



沪制01150183

VER. NO.	LC3144LD-2009
TAG. NO.	XSBSQ-001



# 智能型浮筒液位(界位)变送器

INTELLIGENT BUOYANCY  
LIQUID LEVEL (INTERFACE) TRANSMITTER

## LC3144LD

# 操作手册

OPERATION MANUAL

## 上海星申仪表有限公司

SHANGHAI XINGSHEN INSTRUMENT CO.,LTD

TEL: +86-021-58308800, 58309977 FAX: +86-021-58309955

E-mail: 8800@C10.CN

[WWW.C10.CN](http://WWW.C10.CN)

厂址: 上海市浦东新区行南路349弄50号

P.C.: 200122

Factory: No.50 Lane 349 Hangnan Road, PuDong District, Shanghai

# LC3144LD 系列智能电浮筒液位（界位）变送器

## 一、概述

LC3144LD 系列智能型电浮筒液位（界位）变送器是上海星申仪表有限公司与美国 FOX 仪表有限公司合作设计、制造的带扭力管型式的智能电浮筒液位（界位）变送器。变送器的电子部件以及传感器等核心部件均为美国 FOX 原装进口，产品即保持了原装变送器的各种性能，又对产品结构进行优化升级、改进了变送器的散热性能、全面提升变送器的使用可靠性。变送器是基于阿基米德浮力原理设计的，可用来测量液位、界位或密度。具有测量稳定性高，尤其适合小量程、高温、高压、低密度的液位（界位）测量场合，同时满足介质密度差较小的界位测量。变送器输出标准二线制 4~20mA 直流信号，并支持 HART 通信协议输出。可使用 PC 机软件或使用与其兼容的 275、375 等 HART 通信终端，方便地对变送器进行远程组态、调试、监控，也可通过变送器电子部件上的按键进行相应操作。

LC3144LD 系列智能型电浮筒液位（界位）变送器提供 5 位大屏幕背光 LCD 液晶显示屏，可直观、清晰显示模拟量输出、PV 过程变量及 PV 百分数显示，当变送器出现故障情况时可同时显示故障信息。

LC3144LD 系列智能型电浮筒液位（界位）变送器具有测量精度高、性能可靠、长期稳定性好、使用方便，广泛适用于电力、石油、化工、冶金、环保、建筑、食品等行业的生产过程中的液位、界位测量与控制。

## 二、结构原理

LC3144LD 系列智能型电浮筒液位（界位）变送器由浮筒测量容室（顶装式无）、浮筒、扭力管系统及电子测量系统等组成。浮筒浸没在测量容室内的液体中，与扭力管系统刚性连接，扭力管系统承受的力是浮筒自重减



去浮筒所受的浮力的净值，在这种合力作用下的扭力管扭转一定角度。浮筒容室内液体的位置、密度或界位高低的变化引起浸没在液体中的浮筒受到的浮力变化，从而使扭管转角也随之变化。该变化被传递到与扭力管刚性连接的传感器上，使传感器输出电压发生变化，继而被电子部件放大并转换为 4~20mA 电流输出。变送器采用微控制器与相关的电子线路测量过程变量，提供电流输出，驱动 LCD 显示及提供 HART 通信能力。变送器内的电子部件不仅可以对环境温度补偿和线性化处理能力，同时对由于过程温度变化而引起的液体密度变化进行相应补偿。

### 三、主要技术参数

测量范围: 200~4000mm (更大量程可定做)

精度: 液位测量 $\pm 0.5\%$ FS, 界位测量 $\pm 0.5\%$ FS

重复性:  $\leq \pm 0.25\%$ FS

死区:  $\leq \pm 0.2\%$ FS

电源: 12~30VDC

输出信号: 模拟量: 4~20mADC

数字量: HART 1200 波特移频键控 (FSK)

液晶显示: 模拟量 mA 或液位、界位及百分数范围

负载电阻:  $650\ \Omega$  (24VDC 供电时)

密度范围:  $50 < \rho < 2000\ \text{kg/m}^3$

最小密度差:  $0.05\ \text{g/cm}^3$

工作压力: 2.5~32.0MPa

介质温度: -196~+420°C

环境温度: -40~+70°C

工作条件的影响:

供电影响: 当电压在规定的电压最小值与最大值之间变化时, 输出变化 $\leq \pm 0.2\%$ FS

温度影响:  $\leq 0.1\%/10^\circ\text{C}$

报警电流: 当液位低于变送器量程下限 10% 或高于变送器量程上限 10% 时, 变送器输出故障报警电流为 3.8mA 或 22.8mA。

防护等级: IP65 (NEMA 4X)

防爆等级: 本安型: ExiaIICT1~T6

隔爆型: ExdIICT1~T6

电气接口: 2 个 1/2NPT 内螺纹

电缆直径: 8~12mm

过程连接:

内浮筒式: 采用 DIN 或 ANSI 法兰标准, 法兰通径 DN80 或 3" 以上, 更小法兰尺寸请订货时咨询

外浮筒式: HG20592~20635-97 DN20 以上法兰, 其他法兰标准 (如 GB、JB/T、HGJ、ANSI、DIN 等) 请用户在订货时注明

热夹套: DN15 PN1.0RF, 其它规格请订货时注明

放大器分体安装式安装附件: 安装支架组件

电缆长度: 3m / 10m

材质:

浮筒: 304; 316

夹持体: 碳钢; 304; 316; 哈氏 C 合金

夹持体热夹套: 304

外浮筒: 碳钢; 304; 316

扭矩管: 316L; 哈氏 C 合金或 Inconel 600

接线盒: 铝合金

对于适应酸性气体材质的选用, 按 NACE 标准 MR-0175: 夹持体: 316L; 扭矩管: 哈氏 C 合金或 Inconel 600

### 四、变送器选型

**LC3144LD** 注册型号

<b>通信方式</b>	
默认HART通信协议	1
现场总线, FF通信	2
FOMCOM通信	3
<b>主体材质</b>	
Q235钢	1
321 SCS321 1Cr18Ni9Ti 1.4873	2
316Ti OCr18Ni12Mo2Ti 1.4571	3
316 SVS316 OOCr17Ni12Mo2 1.4401	4
316L SVS316L OOCr14Ni12Mo2 1.4435	5
特殊材质(需注明)	6
<b>安装方式</b>	
外浮筒侧侧安装式	H
外浮筒侧底安装式	C
外浮筒顶侧安装式	F
外浮筒顶底安装式	G
内浮筒顶装式	N
<b>被测参数</b>	
测量密度	3
测量界位	2
测量液位	1
<b>压力等级</b>	
2.5MPa	4
4.0MPa	5
6.3MPa	6
16.0MPa	7
32.0MPa	8
40.0MPa	9

介质密度(kg/m<sup>3</sup>)

测量范围(mm)

附加蒸汽夹套

0	筒体无夹套
J1	蒸气夹套 过程连接
J2	蒸气夹套 过程连接 /JB/T82.1-94 DN15 PN1.0

防爆类型

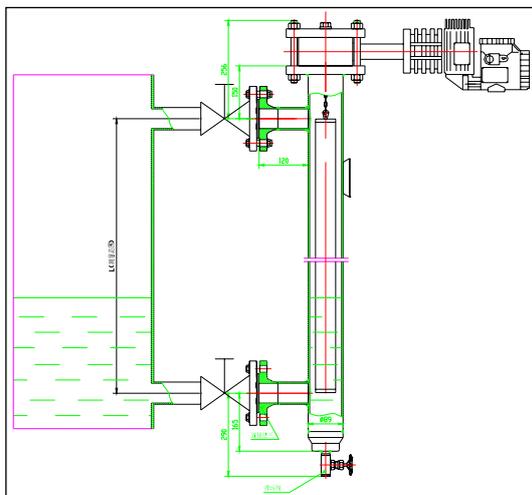
O	无防爆要求
D	隔爆型 ExdIICT1 ~ T6
E	本质安全型 ExiallCT1 ~ T6
B	配安全栅(见使用说明书)

过程温度

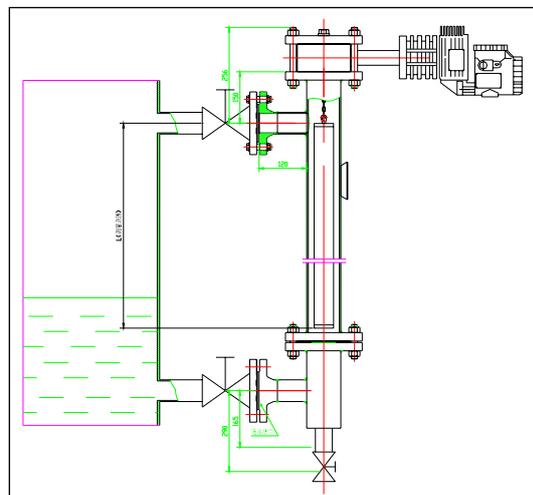
T1	常温型-40℃ ~ 150℃
T2	高温型-150℃ ~ 420℃
T3	低温型-196℃ ~ 40℃

### 五、产品安装示意图

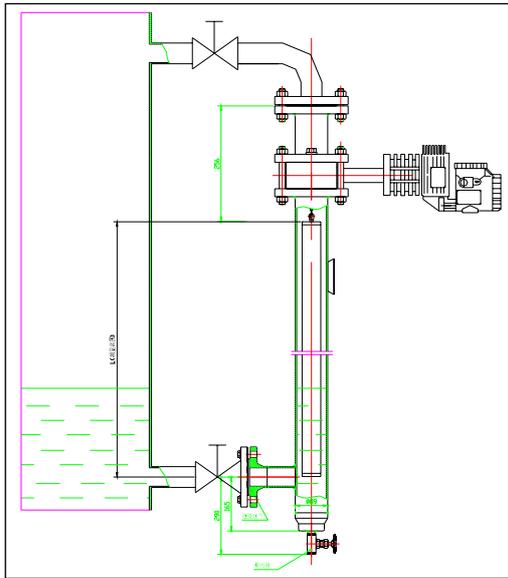
典型产品外形及安装形式如下图所示:



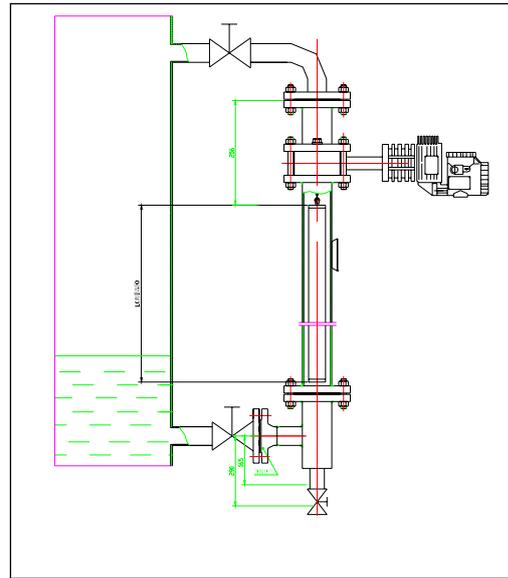
侧侧外装式



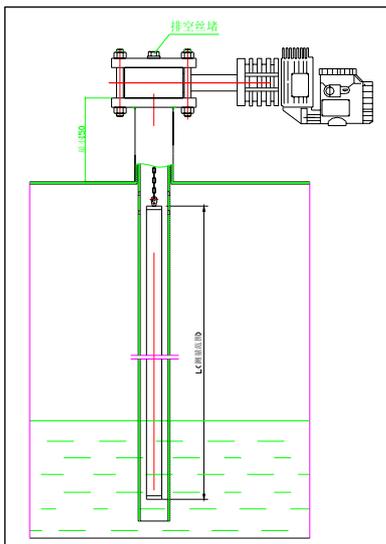
侧底外装式



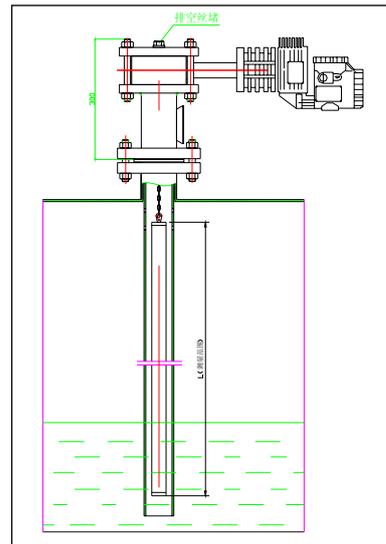
顶侧外装式



顶底外装式



内浮筒顶装式



内浮筒顶装式(带法兰组合件)

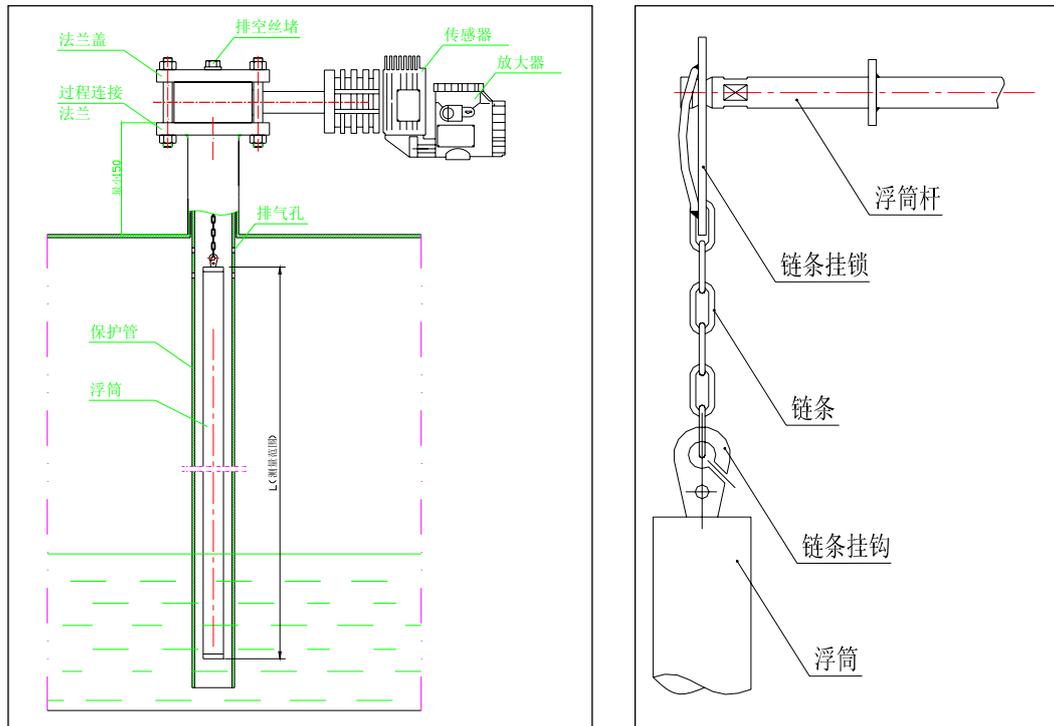
## 六、安装注意事项:

### 安装在容器顶部(内浮筒顶装式)

1. 对内浮筒式液位计, 安装时必须轻轻将内浮筒放置进容器中, 并确认链条自然拉直, 链条挂锁与浮筒杆已可靠锁紧, 然后固定变送器主体。安装时严禁用力投掷内浮筒, 否则将可能导致传感器损坏。

2. 内浮筒式变送器的挂链根据用户的安装高度或订货长度提供, 实际安装时可对链条进行裁剪, 裁剪时将链条与挂钩松开, 将多余的链条剪掉, 然后再挂进挂钩, 确保挂钩口闭合, 产品运行过程中链条不会从挂钩脱落。见下图。

3. 当容器内存在搅拌, 或液位波动比较大时, 浮筒必须安装在导向保护管内, 在管子顶部最大液位处应有排气孔, 以使管内液位与容器液位一致。此外, 必须注意内浮筒与保护管间的间隙须大于 10mm, 否则间隙内的液体表面张力将可能影响正常测量, 尤其对于粘度较大及界面测量的产品更应注意。



安装在容器侧面（外浮筒侧装式）

4. 为保证产品正常运行，安装时必须确保液位计筒体垂直，以使液位上下变化时内浮筒不与外浮筒产生摩擦，内浮筒所受浮力仅与液位高度有关；

5. 搬运或安装时，绝对不许抛掷、跌落或敲击液位计。转运时，应按厂方提供的包装箱和包装方式包装；

6. 如果产品用于安装在设备原已有的外筒上，则出厂时可能不带外筒，在这种情况下安装时必须保证浮筒与外筒间的内部间隙至少保证为 10mm 以上。

7. 对不同的介质温度，紧固件的要求如下：

主体材质	被测介质温度范围	柱头螺栓	螺母
碳钢	-10~+350℃	A2-70≤M30 A2-50≤M30	A2-70≤M20
碳钢	-10~+500℃		A2-50≤M20
316L	-10~+400℃	A2-70	
316L	-60~+400℃		

8. 对压力高于 300#（5.0MPa）的产品，建议采用专用级高强度或不锈钢螺栓螺母。

七、使用及注意事项：

1. 高温介质安装注意：

对某些高温介质应用，必须注意限制环境温度在允许范围内。如果用于高热容量的浓缩介质（如约 300℃饱和蒸汽），或夹持体带有用热油（约 300℃）加热的热夹套，直接作用在传感器外壳和电子部件上的环境温度不能超过 50℃。

例如使用的工况场合允许的最大极限温度（传感器外壳温度 80℃，电子部件 65℃，LCD 指示器 60℃）超过时，所有辐射热量的部件（夹持体、外筒、容器等）都必须进行隔热，以确保没有热辐射传递到传感器和放大器上。

2. 变送器安装的位置应避免阳光直射传感器和电子部件外壳。

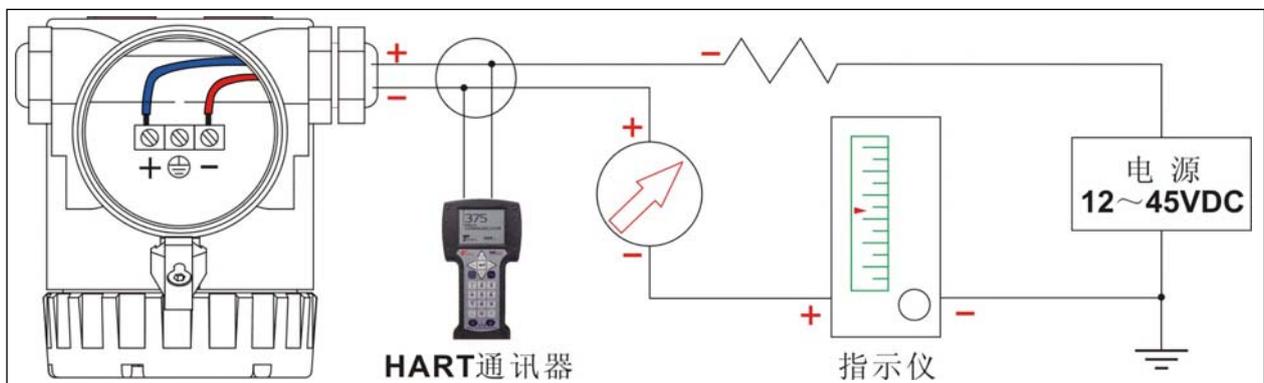
3. 夹持体加装热夹套时，夹套内原设计的最大工作压力为 2.5MPa。（特殊情况时订货说明）

4. 仪表的内外地接地应可靠牢固, 防爆型产品的安装应严格按照《中华人民共和国爆炸危险场所电气安全规程》试行的有关规定进行。本安系统的敷设电缆, 应远离干扰源, 以免影响仪表正常运行及防爆性能。当应用于 0 区时, 必须使用防火花渗透的紧固件。

## 八、变送器接线

安装电缆接头前检查螺纹是否配套, 否则壳体螺纹可能会损坏。电缆接头和丝堵可以互换; 拧下接线盒的接线端盖, 将电缆穿过电缆接头, 连接到 +、- 端子; 变送器接地端子必须与设备可靠接地; 如使用非导电的密封垫, 夹持体必须通过一根地线连接到设备。

变送器接线图如下:



为避免因现场工况供电条件、设备周边环境等因素形成的干扰, 所引起对变送器测量的影响, 建议加装安全栅隔离干扰信号, 提高变送器运行的稳定性。对于选用的安全栅应与供电设备电源频率兼容。推荐选用经认证的安全栅和电源。

DC24V 电源供电时变送器对 HART 通讯协议的负载电阻不小于  $250 \leq 650 \Omega$ , 此外所有相关设备和线间的总电容必须小于  $200\text{nF}$ 。

为了防止线间共模干扰, 减少电磁干扰引起的波动, 推荐使用双绞屏蔽电缆线 (直径  $\Phi 8 \sim \Phi 12\text{mm}$ , 最大电容  $100\text{pF/m}$ )。

对我公司所配的专用 HART 通讯器, 信号线和连接设备的总电容不可超过最大规定值的  $2/3$ , 否则正常通信时可能会出现中断现象。

当变送器用于危险区域时, 所有与变送器相连接的设备都必须经过危险区认证, 并且不得超过规定值。对安装在雷电相对密集区域的变送器, 应在设备周边加装相应避雷设施并且变送器与设备可靠接地。

## 九、变送器调校:

出厂时产品已按设计要求进行过精密标定, 用户在收到产品后, 通常不必对仪表进行重新标定。但由于运输、搬运、安装过程中的振动、冲击等影响, 投入使用时可能会发现变送器的零位发生了相应的变化, 但仪表的线性并未受影响, 故仪表在安装至现场后, 在投入使用前只需将零位标定至精度允许的范围内即可。

模拟量输出与参数的对应如下:

LRV: 设定模拟量输出的低范围值 (对应模拟量输出  $4\text{mA}$ )

URV: 设定模拟量输出的高范围值 (对应模拟量输出  $20\text{mA}$ )

### 标定数据标签

仪表出厂时在变送器的外壳上有标定数据标签, 有关产品应用的标定数据记录在上, 但如果订货时没有提供使用条件时, 变送器默认数据如下, 以供重新标定变送器时参考:

浮筒长度=1000mm  
 浮筒体积=400cm<sup>3</sup>  
 浮筒重量=14.7 N (1.500kg)  
 介质密度=1000kg/m<sup>3</sup>  
 最大浮力=3.92N (0.400kg)  
 LCD 指示=%  
 阻尼时间=8s (63%时间)

VERDRANGER/IMMERS.BODY/ PLONGEUR	EINGESTELLTAUF/ADJUSTEDTO/ ADJUSTEEA:PLONGEUR
LANGE LENGTH LONGUEUR	DICHTEOBEREN DENSITYABOVE ρ <sub>2</sub> DENSITHAUT
L= 1000 mm	— Kg/cm <sup>3</sup>
VOLUMEN VOLUME VOLUME	DICHTEUNTEREN DENSITYBELOW ρ <sub>1</sub> DENSITEBAS
V= 4000 cm <sup>3</sup>	1000 Kg/cm <sup>3</sup>
GEWICHTSKRAFT T WEIGHT POIDS	MESSANFANG MIN.INPUTVALUE F <sub>0</sub> DEBUTDE MESURE
F <sub>0</sub> = 14.71 N	14.71 N
MAX.DRUCK MAX.PRESSURE PRESSIONMAXI.	MESSENDE MAX.INPUTVALUE F <sub>100</sub> FINDEMESURE
bar	10.78 N

### 标定时可采用干标定和湿标定 2 种方法:

#### 干标定

即用砝码模拟液位对变送器进行标定。步骤如下:

#### 低范围值

—放低范围值对应的重量 (F<sub>0</sub>)

注: 放置砝码时必须考虑称重盘的重量(如右图)

—将当前值设为低范围值

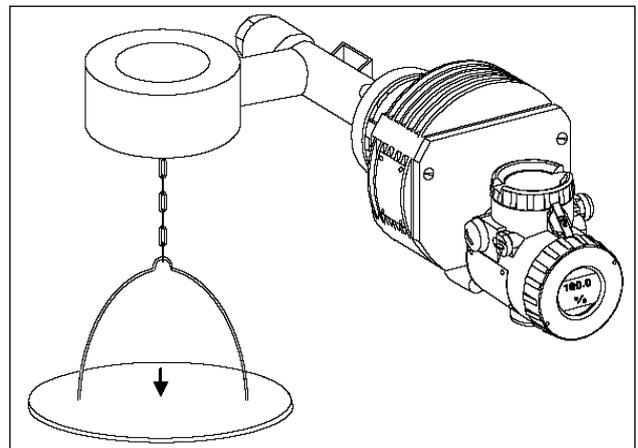
—测量范围保持不变

#### 高范围值

—放高范围值对应的重量 (F<sub>100</sub>)

—将当前值设为高范围值

—低范围值保持不变



#### 湿标定

即用水模拟被测介质或直接用被测介质对变送器进行标定。当被测介质不为水或密度与水不一致时, 如用水模拟被测介质, 则必须进行密度换算。公式如下:

$$\text{模拟水位} = \text{被检点液位} \times \text{被测介质密度}$$

如果过程条件允许在安装过程中设定低范围值和高范围值, 则变送器也可以在安装好后用实际被测介质进行标定。

#### 操作:

—将工作状态设为低范围值对应的状态 (例如将液位设为 4mA 对应的液位)

—将当前值设为低范围值

—将工作状态设为高范围值对应的状态 (例如将液位设为 20mA 对应的液位)

—将当前值设为高范围值

LC3144LD 智能型电浮筒液位(界位)变送器具备以下四种调试、组态方法:

(一)通过操作模块按键标定设备

打开视窗盒盖,在变送器电子部件 LCD 显示窗上部有“MENU”键即功能菜单键,在 LCD 显示窗的下方,有两个按键“ZERO”、“SPAN”即零位键、量程键。利用这三个按键可对变送器进行现场调试、组态。



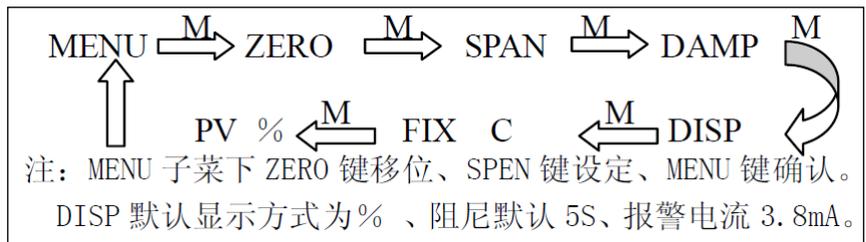
1. 变送器模块按键调零位: 在测液位状态下设备容器处于空液位或浮筒悬空处于干燥状态(在测界面时设备容器内灌满低密度介质或浮筒处于低密度介质所产生的相应浮力)时,按ZERO键5 S 模块显示 LSET, 零位标定成功, 变送器输出 4mA。

2. 变送器模块按键调量程: 在变送器调好零位后,加入相应量程高度的测量介质(测界面时容器内灌满高密度介质或高/低密度介质产生的浮力差)或放入相应量程浮力减去后的砝码,按SPAN键5S 模块显示 HSET, 量程标定成功, 变送器输出 20mA。

3. PV 值清零: 如仅仅是对变送器零点进行修正,可在变送器处于零液位或浮筒处于悬空干燥状态(测界面时设备容器内灌满低密度介质或浮筒处于低密度介质所产生的相应浮力)或加入相应零位时砝码,在变送器模块处于测量状态下,同时按下“ZERO”、“SPAN”两键5秒钟,此时将对零点进行平移修正(LCD 显示: PV=0 变送器输出 4mA。),满点将同向变化相同量。注:如果当前 PV 值与 0 值相差超出 50%以上,则 PV 值清零无效(LCD 显示: PVER)。

4、可通过模块按键设置变送器的组态信息:按“MENU”菜单键设置变送器的 ZERO (零位)、SPAN (量程)、阻尼、显示方式、报警电流。修改零位、量程时设置的测量范围不能超出传感器的最大量程。功能菜单键操作流程如下!

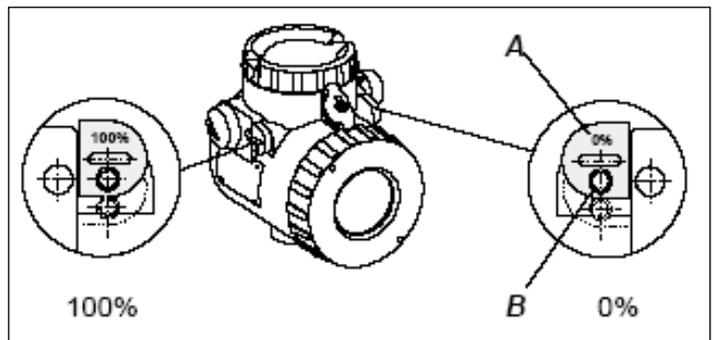
MENU 安键操作流程:



5. 如果 2 分钟之内没有任何按键按下, 变送器按键操作程序会自动退出到 PV 测量状态。若要操作需重新开始。

(二)通过变送器现场置零、置满按钮标定, 具体调试方法如下:

①设备容器空液位或界面处于零位, 打开变送器外置 0%按钮用Φ2.5 内六角螺丝刀插入到受力点, 再按压至第二受力点 5S 调节零位使变送器输出为 4mA;



②将调好零位的变送器, 加入相应量程高度的液位(或界面满量程)实际物料或替代介质换算的测量高度, 打开变送器外置 100%按钮用Φ2.5 内六角螺丝刀插入到受力点, 再按压至第二受力点 5S 调节量程使变送器输出为 20mA;

(三) 通过 HART 手操器标定, 具体调试、组态方法如下:

在液位不便于改变情况下, 可通过 HART 手操器对变送器进行组态、调试或设置: 连接 HART 手操器, 由在线 (2. Online) 菜单进入 (1. Device setup) 选 (3. Basic setup) 及 (3. Range values), 按照 HART 通信器显示屏上的提示输入 URV (上范围值)、LRV (下范围值) 及显示 USL (传感器上限) 与 LSL (传感器下限)。

(四) 通过 PC 专用调试、组态软件标定变送器, 具体操作方法请参考我公司 LC3144LD 智能型电浮筒液位 (界位) 变送器调试、组态软件使用说明书!

#### LCD 指示器

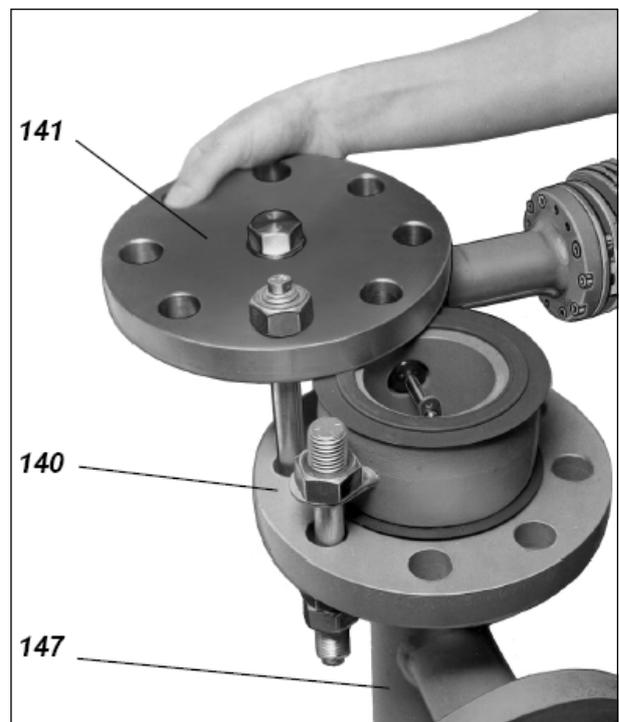
变送器带一个 5 位的 LCD 指示器, 可显示 %、mA 或物理单位, 显示内容可通过 PC 软件或 HART 通讯器进行修改。

## 十、产品维护:

1. 维护时必须注意安全要求。
2. 如需对变送器进行重新标定, 请按照标定数据及“调校”部分内容进行。
3. 对变送器进行常规检查或维护时, 不必将整个变送器从连接法兰上拆下。如需检查浮筒、外筒及挂链的状态及清洁度等, 可只打开盖法兰即可。如右图所示:

## 十一、服务保障

本公司按照 ISO9001: 2008 国际质量标准建立的质量体系运作, 用户在遵守本公司规定的使用和保管条件下, 从发货之日起一年内, 因制造质量不良而不能正常工作时, 本公司免费修理或更换。如系用户使用或保管不当造成的损坏, 将酌情收取修理费。对本公司产品实行终身维修。



140-连接法兰 141-盖法 147-外筒