

LWGY 型涡轮流量计
使用说明书
V2.0

媒体编号	
旧版本号	
版 本 号	
日期	签名

拟制单位_____

拟 制_____ 年 月 日

审 核_____ 年 月 日

_____ 年 月 日

标准化检查_____ 年 月 日

批 准_____ 年 月 日

一、概述

LWGY 系列涡轮流量传感器(以下简称传感器)基于力矩平衡原理,属于速度式流量仪表。传感器具有结构简单、轻巧、精度高、复现性好、反应灵敏,安装维护使用方便等特点,广泛用于石油、化工、冶金、供水造纸等行业,是流量计量和节能的理想仪表。

传感器与显示仪表配套使用,适用于测量封闭管道中与不锈钢 1Cr18Ni9Ti、2Cr13 及刚玉 Al_2O_3 、硬质合金不起腐蚀作用,且无纤维、颗粒等杂质的液体。若与具有特殊功能的显示仪表配套,还可以进行定量控制、超量报警等。选用本产品的防爆型式(Exm II T6),可在有爆炸危险的环境中使用。

传感器适用于在工作温度下粘度小于 $5 \times 10^{-6} m^2/s$ 的介质,对于粘度大于 $5 \times 10^{-6} m^2/s$ 的液体,要对传感器进行实液标定后使用。

如用户需用特殊形式的传感器,可协商订货,需防爆型传感器时,在订货中加以说明。

二、工作原理

流体流经传感器壳体,由于叶轮的叶片与流向有一定的角度,流体的冲力使叶片具有转动力矩,克服摩擦力矩和流体阻力之后叶片旋转,在力矩平衡后转速稳定,在一定的条件下,转速与流速成正比,由于叶片有导磁性,它处于信号检测器(由永久磁钢和线圈组成)的磁场中,旋转的叶片切割磁力线,周期性的改变着线圈的磁通量,从而使线圈两端感应出电脉冲信号,此信号经过放大器的放大整形,形成有定幅度的连续的矩形脉冲波,可:远传至显示仪表,显示出流体的瞬时流量或总量。在一定的流量范围内,脉冲频率 f 与流经传感器的流体的瞬时流量 Q 成正比,流量方程为:

$$Q=3600 \times f/k$$

式中:

f 一脉冲频率[Hz];

k 一传感器的仪表系数[l/m^3],由校验单给出;

Q 一流体的瞬时流量(工作状态下)[m^3/h];

3600 一换算系数(已实际出厂为准)。

每台传感器的仪表系数由制造厂填写在检定证书中, k 值设入配套的显示仪表中,便可显示出瞬时流量和累积总量。

三、产品特点

1. 高精度度,一般可达 $\pm 1\%R$ 、 $\pm 0.5\%R$;
2. 重复性好,短期重复性可达 $0.05\% \sim 0.2\%$,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用的流量计;
3. 输出脉冲频率信号,适用于总量计量及与计算机连接,无零点漂移,抗干扰能力强;
4. 液体涡轮流量计范围度宽,中大口径可达 1:15,小口径为 1:10;
5. 结构紧凑轻巧,安装维护方便,流通能力大;
6. 适用高压测量,仪表表体上不必开孔,易制成高压型仪表;
7. 液体涡轮流量计可制成插入型,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。

四、基本参数与技术性能

1. 技术指标

仪表型号	LWGY-N	LWGY-A	LWGY-B	LWGY-C
信号输出	脉冲	4mA~20mA DC	无	4mA~20mA DC/脉冲
供电电源	+24VDC $\pm 15\%$	+24VDC $\pm 15\%$	锂电池	+24VDC $\pm 15\%$
精度等级	0.5~1.0 级	0.5~1.0 级	0.5~1.0 级	
测量范围	标准量程	标准量程	标准量程或扩展量程	
显示器	无	无	有	



通讯接口	无	无	无	选配 RS485 通讯
通讯协议	无	无	无	选配 HART 协议
仪表材质	不锈钢	不锈钢	不锈钢	
防爆等级	无	Exd II BT4 或 Exia II CT4	Exd II BT4 或 Exia II CT4	
防护等级	IP65	IP65	IP65	
整机功耗	<1W	<1W	<1W	
仪表通径	DN004~DN250	DN004~DN250	DN004~DN250	
介质温度	-20℃~120℃	-20℃~120℃	-20℃~120℃	
环境温度	-30℃~60℃	-30℃~60℃	-30℃~60℃	

2、测量范围及工作压力

仪表口径 (mm)	正常流量范围 (m ³ /h)	常规耐受压力 (Mpa)	压力损失 (Mpa)
DN4	0.04~0.25	6.3	0.12
DN6	0.1~0.6	6.3	0.08
DN10	0.2~1.2	6.3、1.6 (卫生型)	0.05
DN15	0.6~6	6.3、2.5 (法兰) 1.6 (卫生型)	0.035
DN20	0.8~8	6.3、2.5 (法兰) 1.6 (卫生型)	
DN25	1~10	6.3、2.5 (法兰) 1.6 (卫生型)	
DN32	1.5~15	6.3、2.5 (法兰) 1.6 (卫生型)	0.025
DN40	2~20	6.3、2.5 (法兰) 1.6 (卫生型)	
DN50	4~40	2.5 (法兰) 1.6 (卫生型)	
DN65	7~70	1.6 (法兰) 1.6 (卫生型)	
DN80	10~100	1.6 (法兰) 1.6 (卫生型)	
DN100	20~200	1.6 (法兰) 1.6 (卫生型)	
DN125	25~250	1.6 (法兰)	
DN150	30~300	1.6 (法兰)	
DN200	80~800	1.6 (法兰)	

五、仪表分类

	基本型传感器。	说明：不带现场显示，输出脉冲信号。 标配为非防爆型产品。
	基本型传感器。	说明：不带现场显示，输出脉冲信号。 标配为防爆型产品。
	4-20mA 变送器。	说明：不带现场显示，输出 4—20mA 标准电流信号。 标配为防爆型产品 (Exd II BT4)。
	4-20mA 变送器。	说明：现场显示，输出 4—20mA 标准电流信号。 标配为防爆型产品 (Exd II BT4)。

	智能现场显示。	说明：双排液晶表头，现场同时显示瞬时流量和累积流量，锂电池供电，电池电量可连续使用三年以上，无信号输出。标配为防爆型产品 (Exd II BT4)。
	智能一体化型。	说明：双排液晶表头，现场同时显示瞬时流量和累积流量，外供 24VDC，输出 4-20mA 标准电流信号，标配为防爆型产品 (Exd II BT4)。
	智能现场显示。	说明：数字型涡轮流量计，信号全数字处理，双排液晶表头，现场同时显示瞬时流量和累积量，双电源供电 (锂电池、24VDC) 485 信号输出。电池电量可连续使用三年以上，标配为防爆型产品 (Exd II BT4)
	智能一体化型。	说明：数字型涡轮流量计，信号全数字处理，双排液晶表头，现场同时显示瞬时流量和累积流量，外供 24VDC 输出 4-20mA 标准电流信号，标配为防爆型产品 (Exd II BT4)。

六、安装尺寸

传感器的安装方式根据规格不同,采用螺纹或法兰连接,安装方式见图4、图5、图6,安装尺寸见表4。

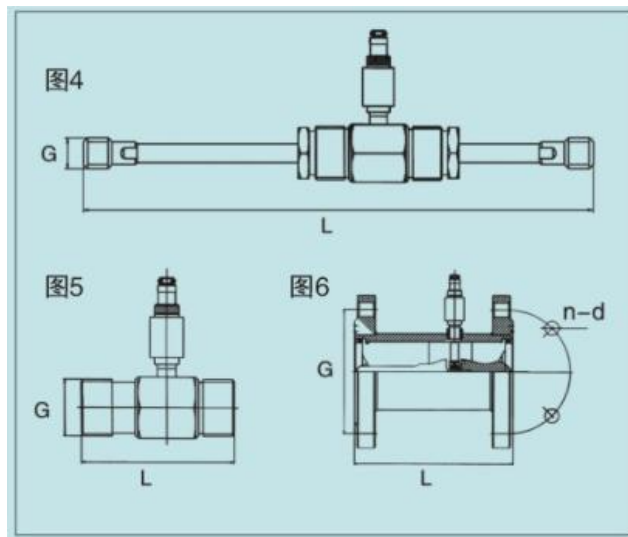
表 4

公称通径 (mm)	L(mm)	G	D(mm)	D(mm)	孔数
4	295	G1/2			
6	330	G1/2			
10	450	G1/2			
15	75	G1	⊙ 65	⊙ 14	4
20	80	G1	⊙ 75	⊙ 14	4
25	100	G5/4	⊙ 85	⊙ 14	4
32	140	G5/4	⊙ 100	⊙ 14	4
40	140	G2	⊙ 110	⊙ 18	4
50	150		⊙ 125	⊙ 18	4
65	170		⊙ 145	⊙ 18	4
80	200		⊙ 160	⊙ 18	8
100	220		⊙ 180	⊙ 18	8
125	250		⊙ 210	⊙ 25	8
150	300		⊙ 250	⊙ 25	8
200	360		⊙ 295	⊙ 23	12

图 4 LWGY-4~10 传感器结构及安装尺寸示意图

图 5 LWGY-15~40 传感器结构及安装尺寸示意图

图 6 LWGY-50~200 传感器结构及安装尺寸示意图



七、流量计安装注意事项

1. 安装场所

传感器应安装在便于维修, 管道无振动、无强电磁干扰与

热辐射影响的场所。涡轮流量计的典型安装管路系统如图 9 所示。图中各部分的配置可视被测对象情况而定，并不一定全部都需要。涡轮流量计对管道内流速分布畸变及旋转流是敏感的，进入传感器应为充分发展管流，因此要根据传感器上游侧阻流件类型配备必要的直管段或流动调整器，如表 5 所示。若上游侧阻流件情况不明确，一般推荐上游直管段长度不小于 20D，下游直管段长度不小于 5D，如安装空间不能满足上述要求，可在阻流件与传感器之间安装流动调整器。传感器安装在室外时，应有避直射阳光和防雨淋的措施。

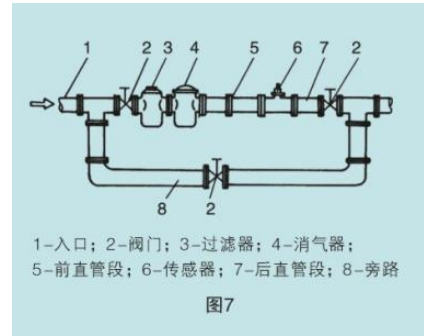


表 5

上游侧阻流件类型	单个 90° 弯头	在同一平面上的两个 90° 弯头	在不同平面上的两个 90° 弯头	同心减缩管	全开阀门	半开阀门	下游侧长度
L/DN	20	25	40	15	20	50	5

2. 连接管道的安装要求

水平安装的传感器要求管道不应有目测可觉察的倾斜(一般在 5° 以内)，垂直安装的传感器管道垂直度偏差亦应小于 5°，垂直安装时流体方向必须向上。

需连续运行不能停流的场所，应装旁通管和可靠的截止阀(见图 7)，测量时要确保旁通管无泄漏。

在新铺设管道装传感器的位置先介入一段短管代替传感器，待：“扫线”工作完毕确认管道内清扫干净后，再正式接入传感器。由于忽视此项工作，扫线损坏传感器屡见不鲜。

若流体含杂质，则应在传感器上游侧装过滤器，对于不能停流的，应并联安装两套过滤器轮流清除杂质，或选用自动清洗型过滤器。若被测液体含有气体，则应在传感器上游侧装消气器。过滤器和消气器的排污口和消气口要通向安全的场所。

若传感器安装位置处于管线的低点，为防止流体中杂质沉淀滞留，应在其后的管线装排放阀，定期排放沉淀杂质。

流量调节阀应装在传感器下游，上游侧的截止阀测量时应全开，且这些阀门都不得产生振动和向外泄漏。对于可能产生逆向流的流程应加止回阀以防止流体反向流动。

传感器应与管道同心，密封垫圈不得凸入管路。液体传感器不应装在水平管线的最高点，以免管线内聚集的气体(如停流时混入空气)停留在传感器处，不易排出而影响测量。

传感器前后管道应支撑牢靠，不产生振动。对易凝结流体要对传感器及其前后管道采取保温措施。

八、接线方式

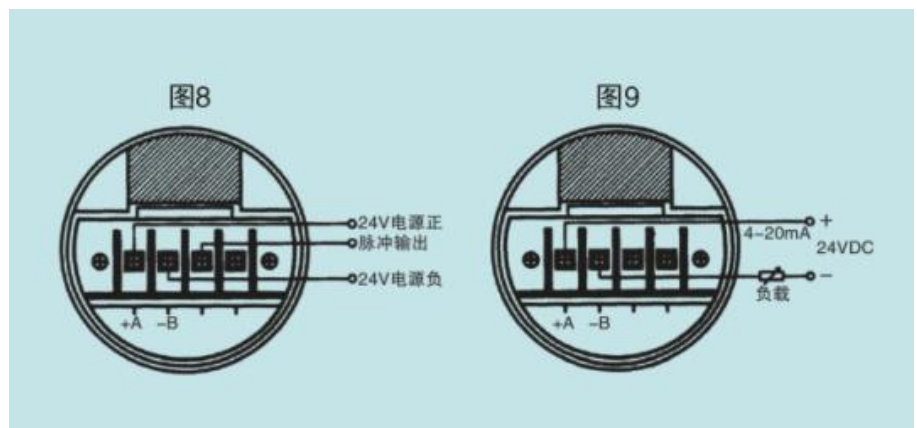
★涡轮流量传感器/变送器(LWGY-N 型、LWGY-A 型)

1. 基本型 LWGY-N 型

- “24V+” (红色线)接 DC24V 正端；
- “电源负” (白色线)接 DC24V 负端；
- “脉冲” (黄色线)接二次表脉冲输入端。

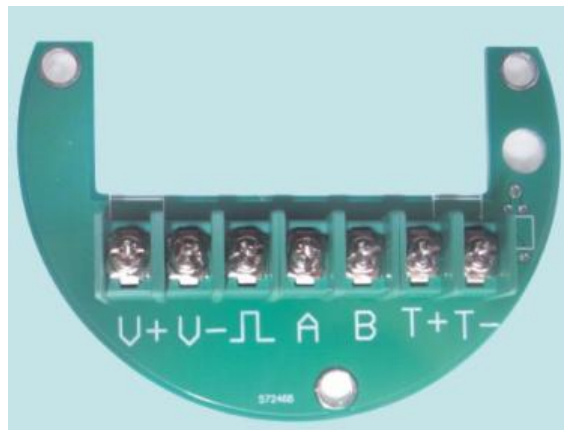
2. 防爆型 LWGY-N 型，见图 8。

3. LWGY-A 型，见图 9。



★智能涡轮流量计 LWGY-B/C 型、LWGY-S-B/C 型

功能	端子名称	接线方式
二线制 4~20mA	V+	二线制 4mA~20mAADC 正端
	V-	二线制 4mA~20mAADC 负端
脉冲输出	V+	12/24 电源正
	V-	12/24 电源负
	□	脉冲输出端
485 输出	A	485 A 端
	B	485 B 端
1~5V 输出	V+	24V 电源 +
	V-	24V 电源 -
	A	1~5V 输出 +
	B	1~5V 输出 -
电池供电端子	T+	3.6V 电池电源 +
	T-	3.6V 电池电源 -



九、调试与使用

1. 基本型涡轮流量传感器

基本型涡轮流量传感器出厂前已进行了标定与调整，无需调试。

传感器与二次显示仪表连接：首先核对传感器的输出特性(输出脉冲的频率范围、幅值、脉宽等)与显示仪表输入特性是否相配。按照传感器的仪表系数设定显示仪表的参数设置。核对传感器电源和线制，以及阻抗匹配。还要考虑传感器的前置放大器防电磁干扰，如在室外还应采取防雨淋等措施。

传输电缆通常用带屏蔽和防护套的双芯或三芯通信电缆，有效截面积 $1.25\sim 2\text{mm}^2$ 多股铜线。屏蔽线只能一端接地，最好在显示仪表端接地。尽可能用一根完整的电缆(即中间不接续)。电缆最好装入金属管里，以避免机械损伤。该金属管如同时装入另一电缆，则该电缆输送最大功率不能大于本仪表流量信号电缆输送最小功率 10 倍。

传输电缆的路径不应与动力电源线平行，也不要敷设在动力电源线集中的区域，以避免电磁场的干扰。

2. 涡轮流量变送器

根据客户的订货要求。涡轮流量变送器的流量输出零点和满度值在出厂前已经调试好。

在流量计运行后，如果现场需要对流量计的零点输出进行调整，按以下方法进行：

关闭流量计管道的阀门，确认管道内没有流量：接通流量计电源；串入电流表(万用表的直流电流档)，监视流量计的输出电流；微调转换器电路板上的 W502 电位器，使输出电流回到 4mA。

在流量计运行后，流量计的满度输出值在现场不能进行再调整；如需调整，请将流量计返厂，由厂家根据您的要求在标准流量装置上完成。

3. 智能涡轮流量计

★仪表内置参数设定：(仅限授权工程师操作)

01. 仪表面板按键操作说明

- 进入(退出)参数设定菜单：工作状态下同时按 F 键和 ►键；
- 光标位向右移位：参数设定状态下按 ►键；
- 光标位数值加 1：参数设定状态下按 ▲键；
- 参数菜单切换：参数设定状态下按 F 键；
- 累积流量清零：工作状态下同时按 F 键和 ▲键。

注：仪表出厂前仪表参数均已设置，无特殊情况无需改动；使用三点仪表系数进行流量传感器的非线性修正需要用户清楚的知道传感器不同流量点(频率点)对应的仪表系数。

02. 内部参数说明

参数	符合	显示方式	参数说明
仪表系数	Ur--	00000.00	流量计仪表系数
下限切除	FL--	00000.00	下限切除值 低于 FL-时流量计不计量
上限值	FH--	00000.00	流量计上限值 对应 20mA 电流值
485 通讯协议	485	000	485 通讯地址

4. 数字型涡轮流量计内部参数设定

01. 仪表面板按键操作说明

第一行：累计量高位；固定 5 位整数显示。没有时 5 位全显示“0”。

第二行：累计量低位，5 位整数小数点后三位数字，单位与瞬时流量单位的非时间部分一致。

第三行：瞬时流量；按 5 或 6 位整数并自动保留小数后 2 位或 1 位，流量单位由菜单设置。

左上角为电池电量指示，仪表使用电池供电时，显示电池电量。

工作状态下按下 < 键进入密码输入界面，长按 < 键约 1~2 秒开始输入密码。

设定密码为 2010（工程师操作，客户无需校准数值）

按键操作说明如下：

长按“<”键（长按“<”约 1~2 秒表示确认）

长按“+”键（长按“+”约 1~2 秒表示退出）

按“+”键在输入状态，循环改变光标处数值

按“<”移动当前输入光标位置

在输入状态长按“<”键，交验密码。正确则进入菜单，不正确，则返回到输输入初始状态



02. 内部参数说明

子菜单序号	菜单显示	意义	选择项或数值范围
1	流量单位选择	流量单位选择 (默认 0)	0: m ³ /h 1: m ³ /m 2: l/h 3: l/m 4: t/h 5: t/m 6: kg/h 7: kg/m
2	算法选择	算法选择 (默认 0)	00: 常规体积流量 01: 常规质量流量 02: 常规气体体积流量 03: 常规气体质量流量
3	流量系数	流量系数 (默认 3600)	设定仪表系数，单位为 P/m ³
4	满度输出流量	满度输出流量 (默认 1000)	当仪表输出 4~20mA 模拟信号时必须设定该值，且不得为 0，单位与流量单位一致
5	密度设置	密度设置 (默认 1.0)	当算法选择设置为质量流量 01、03 时，必须设置此项，单位为 kg/m ³
6	温度设置	温度设置 (默认 0.0)	设定温度计算值，当选择 02、03 算法时，必须设置此项。单位为摄氏度
7	绝对压力设置	设置气体绝对压力	不用
8	下限切除流量	设置切除脉冲输入百分比	按满度流量的%切除数值在 0~100 之间 用此选项时电流和脉冲型都应正确设定量程
9	485 Address	设置 RS485 通讯序号 (默认 0)	范围为 0~255
10	阻尼时间	设输出电流阻尼时间 (默认为 4s)	仅 4mA~20mA DC 输出型仪表 设电流输出阻尼时间，用于避免输出电流随流量波动太大范围为 2~32
11	累计量清零	清零累计量	若要清零累计量，选择 YES 并按 E 键即可

十、使用注意事项

1. 投入运行的启闭顺序

未装旁路管的流量传感器，先以中等开度开启流量传感器上游阀，然后缓慢开启下游阀。以较小流量运行一段时间(如 10 分钟)，然后全开上游阀，再开大下游阀开度，调节到所需正常流量。

装有旁路管的流量传感器，先全开旁路管阀，以中等开度开启上游阀，缓慢开启下游阀，关小旁路阀开度，使仪表以较小流量运行段时间。然后全开上游阀，全关旁路阀(要保证无泄漏)，最后调节下游阀开度到所需的流量。

2. 低温和高温流体的启用

低温流体管道在通流前要排净管道中的水分，通流时先以很小流量运行 15 分钟，再渐渐升高至正常流量。停流时也要缓慢进行，使管道温度和环境温度逐渐接近。高温流体运行与此相类似。

3. 其他注意事项

启闭阀应尽可能平缓，如采用自动控制启闭，最好用“两段开启，两段关闭”方式，防止流体突然冲击叶轮甚至发生水锤现象损坏叶轮。

检查流量传感器下游压力。当管道压力不高，在投入运行初期观察最大流量下传感器下游压力是否大于公式 2 计算的 p_{min} ，否则应采取措施以防止产生气穴。

流量传感器的仪表系数是经过标准装置校验后，供给用户校验单上写明的，谨防丢失。传感器长期使用因轴承磨损等原因，仪表系数会发生变化，应定期进行离线或在线校验。若流量超出允许范围，应更换传感器。

有些测量对象，如输送成品油管线更换油品或停用时，需定期进行扫线清管工作。扫线清管所用流体的流向、流量、压力和温度等均应符合涡轮流量计的规定，否则会引起精确度降低甚至损坏。

为保证流量计长期正常工作，要加强仪表的运行检查，一旦发现异常及时采取措施排除。监测叶轮旋转情况，如听到异常声音，用示波器监测检测线圈输出波形，如有异常波形，应及时卸下检查传感器内部零件。如怀疑有不正常现象应及时检查。保持过滤器畅通，过滤器可从出入口压力计的压差来判断是否堵塞。要定期排放消气器中从液体逸出的气体等等。

十一.常见故障及处理方法

故障现象	可能原因	消除方法
流体正常流动时无显示，总量计数器字数不增加	1. 检查电源线、保险丝、功能选择开关和信号线有无断路或接触不良； 2. 检查显示仪内部线路版，接触件等有无接触不良； 3. 检查检测线圈； 4. 检查传感器内部故障，上述 1~3 项检查均确认正常或已排除故障，但仍存在故障现象，说明故障在传感器流通通道内部，可检查叶轮是否碰传感器内壁，有无异物卡住，轴和轴承有无杂物卡住或断裂现象。	1. 用欧姆表排查故障点； 2. 线路板故障检查可采用替换“备用板”法，换下故障板再作细致检查； 3. 做好检测线圈在传感器表体上位置标记，旋下检测头，用铁片在检测头下快速移动，若计数器字数不增加，则应检查线圈有无断线和焊点脱焊； 4. 去除异物，并清洗或更换损坏零件，复原后气吹或手拨动叶轮，应无摩擦声，更换轴承等零件后应重新校验，求得新的仪表系数。
未作减小流量操作，但流量显示却逐渐下降	1. 过滤器是否堵塞，若过滤器压差增大，说明杂物已堵塞； 2. 流量传感器管段上的阀门出现阀芯松动，阀门开度自动减少； 3. 传感器叶轮受杂物阻碍或轴承间隙进入异物，阻力增加而减速减慢。	1. 清洗过滤器； 2. 从阀门手轮是否调节有效判断，确认后再修理或更换； 3. 卸下传感器清洗，必要时重新校验。
流体不流动，流量显示不为零，或显示值不稳	1. 传输线屏蔽接地不良，外界干扰信号混入显示仪输入端； 2. 管道振动，叶轮随之抖动，产生错误信号； 3. 截止阀关闭不严泄漏所致，实际上仪表显示泄	1. 检查屏蔽层，显示仪端子是否良好接地； 2. 加固管线，或在传感器前后加装支架防止振动； 3. 检修或更换阀；

	漏量; 4. 显示仪内部线路板之间或电子元件变质损坏,产生的干扰。	4. 采取“短路法”或逐项逐个检查,判断干扰源,查出故障点。
显示仪示值与经验评估值差异显著	1. 传感器流通通道内部故障:如受流体腐蚀,磨损严重,杂物阻碍使叶轮旋转失常,使仪表系数变化;叶片受腐蚀或冲击,顶端变形,影响正常切割磁力线,检测线圈输出信号失常,使仪表系数变化;流体温度过高或过低,轴与轴承膨胀或收缩,间隙变化过大导致叶轮旋转失常,使仪表系数变化; 2. 传感器背压不足,出现气穴,影响叶轮旋转 3. 管道流动方面的原因:如未装止回阀,出现逆向流动;旁通阀未关严,有泄漏;传感器上游出现较大流速分布畸形(如因上游阀未全开引起的)或出现脉动液体受温度引起的粘度变化较大等; 4. 显示仪内部故障; 5. 检测器中永磁材料元件时效失磁,磁性减弱到一定程度也会影响测量值; 6. 传感器流过的实际流量已超出该传感器规定的流量范围。	1-4 查出故障原因,针对具体原因寻找对策; 5. 更换永磁元件; 6. 更换合适的传感器。

十二、运输、储存

传感器应装入坚固的木箱(小口径仪表可用纸箱)内,不允许在箱内自由窜动,在搬运时小心轻放,不允许野蛮装卸。

存放地点应符合以下条件:

1. 防雨防潮;
2. 不受机械震动或冲击;
3. 温度范围 $-20^{\circ}\text{C}\sim+55^{\circ}\text{C}$;
4. 相对湿度不大于 80%;
5. 环境中不含腐蚀性气体。

十三、开箱注意事项

开箱后,按装箱单检查文件和附件是否齐全。装箱文件有:使用说明书一份、检定证书一张、装箱单一张。观察传感器是否有因运输而产生损坏等现象,以便妥善处理。望用户妥善保存“检定证书”切勿丢失,否则无法设定仪表系数。

用户在订购涡轮流量传感器时要注意根据流体的公称口径、工作压力、工作温度、流量范围、流体种类和环境条件选择合适的规格。当有防爆要求时必须选防爆型传感器,并严格注意防爆等级。

需要我公司的显示仪表配套时,请参阅相应的说明书,选用合适的型号,或由我公司技术人员根据您提供的资料替您设计选型。需要传输信号用的电缆时注明规格长度。

十四、质保声明

用户在遵守使用和保护规则条件下,仪表自出厂日期起保修壹年,壹年后的维修在本公司进行。本公司随时欢迎用户来函、来电咨询及提出建议。