

## DigitalFlow™ GC868 夹装式超声波气体流量计



### 应用

GC868 DigitalFlow夹装式气体流量计是成熟的以超声波测量流量的系统，它可以测量绝大多数的气体，包括：

- 天然气
- 压缩空气
- 燃料气
- 腐蚀性气体
- 有毒性气体
- 高纯气体
- 空分气体
- 蒸汽

### 特点

- 夹装式无阻碍安装, 不影响工艺过程
- 无湿式部件
- 可选双通道/双声道型
- 无可动部件
- 无压损
- 声速输出
- 安装方便
- 标准体积计算
- 可测量蒸汽质量流量
- 可进行超压因子补偿
- 适用于很宽温度和压力范围

## 第二代测量气体流量的夹装式超声波流量计

以往，夹装式流量计仅限于液体，已有的技术无法在金属管线上测量气体流量。几年前GE 工业集团传感与测量部门开发了一项新技术可将夹装式流量计的所有优点拓展至气体测量方面。

这项突破性的夹装式气体流量计技术不断得到改进，终于诞生了第二代DigitalFlow™ GC868流量计。这一款引人注目的超声波流量计适用于高压或低压气体，其管线可以是金属或几乎任何材料。

DigitalFlow™ GC868流量计可以用来测量任何气体的流量，尤其对侵蚀性、腐蚀性、毒性、高纯气体或无菌气体测量非常有效，对不希望插入管内的应用也很有效。因为无需在管线上切割或钻孔，能大大降低固定安装的费用。这款流量计没有湿式或运动部件，几乎不需要维护，无压损，并具有极宽的量程比。

新型流量计在金属管线上作了大量实验，管径从3/4" 到24"。它适用于测量空气、氢气、天然气、蒸汽和其它很多种气体流量的应用。利用受专利保护的互相关时差技术（Correlation Transit-Time™），GC868的精度极佳，经证实优于读数的±2%，重复性为读数的±0.5%。

一套GC868系统包括GC868仪表部分，一对先进的夹装式超声气体传感器，前置放大器和传感器夹具。

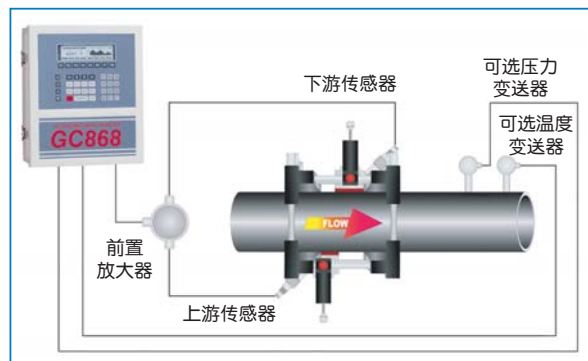
### 先进的夹装式超声波传感器

开发夹装式超声波气体传感器最大的难度之一在



系列夹装式气体超声波探头

### 典型的便携式夹装式气体超声波安装示意



于，很难做到使发射的超声波信号穿过金属管壁，穿过气体，再穿过管壁到达另一个等待接受该超声波信号的传感器中。事实上，在气体系统中，传递的声能量能真正被接收到的百分比数为 $4.9 \times 10^{-7}$ ，如此少的能量用于可靠测量是远远不够的。

新的夹装式气体传感器产生的信号强度是从前超声波传感器的5 ~ 10倍，并且信号很干净，背景噪音极少。随之带来的结果就是，GC868流量计系统即使在低密度的气体应用中也有极佳的表现。

### 无压损、很少需要维护

由于传感器是夹装在管外的，因此不阻塞管内的流动。这就防止了其它类型的流量计会引起的压损。GC868没有部件会造成积聚或污染，也没有会被磨损的可动部件，因此无需润滑，也无需或极少需要维护。

### 多种夹具可供选择

在夹装式气体测量安装中，传感器能否对准对于获得准确测量结果是至关重要的。GE 工业集团传感与测量部门提供多种夹具以保证不用费力的情况下就能正确对准传感器。

### 安装方便

简单的安装是GC868的又一个优点。整个系统包括一对传感器（每个通道一对）、夹具、前置放大器和仪表部分。传感器是夹装在现有的管线外面的。仪表

部分可以放置在离传感器150米的地方。设置和输出选项允许GC868被设定用于各种工艺。

为了得到最大的精确度，可以使用双通道仪表对同一测量点的两个不同声道上，或对同一管线上的两个不同侧点进行测量，并将测量值取平均。双通道仪表也可以测量两条不同的管线。

### 蒸汽流量

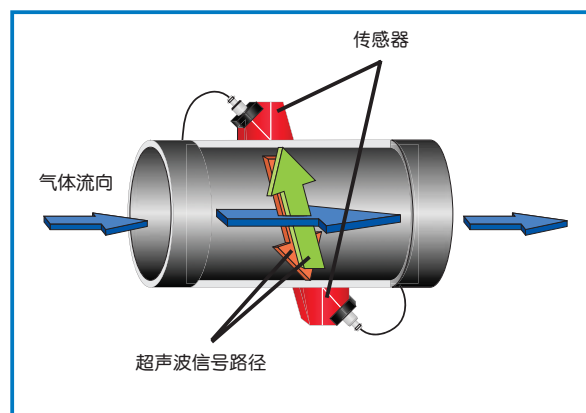
新的技术还能以夹装式测量蒸汽质量流量。传统的蒸汽流量计，例如涡街、孔板或涡轮流量计都会带来永久压损，这就带走了蒸汽的能量、减缓工艺，除非产生更多蒸汽。由于这些仪表量程比有限，往往需要不止一台仪表来分别处理高流量和低流量。

GC868避免了所有这些问题，无需停止工艺来安装仪表，也没有压损，省钱又省时。GC868的高量程比使得只需用一台仪表就可测量低流量和高流量情况。

新的传感器适用于很宽温度范围的蒸汽应用，最高温度达230°C。GC868内置蒸汽流量表，只要根据工艺情况输入正确的温度和压力，仪表就能算出蒸汽的质量流量。

### GC868流量计利用时差法流量测量技术

时差法用一对传感器通过管中液体发射及接收编码的超声信号。当液体流动时，顺流方向的信号传播时间短于逆流方向，其时间差与流速成正比。GC868测量这一时间差并利用管线的参数得出流速与流向。



### 时差法测量技术

## GC868安装需求表

下表中可查询GC868在给定管径和壁厚条件下能够进行测量所需的最低流体压力。同时也给出了各种情况下最高流速。更详细的数据请查询GC868安装手册。

| 管径<br>英寸 (mm) | 管壁<br>英寸 (mm) | 压力 psig (bar) |            |            | 最高流速 ft/s (m/s) |            |            |
|---------------|---------------|---------------|------------|------------|-----------------|------------|------------|
|               |               | 空气            | 天然气        | 蒸汽         | 空气              | 天然气        | 蒸汽         |
| 0.75 (20)     | ≤0.07 (1.8)   | 60 (5.1)      | —          | —          | 90 (27.4)       | —          | —          |
| 1.00 (25)     | ≤0.14 (3.6)   | 60 (5.1)      | —          | —          | 90 (27.4)       | —          | —          |
| 1.50 (40)     | ≤0.15 (3.8)   | 60 (5.1)      | —          | —          | 90 (27.4)       | —          | —          |
| 2.00 (50)     | ≤0.16 (4.1)   | 60 (5.1)      | 200 (14.8) | —          | 90 (27.4)       | 110 (33.5) | —          |
| 3.00 (75)     | ≤0.22 (5.6)   | 60 (5.1)      | 200 (14.8) | —          | 120 (36.6)      | 120 (36.6) | —          |
| 4.00 (100)    | ≤0.24 (6.1)   | 60 (5.1)      | 150 (11.4) | 110 (8.6)  | 120 (36.6)      | 120 (36.6) | 120 (36.6) |
|               | ≤0.34 (8.6)   | 180 (13.4)    | 400 (28.6) | 200 (14.8) | 120 (36.6)      | 120 (36.6) | 120 (36.6) |
|               | ≤0.68 (17.3)  | 300 (21.7)    | 800 (56.2) | —          | 120 (36.6)      | 120 (36.6) | 120 (36.6) |
| 6.00 (150)    | ≤0.28 (7.2)   | 60 (5.1)      | 150 (11.4) | 110 (8.6)  | 90 (27.4)       | 120 (36.6) | 120 (36.6) |
|               | ≤0.44 (11.2)  | 180 (13.4)    | 400 (28.6) | 200 (14.8) | 90 (27.4)       | 120 (36.6) | 120 (36.6) |
|               | ≤0.87 (22.1)  | 300 (21.7)    | 800 (56.2) | —          | 90 (27.4)       | 120 (36.6) | 120 (36.6) |
| 8.00 (200)    | ≤0.33 (8.4)   | 60 (5.1)      | 175 (13.1) | 120 (9.3)  | 80 (24.4)       | 100 (30.5) | 100 (30.5) |
|               | ≤0.50 (12.7)  | 180 (13.4)    | 400 (28.6) | 200 (14.8) | 80 (24.4)       | 100 (30.5) | 100 (30.5) |
|               | ≤0.88 (22.4)  | 300 (21.7)    | 800 (56.2) | —          | 80 (24.4)       | 100 (30.5) | 100 (30.5) |
| 10.00 (250)   | ≤0.37 (9.4)   | 60 (5.1)      | 200 (14.8) | 130 (10.0) | 70 (21.3)       | 85 (25.9)  | 85 (25.9)  |
|               | ≤0.50 (12.7)  | 180 (13.4)    | 500 (35.5) | 200 (14.8) | 70 (21.3)       | 85 (25.9)  | 85 (25.9)  |
|               | ≤1.00 (25.4)  | 300 (21.7)    | 800 (56.2) | —          | 70 (21.3)       | 85 (25.9)  | 85 (25.9)  |
| 12.00 (300)   | ≤0.38 (9.7)   | 60 (5.1)      | 250 (18.3) | 140 (10.7) | 55 (16.8)       | 70 (21.3)  | 70 (21.3)  |
|               | ≤0.50 (12.7)  | 180 (13.4)    | 500 (35.5) | 200 (14.8) | 55 (16.8)       | 70 (21.3)  | 70 (21.3)  |
|               | ≤1.00 (25.4)  | 300 (21.7)    | 800 (56.2) | —          | 55 (16.8)       | 70 (21.3)  | —          |
| 14.00 (350)   | ≤0.38 (9.7)   | 90 (7.2)      | 300 (21.7) | —          | 50 (15.2)       | 60 (18.3)  | —          |
|               | ≤0.50 (12.7)  | 270 (19.6)    | 800 (56.2) | —          | 50 (15.2)       | 60 (18.3)  | —          |
| 16.00 (400)   | ≤0.38 (9.7)   | 90 (7.2)      | 300 (21.7) | —          | 40 (12.2)       | 54 (16.5)  | —          |
|               | ≤0.50 (12.7)  | 270 (19.6)    | 800 (56.2) | —          | 40 (12.2)       | 54 (16.5)  | —          |
| 18.00 (450)   | ≤0.38 (9.7)   | 90 (7.2)      | 300 (21.7) | —          | 35 (10.7)       | 50 (15.2)  | —          |
|               | ≤0.50 (12.7)  | 270 (19.6)    | 800 (56.2) | —          | 35 (10.7)       | 50 (15.2)  | —          |
| 20.00 (500)   | ≤0.38 (9.7)   | 90 (7.2)      | 300 (21.7) | —          | 35 (10.7)       | 43 (13.1)  | —          |
|               | ≤0.50 (12.7)  | 270 (19.6)    | 800 (56.2) | —          | 35 (10.7)       | 43 (13.1)  | —          |
| 24.00 (600)   | ≤0.38 (9.7)   | 90 (7.2)      | 300 (21.7) | —          | 30 (9.1)        | 36 (11.0)  | —          |
|               | ≤0.50 (12.7)  | 270 (19.6)    | 800 (56.2) | —          | 30 (9.1)        | 36 (11.0)  | —          |

使用指南：

1. 从表中找出与您的实际应用工况相符的管径
2. 在此管径范围内找到与您实际应用工况相符的管壁厚
  - 2.1. 核实您的实际应用工况压力是否达到表中的最低压力要求
  - 2.2. 核实最大流速要求
3. 天然气中含硫或高含量二氧化碳的情况请咨询工厂
4. 对此表中未曾列出的应用情况请咨询工厂

## 产品规格

### 性能指标

#### 流体类型

符合最低压力要求的导声气体，见安装需求表。

#### 管线尺寸

- 大多数气体：20mm ~ 600mm，或更大
- 蒸汽：100mm ~ 300mm

#### 管壁厚

管壁越厚，气体密度要求就越高，见安装要求表。

#### 管线材质

绝大多数金属和塑料管。无内衬的管线。

#### 流速精度

- 管径 $\leq 150\text{mm}$ ：一般为读数的 $\pm 2\% \sim \pm 5\%$
- 管径 $> 150\text{mm}$ ：一般为读数的 $\pm 1\% \sim \pm 2\%$

注：精度取决于管径和选用单声道或双声道测量。

经标定精度可以达到读数的 $\pm 0.5\%$

#### 重复性

读数的 $\pm 0.2\% \sim \pm 0.5\%$

#### 范围（双向）

见安装需求表

#### 量程

150:1

注：以上是在假定流场充分发展（上游20倍管径的直管段，下游10倍管径的直管段）及流速大于1.5m/s情况下的数据

#### 测量参数

标准流量、实际流量和流速

### 电子部件

#### 流量测量

受专利保护的互相关时差法

#### 外壳

- 标准：铝，环氧树脂涂层  
NEMA 4X IP66 Class I, Div.2, Groups A, B, C, D  
FM 3Z9A1.AX, CSA LR 44204-12
- 可选：不锈钢，玻璃钢或防爆外壳

#### 外形尺寸

标准：5kg，362 × 290 × 130mm

#### 通道

- 标准：单通道
- 可选：双通道（测两条管线或单管线两路平均）

#### 显示

2个独立的软件设置的64 × 128像素LCD图像显示器

#### 键盘

39键触觉反馈膜键盘

#### 供电

- 标准：100 ~ 130VAC，50/60Hz或200 ~ 265VAC，50/60 Hz
- 可选：12 ~ 28VDC， $\pm 5\%$

#### 功耗

$\leq 20\text{W}$

#### 操作温度

-10 ~ 55°C

#### 储存温度

-40 ~ 70°C

#### 标准输入/输出

两路隔离的0/4 ~ 20mA输出，最大负载550Ω

#### 可选输入/输出功能

共有六个插槽可供下列输入/输出板组合

- 最多可选3块模拟输出板，每块4路隔离输出，0/4 ~ 20mA，最大负载1 kΩ
- 最多可选3块模拟输入板，
  - 模拟输入板，2路隔离的4 ~ 20mA输入和24VDC 双线制电源
  - RTD输入板，2路隔离的3线RTD输入；范围 -100 ~ 350°C；Pt100
- 最多可选3块累加器/频率输出板，每块4路输出，最高10kHz。所有输出板允许软件选择下列两种模式的功能：
  - 累加器模式：每个脉冲代表参量的一个单位（例如 1 pulse/ft<sup>3</sup>）
  - 频率模式：脉冲频率对应于参数的量级（例如 10Hz=1ft<sup>3</sup>）
- 报警继电器：在下列任一种中最多选2块板
  - 通用：继电器板有3个C阵列继电器组；120VAC，最高28VDC，最大5A，最大DC 30W，AC 60VA
  - 气密封：继电器板有3个气密封C阵列继电器组；120VAC，最高28VDC，最大2A，最大DC 56W，AC 60VA

#### 数字通讯接口

- 标准：RS232
- 可选：RS485
- 可选：ModBus

#### 现场参数设定

菜单操作界面，使用键盘和功能键设定

#### 数据记录

内存可记录（线性和/或循环）超过43000个流量数据

#### 显示功能

- 以数字或图形方式显示流量
- 显示记录的数据及诊断值

#### 欧洲标准

符合EMC Directive 89/336/EEC，73/23/EEC LVD（安装目录II，污染度2）



## 夹装超声波气体流量计探头

### 温度范围

- 标准: -40 ~ 130°C
- 可选: -40 ~ 230°C

### 安装

阳极氧化铝块配置不锈钢棒、链或带

- 20 ~ 30mm管线: CFG-V1
- 30 ~ 100mm管线: CFG-V4
- 100 ~ 200mm管线: CFG-V8
- 200 ~ 300mm管线: CFG-V12
- 300 ~ 600mm管线: CFG-PI

### 耦合剂

CPL-16

### 适合使用区域

- 标准: 非防爆区
- 可选: 全天候NEMA 4 IP65
- 可选: 防爆Class I, Div. 1, Groups B, C, D
- 可选: 防爆e II 2 G EEx md IIC T6-T3

### 报警继电器

在下列任一种中最多选2块板 (见注解)

- 通用: 继电器板有3个C阵列继电器组; 120VAC, 最高28VDC, 最大5A, 最大DC 30W, AC 60VA
- 气密封: 继电器板有3个气密封C阵列继电器组; 120VAC, 最高28VDC, 最大2A, 最大DC 56W, AC 60VA

注解: 最多可选6块输入/输出板

### 电缆及长度

- 标准: 一对同轴电缆, 型号为RG62 a/u, 长3m
- 可选: 电缆长度最长115m

### 前置放大器

- 在线前置放大器
- 工作温度: -40 ~ 60°C

## 操作性能

### 内置流量计算机

可键盘设定。实时计算流速及其它流量参数。还可同时处理其它工作, 诸如设定, 记录, 校准以及数据输出和自诊断。

### 数据记录

- 存储器 (线性或循环) 可记录超过43,000个流量数据点。
- 键盘设定记录单位, 间隔及开始、停止时间。

### 显示功能

以数字或图形方式显示流量。也可显示记录的数据

及诊断值。

### 打印机信号输出

支持各种不同的热敏和击打式打印机。以数字或图形 (条形图) 输出数据。

## 传感器及夹具

### 超声波传感器

- 传感器类型: 先进的C-RL夹装式气体传感器
- 温度范围 (全程): -40 ~ 149°C
- 传感器材料: 不锈钢和塑料
- 外壳选项: 防爆等级  
Class I, Div.1, Groups C, D,  
ATEX CE Ex II G T6, IP68,  
防护等级: NEMA 4X, IP65

### 夹具

- 76 ~ 102mm管线: CFG-V4
- 102 ~ 203mm管线: CFG-V8
- 203 ~ 914mm管线: CFG-PI

### 传感器夹具

- 夹具材料: 阳极氧化铝块配置不锈钢棒、链或带
- 耦合剂: CPL-16

## 管径及材料

### 材料

所有金属和塑料, 无内衬管线

### 管径

76 ~ 914mm NB, 甚至更大

### 压力要求

- 空气: (1)  $\geq 6\text{bar}$  (76 ~ 254mm管线)  
(2)  $\geq 12\text{bar}$  ( $\geq 305\text{mm}$ 管线)
- 其它气体: 取决于气体组份、管径和材料, 详情请与GE 工业集团传感与测量部门联系
- 管壁厚度: Sch40和Sch80, 更厚管壁需要更高压力, 详情请与GE 工业集团传感与测量部门联系

## 附加选项

### PC界面软件

PanaView™ 软件选项可使GC868与PC相连, 软件配置包括光盘, 互连电缆 (请说明所需类型) 和手册。



## 选型表

GC 868 —  —   —

| 字母 | 流量计部件          | 选项   |
|----|----------------|--|
| B  | 通道             | 1—单通道<br>2—双通道（测两路流量或用双探头测一路流量）  |
| C  | 电源             | 1—100 ~ 120VAC<br>2—220 ~ 240VAC<br>3—12 ~ 28VDC   |
| D  | 结构             | 1—铝合金防爆外壳, IP65, Class I, Div 2, Group A, B, C, D<br>2—不锈钢防爆外壳, IP65, Class I, Div 2, Group A, B, C, D<br>4—铝合金防爆外壳, IP65, Class I, Div 1, Group B, C, D<br>5—特大铝合金防爆外壳, IP65, Class I, Div 1, Group B, C, D<br>6—隔爆型外壳, IP65, EExd IIC T6<br>9—室内架装 |
| E  | 模拟输出           | 1—两个隔离4 ~ 20mA输出<br>2—六个隔离4 ~ 20mA输出   |
| F  | 报警             | 0—无<br>1—三个气密封报警继电器, 用作高报警, 低报警和故障报警<br>2—六个气密封报警继电器, 用作高报警, 低报警和故障报警<br>3—三个标准报警继电器<br>4—六个标准报警继电器  |
| G  | 累计/频率输出/ModBus | 0—无<br>1—四个软件组态脉冲累积或频率输出<br>4—只有ModBus数字输出<br>5—ModBus数字输出加四个软件组态脉冲累积或频率输出   |
| H  | 模拟输入           | 0—无<br>1—两个压力或温度4 ~ 20mA组态隔离输入<br>2—四个压力或温度4 ~ 20mA组态隔离输入<br>3—六个压力或温度4 ~ 20mA组态隔离输入<br>4—两个RTD (-100 ~ 350°C) 输入<br>5—四个RTD (-100 ~ 350°C) 输入<br>7—两个4 ~ 20mA组态隔离输入, 两个RTD (-100 ~ 350°C) 输入  |

