

Since 1992

LD-C 系列插入式电磁流量计

LD-C INSERTION MAGNETIC FLOW METER

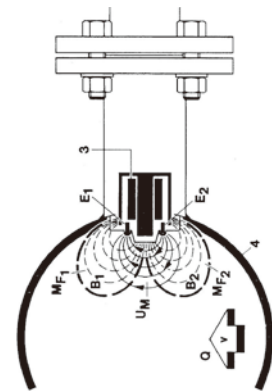
概述 插入式电磁流量计由插入式传感器和转换器两部分组成，传感器由插杆、电极、励磁线圈、球阀、密封连接杆等部分组成。转换器包括内部电路板和转换器外壳,其作用是将流量信号放大、处理、运算后,可显示瞬时流量、累计流量,并可输出脉冲、模拟电流等信号，用于流体流量的测量与控制。LD-C系列插入式电磁流量计采用智能转换器，不仅具有测量、显示等功能，而且支持数据远传、无线遥控、报警等功能。

功能特点

- 与常规管道式流量计相比较，一次投入成本低和安装费用少。
- 定尺安装型式产品结构简单、工作可靠、调试与维护简单。
- 在线可插拔安装型式产品可在低压或带压情况下不停水方便的安装、拆卸。
- 可简单地安装于现有管道，非常适用于现有管道增加流量测量与监控点。
- 测量精度不受被测介质的温度、压力、密度、粘度、电导率（电导率大于 $20\mu\text{s/cm}$ ）等影响。
- 传感器几乎无压力损失，能量损耗极低。特别适于大中径管道流量测量和控制。
- 采用先进的低频方波励磁，零点稳定，抗干扰能力强，工作可靠。
- 流量测量范围宽，被测量管道内的满量程流速可以 0.5m/s 至 10m/s 任意设定，输出信号与流量呈线性关系。

工作原理

依据法拉第电磁感应定律，当导体在磁场（ B ）中运动时将感应生成一个感应电压（ U_m ）。采用电磁感应的测量方法，流体介质相当于运动中的导体，流体流动的方向（ V ）与电磁场方向（ B_1 、 B_2 ）垂直，由于恒定的交变磁场由极性交替变化的开关直流电流产生，磁场强度（ B ）和电极（ E_1 ， E_2 ）之间的距离均为常数，感应电压（ U_m ）与流体流速（ v ）成正比。在信号转换器中，感应信号电压被放大和转换为模拟信号和数字信号，并依据管道直径计算出流体流速和流量等。





产品适用范围

LD-C型插入式电磁流量计用于测量封闭管道中导电流体的体积流量，适用于石油化工、钢铁冶金、给水排水、水利灌溉、水处理、环保污水总量控制、造纸、医药、食品等工、农业部门的生产过程流量测量和控制。

LD-C型适用于DN100~DN2000管道，可在线测量和监控流体介质电导率应不低于 $20\mu\text{S/cm}$ 的流量或流速。LD-C型的测量不受流体压力、温度、密度和黏度变化的影响，含少量固体颗粒或气泡也能测量。

Since 1992

流量计组成

产品外观	  <p style="text-align: center;">图1 一体型 图2 分体型</p>
适用公称口径	DN100–DN2000
测量精确度	当测量流速, $v > 1\text{m/s}$ 时, 测量精确度为 $\pm 1.5\%$; 当测量流速, $0.1\text{m/s} < v \leq 1\text{m/s}$ 时, 测量精确度为 $\pm 2.5\%$
测量流速范围	0.5m/s~10m/s
被测介质最高温度	0°C~+70°C
环境温度	-10°C~60°C
介质电导率	>30uS/cm
公称压力	0.6MPa、1.0MPa、1.6MPa 2.0MPa(最高可定制4.0MPa)
电极结构	2电极结构
电极材质	316L/哈氏合金C276
插入探头外壳材质	测量头PEEK 120°C
连接形式	通用型G2管螺纹连接, 可选法兰连接
传感器防护等级	一体型IP65 ,分体型IP68
分体式专用信号电缆	标配10m, 100m内可选

产品形式 LD-C型电磁流量计由插入式电磁流量传感器（以下简称传感器）和电磁流量转换器（以下简称转换器）构成。传感器检出流过管道的流体流速感应信号，转换器将感应信号转换为标准电信号（4~20 mA或脉冲等）。传感器与转换器安装在一起称为一体型（见图1），用于就地测量显示流速和流量等。传感器与转换器分别安装称为分体型（见图2），分体型传感器安装时，使用专用信号电缆在接线盒内将传感器与转换器连接在一起，当要求IP68的防护等级时，转换器远离测量现场，并在接线盒内用密封胶将端子与电缆接头灌封绝缘。

Since 1992

传感器结构如图3所示，主要由流速测量头（以下简称探头）、插入杆、接线盒、安装底座、密封定位机构等组成：

- 1.检测探头：处于管道被测流速点位置处，用来检测该点的流速。检测探头由绝缘材料制成，在其上装有一对电极。
- 2.插入杆：由不锈钢材料制成，检测探头固定在插入杆上。励磁引线和电极引线通过插入杆与被测介质密封并连接到接线盒（或转换器）中。插入杆上安装方向指示标记，用以在安装时保证工作磁场、流速和电极连线三者互相垂直，符合法拉第感应定律的要求。
- 3.接线盒：分体结构使用，接线盒位于传感器上部，接线盒内接线端子起传感器和转换器相互连接作用。
- 4.在线插拔安装附件：由不锈钢材料制成连接法兰组件、球阀、密封套、密封压环、和定位螺钉等组成插入电磁流量传感器的密封系统。通过球阀的开和闭插拔插入杆，让传感器插在密封套内有一定活动空间，可以在低压或带压情况下安装或拆卸流量传感器。

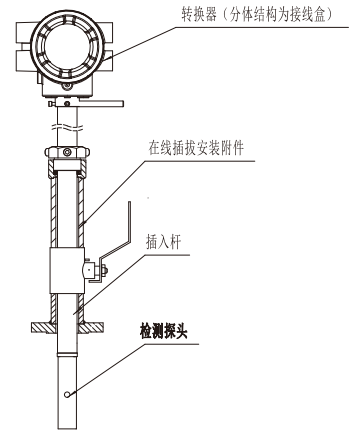


图3 传感器结构

产品选型表

型号	后缀代号										说明
LD-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	电磁流量计
压力等级	0.6										0.6 MPa
	1.0										1.0 MPa
	1.6										1.6 MPa
	2.0										2.0 MPa
	4.0										4.0 MPa
型式	C										插入式
口径	100										管道最小口径（详见口径选择表）
	2000										管道最大口径（详见口径选择表）
安装方式	F										法兰安装
	L										G2螺纹安装
电极材料	K1										不锈钢316L
	K2										哈氏合金C(HC)
衬里材料				F7							PEEK工程塑料
防护等级							W65				IP65防护
							W68				IP68防护
转换器安装								C3			一体型
								S			分体型
电源								P0			100VAC-220VAC 50Hz/60Hz
								PI			22V D0 24VDC
可选功能									/T1		1路4-20mA输出
									/TH1		4-20mA输出+ HART通讯功能
									/EX		防爆型
									/KD1		OLED显示屏

选型举例：电磁流量计的型号LD-1.0C-300FK1F7W65C3P0/T1，表示仪表的功能为：工作压力1.0MPa、插入式结构、管道口径DN300、法兰连接、不锈钢316L电极、PEEK衬里、防护等级IP65、一体型整机结构（表头和传感器安装在一起）、工作电源交流110/220V、1路4-20mA信号输出。

Since 1992

安装环境的选择

- (1) 应尽量远离具有强场的设备，如大电机、大变压器等。
- (2) 安装场所不应有强烈的震动，管道固定牢靠，环境温度应变化不大，太阳不直晒的地方。
- (3) 安装环境应便于安装和维护。

安装位置的选择

- (1) 安装位置必须保证管道内始终充满被测流体。
- (2) 选择流体流动脉动小的地方，即应远离泵和阀门、弯头等局部阻力件。
- (3) 测量双相（固、液或气、液）流体时，应选择不易引起双相分离的地方。
- (4) 应避免测量部位出现负压。
- (5) 被测管道的直径或周长容易测量，并且椭圆度应较小。

直管段长度

为保证管道内流速分布以中心轴为对称的充分发展，插入型电磁流量计上游直管段长度应符合国际标准ISO7145的规定（见ISO 7145规定附表），下游直管段长度应不小于5DN（DN为管道公称通径）。

仪表上游阻流件型式	最小上游直管段长度（D=管道内径）	
	在平均流速点安装情况（D/8）	在管道中心轴安装情况（D/2）
90°弯头或T型三通	50*DN	25*DN
一个平面的90°弯头	50*DN	25*DN
不是同一平面的90°弯头	80*DN	50*DN
锥角18°至36°的缩径管	30*DN	10*DN
锥角14°至28°的扩大管	55*DN	25*DN
全开蝶阀	45*DN	25*DN
全开球阀和闸阀	30*DN	15*DN

流量控制阀门和调节阀门

流量控制阀门应安装在传感器上游侧的被测管道上，流量调节阀门应安装在传感器下游侧。测量时，通常流量控制阀门应处于全开状态。

冒口法兰或安装接头的焊接

焊接的技术要求如下：

- (1) 安装接头轴线与被测管道的轴线相互垂直（见图4），安装接头应与测量管道内壁平齐。
- (2) 采用不锈钢焊条平焊。焊缝牢固，能承受规定的压力无渗漏现象。

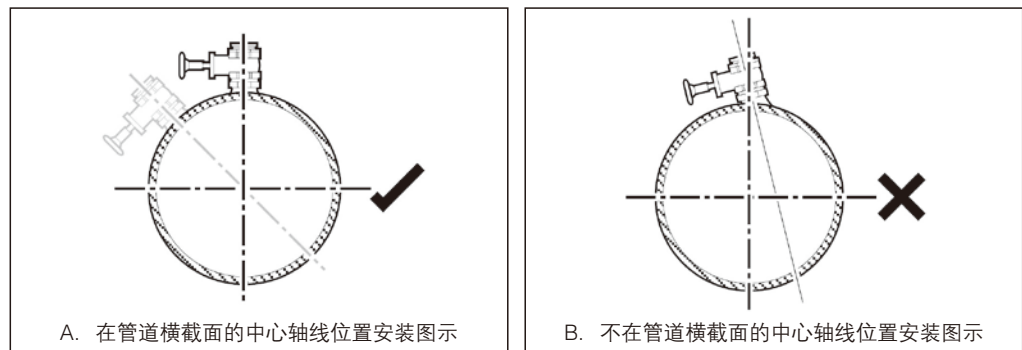


图4. 安装接头轴线与被测管道的轴线相互垂直

Since 1992

安装前传感器的检查

- A. 安装前用酒精棉球或清洁的细纱布轻轻地，仔细地擦除传感器测量头部两极表面的油脂、灰尘等脏污物质。不得用坚硬的东西损伤电极表面和绝缘材料。
- B. 安装前用万用电表检查传感器，符合以下技术指标：（仅分体型结构）
- (1) 励磁线圈阻值检查：用万用电表测接线盒（端子标识见图9）内“EX +、EX -”端子之间的电阻值约在20Ω~60Ω之间。如所测电阻值为无穷大，则线圈开路；如电阻值为0Ω，则线圈短路。
 - (2) 测量头端面的电极与对应接线端子（SIG 1或SIG 2）之间的电阻值应为0Ω。
 - (3) 接地（信号基准参考点）接线端子（SIG GND）已经在传感器内部与不锈钢插入杆良好电气连接，测量SIG GND端子与不锈钢插入杆之间的电阻值应为0Ω。
 - (4) 绝缘电阻检查：励磁线圈、信号端子与插入杆相互之间的电阻值为无穷大。用万用电表测量接线端子“SIG 1”、“SIG 2”对“SIG GND”和“EX +、EX -”对“SIG GND”之间电阻值为无穷大。端子“SIG 1”、“SIG 2”对端子“EX1”和“EX2”之间电阻值为无穷大。（如出现测量与上述不一致时，请与本公司联系。）

被测管道内径的测量

将测量或计算的被测管道内径数据，设置到电磁流量转换器参数数据表中。

1. 被测管道的内径可测量

在可以测量管道内径时，可应用游标卡尺或钢卷尺，至少在管道内四个互相之间大致相等角度的直径上进行侧量。如果相邻两个直径之差大于0.3%，则测量数目应加倍，然后取所测直径的算术平均值作为管道直径。

2. 被测管道的内径不可测量

当不能直接测量管道内径时，可以通过测量管道周长和壁厚来计算内径：

$$D = L \div 3.14 - 2e$$

式中：D --- 被测管道内径，m；

L --- 管道外周长，m；

e --- 管道壁厚，m。

传感器的安装

- (1) 清理被测管安装底座的焊渣和毛刺。
- (2) 关掉上游流量控制阀门或采用低压供水

定尺安装型式传感器

定尺安装型式传感器的安装见图5，插入深度A（mm）=被测量管道内径的0.5倍或0.125倍。

在线可插拔安装型式传感器

在线可插拔安装型式传感器的安装见图6，将G1 1/2球阀安装到所焊被测管道上的接头上（用聚四氟乙烯胶带缠绕接头外螺纹密封）。再将密封套外螺纹端缠绕聚四氟乙烯带安装到球阀另一端。接下来将配套的标准橡胶O型圈和压帽套入传感器插入杆。此时打开球阀，松开压帽上定位

Since 1992

螺钉。再通过密封套、球阀经接头将传感器插入杆插入到被测管道内。最后将橡胶O型圈和压帽压入密封套内。测量测量插入杆从接线盒底部到被测管道外壁尺寸H，应符合插入深度需要，并注意传感器方向杆应与管道流向一致，关闭球阀，把压帽旋紧并固定定位螺钉，完成整个安装。

在线可插拔安装型式传感器插入深度计算

按其插入杆长度L分为：600mm、900mm两种规格。不同规格插入杆长度的传感器所适应的测量管道直径见“在线可插拔安装型式的传感器插入杆长度与测量管道直径对照表”。

在线可插拔安装型式的传感器插入杆长度与测量管道直径对照表

传感器插入杆长度 (mm)	被测量管道公称通径 (D=管道内径)	
	插入到 (1/2)*D处	插入到 (1/8)*D处
600	DN100 ~ DN200	—
900	DN250 ~ DN400	DN450 ~ DN2000

见图6，为方便测量，这里用插入高度H。插入高度H是指从传感器接线盒底部到管道与引颈管相接的位置高度。可用下式计算H：

$$H = L - A - B$$

式中：式中：H --- 插入高度，mm；

L --- 对应传感器规格的标称长度，L=600mm、900mm；

A --- 传感器插入深度 (D/2或D/8)，mm；

B --- 被测管道壁厚，mm。

用游标卡尺或钢卷尺测量从传感器转接板底面到管道与引颈管相接的位置高度H应符合计算值。

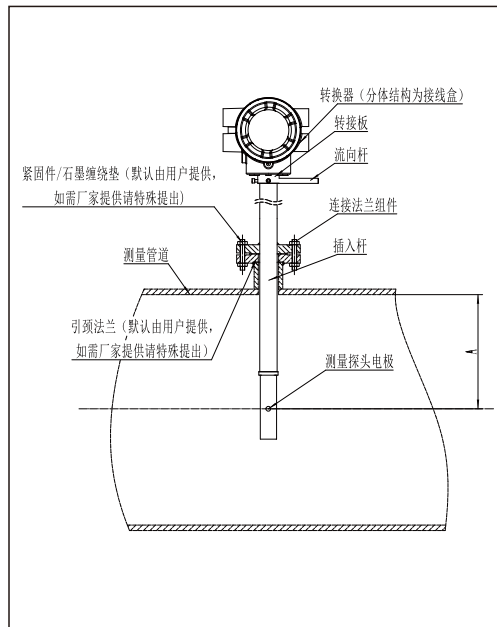


图5 定尺安装型式传感器插入深度图示

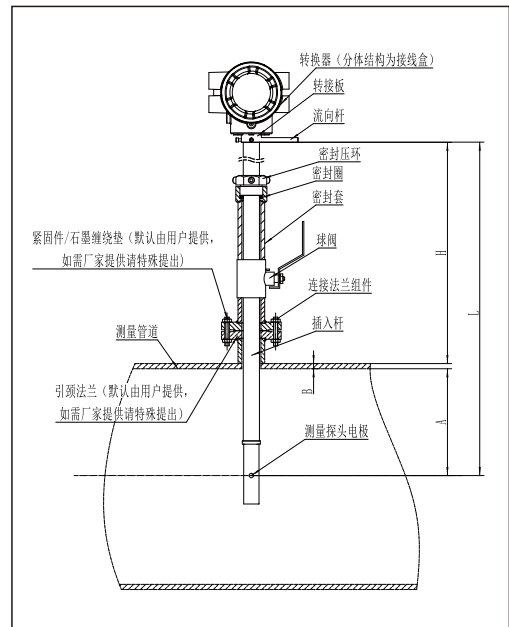


图6 在线可插拔安装型式传感器插入深度图示

Since 1992

接地

传感器产生的流量信号非常微弱，通常为微伏或毫伏级。因此，为防止外界的电干扰影响，用好流量计的一个重要因素就是良好接地。

传感器接地要求主要是被测介质接地。传感器和转换器的接地端（端子“SIG GND”）和流量信号电缆的金属屏蔽网相连接，并通过插入杆与被测介质连接。当被测管道是非金属管道或内壁锈蚀严重时，为了保证良好的接地，可在安装流量计附近单独设置接地，将传感器接地端子直接与大地连接。此时要求接地电阻小于 10Ω 。

维护及常见故障排除

（1）维护

传感器一般不需要维护。但对于被测介质容易使电极和测量头（测量管）表面或内壁粘附结垢的情形，必须进行定期清洗。清洗周期视粘附结垢速度而定。在清洗电极和测量头（测量管）时，一定要注意勿使绝缘材料和电极损伤。

（2）常见故障排除

故障现象	产生原因	排除方法
转换器流量为负值	1.传感器方向指示与流体流向相反	1. 旋转传感器方向 180°
	2.传感器接线盒内“EXT+”与“EXT-”或者“SIG 1”与“SIG 2”有反接之处	2. “EXT+”与“EXT-”的连线互换
转换器输出超差	1.流体未充满管道	1.关小调节阀
	2.设置错误	2.重新设置
	3.零点偏移	3.调整零点
输出信号波动过大	1.传感器电极处有气体存在，造成电极与介质接触不良	1.排除管道内气体
	2.电极上有沉积物	2.清洗电极
	3.管道内有气体	3.上游排气
	4.仪表安装上游有阻流件，直管段长度不够	4.另选位置或加装流速整流器
	5.距离上游投药点太近，导致流体电导率不均匀	5.投药点位置选在流量计下游
	6.电极有污染和附着	6.清洗电极
	7.传感器绝缘变化	7.更换传感器
输出信号逐渐漂向零值	1.传感器进水	1.更换传感器
	2.电极被覆盖	2.清洗电极