

概述

UL330 是传播速度差法的外夹式超声波流量计，可在公称口径为 25mm 至 400mm 的金属以及塑料配管上进行流量测量。此外，检测器（超声波传感器）采用外夹方式安装在配管外部，可与测定流体呈完全非接触状态，不必担心粒子、金属离子等异物的混入、药液对传感器的腐蚀、以及流量计的设置所产生的压力损失。

特点

- UL330（外夹式超声波流量计）是在配管外侧安装传感器，因此，即便是已有管道也无需进行改造施工。
- 通过采用 DSP 和高速 AD 转换器，实现了流量测量的高速化（零交叉测量的高速化），提高了耐气泡性能。
- 因采用完全非接触测定方式，可完全防止粒子的产生以及金属离子的混入。
- 因测定管内无传感器的凸起物，所以不会有流量计设置时产生的压力损失。
- 超声波流量计不受流体压力和电导率的影响。
- 无移动部件，具有很高的长期稳定性。
- 标准配备正反流量显示·累积显示·模拟输出·脉冲输出·流动状态输出。

测定原理

如图 1 所示，在流体中，以角度 ψ 传播超声波后，流量的正方向 A \rightarrow B 和反方向 B \rightarrow A 的传播会产生时间差。

传播时间分别为

$$t_{AB} = 2L / V_{AB} = 2L / (C^0 + V_m \cdot \cos \psi)$$

$$t_{BA} = 2L / V_{BA} = 2L / (C^0 - V_m \cdot \cos \psi)$$

在此

$2L$: A-B 间的距离

V_m : 流体的平均流速

C^0 : 流体静止时的超声波传播速度

V_{AB}, V_{BA} : A-B, B-A 间的超声波传播速度

t_{AB}, t_{BA} : A-B, B-A 间的超声波传播时间

ψ : 超声波的传播角度

测定此传播时间差，计算出平均流速 V_m 后，为：

$$\begin{aligned} 2V_m \cdot \cos \psi &= 2L / t_{AB} - 2L / t_{BA} \\ &= 2L (t_{BA} - t_{AB}) / (t_{BA} \times t_{AB}) \end{aligned}$$

$$\therefore V_m = L (t_{BA} - t_{AB}) / (\cos \psi \times t_{BA} \times t_{AB})$$

A-B 间的距离 $2L$ 和角度 ψ 为已知值，则可测量平均流速 V_m 。根据此平均流速 V_m 和管截面积计算出流量，并对其进行显示和输出。

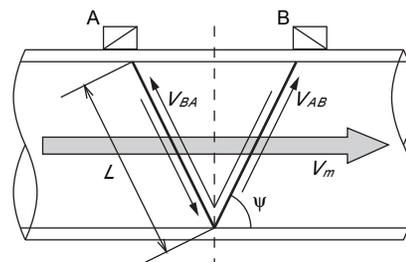


图 1 测定原理



标准规格

- 测定方法 : 超声波传播速度差法 (超声波路径为反射型 (V 法) 或者透过型 (Z 法))
- 机械构成 : 传感器、转换器、专用 BNC 接插件同轴缆线、传感器固定轨道
- 传感器的设置方法 : 配管外夹方式
- 测定流体 : 各种液体 (高粘度流体、含大量气泡和泥浆的流体除外)
- 可测定流体的声速范围 : 1000 ~ 2500 m/s
- 可测定动粘度范围 : 0.30 ~ 40.00 mm²/s
- 流体温度 : 最大 90°C (配管表面温度)
- 可测定配管的公称径 : 最小 25A ~ 最大 400A (传感器安装方法参见表 1) (注) 不适用于衬管
- 可测定流速范围 : 0 ~ 10m/s
- 可设定满量程流速范围 : 10 m/s (可设定最大满量程流量时)
- 精度 : 流速 1m/s 以上、雷诺数 Re=10000 以上指示值的 ± 2.0%
: 流速 1m/s 以下 流速误差 ± 2cm/s
- 显示 : 16 位 2 行英数字 LCD (带背光) 以及状态显示 LED (3 个)
※ 显示内容 瞬间流量 · 累积流量 · 流动状态
- 电源 : AC100 ~ 240V, 50/60Hz (动作可能电压范围 AC85 ~ 264V, 50/60Hz)
- 耗电量 : 12 VA 以下
- 配线接口 : 电源 / 带输出用防爆接头 (M20×1.5 3 个。适用缆线径 φ8.0 ~ φ13.0)
: 传感器用防水 BNC 接插件 (2 个)
- 输出
1) 模拟输出 : DC4 ~ 20 mA
最大允许负载电阻 : 500Ω 以下
- 2) 脉冲输出 : 集电极开路输出
额定负载 DC30V, 50mA, Low 级 2V 以下
设定可能脉冲幅宽,
可选择: 0.5 ms (最大 1000pps), 50ms (最大 10pps), 100ms (最大 5pps), 500ms (最大 1pps), 1s (最大 0.5pps)
- 3) 状态输出 : 集电极开路输出
额定负载 DC30V, 50mA, Low 级 2V 以下
状态 1: 保持输出
状态 2: 空检测输出
状态 3: 正反流输出
- 时间常数设定 : 0 ~ 100s (可以 1s 单位设定)
※ 对显示和模拟输出以及脉冲输出有效。
将时间常数设定为 0s 时也存在 0.5s 的应答迟滞。
- 低截止设定 : 最大流量的 0 ~ 30% (可以 1% 单位设定)
※ 对显示和模拟输出以及脉冲输出有效
- 参数设定 : 用转换器面板的按键开关设定
- 其它附加功能 : 1) 模拟 · 脉冲模拟输出功能 (循环检查用)
2) 正反双方向测定功能
- 转换器的安装方法 : 墙壁安装或 2B 管安装
- 保护等级 : 转换器 · 传感器 / 防喷流型 IP65 同等 (保证条件: BNC 接插件为耦合状态时)
- 材质 : 传感器腔室 / 耐热 ABS
传感器安装用轨道 / 铝
转换器腔室 / 耐热 ABS
- 转换器腔室颜色 : 腔室封盖 / 蓝色
腔室本体 / 浅灰色
- 传感器环境温度 : -10 ~ 70°C
- 转换器环境温度 / 湿度 : -25 ~ 50°C / 10 ~ 90% RH (不能有结露)
- 传感器信号缆线 : 标准 10m (最大 60m)

表1 传感器安装选定表

配管材质	公称管径D	传感器安装方法	传感器轨道	加固用传感器轨道	传感器组合代码
PVC/聚乙烯	25A ≤ D ≤ 40A	V	320 × 1 pc	320 × 1 pc	1
	50A ≤ D ≤ 150A		320 × 1 pc	无	5
	200A ≤ D ≤ 300A		620 × 1 pc	无	4
不锈钢 (壁厚 ≤ sch40)	25A ≤ D ≤ 150A	V	320 × 1 pc	无	5
	200A ≤ D ≤ 400A		620 × 1 pc	无	4

注1: 不锈钢配管等 (超过80 吋, 请预先咨询本公司)。

注2: 传感器安装方式的V 法表示放射设置方式, Z 法表示透过设置方式。

注3: 加固用传感器轨道用于公称口径40A 以下的树脂配管。

注4: 根据配管规格 (材质 · 配管表面状态等) 以及流体规格, 有公称口径400mm以下也无法用V 法测定的可能。

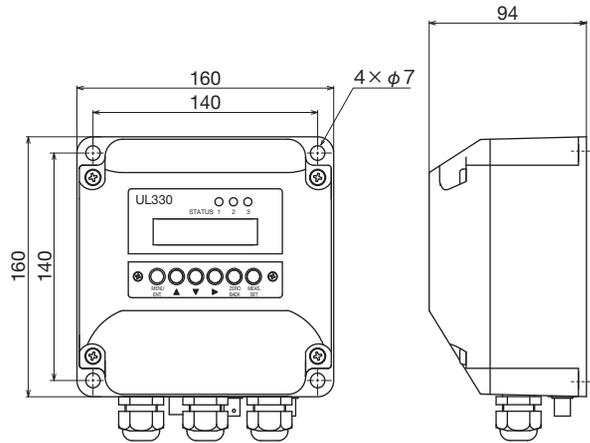
这种情况时, 请使用Z 法设置进行测定。另外, 预先设计时, 请选择传感器轨道长为2 根型的组合。

注5: 当设置公称管径不明 (100A 以上) 或者安装配管有变更的可能性时, 有在短传感器轨道上无法安装传感器的可能。请选择长传感器轨道『2 根』型的组合代码。

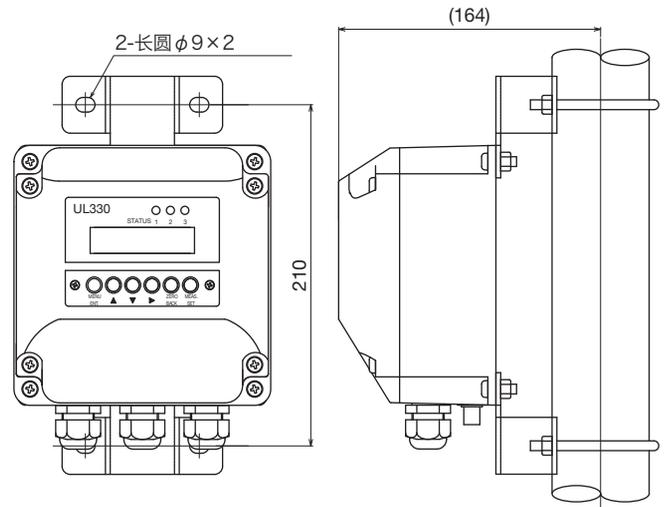
注6: 有关传感器组合代码, 请参见型号代码表。

转换器外形图

● 墙壁安装型

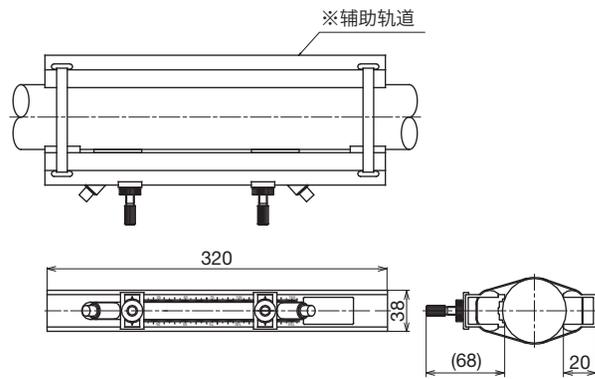


● 2B 管安装型

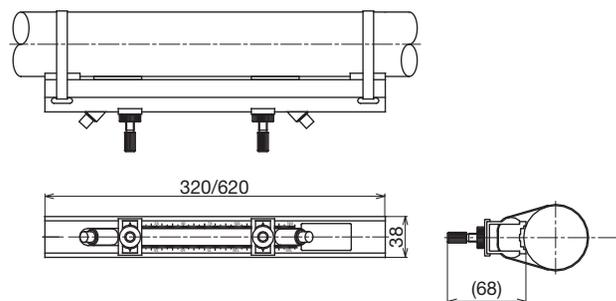


传感器外形图

● 反射型 (V 法)

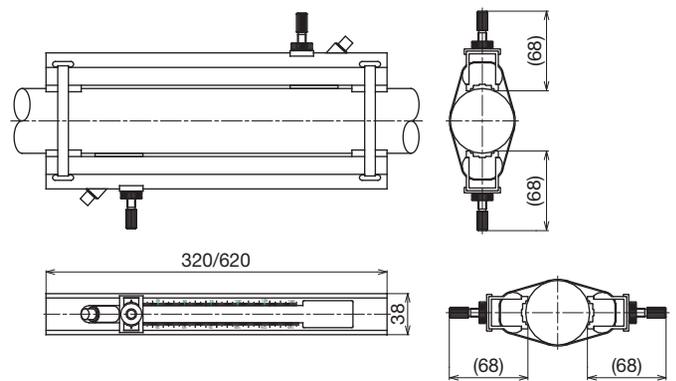


有辅助轨道



无辅助轨道

● 透过型 (Z 法)



※辅助轨道适用于公称口径: $25A \leq D \leq 40A$ 的树脂配管
 ※参见表1 传感器选择表

口径不同口径类别设定可能流量量程表

口径	设定可能量程 (m³/h)	
	最小量程	最大量程
25A	0.684	22.80
32A	1.167	38.91
40A	1.568	52.27
50A	2.556	85.21
65A	4.192	139.7
80A	5.857	195.2
100A	9.948	331.6
125A	15.00	500.1
150A	21.28	709.4
200A	36.80	1226
250A	57.07	1902
300A	81.25	2708
350A	101.3	3377
400A	133.2	4442

注记事项
 ※上述流量是SUS Sch10s 管情况下，根据最小量程流速0.3m/s、最大量程流速10m/s 算出的值。
 (流量范围根据配管规格有若干不同。仅作为参考。)

型号代码

● 检测器型号代码表

检测器型号代码			内容
UFS330	A		
传感器组合	1		短传感器轨道×2 根，辅助传感器轨道1根 (※)
	4		长传感器轨道×2 根 (※)
	5		短传感器轨道×2 根 (※)
缆线长度	1		10m (标准)
	2		20m
	3		30m
	4		40m
	5		50m
	6		60m
特殊规格 (空栏)	(空栏)		无
	/Z		有

※参见表1 传感器安装选定表。

使用前的确认事项

属下述事项情况时有无法测定的可能。
 无法判断是否适用时，可使用实机进行预先测试，请咨询本公司。

- 液体性质
 - 含大量气泡 (参考值：2% 以上) 的液体
 - 含泥浆以及固体 (参考值：5wt% 以上) 的液体
 - 低雷诺数 (参考值：Re.10000 以下) 的液体
 - 水以外的流体 (低浓度药液、油类、各种废液等) 以及温泉水

- 配管
 - 碳钢管且内壁生锈。
 - 管内有附着和堆积物。
 - 铸铁管且外表面粗糙。
 - PVDF 管且壁厚超过 9mm 的配管。
 - PP 管且壁厚超过 15mm 的配管。
 - SGPW 管 [自来水管用水道用镀锌钢管 (俗称白气管道)]
 - 衬管

- 直管长
 为保证正确测定流量，需在传感器安装位置的上、下游部位安装充分的直管。
 详细内容参见直管长一览表。

使用时的注意

- 1) 请始终保持配管内充满流体。
- 2) 水平配管时，请不要在配管上 / 下部安装传感器。
- 3) 用保温材料包裹传感器时，请注意不要超出传感器周围温度范围。
- 4) 在室外设置时为防止传感器油脂劣化，建议安装可覆盖传感器的防水封盖。

接线图

CN1			CN2									
电源(AC)			模拟输出 DC 4 ~ 20mA		累积脉冲 输出		外部累积 重置		状态输出			
(3P)			(2P)		(2P)		(2P)		ST1	ST2	com	ST3
L1	L2	FG	+	-	+	-	+	-	+	+	com	+

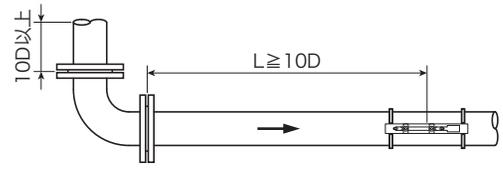
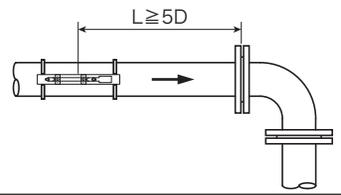
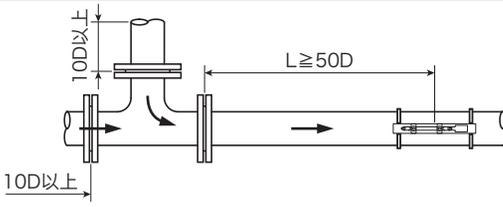
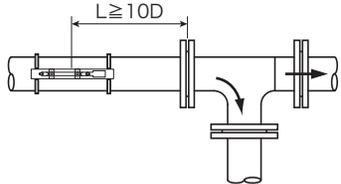
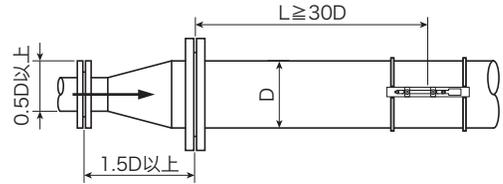
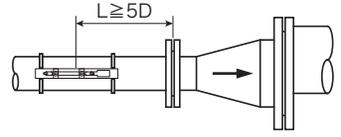
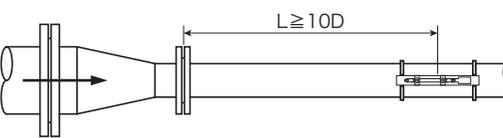
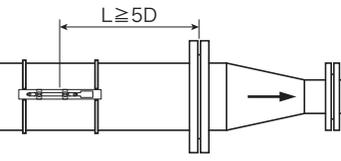
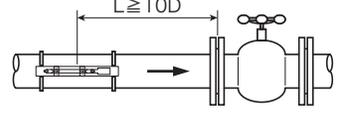
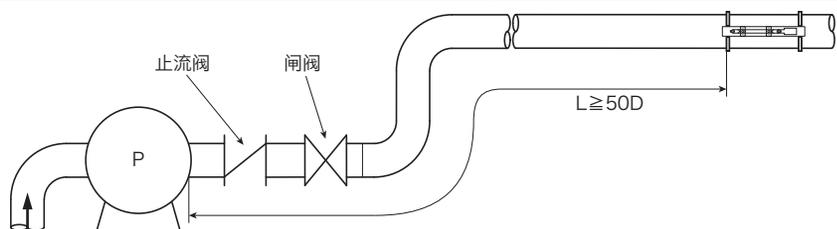
注记事项
 ※ST1 (状态1) 为保持输出，ST2 (状态2) 为空检测输出，
 ST3 (状态3) 为流动方向输出
 ※接插件为可拆式

● 转换器型号代码表

转换器型号代码					内容
UFC330	A				
电源	A				AC100 ~ 240 V 50/60Hz
	-				
安装方法		1			墙壁安装型
		2			2B 管安装型
串行输出		1			标准规格
		-			
特殊规格 (空栏)		(空栏)			无
		/Z			有

所需直管长一览表

D: 公称管径

类别	上游端直管长	下游端直管长
90° 弯管		
T 型管		
扩大管		
收缩管		
各种阀	 使用上游段阀调整流量时	 使用下游段阀调整流量时
泵		

出处：日本工业会标准 JEMIS-32

※ 所有记载事项，会有因产品改良而变更的可能。恕不预先通知。

TIV TOKYO KEISO CO., LTD.

Head Office : Shiba Toho Building, 1-7-24 Shibakoen, Minato-ku, Tokyo 105-8558

Tel : +81-3-3431-1625 (KEY) ; Fax : +81-3-3433-4922

e-mail : overseas.sales@tokyokeiso.co.jp ; URL : http://www.tokyokeiso.co.jp