

# SHLD型

电磁流量传感器

ISO9001 国际质量认证企业

## 使用说明书



上海双虹仪器仪表成套有限公司  
上海双虹电站设备成套有限公司

# 目 录

1.外形和安装尺寸.....	(1)
2.用途和主要特点.....	(2)
3.型号规格和主要技术性能.....	(2)
4.工作原理与结构.....	(3)
5.安装.....	(5)
6.运行前的准备工作.....	(7)
7.维护和常见故障处理.....	(8)
8.开箱和产品成套性.....	(9)
9.质量保证.....	(9)
10.运输和贮存.....	(10)
11.订货须知.....	(10)
附录1 常用电极材料的耐腐蚀性能.....	(10)
附录2 常用衬里材料的性能及适用范围.....	(11)

**注意：在安装、使用和维护前必须详细阅读本使用说明书！**

## 1.外形和安装尺寸

SHLDG-10S~1600S型电磁流量传感器（以下简称传感器）的外形、安装尺寸见图1、图2。

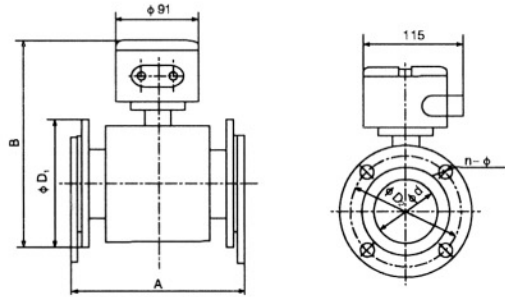


图1 SHLDG-10S~200S型传感器外形与安装尺寸

型号	A			B	$\phi D_1$	$\phi D_2$	$\phi d$	n- $\phi$	重量(kg)
	聚四氟乙烯	聚丁橡胶	聚氨酯橡胶						
SHLDG-10S	200	/	/	245	90	60	10	4- $\phi 14$	4
SHLDG-15S	200	/	/	245	95	65	15	4- $\phi 14$	4
SHLDG-20S	200	/	/	245	105	75	20	4- $\phi 14$	4
SHLDG-25S	205	200	/	223	115	85	25	4- $\phi 14$	5
SHLDG-40S	205	200	205	253	150	110	40	4- $\phi 18$	8
SHLDG-50S	205	200	205	263	165	125	50	4- $\phi 18$	10
SHLDG-65S	205	200	205	298	185	145	65	4- $\phi 18$	15
SHLDG-80S	205	200	205	298	200	160	80	4- $\phi 18$	15
SHLDG-100S	205	250	255	318	220	180	100	4- $\phi 18$	20
SHLDG-125S	205	250	255	318	250	210	125	4- $\phi 18$	22
SHLDG-150S	306	300	308	377	285	240	150	8- $\phi 22$	33
SHLDG-200S	357	350	358	435	340	295	200	8- $\phi 22$	43

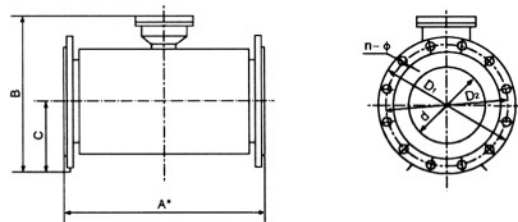


图2 SHLDG-250S~1600S型传感器外形与安装尺寸

型号	A*	B	C	$\phi d$	$\phi D_1$	$\phi D_2$	N- $\phi$	重量(kg)
SHLDG-250S	450	482	218	250	395	350	12- $\phi 23$	82
SHLDG-300S	500	576	242	300	445	400	12- $\phi 23$	100
SHLDG-350S	550	602	272	350	505	460	16- $\phi 23$	121
SHLDG-400S	600	642	302	400	565	515	16- $\phi 26$	145
SHLDG-500S	720	750	355	500	670	620	20- $\phi 26$	207
SHLDG-600S	812	815	410	600	780	725	20- $\phi 30$	250
SHLDG-700S	910	960	468	700	895	840	24- $\phi 30$	350
SHLDG-800S	1060	1075	528	800	1015	950	24- $\phi 30$	460
SHLDG-900S	1100	1168	578	900	1115	1050	28- $\phi 35$	550
SHLDG-1000S	1200	1175	635	1000	1230	1160	28- $\phi 35$	680
SHLDG-1200S	1200	1462	722	1200	1405	1340	32- $\phi 35$	770
SHLDG-1400S	1400	1685	835	1400	1630	1560	36- $\phi 36$	1230
SHLDG-1600S	1600	1885	935	1600	1830	1760	40- $\phi 36$	1550

\*长度A是不包括端部衬里在内的测量管长度，衬里厚度 $\delta$ ，安装长度应为 $A+2\delta$  mm(氯丁橡胶衬里厚 $\delta$ 约6mm)

## 2.用途和主要特点

SHLDG型电磁流量传感器与SHLDZ型电磁流量转换器(包括SHLDZ-2、SHLDZ-1型等,以下简称转换器)配套,组成SHLD型电磁流量计,用以测量各种酸、碱、盐溶液纸浆、泥浆等导电性液体,或液固两相介质的体积流量。在化工、矿冶、给排水、污水处理、食品、造纸、制糖、港口疏浚等部门得到广泛应用。

本流量计可与显示、记录仪表、积算器或调节器配套,用来对流量进行检测、积算、调节和控制。

传感器具有以下特点:

- 1) 采用整体焊接结构,密封性能好;
- 2) 结构简单可靠,内部无活动部件,几乎无压力损失;
- 3) 采用低频矩形波励磁,抗干扰性能好,零点稳定;
- 4) 仪表指示不受被测介质压力、温度、粘度、密度等物理参数变化的影响;
- 5) 仪表反应灵敏,输出信号与流量成线性关系,量程比宽;
- 6) 由于被测介质只与测量管内衬里和电极接触,容易满足防腐、耐磨损等要求;
- 7) 成套仪表功耗小,(SHLDZ-1<30VA;配SHLDZ-2<20VA,与传感器的口径大小无关);
- 8) 安装、使用、维护方便;
- 9) 可提供防爆型(口径中 $\phi 25\sim\phi 200$ ),防爆标志Exdmiia II BT4。

## 3.型号规格和主要技术性能

### 3.1 型号规格

SHLDG型电磁流量计规格见表1

表1 SHLDG-10S~1600S型电磁流量计流量范围

口径(mm)	最大流量(m <sup>3</sup> /h)										
	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1	1.2	1.6	2	2.5	
10	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1	1.2	1.6	2	2.5	
15	0.6	0.8	1	1.2	1.6	2	2.5	3	4	5	6
20	1.2	1.6	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12
25	1.6	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	16
40	4	5	6	8	10	12	16	20	25	30	40
50	6	8	10	12	16	20	25	30	40	50	60
65	12	16	20	25	30	40	50	60	80	100	120
80	16	20	25	30	40	50	60	80	100	120	160
100	25	30	40	50	60	80	100	120	160	200	250
125	40	50	60	80	100	120	160	200	250	300	400
150	50	60	80	100	120	160	200	250	300	400	500
200	100	120	160	200	250	300	400	500	600	800	1000
250	160	200	250	300	400	500	600	800	1000	1200	1600
300	250	300	400	500	600	800	1000	1200	1600	2000	2500
350	300	400	500	600	800	1000	1200	1600	2000	2500	3000
400	400	500	600	800	1000	1200	1600	2000	2500	3000	4000
500	600	800	1000	1200	1600	2000	2500	3000	4000	5000	6000
600	800	1000	1200	1600	2000	2500	3000	4000	5000	6000	8000
700	1200	1600	2000	2500	3000	4000	5000	6000	8000	10000	12000
800	1600	2000	2500	3000	4000	5000	6000	8000	10000	12000	16000
900	2000	2500	3000	4000	5000	6000	8000	10000	12000	16000	20000
1000	2500	3000	4000	5000	6000	8000	10000	12000	16000	20000	25000
1200	4000	5000	6000	8000	10000	12000	16000	20000	25000	30000	
1400	6000	8000	10000	12000	16000	20000	25000	30000	40000		
1600	8000	10000	12000	16000	20000	25000	30000	40000	50000		

### 3.2 主要技术性能

被测介质电导率:	$>20\mu\text{ S/cm}$	
成套精度	口径 $\phi 10\sim\phi 250$	$\pm 0.5\%$ ; $\pm 1.0\%$ FS
	口径 $\phi 300\sim\phi 1600$	$\pm 1.0\%$ ; $\pm 1.5\%$ FS
输出信号:	0~10mA D C	
	4~20mA D C	
	1~5000Hz或5000CP/S脉冲 (配SHLDZ-2型转换器)	
最大工作温度:	口径 $\phi 10\sim\phi 250$	80、120、150℃
	口径 $\phi 300\sim\phi 1600$	80、120℃
最大工作压力:	口径 $\phi 10\sim\phi 50$	1.6、4.0MPa
	口径 $\phi 65\sim\phi 150$	1.6MPa
	口径 $\phi 200\sim\phi 1000$	1.0MPa
	口径 $\phi 1200\sim\phi 1600$	0.6MPa
励磁电流:	$\leq 0.5\text{ A}$ (配SHLDZ-1型)	
	$\leq 0.25\text{ A}$ (配SHLDZ-2型)	
防护等级:	标准型IP65 (防喷水型)	
	标准型IP67 (防浸水型) IP68 (潜水型)	
电 源:	传感器由转换器供电 转换器电源220V 50Hz	
连接法兰:	机标JB/T81-94; 国际GB9119-88或按用户需要	

### 3.3 材料

主体材料:	测量管 耐酸钢 1Cr18Ni9Ti
	外壳 A3钢
衬里材料:	口径 $\phi 10\sim\phi 25$ 聚四氟乙烯
	口径 $\phi 40\sim\phi 250$ 聚四氟乙烯、氯丁橡胶或聚氨酯橡胶
	口径 $\phi 300\sim\phi 16000$ 氯丁橡胶、聚四氟乙烯
电极材料:	耐酸钢 1Cr18Ni9Ti、含钼不锈钢0Cr18Ni2Mo2Ti、钛Ti、钽Ta
	哈氏合金B、哈氏合金C或按用户要求的特殊材料
接地环材料:	耐酸钢 1Cr18Ni9Ti、含钼不锈钢0Cr18Ni2Mo2Ti
常用衬里材料的性能及适用范围、常用电极与接地环材料的耐腐蚀性能请分别参阅本说明书附录1和附录2。	

## 4. 工作原理与结构

### 4.1 工作原理

传感器是根据法拉第电磁感应原理工作的, 如图3所示。

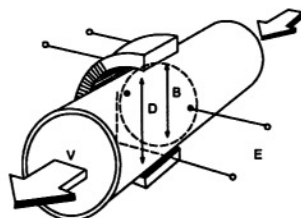


图3 工作原理图

当导电液体沿测量管在交变磁场中作与磁力线成垂直方向运动时,导电液体切割磁力线产生感应电势。在与测量管轴线和磁场磁力线相互垂直的管壁上安装了一对检测电极,将这个感应电势检出。

若感应电势为E,则有:

$$E=B\bar{V}D \dots\dots\dots(1)$$

式中: B—磁感应强度;

D—电极间的距离,与测量管内径相等;

$\bar{V}$ —测量管内测液体在横截面上的平均流速。

式(1)中磁场B是恒定不变值,D为一常数,则感应电动势E与被测液体流速 $\bar{V}$ 成正比。

通过测量管横截面上的瞬时体积流量Q与流速 $\bar{V}$ 之间的关系为:

$$Q=\frac{\pi D^2}{4} \cdot \bar{V} \dots\dots\dots(2)$$

将式(1)代入式(2)得:

$$Q=\frac{\pi D}{4B} \cdot E=K \cdot E \dots\dots\dots(3)$$

式中: K—仪表常数。

由式(3)可知,当仪表常数K确定后,感应电动势E与流量Q成正比。

E通常称为流量信号,将流量信号输入转换器,经处理,输出与流量成正比的0~10mA DC。或4~20mA DC信号。可与单元组合仪表配套,对流量进行显示、记录、积算、调节等。

## 4.2 结构

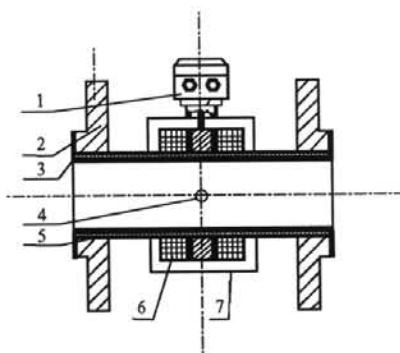


图4 结构示意图

1—接线盒; 2—法兰; 3—绝缘衬里; 4—电极; 5—测量管;  
6—励磁线圈; 7—外壳

传感器结构示于图4。由图可见主要由以下几部分组成:

- (1) 测量管 测量管内流通被测介质。测量管由不导磁的耐酸钢与法兰焊接而成,内衬绝缘衬里。
- (2) 衬里 在测量管内侧及法兰密封面上的一层完整的电绝缘耐蚀材料,防止流量信号被短路。
- (3) 励磁系统 测量管外侧上、下各装有一组线圈,产生工作磁场。
- (4) 电极 在与磁力线垂直的测量管管壁上装有一对电极,检出流量信号,电极材料可根据被测介质腐蚀性能选用。
- (5) 外壳 既起保护仪表作用又起密封作用。

## 5. 安装

电磁流量传感器如安装不妥当, 会显著影响测量精度和其它性能, 严重时会使仪表工作不正常, 因此, 在安装前必须仔细阅读本说明书的有关章节。

### 5.1 安装方式

传感器安装方式为法兰连接。与工艺管道连接的标准法兰螺孔置跨中位置, 螺栓可以顺利穿过, 把传感器与工艺管道联成一体。

安装时必须保证传感器中心和工艺管道中心的一致, 并接好接地线, 否则会引起测量误差。

### 5.2 安装环境的选择

根据仪表的工作特点及技术性能, 在选择仪表安装环境时应注意:

- (1) 仪表应安装在干燥通风之处, 不宜安装在易积水的地方;
- (2) 仪表应尽量避免日晒雨淋。露天安装时, 应有遮挡雨水的设施;
- (3) 安装场所尽可能避免强烈震动;
- (4) 尽量避免有强电磁场的设备, 如大电机, 大变压器等;
- (5) 选择便于维修, 活动方便的地方。

### 5.3 安装位置的选择

在管道上安装传感器时, 应注意以下几点:

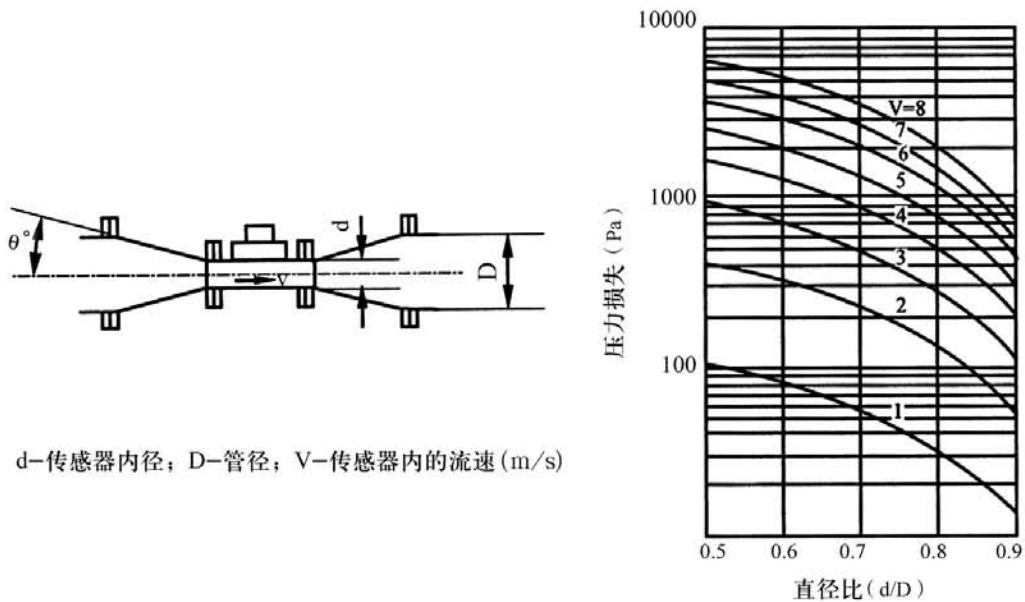
- (1) 传感器的流向标志方向与管道内介质流动的方向应一致;
- (2) 必须保证传感器测量管内始终充满被测介质;
- (3) 传感器上游应有5倍D以上的直管段, 传感器的下游应有3倍D以上的直管段(可从传感器的中心算起; D为测量管内径);
- (4) 当管道的口径与传感器不一致时, 在传感器两端安装渐扩管或渐缩管, 然后与管道连接。渐扩、渐缩管的圆锥角 $2\theta$ 应不大于 $15^\circ$ 。当采用 $15^\circ$ 圆锥角的渐扩、渐所缩管后, 由此造成的水头损失可从图5的曲线中查得;
- (5) 传感器在水平安装时应取电极水平位置, 这样, 一旦介质中含有气泡或者沉淀物质时, 气泡不会吸附在电极附近, 造成转换器输入端开路; 沉淀物质也不会覆盖电极, 造成零漂等现象;
- (6) 对液固两相介质, 垂直安装比较有利, 一则可以防止被测介质相分离, 二则可使传感器衬里磨损比较均匀。垂直安装时, 介质流动方向应该自下而上, 这样才能确保传感器测量管内始终充满介质。

### 5.3 接线与电缆敷设

传感器与转换器应对号配套, 并且按图6接线。所有的电缆最好用穿线方式敷设在钢管内, 并且励磁电缆线与信号电缆线分别穿在二根钢管内。接线采用的电缆见表3。

表3 接线电缆

序号	名称	规格	数量	备注
1	信号线	二芯聚氯乙烯护套屏蔽电缆 $2 \times 16/0.15$ (SBVVP) 或二芯塑胶护套屏蔽电缆 $2 \times 28/0.15$ (RVVP) 或船用橡皮绝缘密封电缆 $2 \times 0.5$ (JEYHP-2)	10~30m	成套附件
2	励磁电线	二芯橡胶套电缆 $2 \times 1.0\text{mm}^2$ (YHZ) 或船用乙丙橡皮绝缘软电缆 $2 \times 1.0$ (CEFR-C)	10~30m	成套附件
3	总电源线	二芯橡胶套电缆 $2 \times 1.0\text{mm}^2$ (YHZ)	5m	成套附件
4	输出信号线	一般双股色塑铜线		用户自备



d-传感器内径；D-管径；V-传感器内的流速 (m/s)

图5 安装渐缩、渐扩管造成的水头损失

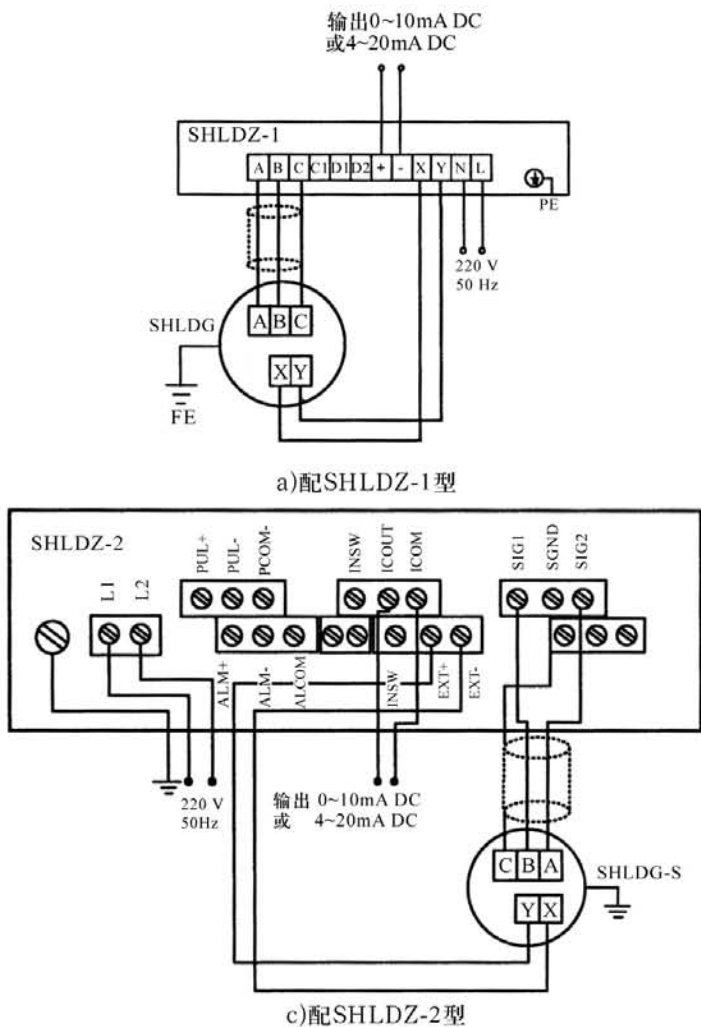


图6 接线端子图 (FE: 功能性接地 PE: 保护性接地)



传感器和转换器的出线孔采用密封结构，所以在接线完毕后应将出线孔的密封垫圈压紧，螺纹套旋紧，防止潮气和腐蚀性气体的侵蚀，严禁将出线孔内橡胶密封垫圈剪开安装。

## 5.5 接地

传感器产生的流量信号非常小，在满量程时也只有几个毫伏，所以传感器接地应良好，必须按图7~图9所示接好接地线。

电磁流量计的接地要求有两个方面：

1)从电磁流量计的作用原理和流量感应信号电流的回路来分析，传感器和转换器的接地端必须与被测介质同电位。

2)接地。以大地为零电位，减少外界干扰。一般情况下，工艺管道都是金属管，本身都是接地的，这点要求很容易满足，但是在外界电磁场干扰较大的情况下，电磁流量计应另行设置接地装置，接地线采用总截面大于 $4\text{mm}^2$ 的多股铜线，传感器的接地线绝不能接在电机或其它设备的公共地线上，以避免漏电流的影响。接地电阻应小于 $10\Omega$ 。

传感器在金属管道上安装，金属管道内壁没有绝缘涂层时按图7接地。

传感器在塑料管道上或在有绝缘衬里的管道上安装，传感器的两端应安装接地环，或接地法兰、或带有接地电极的短管，见图8。

传感器在阴极保护管道上安装时，必须在传感器的两端仔细安装接地环（或接地法兰）见图9。

## 6. 运行前的准备工作

仪表在安装、接线后，正式投入运行之前，应严格检查安装、接线是否正确。

必须指出，整套仪表（包括传感器与转换器）在制造厂经过严格调整、实流标定，逐一检验合格后出厂的，一般不经过任何调整就可以投入运行。因此对于初次运行中所遇到的问题，应该遵照本说明书所述各点逐一检查、认真分析、排除故障。切忌盲目地乱拨乱动，把原来调整好的整套仪表搞乱，甚至损坏。

仪表投入运行时可按以下步骤进行：

(1)首先将传感器前后阀门打开，让传感器测量管内充满被测介质；

(2)通电。用电笔检查转换器的电源接线端极性是否与接线图符合。这时，管内通有流量，转换器数字显示应该指示一定数值。当发现显示数字为零时，可能接线有误，应该重新检查接线予以改正。也可将传感器（或转换器）接线板上的信号线A、B端子（或励磁线X、Y端子）接线对调，假如仪表显示数值立即上升到一定的值，此时才能认为接线正确无误；

(3)调整零位。仪表通电一小时后，先紧紧地关闭传感器下游侧的阀门，再关死上游侧的阀门，使管内流体停止流动而且无泄漏，流量为零。用电表测量转换器输出信号，SHLDZ-1型转换器零位应在 $30\sim 50\mu\text{A}$ （输出为 $0\sim 10\text{mA}$ 时），或 $4.01\sim 4.04\text{mA}$ （输出为 $4\sim 20\text{mA}$ 时）。SHLDZ-2型转换器单元2线路板-9mV测试点对地电压应为 $-9\pm 0.5\text{mV}$ 。若发现零位过高或过低，可以调节转换器内的调零电位器，使输出信号在上述范围内；SHLDZ-2型转换器在参数“流量零位修正”项调整零位，详见转换器使用说明书。

(4)配SHLDZ-1型转换器时，检查转换器内量程指数电位器数值，应与说明书上相同，SHLDZ-2型转换器有3级密码，保护已设定的参数不被轻易改动。

## 7. 维护和常见故障处理

电磁流量传感器一般不需要经常定期维护,但对于被测介质容易在电极和测量管内壁粘附或结垢的场合,必须定期清洗测量管内壁和电极,注意勿使衬里、电极受损伤。

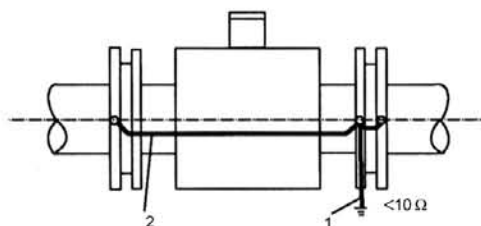


图 7 传感器在金属管道上安装时的接地示意图

1—接地装置线（外界干扰较大时安装）；2—仪表接地线（出厂附有）

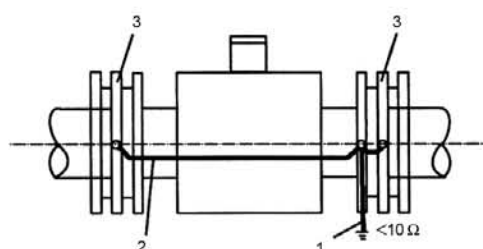


图 8 在塑料管道或有绝缘衬里的管道上安装时的接地示意图

1—接地装置线（外界干扰较大时安装）；2—仪表接地线（出厂附有）；3—接地法兰或接地环

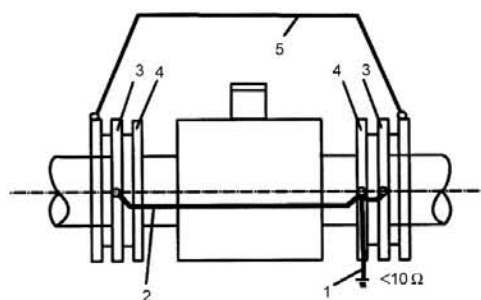


图 9 在阴极保护管道上安装时的接地示意图

1—接地装置线（外界干扰较大时安装）；2—仪表接地线（出厂附有）；  
3—接地法兰或接地环，必须与连接管道的法兰绝缘；4—螺栓（安装时应与法兰相互绝缘）；  
5—连接导线，铜芯截面积约 $16\text{mm}^2$ ；使阴极保护电位与传感器之间隔离

当电磁流量传感器发生故障时,可参照表4查找、分析故障的原因并排除故障。在查找、分析故障原因时,应仔细分析三个方面对测量的影响;

(1)管道中的流动情况(满管还是不满管),介质性质(是否结垢等)和周围环境对测量的影响;

(2)传感器本身故障对测量的影响;

(3)转换器故障的影响。

随后逐一分析产生故障的原因,排除故障。

表4 常见故障及排除方法

故障现象	可能原因	检查排除方法
有液体流过而 仪表无指示	1.信号线接线端或励磁线接线端接反	交换信号接线端(A与B端)或励磁线接线端(X与Y端)
	2.传感器受潮或信号线受损致使对地短路	用万用表检查信号线绝缘是否良好
	3.信号线断路	用万用表检查信号是否通路
	4.励磁回路断路	用万用表检查传感器回路是否完好
	5.转换器发生故障	按转换器说明书检查,排除故障
变化流量但仪 表指示超满度	1.一根信号线对地短路或断路	检查信号线对地电阻,当管内充满介质时,用万用表测量电极对地电阻,一般为几千欧至几十千欧
	2.传感器测量管内没有充满被测介质	用万用表检查信号线是否通路,改进安装方式
	3.接地不良	检查信号屏蔽层和接地点电阻,重新安装接地装置
仪表指示与实 际流量不一致	1.零位变化造成测量误差	接地不良或电极污染,检查排除后恢复零位
	2.转换器量程电位器拨动过	按说明书上给出的量程指数值调整好,然后再调整零位
	3.测量管内未充满被测介质	检查工艺流程,改进安装方式
	4.电极或内壁上结垢	清除结垢
	5.用来与电磁流量计对照的实流测定方法本身存在误差	用标准流量计进行对照

## 8. 开箱和产品成套性

开箱时应检查包装是否完好,并核对传感器型号、规格是否与订货合同相符,随机文件是否齐全。

SHLDG型电磁流量计与SHLDZ一体型电磁流量计成套出厂时应包括:

SHLDG型电磁流量传感器	1台	或SHLDY一体型电磁流量计 1台
SHLDZ型电磁流量转换器	1台	
传感器和转换器使用说明书	各1份	
合格证	1张	
励磁电源线	10m(口径 $\leq\phi 200$ );30m(口径 $\geq\phi 250$ )	
双芯屏蔽信号线	10m(口径 $\leq\phi 200$ );30m(口径 $\geq\phi 250$ )	
		(或按合同要求)

## 9. 质量保证

仪表和附件自本公司发货起12个月,当用户完全遵守产品技术要求和说明书中所规定的运输、安装及使用规则,却发现仪表和附件不符合产品技术标准时,可将仪表退回本公司,本公司负责免费修理。



---

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 <http://www.shinstruments.com>