



LWGY 系列涡轮流量计

安 装 使 用 说 明 书

上海曹欣仪器仪表有限公司

2008 年 2 月



目 录

- 1、 概述
 - 1.1 搬运时应注意的事项
 - 1.2 存放应注意的事项
 - 1.3 选择安装地点应注意的事项
 - 1.4 限制使用无线电收发机应注意的事项
 - 1.5 防爆型仪表安装注意事项
- 2、 技术性能
 - 2.1 涡轮流量传感器的技术性能
 - 2.2 LRT-I 现场显示表（锂电池供电）的技术性能
 - 2.3 LRT-II 现场显示表（外供电）的技术性能
- 3、 结构与工作原理
 - 3.1 涡轮流量传感器的基本结构
 - 3.2 工作原理
- 4、 外形尺寸及安装
 - 4.1 外形尺寸
 - 4.2 安装
- 5、 接线
 - 5.1 放大器及现场显示表的接线
 - 5.2 应用举例
- 6、 流量传感器的维护与仪表系数修正
- 7、 流量传感器故障及故障排除方法
- 8、 运输与贮存注意事项



1、 概述

本说明书叙述了上海曹欣仪表 LWGY 系列涡轮流量计的标准技术规格、型号及其安装、操作和维护。请在使用前阅读本手册。但在手册中没有叙述用户的不同特点，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。

上海曹欣仪表 LWGY 型涡轮流量计是一种精密流量测量仪表，与相应的流量积算仪表、现场显示表等配套可用于测量液体的流量和总量。它被广泛用于石油、化工、冶金、科研等领域的计量、控制系统。

流量计有多种输出和显示方式（详见型号规格代码表）。

本产品执行标准号为：JB/T 9246

1.1 搬运时应注意的事项

为防止受到损坏，流量计在搬运到用户使用地点之前不要打开包装。

1.2 存放应注意的事项

仪器到达之后应及时安装。对于电池供电的 LRT-I 表头，未使用时应将电源插针置于“OFF”（断开）位置，以免电池耗电影响电池的使用寿命。如需存放，请注意下列事项：

a) 可能的条件下，不打开包装箱存放。

b) 如已打开包装，或已使用过仪表，请把 LRT-I 表头电源跳线器插在“OFF”位置，并使用原包装。

存放地点应具备下列条件：

a) 防雨防潮

b) 机械振动小，避免碰撞冲击

c) 温度在 $-30\sim+60^{\circ}\text{C}$ 。理想温度在 25°C 左右。

d) 如存放在室外，仪表性能就要受到影响。因此一旦仪表搬运到安装地点，就要尽快地安装起来。

1.3 选择安装地点应注意的事项

流量计的设计已考虑到了在恶劣环境条件下的情况，但是为长期保持其精确度和稳定性，在选择安装地点时必须注意下列事项：

环境温度：避免安装在环境温度变化很大的场所。如果受到设备的热辐射时，须有隔热

1.4 限制使用无线电收发机应注意的事项

上海曹欣仪表涡轮流量计的电气部分是可以抗高频电噪声干扰的。但是如果太靠近仪表处使用无线电收发机，那么高频噪声干扰就会影响到仪表。查看一下仪表安装场所，仪表是否受到无线电收发机的影响（把无线电收发机从几米远处移向仪表，看是否受到影响）。如有的话，就把收发机远离该场所。

1.5 防爆型仪表安装注意事项

上海曹欣仪表涡轮流量计的设计可用于“爆炸性环境用电气设备通用要求(GB3836.1)”，“爆炸性环境用防爆电气设备隔爆型电气设备“d””及“爆炸性环境用防爆电气设备本质安全型电路和电气设备“i””标准所规定的 1 区和 2 区危险地区。



2、 技术性能

2.1 涡轮流量传感器的技术性能

上海曹欣仪表涡轮流量传感器的公称口径、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 2-1. 型号、规格代码表见表 2-2

公称 口径 DN(mm)	流量范围 (m³/h)						流体 温度 (℃)	公称 压力 PN(MPa)	环境 温度 (℃)	相对 湿度 (%)	最大 压力 损失 (MPa)
	基本误差限 0.2%*		基本误差限 0.5%		基本误差限 1%						
	下限	上限	下限	上限	下限	上限					
2*					0.03	0.16	-20 ~ +120	6.3	-25 ~ +55	≤ 80	0.15
4*					0.04	0.25					0.12
6			0.1	0.6	0.1	0.6		6.3 16* 25* 32* 42*			0.08
10			0.25	1.2	0.2	1.2					0.05
12			0.3	0.25	0.25	2.5					0.04
15	1.0	4	0.6	4	0.4	4					0.035
20	10	70	9.0	70	0.7	7					
25	2	10	1.6	10	1	10					
32	3	15	2	15	1.5	15		1.6 2.5			0.025
40	4	20	3	20	2	20					
50	6	40	4	40	4	40					
65	15	80	10	80	8	80					
80	16	100	10	100	10	100					
100	25	160	20	160	20	200					
150	50	300	40	300	40	400		1.6 2.5*			
200	150	750	100	600	80	800					
250*	200	1000	160	1000	120	1200		1.6			
300*			260	1600	180	1800					

表 2-1

注：“*”为特殊定货。



表 2-2 曹欣仪表 LWGY 系列涡轮流量传感器型号和规格代号表

型号	规格代号	说明
LW.....		涡轮式流量仪表
G.....		传感器
Y.....		液体
公称 通 径	-2*.....	2mm(管螺纹 G3/8")
	-4*.....	4mm(管螺纹 G3/8")
	-6.....	6mm(管螺纹 G3/8")
	-10.....	10mm(管螺纹 G1/2")
	-12.....	12mm(管螺纹 G1")
	-15.....	15mm(管螺纹 G1")
	-20.....	20mm(管螺纹 G1")
	-25.....	25mm(管螺纹 G1 ¹ / ₄ ")
	-32.....	32mm(法兰型)
	-40.....	40mm(法兰型)
	-50.....	50mm(法兰型)
	-65.....	65mm(法兰型)
	-80.....	80mm(法兰型)
	-100.....	100mm(法兰型)
	-150.....	150mm(法兰型)
	-200.....	200mm(法兰型*)
	-250.....	250mm(法兰型*)
	-300.....	300mm(法兰型)
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.....	4~20mA 输出
	V.....	0-5V 输出
	T.....	LCD 流量显示 (电池供电 3~5 年更换)
	R.....	MODBUS 通信 (24VDC 智能型)
	M.....	脉冲输出、4~20mA 输出和 LCD 显示(智能型)
公称压力	C1.....	PN1.6MPa
	C2.....	PN2.5MPa
	C3.....	PN4.0MPa
	C4.....	PN6.3MPa
	C5.....	PN16MPa (通径≤50mm)
	C6.....	PN25MPa (通径≤50mm)
	C7.....	PN40MPa* (通径≤50mm)
防爆要求	/NE	不防爆
	/EX	防爆等级 Ex ib I 或 Ex d IIBT4
温度范围	/NT	常温 (<120℃)
	/HT	高温 (≥120~150℃)
	/LT	低温 (-200℃)
特殊选项	/□	例: 高温、耐腐蚀, 耐磨等

【例】LWGY-50AIC2/EX/NT

其涵义是: 涡轮式流量计, 通径 DN50, 精度 1.0%, 4~20mA 模拟输出, 额定工作压力小于 2.5MPa, 有防爆要求, 常温。

输出:

脉冲: 普通放大器 LWF-T; 防爆放大器 LWF-11A(B)

模拟输出 4~20Ma: 普通型 LWF-11; 防爆型 LWF-11 A(B)

电器类别: 防爆等级 Ex ib I 或 Ex d IIBT4



2.2 LRT-I 现场显示表（锂电池供电）的技术性能

精确度:

瞬时流量: 读数的 0.5%

累计流量: 读数的 0.1%

环境温度: $-20\sim 55^{\circ}\text{C}$

介质温度: $-200\sim 150^{\circ}\text{C}$

环境湿度: 相对湿度 5~100% (不允许有结露现象)

外壳组件的材料: 铝合金材料

电源: 3.6V 锂电池 (3-5 年更换电池)

显示: 双排液晶显示: 瞬时流量, 累计流量

工程单位显示 L/M, M3/H, NM3/H, T/H, T, M3

输出: 无输出

记忆功能: 断电时, 所有数据仍保留

误差修正: 5 点 (4 段) 分段修正

外壳类别: IP65, 防水, 防尘

电器类别: 防爆等级 Ex ib I 或 Ex d IIBT4

重量: 1.5kg

2.3 LRT-II 现场显示表（外供电）的技术性能

精确度:

瞬时流量: 读数的 0.5%

累计流量: 读数的 0.1%

环境温度: $-20\sim 55^{\circ}\text{C}$

介质温度: $-200\sim 150^{\circ}\text{C}$

环境湿度: 相对湿度 5~100% (不允许有结露现象)

放大器外壳组件的材料: 铝合金材料

电源: +24V DC

显示: 双排液晶显示: 瞬时流量, 累计流量

工程单位显示 L/M, M3/H, NM3/H, T/H, T, M3

输出:

脉冲

4~20mA 模拟

RS-485 (MODBUS-RTU 协议)

记忆功能: 断电时, 所有数据仍保留

误差修正: 分段修正

外壳类别: IP65, 防水, 防尘

电器类别: 防爆等级 Ex ib I 或 Ex d IIBT4

重量: 1.8kg



3、结构与工作原理

3.1 涡轮流量传感器的基本结构

上海曹欣仪表涡轮传感器的基本结构如图 3-1 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：

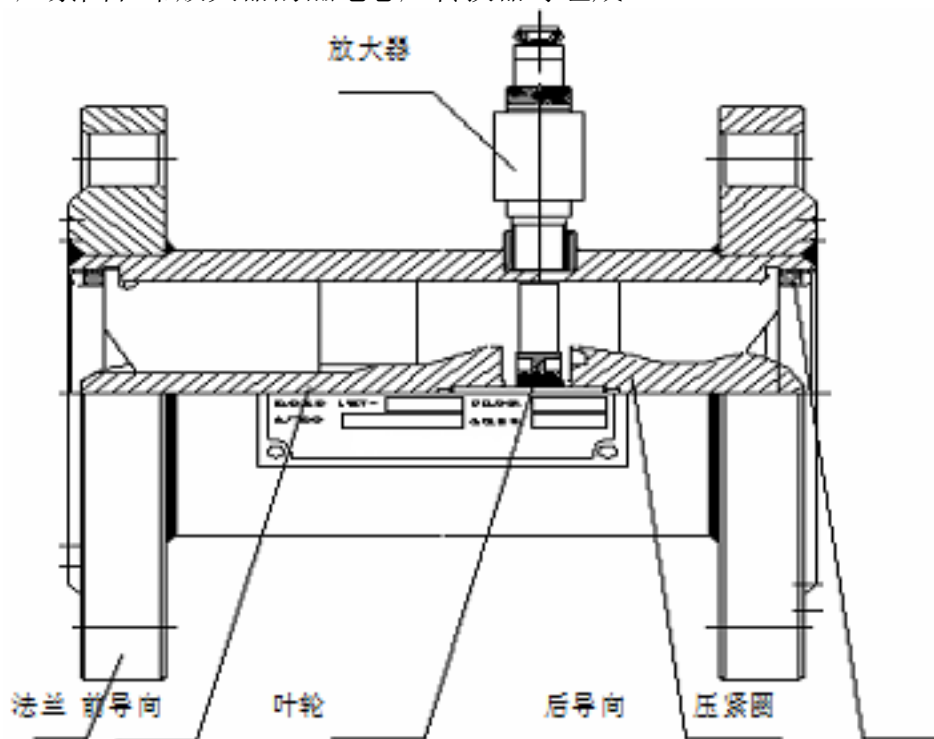


图 3-1 LWGY 涡轮流量传感器结构图

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阻值，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、PLC 或上位计算机，进行流量或总量的测量。



4、外形尺寸及安装

4.1 外形尺寸

a)、公称通径 DN2~25 的涡轮流量传感器(公称压力 PN6.3MPa 见图 4-1, 表 4-1)

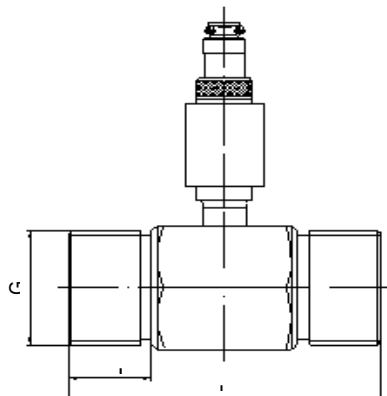


表 4-1

尺寸 公称通径 DN (mm)	G	I (mm)	L (mm)	重量 (kg)
2*、4*、6	G 3/8"	11	50	0.5
10	G 1/2"	16	60	0.6
12/15/20	G 1"	18	75	1.0
25	G 1 1/4"	23	100	1.5

注：*为特殊定货

图 4-1 DN2~25(公称压力 PN6.3MPa) 外形

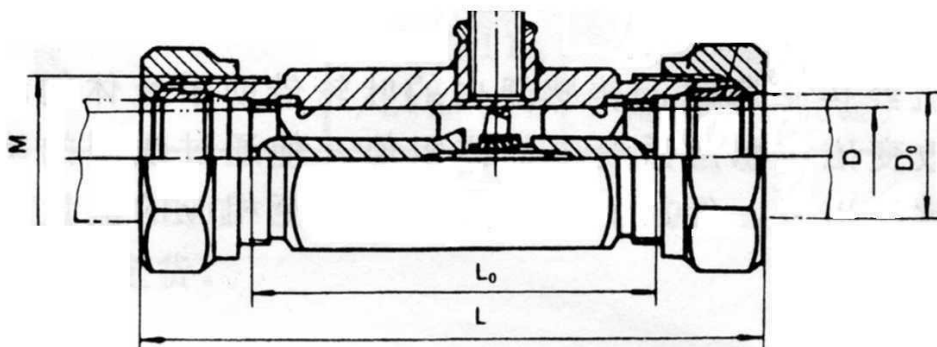


图 4-2 DN2~25(公称压力 PN16、25、32MPa) 外形

b). 公称通径 DN2~25 的高压涡轮流量传感器(公称压力 PN16、25、32MPa 见图 4-2, 表 4-2)

表 4-2

尺寸 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
12/15/20	75	126	25	15	M33×2	1.5
25	100	155	32	25	M42×2	2.0



c). 公称通径 DN40~300 的涡轮流量传感器 (见图 4-3, 表 4-3)

尺寸(mm) 公称 DN (mm)	D ₁	D ₂	d	N	L	重量 kg
32	135	105	18	4	120	6
40	145	110			140	7
50	160	125			150	8
80	195	160		8	200	10
100	215 (230)	180 (190)	18 (22)		220	12 (13)
150	280 (300)	240 (250)	22 (26)		300	16 (17)
200	340 (360)	295 (310)	26	12	360	19 (20)
250	405	355			400	73
300	460	410			420	85

表 4-3

注: (1). 法兰连接尺寸 JB/T81-1994 或 JB/T9119-2010。

(2). 公称通径 DN32~80, 在公称压力 PN1.6MPa 和 PN2.5MPa 时, 法兰连接尺寸相同, 而对于 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。

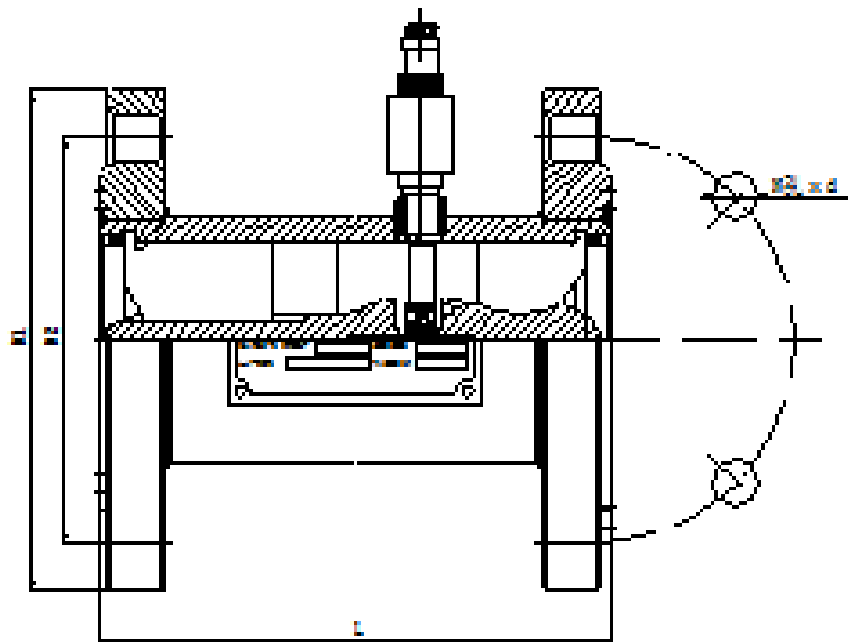


图 4-3 DN32~300 外形



d) LRT-I 现场显示表(图 4-4)

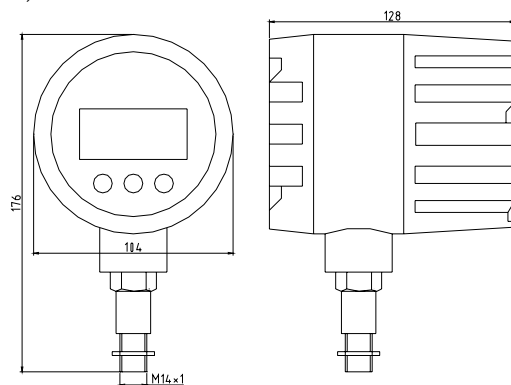


图 4-4 LRT-I 型现场显示表外形尺寸

e) LRT-II 现场显示表(图 4-5)

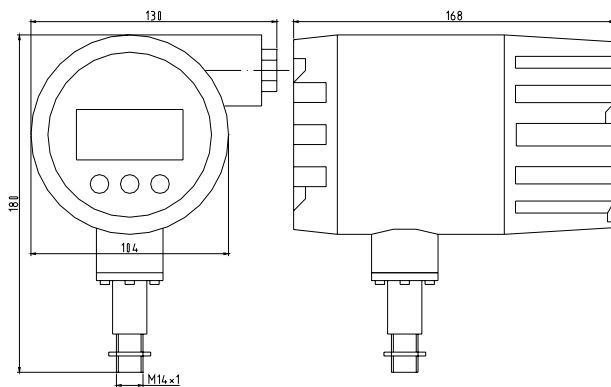


图 4-5 LRT-II 型现场显示表外形尺寸



4.2 安装

1. 安装的场所

传感器应在被测液体的温度为 $-20\sim+120^{\circ}\text{C}$ （特殊高温场合除外），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

传感器一般应水平安装，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。如必须垂直安装时，应使流体从下往上流，保证流量传感器管内充满流体。

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)的直管段长度为 $(15\sim 20)D$ (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径要一样，否则会带来测量误差。

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4-6)

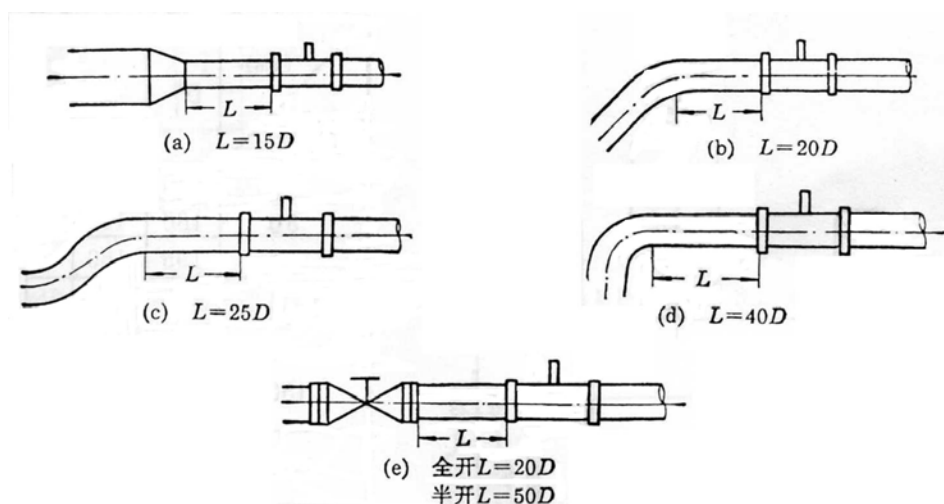


图 4-6 上下游直管段

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。装上整流器后上游部分的直管段长度为 $(10\sim 20)D$ 。

(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 $3\sim 9$ 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的现象，故不能使用。

(4) 为了保证工作条件下检修的需要，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涡流现象。

(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。

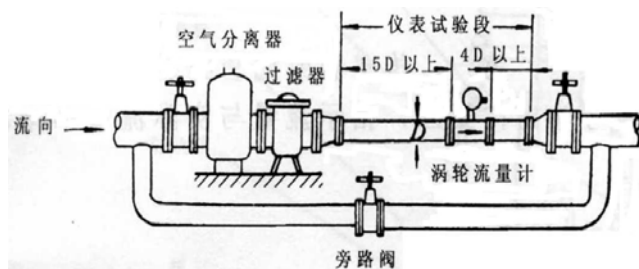


图 4-7 配空气分离器和过滤器

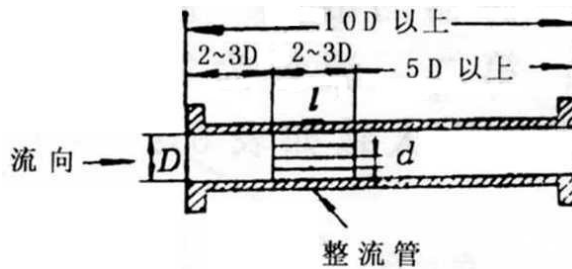


图 4-8 整流器

(6) 由于管道里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，尤其是对轻质油品的测量必须装时空气分离器。空气分离器通往传感器的配管要向上倾斜安装，避免气体在此积存。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：

$$P_a \geq 2 \Delta P + 1.25 P_v$$

式中， P_a —下游背压；

ΔP —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。

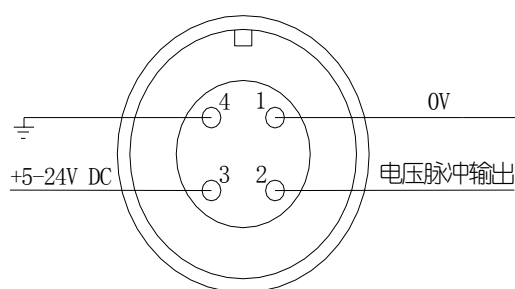
(8) 公称压力 PN16、25MPa 传感器在安装时，应在卡套的刃口，螺母的螺纹及各接触部位涂少量的润滑油按顺序将螺母，卡套套在管子上，然后将管子插入传感器壳体的锥孔底部，放正卡套，在旋紧螺母的同时转动管子直至不动为止，再旋紧螺母 1~1.5 圈。

5、接线

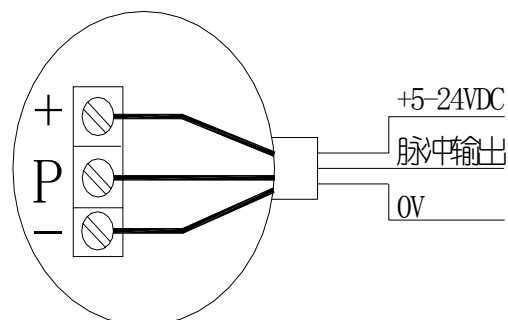
5.1 放大器及现场显示表的接线

A. 脉冲输出放大器接线 (LWGY-□□□□P)

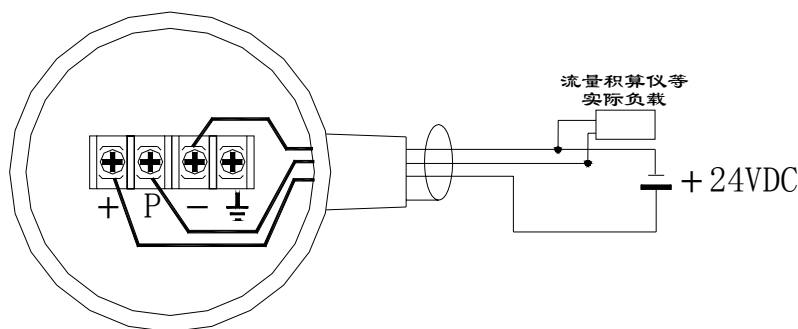
输出信号通过三芯电缆传输。最好用较细软的多股线。焊接或接线时注意相邻线头不要短路。如图 5-1 所示。



a) 航空插头式 (线头需锡焊)



b) 接线端式



c) 防爆脉冲输出

图 5-1 脉冲输出放大器接线

- ◆ 供电电源: V_{DD} 为 $+6 \sim +24V_{DC}$
- ◆ 输出频率: (在流量下限时) 不低于 20Hz。
低电平: $0 \sim 0.5V$ (推挽输出)
高电平: $(V_{DD}-2)V$ (推挽输出)。
- ◆ 环境温度 $-25^{\circ}C \sim +55^{\circ}C$ 。
相对湿度不大于 85%。





B. 4~20mA 模拟输出转换器接线 (LWGY-□□□□I)

4~20mA 模拟输出接线如图 5-2 所示。

实际负载可以是流量积算仪、PLC、计数器和计算机等上位机。

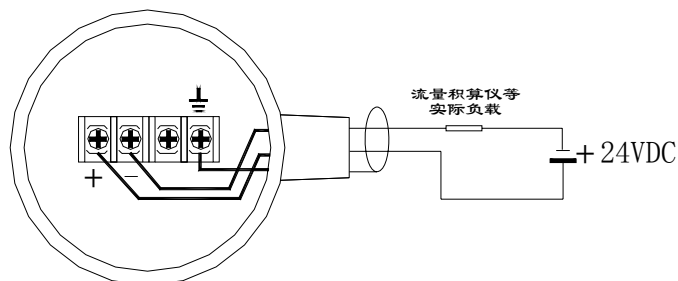


图 5-2 4~20mA 模拟输出接线 (二线制)

C. LRT-II 现场显示表的接线 (LWGY-□□□□M)

二线制电流输出和三线制脉冲输出分别如图 5-3 和 5-4 所示。

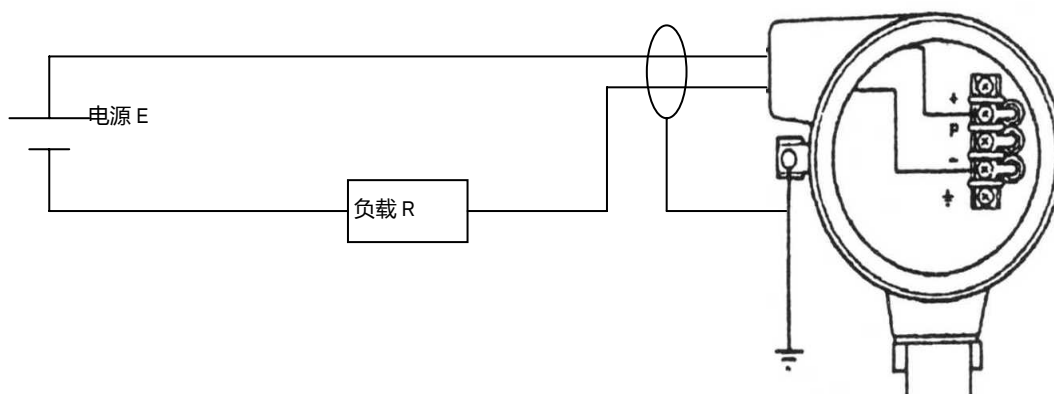


图 5-3 LRT-II 现场显示表二线制电流输出接线

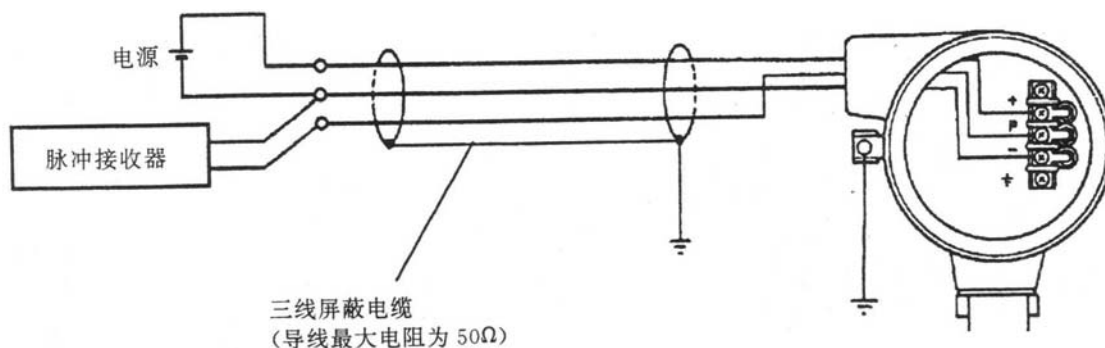


图 5-4 LRT-II 现场显示表三线制脉冲输出接线



6. 量传感器的维护与仪表系数修正

1. 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。
2. 传感器应在流体温度为 $-20\sim+120^{\circ}\text{C}$ 、环境温度为 $-20\sim+55^{\circ}\text{C}$ 环境相对湿度不大于80%的条件下工作（高温除外）。
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，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油有 100 升 ($Q_{\text{标}}$)，而流量积算仪显示只有 93.5 升 ($Q_{\text{实}}$)，此时仪表系数应作如下调整：

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

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。

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，经进行更换并重新标定。

● 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。

7. 流量传感器故障及故障排除方法

流量传感器的故障一般可归纳为三点：第一，传感器或显示表没有输出信号；第二，流量为零时仍有信号输出；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 8-1：通风的措施。

环境空气：避免把流量计安装在含有腐蚀性气体的环境中。如果一定要安装在这样的环境中，则必须提供通风措施。

机械振动和冲击：仪表的结构很坚固，但在选择安装场所时应尽量避免机械振动或碰撞冲击。如果仪表安装在振动较大的管道上，则管道需加支撑。

其它：仪表的周围应有充裕的空间，以便安装和定期检修。

故障现象	故障原因	排除方法
没有输出信号	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至规定要求 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	第二种故障原因引起 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

表 8-1



8、运输与贮存注意事项

传感器在运输和搬运过程中(到达设置地点前或返回修理时)，为了防止受到损伤，应保持本厂发运时的包装状态。

传感器应存放在温度为 5~40℃，相对湿度不超过 85% 的通风且不含腐蚀性气体的室内。
传感器在搬运过程中严禁直接提取传感器上的放大器。

装箱单

1. 使用说明书一本。
2. 合格证一张。



9. 联系我们

本公司专业生产 LWGY 系列涡轮流量计，技术力量雄厚，可以根据客户需求，设计、制造高精度涡轮流量计。

如有任何需求，请与我们联系：

电 话：021-37012001，37012002，37017603

售后服务电话：021-37012002-803

传 真：021-37017603-806

联系地址：上海市松江区沪松公路 3716 号

邮编：201619

网址 <http://www.flowmeter-sensor.com>

电子邮箱：shcxsale@126.com，shcxsales@126.com
