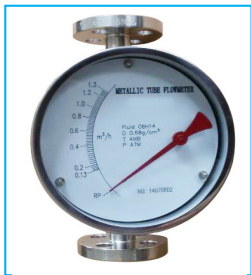


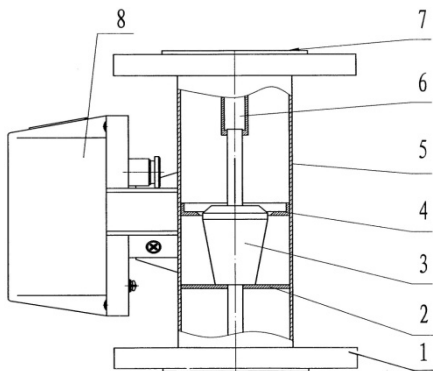
一、概述

LZ 系列金属管浮子流量计如图所示，用于测量流经封闭管道中流体（液体、气体和蒸汽）的瞬时流量和累积流量的一种流量仪表，它可以就地指示和远传信号输出。LZ 系列金属管浮子流量计，以其结构简单、维护简单、使用寿命长，的特点广泛应用于石油、化工、冶金电力、食品、制药、造纸、水处理工业以及其它工业领域。



二、结构原理

LZ 系列金属管浮子流量计,主要由测量管体、浮子和指示器组成。浮子的位移量与流量的大小成比例，通过磁耦合传动系统，以不接触方式，将浮子位移量传给指示器直接指示流量的大小。指示器也可以配备流量 PCB 板，输出标准 4-20mA 电远传信号、HART 协议通讯、上限和下限流量报警、流量积算等功能。



- 8 指示器
- 7 弹簧卡圈
- 6 止挡盘
- 5 管体
- 4 测量体
- 3 浮子
- 2 导向盘
- 1 连接法兰

三、基本参数

型号	LZ 系列		
测量介质	液体、气体、蒸汽		
测量范围	水： 20℃ （20-200,000）	0~80℃	防腐型(衬氟)
L/h	空气： 1.013bar. abs, 20℃	-80~400℃	高温型
	(0.7-3000) Nm <sup>3</sup> /h	环境温度	-25~60℃
量程比	10: 1	防护等级	IP65
准确度等级	1.5 2.5	电信号输出	输出信号 4-20mA（两线制）
测量管	孔板测量管 锥形测量管	线性度	1%
仪表口径	DN15-DN150	温度影响	0.5%/10℃
公称压力	标准型 DN15-DN50 4.0MPa; DN65-	电气接口	M20×1.5 标准型
DN200 PN1.6 MPa	其他用户要求	供电电源	24V DC 标准型
过程连接	法兰连接， 标准型： 法兰标准	电源消耗	≤3W
GB9119-2010	也可按用户提供法兰标准制造	限位报警	供电电源 24V DC
	卫生卡箍、螺纹连接 等特殊形式	电源消耗	≤3W
保温夹套	法兰 DN15 /PN4.0(标准型) 或	触点容量	3A/220V
客户要求连接方式		继电器	常开（标准型）
介质粘度	DN15 DN20≤5mPa. s DN25~DN150	工作温度	-25~60℃
≤250mPa. s		防爆等级	隔离爆炸型: Exd IICT4~T6 Gb
介质温度	-80~200℃ 标准型	证书号	GYB13.1514X
		本质安全型: Exia IICT4~T6 Ga	证书号 GYB13.1515X
		本安防爆关联设备	推荐本安型安全栅 LB906

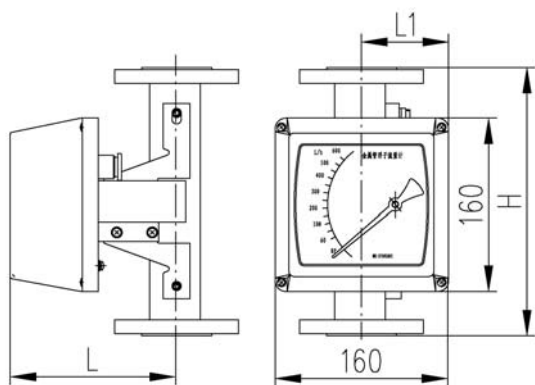
#### 四、型谱

LZ	Z	就地指示型
	D	电远传型
	口径 DN	
	15 20 25 32 40 50 65 80 100 125 150	
	连接形式	
	F	法兰连接
	C	卡盘连接
	S	螺纹连接
	结构形式	
	F10	下进上出型（可以缺省）
	F11	下进侧出型
	F12	侧进侧出型
	F13	右进左出型
	F14	左进右出型
	F15	右进左出型（新型水平）
	F16	左进右出型（新型水平）
	接液材质	
	RR0	316 / 0Cr18Ni12Mo2Ti 适用于结构型式 F10 型 F11 型 F12 型 F13 型 F14 型 F15 型 F16 型
	RR1	304 / 1Cr18Ni9Ti 适用于结构型式 F10 型 F11 型 F12 型 F13 型 F14 型 F15 型 F16 型
	RL	316L 适用于结构型式 F10 型 F11 型 F12 型 F13 型 F14 型 F15 型 F16 型
	RP	PTFE 适用于结构型式 F10 型
	Ti	钛合金 适用于结构型式 F10 型
	HC	哈氏合金 适用于结构型式 F10 型
	附加结构	
	T	适用于结构型式 F10 型 F11 型 F12 型 F13 型 F14 型 F15 型 F16 型
	Z	适用于结构型式 F10 型 F11 型 F12 型 F13 型 F14 型 F15 型 F16 型
	G	适用于结构型式 F10 型 F11 型 F12 型 F13 型 F14 型 F15 型 F16 型
	Y	适用于结构型式 F10 型 F11 型 F12 型 F13 型 F14 型 F15 型 F16 型
	指示器	
	缺省	现场指针显示瞬时流量
	ES	24VDC 供电，现场指针显示瞬时流量，非接触变送器，远传 4-20mA 标准电流信号
	K1	带一上限报警点输出(继电器 3A/220V 常开触点开关)
	K2	带一下限报警点输出(继电器 3A/220V 常开触点开关)
	K12	带一上限和一下限报警点输出(继电器 3A/220V 常开触点开关)
	JSB	锂电池供电，LCD 显示瞬时流量和累积流量
	JSE	24V DC 供电，LCD 显示瞬时流量和累积流量，远传 4-20mA 标准电流信号
	HART	对于远传 4-20mA 标准电流信号指示器，可以选择+HART 协议
	防爆型式	
	缺省	普通型 方型指示器
	Exi	本安防爆型 方型指示器
	Exd	隔爆型 圆型指示器
举例	LZ□-□ □ □ □ □ □ □ 注：无选择项可以缺省。	
	LZ D-15 /F10/RR0/T/ES/HART/Exi	
说明	电远传/DN15 口径/法兰连接/下进上出型/材质 0Cr18Ni12Mo2Ti/夹套型/4-20mA/HART 协议/本安防爆	

## 五、流量参考表

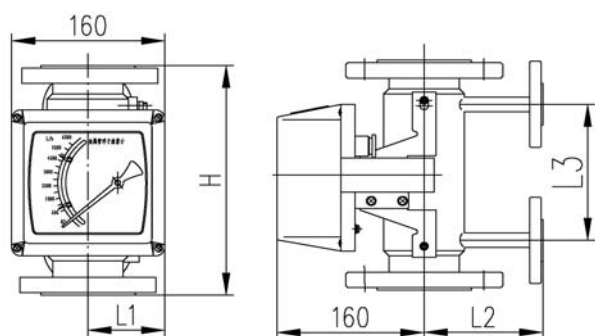
口径	水 (L/h) 20℃ 101325Pa		空气 (m³/h) 20℃ 101325Pa. abs		最大压力损失 (Kpa)	
	材质 RRO RR1 RL	材质 PTFE	材质 RRO RR1 RL	材质 RRO RR1 RL	材质 PTFE	材质 PTFE
15	2.5-25		0.07-0.7	6.5		
	4-40	2.5-25	0.12-1.2	6.5	5.5	
	6-60	4-40	0.18-1.8	6.6	5.5	
	10-100	6-60	0.3-3	6.6	5.6	
	16-160	10-100	0.4-4.0	6.8	5.8	
	25-250	16-160	0.7-7.0	7.2	6.1	
	40-400	25-250	1.0-10	8.6	6.1	
	60-600	40-400	1.5-15	11.1	7.3	
	80-800	60-600	2.5-25	11.1	7.3	
	100-1000	80-800	3.0-30	11.1	7.3	
25	40-400	40-400	1-10	6.5	5.9	
	60-600	50-500	1.5-15	6.5	6.2	
	80-800	60-600	2.5-25	7.0	7.0	
	100-1000	80-800	4-40	7.0	5.9	
	160-1600	100-1000	5-50	8.0	6.0	
	250-2500	160-1600	6-60	10.8	6.8	
	400-4000	250-2500	8-80	15.8	9.2	
	500-5000	400-4000	10-100	16.2	11.0	
	600-6000	500-5000	15-150	16.5	12.0	
50	600-6000	400-4000	18-180	8.0	6.5	
	1000-10000	600-6000	25-250	11.0	6.8	
	1600-16000	1000-10000	40-400	16.2	9.4	
	2000-20000	1600-16000	50-500	17.0	14.5	
	2500-25000	2000-20000	60-600	19.0	16.5	
80	1600-16000	1000-10000	50-500	8.2	6.9	
	2500-25000	1600-16000	60-600	15.5	11.9	
	4000-40000	2000-20000	100-1000	20.0	16.1	
	5000-50000	2500-25000	150-1500	25.0	18.1	
100	4000-40000	2000-20000	100-1000	8.4	8.1	
	5000-50000	2500-25000	150-1500	11.2	9.1	
	6000-60000	4000-40000	180-1800	20.0	16.5	
	8000-80000	5000-50000	240-2400	25.4	22.2	
	10000-100000	8000-80000	300-3000	32	29.2	
125	10000-100000	8000-80000	300-3000	42	38.5	
	25000-125000	10000-100000		45	42	
150	12500-125000	10000-100000		45	42	
	15000-150000	12500-125000		60	58	
注： 1. 用于测量液体时，应保证工作压力不低于两倍最大压损；用于测量气体时，应保证工作压力不低于五倍最大压损，以使流量计稳定工作； 2. 可以根据用户要求, 定制 DN20 、DN32 、DN40、 DN65 等规格； 3. 以上流量范围仅供参考，客户可以根据量程比 10：1 来自选流量范围； 4. 特殊流量范围与本公司协商； 5. 本公司可以根据介质密度，粘度，温度，压力等参数进行流量修正换算。						

## 六、尺寸(单位 mm)



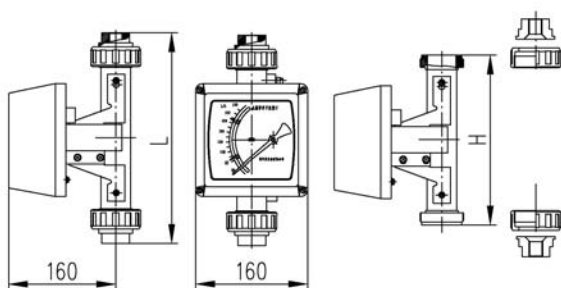
F10 底进上出

DN	H	L	L1
15	250	160	80
20	250	160	80
25	250	160	89
32	250	160	91
40	250	160	91
50	250	160	104
65	250	160	104
80	250	160	130
100	250	160	137
125	250	160	137
150	300	160	157



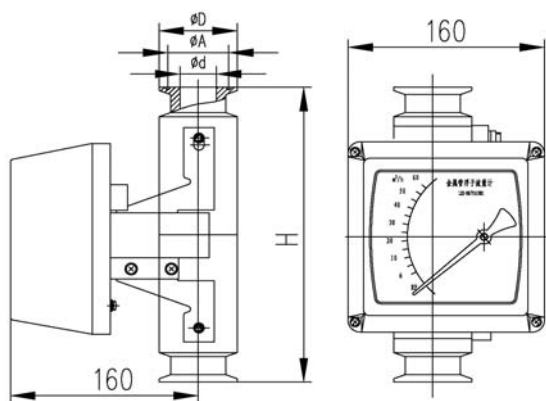
F10 夹套法兰连接型

DN	H	L1	L2	L3
15	250	84	116	150
20	250	84	116	150
25	250	95	128	150
32	250	99	132	150
40	250	99	132	150
50	250	111	144	150
65	250	111	144	150
80	250	130	183	150
100	250	146	179	150



F10 螺纹连接型 (S)

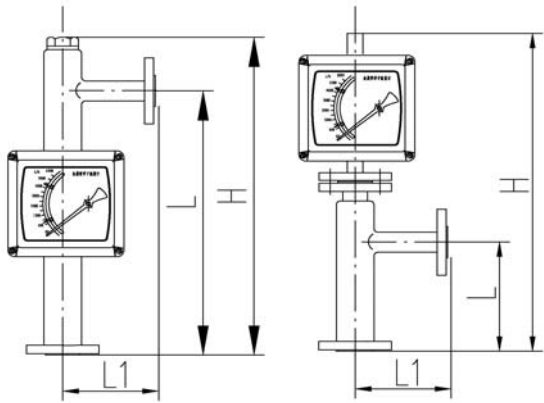
DN	H	L	A(F)
15	250	315	G1/2"
20	250	315	G3/4"
25	250	315	G1"
32	250	315	G1-
40	250	315	G1-
50	250	315	G2"
65	250	315	G2-
80	250	330	G3"
100	250	330	G4"



F10 卡盘连接(C)

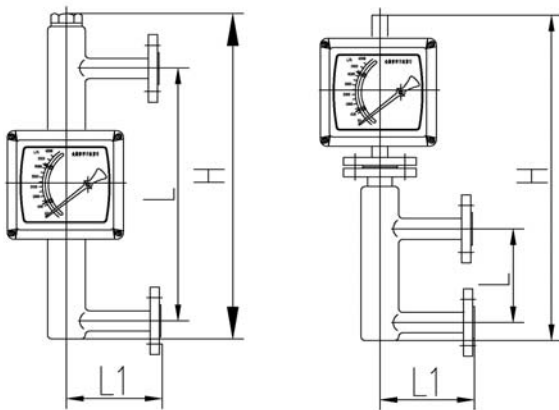
DN	H	D	A	d
15	250	34	27.5	22
20	250	50.5	43.5	37
25	250	50.5	43.5	37
32	250	50.5	43.5	37
40	250	50.5	43.5	37
50	250	64	56.5	50
65	250	77.5	70.5	58
65	250	91	83.5	67
80	250	106	97	80
100	250	119	110	90





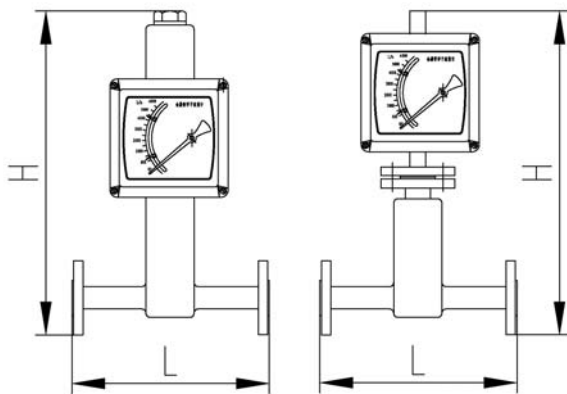
F11 底进侧出 (DN15~25) F11 底进侧出 (DN50~100)

DN	H	L	L1
15	350	250	120
20	350	250	120
25	350	250	120
32	350	250	120
40	350	250	120
50	600	250	120
65	600	250	120
80	700	250	150
100	700	250	150



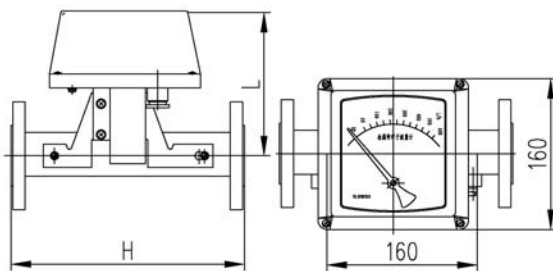
F12 侧进侧出 (DN15~25) F12 侧进侧出 (DN15~25)

DN	H	L	L1
15	500	250	120
20	500	250	120
25	500	250	120
32	500	250	120
40	500	250	120
50	650	250	120
65	650	250	120
80	800	300	150
100	800	300	150



F13、F14 传统水平安装 (右进左出, 左进右出)

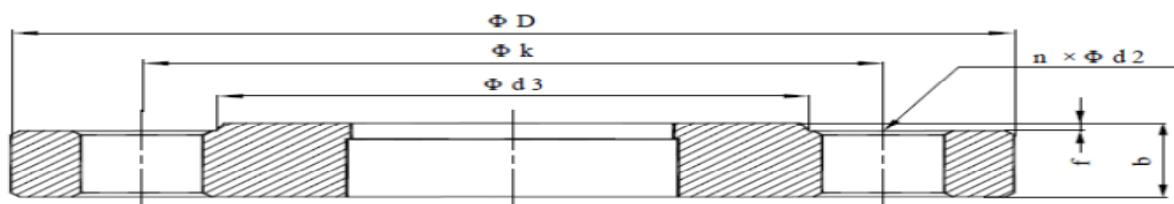
DN	H	L
15	430	250
20	430	250
25	450	250
32	450	250
40	450	250
50	540	350
65	540	350
80	540	400
100	540	400



F15、F16 新型水平型 (右进左出, 左进右出)

DN	H	L
15	250	160
20	250	160
25	250	160
32	250	160
40	250	160
50	250	160
65	250	160
80	250	160
100	250	160
125	250	160
150	300	160

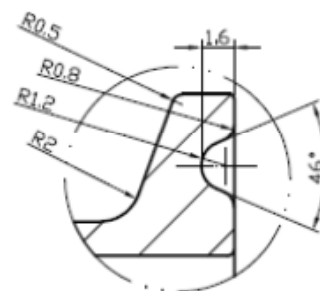
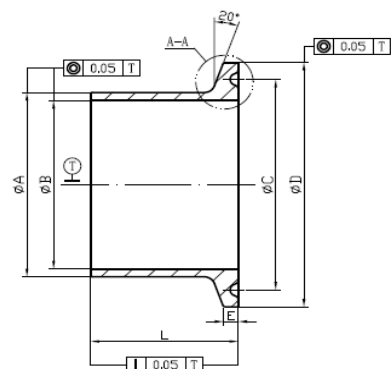
■法兰尺寸表 单位 (mm)



口径/压力	GB9119-2000							口径	ANSI B16.5 150lb RF						
DN/PN	D	k	b	d3	f	n	d2	DN	D	k	b	d3	f	n	d2
15/4.0	95	65	14	45	2	4	14	$\frac{1}{2}$ "	88.9	60.5	11.2	35.1	1.6	4	15.7
20/4.0	105	75	16	55	2	4	14	$\frac{3}{4}$ "	98.6	69.9	12.7	42.9	1.6	4	15.7
25/4.0	115	85	16	68	2	4	14	1"	108.0	79.2	14.2	50.8	1.6	4	15.7
32/4.0	140	100	18	76	2	4	18	$1\frac{1}{4}$ "	117.3	88.9	15.7	63.5	1.6	4	15.7
40/4.0	150	110	18	86	2	4	18	$1\frac{1}{2}$ "	127.0	98.6	17.5	73.2	1.6	4	15.7
50/4.0	165	125	20	102	3	4	18	2"	152.4	120.7	19.1	91.9	1.6	4	19.1
65/1.6	185	145	20	120	3	4	18	$2\frac{1}{2}$ "	177.8	139.7	22.4	104.6	1.6	4	19.1
80/1.6	200	160	20	138	3	8	18	3"	190.5	152.4	23.9	127.0	1.6	4	19.1
100/1.6	220	180	22	162	3	8	18	4"	228.6	190.5	23.9	157.2	1.6	8	19.1
125/1.6	285	210	22	188	3	8	18	5"	254.0	215.9	23.9	185.7	1.6	8	22.4
150/1.6	340	240	24	218	3	8	22	6"	279.4	241.3	25.4	215.9	1.6	8	22.4
200/1.6	405	295	24	268	3	12	22	8"	342.9	298.5	28.4	269.7	1.6	8	22.4

■常用卡盘配套焊接管尺寸对照表 单位 (mm)

	A	B	C	D	L
$\frac{1}{2}$ "	12.7	10	27.5	34	21.5
	16	13	27.5	34	21.5
$\frac{3}{4}$ "	19	16	27.5	34	21.5
$\frac{1}{2}$ "	16	13	43.5	50.5	21.5
$\frac{3}{4}$ "	19	16	43.5	50.5	21.5
1"	25	22	43.5	50.5	21.5
	32	29	43.5	50.5	21.5
$1\frac{1}{2}$ "	38	35	43.5	50.5	21.5
	45	42	56.5	64	21.5
2"	51	48	56.5	64	21.5
	57	53	70.5	77.5	21.5
$2\frac{1}{2}$ "	63	59	70.5	77.5	21.5
3"	76	72	83.5	91	21.5
$3\frac{1}{2}$ "	89	85	97	106	21.5
4"	102	98	110	119	21.5
	108	104	110	119	21.5
5"	133	129	136	145	21.5



七、附件

1、磁过滤器

当介质中含有铁磁性杂质或者新安装管路时，可以选用磁性过滤器。

过滤器尺寸表

DN	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	压力等级
高度 mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	150	150	1.6MPa
	100	100	100	100	100	100	100	120	120	150	150	150	2.5 MPa
	100	100	100	100	100	100	100	120	120	150	150	150	4.0 MPa

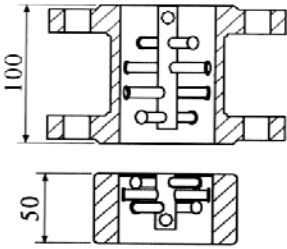
过滤器型谱

MF						
磁性过滤器	F	法兰式				安装形式
	C	夹持式				
		1	DN15	7	DN65	公称通径
		2	DN20	8	DN80	
		3	DN25	9	DN100	
		4	DN32	A	DN125	
		5	DN40	B	DN150	
		6	DN50	C	DN200	
			1.	PN1.6MPa		压力等级
			2	PN2.5MPa		
			3	PN4.0MPa		
			4	PN6.3MPa		
			5	PN10.0MPa		
				A	304	材 质
				B	316L	
				C	衬 PTFE	
↓	↓	↓	↓	↓	↓	
MF	F	3	3	A		
磁过滤器	法兰式	DN25	PN4.0MPa	304 材质		

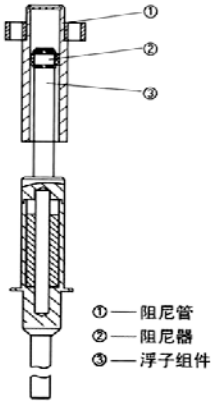
2、阻尼

对于气体流量的测量，由于在管路上突然间开启阀门时，或压力发生不稳定状态时，流量气流就会形成脉动状态，就会造成浮子在测量管内上下窜动，同时指针也会不停的摆动，输出的电信号也因此受到影响，随着浮子的上下窜动电信号也会不停的变化，使系统无法控制和调节，为了阻止这种状态的发生，测量管内安装一套阻尼装置如图 所示，该气体阻尼装置经过特殊设计和数控加工中心精密加工制造，成为一个自我定位防卡死的气体阻尼器，采用三氧化铝陶瓷材料，其纯度可达到 99.99%，具有使用寿命长、抗腐蚀、结构新颖，实用性能良好等优点。

磁过滤器



阻尼器

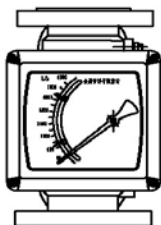


## 八、电气信号部分

### 1. 上下限报警开关:

LZ 系列金属管浮子流量计的限位开关报警装置由限位指针、无触点开关、渐近板、内置放大继电器、电源组成, 电源需要分离安装, 当渐近板通过无触点开关缝隙时, 产生报警信号。用户根据需要装置一个或两个报警系统, 开关点可以通过刻度盘上的限位指针来设置, 以实现任意流量的上限、下限或上下限的预置报警。限位指针的位置同时指示限值。

限位报警供电电源 24V DC; 电源消耗 $\leq 3W$ ; 触点容量 3A/220V ; 工作温度 $-25\sim 60^{\circ}C$ 。本公司限位开关报警装置采用表内预置转换放大继电器, 直接输出触点容量 3A/220V 常开(标准型)或常闭信号。



下限常开		上限常开		下限信号	上限信号	信号共+	信号共-	24V	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

### 2. 信号接线

供电额定电源 24V DC 标准型

防爆等级 隔离爆炸型: Exd IICT4~T6 Gb

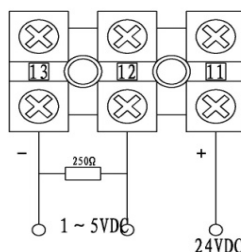
证书号 GYB13.1514X

本质安全型: Exia IICT4~T6 Ga

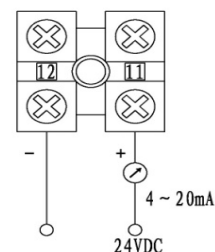
证书号 GYB13.1515X

本安防爆关联设备 推荐本安型安全栅 LB906

接线时, 打开指示器的前壳盖, 在底座的上方有一个接线端子, 端子上方有接线标示号, 按标示号进行接线。



三限制接线



二线制接线

### 3. 具有 HART 功能的浮子流量计板卡

该浮子流量计板卡, 是一种新型的、数字化的流量变送器, 它具有 HART 通讯功能, 可以对仪表进行现场组态, 大屏幕液晶显示瞬时流量、累计流量、输出电流等变量。

特点: 可通过手操器或者 PC 机组态软件远程管理;

4-20mA 输出叠加 HART 协议数字通讯(二线制);

通讯符合 HART 协议标准;

HART 变送器供电电压: 12-30V DC

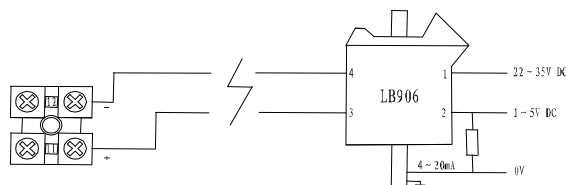
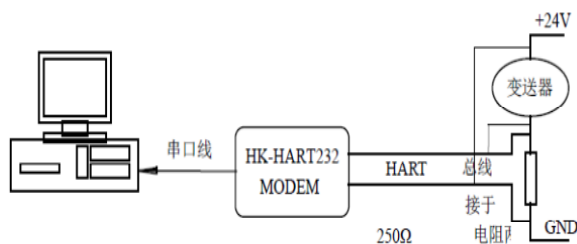
阻尼: 0-32 秒可调;

工作环境温度:  $-20\sim 60^{\circ}C$

### 4. 防爆系统

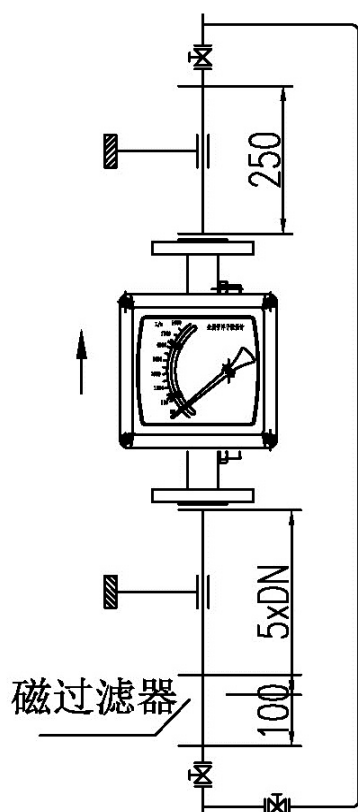
LZD 系列金属管浮子流量计必须与(建议 LB906)齐纳安全栅配套使用构成本安防爆系统。本安全系统的布线应尽量避免外界电磁干扰的影响, 并将电缆分布参数控制在  $0.08\mu F$  和  $2\text{ mH}$  以内。与安全栅相连的控制室仪表的最高工作电压或其内部可能产生的最高电压不得高于  $250V_{rms}$ 。安全栅必须安装在安全场所。安全栅的安装、使用和维护应遵守使用说明书。用户在安装、使用和维护 LZD 系列金属管浮子流量计时, 务必认真阅读产品说明书, 并同时遵守《中华人民共和国爆炸危险场所电气安全规程》。

金属管浮子流量计外壳设有接地端子, 用户在使用时应可靠接地。

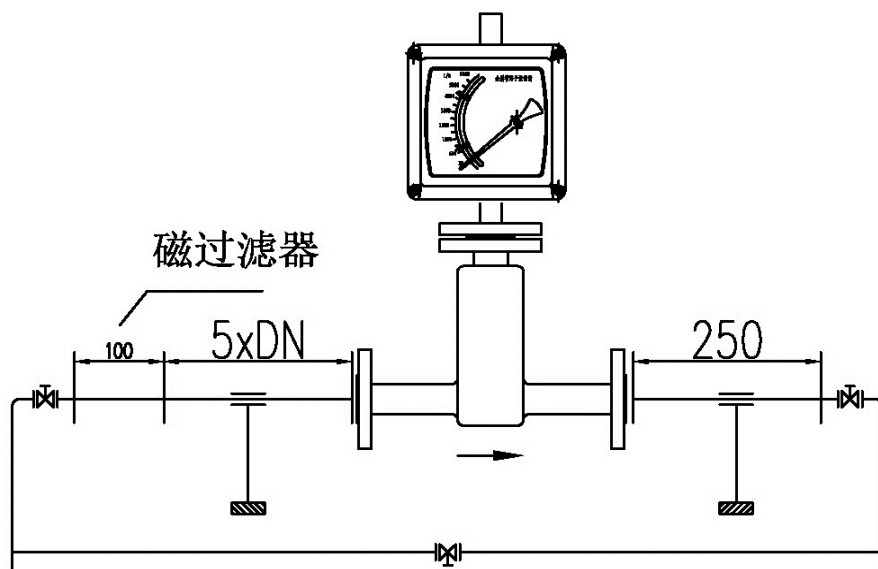


## 九、流量计的安装与使用:

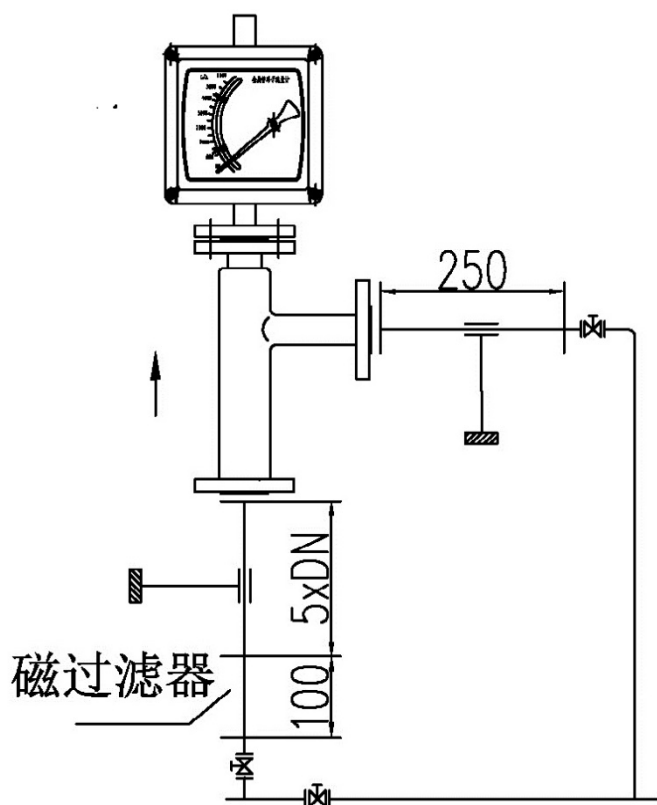
### ■ 安装示意图



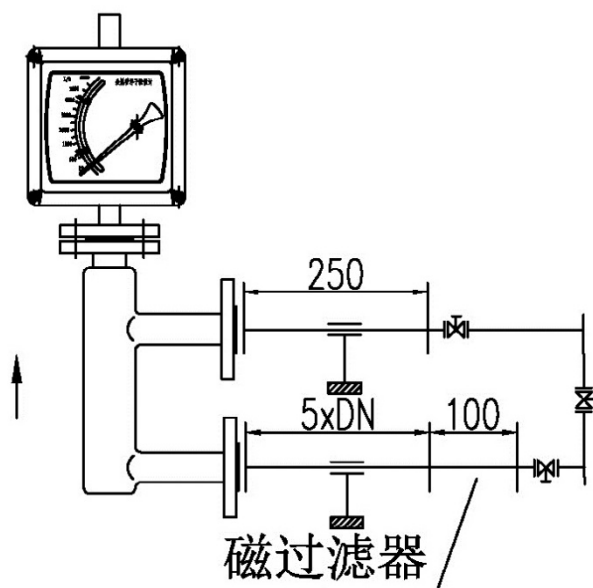
下进上出安装图



水平安装图



底进侧出安装图



侧进侧出安装图

## ■安装注意事项

1. 流量计属于精密仪表,所以在运输、储存、安装和使用过程中必须要轻拿轻放,杜绝野蛮运输,过应力安装,一定要保证指示器与测量管的整体位置,出厂时已经对整体严格计量、校验、检验完毕,不得随意拆卸指示器和测量管,如果随意拆卸指示器和测量管,将会影响流量计测量精度,如果需要拆卸指示器和测量管,要制造厂取得联系,或在制造厂的售后服务人员指导下进行。流量计安装操作之前,应该拆卸所有包装,取出运输中固定浮子的部件,并检查有没有运输损坏。
2. 流量计安装前,要先对工艺管路进行清洗、吹扫,防止管道中滞留的铁磁性物质附着在仪表里,影响仪表的性能,甚至会损坏仪表。为了防止管道内有铁磁性颗粒物和铁磁性杂质吸附在浮子上,建议应在流量计入口处安装磁过滤器,这样可以防止浮子卡住。
3. 为了保证测量精度,推荐在流量计上游安装 5DN 的入口直管段,下游安装 250mm 出口直管段。
4. 流量计有垂直安装和水平安装形式,如果是垂直安装形式,安装垂直度应该保证优于 1%,如果是水平安装形式,安装垂直度和水平度都应该保证优于 1%。
5. 若介质中含有固体杂质,应在阀门和直管段间加装过滤器;若介质中含有铁磁物质,应在流量计的上游安装磁过滤器。
6. 金属管浮子/转子流量计的测量转换机构由于采用的是磁传递形式,所以,保证流量计的性能和准确度,流量计的周围环境 200mm 范围以内,不允许有铁、磁性物质/物品存在。否则,流量计就会出现零点不在零点,测量出现偏差。严重时不能使用。
7. 若被测介质为大的脉动流或两相流,应在流量计的上游安装缓冲器来消除或减弱脉动,保证介质的流动是单相稳定的,同时,建议流量计最好使用阻尼型的。
8. 测量气体的流量计,是在特殊压力下的校准,如果气体在流量计的出口直接排放到大气,将会在浮子处产生较大的压力损失,引起数据失真,如果这样的工况条件,应该在流量计的出口安装一个阀门,以便对所需流量值进行设定。当浮子上方维持标校压力时,气体将在阀门处膨胀。
9. 为便于清洗和维护,保证生产正常运行,建议设旁通管路。详见流量计安装示意图。
10. 安装管路的轴线必须与流量计同轴,并适当地支撑管道以避免振动和减小流量计所受应力,测量系统控阀应安装在流量计下游。
11. 安装 PTFE (聚四氟乙烯) 衬里的流量计时要特别小心,即使处于低温度时,在螺栓紧固压力的作用下,PTFE 也会发生变形,所以法兰螺母一定不要随意拧紧,应以对角的方式转换角度轻轻的紧固以避免损坏 PTFE 衬里。紧固时最大的扭矩请您参考表:

DN	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200
最大扭矩 kgf	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	150	150
四头螺栓	4×M12			4×M16				8×M16		8×M18	8×M20	8×M20

12. 管道安装做保温时也不得有雪花板及铁、磁性物品包裹流量计,如有包裹现象发生,同样会发生流量计零点便移,不回零,测量出现偏差。严重时不能使用。

## ■流量计的使用维护注意事项

1. 首次开启使用时对于液体测量,在开启阀门过程中,为避免突然打开阀门,形成水头冲击,损坏仪表,务必要缓慢的打开阀门!对于气体测量:在开启阀门之前,不要给管道加压,否则,如果阀门(例如:电磁阀)被突然打开,浮子将冲向上限位处,并可能损坏仪表,所以,务必要缓慢的打开阀门。
2. 流量计通常不需进行维修。但在长期使用过程中,管道不可避免要有铁磁性物质吸附在浮子上,如果杂质过多,会将浮子卡死或影响测量精度,所以要对流量计的传感器进行清洗。如果在流量计的入口处装有磁过滤器,也要对磁过滤器定期清洗。清洗时必须将流量计或过滤器从管道上卸下来。
3. 对电远传及带报警限位开关的流量计在使用前,打开仪表盖,按接线图示正确接线,检查无误后,才能通电。对于报警型的旋松限位开关处的螺丝,用户根据需要设定限位报警位置,并旋紧螺丝,复原后使用。
4. 用于气体测量时,应保证管道压力不小于 5 倍仪表压力损失,以确保浮子工作稳定。一般测量气体的仪表配有气体阻尼器,以最大限度减小浮子震荡。为进一步确保浮子的稳定性,可以在流量计的出口安装一个节流阀或适当的孔板。
5. 用户使用时,若被测流体的密度与水不同时,或被测气体的参数和工作状态与制造厂家规定不同时应对流量计示值读数进行换算,换算方法见修正。

## 十、刻度换算

### ■液体流量换算

流量计用于测量液体流量时，制造厂是用常温下清洁的水作为校验液来校验的，若被测流体的密度与水不同时，应对流量示值读数进行换算。换算公式如下：

$$Q_1 = Q_0 \sqrt{\frac{(\rho_f - \rho_1)\rho_0}{(\rho_f - \rho_0)\rho_1}} \quad (1)$$

式中：  $Q_1$  — 被测介质的实际流量（工作状态下流量）：  $\text{m}^3$ ；

$Q_0$  — 流量计示值流量或输出信号所对应的流量：  $\text{m}^3$ ；

$\rho_f$  — 浮子部件的平均密度：  $\text{kg}/\text{m}^3$ ；

$\rho_1$  — 被测液体在工作状态下的密度：  $\text{kg}/\text{m}^3$ ；

$\rho_0$  — 20 °C 时水的密度（998.2  $\text{kg}/\text{m}^3$ ）。

### ■气体流量换算

由于气体受温度、压力影响较大，它不同于液体。在流量换算时，不但要考虑密度影响，还要考虑温度和压力的影响，所以，一定要准确的提供工况条件下被测气体的温度和压力值。流量计用于气体流量时，制造厂以标准状态(20°C、101.325kPa.abs)下的干空气作为气体换算标定的。若被测气体的工作状态与制造厂规定不同时，应对流量计示值读进行换算，换算公式如下：

$$Q_1 = Q_0 \sqrt{\frac{\rho_0 \cdot P_1 \cdot T_0}{\rho_1 \cdot P_0 \cdot T_1}}$$

式中：  $Q_1$  — 工作状态下的气体流量换算到标准状态下的流量；

$Q_0$  — 流量计示值流量；

$\rho_1$  — 工作状态下被测干气体的密度

$\rho_0$  — 标准状态下的干空气的密度，（20°C、101.325kPa. abs 1.205  $\text{kg}/\text{m}^3$ ）；

$P_1$  — 工作状态下被测干气体的压力（即表压与大气压之和）kPa；

$P_0$  — 标准状态时的压力，  $P_0=101.325$  kPa；

$T_1$  — 工作状态下被测干气体的热力学温度，K；

$T_0$  — 标准状态时的热力学温度；  $T_0=293.15$  K。 注意；  $T=273.15+t$  (K) 摄氏度  $t=(^{\circ}\text{C})$

### ■蒸汽的流量测算和换算

流量计测量饱和蒸汽时，可以按照下式进行初步估算和选择：

$$Q_0=29.56M/\sqrt{\rho}$$

式中：  $\rho$  — 蒸汽的密度（  $\text{kg}/\text{m}^3$ ）

$M$  — 蒸汽的流量（  $\text{kg}/\text{h}$ ）

$Q$  — 仪表的读数（  $\text{l}/\text{h}$ ）

用户根据工作状态下的蒸气密度，质量流量按上式计算，按水流量的规格选择仪表。此公式按照不锈钢浮子密度 7.9  $\text{g}/\text{cm}^3$  推导出来的，若浮子材料密度改变，则公式中的系数也要改变。

由于用户的工作状态各不相同，所以请注明被测介质名称、操作状态下的压力、温度、密度、粘度、流量范围及通径，以便我们帮助用户正确选型。还可以根据用户要求，制作成工作状态或工作状态下的气体换算成标准状态下的流量标尺。

### ■各种材料浮子密度：

不锈钢浮子密度为 7.8  $\text{g}/\text{cm}^3$ ；聚四氟乙烯（PTFE）密度为 3.4  $\text{g}/\text{cm}^3$ ；聚四氟乙烯（PTFE）喷涂浮子密度为 7.7  $\text{g}/\text{cm}^3$ ；镍基合金（Hastelly）密度为 8.3  $\text{g}/\text{cm}^3$ ；钛合金（Ti）密度为 2.7  $\text{g}/\text{cm}^3$ ；密度为 3.4  $\text{g}/\text{cm}^3$ ；铝合金（AL）密度为 2.7  $\text{g}/\text{cm}^3$ 。

## 十一、仪表常见故障的维修

常见故障	产生原因	排除方法
系统开启指针不动	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 是否取防止运输过程中碰撞的包装填塞物；</li> <li>2. 管道介质中含有杂质，使浮子卡住；</li> <li>3. 指针轴部件卡死，或者指针松动不随轴动；</li> <li>4. 指针由于冲击，可能超过上下限位，卡在限位螺钉处；</li> <li>5. 系统工作压力太小，致使浮子无法浮动，仪表不能正常工作。</li> <li>6. 量程太大，实际流量太小；</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 取出防止运输过程中碰撞的包装填塞物；</li> <li>2. 清除异物，根据杂质类型增加相对应的过滤器；</li> <li>3. 检查指针部件，必要情况下返回厂家维修或者更换部件；</li> <li>4. 阀门开启关闭要缓慢，指针复位；</li> <li>5. 增加系统工作压力；</li> <li>6. 选择适合的流量量程，根据情况返厂更改、调换或者重新生产。</li> </ol>
指针冲顶不回复	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 介质中含有杂质，使浮子卡住；</li> <li>2. 仪表选型不合适，选用仪表量程太小。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 清除异物，根据杂质类型增加相对应的过滤器；</li> <li>2. 选择适合的流量量程，根据情况返厂更改、调换或者重新生产。</li> </ol>
指针波动太大，不能准确读数	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 系统工作压力不稳定，</li> <li>2. 介质存在脉动流或双相流的现象。</li> <li>3. 仪表进出口处的管径变化大而导致压力变化或压力损失增加。</li> <li>4. 流量量程过大也会出现这种情况</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查自身系统，增加缓冲罐，或者出口处安装一个节流阀或适当的孔板；对于流量计可以选择增加阻尼装置，一定程度上可以减轻跳动；</li> <li>2. 消除脉动流与双相流。</li> <li>3. 前后增加直管段，减少压力损失；</li> <li>4. 根据实际流量，选择适当量程；一般常用流量在量程范围的 <math>1/3 \sim 2/3</math> 处。</li> </ol>
指针不回零	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 运输安装过程中，可能仪表（表头）指示器相对位置松动，螺丝松动；</li> <li>2. 由于流量计浮子的波动或者撞击而使指针位移；</li> <li>3. 由于仪表的上下撞击，而使测量管内的导向盘部件弯曲变形，产生位移变化。</li> <li>4. 附近有没有干扰磁场</li> <li>5. 安装方式是否垂直正确</li> </ol>	<p>首先检查仪表管道内有无异物浮子上吸附异物导致不归零。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 调节指示器位置，在浮子落在最底端情况下（未工作状态），使指针指示在“Rp”，旋紧螺丝，固定好指示器</li> <li>2. 在浮子落在最底端情况下（未工作状态），如果有输出信号，此时电流值为零时，旋松指针处的小螺丝将指针复原至“Rp”位置；</li> <li>3. 建议送回维修或更换；</li> <li>4. 消除附近干扰磁场的因素；</li> <li>5. 正确安装。</li> </ol>
无远传输出信号	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 电源是否正确，如果电源不准确可能模块烧坏；</li> <li>2. 接线是否准确。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 正确选择电源，如果模块已经烧坏需返厂维修更换；</li> <li>2. 正确接线。</li> </ol>
远传不准确	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 环境温度超出工作要求；</li> <li>2. 变送器漂移。</li> <li>3. 表头或者指针相对位置产生了移位变化；</li> <li>4. 传递磁场信号的磁钢盘位置变化。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 按要求使用；</li> <li>2. 重新调试校准标定；</li> <li>3. 在厂家指导下调整表头指针位置或者返厂维修调试；</li> <li>4. 重新调试。</li> </ol>

以上常见故障，如用户不能自行排除，请送回厂家维修或向厂家咨询。