



飛龍儀表  
FeiLong Instrument

# FLXW 系列

## 旋渦流量計



山東龍口飛龍自動化儀表總公司  
Longkou Feilong Automatic Instrument CO., Shandong



## 概述

FLXW系列应力式旋涡流量计，是基于“卡门涡街”原理。利用应力检测方式，以压电晶体作为检测敏感元件，并使检测元件与旋涡发生体分离的一种新型流体振荡型流量计。

该流量计具有无运动部件，测量范围度大，运行可靠，测量准确度高，介质适应性广泛，压力损失小，结构简单，安装维护方便，可远距离传输信号等显著优点，给用户使用带来极大的方便。可广泛地应用于石化、冶金、纺织、医药、机械、供水、供热、热电、科研等行业的各种液体、气体、蒸气等单相流体的工艺计量和节能管理，倍受各界用户的重视和好评。

### 本公司旋涡流量计特点

#### 温压一体化型

具有温度压力补偿与流量测量一体化的优点，把通常用三台仪表才能完成的功能，变成由一台仪表来实现，不仅为用户节省了资金而且大大减轻了安装及维护的工作量，此型号仪表2004年获得国家专利产品，专利号：(ZL200320106761.2)

#### 文丘利型

本公司的文丘利型产品，采用独特的技术使用户不用缩小管径就能获得等同于缩径后的测量范围和精度，为用户减轻了更改管径、增加异径管的工作量，同时也节省了费用和扩大流量测量的范围。

#### 超高温型

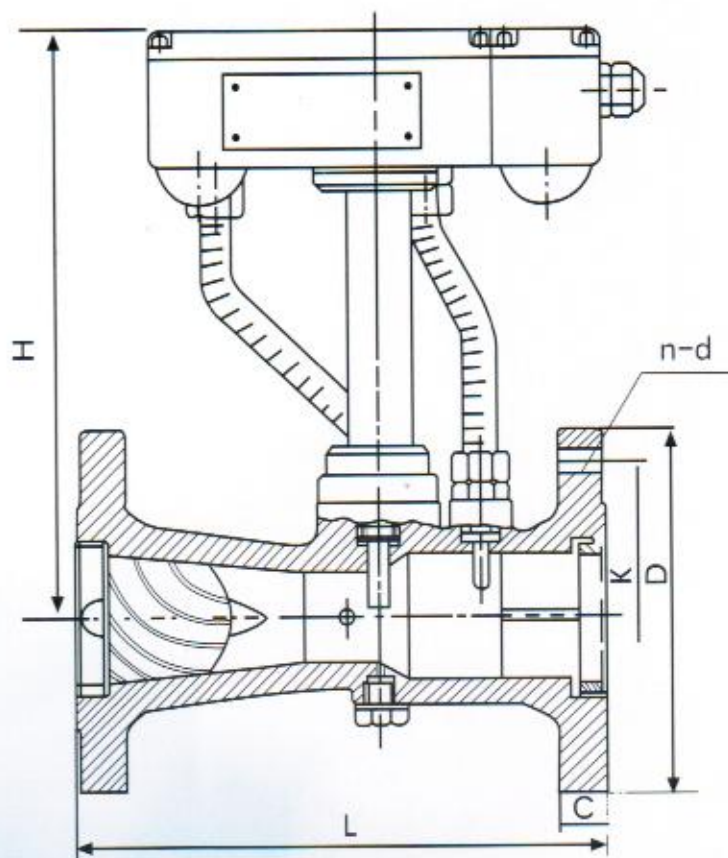
本公司测量蒸汽的产品，采用特制的高温检测元件，使得可测温度达到 $400^{\circ}\text{C}$ ，大大优于同类其它产品 $300^{\circ}\text{C}$ 的上限，打破了高温蒸汽不能用旋涡流量计测量的限制。

#### 插入式

此旋涡流量计具有测量大口径管道流量的功能，而且安装简单可以不断流在线安装拆卸。



## 旋进旋涡流量计结构



## 旋进旋涡流量计外形尺寸

表8

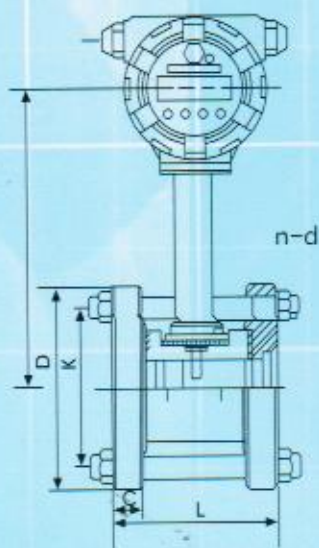
| 参数    | PN=0.6MPa~2.5MPa |     |     |     |    |    |    |
|-------|------------------|-----|-----|-----|----|----|----|
| 口径    | H                | L   | D   | K   | C  | n  | d  |
| DN20  | 252              | 200 | 105 | 75  | 16 | 4  | 14 |
| DN25  | 255              | 200 | 115 | 85  | 16 | 4  | 14 |
| DN32  | 260              | 200 | 140 | 100 | 18 | 4  | 18 |
| DN50  | 270              | 230 | 165 | 125 | 20 | 4  | 18 |
| DN80  | 282              | 330 | 200 | 160 | 20 | 8  | 18 |
| DN100 | 295              | 400 | 220 | 180 | 22 | 8  | 22 |
| DN150 | 310              | 570 | 285 | 240 | 24 | 8  | 22 |
| DN200 | 355              | 700 | 340 | 295 | 24 | 12 | 22 |



|             |  |
|-------------|--|
| 适应介质        | 高、中、低压液体、气体、饱和蒸气、过热蒸汽、天然气、煤气、化工液体、轻质油品等单相流体。         |
| 规格系列 (通径mm) | 25, 32, 40, 50, 65, 80, 100, 125, 150, 200, 250, 300 |
| 公称压力 (MPa)  | 1.0, 1.6, 2.5, 4.0, 25 (订货时注明)                       |
| 准确度等级 (%)   | 0.5, 1.0, 1.5, 2.5                                   |
| 流量范围度       | 1:7~1:15   |
| 压损系数 (Cd)   | ≤2.4   |
| 被测介质温度 (°C) | -40~200°C, -40~350°C, -10~400°C                      |
| 输出信号        | 电压脉冲, 4~20mA标准电流信号, RS485接口                          |
| 供电电源        | 24V.DC (12V.DC) 3.6V锂电池                              |
| 环境条件        | 温度-10~55°C, 相对湿度5%~90%, 大气压力86~106kPa                |
| 管道振动加速度     | ≤200 × 10 <sup>-2</sup> m/s <sup>2</sup>             |
| 防爆等级        | ia II CT1~T5   |

## 满管式旋涡流量计结构尺寸

# 表 2



| 公称通径DN(mm) | H   | L   | D   | K   | C  | n  | d  |
|------------|-----|-----|-----|-----|----|----|----|
| 25         | 243 | 96  | 125 | 100 | 18 | 4  | 14 |
| 32         | 243 | 96  | 125 | 100 | 18 | 4  | 14 |
| 40         | 248 | 110 | 145 | 110 | 20 | 4  | 18 |
| 50         | 252 | 110 | 160 | 125 | 20 | 4  | 18 |
| 65         | 258 | 118 | 180 | 145 | 24 | 4  | 18 |
| 80         | 264 | 118 | 195 | 160 | 24 | 6  | 18 |
| 100        | 275 | 134 | 230 | 190 | 24 | 8  | 18 |
| 125        | 287 | 152 | 245 | 210 | 28 | 8  | 18 |
| 150        | 300 | 166 | 280 | 240 | 28 | 8  | 18 |
| 200        | 325 | 190 | 335 | 295 | 30 | 12 | 22 |
| 250        | 352 | 206 | 405 | 355 | 30 | 12 | 24 |
| 300        | 376 | 225 | 460 | 410 | 32 | 12 | 24 |



满管式旋涡流量计流量测量范围

表3

| 传感器型号代码 | 标准型流量范围m <sup>3</sup> /h |            | 扩展型流量范围m <sup>3</sup> /h |            |
|---------|--------------------------|------------|--------------------------|------------|
|         | 液体                       | 气体         | 液体                       | 气体         |
| FLXW-2  |                          |            |                          |            |
| 02      | 2~11                     | 8~50       | 1~15                     | 5~50       |
| 03      | 2.5~18                   | 15~105     | 1.5~22                   | 8~50       |
| 04      | 3~21                     | 30~210     | 3~20                     | 20~200     |
| 05      | 4~28                     | 40~280     | 3~45                     | 30~300     |
| 06      | 10~70                    | 80~560     | 6~90                     | 60~600     |
| 08      | 14~98                    | 100~700    | 8~120                    | 80~800     |
| 10      | 20~140                   | 150~1000   | 15~225                   | 120~1200   |
| 12      | 35~350                   | 200~1400   | 25~375                   | 180~1800   |
| 15      | 50~350                   | 350~2400   | 40~600                   | 250~2500   |
| 20      | 100~700                  | 600~1200   | 60~900                   | 500~5000   |
| 25      | 150~1000                 | 1000~7000  | 100~1200                 | 800~8000   |
| 30      | 250~1700                 | 1500~10000 | 200~2000                 | 1000~10000 |

插入式旋涡流量计流量测量范围

表4

| 传感器型号代码 | 流量范围m <sup>3</sup> /h |              |
|---------|-----------------------|--------------|
|         | 液体                    | 气体           |
| FLXW-3  |                       |              |
| 03      | 200~1000              | 1500~10000   |
| 04      | 250~1200              | 2000~12000   |
| 05      | 320~2000              | 3000~20000   |
| 06      | 500~3000              | 5000~30000   |
| 08      | 800~6000              | 8000~60000   |
| 10      | 1200~8000             | 12000~80000  |
| 12      | 1800~12000            | 18000~120000 |
| 16      | 3200~20000            | 3200~200000  |
| 20      | 5000~100000           | 50000~400000 |



注：表中所示流量范围是出厂校验条件下的工作状态体积流量，条件是：空气，P=0.104MPa，t=20℃，ρ=1.25 kg/m<sup>3</sup>

## 造型举例

已知被测流量是标准状态下的体积流量和质量流量，应先换算成工作状态下的体积流量，计算公式为：

$$Q_g = Q_n \frac{P_n \cdot T \cdot Z_g}{P \cdot T_n \cdot Z_n}$$

式中： $Q_g, Q_n$  分别为工况和标况体积流量， $m^3/h, Nm^3/h$   
 $T, T_n$  分别为工况和标况温度 $^{\circ}C$   
 $P, P_n$  分别为工况和标况压力MPa(绝压)  
 $Z_g, Z_n$  分别为工况和标况气体压缩系数

### 换算举例：

**例1：**某压缩空气DN80管道，工作压力0.8MPa，工作温度 $80^{\circ}C$ ，工作密度 $8.91kg/m^3$ ，最小流量为 $800Nm^3/h$ ，最大流量为 $7000Nm^3/h$ 。

$$Q_{gmin} = 800 \times \frac{0.101 \times (273.15+80)}{(0.8+0.101) \times 293.15} = 108m^3/h$$

$$Q_{gmax} = 7000 \times \frac{0.101 \times (273.15+80)}{(0.8+0.101) \times 293.15} = 945m^3/h$$

**选型举例**（仍以上例为准），旋涡流量计选型，主要是根据最小流量来选择仪表是否满足要求。

$$Q_{gmin} = Q_{Qmin} \sqrt{\frac{\rho_1}{\rho_2}}$$

式中： $Q_{gmin}, Q_{Qmin}$  分别为实际能测和出厂校验时的最小流量  $m^3/h$   
 $\rho_2, \rho_1$  分别为工况密度和出厂校验时的密度  $kg/m^3$

先按DN80来选表，经查表3得知， $Q_{Qmin}=100 m^3/h$

$$Q_{gmin} = 100 \times \sqrt{\frac{1.25}{8.91}} = 37.4 m^3/h$$

即DN80口径的仪表在这个工况条件下，保证精度的测量下限延伸到 $37.4m^3/h$ 。

DN80口径的仪表完全可以满足要求。

**例2：**某供饱和蒸汽的管道DN100，工作压力0.3MPa，密度 $2.163 kg/m^3$ ，最小流量 $0.2t/h$ ，最大流量 $1.8t/h$ ，应选何种口径仪表？

根据下式把最小质量流量换算成空气的体积流量

$$Q_{Vmin} = \frac{Mmin}{1.5 \cdot \rho_2 \cdot \sqrt{\frac{\rho_1}{\rho_2}}}$$

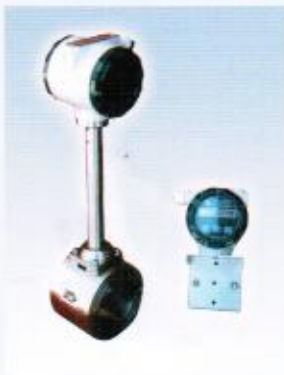
式中： $Q_{Vmin}$ ：对应的空气体积流量  $m^3/h$   
 $Mmin$ ：蒸汽的最小质量流量  $kg/h$   
 $\rho_1$ ：校验时的空气密度  $kg/m^3$   
 $\rho_2$ ：蒸汽的密度 $kg/m^3$

代入数值求出对应的空气流量

$$Q_{Vmin} = \frac{200}{1.5 \times 2.163 \times \sqrt{\frac{1.205}{2.163}}} = 82.6m^3/h$$

查表3得 DN80( $100m^3/h$ )、DN100( $150m^3/h$ )都满足要求，可任选。

(注：DN80需要工艺管线缩径)





### 文丘利型旋涡流量计结构尺寸

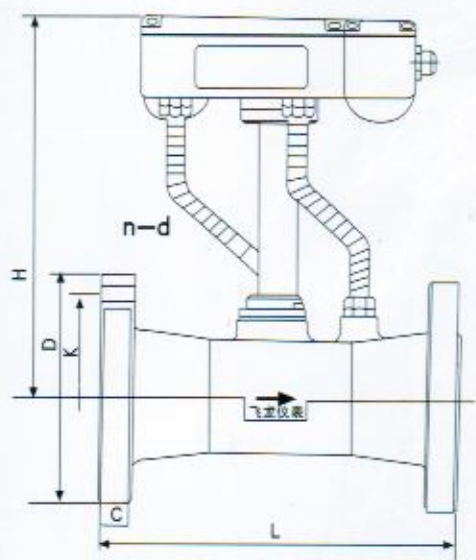


表5

| 公称口径DN(mm) | H   | L   | D   | K   | C  | n  | d  |
|------------|-----|-----|-----|-----|----|----|----|
| 25         | 252 | 142 | 125 | 100 | 18 | 4  | 14 |
| 32         | 252 | 142 | 125 | 100 | 18 | 4  | 14 |
| 40         | 252 | 142 | 145 | 110 | 20 | 4  | 14 |
| 50         | 258 | 156 | 160 | 125 | 20 | 4  | 18 |
| 65         | 264 | 178 | 180 | 145 | 24 | 4  | 18 |
| 80         | 268 | 185 | 200 | 160 | 20 | 8  | 18 |
| 100        | 276 | 195 | 220 | 180 | 22 | 8  | 18 |
| 150        | 300 | 270 | 285 | 240 | 24 | 8  | 22 |
| 200        | 312 | 360 | 340 | 295 | 24 | 12 | 22 |
| 250        | 336 | 400 | 405 | 355 | 26 | 12 | 26 |
| 300        | 362 | 420 | 460 | 410 | 28 | 12 | 26 |

### 文丘利型旋涡流量计流量测量范围

表6



| 传感器型号代码 | 流量范围m <sup>3</sup> /h |          |
|---------|-----------------------|----------|
|         | 液体                    | 气体       |
| FLXW-1  |                       |          |
| 25      | 1~11                  | 5~55     |
| 32      | 1.5~17                | 8~88     |
| 40      | 1.7~18                | 11~110   |
| 50      | 2~21                  | 20~220   |
| 65      | 3~31                  | 30~330   |
| 80      | 6~63                  | 50~550   |
| 100     | 8~84                  | 80~800   |
| 150     | 25~263                | 180~1980 |
| 200     | 40~420                | 250~2750 |
| 250     | 60~630                | 450~4950 |
| 300     | 100~1050              | 600~6600 |

旋涡流量计的安装要求:

1. 管道内径与流量计口径的误差应在3%以内, 并应小于5mm。
2. 流量计的安装保证前直管段长 > 12D, 后直管段长度 > 5D。
3. 流量计口径与直管段内径必须同心安装。



| 传感器型号代码 | 流量范围(m <sup>3</sup> /h) | 工作压力(MPa)                | 准确度等级             | 备注  |
|---------|-------------------------|--------------------------|-------------------|---|
| FLXW-   | 气 体                     | 0.6<br>1.6<br>2.5<br>4.0 | 1.0<br>1.5<br>2.5 | 1. 传感器结构均为不锈钢, 工作压力≤4.0MPa, 工作压力>4.0MPa时, 协议订货。<br>2. 仪表准确度为1.0级, 1.5级。 |
| 25      | 2~25                    |                          |                   |   |
| 32      | 3.5~45                  |                          |                   |   |
| 50      | 8~150                   |                          |                   |   |
| 80      | 22~400                  |                          |                   |   |
| 100     | 50~900                  |                          |                   |   |
| 150     | 150~2000                |                          |                   |   |
| 200     | 240~3600                |                          |                   |   |

### 选型举例

用户应根据管线输气量和被测介质可能达到的温度和压力范围, 估算管线的最大和最小的体积流量, 当两种口径的流量计均能覆盖最低和最高体积流量时, 在压力损失允许的情况下, 应尽量选择小口径。流量计在最大流量的30%~80%范围内使用性能最佳, 建议用户在此流量范围内选型。

举例: 已知某一供气管线工作压力小于1.6MPa, 工作压力范围为表压1.0MPa, 介质温度为50℃, 供气峰值为标准量2000Nm<sup>3</sup>/h, 当地标准大气压力为101.325kPa, 要求其带温压补偿, 就地显示, 脉冲信号输出, 模拟信号输出防爆型, 请确定流量计型号。





## 根据流量条件确定流量计口径：

### 1. 确定实际工况流量值

$$Q_g = \frac{Z_g}{Z_n} \times \frac{P_n}{P_g + P_a} \times \frac{T_g}{T_n} \times Q_n$$

$$= \frac{1}{1.0127} \times \frac{101.325}{1000 + 101.3} \times \frac{273.15 + 50}{293.15} \times 2000 = 200.19 (\text{m}^3/\text{h})$$

式中：Z<sub>n</sub>—标准状态下被测介质压缩系数

Z<sub>g</sub>—工作状态下被测介质压缩系数

P<sub>n</sub>—标准状态下被测介质压力

P<sub>g</sub>—工作状态下被测介质压力

P<sub>a</sub>—当地大气压

T<sub>n</sub>—标准状态下被测介质绝对温度

T<sub>g</sub>—工作状态下被测介质绝对温度

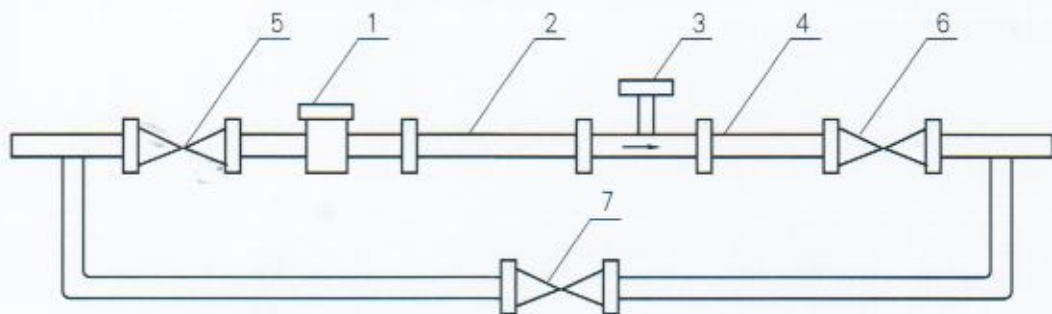
Q<sub>n</sub>—标准状态下被测介质体积流量

Q<sub>g</sub>—工作状态下被测介质体积流量

2. 查表7得知应选择DN80mm口径的流量计最合适，因此所选仪表型号为FLXW-80XT1MB

## 流量计的安装

- 流量计一般为水平安装，也可垂直安装，流量方向应与壳体上标明的方向一致。
- 为不影响流体正常输送，必须按图2所示设置旁通管，前直管段要求 $\geq 5D$ ，后直管段要求 $\geq 2D$ 。
- 当气体质量较差时，必须安装气体过滤器。
- 对防爆流量计的安装应按GB3836中有关规定进行安装，安装维修时应断电后再开盖。



流量计安装示意图

注：

- 1—过滤器
- 2—前直管段
- 3—流量计
- 4—后直管段
- 5、6、7—阀门

## 旋进旋涡流量计技术性能指标

a. 标准状态条件:  $P=101.325\text{kPa}$ ,  $T=293.15\text{k}$

b. 环境温度:  $-30^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$

c. 介质温度:  $-20^{\circ}\text{C} \sim +100^{\circ}\text{C}$

d. 相对湿度:  $5\% \sim 95\%$

e. 大气压力:  $86\text{kPa} \sim 106\text{kPa}$

f. 整机功耗: 外电源供电  $\leq 1\text{w}$

电池供电时, 工作电流  $\leq 85 \mu\text{A}$

g. 工况脉冲(三线制)传输距离  $\leq 200$ 米

4~20mA标准模拟信号, 负载  $0 \sim 750 \Omega (\pm 0.2\%)$  两线制输出

h. 采用RS485接口, 可直接与上位机或二次仪表联网, 远传介质的温度、压力和经温压补偿后的标准体积流量和标准体积总量, 传输距离  $\leq 1200$ 米

i. 流量计的压损

$$\Delta P = \frac{\rho}{1.205} \cdot \Delta P_0$$

$\Delta P_0$ —标准状态下, 介质为干空气时的压力损失 (kPa)

$\Delta P$ —流量计实际压力损失 (kPa)

$\rho$ —实际状态下介质密度 ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )

## 飛龍公司產品

- 旋渦流量計
- 智能顯示儀表
- 渦輪流量計
- 超聲波流量計
- 自動化控制工程
- V型錐流量計
- 旋進旋渦流量計
- 凸輪式金屬刮板流量計
- 電容式壓力/差壓變送器
- 電磁流量計



飛龍儀表  
FeiLong Instrument

公司總部  
山東龍口飛龍自動化儀表總公司

地址：山東龍口黃城西環路南段  
電話：(0535) 8619054 8613478  
傳真：(0535) 8619598  
郵編：265718

網址：[www.feilong-china.net](http://www.feilong-china.net)  
E-mail：[webmaster@feilong-china.com](mailto:webmaster@feilong-china.com)

遼寧公司  
遼寧飛龍儀器儀表有限公司

地址：沈陽市渾南新區新絡街2號  
電話：(024) 23785988 23785838  
傳真：(024) 23783854  
郵編：110179

網址：[www.feilong-china.com](http://www.feilong-china.com)  
E-mail：[liaoning@feilong-china.com](mailto:liaoning@feilong-china.com)

濟南公司  
濟南飛龍自動化技術有限公司

地址：濟南市高新區華陽路69號留學生創業園B座410  
電話：(0531) 8162816  
傳真：(0531) 8166556  
郵編：250100

網址：[www.feilong-china.com](http://www.feilong-china.com)  
E-mail：[jinan@feilong-china.com](mailto:jinan@feilong-china.com)