

旋涡流量计

在流体中插入一个圆柱体或角柱体,则会从其两侧交替地产生旋涡。在一定的条件下,这些旋涡的发生频率与流速成正比。本流量计就是应用这个原理,通过测试旋涡的频率,实现流量测量的。

流量计有把转换器装在一起的组合型和把转换器分别放置的分离型两种类型。

该流量计的生产技术和关键设备从日本横河电机株式会社引进。其特点:

- 用途广泛,既可测量液体,也可测量气体或蒸汽;
- 准确度高,范围度大;
- 检测元件不接触介质,结构简单,无运动件,可靠性高,易于安装及维修;
- 可带广角指示计或数字积算器。

本产品标准号: Q/YXBM 369 - 99

□ 主要技术指标

测量介质: 液体、气体或蒸汽

测量可能范围: 雷诺数为 $5 \times 10^3 \sim 7 \times 10^6$

正常工作范围: 雷诺数为 $2 \times 10^4 \sim 7 \times 10^6$ (公称口径 25A ~ 100A), $4 \times 10^4 \sim 7 \times 10^6$ (公称口径 150A、200A)。

注: 除雷诺数外,流体的流速应有限制,当测量液体时,最大流速为 7m/s;测量气体、蒸汽时为 75m/s,最小流速与密度和粘度有关(见“口径的确定”)。

基本误差限(在正常工作范围内)

| | |
|----|-----------------------------------|
| 液体 | 指示值的 $\pm 1.0\%$ |
| 气体 | 指示值的 $\pm 1.0\%$ (流速为 35m/s 以下) |
| 蒸汽 | 指示值的 $\pm 1.5\%$ (流速为 35 ~ 75m/s) |

注: 此表所示为脉冲输出的情况,模拟输出时,应在该值上加上满刻度值的 $\pm 0.1\%$ 。

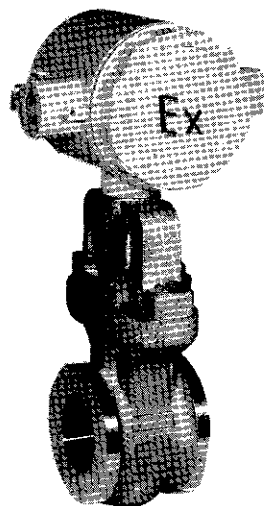
重复性: 指示值的 $\pm 0.2\%$

量程设定范围: 模拟输出时,可用量程调整电位器,在下述范围内设定。

液体: $0 - 1.1\text{m/s} \sim 0 - 7\text{m/s}$ (公称口径 25A ~ 100A)
 $0 - 1.5\text{m/s} \sim 0 - 7\text{m/s}$ (公称口径 150A、200A)

气体或蒸汽: $0 - 11\text{m/s} \sim 0 - 75\text{m/s}$
 (公称口径 25A ~ 100A)
 $0 - 15\text{m/s} \sim 0 - 75\text{m/s}$
 (公称口径 150A、200A)

时间常数: 5s(模拟输出时)



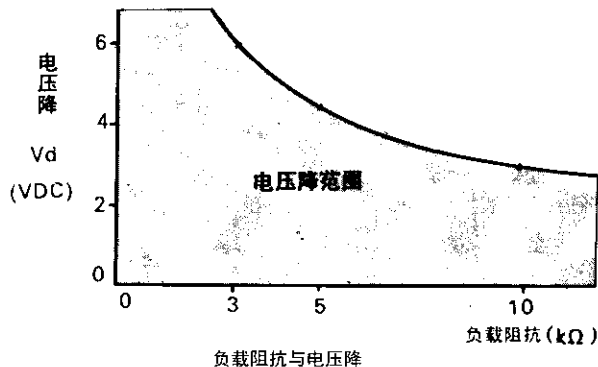
输出信号: 模拟 DC 4~20mA 二线制

脉冲 三线制电压脉冲

低电平: 0~2V

高电平: 电源电压减电压降,电压降与负载阻抗有关(见下图)

占空比: 约 50%



公称脉冲频率

| 公称口径 | 流量计壳体 内径 mm | 公称系数 K 脉冲/升 | 公称脉冲频率 | |
|------|----------------|----------------|----------------------|----------------------|
| | | | Hz/m ³ /s | Hz/m ³ /h |
| 25A | 25.7 | 68.6 | 35.5 | 19.1 |
| 40A | 39.7 | 18.7 | 23.1 | 5.19 |
| 50A | 51.1 | 8.95 | 18.3 | 2.49 |
| 80A | 71.0 | 3.33 | 13.2 | 0.924 |
| 100A | 93.8 | 1.43 | 9.88 | 0.397 |
| 150A | 138.8 | 0.441 | 6.67 | 0.123 |
| 200A | 185.6 | 0.185 | 5.00 | 0.0514 |

电源电压: 模拟输出: DC 12~45V

脉冲输出: DC 12~30V

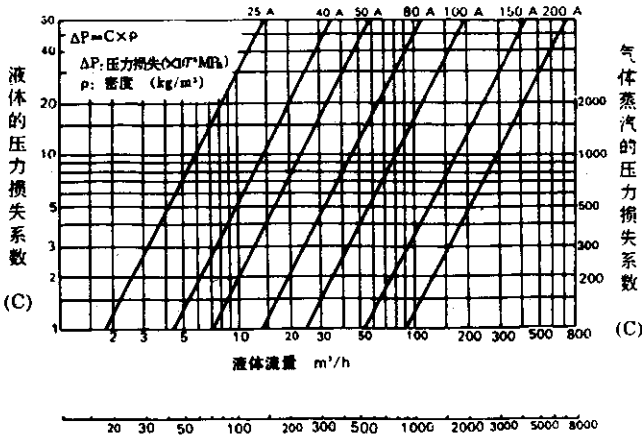
流体温度: $-40 \sim 300^\circ\text{C}$

流体压力: $-0.1\text{MPa} \sim$ 连接法兰公称压力

压力损失: 当测量水时, 在流速 7m/s 时为 0.054MPa, 当测量大气压下的空气时, 在流速 75m/s 时为 8.1kPa(压力损失与流量的关系参照下图)。

□ 型号表示

• YF100 型旋涡流量计



压力损失和流量(使用状态)的关系

| 型 号 | 规格代号 | 说 明 |
|------------------------------|----------------------|-----------------|
| YF102 | | 公称通径 25A(无法兰型) |
| YF104 | | 公称通径 40A(无法兰型) |
| YF105 | | 公称通径 50A(无法兰型) |
| YF108 | | 公称通径 80A(无法兰型) |
| YF110 | | 公称通径 100A(无法兰型) |
| YF115 | | 公称通径 150A(法兰型) |
| YF120 | | 公称通径 200A(法兰型) |
| 转 换 器 | -AL..... | 组合型(液体) |
| | -AG..... | 组合型(气体、蒸汽) |
| | -NN..... | 分离型 |
| 输 出 信 号 | S..... | 4~20mA DC(组合型) |
| | P..... | 脉冲输出(组合型) |
| | N..... | 分离型 |
| 与管道连接 法兰符合 GB9112-9113 | C ₁ | PN1.6MPa |
| | C ₂ | PN4.0MPa |
| 型式代号 | -CD..... | CD型 |
| 防爆结构 | /JSF | 隔爆型 |

* 附加规格为特殊订货。

• YFA11 型旋涡流量计转换器(分离型)

| 型 号 | 规格代号 | 说 明 |
|--------------------------|----------|-----------------|
| YFA11 | | 旋涡流量计转换器 |
| 测 量 介 质 | -L..... | 液体 |
| | -G..... | 气体、蒸汽 |
| 输 出 信 号 | S..... | 4~20mA DC |
| | P..... | 脉冲输出 |
| 旋 涡 流 量 计 公 称 通 径 | -02..... | 公称通径 25A(无法兰型) |
| | -04..... | 公称通径 40A(无法兰型) |
| | -05..... | 公称通径 50A(无法兰型) |
| | -08..... | 公称通径 80A(无法兰型) |
| | -10..... | 公称通径 100A(无法兰型) |
| | -15..... | 公称通径 150A(法兰型) |
| | -20..... | 公称通径 200A(法兰型) |
| 型式代号 | -CD..... | CD型 |
| 防爆结构 | /JSF | 隔爆型 |

* 附加规格为特殊订货。

• YF011 型信号电缆(分离型)

| 型 号 | 规格代号 | 说 明 |
|---------|----------|------------|
| YF011 | | 信号电缆 |
| 末 端 处 理 | -0..... | 末端没有接线片(注) |
| | -1..... | 末端有接线片 |
| 电 缆 长 度 | -05..... | 5m |
| | -10..... | 10m |
| | -15..... | 15m |
| | -20..... | 20m |
| 型式代号 | -CD..... | CD型 |

注: 附末端处理用零件 1 套。

环境温度: -40~80℃

-20~60℃(隔爆型或带现场指示部件时)

-10~60℃(带现场积算部件时)

环境湿度: 5~95% RH

材 料: 壳体: 不锈钢 SCS14

铸钢 ZG230-450*

旋涡发生器: 二相不锈钢 SUS329J1

转换器外壳: 铝合金 AC3A-F

外壳防护等级: IPX6

防爆结构: 隔爆型 dII BT4

信号电缆: YF011 型, 用于分离型旋涡流量计与旋涡流量计转换器之间的连接。电缆长度为 20m 以下适用温度为 -40~150℃

接线连接孔: G¹/₂" 圆柱管螺纹

附加规格: 带现场指示部件: 仅适用模拟输出型 0~100% 等分刻度。刻度长 130mm, 1.5 级 250° 广角度指示。重量增加 0.8kg, 代号: /TBL

带现场积算部件: 脉冲输出型和模拟输出型均适用。六位数液晶显示, 有断电保护功能。重量增加 0.5kg, 代号: /TBT

典型测量范围

• 水的测量范围

| 公称通径 | 测量可能范围 m ³ /h | 正常工作范围 m ³ /h |
|------|--------------------------|--------------------------|
| 25A | 0.75~13 | 1.7~13 |
| 40A | 1.6~31 | 2.6~31 |
| 50A | 2.6~51 | 3.3~51 |
| 80A | 5.0~99 | 5.0~99 |

| 公称通径 | 测量可能范围 m ³ /h | 正常工作范围 m ³ /h |
|------|--------------------------|--------------------------|
| 100A | 8.8~170 | 8.8~170 |
| 150A | 19~380 | 19~380 |
| 200A | 39~680 | 39~680 |

注: 基准 20℃, 密度为 1000kg/m³
测量可能范围由流速 0.35~7m/s 计算出(25A 和 200A 时为 0.4~7m/s)。

• 空气的测量可能范围

| 公称通径 | 流量范围 | 测 量 可 能 范 围 Nm ³ /h | | | | | | | | | |
|------|------|--------------------------------|------------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|-------|--------|
| | | 大气压 | 0.1MPa | 0.2MPa | 0.4MPa | 0.6MPa | 0.8MPa | 1MPa | 1.5MPa | 2MPa | 2.5MPa |
| 25A | 最 小 | 12.9(19.4) | 18.1(19.4) | 22.1 | 28.4 | 33.6 | 38.1 | 42.1 | 55.8 | 69.3 | 82.2 |
| | 最 大 | 140 | 275 | 411 | 682 | 953 | 1220 | 1490 | 2170 | 2560 | 3520 |
| 40A | 最 小 | 26.3(29.9) | 36.9 | 45.1 | 62.6 | 81.0 | 100 | 118 | 159 | 197 | 234 |
| | 最 大 | 334 | 657 | 980 | 1620 | 2270 | 2920 | 3560 | 5180 | 6800 | 8410 |
| 50A | 最 小 | 43.6 | 61.1 | 74.6 | 96.1 | 114 | 129 | 143 | 182 | 226 | 268 |
| | 最 大 | 553 | 1080 | 1620 | 2690 | 3760 | 4830 | 5910 | 8580 | 11200 | 13400 |
| 80A | 最 小 | 84.1 | 118 | 144 | 186 | 220 | 269 | 316 | 426 | 529 | 628 |
| | 最 大 | 1060 | 2100 | 3130 | 5200 | 7270 | 9340 | 11400 | 16500 | 18700 | 18700 |
| 10A | 最 小 | 147 | 206 | 252 | 350 | 457 | 558 | 655 | 884 | 1100 | 1310 |
| | 最 大 | 1860 | 3660 | 5470 | 9080 | 12600 | 16300 | 19900 | 24700 | 24700 | 24700 |
| 150A | 最 小 | 322 | 470 | 647 | 970 | 1270 | 1550 | 1820 | 2450 | 3050 | 3610 |
| | 最 大 | 4080 | 8030 | 11900 | 19800 | 27700 | 35700 | 36500 | 36500 | 36500 | 36500 |
| 200A | 最 小 | 670 | 1065 | 1465 | 2195 | 2870 | 3505 | 4115 | 5550 | 6895 | 8175 |
| | 最 大 | 7310 | 14300 | 21500 | 35600 | 49200 | 49200 | 49200 | 49200 | 49200 | 49200 |

注: 1)各压力为 0℃ 时的表压力
2)流量值换算到标准状态(0℃, 1 大气压)表示
3)最大值由流速 75m/s 或雷诺数计算(都在正常工作范围)
4)最小值的()内的值表示正常工作范围的下限值, 其它都和正常工作范围的下限值相同。

• 饱和蒸汽的测量可能范围

| 公称通径 | 流量范围 | 测 量 可 能 范 围 kg/h | | | | | | | | | |
|------|------|------------------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
| | | 0.1MPa | 0.2MPa | 0.4MPa | 0.6MPa | 0.8MPa | 1MPa | 1.5MPa | 2MPa | 2.5MPa | 3MPa |
| 25A | 最 小 | 15.6(18.8) | 19.0(19.8) | 24.2 | 28.3 | 31.9 | 35.1 | 42.0 | 48.0 | 53.3 | 59.0 |
| | 最 大 | 159 | 232 | 375 | 514 | 652 | 790 | 1130 | 1470 | 1810 | 2170 |
| 40A | 最 小 | 32.0 | 38.3 | 49.3 | 57.8 | 65.1 | 74.4 | 99.4 | 123 | 146 | 167 |
| | 最 大 | 379 | 554 | 894 | 1220 | 1560 | 1880 | 2700 | 3510 | 4340 | 5180 |
| 50A | 最 小 | 53.0 | 64.2 | 81.6 | 95.7 | 108 | 119 | 143 | 163 | 180 | 199 |
| | 最 大 | 628 | 917 | 1470 | 2030 | 2570 | 3120 | 4480 | 5830 | 7200 | 8580 |
| 80A | 最 小 | 103 | 125 | 158 | 185 | 209 | 230 | 275 | 330 | 392 | 450 |
| | 最 大 | 1210 | 1770 | 2850 | 3920 | 4970 | 6030 | 8640 | 11200 | 13800 | 16500 |
| 100A | 最 小 | 178 | 217 | 275 | 323 | 363 | 416 | 555 | 686 | 812 | 934 |
| | 最 大 | 2120 | 3090 | 4980 | 6850 | 8690 | 10500 | 15000 | 19600 | 24200 | 28900 |
| 150A | 最 小 | 391 | 474 | 633 | 816 | 990 | 1160 | 1540 | 1910 | 2250 | 2590 |
| | 最 大 | 4630 | 6760 | 10800 | 14990 | 19000 | 23000 | 32900 | 43000 | 48000 | 49000 |
| 200A | 最 小 | 814 | 986 | 1210 | 1560 | 1870 | 2180 | 2920 | 3580 | 4230 | 5870 |
| | 最 大 | 8290 | 12000 | 19500 | 26900 | 34000 | 41300 | 56400 | 58300 | 60100 | 61600 |

注: 最大值由流速 75m/s 或雷诺数计算(都在正常工作范围)
最小值的()内的值表示正常工作范围的下限值, 其它都和正常工作范围的下限值相同。

□ 通径的确定

通径的确定按照咨询表和技术介绍进行。先根据流体条件算出几种口径流量计的测量可能范围和准确度保证范围。然后选定最合适的口径。

测量可能最小流速: 雷诺数在 5000 以上, 分别从图 a(最小流速与密度的关系)和图 b(最小流速与运动粘度)求得最小流速, 取其较大值。

保证准确度的最小流速: 雷诺数在 20000 以上(150A、200A 在 40000 以上), 同样从图 a 和图 b 中求得最小流速, 取其较大值。但图 b 表示雷诺数为 5000 时的曲线。雷诺数为 20000(150A、200A 为 40000)时, 流速为从图 b 求得流速的 4 倍(8 倍)。

测量可能流速范围、准确度保证流速范围的算出方法示于右表。

$$Q_f = \frac{v \times D^2}{353.7} \quad \text{或} \quad Q_f = 3600 \times v \times s$$

式中:

Q_f —使用状态下的体积流量(m^3/h)

v —流速(m/s)

D —流量计壳体内径(mm)

s —流量计壳体内孔截面积(m^2)

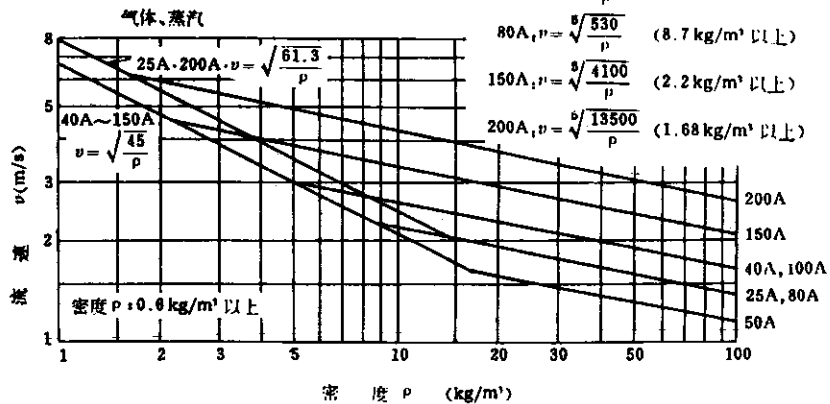
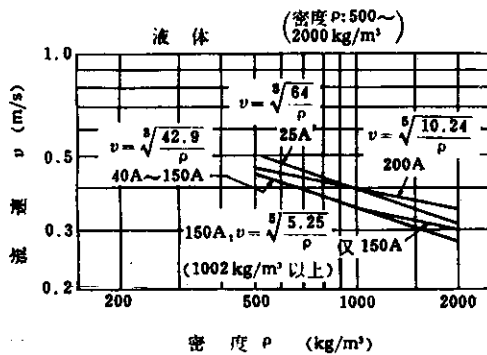


图 a: 最小流速与密度的关系:

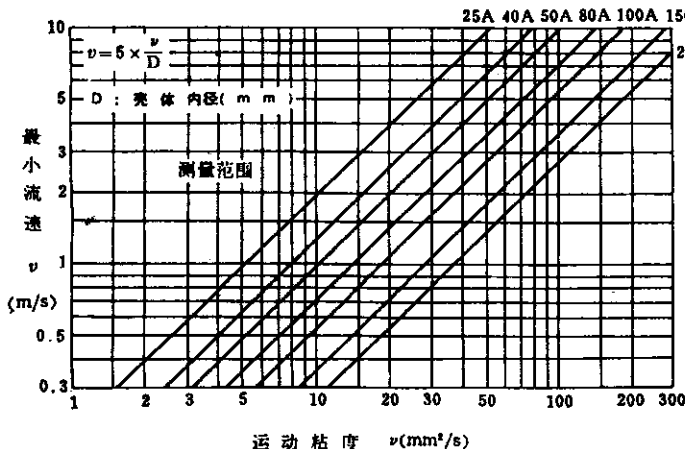


图 b: 最小流速与运动粘度(液体);(雷诺数为 5,000 的曲线)

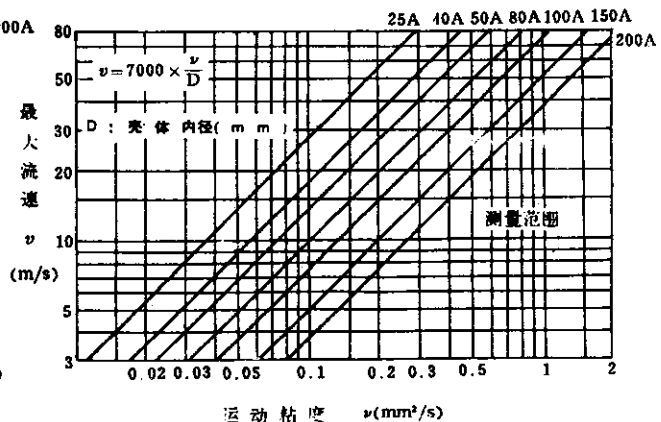


图 c: 最大流速与运动粘度(气体、蒸汽);(雷诺数 7,000,000 的曲线)

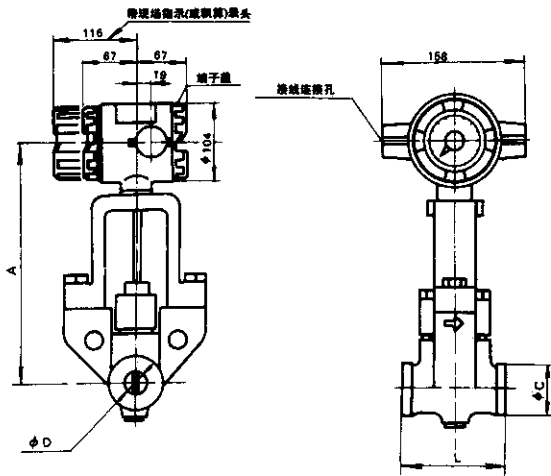
● 测量可能流速范围

| 介质 | 最小流速 | 最大流速 |
|----------|----------------------|--------------------------|
| 液体 | 从图 a 和图 b 求得的流速中取较大值 | 7m/s |
| 气体 蒸汽 | 从图 a 求得的值 | 在 75m/s 和从图 c 求得的流速中取较小值 |

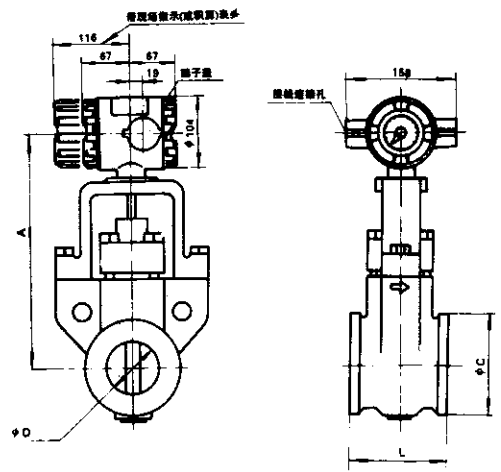
● 准确度保证流速范围

| 介质 | 最小流速 | 最大流速 |
|----------|----------------------------|--------------------------|
| 液体 | 从图 a 求得的流速和从图 b 求得的流速的 4 倍 | 7m/s |
| 气体 蒸汽 | (150A、200A 为 8 倍), 取其较大值 | 在 75m/s 和从图 c 求得的流速中取较小值 |

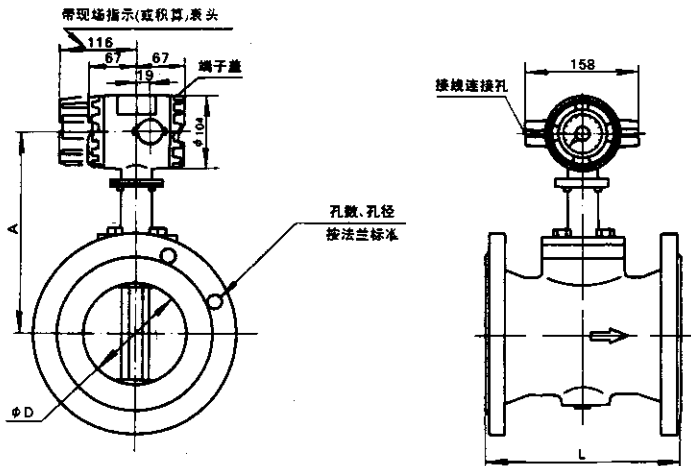
• 组合型



(25A, 40A)



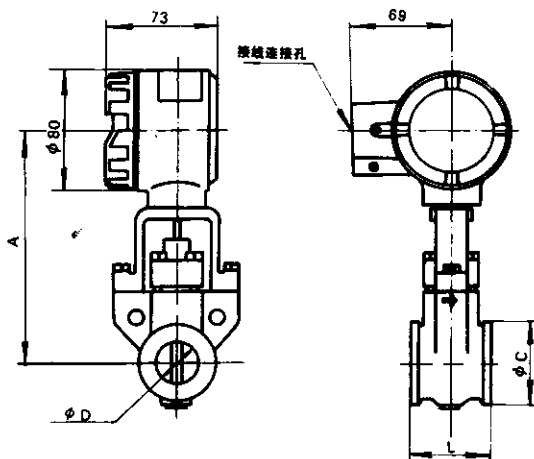
(50A, 80A, 100A)



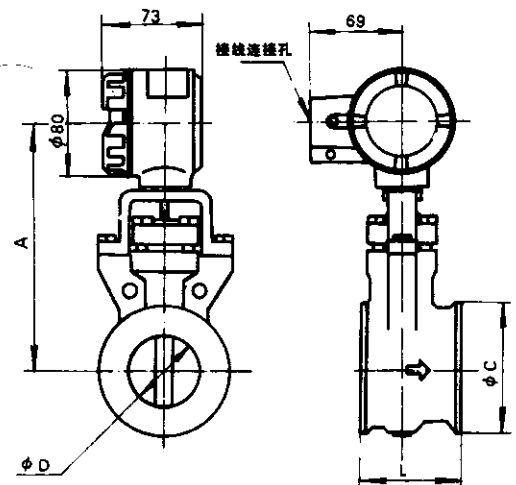
(150A, 200A)

| 公称 口径 | A | φD | φC | L | 重量 kg |
|----------|-----|-------|-------|-----|----------|
| 25A | 192 | 25.7 | 50.8 | 70 | 4.3 |
| 40A | 199 | 39.7 | 73 | 70 | 4.9 |
| 50A | 221 | 51.1 | 92 | 75 | 6.6 |
| 80A | 238 | 71.0 | 127 | 100 | 10 |
| 100A | 253 | 93.8 | 157.2 | 120 | 13.4 |
| 150A | 272 | 138.8 | | 270 | 44 |
| 200A | 304 | 185.6 | | 310 | 58 |

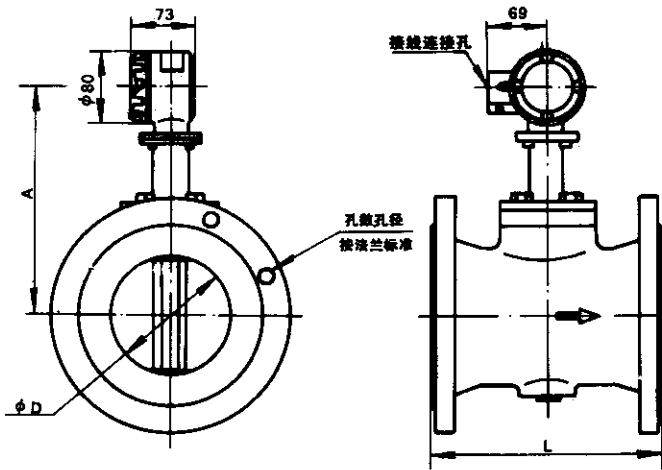
• 分离型



(25A, 40A)



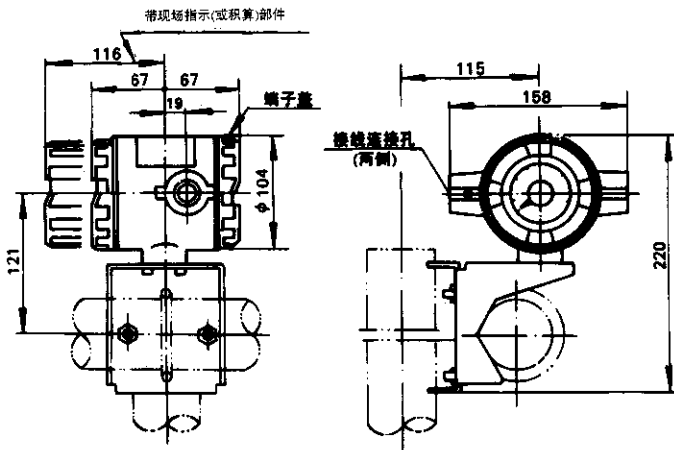
(50A, 80A, 100A)



(150A、200A)

| 公称 口径 | A | φD | φC | L | 重量 kg |
|----------|-----|-------|-------|-----|----------|
| 25A | 180 | 25.7 | 50.8 | 70 | 3.3 |
| 40A | 187 | 39.7 | 73 | 70 | 3.9 |
| 50A | 209 | 51.1 | 92 | 75 | 5.6 |
| 80A | 226 | 71.0 | 127 | 100 | 9.0 |
| 100A | 241 | 93.8 | 157.2 | 120 | 12.4 |
| 150A | 260 | 138.8 | | 270 | 43 |
| 200A | 292 | 185.6 | | 310 | 57 |

• 旋涡流量计转换器



重量 2.6kg

□ 订货须知

- 请注明产品的型号、规格代号及附加规格;
- 流体条件:
 - a. 流体名称(混合气体时还要说明成份);
 - b. 指示流量(范围), 常用流量, 常用最小流量;
 - c. 最高温度, 常用温度;
 - d. 最高压力, 常用压力;
 - e. 常用时的密度;
 - f. 常用时的粘度;
 - g. 常用时的相对湿度(仅潮湿气体);
 - h. 偏差系数 K(仅气体, 不能省略时)。