

版本号 V1.1

**FB1151LT 型电容式液位变送器**  
**FB1151DP/GP 型远传差压/压力变送器**

**使用说明书**

# 目 录

一、概述.....	1
二、规格型号.....	1
三、变送器选型表.....	2
四、安装.....	9
五、仪表的使用说明.....	13
六、维护.....	17

## 一、概述

FB1151LT 型电容式液位变送器、FB1151DP/GP 型电容式远传差压/压力变送器都是以法兰形式和自动化系统中被测对象相联接的。主要是用来连续测量液体、气体、蒸汽的差压或压力，以及粘性、腐蚀性、沉淀性、结晶性流体介质的液位、分界面和流量等参数，并将被测压力或差压信号转换成 4~20mA DC 信号输出，与其他单元组合仪表或工业控制计算机配合组成自动检测、记录、控制等工业自动化系统。

**注意!!** 法兰变送器的安装、工作原理和维护可参考FB1151DP/GP电容式差压/压力变送器使用说明书，此节仅提供电容式液位变送器和远传法兰及毛细管的补充资料。

## 二、规格型号

### 2.1 FB1151LT 型电容式液位变送器

- 1、测量范围                    0-6.2~690kPa
- 2、最大工作压力            5.0Mpa
- 3、型号规格                 FB1151LT 型电容式液位变送器有平法兰和插入式法兰两种安装方式，型号规格见选型表。

### 2.2 FB1151DP/GP 型电容式远传差压/压力变送器

FB1151DP/GP 电容式差压/压力变送器上带远传密封装置(1199PFW、1199RTW、1199RFW、1199EFW)后就成为 FB1151DP/GP 型电容式远传差压/压力变送器。故 FB1151DP/GP 型电容式远传差压/压力变送器仍具有 FB1151DP/GP 型差压/压力变送器的各种特点。

#### 2.2.1 适用情况:

FB1151DP/GP 远传差压/压力变送器是可避免被测介质和变送器的隔离膜片直接接触的可靠测量方法，它适用于下面几种情况:

1. 被测介质对变送器接头和敏感元件有腐蚀作用时;
2. 需要将高温被测介质与变送器隔离测量时;
3. 被测介质中有固体悬浮物或高粘度易堵塞变送器接头和压力容室时;
4. 被测介质用引压管引出易固化或结晶时;
5. 更换被测介质需要冲洗以防止交混时;
6. 必须保持卫生条件，防止污染时。

#### 2.2.2 测量范围

差压: 0-6.2~6890 kPa                    压力: 0-6.2~6890 kPa

## 2.2.3 最大工作压力 5.0 Mpa

## 2.2.4 型号规格

FB1151LT 型平法兰或插入法兰液位变送器型号规格见表 1

FB1151DP/GP 型电容式液位变送器的型号规格见表 2

毛细管型号规格见表 3

远传装置灌装液特性表见表 4

扁平式远传法兰选型规格见表 5

螺纹安装式远传法兰选型规格见表 6

插入筒式远传法兰选型规格见表 7

法兰安装式远传装置选型规格见表 8

## 三、变送器选型表

FB1151LT 型平法兰或插入法兰液位变送器选型表

表 1

FB1151	电容式法兰液位变送器				
代号	测量范围 (kPa)				
4	0-6.2~37.4				
5	0-31.1~186.8				
6	0-117~690				
∴	代号	输出			
∴	E	4-20mA			
∴	S	智能型			
∴	∴	结 构 材 料			
∴	∴	代号	公称直径 (mm)	插入筒长度 (mm)	高压侧隔离膜片材料
∴	∴	A0	(3" )80	平	316L(不锈钢)
∴	∴	A2	(3" )80	50	316L(不锈钢)
∴	∴	A4	(3" )80	100	316L(不锈钢)
∴	∴	A6	(3" )80	150	316L(不锈钢)
∴	∴	B0	(4" )100	平	316L(不锈钢)
∴	∴	B2	(4" )100	50	316L(不锈钢)
∴	∴	B4	(4" )100	100	316L(不锈钢)
∴	∴	B6	(4" )100	150	316L(不锈钢)
∴	∴	C0	(3" )80	平	哈氏 C-276

∴	∴	C2	(3" )80	50	哈氏 C-276		
∴	∴	C4	(3" )80	100	哈氏 C-276		
∴	∴	C6	(3" )80	150	哈氏 C-276		
∴	∴	D0	(4" )100	平	哈氏 C-276		
∴	∴	D2	(4" )100	50	哈氏 C-276		
∴	∴	D4	(4" )100	100	哈氏 C-276		
∴	∴	D6	(4" )100	150	哈氏 C-276		
∴	∴	E0	(3" )80	平	钽		
∴	∴	F0	(4" )100	平	钽		
∴	∴	∴	代号	安装法兰			
∴	∴	∴	A	3" 150LB			
∴	∴	∴	B	4" 150LB			
∴	∴	∴	C	3" 300LB			
∴	∴	∴	D	4" 300LB			
∴	∴	∴	∴	结 构 材 料			
∴	∴	∴	代号	法兰和接头	排气/排液阀	隔离膜片	灌充液体
∴	∴	∴	22	316SST	316SST	316L(不锈钢)	硅油
∴	∴	∴	23	316SST	316SST	哈氏 C 合金	
∴	∴	∴	24	316SST	316SST	蒙乃尔合金	
∴	∴	∴	25	316SST	316SST	钽	
∴	∴	∴	∴	代号	选用件 (不选则不填)		
∴	∴	∴	∴	M1	0-100%线性指示表		
∴	∴	∴	∴	M3	3 1/2LCD 数字显示表头		
∴	∴	∴	∴	B1	管装弯支架		
∴	∴	∴	∴	B2	板装弯支架		
∴	∴	∴	∴	B3	管装平支架		
∴	∴	∴	∴	D1	侧面泄放阀在压力室上部		
∴	∴	∴	∴	D2	侧面泄放阀在压力室下部		
∴	∴	∴	∴	缺省	1/2-14NPT 锥管阴螺纹接头		
∴	∴	∴	∴	C1	1/2-14NPT 引压接头后部焊接引压管 φ14		
∴	∴	∴	∴	C2	T 字形外螺纹接头 M20×1.5		
∴	∴	∴	∴	d	隔爆型 dIICT6		
∴	∴	∴	∴	i	本质安全型 iaIICT6		
4	E	A0	B	22	M1	←选型举例	

FB1151DP 型		电容式远传差压变送器			
FB1151GP 型		电容式远传压力变送器			
∴	代号	测量范围 kPa			
∴	4	0~6.22~37.29			
∴	5	0~31.08~186.45			
∴	6	0~117.21~3689.48			
∴	7	0~345~2068			
∴	8	0~1170~6890			
∴	∴	代号	输出		
∴	∴	E	4~20mADC		
∴	∴	S	智能式		
∴	∴	∴	∴		
∴	∴	代号	结 构 材 料		
∴	∴	∴	法兰和接头		隔离膜片
∴	∴	∴	∴		∴
∴	∴	22	316SST		316L(不锈钢)
∴	∴	∴	代号	远传装置	
∴	∴	∴	S1	一个远传装置	
∴	∴	∴	S2	二个远传装置	
∴	∴	∴	∴	代号	选用件 (不选则不填)
∴	∴	∴	∴	M1	0~100%线性指示表
∴	∴	∴	∴	M3	3 1/2LCD 数字显示表头
∴	∴	∴	∴	B1	管装弯支架
∴	∴	∴	∴	B2	板装弯支架
∴	∴	∴	∴	B3	管装平支架
∴	∴	∴	∴	出厂调校量程 (R= )变送器可在出厂前按用户指定量程校准,如未指定则按测量范围上限校准.	
∴	∴	∴	∴	(R=0~10kPa)	
∴	∴	∴	∴	←选型举例	
FB1151 DP 型	4	S	22	S2	M1B1

注：远传装置的选件代号加到 FB1151 变送器基本型号之后。

如：FB1151DP4E22S2M1B1; 1199RFW21A11A21; 1199CAP30。

1199 远传装置

毛细管订货型号规格表

表 3

1199CAP 型	材质 304、尺寸 Ø3×1		
           	代号	毛细管长度	
	15	1.5m	
	30	3.0m	
	45	4.5m	
	60	6.0m	
	75	7.5m	
	   	代号	保护管套
不注		铠装 304	
A		PVC-护套, 铠装 304	
1199CAP	45		←选型举例

远传装置灌充液特性表

表 4

代号	充灌液①	温度范围	比重 g/(cm <sup>3</sup> )	温度膨胀系数	25℃时粘度 (MPa·S)
不注	200 系列硅油	-40 至 149℃	0.934	0.00108	<20
S	高温硅油②	-15 至 315℃	1.07	0.00053	44~50
F	氟油	-45 至 205℃	1.85	0.000846	6.5

注：①在真空场合温度极限降低；②如果压力超过 590Kpa 温度可使用到 315℃ ③选型代号写在毛细管代号后面

扁平式远传法兰选型规格表

表 5

1199PFW	扁平式远传法兰				
           	代号	过程连接尺寸			
	10	2" 或 DN50			
	11	3" 或 DN80			
	   	代号	远传法兰膜片材料		
		A	316LSST		
		B	哈氏合金 C		
	 	 	 	代号	结构材料
11				远传法兰壳体为 316SST 密封垫片为聚四氟乙烯	
1199PFW	11	A	11	←选型举例	

螺纹安装式远传法兰选型规格表

表 6

1199RTW							螺纹安装式远传法兰(最大工作压力为 10MPa)						
∴	代号	冲洗备用孔											
	11	无											
	21	有											
	∴	代号	远传法兰膜片材料										
	∴	A	316LSST										
	∴	B	哈氏合金 C										
	∴	C	钽										
	∴	∴	∴	代号	结构材料								
	∴	∴	∴	11	上套为 316SST 不锈钢, 安装环为碳钢, 密封垫片为聚四氟乙烯								
	∴	∴	∴	31	上套和安装环为 316SST 不锈钢, 密封垫片为聚四氟乙烯								
	∴	∴	∴	∴	代号	下套材料							
	∴	∴	∴	∴	A	316SST							
	∴	∴	∴	∴	∴	代号	引压连接孔						
	∴	∴	∴	∴	∴	11	NPT 1/4 锥管螺纹						
	∴	∴	∴	∴	∴	12	NPT 3/8 锥管螺纹						
∴	∴	∴	∴	∴	13	NPT 1/2 锥管螺纹							
∴	∴	∴	∴	∴	14	NPT 3/4 锥管螺纹							
∴	∴	∴	∴	∴	15	NPT 1 锥管螺纹							
∴	∴	∴	∴	∴	17	NPT 1-1/2 锥管螺纹(不带冲洗孔)							
1199RTW	11	A	11	A	13	← 选型举例							



插入筒式远传法兰选型规格表

表 7

1199EFW		插入筒式远传法兰			
∴ ∴ ∴ ∴ ∴ ∴	代号	结构材料			
		安装法兰通径	插入筒直径	插入筒材料	
	11	3"	Φ65.5	316SST	
	21	DN80	Φ65.5	316SST	
	13	4"	Φ89	316SST	
	23	DN100	Φ89	316SST	
∴ ∴ ∴ ∴ ∴ ∴	∴ ∴ ∴ ∴ ∴ ∴	代号	膜片材料		
		A	316LSST		
		B	哈氏合金 C		
		C	钽		
∴ ∴ ∴ ∴ ∴ ∴	∴ ∴ ∴ ∴ ∴ ∴	∴ ∴ ∴ ∴ ∴ ∴	代号	插入长度	
			20	50(2" )	
			40	100(4" )	
			60	150(6" )	
∴ ∴ ∴ ∴ ∴ ∴	∴ ∴ ∴ ∴ ∴ ∴	∴ ∴ ∴ ∴ ∴ ∴	∴ ∴ ∴ ∴ ∴ ∴	代号	安装法兰材料和额定压力(38℃时)
				A11	碳钢 最大工作压力为 150LB 或 PN1.0/1.6
				A12	碳钢 最大工作压力为 300LB 或 PN2.5/4.0
				A31	316SST 不锈钢 最大工作压力为 150LB 或 PN1.0/1.6
				A32	316SST 不锈钢 最大工作压力为 300LB 或 PN2.5/4.0
1199EFW	11	A	20	A31	←选型举例

法兰安装式远传装置选型规格表

1199RFW		法兰安装式远传装置		
代号	冲洗备用孔			
11	无			
21	有			
	代号	远传法兰膜片材料		
	A	316LSST		
	B	哈氏合金 C		
	C	钽		
	代号	结构材料		
	11	上套为 316SST, 安装法兰为碳钢, 垫圈为聚四氟乙烯		
	31	上套为 316SST, 安装法兰为 316SST, 垫圈为聚四氟乙烯		
		下套结构材料		
	代号	安装法兰通径	压力等级	下套材料
	A21	1"	150LB	316SST(推荐)
	B21	1"	150LB	哈氏合金 C-276
	E21	1"	150LB	碳钢
	A41	1½"	150LB	316SST(推荐)
	B41	1½"	150LB	哈氏合金 C-276
	E41	1½"	150LB	碳钢
	A51	2"	150LB	316SST(推荐)
	B51	2"	150LB	哈氏合金 C-276
	E51	2"	150LB	碳钢
	A61	DN50	PN2.5/4.0	316SST(推荐)
	B61	DN50	PN2.5/4.0	哈氏合金 C-276
	E61	DN50	PN2.5/4.0	碳钢
	A71	3"	150LB	316SST(推荐)
	B71	3"	150LB	哈氏合金 C-276
	E71	3"	150LB	碳钢
	A81	DN80	PN2.5/4.0	316SST(推荐)
	B81	DN80	PN2.5/4.0	哈氏合金 C-276
	E81	DN80	PN2.5/4.0	碳钢
	A22	1"	300LB	316SST(推荐)
	B22	1"	300LB	哈氏合金 C-276
	E22	1"	300LB	碳钢
	A42	1½"	300LB	316SST(推荐)
	B42	1½"	300LB	哈氏合金 C-276
	E42	1½"	300LB	碳钢
	A52	2"	300LB	316SST(推荐)
	B52	2"	300LB	哈氏合金 C-276
	E52	2"	300LB	碳钢
	A72	3"	300LB	316SST(推荐)
	B72	3"	300LB	哈氏合金 C-276
	E72	3"	300LB	碳钢
21	A	11	A51	←1199RFW 选型举例

## 四、安装

### 4.1 FB1151LT 型电容式液位变送器

FB1151LT 型电容式液位变送器的安装法兰标准按 ANSI 标准，法兰尺寸为 3" 和 4"，等级为 150LB，法兰安装尺寸见图 1，图中 D、D1、d、A、B、C 尺寸见表 9。

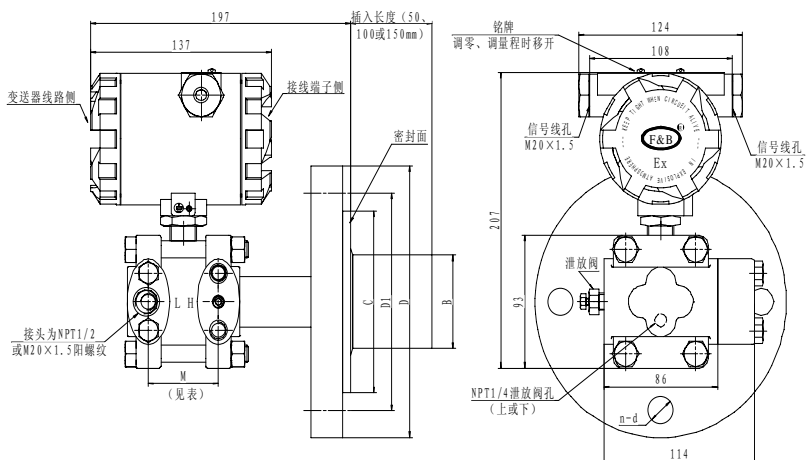


图 1 FB1151LT 型液位变送器外形尺寸图

上图中 D、d、A、B、C 尺寸见下表

表 9

法兰尺寸 mm					螺栓孔		
标称 法兰 尺寸	外径 D	厚度 A	B	C	数目 n	直径 d(mm)	分布 直径 D1 (mm)
3"	190	24	65.5	127	4	19	152
4"	228	24	89	157	8	19	190

### 4.2 FB1151DP/GP 电容式远传差压/压力变送器

FB1151DP/GP 型电容式远传差压/压力变送器的安装法兰标准同 FB1151LT 型电容式液位变送器的安装法兰。

FB1151DP/GP 型电容式远传差压/压力变送器安装连接形式有四种：

- 1) 1199PFW 型扁平式远传法兰,外形尺寸见图 2。
- 2) 1199RTW 型螺纹安装式远传法兰,外形尺寸见图 3。
- 3) 1199EFW 型插入式远传法兰,外形尺寸见图 4。

4) 1199RFW 型安装式远传法兰外形尺寸见图 5、表 10

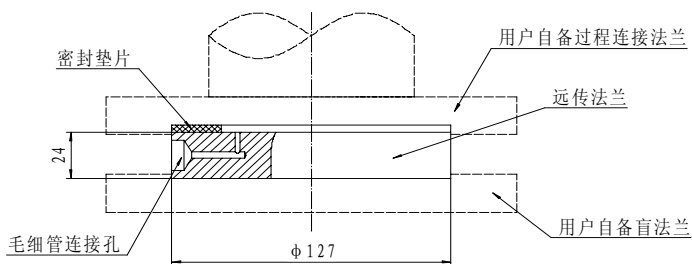


图 2 1199PFW 型扁平式远传法兰

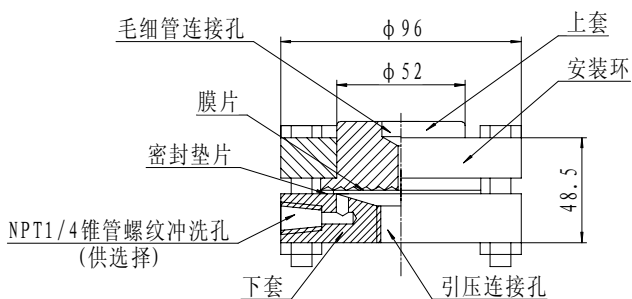


图 3 1199RTW 型螺纹安装式远传法兰

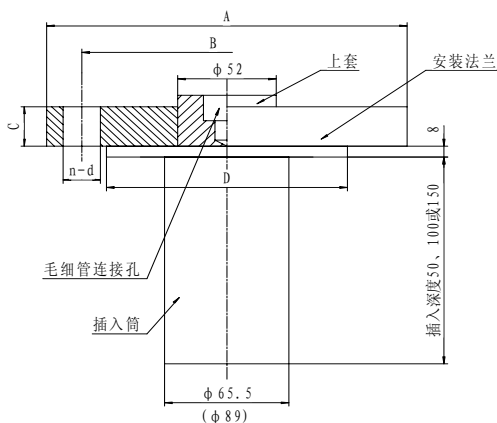


图 4 1199EFW 型插入式远传法兰

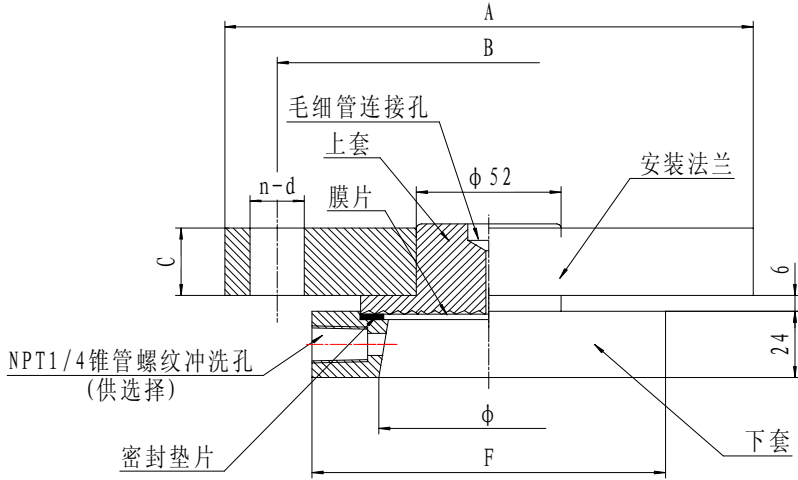


图 5 1199RFW 型安装式远传法兰外形尺寸图

1199RFW 型安装式远传法兰尺寸

表 10

法兰							下套	
公称管径	公称压力	外径 A	厚度 C	螺孔中心距 B	螺孔数量 n	螺孔直径 d	直径 $\phi$ (mm)	直径 F (mm)
1"	150 LB	108	24	79.4	4	16	26.9	63.5
	300 LB	124	24	88.9	4	16		66.5
1½"	150 LB	127	24	98.4	4	16	41.9	78.7
	300 LB	156	24	114.5	4	16		
2"	150 LB	152	24	121	4	19	52.5	96
	300 LB	165	24	127	4	19		
DN50	PN1.0/1.6 /2.5/4.0	165	24	125	4	18	79	127
3"	150 LB	190	24	152	4	19		
	300 LB	210	28.6	168.3	8	22		
DN80	PN1.0/1.6 /2.5/4.0	200	24	160	8	18		

FB1151DP/GP 型远传变送器外形尺寸见图 6

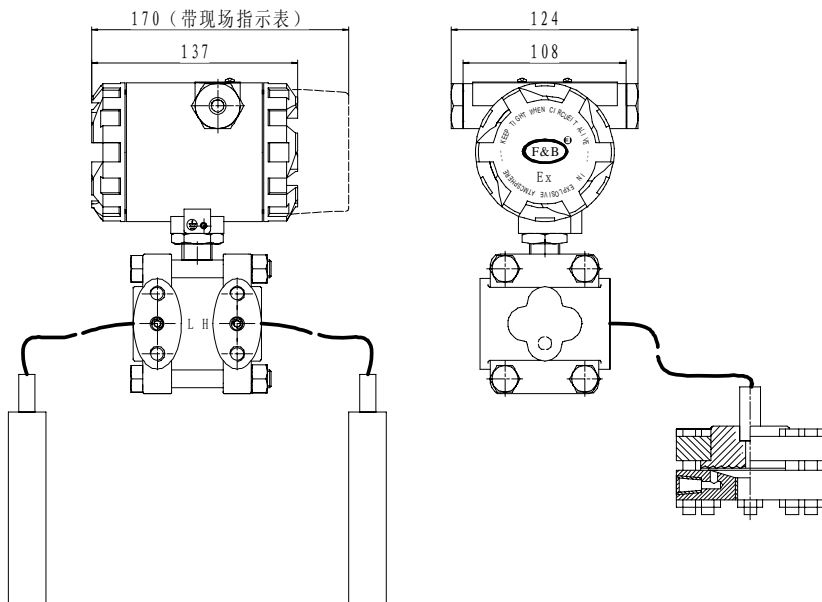


图 6 FB1151DP/GP 型远传变送器外形尺寸图

**FB1151DP/GP** 型电容式远传差压/压力变送器安装时，应考虑远传法兰和变送器两者的应用和安装，以保证最佳的性能。

- (1) 毛细管长度越短越好；
- (2) 带一个远传法兰的变送器安装时应使变送器低于法兰及过程接头或保持同一水平，带两个远传法兰并安装在不同高度的变送器，如测量一槽罐的液位，应安装在两法兰/过程接头之间的中点或中点以下。变送器与法兰的安装位置见图 7；
- (3) 安装远传法兰和毛细管应避免阳光的直射；
- (4) 如带两个远传法兰应使两者的毛细管长度相等；
- (5) 对变送器不同季节的调整零位。

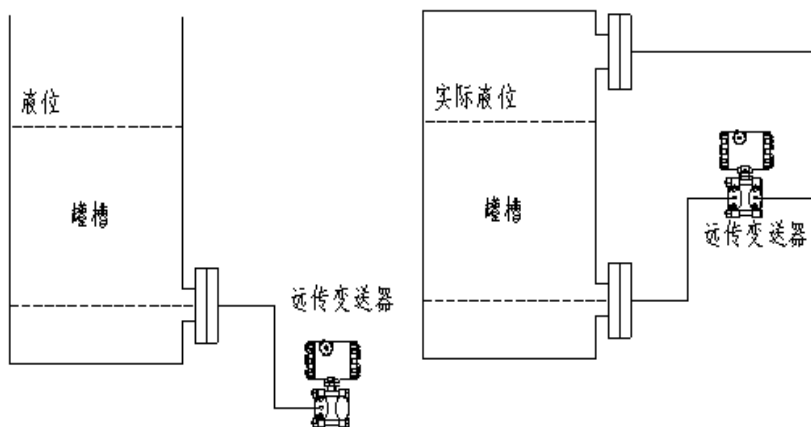


图 7 变送器与法兰安装位置图

## 五、仪表的使用说明

### 5.1 FB1151LT 型液位变送器

FB1151LT 型液位变送器在使用中要注意，对于一般粘性的介质用法兰液位变送器；对于粘性大、易沉淀和悬浮液的介质要用插入法兰液位变送器，且安装时测量膜片必须深入容器内壁内部，至少和容器内壁相切。

#### 5.1.1 不带迁移的液位测量

仪表安装在最低液位的同一水平高度上。测量开口容器时，仪表负压室通大气。测量密封容器上部通负压室，此时若负压室能保持干燥，则可可不装冷凝罐，否则应安装冷凝罐，并定期将罐中的冷凝液排出。排液时应将常开阀关闭，以免变送器承受单向压力。见图 8

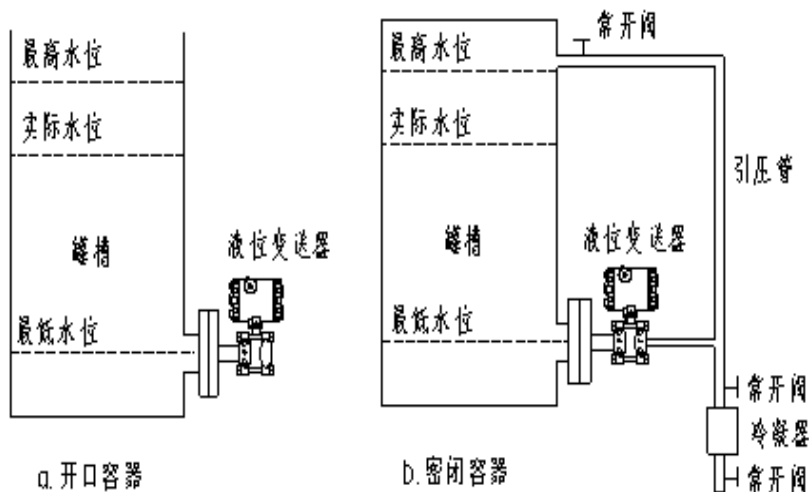


图 8 不带迁移的液位测量

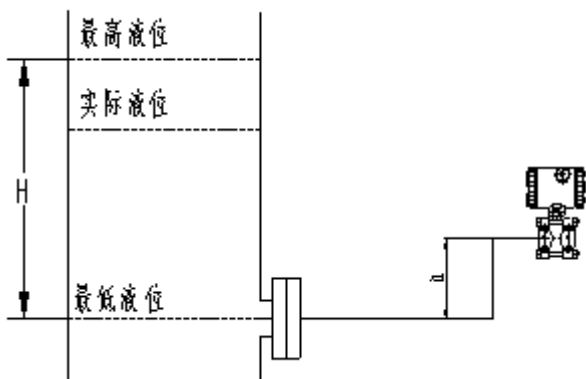


图 9 带负迁移的液位测量

### 5.1.2 带负迁移的液位测量

仪表安装在流程接头的上方则需要零位负迁移见图 9。

例：灌充惰性液的比重  $r_1$  为  $1.9\text{g/cm}^3$   $h=750\text{mm}$  被测介质的比重  $r_2$  为  $1.1\text{g/cm}^3$ ，而  $H=3000\text{mm}$ ，试问此为送器测量范围的校验值是多少？

解：已知： $r_1=1.9\text{g/cm}^3$   $r_2=1.1\text{g/cm}^3$   $g=9.81\text{m/s}^2$   $H=3000\text{mm}$   $h=750\text{mm}$   
求变送器测量范围的校验值？



答：负迁移值= $h \times r_1 \cdot g = 750 \times 1.9 \times 9.81 = 13.98 \text{ kPa}$

量 程= $H \times r_2 \cdot g = 3000 \times 1.1 \times 9.81 = 32.37 \text{ kPa}$

校验值 = -负迁移值 ~ (-负迁移值+量程)

=  $-13.98 \text{ kPa} \sim (-13.98 + 32.37) \text{ kPa}$

=  $-13.98 \text{ kPa} \sim 18.39 \text{ kPa}$

答：变送器测量范围的校验值为  $-13.98 \text{ kPa} \sim 18.39 \text{ kPa}$

### 5.1.3 带正迁移时的液位测量

仪表安装位置在最低液位以下时需带正迁移，见图 10。

例：被测介质比重  $r_2 = 1.1 \text{ g/cm}^3$   $H = 910 \text{ mm}$   $H_0 = 820 \text{ mm}$   $g = 9.81 \text{ m/s}^2$

灌充惰性液的比重  $r_1$  为  $1.9 \text{ g/cm}^3$

仪表的量程= $H \times r_2 = 910 \times 1.1 = 1001 \text{ mmH}_2\text{O} = 9.82 \text{ kPa}$

正迁移量= $H_0 \times r_1 = 820 \times 1.9 = 1558 \text{ mmH}_2\text{O} = 15.30 \text{ kPa}$

安装前必须把变送器量程调整到  $15.30 \sim 25.12 \text{ kPa}$

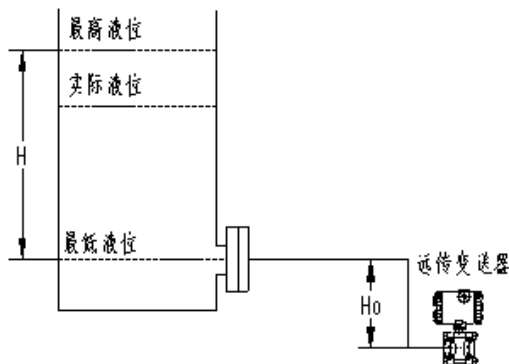


图 10 带正迁移的液位测量

### 5.2 FB1151DP/GP 型电容式远传差压/压力变送器

有些介质用导管引出要结晶,虽有保温措施,仍未能阻止其结晶过程进行,对于这些不能用导压管引出的介质,可以用双法兰变送器来进行测量,根据被测介质结晶情况程度不同,可先双平、双插、一平一插三种不同形式的变送器进行测量。

## 5.2.1 用双法兰变送器测量液位

见图 11，双法兰变送器安装在中间，这样变送器就有一个负差压，这个负差压如数值不大，可用调零的方法予以去除，但有一定的数值时，则可用负迁移的方法进行消除，应该注意到负迁移量程的大小只与两个法兰之间的高度之差及不变液位的高度  $H_0$  的大小有关，而与变送器安装位置的高低无关。

例：已知  $H=800\text{mm}$   $H_0=250\text{mm}$   $h=1300\text{mm}$   $r=1.2\text{g/cm}^3$   $r_0=1.04\text{g/cm}^3$   
 $g=9.81\text{m/s}^2$

求：仪表安装前的校验值？

解：量 程 =  $H \times r = 800 \times 1.2 = 960 \text{ mmH}_2\text{O} = 9.418 \text{ kPa}$

负迁移量 =  $h \times r_0 - H_0 \times r = 1.04 \times 1300 - 1.2 \times 250$   
 $= 1052 \text{ mmH}_2\text{O} = 10.32 \text{ kPa}$

答：安装前应将量程调整到  $-10.32 \text{ kPa} \sim 0.902 \text{ kPa}$

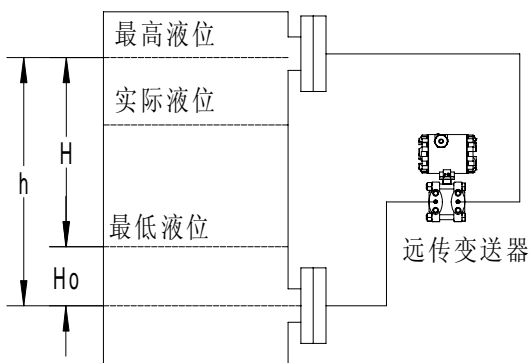


图 11 双法兰的液位测量

## 5.2.2 用双法兰变送器测量流量

对不能用导压管引出的介质可用双法兰差压变送器进行差压测量。

- (1) 测量水平管道时，两法兰同在一水平面上不存在迁移的问题。见图 12。
- (2) 测量垂直管道时(见图 13)正压室法兰装在下面负压室法兰装在上面，不管变送器本体安装在什么位置，变送器始终承受  $(r-r_0)H$  的液柱压力，这个压力必须用迁移的方法来进行平衡，变送器应有  $(r-r_0)H$  的正迁移量。

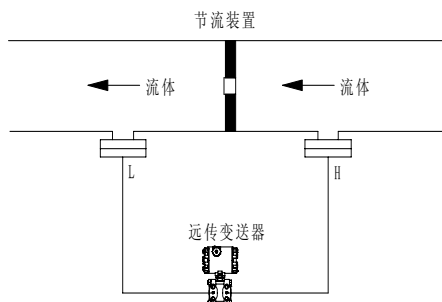


图 12 测量水平管道

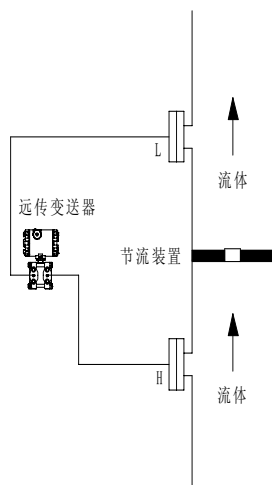


图 13 测量竖直管道

## 六、维护

- 6.1 法兰变送器的传压系统内有充灌液，变送器的本体件、法兰和毛细管联接处均不能松动或拆卸，否则会因充灌液损失而失效。
- 6.2 远传法兰运行后对基本特性要进行定期检查，按季节校正零点，更换失效的密封件等。
- 6.3 远传法兰变送器的远传法兰或毛细管需要轻放、轻拿，防止折断毛细管，损坏法兰膜片。如已损坏需要修理，应返回本公司。如只损坏毛细管，返回时一定要保护好远传法兰的膜片，勿使运输途中受损，实践证明的好办法用瓦楞纸，存放膜片并扎好，把整个组件放在抗震材料中运回本公司。

## 特别说明

- 正常情况下，仪表不需要特别维护，请注意防潮、防尘。
- 因产品质量引起的故障，在出厂三个月内可更换，在出厂 12 个月内实行免费保修，在 12 个月后实行有偿服务，终身维护。
- 我公司保留产品改进升级和接线更改的权利，若发现说明书与产品后壳接线图不符，以后壳所附接线图为准。若发现实物功能菜单与说明书不符，请与当地供货商或本部联系。