

LWGY 型涡轮流量计使用说明书

1、概述

本说明书注意叙述了 LWGY 涡轮流量计的标准技术规格、型号及其安装、操作和维修。请在使用前阅读本手册。但在手册中没有叙述用户的特点，也未对每一次的技术规格、结构或部件的修改作订正，因为有些修改不会对仪器的功能和操作有影响。

LWGY 型涡轮流量传感器（以下简称传感器）是一种精密流量测量仪表，与相应的流量积算仪表配套可用于测量液体的流量和总量。与我厂开发的 XSJDL 系列定量控制仪配套使用，可以对液体加料进行高精度定量控制。广泛用于石油、化工、冶金、科研等领域的计量、控制系统。配备有卫生接头的涡轮流量传感器可以应用于制药行业。

传感器和输出放大器有多种组合（详见型号规格代码表），该传感器还可与控制室中的二次仪表或控制器相连，实现积算、传输和控制功能。

2、技术性能

传感器的公称口径、流量范围、流体温度、公称压力、环境温度、相对湿度、最大压力损失见表 1，型号、规格代码表见表 2。

表 1

公称口径 DN (mm)	流量范围 (m ³ /h)		流体温度 (°C)	公称压力 PN (MPa)	环境温度 (°C)	相对湿度 (%)	最大压力 损失(MPa)
	下限	上限					
2	0.03	0.16	-20~ +120	6.3	-25~+55	≤80	0.15
4	0.04	0.25		6.3			0.12
6	0.1	0.6		16			0.08
10	0.2	1.2		25			0.05
15	0.6	6		40*			0.035
25	1	10		2.5			0.025
40	2	20					
50	4	40					
80	10	100					
100	20	200					
150	40	400					
200	80	800					
250	120	1200		1.6			
300	180	1800					

表 2 LWGY 型涡轮流量传感器型号和规格代号表

型号	规格代号	说明
LW		涡轮流量仪表
	G	传感器
	Y	液体
公称通径	-2	2mm(管螺纹 G3/8")
	-4	4mm(管螺纹 G1/2")
	-6	6mm(管螺纹 G1/2")
	-10	10mm(管螺纹 G1/2")
	-15	15mm(管螺纹 G1")
	-25	25 mm(管螺纹 G1 ¹ / ₄ ")
	-40	40mm(法兰型)
	-50	50mm(法兰型)
	-80	80mm(法兰型)
	-100	100mm(法兰型)
	-150	150mm(法兰型)
	-200	200mm(法兰型*或者插入式)
	-250	250mm(法兰型*或者插入式)
	-300	300mm(法兰型*或者插入式)
型式代号	A	精度 1%
	B	精度 0.5%
	C	精度 0.2%*
输出信号	P	脉冲输出
	I	现场 4~20mA 电流输出
	J	配套流量积算仪
	S	配套流量积算仪并输出 4~20mA
	T	现场液晶显示 (电池供电)
	M	现场液晶显示并带 4~20mA 输出
连接方式	L	罗纹连接
	F	法兰连接
	W	卫生级快装接头
外壳材质	K1	SUS304
	K2	SUS316L
叶轮材质	Y1	SUS430
	Y2	SUS329J1(双相不锈钢)
	Y3	Ni (镍)
公称压力	C1	PN1.6MPa
	C2	PN2.5MPa
	C3	PN4.0MPa
	C4	PN6.3MPa
	C5	PN16MPa
	C6	PN25MPa
	C7	PN40MPa
防爆要求	/NE	不防爆
	/EX	防爆等级 d II BT4

温度范围	/NE	常温
	/HE	120 ≥ 高温 ≥ 150℃

3、结构与工作原理

3.1 结构

传感器的结构如图 1 所示，它主要由壳体、前导向架、叶轮、后导向架、压紧圈和带放大器的磁电感应转换器等组成；

3.2 工作原理

当被测流体流经传感器时，传感器内的叶轮借助于流体的动能而产生旋转，叶轮即周期性地改变磁电感应系统中的磁电阻，使通过线圈的磁通量周期性地发生变化而产生电脉冲信号，经放大器放大后传送至相应的流量积算仪表，进行流量或总量的测量。

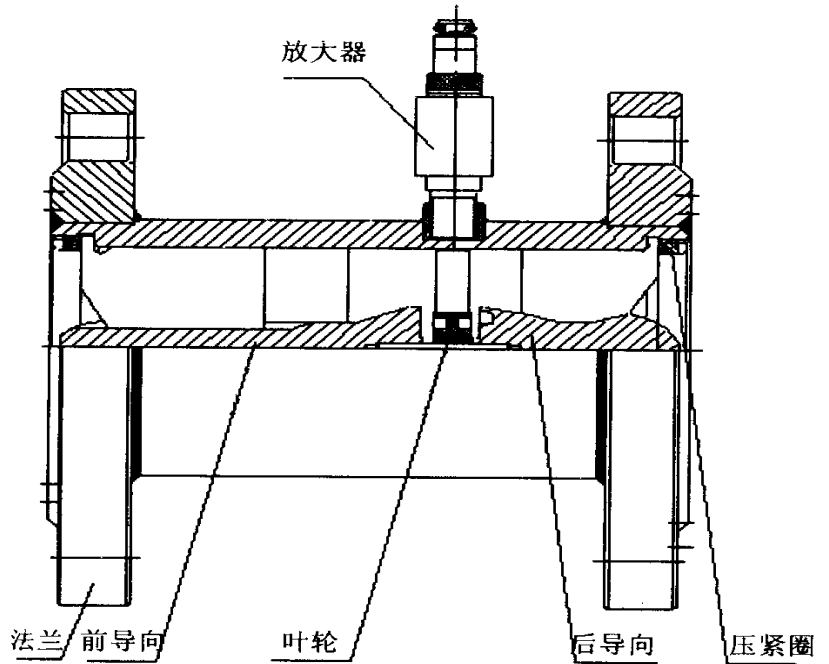


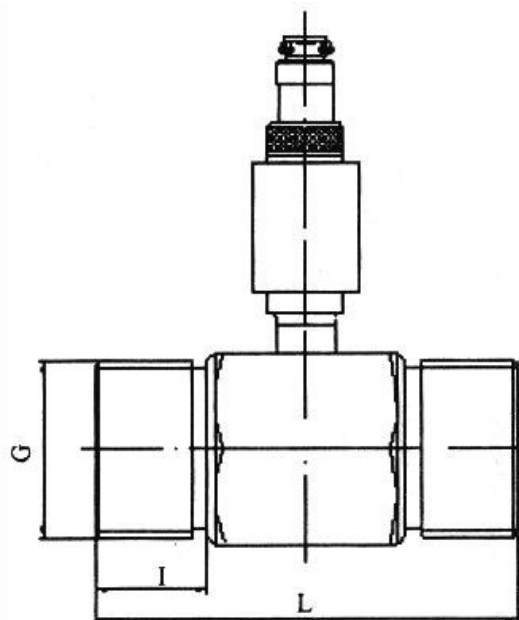
图 1 LWGY 涡轮流量传感器结构图

4、外形尺寸及安装

4.1 外形尺寸

1、公称通径 DN4~25（公称压力 PN6.3Mpa 见图 2，表 3）

公称通径 DN (mm)	尺寸			
	G	I(mm)	L(mm)	重量 (kg)
2、4、6	G3/8 "	11	50	0.5
10	G1/2 "	16	60	0.6
15	G1 "	18	72	1.0
25	G1 1/4 "	23	100	1.5



2、公称通径 DN6~25 (公称压力 PN16、25Mpa 见图 3, 表 4)

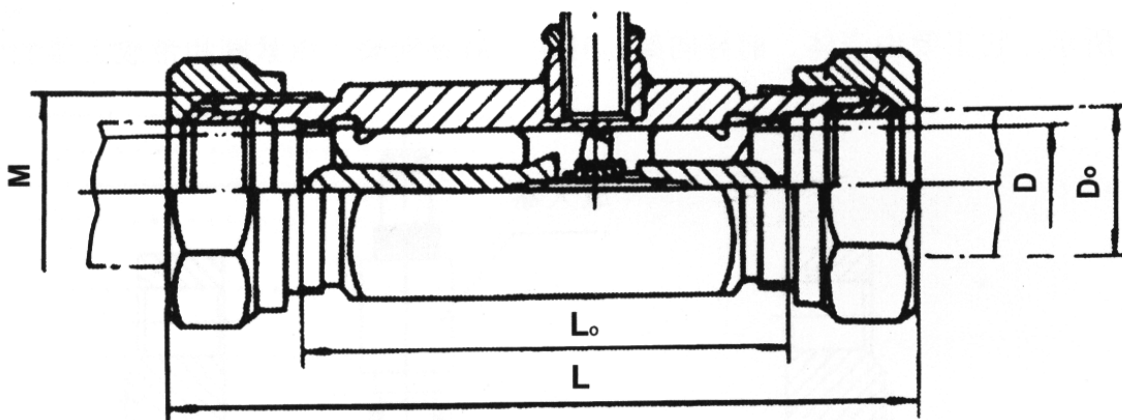


图 3 DN6~25(公称压力 PN16、25MPa)外形

表 4

尺寸(mm) 公称通径 DN (mm)	L ₀	L	D ₀	D	M	重量(kg)
2、4、6	42	82	12	6	M18×1.5	0.8
10	55	97	16	10	M22×1.5	1.0
15	75	126	25	15	M33×2	1.5
25	100	155	32	25	M42×2	2.0

3、公称通径 DN40~300 (见图 4, 表 5)

表 5

尺寸(mm) 公称通径 DN (mm)	D ₁	D ₂	d	N	L	重量(kg)
40	145	110	18	4	140	7
50	160	125			150	8
80	195	160			200	10
100	215	180	18 (22)	8	220	12 (13)
	(230)	(190)			300	(17)
150	280 (300)	240 (250)	22 (26)	12		16 (17)
200	340 (360)	295 (310)				
250	405	355	26	12		
300	460	410				

注：1.法兰连接尺寸 JB/T81-1994 或 JB/T79-1994

2.公称通径 DN40~80, 在公称压力 PN1.6Mpa 和 PN2.5Mpa 时, 法兰连接尺寸 DN100~200 中, 带括号者为公称压力 PN2.5Mpa 的法兰尺寸。DN250, 300 公称压力 PN1.6Mpa。

3.一般出厂产品配公称压力 PN1.6Mpa 的法兰。

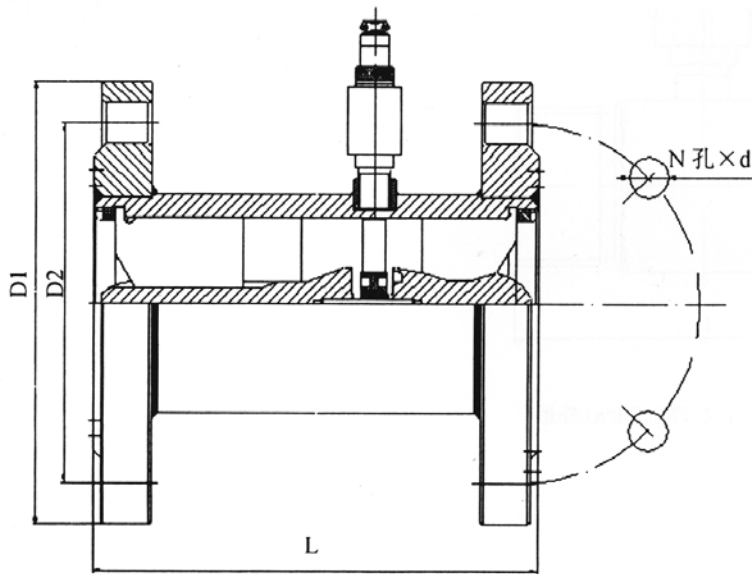


图4 DN40~300 外形

4.2 安装

1. 安装的场所

传感器应在被测液体的温度为-20~+120℃，环境相对湿度不大于 80%的条件下工作。从维护方便角度考虑，应安装在容易拆换和避免配管振动或配管有应力影响的场所。考虑到对放大器的保护，应尽量避免使它受到强的热辐射和放射性的影响。同时，必须避免外界强电磁场对检测线圈的影响，如不能避免时，应在传感器的放大器上加设屏蔽罩，否则干扰将会严重影响显示仪表的正常工作。

2. 安装的位置

传感器应水平安装，安装时传感器上的指示流向的箭头应与流体的流动方向相符。

3. 配管要点

(1) 为了清除液体涡流和断面流速不均匀对测量的影响，应在传感器进出口处安置必要的直段或整流器。一般要求上游部分（进口处）的直管段为（15~20）D（D为传感器公称通径）。下游部分（出口处的直管段长度为 5D），而直管管径和传感器通

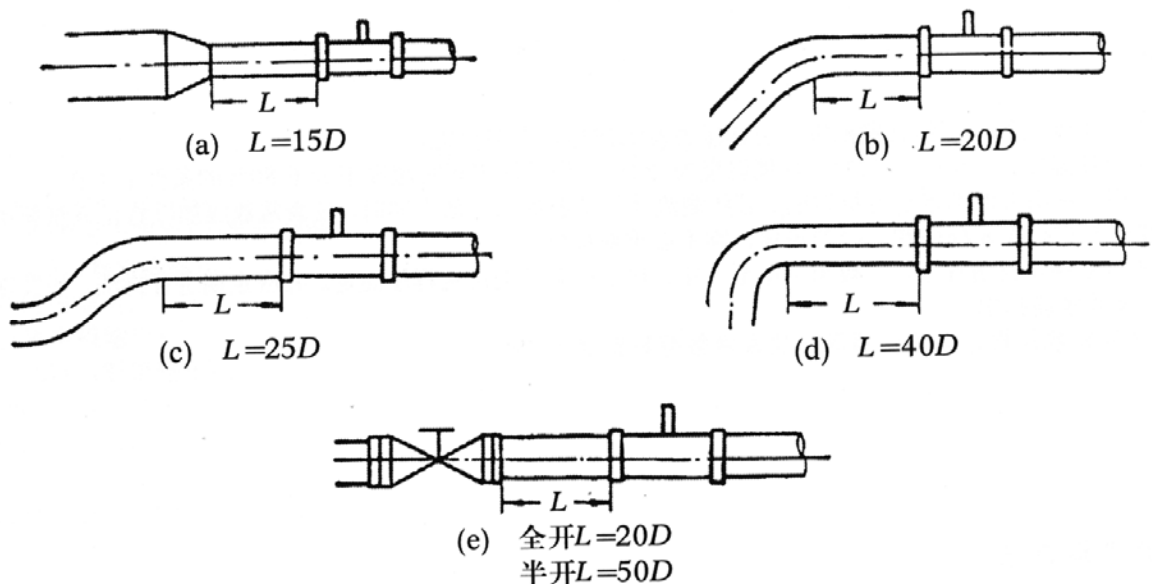


图5 上下游直管段

此外还应根据传感器前面配管的状态来决定上游部分的直管段长度，一般推荐如下（见图 5）

调谐收缩时：L=15D

单弯管接头时：L=20D

双弯管接头时：L=25D（一个平面）

L=30D（二个平面）

直角弯管接头时：L=40D

有直截止阀时：L=20D（阀门全开）

L=50D（阀门半开）

另外，为了更有效地清除涡流，提高测量精度，可在上游部分的直管段转入一束导管组成的整流器。法语上整流器后上游部分的直管段长度为（10~20）D。

- (2) 为了清除流体中的杂质，确保传感器的正常工作，提高传感器的寿命，在传感器前的管路上应装上目数为 3~9 目/厘米² 的过滤器。一般情况下通径大的目数稀，通径小的目数密。为保证传感器正常运行，还应根据实际使用情况选用过滤网的目数。
- (3) 焊接传感器进口法兰时，必须注意管内无突出部分。当连接进口法兰时，两法兰外周要完全吻合，垫圈不能暴露在管内。偏心异径接头将会引起流速不均匀分布现象，故不能使用。
- (4) 为了保证工作通径下检修的需要，变送器前后管道上应安置切断阀门（截止阀），同时应设置旁通管道。流量控制阀要装在传感器的下游。传感器使用时上游所装的截止阀必须全开，避免上游部分的流体产生紊流现象。
- (5) 通过传感器的流量过大时（超过流量范围上限），轴承将因转速过高而加快磨损。为此，在预计有过大流量的情况时，可利用安置在下游部分的流量控制阀调节流体流量。
- (6) 由于管道内的气体会给传感器的测量带来很大误差，因此安置时应特别注意被测量液体中混有气体的情况，尤其是对轻质液体介质的测量必须装有空气分离器。空气分离器通往传感器的配管要向上倾斜安装，使气体在此积存。此外，还应注意传感器下游背压的控制，背压的大小可按下式计算：

$$P_a \geq \Delta P + 1.25P_v$$

式中：P_a——下游背压；

Δ P——最大流量时传感器的压力损失；

P_v——最高使用温度时介质的饱和蒸汽压。

- (7) 在新管路上安装传感器时，为避免管路中杂质进入传感器，应先用一根空管子代替传感器等运行一段时间后，确认杂质已排除再换上传感器。
- (8) 公称压力 PN16、25Mpa 传感器在安装时，应在卡套的冷刃口，螺母的螺纹及各接触部位涂少量的润滑油按顺序将螺母，卡套套在管子上，然后将管子插入传感器壳体的锥孔底部，放正卡套，在旋紧螺母的同时转动管子直至不动为止，再旋紧螺母 1~1¹/₃ 圈。

5、使用和维护

1. 传感器应按照铭牌上的标准流量范围、公称压力及流向标记安装使用。
2. 传感器应在流体温度为-20~+120℃、环境温度-20~+55℃环境相对湿度不大于 80%的条件下工作。

3. 传感器出厂时，是用常温的水进行标定的。若所测流体与常温的水性质不同时，常数应加以修正或重新用实际所测的流体标定，但对于粘度小于 $5 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$ (5Mpa.s) 的流体，则不必重新标定。
4. 传感器的使用期在正常情况下，一般为半年至一年，视工作条件的恶劣程度而定。并应定期进行拆洗。如发现轴或轴承有严重磨损时，应进行更换并重新标定。

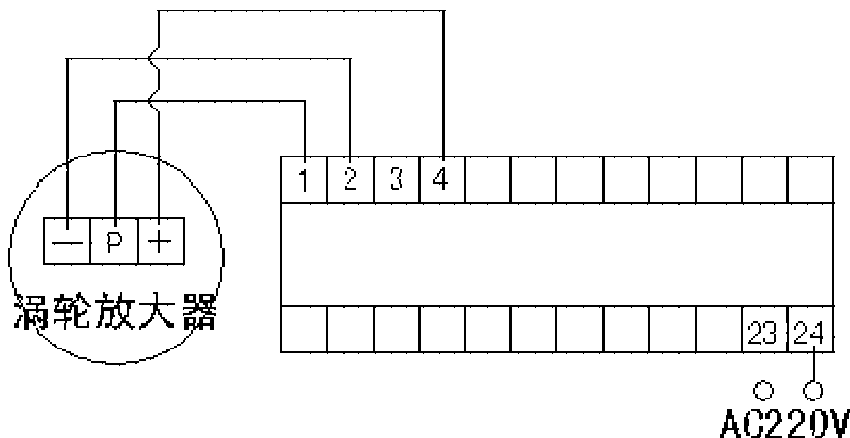
6、故障及故障排除方法

传感器的故障一般可归纳为三点：第一、传感器或配套的显示仪表没有输出信号；第二、流量为零仍有信号输出；第三、指示流量与实际流量不符。这些故障代表原因大致如表 6：

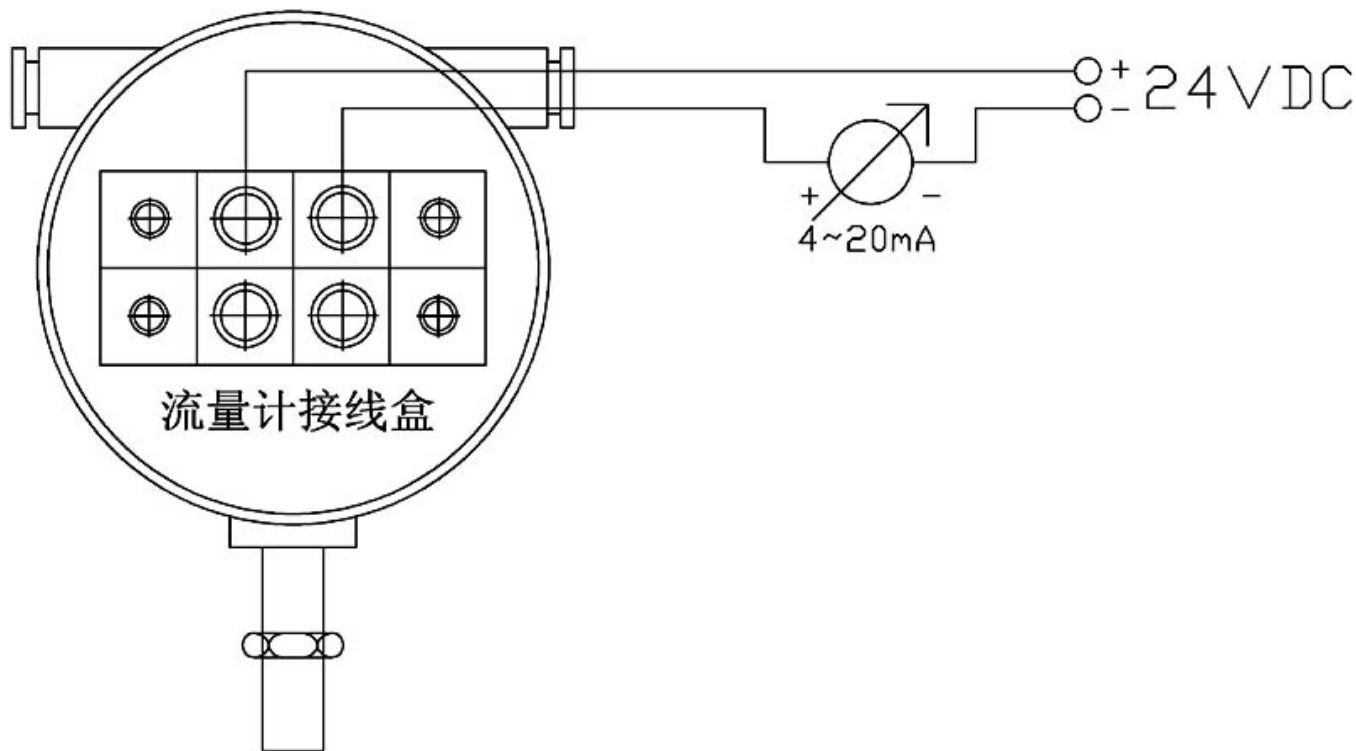
故障现场	故障原因	排除方法
没有信号输出	接线不对 叶轮卡死不转 检测线圈断路或短路 前置放大器不良 前置放大器没有电源或电源电压太低 显示仪表本身有故障	检查接线是否正确 检查管道内是否有杂物 检修放大器 检修放大器 检修放大器或提高电源电压规定要求 检修显示仪表
流量为零时有输出信号	外界强电磁场干扰 管道震动引起叶轮来回摆动 管道震动引起磁钢与线圈之间有相对运动	检查屏蔽线接地是否良好或排除干扰 消除管道震动 消除管道震动
指示流量与实际流量不符	第二故障原因引起 前置放大器不良 空气或蒸汽混入管道 出口压力过低 轴承磨损 叶轮附着杂质、脏物 配管不良 显示仪表故障	消除管道震动 检修放大器 安装空气分离器 增加压力 更换轴承 清洗管道 重新配管 检修显示仪表

7、接线

脉冲输出放大器和二次仪表接线示意图



4~20mA 电流输出接线示意图：



8、现场显示表头概述

现场显示表与涡轮流量传感器通过 M14×1 螺纹座相连，螺纹应尽量拧到底，否则会漏计频率信号，造成测量误差。

对于电池供电的智能涡轮表，打开前盖，把电源开关跳线（2-7）插上，即可进行工作。

9、参数设定与调试

按键功能说明

名称		说明
操作键	设置键	<ul style="list-style-type: none"> • 测量状态下，按一下则进入设置状态 • 在设置状态下，显示参数符号时，按一下进入下一组参数或返回测量状态
	移位键	<ul style="list-style-type: none"> • 在测量状态下无效 • 在设置状态下：① 调出原有参数值 ② 移动修改位
	确认键	<ul style="list-style-type: none"> • 在测量状态下无效 • 在设置状态下，存入修改好的参数值，或者查看下一参数
	向上键	<ul style="list-style-type: none"> • 在测量状态下无效 • 在设置状态下增加参数数值或改变设置类型
	向下键	<ul style="list-style-type: none"> • 在测量状态下无效 • 在设置状态下减小参数数值或改变设置类型

菜单参数设置说明

符号	名称	取值范围	备注
CODE	codE	0~9999	默认密码 0002
密码			

注 1：密码设定与一级菜单密码参数相同，才能进入参数组菜单；

参数组菜单

符号	名称	取值范围	备注
L01	瞬时流量小数点位置	0~4	0~4 顺序对应 0.0000, 00.000, 000.00, 0000.0, 00000.
L02	流量系数小数点位置	0~4	0~4 顺序对应 0.0000, 00.000, 000.00, 0000.0, 00000. 设置说明: 首先统一累计流量单位和传感器脉冲系数单位基准, 如瞬时流量为 m ³ , 那么脉冲系数单位为 P/ m ³ , 如流量单位为 00.000 m ³ , 脉冲系数为 38000 P/ m ³ , 那么, 流量系数在表内应该设置为 38.000 P/ m ³ 。此时, 此处设置系数为 00.000。
L03	传感器脉冲系数	60~99999	此处输入通过计算后的脉冲系数
L04	流体密度值	0~99999	此处可以输入液体密度。
L05	瞬时流量计量单位	0~3	0: l/m 1: m ³ /m 2: m ³ /h 3: l/h
L06	数字滤波时间常数	1~20	默认设置为 1, 一般不需要修改。设置数值越大, 流量反映越慢。
L07	小信号切除数值	0~9999	默认为 0, 不打开信号切除, 可根据实际情况, 切除一个小流量数值。
L08	折线修正功能选择	0: OFF / 1: ON	默认为 0, 不打开折线修正功能, 非经厂家人员设置, 不能修改该参数。
L09	电流输出满度上限	0~99999	一般按照传感器最大流量设置该数值

10. 传感器的维护与仪表系数的修正

传感器应按照检定证书上规定的流量范围、公称压力及传感器上的流向标记安装使用。

传感器应在流体温度为 -20~120℃、环境温度为 -20~55℃, 环境相对湿度不大于 80% 的条件下工作 (高温除外)

传感器出厂时, 是用常温的水进行标定的。若所测流体与常温的水性质不同时, 仪表系数应加以修正或重新用实际所测的流体标定, 但对于粘度小于 $5 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ (5Mpa.s) 的流体, 则不必重新标定。仪表系数修正举例如下。

【例】有一 LWGY-25A 的出厂标定仪表系数 K 为 327.5834P/L, 用户把它用到 30cP 的液压油中, 用户发现容器中实际有油 100 升 ($Q_{\text{标}}$), 而流量积算仪显示只有 93.5 升 ($Q_{\text{实}}$), 此时仪表系数应做如下调整。

$$K_{\text{新}} = K \times \left\{ 1 + \frac{Q_{\text{实}} - Q_{\text{标}}}{Q_{\text{标}}} \right\} = 327.5834 \times \left\{ 1 + \frac{93.5 - 100}{100} \right\} = 306.2905 \text{ P/L}$$

把新的仪表系数 $K_{\text{新}}$ 重新置入流量积算仪, 观察显示值, 如一次修改仍有误差, 可反复修改几次, 直到满意为止。

传感器的使用期在正常情况下, 一般为半年至一年, 视工作条件的恶劣程度而定。并应定期进行拆洗。如发现轴或轴承有严重磨损, 应进行更换或重新标定。

注意: 产品检定证书必须妥善保管, 以防传感器的仪表常数等数据遗失。