240	305	265/406/461/400	450	230	180	8-M24
TBQD-100	100 (4")	300	325	300/440/494/432	510	265	210	8-M27
TBQD-150	150 (6")	450	385	360/491/546/498	660	355	290	12-M30
TBQD-200	200 (8")	600	440	390/529/584/540	810	430	360	12-M33
TBQD-250	250(10")	750	495	410/558/613/603	985	505	430	12-M36
TBQD-300	300(12")	900	555	440/586/651/662	1110	585	500	16-M39

## 6. 订货须知

- 6.1 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、介质温度范围及环境条件选择合适的规格。
- 6.2 当须配置体积修正仪时,需根据需求选择修正仪的型号,并要选择介质最大压力(或压力传感器量程),当使用在危险场所时必须根据防爆要求正确选择体积修正仪。
- 6.3 用户在订货时,请按照下列格式详细正确填写。

### 6.3.1 基本型流量计





6.3.2 配置体积修正仪的流量计

