

概要:

在流动的液体中插入柱状物体,那么在其后面就会产生规则的卡门旋涡。本流量计就是基于这个原理,将产生的漩涡频率用超声波来检出,输出与流量成正比的4~20mA DC或脉冲信号。

特点:

- ※ 流路中只有一个旋涡发生体,无运动件,结构简单
- ※ 旋涡发生频率的检测是由安装在配管部外部的超声波检测元件来进行的,所以检测元件不接触介质
- ※ 在非常情况下,如果是用法兰形连接的,检测部在现场即可取出
- ※ 可测量温度,压力范围广。
- ※ 输出与容积流量成正比,可以同时输出4~20mA DC和脉冲信号。
- ※ 当附有指示、积算仪的时候,能够显示瞬时流量(%、实际读数)与积算值(或交替显示)。
- ※ 由于带 BRAIN 通信机能,所以用 BT200 来进行远程改变流量计的设定。另外,当用4~20mA DC输出的时候,能够用电脑终端来进行通信。

主要技术指标:

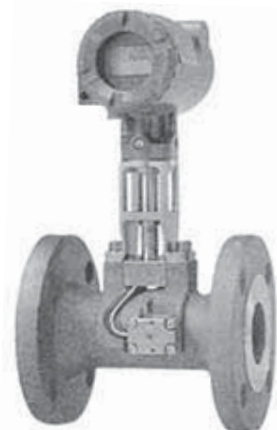
测量介质: 液体

流体条件: 在使用状态下的音速:500m/s~2000m/s;不应有气泡混入;如果有明显的混杂物和明显的脉动流、脉动压的情况时,请与技术人员商谈。

测量范围: 参见 P64。

精度: 指示值的 $\pm 1.0\%$ 、或指示值的 $\pm 0.5\%$ (需特注 HAC), (关于精度保证范围请参照 P64)

(注)此值为脉冲输出的精度,如有模拟输出时,则在上述各值上加上满刻度值的 $\pm 0.1\%$



UYF200 型 超声波旋涡流量计

重复性: 指示值的 $\pm 0.2\%$ 。

流体温度: -40~+200℃。

流体压力: 根据法兰额定值。

环境温度: -40~+85℃(一般形)

-30~+80℃(带指示/积算仪)

-20~+60℃(JIS耐压防爆型)

(此值受流体温度的影响,详见图2)

环境湿度: 相对湿度5~100RH(40℃时),但不能有结露现象。

电源电压: 10.5~42V DC关于电压与负载的关系(请参照图1)

输出信号: 模拟、脉冲(能够同时二种信号输出)

※ 同时使用2种输出信号时,关于电源与脉冲信号输出的电缆的设置,请参照 P72

模拟输出: 4~20mA DC, 2线制

脉冲输出: 晶体管接点, 3线式

接点额定值: 30V DC, 120mA DC

低电平: 0~2V DC

脉冲频率: 最大6kHz

占空周期: 50%或固定脉冲宽度(1:2~2:1)

阻尼时间: 0~64秒(8级设定)

※ 延迟时间: 0.5秒

※ 模拟输出时: 0.3秒

安装方式:

UYF200 型: 法兰式安装, 或依靠邻近管道法兰的夹持安装。

UYFA21 型: 50A 钢管安装或壁挂安装。

材质:

- UYF200 型
壳体、旋涡发生体: SCS14A, 不锈钢
(相当于 CF8M、SUS316)
检测部: SUS316 不锈钢
压板: SCS13 不锈钢
- UYF200 型、UYFA21 型
转换器外壳: 铝合金。

※ 本流量计的设置及注意事项请参照 P66、67。

涂层颜色: 传送部外壳及盖: 深海苔绿 (耐腐蚀)

防水构造: JIS CO920 防水型 (IECIP67、相当于 NEMA4X 型)

防爆结构: JIS 耐压防爆型 (EX d II CT6)

接线口: G1/2 内螺纹

信号电缆线: UYF021 型分离型专用电缆线, 电缆线长不得超过 20m。

外层套管: 耐热乙烯树脂。

耐热温度: 100℃。

重量: 参见外型尺寸图。

标定: 出厂前通过水标定。

通信信号: BRAIN 通信信号
(叠加在 4 ~ 20mA DC 信号上)

通信线条件:

- 负载电阻: 250 ~ 600 Ω (包括电缆电阻)
- 通信距离: 2km (“CEV” 电缆使用时)
- 负载电容: 0.22 μF 以下
- 负载电感: 3.3mH 以下
- 通信电缆与电源线的间距必须大于 15cm 以上, 且避免平行布线。

※ 接收仪表的输入阻抗: 10k Ω 以上 (在 2.4kHz 时)

※ 参照图 1

指示 / 积算器:

- ※ 6 段 LCD 显示
- ※ EEPROM 保存积算值
- ※ 能显示瞬时流量 (%、实际值) 及流量积算值 (能交替显示)
- ※ 安装方向可作 90° 左右转动

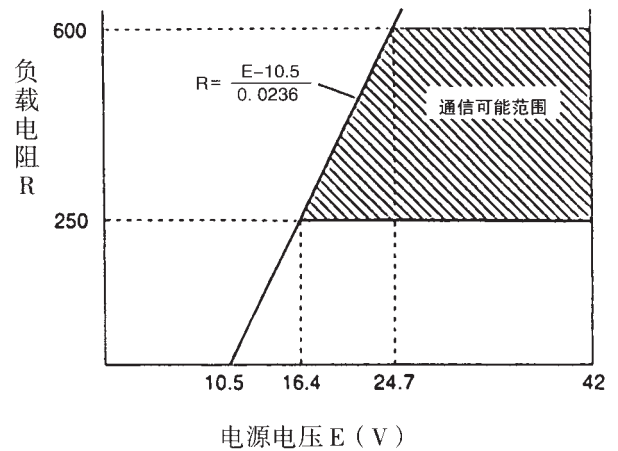


图 1 电源电压与负载电阻关系

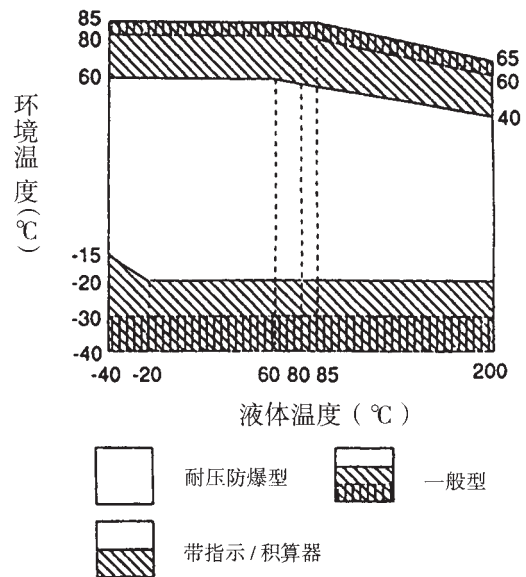


图 2 使用温度范围 (UYF200 型)

型号及规格代号：

UYF200 超声波旋涡流量计（一体型、分离型）

型号	规格代码	说明
UYF201J		口径 15mm (1/2 inch)
UYF202J		口径 25mm (1 inch)
UYF204J		口径 40mm (1 1/2 inch)
UYF205J		口径 50mm (2 inch)
UYF208J		口径 80mm (3 inch)
UYF210J		口径 100mm (4 inch)
UYF215J		口径 150mm (6 inch)
UYF220J		口径 200mm (8 inch)
型号	- A - N	组合型 分离型
输出信号 / 通信	D N	4 - 20mA 脉冲、BRAIN 通信 分离型传感器
本体材质	S	SCS14 铸造不锈钢
管道连接 (见表 1)	J1	JIS 10K 法兰型 (凸面)
	J2	JIS 20K 法兰型 (凸面)
	A1	ANSI 150 法兰型 (凸面)
	A2	ANSI 300 法兰型 (凸面)
	K1	JIS 10K 夹持型
	K2	JIS 20K 夹持型
	B1 B2	ANSI 150 夹持型 ANSI 300 夹持型
电气接线口	0	JIS G1/2 内螺纹
	2	ANSI 1/2NPT 内螺纹
	3	Pg13.5 内螺纹
	4	M20*1.5 内螺纹
显示器	-D	带显示器
	-N	无显示器, 分离型传感器
选用规格	/□□□	

表 1 适用机种一览

材质	联接方式	15	25	40	50	80	100	150	200
不锈钢	法兰型	○	○	○	○	○	○	○	○
	夹持型	○	○	○	○	○	○	×	×

UYFA21 型转换器

型号	规格代码	说明
UYFA21J		转换器
输出信号	- D	4 ~ 20mA DC 脉冲、BRAIN 通信
电气接线口	0	JIS G1/2 内螺纹
	2	ANSI 1/2NPT 内螺纹
	3	Pg13.5 内螺纹
	4	M20*1.5 内螺纹
显示器	- D	带显示器
	- N	无显示器
支架	A	SECC, 50A 钢管安装用
	B	SUS304, 50A 钢管安装用
	N	无
附加规格	/□□□	

UYF021 型信号电缆

型号	规格代码	说明
UYF021J		专用信号电缆线(分离型用)
电缆端子	- 0	末端不处理
	- 1	末端处理
电缆长度	- 05	5 米
	- 10	10 米
	- 15	15 米
	- 20	20 米
选用规格	/C□	末端处理件数量(当末端不处理时)

超声波漩涡流量计选用规格

名称	说明	型号	代码
防爆构造	JIS 耐压防爆标准, ExdII CT6	ALL	/JF3
	CENELEC 耐压防爆标准	UYF200J	/KF1
		UYFA21J	
	CENELEC 本安防爆标准	UYF200J	/KS1
		UYFA21J	
	FM 耐压防爆标准	UYF200J	/FF1
UYFA21J			
CSA 本安防爆标准	UYF200J	/CS1	
	UYFA21J		
不锈钢位号牌	不锈钢位号牌, 装在转换器外壳	ALL	/SCT
隔爆接头	配线接线口: JIS 1/2 内螺纹	UYF200J	/G11
	G11: 1 只; G12: 2 只	UYFA21J	/G12
不锈钢螺栓螺母组件	不锈钢螺栓螺母组件 安装时使用	UYF200J WAFER TYPE	/BLT
脱脂处理	所有接液部件进行脱脂处理	UYF200J	/K1
避雷器	转换器内加装避雷器	UYF200J-A	/A
		UYFA21J	
精度 0.5% 规格	关于精度保证范围参照表 4	UYF200J	/HAC
转换器 180° 转向	产品出厂时, 转换器反转 180°	UYF200J	/CRC

表 2. 耐压试验加压值

法兰的额定压力	试验压力
JIS 10K	2.1MPa (21kgf/cm ²)
JIS 20K	5.0MPa (50kgf/cm ²)

参数选择

※ 可测流速范围 (包括精度保证范围外的值)

最小流速	最大流速
0.2m/s 或者当雷诺数为 5000 时 求得的流速, 二者取大值	6m/s

※ 保证精度的流速范围 (± 1.0% 以内的范围)

最小流速	最大流速
0.2m/s (25A 的时候为 0.3m/s) 或者从当雷诺数为 20000 时求得的 流速, 二者取大值	6m/s

※ 保证精度的流速范围 (± 0.5% 以内的范围) (只适用 /HAC, 25A 除外)

最小流速	最大流速
0.2m/s 或公称直径 × 1000 的雷诺数时求得的 流速, 二者取大值	6m/s 或从公称直径 × 4000 的雷诺数时求得的 流速, 二者取小值

※ 利用图 4 能够求得雷诺数 5000 时的流速, 如果将这个值乘 4 倍, 就能够求得雷诺 20000 时的流速。

表 3 标称脉冲速率和 K 系数

通径	内径 (mm)	标称 K 系数 (Pulse/l)	标称脉冲速率	
			Hz/m/s	Hz/m ³ /h
15A	12.8	540	69.5	150
25A	23.4	87.0	37.4	24.2
40A	36.6	22.7	23.9	6.31
50A	47.5	10.4	18.4	2.89
80A	71.0	3.11	12.3	0.863
100A	93.8	1.35	9.32	0.375
150A	138.8	0.427	6.47	0.119
200A	185.6	0.179	4.84	0.050

表 4 水的测定范围 (20℃)

通径	测定可能范围 (m ³ /h)	精度保证范围 (± 1.0%) (m ³ /h)	精度保证范围 (± 0.5%) (m ³ /h)
15A	0.23 ~ 2.77	0.55 ~ 2.77	-
25A	0.34 ~ 9.2	1.4 ~ 9.2	-
40A	0.76 ~ 22	2.1 ~ 22	4.2 ~ 16
50A	1.3 ~ 38	2.7 ~ 38	6.8 ~ 26
80A	2.9 ~ 85	4.1 ~ 85	17 ~ 64
100A	5.0 ~ 149	5.4 ~ 149	27 ~ 106
150A	11 ~ 326	11 ~ 326	59 ~ 235
200A	20 ~ 583	20 ~ 583	105 ~ 419

体积流量求法:

$$\cdot Q_f = \frac{v \times D^2}{354} \text{ 或 } Q_f = 3600 \times v \times s$$

雷诺数 5000 时流速的求法

$$\cdot v = \frac{5 \times v}{D}$$

$$\cdot Re = \frac{354 \times 10^3 \times Q_f}{v \times D}$$

$$\cdot v = \frac{\mu \times 10^3}{\rho f}$$

Qf: 体积流量 (m³/h)

D: ULTRA YEFWLO 内径 (mm)

S: ULTRA YEFWLO 截面积 (m²)

v: 流速 (m/s)

Re: 雷诺数 (无单位)

ρf: 工作状态下的密度 (kg/m³)

μ: 工作状态下的粘度 (cP)

v: 工作状态下的运动粘度 (cSt)

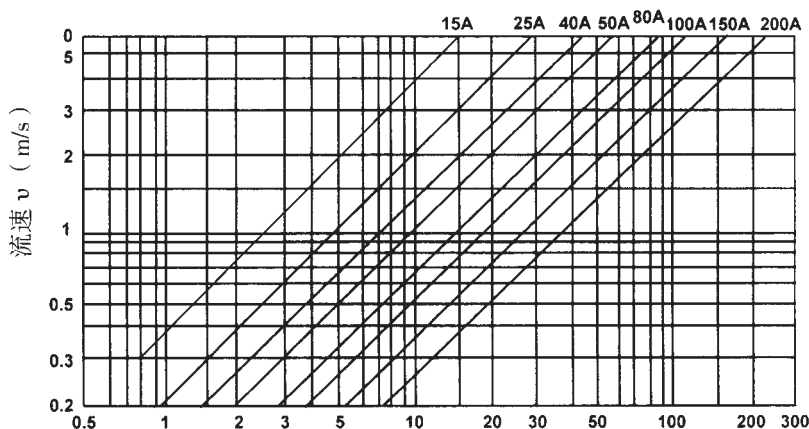


图 4 最小流速与运动粘度的关系 (当雷诺数为 5000 时)

压力损失

测量水流量为 6m/s 时压力为 3.9kPa (0.4kgf/cm²)

压力损失可以从下面的公式中求得:

$$\Delta P = 108 \times 10^{-5} \times \rho_f \times V^2 \dots \dots \textcircled{1}$$

$$(\Delta P = 1.1 \times 10^{-5} \times \rho_f \times V^2)$$

$$\Delta P = 135 \times \rho_f \times Q_f^2 / D^4 \dots \dots \textcircled{2}$$

$$(\Delta P = 1.38 \times \rho_f \times Q_f^2 / D^4)$$

或:

ΔP: 压力损失 [kPa (kgf/cm²)]

ρ_f: 工作状态下的流体密度, kg/m³

V: 流速 (m/s)

Q_f: 工作状态的体积流量 (m³/h)

D: 流量计的内径 (mm)

图 5 表示的是压力损失与流量之间的关系。

当邻接管道为 Sch80 时, 压力损失比计算值少 10% 左右

例: 压力损失计算例:

公称直径 50A, 80°C 的温水流量为 20m³/h 时

① 80°C 温水的密度为 972kg/m³, 从公式 2 可得出

$$\Delta P = 135 \times 972 \times 20^2 / 47.5^2 = 10.3\text{kPa} \quad (0.105\text{kgf/cm}^2)$$

② 从公式 1 求得方法:

$$V = 354 \times Q_f / D^2 = 354 \times 20 / 47.52 = 3.14\text{m/s}$$

$$\Delta P = 108 \times 10^{-5} \times 972 \times 3.14^2 = 10.3\text{kPa}$$

(0.105kgf/cm²)

③ 从图 5 求得的方法:

C = 10.8 (从图 5 上能够读出)

$$\Delta P = 98.1 \times C \times \rho_f \times 10^{-5} = 98.1 \times 10.8 \times 972 \times 10^{-5} = 10.3\text{kPa} \quad (0.105\text{kgf/cm}^2)$$

※ 气穴 (最小管路背压)

在测定流体时, 管路压力低, 并且流速较大时, 会产生气穴现象, 这样就不能测得正确的流量。

为了不让这种现象产生, 管路的最小背压可以通过下面的公式算出

$$P = 3.8 \times \Delta P + 1.3 \times P_0 \dots \dots \textcircled{3}$$

P: 流量计下流测 2~7D 处管路压力。

[kPa abs (kgf/cm² abs)]。

ΔP: 压力损失

P₀: 使用状态的流体的绝和蒸汽压力 [kpa abs (kgf/cm² abs)]

例: 气穴现象有无的确认。

在上面的例子, 管路压力为 150kPa abs, 流量为 0~2m³/h, 所以我们只要求得最大流量的时候的值, 就能确认气穴现象的有无。80°C 水的饱和蒸汽压从饱和蒸汽表示可查得 P₀ = 47.4kPa, 从公式 3 可知:

$$P = 3.8 \Delta P + 1.3 P_0 = 3.8 \times 10.3 + 1.3 \times 47.4 = 101\text{kPa}$$

由于管路压力 [150kPa] 比最小管路背压高, 所以气穴现象不会发生。

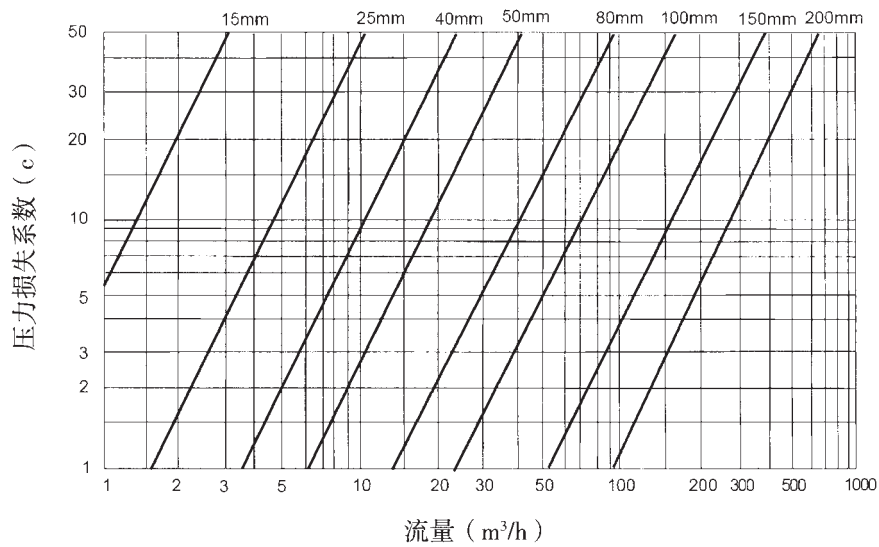


图5 压力损失与流量的关系

$$\Delta P = 98.1 \times C \times \rho_f \times 10^{-5}$$

ΔP : 压力损失 (kPa)

ρ_f : 密度 (kg/m^3)

安装应注意事项:

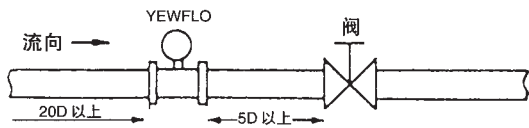
※ 安装方向

管道中应始终充满液体。垂直安装时,液体的流向应由下而上。要避免气液二相,否则会造成零点的不安定。

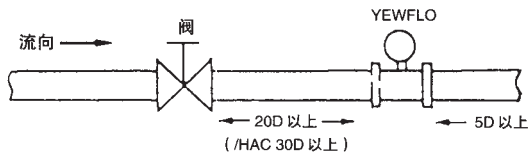
※ 邻接管: 建议使用 Sch80 以下的管道。

※ 阀门的位置与直管长

阀门应安装在流量计的下游侧,直管长请参照下面各要素,下游侧应保证 5D 以上。

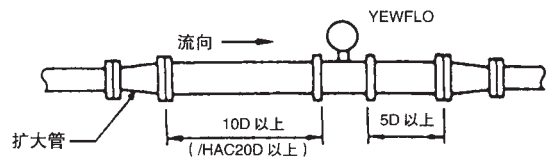
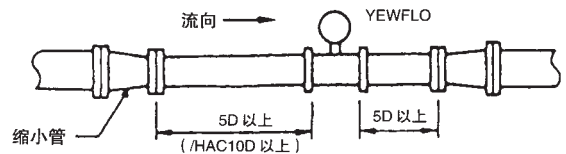


如果阀门一定要安装在流量计的上游,则上游侧的直管长应在 20D 以上 (/HAC 时应在 30D 以上),下游侧直管段 5D 以上。



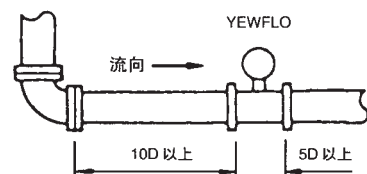
※ 缩,扩径管与直管段长度

缩径管: 流量计的上游侧直管段 5D 以上 (/HAC 时 10D 以上), 下游侧直管段 5D 以上
扩径管: 流量计的上游侧直管段 10D 以上 (/HAC 时 20D 以上), 下游侧直管段 5D 以上



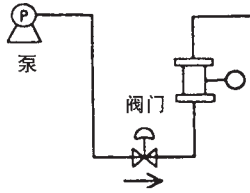
※ 弯管与直管长

在流量计的上游侧 10D 以上,下游侧 5D 以上。

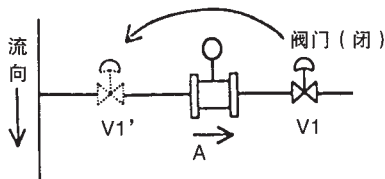


※ 有脉动压时的配管

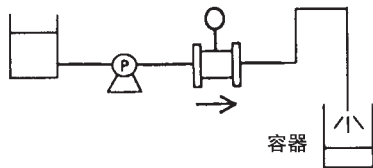
● 由于受到来自泵的脉动压的影响，阀门应安装在流量计的上游侧。



● 由于受到T字型配管的脉动压的影响，阀门应安装在流量计的上游侧（V1'）

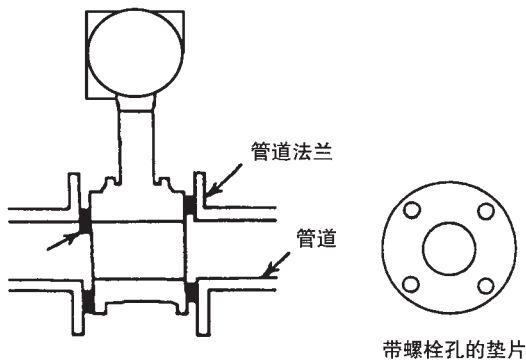


※ 下游侧如果直接进入开放式容器时，请参照下图配管。（即将下游侧的配管向上）。

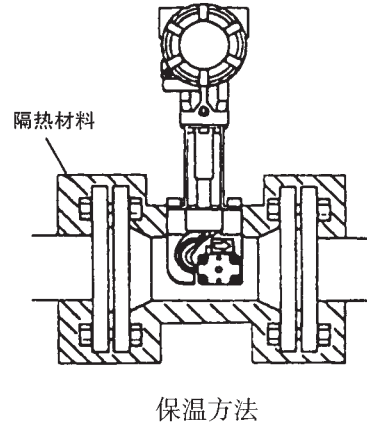


※ 由于在流量计壳体内会粘有污垢，应定期进行内壁的清扫。

※ 为保证流量计流量精度，应避免将垫片突出在管道内。即使是夹持型的，也要使用如下图所示的带螺栓孔的垫片。



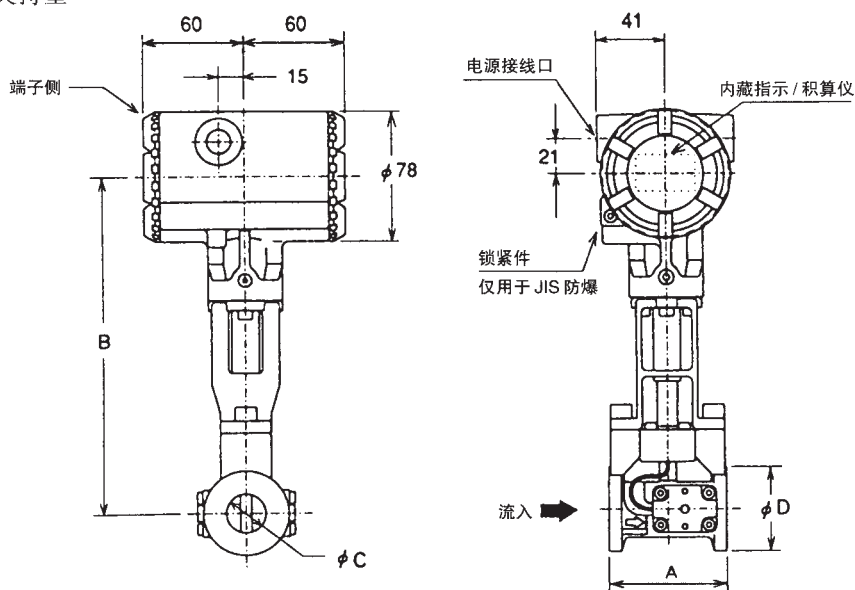
※ 当对高温流体的配管进行保温时，不要将隔热材料裹在转换器支架周围。



外形尺寸

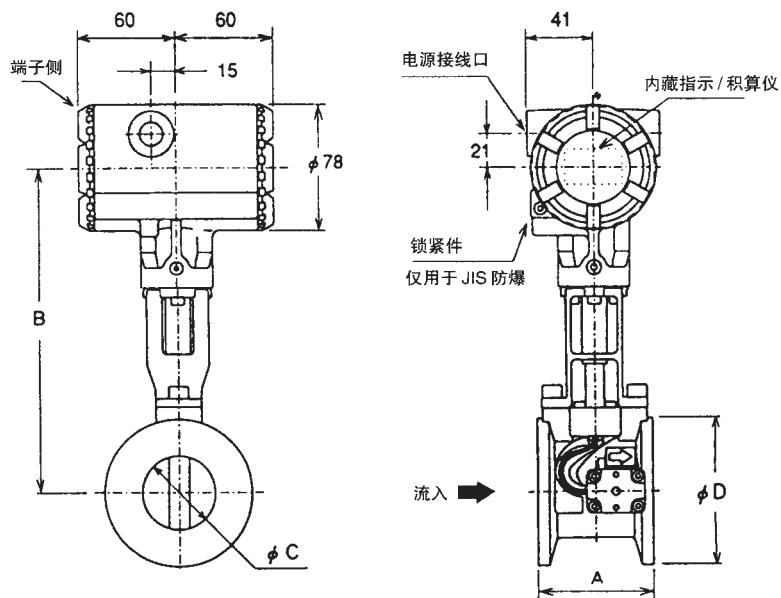
■ UYF200 型 (一体型, 分离型)

● 夹持型



通径	A	B	ϕC	ϕD	质量 (kg)
15A	70	202	12.8	51	2.2
25A	70	202	23.4	51	2.5
40A	70	204	36.6	73	3.0

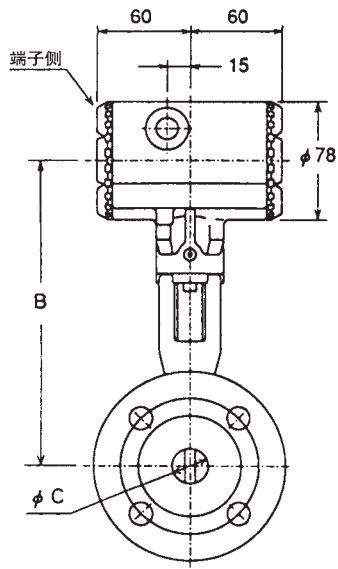
注: 带指示 / 积算器的场合加 0.1kg



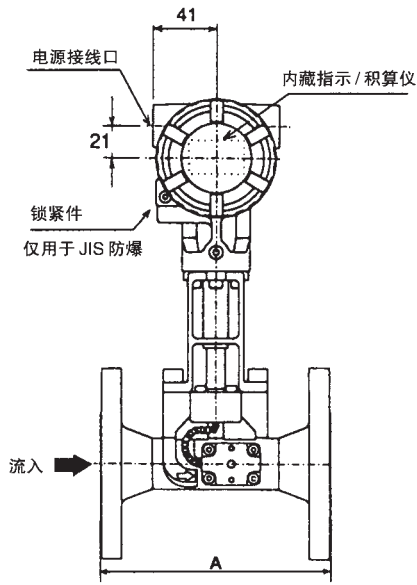
通径	A	B	ϕC	ϕD	质量 (kg)
50A	75	210	47.5	96	3.5
80A	100	224	71.0	126	5.0
100A	120	237	93.8	152	7.5

注: 带指示 / 积算器的场合加 0.1kg

● 法兰型

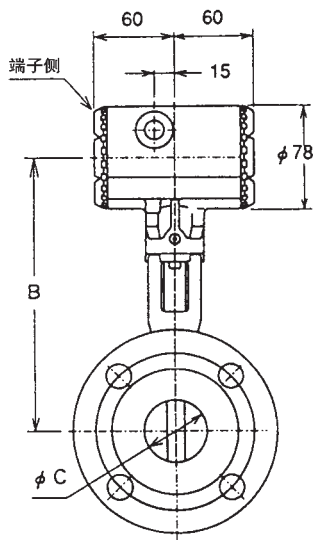


口径	A	B	φ C
15A	130	202	12.8
25A	150	202	23.4
40A	150	204	36.6

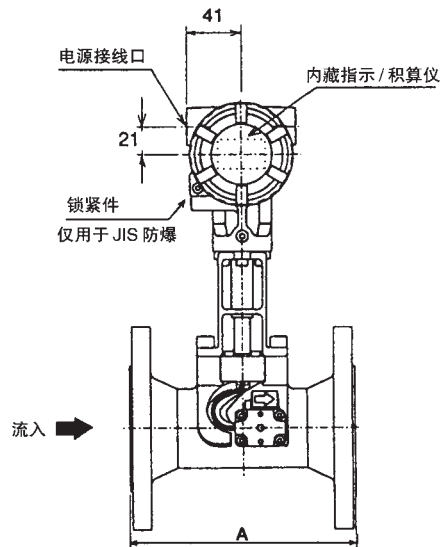


口径	质量 (kg)	
	JIS 10K	JIS 20K
15A	4.8	5.1
25A	5	5.5
40A	6.5	6.5

注：带指示 / 积算器的场合加 0.1kg

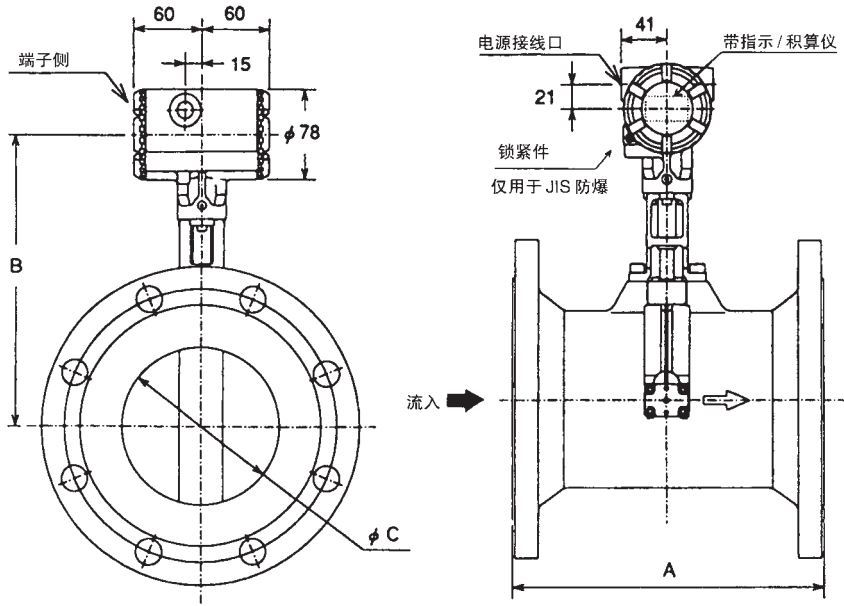


口径	A	B	φ C
50A	170	210	47.5
80A	200	224	71.0
100A	220	237	93.8



口径	质量 (kg)	
	JIS 10K	JIS 20K
50A	7.3	8.0
80A	11.5	13.5
100A	16.0	18.5

注：带指示 / 积算器的场合加 0.1kg

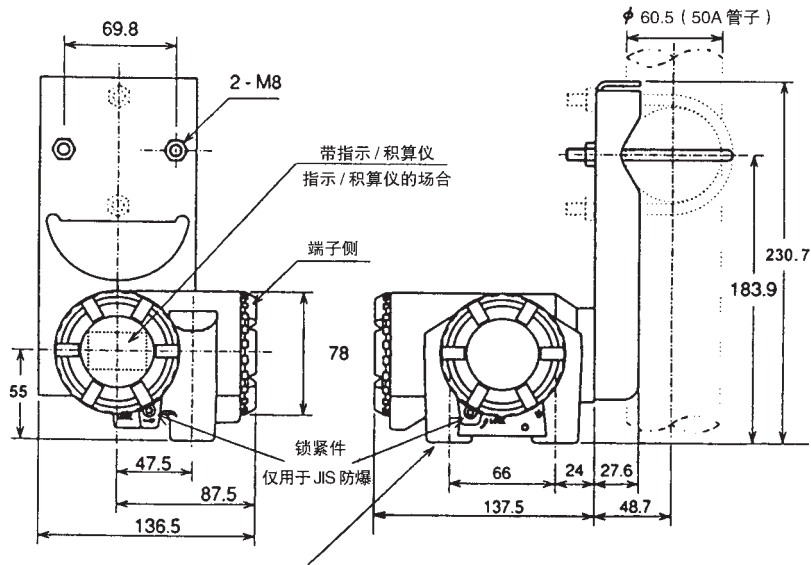


通径	A	B	ϕC
150A	270	257	138.8
200A	310	282	185.6

通径	质量 (kg)	
	JIS 10K	JIS 20K
150A	27	34
200A	37	48

注：带指示 / 积算器的场合加 0.1kg

■分离型转换器



电源接线口 (两侧)

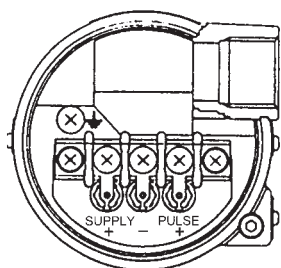
质量: 2.3kg

注：带指示 / 积算器的场合加 0.1kg

端子结构和接线图

● 一体型

端子结构图

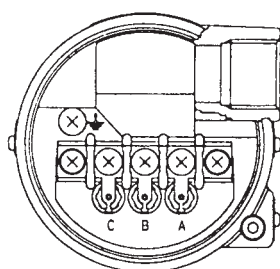


端子的接线

SUPPLY +	电源
SUPPLY -	4 ~ 20mA DC 输出
PULSE +	脉冲输出
⏏	接地端子

● 分离型 (检测器侧)

端子结构图



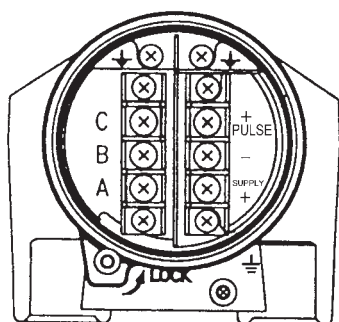
端子的接线

A	接到检测器的输出端子
B	
C	与信号电缆 C 端相连接

※ 使用 UYF021 型信号电缆

● 分离型转换器 (变换器侧)

端子结构图



端子的接线

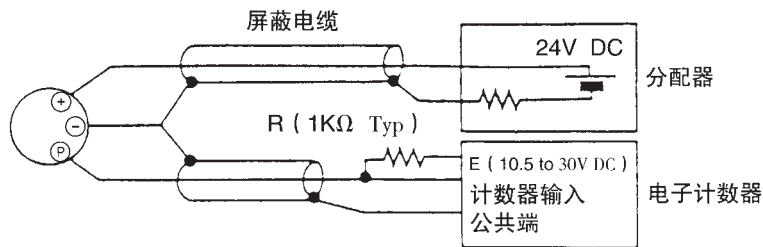
SUPPLY +	电源及
SUPPLY -	4 ~ 20mA DC 输出
PULSE +	脉冲输出
A	来自检测器的输出端子
B	
C	与信号电缆 C 端相连接
⏏	接地端子

※ 使用 UYF021 型信号电缆

超声波旋涡流量计接线图：

■ 接线方法 1

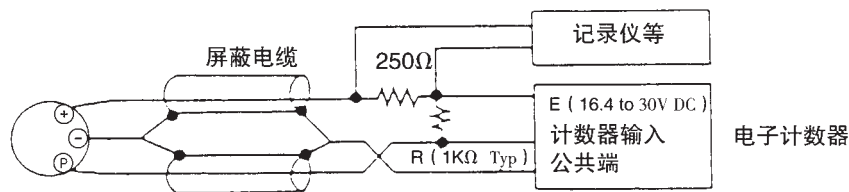
可以通信（当使用CEV电缆时，通信距离可达2km。）



*1：对于最大输出电流，电源电流应大于 E/R 。

■ 接线方法 2

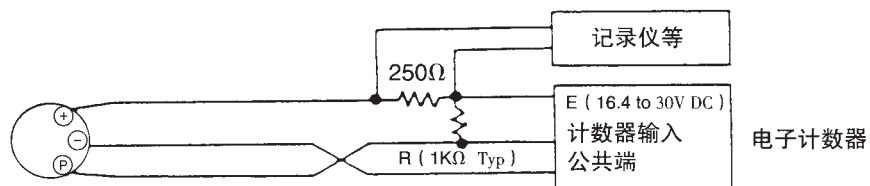
可以通信（当负载电阻R为1k时，通信距离可达200m。）



*2：对于最大输出电流，电源电流应大于 $E/R + 25\text{mA}$ 。

■ 接线方法 3（不用屏蔽电缆）

不能用于通信



*2：对于最大输出电流，电源电流应大于 $E/R + 25\text{mA}$