

## LR725 超声波物位计测量系统及其应用

### Level Ranger725 Ultrasonic Level Meter

#### 测量系统

##### 物位（液位/料位/开关）

物位测量根据用途及现场工况选择变送器和传感器。  
LR725 变送器能够选配多种传感器类型，测量各种工况条件下的物位。

**变送器：**用于物位显示和电气控制。变送器将传感器的电信号转换为物位数字信号显示，并以电流信号输出，配有多种数字传输接口和开关量输出，有一体式和分体式两种类型。

**传感器：**根据量程大小和工况条件确认传感器类型。有普通型、防腐型和防爆型。

**物位开关：**LR725 型超声波物位测量系统不仅输出电流环信号，还有继电器开关量信号，用于物位测量中上下限报警输出。

**防爆物位传感器：**英国原装进口 SONIC 系列，适用于化工、石油等易燃易爆场所物位的测量。

##### 双通道多点物位、物位差测量

LR725D 型双通道变送器及传感器用于多点物位或物位差的测量。

**多点物位测量：**变送器连接多个传感器同时测量多点物位。

**物位差测量：**多点物位测量，内部 CPU 计算物位差值。常用于污水处理行业

##### 明渠流量测量

变送器内部嵌入堰槽、液位与流量的对应关系。选用 LR725F 型液位变送器和堰槽即可测量对应的明渠流量。



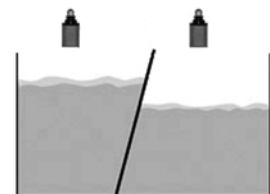
一体式



分体式



防爆传感器



双通道

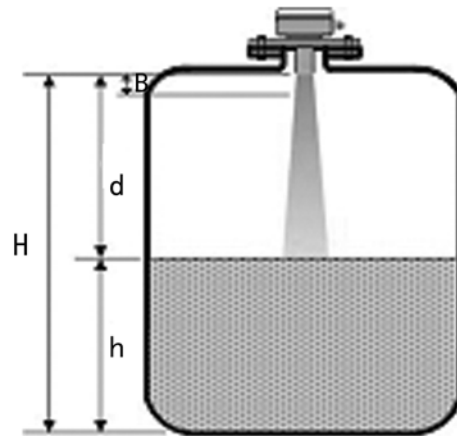


LR725 系列超声波物位计产品使常规声波测距技术发生重大改进，不仅拓宽了声波测距技术的应用场合，使其能够应用于各种恶劣工况，而且提高了物位测量的准确度及其可靠性。

LR725 系列产品适用于液体、泥浆、固体颗粒、微小粉末等各种介质的测量；在化工、电力、冶金、煤矿、水处理等行业得到了广泛的应用。

## 测量原理

超声波物位计由超声波传感器及电子变送器单元构成。传感器安装于容器上部，在电子单元的控制下，传感器向被测物体发射一束超声波脉冲。声波被物体表面反射，并被传感器接收转换为电信号。从超声波发射到重新被接收，其时间与传感器至被测物体的距离成正比。电子单元检测该时间，并根据已知的声速计算出被测距离。通过 CPU 的运算就可得出物位值。



图中符号：

B：盲区

d：空距

h：物位

H：安装高度

L：测量量程

$h = H - d$

物位测量示意图

## 产品特点

- 非接触测量，高性能、低成本、免维护、高精度、长寿命
- 智能信号处理技术，仪表适应各种工况条件
- 两线制、三线制、隔离四线制多种选择
- 24VDC、220VAC 供电可选
- 过压、过流、雷电保护
- 光电隔离 4-20mA 电流输出
- 多种通讯接口（可选）
- 故障报警输出电流 22mA
- 大电流双继电器上下限报警输出
- LCD 液晶或 LED 数码管显示窗，外形美观精致
- 防腐塑料外壳（IP68），耐酸碱，适应恶劣环境
- 灵活的支架、法兰、螺纹安装（可选）
- 低频声波能够测量粉末状料位、泡沫状液位
- 双通道多点物位、物位差测量
- 嵌入式一体型明渠液位、明渠流量测量

地址：大光路 188 号锦江丽舍  
 税号：320103762103508  
 帐号：01570120030000012

电话：025-84585946 84465922  
 传真：025-84465922 84456840  
 开户行：南京银行城东支行

### 主要技术数据

测量原理： 超声波测距技术，回波时间行程原理  
量程范围： 0-2、3、4、6、8、12、15、20、25、30、40 米  
盲 区： 0.25-1.0 米（量程越大盲区越大）  
测量精度： 实际量程的 0.2%（空气中）  
显示分辨率： 1mm  
显示形式： LCD 或 LED  
电流输出： 4~20mA  
输出负载： 0~500Ω  
输出分辨率： 实际量程的 0.03%  
失效保护： 电流输出 22mA  
继电器输出： 上下限报警控制  
继电器模式： 常开或常闭  
继电器数量： 2 个  
继电器规格： 5A 250VAC                    5A 30VDC  
温度范围： -45°C~95°C  
温度补偿： 智能测温自动补偿  
压力范围： ±0.2MP  
输入电源： AC220V 、DC24V（订货可选）  
电源功耗： 最大 80mAV  
声波束角： 3°~8°(3db)  
检测周期： 1 秒  
外壳材料： ABS 工程塑料、PVC、或铝壳  
传感器材料： PVC/PPR/四氟（可选）  
保护等级： IP68  
安装方式： 法兰、螺纹或支架

### LR725D 物位差计 主要技术数据

多通道物位变送器选配两个物位传感器组成物位差计和双通道物位计，测量多点物位和物位差。  
变送器： 双通道物位变送器  
传感器： 两个  
电流输出： 两路（物位或物位差）  
继电器输出： 4 组  
其他技术数据同 LR725 系列物位计

### LR725F 明渠流量计 主要技术数据

明渠流量液位变送器选配巴歇尔槽组成明渠流量计，测量明渠断面流量。  
测量介质： 污水  
量 程： 20t/h 50t/h 100t/h 400t/h 900t/h 1500t/h 3000t/h

地址：大光路 188 号锦江丽舍  
税号：320103762103508  
帐号：01570120030000012

电话：025-84585946 84465922  
传真：025-84465922 84456840  
开户行：南京银行城东支行

精度：2.5 级  
 显示：LED 数码管或 LCD 液晶显示瞬间流量和累计流量  
 LR725F 型明渠流量计其它参数与 LR725 系列物位计相同

## 操作说明

液晶屏或数码管显示

LR725 系列有两种显示方式，LCD 液晶显示和 LED 数码管显示，两种显示方式用于不同的环境温度下。

指示灯：红色发光二极管

LR725 设有一个红色指示灯，不同的点亮方式代表设备处于不同测量状态

每秒闪动一次：系统处于正常工作状态，声波发射并被足够的接受。

点亮状态： 变送器电子单元处于参数设置状态。

快速闪烁： 检测回波状态

指示灯不亮： 检测电源或设备故障

按键

物位计设有 4 个按键，功能如下：

R： 上电复位

SEL： 选择不同的显示内容或参数

INC： 设置参数时输入数字

MOV： 设置参数时选择位

接线端子

LR725 超声波物位计接线端子共有 9 个，其接线顺序为：

端子号	1+	2-	3/≡	4-	5+	6	7	8	9
两线制	24VDC/4-20mA	屏蔽地	扩展接口	下限继电器		上限继电器			
三线制	24VDC	屏蔽地	4-20mA	下限继电器		上限继电器			
四限制	24VDC/220VAC	屏蔽地	4-20mA	下限继电器		上限继电器			
物位差	24VDC/220VAC	屏蔽地	4-20mA	一通道			二通道		
流量计	24VDC/220VAC	屏蔽地	4-20mA	继电器			继电器		

开机及复位

仪表通电开机后，电流输出初始值为 4mA，继电器为开状态。按 R 键复位仪表时，其状态与开机时相同。

失效状态

仪表若在 10 秒钟内没有检测到回波，则进入失效状态。输出电流变为 22mA，同时仪表继续发射超声波并检测是否有回波，若检测到回波，则恢复到正常测量状态。在上述过程中，继电器状态不变化。

继电器工作

地址：大光路 188 号锦江丽舍  
 税号：320103762103508  
 帐号：01570120030000012

电话：025-84585946 84465922  
 传真：025-84465922 84456840  
 开户行：南京银行城东支行

当物位大于上限值 5 秒或小于下限值 5 秒后，继电器工作，触点吸合，触点电流容量为 5A。  
当物位小于上限值 5 秒或大于下限值 5 秒后，继电器触点松开。  
继电器吸合或松开都是在物位达到上下限值 5 秒后动作，这一设计是为了防止液面或料面上下波动造成继电器反复开合，避免频繁开启泵或报警。  
用于泵控制时，应避免将继电器直接接入泵的供电回路。电机启动后可能会在供电回路产生强的高频噪声，直接接入继电器可能会影响超声波物位计的正常工作。

## LR725 参数设置

### 状态转换

仪表有两种工作状态：测量状态 参数设置状态  
同时按下 SEL、MOV 键可切换进入这两种状态。

#### 1. 测量状态

在测量状态，仪表显示物位值、距离值、温度值。按 SEL 键切换选择。  
内容及标志示例如下：

显示形式	LCD	LED
物位值	:3692	□ 3692
空距值	:2586	□ 2586
温度值	16.2	16.2

电流输出始终为对应的物位值。

物位与空距的单位为米，温度的单位为℃。

仪表开机、复位或从参数设置状态退出后首先显示的是物位。

#### 2. 参数设置状态

在参数设置状态下，仪表显示需要用户设置的参数。按 SEL 键切换选择。  
内容及标志示例如下：

显示形式	LCD	LED
安装高度	6278	H 6278
量程	6000	L 6000
上限	5500	┌ 5500
下限	0500	└ 0500
密码	00	00

安装高度：从传感器探头发射面到容器底部的距离。

量程：被测物位的最大值，对应为 20mA 的电流输出。

上限：物位高于上限值时，高位继电器动作。

地址：大光路 188 号锦江丽舍  
税号：320103762103508  
帐号：01570120030000012

电话：025-84585946 84465922  
传真：025-84465922 84456840  
开户行：南京银行城东支行

下限：物位低于下限值时，低位继电器动作。

内部密码：输入密码后，仪表进入内部工作参数设置状态。用户不必设定该值。

安装高度必须设定，量程、上限、下限可根据需要进行设定。

按 SEL 键选择参数，按 MOV、INC 键修改。修改之后应再按一次 SEL 键，仪表存储该参数。

同时按下 SEL、MOV 键可退出参数设置状态，并存储所设置的参数。

### 外部参数

同时按下 SEL、MOV 键后可进入外部参数设定，设定如下参数：

安装高度：探头至被测容器底部的值

量 程：即输出量程，模拟量 20mA 电流输出所对应的物位值

上 限：当物位值大于上限值时高位继电器吸合

下 限：当物位值小于下限值时低位继电器吸合

内部参数密码：密码正确后进入内部参数设定

前四个参数为用户需设定的参数，内部参数密码通常显示为 00，用户通常无须设定。特殊情况下，应由仪表工程师操作。

### 内部参数

将内部参数密码修改为 **XX**，按 SEL 键后进入内部参数设定，用户通常无须修改内部参数，特殊情况下，应由仪表工程师操作。

仪表的内部工作参数依次如下：

内部参数	参数编码	标准值
工作模式	P- <u>c</u> <u>d</u>	P-02
比较电平	C- <u>c</u> <u>d</u>	C-0.3
截止距离	- <u>b</u> <u>c</u> <u>d</u>	
发射强度 1	1- <u>c</u> <u>d</u>	1-00
发射强度 2	2- <u>c</u> <u>d</u>	2-01
发射强度 3	3- <u>c</u> <u>d</u>	3-06
发射强度 4	4- <u>c</u> <u>d</u>	4-16
发射强度 5	5- <u>c</u> <u>d</u>	5-30
发射强度 6	6- <u>c</u> <u>d</u>	6-40
仪表型号	LR <u>c</u> <u>d</u>	
输出校正	<u>a</u> <u>b</u> <u>c</u> <u>d</u>	9614
声速调整	<u>a</u> <u>b</u> <u>c</u> <u>d</u>	3145
近距调整	L- <u>c</u> <u>d</u>	L-06
括号内为通常的标准值，非特殊情况，请不要改动		

### 工作模式

仪表发射信号模式及回波处理模式

**P-01** 为信号测定模式，发射信号强度手动可调，无回波检测窗口，始终以第一个回波信号为真信号进行测量。如在此模式下测距值与明显小于实际值，说明仪表检测到了假信

地址：大光路 188 号锦江丽舍  
 税号：320103762103508  
 帐号：01570120030000012

电话：025-84585946 84465922  
 传真：025-84465922 84456840  
 开户行：南京银行城东支行

号，应检查有无阻挡声波发射的物体或检查对应距离段的发射信号强度是否过大，同时注意是否有电磁干扰，其现象是测距值小而且变化。安装时最好能够将仪表现场接大地。利用此模式可以判断仪表的工作条件。

**P-02** 为自动模式，发射信号强度根据距离远近及回波强弱在一定范围内自动调整，设有回波检测窗口，回波只能在窗口内检测到，检测窗口随物位的变化移动。此模式为仪表标准工作模式，能够有效适应各种应用环境。

**P-03** 为手动模式，发射信号强度根据距离远近手动可调，设有回波检测窗口，测量距离共分为 6 段，当仪表在自动模式下不能有效适应被测环境，需要大幅度增大或减小发射信号强度时，可改用此模式。如在容器内加入防波管，管内信号会很强，需要大幅度减小发射信号强度；当测量料位、液位波动大时，可能需要大幅度增大发射信号强度。

### 比较电平

此电平与回波信号比较以屏蔽噪声信号，检出有用信号，在电磁干扰很强的场所如仪表接地后仍有干扰，可以提高比较电平。但比较电平提高后，仪表检测有用信号的能力也相应有所减弱。比较电平的范围为 0.2—4.4(v)。

### 截止距离

允许仪表检测到的最小距离值。此距离值可以人为修定，以消除近距离假信号的影响。如仪表测量的距离值始终为一个很小的值不变，可以将截止距离修改为比假信号值大一些的值，将假信号消除掉。此参数的后三位可修改，如-020，表示截止距离为 0.20 米，最大的截止距离为 9.99 米，即显示为-999。

### 发射强度 1—6

为对应距离段的发射信号强度，距离越远，发射信号强度应越大。在仪表工作模式 P-03、P-01 下，以此六段信号强度值工作。在工作模式 P-02 下，仅发射强度 1 有效，其他距离段强度值无效。发射强度 1 值通常不要修改，其值一般为 00，如增大此值，探头盲区可能会增大，应相应修改截止距离值。

当测量条件很差，在自动工作模式无法检测到回波信号时，可将物位计设定为手动工作模式 (P-03)，修改各个距离段内的信号发射强度，提高测量能力。各距离段(探头至料面的距离)内的信号强度参考值范围如下：

#### 量程 0-10 米设置：

0~0.4 米	信号强度最小 00，最大 02
0.4~0.8 米	信号强度最小 00，最大 09
0.8~1.6 米	信号强度最小 02，最大 30
1.6~3.2 米	信号强度最小 06，最大 40
3.2~6.00 米	信号强度最小 10，最大 50
6.00~10.00 米	信号强度最小 10，最大 60

#### 量程 0-20 米设置：

0~1.1 米	信号强度最小 00，最大 01
---------	-----------------

地址：大光路 188 号锦江丽舍  
税号：320103762103508  
帐号：01570120030000012

电话：025-84585946 84465922  
传真：025-84465922 84456840  
开户行：南京银行城东支行



1.1~1.8 米	信号强度最小 00, 最大 09
1.8~3.6 米	信号强度最小 02, 最大 30
3.6~7.2 米	信号强度最小 06, 最大 40
7.2~12.00 米	信号强度最小 10, 最大 50
12.00~20.00 米	信号强度最小 10, 最大 60

应当注意, 发射信号强度越大, 探头的余振越大, 近而盲区也增大, 所以在第 1、第 2 距离段, 如果增加信号强度后, 物位计显示的测距值始终为一个小的数值不变, 或物位值始终为一个大的数值不变, 说明物位计进入盲区内无法正常工作, 此时应将参数截止距离增大, 使截止距离的值大于物位计显示的那个始终不变的小的测距值。

#### 仪表型号

cd 值为该型号仪表的量程值。

#### 输出校正

ab 值用于修正 20mA 输出值, cd 用于修正 4mA 输出值。当 a 值为 1 时, 为增大输出, 增大幅度由 b 值决定, 当 a 值为 9 时, 为减小输出, 减小幅度由 b 值决定, a 为其他值无效。cd 与 ab 格式相同。

#### 声速调整

当被测环境气体声速与空气中的声速不同时, 会造成仪表工作出现误差, 增大或减小声速调整标准值, 可以修改声速, 消除测量误差。

#### 近距调整

用于校正近距离测量的微误差, 为毫米级误差, 该误差是传感器压电转换特性的微差异造成的。c 值为 1 时为增, 为 9 时为减, d 值为增减幅度。

该参数的另一个用处是在一定程度上抑制电磁干扰, 当 c 值为 0 时, 具有此特性, d 值为 5~9 较好。当有电磁干扰时, 最好的解决方法是给仪表良好接地, 并保证长期良好接地。

## 过程连接

LR725 系列超声波物位传感器安装, 可选螺纹、法兰、支架等多种方案

#### 螺纹安装

标准: G2"

适用范围: 0-10 米

#### 法兰安装

标准: 国标法兰 (可选)

适用范围: 0-40 米

#### 支架安装

标准: 根据现场工况条件选定材料安装

适用范围: 0-40 米

LR725 系列变送器有一体式和分体式两种类型, 一体式变送器直接与超声波传感器连接为一体, 防护等级为 IP68。分体式变送器有盘装式、壁挂式, 其中盘装式尺寸可选。

地址 : 大光路 188 号锦江丽舍  
税号 :320103762103508  
帐号 :01570120030000012

电话 :025-84585946 84465922  
传真 :025-84465922 84456840  
开户行 : 南京银行城东支行



## 安装与调试

超声波发射时，具有一个很小的扩散角。在其扩散角内如有其他物体阻挡，会产生反射，如反射很强会造成测量错误。

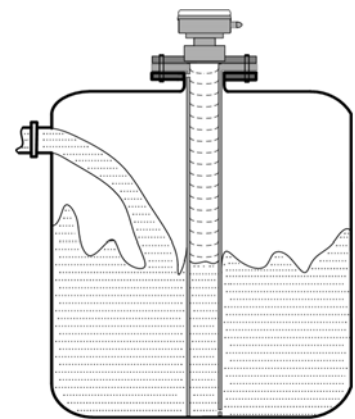
对于密闭容器，选择尺寸较大的法兰口安装。并尽量远离进液口，如果需要可以将液位计加高安装。加高时所用的对接管内壁要光滑。

安装位置尽量远离凹凸不平的容器壁，远离容器内的扶梯、注液（料）口、搅拌叶片等能够阻挡声波的物体。

## 液位计

若安装位置处的法兰不满足上述要求，而安装后仪表工作不稳定，物位值向大的数值跳动或始终为一个大的数值，可加装导波管。在法兰口位置向容器内插入一个塑料管，一直到容器底部，固定牢靠。塑料管应平直，导波管底部开孔，以保证管内外液位相同。

若存在液面波动大，或有浮球、有阻挡声波的物体等情况，均可以向容器内加入一个塑料管，使声波仅在塑料管内传播，保证测量稳定可靠。

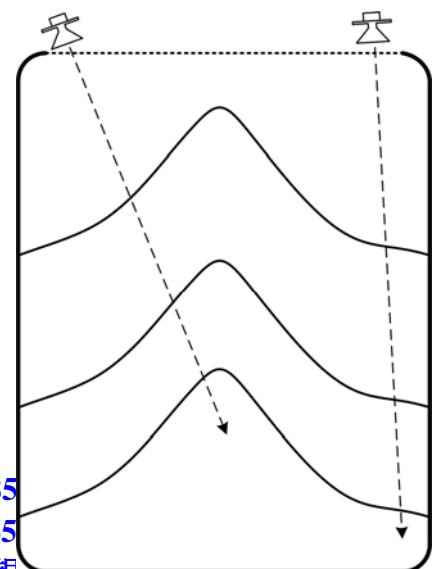


加入塑料管使测量可靠

## 料位计

### 位置的选择

料位测量时传感器应安装在能够保证传感器尽可能垂直对准料面的位置，以保证超声波信号尽可能多的反射回来，如右图。



### 通电工作

仪表通电后首先显示物位值，同时指示灯每 1 秒闪亮一次。

物位计实际测量的是传感器至液面或料面的距离，之后换算出液位或料位值，掌握这一原理很重要。

按 SEL 键可以查看测距值、温度值。同时按下 MOV、SEL 键进入参数设置状态，设定安装高度，之后根据需要设定量程、上限、下限，设定完毕再按一次 SEL 键。然后同时按下 MOV、SEL 键返回测量状态。仪表将显示正确的物位值，输出正确的电流信号，高低位开关信号。如果测量有误，请参阅下节“故障处理”解决。

### 注意

(超声波物位传感器)

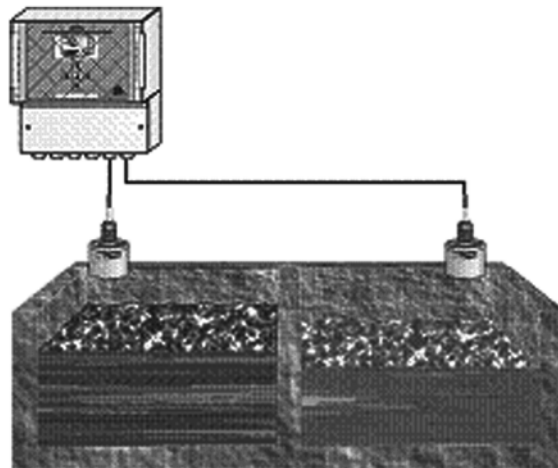
- 参数设定完毕，仪表正常工作后，应安好遮线板，上紧上盖，同时旋紧进线防水接头，如条件允许，可用绝缘胶带包紧防水接头。引入电缆外端最好向下弯曲一些，以防雨水渗入，特别是在多根电缆引入时，一定要如此处理。
- 安装时应保证液面或料面不进入物位计盲区。
- 法兰式安装时，为物位计所配制的法兰盘应为塑料材质。最好的方法是在订货时说明安装法兰的大小尺寸，由厂家直接配制。
- 物位计探头发射面应垂直指向液面或料面，安装时要尽可能对准目标。
- 远离易产生强电磁干扰的设备。

### 物位差计

物位差计由多通道变送器、多个传感器两部分组成。

LR725D 系列物位差计的安装主要是超声波液位传感器的安装，请参考超声波物位计的传感器安装要求。

变送器选用分体式测量，有壁挂和盘装两种类型。



### 明渠流量计

明渠流量计由转换器、堰槽传感器和超声液位传感器三部分组成。

LR725F 系列明渠流量计标准堰槽有：矩形堰、三角堰、巴歇尔槽和 P-B 槽。

该系列明渠流量计安装简便、易维护，可不停产安装和维修。由于不接触测量和采用耐腐蚀材料，可用于腐蚀性液体的测量，广泛用于冶金、石化、水利、环保、电力、选矿

地址：大光路 188 号锦江丽舍  
税号：320103762103508  
帐号：01570120030000012

电话：025-84585946 84465922  
传真：025-84465922 84456840  
开户行：南京银行城东支行

等行业。

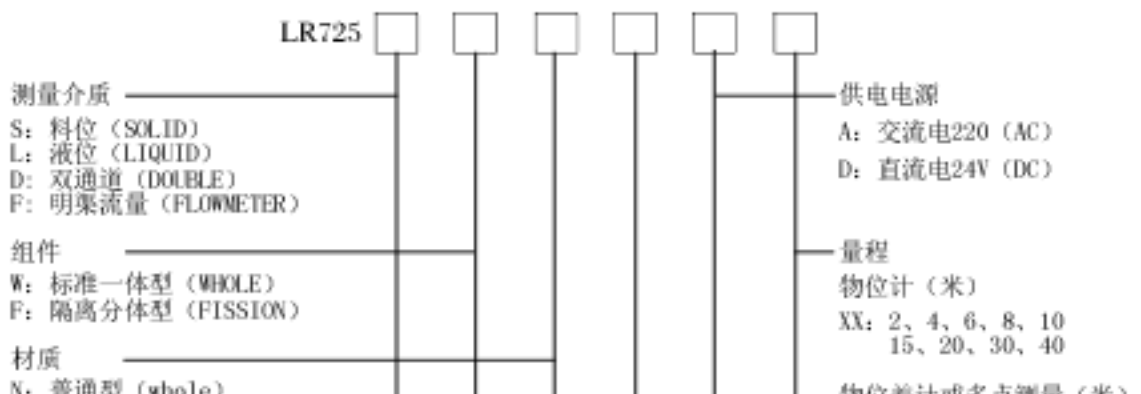


**故障处理**

故障现象	故障原因	解决方法
仪表不显示 仪表不工作	供电错误 接线错误	检查 DC24v 供电是否正确 检查接线是否正确
仪表有显示 仪表不工作	物位计未对准液面或料面 液面波动幅度很大 料面极不平整 液面有较厚的泡沫层 液体排空、物料排空后容器底部不是平面 超出测量量程范围	调整物位计对准方向, 可用水平尺校对 在容器中加入塑料管改用更大量程的物位计 改用更大量程的物位计或其他测量方式 加液或加料后自然恢复工作 改用更大量程的物位计
仪表显示不稳定 测量值有大的偏差	物位进入盲区 供电不稳定 有强的电磁干扰 在物位计上配制了金属法兰 有阻挡声波的物体 探头发射面或侧面与金属接触	加高安装物位计或防止物位过高 改善供电 给物位计接大地或加屏蔽 改用塑料法兰 改变安装位置或加入塑料管 使用橡胶垫与金属隔离
物位值始终有小的偏差	安装高度设置有偏差 距离测量始终有偏差	重新设定 气体声速有变化, 与厂家联系

**选型编码**

地址 :  
税号 :3  
帐号 :0



典型应用



LR725S 测量煤粉仓料位



LR725S 测量水泥料位



地址 : 大光路 188 号锦江丽舍  
税号 :320103762103508  
帐号 :01570120030000012

电话 :025-84585946 84465922  
传真 :025-84465922 84456840  
开户行 : 南京银行城东支行

LR725L 控制水塔液位



LR725L 测量水池液位



LR725F 应用于明渠流量计  
测量堰槽污水的瞬时流量和累积流量

LR725D 应用于污水池  
测量多点液位，并测量其液位差