

Since 1992

## LWQ系列气体涡轮流量计

### LWQ GAS TURBINE FLOW METER

#### 概述

LWQ系列气体涡轮流量计集气体涡轮流量传感器与流量转换器于一体，主要性能指标达到国际先进水平，是石油、化工、电力、冶金工业与民用锅炉等燃气计量和城市天然气、燃气调压站计量及燃气贸易计量的理想仪表。



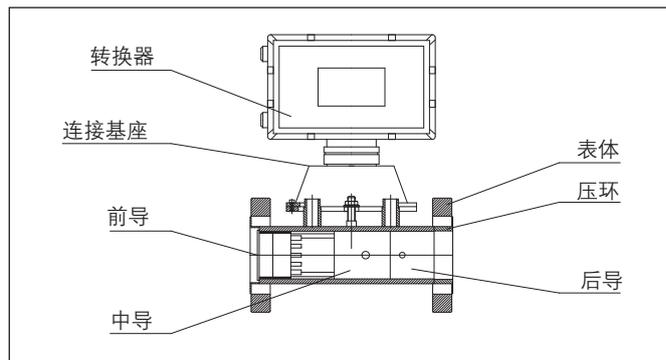
#### 产品特点

- ①采用新型传感器，始动流量低、压力损失小、抗振与抗脉流动性好，不易腐蚀、可靠性好、使用寿命长。
- ②采用新型微处理与高性能的集成芯片，运算精度高，整机功能强大，性能优越。
- ③采用先进的微功耗高新技术，整机功耗低。既能用内电池长期供电运行，又可由外电源供电运行。
- ④按流量频率信号，可将仪表系列最多分八段自动进行线性修正，可根据用户需要提高仪表的计算精度。
- ⑤采用EEPROM数据存贮技术，具备历史数据的存贮与查询功能，三种历史数据记录方式可供用户选择
- ⑥流量计表头可180°旋转，安装使用简单方便。
- ⑦高精度度，一般可达 $\pm 1.5\%R$ 、 $\pm 1.0\%R$
- ⑧重复性好，短期重复性可达 $0.05\%R \sim 0.2\%R$ ，正是由于具有良好的重复性，在贸易结算中是优先选用的流量计
- ⑨可检测被测气体的温度、压力和流量，能进行流量自动跟踪补偿，并显示标准状态下（ $p_n=101.325kpa, T_n=293.15k$ ）的气体流量，可实时查询温度，压力，时间，日期等数据。

#### 工作原理

流量计结构：

温压补偿型气体涡轮流量计的基本结构如图所示，它主要由表体、机芯（前导向、中导向、后导向）、连接基座和转换器等组成。



气体涡轮流量计结构图

Since 1992

整机工作原理：

当气流进入流量计时，首先经过独立机芯的前导流体并加速，在流体的作用下，由于涡轮叶片与流体流向成一定角度，此时涡轮产生转动力矩，在涡轮克服阻力矩和摩擦力矩后开始转动，当诸力达到平衡时，转速稳定，涡轮转动速度与流量成线性关系，通过旋转的发信盘上的磁体周期性的改变传感器磁阻，从而在传感器两端感应出与流体体积流量成正比的脉冲信号。该信号经前置放大器放大、整形后和压力温度传感器检测到的压力、温度信号同时输给流量积算仪进行处理，直接显示标准体积流量和标准体积总量。

流量积算仪工作原理：

流量积算仪有温度和压力检测模拟通道、流量传感器通过以及微处理单元组成，并配有外接接口，输出各种信号。流量计中的微处理器按照气态方程进行温度补偿，并自动进行压缩因子修正，气态方程如下：

$$Q_n = Z_n / Z_g (P_g + P_a) / P_n \cdot T_n / T_g \cdot Q_g$$

式中：Q<sub>n</sub>—标准状态下的体积流量 (m<sup>3</sup>/h )

Q<sub>g</sub>—未经修正的体积流量 (m<sup>3</sup>/h )

P<sub>g</sub>—流量计压力检测点处的表压 (KPa )

P<sub>a</sub>—当地大气压 (KPa )

T<sub>g</sub>—介质的绝对温度 (273.15 + t) k

t—被测介质摄氏温度 (°C)

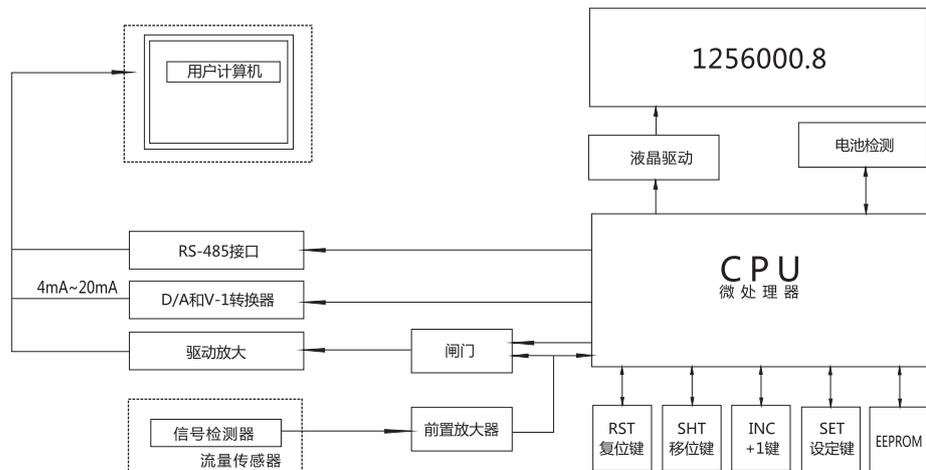
Z<sub>n</sub>—标准状态下的压缩系数

Z<sub>g</sub>—工作状态下的系数

T<sub>n</sub>—标准状态下的绝对温度 (293.15k)

P<sub>n</sub>—标准大气压 (101.325KPa)

注：对于天然气Z<sub>n</sub>/Z<sub>g</sub>=(F<sub>z</sub>)<sup>2</sup>，F<sub>z</sub>称为超压缩因子，按中国石油天然气总公司的标准SY/T6143-4996中的公式进行计算。



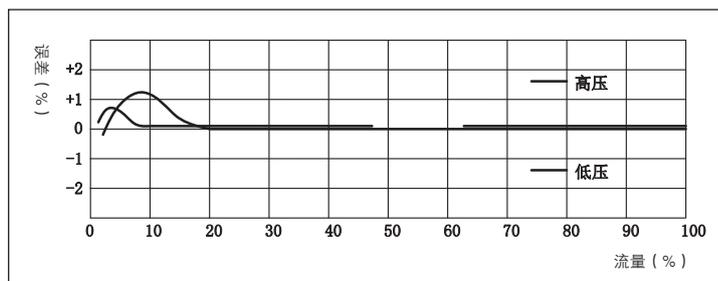
流量积算仪工作原理

Since 1992

## 主要技术参数 1.基本参数

执行标准	封闭管道中气体流量的测量—涡轮流量传感器 ( GB/T8940-2003 )		
仪表口径(mm)及连接方式	法兰连接型	不锈钢体	DN25-DN300
		碳钢	DN350、DN400
	螺纹连接型	不锈钢体	DN25、DN40、DN50
精度等级	±1.5%R ( ±1%R需特制 )		
量程比	1:10 ; 1:20 ; 1:30		
仪表材质	表体：304不锈钢 ( DN25-DN300 )，碳钢 ( DN350，DN400 ) 叶轮：防腐ABS或优质铝合金 整流板材质：DN25-DN150为ABS，DN200为铸铝合金； 转换器：压铸铝合金		
使用条件	环境温度：-20℃ ~ +60℃	相对湿度：5%~90%	
	介质温度：-30℃ ~ +80℃	大气压力：86kPa~106kPa	
工作电源	A . 外电源：+24VDC±15%，纹波≤±5%，适用于4-20mA输出、脉冲输出、RS485等 B . 内电源：1组3.6V10AH锂电池，电池电压在3.0V~3.6V时均可正常工作。 当电压低于3.0时出现欠压指示。		
整机功耗	A . 外电源：<2W B . 内电源：平均功耗 < 800uA。		
法兰标准	常规标准	GB/T 9113-2000	
	其他标准	国际管法兰标准	如：德标DIN、美标ANSI、日标JIS
		国内管法兰标准	如：化工部标准、机械部标准
螺纹标准	常规规格	英制管螺纹 ( 外螺纹 ) ( 参照标准GB/T7307-2001 )	
	其他规格	内螺纹、NPT螺纹等	
信号输出功能	脉冲信号 <sup>①</sup> 、4-20mA电流信号 <sup>②</sup> 、控制信号 <sup>③</sup>		
通讯输出功能	RS485通讯、可选HART、GPRS		
实时记录功能 <sup>④</sup>	起停记录、日记录、定时间间隔记录		
信号线接口	内螺纹M20×1.5或其他		
防护等级	IP65		
防爆等级	Exd II CT6 Gb		
电气接口	M20*1.5内螺纹 ( NPT螺纹需订制 )		

流量计典型误差曲线



①脉冲输出方式 ( 由设定选择以下三种之一 )

A. 工况脉冲信号，直接将流量传感器检测的工况脉冲信号经光耦隔离放大输出，高电平≥20V，低电平≤1V。

B. 与标准体积流量成正比的频率信号，经光耦隔离放大输出，高电平≥20V，低电平≤1V。

C. 定标脉冲信号，与IC阀门控制器配套，高电平幅度≥2.8V，低电平幅度≤0.2V，单位脉冲代表体积量可设定范围：0.01m<sup>3</sup>~10.00m<sup>3</sup>。但选择该值时必须注意：定标脉冲信号频率应≤200Hz。

Since 1992

②4-20mA电流信号 (采用光隔离电流模块)

与标准体积流量成正比, 4mA对应0m<sup>3</sup>/h,20mA对应最大标准体积流量(该值可设定), 制式: 两线制或三线制

③控制信号

A. 下限报警信号 (LP): 光电隔离集电极 (OC) 输出, 正常状态下OC门截止, 报警状态OC门导通, 最大负载电流50mA, 工作电压+12VDC~+24VDC

B. 上限报警信号 (UP): 光电隔离集电极 (OC) 输出, 正常状态下OC门截止, 报警状态OC门导通, 最大负载电流50mA, 工作电压+12VDC~+24VDC

C. 关闭报警输出 (BC端, IC卡控制器用): 逻辑门电路输出, 正常输出低电平, 幅度≤0.2V; 报警输出高电平, 幅度≥2.8V, 负载电阻≥100KΩ

D. 电池欠压报警输出 (BL, IC卡控制器用): 逻辑门电路输出, 正常输出低电平, 幅度≤0.2V; 报警输出高电平, 幅度≥2.8V, 负载电阻≥100KΩ

④RS485通讯

采用RS485接口, 可直接与上位机或二次仪表连接, 远传显示介质的温度、压力、和经温度、压力补偿后的标准体积流量和标准体积总量。

⑤实时记录功能

流量计为了适应数据管理方面的需要, 增加了实时数控存贮功能, 由设定以下三者之一:

a: 起停记录: 最近的1200次启停时间、总量、净流量记录。出厂默认项。

b: 日记录: 最近920天的日期、零点时间的温度、压力、标准体积和总量记录。

c: 定时间间隔记录: 1200条定时间间隔的日期时间、温度、压力标准体积和总流量记录。通过笔记本电脑可读取上述存贮数据, 形成数据报表、曲线图供分析。

2. 测量范围及工作压力

公称口径 (mm)	型号	标准量程 (m <sup>3</sup> /h)	型号	扩展量程 (m <sup>3</sup> /h)	常规耐压等级特制高压等级		安装方式	最大压损 (kPa)
					(Mpa)	(Mpa)		
DN25	S	2.5-25	W	4-40	1.6	6.3, 4.0	法兰, 螺纹	1.5
DN40	S	5-50	W	6-60	1.6	6.3, 4.0	法兰, 螺纹	1.5
DN50	S1	6-65	W1	5-70	1.6	6.3, 4.0	法兰, 螺纹	0.5
	S2	10-100	W2	8-100	1.6	6.3, 4.0	法兰, 螺纹	1
DN80	S1	13-250	W	10-160	1.6	6.3	法兰	1
	S2	20-400			1.6	6.3	法兰	2.5
DN100	S1	20-400	W	13-250	1.6	6.3	法兰	1
	S2	32-650			1.6	6.3	法兰	1.5
DN150	S1	32-650	W	80-1600	1.6	4	法兰	1
	S2	50-1000			1.6	4	法兰	2
DN200	S1	80-1600	W	50-1000	1.6	4	法兰	0.5
	S2	130-2500			1.6	4	法兰	1
DN250	S1	130-2500	W	80-1600	1.6	2.5	法兰	0.5
	S2	200-4000			1.6	2.5	法兰	1.5
DN300	S	200-4000	W	13-2500	1.6	2.5	法兰	1
DN350	S	400-8000	W	320-6500	1.6	-	法兰	1.5
DN400	S	650-13000	W	650-13000	1.6	-	法兰	2

说明: \*1: DN20、DN32、DN65、DN125为非国标产品, 需定制。

2: 最大压损是流量计工作在最大流量点下的压损值, 介质为空气, 常温。

仪表分类

按仪表功能分类LWQ系列气体涡轮流量计可分为3大类, 即:

- ① 气体涡轮流量计传感器/变送器
- ② 智能显示型气体涡轮流量计
- ③ 智能温压补偿型气体涡轮流量计

Since 1992

#### 4.功能说明

##### ① 气体涡轮流量计 N/A型传感器/变送器

气体涡轮流量传感器/变送器产品本身不具备现场显示功能，仅将工况流量信号远传输出。仪表价格低廉，灵活方便，体积小巧，特别适用于与二次显示仪、PLC、DCS等计算机控制系统配合使用。该类涡轮流量计均为防爆产品，防爆等级ExdIICT6 Gb。



显示方式	无现场显示
供电电源	DC24V，纹波 <math>\pm 5\%</math>
信号输出	脉冲输出' 4-20mA输出
防爆等级	Exd II CT6 Gb

应用场合：可作为工况流量信号的采集仪表，将流量信号远传至上位机。

##### ② 智能显示G型气体涡轮流量计

智能显示G型气体涡轮流量计集气体涡轮流量传感器与流量积算仪于一体，主要性能指标达到国内先进水平、是石油、化工、电力、冶金工业与锅炉等燃气计量和城市天然气、燃气调压站计量及燃气贸易计量的理想仪表。



显示方式	现场显示
供电电源	DC24V、3.6V锂电池、220V
信号输出	脉冲输出' 4-20mA输出' RS485输出
防爆等级	Exd II CT6 Gb

应用场合：在压力、温度稳定的工况现场，可用于工业控制仪表。

##### ③ 智能显示E型气体涡轮流量计

智能显示E型气体涡轮流量计集气体涡轮流量传感器与流量积算仪于一体，具有结构紧凑、可靠性高、不受外接电源干扰等特点。

该类涡轮流量计具备脉冲输出，4-20mA电流输出，亦可选择RS-485通讯输出方式，适合与二次仪表、PLC、DCS等计算机控制系统配合使用。



显示方式	现场显示
供电电源	DC24V、3.6V锂电池
信号输出	脉冲输出' 4-20mA输出' RS485输出、HART
防爆等级	Exd II CT6 Gb

应用场合：在压力、温度稳定的工况现场，可用于工业控制仪表。

##### ④ 智能温压补偿D2/D4型气体涡轮流量计

温压补偿型气体涡轮流量计内置温度、压力传感器和智能流量积算仪，通过微处理单元对实时采集的流量、温度、压力信号按照气态方程进行温度压力补偿，自动进行压缩因子修正，然后在标准状态下的体积流量直观的显示出来。

※标准状态流量（标况流量）：在20℃，一个生活大气压下的气体体积流量。



显示方式	现场显示
供电电源	DC24V'3.6V 锂电池
信号输出	脉冲输出、4-20mA输出、RS485输出、IC卡信号输出、GPRS信号输出
防爆等级	Exd II CT6 Gb

Since 1992

## 产品选型表

### 1. 选型说明

用户在选型时，应根据管道公称压力、介质最高压力、介质温度、介质组分情况、流量范围及信号输出要求合理选择流量计的型号规格。

为使流量计的使用性能最佳，流量计的使用流量范围应在（20%~80%）Qmax范围内比较合适，流量计出厂时的信号输出方式：工况脉冲信号输出（三线制）、标准流量信号（IC卡）输出或RS-485通讯输出，若要求有其他输出功能，请在订货时说明。

### 2. 选型谱表

型号										说明
LWQ-	□	-□	-□	-□	-□	-□	-□	-□	-□	
仪表类型	N									24V供电，无现场显示，脉冲输出
	A									24V供电，无现场显示，4-20mA输出
	G1									现场显示，电池供电，无输出
	GX									现场显示，外供电，电流输出/RS485输出/脉冲输出
	E1									现场显示，电池供电，无输出
	EX									现场显示，外供电，电流输出/RS485/脉冲输出
	D2									稳压补偿型，双供电，RS485/电流输出/脉冲输出
	D4									稳压补偿型，双供电，电流输出/RS485输出/脉冲输出
公称口径		25								DN25
		40								DN40
		50								DN50
		80								DN80
		100								DN100
		150								DN150
		200								DN200
		250								DN250
		300								DN300
		350								DN350
	400								DN400	
连接方式		FL								法兰连接
		LW								螺纹连接
		Z								特殊规格
量程范围			S							标准量程范围，请参照第2页表1选择
			W							扩展量程范围，请参照第2页表1选择
			Z							特殊量程
表体材质			S							不锈钢
			C							碳钢
机芯材质			S							防腐ABS
			L							铝合金
防爆等级				N						不防爆
				E						ExdIICT6 Gb
耐温耐压					N					常规1.6MPa
					H(x)					高压参照表4-2
精度等级						10				1%R
						15				1.5%R
						Z				特殊精度要求

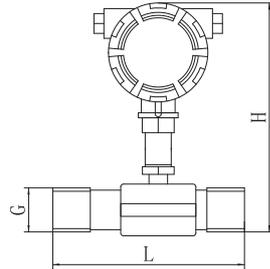
说明：DN20 DN32 DN65 DN125为非国标产品，需订制。

X为数字，代表不同功能，请咨询销售人员。

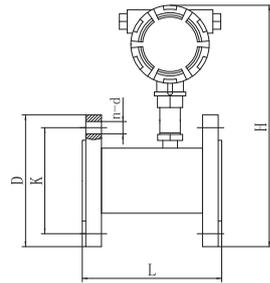
Since 1992

## 外型图及安装尺寸

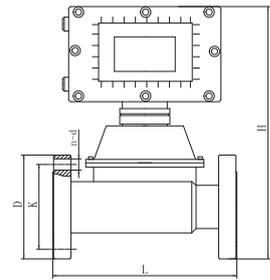
### 1. 智能显示型安装尺寸



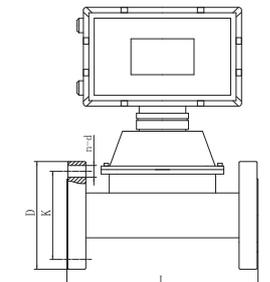
螺纹连接示意图



法兰连接示意图



D4型示意图



D2型示意图

仪表口径(mm)	L(mm)	H(mm)	G (外螺纹)
25	170	225	G2
40	200	225	G2
50	220	235	G 2 1/2

仪表口径 (mm)	L (mm)	D (mm)	K (mm)	H (mm)	d (mm)	n (孔数)	标配 耐压
25	200	115	85	255	14	4	1.6 MPa
40	200	150	110	275	18	4	
50	200	165	125	285	18	4	
80	240	200	160	320	18	8	
100	300	220	180	340	18	8	
150	450	285	240	400	22	8	
200	500	340	295	465	22	12	
250	500	405	355	525	26	12	
300	300	460	410	585	26	12	
350	350	520	470	640	26	16	
400	400	580	525	705	30	16	

仪表口径 (mm)	L (mm)	D (mm)	K (mm)	H (mm)	d (mm)	n (孔数)
25	200	115	85	349	14	4
50	200	165	125	405	18	4
80	240	200	160	425	18	8
100	300	220	180	455	18	8
150	450	285	240	530	22	8

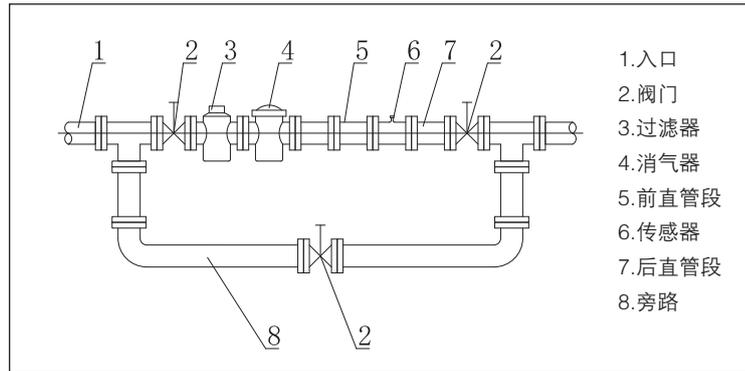
仪表口径 (mm)	L (mm)	D (mm)	K (mm)	H (mm)	d (mm)	n (孔数)	标配 耐压
25	200	115	85	330	14	4	1.6 MPa
40	200	150	110	355	18	4	
50	200	165	125	370	18	4	
80	240	200	160	400	18	8	
100	300	220	180	455	18	8	
150	450	285	240	485	22	8	
200	500	340	295	545	22	12	
250	500	405	355	605	26	12	
300	300	460	410	670	26	12	
350	350	520	470	730	26	16	
400	400	580	525	790	30	16	

Since 1992

## 外安装方式

### 1. 流量计的安装

流量计应水平安装，公称口径15~25mm的流量计与管道之间采用螺纹连接，公称口径40~200的流量计与管道之间采用法兰连接。流量计上游侧直管段应 $\geq 10DN$ ，下游直管段应 $\geq 5DN$ 。（DN为管道内径）当流体有颗粒污物时，流量计上游侧应安装过滤器，当液体流体流体中混有气体时，流量计上游侧应安装消气器，当上游侧直管段长度不能保证时，应安装直路器。安装时，应铺设旁路管路，便于清洗和更换，参见下图。



2. 安装时，液体流动方向应与流量计外壳上指示流向的箭头方向一致。
3. 流量计应远离外界电磁场，如不能避免，应采取必要的屏蔽措施。
4. 管道中流动的液体不能含导磁性物质。

## 订货须知

用户在订货时，请先充分阅读本选型样本，并针对流体介质的情况和现场要求，选择合适的流量计，然后向生产厂家提供如下资料。

- ▶ 气体涡轮流量计的型号
- ▶ 流体介质的名称及其物性参数
- ▶ 流体工作的最高工作压力      最高工作温度      最低工作温度
- ▶ 流体的常用流量                      最大流量                      最小流量