

# 电磁流量计

电磁流量计用来测量封闭管道中导电液体以及矿浆、纸浆等液固两相流体的体积流量。电磁技术是一项非常传统，非常成熟可靠，应用最为广泛的流量测理方式之一。

CN311系列电磁流量计是CNIC流量仪表的代表之作。采用国内最先进的转换电路，丰富全面的内衬材料和电极种类选择。严格的工艺过程控制以及规范的标定，使得每一台CN311都是高品质的出品，底得了众实客户的信赖。

CNIC® 中核仪表  
Industry 工业



# 目录

---



**01. 工作原理**

**02. 技术参数**

**03. 结构组成**

**04. 选型要点**

**05. 安装**

**06. 接地**

**07. 常见问题**



# 工作原理

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，数值大小与流速成正比例，其值为： $E = KBDV$

流量 $Q$ 为： $Q = 3600 \times V \times S$

式中： $K$ —仪表系数

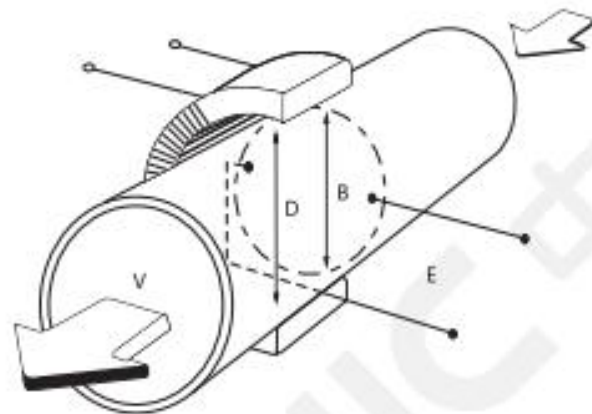
$B$ —磁感应强度(T)

$D$ —电极间距(m)

$V$ —流体平均流速(m/s)

$S$ —导管内截面积(m<sup>2</sup>)

测量流量时，导电性液体以流速 $V$ 流过垂直于流动方向的磁场，导电性液体的流动感应出一个与平均流速成正比的电压，其感应电压信号通过与液体直接接触的电极检出。对于同一流量计 $S$ 、 $B$ 、 $D$ 为常量，所以流量与感应电动势 $E$ (或流速 $V$ )的大小成正比。



### ●转换器

主电源	AC220V 50Hz /DC24V/锂电池3.6V
功率消耗	< 15W(和传感器配套功耗)
显示与按键	中英文显示, 可显示瞬时流量、累积流量以及报警显示(励磁开路报警、空管报警、流量超限报警)。4个薄膜轻触式开关, 用于数据设定。
计数器	正向总量, 反向总量
输出信号	<p>模拟输出 双向两路 全隔离0~10mA/4~20mA 负载电阻: 0~10mA时, 0~1.5K<math>\Omega</math>; 4~20mA时, 0~750<math>\Omega</math></p> <p>频率输出 正向和反向流量输出, 输出频率上限可在1~5000 Hz内设。带光电隔离的晶体管集电极开路双向输出。外接电源不大于35V, 导通时集电极最大电流为50 mA</p> <p>报警输出 两路带光电隔离的晶体管集电极开路报警输出。外接电源不大于35V, 导通时集电极最大电流为250 mA 报警状态: 流体空管、励磁断线、流量超限</p> <p>脉冲输出 正向和反向流量输出, 输出脉冲上限可达5000CP/S。脉冲当量为0.0001~1.0m<sup>3</sup>/P。脉冲宽度自动设置为20ms或方波。带光电隔离的晶体管集电极开路输出。外接电源不大于35V, 导通时集电极最大电流为50 mA</p>
精确度(整机)	示值的 $\pm 0.5\%$ , 可选示值的 $\pm 0.3\%$ 或 $\pm 0.2\%$
重复性(整机)	$\leq 0.2\%$ , 可选 $\leq 0.1\%$
阻尼时间常数	连续变量从0~100s(90%)时间分档可选
通讯	可选RS232C或RS485串行通讯接口、HART通讯协议, 具有防雷击保护
失电	仪表内部设计有不掉电时钟, 能存储16次掉电记录(10年)
防护等级	IP65
防爆标志(整机)	Exd [ia] IIC T5

技术  
参  
数

●传感器

被测介质	酸、碱、海水等导电液体及矿浆、纸浆等液固两相流体	
仪表口径	基本型（法兰连接）	DN6-DN3000
	卫生型（卡箍连接）	DN6-DN200
	插入型	DN100-DN3000
	高压型	DN25-DN250
	电池供电	DN6-DN600
流速范围	0.1~15m/s	
介质电导率	≥20μS/cm	
介质温度	橡胶衬里（常温型）	-20℃ ~ +60℃
	橡胶衬里（高温型）	-20℃ ~ +90℃
	聚四氟乙烯衬里（常温型）	-30℃ ~ +120℃
	聚四氟乙烯衬里（高温型）	-20℃ ~ +160℃
公称压力	0.6~4.0MPa（视口径不同）最大25MPa，详见*结构尺寸表*	
衬里材料	聚四氟乙烯、聚氯丁橡胶、聚氨酯、聚全氟乙丙烯(F46)、PFA	
电极材料	316L、Hb、Hc、钛、钽、铂/铱合金、不锈钢涂覆碳化钨	
电极形式	标准型、刮刀型、可更换型	
防护等级	IP65，IP67，IP68	
环境温度	-25℃ ~ +60℃	
相对湿度	5%~95%	

# 电磁流量计的组成

电磁流量计由两部分组成，转换器和传感器。

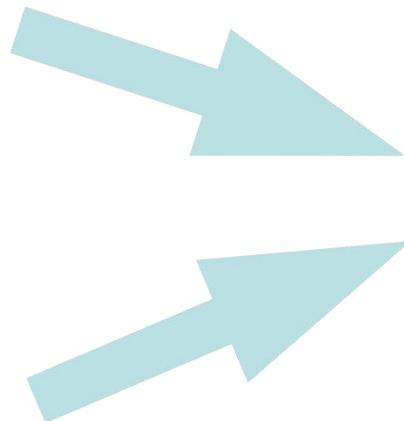
它的使用和安装也有分体型和一体型两种结构形式。



转换器



传感器



# 电磁流量计各部分的作用

---

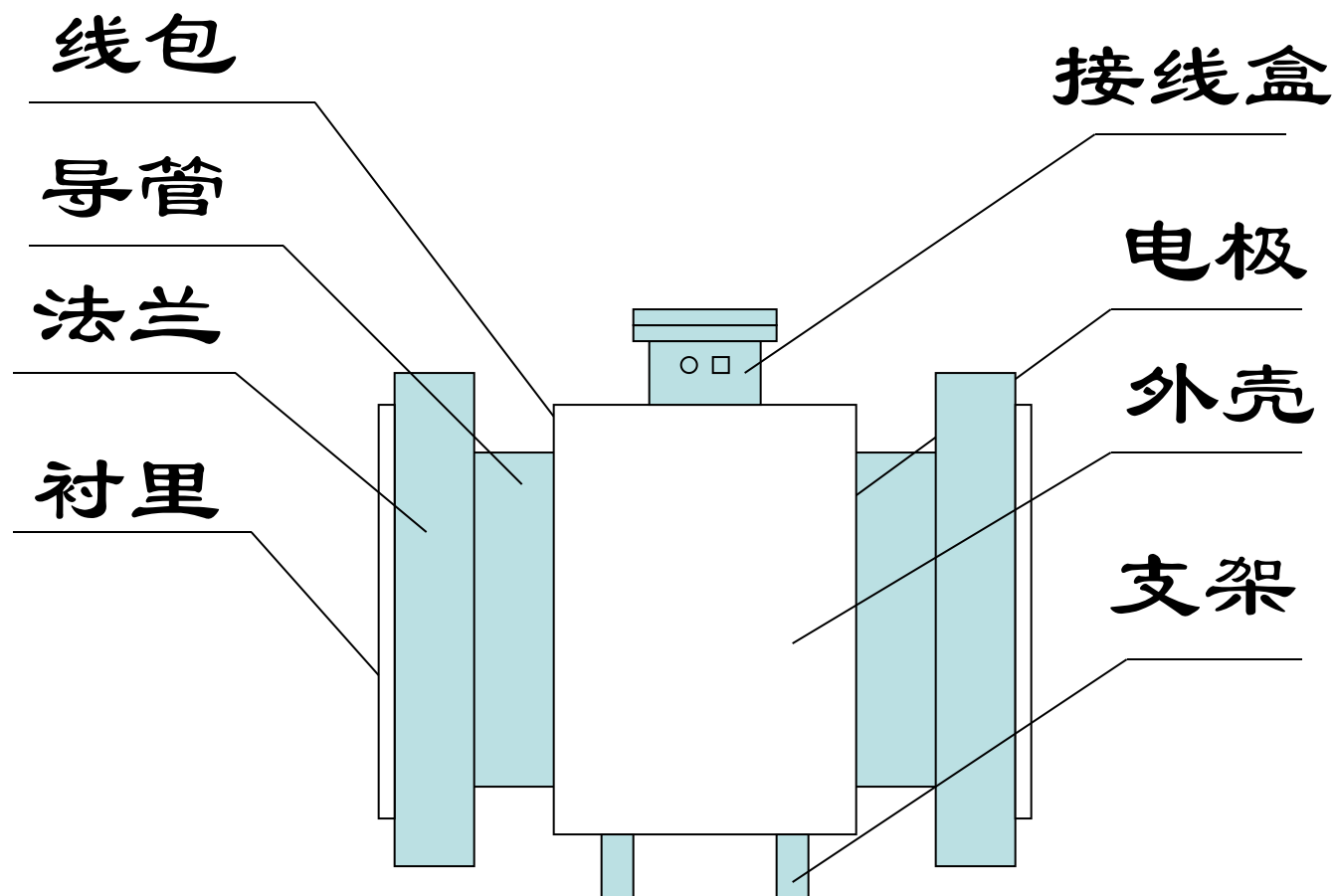
- 传感器：

将测量管道内流体的流量信号转换成与流量信号成正比的电压信号，再将这一电压信号送到转换器。

- 转换器：

将传感器送来的电压信号经过内部放大器及单片机运算处理后，转换成与测量管道内流量信号成正比的标准4-20 mA电流信号、0-5KHz频率信号输出，同时以数字的形式直接显示在转换器的显示屏上，从而实现流量的测量。

# 传感器结构





# 电磁流量计 选型的基本 要点



**一. 口径的选择：主要根据用户工艺管道确定，特殊情况考虑测量介质成分与测量精度因素。**

- ① 口径与连接工艺管道口径相同
- ② 口径与连接工艺管道口径不相同

**二. 衬里材料的选择：主要考虑被测介质的腐蚀性、磨损性、使用温度、压力等因素。**

- ① 常用衬里
- ② 特殊衬里

**三. 电极材料的选择：**

(主要考虑被测介质的腐蚀性、磨损性和使用温度、压力等因素)

- ① 常用电极
- ② 特殊电极
- ③ 电极的结构形式：内装式、外装式、刮刀式、可拆卸式、电容式等。

# 电磁流量计 选型的基本 要点



## 四、公称压力等级与传感器法兰的选择：

主要考虑用户的工艺管道公称压力、用户的法兰形式以及法兰所执行的标准等因素。

①常用法兰

②特殊法兰

③法兰的连接形式：螺纹连接、夹持型连接、快速接头连接等

## 五、防护等级的选择：

一般执行IP65、IP68两种

主要考虑安装现场环境因数、用户要求。

## 六、结构形式的选择：

电磁流量计有一体型和分体型两种基本结构形式。

主要考虑防护性能要求、防爆要求、介质温度、工艺要求及用户要求等因素。

# 电磁流量计 选型的基本 要点

”

## 七、仪表功能需求的选择：

主要考虑仪表的信号输出接口、控制输出接口、数据通讯接口、通讯协议以及仪表所具有的显示参数等因素。

## 八、工作电源的选择：

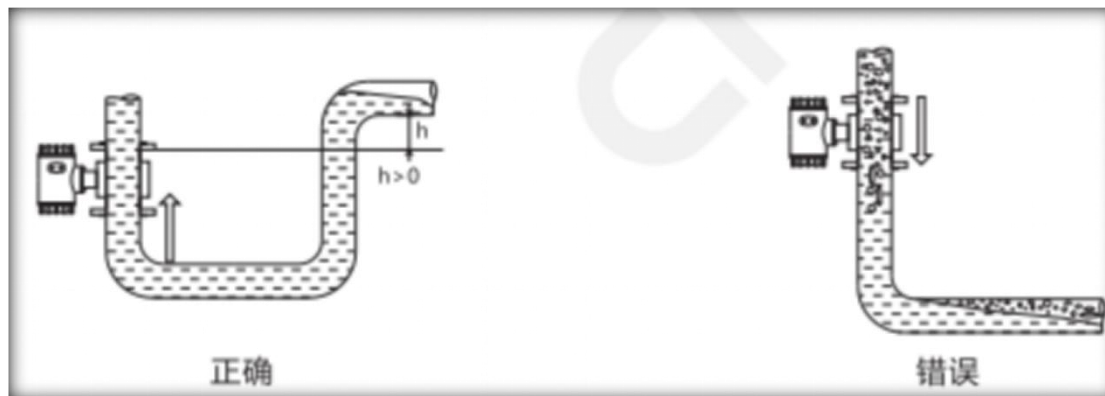
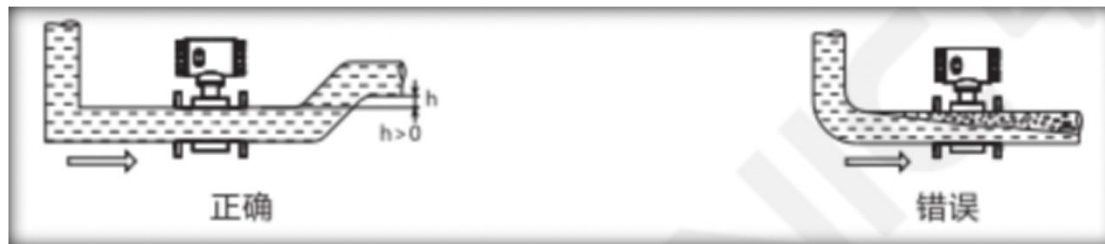
电磁流量计的工作电源主要有 220V/AC 、24V/DC 、3.6V/DC 三种。  
主要考虑用户现场环境状态、防爆要求、工艺要求等因素。

# 电磁流量计的安装

## ◇安装环境

- 1、尽量避开磁性物体及具有强电磁场的设备(如大电机、大变压器等)。
- 2、尽量安装在干燥通风之处，不宜在潮湿、易积水的地方安装。
- 3、应尽量避免日晒雨淋，避免环境温度高于60℃及相对湿度大于95%。

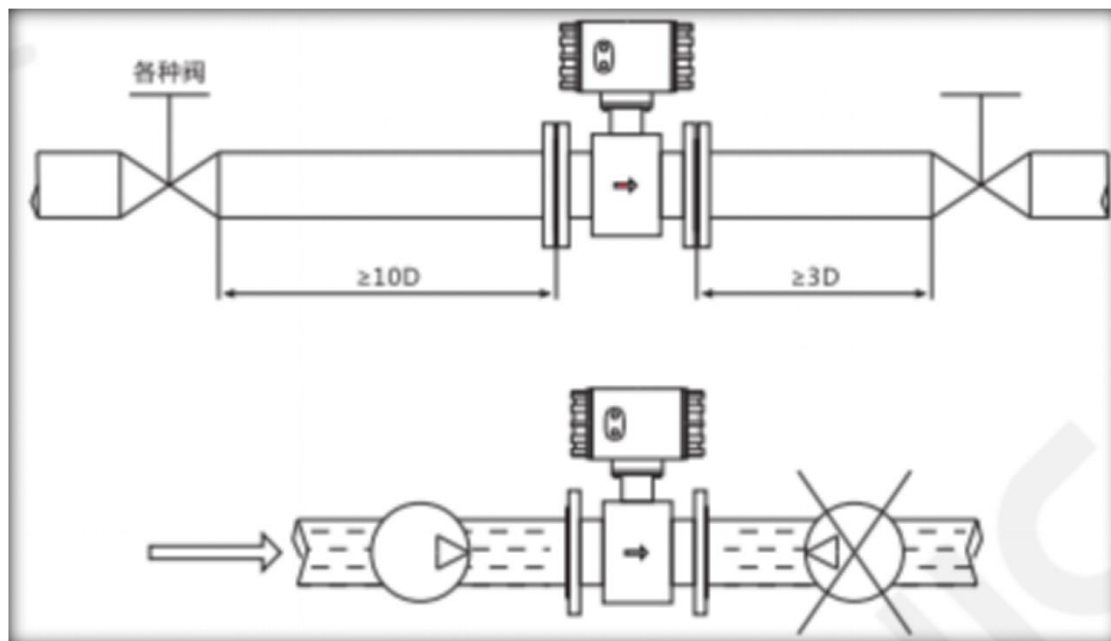
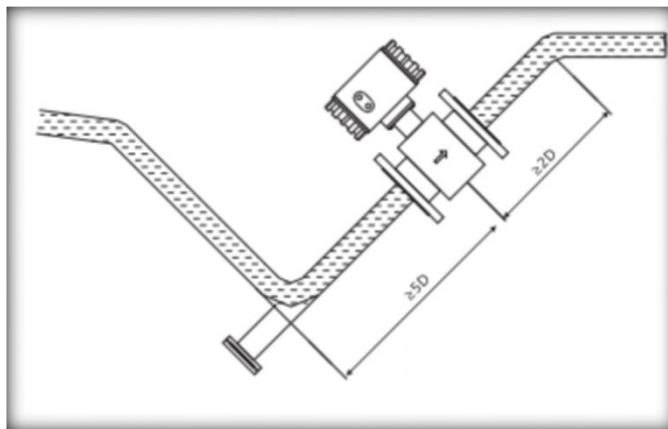
## 一、注意气泡，确保满管





# 电磁流量计的安装

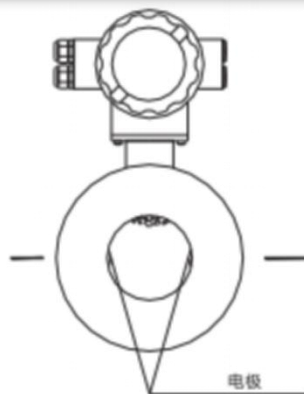
## 二、泵阀的位置



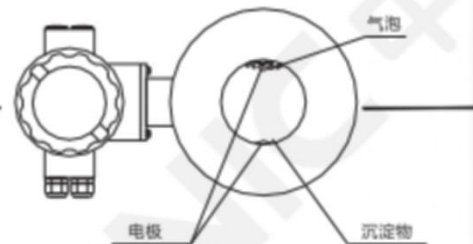
# 电磁流量计的安装

## 三、安装的方向

- 1、传感器可在垂直管道、水平管道或倾斜管道上安装，但要求二电极的中心连线处于水平状态。

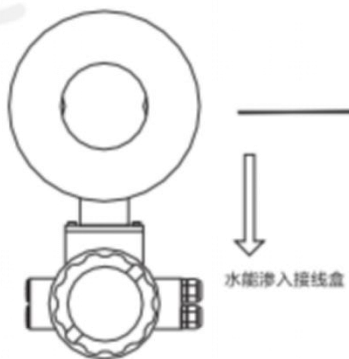


正确



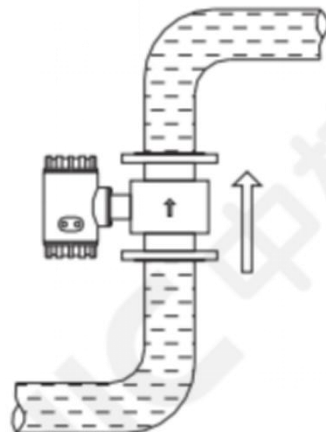
错误

- 2、接线盒不能在最底部



错误

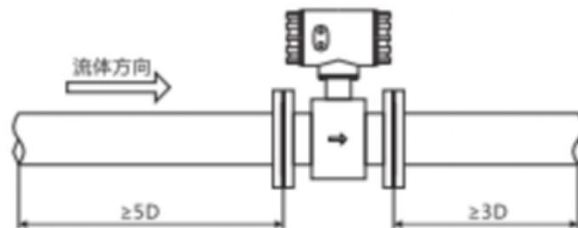
- 3、对于液固两相流体，最好采用垂直安装，使传感器衬里磨损均匀，延长使用寿命。



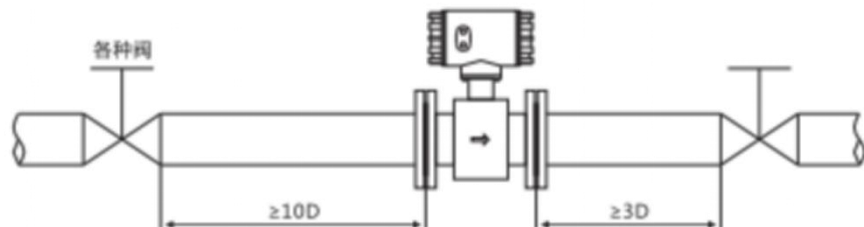
# 电磁流量计的安装

## 四、入口和出口直管段

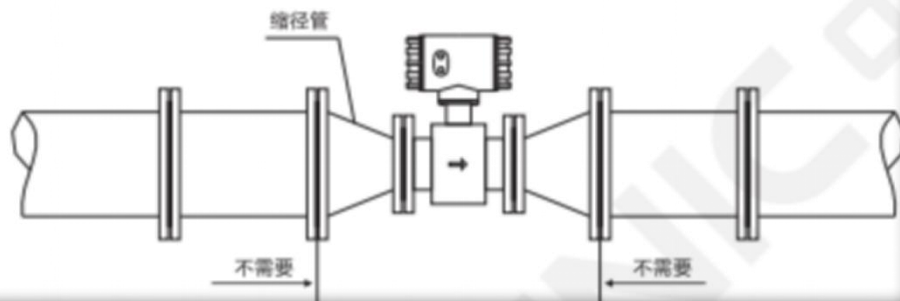
1、一般情况下，需要保证上游5D和下游3D的直管段。



2、如有弯头，阀门等扰流件，则所需直管段长度应更大。



3、缩径管不需要直管段





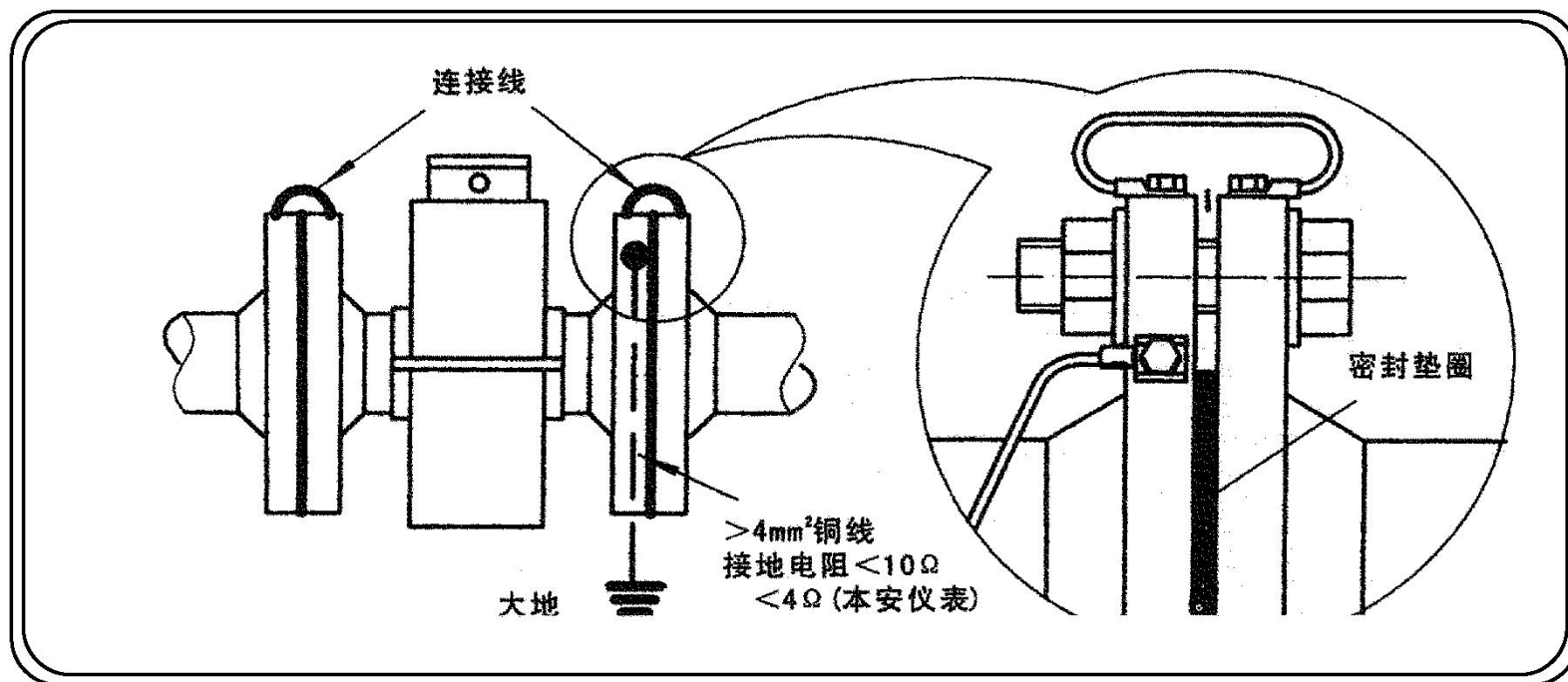
# 电磁流量计的接地

- 一．传感器和转换器的接地端子和流量信号线的屏蔽层必须与被测介质相通。
- 二．以大地为零电位，为减少外界干扰，一般应另设接地装置，接地线应为大于4mm<sup>2</sup>的多股铜线。接地电阻最好小于10Ω。接地线不能与其它电器设备的安全接地线接在一起。
- 三．当工艺管道为金属管道时，应保证前后管道与传感器外壳接触电阻几乎为零。
- 四．如果工艺管道是非金属管道时，流量计前后必须加装接地环或接地电极。



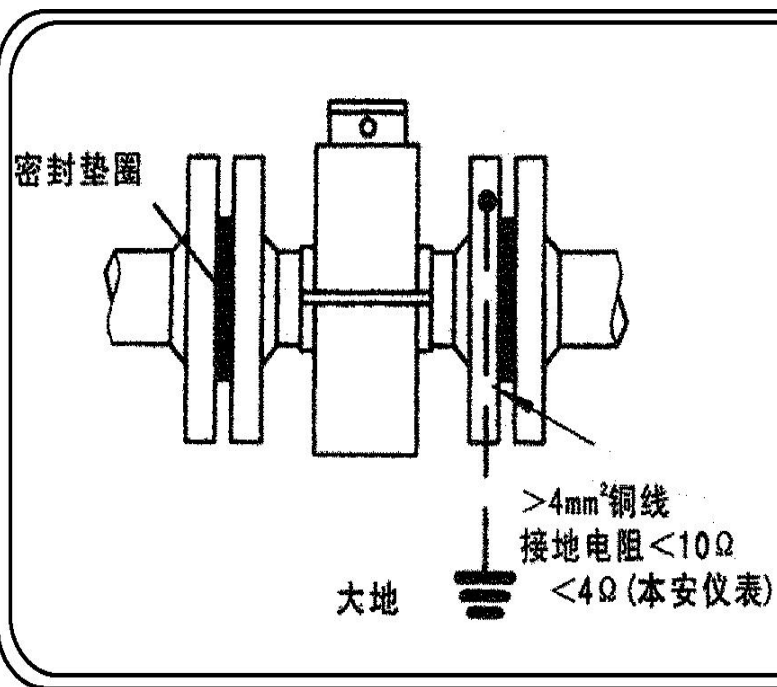
# 电磁流量计的接地

## 金属管道

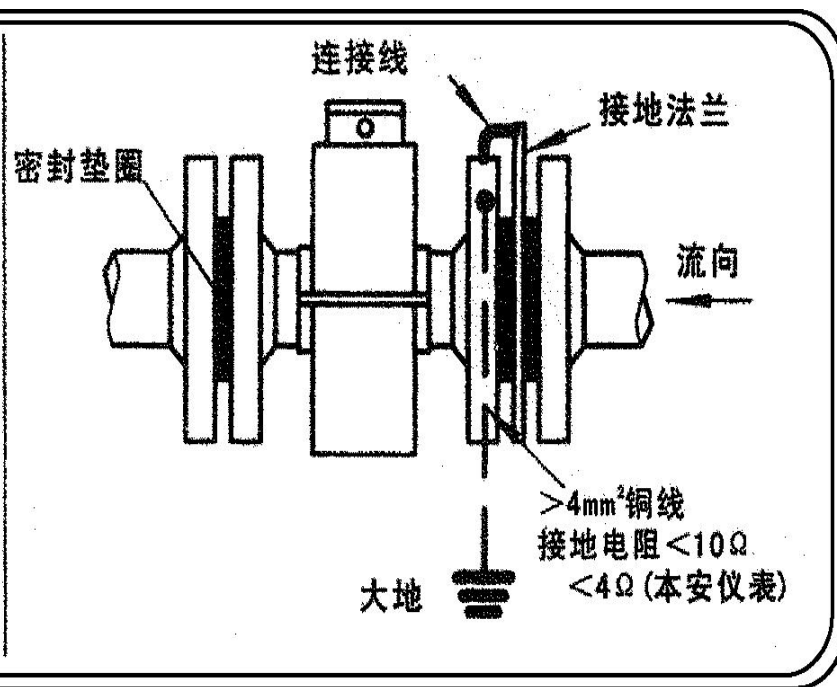


# 电磁流量计的接地

非金属管道，传感器有接地电极

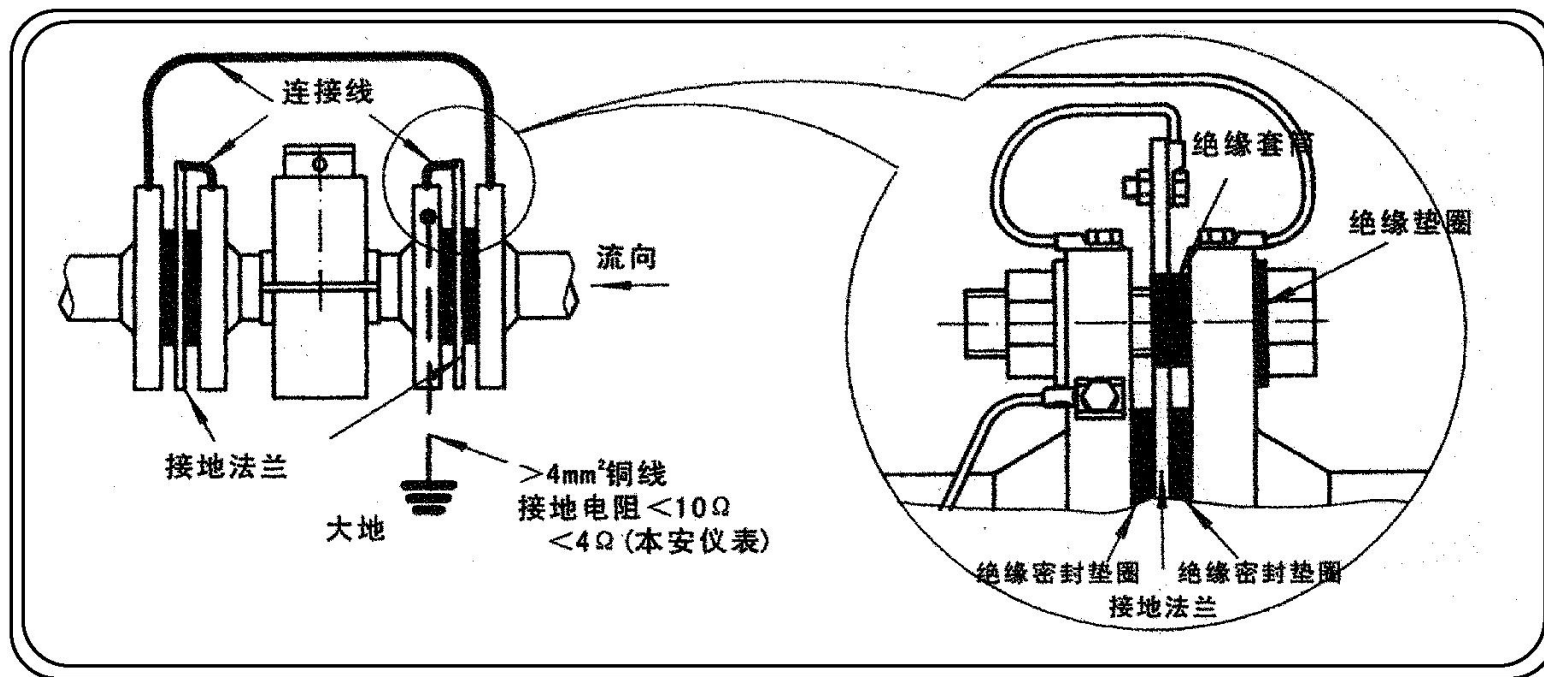


非金属管道，传感器无接地电极



# 电磁流量计的接地

## 具有阴极保护的管道



# 电磁流量计常见的问题

- 传感器

外观 可视的 问题	内衬破裂	维修价值不大，需整体更换内衬，且极有可能附带进水，导致传感器报废
	电极被污染	用酒精清洁电极上的附着物污染物
	电极松脱	无维修价值，一般出现在电极材料选择不正确的情形下
	电极线破皮短路	更换电极线
内部 故障	励磁线圈进水短路/断路	无维修价值
	电极线故障	正常电极线对地线电压1V以下，如果异常报错，如一组线圈损坏故障，可只用另一组线圈，将传感器系数X2

# 电磁流量计常见的问题

• 变送器

外观可视的问题	黑屏白屏屏幕暗淡	1、分辨率设置过于极限，导致显示白屏或黑屏
		2、显示屏受潮， 风干即可
		3、黑屏，但有电流输出，屏幕坏；无电流输出，变送器供电模块故障或主板故障
	进水/泡水	维修价值不大
功能性故障	输出异常	输出模块故障
	数值乱跳或归0	主板故障
	空管报警	信号线及地线SIG1\SIG2\SGND三点短路，如空管报警消失，则变送器正常，单纯测量空管阈值超限，多为管道内不满管或介质不导电造成
	SYS励磁报警	励磁线短路断路均会导致SYS励磁报警， 正常情况下励磁线电阻150以内，因管道口径变化而变化



# 谢谢聆听