

## LCQ 系列气体超声流量计

### 一、概述

LCQ系列气体超声流量计是我公司精心打造的气体流量计，其品质卓越，性能稳定。主要用于测量工况体积流量，再根据工况下的温度和压力值得到标况体积流量。它的测量范围宽，测量准确度高，能理想地用于中低流速介质的测量。

LCQ系列气体超声流量计适用于测量各种无腐蚀气体，比如天然气、煤层气、油气田集输站原料气等。产品适用于对城市管网的分输、终端用户低压条件下的城市燃气进行贸易计量，同时也可用于其他工业控制和领域的流量测量。

### 二、主要特点

- 内置整流器，对前后直管段要求低；
- 双声道布置，有效应对涡流及不对称流体，提高流量计抗干扰性；
- 流量计内无阻流部件，压力损失小(内置整流器会产生压损)；
- 采用防爆(本安型)结构设计，性能安全可靠；
- 测量范围度宽，可达 160:1；
- 多种信号输出，满足现场不同功能需求；
- 一体化设计，集成高精度的温度和压力传感器，且数字压力传感器自带温度校正功能，压力检测准确度高，工作稳定性好；
- 内嵌无线通信模块，可实现多种形式的无线通信网络，组成网络化管理系统；
- 表头可大角度旋转(约350°)，方便用户读数；
- 流量计具有本安防爆功能，防爆标志为Exic IIB T4 Gc，适用于存在IIA、IIB、T1~T4组可燃性气体、蒸气与空气混合形成的爆炸性混合物的1区和2区场所；防爆标志为Exib IIB T4 Gb，适用于存在IIA、IIB、T1~T4组可燃性气体、蒸气与空气混合形成的爆炸性混合物的1区和2区场所；
- 流量计外壳防护等级为IP65。

### 三、结构与工作原理

#### 3.1 结构

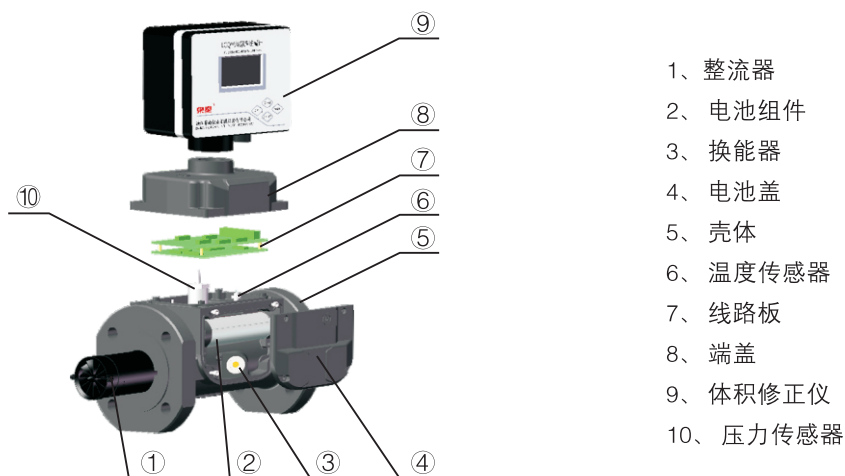


图1 流量计结构示意图

### 3.2 流量计工作原理

LCQ系列气体超声流量计采用时差法的工作原理(原理如图2所示),利用声波在流体中传播时因流体流动方向不同而传播速度不同的特点,测量它的顺流传播时间 $t_1$ 和逆流传播时间 $t_2$ 的差值,从而计算出流体流动的速度和流量。

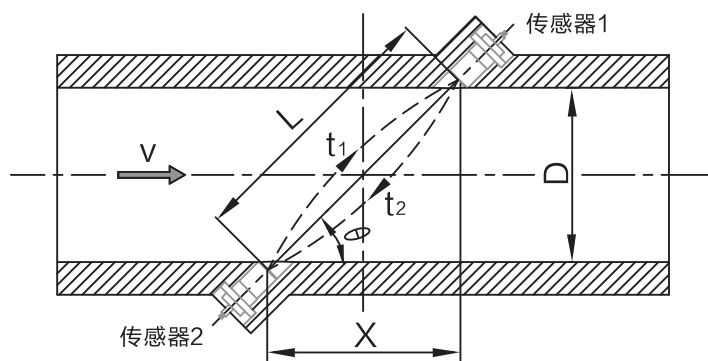


图2 时差式超声波流量计工作原理

$$v = \frac{L^2}{2X} \left( \frac{1}{t_1} - \frac{1}{t_2} \right) = \frac{L}{2 \cos \theta} \left( \frac{1}{t_1} - \frac{1}{t_2} \right)$$

式中:

$L$  —— 超声波在两传感器间传播路径的长度(m);

$X$  —— 传播路径的轴向分量(m);

$t_1$ 、 $t_2$  —— 从传感器2到传感器1(顺流)和从传感器1到传感器2(逆流)的传播时间(s);

$v$  —— 流体通过传感器1、2之间声道上的平均流速(m/s)。

$$Q = k \cdot \frac{\pi}{4} D^2 \cdot v$$

式中:

$Q$  —— 管道中的瞬时流量( $\text{m}^3/\text{h}$ )

$k$  —— 修正系数;

$D$  —— 管道内径(mm)。

通过以上基本运算,即可以得到管道中的瞬时流量 $Q$ ,再通过相关运算,就可以得到标况瞬时流量和累积体积量。

## 四、技术性能指标

### 4.1 执行标准及认证

LCQ系列气体超声流量计执行GB/T 34041-2017《封闭管道中气体流量的测量 气体超声流量计》、GB/T 3836.1-2021《爆炸性环境第1部分:设备通用要求》、GB/T 3836.4-2021《爆炸性环境第4部分:由本质安全型“i”保护的 设备》国家标准和JJG 1030-2007《超声流量计》检定规程。

### 4.2 准确度等级

在量程范围内,准确度等级为1.0级的最大允许误差为:

$Q_t \sim Q_{\max}$ :  $\pm 1.0\%$ ,  $Q_{\min} \sim Q_t$ :  $\pm 2.0\%$ , 其中 $Q_t = 0.1 Q_{\max}$

### 4.3 重复性

$Q_t \sim Q_{\max}$ :  $0.2\%$ ,  $Q_{\min} \sim Q_t$ :  $0.4\%$ , 其中 $Q_t = 0.1 Q_{\max}$

4.5 流量计型号规格和基本参数

表1

| 型 号     | 流量规格  | 公称通径<br>(mm/inch) | 始动流量<br>(m <sup>3</sup> /h) | 流量范围<br>(m <sup>3</sup> /h) |                    | 压力等级<br>(MPa) | 壳体材料 |
|---------|-------|-------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------|---------------|------|
|         |       |                   |                             | 基础型<br>(范围度100:1)           | 宽量程型<br>(范围度160:1) |               |      |
| LCQ-25  | G25   | 25/1"             | 0.08                        | 0.4 ~ 40                    | 0.25 ~ 40          | 1.6           | 铸铝   |
| LCQ-40  | G65   | 40/1½"            | 0.20                        | 1 ~ 100                     | 0.6 ~ 100          |               |      |
| LCQ-50  | G100  | 50/2"             | 0.25                        | 1.6 ~ 160                   | 1 ~ 160            |               |      |
| LCQ-80  | G250  | 80/3"             | 0.65                        | 4 ~ 400                     | 2.5 ~ 400          |               |      |
| LCQ-100 | G400  | 100/4"            | 1.00                        | 6.5 ~ 650                   | 4 ~ 650            |               |      |
| LCQ-150 | G1000 | 150/6"            | 2.60                        | 16 ~ 1600                   | 10 ~ 1600          |               |      |
| LCQ-200 | G1600 | 200/8"            | 4.00                        | 25 ~ 2500                   | 15 ~ 2500          |               | 碳钢   |

注：(1)出厂默认按范围度100:1，需160:1范围度，请在订货时特别说明；  
(2)适用最大工作压力为0.5MPa绝对压力。

五、外形尺寸与安装使用

5.1 外形尺寸

流量计的外形结构如图3所示，外形尺寸列于表2，流量计安装采用法兰连接方式，配套管道法兰可按国家标准 GB/T 9124.1 ~ 2 -2019《钢制管法兰》执行。

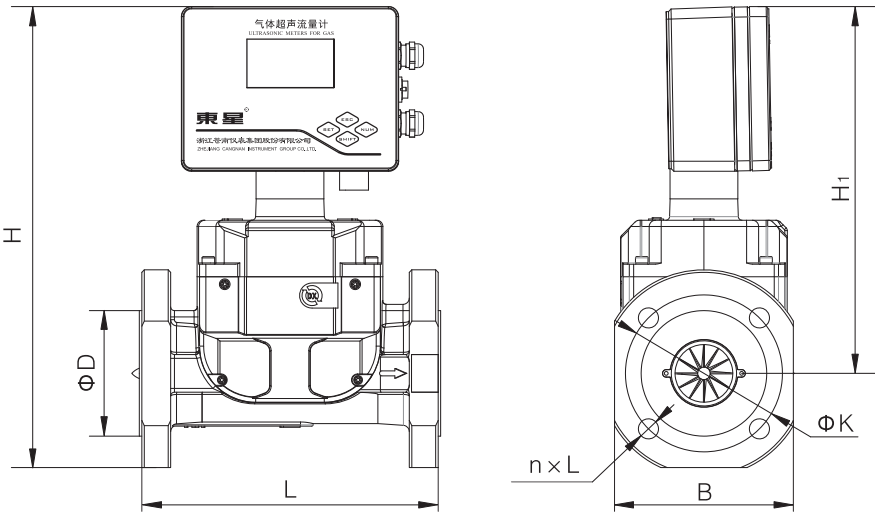


图3 外形结构图

表2

| 型号      | 流量规格  | 公称通径<br>(mm/inch) | L   | B   | H   | H <sub>1</sub> | K   | D   | n×L    | 重量<br>(kg) |
|---------|-------|-------------------|-----|-----|-----|----------------|-----|-----|--------|------------|
| LCQ-25  | G25   | 25/1"             | 240 | 120 | 345 | 293            | 85  | 68  | 4×φ14  | 7          |
| LCQ-40  | G65   | 40/1½"            | 240 | 150 | 355 | 293            | 110 | 88  | 4×φ18  | 9          |
| LCQ-50  | G100  | 50/2"             | 240 | 150 | 365 | 293            | 125 | 102 | 4×φ18  | 9          |
| LCQ-80  | G250  | 80/3"             | 320 | 200 | 385 | 295            | 160 | 138 | 8×φ18  | 12         |
| LCQ-100 | G400  | 100/4"            | 400 | 220 | 408 | 308            | 180 | 158 | 8×φ18  | 18         |
| LCQ-150 | G1000 | 150/6"            | 600 | 285 | 476 | 344            | 240 | 212 | 8×φ22  | 24         |
| LCQ-200 | G1600 | 200/8"            | 600 | 360 | 560 | 400            | 295 | 268 | 12×φ22 | 50         |

5.2 流量计的安装(见本册附录一 气体流量计安装与日常维护)。

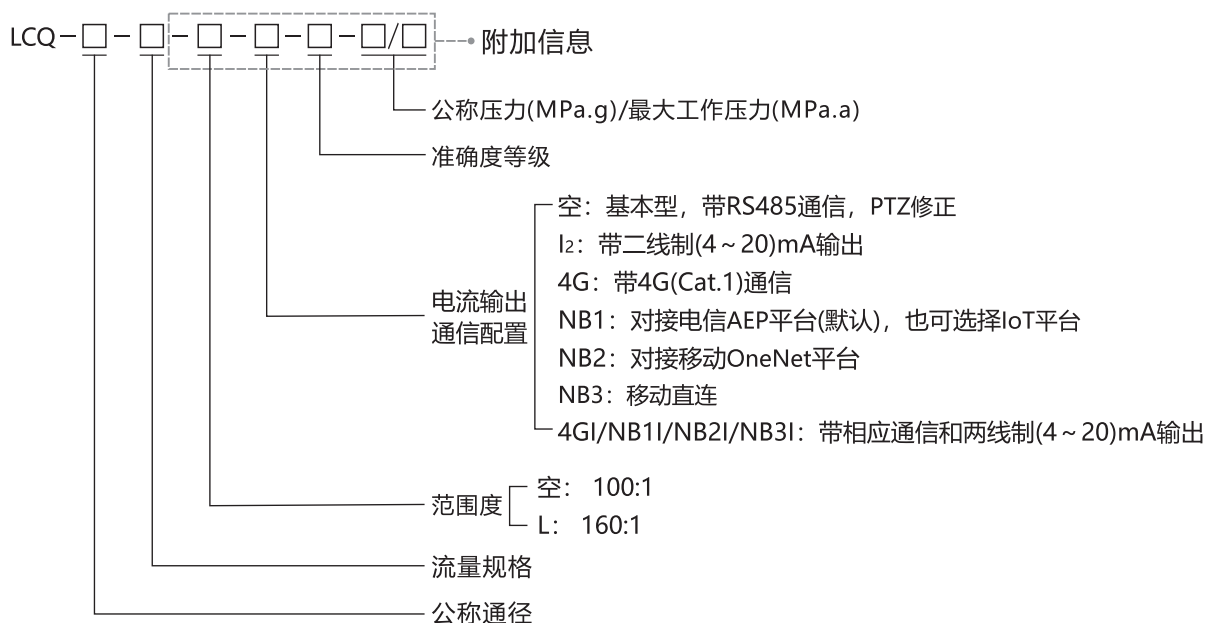
5.3 使用和维护(见本册附录一 气体流量计安装与日常维护)。

## 六、订货须知

6.1 用户订购本产品时, 应根据公称通径、实际使用流量和最大工作压力选择合适的规格。

6.2 在选型时, 若有不明之处, 可直接与本公司技术人员联系。

6.3 用户在订货时请按照下列格式正确填写。



注: MPa.a为绝对压力, MPa.g为表压。

填写实例:

若用户需订购准确度等级为1.0级, 公称通径为DN50, 流量规格为G100, 范围度160:1, 管道公称压力为1.6MPa, 最大工作压力为0.2MPa(绝对压力)且带4G通信的气体超声流量计, 则订货填写如下:

LCQ-50-G100-L-4G-1.0-1.6/0.2