

# SH-1151型 电容式压力/差压变送器

*SH-1151 PRESSURE*

*TRANSMITTERS WITH CAPACITIVE SENSOR*

选型资料 (八)

CATALOG



- 化工部
  - 中石化
- 定点制造单位

ISO9002国际质量体系认证企业



沪制 02220033号

上海双虹仪器仪表成套有限公司

SHANGHAI SHUANGHONG INSTRUMENTS CO.,LTD.

上海通悦电站仪表厂

SHANGHAI TONGYUE POWER STATION INSTRUMENTS PLANT

# 目 录

1.外形和安装尺寸 .....	1
2.用途和主要特点 .....	1
3.型号规格和主要技术性能 .....	2
4.工作原理 .....	20
5.防爆型变送器使用说明 .....	26
6.安装、使用和调整 .....	29
7.维护和故障排除 .....	38
8.开箱和产品成套性 .....	42
9.运输和贮存 .....	42

## 1. 外形和安装尺寸

SH-1151型电容式压力/差压变送器外形和安装尺寸于图1-1。

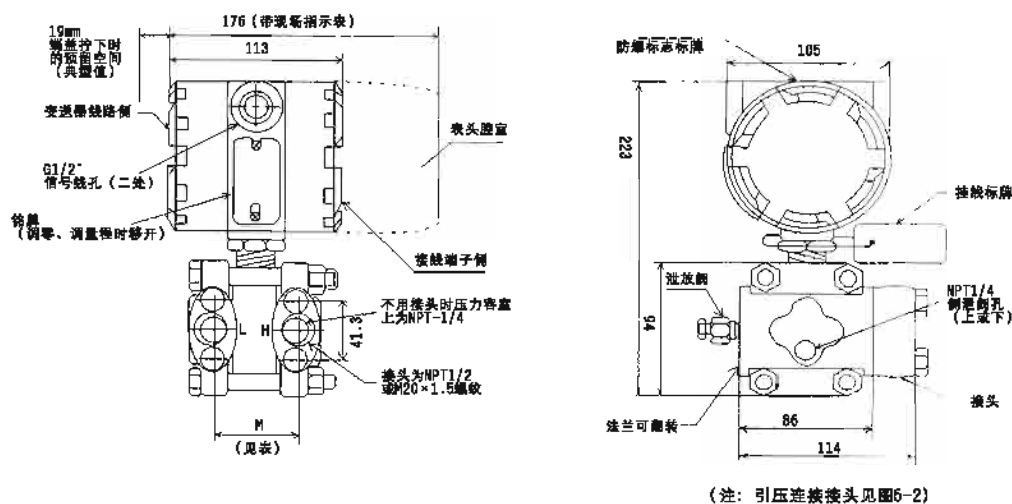


图1-1 变送器外形尺寸图

测量范围 (代码)	1、2、3、4	5	6	7
M(mm)	54	55.2	55.6	57.2

## 2. 用途和主要特点

### 2.1 用途

在石油、化工、冶金、电力、食品、造纸、医药、纺织等工业生产过程检测控制系统中，SH-1151型电容式压力/差压变送器配用节流装置可检测液体、气体和蒸汽的流量，也可以直接用来检测差压、表压以及开口或密闭容器内液体的液位。

SH-1151型电容式压力/差压变送器将被测信号转换成4~20mADC输出信号，与其他单元组合仪表或工业控制计算机配合，组成检测、记录、控制等工业自动化系统。

### 2.2 主要特点

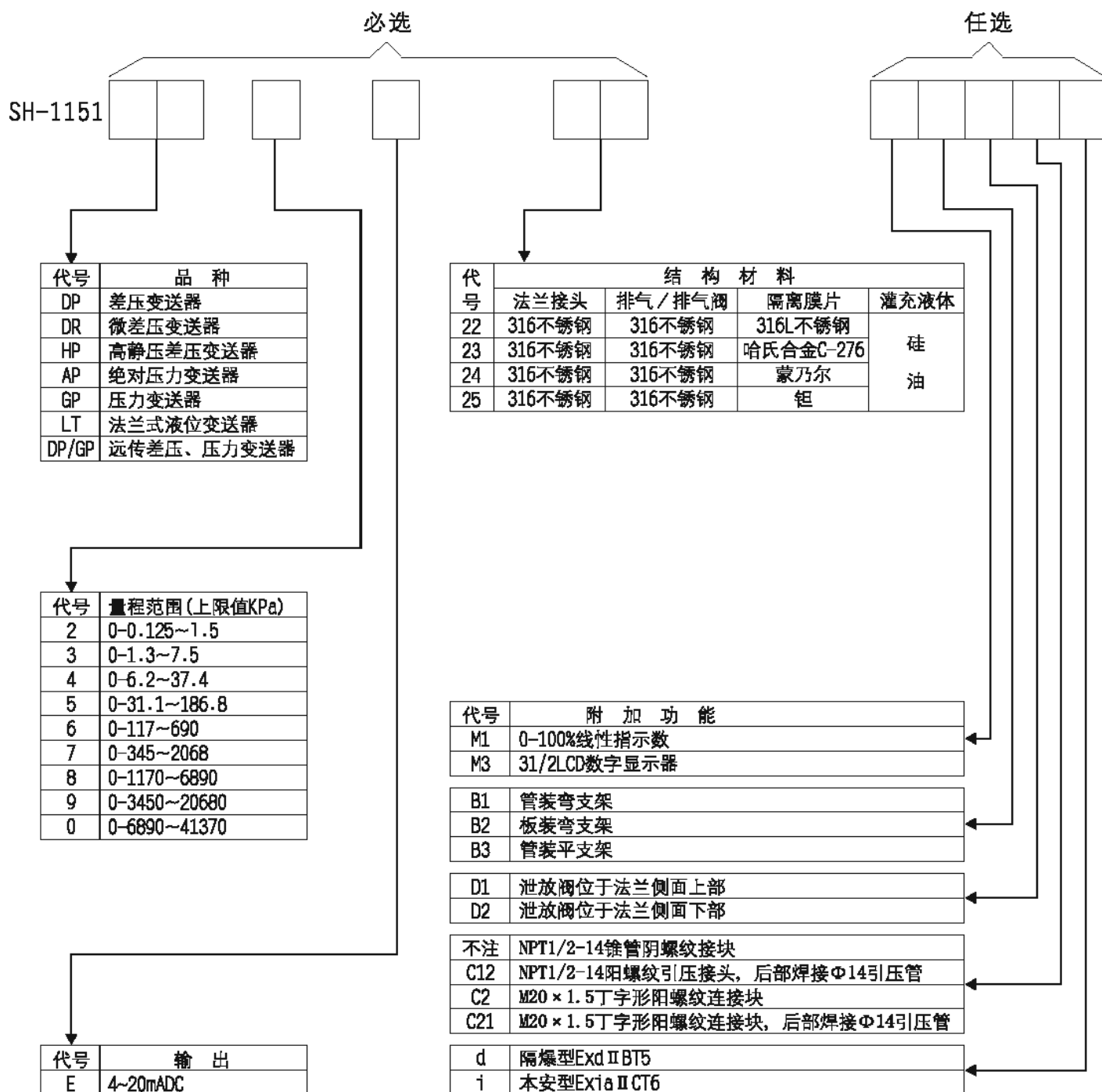
- 精度高；
- 稳定性好；
- 二线制；
- 固体元件，接插式印刷线路板；
- 小型、重量轻、坚固抗振；
- 量程、零点外部连续可调；
- 正迁移可达500%，负迁移可达600%；
- 阻尼可调；
- 单向过载保护特性好；
- 无机械可动部件，维修工作量少；
- 全系列统一结构，零部件互换性强；
- 接触介质的膜片材料可选择(316L、TAN、HAST-C、MONEL等耐腐蚀材料)；
- 防爆结构，全天候使用。

### 3. 型号规格和主要技术性能

#### 3.1 型号规格

SH-1151型变送器型号规格示于表3-1。

表3-1 变送器型号规格表



### 3.2 主要技术性能

测量范围：0~0.16kPa至0~42MPa(详见表3-1型号规格表)

输出信号：4~20mA DC

供电电源：12~45V DC，一般为24V DC（见图3-1负载特性）

负载特性：与供电电源有关，在某一电源电压时带负载能力见图3-1，负载阻抗 $R_L$ 与电源电压 $V_s$ 关系式为 $R_L < 50 (V_s - 12)$

指示表：指针式线性指示0~100%刻度，以及3 1/2位LCD液晶显示

防爆：a.隔爆型 dⅡBT5

b.本质安全型 iaⅡCT6

量程和零点：外部连续可调

正负迁移：零点经过正迁移或负迁移后，量程测量范围的上限值和下限值的绝对值，均不能超过测量范围上限的100%，最大正迁移量为最小校调量程的500%，最大负迁移量为最小校调量程的600%。

温度范围：放大器工作温度范围：-25~+70℃（防爆型为-20~+60℃，带液晶显示-20~+70℃）灌充硅油的测量元件：-40~+104℃

静压和过载压力：4、10、25、32MPa

湿度：相对湿度为5~95%

容积吸取量：<0.16cm<sup>3</sup>

阻尼（阶跃响应）：充硅油时，一般在0.2s到1.67s之间连续可调

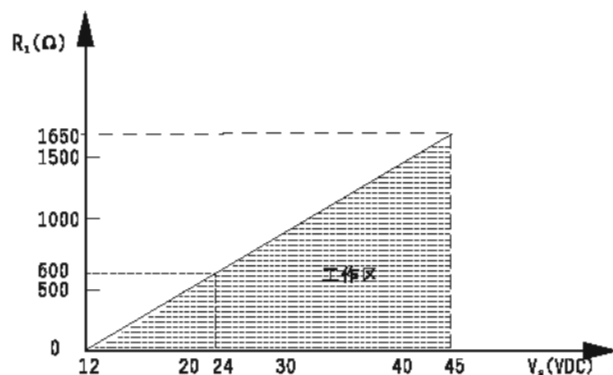
启动时间：2s，不需预热

技术数据

（不带迁移，在标准工作条件下，充硅油，316L不锈钢隔离膜片）

精确度：±0.2%、±0.5%

图3-1负载特性



温度影响(最大量程时):

量程代号	精确度等级	
	0.2级	0.5级
2	---	0.5%/10°C
3	<0.3%/10°C	<0.3%/10°C
0.4~9	<0.2%/10°C	<0.2%/10°C

静压影响(最大量程时):

量程代号	精确度等级	
	0.2级	0.5级
2	---	<0.5%
3	<0.3%	0.5%
4、5、6、7、8	<0.25%	0.3%
4、5、6、7(高静压)	---	<2%

死区: 无 (<0.1%)

稳定性: 十二个月内不超过最大量程的基本误差绝对值

振动影响: 在任意轴向上, 振动频率为200Hz时, 误差为最大测量范围上限的 $\pm 0.05\%/g$

电源影响: 小于输出量程的0.005%/V

负载影响: 电源如果稳定, 无负载影响

安装位置影响: 最大可产生约0.2kPa的零点误差, 但可校正, 对量程没有影响

其它

结构材料

隔离膜片: 316L不锈钢, 哈氏合金C-276, Monel合金或钽

排气/排液阀: 316不锈钢

法兰和接头: 碳钢镀镍, 316不锈钢

接触介质“O”形环: 丁腈橡胶, 氟橡胶

灌充液: 硅油或惰性油

螺栓: 碳钢镀镍

电子壳体材料: 低铜铝合金 外壳防护等级: IP65

引压连接件: 法兰NPT1/4, 中心距54mm; 接头NPT1/2或M20×1.5阳螺纹球锥面密封, 带接头时中心距50.8、54、57.2mm (NPT锥管螺纹符合GB/T12716-91)

信号线连接孔: M20×1.5

重量: 约5.4kg (不带附件)

表3-2 SH-1151DP 型差压变送器型号及规格代号表

SH-1151DP型 差压变送器	
代号	量程范围 (kPa)
3	0-1.3~7.5
4	0-6.2~37.4
5	0-31.1~186.8
6	0-117~690
7	0-345~2068
8	0-1170~6890
代号	输出
E	4-20mADC
代号	结 构 材 料
	法兰和接头
	排气/排液阀
	隔离膜片
	灌注液体
22	316不锈钢
23	316不锈钢
24	316不锈钢
25	316不锈钢
	硅 油
代号	最大工作压力MPa
B	4 (仅适用于量程代号为3)
不注	10 (仅适用于量程代号为4、5、6、7、8)
D-	14 (仅适用于量程代号为4、5、6、7、8)
代号	附件和附加功能
M1	0-100%线性指示表
M3	3 1/2LCD数字显示器
B1	管装弯安装支架
B2	板装弯安装支架
B3	管装平安安装支架
D1	压力室泄放阀位于上部
D2	压力室泄放阀位于下部
不注	NPT1/2锥管阴螺纹连接块
C12	NPT1/2引压接头, 后部可焊接Φ14引压管
C2	M20×1.5丁字形阳螺纹连接块
C21	M20×1.5丁字形阳螺纹连接块, 后部焊接Φ14引压管
d	隔爆型Exd II BT5
i	本安型Exia II CT6
SH-1151DP	5 E 22 D- M1B1 ← 选型举例

## SH-1151DR 型微差压变送器

表3-3 SH-1151DR型微差压变送器型号及规格代号表

SH-1151DR型	微差压变送器					
代号	量程范围 (kPa)					
2	0-0.125~1.5					
代号	测量范围					
F	4-20mA DC					
代号	结 构 材 料					
	法兰和接头	排气/排液阀	隔离膜片	灌充液体		
22	316不锈钢	316不锈钢	316L不锈钢	硅 油		
代号	最大工作压力 (MPa)					
不注	<2.5					
B-	4 (特殊6.9)					
代号	附件和附加功能					
M1	0-100%线性指示表					
M3	3 1/2LCD数字显示器					
B1	管装弯安装支架					
B2	板装弯安装支架					
B3	管装平安安装支架					
D1	压力室泄放阀位于上部					
D2	压力室泄放阀位于下部					
不注	NPT1/2锥管阴螺纹连接块					
C12	NPT1/2引压接头, 后部可焊接Φ14引压管					
C2	M20×1.5丁字形阳螺纹连接块					
C21	M20×1.5丁字形阳螺纹连接块, 后部焊接Φ14引压管					
d	隔爆型Exd II BT5					
i	本安型Exia II CT6					
SH-1151DR	2	F	22	B-	B1	← 选型举例



## SH-1151HP 型高静压差压变送器

表3-4 SH-1151HP型高静压差压变送器型号及规格代号表

SH-1151HP型	高静压差压变送器					
代号	量程范围 (kPa)					
4	0-6.2 ~ 37.4					
5	0-31.1 ~ 186.8					
6	0-117 ~ 690					
7	0-345 ~ 2068					
代号	输出					
E	4-20mA DC					
代号	结 构 材 料					
	法兰和接头	排气/排液阀	隔离膜片	灌充液体		
22	316不锈钢	316不锈钢	316L不锈钢	硅 油		
代号	最大工作压力 (MPa)					
不注	25					
F-	32					
代号	附件和附加功能					
M1	0-100%线性指示表					
M3	3 1/2LCD数字显示器					
B1	管装弯安装支架					
B2	板装弯安装支架					
B3	管装平安安装支架					
D1	压力室泄放阀位于上部					
D2	压力室泄放阀位于下部					
不注	NPT1/2锥管阴螺纹连接块					
C12	NPT1/2引压接头, 后部可焊接Φ14引压管					
C2	M20×1.5丁字形阳螺纹连接块					
C21	M20×1.5丁字形阳螺纹连接块, 后部焊接Φ14引压管					
d	隔爆型Exd II BT5					
i	本安型Exia II CT6					
SH-1151HP	5	E	22	F-	M1B1	← 选型举例

## SH-1151AP 型绝对压力变送器

表3-5 SH-1151AP型绝对压力变送器型号及规格代号表

SH-1151AP型	绝对压力变送器				
代号	量程范围 (kPa)				
4	0-6.2 ~ 37.4				
5	0-31.1 ~ 186.8				
6	0-117 ~ 690				
7	0-345 ~ 2068				
8	0-1170 ~ 6890				
代号	输出				
E	4-20mA DC				
代号	结 构 材 料				
	法兰和接头	排气/排液阀	隔离膜片	灌充液体	
22	316不锈钢	316不锈钢	316L不锈钢	硅  油	
23	316不锈钢	316不锈钢	哈氏合金C-276		
24	316不锈钢	316不锈钢	蒙乃尔		
代号	附件和附加功能				
M1	0-100%线性指示表				
M3	3 1/2LCD数字显示器				
B1	管装弯安装支架				
B2	板装弯安装支架				
B3	管装平安安装支架				
D1	压力室泄放阀位于上部				
D2	压力室泄放阀位于下部				
不注	NPT1/2-14锥管阴螺纹连接块				
C12	NPT1/2-14引压接头, 后部可焊接Φ14引压管				
C2	M20×1.5丁字形阳螺纹连接块				
C21	M20×1.5丁字形阳螺纹连接块, 后部焊接Φ14引压管				
d	隔爆型Exd II BT5				
i	本安型Exia II CT6				
SH-1151AP	5	E	22	M1B1	← 选型举例

表3-6 SH-1151GP型压力变送器型号及规格代号表

SH-1151GP型	压力变送器				
	代号	量程范围 (kPa)			
	3	0-1.3-7.5			
	4	0-6.2-37.4			
	5	0-31.1-186.8			
	6	0-117-690			
	7	0-345-2068			
	8	0-1170-6890			
	9	0-3450-20680			
	0	0-6890-41370			
	代号	输出			
	E	4-20mA DC			
	代	结 构 材 料			
	号	法兰和接头	排气/排液阀	隔离膜片	灌充液体
	22	316不锈钢	316不锈钢	316L不锈钢	硅 油
	23	316不锈钢	316不锈钢	哈氏合金C-276	
	24	316不锈钢	316不锈钢	蒙乃尔	
	25	316不锈钢	316不锈钢	钽	
	代号	附件和附加功能			
	M1	0-100%线性指示表			
	M3	3 1/2LCD数字显示器			
	B1	管装弯安装支架			
	B2	板装弯安装支架			
	B3	管装平安安装支架			
	D1	压力室泄放阀位于上部			
	D2	压力室泄放阀位于下部			
	不注	NPT1/2-14锥管阴螺纹连接块			
	C12	NPT1/2-14引压接头, 后部可焊接Φ14引压管			
	C2	M20×1.5丁字形阳螺纹连接块			
	C21	M20×1.5丁字形阳螺纹连接块, 后部焊接Φ14引压管			
	d	隔爆型Exd II BT5			
	i	本安型Exia II CT6			
SH-1151GP	8	E	22	M1B1	← 选型举例

### SH-1151LT 型法兰式液位变送器

SH-1151LT型法兰式液位变送器的安装法兰标准按ANSI3"、4"，法兰等级为150lb，法兰尺寸见下图表。如用户采用GB9116-88标准，则 $D_f=80、100、P_f=2MPa$ 。

接液膜片材料有316L，哈氏C-276、蒙耐尔、钽等。本公司也可为用户提供其它特殊规格安装法兰。用户不注明时我公司以3"150lb安装法兰供货。

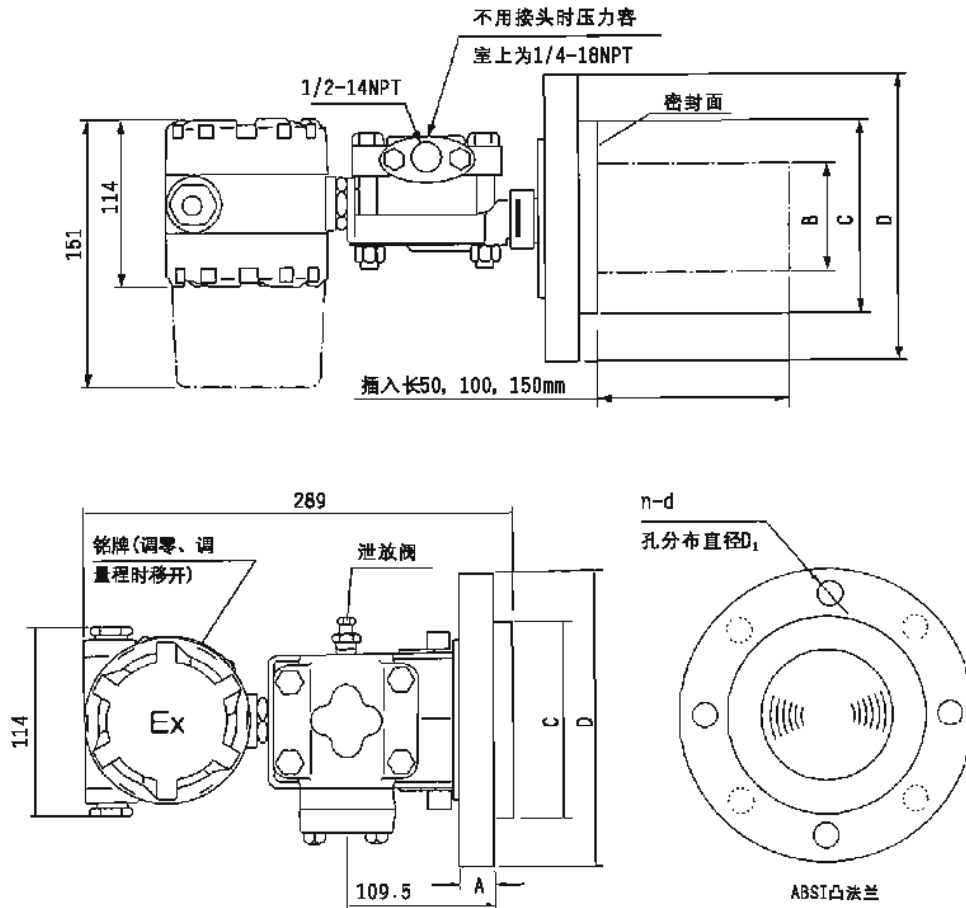


图3-2 SH-1151LT型法兰式液位变送器外形尺寸图

上图中D  $D_1$  n d A B尺寸见下表

表3-7

标称法兰尺寸	法兰尺寸mm				螺栓孔		
	外径 D	厚度 A	B	C	数目 n	直径 d (mm)	分布直径 $D_1$ (mm)
3"	190	24	76	127	8	19	152
4"	229	30	89	157	8	19	191

表3-8 SH-1151LT型法兰式液位变送器型号及规格代号表

SH-1151LT型	法兰式液位变送器 (最大工作压力2.5MPa)						
代号	量程范围 (kPa)						
4	0-6.2~37.4						
5	0-31.1~186.8						
6	0-117~690						
代号	输出						
E	4-20mA DC						
代号	公称直径尺寸	插入筒长度 (mm)	高压侧隔离膜片材料				
A0	80 (mm)	平	316LSST				
A2	80 (mm)	50	316LSST				
A4	80 (mm)	100	316LSST				
A6	80 (mm)	150	316LSST				
B0	100 (mm)	平	316LSST				
B2	100 (mm)	50	316LSST				
B4	100 (mm)	100	316LSST				
B6	100 (mm)	150	316LSST				
C0	80 (mm)	平	哈氏C-276				
C2	80 (mm)	50	哈氏C-276				
C4	80 (mm)	100	哈氏C-276				
C6	80 (mm)	150	哈氏C-276				
D0	100 (mm)	平	哈氏C-276				
D2	100 (mm)	50	哈氏C-276				
D4	100 (mm)	100	哈氏C-276				
D6	100 (mm)	150	哈氏C-276				
E0	80 (mm)	平	钽				
F0	100 (mm)	平	钽				
代号	安装法兰						
A	3" 1507b						
B	4" 1507b 碳钢镀锌						
C	3" 3007b (特殊订货)						
D	4" 3007b (特殊订货)						
代号	结 构 材 料						
	法兰接头	排气/排液阀	隔离膜片	灌装液体			
22	316不锈钢	316不锈钢	316L不锈钢	硅			
23	316不锈钢	316不锈钢	哈氏合金C-276				
24	316不锈钢	316不锈钢	蒙乃尔	油			
25	316不锈钢	316不锈钢	钽				
代号	附件和附加功能						
M1	0-100%线性指示表						
M3	3 1/2LCD数字显示器						
D1	压力室泄放阀位于上部						
D2	压力室泄放阀位于下部						
不注	NPT1/2-14锥管阴螺纹连接块						
C12	NPT1/2-14引压接头, 后部可焊接Φ14引压管						
C2	M20×1.5丁字形阳螺纹连接块						
C21	M20×1.5丁字形阳螺纹连接块, 后部焊接Φ14引压管						
d	隔爆型Exd II BT5						
i	本安型Exia II CT6						
SH-1151LT	21	E	A6	A	22	M1	← 选型举例

### SH-1151DP/GP 型带远传装置的差压 / 压力变送器

SH-1151DP/GP变送器带上远传密封装置后, 就成为SH-1151DP/GP远传差压 / 压力变送器。

SH-1151DP/GP远传差压 / 压力变送器, 可避免被测介质直接和变送器的隔膜片接触, 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而不容交混时;
- 6、必须保持卫生条件, 防止污染时。

SH-1151DP/GP型带远传装置的差压 / 压力变送器, 仍具有SH-1151DP/GP型差压 / 压力变送器的各种特点。

测量范围0-6.2kPa至0-6890kPa。

提供多种结构材料, 远传装置组件焊接结构, 可靠性强。充液腔低容积设计, 减少温度影响, 根据用户要求, 内充普通硅油使用温度-40~+80℃; 高温硅油使用温度15~200℃。详见表3-17。

远传装置工作压力上限是用户选择远传装置的额定值, 工作压力不低于3.5kPa(绝对压力)。对于腐蚀介质, 选择隔离膜片材料参见表3-18, 仅供用户选用时参考。

### SH-1151DP/GP 型带远传装置的差压 / 压力变送器外形尺寸图

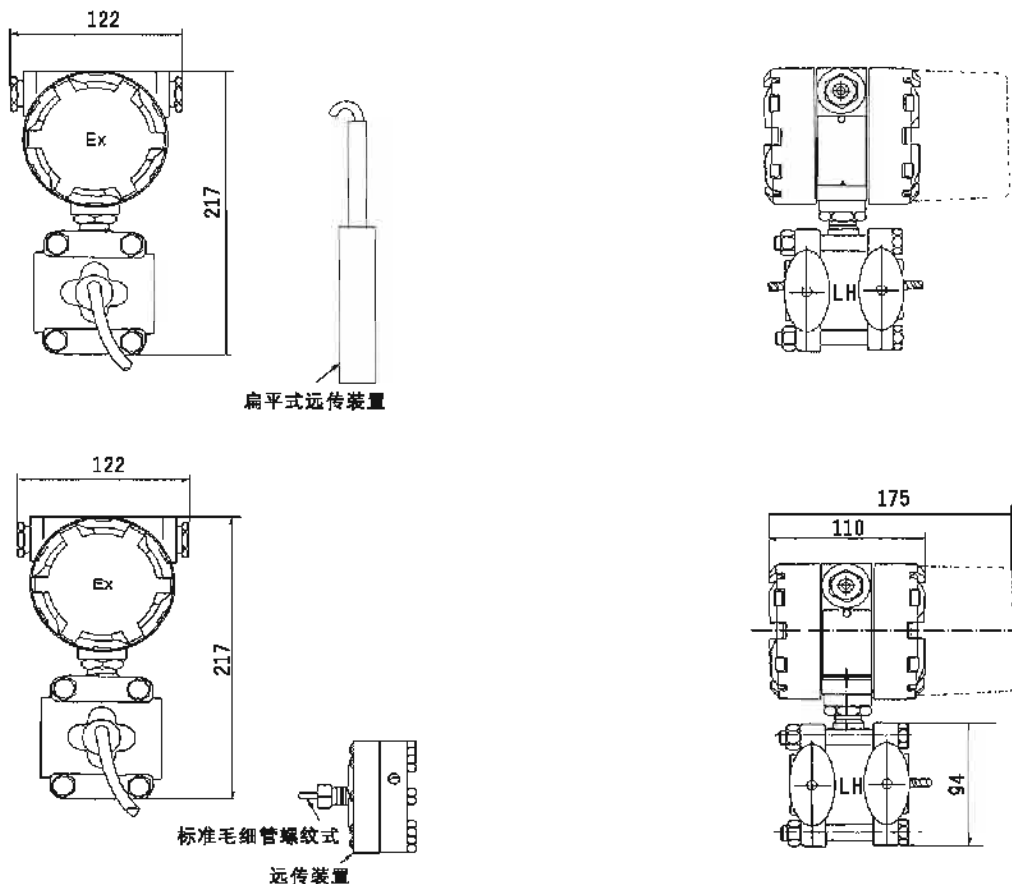


图3-3 SH-1151DP/GP型带远传装置的差压/压力变送器外形尺寸图

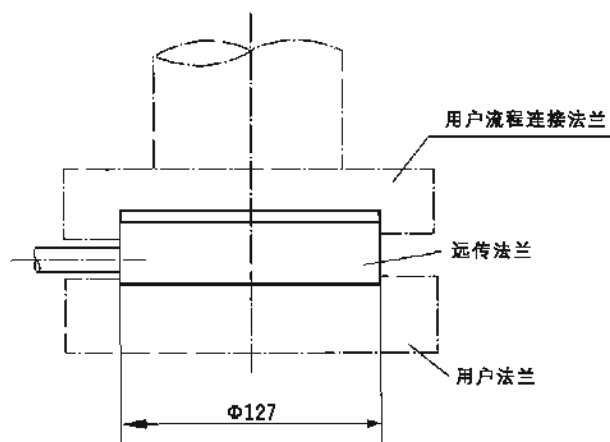
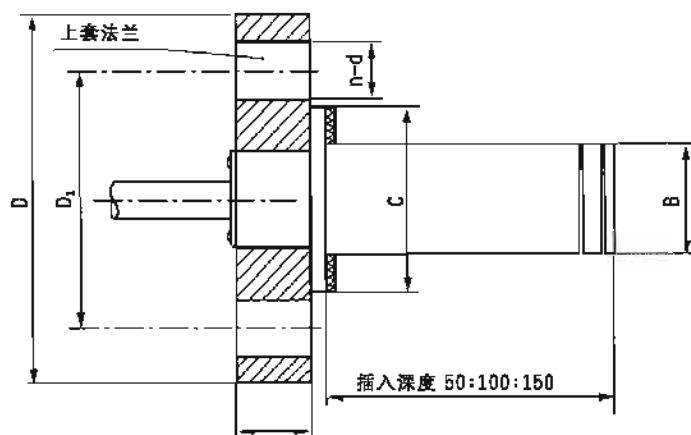


图3-4 1199PFW型扁平式远传装置(标准3", 工作压力2.5MPa)外形尺寸图

图3-5 1199EFW型插入筒式远传装置(标准3", 工作压力2.5MPa)外形尺寸图  
(插入深度50, 100, 150mm的型号分别标注为20、40、60)

上图中D、D1、n、d、A、B尺寸见下表

表3-9

标称法兰 尺寸	法兰尺寸mm				螺栓孔		
	外径 D	厚度 A	B	C	数目 n	直径 d(mm)	分布直径 D1(mm)
3"	190	24	76	127	4	19	152
4"	229	30	89	157	8	19	191

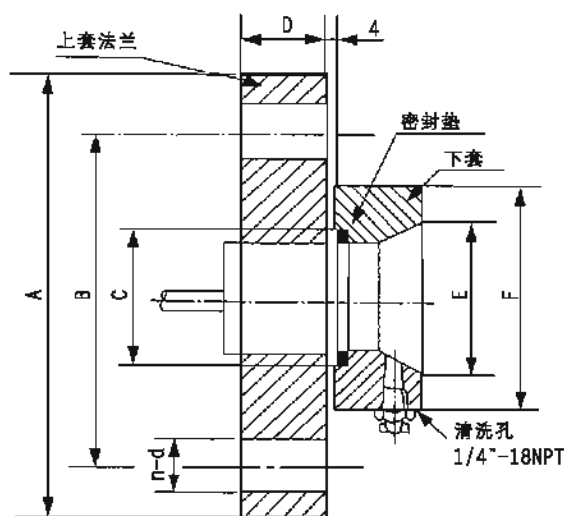


图3-6 1199RFW型法兰安装远传装置(外形尺寸)

表3-10

上套法兰尺寸:

下套尺寸:

公称管径 (英寸)	公称压力 (1b/MPa)	外径 A	厚度 D	螺孔中心距 B	螺孔数量 n	栓孔直径 d	直径 E (mm)	直径 F (mm)
1	150/2	124	14.3	88.9	4	16	26.9	66.5
	300/5		17.2		4	20		
1-1/2	150/2	127	17.2	98.4	4	16	41.9	78.7
	300/5	156	20.7	114.5	4	23		
2	150/2	152	19.1	120.6	4	20	52.5	95.2
	300/5	165	22.2	127.0	4	20		
3	150/2	191	23.8	152.4	4	20	79	127
	300/5	210	25.5	168.3	4	23		

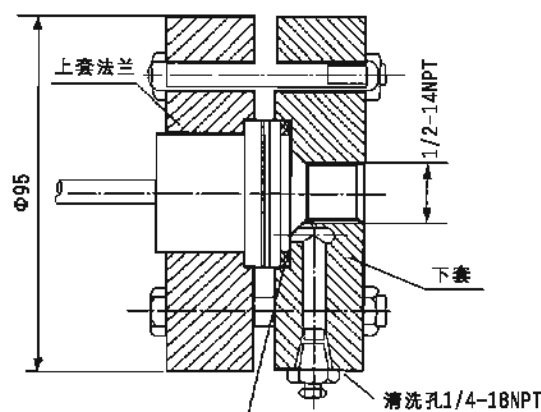


图3-6 1199RTW型螺纹安装式远传装置(最大工作压力10MPa)外形尺寸图



表3-11 SH-1151DP/GP 型带远传装置的差压、压力变送器型号及规格代号表

SH-1151DP/GP型	远传差压、压力变送器					
	代号	量程范围 (KPa)				
	4	0-6.2 ~ 37.4				
	5	0-31.1 ~ 186.8				
	6	0-117 ~ 690				
	7	0-345 ~ 2068				
	8	0-1170 ~ 6890				
	代号	输出				
	E	4 ~ 20mA DC				
	代号	法兰材料	隔离膜片			
	21	碳钢镀镍	316LSST			
	22	316SST	316LSST			
	S1	一个远传装置	根据表3-12 ~ 3-17订货			
	S2	两个远传装置				
	代号	附件和附加功能				
	M1	0-100% 线性指示表				
	M3	31/2LCD 数字显示器				
	B1	管装弯安装支架				
	B2	板装弯安装支架				
	B3	管装平安安装支架				
	d	隔爆型Exd II BT5				
	i	本安型Exia I CT6				
SH-1151DP	4	E	22	S2	M1B1	← 选型举例
1199RFW21A11A21-30						← 参阅表 3-12 ~ 3-17

表3-12 扁平式远传装置订货规格表

SH-1199PFW型	扁平式远传装置			
	代号	型式		
	11	标准3" 1501b		
	代号	远传装置膜片材料		
	A	316LSST		
	B	哈氏C-276		
	C	钽		
	代号	壳体材料		
	11	316LSST		
SH-1199PFW	11	A	11	← 扁平式远传装置选型举例

表3-13 螺纹安装式远传装置订货规格表

SH-1199RTW型	螺纹安装式远传装置 (最大工作压力10MPa)					
	代号	冲洗备用孔				
	11	无				
	21	有				
	代号	远传装置膜片材料				
	A	316LSST				
	B	哈氏C-276				
	C	钽				
	代号	结构材料				
	11	上套为316SST, 安装环为碳钢镀锌, 垫圈为石棉或氟橡胶, 丁腈橡胶				
	31	上套为316SST, 安装环为316SST, 垫圈为石棉或氟橡胶, 丁腈橡胶				
	代号	下套材料				
A	316SST					
B	哈氏合金C					
代号	引压连接孔					
13	NPT1/2锥管螺纹					
SH-1199RTW	21	A	11	B	13	← 扁平式远传装置选型举例

表3-14 插入筒式远传装置订货规格表

SH-1199EFW型	插入筒式远传装置				
	代号	插入直径和接液部分材料			
	11	(3" ) 76mm316SST			
	12	(3" ) 76mm哈氏合金 (特殊订货)			
	13	(4" ) 89mm316SST			
	14	(4" ) 89mm哈氏合金 (特殊订货)			
	代号	远传装置膜片材料			
	A	316LSST 只用于11、13代号			
	B	哈氏C-276 只用于12、14代号			
	C	钽			
	代号	插入筒长度			
	20	(2" ) 50mm			
40	(4" ) 100mm				
60	(6" ) 150mm				
代号	法兰材料和额定压力				
A11	碳钢镀锌, 最大工作压力2.5MPa				
A12	碳钢镀锌, 最大工作压力5MPa (不推荐)				
SH-1199EFW	11	A	60	A11	← 扁平式远传装置选型举例

表3-15 法兰安装式远传装置订货规格表

1199RFW 型		法兰安装式远传装置			
代号	冲洗备用孔				
11	无				
21	有				
代号	远传装置膜片材料				
A	316LSST				
B	哈氏C-276				
C	钽				
代号	结构材料				
11	上套为316SST,上套法兰为碳钢镀锌,垫圈为石棉或氟橡胶				
31	上套为316SST,上套法兰为不锈钢,垫圈为石棉或氟橡胶				
代号	下套尺寸	最大工作压力38℃时	下套材料		
A21	1"	2.5MPa	316SST(推荐)		
B21	1"	2.5MPa	哈氏C		
E21	1"	2.5MPa	碳钢镀锌		
A41	1 1/2"	2.5MPa	316SST(推荐)		
B41	1 1/2"	2.5MPa	哈氏C		
E41	1 1/2"	2.5MPa	碳钢镀锌		
A51	2"	2.5MPa	316SST		
B51	2"	2.5MPa	哈氏C		
E51	2"	2.5MPa	碳钢镀锌		
A71	3"	2.5MPa	316SST		
B71	3"	2.5MPa	哈氏C		
E71	3"	2.5MPa	碳钢镀锌		
A22	1"	5MPa	316SST		
B22	1"	5MPa	哈氏C		
E22	1"	5MPa	碳钢镀锌		
A42	1 1/2"	5MPa	316SST		
B42	1 1/2"	5MPa	哈氏C		
E42	1 1/2"	5MPa	碳钢镀锌		
A52	2"	5MPa	316SST		
B52	2"	5MPa	哈氏C		
E52	2"	5MPa	碳钢镀锌		
A72	3"	5MPa	316SST		
B72	3"	5MPa	哈氏C		
E72	3"	5MPa	碳钢镀锌		
1199RFW	21	A	11	A21	← 法兰安装式远传装置选型举例

表3-16 毛细管订货型号规格

1199CAP 型	材质304、尺寸 $\Phi 3 \times 1$		
	代 号	毛细管长度	
	15	1.5m	
	30	3.0m	
	45	4.5m	
	60	6.0m	
	75	7.5m	
	代 号	保护套管	
	不注	铠装 304	
	A	PVC-护套, 铠装304	
↓	↓	↓	
1199CAP	45	A	← 选型举例
45A			← 简化举例

表3-17 充灌液特性表

代号	充灌液	温度范围	比重 $g/(cm^3)$	温度膨胀系数	25℃时粘度(mPa.S)
不注	普通硅油	-40至149℃	0.934	0.00108	<20
F	惰性填充液氟油	-45至205℃	1.85	0.000864	65

注: ①在真空场合温度极限降低

②选型代号写在毛细管代号后面:

举例: SH-1151DP4E22S2M1B1

SH-1199RFW21A11A21-F

## 变送器接触介质部分耐腐蚀材料选用参考表

表3-18

介质名称	浓度 %	温度 °C	316	哈氏 C	蒙耐尔	钽	介质名称	浓度 %	温度 °C	316	哈氏 C	蒙耐尔	钽
硫酸	5	室温 沸点	☆ ×	☆ ○	☆ ○	☆ ☆	氢氟酸	5 48	室温 沸点	×	×	☆ ○	×
	10	室温 沸点	×	☆ ×	☆ ○	☆ ☆	醋酸	100	室温 沸点	☆	☆ ☆	☆ ○	☆ ☆
	60	室温 沸点	×	☆ ○	☆	☆ ☆	甲酸	50	室温 沸点	×	☆ ☆	○	☆ ☆
	80	室温 沸点	×	☆ ×	×	☆ ○	草酸	10	室温 沸点	○ ×	○ ○	○ ○	☆ ○
	95	室温 沸点	×	☆ ×	×	☆ ×	柠檬酸	50	室温 沸点	☆ ☆	☆ ☆	○ ○	☆ ☆
盐酸	5	室温 沸点	×	○ ×	×	☆ ☆	苛性钠	20	室温 沸点	☆	☆	☆ ○	×
	10	室温 沸点	×	○ ×	×	☆ ☆		40	室温 沸点	☆	☆	☆ ○	×
	20	室温 沸点	×	○ ×	×	○ ○	苛性钾	50	室温	○	○	☆	☆
	35	室温 沸点	×	○ ×	×	○ ○	氯化铁	30	室温 沸点	×	○ ×	×	☆ ☆
硝酸	10	室温 沸点	☆ ☆	○ ○	×	☆ ☆	氯化钠	20 饱和	室温 沸点	○	☆ ○		☆ ☆
	30	室温 沸点	☆ ○	○ ×	×	☆ ☆	氯化铵	25	室温 沸点	○	☆	×	☆ ☆
	68	室温 沸点	☆ ○	○ ×	×	☆ ☆	氯化钙	25	室温 沸点	○	☆	○	☆ ☆
	发烟	室温 沸点				☆ ☆	氯化镁	42	室温 沸点	○ ○	☆ ☆	☆ ☆	☆ ☆
磷酸	30	室温 沸点	☆ ○	☆ ☆	×	☆ ☆	硫酸铵	20° 饱和	室温 沸点	☆	☆ ○	☆ ○	☆ ☆
	60	室温 沸点	☆ ○	☆ ☆	×	☆ ☆	氯化钠	10	室温 沸点	☆ ○	☆ ☆	☆ ☆	☆ ☆
	70	室温 沸点	×	☆ ○	×	☆ ☆	硫酸钠	50	室温 沸点	☆ ☆	☆ ☆	○	☆ ☆
	80	室温 沸点	☆	☆ ×	×	☆ ☆	硝酸铵	10	室温 沸点	☆ ☆	☆ ☆	×	☆ ☆
硫酸+硝酸		室温			☆	硝酸钾	全部	室温 沸点	○	○	○	☆ ☆	
铬水	20	室温 沸点		☆		☆ ☆	氟气	干 湿	室温 室温	☆ ×	☆ ○	○	☆ ☆
		室温 沸点	×	☆ ×		☆ ☆		氟水	饱和	室温	×	○	○
						二硫化硫	湿		室温 室温	☆			☆ ☆
						硫化氢	湿	室温 沸点	☆			☆	☆
						氨水	<100	50 <100	☆ ☆	☆ ☆			

- ☆ 耐蚀性好的材料  
○ 尚耐蚀的材料  
× 不耐蚀的材料

## 4.工作原理

### 4.1概述

SH-1151型电容式压力/差压变送器有一个可变电容的传感组件，称为“ $\delta$ ”室（见图4-1），过程压力通过 $\delta$ 室传感组件变为电容极板上形成的差动电容。这差动电容经转换成二线制4~20mA DC 输出信号，电路框见图4-2

图4-1 “ $\delta$ ”室

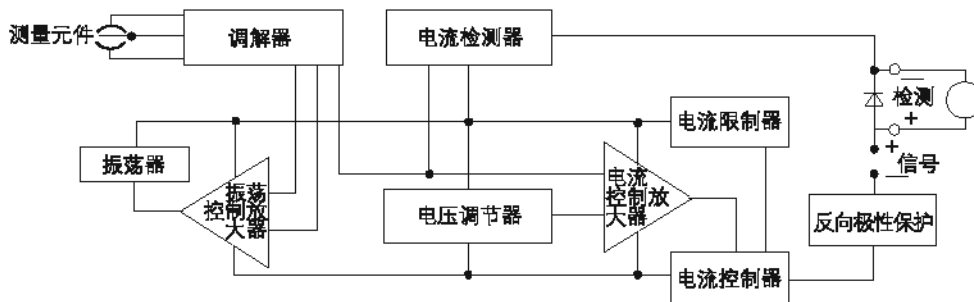
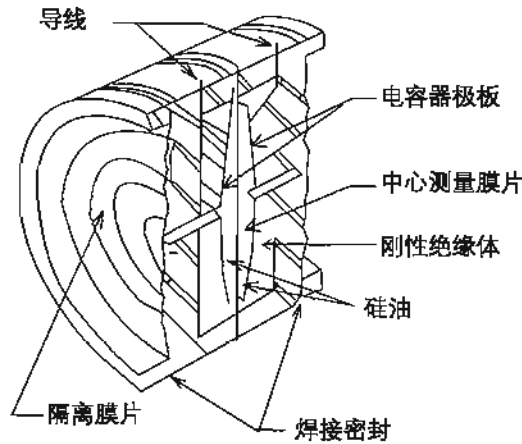


图4-2 放大电路方框图

这种转换是基于下述的概念：

$$P = K_1 \frac{CL - CH}{CL + CH} \quad (1)$$

式中：P为被测压力；

$K_1$ 为常数；

CH为高压侧极板和传感膜片之间的电容；

CL为低压侧极板和传感膜片之间的电容；

$$fV_{D-D} = \frac{I_{ref}}{CL + CH} \quad (2)$$

式中： $I_{ref}$ 为恒定的基准电流；  
 $V_{p-p}$ 为振荡电压的峰峰值；  
 $f$ 为振荡频率。

$$I_{diff} = fV_{p-p} (CL - CH) \quad (3)$$

式中： $I_{diff}$ 为流过C1, C2的电流差。

$$I_{sig} = K_2 \cdot I_{diff} \quad (4)$$

式中： $I_{sig}$ 为输出信号电流；  
 $K_2$ 为常数。

因此得：

$$I_{sig} = K_2 I_{ref} \frac{CL - CH}{CL + CH} = \text{常数} \times P \quad (5)$$

## 4.2 “ $\delta$ ”室

过程压力通过两侧隔离膜片、灌充液传至 $\delta$ 室的中心膜片，中心膜片是一个张紧的弹性元件，它对于作用在其上的两侧压力差产生相应的变形位移，位移量与差压成正比。这种位移转变为电容极板上形成的差动电容。传感膜片和任一电容极板间的电容量大约是150pF。

传感器由一个振荡器驱动，且其输出是通过解调器整流。SH-1151型压力/差压（高静压差压）变送器振荡器频率大约为32kHz和30V峰峰值（SH-1151型微差压变送器振荡器频率大约为60kHz和38V峰峰值）。SH-1151型压力/差压（高静压差压）变送器和SH-1151型微差压变送器电路略有不同。下面结合电路框图（图4-2）和电原理图（图4-3、图4-4）分别叙述这二种电路的工作原理和各部件的功能。

## 4.3 SH-1151型差压/高静压差压变送器工作原理（电原理图见图4-3）

### 4.3.1 解调器

解调器由D1~D8二极管桥路组成，其作用是对交流信号进行整流（参见图4-3）。

通过变压器绕组线圈1-12和3-10的直流电流相加作用于振荡控制放大器IC1，以控制此电流为一个常数。通过变压器绕组线圈2-11的直流电流与压力成正比，即：

$$I_{diff} = fV_{p-p} (CL - CH)$$

二极管桥路和量程温度补偿热敏电阻放在传感器组件内，热敏电阻的补偿作用是由安装在电气盒中的电阻 $R_4$ 和 $R_5$ 来控制的。

#### 4.3.2 振荡控制放大器

振荡控制放大器是一个差动放大器，它输出一个可变的电压供给振荡器。放大器的输出电压必须可调，以保证传感器的电容极板得到适当的激励电压。

IC1用于反馈控制电路中，控制振荡器的驱动电压可达到：

$$FV_{p-p} = \frac{I_{ref}}{CL+CH}$$

#### 4.3.3 振荡器

振荡器由电子元件 $B_{67}$ 、 $B_{68}$ 、 $T_1$ 、 $C_{19}$ 、 $C_{20}$ 、 $R_{29}$ 和 $R_{30}$ 组成。其振荡频率取决于传感器的测量电容和振荡变压器绕组电感量。传感器的测量电容随压力发生变化，因此其振荡频率也随之发生微小的变化（大约32kHz左右）。其作用是产生交流激励电压，供给解调器。

#### 4.3.4 电流控制放大器

电流控制放大电路由IC3、 $T_3$ 、 $T_4$ 和有关电子元件组成。运放IC3的基准电压由电阻 $R_{10}$ 和 $R_{13}$ 连接点的电压确定。

#### 4.3.5 电流控制和电流检测器

电流控制放大器驱动电流控制电路输出达到某一电平，引起电流检测器通过电阻 $R_{34}$ 反馈一信号与零位静态电流和传感器可变差动电流之和相平衡。

电流控制电路由 $T_3$ 、 $T_4$ 和有关的电子元件组成。电流检测电路由电阻 $R_{31}$ 、 $R_{32}$ 、 $R_{33}$ 组成。

#### 4.3.6 电流限制器

电流限制电路由 $R_{18}$ 和 $R_{16}$ 组成，其作用是使变送器在过压输入时，输出电流不超过30mA。

#### 4.3.7 反向极性保护

二极管 $D_{14}$ 起着反向极性保护作用。

#### 4.3.8 稳压电路

稳压电路提供一工作电源电压和一个基准电压。变送器由稳压二极管 $D_{11}$ ，晶体管 $T_2$ 和电阻 $R_{16}$ 组成一个稳压电路。此电路提供一个稳定的6.4VDC电压，作为基准电压。提供另一个稳定的7VDC电压，作为振荡器和IC1、IC2和IC3的工作电压。

#### 4.3.9 零位正、负迁移

零位调整电路由电位器 $R_{35}$ 和电阻 $R_{36}$ 组成。它可以产生一个独立可调电流与传感器的差动电流相加。电阻 $R_{20}$ 、 $R_{21}$ 可用开关SW（迁移开关）接通，以增加一固定的零位电流，偏移调零范围，以得到较大的正、负迁移量。

#### 4.3.10 阻尼调整

阻尼电路将一个输出电流变化率成正比的信号，反馈到电流控制放大器的输入端。这个反馈作用由电容器 $C_{22}$ 和电位器 $R_{12}$ 来提供的。电位器 $R_{12}$ 调整的位置，决定了反馈量的大小，从而也决定阻尼量的大小。当电位器 $R_{12}$ 在引脚“1”和“2”之间的电阻值增加时，阻尼作用和输出对输入响应的时间常数也随之增大。

#### 4.3.11 线性调整电路

线性调整电路由可变电阻网络（ $R_{24}$ 、 $R_{22}$ 和 $R_{23}$ ），电容 $C_3$ 和二极管 $D_9$ 、 $D_{10}$ 组成。线性调整电路产生的电流相加，然后作用于振荡控制电路的输入端，提高振荡器振荡电压的峰值 $V_{p-p}$ ，以便补偿电容-压力函数的一阶非线性关系。



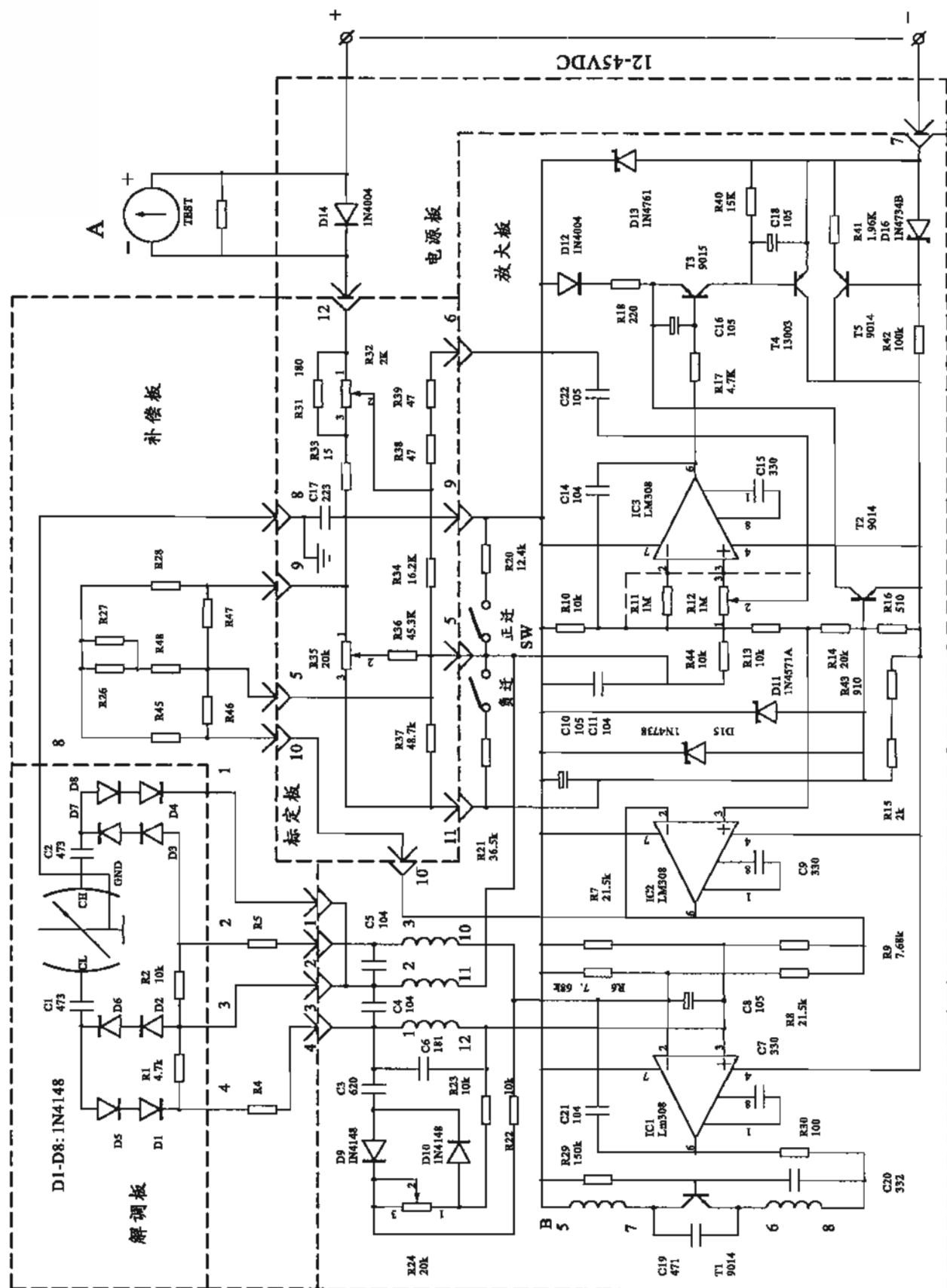


图4-3 SH-1151型压力/差压/高静压差压变送器电原理图

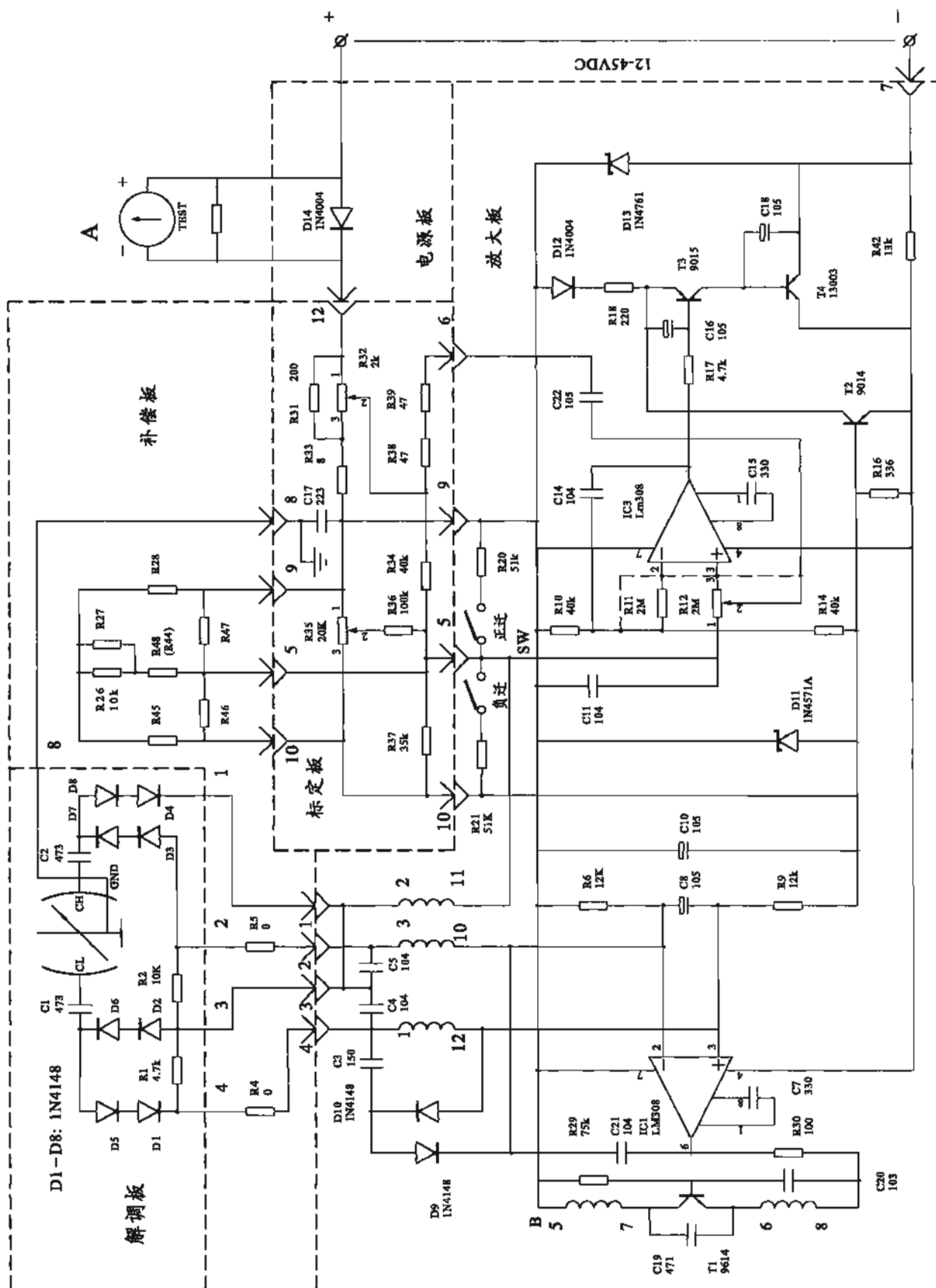


图4-4 SH-1151型微差压变送器原理图

#### 4.3.12 量程调整

$R_{22}$ 是量程调整电位器，它决定反馈到电流控制放大器IC3的输入端的传感差动电流的大小。

### 4.4 SH-1151型微差压变送器工作原理(电原理图见图4-4)

#### 4.4.1 解调器

解调器由一个二极管桥路 $D_1-D_6$ 组成，它对交流信号进行整流。

通过变压器绕组1-12和3-10的直流电流，由振荡控制放大器综合起来并受它控制为一恒定的常数，通过变压器绕组2-11的直流电流之差，直接正比于压力，如下所示：

$$I_{diff} = f V_{p-p} (CL - CH)$$

二极管桥路和量程温度补偿热敏电阻都装在传感器组件之内。热敏电阻的影响受电阻  $R_4$  和  $R_5$  的控制，它们装在电子盒内。

#### 4.4.2 振荡控制放大器

其功能是供给振荡器一可变的电压，用以控制振荡器的工作，此放大器的输出电压必须受到调节以确保传感器的电容极板有一个正确的激励电压。

IC1用在一个反馈控制电路并且控制振荡器的驱动电路以达到：

$$f V_{p-p} = \frac{I_{ref}}{CL + CH}$$

#### 4.4.3 振荡器

振荡器的频率取决于传感元件和变压器绕组的电感量。振荡器由元件 $B_{57}$ 、 $B_{68}$ 、 $T_1$ 、 $C_{19}$ 、 $R_{29}$ 和 $R_{30}$ 组成，传感元件的电容量随压力而变，所以频率是围绕60kHz名义值变化的。

#### 4.4.4 电流控制放大器

电流控制放大器包括IC2， $T_3$ 、 $T_4$ 和相关元件，IC2的基准电压取自 $R_{10}$ 和 $R_{14}$ 的结点上。

#### 4.4.5 电流控制和电流检测器

电流控制放大器驱动电流控制电路输出某一电平，引起电流检测器通过 $R_{34}$ 反馈一信号，与零位电流和可变的传感器电流之和相平衡。

电流控制包括 $T_3$ 、 $T_4$ 和相关元件，电流检测由 $R_{33}$ 、 $R_{31}$ 和 $R_{32}$ 组成。

#### 4.4.6 电流限制器

电流限制器在变送器超负荷情况下用以防止过高的输出电流。电流限制器包括 $R_{18}$ 、 $T_4$ 和 $T_2$ ，最大的输出电流约为30mA。

#### 4.4.7 反向极性保护

反向极性保护二极管 $D_{14}$ 担当。二极管 $D_{13}$ 提供有效的过电压保护。

#### 4.4.8 稳压电路

稳压电路提供电源电压和一个恒定的基准电压，稳压管 $D_{11}$ 、晶体管 $T_2$ 、电阻 $R_{16}$ 提供恒定的6.4V基准电压和7V直流电压供给振荡器IC1和IC3。

#### 4.4.9 零位正迁移和负迁移

零位调节元件由电位器 $R_{35}$ 和电阻 $R_{36}$ 组成。它们形成一个单独的可调电流，并同传感器电流相迭加。电阻 $R_{21}$ 和 $R_{20}$ 可由开关SW切入，以增加一个固定的零位电流，偏移零位调节范围，以获得数值较大的正迁移或负迁移。

#### 4.4.10 阻尼调节

阻尼电路送出一个正比于输出电流变化率的信号到电流控制放大器，反馈是由电容 $C_{22}$ 和电位器 $R_{12}$ 提供的， $R_{12}$ 的设定决定了反馈的数值即阻尼的大小。 $R_{12}$ 脚1和2之间阻值增加，阻尼和输出对输入变化响应的时间常数也增大。

#### 4.4.11 量程调节

量程调节由电位器 $R_{22}$ 执行，它决定了传感输出电流，此电流反馈到电流控制放大器IC3。

### 5. 防爆型变送器使用说明

#### 5.1 防爆类型及标志

本变送器分隔爆型和本质安全型二种，其分类的定义如下：

**5.1.1 隔爆型：**是指在变送器壳内部爆炸时，不会引起外部爆炸性混合物爆炸的变送器，其标志为“d”。

**5.1.2 本质安全型：**是指安全栅以后的电路系统及变送器在正常状态下或故障状态下所产生的电火花和温度都不能引起爆炸性混合物爆炸的变送器，其标志为“i”。

#### 5.2 爆炸性环境用防爆电气设备的类别、级别、和温度组别

##### 5.2.1 类别

I类：煤矿井下用电气设备。

II类：工厂用电气设备。

本变送器属于II类电气设备。

##### 5.2.2 级别与温度组别

II类电气设备按其适用于爆炸性气体混合物最大试验安全间隙 $\delta_{max}$ 和最小点燃电流的比值MICR 分别为A, B, C三级（见表5-1），并按其最高表面温度分为T1~T6组（见表5-2）。

表5-1 MICR 分级表

级别	$\delta_{max}(mm)$	MICR
II A	$\delta_{max} > 0.9$	$MICR > 0.8$
II B	$0.9 > \delta_{max} > 0.5$	$0.8 > MICR > 0.45$
II C	$0.5 > \delta_{max}$	$0.45 > MICR$

表5-2 允许最高表面温度分级表

温度组别	T1	T2	T3	T4	T5	T6
允许最高表面温度(°C)	450	300	200	135	100	85

本变送器隔爆型的级别为II B级，温度为T5组，故防爆标志为d II BT5；本质安全型的级别为II C级，温度为T6组，防爆标志ia II CT6。

#### 5.3 适用范围举例

根据上列分级分组，现将能用于本变送器隔爆型和本质安全型的可燃性气体、蒸汽举例如下：

能用隔爆型的：

甲烷、氨、乙烷、丙酮、苯乙烯、甲醇、甲苯、一氧化碳、市用煤气、丁烷、丁醇、乙醇、乙烯、丙烯、丁二烯、硫化氢、汽油、异戊二烯、乙醚。

能用本质安全型的：

甲烷、氨、乙烷、丙烷、丙酮、苯乙烯、甲醇、甲苯、一氧化碳、市用煤气、丁二烯、乙烯、汽油、乙醚、乙炔、二硫化碳等。

其余可燃性气体和蒸汽可参阅国家标准GB3836.1-2000《爆炸性环境用防爆电气设备通用要求》。

#### 5.4 安装、使用注意事项

#### 5.4.1 隔爆型变送器在使用前应注意:

- a. 变送器的防爆标志牌应明显地标有: “Ex” “d IIBT5” 标志及“危险场所断电后开盖”字样, 检查存在于危险场所的爆炸性混合物是否符合5.3所述之范围。
- b. 隔爆型变送器在危险场所使用时, 变送器的壳盖必须拧紧, 为确保使用安全, 应严格遵守安全规则, 绝对不允许在通电时打开变送器的盖。
- c. 在安装隔爆型变送器时, 应保证电缆的引出口有良好的密封, 其方法是: 为了安装方便起见可从第二个电缆接口中选择一个如图 5-1 (a) 的K侧, 松开并取出接头 (1), 然后相继取出大垫圈 (2), 垫片 (3) 和密封衬垫 (4)。将电缆穿入 (4) 和 (2) 的小孔, 并按先后将 (4) 和 (2) 放入电缆接口中 [垫片 (3) 不用了], 密封衬垫要放平, 放到底[见图5-1 (b)], 再将电缆穿过输送电缆的钢管, 并使钢管与变送器的电缆接口直接相连; 如果不用钢管, 用原来的接头 (1) 也可以。电缆接口螺纹G1/2', 深 20mm, 钢管必须拧紧, 以使密封衬垫 (4) 受压后变形, 从而夹紧电缆。电缆连接必须可靠, 与外壳的绝缘电阻不应低于50M $\Omega$ 。电缆采用双钢芯或三铜芯聚氯乙烯绝缘、聚氯乙烯护套电缆, 外径为 $\phi 5.4$ 或 $\phi 5.6$  (AVVR2 $\times 16/0.15$  或 AVVR3 $\times 16/0.15$ ), 本安型必须用三芯线。电缆接到接线板的二个端子时应焊上焊片, 套上套管, 使二端子间绝缘良好 [见图5-1 (b)]。对于另一处F侧的电缆接口, 仍应接出厂时原样保存, 不准拆下其中接头、垫片和密封衬垫。由于现场安装的需要如原来用K侧引出电缆的, 现须改用F侧引出, 则 K 侧密封情况仍须恢复原样, 并须拧紧接头 (1), 以免影响变送器的隔爆性能。
- d. 变送器外壳必须接地良好。

#### 5.4.2 本质安全型变送器使用前应注意

- a. 变送器的防爆标志牌上应有明显的“Ex”和“ia IIC T6”标志, 检查危险场所存在的爆炸性混合物是否符合5.3所述之范围。
- b. 变送器必须配用安全栅后才能在有爆炸性混合物的危险场所使用。安全栅应符合国家标准GB3836.4-2000《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”》的规定, 经有关防爆审查单位审核批准, 并取得防爆合格证书的。  
本变送器选用LB887S/987S、IS4041、Z787或MTL787S型安全栅配套 (见图5-2至图5-5), 由于本厂的变送器和LB887S/987S、IS4041、Z787或MTL787S型安全栅组成的本质安全型电路经有关防爆审查单位审核批准, 因此, 为确保用户的安全使用, 请选用本公司推荐的安全栅。有关安全栅的使用请参阅安全栅的使用说明书。安全栅接地端子必须确保接地可靠, 接地点不少于2个, 接地电阻应小于1 $\Omega$ 。
- c. 变送器的外壳必须接地良好。
- d. 在危险场所的传输线路应单独安装在金属管道内, 不得与其它电气线路混装在一起。
- e. 在危险场所使用时, 不允许在通电时取出变送器的线路板进行现场检修。
- f. 电缆连接必须可靠。连接方法可参照隔爆型变送器 (电缆必须用三芯线)。
- G. 变送器与安全栅之间的连接电缆的电容、电感值、控制在0.05 $\mu$ F/1mH以下。

#### 5.4.3 变送器正、负迁移开关不允许在危险场所切换, 一般都在实验室切换。

#### 5.4.4 变送器的接地铜排厚度为3mm。

#### 5.4.5 使用各类防爆变送器时应绝对遵守如下规定:

- a. 隔爆型变送器各隔爆结构在出厂前均经严格检验, 故用户在维修仪表时不可将结合面划伤、碰毛, 各隔爆零件不允许自制另配, 应按防爆规格向制造厂订购。
- b. 本质安全型变送器的电路均有其特定的要求, 在使用此类变送器时, 不允许拆动或更换其上的元器件, 如电路板产生故障, 应送制造厂修理或调换, 同时应说明该电路板属本质安全型变送器专用。
- c. 各类防爆型变送器的安装, 使用和维护还必须同时遵守《中华人民共和国爆炸危险场所电气安全规程 (试行)》。

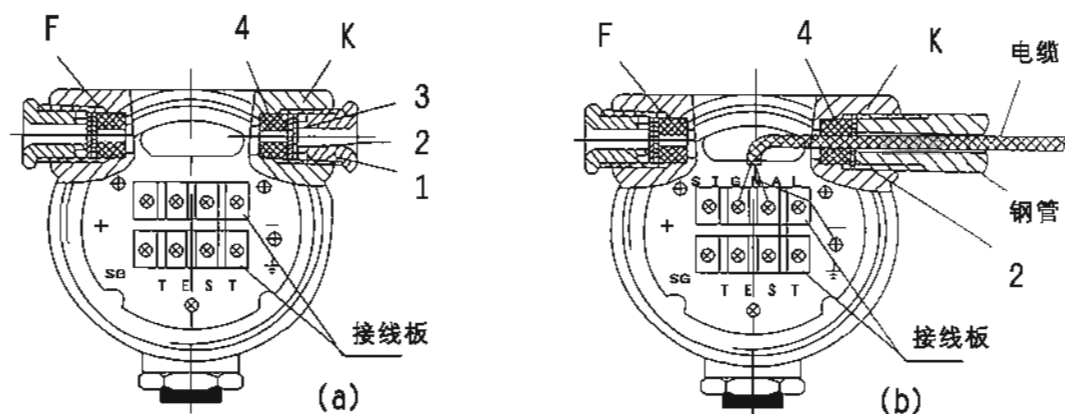


图5-1 电缆接口的密封方法

1- 接头; 2- 大垫圈; 3- 垫片; 4- 密封衬垫

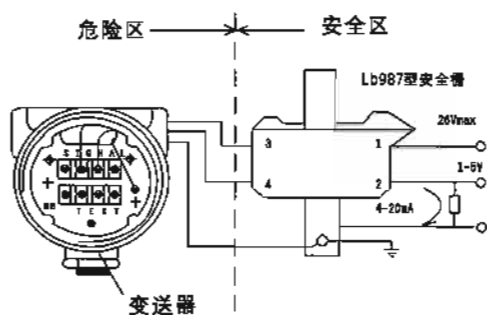


图5-2与LB987S型安全栅配合使用连接线路图

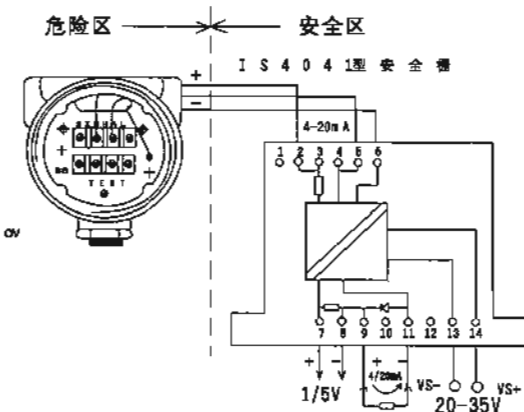


图5-3 与IS4041型安全栅配合使用连接线路图

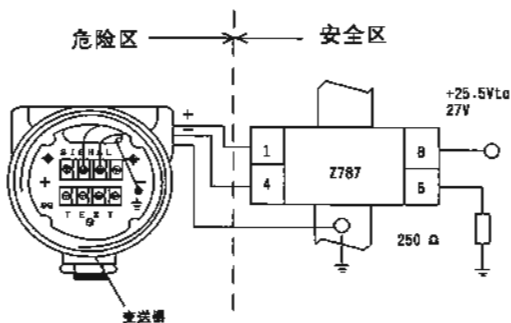


图5-4 与Z787型安全栅配合使用连接线路图

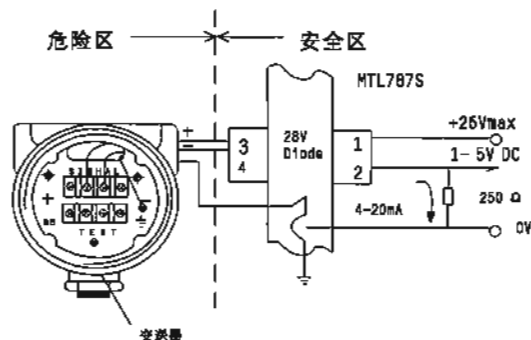


图5-5 与MTL787S型安全栅配合使用连接线路图

## 6. 安装、使用和调整

### 6.1 概述

由于工艺流程的需要，以及有时为了节约导压管材料等经济上的原因，差压变送器经常安装在工作条件较为恶劣的现场。变送器和导压管安装正确与否，直接影响其测量的精确程度。因此，掌握变送器和导压管的正确安装是非常重要的。变送器安装时须注意：

- A. 防爆变送器，在安装时必须符合防爆规定；
- B. 被测介质不容许结冰，否则将损伤传感元件隔离膜片，导致变送器损坏；
- C. 应尽量安装在温度梯度和湿度变化小，无冲击和振动的地方。

### 6.2 导压管

#### 6.2.1 安装位置

变送器在工艺管道上的安装位置，与被测介质有关。为了获得最佳的安装，应注意考虑下面的情况。

1. 防止变送器与腐蚀性或过热的被测介质相接触；
2. 要防止渣滓在导压管内沉积；
3. 导压管要尽可能短；
4. 两边导压管内的液柱压头应保持平衡；
5. 导压管应安装在温度梯度和湿度波动小、无冲击和振动的地方。

测量液体流量时，取压口应开在流程管道的侧面，以避免渣滓的沉淀。同时变送器要安装在取压口的旁边或下面，以便气泡排入流程管道。

测量气体流量时，取压口应开在流程管道的顶端或侧面，并且变送器应装在流程管道的旁边或上面，以便积聚的液体容易流入流程管道。

使用压力容室装有泄放阀的变送器，取压口要开在流程管道的侧面。被测介质为液体时，变送器的泄放阀应装在上面，以便排出被测介质中的气体。被测介质为气体时，变送器的泄放阀应装在下面，以便排放积聚的液体（见图1-1）。压力容室转动 $180^\circ$ ，可使其上的泄放阀从上面变到下面。

#### 6.2.2 蒸汽的测量

测量蒸汽流量时，取压口开在流程管道的侧面，并且变送器安装在取压口的下面，以便（冷凝容器内的）冷凝液能充满导压管。

应当注意，在测量蒸汽或其它高温介质时，其温度不应超过变送器的使用极限温度。

被测介质为蒸汽时，导压管中要充满水，防止蒸汽直接和变送器接触，因为变送器工作时，其容积变化量是微不足道的，所以不需要冷凝罐。

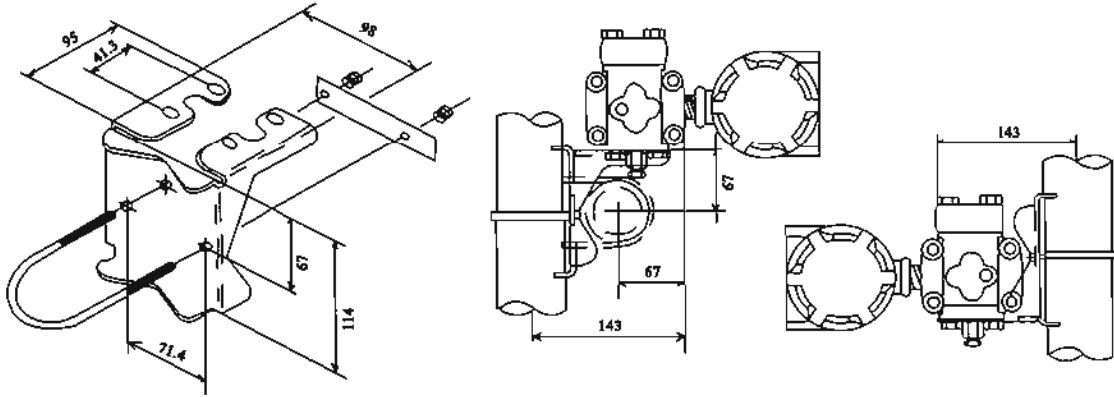
#### 6.2.3 减少误差

导压管使变送器和流程工艺管道连在一起，并把工艺管道上取压口处的压力传输到变送器。在压力传输过程中，可能引起误差的原因如下：

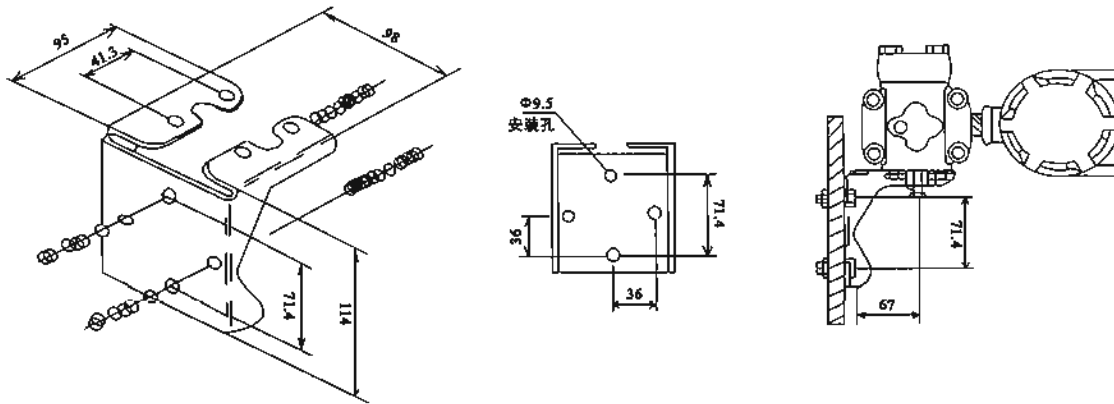
- 1) 泄漏；
- 2) 液体管路中有气体（引起压头误差）；
- 3) 气体管路中存积液体（引起压头误差）；
- 4) 两边导压管之间因温差引起的密度不同（引起压头误差）。

减少误差的方法如下：

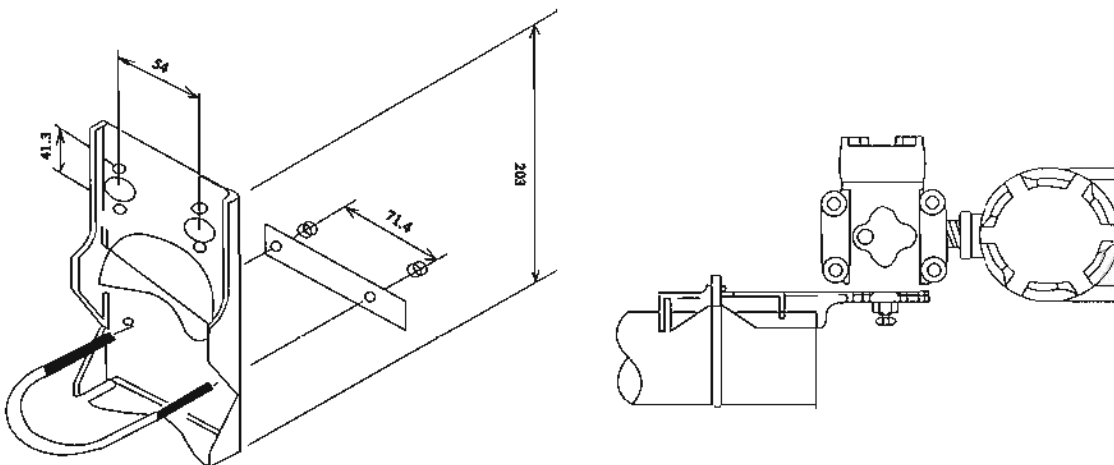
- 1) 导压管应尽可能短些；
- 2) 当测量液体或蒸汽时，导压管应向上连接到流程工艺管道，其斜度应不小于 $1/12$ ；



管装弯支架B1



板装弯支架B2



管装平支架B3

图6-1 安装支架外形尺寸与安装方式示意图



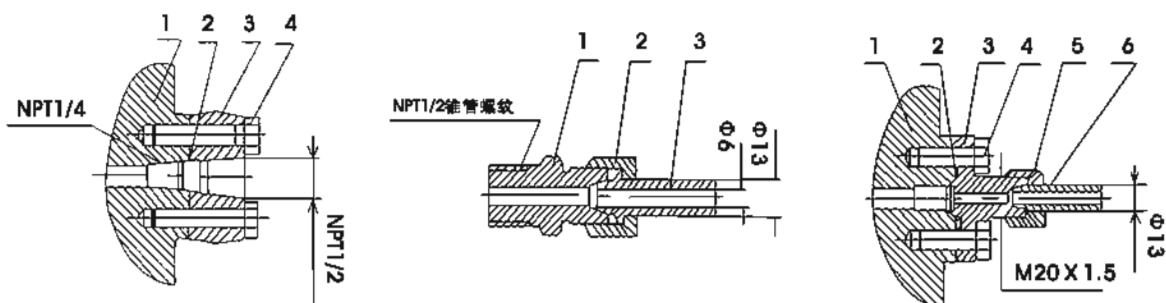
- 3) 对于气体测量时, 导压管应向下连接到流程工艺管道, 其斜度应不小于1/12;
- 4) 液体导压管道的布设要避免出现高点, 气体导压管的布设要避免出现低点;
- 5) 两导压管应保持相同的温度;
- 6) 为了避免摩擦影响, 导压管的口径应足够大;
- 7) 充满液体的导压管中应无气体存在;
- 8) 当使用隔离液时, 两边导压管的液位要相同。

### 6.3 安装

变送器在测量点安装时, 可使用安装支架(变送器附件)固定在2" (约 $\phi 50\text{mm}$ )的管道上或墙板上。安装支架有三种(B1、B2、B3)形式可供选择, 三种支架外形尺寸和安装方式见图6-1。

变送器压力容室上的导压连接孔为NPT1/4螺纹孔, 两种引压接头上的导压连接孔为NPT1/2锥管牙和M20 $\times$ 1.5。两种引压接头结构和外形尺寸见图6-2。

变送器可以轻而易举地从过程管道上拆下, 方法是拧下固紧接头的两个螺栓。转动接头, 可以改变其连接孔的中心距离为50.8mm, 54mm, 57.2mm三种尺寸, 以便可以直接安装在孔板的环室法兰上。



(a1) 锥管阴螺纹连接  
(选型代码为“N”)

1. 变送器压力腔法兰;
2. “O”形圈;
3. 锥管阴螺纹连接接头;
4. 螺栓。

(a2) NPT1/2引压过渡接头后  
部焊接引压管(代码为C12)

1. NPT1/2与球锥连接过渡接头;
2. 螺母M20 $\times$ 1.5;
3. 球形接头。(  $\phi 13$ 处可与引压管焊接)

(B) 球锥连接(选型代码  
为“J”)

1. 变送器压力腔法兰;
2. “O”形圈;
3. 球锥连接接头M20 $\times$ 1.5  
阳螺纹;
4. 螺栓;
5. 螺母;
6. 球形接头。(  $\phi 13$ 处可  
与引压管焊接)

图6-2 引压连接接头

为了确保接头的密封, 在紧固时应按下面步骤操作: 两只紧固螺栓应交替用扳手均匀拧紧, 其最后拧紧力矩大约为4kg.m, 切勿一次拧紧某一只螺钉。有时为了安装方便, 变送器本体的压力容室可转动。只要压力容室处于垂直面, 则变送器本体的转动不会产生零位的变化。如果压力容室水平安装时(例如在垂直管道上测量流量时), 必须消除由于导压管高度不同引起的液柱压头的影响, 重新调零位。测量蒸汽、气体和液体时, 安装位置示意图分别示于图6-3、图6-4和图6-5。

## 测量蒸汽或隔离液用的输入罐

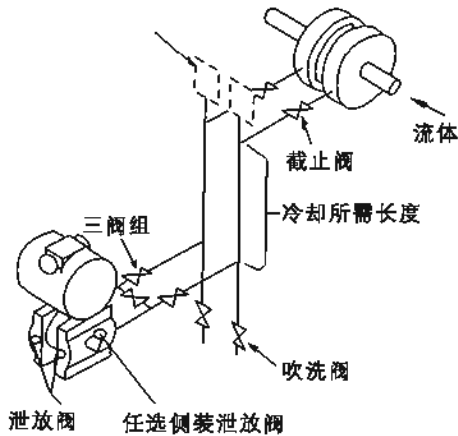


图6-3 测量蒸汽时安装示意图

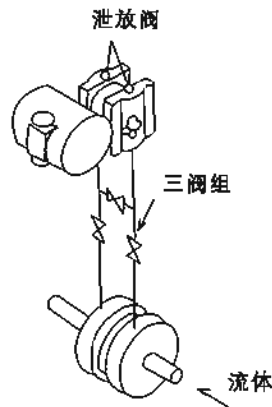


图6-4 测量气体时安装示意图

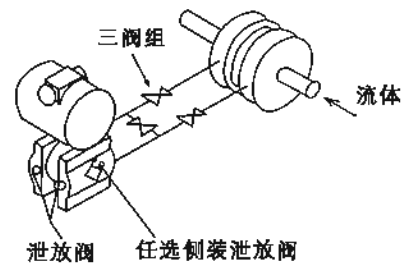


图6-5 测量液体时安装示意图

## 6.4 接线

变送器外部电路接线图见图6-6，信号回路可在任意点接地或悬空。

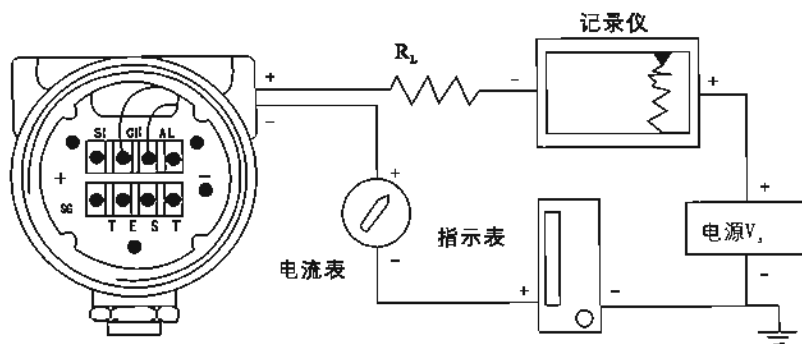


图6-6 变送器外部电路接线图

信号端子设置在电气盒的一个独立腔内。在接线时，可拧下接线侧的表盖。上面的端子是信号端子，下面的端子是测试端子（见图6-6）。测试端子上的电流和信号端子上的电流一样，都是4~20mADC。因此，测试端子可用来连接指示表头。

电源是通过信号线接到变送器，不需要另外接线。

信号线不需要屏蔽，但采用绞合线，效果最佳。信号线不要与其它电源线一起穿金属管或同放在一线槽中，也不要再在强电设备附近通过。

变送器电气壳体上的穿线孔，应当密封或者塞住（用密封胶），避免电气壳内潮气积聚。如果穿线孔不密封，则安装变送器时，应使穿线孔朝下，以便容易排出液体。

信号线可以浮空或在信号回路中任何一点接地，变送器外壳可以接地或不接地。电源不一定要稳压，即使电源电压波动1V（峰峰值），对输出信号的影响几乎可以忽略。

因为变送器通过电容耦合接地，所以检查绝缘电阻时，不能用高压兆欧表，应用不大于100V的兆欧表。变送器的最大输出电流不超过30mADC。

注意：千万不要将电源信号线接到测试端子，否则电源会烧坏跨接在测试端子上的一只二极管。如果二极管万一烧坏，则可以将两测试端子短接，变送器仍可正常工作。

## 6.5 液位测量

用来测量液位的差压变送器，实际上是测量液柱的静压头。这个压力由液位的高低和液体的比重所决定，其大小等于取压口上方的液面高度乘以液体的比重，与容器的体积或形状无关。

### 6.5.1 开口容器的液位测量

测量开口容器液位时，变送器装在靠近容器的底部，测量其上方液面高度对应的压力（图6-7）。

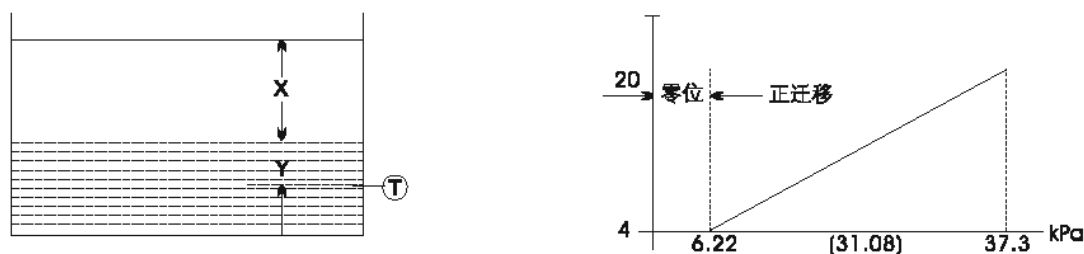


图6-7 开口容器液位测量举例

容器液位的压力连接变送器的高压侧，而低压侧通大气。如果被测液位变化范围的最低液位，在变送器安装处的上方，则变送器必须进行正迁移。

举例：

设X为被测的最低和最高液位之间的垂直距离， $X=3175\text{mm}$ ；

Y为变送器取压口到最低液位的垂直距离， $Y=635\text{mm}$ ；

$\gamma$ 为液体的比重， $\gamma=1$ ；

h为液柱X所产生的最大压头，单位为kPa；

e为液柱Y所产生的压头，单位为kPa；

测量范围从e至e+h，所以：

$$h=X \cdot \gamma=3175 \times 1=3175\text{mmH}_2\text{O}=31.08\text{kPa}$$

$$e=Y \cdot \gamma=635 \times 1=635\text{mmH}_2\text{O}=6.22\text{kPa}$$

即变送器测量范围为6.22kPa~37.3kPa

### 6.5.2 密闭容器的液位测量

在密闭的容器中，液体上面容器的压力影响容器底部被测的压力。因此，容器底部的压力等于液面高度乘以液体的比重再加上密闭容器的压力。

为了测得真正的液位，应从测得的容器底部压力中减去容器的压力。为此在容器的顶部开一个取压口，将它接到变送器的低压侧。这样，容器中的压力同时作用于变送器的高低压侧，所得到的差压正比于液面高度和液体的比重的乘积。

#### 1) 干导压连接

如果液体上面的气体不冷凝，变送器低压侧的连接管就保持干的。这种情况称为干导压连接。决定变送器测量范围的方法与开口容器液位测量的方法相同（见图6-7）。

#### 2) 湿导压连接

如果液体上面的气体出现冷凝，变送器低压侧的导压管里就会渐渐地积存液体，引起测量误差。为了消除这种误差，预先用某种液体灌充在变送器的低压侧导压管中，这种情况称为湿导压连接。上述情况，使变送器的低压侧存在一个压头，所以必须进行负迁移（见图6-8）

湿导压管连接举例:

设X为最低和最高液位之间的垂直距离,  $X=2540\text{mm}$ ;

Y为从变送器基准线到最低液位之间的距离,  $Y=635\text{mm}$ ;

Z为充液导压管顶端到变送器基准线之间的距离,  $Z=3800\text{mm}$ ;

$\gamma_1$ 为被测液体的比重,  $\gamma_1=1$ ;

$\gamma_2$ 为低压侧导管填充液体的比重,  $\gamma_2=1$ ;

h为被测液柱X所产生的最大压头, 单位为kPa;

e为被测液柱Y所产生的压头, 单位为kPa;

s为填充液柱Z所产生的压头, 单位为kPa;

测量范围从  $(e-s)$  至  $(h+e-s)$ , 则

$$h=X \cdot \gamma_1=2540 \times 1=2540\text{mmH}_2\text{O}=24.86\text{kPa}$$

$$e=Y \cdot \gamma_1=635 \times 1=635\text{mmH}_2\text{O}=6.22\text{kPa}$$

$$s=Z \cdot \gamma_2=3800 \times 1=3800\text{mmH}_2\text{O}=37.29\text{kPa}$$

所以:

$$e-s=6.22-37.29=-31.07\text{kPa}$$

$$h+e-s=24.86+6.22-37.29=-6.21\text{kPa}$$

因此变送器的测量范围为:  $-37.07\text{kPa} \sim -6.21\text{kPa}$

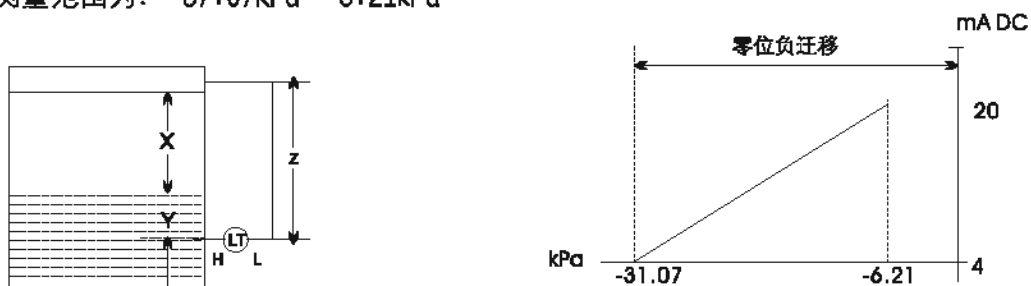


图6-8 密闭容器导压连接测量举例

### 6.5.3 用吹气测量液体

测量开口容器的液位, 也可用“吹气法”。此时, 变送器安装在开口容器的上方(见图6-9)。整个装置由气源、稳压阀、恒定流量计、变送器和插入容器下面的管子组成。因为通过管子的气体流速是恒定的, 所以保持气体恒定流动的压力(即送入变送器的压力)就等于管口处到液面的垂直距离乘以液体比重。

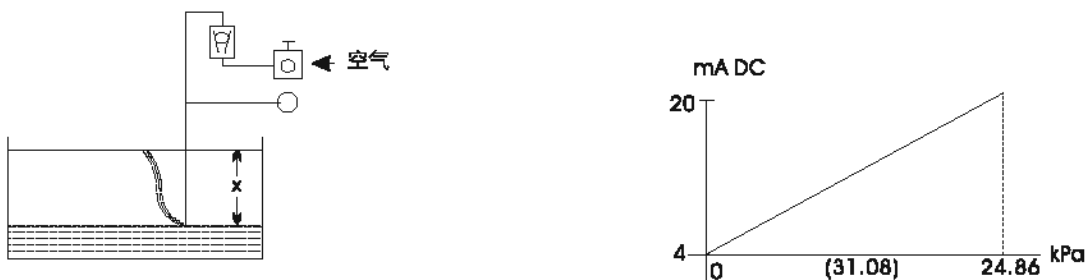


图6-9 吹气法测量液位举例

举例:

设X为被测液体的最低液位(吹气口处)和最高液位间的距离,  $X=2540\text{mm}$ ,

$\gamma$ 为液体的比重1。

h为X所产生的最高压头, 单位kPa。

测量范围从0至h。

即:  $h=X \cdot \gamma=2540 \times 1=2540\text{mmH}_2\text{O}=24.86\text{kPa}$

所以测量范围为0~24.86kPa, 即变送器的量程为24.86kPa。

## 6.6 校验和调整

由于SH-1151型差压变送器的小型化和隔爆设计, 零位和量程可以从外部调整, 电子部件和接线处在隔离的腔室内, 全天候, 从而使其校验非常简单。下面分别说明量程、线性和零位的调整。

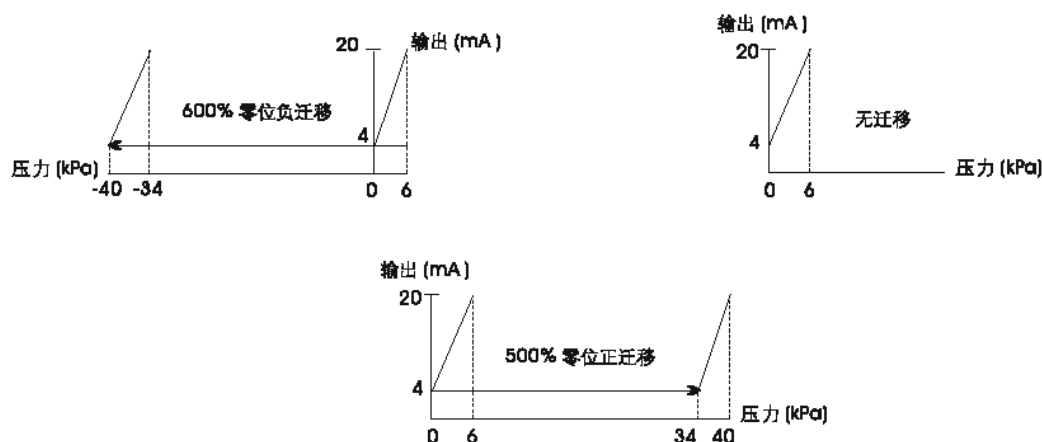


图6-10 零位迁移范围

本图以测量范围代号为3, 量程位0~6kPa为例

注意: 开启电气盒的表盖后重新安装时应把它拧紧, 保证它与密封O形圈紧密接触。如果不拧紧, 潮气会进入电气盒内, 使变送器工作不正常。

### 6.6.1 量程调整范围

所有的SH-1151系列变送器的量程都可在其最大量程和最小量程的1/6范围内连续调整, 即量程比为6:1。例如, 量程代号为3的变送器, 其量程连续可调的范围是6kPa到40kPa。

### 6.6.2 零位调整范围

SH-1151系列变送器的零点输出, 可以进行500%的正迁移或600%负迁移(见图6-10)。但是零位正、负迁移后所校验的测量范围不能超过变送器的最大测量范围的极限值。例如, 一个量程为0~6~40kPa的变送器, 不能做32~42kPa的正迁移, 这是因为42kPa超过了量程的最大测量范围的极限值40kPa。要得到较大的正负迁移量, 必须改变安装在放大电路板元器件一侧的跨接件位置(见图6-11)。此插座有三个位置, 中间位置是无迁移的位置。要得到较大的正负迁移量, 则可将跨接件插到“正迁移”(+)或“负迁移”(-)的位置上。变送器可以调校在过零位的量程上(例如-20~+20kPa)。但此时对变送器的线性度有轻微影响, 这种影响可通过调整线性电位器来校正。

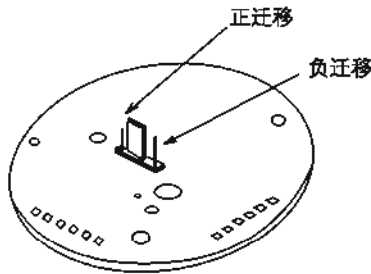


图6-11 正、负迁移跨接件设定

注意：此跨接件插座位于放大板元件侧。跨接件变化的位置如图所示

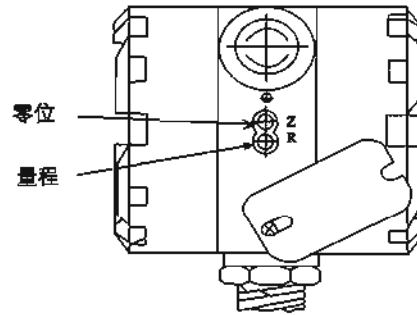


图6-12 零位和量程调节螺钉

在进行正负迁移时，要经常检查确认跨接件完全可靠地插在插座正负迁移的位置上。如果跨接件没插好，则放大电路的输出就和无迁移时的输出一样。

### 6.6.3 零位和量程的调校步骤

零位和量程调节螺钉装在电气壳上铭牌的后面（见图6-12），移开铭牌就可以进行调校。顺时针旋转调节螺钉，变送器的输出将增大。

零位和量程调节螺钉存在一定的机械空间，克服此空间最简单的方法是：反向转动前有意使调大一些。

调整零点和进行正负迁移对量程的影响非常小。但是调量程会影响零点。因此，在校验带正或负迁移时，最好先调校无迁移时实际所需的量程，然后用零位调节螺钉来完成所需的正负迁移量（当迁移量较大时，还要用正负迁移跨接件来完成）。

举SH-1151-630为例，假设所要检验的量程为0~25kPa，调校步骤如下：

- 1) 调整零位：输入变送器的压力信号为0（即 $\Delta P = 0$ ），调整零位调节螺钉，直到变送器的输出数为4mA。
- 2) 调整量程：在变送器的高压侧输入压力信号25kPa（即 $\Delta P = 25\text{kPa}$ ），调整量程调节螺钉，直到变送器的输出大约为20mA。
- 3) 撤除输入压力（即 $\Delta P = 0$ ），调整零位调节螺钉，使输出读数为 $4\text{mA} \pm 0.032\text{mA}$ 。
- 4) 变送器的高压侧输入压力信号25kPa。如果输出的读数大于20mA，则将差值乘以系数0.25，然后调整量程，使变送器的输出达到20mA减去上述结果的值；如果此时输出读数小于20mA，则将差值乘以0.25，再调整量程使变送器的输出达到20mA加上上述结果的值。

例如，变送器的满刻度输出是20.100mA，用0.1乘以0.25得到0.025mA，再从20mA中减去0.025得19.975mA，然后调整量程使100%（25kPa）的输出达到此值，即达到19.975mA。

- 5) 撤除输入压力信号（即 $\Delta P = 0$ ），再调零位。
- 6) 输入量程的100%（即25kPa），重复步骤3至5，直到输出满刻度值为 $20 \pm 0.032\text{mA}$ 。

注意：变送器在温度极限或振动很大的条件下工作时，有可能影响零位和量程调节螺钉。为了改善在这些环境中零位、量程设定的稳定性，可在完成最后调整之后，将调节螺钉稍稍向后倒一些，使得电位器刀口和调节螺钉槽口的表面之间脱离接触。

### 6.6.4 零位正、负迁移

不以零压力作为变送器的零位输入的调校，称为正、负迁移；输入压力低于零压力时的调校，称为负迁移；输入压力高于零压力的调校，称为正迁移。

举SH-1151-630为例说明正迁移的调校。

假设所要校验的量程5~30kPa，其调校步骤如下：

- 1) 将变送器量程调校在0~25kPa。
- 2) 在变送器的高压侧加5kPa的信号，再调整变送器的零位直到输出位4mA。注意，不能调整量程。

举SH-1151-630为例说明负迁移的调校。

假设所要校验的量程-30~-5kPa，其调校步骤如下：

- 1) 将变送器调校在量程0~25kPa。
- 2) 在变送器的低压侧加30kPa的信号，再调整变送器的零位直到输出为4mA。注意，不能调整量程。

注意：对于正、负迁移量较大时，必须采用正、负迁移跨接件。为此，要取下放大电路板，将正、负迁移跨接件插到调校所需要的正迁移(+)或负迁移(-)的位置上。

### 6.6.5 线性调整

除零位和量程的调整之外，在放大电路板的焊接面一侧还有一个“线性”调节电位器（见图6-13）。出厂时，“线性”已被调整在最佳位置上。用户一般不要再作线性调整。线性调整的步骤为：

- 1) 输入压力为测量范围的中间值，记下理论输出值和实际输出值的误差。
- 2) 输入满度压力。用6乘以步骤1中记录的误差值，然后将所得乘积乘以量程下降系数，量程下降系数按下列关系求得：

$$\text{量程下降系数} = \frac{\text{最大允许量程}}{\text{调校量程}}$$

若记录的误差为负值，则调整“线性”调节电位器（见图6-13），使这个值加到满刻度量程的输出上去。若记录的误差为正值，则调整“线性”调节电位器，从满刻度量程的输出值中减去这个值。例如：量程下降系数4，中间刻度点误差为-0.05mA，所以调整线性调节螺钉，使满度输出增加 $(0.05\text{mA} \times 6 \times 4) = 1.2\text{mA}$ 。

- 3) 重调零位和量程

注：SH-1151型微差压变送器，无线性调节电位器。

### 6.6.6 阻尼调整

在放大电路板元件焊接面，有一个“阻尼”调节电位器（见图6-13）。调整“阻尼”调节电位器，可以消除被测压力频繁变化引起的输出波动。时间常数可调整范围一般在0.2~1.67秒之间。出厂时，阻尼调整在逆时针极限位置上，时间常数为0.2秒。建议选择尽可能短的时间常数。因为调节阻尼时间常数不影响变送器的校验，所以可在变送器接入被测介质后的现场进行阻尼调整。顺时针调整阻尼控制，便能得到所需的阻尼作用。

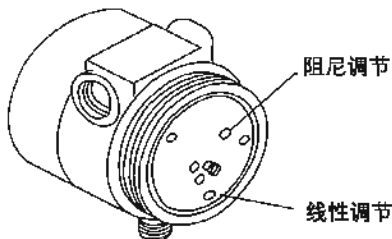


图6-13 阻尼和线性调整电位器

要触及“线性”和“阻尼”调整电位器，先要打开电路板侧的表盖。

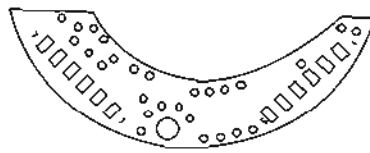
线性、阻尼电位器两端有限位，猛拧电位器超出这种限位，会使它发生永久性损坏。

## 7. 维护和故障排除

### 7.1 概述

SH-1151 系列变送器无可动机械部件，很少需要定期维护，其调整或改变测量范围的步骤已在“6.6 校验和调整”一节中作了叙述。测试端子可供仪表在运行进程中检测之用。在仪表室的测试，变送器可分成三个基本部件进行，即传感器组件的检查，放大电路板的检查和调校电路板的检查。

本节介绍这几个部件的测试方法，拆卸和重新装配的步骤和故障排除指南。



(元件面向上)

图7-1 补偿电路板

#### 7.1.1 传感器组件的测试

传感器组件有故障，不能在现场修理，只有更换之。如果没有发现诸如隔离膜片损坏或漏油那样的现象，则传感器组件可按下面步骤检查：

1) 小心地从插头拔出补偿电路板。注意，检查时不需要将传感器组件从电气盒上拆下来。

2) 检查内部二极管回路的正、反向偏值。一个回路是插座1、2，另一个回路是插座3、4（参看图7-1）。回路的电阻值应接近相等。

3) 检查传感器组件外壳和插座1、2短接点间电阻、电容，或检查传感器组件外壳和插座3、4短接点之间的电阻、电容，电阻值应大于 $10M\Omega$ ，电容值应为 $150 \pm 30pF$ 。

4) 检查插针8是否可靠接地，插针8和外壳之间的电阻值应为零。

**注意：**上述步骤不是对传感器组件的全面测试。如果调换电路板后，仍不能排除异常情况，并且又无发现其它明显问题，就应该调换传感器组件。

#### 7.1.2 电路板的检查

利用调换备用电路板的方法，可非常容易的检查出校验电路板和放大电路板的故障。如发现电路板有故障，请将电路板邮寄到上海双虹仪器仪表成套有限公司，修复后及时寄回。

## 7.2 拆卸步骤

### 7.2.1 拆卸传感本体

1) 在拆卸传感本体之前，先把变送器从工艺管道上拆下。

2) 拧下四个螺栓（M12×85），便可取下正、负压力容室。注意不要划伤或碰坏隔离膜片。

3) 用浸过中性清洁剂的软布清洗隔离膜片，然后用清水清洗。注意不能用任何氯化物溶液或含酸的溶液清洗。

4) 为了安装的方便，接头和正负压力容室可以转动或反装。

5) 重新装配后需要进行温度循环以保证其性能。重装传感本体的步骤中包括这一步。

### 7.2.2 电气盒

1) 拧下接线端子侧的表盖可触及信号端子（电源端子）和测试端子（现场指示表端子）。它们牢牢地固紧在电气盒内，不要拆卸，否则两腔室间的密封就被破坏，从而破坏了腔室的隔爆结构，达不到隔爆额定值。



- 2) 拧下电路侧的表盖，可以触及电路板。先断开电源，再取下电路侧的表盖。
- 3) 拧下电路板固紧螺钉M3×6，就可以拔下放大电路板。
- 4) 要拆下校验补偿电路板，应先拧下支撑立柱，然后排齐零位和量程调节螺钉，使其一字槽垂直于校验板，即可方便地取下校验板。
- 5) 取下铭牌，拆下装在调零、调量程螺钉上的开口挡圈，就可以取下零位和量程的调节螺钉。

### 7.2.3 传感器组件与电气盒的分离

- 1) 拆下放大电路板和校验板，方法如上面所述。
- 2) 松开锁紧螺母。
- 3) 从电气盒上拧下传感器组件，小心！不要损坏组件上的引线。小心地将传感器组件引出线插座从电气盒上的孔中拉出，请特别注意，拧下传感器组件时，不要将组件的隔离膜片碰坏。
- 4) 传感器组件是整体焊接部件，不能再分解。

## 7.3 重装步骤

### 7.3.1 准备工作

- 1) 检查所有的密封“O”形圈，在这些“O”形圈上涂上一层薄薄的硅脂，以保证其良好的密封性能，如有必要须更换“O”形圈。
- 2) 检查连接螺纹。由于隔爆要求，必须保证有5圈完好无损的能充分啮合的螺纹。

### 7.3.2 电气盒与传感器组件的连接

- 1) 将传感器组件引出线插座穿入电气盒内；
- 2) 在传感器组件的连接螺纹上涂上密封剂，以保证牢固的水密封；
- 3) 在传感器的组件拧入电气盒时，要有5圈螺纹完全啮合，注意，不要损坏或绞紧组件的引出线；
- 4) 为便于安装，应注意传感器组件高、低压侧的取向；
- 5) 用大约4.8kg·m的力矩拧紧锁紧螺母。

### 7.3.3 电气盒

- 1) 检查电路板，看它们是否清洁；
- 2) 检查零点，量程调节螺钉上的“O”形圈和开口挡圈是否牢靠；隔爆结构开口挡圈必须在位；
- 3) 连接板上的插头座必须保证清洁；
- 4) 要使零位和量程的调节螺钉凹槽对准校验板上电位器的刀口，随后将校验板插在插头座上，再用支撑立柱固紧。右边的支撑立柱使电子部件接壳，起电气接地的作用，因此要牢牢地固紧；
- 5) 把放大电路板插上插座，再用M3×6螺钉固紧。

### 7.3.4 传感本体

- 1) 小心地把“O”形圈放在隔离膜片周围。
- 2) 按所需取向放好压力容室并用手拧紧四个螺栓。
- 3) 按以下步骤使压力容室均衡地座落在传感器组件壳体上。
  - a. 用手指拧紧所有螺栓；
  - b. 拧紧一个螺栓直到压力容室落座；
  - c. 在对角线的另一个螺栓上施加力矩；

- d. 在第一个螺栓上施加力矩;
- e. 在剩下二个螺栓上施加力矩;
- f. 检查压力容室座落在传感器的情况, 确认压力容室没有翘起;
- g. 检查四个螺栓是否牢固地拧紧到 $4\text{kg} \cdot \text{m}(29\text{f}-1\text{b})$ ;
- h. 对测量范围代号为1、2的变送器, 在校验之前, 要实施二个温度循环, 循环温度应超过所要求的工作温度范围。

### 7.3.5 任选插入式表头

SH-1151型变送器的指示表头可任意选择, 在表头装配中必须了解下列几点;

- 1. 为了读数上的方便, 指示表头能在它的支撑架上旋转若干个 $90^\circ$ 。
- 2. 如果由于某些原因, 将表盖拆下, 在重新安装表盖之前, 必须确认表盖和电气盒之间的O形圈在位。为了保持隔爆条件, 不管什么理由都不能卸下表盖上的玻璃。注意: 拆下表盖的玻璃将使表头的隔爆性能失效。

**注意:** 表头指针在停电时, 不停在表头的零刻度处, 并不意味着它的精度达不到满量程偏转的2%的要求。测试表头时, 应接通电源, 有时为了得到准确的读数, 也可轻轻地敲之。

### 7.3.6 零部件的互换

有些机械零件如压力容室、接头、电气盒室、表盖和安装架, 各仪表之间无论量程、输出信号如何, 都可通用互换。放大电路和测量膜盒的互换由下列条件决定:

- 1) 指示表头可看作是一个附加部件, 只要输出信号相同, 就可以互换, 与仪表的量程无关。
- 2) 放大电路板除微差压变送器外, 均可以互换, 与量程无关。放大电路板和校验板决定变送器的输出信号。因此更换电路板后, 输出可能会发生变化, 必须重新进行校验。

## 7.4 故障检修

在变送器故障情况下, 下述步骤可帮助你找出问题所在。同时可使你决定是否要拆下来修理。这些资料帮助你诊断和修理三大基本故障症状, 对每种症状列出了检查步骤和引起这种故障的原因。检修时选择较接近你的仪表故障的那个症状, 先处理最容易检查的部件, 如无法修理请同本公司技术服务部联系。

### 7.4.1 输出过大

可能的原因和解决的方法:

- 1) 一次元件 (如孔板等): 检查一次元件的测量范围;
- 2) 导压管
  - a. 检查导压管是否泄漏或堵塞;
  - b. 检查截止阀是否全开;
  - c. 检查气体导压管内是否存有液体, 液体导压管内是否有气体;
  - d. 检查变送器压力容室内有无沉淀物;
  - e. 检查导压管内液体比重是否改变。
- 3) 变送器的电气连接
  - a. 保证接插件接触处清洁和检查传感器组件连接情况;
  - b. 检查8号插针是否可靠接表壳地。
- 4) 变送器的电路故障
  - a. 用备用电路板检查有故障的电路板;

- b. 更换有故障的电路板。
- 5) 传感器组件（参照本节传感器组件的检查）
- 6) 电源
  - 检查电源的输出是否符合所需电压值。

#### 7.4.2 输出过小或无输出

可能的原因和解决的方法：

- 1) 一次元件
  - a. 检查元件的安装及工作条件；
  - b. 检查被测介质的特征是否变化，它可能影响输出。
- 2) 接线回路
  - a. 检查加到变送器上的电压是否正常；
  - B. 检查回路是否短路或多点接地；
  - C. 检查回路连接的正负极性和回路阻抗是否符合要求。（注意：在检查回路时，切勿用高于100V的电压）
- 3) 导压管
  - a. 检查管道压力连接是否正确；
  - b. 检查导压管是否泄漏或堵塞；
  - c. 检查充液导压管中是否存在气体；
  - d. 检查变送器的压力室中是否有沉积物；
  - e. 检查截止阀是否全开，平衡阀是否关严；
  - f. 检查导压管内液体的比重是否改变。
- 4) 变送器的电气连接
  - a. 检查变送器传感器组件的引出线是否短接；
  - b. 保证接插件接触处清洁和检查传感器组件连接情况；
  - c. 检查8号插针是否可靠接表壳地；
  - d. 检查各调节螺钉是否在控制范围；
  - e. 现场指示表接线端在无指示表或指示表故障时，是否用短接片短接。
- 5) 变送器的电路故障
  - a. 用备用电路板检查电路板是否有故障；
  - b. 更换有故障的电路板；
  - 6) 传感器组件（参考本书中传感器组件检查的内容）

#### 7.4.3 输出不稳定

可能的原因和解决方法：

- 1) 接线回路
  - a. 检查变送器是否有间歇性短路、开路和多点接地的现象；
  - B. 检查加到变送器的电压是否合适。（注意：切勿用高于100V的电压去检查回路）。
- 2) 被测液体波动（调整电路的阻尼作用）。
- 3) 导压管（检查充液导压管内有无气体和气体导压管内有无液体）。
- 4) 变送器的电气连接
  - a. 检查变送器回路是否有间歇性的短路或开路的现象；
  - b. 保证接插件接触处清洁和检查传感组件连接地的情况；
  - C. 检查8号插脚是否可靠接表壳地。

### 5) 变送器的电路故障

- a. 用备用电路板检查电路板是否有故障。
- b. 更换有故障的电路板。

### 6) 传感器组件 (参见本节中传感器组件的检查内容)

## 8. 开箱和产品成套性

### 8.1 开箱:

开箱时应检查包装是否完好, 并核对变送器的型号、规格与订货合同是否符合, 随机文件是否齐全。

### 8.2 产品成套性

1) 变送器	1台		
2) 使用说明书	1份		
3) 产品合格证	1份	六角螺栓M10×20	4只
4) 选择件: 安装支架B1、B2或B3	1件	垫圈8 (选择B2支架时不附)	2只
5) 选择件附件: 卡箍 (选择B2支架时不附)	1只、	垫圈10	4只
六角螺母M8 (选择B2支架时不附)	2只、	Φ35 “O” 形密封圈	2只
6) 备件: Φ25 “O” 形密封圈	2只、		

## 9. 运输和贮存

1) 变送器适合于陆路、水路运输及货运装载的要求。

2) 变送器和附件应在出厂原包装条件下, 存放在室内, 其环境温度为-25~+70℃, 相对湿度不超过90%, 且空气中不应有足以引起变送器腐蚀的有害物质。



地址 上海恒丰路610号5号楼一楼  
电话 (021) 51017032 51017035 51017036 51017037 51017038  
传真 (021) 51017033  
邮编 200070  
手机 13701600297  
E-mail shzh@sh163c.sta.net.cn