

精工细作 稳如泰山



AO3051LT 型电容式液位变送器

AO3051DP/GP 型远传差压/压力变送器

版权所有 翻印必究
保留更改 恕不通知

用 户 手 册

福建澳泰自动化设备有限公司

地址：福建省福州市铜盘路 168 号

电话：0086-591-87859937

传真：0086-591-87859137

网址：<http://www.fatec.cn>

邮编：350003

支持电话：0086-591-87859527

监督投诉：0086-591-87816623

2010.07.01 第六版

ISO9001:2008 质量认证

福建澳泰自动化设备有限公司

Fujian AUTECH Factory Automation Equipment co., Ltd

电容式液位变送器
远传差压/压力变送器

目 录

一、概述.....1

二、规格型号.....1

三、变送器选型表.....2

四、安装.....8

五、调试和标定.....14

六、仪表的使用说明.....16

七、维护.....20

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18个月内实行免费保修，在18个月后实行有偿服务，终身维护。

公司保留对产品升级的权利，如有更改恕不另行通知，接线以仪表后壳附图为准。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。

6.2.2 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。

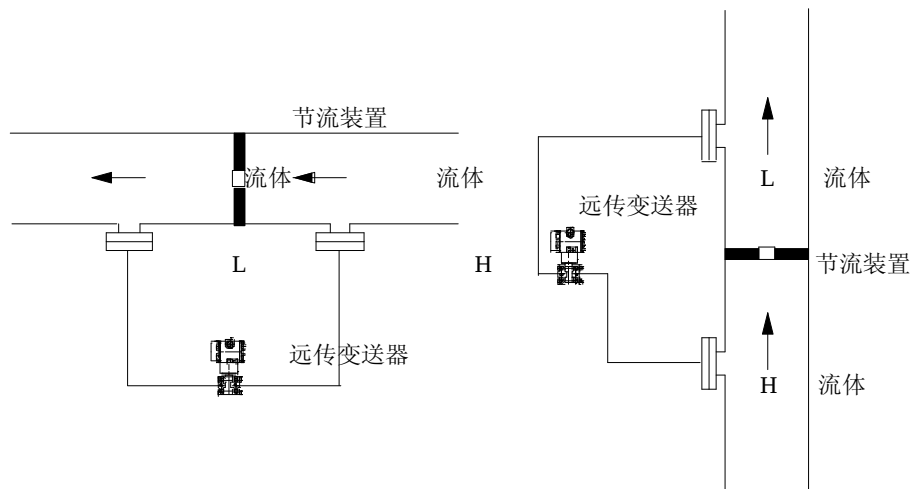


图 12 测量水平管道

图13 测量垂直管道

七、维护

- 7.1 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。
- 7.2 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。
- 7.3 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, 返回时一定要注意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。

一、概述

3051LT 型电容式液位变送器、3051DP/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合成自动检测、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 3051DP/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 3051LT 型电容式液位变送器

- 1、 测量范围 0~6.2~1000KPa;
- 2、 最大工作压力 4.0MPa;
- 3、 型号规格 3051LT型电容式液位变送器有平法兰和插入式法两种安装方式, 型号规格见选型表。

2.2 3051DP/GP 型电容式远传差压/压力变送器

3051DP/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3051DP/GP 型电容式远传差压/压力变送器。故3051DP/GP 型电容式远传差压/压力变送器仍具有3051DP/GP 型差压/压力变送器的各种特点。

2.2.1 适用情况:

3051DP/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: 0~6.2~1000KPa 压力: 0~6.2~4000 KPa

2.2.3 最大工作压力 4.0 MPa

三、变送器选型表

表1

3051LT	电容式法兰液位变送器					
	代号	量程范围 (KPa)				
	4	0-6-40				
	5	0-40-250				
	6	0-160-1000				
		代号	输出			
		E	4-20mA			
		S	智能型			
			代	结 构 材 料		
			号	公称直径(mm)	插入筒长度(mm)	高压侧隔离膜片材料
			A0	80	平	316L(不锈钢)
			A2	80	50	316L(不锈钢)
			A4	80	100	316L(不锈钢)
			A6	80	150	316L(不锈钢)
			B0	100	平	316L(不锈钢)
			B2	100	50	316L(不锈钢)
			B4	100	100	316L(不锈钢)
			B6	100	150	316L(不锈钢)
			C0	80	平	哈氏 C-276
			D0	100	平	哈氏 C-276
			E0	80	平	钽
			F0	100	平	钽
			代号	安装法兰		代号 安装法兰
			A	3" 150LB		E 2" 150LB
			B	4" 150LB		F DN50 PN4.0
			C	3" 300LB		G DN80 PN4.0
			D	4" 300LB		H DN100 PN4.0
				代	结 构 材 料	
				号	法兰和接头	排气/排液阀 低压侧隔离膜片材料
				22	316SST	316SST 316L(不锈钢)
				23	316SST	316SST 哈氏 C 合金
				24	316SST	316SST 蒙乃尔合金
				25	316SST	316SST 钽
				33	哈氏合金C	哈氏合金C 哈氏合金C
				35	哈氏合金C	哈氏合金C 钽
				代号	选用件 (不选则不填)	
				M3	LCD 表	
				B1	管装弯安装板	
				B2	板装弯安装板	

6.2 3051DP/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。

6.2.1 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 H0 的大小有差，而与变送器安装位置的高低无关。

例：已知 H=800mm H0=250mm h=1300mm r=1.2g/c³ r0=1.04g/cm³ g=9.81m/s²
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 kPa~0.902 kPa

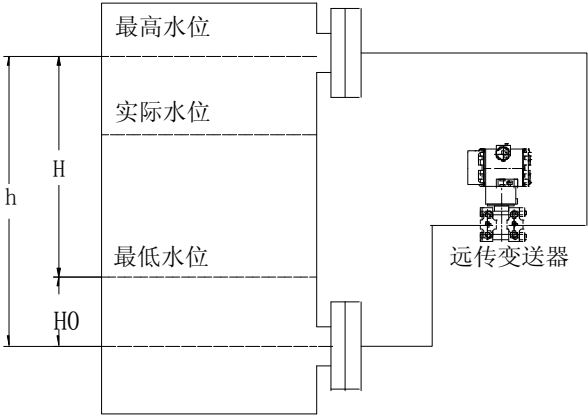


图 11 双法兰的液位测量

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= $h \times r_1 g = 750 \times 1.9 \times 9.81 = 13.98\text{kPa}$

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

校 验 值=-负迁移值 $\sim$ (-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 kPa $\sim$ 18.39 kPa

6.1.3 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 1.9g/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 $15.30 \sim 25.12\text{ kPa}$

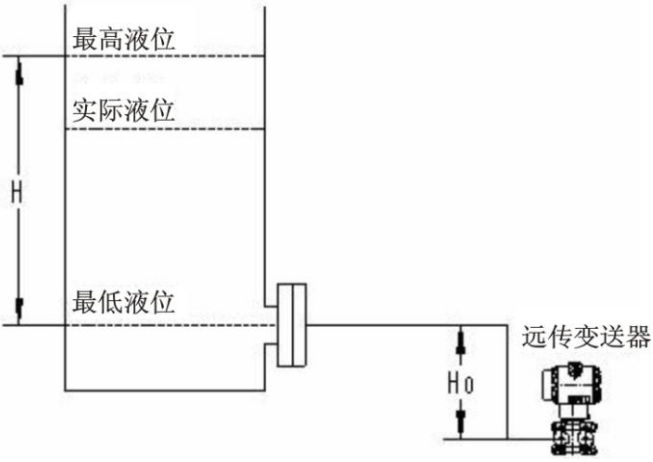


图 10 带正迁移的液位测量

						B3	管装平安安装板
						C1	1/2-14NPT 引压接头后部焊接引压管 ϕ 14
						C2	丁字形外螺纹接头 M20X1.5
						C3	1/2NPT 锥管阴螺纹接头
						d	隔爆型 ExdIICT6
						i	本质安全型 ExiaIICT6
						L	防雷
3051LT	4	E	A0	B	22	M3	←变送器选型举例

表2

3051	DP/GP	远传差压/压力变送器					
		代号	测量范围				
		4	0 $\sim$ 6KPa $\sim$ 40KPa				
		5	0 $\sim$ 40KPa $\sim$ 250KPa				
		6	0 $\sim$ 160KPa $\sim$ 1000KPa				
		7	0 $\sim$ 0.4MPa $\sim$ 2.5MPa				
		8	0 $\sim$ 1.6MPa $\sim$ 10MPa				
			代号	输出			
			E	4-20mADC			
			S	智能 HART 现场总线协议信号输出			
				代	结 构 材 料		
				号	法兰和接头		隔离膜片
				22	316SST		316L(不锈钢)
					代号	远传装置(根据远传装置选型表)	
					S1	一个远传装置	
					S2	二个远传装置	
						代号	选用件(不选则不填)
						M3	数字液晶显示表头
						B1	管装弯安装板
						B2	板装弯安装板
						B3	管装平安安装板
						d	隔爆型 ExdIICT6
						i	本质安全型 ExiaIICT6
						L	防雷
						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.	
3051	DP	4	E	22	S2	M3B1	(R=0-10KPa) ←变送器选型举例

注 1：远传装置的选件代号加到 3051 变送器基本型号之后。

如：3051DP4E22S2M1B1；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	
	100	10m	
	代号	保护管套	
	不注	铠装 304	
	A	PVC-护套，铠装 304	
1199CAP	45	A	←选型举例

灌充液特性表

表4

代号	灌充液①	温度范围	比重 g/(cm ³)	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 型	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		
	C	钽		
	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

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

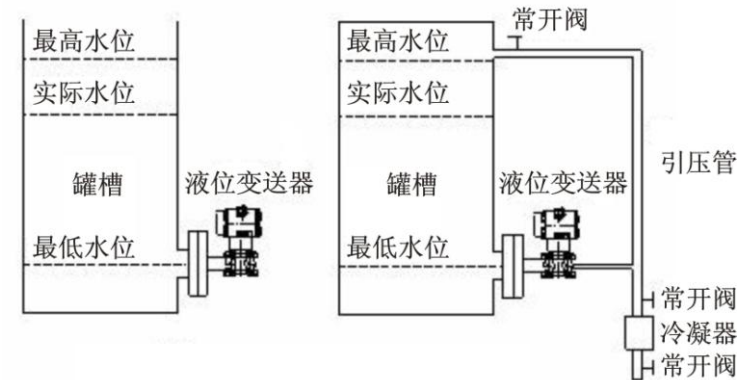


图 8 不带迁移的液位测量

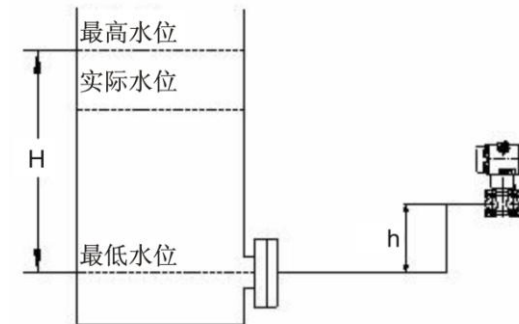
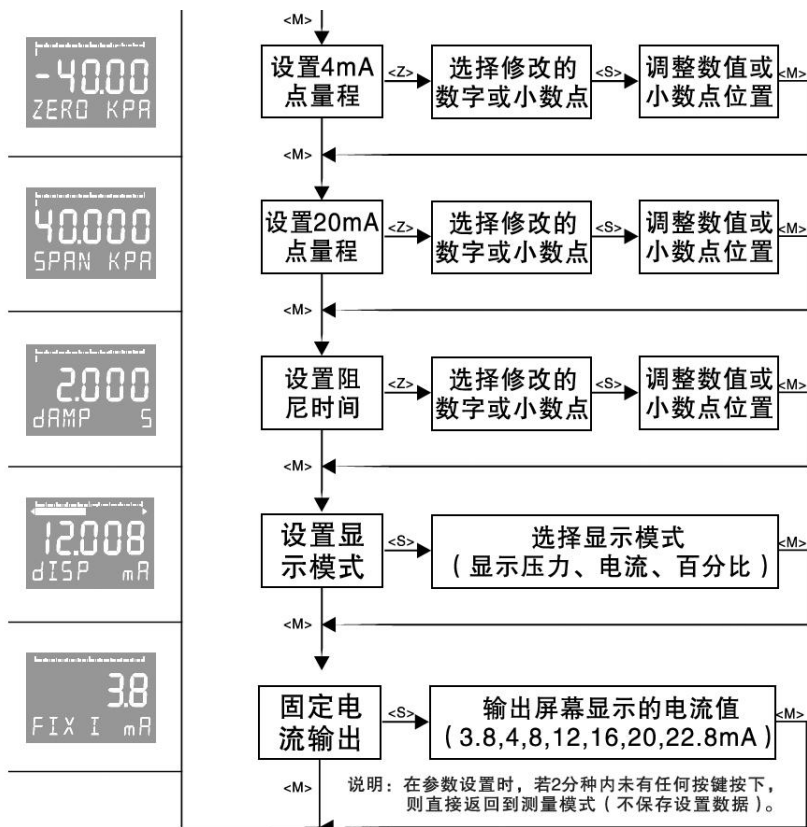


图 9 带负迁移的液位测量

6.1.2 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 1.9g/cm^3 $h=750\text{mm}$ 被测介质的比重 r_2 为 1.1g/cm^3 ，而 $H=3000\text{mm}$ ，试问此为变送器测量范围的校验值是多少？



六、仪表的使用说明

6.1 3051LT 型液位变送器

3051LT型液位变送器在使用中要注意，对于一般粘性的介质用平法兰液位变送器；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。

6.1.1 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，则可不装冷凝

螺纹安装式远传法兰选型规格表

表6

1199RTW 型	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

卫生槽罐式选型规格表

表 7

1199SSW 型	卫生槽罐式				
	代号	结构型式			
	11	液位直接安装式			
	21	带毛细管远传安装式			
		代号	结构材料		
			接液壳体材料	膜片材料	O 型密封圈材料
		A	316LSST	316LSST	氟橡胶
		代号	延伸长度		
		20	50 (2")		
		60	150 (6")		
		代号	安装配件 (槽罐安装套和卡箍)		
		N	不配		
		Y	配		
1199SSW	11	A	20	N	←选型举例
说明：带毛细管远传安装式的极限工作温度为 150℃。					

插入筒式远传法兰选型规格表

表8

1199EFW 型	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			
	00	2"					
	01	DN50					
	11	3"	Φ 65.5	316SST			
	21	DN80	Φ 65.5	316SST			
	13	4"	Φ 89	316SST			
	23	DN100	Φ 89	316SST			
		代号	膜片材料				
		A	316LSST				
		B	哈氏合金 C				
		C	钽				
			代号	插入长度			
			00	平膜头			
			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 PN10/16		
				A12	碳钢 最大工作压力为 300LB 或 PN25/40		
				A31	316SST 不锈钢 最大工作压力为 150LB 或 PN10/16		
				A32	316SST 不锈钢 最大工作压力为 300LB 或 PN25/40		
1199EFW	11	A	20	A31	←选型举例		

	按键开锁 同时按下<Z>和<S>键5秒钟以上，便可开锁（LCD屏幕显示：OPEN）。
	PV值清零 将变送器直接置于大气压上，按键开锁后，再同时按下<Z>和<S>键2秒钟以上，便可将当前PV值设置为0（LCD屏幕显示：PV=0）。 注意，如果当前PV值与0值的偏差超出50%FS以上，PV值清零无效，（LCD屏幕显示：PVER）
	有源迁移 4mA点有源迁移 按键调零：对变送器施加零点压力，按下<Z>键2秒钟，变送器输出4.000mA电流，完成调零操作（LCD屏幕显示：LSET）。
	有源迁移 20mA点有源迁移 按键调满：对变送器施加满点压力，按下<S>键2秒钟，变送器输出20.000mA电流，完成调满操作（LCD屏幕显示：HSET）。
	变送器数据恢复 先按下Z键，再接通变送器电源，继续按住Z键5秒钟以上，如果LCD屏幕显示OK，则说明已将变送器数据恢复到出厂时状态，松开按键便可。若LCD显示FAIL，则说明未对变送器进行过数据备份，无法将变送器数据恢复到出厂状态。
如果2分钟之内没有任何按键按下，变送器按键会自动锁住。若要操作，需要重新开锁。	

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。

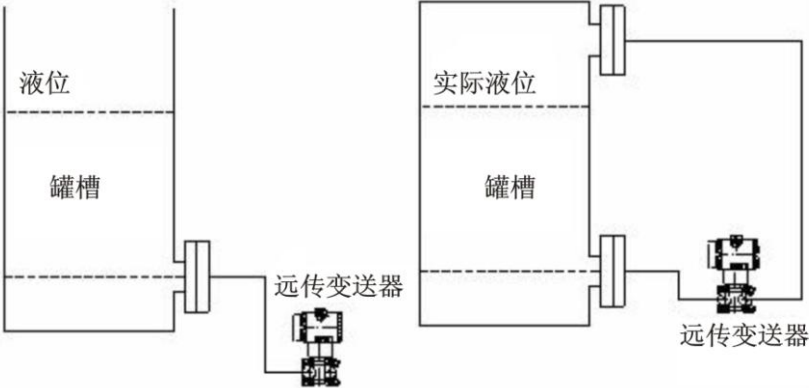


图7 变送器与法兰安装位置图

五、调试和标定

3051 智能变送器在出厂时已进行过特性化，组态信息也已存储在电子部件中，若用户需改变仪表标定，请参考本节说明。用户可应用手持通讯器或上位机智能软件设定输出单位、模拟量程、设定输出类型、设定阻尼、校准传感器零位、校准 4~20mA 输出等。

5.1 利用面板上的按键调整

调零键 (Z) 调满键 (S) 功能键 (M)

法兰安装式远传装置选型规格表

表9

1199RFW 型	法兰安装式远传装置					
	代号	冲洗备用孔 ^注				
	11	无				
	21	有				
	代号	远传法兰膜片材料				
	A	316LSST				
	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				
	代号	下套结构材料				
		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	PN25/40	316SST (推荐)		
	B61	DN50	PN25/40	哈氏合金 C-276		
	E61	DN50	PN25/40	碳钢		
	A71	3"	150LB	316SST (推荐)		
	B71	3"	150LB	哈氏合金 C-276		
	E71	3"	150LB	碳钢		
	A81	DN80	PN25/40	316SST (推荐)		

1	1	1	1	B81	DN80	PN25/40	哈氏合金 C-276
1	1	1	1	E81	DN80	PN25/40	碳钢
1	1	1	1	A22	1"	300LB	316SST (推荐)
1	1	1	1	B22	1"	300LB	哈氏合金 C-276
1	1	1	1	E22	1"	300LB	碳钢
1	1	1	1	A42	1½"	300LB	316SST (推荐)
1	1	1	1	B42	1½"	300LB	哈氏合金 C-276
1	1	1	1	E42	1½"	300LB	碳钢
1	1	1	1	A52	2"	300LB	316SST (推荐)
1	1	1	1	B52	2"	300LB	哈氏合金 C-276
1	1	1	1	E52	2"	300LB	碳钢
1	1	1	1	A72	3"	300LB	316SST (推荐)
1	1	1	1	B72	3"	300LB	哈氏合金 C-276
1	1	1	1	E72	3"	300LB	碳钢
1199RFW	21	A	11	A51	←选型举例		

四、安装

4.1 3051LT 型电容式液位变送器

3051LT 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, 法兰安装尺寸见下图1, 图中 D、D1、d、A、B、C 尺寸见表9。

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 φ (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	PN10/16 /25/40	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	PN10/16 /25/40	200	24	160	8	18		

3051DP/GP 型远传变送器外形尺寸见图 6

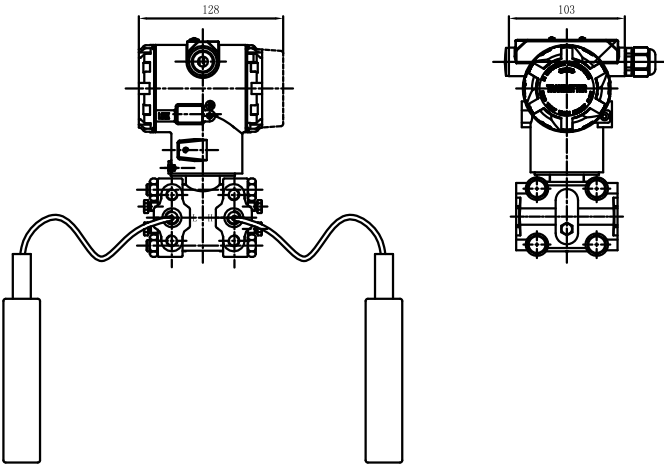
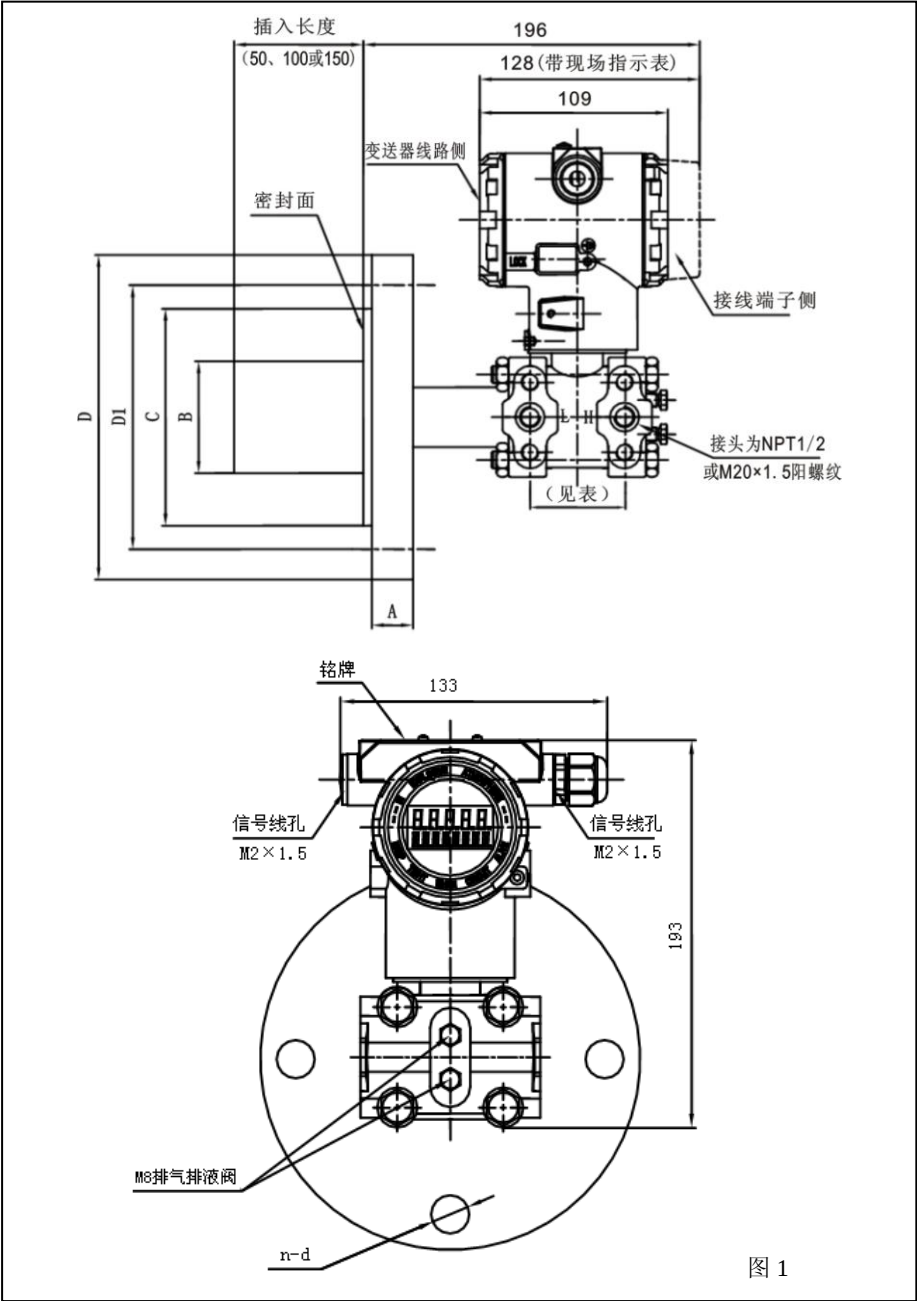
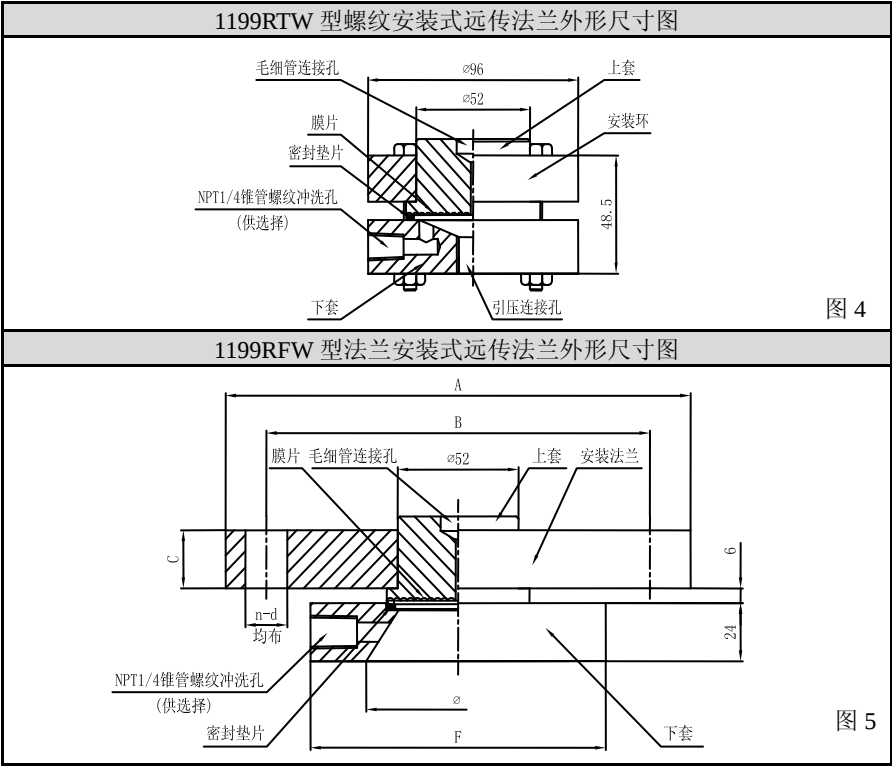


图 6 3051DP/GP 型远传变送器外形尺寸图

3051DP/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

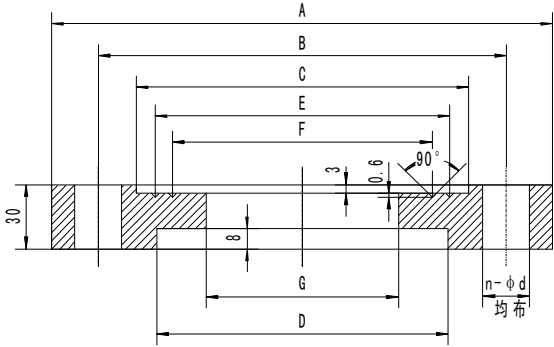
安装法兰							上套	
公称管径	公称压力	外径 A	厚度 C	螺孔中心距 B	螺孔数量 n	螺孔直径 d	D	插入筒直径
3"	150 LB	190	24	152	4	19	127.4	65.5
	300 LB	210	28.6	168.3	8	22.4		
DN80	PN10/16	200	24	160	8	18	127.4	65.5
	PN25/40		24					
4"	150 LB	228	24	190	8	19	157	89
	300 LB	254	31.8	200	8	22.4		
DN100	PN10/16	220	24	180	8	18	157	89
	PN25/40	235	26	190	8	22		



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" (150LB)	190	24	65.5	127	4	19	152
4" (150LB)	228	24	89	157	8	19	190
DN50	165	20	注 1	99	4	M16	125
DN80	200	24	65.5	132	8	M16	160
DN100	235	26	89	156	8	M20	190

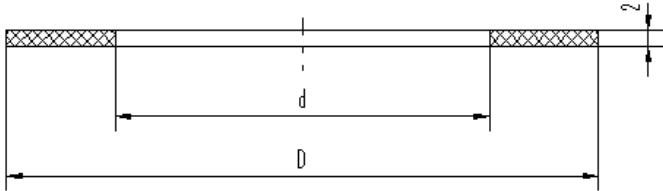
注 1: DN50 无插入式

※ 3" 或 4" 150LB 用户过程连接法兰外形尺寸图



上图中 A、B、C、E、F、G、D 尺寸见下表[其中尺寸 D 用户自定(参考)]								
配用法兰	A	B	C	E	F	G	D	n-φ d
3"	190	152	127.5	114	95	74	<127	4-φ 19
4"	228	190	157.5	137	117	97	<157	8-φ 19

法兰密封垫圈外形尺寸图



配用法兰	D	d
3"	127	80
4"	157	100

注：用户应接触介质特性，自行选择法兰密封垫圈材质，推荐石棉橡胶、氟橡胶、尼龙、聚四氟乙烯等材质。

4.2 3051DP/GP 电容式远传差压/压力变送器

3051DP/GP型电容式远传差压/压力变送器的安装法兰标准同3051LT型电容式液位变送器的安装法兰。

