



使用说明书

电磁流量计

前言

尊敬的用户:

感谢您选择我司的产品!在使用本产品前, 请仔细阅读本《安装使用说明书》, 它将带您了解我司产品, 指导您在初次使用产品时, 如何对产品进行正确的安装、操作及维护。

请注意:不正当的操作方法有可能会致本产品损坏!

本仪表在出厂前已经过全面调试, 禁止非技术人员进行修改参数。为了保证仪表的正常使用, 请仔细阅读本套说明书, 并在操作前充分了解如何使用该仪表。

关于本套用户说明书

- 该套说明书必须提供给最终使用用户。
- 未经预先通知, 本套说明书的内容可能改动。如产品规格、结构或者操作的改变不影响其运行、使用和性能, 用户说明书不随之修订。
- 本公司不对说明书做任何形式的保证, 其中包括但不限于本说明书的出售以及用于其他特殊目的。
- 本公司努力确保说明书各项内容的正确性, 但若发现任何形式的错误或者疏漏, 请通知本公司。
- 除上面提到的内容以外, 本公司不对本产品承担任何其他责任。
- 本产品说明书将协助您安装、使用和维护您的流量计。
- 版权所有, 未经本公司书面同意, 不得以任何形式复制说明书的任何部分。



安全警告说明

为了您的安全, 请在使用仪表前认真阅读以下安全警告:

1. 确保腐蚀性液体不会腐蚀仪表内部衬里、电极及其它电气部分。
2. 在危险的环境中工作时, 须遵循生产厂商的安全操作规范。
3. 确保电磁流量计内部衬里、电极清洁。
4. 电磁流量计禁止装在负压管道上, 避开振动较大、等安装环境恶劣的场所。
5. 在电磁流量计安装管道进行焊接或火焰切割时, 要采取隔离措施, 防止衬里受热坏且必须确认仪表转换器信号线未连接, 防止损坏电磁流量计转换器。

我们的责任: 确保所有使用者获得足够的安全操作和维护程序。

为了达到最佳的效果, 仪表校准周期最长不超过12个月

目 录

一、电磁流量计主要用途和使用范围及产品特点	1
1.1、电磁流量计主要用途和使用范围	1
1.2、电磁流量计特点	1
二、电磁流量计工作原理	1
2.1、电磁流量计数学模型	1
2.2、电磁流量计转换器电路结构	2
2.3、电磁流量计结构和分类	2
三、电磁流量计产品技术性指标	3
四、电磁流量计产品外形尺寸及安装尺寸	3
4.1、电磁流量计转换器外形尺寸	3
4.2、电磁流量计传感器外形和安装尺寸	4
五、电磁流量计安装要求	5
5.1、电磁流量计安装时注意事项	5
5.2、电磁流量计的安装使用要求	5
5.3、电磁流量计传感器的接地	7
六、插入式电磁流量计简介	9
6.1、插入式电磁流量计工作原理及结构	9
6.2、插入式电磁流量计产品的特点及适用范围	10
6.3、插入式电磁流量计技术性指标	11
6.4、插入式电磁流量计安装和使用	11
七、电磁流量计转换器菜单结构以及参数设置	13
7.1、电磁流量计转换器按键形式	13
7.2、电磁流量计转换器按键功能	14
7.3、电磁流量计转换器参数设置功能及操作密码	14
7.4、电磁流量计转换器功能选择画面	15
7.5、电磁流量计转换器参数设置菜单说明	17
7.6、电磁流量计转换器接线图	20
7.7、电磁流量计转换器连接电线电缆特性及连接要求	22
7.8、电磁流量计转换器红外手持遥控键盘	23
八、电磁流量计常见故障原因和排除方法	23
8.1、电磁流量计转换器报警信息	23
8.2、电磁流量计转换器故障处理	23
8.3、电磁流量计常见故障原因和排除方法	24
九、电磁流量计供应成套性	24
十、电磁流量计包装、运输和贮存	25
十一、电磁流量计运行	25
十二、电磁流量计产品质保	25
附录一、电磁流量计带非线性修正功能补充说明	26
附录二、电磁流量计防雷功能说明	26

一、电磁流量计主要用途和使用范围及产品特点

1.1、电磁流量计主要用途和使用范围

电磁流量计是根据法拉第电磁感应定律进行测量封闭管道中导电流体和浆液的体积流量,还可以对液固两相流,高粘度液流及盐类、强酸、强碱等具有腐蚀性液体的流量。电磁流量计广泛应用给水排水、水处理、环保污水测控、石油化工、钢铁冶金、水利灌溉、医药、造纸、食品等各个行业领域生产工艺过程中的流量测量利控制。其中大口径仪表较多应用于给排水工程。中小口径常用于固液双相等难测流体或高要求场所。小口径、微小口径常用于医药工业、食品工业、生物工程等有卫生要求的场所。

1.2、电磁流量计特点

1.2.1、电磁流量计传感器具有以下特点:

- 不受流体密度、粘度、温度、压力和电导率变化的影响,线性测量原理实现高精度度测量;
- 测量管内无阻流件,压损小,直管段要求低;
- 可测流量范围大,量程比可以做到优于1:20;
- 公称通径DN10-DN3200覆盖范围宽,衬里和电极有多种选择,能满足测量多种导电流体的要求。

1.2.2、电磁流量计转换器具有以下特点:

- 采用32位嵌入式微处理器,全数字处理,运算速度快,抗干扰能力强,测量可靠,精确度高;
- 低频方波励磁,励磁频率:1/16工频、1/20工频、1/25工频;
- 高频方波励磁,励磁频率:1/2工频(适用于浆液测量)(选配);
- 励磁电流可选定为125mA、187.5mA、250mA;
- 具有电导率测量功能,无需附加电极的空管测量功能,具有自检与自诊断功能,连续测量,定值报警;
- 流速测量范围:0.1—15米/秒,流速分辨率:0.5毫米/秒;
- 交流高频开关电源,电压适用范围:85VAC—250VAC;
- 直流24V开关电源,电压适用范围:20VDC—36VDC;
- 信号输出:脉冲、频率输出,4—20mA电流输出;
- 网络功能:MODBUS、HART(选配);
- 高清晰度背光LCD显示,中文、英文显示方式,(可定制其它语言)使用方便,操作简单,易学易懂;
- 内部有三个积算器总量,可分别记录:正向总量、反向总量、差值总量;
- 掉电时间记录功能,自动记录仪表系统电源间断时间,补算漏计流量;
- 小时总量记录功能,以小时为单位记录流量总量,适用于分时计量制;
- 红外手持操作键盘,远距离非接触操作转换器所有功能。
- 采用SMD器件和表面安装(SMT)技术,电路可靠性高。
- 可用于相应的防爆场合。

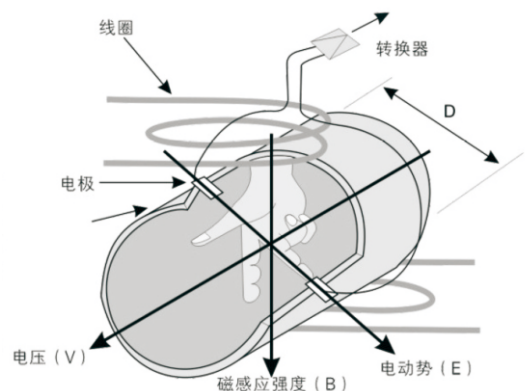
二、电磁流量计工作原理

电磁流量计由传感器和转换器两大部分组成。

2.1、电磁流量计数学模型

电磁流量计传感器典型结构如图一所示,测量管上下装有励磁线圈,由转换器提供励磁电流产生磁场充满测量管道,一对或多对电极装在测量管内壁(与磁场方向垂直)与液体接触来检测并引出感应电动势,通过电缆送到转换器进行信号处理,测量管内壁安装有绝缘衬里,形成高阻抗非磁性测量管道。衬里与被测流体接触,不同腐蚀性、耐磨性和温度的流体选用不同类型的衬里。

电磁流量计测量原理是基于法拉第电磁感应定律:导电流体在磁场中做切割磁力线运动时,导体中产生感应电动势,电动势的大小与导体运动速度和磁场的磁感应强度大小成正比。如图一,当导电流体以平均流速 V (m/s)通过装有一对测量电极的一根内径为 D (mm)的绝缘导管内流动时,该管道处于一个均匀的磁感应强度为 B (T)的磁场中,那么在一对电极上就会产生感应电动势 E (V),它的方向垂直于磁场和流体的方向。



图一、电磁流量计传感器工作原理

其感应电势E为：

法拉第电磁感应定律为： $E=B \cdot D \cdot V$ ①

流量的体积流量为： $Q_V = \frac{\pi D^2}{4} V$ ②

由公式①和②可得到： $Q_V = \frac{\pi D}{4} \frac{E}{B}$ (m^3/s) ③

因此电动势可表示为： $E = \frac{4B}{\pi D} Q_V$ (v) ④

当B是一个常数时，对某一个固定的口径D也是一个已知数，公式③中 $\frac{4B}{\pi D} \frac{1}{B} = K$ (一个常数)，那么公式③可改写为：

$$Q_V = K \cdot E \quad (m^3/s) \quad ⑤$$

从公式⑤可以看出，流量 Q_V 与电动势E成正比

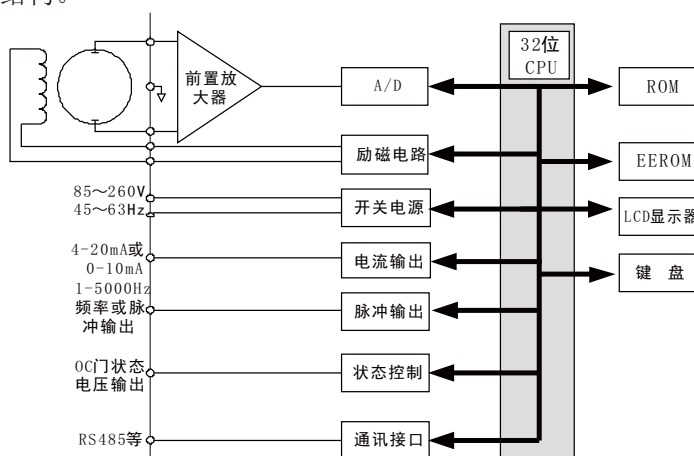
以上式中：

K-----仪表常数	B-----磁感应强度 (T)
V-----测量管道截面内的平均速度 (m/s)	H-----感应电势 (v)
D-----测量管道截面的内径 (mm)	Q_V -----体积流量 (m^3)

由此式可知，当测量管结构、磁场感应强度一定时，体积流量与感应电势成正比。测量出感应电压就可得到流进管道的体积流量。将感应电压信号通过一对或多对与液体直接接触的电极检出，并通过电缆送至转换器通过智能化处理，然后LCD显示或转换成标准信号4-20mA、频率、脉冲信号或Hart通讯协议的输出。

2.2、电磁流量计转换器电路结构

电磁流量计转换器一方面向电磁流量传感器励磁线圈提供稳定的励磁电流，以达到B是一个常数；同时把传感器感应的电动势放大，转换成标准的电流信号或频率信号，便于流量的显示、控制与调节。图二所示为转换器电路结构。



图二、电磁流量计转换器电路结构

2.3、电磁流量计产品结构和分类

2.3.1、电磁流量计基本结构

电磁流量计由电磁流量转换器和电磁流量传感器两大部分组成。按照传感器和转换器的构成方式可分为分体型和一体型两种。分体型是将传感器和转换器各自独立设置，中间用一根专用的双层屏蔽的电缆连接。一体型是将传感器和转换器作为一个整体设置。

2.3.2、电磁流量计产品分类

电磁流量计按传感器和转换器的连接方式分为：一体型、分体型、插入式；
按照用途和结构分为：基本型、防爆型、潜水型、卫生型、高压型、特规产品定制；
按照连接方式分为：法兰式、夹持式、卡箍式、螺纹式、焊接式。

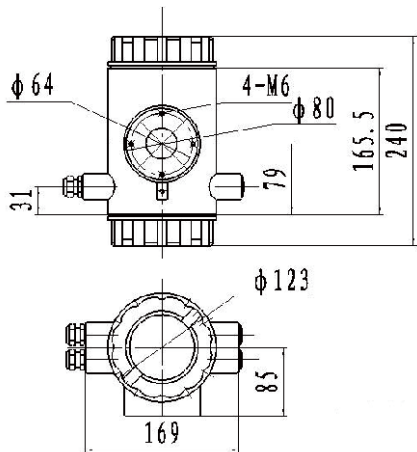
三、电磁流量计产品技术性指标

表一电磁流量计技术性指标

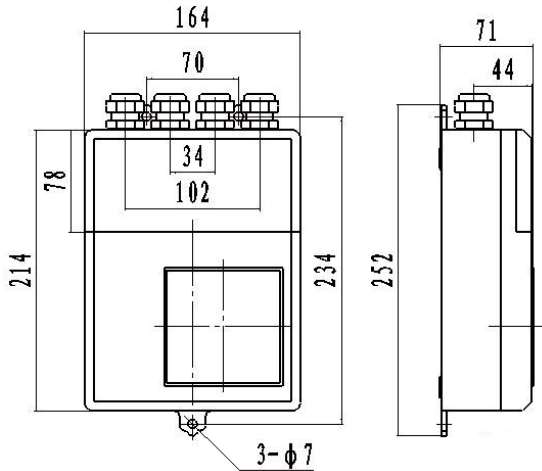
执行标准	电磁流量计 JB/T 9248-2015	
检定规程	电磁流量计 JJG 1033-2007	
测量介质	导电液体	
精度等级	0.5% , 1.5%	
重 复 性	0.15% , 0.25%	
流体温度	-25~+180℃	
法兰标准	HG/T 20592-2009	
额定压力 (特殊压力等级需定做)	公称通径	额定压力等级
	DN10-DN50	4.0MPa
	DN65-DN300	1.6MPa
	DN350-DN1000	1.0MPa
	DN1200-DN2000	0.6MPa
	DN2200-DN3200	0.25MPa
介质流速范围	0.3-12m/s(扩展范围 0.1-15m/s)	
电 导 率	≥5uS/cm	
电极材料	316L 不锈钢、哈氏合金 B、哈氏合金 C、钽、钛、铂金、碳化钨、刮刀电极等	
衬里材料	氯丁橡胶 CR、聚四氟乙烯 (PTFE)、F46、PFA 聚氨酯橡胶 PU、氧化铝陶瓷等	
表体法兰材质	20#碳钢、304 不锈钢、316L 不锈钢、其他材质 (特殊订货)	
信号线缆长度	标配 10 m (分体式)	
防护等级	IP65、IP67、IP68	
转换器供电电源	220VAC、24VDC、锂电池供电等供电方式可选择	
信号输出	标配：脉冲、频率、4-20mA 电流、Modbus 通讯； 选配：HART 通讯协议、GPRS、PROFIBUS 等。	
整机功耗	0.65W	
工作环境	环境温度：-25~+60℃,湿度：5%~90%	
防爆等级	不防爆、防爆 Exd ib mb IIC T6 Gb	

四、电磁流量计产品外形尺寸及安装尺寸

4.1、电磁流量计转换器外形尺寸

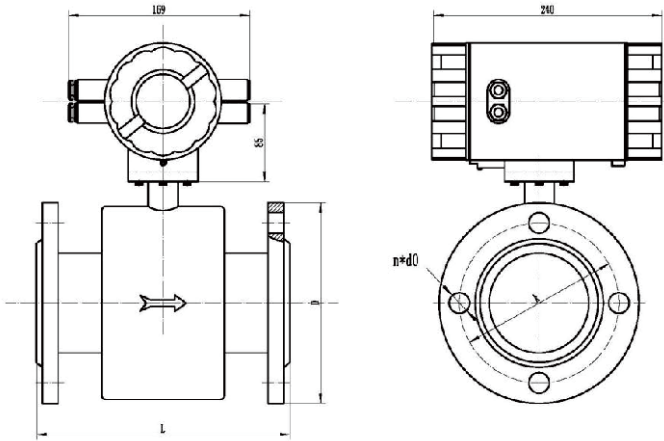


图三、电磁流量计一体式转换器外型尺寸图



图四、电磁流量计分体式转换器外型尺寸图

4.2、电磁流量计传感器外形和安装尺寸，见图五、表二。



图五、DN10-DN800管段式电磁流量计外形尺寸

表二 电磁流量计尺寸表

公称 通径 mm	额定 压力 MPa	仪表外形尺寸单位: mm					整套 重量 KG
		L		Φ D	Φ K	n * d0	
		四氟衬里	橡胶衬里				
10	4. 0	190		90	60	4x Φ 14	5
15		190		95	65	4x Φ 14	5
20		190		105	75	4x Φ 14	6
25		190		115	85	4x Φ 14	6. 5
32		190		140	100	4x Φ 18	7. 5
40		190		150	110	4x Φ 18	8. 5
50		190		165	125	4x Φ 18	10
65	1. 6	238	250	185	145	4x Φ 18	13
80		240	250	200	160	8x Φ 18	15
100		240	250	220	180	8x Φ 18	16
125		240	250	250	210	8x Φ 18	21
150		289	300	285	240	8x Φ 22	27
200		340	350	340	295	12x Φ 22	35
250		440	450	405	355	12x Φ 26	48
300		490	500	460	410	12x Φ 26	62
350	1. 0	532	542	505	460	6x Φ 22	73
400		585	595	565	515	16x Φ 26	79
450		590	595	615	565	20x Φ 26	96
500		590	595	670	620	20x Φ 26	100
600		590	600	780	725	20x Φ 30	140
700		690	700	895	840	24x Φ 30	250
800		790	800	1010	950	24x Φ 33	300

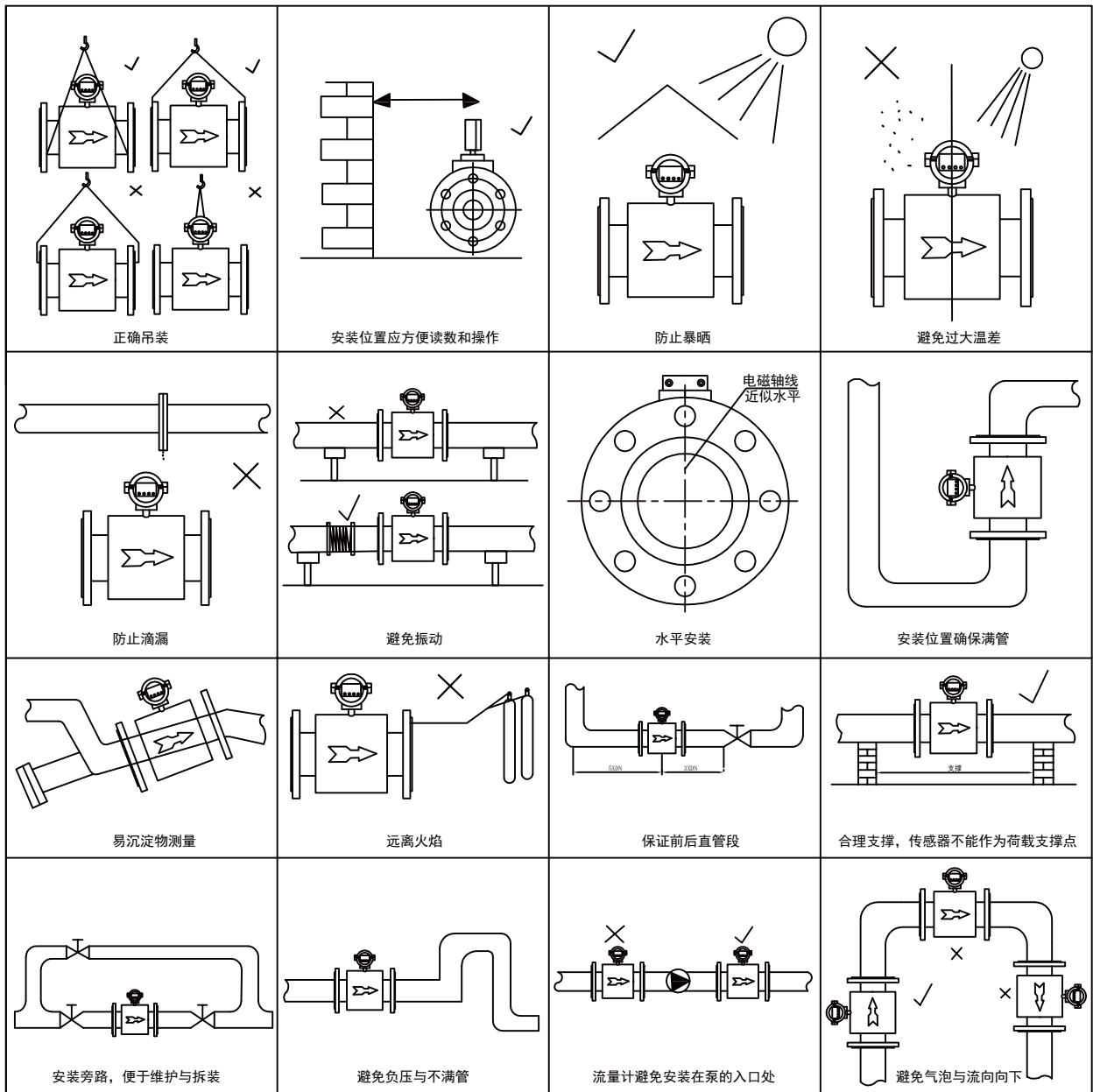
五、电磁流量计安装要求

5.1、电磁流量计安装时注意事项

- 5.1.1、安装尺寸一定要计算准确，否则容易泄露或安装不上。
- 5.1.2、流体流向必须与电磁流量计传感器表体上的流向箭头保持一致。
- 5.1.3、电磁流量计的电极轴线必须近似水平，否则影响测量精度。
- 5.1.4、传感器两边的法兰必须保持平行否则容易泄露。
- 5.1.5、为了避免在安装后形成旋涡流动，应保证工艺配管、电磁流量计同轴连接不能错开。
- 5.1.6、安装流量计时，严禁在紧靠电磁流量计法兰处电焊施工，以免烧伤流量计衬里。
- 5.1.7、对不同性质的工艺管道，应采用相应的接地方式（见传感器接地）。
- 5.1.8、对于腐蚀性介质，最好应垂直安装，被测介质自下往上流动，这样可以避免固体颗粒在流量计管中沉积，使衬里腐蚀均匀，延长使用寿命。
- 5.1.9、对于测量管口径大于200mm, 为安装方便，可采用伸缩头。

5.2、电磁流量计的安装使用要求

5.2.1、电磁流量计的安装位置要求



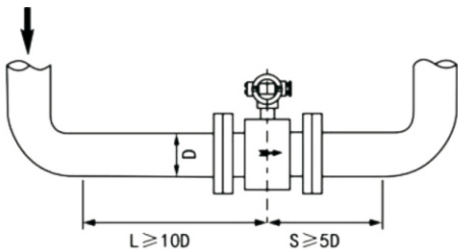
图六、电磁流量计安装位置图示

5.2.2、电磁流量计对前后直管段的要求

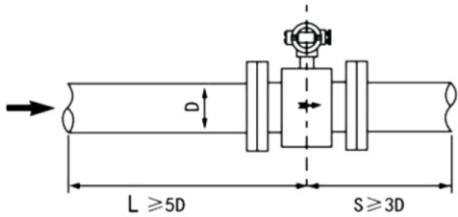
为了改善涡流与流场畸变的影响，电磁流量计安装的前、后直管段长度有一定要求，否则会影响测量精度（也可安装整流器，尽量避免在靠近调节阀和半开阀门之后安装）。

表三、电磁流量计安装对前后直管段的要求

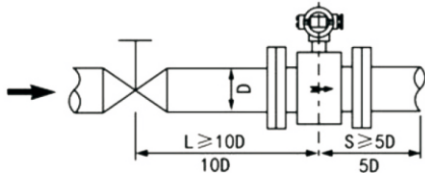
管道安装类型	安装示意图	标准管道式	
		前直管道 L	后直管道 s
弯 管	图 a	10D	5D
水 平 管	图 b	5D	3D
阀门下游	图 c	10D	5D
扩 口 管	图 d	10D	5D
泵 下 游	图 e	15D	5D
收 缩 管	图 f	5D	2D
混 合 液	图 g	30D	3D



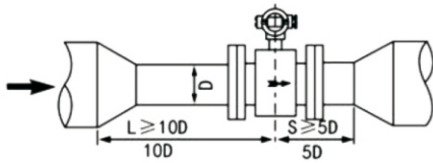
图a弯管前、后直管段长度要求



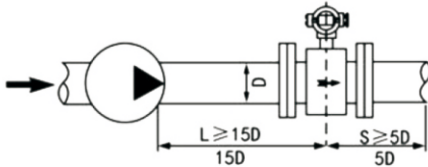
图b水平管前、后直管段长度要求



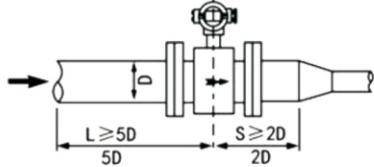
图c 阀门下游 前、后直管段长度要求



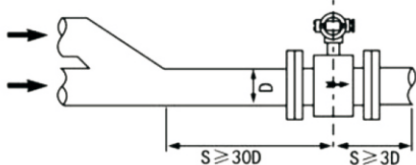
图d 扩口管 前、后直管段长度要求



图e 泵下游前、后直管段长度要求



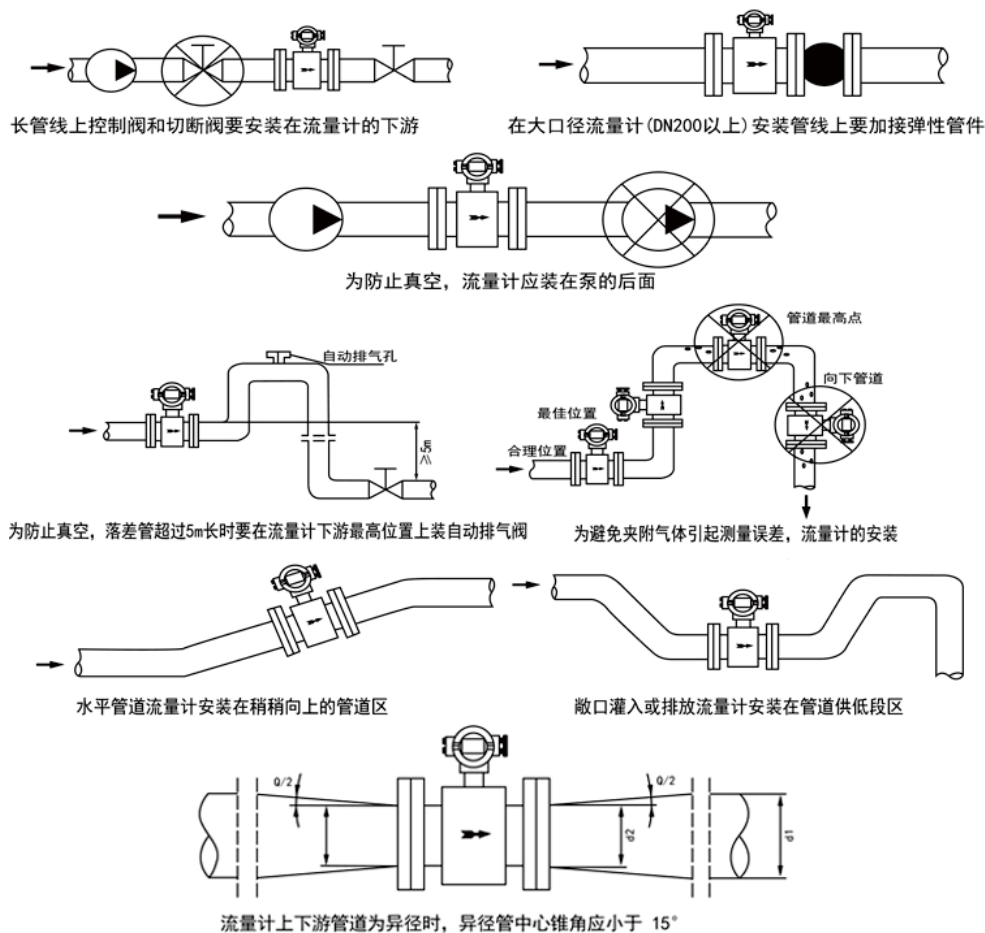
图f 收缩管 前、后直管段长度要求



图g 混合液 前、后直管段长度要求

图七、电磁流量计安装对前后直管段的要求

5.2.3、电磁流量计在管线上的安装要求

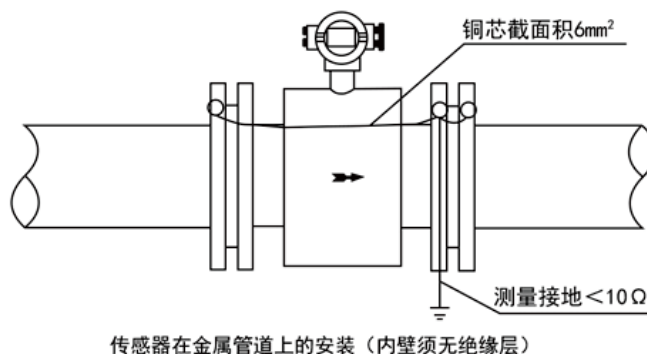


图八、电磁流量计管线安装位置要求

5.3、电磁流量计传感器的接地:

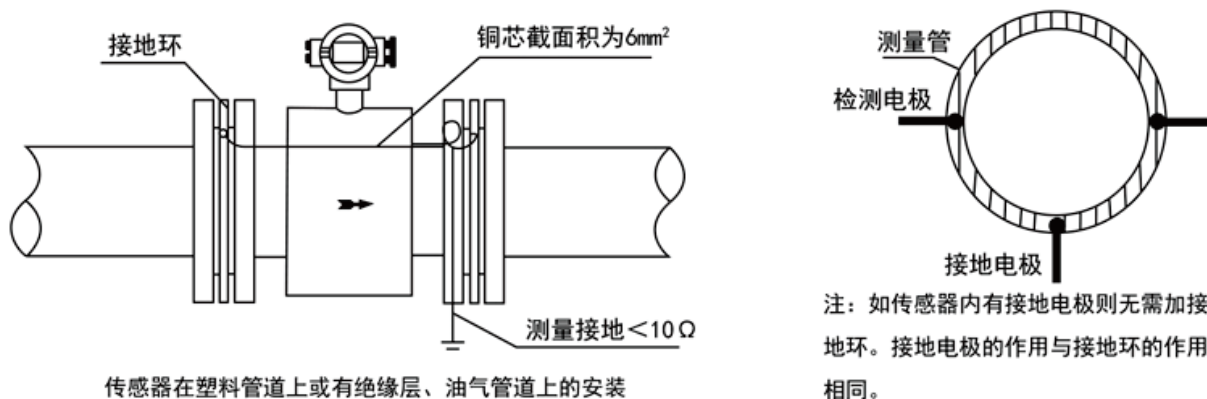
为了使电磁流量计可靠的工作, 提高测量精度, 不受外界寄生电势的干扰, 电磁流量计传感器应有良好的单独接地线, 接地电阻 $<10\Omega$ 。在连接电磁流量计传感器的管道内若涂有绝缘层或是非金属管道时, 传感器两侧还应加装接地环或内置接地电极。

5.3.1、在金属管道上的接地方式: 金属管道内壁没有绝缘层, 按下图接地。



图九、电磁流量计传感器在金属管道上的安装

5.3.2、在塑料管道上或有绝缘层、油漆管道上的接地方式: 电磁流量计传感器上的两端面应加装接地环或内置接地电极, 使管内流动的被测介质与大地短接, 具有零电位。否则, 电磁流量计无法正常工作。



图十、电磁流量计传感器在塑料管道上的安装

5.3.3、传感器在阴极保护管道上的安装

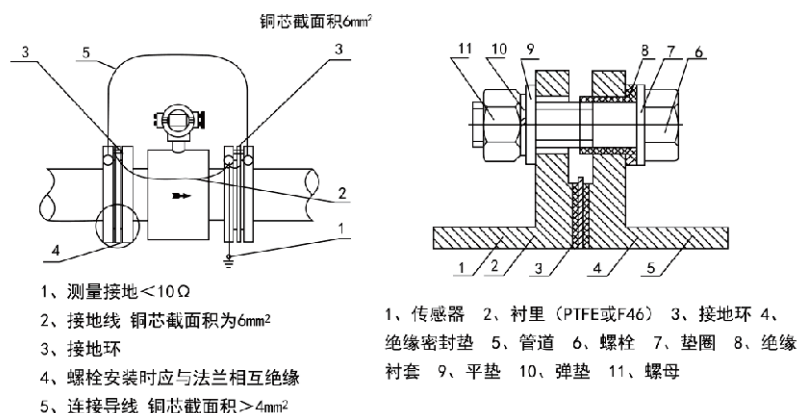
防护电解腐蚀的管通常在其内壁和外壁是绝缘的，因此被测介质没有接地电位。所以，电磁流量计传感器须使用接地环。

具有阴极防腐保护的管道，电磁流量计传感器与两侧连接管道之间是绝缘的，所以介质对地是不导通的，安装时要注意以下几点：

a、接地环要装在电磁流量计传感器的两个端面上，必须与工艺管道的法兰绝缘，通过接地线与电磁流量计传感器相连，接地环的材质应能耐介质的腐蚀，通常提供的标准材料是不锈钢（1Cr18Ni9Ti）。接地环材质同电极材质一致。

b、电磁流量计两侧工艺管的法兰应该用截面积为6mm²的铜导线绕过传感器相连，使阴极保护电位与电磁流量计传感器之间隔离。须要注意，不要连接到传感器上去。

c、法兰连接螺栓须与工艺管道的法兰绝缘，用户须自备绝缘材料制造的衬套和垫圈。详见下图示意。



图十一、电磁流量计传感器在阴极保护管道上的安装

5.3.4、传感器安装在管道杂散电流很强的场所

在管道杂散电流很强的场合，例如测量电解槽附近的管道中电解液流量时，杂散电流将会引起严重的干扰。在这种情况下，可采用如图十二所示的安装、接地方法。

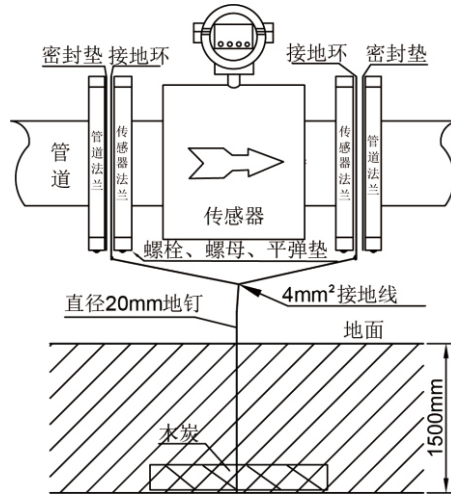
在传感器两端各接上一段绝缘管道，传感器与绝缘管道之间安装接地环。与一般的安装、接地方法一样，接地环与传感器的法兰一并与接地良好的接地棒连接。而绝缘管道两侧的工艺管道另外用连接线短路。这样漏电流主要从连接铜线分流短路，而从被测液体引入传感器信号回路的干扰就大大减小。

在安装环境有较强的漏电流和电场影响时，传感器必须单独接地。

转换器壳体接地端子PE应采用不小于6mm²接地铜线接大地。从转换器壳体到大地的接地电阻应小于10Ω。

首先将Φ20紫铜管，切割成1700mm长（根据需要可加长）做成地钉埋地1500mm（注意：埋地钉时，在地钉尖端撒一层碎木碳，再浇灌盐水）；

其次将4mm²紫铜线焊接在地钉上，最后将地线连接到传感器法兰、接地环、管道法兰上。
注意：固定地线螺钉、弹垫、平垫要求用不锈钢材料。



图十二、电磁流量计传感器标准接地示意图

六、插入式电磁流量计简介

6.1、插入式电磁流量计工作原理及结构

6.1.1、插入式电磁流量计工作原理

插入式电磁流量计传感器实际上是一种液体流速测量仪表。它是应用法拉第电磁感应定律的原理制成的流速测量仪表。图十三为插入型电磁流量计基本工作原理的示意图。

插入式电磁流量计用一个长杆将一个小的电磁流量传感器插入到被测量管道中规定的位置，导电流体电极垂直接过传感器的工作磁场时（转换器向传感器提供励磁电流时，在励磁线圈构成的励磁系统中便产生工作磁场），相当于导体在磁场中作切割磁力线运动。根据法拉第电磁感应定律可知，在导体的两端产生感应电动势。此感应电动势由接触流体的一对电极来检测。电动势的大小与磁感应强度B、两极间距离L和流体的平均流速呈正比。即

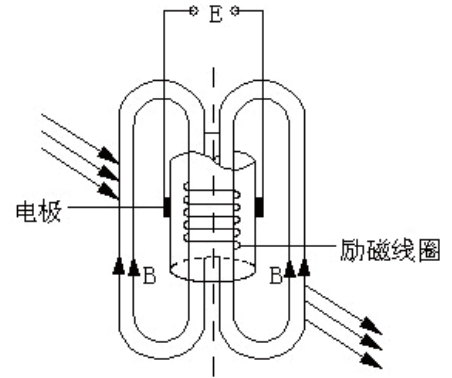
$$E = B \cdot L \cdot V \quad (\text{伏}) \quad (1)$$

式中：E——感应电动势，伏； B——磁场强度，特斯拉；

L——两电极间距离，米； K——系数，

V——流过电磁流速传感器的流速（亦即代表被测管道规定插入点的质点流速），米/秒。

插入式电磁流量计传感器规定插入点有两种方法，一是插入到被测管道的中心轴线上；二是插入到管道内壁约为管道0.121D处，D为管道直径，一般小于DN400的管道可插到被测管道的中心轴线上，此时插入式电磁流量计传感器测量流速为管道最大流速，管道的平均流速应由最大流速乘以一个系数K。



图十三、插入式电磁流量计工作原理

$$K = \frac{2n^2}{(n+1)(2n+1)} \quad (\text{对光滑管道}) \quad (2)$$

式中：n是雷诺数指数，可有③式求得，

$$n = 1.661 \lg RD$$

式中：RD——管道流体的雷诺数。

$$K = \frac{1}{1 - \frac{0.72}{\lg(0.2703 \times \frac{K}{D} - \frac{5.74}{R_D^{0.9}})}} \quad (\text{对粗糙管道}) \quad (3)$$

式中，K——等效绝对粗糙度，管道内壁突出物的平均高度。

大于DN400的管道可插到距管内壁约0.121D处。此时插入式电磁流量计传感器所测量的流速为平均流速，系数K=1。被测量管道的流量可由下式表示

$$Q = B \cdot V \cdot A \quad (\text{m}^3/\text{h}) \quad (4)$$

式中，A——圆管道截面积， m^2 。由①式代入②式，则得

$$Q = \frac{E}{BL} A \quad (5)$$

由于插入式电磁流量计传感器工作磁场强度和两电极的距离在制造时已经确定，同时，被测管道的截面积也得出，所以，插入式电磁流量计传感器的输出电动势大小即可代表流量大小。

6.1.2、插入式电磁流量计结构

插入式电磁流量计传感器如图十四所示，主要由测量头（或测量管）、励磁系统、插入杆、接线盒、安装底座、密封定位机构等组成。

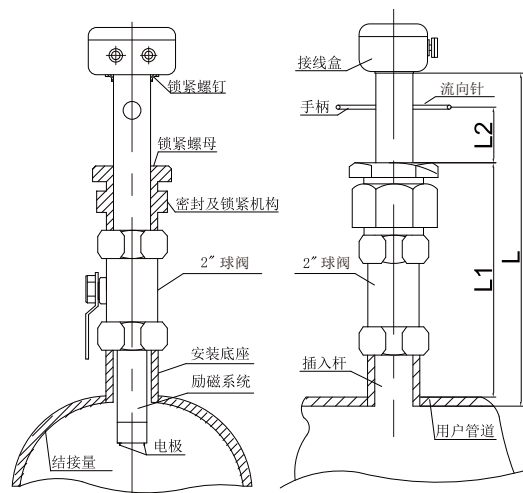
测量头（或测量管）：插入式电磁流量计测量头（测量管）处于管道被测流流速质点处，用来检测该点的流速。测量头（或测量管）由绝缘材料制成的端头或者导管，在其上装有一对电极。除电极端头或测量管内壁外，其它部分与被测流体绝缘状态。

励磁系统：励磁系统的作用是产生一个工作磁场。它由励磁线圈和铁芯所组成。它被绝缘密封到插入杆内。

插入杆：由不锈钢材料制成。测量头连接测量管固定在插入杆内。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中。插入杆上固定有方向指示杆，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，符合法拉第电磁感应定律的要求。

接线盒：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。

安装底座：安装底座是焊接在被测管道上，用来与安装球阀连接、插入电磁流量计传感器的部分。密封插入电磁流量计传感器，使之能够承受一定的工作压力。



图十四、插入式电磁流量计结构示意图

6.2、插入式电磁流量计产品的特点及适用范围

6.2.1、插入式电磁流量计产品的特点

插入式电磁流量计是由插入式电磁流量计传感器（简称传感器）和电磁流量转换器（简称转换器）配套而成，用来测量输送管道内各种导电液体的体积流量。

插入式电磁流量计传感器具有以下特点：

- 传感器内无活动部件，结构简单，工作可靠。
- 插入式球阀结构连接可以在不断流的情况下配合专业开孔工具实现在线安装、拆卸。因此非常适于现有管道的流体测量和便于仪表的维护、修理。
- 测量精度不受被测介质的温度、压力、密度、粘度、电导率（只要电导率大于 $5 \mu\text{S}/\text{cm}$ ）等物理参数变化的影响
- 较一般电磁流量计的制造成本和安装费用低。特别适于大中径管道流量测量。
- 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。
- 流量测量范围大。被测量管道内的满量程流速可以 $0.1\text{m}/\text{s}$ 至 $15\text{m}/\text{s}$ 任意设定，输出信号与流量呈线性关系。
- 流量计不仅有 $0\sim 10\text{mA}$ DC或 $4\sim 20\text{mA}$ DC标准电流输出，同时还 $1\sim 5\text{kHz}$ 频率输出，标配RS485通讯。

6.2.2、插入式电磁流量计适用范围

插入式电磁流量计具有上述一系列优点，因而，已被广泛应用于水利、污水处理化工、化纤、冶金、化肥、造纸、给排水等工业部门和农业灌溉水计量的导电液体流量测量和生产过程的自动控制。

插入式电磁流量计产品的型式为插入式。与管道通过安装底座、球阀和压紧螺母、定位螺钉连接。

插入式电磁流量计传感器从结构型式上可分为一体式和分体式两种，从连接方式上可以分为插入式球阀连接和插入式法兰连接两种，从防护等级上可分为常规IP67和IP68防水两种规格。

6.3、插入式电磁流量计技术性指标

表四、插入式电磁流量计技术性指标

执行标准	电磁流量计 JB/T 9248-2015	
检定规程	电磁流量计 JJG 1033-2007	
测量介质	导电液体	
精度等级	当满量程流速 $>1\text{m/s}$ 时, $\pm 1.5\%$ 。	
重 复 性	0.15% , 0.25%	
被测介质最高温度	$\text{ABS} \leq 60^\circ \text{C}$	
连接方式	插入式球阀连接	
法兰标准（法兰连接）	法兰标准: HG/T 20592-2009 304 不锈钢 DN50 法连接, 压力等级 PN16	
适于测量管道通径	公称通径	传感器长度
	$150 \leq \text{DN} \leq 250$	$L=610$
	$300 \leq \text{DN} \leq 600$	$L=810$
	$700 \leq \text{DN} \leq 1000$	$L=1010$
	$1200 \leq \text{DN} \leq 1600$	$L=1310$
	$3000 \leq \text{DN}$	特殊定制
额定压力	1.6Mpa	
介质流速范围	0.3-12m/s (扩展范围 0.1-15m/s)	
电 导 率	$\geq 5\text{uS/cm}$	
电极材料	含钼不锈钢 0Cr118Ni12Mo2Ti、哈式合金 c-276、钛 Ti 等。	
测量管（测量头）材料	ABS	
表体材质	304 不锈钢	
传感器输出信号	0.209mVp-p/lm/s	
信号线缆长度	标配 10 m （分体式） 传感器与转换器之间信号最大的传输距离 50m （特殊要求请与厂方联系）	
外壳防护等级	符合 GB-08-84 标准 IP68 的有关规定	
转换器供电电源	220VAC、24VDC、锂电池供电等供电方式可选择	
信号输出	标配: 脉冲、频率、4-20mA 电流、Modbus 通讯; 选配: HART 通讯协议、GPRS、PROFIBUS 等。	
整机功耗	0.65W	
工作环境	环境温度: $-25 \sim +60^\circ \text{C}$, 湿度: 5%~90%	
防爆等级	不防爆、防爆 Exd ib mb IIC T6 Gb	

6.4、插入式电磁流量计安装和使用

6.4.1、插入式电磁流量计安装

6.4.1.1、安装环境的选择

- ①应尽量远离具有强电磁场的设备, 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。
- ③安装环境应便于安装和维护。

6.4.1.2、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选择流体流动脉冲小的地方。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, 应选择不易引起相分离的地方。

④应避免测量部位出现负压。

⑤被测管道直径或周长容易测量，并且椭圆度应较小。

6.4.1.3、直管段长度

传感器安装管道上游侧直管段长度应大于或等于10D, 下游侧应不小于5D。D为被测管道通径。

6.4.1.4、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。

6.4.1.5、安装底座的焊接

安装底座与被测管道的焊接如图3所示。

焊接的技术要求如下：

①安装底座63管子的轴线与被测管道的轴线相互垂直。其夹角为90°。

②采用不锈钢焊条平焊。焊后保证法兰端面与管轴线平行，焊缝牢固，能承受1.6Mpa压力无渗漏现象。

③被测管道开孔尺寸与安装底座的通孔外径一致。

6.4.2、插入式电磁流量计安装前传感器检查

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、灰尘等赃污物质。但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：

①励磁线圈阻值检查：用万用电表测接线盒内“EXT+、EXT-”端子之间的电阻值约为40欧姆左右。如所测阻值为无穷大，则线圈断路；如阻值为零，则线圈短路。

②电极对端子之间电阻：接线盒内端子“SIG1、SIG2”分别对测量头或测量管内的两电极一个为零欧姆。若一个为无穷大或全为无穷大，均是有故障。

③绝缘电阻检查：励磁线圈、信号端子与插入杆之间电阻为无穷大。端子“SGND”对插入杆电阻为零欧姆。用万用电表测量接线端子“EXT+、EXT-”对“SGND”和“SIG1、SIG2”对“SGND”之间电阻为无穷大，端子对“SGND”对插入杆之间的电阻为零欧姆。端子“EXT+、EXT-”对端子“SIG1”和“SIG2”之间电阻为无穷大。

如出现测量与上述不一致时，请与本厂联系。

6.4.3、插入式电磁流量计被测管道内径的测量

6.4.3.1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0.5%，则实测数目加倍，取所在直径的算术平均值作为管道直径。

6.4.3.2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

$$D = \frac{L-1}{\pi} - 2a$$

公式中：D——被测管道内径，米；L——管道外周长，米；1——周长修正值，米；e——管道壁厚，米。使用此法管外表面应仔细除去粗糙部分，若有任何如焊缝这种的高点，应从周长测值中减去各高点由下式计算的修正值：

$$L = \frac{8}{3} a \left(\frac{a}{D} \right)^{1/2}$$

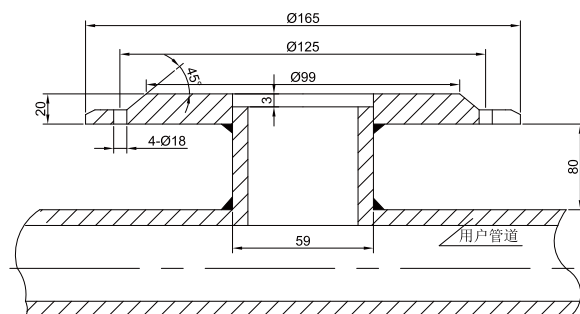
公式中：a——高点高度；D——管道内径。

6.4.4、插入式电磁流量计传感器的安装

6.4.4.1清理被测管安装底座的焊渣和毛刺。

6.4.4.2关掉上游流量控制阀门或采用低压供水。

6.4.4.3按图十五所将DN50球阀安装到安装底座上。注意球阀的长空腔向上。检查球阀是否能全开全关。如有问题应进行修理。将压紧螺纹座、压紧螺母和橡胶密封圈安装到球阀上。松开定位螺钉和压紧螺母，将传感器插入杆通过球阀插入被测管道。插入深度由6.4.4计算，并由游标卡尺或钢卷尺测量，符合要求后，上紧压紧螺母和定位螺钉，同时应注意传感器方向标志杆指向应和流体流向一致。



图十五、插入式法兰连接电磁流量计安装示意图

6.4.4.4用游标卡尺或钢卷尺测量传感器电极至方向标志杆之间的距离。设测得传感器电极与其方向标志杆的长度为H, 对于 $D \leq 400\text{mm}$, 插入深度可由下式计算插入深度E为:

$$E = H - 0.5D$$

对于 $D > 400\text{mm}$ 通径时,

$$E = H - 0.121D$$

需要更准确找出插入深度时, 可用下式计算管道直径方向, 内壁到测量点的距离Y

$$Y = \left(\frac{2n^2}{(n+1)(2n+1)} \right)^2 \times R$$

公式中, R——管道内半径。插入深度 $E = H - Y$

6.4.5、插入式电磁流量计传感器安装步骤

插入式传感器最大特点是在不停水的工况下进行安装, 但带压安装时管道内压力不能高于 1MPa 。

6.4.5.1、不停水安装（带压安装）

带压安装是在管段正常运行时进行不停水安装。安装必须使用专用开孔器完成。

- 将传感器“底座”焊接在管道外壁上, 焊接时应注意垂直方向, 要求“底座”与管道成正交 90° 度, 且“底座”的延长线垂直通过管道横截面积的圆心。
- 将不锈钢球阀拧紧在“底座”的螺纹上。
- 将开孔器拧紧在球阀螺纹上。
- 将球阀打开, 将开孔器钻头推至球阀下端超过球芯达到管道外壁处, 开始进行开孔。
- 开孔后, 将开孔器钻头拉至球阀上端超过球处, 关闭球阀, 卸下开孔器。
- 将传感器“密封连接套”与球阀螺纹拧紧连接上, 然后打开球阀至全开状态, 再将传感器探头插入管道至限位槽, 同时使箭头指向液体流动方向, 随即锁紧锁母, 安装结束。
- 安装时, 在各螺纹连接处应填充密封材料（生料带）, 保证不渗水不漏水。
- 定期检定流量计或清洗探头时, 只要松开锁紧母, 将传感器探头拉至球阀上端后关闭球阀, 卸下“密封连接套”然后抽出传感器。

6.4.5.2、停水安装

停水安装比较简单, 选择安装点后, 可用任何方式在管段上直接开孔, 然后将底座焊接于安装点, 再按带压安装顺序安装传感器。

6.4.5.3、非金属管道安装

非金属管道的安装, 由于不能焊接连接底座, 所以必须订购专用卡具, 由专业人员完成安装。

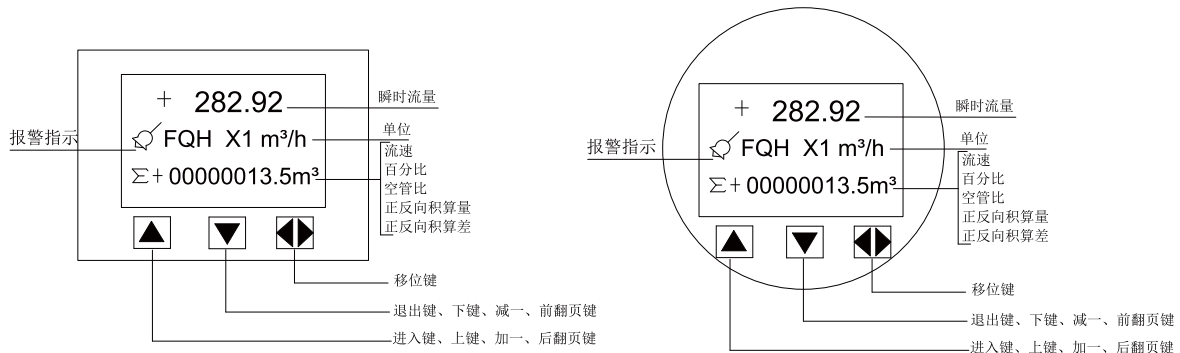
七、电磁流量计转换器菜单结构以及参数设置

电磁流量计转换器、传感器连接到流体管道上后（无论是标定还是使用）应首先进行如下工作：

- 将传感器前后的管道用铜线良好紧固连接。
- 将传感器良好接地。
- 调仪表零点时确保管道内流体静止。
- 确保传感器电极氧化膜稳定生成（电极与流体连续接触48小时即可）。

7.1、电磁流量计转换器按键形式

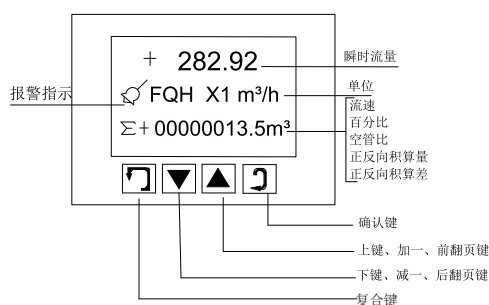
7.1.1、电磁流量计转换器三键系列键盘定义与显示



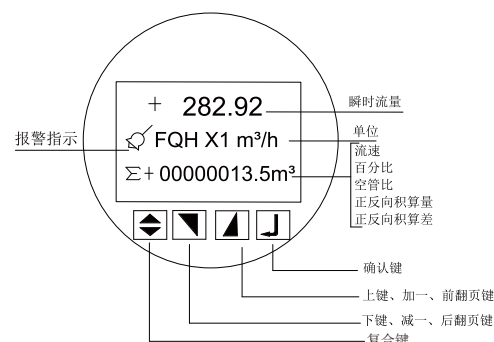
图十六、分体式电磁流量计三键盘定义与液晶显示 图十七、一体式电磁流量计三键盘定义与液晶显示

说明：按一下“进入键”，仪表进入到功能选择画面“参数设置”，然后按移位键将光标移到“进入键”下面，按一下“进入键”进入输入密码“00000”状态，输入密码，再按移位键将光标移到“进入键”下面，按一下“进入键”进入选择操作菜单进行参数设置。如果想返回运行状态，将光标移到“退出键”下面，按一下“退出键”即可。

7.1.2、电磁流量计转换器四键系列键盘定义与显示



图十八、分体式电磁流量计四键键盘定义与液晶显示



图十九、一体式电磁流量计四键键盘定义与液晶显示

说明：在测量状态下，按“复合键+确认键”，出现转换器功能选择画面“参数设置”，按一下确认键，仪表出现输入密码状态，根据保密级别，按本厂提供的密码对应修改。再按“复合键+确认键”后，则进入需要的参数设置状态。如果想返回运行状态，请按住确认键数秒。

7.2、电磁流量计转换器按键功能（包括转换器本体按键和红外遥控按键以及磁性笔操作按键）

7.2.1、自动测量状态下键功能：

下键：循环选择屏幕下行显示内容

上键：循环选择屏幕上行显示内容

复合键+确认键：进入参数设置状态

确认键：返回自动测量状态

测量状态下，LCD显示器对比度的调节：分体式电磁流量计转换器小液晶是通过“复合键+上键”或“复合键+下键”按下数秒钟；其他液晶是通过调节液晶的10k电位器来实现。

7.2.2、参数状态下按键功能

下键：光标处数字减1

上键：光标处数字加1

复合键+下键：光标左移

复合键+上键：光标右移

确认键：进入/退出子菜单

确认键：在任意状态下，连续按下两秒钟，返回自动测量状态。

注：（1）使用“复合键”时，应先按下复合键再按住“上键”或“下键”。

（2）在参数设置状态下，3分钟内没有按键操作，仪表自动返回测量状态

（3）流量零点修正的流向选择，可将光标移至最左面的“+”或“-”下，用“上键”或“下键”切换使之与实际流向相反。

（4）流量的单位选择，可将光标移至“流量量程设置”菜单的原显示的流量单位下，然后用“上键”或“下键”切换使之符合需要。

7.3、电磁流量计转换器参数设置功能及操作密码

要进行仪表参数设定或修改，必须使仪表从测量状态进入参数设置状态。在测量状态下，“按复合键+确认键”出现状态转换密码（00000）。根据保密级别，按本厂提供的密码对应修改，再按“复合键+确认键”后则进入需要的参数设置状态。

仪表设计有6级密码，其中1-4级为用户密码，第5、6级为制造厂密码。6级密码分别用于不同保密级别的操作者。

无论使用哪级密码，用户均可查看仪表参数。用户若想改变仪表参数，则要使用不同级别的密码。

第1级密码（出厂值00521）：用户可察看所有的参数；

第2级密码（出厂值03210）：用户能改变1-22仪表参数；

第3级密码（出厂值06108）：用户能改变1-24仪表参数；

第4级密码（出厂值07206）：用户能改变1-26仪表参数；
 第5级密码（固定值）：能改变所有参数，制造厂保留；
 第6级密码（固定值）：所有仪表参数重置，制造厂保留；
 建议：第1—3级密码，可由用户决定何级别的人员掌握；第4级密码主要用于设置总量清“0”，用户应指定专人掌握。

7.3.1、参数设置

在测量状态下，按住“复合键”，按一下“确定键”，仪表进入到功能选择画面“参数设置”，然后按“确定键”进入输入密码“00000”状态，输入出厂密码“19818”（参数设置最高级密码，可修改任意参数，慎用）可以通过按住“复合键”，按一下“上键”或者“下键”，来实现光标移位，输入密码后按住“复合键”，按一下“确定键”进入选择操作菜单进行参数设置，初始界面为参数设置第一项“语言”项。可以参照参数设置菜单里面对应参数编号、参数设置方式以及参数设置范围来做相对应的调整。

7.3.2、总量清零

总量清零是一个在“参数设置”里面设置一个密码，然后退出到“功能选择界面”选择“总量清零”选项输入相对应在参数设置里面的密码来实现的过程，具体操作如下：

在测量状态下，按住“复合键”，按一下“确定键”，仪表进入到功能选择画面“参数设置”，然后按“确定键”进入输入密码“00000”状态，输入出厂密码“19818”可以通过按住“复合键”，按一下“上键”或者“下键”，来实现光标移位，输入密码后按住“复合键”，按一下“确定键”进入选择操作菜单进行参数设置，通过“上键”翻页到第25项“总量清零密码”按“确定键”进入设置界面“00000”，可以随意改变成你想要总量清零的密码，按“确定键”返回并退出到测量状态下显示瞬时、累计流量界面。然后重复操作进入“功能选择界面”通过“上键”翻页到“总量清零”选项，按“确定键”进入设置界面“00000”，通过“上键”或者“下键”输入在“参数设置”中“总量清零密码”里面设置的密码，按住“复合键”，按“确定键”直到密码区数字变成“00000”，按“确定键”返回并退出到测量状态下显示瞬时、累计流量界面，实现对累计流量的清零设置。例如在“参数设置”中“总量清零密码”里面设置的密码为中“10000”，在“功能选择画面”中“总量清零”中输入密码为“10000”确定并退出即可。

7.4、电磁流量计转换器功能选择画面

在测量状态下，按住“复合键”，按一下“确定键”，仪表进入到功能选择画面“参数设置”，然后再按“上键”或“下键”进行选择，在此画面里共有3项功能可选择：

表五、电磁流量计功能菜单

参数编号	功能内容	说明
1	参数设置	选择此功能，可进入参数设置画面
2	总量清零	选择此功能，可进行仪表总量清零操作
3	系数更改记录	选择此功能，可进行查看流量系数修改记录

7.4.1、参数设置菜单一览表

表六、电磁流量计参数设置菜单一览表

参数编号	参数文字	设置方式	密码级别	参数范围	备注
1	语 言	选 择	2	中文、英文	用户可根据现场的流量、使用要求等自行设置
2	仪表通讯地址	置 数	2	0-99	
3	仪表通讯速度	选 择	2	300-38400	
4	测量管道口径	选 择	2	3-3000	
5	流 量 单 位	选 择	2	L/h、L/m、L/s、m³/h、m³/m、m³/s	
6	仪表量程设置	置 数	2	0-99999	
7	测量阻尼时间	选 择	2	1-50	
8	流量方向择项	选 择	2	正向、反向	
9	流量零点修正	置 数	2	0-±9999	
10	小信号切除点	置 数	2	0-99.99%	
11	允许切除显示	选 择	2	允许/禁止	
12	流量积算单位	选 择	2	0.001m³ - 1m³、0.001L — 1L、	

13	反向测量允许	选 择	2	允许、禁止	
14	电流输出类型	选 择	2	0—10mA /4—20mA	
15	脉冲输出方式	选 择	2	频率/脉冲	
16	脉冲单位当量	选 择	2	0.001m ³ -1m ³ 、0.001L-1L、	
17	频率输出范围	选 择	2	1—5999 Hz	
18	空管报警允许	选 择	2	允许/禁止	
19	空管报警阈值	置 数	2	59999 %	
20	上限报警允许	选 择	2	允许/禁止	
21	上线报警数值	置 数	2	000.0 - 599.99 %	
22	下限报警允许	选 择	2	允许/禁止	
23	下限报警数值	置 数	2	000.0-599.99 %	
24	励磁报警允许	选 择	2	允许/禁止	
25	总量清零密码	置 数	3	0-99999	
26	传感器编码 1	用户设置	4	出厂年、月 (0-99999)	
27	传感器编码 2	用户设置	4	产品编号 (0-99999)	
28	励磁方式选择	选 择	4	方式 1、2、3	
29	传感器系数值	置 数	4	0.0000 - 5.9999	
30	流量修正允许	选 择	2	允许/禁止	
31	流量修正点 1	用户设置	4	按流速设置	
32	流量修正数 1	用户设置	4	0.0000 -1.9999	
33	流量修正点 2	用户设置	4	按流速设置	
34	流量修正数 2	用户设置	4	0.0000 - 1 9999	
35	流量修正点 3	用户设置	4	按流速设置	
36	流量修正数 3	用户设置	4	0.0000 — 1.9999	
37	流量修正点 4	用户设置	4	按流速设置	
38	流量修正数 4	用户设置	4	0.0000 - 1.9999	
39	正向总量低位	可以修改	5	00000 - 99999	用户只 可查看
40	正向总量高位	可以修改	5	0000 - 9999	
41	反向总量低位	可以修改	5	00000 - 99999	
42	反向总量高位	可以修改	5	0000 - 9999	
43	尖峰抑制允许	选 择	3	允许/禁止	
44	尖峰抑制系数	选 择	3	0.010-0.800m/s	
45	尖峰抑制时间	选 择	3	400 - 2500ms	
46	保 密 码 1	用户可改	5	00000 - 99999	
47	保 密 码 2	用户可改	5	00000 - 99999	
48	保 密 码 3	用户可改	5	00000 - 99999	
49	保 密 码 4	用户可改	5	00000 - 99999	
50	电流零点修正	置 数	5	0.0000 - 1.9999	
51	电流零满度正	置 数	5	0.0000 - 3.9999	
52	出厂标定系数	置 数	5	0.0000 - 5.9999	
53	仪 表 编 码 1	厂家设置	6	出厂年、月 (0-99999)	
54	仪 表 编 码 2	厂家设置	6	产品编号 (0-99999)	

仪表参数确定仪表的运行状态、计算方法、输出方式及状态。正确地选用和设置仪表参数,可使仪表运行在最佳状态,并得到较高的测量显示精度和测量输出精度。

注: 1. 参数编号4项为MODBUS通讯,无MODBUS通讯功能转换器不用此参数项,参数设为方式重。

2. 参数编号42-47项为掉电时间记录功能,无掉电功能转换器无此参数选项。

7.5、电磁流量计转换器参数设置菜单说明

7.5.1、语言

本流量计具有中、英文两种语言，用户可自行选择操作。

7.5.2、仪表通讯地址：

指多机通讯时，本表的通讯地址，可设不同的通讯地址。可选范围：01-99号地址，0号地址保留。

7.5.3、仪表通讯速度

仪表通讯波特率选择范围：300、1200、2400、4800、9600、38400等多种波特率可供选择。

7.5.4、测量管道口径

电磁流量计转换器配套传感器通径范围：3-3000mm。

7.5.5、流量单位

在参数中选择流量显示单位，仪表流量显示单位有：L/s、L/m、L/h、m³/s、m³/m、m³/h用户可根据工艺要求和使用习惯选定一个合适的流量显示单位。

7.5.6、仪表量程设置

仪表量程设置是指确定上限流量值，仪表的下限流量值自动设置为“0”。

因此，仪表量程设置确定了仪表量程范围，也就确定了仪表百分比显示、仪表频率输出、仪表电流输出与流量的对应关系：

仪表百分比显示值=（流量值测量值/仪表量程范围）* 100 %；

仪表频率输出值=（流量值测量值/仪表量程范围）*频率满程值；

仪表电流输出值=（流量值测量值/仪表量程范围）*电流满程值+基点；

仪表脉冲输出值不受仪表量程设置的影响；

7.5.7、测量阻尼时间

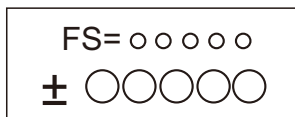
长的测量阻尼时间能提高仪表流量显示稳定性及输出信号的稳定性，适于具有流量调节的情况使用；短的测量阻尼时间可以加快测量反映速度，适用于总量累计的脉动流量测量。测量阻尼时间的设置采用选择方式，用户选一个阻尼时间值即可。

7.5.8、流量方向择项

如果用户认为调试时的流体方向与设计不一致，用户不必改变励磁线或信号线接法，而用流量方向设定参数改动即可。如果用户认为调试时的流体方向为正，而仪表显示为负，则将流量方向设定反向，反之亦然。

7.5.9、零点修正

在电磁流量传感器的测量管内充满导电流体，并且流体处于静止不流动，转换器已经对流量计的零点作了智能化处理。若所配传感器的零点超出转换器的智能处理范围，则需用户进行流量零点修正。流量零点是用流速表示的，单位为mm/s。



显示中：上行FS代表仪表零点测量值，下行显示是流量零点修正值。当FS显示不为“0”时，应调修正值是FS=0。注意：若改变下行修正值，FS值增加，需要改变下行数值的正、负号，使FS能够修正为零。再次提醒：流量零点修正必须在电磁流量传感器的测量管内充满导电流体，并且流体处于静止不流动条件下进行。

流量零点的修正值是传感器的校验常数值，已记入传感器的记录单于标牌。记入时传感器零点值以mm/s为单位的流速值，其符号与修正值的符号相反。

7.5.10、小信号切除点

小信号切除点设置是用量程的百分比流量表示的。小信号切除时，用户可以选择同时切除流量、流速及百分比的显示与信号输出；也可选择仅切除电流输出信号和频率（脉冲）输出信号，保持流量、流速及百分比的显示。

7.5.11、允许切除显示

允许或者禁止小信号切除显示。

7.5.12、流量积算单位

转换器显示器为9位计数器，最大允许计数值为999999999。使用积算单位为L和m³，并有0.001L、0.01L、0.1L、1L和0.001m³、0.01m³、0.1m³、1m³的倍率，可方便读出一段时间的累计流量。本转换器能够自动判断应使用的流量积算单位和倍率是否溢出。

7.5.13、反向测量允许

反向测量允许参数设在“允许”状态，当流量反向流动时转换器按反向流量值输出脉冲和电流，反向总量进行累积。反向测量允许参数设在“禁止”，当流体反向流动时，转换器输出脉冲为“0”，电流输出信号为“0”（4mA或0mA），但反向总量仍然进行累积。

7.5.14、电流输出类型

用户可在电流输出类型中选择0-10mA或4-20mA电流输出。

7.5.15、脉冲输出方式

脉冲输出方式有频率输出和脉冲输出两种供选择：

频率输出方式：频率输出为连续方波，频率值与流量百分比相对应，他们统称为数字量输出。

频率输出值=（流量值测量值/仪表量程范围）*频率满程值；

脉冲输出方式：脉冲输出为矩形波脉冲串，每个脉冲表示管道流过一个流量当量，脉冲当量由下面的“脉冲当量单位”参数选择。脉冲输出方式多用于总量累计，一般通积算仪表相联接。

频率输出和脉冲输出一般为0C门形式。因此，应外接直流电源和负载。见输出接线图示。

7.5.16、脉冲单位当量

脉冲单位当量指一个脉冲所代表的流量值，仪表脉冲当量选择范围为：

表七

脉冲当量	流量值	脉冲当量	流量值
1	0.001L/cp	5	0.001m ³ /cp
2	0.01L/cp	6	0.01m ³ /cp
3	0.1L/cp	7	0.1m ³ /cp
4	1.0L/cp	8	1.0m ³ /cp

在同样的流量下，脉冲当量小，则输出脉冲的频率高，累计流量误差小。仪表最高能输出5000cp/s的脉冲频率。用于机械式电磁计数器最高频率可达25次/秒。

脉冲输出的最大脉冲宽度为20ms，高频时自动转换为方波。

对于体积流量，计算公式如下：

$QL=0.0007854 \cdot D^2 \cdot V$ (L/s) 或 $Q_m=0.0007854 \cdot D^2 \cdot V \cdot 10^{-3}$ (m³/s) 或 $Q_m=0.002826 \cdot D^2 \cdot V$ (m³/h)

这里：D—管径（mm） V—流速（m/s）

另外必须说明一个，脉冲输出不同于频率输出，脉冲输出是累积够一个脉冲当量就能输出一个脉冲，因此，脉冲输出不是很均匀的。一般测量脉冲输出应选用计数器仪表，而不应选用频率仪表。

7.5.17、频率输出范围

仪表频率输出范围对应于流量测量上限，即百分比流量的100%。频率输出上限值可在1-5000HZ范围、内任意设置。频率输出对应的是流量百分比。

频率输出值=（流量值测量值/仪表量程范围）*频率满程值；

7.5.18、空管报警允许

仪表具有空管检测功能，且无需附加电极。若用户选择允许空管报警，则当管道中流体低于测量电极时，仪表能检测出一个空管状态。在检出空管状态后，仪表模拟输出、数字输出置为信号零，同时仪表流量显示为零。

7.5.19、空管报警阈值

本产品的空管报警是用实测传感器中的电导率来做判断的。在流体满管的情况下（有无流速均可），对空管报警设置进行了修改，用户使用更加方便，空管报警阈值参数的上行显示实测电导率，下行设置空管报警阈值，在进行空管报警阈值设定时，可根据实测电导率进行设定，设为实测电导率的3-5倍即可。

不同的流体具有不同的电导值（电阻值），空管检测实际上是检测被测导电液体的电阻与实验导电液体电阻的比值（液体的相对电导率）是否超出阈值。超出阈值就意味着被测流体电导率远低于实验液体的电导率，相当于空管。空管报警阈值的默认值为99.99%。

空管量程修正为测量相对电导率而用的。在传感器充满试验液体情况下，修正系数使电导比为一个确定值，例如试验液体是水，其电导率约为100uS/cm，可修正为100%。当被测液体电导率为5uS/cm，相对的电导比则大约显示2000%。如果试验液体水的电导比修正为10%。那么，被测液体电导率为5uS/cm时相对电导比则大约显示200%。

报警阈值设置选择空管报警灵敏度范围的。最大阈值可设为99.99%。如上例，被测液体显示2000%时发出报警，显示200%时不报警。因此欲使电导率5uS/cm在显示电导比200%时报警，需要设阈值在200%以下。空管报警量程的默认值为100%。

7.5.20、上限报警允许

用户选择允许或禁止。

7.5.21、上限报警数值

上限报警值以量程百分比计算，该参数采用数值设置方式，用户在0%-199.9%之间设置一个数值。仪表运行时，当流量百分比大于该值时，仪表将输出报警信号。

7.5.22、下限报警允许

用户选择允许或禁止。

7.5.23、下限报警数值

下限报警值以量程百分比计算，该参数采用数值设置方式，用户在0%-199.9%之间设置一个数值。仪表运行时，当流量百分比小于该值时，仪表将输出报警信号。

7.5.24、励磁报警允许

选择允许，带励磁报警功能，选择禁止，取消励磁报警功能。

7.5.25、积算总量清零

在该参数设置中，用户置入“积算总量清零”密码，仪表确认密码无误后，显示“允许进入”，即可完成积算量清零。同时将三个积算器清为零值，重新开始累积。

“积算总量清零”密码可以在打开4级密码后，在“清积算量密码”菜单下置入您欲设置的“积算总量清零”密码，修改原来的“积算总量清零”密码。注意：请记住您的“积算总量清零”密码。

7.5.26、传感器系数值

流量计在标准实流校验装置上校验得到的流量系数，即校验单或产品标牌上标有的传感器“系数k”值。在出厂时已经设置完成，该系数是保证流量计准确测量的关键系数，不允许用户改变。

7.5.27、励磁方式选择

电磁流量计转换器提供三种励磁频率选择：即1/16工频（方式1）、1/20工频（方式2）、1/25工频（方式3）。小口径的传感器励磁系统电感量小，应选择1/16工频。大口径的传感器励磁系统电感量大，用户只能选择1/20工频或1/25工频。使用中，先选励磁方式1，若仪表流速零点过高，再依次选方式2或方式3。通常可以使用方式1励磁，方式2、3、4适合于大口径清洁水测量。注意：在何种励磁方式下标定，就必须在何种励磁方式下工作。

7.5.28、流量标定系数

该系数是转换器的标定系数。用户应使用统一的标准校验器对转换器标定。设定此系数，使所有的转换器保持一致性，以保证与传感器配套的互换性。

7.5.29、仪表计算系数

该系数为人为设定的系数。转换器内部计算时，总流量是测量流量乘以该系数值。例如，应用于具有仿真传感器的明渠测量潜水电磁流量计。

7.5.30、电流满度修正

转换器出厂的电流输出满度调节，使电流输出准确为10mA或20mA。

7.5.31、出厂标定系数

转换器的出厂标定系数，使仪表励磁电流和信号放大器规格标准化。该系数为转换器制造厂专用系数，转换器制造厂用该系数将电磁转换器测量电路系统归一化，以保证所有电磁转换器间互换性达到0.1%。

7.5.32、传感器编码

传感器编码记载配套的传感器出厂时间和编号，以确保设置的传感器系数准确无误。

7.5.33、转换器编码

传感器编码记载转换器出厂时间和编号。

7.5.34、正向总量高位、低位

总量高低位设置能改变正向累计总量、反向累计总量的数值，主要用于仪表维护和仪表更换。用户使用5级密码进入，可修改正向累积量（ $\Sigma+$ ），一般设的累积量不能超过计数器所计的最大数值（999999999）。

7.5.35、反向总量高位、低位

用户使用5级密码进入，可修改反向累积量（ $\Sigma-$ ），一般设的累积量不能超过计数器所计的最大数值（999999999）。

7.5.36、时间

年、月、日、时、分、秒（带时钟功能）使用5级密码进入，可改时间年、月、日、时、分、秒；

7.5.37、密码 1-4

使用5级密码进入，可修改此密码。

7.5.38、尖峰抑制允许

对于纸浆、泥浆等浆液类流量测量，流体中的固体颗粒摩擦或冲击测量电极，会形成“尖状干扰”，为克服此类干扰，电磁流量计转换器采用了变化率抑制算法，电磁流量计转换器设计有三个参数，对变化率抑制特性进行选择。设该参数为“允许”，启动变化率抑制算法。设该参数为“禁止”，关闭变化率抑制算法。

7.5.39、尖峰抑制系数

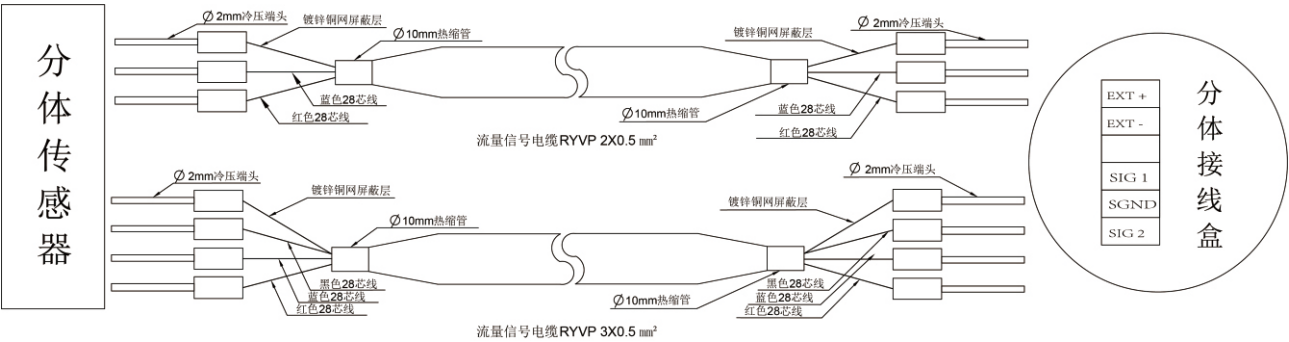
该系数选定欲抑制尖状干扰的变化率，按流速的百分比计算，分为0.010m/s、0.020m/s、0.030m/s、0.050m/s、0.080m/s、0.100m/s、0.200m/s、0.300m/s、0.500m/s、0.800m/s十个等级，等级百分比越小，尖状干扰抑制灵敏度越高。注意，在应用中，并不见得灵敏度选得越高越好，而是应根据实际情况，试验着选择。

7.5.40、尖峰抑制时间

该参数选定欲抑制尖状干扰的时间宽度，以毫秒为单位。持续时间小于选定时间的流量变化，电磁流量计转换器认为是尖状干扰。持续时间大于选定时间的流量变化，电磁流量计转换器认为是正常的流量变化。也应根据实际情况，试验着选择该参数。

7.6、电磁流量计转换器接线图

7.6.1、分体电磁流量计转换器接线



图二十、分体式转换器信号线的处理与标示及接线盒子标识

分体式转换器信号线标示如下：

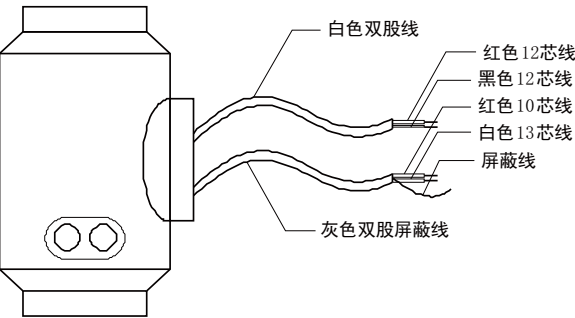
两芯屏蔽信号线标示如下：

红色28芯线	接“EXT+”	}	接励磁电流
蓝色28芯线	接“EXT-”		

三芯屏蔽信号线标示如下：

红色28芯线	接“SIG1”	}	接流量信号
蓝色28芯线	接“SIG2”		
黑色28芯线	接“SGND”		

7.6.2、一体式电磁流量计转换器接线



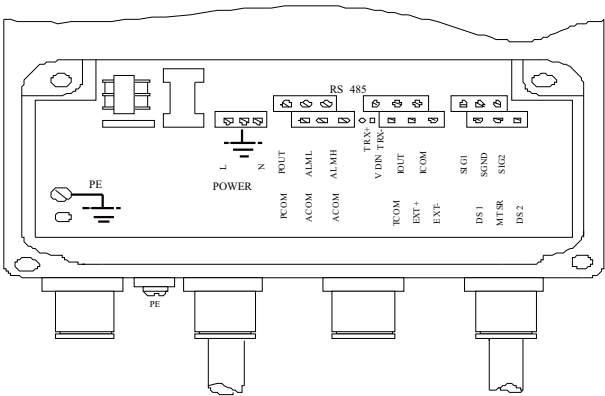
一体式转换器信号线标示如下：

白色双股线： 红色12芯线 } 接励磁电流
 黑色12芯线 }

灰色双股屏蔽线： 红色10芯线接“信号1” } 接流量信号
 白色13芯线接“信号2” }
 屏蔽线黑色接“信号地” }

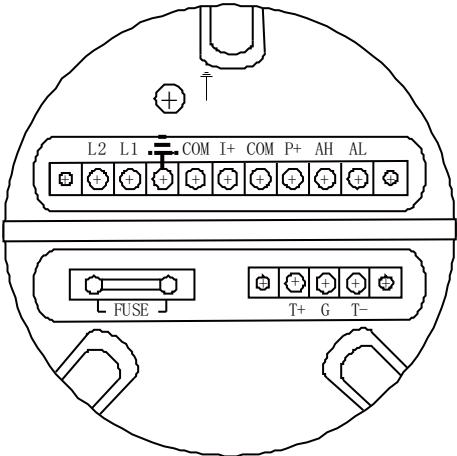
图二十一、一体式电磁流量计转换器接线

7.6.3、电磁流量计转端子标识及含义



图二十二、分体式电磁流量计转换器端子标识表八、分体式各接线端子标示含义如下：

SIG1:	正电极信号+	接分体型传感器
SGND:	信号地	
SIG2:	负电极信号-	
DS1:	激励屏蔽 1	模拟电流输出端
DS2:	激励屏蔽 2	
EXT+:	励磁电流+	
EXT-:	励磁电流-	模拟电流输出端
VDIN:	电流两线制 24V 接点	
IOUT:	模拟电流输出+	
ICOM:	模拟电流输出地-	频率(脉冲)输出端
POUT:	双向流量频率(脉冲)输出	
POCN:	频率(脉冲)输出地	
ALMH:	上限报警输出	报警输出端
ALML:	下限报警输出	
ACOM:	报警输出地	
TRX+:	通讯输入(RS485-A)	通讯输入端
TRX-:	通讯输入(RS485-B)	
TCOM:	Rs232 通讯地	
L:	220V (24V) 电源输入	供电电源端
N:	220V (24V) 电源输入	
⏏:	电源地线端	
FUSE:	输入电源保险丝	
PE:	转换器外壳接地端	



图二十三、一体式电磁流量计转换器端子标识表九、一体式各接线端子标示含义如下：

I+:	流量电流输出+	模拟电流输出端
COM:	电流输出地-	
P+:	双向流量频率(脉冲)输出	频率(脉冲)输出端
COM:	频率(脉冲)输出地	
AL:	下限报警输出	报警输出端
AH:	上限报警输出	
COM:	报警输出地	
T+:	通讯输入(RS485-A)	通讯输入端
T-:	通讯输入(RS485-B)	
G:	Rs232 通讯地	
L1:	220V (24V) 电源输入	供电电源端
L2:	220V (24V) 电源输入	
⏏:	电源地线端	
FUSE:	输入电源保险丝	

7.7、电磁流量计连接电线电缆特性及连接要求

7.7.1、流量信号线

分体型转换器与传感器配套使用时，对被测流体电导率大于 $50\mu\text{S}/\text{cm}$ 的情况，流量信号传输电缆可以使用型号为PYVP3*0.5mm²的聚氯乙烯护套金属网屏蔽信号电缆。使用长度应不大于100m。信号线与传感器配套出厂。分体式电磁流量计信号线可按照图二十一中分体式转换器信号线的处理与标示及接线盒端子标识要求进行处理。

本转换器提供有等电位激励屏蔽信号输出电压，以降低电缆传输的分布电容对流量信号测量的影响。当被测电导率小于或长距离传输时，可使用具有等电位屏蔽的双芯双重屏蔽信号电缆。例如STT3200专用电缆或BTS型三重屏蔽信号电缆。

7.7.2、励磁电流线

励磁电流线可采用二芯绝缘橡皮软电缆线，建议型号为PYVP2*0.5。励磁电流线的长度与信号电缆长度一致。当使用STT3200专用电缆时，励磁电缆与信号电缆合并为一根。

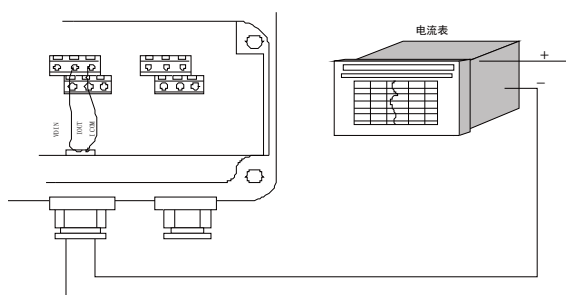
7.7.3、输出与电源线

所有输出与电源线由用户根据实际情况自备。但请注意满足负载电流的要求。

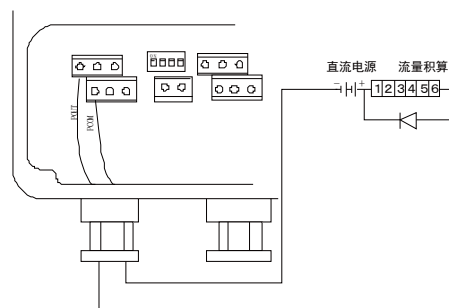
注意：当接线端子旁边的DIP开关拨向ON的位置时，由转换器内部向隔离的OC门频率输出

(POUT)、报警输出(ALMH、ALML)提供+28V电源。因此，在使用频率输出与传感器配套试验时，可将DIP开关拨至ON,从POUT和PCOM接线引出频率信号。

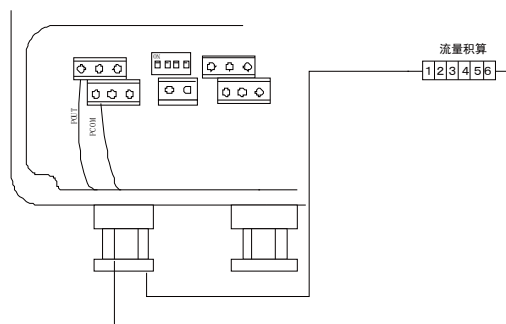
脉冲电流输出、报警电流输出外接供电电源和负载见图二十五。使用感性负载时应如图加续流二极管。



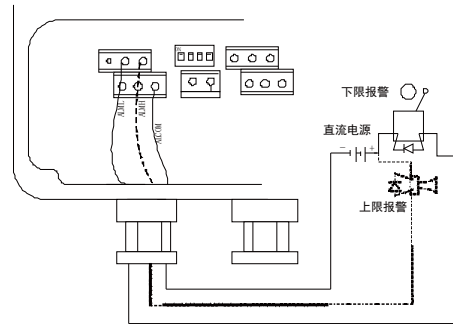
图二十四 (a)、电磁流量计转换器电流输出接线图



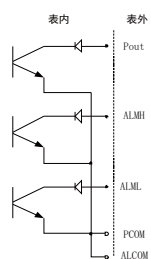
图二十四 (b)、电磁流量计转换器电磁计数器接线



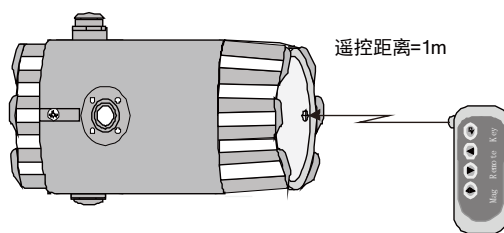
图二十四 (c)、电磁流量计转换器电子计数器接线



图二十四 (d)、电磁流量计报警输出接线



图二十四 (e)、电磁流量计表内OC门连接方式



图二十五、电磁流量计红外手持遥控操作键盘操作

7.8、电磁流量计红外手持遥控键盘简介

仪表的红外手持遥控操作键盘操作，同仪表的键盘操作相同，操作时请将红外手持遥控操作键键盘的红外发射口与仪表的红外接收口平行放置，距离L约为1m, 具体操作同常规电磁流量计参数设置，如图二十五所示：

八、电磁流量计常见故障原因和排除方法

8.1、电磁流量计转换器报警信息

电磁流量计转换器的印刷电路板采用表面焊接技术，对用户而言，是不可维修的。因此，用户不能打开转换器壳体。

电磁流量计转换器具有自诊断功能。除了电源和硬件电路故障外，一般应用中出现的故障均能正确给出报警信息。

这些信息在显示器左方提示出”  在测量状态下，仪表自动显示出故障内容如下：

FQH——流量上限报警；	FQL——流量下限报警；
FGP——流体空管报警；	SYS——系统励磁报警；
UPPER ALARM 流量上限报警；	LOWER ALARM 流量下限报警；
LIQUID ALARM 流体空管报警；	SYSTEM ALARM 系统励磁报警；

8.2、电磁流量计转换器故障处理

8.2.1、仪表无显示：

- 检查电源是否接通；
- 检查电源保险丝是否完好；
- 检查供电电压是否符合要求；
- 检查显示器对比度调节是否能够调节，并且调节是否合适；
- 如果上述前3项a、b、c都正常，第d项显示器对比度调节不能够调节请将转换器交生产厂维修。

8.2.2、励磁报警：

- 励磁接线EXT+和EXT-是否开路；
- 传感器励磁线圈总电阻是否小于150欧姆；常规250mA电磁流量计对应线圈阻40-60欧姆之间；
- 如果a、b两项都正常，则转换器有故障。

8.2.3、空管报警

- 测量流体是否充满传感器测量管；
- 用导线将转换器信号输入端子SIG1、SIG2和SGND三点短路，此时如果“空管报警”提示撤消，说

明

转换器正常，有可能是被测流体电导率低或空管阀值及空管量程设置错误；

- 检查信号连线是否正确；
- 检查传感器电极是否正常；
- ①使流量为零，观察显示电导比应小于100%；
- ②在有流量的情况下，分别测量端子SIG1和SIG2对SGND的电阻应小于50K欧姆（对介质为水测量值，

最好用指针万用表测量，并可看到测量过程有充放电现象）。

- 用万用表测量SIG1和SIG2之间的直流电压应小于1V, 否则说明传感器电极被污染，应给予清洗。

8.2.4、上限报警

上限报警提示输出电流和输出频率（或脉冲）都超限，将流量量程改大可以撤消上限报警。

8.2.5、下限报警

下限报警提示输出电流和输出频率（或脉冲）都超限，将流量量程改小可以撤消下限报警。

8.2.6、系统设置错误

已在流量量程设置、流量积算单位设置和脉冲当量设置中作出智能判断提示，方便修改设置。

8.2.7、测量的流量不准确

- 测量流体是否充满传感器测量管；
- 信号线连接是否正常；
- 检查传感器系数、传感器零点是否按传感器标牌或出厂校验单设置正常。

8.3、KLDM系列电磁流量计常见故障原因和排除方法

表十

故障现象	可能原因	排除方法
1. 有流量, 但仪表无指示	1. 接线断路或短路; 2. 传感器无励磁电流; 3. 传感器流向或接线接反; 4. 衬里损坏; 5. 转换器工作不正常: a. 转换器输入端两线接反; b. 转换器线路故障	1. 找出故障点, 接好线; 2. 检查传感器熔丝及励磁电路有无断路点; 消除断路点; 3. 将传感器按流向安装并正确接线; 4. 更换衬里; 5. a. 将转换器两个输入端接线对调; b. 检查转换器线路中各点电压, 找出故障点, 予以排除。
2. 无流量, 但仪表有指示	1. 仪表零位偏高; 2. 仪表接地不良; 3. 传感器与转换器信号线断开; 4. 干扰信号过大或转换器干扰抑制器失灵。	1. 检查传感器及转换器零位并调零; 2. 检查接地点, 是接地良好; 3. 接好线; 4. 排除干扰, 提高仪表抗干扰能力。
3. 仪表指示值不稳定	1. 流量本身波动或流体中有气泡及固体颗粒; 2. 转换器直流功率放大级输出电容损坏; 3. 转换器的放大器饱和, 输出波形畸变; 4. 衬里损坏; 5. 干扰信号过大或转换器干扰抑制器失灵。	1. 加大仪表阻尼, 设法消除流体中的气泡及颗粒; 2. 更换相应电容; 3. 检查转换器输出波形, 若畸变, 则说明转换器饱和, 应予排除; 4. 更换衬里; 5. 排除干扰, 提高仪表抗干扰能力。
4. 变化流量, 但指示值最大或超满量程	1. 一根信号线与地短路, 输入信号不对称; 2. 传感器测量管内没充满被测介质; 3. 传感器电极表面粘附绝缘介质; 4. 外界干扰过大; a. 安装时地线误用公共接地线; b. 管道上有较强的杂散电流。	1. 用万用表电阻档检查信号线对地电阻, 换线或送制造厂修理; 2. 用万用表检查信号线是否通, 改进安装方式及运行方式; 3. 清洗电极, 使电极与被测介质接触; 4. 测量传感器输出的干扰信号; a. 重新安装接地装置; b. 分析杂散电流来源, 必要时采取接地法兰或接地环除去漏电流。
5. 仪表运行一段时间后精度明显下降, 指示值逐渐下降或骤然下降	1. 导管内壁结垢导致电极短路; 2. 衬里损坏造成绝缘不良电极短路; 3. 长期在酸碱性液体中运行的讯号插座被腐蚀导致极间短路。	找出极间短路的原因, 并予以排除

九、KLDM系列电磁流量计供应成套性

按订货合同供应电磁流量计。

随货文件包括: 使用说明书(电子版)、产品合格证各一份。

十、电磁流量计包装、运输和贮存

中、小口径流量计有泡沫保护时可装在箱内，大口径电磁流量计应装入牢固的木箱内，不应在箱内自由窜动，搬运时应小心轻放。

为防止仪表在运转时受到损坏，在到达安装现场以前，请保持制造厂发运时的包装状态。贮存时，贮存地点应具备下列条件的室内：

- a. 防雨、防潮；
- b. 机械振动小，避免冲击；
- c. 温度范围-20~+60℃, 湿度不大于80%。

十一、电磁流量计运行

电磁流量计投运前进行下述检查：

- a. 流量计在运输和安装过程中有无损伤；
- b. 使用电源电压同铭牌电压是否相符；
- c. 仪表正确接线。

检查后打开管道阀门，使液体充满管道，应注意排除泄漏和系统内残留气体。然后接通仪表电源，一般流量计通电预热10分钟后即可正常工作。

运行过程中若有问题，可按第8节流量计转换器自诊断结果进行故障处理，如果仪表还不能很好地工作，可与我公司联系。

十二、电磁流量计产品质保

本厂对产品实行三包，产品质保期为一年（从出厂之日算起）。在质保期以内，用户应遵循产品使用、保管和运输规定的条件下，产品如有质量问题，本厂负责免费维修或者更换。

附录一、电磁流量计带非线性修正功能补充说明

非线性修正功能，原则上是用于小流量（0.3m/s）以下的线性调整，该功能设计有4段修正，分为4个流速点和4个修正系数。

非线性修正系数是在原传感器标定系数的基础上再进行修正，因此，应先关闭非线性修正功能，标出传感器系数，然后再把该功能打开进行非线性修正。根据传感器的非线性段，进行修正点及修正系数的设置，若设置的合适，不用重新标定。

设：经过传感器系数计算的流速为 **原流速**，经非线性修正后的流速称 **修正流速**，则修正后的流速有以下对应关系：

- 在 修正点1>原流速≥修正点2区间；
修正流速=修正系数1X原流速；
- 在 修正点2>原流速≥修正点3区间；
修正流速=修正系数2X原流速；
- 在 修正点3>原流速≥修正点4区间；
修正流速=修正系数3X原流速；
- 在 修正点4>原流速≥0区间；
修正流速=修正系数4X原流速；

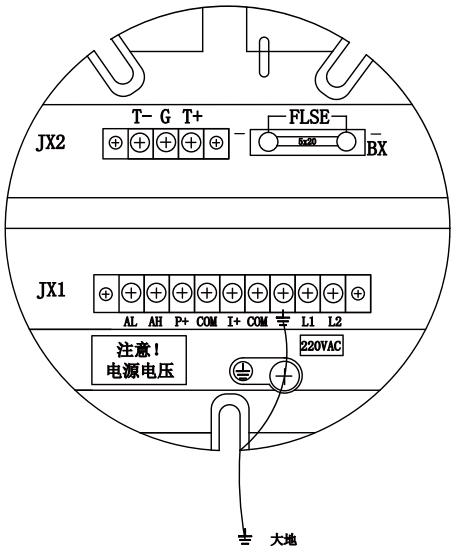
注意：设置修正点时，应保持如下关系：
修正点1>修正点2>修正点3>修正点4

修正系数的中间值为1.0000, 修正系数大于中间值为正修正（加大），修正系数小于中间值为负修正（减小）。

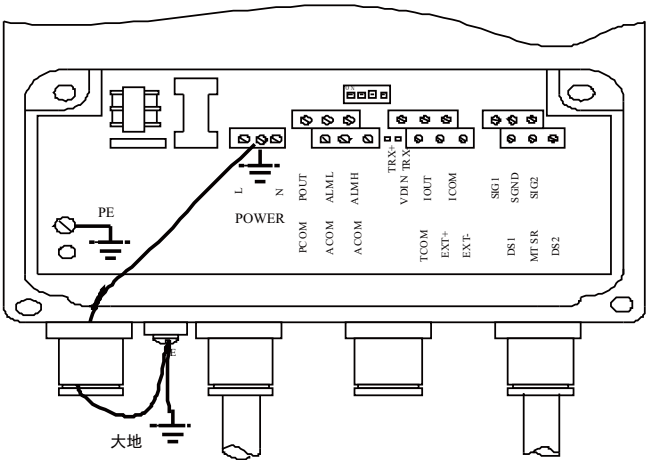
附录二、电磁流量计防雷功能说明

用户安装时务必一定要将电磁流量计转换器端子接地点与壳体连接后可靠接地，因为防雷气体放电器是通过壳体将雷击电流导入大地，若壳体没有可靠接地,一旦雷击时有人员操作转换器，可能造成人身事故，具体详见连接示意图：

图二十六、一体式转换器接地端子



图二十七、分体式转换器接地端子



上海科坤工业科技发展有限公司

科坤自动化 • 版权所有 *www.kekun.com.cn*