



上海古默仪表技术有限公司

GUMO 型

涡街流量计

安  
装  
使  
用  
说  
明  
书

---

## 目 录

一. 概述	(1)
二. 工作原理	(2)
三. 产品特点	(3)
四. 技术参数	(4)
五. 工况流量范围	(5)
六. 安装结构图	(6)
七. 安装及接线	(7)
八. 流量计参数整定	(8)
九. 流量计信号检测、调整和校验方法	(9)
十. 维护及故障排除	(10)
十一. 订货须知	(11)

## 一 概述

GUMO 系列涡街流量计是一种采用压电晶体作为检测元件，输出与流量成正比的标准信号的流量仪表。该仪表可以直接与 HLUGB-III 型仪表系统配套，也可以与计算机及集散系统配套使用，对不同介质的流量参数进行测量。该仪表根据流体涡街的检测原理，其检测涡街的压电晶体不与介质接触，仪表具有结构简单、通用性好和稳定性高的特点。

GUMO 系列涡街流量计可用于各种气体、液体和蒸汽的流量检测及计量。

GUMO 系列涡街流量计可以与本公司生产的智能流量积算仪配套使用，也可以和其它仪表厂商生产的智能仪表配套使用，具有通用性强的特点。

## 二 工作原理

涡街流量计的基本原理是卡门涡街原理，即“涡街旋涡分离频率与流速成正比”。

流量计流通本体直径与仪表的公称口径基本相同。如图一所示，流通本体内插入有一个近似为等腰三角形的柱体，柱体的轴线与被测介质流动方向垂直，底面迎向流体。

当被测介质流过柱体时，在柱体两侧交替产生旋涡，旋涡不断产生和分离，在柱体下游便形成了交错排列的两列旋涡，即“涡街”。理论分析和实验已证明，旋涡分离的频率与柱侧介质流速成正比。

$$f = S_r \frac{V}{d}$$

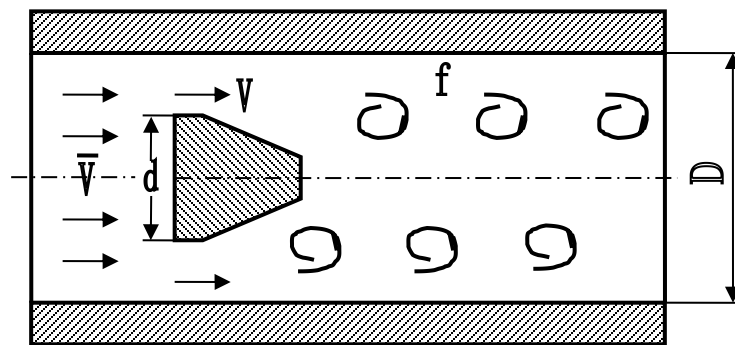
式中：

$f$  —— 柱体侧旋涡分离的频率 (H z)；

$V$  —— 柱侧流速 (m/ s)；

$d$  —— 柱体迎流面宽度 (m)；

$S_r$  —— 斯特劳哈尔数。是一个取决于柱体断面形状而与流体性质和流速大小基本无关的常数。



图一 圆管内的涡街

## 三 产品特点

传感器测量探头采用特殊工艺封装，耐高温可达 350℃

敏感元件封状在探头体内，检测元件不接触测量介质，使用寿命长

传感器采用补偿设计，提高仪表抗震性

结构简单、无可动件，耐用性高

在规定雷诺数范围内，测量不受介质温度、压力、粘度影响  
 流量计可应用于隔爆场合，安全性好  
 量程比宽，可达 10:1 15:1  
 通用性强，可测量不洁净的气体、液体

#### 四 技术参数

环境温度: (-40~55)℃ ;  
 相对湿度: (5~90)% ;  
 大气压力: (86—106)Kpa  
 公称通径: (15~1500) mm (大于 300mm 为插入式结构);  
 测量介质: 液体、气体、蒸汽;  
 公称压力: 1.6Mpa 2.5Mpa 4.0Mpa  
 介质温度: (-40~+350)℃ ;  
 精度等级: 0.5 级, 1.0 级 1.5 级;  
 线性度: ≤±1.5% ;  
 重复性: ≤0.5%, ≤1.0% ;  
 输出信号: 电压脉冲;  
 (4~20)mA DC (两线制) ; ;  
 供电电源: 电压脉冲 12V DC 或 24V DC ;  
 电流型 24V DC  
 智能电流型 24V DC  
 智能电池型 3.6V DC  
 负载电阻: 最大负载电阻不超过 350 Ω 。  
 本体材质: 304 不锈钢  
 连接方式: (15~300)mm 法兰卡装式结构;  
 (350~1500)mm 为插入式结构;  
 保护等级: IP65, IP67 ;  
 电缆接口: PG10  
 防爆类型: 本安型; 隔爆型  
 防爆标志: ia II CT6; dIIBT4

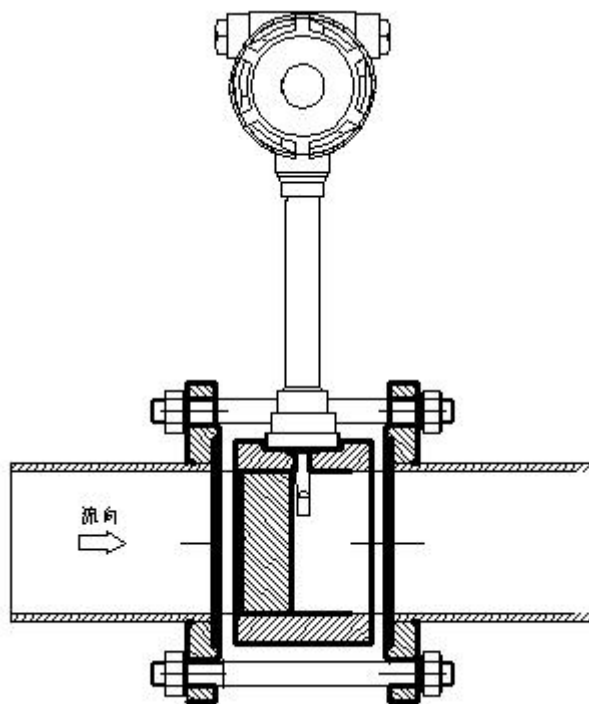
#### 五 工况流量范围 (m<sup>3</sup>/h)

仪表型号	公称通径 DN (mm)	流量范围 (m <sup>3</sup> /h)		
		液体	气体	蒸汽
GUMO-	15	0.4—4	4—30	3.2—18
GUMO-	20	0.7—7	6—40	5—32
GUMO-	25	1—10	11—70	9—60
GUMO-	32	1.5—15	17—150	15—130
GUMO-	40	2—25	24—240	20—200
GUMO-	50	3—45	37—370	32—320
GUMO-	65	5.5—75	65—650	55—540
GUMO-	80	8.5—110	95—950	81—810
GUMO-	100	16—180	150—1500	130—1300
GUMO-	125	25—270	245—2400	200—2000

GUMO--	150	35—350	360—3600	290—2900
GUMO-	200	60—600	600—6000	550—5000
GUMO-	250	90—900	900—9000	800—8000
GUMO-	300	135—1350	1350—13500	1150—11500
GUMO-	350	185—1850	1850—18500	1550—15500
GUMO-	400	240—2400	2400—24000	2100—21000
GUMO-	450	300—3000	3000—30000	2600—26000
GUMO-	500	380—3800	3800—38000	3300—33000
GUMO-	600	550—5500	5500—55000	5100—51000
GUMO-	700	750—7500	7500—75000	7000—70000
GUMO-	800	950—9500	9500—95000	9000—90000
GUMO-	900	1200—12000	12000—137000	11000—110000
GUMO-	1000	1400—1400	14000—140000	13500—135000
GUMO-	1200	2000—20000	20000—200000	19500—195000
GUMO-	1300	2200-22000	22000-220000	21000-210000
GUMO-	1400	2750-27500	27500-275000	27000-270000
GUMO-	1500	3150-31500	31500-315000	31000-310000

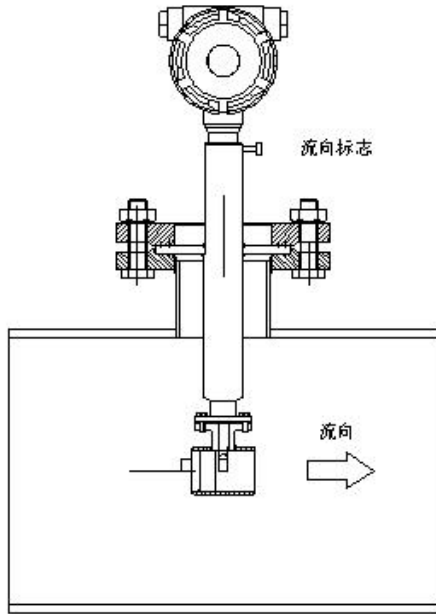
## 六 流量计安装结构图

### (一) 法兰卡装式流量计安装结构图

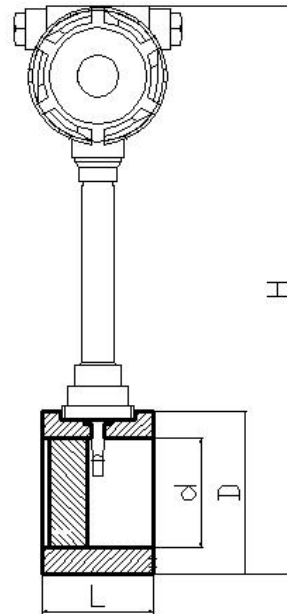


图二. 法兰夹装式结构图

(二) 插入式涡街流量计安装结构图



图三. 插入式结构图



图四 流量计结构尺寸

(三) 流量计结构尺寸

(1) 卡装式各种不同口径流量计结构尺寸

公称直径	内径	卡装式本体		
		长 L	外径 D	总高 H
15	15	50	88	335
20	20	50	88	335
25	25	50	88	335
32	32	50	88	335
40	39	50	88	335
50	49	70	88	335
65	64	70	105	345
80	79	80	117	365
100	99	80	140	382
125	125	70	168	395
150	149	70	190	425
200	207			
250	259			
300	309			

## 七 安装及接线

### (一) 安装

#### (1) 安装地点的选择

a. 环境温度：流量计的工作环境温度不低於-40℃，不高于+55℃，如受到生产设备的热幅射时，应采取隔热和通风措施。

b. 环境空气：避免将流量计安装在含腐蚀性气体的环境中，如只能安装在含腐蚀性气体的环境中，则需提供充分的排风措施。

c. 机械振动和冲击：流量计的结构是坚固的，不会因振动而损伤，但振动会产生干扰信号，若管道上的振动和冲击强烈，而介质流速又低，则可能导致干扰信号大于流量信号，造成示值误差。因此，流量计应当尽可能安装在振动和冲击小的场所，安装位置在 5~20 Hz 的振动频率下，要求振动加速度不大于 1g，否则应采取减振措施。例如，在流量计安装处振源来向的管道上加装固定支撑，并安装防振垫等措施。

**特别注意：在空压机出口处振动较强，不能安装流量计，应安装在储气罐之后。**

d. 流量计安装地点周围应有充裕的空间，安装在高处的流量计应尽量有工作平台，以便于安装和维修。此外，为了维修检查方便，附近应有可供测量仪器用的交流 220V 电源插座。

e. 流量计最好安装在室内，必须安装在室外时，应有防晒和防潮措施。

f. 流量计安装地点应远离大功率电机，变频器，大功率变压器和无线电收发机，否则，有可能造成仪表不能正常工作。

#### (2) 对安装管道的要求

a. 流量计上游侧和下游侧必须要有足够长的同径直管段。长度应符合下表的要求。

##### ● 法兰卡装式(法兰连接式)流量计直管段

管道情况	上游	下游	管道情况	上游	下游
同心渐缩管，全开阀门	>15D	>5D	同平面两个 90 度直弯头	>25D	>5D
同心渐扩管，全开阀门	>20D	>5D	不同平面两个 90 度直弯头	>40D	>5D
上游 90 度直弯头或 T 形接头	>20D	>5D	半开闸阀	>50D	>5D

##### ● 插入式流量计直管段

管道情况	上游	下游	管道情况	上游	下游
同心渐缩管，全开阀门	>30D	>10D	同平面两个 90 度直弯头	>50D	>20D
同心渐扩管，全开阀门	>50D	>20D	不同平面两个 90 度直弯头	>80D	>25D
上游 90 度直弯头或 T 形接头	>50D	>20D	全开蝶阀	>45D	>20D

b. 在规定的直管段长度内，管道入流段与出流段目测应是平直的。为保证被测介质满管，流量计应尽量避免安装在调节阀、半开闸阀的下游。一般情况下不在扩大管后安装流量变送器。

c. 流量计可垂直、水平或其它任何角度进行安装，将流量计安装在垂直或倾斜管道上时，流体流向应是自下而上的。

d. 需要在流量计附近装设取压或测温点时，取压点应在流量计后 3D 以外，测温点应在流量计 5D 以外。

e. 为方便检修流量计，强烈建议安装旁通管。在需清洗的管道上所安装流量计的管

道不能断流的情况下,就必须安装旁通管道。

### (3) 涡街流量计的安装

在安装时必须注意下列事项:

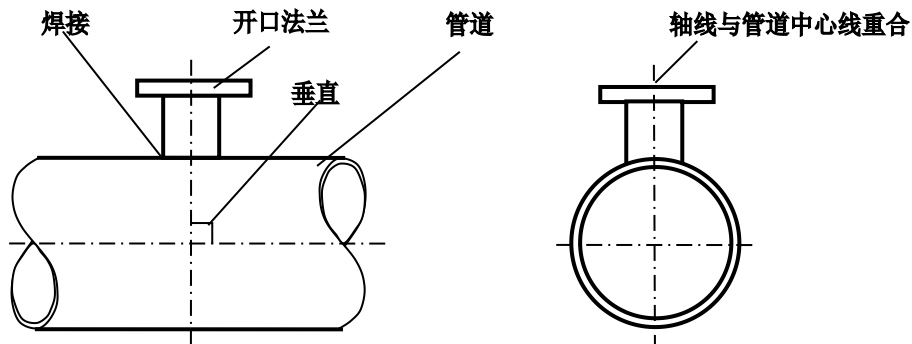
- a. 被测介质流向必须与流量计上的流向箭头标志一致。
- b. 安装卡装式流量计时,可通过专用凹面法兰的凹面保证管道和流量计流通本体同心。

并注意密封垫不能深入管中。

### (4). 插入式涡街流量计安装在管道上,需要在安装处开一个 $\phi 87$ 圆孔。

在圆孔处焊上随流量计提供的连接法兰,要求开口法兰短管必须垂直管道并且短管的轴线与管道中心线重合。如图五所示。

连接法兰的短管上有加工的凸台,凸台和管道外壁对齐,然后进行焊接。



图五 插入式涡街流量计开口法兰与管道的焊接

a. 根据需要确定是否安装球阀。在维修时装拆流量计时允许中断流量,则不需要装球阀;如果不允许中断流量,则需要装球阀。球阀由我公司配套供应,型号为:Q41F16(DN80),若需要安装球阀,订货时必须注明。

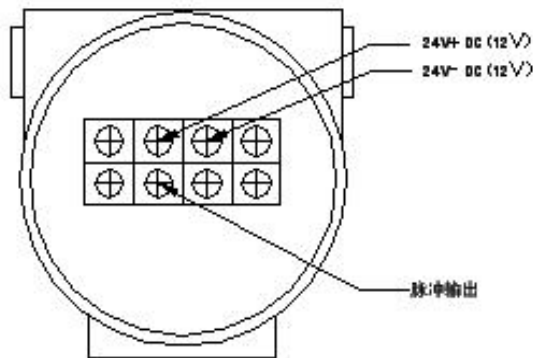
b. 如果需要安装球阀,先将球阀装在开口法兰上,然后打开球阀,再将插入式涡街流量计装在球阀上,见图三。如果不需要安装球阀,则直接将插入式涡街流量计装在开口法兰上,安装时请注意测速本体应在管道中心处。

## (二) 接线

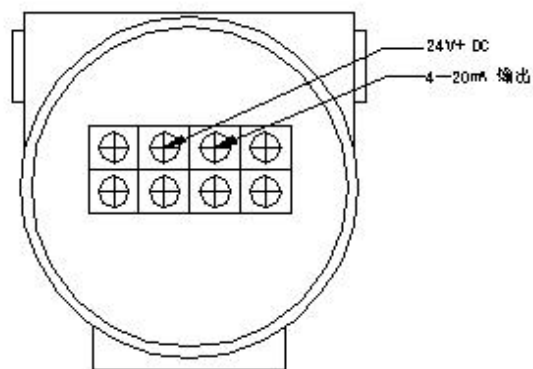
说明: a. 安装流量计的管道及放大器壳体应有良好的接地(接地电阻不大于  $10\Omega$ )。  
b. 流量计采用二线制接线,推荐采用 A V P V  $2\times 0.5$  双芯屏蔽线。

### (1) GUMO-I 型(脉冲输出)接线图





### (2) GUMO - II 型 (电流输出)



### (3) GUMO - III 型 (智能型) 接线 参见后面智能涡街流量计操作说明

## 八 流量计参数的整定

### 1. 关于流量计的仪表常数

流量计在出厂前已经过调试和检测，每台流量计的仪表常数K均已在铭牌和出厂合格证上注明，它的物理意义是在标定状态下（ $P=101.3\text{ kPa}$ ， $t=20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ）每流过流量计1升体积流量，流量计输出的脉冲个数，单位是1 / L。由于测量介质温度变化，测量管道及旋涡发生体几何尺寸发生变化（热胀冷缩），需对流量仪表常数进行修正，修正系数 $K_T$ 的表达式为：

$$K_T = 1 - 4.8 \times 10^{-5} \times (t - 20)$$

式中：t —— 测量介质的温度， $^{\circ}\text{C}$ 。

### 2. 流量单位换算方法

(1). 根据工艺设定的流量范围计算出实际管道工作状态下的体积流量：

工艺设定的流量可以是质量流量（kg/h）、工作状态下的体积流量（ $\text{m}^3/\text{h}$ ）或标准状态的体积流量（ $\text{N m}^3/\text{h}$ ），将质量流量或标准状态的体积流量换算成工作状态下的体积流量的方法如下：

a. 将质量流量的最大流量（量程上限） $G_{\text{max}}$ （kg/h）换算成工作状态下的体积流量  $Q_{\text{max}}$

(m<sup>3</sup>/h), 计算公式为:

$$Q_{\max} = G_{\max} \times \frac{1}{\rho} \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

式中:  $\rho$  ——仪表工作条件下介质的密度(kg/m<sup>3</sup>)

b. 将气体标准状态的最大流量(量程上限)  $Q_{0\max}$  (Nm<sup>3</sup>/h) 换算成工作状态下的体积流量  $Q_{\max}$  (m<sup>3</sup>/h), 计算公式为:

$$Q_{\max} = Q_{0\max} \times \frac{0.1013}{0.1013+P} \times \frac{273.15+t}{273.15} \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

式中:  $P$  ——仪表工作条件下气体的表压(MPa);

$t$  ——仪表工作条件下气体的温度(°C)。

(2). 根据工作状态下的最大体积流量  $Q_{\max}$  (m<sup>3</sup>/h) 计算涡街的最大频率  $f_{\max}$ :

$$f_{\max} = \frac{1}{3.6} \times Q_{\max} \times K \times K_T \quad (\text{Hz})$$

式中:  $K$  ——仪表系数(1/L),  $K$  值标明在仪表铭牌上;

$K_T$  ——温度修正系数。

## 九 流量计的信号检测、调整和校验方法

### 1. 静态检测

测量静态电流, 在 24V 上串联标准电阻, 用数字电压表测量, 或用现场指示表检测。

在无流量信号条件下, 静态电流为 4mA, 现场指示表在 0% 的位置。如有偏差, 可调电位器 W1, 但调之前一定要用示波器或频率计观察, 确定无频率信号(方波), 保证频率电流转换器无输入的条件下, 调零才有意义。在系数板不接的条件下, 可直接调 W1, 实现调零。

### 2. 动态检测:

动态检测是指变送器有信号输入的条件下进行检测。

输入上限流量信号, TP4 有 1000Hz 输出频率, 此时频率电流变换电路应有满量程输出, 变送器输出电流应为 20mA DC, 如有偏差, 可调整量程电位器 W2, 使输出为 20mA DC。一般在使用中改变量程, 只需计算  $K_B$  值, 在编码开关上相应调好  $K_B$  值就可改变变送器流量量程, 无需调 W2 电位器。

### 3. 模拟检测方法:

在校验室进行电路测试时, 可用模拟检测方法进行。用频率发生器信号代替探头信号, 频率发生器的输出外壳屏蔽端不接入端子, 而应接到(公共地)端, 信号输出端接到放大板输入端子的任一端子即可。

频率发生器输出信号频率调整在变送器出厂合格证所定的频率范围内, 信号幅度在频率高时稍为增大, 一般可控制在 1~2V<sub>PP</sub> 值范围内, 以能触发放大电路有输出反应为准。

### 4. 阻尼调整:

放大电路板上有两个拨动开关, 分别用以调整电路输出信号的阻尼时间, 减小输出信号的波动。调整时可用小螺丝刀拨动开关进行。

当阻尼开关都处于 OFF 时, 电路响应时间为 0.1s;

当阻尼开关“1”打向 ON 时, 电路响应时间约为 1s;

当阻尼开关“2”打向 ON 时, 电路响应时间约为 5s;

当阻尼开关“1”, “2”均打向 ON 时, 电路响应时间约为 6s;

如流量计输出电流值变化较大，可通过选择阻尼开关位置，将输出电流稳定下来。调整阻尼开关位置不影响流量计的零位和量程。

#### 5 灵敏度调整

当现场震动干扰过大，已经影响正常的测量时，通过放大线路上 K1 和 K2 进行调整。K1 是电路板放大倍数，K2 是电路板灵敏度。由于采用量化的设计方法，通过拨动开关的位置即可。一般情况下，K1 不用调整，只调整 K2 就能解决，特殊情况下，K1、K2 可以配合进行调整。

## 十 维护及故障排除

1. 流量计显示不正常时，应检查工艺状况是否满足仪表要求，工艺流量是否落在流量计所能测量的范围内，如不满足该要求，流量计显示会不正常的。
2. 流量计所能检测的介质应为单相流体，如有气液两相现象的介质，流量计显示将不正常。
3. 流量计有故障时，应正确区分是否显示仪表，或其它二次仪表有故障。如流量计有输出，而显示仪表无显示，这类故障应在显示仪表。
4. 确认故障来源于流量计，可按下表进行排除处理。

故障现象	可能原因及处理方法
接通电源后，流量计无零位（4mA）输出。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 电源线正负极接反。应重接。</li> <li>2. 电源电压不对。检查流量计端子上电压应在（17~30）V 范围内。</li> <li>3. 二次表引线线路故障。检查线路。</li> </ol>
有流量时，流量计无输出电流。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 管道流量小于流量计所能检测的下限流量。改管径，提高流速。</li> <li>2. 放大板增益不够或触发器灵敏度太低，可调 K1 或 K2。</li> <li>3. 放大板与系数板间连接螺栓接触不良。处理干净连接点，重装系数板，螺柱螺母要上紧。</li> <li>4. 仪表电路故障，找出故障部份的电路进行修理。</li> </ol>
管道无流量，但流量计有信号输出。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 零位偏。调零（4mA）。</li> <li>2. 管道振动强烈，引起仪表有输出信号。加固管道，减小振动。</li> <li>3. 触发灵敏度太高。可调 K2，使 TP3 输出刚好消失，现场指示表指针回 0%。</li> <li>4. 仪表电路故障，找出故障部份的电路进行修理。</li> </ol>
流量计输出信号不稳定，指针摆动过大。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 工艺流量在仪表的下限流量点临界处。可调 K2 和阻尼开关，使输出稳定。</li> <li>2. 电路或引线接触不良，检查接触点。</li> </ol>
流量增大时，输出电流上不去。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 流量计负载电阻太大。减小负载，或提高电源电压，最高不超过 30V。</li> <li>2. 电路故障。按第七节方法检查。</li> </ol>
流量显示偏差大。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 流量计设定量程（<math>Q_{max}</math>）与二次仪表设定量程不对。重调二次仪表量程。</li> <li>2. 流量计变换系数 <math>K_b</math> 计算出错。重新计算 <math>K_b</math>，选择 J。</li> <li>3. 设计工况与实际工况不同。重新按实际工况计算 <math>K_b</math>，J 系数，并重新调整。</li> <li>4. <math>K_b</math> 编码开关打错位置或 J 连接片位置接错。重调开关，连接片。</li> </ol>

---

	5. 电路故障, 进行维修。
--	----------------

## 十一 订货须知

用户订货时请提供以下条件, 以便帮助正确选择流量计的规格和系数。

1. 管道尺寸: 外径×壁厚(mm);
2. 测量介质名称, 介质密度 ( k g / m<sup>3</sup> );
3. 设定的最大流量即流量计的量程上限值 ( k g / h, 或m<sup>3</sup>/h );
4. 工艺的最小流量 ( k g / h, 或m<sup>3</sup>/h );
5. 工作压力, (M P a );
6. 工作温度, (°C)
7. 如配我公司智能流量积算仪, 请一齐提供: 压力变化范围, 或压力变送器型号、量程;  
温度变化范围, 或温度变送器型号、量程。

上海古默仪表技术有限公司

电话: 021-31605748

传真: 021-61924353