

GE
传感与测量

PanaFlow™ 整体式超声波流量计



应用

PanaFlow是用于测量液体或气体流量的整体式超声波流量计，它可以应用于许多介质的流量测量，包括：

- LPG（液化石油气）
- 天然气
- 燃料气
- 碳氢液体
- 碳氢气体
- 特殊气体
- 水
- 饱和蒸汽
- 过热蒸汽
- 溶剂
- 弱酸

特点

- 整体式超声波流量计包括集成固化的传感器安装短管和传感器
- 可选防爆型，电子部件预安装、预接线
- 有单通道和双通道两种配置
- 无可动部件
- 无压损
- 安装快速、方便
- 适用于很宽温度和压力范围的介质
- 双向流量测量

标准化集成技术 确保可靠安全的性能

超声波流量测量技术有很多优点，包括无压损，适用于很宽的温度与压力范围，对测量介质无阻碍等。湿式测量系统能够提供比夹装式测量更高的精度，但是湿式安装通常比较复杂，难度也较高。如果在安装时不够精确或处理不当会导致实际测量不能达到仪表应有的精度和可靠性。使用最新的GE PanaFlow整体式超声波流量计，所有的安装工作都在工厂预先完成。测量必需的部件已进行了预先安装，因此用户需要做的只是用螺栓将此测量系统两端的法兰与管线连接。

对于液体、气体和蒸汽的测量都有单通道和双通道两种配置可供选择。PanaFlow整体式超声波流量计在制造过程中严格控制尺寸公差，因此在大多数管线、通道配置及流速下精度优于 $\pm 1\%$ 。

安装快速简便

由于所有部件已经预先安装，因此集成的PanaFlow整体式超声波流量计的安装非常快速和简便。一套PanaFlow整体式超声波流量计包括一根两端带法兰的碳钢或不锈钢测量管，满足压力要求的传感器安装短管和一对或两对预先安装的传感器。这套流量计是在工厂内预先安装并测试的，以满足严格的控制标准。

可一体或分体安装的电子单元

GE 工业集团传感与测量部门提供多种仪表电子单元配合PanaFlow流量计使用。一体安装的仪表电子单元是在工厂内就装在PanaFlow表体上的，其中液体应用选择XMT868，气体应用选择XGM868，蒸汽应用选



双声道PanaFlow整体式超声波流量计



GE梦想启动未来

GE 传感与测量

T14探头用于常温与高温气体应用



择XGS868。另有其它的仪表电子部分可以分体安装的选项（对于这些仪表电子单元的性能指标请参考相应的仪表规格）。

所有随PanaFlow流量计一起购买的仪表电子单元都会根据用户的应用工况进行预先设定，这样只要系统安装好即可工作。如果是采用分体安装，还需用电缆连接电子单元和传感器才能工作。而选择一体安装，电缆连接工作已在工厂完成，更简化了现场的工作。

双通道配置提供更高的精度

对管径在6" ~ 24" 之间的应用，PanaFlow可提供双通道的配置，即两路过直径的声通道。每个通道都会测得一个流速值，然后取平均值，对大多数管线，此平均值在精度方面会提高到 $\pm 0.5\%$ 。

先进的超声波传感器技术

GE BWT™ 波导束超声波探头用于液体和超高温气体的应用。BWT由缓冲棒和传感器组成。缓冲棒采用波导束将传感器发射的超声波信号更多地聚集起来送入被测流体。与此同时，波导束作为缓冲棒使传感器远离高温，从而大大提高了传感器的使用寿命。正是此创造性的设计极大拓展了其应用的领域范围。

通过缓冲棒传输的超声波信号足够穿透所有液体，包括高粘度、高分子量液体和携带较多气泡或固体颗粒等的两相液体。BWT允许带压状态下拆装探头。

GE T14传感器专门设计与PanaFlow合用用于常温和高温气体应用。T14传感器独特的声隔离特性使其能够胜任各种应用甚至在强噪声背景中应用，如潮湿气体或饱和蒸汽的应用。

GE传感器的全焊接式设计使它们适用于最苛刻的工况。

针对小管径的设计

在小管径的管线上应用测量管进行流量测量，无论是法兰安装还是焊接在管线上都会导致测量不精确。而PanaFlow整体式超声波流量计可以在小至50mm的管线上测量达到很高的精度，这是由于其精确的机械加工。

设计达到ASME标准

所有PanaFlow流量计配置都符合ASME标准，确保达到工业管线要求。流量计在出厂后无需任何无损检测。

无压损 无需维护

传统的流量计都会引起压损而且量程比有限，费钱又费时间。PanaFlow流量计不会引起压损，因为传感器不插入流体内。这一特性使得PanaFlow流量计成为工作在气化压力附近的液体应用的理想选择。PanaFlow流量计没有部件会引起污染或聚集残渣，没有会被磨损的可动部件，因此无需日常维护。

互相关时差法工作原理

超声波传感器安装在PanaFlow表体上，其中一只传感器装在另一只上游。每个传感器通过流体发射和接收超声信号，流量计测量顺流方向信号的传播与逆流方向传播的时间差，并利用数字信号处理和相关检测技术计算流速和流量。通过编程输入流体密度可计算出质量流量，在饱和蒸汽应用中通过输入温度和压力也可计算出质量流量。



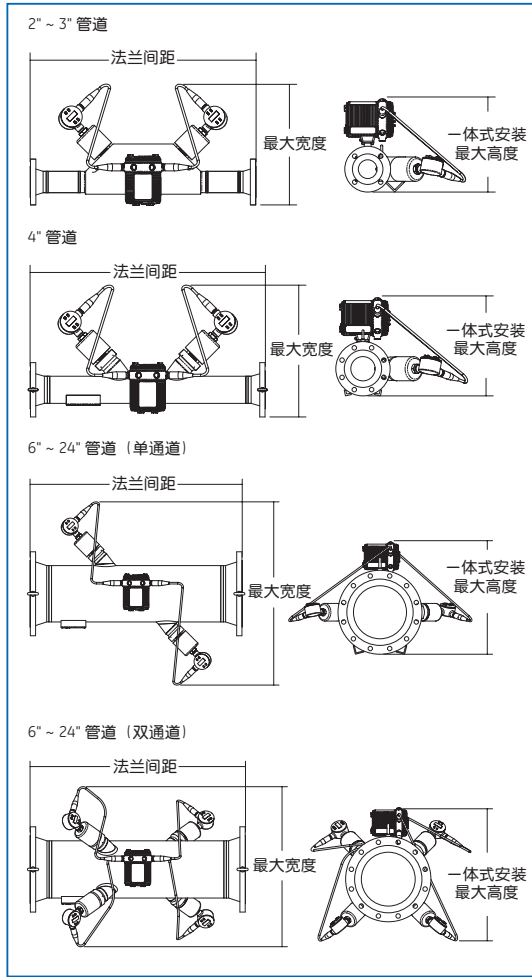
3" PanaFlow整体式超声波流量计



GE梦想启动未来

GE
传感与测量

管道安装示意图



产品规格

性能指标

流体类型

- 液体：导声液体，包括大多数纯净液体和部分包含固体颗粒或气泡的液体。
- 气体：所有导声气体
- 饱和及过热蒸汽

管线尺寸

2" ~ 24" (50mm ~ 600mm)

管线材质

- 不锈钢 (316SS)
- 碳钢

湿式传感器测量精度

管径 in. (DN)	流速范围 ft/s (m/s)	精度, 体积流量 (%读数)	
		单通道	双通道
2 ~ 4 (50 ~ 100)	1.5 ~ 3.0 (0.5 ~ 1.0)	± 1.5%	—
	> 3.0 (> 1.0)	± 1.0%	—
6 ~ 24 (150 ~ 600)	1.5 ~ 3.0 (0.5 ~ 1.0)	± 1.5%	± 1.0%
	> 3.0 (> 1.0)	± 1.0%	± 0.7%

注：假定流场充分发展（液体应用上游10倍管径直管段，下游5倍管径直管段；气体和蒸汽应用上游20倍管径直管段，下游10倍管径直管段）并且所测介质为定粘度单相流体。

重复性

- 液体：读数的 ±0.1% ~ ±0.3%
- 气体：读数的 ±0.2% ~ ±0.5%

范围 (双向)

见安装需求表

量程比 (全范围)

- 液体：400:1
- 气体：1500:1

测量参数

由安装的仪表表体电子单元决定。请参考相应的流量计产品手册。

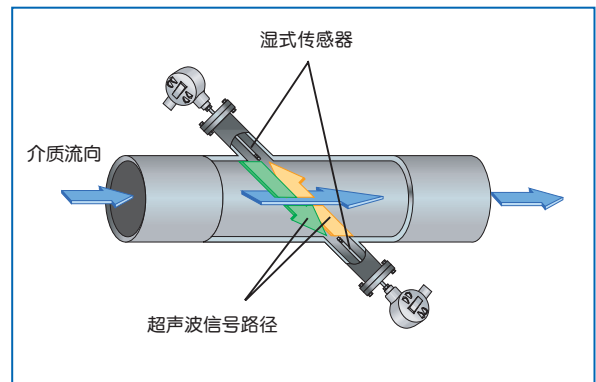
湿式超声波流量传感器

温度范围

- 常温液体：-190 ~ 315°C
- 高温液体：-190 ~ 600°C
- 常温气体：-50 ~ 150°C
- 高温气体：-50 ~ 260°C
- 超高温气体：-190 ~ 450°C

压力范围

- 液体：可达到相应温度下法兰所能承受的最大压



时差法测量技术



GE

传感与测量

力或是3480psi (240bar)

- 气体: 0 ~ 2700psi (0 ~ 187bar)
- 超高温气体: 最小压力要求100psi (6.9bar), 取决与流体密度。

传感器材质

- 标准 (液体和超高温气体): 316L不锈钢
- 标准 (气体): 钛
- 可选: 可根据需求选用其它材质

PanaFlow表体材质

- 316不锈钢

● 碳钢
适合使用区域

- 液体: 防爆Class I, Div. 1, Groups C,D; Ex II2 G EEx d IIC
- 气体: 防爆Class I, Div. 1, Groups B,C,D; Ex II2 G EEx d IIC

传感器电缆

- 一体安装: 带ATEX认证的铠装电缆
- 分体安装: 请参照每种流量计的产品手册

安装需求表

最小管径 in. (DN)	参照 设计	法兰间距 in. (mm)	最大高度+		最大宽度+		最大重量+		最大流量 GPM (L/min) ACFM (m ³ /hr)
			in. (mm)	in. (mm)	in. (mm)	in. (mm)	lb (kg)	lb (kg)	
2 (50)	A	35.000 ±0.125 (889.0 ±3.2)	14 (355)		21 (535)		175 (80)		400 (1,600) 200 (400)
3 (75)	A	37.000 ±0.125 (939.8 ±3.2)	16 (405)		23 (585)		220 (100)		900 (3,500) 500 (800)
4 (100)	B	39.000 ±0.125 (990.6 ±3.2)	18 (460)		25 (635)		190 (90)		1,600 (6,000) 800 (1,400)
			1-Path	2-Path	1-Path	2-Path	1-Path	2-Path	
6 (150)	C	42.500 ±0.125 (1,079.5 ±3.2)	20 (510)	30 (765)	43 (1,095)	30 (765)	310 (140)	360 (165)	3,600 (13,600) 1,800 (3,100)
8 (200)	C	42.500 ±0.125 (1,079.5 ±3.2)	23 (585)	30 (765)	43 (1,095)	30 (765)	425 (195)	470 (215)	6,200 (23,600) 3,100 (5,300)
10 (250)	C	42.500 ±0.125 (1,079.5 ±3.2)	24 (610)	30 (765)	43 (1,095)	30 (765)	420 (190)	475 (215)*	9,800 (37,200) 4,900 (8,400)
12 (300)	C	48.000 ±0.125 (1,219.2 ±3.2)	27 (685)	34 (865)	49 (1,245)	34 (865)	540 (245)	590 (270)*	14,100 (53,400) 7,100 (12,000)
14 (350)	C	48.000 ±0.125 (1,219.2 ±3.2)	28 (710)	34 (865)	49 (1,245)	34 (865)	690 (315)	730 (335)*	17,200 (65,100) 8,600 (14,600)
16 (400)	C	52.000 ±0.125 (1,320.8 ±3.2)	31 (790)	37 (940)	53 (1,345)	37 (940)	810 (365)	855 (390)*	22,800 (86,200) 11,400 (19,400)
18 (450)	C	52.000 ±0.125 (1,320.8 ±3.2)	33 (840)	37 (940)	53 (1,345)	37 (940)	985 (450)	1,030 (470)*	29,100 (110,300) 14,600 (24,800)
20 (500)	C	57.500 ±0.125 (1,460.5 ±3.2)	35 (890)	41 (1,045)	58 (1,475)	41 (1,045)	1,140 (520)	1,230 (560)*	36,300 (137,300) 18,200 (30,900)
24 (600)	C	61.000 ±0.125 (1,549.4 ±3.2)	38 (965)	44 (1,120)	62 (1,575)	44 (1,120)	1,120 (510)	1,190 (540)**	52,900 (200,300) 26,500 (45,100)

*一体化安装配置所需的最小尺寸

+一体化安装配置的最大重量。法兰为600lb (标注*处法兰为300lb, 标注**处法兰为150lb)

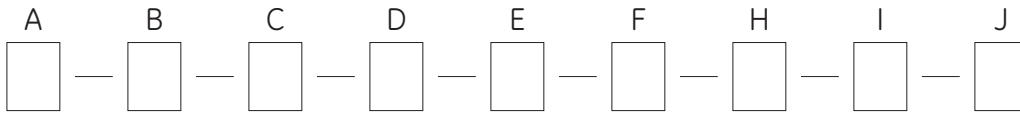
注: DIN或JIS法兰系统请咨询GE 工业集团传感与测量部门



GE梦想启动未来

GE
传感与测量

选型表



字母	流量计部件	选项
A	介质状态与测量通道	LFA1—单通道液体测量 LFA2—双通道（两路平均）液体测量 GFA1—单通道气体测量 GFA2—双通道（两路平均）气体测量
B	管 径	02—2" (DN50) 03—3" (DN80) 04—4" (DN100) 06—6" (DN150) 08—8" (DN200) 10—10" (DN250) 12—12" (DN300) 14—14" (DN350) 16—16" (DN400) 18—18" (DN450) 20—20" (DN500) 24—24" (DN600)
C	管道等级	1—标准等级 2—超强等级
D	法兰等级	1—ANSI 150# RF 2—ANSI 300# RF (2" ~ 20", 其他口径与GE联系) 3—ANSI 600# RF (2" ~ 8", 其他口径与GE联系)
E	材 质	1—碳钢 2—不锈钢
F	油 漆	1—无油漆（不锈钢材质） 2—环氧树脂涂层
H	测温元件温度范围	1— -200 ~ 315°C 5— -200 ~ 600°C
I	变送器安装方式	1—一体化安装 2—分体式安装
J	接 线 盒	1—防爆接线盒Class I, Div.1, Group C, D 2—防爆接线盒EExd IIC T6 3—不锈钢防爆接线盒EExd IIC T6