



## FM10

### 电磁流量计

电磁流量计由传感器和转换器两部分构成。该产品基于法拉第电磁感应定律工作，用来测量电导率大于  $50\mu\text{s}/\text{cm}$  导电液体的体积流量，是一种测量导电介质体积流量的感应式仪表。除可测量一般导电液体的体积流量外，还可用于测量强酸、强碱等强腐蚀液体和泥浆、矿浆、纸浆等均匀的液固两相悬浮液体的体积流量。广泛应用于石油、化工、冶金、轻纺、造纸、食品等工业部门及市政管理，水利建设、河流疏浚等领域的流量计量。

#### 产品系列

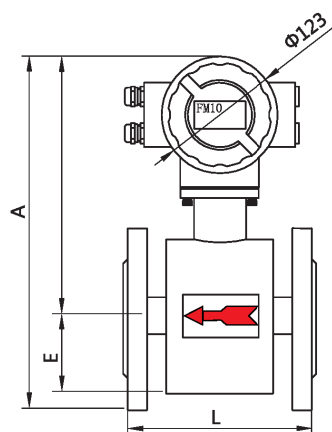


## FM10 电磁流量计测量原理

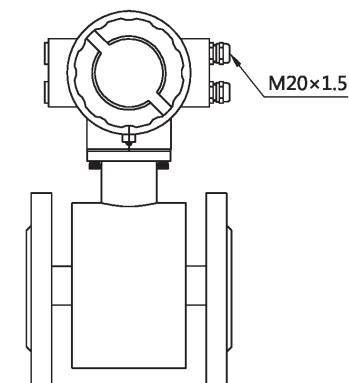
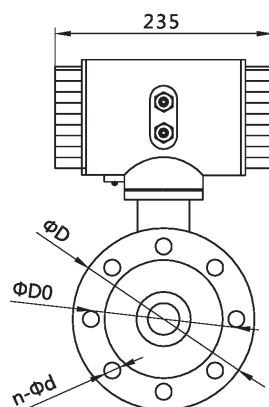


FM10 系列电磁流量计由传感器和转换器两大部分组成。传感器典型结构如下图所示，测量管上下装有励磁线圈，由转换器提供励磁电流产生磁场充满测量管道，一对或多对电极装在测量管内壁（与磁场方向垂直）与液体接触来检测并引出感应电动势，通过电缆送到转换器进行信号处理。测量管内壁安装有绝缘衬里，形成高阻抗非磁性测量管道。衬里与被测流体接触，不同腐蚀性、磨损性和温度的流体选用不同类型的衬里。

## 电磁流量计的外形尺寸（参考）



DN25-300



DN25-500

## 电磁流量计的主要技术参数

|      |                             |       |                                               |
|------|-----------------------------|-------|-----------------------------------------------|
| 测量流体 | 导电液体                        | 测量管材质 | 304 不锈钢                                       |
| 精度   | ±0.5%                       | 衬里材料  | 橡胶和聚四氟乙烯 (PTFE)                               |
| 重复性  | 0.25%                       | 法兰材料  | 20# 碳钢、304 不锈钢、316L 不锈钢                       |
| 流体温度 | -25℃≤介质温度≤ 180℃             | 安装形式  | 法兰型或夹持型                                       |
| 工作压力 | 1.0MPa、1.6MPa、4.0MPa        | 防护等级  | IP65 和 IP68                                   |
| 流速范围 | 0.3~12m/s, (扩展范围 0.1~15m/s) | 电源    | 220VAC±20% 50Hz, (24VDC, 可选)                  |
| 电导率  | ≥ 5μS/cm                    | 输出    | 标准为频率脉冲, 可选择 4~20mA 输出, HART 通讯 Modbus, RS485 |
| 流动方向 | 正、反                         | 电气接口  | 2-M20×1.5                                     |
| 电极材料 | 不锈钢、哈氏合金 (B、C)、钽、钛          | 防爆形式  | 非防爆型, 隔爆 (可选)                                 |
| 电极形式 | 标准                          | 结构形式  | 一体型和分体型两种                                     |
| 电极数量 | 三个以上                        | 工作环境  | 环境温度 -25℃ ~60℃, 湿度为 5%~90%                    |

## FM10 电磁流量计结构

FM10 型智能电磁流量计测量原理是基于法拉第电磁感应定律：导电液体在磁场中做切割磁力线运动时，导体中产生感应电势，其感应电势  $E$  为：

$$E = KBVD$$

$K$ ----- 仪表常数

$B$ ----- 磁感应强度

$V$ ----- 测量管道截面内的平均流速

$D$ ----- 测量管道截面的内径

测量流量时，导电性液体以速度  $V$  流过垂直于流动方向的磁场，导电性液体的流动在测量电极上感应出一个与平均流速成正比的电压，由此可以得出通过管道的体积流量为：

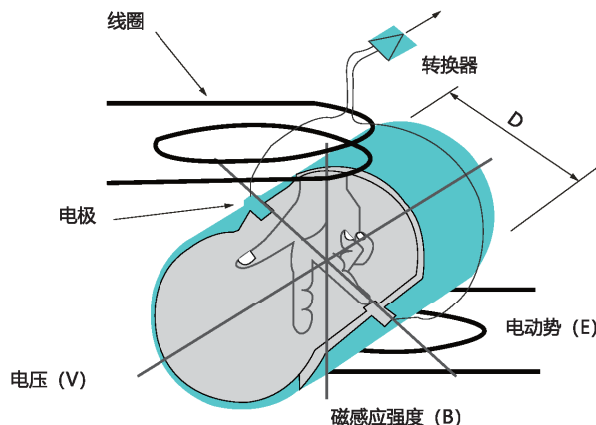
$$Q = 0.785DE / KB$$

式中：

$Q$ ----- 体积流量

$E$ ----- 感应电压

由此式可知，当测量管结构、磁场磁感应强度一定时，体积流量与感应电势成正比。测量出感应电压就可得到流过管道的体积流量。将感应电压信号通过一对或多对与液体直接接触的电极检出，并通过电缆送至转换器通过智能化处理，然后 LCD 显示或转换成标准信号 4 ~ 20mA、频率信号或 Hart 协议通讯的输出。



## 电磁流量计选型表

### 电磁流量计

|                                                                  |      |      |      |      |           |          |        |      |       |      |      |      |      |  |
|------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|-----------|----------|--------|------|-------|------|------|------|------|--|
| A: 夹持型; B: 法兰连接型; C: 插入式                                         |      |      |      |      |           |          |        |      |       |      |      |      |      |  |
| ** 例如：80表示DN80                                                   |      |      |      |      |           |          |        |      |       |      |      |      |      |  |
| A: 316L不锈钢; B: 哈氏合金Hb; C: 钽; D: 钛; E: 哈氏合金Hc                     |      |      |      |      |           |          |        |      |       |      |      |      |      |  |
| A: 氯丁橡胶; B: 聚四氟乙烯; C: 聚安酯; D: F46                                |      |      |      |      |           |          |        |      |       |      |      |      |      |  |
| A: 不锈钢; B: 碳钢                                                    |      |      |      |      |           |          |        |      |       |      |      |      |      |  |
| A: 接地电极(DN50以上); B: 316L接地环(DN40以下)<br>C: 接地电极 (DN50以下, 非316L材质) |      |      |      |      |           |          |        |      |       |      |      |      |      |  |
| A: 4.0 MPa; B: 1.0 MPa; C: 0.6 MPa; D: 2.5 MPa                   |      |      |      |      |           |          |        |      |       |      |      |      |      |  |
| A: ≤60℃; B: ≤180℃                                                |      |      |      |      |           |          |        |      |       |      |      |      |      |  |
| A: 一体型; B: 分体型                                                   |      |      |      |      |           |          |        |      |       |      |      |      |      |  |
| A: 脉冲输出; B: 4-20mA; C: Hart协议                                    |      |      |      |      |           |          |        |      |       |      |      |      |      |  |
| A: 220VAC; B: 24VDC                                              |      |      |      |      |           |          |        |      |       |      |      |      |      |  |
| A: IP65; B: IP68                                                 |      |      |      |      |           |          |        |      |       |      |      |      |      |  |
| A: 不防爆; E: 防爆                                                    |      |      |      |      |           |          |        |      |       |      |      |      |      |  |
| 产品系列                                                             | 安装形式 | 公称直径 | 电极材质 | 内衬材质 | 表体法兰及外壳材料 | 接地环或接地电极 | 额定压力等级 | 工作温度 | 转换器形式 | 输出信号 | 供电电源 | 防护等级 | 防爆等级 |  |
| FM10                                                             | -□   | □□   | □    | □    | □         | □        | □      | □    | □     | □    | □    | □    | □    |  |

口径 - 流量 - 流速对照表

| 流速 (m/s)<br>流量 (m³/h)<br>口径 (mm) | 0.5  | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9      | 10     |
|----------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| 10                               | 0.14 | 0.28  | 0.57  | 0.85  | 1.1   | 1.4   | 1.7   | 2.0   | 2.3   | 2.5    | 2.8    |
| 15                               | 0.32 | 0.64  | 1.3   | 1.9   | 2.5   | 3.2   | 3.8   | 4.5   | 5.1   | 5.7    | 6.3    |
| 20                               | 0.57 | 1.1   | 2.3   | 3.4   | 4.5   | 5.7   | 6.8   | 7.9   | 9.0   | 10     | 11     |
| 25                               | 0.88 | 1.8   | 3.5   | 5.3   | 7.1   | 8.8   | 11    | 12    | 14    | 16     | 17.6   |
| 32                               | 1.4  | 2.9   | 5.8   | 8.7   | 12    | 14    | 17    | 20    | 23    | 26     | 28.9   |
| 40                               | 2.3  | 4.5   | 9.0   | 14    | 18    | 23    | 27    | 32    | 36    | 41     | 45.2   |
| 50                               | 3.5  | 7.1   | 14    | 21    | 28    | 35    | 42    | 49    | 57    | 64     | 70     |
| 65                               | 6.0  | 12    | 24    | 36    | 48    | 60    | 72    | 84    | 96    | 107    | 119    |
| 80                               | 9.0  | 18    | 36    | 54    | 72    | 90    | 109   | 127   | 145   | 163    | 180    |
| 100                              | 14   | 28    | 57    | 85    | 113   | 141   | 170   | 198   | 226   | 254    | 282    |
| 125                              | 22   | 44    | 88    | 132   | 177   | 221   | 265   | 309   | 353   | 397    | 441    |
| 150                              | 32   | 64    | 127   | 191   | 254   | 318   | 382   | 445   | 509   | 572    | 636    |
| 200                              | 57   | 113   | 226   | 339   | 452   | 565   | 678   | 791   | 904   | 1017   | 1131   |
| 250                              | 88   | 177   | 353   | 530   | 707   | 883   | 1060  | 1236  | 1413  | 1590   | 1767   |
| 300                              | 127  | 254   | 509   | 763   | 1017  | 1272  | 1526  | 1780  | 2035  | 2289   | 2545   |
| 350                              | 173  | 346   | 692   | 1039  | 1385  | 1731  | 2077  | 2423  | 2769  | 3116   | 3464   |
| 400                              | 226  | 452   | 904   | 1356  | 1809  | 2261  | 2713  | 3165  | 3617  | 4069   | 4523   |
| 450                              | 286  | 572   | 1145  | 1717  | 2289  | 2861  | 3434  | 4006  | 4578  | 5150   | 5725   |
| 500                              | 353  | 707   | 1413  | 2120  | 2826  | 3533  | 4239  | 4946  | 5652  | 6359   | 7069   |
| 600                              | 509  | 1017  | 2035  | 3052  | 4069  | 5087  | 6104  | 7122  | 8139  | 9156   | 10180  |
| 700                              | 692  | 1385  | 2769  | 4154  | 5539  | 6924  | 8308  | 9693  | 11078 | 12463  | 13847  |
| 800                              | 904  | 1809  | 3617  | 5426  | 7235  | 9043  | 10852 | 12660 | 14469 | 16278  | 18086  |
| 900                              | 1145 | 2289  | 4578  | 6867  | 9156  | 11445 | 13734 | 16023 | 18312 | 20602  | 22891  |
| 1000                             | 1413 | 2826  | 5652  | 8478  | 11304 | 14130 | 16956 | 19782 | 22608 | 25434  | 28260  |
| 1200                             | 2035 | 4069  | 8139  | 12208 | 16278 | 20347 | 24417 | 28486 | 32556 | 36625  | 40694  |
| 1400                             | 2769 | 5539  | 11078 | 16617 | 22156 | 27695 | 33234 | 38773 | 44312 | 49851  | 55390  |
| 1600                             | 3617 | 7235  | 14469 | 21704 | 28938 | 36173 | 43407 | 50642 | 57876 | 65111  | 72346  |
| 1800                             | 4578 | 9156  | 18312 | 27469 | 36625 | 45781 | 54937 | 64094 | 73250 | 82406  | 91562  |
| 2000                             | 5652 | 11304 | 22608 | 33912 | 45216 | 56520 | 67824 | 79128 | 90432 | 101736 | 113040 |

衬里材质

| 内衬材料 | 名称                   | 符号        | 性能                         | 最高工作温度 | 适用液体        | 适用口径      |
|------|----------------------|-----------|----------------------------|--------|-------------|-----------|
| 橡胶   | 氯丁橡胶                 | CR        | 耐磨性中等，耐一般低浓度的酸碱盐的腐蚀        | < 60℃  | 自来水、工业用水、海水 | DN50~2000 |
|      | 聚氨酯橡胶                | PU        | 极好的耐磨性能，耐酸碱性能较差            | < 60℃  | 纸浆、矿浆等浆液    | DN25~500  |
| 氟塑料  | 聚四氟乙烯                | F4 (PTFE) | 化学性能很稳定，耐沸腾的盐酸、硫酸、王水、浓碱的腐蚀 | < 160℃ | 腐蚀性强的酸碱盐液体  | DN25~1600 |
|      | 聚全氟乙丙烯<br>译名：特氟隆 FEP | F46 (FEP) | 化学性能等同于 F4 抗压，抗拉强度优于 F4    | < 120℃ | 腐蚀性的酸碱盐液体   | DN10~200  |
|      | 四氟乙烯和全氟烷基乙烯醚的共聚物     | PFA       | 化学性能等同于 F46 抗压，抗拉强度优于 F46  | < 180℃ | 腐蚀性的酸碱盐液体   | DN10~300  |

## FM11

### 涡街流量计

涡街流量计是根据卡门涡街原理测量气体、蒸汽或液体的体积流量、标况的体积流量或质量流量的流量计，并可作为流量变送器应用于自动化控制系统中。

我公司生产的涡街流量计采用先进的差动技术，配合隔离、屏蔽、滤波等措施，克服了同类产品抗震性差、小信号数据紊乱等问题，并采用了独特的传感器封装技术和防护措施，保证了产品的可靠性。每种形式都有整体、分体结构，根据测量管径不同，有管道式、插入式两种安装方式，以适应不同的安装环境。

本仪表可广泛用于大、中、小型各种管道给排水、工业循环、污水处理，油类及化学试剂以及压缩空气、饱和及过热蒸汽、天然气及各种介质流量的计量。



#### 产品系列



## FM11 涡街流量计的测量原理

涡街流量计是利用卡门涡街原理进行流量测量的。在测量管中垂直插入一个柱状物时，流体通过柱状物两侧就自然交替地产生有规则的旋涡（如下图所示），这种旋涡列被称为卡门涡街。在  $d/D=0.281$  时，释放的旋涡最稳定（ $D$  为管道直径。）卡门涡街的释放频率与流体的流动速度及柱状物的宽度有关，可用下式表示：

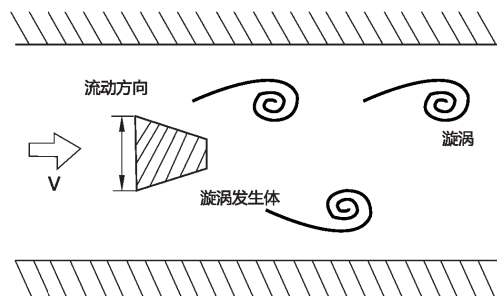
$$f = St \cdot v / d$$

式中  $f$  - 卡门涡街的释放频率

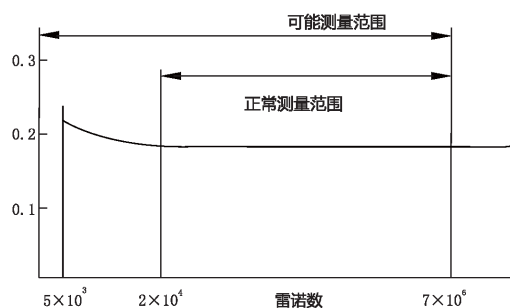
$St$  - 系数（称为斯特罗哈数）

$v$  - 流速

$d$  - 柱状物宽度



斯特罗哈数是涡街流量计的重要系数，在一定的雷诺数范围内，斯特罗哈数接近常数，如下图所示，在曲线的  $St=0.17$  平直部分，旋涡释放频率与流速成正比，检出频率  $f$  就可求得流速  $v$ ，由  $v$  求出体积流量。FM11 系列涡街流量计是一种应力式涡街流量计，其传感器的旋涡释放频率是通过检测传感器（探头）内部的压电元件来检出的。



## 转换器电路构成

转换器是将检测元件检测的微弱电信号（杂乱的正弦波）进行放大、滤波、整形等处理，输出与流量成比例的脉冲信号或者转换成标准  $4 \sim 20\text{mA}$  信号。FM11 系列涡街流量计的转换器电路示意图如图（1）图（2）所示：

图 1 电路方框图（脉冲输出）：

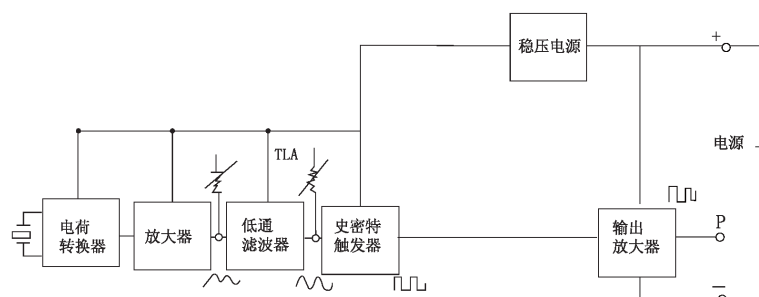
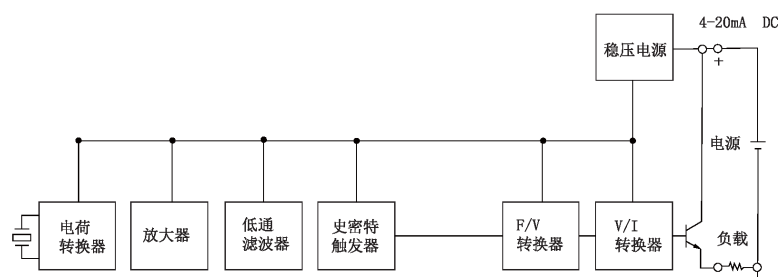


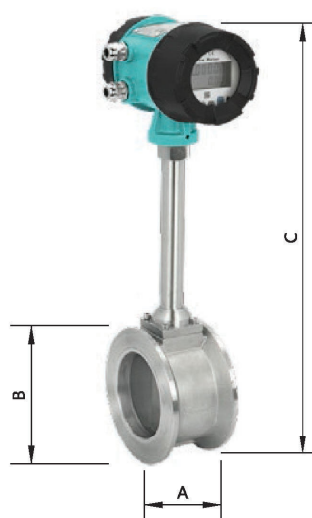
图 2 电路方框图（模拟输出）：



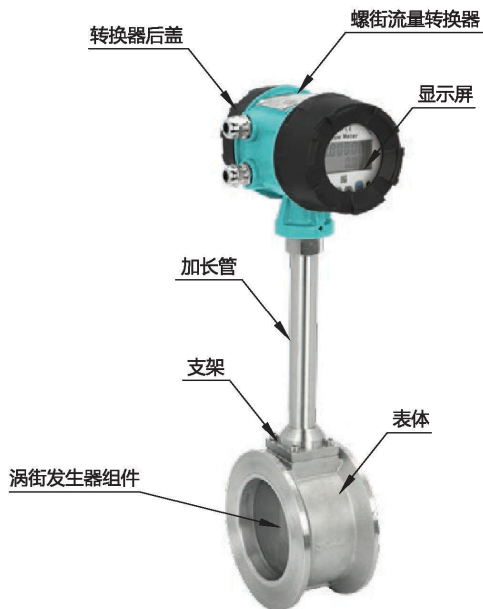
## FM11 涡街流量计产品特点

- 1、无可动部件，结构简单便于安装和维护。
- 2、传感器输出为脉冲信号，其频率与被测流体的实际流量成线性，零点无漂移，性能十分稳定，机构形式多样，有管道式、插入式流量传感器形式。
- 3、精确度较高，通常液体的测量精确度为  $\pm 1.0\%$ ，气体的测量精度为  $\pm 1.5\%$ 。
- 4、测量量程范围宽，在雷诺数为  $2 \times 10^4 \sim 7 \times 10^6$  范围内，可达 1:20，插入式量程比最高可达 1:25
- 5、压损小（约为孔板流量计的  $1/4 \sim 1/2$ ），属于节能流量仪表。
- 6、采用消扰电路和抗振动传感头，具有一定的抗环境振动性能。
- 7、采用超低功耗微处理器技术，1 节 3.6V10AH 锂电池可使用一年以上。
- 8、由软件对仪表系数非线性进行修正，提高测量精度。
- 9、采用 EEPROM 对累计流量进行掉电保护，保护时间大于 10 年。
- 10、插入式涡街流量计可测介质温度达  $+250^\circ\text{C}$

## FM11 涡街流量计的外形尺寸



涡街流量计的结构组成



涡街流量计的主要技术参数

|       |                                               |
|-------|-----------------------------------------------|
| 测量流体  | 饱和蒸汽、过热蒸汽、一般气体、液体（避免多相流）                      |
| 测量精度  | 液体：1.0 级；气体 1.5 级                             |
| 重 复 性 | 液体：0.3%；气体 0.5%                               |
| 测量范围  | 气体：7m/s ~ 40m/s ； 液体：0.7m/s ~ 7m/s            |
| 工作压力  | 标准为 1.6MPa,2.5 ~ 4.0MPa 需要定制                  |
| 流体温度  | -40℃ ~ 250℃（普通型）； 100℃ ~ 350℃（高温型）            |
| 表体材质  | 304 不锈钢                                       |
| 输出信号  | 脉冲信号（三线制，低电平≤ 1V，高电平≥ 4V）； 4 ~ 20mA； RS485 接口 |
| 工作电源  | 24VDC( 或 12VDC)，锂电池                           |
| 环境温度  | -35℃ ~ 60℃（无 LCD）； -5℃ ~ 60℃（带 LCD）           |
| 相对湿度  | 5 ~ 95%                                       |
| 防护等级  | IP65                                          |
| 电气接口  | M20×1.5( 带电缆夹紧螺母组件 )                          |
| 防爆型式  | 非防爆，隔爆（可选）                                    |

## 涡街流量计选型表

涡街流量计

|      |                  |                     |                                                             |   |   |   |   |   |   |   |   |
|------|------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 产品系列 | A: 夹持型; B: 法兰连接型 |                     |                                                             |   |   |   |   |   |   |   |   |
|      | 安装形式             | A: 液体; B: 气体; C: 蒸汽 |                                                             |   |   |   |   |   |   |   |   |
|      |                  | ** 例如: 80表示DN80     |                                                             |   |   |   |   |   |   |   |   |
|      |                  | 测量介质                | A: 双电源供电 (24VDC/12VDC, 3.6V锂电池); B: 3.6V锂电池; C: 24VDC/12VDC |   |   |   |   |   |   |   |   |
|      |                  |                     | A: 带数字显示表头; B: 不带                                           |   |   |   |   |   |   |   |   |
|      |                  |                     | A: 无输出; B: 脉冲输出; C: 4-20mA; D: RS485                        |   |   |   |   |   |   |   |   |
|      |                  |                     | A: 304; B: 316L; C: 其他材料                                    |   |   |   |   |   |   |   |   |
|      |                  |                     | A: ≤280°C; B: ≤350°C                                        |   |   |   |   |   |   |   |   |
|      |                  |                     | A: 4.0MPa; B: 2.5MPa; C: 1.6MPa                             |   |   |   |   |   |   |   |   |
|      |                  |                     | A: IP65                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |
|      |                  |                     | A: 不防爆; E: 防爆                                               |   |   |   |   |   |   |   |   |
|      |                  |                     |                                                             |   |   |   |   |   |   |   |   |
| FM11 | -□               | □                   | □□                                                          | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ |

## 涡街流量计选型注意事项

- 1、涡街流量计是一种速度式的流量计，漩涡分离的稳定性受流速分布的影响，所以，在安装涡街流量计时必须在上下游配置足够的直管段对流态进行整形；
- 2、涡街流量计不适用于雷诺数太低的流量测量。一般要求雷诺数 $\geq 2 \times 10^5$
- 3、由于漩涡发生时，管内局部压力会明显下降，在测量液体时，当局部压力降到液体温度所对应的饱和蒸汽压时，将发生气蚀现象，损坏检测压电元件或者使仪表无法正常工作，这点需要在安装或使用时注意。
- 4、正确选择涡街流量计的型号，必须详细了解以下工艺参数：

- 流体名称、组分、腐蚀性、磨损性等；
- 工作状态的最小、常用、最大流量；
- 最小、常用、最大工作压力；
- 最小、常用、最大工作温度；
- 工作状态下的粘度；
- 对于气体，还需要了解气体的相对湿度；
- 流体在管道内流动的流动特性：是稳定流量、变动流量、脉动流量、气液两相流、气固两相流、液液两相流等
- 流体状态：是清洁还是易结晶、脏污或者含易附粘物等
- 现场环境及安装条件等
- 对仪表的防爆要求

## A 一般液体和气体适用流量范围

| 仪表口径 (mm) | 液体测量范围 (m³/h) | 气体测量范围 (m³/h) | 连接方式        | 耐压等级 (MPa) |
|-----------|---------------|---------------|-------------|------------|
| DN15      | 1.2-6.2       | 5-25          | 法兰夹持 / 法兰连接 | 2.5/1.6    |
| DN20      | 1.5-10        | 6-50          | 法兰夹持 / 法兰连接 | 2.5/1.6    |
| DN25      | 1.6-16        | 9-80          | 法兰夹持 / 法兰连接 | 2.5/1.6    |
| DN32      | 1.9-19        | 13-130        | 法兰夹持 / 法兰连接 | 2.5/1.6    |
| DN40      | 2.5-26        | 18-180        | 法兰夹持 / 法兰连接 | 2.5/1.6    |
| DN50      | 3.5-38        | 30-300        | 法兰夹持 / 法兰连接 | 2.5/1.6    |
| DN65      | 6.2-65        | 48-480        | 法兰夹持 / 法兰连接 | 2.5/1.6    |
| DN80      | 10-100        | 75-750        | 法兰夹持 / 法兰连接 | 2.5/1.6    |
| DN100     | 15-150        | 120-1200      | 法兰夹持 / 法兰连接 | 2.5/1.6    |
| DN125     | 25-250        | 150-1500      | 法兰夹持 / 法兰连接 | 2.5/1.6    |
| DN150     | 36-380        | 260-2600      | 法兰夹持 / 法兰连接 | 2.5/1.6    |
| DN200     | 62-650        | 450-4500      | 法兰夹持 / 法兰连接 | 2.5/1.6    |
| DN250     | 140-1400      | 680-6800      | 法兰夹持 / 法兰连接 | 2.5/1.6    |
| DN300     | 200-2000      | 1000-10000    | 法兰夹持 / 法兰连接 | 2.5/1.6    |

## B 饱和蒸汽的流量范围 (单位: kg/h)

| 绝对压力 MPa | 0.2    | 0.3    | 0.4    | 0.5    | 0.6    | 0.7    | 0.8    | 0.9    | 1      | 1.1    | 1.2    | 1.3    |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 温度 °C    | 120    | 133    | 144    | 152    | 159    | 165    | 170    | 175    | 180    | 184    | 189    | 192    |
| 密度 kg/m³ | 1.1288 | 1.6507 | 2.1628 | 2.6683 | 3.1692 | 3.6665 | 4.1616 | 4.6544 | 5.1451 | 5.6367 | 6.125  | 6.6143 |
| DN15     | Qmin   | 5.65   | 8.25   | 10.8   | 13.35  | 15.85  | 18.35  | 20.8   | 23.25  | 25.75  | 28.2   | 30.65  |
|          | Qmax   | 28.25  | 41.25  | 54     | 66.75  | 79.25  | 91.75  | 104    | 116.25 | 128.75 | 141    | 153.25 |
| DN20     | Qmin   | 6.78   | 9.9    | 12.96  | 16.02  | 19.02  | 22.02  | 24.96  | 27.9   | 30.9   | 33.84  | 36.78  |
|          | Qmax   | 56.5   | 82.5   | 108    | 133.5  | 158.5  | 183.5  | 208    | 232.5  | 257.2  | 282    | 306.5  |
| DN25     | Qmin   | 10.17  | 14.85  | 19.44  | 24.03  | 28.53  | 33.03  | 37.44  | 41.85  | 46.35  | 50.76  | 55.17  |
|          | Qmax   | 90.4   | 132    | 172.8  | 213.6  | 253.6  | 293.6  | 332.8  | 372    | 412    | 451.2  | 490.4  |
| DN32     | Qmin   | 14.69  | 21.45  | 28.08  | 34.71  | 41.21  | 47.71  | 54.08  | 60.45  | 66.95  | 73.32  | 79.69  |
|          | Qmax   | 146.9  | 214.5  | 280.8  | 347.1  | 412.1  | 477.1  | 540.8  | 604.5  | 669.5  | 733.2  | 796.9  |
| DN40     | Qmin   | 20.34  | 29.7   | 38.88  | 48.06  | 57.06  | 66.06  | 74.88  | 83.7   | 92.7   | 101.52 | 101.34 |
|          | Qmax   | 203.4  | 297    | 388.8  | 480.6  | 570.6  | 660.6  | 748.8  | 837    | 927    | 1015.2 | 1103.4 |
| DN50     | Qmin   | 33.9   | 49.5   | 64.8   | 80.1   | 95.1   | 110.1  | 124.8  | 139.5  | 154.5  | 169.2  | 183.9  |
|          | Qmax   | 339    | 495    | 648    | 801    | 951    | 1101   | 1248   | 1395   | 1545   | 1692   | 1839   |
| DN65     | Qmin   | 54.24  | 79.2   | 103.68 | 128.16 | 152.16 | 176.16 | 199.68 | 223.2  | 247.2  | 270.72 | 294.24 |
|          | Qmax   | 542.4  | 792    | 1036.8 | 1281.6 | 1521.6 | 1761.6 | 1996.8 | 2232   | 2472   | 2707.2 | 2942.4 |
| DN80     | Qmin   | 84.75  | 123.75 | 162    | 200.25 | 237.75 | 275.25 | 312    | 348.75 | 386.25 | 423    | 459.75 |
|          | Qmax   | 847.5  | 1237.5 | 1620   | 2002.5 | 2377.5 | 2752.5 | 3120   | 3487.5 | 3862.5 | 4230   | 4597.5 |
| DN100    | Qmin   | 135.6  | 198    | 259.2  | 320.4  | 380.4  | 440.4  | 499.2  | 558    | 618    | 676.8  | 735.6  |
|          | Qmax   | 1356   | 1980   | 2592   | 3204   | 3804   | 4404   | 4992   | 5580   | 6180   | 6768   | 7356   |
| DN125    | Qmin   | 169.5  | 247.5  | 324    | 400.5  | 475.5  | 550.5  | 624    | 697.5  | 772.5  | 846    | 919.5  |
|          | Qmax   | 1695   | 2475   | 3240   | 4005   | 4755   | 5505   | 6240   | 6975   | 7725   | 8460   | 9195   |
| DN150    | Qmin   | 293.8  | 429    | 561.6  | 694.2  | 824.2  | 954.2  | 1081.6 | 1209   | 1339   | 1466.4 | 1593.8 |
|          | Qmax   | 2938   | 4290   | 5616   | 6942   | 8242   | 9542   | 10816  | 12090  | 13390  | 14664  | 15938  |
| DN200    | Qmin   | 508.5  | 742.5  | 972    | 1201.5 | 1426.5 | 1651.5 | 1872   | 2092.5 | 2317.5 | 2538   | 2758.5 |
|          | Qmax   | 5085   | 7425   | 9720   | 12015  | 14265  | 16515  | 18720  | 20925  | 23175  | 25380  | 27585  |
| DN250    | Qmin   | 768.4  | 1122   | 1468.8 | 1815.6 | 2155.6 | 2495.6 | 2828.8 | 3162   | 3502   | 3835.2 | 4168.4 |
|          | Qmax   | 7684   | 11220  | 14688  | 18156  | 21556  | 24956  | 28288  | 31620  | 35020  | 38352  | 41684  |
| DN300    | Qmin   | 1130   | 1650   | 2160   | 2670   | 3170   | 3670   | 4160   | 4650   | 5150   | 5640   | 6130   |
|          | Qmax   | 11300  | 16500  | 21600  | 26700  | 31700  | 36700  | 41600  | 46500  | 51500  | 56400  | 61300  |

B 饱和蒸汽的流量范围 续表 (单位: kg/h)

| 绝对压力 MPa             |      | 1.4    | 1.5    | 1.6    | 1.7    | 1.8    | 1.9    | 2      | 2.1    | 2.2    | 2.3    | 2.4    | 2.5    |
|----------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 温度 °C                |      | 195    | 198    | 201    | 204    | 207    | 209.8  | 212    | 214.8  | 217.2  | 219.5  | 221.8  | 223.9  |
| 密度 kg/m <sup>3</sup> |      | 7.1038 | 7.5928 | 8.082  | 8.5718 | 9.0616 | 9.552  | 10.043 | 10.535 | 11.028 | 11.521 | 12.016 | 12.511 |
| DN15                 | Qmin | 35.5   | 37.95  | 40.4   | 42.85  | 45.3   | 47.75  | 50     | 52.5   | 55     | 57.5   | 60     | 62.5   |
|                      | Qmax | 177.5  | 189.75 | 202    | 214.25 | 226.5  | 238.75 | 250    | 262.5  | 275    | 287.5  | 300    | 312.5  |
| DN20                 | Qmin | 42.6   | 45.54  | 48.48  | 51.42  | 54.36  | 57.3   | 60     | 63     | 66     | 69     | 72     | 75     |
|                      | Qmax | 355    | 379.5  | 404    | 428.5  | 453    | 477.5  | 500    | 525    | 550    | 575    | 600    | 625    |
| DN25                 | Qmin | 63.9   | 68.31  | 72.72  | 77.13  | 81.54  | 85.95  | 90     | 94.5   | 99     | 103.5  | 108    | 112.5  |
|                      | Qmax | 568    | 607.2  | 646.4  | 685.6  | 724.8  | 764    | 800    | 840    | 880    | 920    | 960    | 1000   |
| DN32                 | Qmin | 92.3   | 98.67  | 105.04 | 111.41 | 117.78 | 124.15 | 130    | 136.5  | 143    | 149.5  | 156    | 162.5  |
|                      | Qmax | 923    | 986.7  | 1050.4 | 1114.1 | 1177.8 | 1241.5 | 1300   | 1365   | 1430   | 1495   | 1560   | 1625   |
| DN40                 | Qmin | 127.8  | 136.62 | 145.44 | 154.26 | 163.08 | 171.9  | 180    | 189    | 198    | 207    | 216    | 225    |
|                      | Qmax | 1278   | 1366.2 | 1454.4 | 1542.6 | 1630.8 | 1719   | 1800   | 1890   | 1980   | 2070   | 2160   | 2250   |
| DN50                 | Qmin | 213    | 227.7  | 242.4  | 257.1  | 271.8  | 286.5  | 300    | 315    | 330    | 345    | 360    | 375    |
|                      | Qmax | 2130   | 2277   | 2424   | 2571   | 2718   | 2865   | 3000   | 3150   | 3300   | 3450   | 3600   | 3750   |
| DN65                 | Qmin | 340.8  | 364.32 | 387.84 | 411.36 | 434.88 | 458.4  | 480    | 504    | 528    | 552    | 576    | 600    |
|                      | Qmax | 3408   | 3643.2 | 3878.4 | 4113.6 | 4348.8 | 4584   | 4800   | 5040   | 5280   | 5520   | 5760   | 6000   |
| DN80                 | Qmin | 532.5  | 569.25 | 606    | 642.75 | 679.5  | 716.25 | 750    | 787.5  | 825    | 862.5  | 900    | 937.5  |
|                      | Qmax | 5325   | 5692.5 | 6060   | 6427.5 | 6795   | 7162.5 | 7500   | 7875   | 8250   | 8625   | 9000   | 9375   |
| DN100                | Qmin | 852    | 910.8  | 969.6  | 1028.4 | 1087.2 | 1146   | 1200   | 1260   | 1320   | 1380   | 1440   | 1500   |
|                      | Qmax | 8520   | 9108   | 9696   | 10284  | 10872  | 11460  | 12000  | 12600  | 13200  | 13800  | 14400  | 15000  |
| DN125                | Qmin | 1065   | 1138.5 | 1212   | 1285.5 | 1359   | 1432.5 | 1500   | 1575   | 1650   | 1725   | 1800   | 1875   |
|                      | Qmax | 10650  | 11385  | 12120  | 12855  | 13590  | 14325  | 15000  | 15750  | 16500  | 17250  | 18000  | 18750  |
| DN150                | Qmin | 1846   | 1973.4 | 2100.8 | 2228.2 | 2355.6 | 2483   | 2600   | 2730   | 2860   | 2990   | 3120   | 3250   |
|                      | Qmax | 18460  | 19734  | 21008  | 22282  | 23556  | 24830  | 26000  | 27300  | 28600  | 29900  | 31200  | 32500  |
| DN200                | Qmin | 3195   | 3415.5 | 3636   | 3856.5 | 4077   | 4297.5 | 4500   | 4725   | 4950   | 5175   | 5400   | 5625   |
|                      | Qmax | 31950  | 34155  | 36360  | 38565  | 40770  | 42975  | 45000  | 47250  | 49500  | 51750  | 54000  | 56250  |
| DN250                | Qmin | 4828   | 5161.2 | 5494.4 | 5827.6 | 6160.8 | 6494   | 6800   | 7140   | 7480   | 7820   | 8160   | 8500   |
|                      | Qmax | 48280  | 51612  | 54944  | 58276  | 61608  | 64940  | 68000  | 71400  | 74800  | 78200  | 81600  | 85000  |
| DN300                | Qmin | 7100   | 7590   | 8080   | 8570   | 9060   | 9550   | 10000  | 10500  | 11000  | 11500  | 12000  | 12500  |
|                      | Qmax | 71000  | 75900  | 80800  | 85700  | 90600  | 95500  | 100000 | 105000 | 110000 | 115000 | 120000 | 125000 |

C 过热蒸汽密度表 (单位: kg/h)

| 温度℃<br>绝对压力 MPa | 150   | 170   | 190   | 210   | 230   | 250   | 270   | 290   | 310   | 330   | 350   | 370   |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0.1             | 0.52  | 0.49  | 0.47  | 0.45  | 0.43  | 0.42  | 0.40  | 0.39  | 0.37  | 0.36  | 0.35  | 0.34  |
| 0.15            | 0.78  | 0.74  | 0.71  | 0.68  | 0.65  | 0.62  | 0.60  | 0.58  | 0.56  | 0.54  | 0.52  | 0.51  |
| 0.2             | 1.04  | 0.99  | 0.95  | 0.91  | 0.87  | 0.83  | 0.80  | 0.77  | 0.75  | 0.72  | 0.70  | 0.68  |
| 0.25            | 1.31  | 1.24  | 1.19  | 1.13  | 1.08  | 1.04  | 1.00  | 0.97  | 0.93  | 0.90  | 0.87  | 0.85  |
| 0.3             | 1.58  | 1.50  | 1.43  | 1.37  | 1.31  | 1.25  | 1.21  | 1.16  | 1.12  | 1.08  | 1.05  | 1.02  |
| 0.4             | 2.12  | 2.01  | 1.92  | 1.83  | 1.75  | 1.65  | 1.62  | 1.56  | 1.50  | 1.47  | 1.40  | 1.36  |
| 0.5             | 2.67  | 2.54  | 2.41  | 2.30  | 2.20  | 2.11  | 2.03  | 1.95  | 1.88  | 1.81  | 1.75  | 1.70  |
| 0.8             | 4.40  | 4.17  | 3.94  | 3.74  | 3.57  | 3.41  | 3.27  | 3.15  | 3.03  | 2.92  | 2.82  | 2.73  |
| 1.1             | 6.13  | 5.83  | 5.53  | 5.24  | 4.97  | 4.75  | 4.54  | 4.36  | 4.19  | 4.04  | 3.90  | 3.77  |
| 1.4             | 7.88  | 7.52  | 7.15  | 6.79  | 6.43  | 6.11  | 5.84  | 5.60  | 5.38  | 5.18  | 4.99  | 4.83  |
| 1.7             | 9.85  | 9.37  | 9.25  | 8.41  | 7.94  | 7.52  | 7.17  | 6.86  | 6.58  | 6.33  | 6.10  | 5.78  |
| 2               | 11.63 | 11.10 | 10.57 | 10.04 | 9.51  | 8.97  | 8.54  | 8.14  | 7.81  | 7.50  | 7.22  | 6.96  |
| 2.5             | 15.19 | 14.45 | 13.72 | 12.98 | 12.24 | 11.50 | 10.88 | 10.35 | 9.89  | 9.48  | 9.11  | 8.78  |
| 3               | 18.42 | 17.57 | 16.72 | 15.88 | 15.04 | 14.18 | 13.34 | 12.64 | 12.00 | 11.51 | 11.05 | 10.63 |
| 3.5             | 22.70 | 21.57 | 20.44 | 19.31 | 18.23 | 17.05 | 15.92 | 15.02 | 14.26 | 13.85 | 13.03 | 12.62 |
| 4               | 27.16 | 25.75 | 24.33 | 22.91 | 21.50 | 20.08 | 18.66 | 17.50 | 16.55 | 15.75 | 15.05 | 14.44 |
| 4.5             | 30.39 | 28.92 | 27.45 | 25.98 | 24.51 | 23.04 | 21.57 | 20.10 | 18.93 | 17.96 | 17.13 | 16.40 |
| 5               | 35.42 | 33.63 | 31.83 | 30.04 | 28.24 | 26.45 | 24.65 | 22.86 | 21.42 | 20.25 | 19.26 | 18.41 |
| 6               | 43.90 | 41.75 | 39.60 | 37.45 | 35.30 | 33.15 | 31.01 | 28.86 | 26.71 | 25.05 | 23.70 | 22.56 |

续表:

| 温度℃<br>绝对压力 MPa | 390   | 410   | 430   | 450   | 470   | 490   | 510   | 530   | 550   | 570   | 590   |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0.1             | 0.33  | 0.32  | 0.31  | 0.30  | 0.29  | 0.28  | 0.28  | 0.27  | 0.26  | 0.26  | 0.25  |
| 0.15            | 0.49  | 0.48  | 0.46  | 0.45  | 0.44  | 0.43  | 0.42  | 0.41  | 0.40  | 0.39  | 0.38  |
| 0.2             | 0.66  | 0.64  | 0.62  | 0.60  | 0.58  | 0.57  | 0.55  | 0.54  | 0.53  | 0.51  | 0.50  |
| 0.25            | 0.82  | 0.80  | 0.77  | 0.75  | 0.73  | 0.71  | 0.69  | 0.68  | 0.66  | 0.76  | 0.63  |
| 0.3             | 0.98  | 0.96  | 0.93  | 0.90  | 0.89  | 0.85  | 0.83  | 0.81  | 0.79  | 0.77  | 0.75  |
| 0.4             | 1.31  | 1.28  | 1.24  | 1.20  | 1.17  | 1.14  | 1.11  | 1.08  | 1.06  | 1.03  | 1.01  |
| 0.5             | 1.65  | 1.60  | 1.55  | 1.51  | 1.46  | 1.43  | 1.39  | 1.35  | 1.32  | 1.29  | 1.26  |
| 0.8             | 2.64  | 2.56  | 2.49  | 2.42  | 2.35  | 2.29  | 2.23  | 2.17  | 2.12  | 2.07  | 2.02  |
| 1.1             | 3.65  | 3.54  | 3.43  | 3.33  | 3.24  | 3.15  | 3.07  | 2.99  | 2.92  | 2.84  | 2.78  |
| 1.4             | 4.67  | 4.52  | 4.39  | 4.26  | 4.35  | 4.23  | 3.92  | 3.81  | 3.72  | 3.63  | 3.54  |
| 1.7             | 5.69  | 5.51  | 5.34  | 5.19  | 5.04  | 4.90  | 4.77  | 4.64  | 4.52  | 4.41  | 4.31  |
| 2               | 6.73  | 6.51  | 6.31  | 6.12  | 5.94  | 5.78  | 5.62  | 5.47  | 5.33  | 5.20  | 5.07  |
| 2.5             | 8.48  | 8.19  | 7.93  | 7.69  | 7.46  | 7.25  | 7.05  | 6.86  | 6.69  | 6.52  | 6.36  |
| 3               | 10.25 | 9.90  | 9.58  | 9.28  | 9.00  | 8.74  | 8.49  | 8.27  | 8.05  | 7.84  | 7.65  |
| 3.5             | 12.05 | 11.63 | 11.24 | 10.88 | 10.55 | 10.24 | 9.95  | 9.68  | 9.42  | 9.18  | 8.95  |
| 4               | 13.89 | 13.31 | 13.00 | 12.51 | 12.18 | 11.75 | 11.42 | 11.10 | 10.80 | 10.52 | 10.25 |
| 4.5             | 15.75 | 14.76 | 14.67 | 14.15 | 13.70 | 13.28 | 12.90 | 12.53 | 12.19 | 11.87 | 11.57 |
| 5               | 17.66 | 16.98 | 16.37 | 15.81 | 15.30 | 14.82 | 14.39 | 13.97 | 13.59 | 13.23 | 12.89 |
| 6               | 21.56 | 20.69 | 19.91 | 19.20 | 18.55 | 17.95 | 17.40 | 16.89 | 16.41 | 15.97 | 15.54 |



## FM13

### 金属转子流量计

FM13 系列微小型金属管浮子流量计是基于浮子位置测量的一种变面积流量仪表。全新的设计使微小流量的测量成为可能。特别适合液体和气体微小流量的测量。采用全金属结构，具有体积小、压损小、量程比大（10: 1），广泛应用于各行业复杂、恶劣环境下、对微小流量、低流速、各种苛刻介质条件的流量测量与过程控制，特别适合测量混浊、不透明或腐蚀性流体。

#### 产品系列



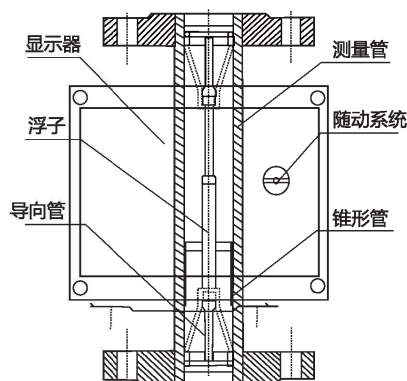
■ 防爆型



■ 标准型

## FM13 系列金属管浮子流量计的工作原理

金属管浮子流量计检测部分是由一个自下向上扩张的垂直锥形管和一个沿着锥形管轴可以上下自由移动的浮子组成，工作原理如下图所示，被测流体从下向上经过锥管和浮子形成的环隙时，浮子上、下端产生差压形成浮子上升的力，当浮子所受上力大于浸在流体中浮子重量时，浮子遍上升，环隙面积随之增大，环隙处流体流速立即下降，浮子上下端差压降低，作用于浮子的上升力亦随着减少，直到上升力等于浸在流体中浮子重量时，浮子便稳定在某一高度。浮子在锥管中高度和通过的流量有着对应关系。



体积流量  $Q$  的基本方式为：

$$Q = \alpha \epsilon \Delta F \sqrt{\frac{2gV_f(\rho_f - \rho)}{\rho F_f}} \quad \text{m}^3/\text{S}(1)$$

$$Q = \alpha \epsilon \Delta F \sqrt{\frac{2g(G_f - \rho F_f)}{\rho F_f}} \quad \text{m}^3/\text{S}(2)$$

式中  $\alpha$  仪表的流量系数，因浮子形状而异：

$\epsilon$  被测流体为气体时气体膨胀系数，通常由于此系数校正量很小而被忽略，且通过校验已将它包括在流量系数内，如为液体则  $\epsilon = 1$

$\Delta F$  流通环形面积， $\text{m}^2$

$g$  当地重力加速度， $\text{m/s}^2$

$V_f$  浮子体积，如有延伸体亦应包括， $\text{m}^3$

$\rho_f$  浮子材料密度， $\text{kg/m}^3$

$\rho$  被测流体密度，如为气体是在浮子上游横截面上的密度， $\text{kg/m}^3$

$F_f$  浮子工作直径（最大直径）处的横截面， $\text{m}^2$

$G_f$  浮子重量， $\text{KG}$ 。

流通环形面积与浮子高度之间的关系如式（3）所示，当结构设计已定，则  $d$ 、 $\beta$  为常量。

式中有  $h$  的二次项，一般不能忽略此线性关系，只有在圆锥角很小时，才可视作近似线性。

$$\Delta F = \pi \left( d h \tan \frac{\beta}{2} + h^2 \tan^2 \frac{\beta}{2} \right) = a h + b h^2 \quad \text{m}^2 \quad (3)$$

式中  $d$  浮子最大直径（即工作直径）， $\text{m}$ ：

$h$  浮子从锥管内径等于于浮子最大直径处上升高度， $\text{m}$ ：

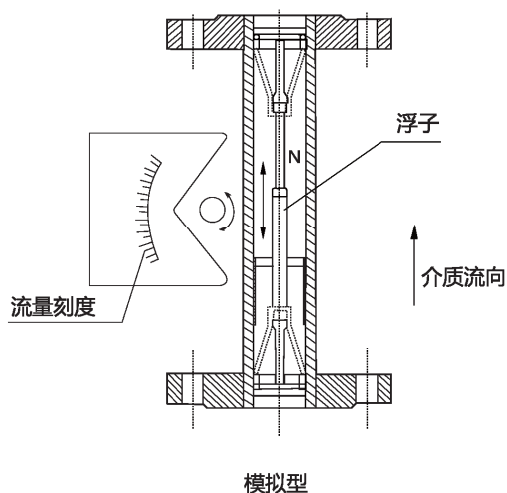
$\beta$  锥管的圆锥角：

$a$ 、 $b$  为常数

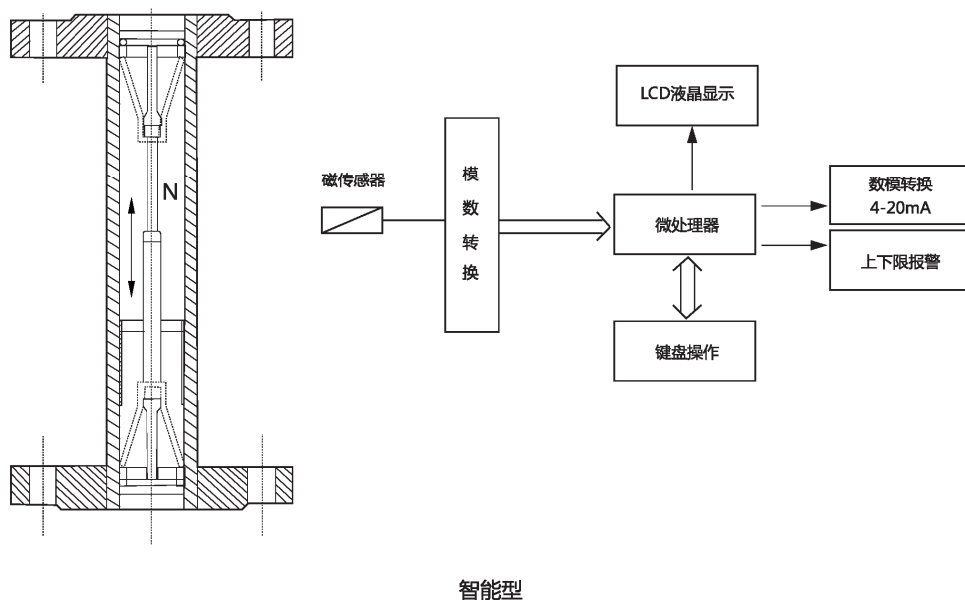
从（1），（2），（3）公式可知，在一定的条件下，浮子在锥管内的高度与体积流量有一定的比例对应关系。读出浮子的高度，就可以知道相对应的体积流量，再通过转换器，将浮子的高度转换成所对应的体积流量所对应的刻度，这就是金属管浮子流量计的检测原理。

## 转换指示器

转换器实际上是将锥管内浮子的高度转换成所对应的体积流量的刻度。从输出信号来分：有就地显示型和远传信号输出型。就地显示型：由就地指示器重的随动磁钢与浮子内磁钢耦合，而发生转动，同时电动指针通过刻度盘指示出此时流量。



智能远传型，由智能型指示器中的随动磁钢耦合，而发生转动，同时带动传感器磁钢及指针，通过一个磁传感器将磁场变化转化成电信号，经 A/D 转换，数字滤波，微处理器处理，D/A 输出，LCD 液晶显示，来显示出瞬时流量及累积流量大小。（如下图所示）



金属管浮子流量计流量选择表

| 普通口径   | 测量范围          |              | 最大压力损失   |         |
|--------|---------------|--------------|----------|---------|
| DN(mm) | 空气 (20℃) m³/h | 水 (20℃) L/h  | 空气 (kPa) | 水 (kPa) |
| 15     | 0.05-0.5      | 1.6-16       | 7.0      | 6.4     |
|        | 0.07-0.7      | 2.5-25       | 7.1      | 6.5     |
|        | 0.11-1.1      | 4.0-40       | 7.2      | 6.5     |
|        | 0.18-1.8      | 6.0-60       | 7.3      | 6.6     |
|        | 0.28-2.8      | 10-100       | 7.5      | 6.6     |
|        | 0.40-4.0      | 16-160       | 8.0      | 6.8     |
|        | 0.70-7.0      | 25-250       | 10.8     | 7.2     |
|        | 1.00-10       | 40-400       | 10       | 8.6     |
|        | 1.60-16       | 60-600       | 14       | 11.1    |
|        |               | 80-800       |          | 14      |
| 25     | 3.00-30       | 100-1000     | 7.7      | 7.0     |
|        | 4.50-45       | 160-1600     | 8.8      | 8.0     |
|        | 7.00-70       | 250-2500     | 12       | 10.8    |
|        | 11-110        | 400-4000     | 19       | 15.8    |
|        |               | 500-5000     |          | 16.2    |
| 50     | 18-180        | 600-6000     | 8.6      | 8.1     |
|        | 25-250        | 1000-10000   | 10.4     | 11      |
|        | 40-400        | 1600-16000   | 12.6     | 17      |
| 80     | 50-500        | 2000-20000   | 15.5     | 6.3     |
|        | 75-750        | 2500-25000   | 17.2     | 8.1     |
| 100    | 100-1000      | 4000-40000   |          | 9.5     |
|        | 160-1600      | 6000-60000   |          | 10      |
| 125    | 250-2500      | 8000-80000   |          | 16      |
|        |               | 10000-100000 |          | 20      |
| 150    | 300-3000      | 12000-120000 |          | 20      |
|        | 400-4000      | 15000-150000 |          | 25      |

注：上表是金属材质浮子的数据。

## 产品特点

- 1、具有结构简单
- 2、工作可靠
- 3、适用范围广
- 4、精度较高
- 5、安装方便
- 6、具用耐高温、高压，安全性高
- 7、读数简明

## 金属管浮子流量计选型表

### 金属转子流量计

|                                                                                  |      |      |       |      |      |      |       |      |      |        |      |
|----------------------------------------------------------------------------------|------|------|-------|------|------|------|-------|------|------|--------|------|
| *** 例如：80表示DN80                                                                  |      |      |       |      |      |      |       |      |      |        |      |
| A：下进上出；B：下进上横出；C：下横进上横出；D：右进左出；E：左进右出；                                           |      |      |       |      |      |      |       |      |      |        |      |
| A：304；B：316L；C：PTFE；D：钛合金；                                                       |      |      |       |      |      |      |       |      |      |        |      |
| A：无；B：夹套型；C：高温型；D：高压型；E：阻尼型；                                                     |      |      |       |      |      |      |       |      |      |        |      |
| A：1.6MPa DN80~DN200；B：4.0MPa DN15~DN50；<br>C：16MPa DN80~DN200；D：25MPa DN15~DN50； |      |      |       |      |      |      |       |      |      |        |      |
| A：-80~200℃；B：-80~300℃；                                                           |      |      |       |      |      |      |       |      |      |        |      |
| A：就地显示型；B：M2指示器；C：M3指示器；                                                         |      |      |       |      |      |      |       |      |      |        |      |
| A：无输出；B：4-20mA；C：脉冲输出；                                                           |      |      |       |      |      |      |       |      |      |        |      |
| 0：无供电；A：220VAC不带背光；B：220VAC带背光；<br>C：24VDC两线制；D：24VDC四线制；E：3.6V锂电池；              |      |      |       |      |      |      |       |      |      |        |      |
| A：不带；B：带碳钢配套法兰；C：带不锈钢配套法兰                                                        |      |      |       |      |      |      |       |      |      |        |      |
| A：不防爆；B：隔爆Exd II BT6；<br>C：本安Exia II CT5                                         |      |      |       |      |      |      |       |      |      |        |      |
| 产品系列                                                                             | 公称直径 | 结构形式 | 测量管材质 | 附加机构 | 额定压力 | 工作温度 | 指示器形式 | 输出信号 | 供电电源 | 安装配套法兰 | 防爆等级 |
| FM13                                                                             | -□□□ | □    | □     | □    | □    | □    | □     | □    | □    | □      | □    |



## FM15 涡轮流量计

我公司生产的气体涡轮流量计是吸取了国内外流量仪表先进技术，经过优化设计，综合了气体力学、流体力学、电磁学等理论而自行研制开发的集温度、压力、流量传感器和智能流量积算仪于一体的新一代高精度、高可靠性的气体精密计量仪表，具有出色的低压和高压计量性能，多种信号输出方式以及对流体扰动低敏感性，广泛适用于天然气、煤制气、液化气、轻烃气等气体的计量。

### 产品系列

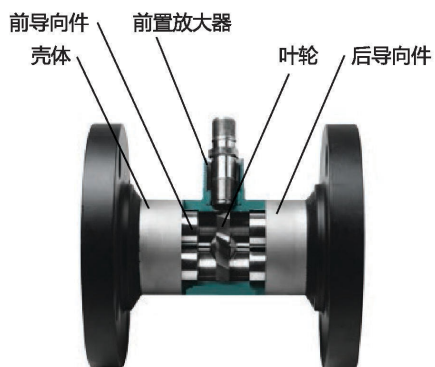


■ 卫生型



■ 插入式

## 液体涡轮工作原理

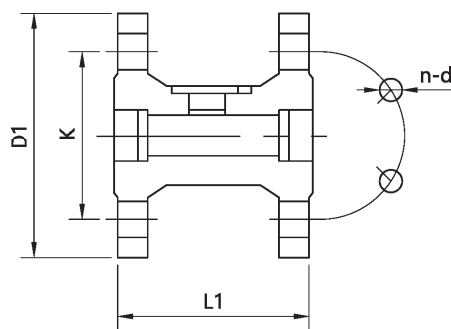


如图所示为涡轮流量传感器结构简图，由图可见，当被测液体流过传感器时，在流体作用下，叶轮受力旋转，其转速与管道平均流速成正比，叶轮的转动周期性的改变磁电转换器的磁阻值。检测线圈中的磁通随之发生周期性变化，产生周期性的感应电势，即电脉冲信号，经放大后，送至显示仪表显示。

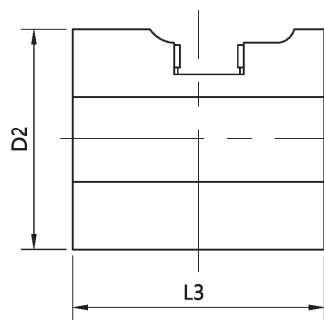
## 液体涡轮产品特点

- 1、高精度，一般可达  $\pm 1\%$ 、 $\pm 0.5\%$ R，高精度型可达  $\pm 0.2\%$ R；
- 2、重复性好，短期重复性可达  $0.05\% \sim 0.2\%$ ，正是由于良好的重复性，如经常校准或在线校准可得到极高的精确度，在贸易结算中是优先选择的流量计；
- 3、输出脉冲频率信号，适于总量计量及与计算机连接，无零点漂移，抗干扰能力强；
- 4、原始脉冲频率范围（ $10\text{Hz} \sim 1.5\text{KHz}$ ），信号分辨率强；
- 5、量程比宽，最大量程比可达  $1:20$ ；
- 6、结构紧凑轻巧，安装维护方便，流通能力大；
- 7、适用高压测量，传感器表体上不必开孔，易制成高压型仪表；
- 8、可制成插入型，适用于大口径测量，压力损失小，价格低，可不断流取出，安装维护方便。

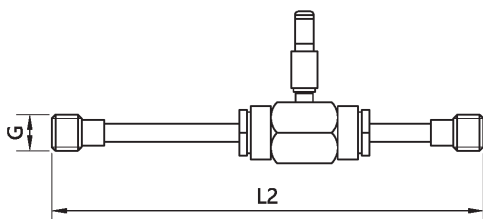
## 液体涡轮外形结构图（参考）



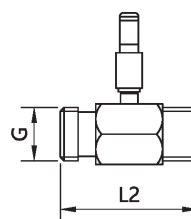
DN15 ~ DN200法兰连接型涡轮流量传感器尺寸图



DN4 ~ DN200夹装连接型涡轮流量传感器尺寸图



DN4 ~ DN10螺纹连接型涡轮流量传感器  
(含直管段部分) 尺寸图



DN15 ~ DN50螺纹连接型涡轮流量传感器  
(不含直管段部分) 尺寸图

| 公称通径<br>(mm) | 法兰连接   |        |       |       |       | 螺纹连接   |         | 夹装连接   |        |
|--------------|--------|--------|-------|-------|-------|--------|---------|--------|--------|
|              | L1(mm) | D1(mm) | K(mm) | d(mm) | n(孔数) | L2(mm) | G(外螺纹)  | L3(mm) | D2(mm) |
| 4            |        |        |       |       |       | 225    | G1/2"   | 50     | 38     |
| 6            |        |        |       |       |       | 225    | G1/2"   | 50     | 38     |
| 10           |        |        |       |       |       | 345    | G1/2"   | 50     | 38     |
| 15           | 75     | 95     | 65    | 14    | 4     | 75     | G1"     | 55     | 47     |
| 20           | 80     | 105    | 75    | 14    | 4     | 80     | G1"     | 60     | 54     |
| 25           | 100    | 115    | 85    | 14    | 4     | 100    | G1-1/4" | 60     | 57     |
| 32           | 140    | 140    | 100   | 14    | 4     | 140    | G2"     | 70     | 66     |
| 40           | 140    | 150    | 110   | 18    | 4     | 140    | G2"     | 70     | 72     |
| 50           | 150    | 165    | 125   | 18    | 4     | 150    | G2-1/2" | 70     | 92     |
| 65           | 170    | 185    | 145   | 18    | 4     |        |         | 80     | 100    |
| 80           | 200    | 200    | 160   | 18    | 8     |        |         | 90     | 112    |
| 100          | 220    | 220    | 180   | 18    | 8     |        |         | 100    | 137    |
| 125          | 250    | 250    | 210   | 18    | 8     |        |         | 120    | 165    |
| 150          | 300    | 285    | 240   | 22    | 8     |        |         | 150    | 190    |
| 200          | 360    | 340    | 295   | 22    | 12    |        |         | 150    | 243    |

液体涡轮流量计选型表

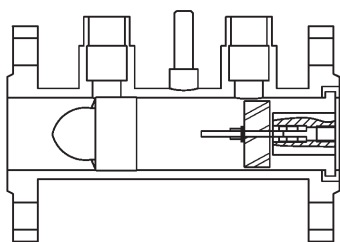
## 液体涡轮流量计

|                                                                               |      |      |      |      |       |      |      |  |
|-------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|-------|------|------|--|
| N : 脉冲传感器 ; A : 4~20mA变送器 ; B : 智能现场显示 ; C : 智能一体化型 ; M : RS485型 ; C4 : Hart型 |      |      |      |      |       |      |      |  |
| *** 例 : 25表示DN25                                                              |      |      |      |      |       |      |      |  |
| 05 : 0.5级 ; 10 : 1.0级 ; 02 : 0.2级 ( 协商订货 , 生产周期较长 )                           |      |      |      |      |       |      |      |  |
| W : 扩展测量范围 ; S : 标准测量范围                                                       |      |      |      |      |       |      |      |  |
| S : 304不锈钢 ; L : 316(L)不锈钢                                                    |      |      |      |      |       |      |      |  |
| N : 非防爆 ; E1 : Exd IIBT6                                                      |      |      |      |      |       |      |      |  |
| N : 常规 ; H(x) : 高压                                                            |      |      |      |      |       |      |      |  |
| 产品系列                                                                          | 仪表类型 | 公称通径 | 精度等级 | 量程范围 | 传感器材质 | 防爆等级 | 压力等级 |  |
| FM15                                                                          | -□□  | -□□□ | -□□  | -□   | -□    | -□   | -□   |  |

## 液体涡轮测量范围及工作压力

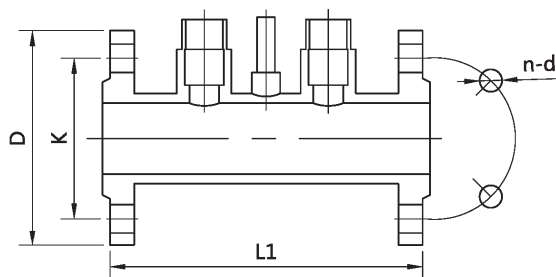
| 公称通径<br>(mm) | 常规流量范围 (m³/h) |           |          | 扩展流量范围 (m³/h) |          |            | 常规<br>耐压<br>等级<br>(MPa) | 特制<br>高压<br>等级<br>(MPa) | 安装<br>方式 |
|--------------|---------------|-----------|----------|---------------|----------|------------|-------------------------|-------------------------|----------|
|              | 管道式           | 插入式       |          | 管道式           | 插入式      |            |                         |                         |          |
|              |               | 轴向        | 切向       |               | 轴向       | 切向         |                         |                         |          |
| DN4          | 0.04-0.25     |           |          | 0.04-0.4      |          |            | 6.3MPa                  | 16MPa 及以下               | 螺纹型      |
| DN6          | 0.1-0.6       |           |          | 0.06-0.6      |          |            | 1.6MPa                  | 42MPa 及以下               | 夹装型      |
| DN10         | 0.2-1.2       |           |          | 0.15-1.5      |          |            | 6.3MPa                  | 16MPa 及以下               | 螺纹型      |
|              |               |           |          |               |          |            | 1.6MPa                  | 42MPa 及以下               | 夹装型      |
| DN15         | 0.6-6         |           |          | 0.4-8         |          |            | 6.3MPa                  | 16MPa 及以下               | 螺纹型      |
|              |               |           |          |               |          |            | 1.6MPa                  | 42MPa 及以下               | 夹装型      |
|              |               |           |          |               |          |            | 4.0MPa                  | 10MPa 及以下               | 法兰型      |
| DN20         | 0.8-8         |           |          | 0.45-9        |          |            | 6.3MPa                  | 16MPa 及以下               | 螺纹型      |
|              |               |           |          |               |          |            | 1.6MPa                  | 42MPa 及以下               | 夹装型      |
|              |               |           |          |               |          |            | 4.0MPa                  | 10MPa 及以下               | 法兰型      |
| DN25         | 1-10          |           |          | 0.5-10        |          |            | 6.3MPa                  | 16MPa 及以下               | 螺纹型      |
|              |               |           |          |               |          |            | 1.6MPa                  | 42MPa 及以下               | 夹装型      |
|              |               |           |          |               |          |            | 4.0MPa                  | 10MPa 及以下               | 法兰型      |
| DN32         | 1.5-15        |           |          | 0.8-15        |          |            | 6.3MPa                  | 16MPa 及以下               | 螺纹型      |
|              |               |           |          |               |          |            | 1.6MPa                  | 42MPa 及以下               | 夹装型      |
|              |               |           |          |               |          |            | 4.0MPa                  | 10MPa 及以下               | 法兰型      |
| DN40         | 2-20          | 1-20      | 6.3MPa   | 16MPa 及以下     | 螺纹型      |            |                         |                         |          |
|              |               |           | 1.6MPa   | 42MPa 及以下     | 夹装型      |            |                         |                         |          |
|              |               |           | 4.0MPa   | 10MPa 及以下     | 法兰型      |            |                         |                         |          |
| DN50         | 4-40          | 2-40      | 1.6MPa   | 16MPa 及以下     | 螺纹型      |            |                         |                         |          |
|              |               |           | 1.6MPa   | 25MPa 及以下     | 夹装型      |            |                         |                         |          |
|              |               |           | 4.0MPa   | 10MPa 及以下     | 法兰型      |            |                         |                         |          |
| DN65         | 7-70          | 4-70      | 1.6MPa   | 16MPa 及以下     | 螺纹型      |            |                         |                         |          |
|              |               |           | 1.6MPa   | 26MPa 及以下     | 夹装型      |            |                         |                         |          |
|              |               |           | 1.6MPa   | 6.3MPa 及以下    | 法兰型      |            |                         |                         |          |
| DN80         | 10-100        | 5-100     | 1.6MPa   | 16MPa 及以下     | 螺纹型      |            |                         |                         |          |
|              |               |           | 1.6MPa   | 25MPa 及以下     | 夹装型      |            |                         |                         |          |
|              |               |           | 1.6MPa   | 6.3MPa 及以下    | 法兰型      |            |                         |                         |          |
| DN100        | 20-200        | 10-200    | 1.6MPa   | 16MPa 及以下     | 夹装型      |            |                         |                         |          |
|              |               |           | 1.6MPa   | 6.3MPa 及以下    | 法兰型      |            |                         |                         |          |
| DN125        | 25-250        | 13-250    | 1.6MPa   | 16MPa 及以下     | 夹装型      |            |                         |                         |          |
|              |               |           | 1.6MPa   | 2.5MPa 及以下    | 法兰型      |            |                         |                         |          |
| DN150        | 30-300        | 10-200    | 20-200   | 15-300        | 7-200    | 13-200     | 1.6MPa                  | 16MPa 及以下               | 夹装型      |
|              |               |           |          |               |          |            | 1.6MPa                  | 2.5MPa 及以下              | 法兰型      |
|              |               |           |          |               |          |            | 1.6MPa                  |                         | 插入型      |
| DN200        | 80-800        | 20-300    | 40-300   | 40-800        | 12-300   | 23-300     | 1.6MPa                  | 10MPa 及以下               | 夹装型      |
|              |               |           |          |               | 1.6MPa   | 2.5MPa 及以下 | 法兰型                     |                         |          |
|              |               |           |          |               | 1.6MPa   |            | 插入型                     |                         |          |
| DN250        |               | 31-450    | 62-450   |               | 18-450   | 36-450     | 1.6MPa                  |                         | 插入型      |
| DN300        |               | 45-650    | 90-650   |               | 26-650   | 52-650     |                         |                         |          |
| DN350        |               | 60-900    | 120-900  |               | 35-900   | 70-900     |                         |                         |          |
| DN400        |               | 80-1100   | 160-1100 |               | 46-1100  | 92-1100    |                         |                         |          |
| DN500        |               | 125-1800  | 250-1800 |               | 75-1800  | 150-1800   |                         |                         |          |
| DN600        |               | 180-2500  | 360-2500 |               | 110-2500 | 220-2500   |                         |                         |          |
| DN700        |               | 225-3500  | 450-3500 |               | 140-3500 | 280-3500   |                         |                         |          |
| DN800        |               | 320-4500  | 640-4500 |               | 190-4500 | 380-4500   |                         |                         |          |
| DN900        |               | 400-5800  | 800-5800 |               | 230-5800 | 460-5800   |                         |                         |          |
| DN1000       | 495-7000      | 990-7000  | 300-7000 | 600-7000      |          |            |                         |                         |          |
| DN1100       | 600-8500      | 1200-8500 | 350-8500 | 700-8500      |          |            |                         |                         |          |

## 气体涡轮工作原理

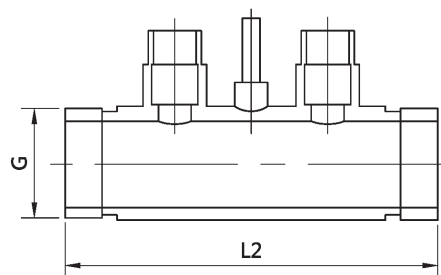


当气流进入流量计时，首先经过独立机芯的前导结构并加速，在流体的作用下，由于涡轮叶片与流体流向成一定的角度，此时涡轮产生转动力矩，在涡轮克服阻力矩和摩擦力矩后开始转动。当诸力矩达到平衡时，转速稳定，涡轮转动速度与流量成线性关系，通过旋转的发信盘上的磁体周期性地改变传感器磁阻，从而在传感器两端感应出频率与流体体积流量成正比的脉冲信号。该信号经前置放大器放大、整形后和压力温度传感器检测到的压力、温度信号同时输给流量积算仪进行处理，直接显示标准体积流量和标准体积总量。

## 气体涡轮外形结构图（参考）



DN25 ~ DN300法兰连接型涡轮流量传感器尺寸图



DN25 ~ DN50螺纹连接型涡轮流量传感器尺寸图

| 公称通径<br>(mm) | 法兰连接   |       |       |       |       |      | 螺纹连接     |          |         |
|--------------|--------|-------|-------|-------|-------|------|----------|----------|---------|
|              | L1(mm) | D(mm) | K(mm) | d(mm) | n(孔数) | 螺栓规格 | L2(温压)mm | L2(普通)mm | G(mm)   |
| 25           | 170    | 115   | 85    | 14    | 4     | M12  | 170      | 170      | G2"     |
| 40           | 200    | 150   | 110   | 18    | 4     | M16  | 200      | 140      | G2"     |
| 50           | 200    | 165   | 125   | 18    | 4     | M16  | -        | 220      | G2-1/2" |
| 65           | 240    | 185   | 145   | 18    | 4     | M16  |          |          |         |
| 80           | 240    | 200   | 160   | 18    | 8     | M16  |          |          |         |
| 100          | 300    | 220   | 180   | 18    | 8     | M16  |          |          |         |
| 125          | 240    | 250   | 210   | 18    | 8     | M16  |          |          |         |
| 150          | 450    | 285   | 240   | 22    | 8     | M20  |          |          |         |
| 200          | 500    | 340   | 395   | 22    | 12    | M20  |          |          |         |
| 250          | 500    | 405   | 335   | 26    | 12    | M24  |          |          |         |
| 300          | 300    | 460   | 410   | 26    | 12    | M24  |          |          |         |
| 350          | 350    | 520   | 470   | 26    | 16    | M24  |          |          |         |
| 400          | 400    | 580   | 520   | 30    | 16    | M27  |          |          |         |

## 气体涡轮测量范围及工作压力

| 公称通径<br>(mm) | 标准量程<br>(m³/h) |          | 扩展量程<br>(m³/h) |          | 常规耐压等级<br>(MPa) | 特制高压等级<br>(MPa) | 安装方式   |
|--------------|----------------|----------|----------------|----------|-----------------|-----------------|--------|
| DN25         | S              | 2.5~25   | W              | 4~40     | 1.6             | 2.5, 4.0        | 法兰(螺纹) |
| DN40         | S              | 5~50     | W              | 6~60     | 1.6             | 2.5, 4.0        | 法兰(螺纹) |
| DN50         | S1             | 6~65     | W1             | 5~70     | 1.6             | 2.5, 4.0        | 法兰     |
|              | S2             | 10~100   | W2             | 8~100    |                 |                 |        |
| DN65         | S              | 15~200   | W              | 10~200   | 1.6             | 2.5, 4.0        | 法兰     |
| DN80         | S1             | 13~250   | W              | 10~160   | 1.6             | 2.5, 4.0        | 法兰     |
|              | S2             | 20~400   |                |          |                 |                 |        |
| DN100        | S1             | 20~400   | W              | 13~250   | 1.6             | 2.5             | 法兰     |
|              | S2             | 32~650   |                |          |                 |                 |        |
| DN125        | S              | 25~700   | W              | 20~800   | 1.6             | 2.5             | 法兰     |
| DN150        | S1             | 32~650   | W              | 80~1600  | 1.6             | 2.5             | 法兰     |
|              | S2             | 50~1000  |                |          |                 |                 |        |
| DN200        | S1             | 80~1600  | W              | 50~1000  | 1.6             | —               | 法兰     |
|              | S2             | 130~2500 |                |          |                 |                 |        |
| DN250        | S1             | 130~2500 | W              | 80~1600  | 1.6             | —               | 法兰     |
|              | S2             | 200~4000 |                |          |                 |                 |        |
| DN300        | S              | 200~4000 | W1             | 130~2500 | 1.6             | —               | 法兰     |
|              |                |          | W2             | 320~6500 |                 |                 |        |

## 气体涡轮流量计选型表

### 气体涡轮流量计

**N**：脉冲传感器；**A**：4~20mA变送器；**B**：智能现场显示；**C**：智能一体化型；  
**D1**：全智能型(方型转换器)；**D2**：全智能型(圆型转换器)

\*\*\* 例：25表示DN25

**W**：扩展测量范围；**S**：标准测量范围

**S**：不锈钢；**L**：铸铝；

**S**：防腐ABS；**L**：铝合金

**N**：非防爆；**E1**：ExiaⅡCT4；**E2**：ExdⅡBT6

**N**：常规；**H(x)**：高压(参照表1)

**N**：常规；**G(x)**：客户指定精度

| 产品系列 | 仪表类型 | 公称通径 | 量程范围 | 表体材质 | 机芯材质 | 防爆等级 | 耐压等级 | 精度等级 |  |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| FM15 | -□□  | -□□□ | -□   | -□   | -□   | -□   | -□   | -□   |  |

注：其它各类流量计请咨询我们或查询企业网站。