电磁流量计





概述

AELD 电磁流量计由传感器和转换器两部分构成。它是基于法拉第电磁感应定律工作的，用来测量电导率大于 5μS/cm 导电液体的体积流量，是一种测量导电介质体积流量的感应式仪表。除可测量一般导电液体的体积流量外，还可用于测量强酸、强碱等强腐蚀液体和泥浆、矿浆、纸浆等均匀的液固两相悬浮液体的体积流量。广泛应用于石油、化工、冶金、轻纺、造纸、环保、食品等工业部门及市政管理、水利建设、河流疏浚等领域的流量计量。

原理与结构

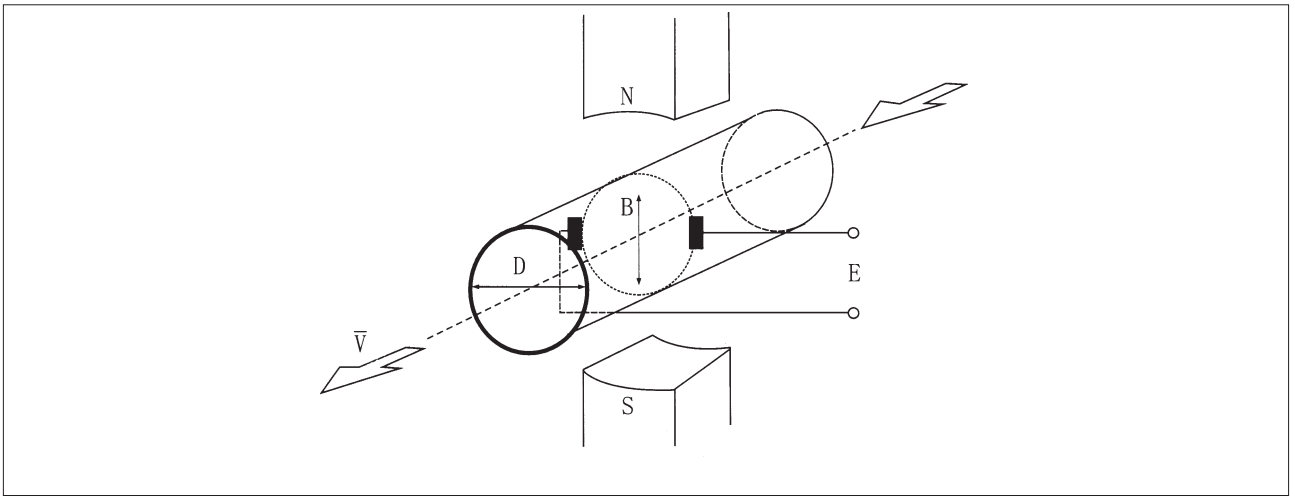
根据法拉第电磁感应原理，在与测量管轴线和磁力线相垂直的管壁上安装了一对检测电极，当导电液体沿测量管轴线运动时，导电液体切割磁力线产生感应电势，此感应电势由两个检测电极检出，数值大小与流量成比例，其值为：E=KBVD.

甲 :E- 感应电势 ;D- 电极间距 ;(测量管内直径)

B- 磁感应强度 ;V- 导电液体平均流速 ;

K- 与磁场分布及轴向长度有关的系数。

传感器将感应电势 E 作为流量信号，传送到转换器，经放大，变换滤波及一系列的数字处理后，用带背光的点阵式液晶显示瞬时流量和累积流量。转换器有 4~20mA 输出，一路报警输出及频率输出，并设有 RS-485 等通讯接口。



仪表特点

1. 测量管内无阻流件，压力损失为零，不易堵塞。

2. 只要合理选用电极及衬里材料，即可达到耐腐蚀、耐磨损的要求。

3. 测量结果与液体的压力、温度、密度、粘度、电导率（不小于最低电导率）等物理参数基本无关，不受环境影响，所以测量精度高、工作稳定、可靠。

4. 采用现代模拟信号转换技术和高性能超大规模集成芯片，对信号进行隔离、滤波、放大及数字处 理。精确显示测量结果。

5. 对影响测量结果的参数进行自动监控和修正，如零漂修正，对全量程采用分段流量系数的设置和修正，，因而扩大了测量范围，提高了智能化程度和测量精度，大大提高了稳定性能。

6. 具有测量值断电保护及过量程报警功能，可对传感器内流体的流向进行设置，因而传感器安装不受 液体流动方向限制，可实现双向测流。

7. 采用带背光点阵式双排流量显示器，同时显示瞬时流量、累积流量，并能显示工作状态、参数、计量单位等。

8. 电磁流量计的量程范围宽（最大流量 / 最小流量），正常适用范围 20:1，一般 30:1 或更大。

9. 仪表配置有多种输出功能、可与计算机、单元组合仪表配套，可完成打印、通讯和联网的要求。

主要技术参数

流量选择表（参考曲线图）

通径	最小流量选择	常用流量选择
10	0.10	0.16,0.2,0.25,0.3,0.4,0.5,0.6,0.8,1.0,1.2,1.6,2.0,2.5
15	0.20	1.0,1.2,1.6,2.0,2 5,3.0,4.0,5.0,6.0
20	0.35	2.0,2.5,3.0,4.0,5.0,6.0,8.0,10.0,12.0
25	0.55	3.0,4.0,5.0,6.0,8.0,10.0,12.0,14.0,16.0
32	1.0	5.0,6.0,8.0,10.0,12,16,20,25
40	1.5	8.0,10.0,12,16,20,25,30,40
50	2.5	12,16,20,25,30,40,50,60,70
65	4.0	20,25,30,40,50,60.80,100,120
80	5.5	25,30,40,50,60,80,100,120,160
100	8.5	40,50,60,80,100,120,160,200,250，
125	14	60 80,100,120,160,200,250,300 400
150	20	100,120,160,200,250,300,400,500,600
200	35	160,200,250,300,400,500,600,800,1000
250	55	200,250,300,400.500,600,800,1000,1200,1600
300	80	300,400,500,600,800,1000,1200,1600,2000,2500
350	105	400,500,600,800,1000,1200,1600,2000,2500,3000
400	135	500,600,800,1000,1200,1600,2000,2500,3000,4000
450	175	600,800,1000,1200,1600,2000,2500,3000,4000,5000
500	215	800,1000,1200,1600,2000,2500,3000,4000,5000,8000
600	305	1000,1200,1600,2000,2500,3000,4000,5000,6000,10000
700	415	1200,1600,2000,2500,3000,4000,5000,6000,10000,12000
800	545	1600,2000,2500,3000,4000,5000,6000,10000,12000.16000
900	690	2000,2500,3000,4000,5000,6000,10000,12000,16000,20000
1000	850	2500,3000,4000,5000,6000,10000,12000,160000,20000,25000

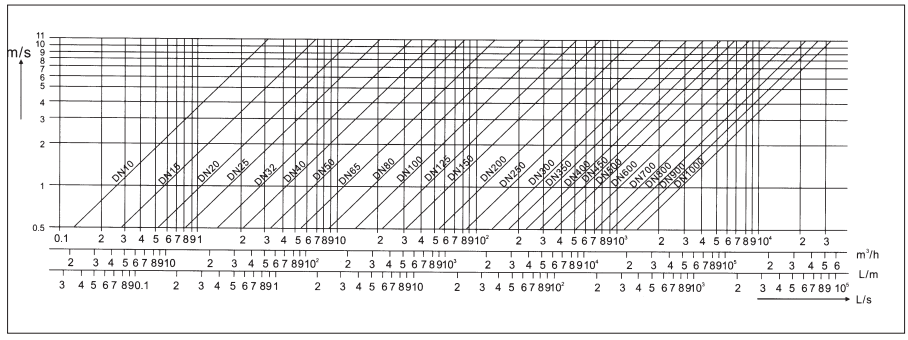
1. 流量计一般介质流速以 2~6 米 / 秒为宜，特殊最低不应小于 0.3 米 / 秒，最高不得大于 12 米 / 秒。如果流速太低，电磁信号降低，造成计量精度下降。若流体中含有固体颗粒，应使流速小于 3 米 / 秒。对于粘滞液体，相应流速取较高值，这有助于自动消除电极上的沾污物，也有利于提高测量精度。

流量、流速与口径三者关系的计算公式

$Q=3600/4\,\pi D^2v=900\,\pi D^2v$

其中 :Q: 流量 (米 ^{3}/ 小时)
v: 流速 (米 / 秒)
D: 口径 (米)

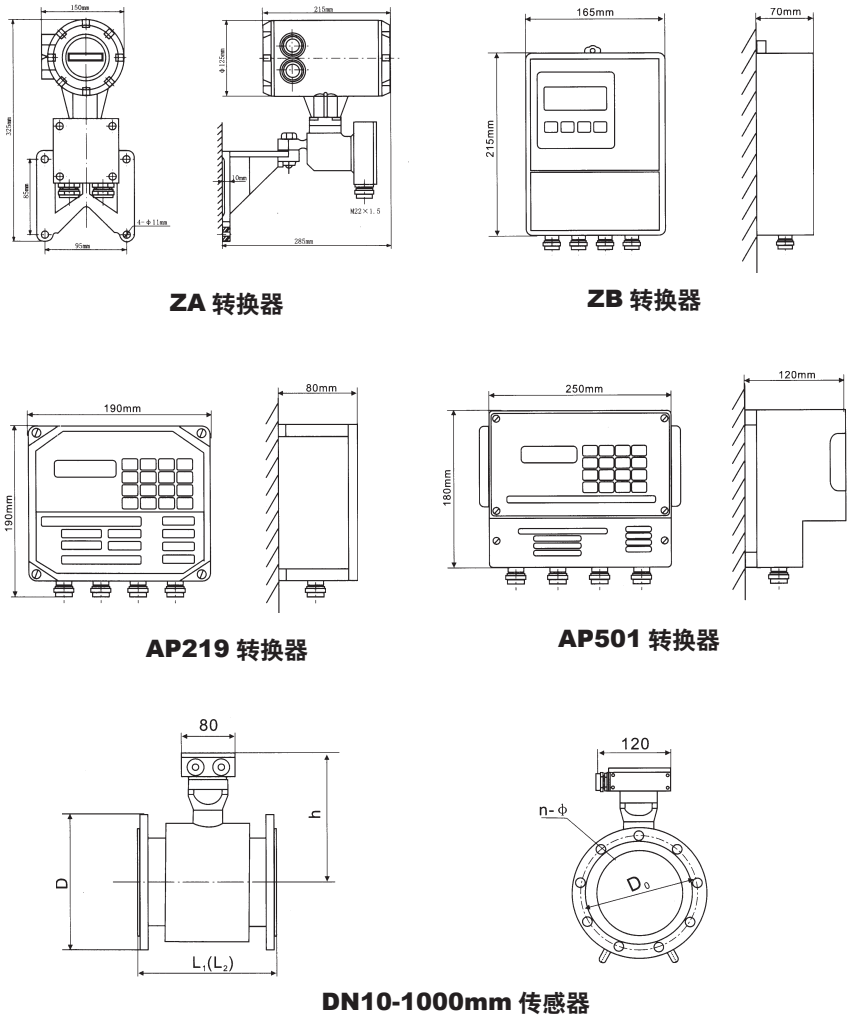
流量计通径、流速与流量关系的曲线图



2. 流量计口径大小确定后，应根据预设的工艺最大流量，增加 (15％ ~30％) 为满量程值。在实际使用中，流量尽量不要超过满量程值，如超过满量程值，该部分流量误差较大 . 而且，为了保证精确计量，最大流量与最小流量之比值不应大于 20。

电磁流量计外形尺寸图

分体式电磁流量计外形尺寸图

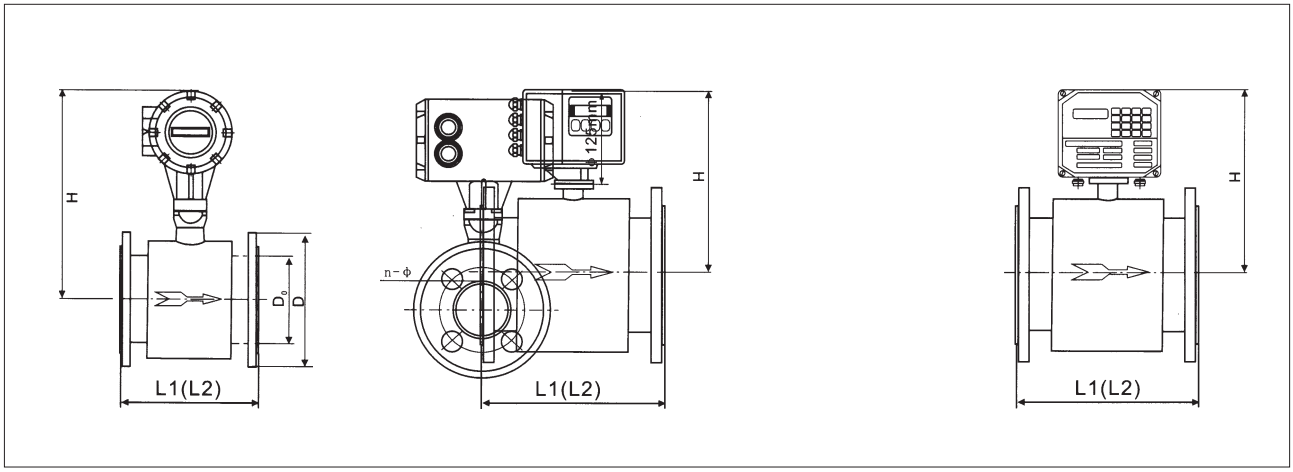


单位 :mm

口径	耐压 MPa	常用型 L1	特殊型 L2	D	D_0	H	h	n-φ
10		150	200	90	60	255	102	4-φ14
15		150	200	95	65	260	106	4-φ14
20		150	200	105	75	265	110	4-φ14
25		150	200	115	85	270	115	4-φ14
32	4.0	150	200	140	100	278	122	4-φ18
40		150	200	150	110	280	127	4-φ18
50		200	--	165	125	287	140	4-φ18
65		200	--	185	145	302	148	8-φ18
80		200	--	200	160	305	154	8-φ18
100		250	--	220	180	315	163	8-φ18
125	1.6	250	--	250	210	330	175	8-φ18
150		300	--	285	240	380	200	8-φ22
200		350	--	340	295	400	220	8-φ22
250		400	450	385	340	440	240	12-φ22
300		500	--	445	400	462	285	12-φ22
350		500	550	505	460	495	320	16-φ22
400		600	--	565	515	520	350	16-φ26
450	1.0	600	620	615	565	550	380	20-φ26
500		600	720	670	620	577	410	20-φ26
600		600	812	780	725	612	470	20-φ30
700		700	910	895	840	665	530	24-φ30
800		800	1060	1015	950	725	600	24-φ35
900		900	1100	1115	1050	775	650	28-φ35
1000		1000	1200	1230	1160	832	700	28-φ35

注 : 口径为 10~100 内衬为 PTFE 的的传感器 L_1 与 L_2 的长度增加 5mm 口径 125 以上的传感器 L_1 与 L_2 的长度增加 10mm

一体式电磁流量计外形尺寸图



法兰标准 :GB9115.11-88(PN4.0) ;GB9115.9-88(PN1.6) ;GB9115.8-88(PN1.0)

型号选择及说明

□ AELD- □ □ □ □ □ □ □ □ □

电磁流量计

公称通径

F 分体式
Y- 体式

转换器型号
ZA(圆形)
ZB(方形)
AP-219(进口表头 ´金属外壳)
AP-501(进口表头 ´塑料外壳)

输出信号
I.4~20mA
f. 频率
RS. 串行通讯 (485)
C. 控制输出

防爆要求 N: 无防爆 Ex: 防爆

介质温度 T, ≤ 65℃， T: ≤ 120℃

内衬材质
NE(氯丁橡胶)
PTFE(聚四氟乙烯)
F46(聚全氟代乙烯)
PVC(聚氯乙烯)

电极材质
316L(00Cr17Ni12Mo2Ti)
Hc(哈氏合金 c)
Hb(哈氏合金 b)
Ti(钛)
Ta(钽)

最大流量 (参见流量选择表)

电极材料及衬里材料的选择

电极材料的选择

应根据被测介质的腐蚀性，由用户负责选定，对一般介质，可查有关防腐蚀手册，选定电极材料对混酸等成份复杂的介质，应做挂片试验。

电极材料的耐腐蚀性能 (仅供参考，详见附录 1、附录 2)

电极材料	耐腐蚀性能
含钼不锈钢 00Cr17Ni14Mo$_2$(316L)	对于硝酸，室温下 <5%硫酸，沸腾的磷酸、蚁酸、碱溶液，在一定压力下的亚硫酸、海水、醋酸等介质，有较强的耐腐蚀性，可广泛用于石油化工、尿素、维尼纶等工业。海水、盐水、弱酸、弱碱
哈氏合金 B(HB)	对沸点以下一切浓度的盐酸有良好的耐腐蚀性，也耐硫酸、磷酸、氢氟酸、有机酸等非氧化性酸、碱、 非氧化盐液的腐蚀。
哈氏合金 C(HC)	能耐氧化性酸、如硝酸、混酸或铬酸与硫酸的混合物的腐蚀，也耐氧化性的盐类，如 Fe+++,Cu++ak 或含其他氧化剂的腐蚀。如高于常温的次氯酸盐溶液，海水的腐蚀。
钛 (T i)	能耐海水、各种氯化物和次氯化盐、氧化性酸 (包括发烟、硝酸)、有机酸、碱等的腐蚀。不耐较纯的还原性酸 (如硫酸、盐酸) 的腐蚀，但如果酸中含有氟化剂时，则腐蚀大为降低。
钽 (Ta)	具有优良的耐腐蚀性，和玻璃很相似。除了氢氟酸、发烟硫酸、碱外，几乎能耐一切化学介质腐蚀。

衬里材料的选择

应根据被测介质的腐蚀性，磨损性及温度来选择。氯丁橡胶，可耐一般的弱酸、弱碱腐蚀，耐温 65℃，氯丁橡胶有耐磨性。聚四氟乙烯几乎能耐除热磷酸以外的强酸、碱腐蚀，介质温度可达 180℃但不耐磨损。

衬里材料	主要性能	适用范围
聚四氟乙烯 PTFE(F4)	1. 它是塑料中化学性能最稳定的一种材料，能耐沸腾的盐酸、硫酸、硝酸和王水、也能耐浓碱和各种有机溶剂 2. 耐磨′性和粘接性能差。	1.-40℃ ~+180℃ 2. 酸、碱等强腐蚀性介质 3. 卫生类介质 4. 不适用于负压管道
氯丁橡胶 (NEOPRENE)	1. 有极好的弹性、高强的扯断力、耐磨性能好 2. 耐一般低浓度酸、碱、盐介质的腐蚀不耐氧化性介质的腐蚀	1.<65℃ 2. 测一般水、污水、泥浆、矿浆
聚全氟代乙丙烯 FEP (F46)	化学性能最稳定的一种材料，可适用于已知任何有机溶剂或试剂介质或在高温下也不受影响。	1.-40℃ ~1 80℃ 2. 适用于强腐蚀介质 3. 卫生级介质
聚氯乙烯 PVC	适用于各种碱、盐、硫酸、硝酸、磷酸等及它们的水溶液，不耐浓硫酸、发烟硫酸、醋酐类、醚类、卤代烃芳胺。	1.-25℃ ~70℃ 2. 测一般水污水、泥浆、矿浆、煤浆 3. 一般酸、碱、盐溶液。

安装注意事项

传感器安装 注意事项

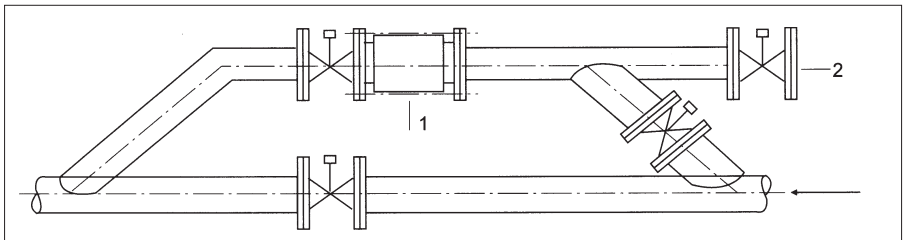
传感器安装地点和位置可按照需要选择，可以水平、倾斜或垂直安装，但是二电极的轴线应大致处于水平位置。不管采用何种形式安装，都要求测量管内保证充满被测介质，不能有非满管或气泡聚集在测量管中的现象。

流动方向，按传感器上箭头所指方向为流动的正方向。

由于传感器的法兰与外壳距离有限，连接螺栓应从管道侧穿入。所以，要求与传感器连接管道法兰处有足够的空间。

若管道系统有较强的震动，要求在传感器两侧的管道上加支撑。

若被测介质是严惩污浊液体或容易在管道上结垢的液体，最好把传感器安装在旁通管上，便于清洗。(如图所示)。



1、流量计　2、清洗阀

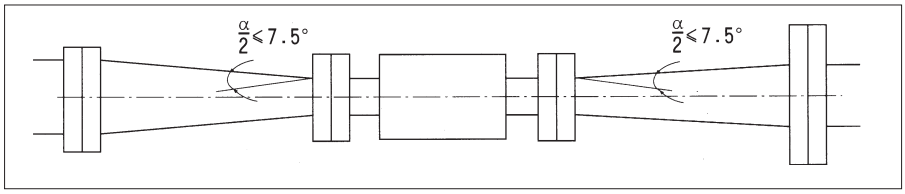
不应有铁磁性物质紧靠传感器，传感器应远离强电磁场。因为这些会影响传感器的磁场或信号电压。

为了检查零点，应使传感器充满介质并流速为零，这可以通过关闭在传感器的上游和下游 所安装的截止阀来实现。这些阀门不应安装在小于传感器上游 5×DN 和下游 2×DN 范围内。

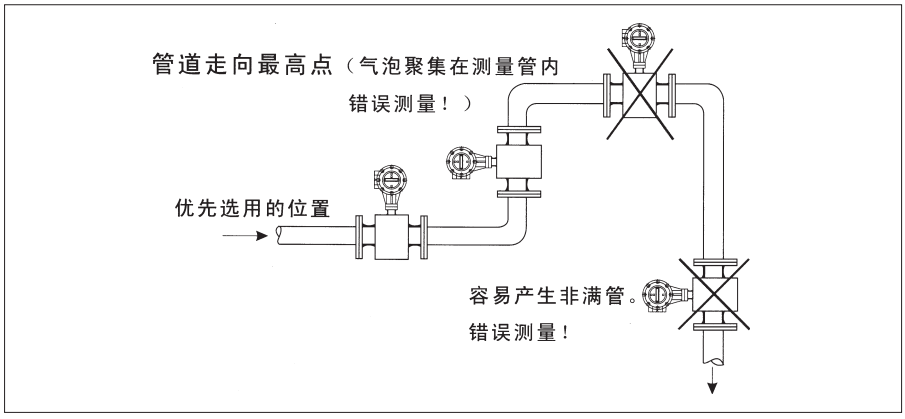
为了避免在安装后形成旋涡流，应该仔细地检查密封件和接地环保证同心安装。

为了避免干扰，信号线与电源或励磁电流线不要敷设在同一根钢管中，平行走线时，不要靠得太近，应保持一定距离。

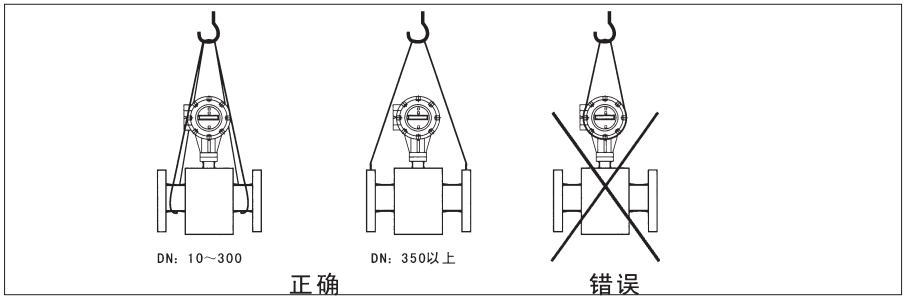
在传感器的上游侧直管段长度不小于 5DN，下游侧不小于 2DN。DN 为传感器的通径，若现场达不到这一要求，则要在上游侧安装流动整直器，消除流动中的旋涡，改善流场分布，提高测量精度及稳定性。如果传感器的口径与连接的管道口径不能一致，必需加装大小异形管，为了不影响测量精度，要求能如图安装。（见图）



电磁流量计正确安装的几点建议



在安装吊运时请勿使用下面错误方法



为避免管道中聚集空气造成测量误差，以及在管道中形成负压而损坏传感器内的衬里，请注意以下几个问题：

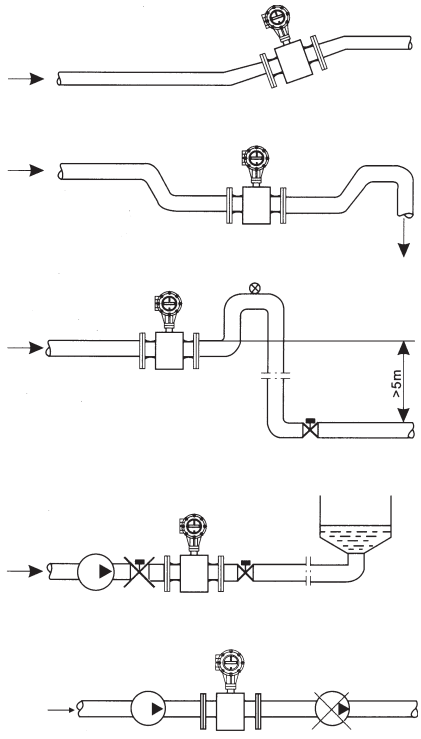
水平管道走向：安装在略微上升的管段上如果不可能，要保证足够的 流速以防止空气、气体或蒸汽聚集在管道的上部。

敞口灌入或排放：把仪表安装在管道的低管段

下降管道低下长度超过 5 米：在流量计下游安装排气阀（真空）

长管道系统：通常在流量计下游安装控制阀和截止阀

泵：千万不要把流量计安装在泵的吸入端（真空 !）



转换器安装维修与维护

安装

1. 本仪表采用现场连体安装及分体墙挂式安装。
2. 安装应避免碰撞及强大交流磁场的地方。
3. 应避免日晒、雨淋、潮湿的环境。
4. ZA 表头分体式连接导线长度一般不应超过 15 米。ZB 表头可达到 40 米.

维修

1. 转换器出现异常，应首先检查外部结构有否损伤电缆连接是否完好，电网电压是否正常。

2. 在确认是转换器的故障后，可打开仪器盖，检查接插件有无松动、移位，元件是否有发热、烧损等，有条件的可用相同流量型号的转换器试用，来说明转换器有无故障。

维护

1. 应定期检查转换器有否浸水受潮及腐蚀。
2. 定期清洗电极和测量管，清洗时，切勿损伤电极和衬里。
3. 定期检查连接电缆的老化及接触程度是否完好。

接地环的作用

若连接仪表的管道是（相对于被测介质）绝缘性的则要用接地环，它的材质应根据被测介质的腐蚀性选用。如果是聚四氟乙烯的传感器，为了保护聚四氟乙烯的翻边不受损伤，要用接地环。

接地环的作用

传感器外壳接地与否，直接关系到测量的精度和稳定性，接地导线必须不传任何干扰电压，因此，其他的电气设备不应连接到相同的接地线上。

仪表出厂时，转换器输出部分已设置好接地线。只要按要求接地就可，因传感器

与金属管道相连，金属管道内的介质与大地已有良好的电气连接，这样传感器可不再加装地线，如果对接地有更高要求，或环境有较强的电磁干扰时，也可独自设置地线，接地棒应埋入大于 1 米深的潮湿泥土中，接地线采用截面积不小于 $4mm^2$ 的多段钢线。(见图)

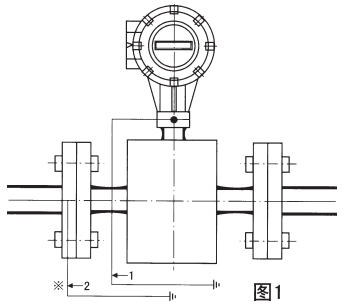


图1

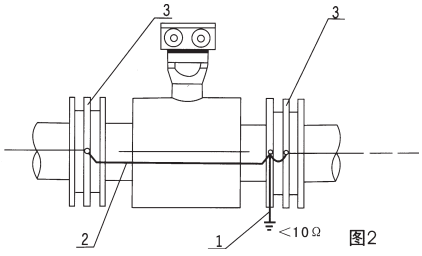


图2

1. 转换器接地线
2. 传感器接地线
※ 接地铜线

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

仪表接地图

注 1: 传感器在金属管道上的安装：金属管道内壁没有绝缘涂层，按上图接地。(图 1)
注 2: 传感器在塑料管道上或有绝缘涂料，油漆的管道上的安装 : 传感器的两端应安装接地环 (或带有接地电线的短管) 使管内流动的被测介质与大地短路，具有零电位。否则，电磁流量计无法正常工作。(图 2)

流量计投入使用

应先打开传感器的进口阀门，让测量管内充满被测介质，否则不允许往下进行操作。确认上步完成后，将转换器接通电源，预热 10 分钟并观察显示器显示值。

安全警告

为安全起见，请选择正确型号的产品，如若产品的选择或使用不当，将可能会导致财产的损失或人生的伤害，系统的设计者及用户应当完全负责选择正确的产品和按照正确的方法使用产品。