

OPEC-LUX Vortex gas flow meter OPEC-LUXQ 旋进旋涡流量计



安全可靠 高精度 脉冲传输 防爆产品 先进技术

典型应用



石油、化工、电力、冶金、城市供气等行业测量各种气体的流量

一、概述

OPEC-LUXQ型系列智能旋进漩涡流量计是我公司开发研制的具有国内领先水平的新型气体流量计。该流量计集流量、温度、压力检测功能于一体，并能进行温度、压力、压缩因子自动补偿，OPEC-LUXQ型系列智能旋进漩涡流量计可广泛应用于石油、化工、电力、冶金、城市供气等行业测量各种气体流量，是目前油田和城市天然气输配计量和贸易计量的首选产品。

二、技术参数

- 1、无机械可动部件，不易腐蚀，稳定可靠，寿命长，长期运行无需特殊维护；
- 2、采用16位电脑芯片，集成度高，体积小，性能好，整机功能强；
- 3、智能型流量计集流量探头、微处理器、压力、温度传感器于一体，采取内置式组合，使结构更加紧凑，可直接测量流体的流量、压力和温度，并自动实时跟踪补偿和压缩因子修正；
- 4、采用双检测技术可有效地提高检测信号强度，并抑制由管线振动引起的干扰；
- 5、采用国内领先的智能抗震技术，有效地抑制了震动和压力波动造成的干扰信号；
- 6、采用汉字点阵显示屏，显示位数多，读数直观方便，可直接显示工作状态下的体积流量；
- 7、标准状态下的体积流量、总量，以及介质压力、温度等参数；
- 8、采用EEPROM技术，参数设置方便，可永久保存，并可保存最长达一年的历史数据；
- 9、转换器可输出频率脉冲、4~20mA模拟信号，并具有RS485接口，可直接与微机联网，传输距离可达1.2km；
- 10、多物理量参数报警输出，可由用户任选其中之一；
- 11、流量计表头可360度旋转，安装使用简单方便；

三、结构与工作原理

流量计结构由以下七个基本部件组成(图1)

1、漩涡发生体

用铝合金制成，具有一定角度的螺旋叶片，它固定在壳体收缩段前部，强迫流体产生强烈的漩涡流。

2、壳体

自带法兰，并有一定形状的流体通道，根据不同的工作压力，壳体材料可采用铸铝合金或不锈钢。

3、智能流量计积算仪

由温度、压力检测模拟通道、流量检测数字通道以及微处理单元、液晶驱动电路和其它辅助电路组成，并配有外输信号接口。流量积算仪由温度和压力检测模拟通道、流量传感器通道以及微处理器单元组成，并配有外输出信号接口，输出各种信号。流量计中的微处理器按照气态方程进行温压补偿，并自动进行压缩因子修正，气态方程如下：

$$Q_N = \frac{P_a + P}{P} \frac{T_N}{T} \frac{Z_N}{Z} Q_V \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- Q_N 标况下的体积流量 (m³/h)；
- Q_V 工况下的体积流量 (m³/h)；
- P_a 当地大气压力 (KPa)；
- P 流量计取压孔测量的表压 (KPa)；
- P_N 标准状态下的大气压力 (101.325KPa)；
- T_N 标准状态下的绝对温度 (293.15K)；
- T 被测流体的绝对温度 (K)；
- Z_N 气体在标况小的压缩系数；
- Z 气体在工况下的压缩系数；

注：当用钟罩或负压标定时取 $Z_N/Z=1$ ，对天然气 $(Z_N/Z)1/2=FZ$ 为超压缩因子。按中国石油天然气总公司的标准SY/T6143-1996中的公式计算。

4、温度传感器

以PT100铂电阻为温度敏感元件。在一定温度范围内，其电阻值与温度成对应关系。

5、压力传感器

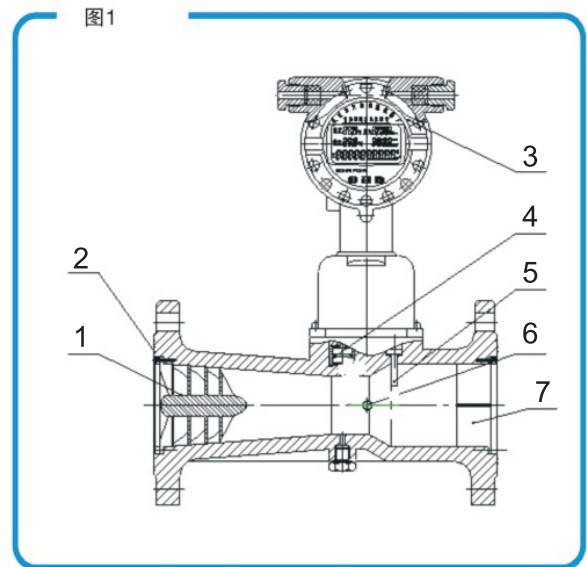
以压阻式扩散硅桥路为敏感元件。其桥臂电阻在外界压力作用下会发生预期变化，因此在一定激励电流作用下，其两个输出端的电位差与外界压力成正比。

6、压电晶体传感器

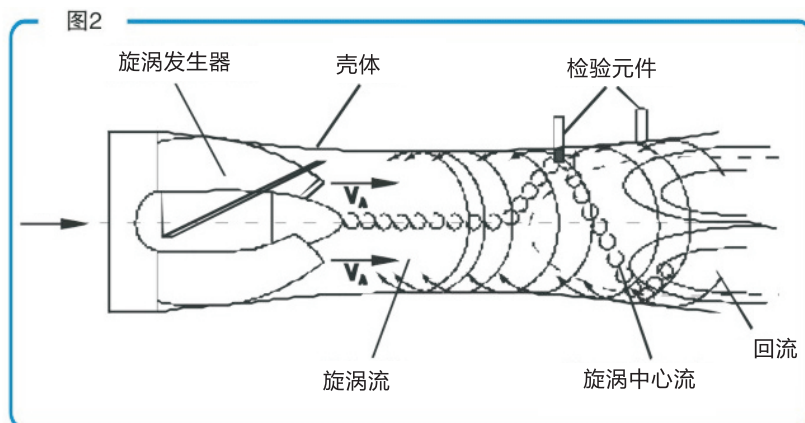
安装在靠近壳体扩张段的喉部，可检测出漩涡进动的频率信号。

7、消旋器

固定在壳体出口段，其作用是消除漩涡流，以减小对下游仪表性能的影响。



流量传感器的流通剖面类似文丘里管的型线（图2）。在入口侧安放一组螺旋型导流叶片，当流体进入流量传感器时，导流叶片迫使流体产生剧烈的漩涡流。当流体进入扩散段时，旋涡流受到回流的作用，开始作二次旋转，形成陀螺式的涡流进动现象。该进动频率与流量大小成正比，不受流体物理性质和密度的影响，检测元件测得流体二次旋转进动频率就能在较宽的流量范围内获得良好的线性度。信号经前置放大器放大、滤波、整形转换为与流速成正比的脉冲信号，然后再与温度、压力等检测信号一起被送往微处理器进行积算处理，最后在液晶显示屏上显示出测量结果（瞬时流量、累积流量及温度、压力数据）。



四、主要技术参数

1、口径对应流量范围

表1

型号	公称通径 D N (mm)	流量范围 (m ³ /h)	公称压力 (M P a)	压力损失 (KPa)	壳体材料
OPEC-LUXQ	20	1.2~15	1.6	$\Delta p = p / 1.205 \times PN$	不锈钢 1Cr18Ni9Ti或 铝合金
OPEC-LUXQ	25	2.5~30			
OPEC-LUXQ	32	4.5~60	2.5		
OPEC-LUXQ	50	8~80	4.0		
OPEC-LUXQ		10~100			
OPEC-LUXQ	80	20~200	6.3		
OPEC-LUXQ		30~300			
OPEC-LUXQ	100	55~550	10.0		
OPEC-LUXQ		80~800			
OPEC-LUXQ	150	100~1200	25.0		
OPEC-LUXQ		150~2250			
OPEC-LUXQ	200	360~3600	32.0		

注：如客户要求为其他流量范围，本厂可以协议订制。

2.性能指标

表2

公称通径(mm)	20-200
仪表材质	不锈钢1Cr18Ni9Ti或铝合金
公称压力MPa	1.6MPa; 2.5MPa; 4.0MPa; 6.4MPa; 10MPa; 16MPa; 20MPa; 25MPa; 32MPa
环境条件	环境温度：-30℃~+65℃ 相对湿度：5%~95% 介质温度：-20℃~+80℃ 大气压力：86KPa~+106KPa
精度等级	示值的±1.0%、±1.5%
量程比	1:10; 1:15
阻力损失系数	Cd < 2.6
脉冲输出方式	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；定标脉冲信号，与IC卡阀门控制器配套，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：0.001m³~100m³。 单选择该值必须注意：定标脉冲信号频率应≤900Hz。 定标脉冲信号，经光耦隔离放大输出，高电平≥20V，低电平≤1V。
RS485通讯输出	采用RS-485接口，可直接与上位机或二次表联网，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；
标准电流信号输出	4-20mA标准电流信号（光电隔离）与标准体积流量成正比，4mA对应0m³/h，20mA对应最大标准体积流量（该值可在一级菜单中进行设置），制式：两线制或三线制，流量计可根据所插电流模块自动识别，并正确输出。
控制信号输出	A.下限报警信号(LP),上限报警信号(UP)：光电隔离，高低电平报警，报警电平可设定，工作电压+12~+24VDC，最大负载电流50mA； C.关阀报警输出(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；
供电电源	A.外电源：+24VDC±15%纹波<5%，适用于4~20mA输出、脉冲输出、报警输出、RS-485等； B.内电源：1组3.6V锂电池(ER26500)，当电压低于3.0V时，出现欠压指示。
整机功耗	A.外电源：<2W； B.内电源：平均功耗1mW，可连续使用两年以上。
电气接口	内螺纹M20×1.5
防爆等级	ExdIICT4;ExiaIICT4
防护等级	IP65

3、压力损失

流量计实际压力损失计算公式如下：

$$\Delta P_1 = \frac{\rho}{1.205} \Delta P \dots\dots\dots (1)$$

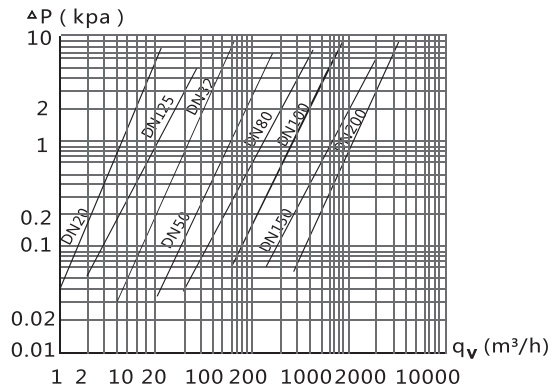
式中：

ΔP1 流量计实际压力损失 (KPa)；

ρ 被测介质为密度 (kg/m³)

ΔP 介质为干空气时流量计的压力损失 (KPa)，其特性曲线见右图

图3 压力损失曲线



五、流量计选型

表3

型号						说明
OPEC-LUXQ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	智能旋进漩涡流量计
流量范围	N					标准量程
	T					扩展量程
供电方式	A					24VDC
	B					锂电池
	C					24VDC+锂电池双供电
仪表通径		01				20mm
		02				25mm
		03				32mm
		04				40mm
		05				50mm
		06				65mm
		08				80mm
		10				100mm
		12				125mm
		15				150mm
	20				200mm	
精度等级		0				1.0级
		1				1.5级
通讯方式			A			24VDC供电, 4~20mA二线制输出
			B			24VDC供电, 脉冲输出, 三线制
			C			24VDC供电, 4~20mA+HART协议; RS485通讯(MODBUS协议); 报警输出
防爆等级				N		标准型, 不防爆
				A		本安型(ExiaIICT4)
				D		隔爆型(ExdIICT4)

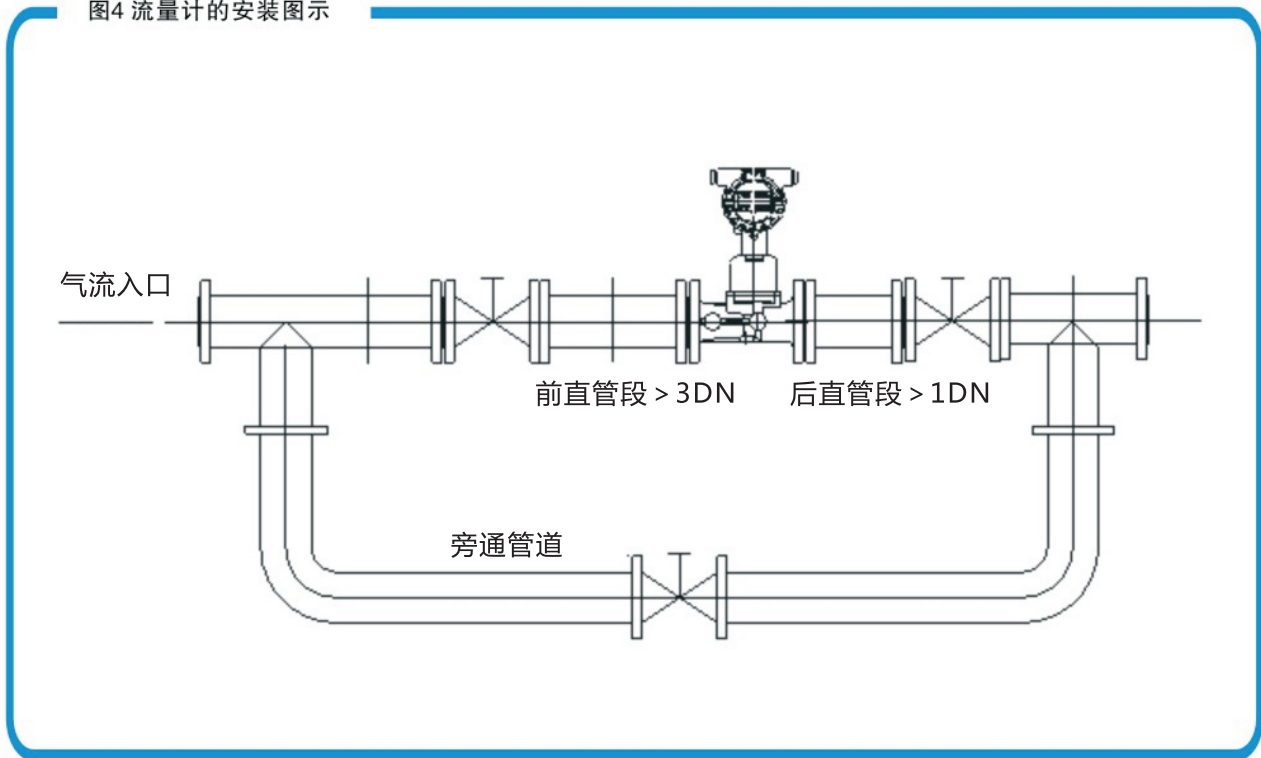
在选型过程中应把握两条原则：一、要保证生产安全；二、要保证使用精度。为此必须落实三个选型参数，即近期和长期的最大、最小及常用流量(主要用于选定仪表公称通径)、被测介质的设计压力(主要用于选定仪表的公称压力等级)、实际工作压力(主要用于选定仪表压力传感器的压力等级)。

- a. 当已知被测流量为工况体积流量时,可直接按表中的流量范围选取适配的公称通径；
- b. 当已知被测流量为标况条件下的体积流量时,应先将标况体积流量 Q_N 换算为工况体积流量 Q_V , 再按技术参数表中的流量范围选取相应的公称通径；
- c. 当两种口径流量计均能覆盖最低和最高体积流量时,在压损允许下,应尽置选小口径；
- d. 勿选用实际最小流量 Q_{min} 低于所选公称通径流量计的流量下限；
- e. 流量范围、公称压力有特殊要求时可协议订货。
- f. 选型计算公式如下：

$$Q_V = \frac{Z}{Z_N} \cdot \frac{P_N}{P+P_Q} \cdot \frac{T}{T_N} \quad Q_N = \frac{Z}{Z_N} \cdot \frac{101.325}{P+P_a} \cdot \frac{T}{293.15} \cdot Q_N$$

式中：T、P、 P_a 含义同上， Q 为体积流量， Q_N 为标准体积流量， Z/Z_N 数值列于表2，因计算步长较大，表内数据仅供参考，表中数据按天然气真实相对密度 $G_r=0.600$ ，氮气和二氧化碳摩尔分数均为0.00计算。当介质压力低于0.1 MPa，均可按 $Z/Z_N=1$ 估算。

图4 流量计的安装图示



旋进漩涡流量计安装示意图

■ 安装注意事项

- 1、传感器按流向标志可在垂直、水平或任意倾斜位置上安装；
- 2、当管线较长或距离振动源较近时，应在流量计的上、下游安装支撑，以消除管线振动的影响；
- 3、传感器的安装地点应有足够的空间，以便于流量计的检查和维修，并应满足流量计的环境要求；
- 4、应避免外界强磁场的干扰；
- 5、在室外安装使用时，应有遮盖物，避免烈日曝晒与雨水浸蚀，影响仪表使用寿命；
- 6、管线试压时，应注意智能型流量计所配置压力传感器的压力测试范围，以免过压损坏压力传感器。
- 7、应注意安装应力的影响，安装流量计上游和下游管道应同轴，否则会产生剪切应力。安装流量计的位置应考虑密封垫片的厚度，或在下游侧安装一个弹性伸缩节。
- 8、安装流量计之前应先消除管道中的焊渣等杂物。
- 9、投入运行时，应缓慢开启流量计上、下游阀门，以免瞬间气流过急而冲坏起旋器。
- 10、当流量计需要有信号远传时，应严格按“电气性能指标”要求接入外电源（8-24）VDC，严禁在信号输出口直接接入220VAC或380VAC电源；
- 11、用户不得自行更改防爆系统的接线方式和任意拧动各个输出引线接头；
- 12、流量计运行时，不允许随意打开盖改动仪表参数，否则影响流量计的正常工作；
- 13、定时检查流量计法兰处的泄露情况。