



# ZTD 型

智能浮筒液(界)位变送器

## 使用说明书



辽制 00000252 号



**丹东通博电器(集团)有限公司**  
Dandong Top Electronics Instrument Group Co.Ltd

# 1 前言

非常感谢您选择丹东通博电器（集团）有限公司的产品。

本产品已通过国家级防爆认证，认证标志：隔爆型 Ex d II CT6、本安型 Ex ia II CT6、DIP A21 T<sub>A</sub>T6。

使用前请仔细阅读使用说明书，特别是与防爆相关的环境温度等各项要求。

# 2 概述

- a) 本产品执行标准代号：GB / T13969-2007 浮筒式液位仪表；  
Q/AMM 013-2010 浮筒液(界)位变送器；

b) 产品特点：本公司直接引进原装 FIELDVUE®DLC3000 系列智能液位控制器，其余部分由本公司设计制造。ZTD 系列智能浮筒液(界)位变送器输出 4~20mA 标准直流信号，通过与 DLC3000 系列智能液位控制器相兼容的 HART 通信器，可查询、组态、标定或测试智能液位控制器，也可接受单个回路的信息，并能将来自现场的信息可下载到控制系统中。

c) 主要用途及适用范围：广泛适用于石油、化工、冶金、电力及轻工等工业部门生产过程控制中各种压力、高温、低温液体的液位、界位和密度的测量。

- d) 型号的组成及其代表意义：



图 1 DLC3000 系列智能液位控制器

| 型号   | 规格编码 | 内容                                  |
|------|------|-------------------------------------|
| ZTD- |      | 智能浮筒变送器                             |
|      | 1    | 测量液位                                |
|      | 2    | 测量界位                                |
|      | 3    | 测量密度                                |
|      | A    | 顶侧式安装形式                             |
|      | B    | 顶底式安装形式                             |
|      | C    | 侧侧式安装形式                             |
|      | D    | 底侧式安装形式                             |
|      | E    | 顶置式安装形式                             |
|      | F    | 侧置式安装形式                             |
|      | S    | S 式安装形式                             |
|      | 1    | 公称压力 ≤ PN2.5MPa, PN2.0MPa(class150) |
|      | 2    | 公称压力:PN4.0MPa                       |
|      | 3    | 公称压力:PN6.3MPa, PN5.0MPa(class300)   |
|      | 4    | 公称压力:PN10.0MPa, PN11.0MPa(class600) |
|      | 5    | 公称压力:PN16.0MPa, PN15.0MPa(class900) |
|      | 6    | 公称压力 ≤ PN26.0MPa(class1500)         |
|      | 7    | 公称压力 ≤ PN42.0MPa(class2500) (需评审)   |
|      | /    |                                     |
|      | i    | 本质安全型                               |
|      | d    | 隔爆型                                 |
|      | T    | 浮筒室材质: 碳钢                           |
|      | H    | 浮筒室材质: 304 (其它材质牌号按实际填写)            |

|      |    |   |
|------|----|---|
|      | L  | 介质温度: $-70^{\circ}\text{C} \leq T < -30^{\circ}\text{C}$    |
|      | D  | 介质温度: $-30^{\circ}\text{C} \leq T < 100^{\circ}\text{C}$    |
|      | G  | 介质温度: $100^{\circ}\text{C} \leq T \leq 400^{\circ}\text{C}$ |
|      | /  |   |
|      | 量程 | 按实际填写, 默认单位 mm  |
| 附加编码 | F  | 浮筒室伴热, 法兰接口 DN15; PN2.5RF                                   |
|      | Z  | 浮筒室伴热, 螺纹接口 R1/2  |
|      | W  | 左式安装表头(未注 W 为右式安装表头)  |

e) 防爆标志: 本安型 Exia II CT6、隔爆型 Exd II CT6。

### 3 结构特征与工作原理

a) 总体结构及工作原理、工作特性: ZTD 系列智能浮筒液(界)位变送器由进口原装 FIELDVUE® DLC3000 系列智能液位控制器与浮筒测量室、测量机构、浮筒、扭力管等组成。

b) 主要部件作用及其工作原理: 被测介质液位的变化引起浮筒位置的变化, 该变化被传递到扭力管组件上, 使扭力管与芯轴同步转动, 同时固定在扭力管芯轴上的磁铁发生旋转位移, 改变了由霍尔效应传感器检测的磁场, 该传感器将磁场信号转换为电信号。

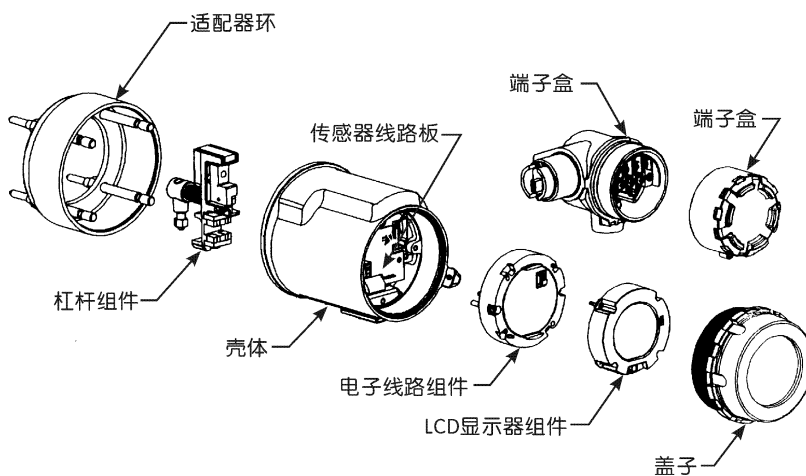


图 2 DLC3000 系列智能液位控制器分解图

c) 单元结构的联系及工作原理: DLC3000 系列智能液位控制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, 驱动液晶显示器 (LCD) 及提供 HART 通信能力。微控制器接收经环境温度补偿与线性化了的电信号, 同时也可补偿由于过程温度变化而引起的液体密度的变化。数/模 (D/A) 输出线路接受微控制器的输出并提供 4~20mA 电流输出信号。LCD 可显示模拟量输出、过程变量、过程温度 (若安装了 RTD)、扭力管旋转角度及显示变量的百分数范围等。

### 4 主要规格及技术参数

#### 4.1 主要参数

- 电源电压: 12~30V DC; 控制器内有反向极性保护 (HART 协议通讯时控制器电压  $\geq 17.75$  V DC)。
- 测量范围: 300mm~2500mm (可超出范围制作)
- 精度等级: 0.5 级
- 迟滞误差:  $< 0.2\%$  满刻度输出。(对 DLC3000 智能液位控制器)
- 重复性:  $\pm 0.1\%$  满刻度输出。(对 DLC3000 智能液位控制器)
- 死区:  $< 0.2\%$  满输入量程。(对 DLC3000 智能液位控制器)
- 输入信号

液位、界面或密度：扭力管转轴的旋转角度正比于使浮筒上、下位移的液位、界面或密度的变化量。

温度：用于检测过程温度的 2 线或 3 线 100 欧姆铂电阻温度检测器可补偿因温度变化引起的密度变化量。

• 输出信号

模拟量：4~20mA DC（正作用：增加液位、界面或密度使输出增加；反作用：增加液位、界面或密度使输出减少）。

数字量：HART1200 波特移频键控（FSK）。

- 供电影响：当供电在规定电压的最小值与最大值间变化时，输出变化 $< \pm 0.2\%$ 满刻度。
- 环境温度： $-40^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$ （当 $\leq -30^{\circ}\text{C}$ 时，液晶无显示）。
- 工作温度： $-70^{\circ}\text{C} \sim 400^{\circ}\text{C}$ 。
- 报警跳线

DLC3000 系列智能液位控制器包括能检测出使过程变量测量不准确的故障（例如电子模块的故障）的自诊断。该智能液位控制器也可组态成显示过程变量的高低报警。当过程变量报警或检测出一个故障时，模拟量输出信号便被改变到高于或低于 4 至 20mA 范围，这与用户可选择的报警跳线位置有关。由生产厂出厂的智能液位控制器是将跳线置于高位上。

• 液晶显示：显示模拟量的输出信号，也可显示过程变量、过程温度、百分数范围及扭力管旋转角度。

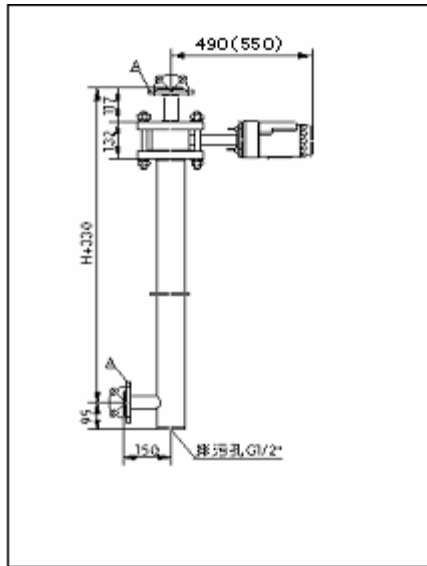
- 最小密度差： $\geq 0.08\text{g}/\text{cm}^3$ 。
- 电源入口：2 个 NPT1/2（内）或按用户要求。
- 防爆内容：隔爆型 Exd II CT6、本安型 Exia II CT6 。
- 防护等级：满足 NEMA4× 及 IEC60529 IP67 标准。
- 扭力管材质：Inconel600、Monel 或 HastelloyC-276。
- 内部接液材质：304、316L 或按用户要求。
- 公称压力： $\leq 42\text{MPa}$ （超过 26MPa 需评审）。
- 公称通径：DN40 或按用户要求。
- 法兰标准：HG/T20592-2009、HG/T20615-2009 或按用户要求。

#### 4.2 外形结构尺寸

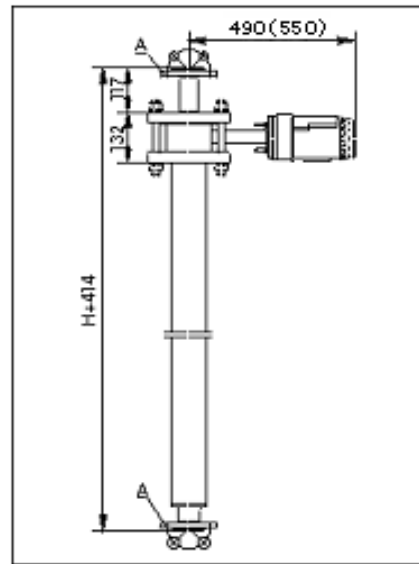
下图中的法兰代号所表示的参数见下表，均为常用法兰，其它法兰标准可按用户要求协商制作。

| 法兰代号 | 公称通径 DN (mm) | 公称压力 PN (MPa) | 法兰型式 |
|------|--------------|---------------|------|
| A    | 40           | 2.5           | 平面法兰 |
|      |              | 4.0、6.3       | 凸面法兰 |
| B    | 40           | 6.3           | 凹面法兰 |
| C    | 15           | 2.5           | 平面法兰 |

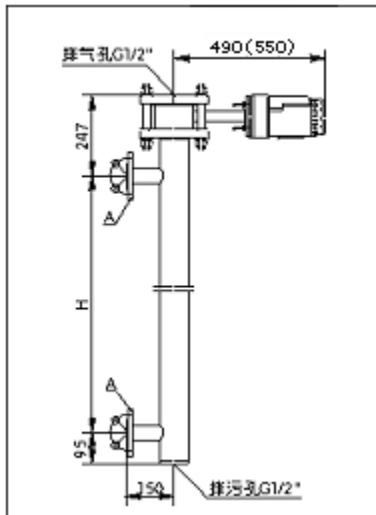
注：下列图中的括号内尺寸为带隔热套型产品，H 为量程。



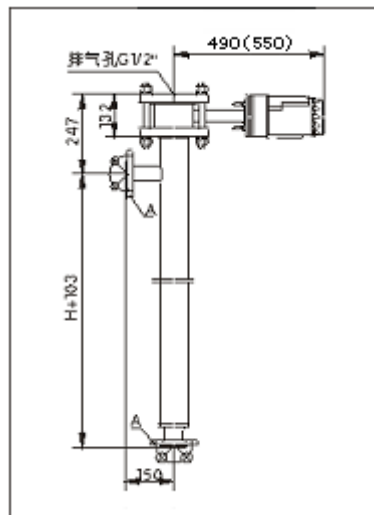
A 顶侧式连接



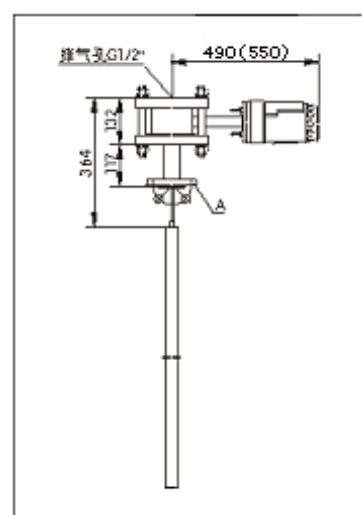
B 顶底式连接



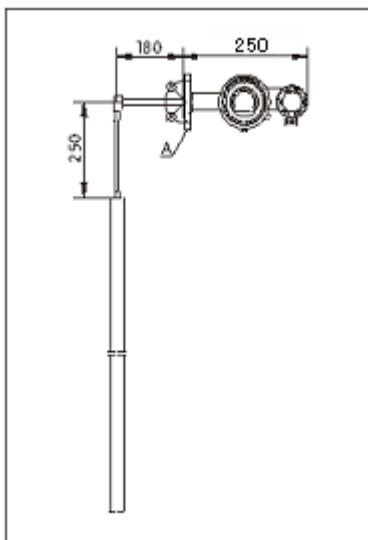
C 侧侧式连接



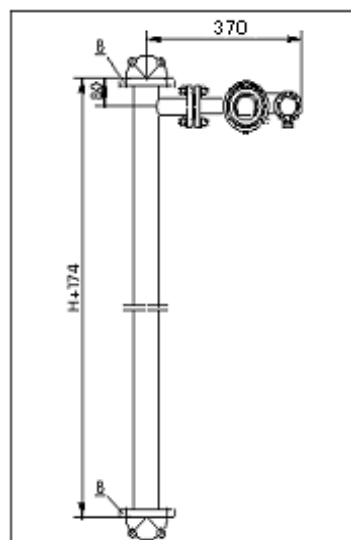
D 侧底式连接



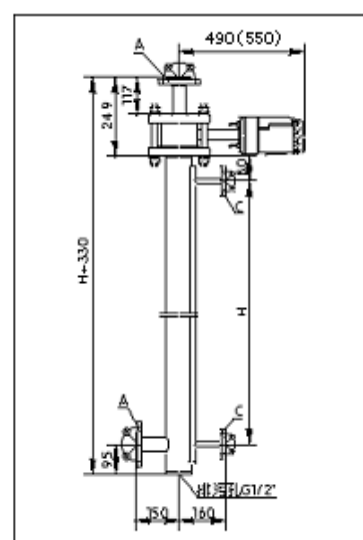
E 顶置式连接



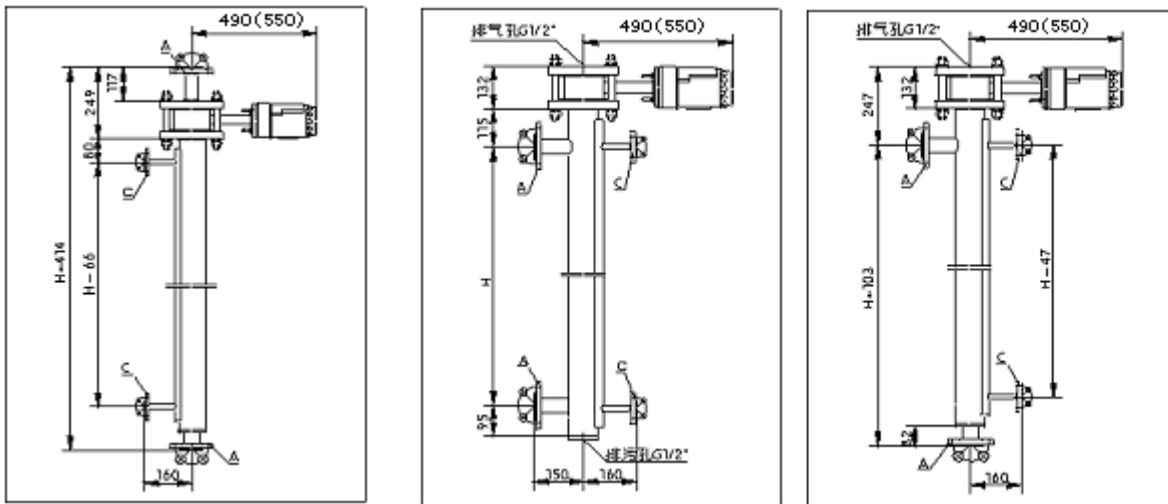
F 侧置式连接



S 式连接



A 顶侧式连接(外筒伴热型)



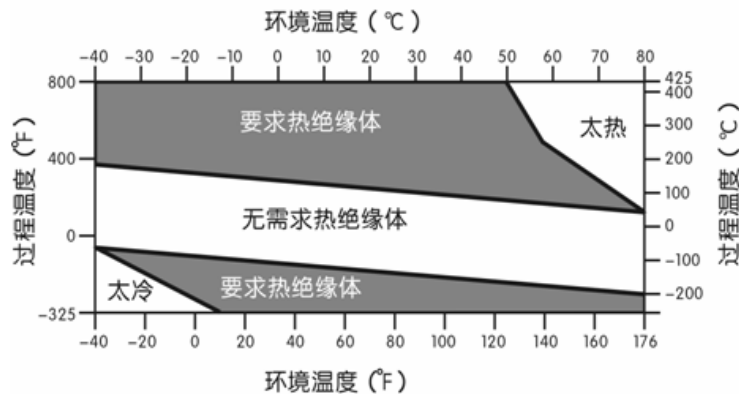
B 顶底式连接(外筒伴热型)      C 侧侧式连接(外筒伴热型)      D 侧底式连接(外筒伴热型)

## 5 安装、调试

### 5.1 安装前的技术要求

a) 将变送器直接安装在容器上或选择一种侧面安装方式的浮筒室。安装期间，必须注意允许的静态压力和环境温度范围。

b) 对于一些应用环境，介质温度高，允许的环境温度就受限制，例如，300℃的饱和蒸汽，那么直接作用在 DLC3000 系列智能液位控制器的环境温度不能超过 55℃，如果超过了允许的最大温度，那么所有被辐射部件的热量必须被隔绝（如：环法兰，浮筒室，容器），以确保辐射的热量不会到达 DLC3000 系列智能液位控制器。传感器及放大器最好避开阳光直射。环境温度和在工作介质温度极限关系见图 3。



注：若环境露点高于过程温度，冰的形成会引起仪表故障并降低绝缘体的有效性

图 3 环境温度和在工作介质温度极限

c) 变送器的内螺纹电气接口一般不配电线密封接头。使用的电线密封接头必须按 Ex 要求。

d) 对于安装在有爆炸可能的环境中，必须注意所有相关的国家规则和安装规则。

### 5.2 安装方法

#### 5.2.1 智能液位控制器的安装

a) 使扭力管轴夹钳进入孔朝下，见图 4，如有积水，则能排掉。将智能液位控制器与扭力管臂

连接到一起，并装配到浮筒测量室上。当控制器安装在浮筒测量室的右边时，为右式表头。当液位增加时扭力管的旋转方向（面向突出轴）是顺时针。当控制器安装在浮筒测量室的左边时，为左式安装表头。当液位增加时，其扭力管逆时针旋转。

b) 智能液位控制器可定位于围绕浮筒周围 8 个交替位置中的任一位置，见图 5。

### 5.2.2 在浮筒室上安装智能控制器

a) 将进入手柄滑向锁定位置以露出进入孔。

如图 4 所示，按压该手柄的背面并朝设备前面滑动此手柄。保证锁定手柄落入其定位槽。

b) 用 10mm 凹面深套筒扳手穿过进入孔，松开轴夹钳。

c) 从安装柱头螺栓拆下六角螺母。不要拆下适配器环。

d) 将智能液位控制器如此定位，使进入孔朝下。

e) 将安装柱头螺栓小心地滑入浮筒测量室的安装孔，直到智能液位控制器紧靠在浮筒测量室。

f) 将六角螺母重装在安装柱头螺栓上并将六角螺母拧紧

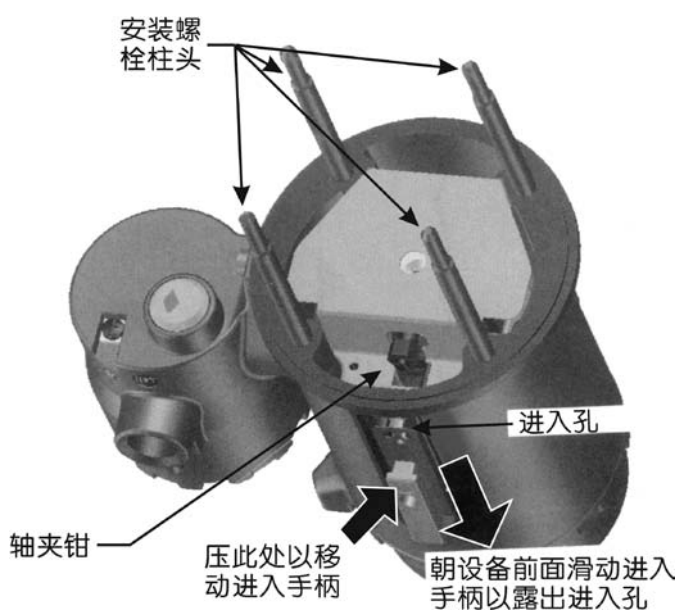


图 4 浮筒测量室连接间隔室  
(为清晰显示，拆下适配器环)



图 5

### 5.3 电气接线

5.3.1 电气安装必须正确以防止由于电噪声引起的误差。在电噪声的环境中为了得到最好的通讯结果，应当采用屏蔽电缆。在回路中必须有 250 至 1100 欧姆范围内的电阻，以便与 HART 协议的通信器通信，见图 6。

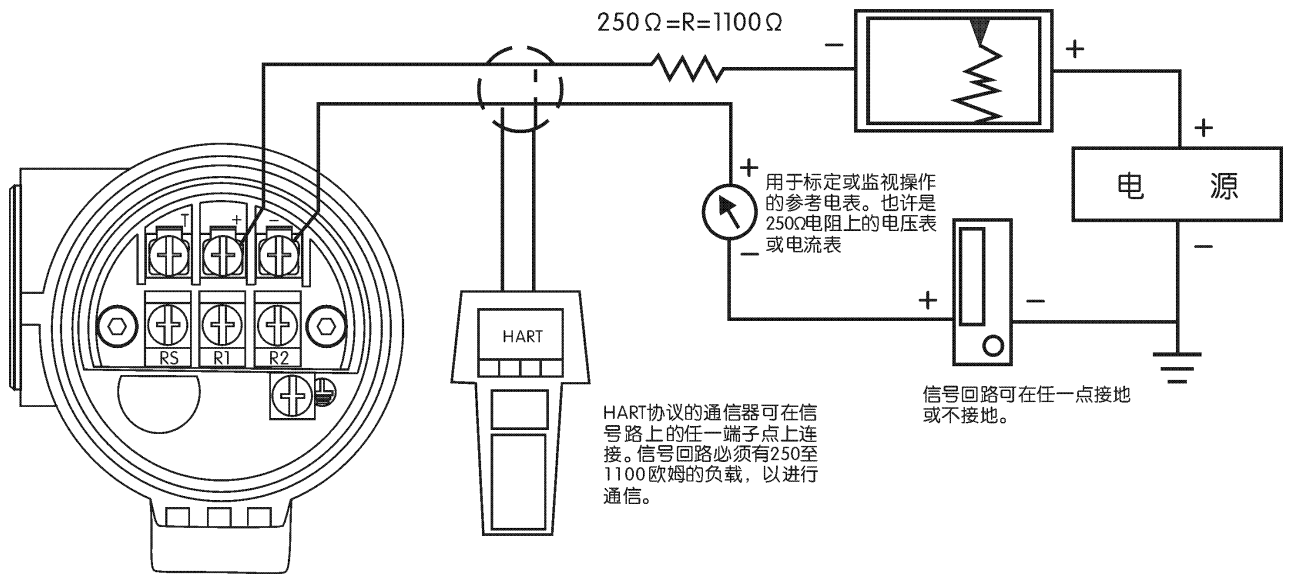


图 6 将通信器连到智能液位控制器回路

### 5.3.2 电源

a) 要与智能液位控制器通信，需要最小为 17.75 伏直流电压的电源。供给智能液位控制器的电源不应低于此电压（见图 7）。若电源在智能液位控制器正在组态时下降，低于此电压，组态信息会被误认为不正确。

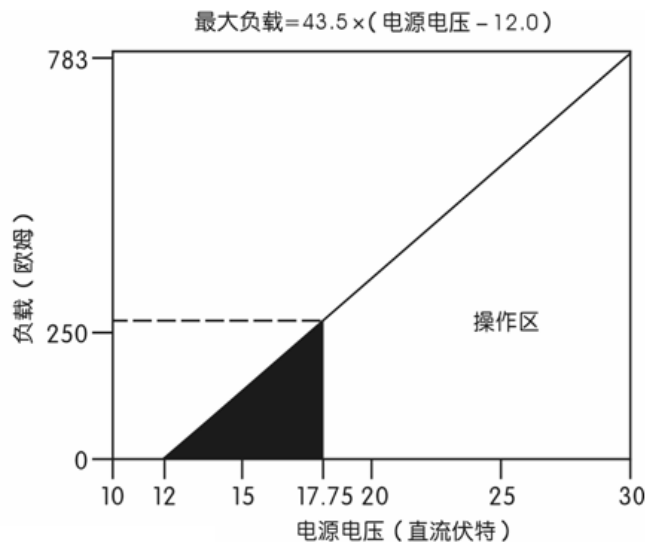


图 7 供电电压和负载电阻

b) 直流电源提供的电压，其波动幅度应小于 2%。总的电阻负载是信号导线的。

c) 电阻与回路中任何控制器、指示表或相关联的若干设备负载电阻的总和。请注意若使用本安隔离栅，必须将其电阻包括进去。

### 5.3.3 电源/电流回路接线

采用有足够截面积的普通铜线以保证跨接智能液位控制器、端子的电压不低于 12.0 直流伏特。按图 8 所示连接电流信号线。完成接线后，再检查接线的极性正确与否，然后将电源接通。



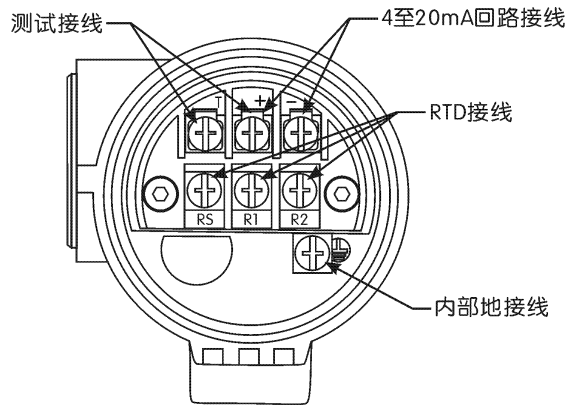


图 8 智能液位控制器端子盒

#### 5.3.4 现场配线

**注意：对本安应用，请参考隔离栅生产厂的说明书。**

给智能液位控制器的所有电源都是经信号线路供电的。信号线路不需要用屏蔽线。但为了得到最好的效果，采用双绞线。不要将不屏蔽的信号线路铺设在带供电线路的穿线管内或开放线槽内，或靠近大的电器设备。若智能控制器处于爆炸性的环境中，当线路有电时不要移开智能液位控制器的盖子（在本装置中除外），避免接触导线与端子。给智能液位控制器供电时，将供电正极线连到图 7 所示的+端子，将供电负极线连到一端子上。当连线到螺钉端子时，推荐使用卷曲的接线片。要上紧端子的螺钉以确保接触良好。不需要另外的供电配线。所有智能液位控制器的盖子必须完全咬合，以满足隔爆要求。对 CENELEC 与 JIS 批准的设备，端子盒盖的固定螺钉必须与端子盒盖下面的其中一个端子盒壁凹咬合。

#### 5.3.5 接地

**警告：静电放电可导致人员伤害与财产损失。当存在可燃或危险气体时，用 14AWG (2.1 mm<sup>2</sup>) 地线金属带连接智能液位控制器与大地。请参照国家与地方有关接地要求的法规与标准。**

智能液位控制器将用浮动的或接地的电流信号回路运行。然而浮动系统中额外的噪声影响许多类型的读出设备。若信号呈现噪声或飘忽不定，将电流信号回路单点接地可能解决问题。回路接地最好的地点是在供电电源的负端子。读出设备两侧之一可作为供选择的接地点，不要将信号回路接地一点以上。

#### 5.3.6 屏蔽线

建议使用的屏蔽线接地技术要求将屏蔽单点接地，可将屏蔽接到供电电源上或者接到如图 8 所示的智能液位控制器端子盒的内部或外部接地端子上。

#### 5.3.7 电阻式温度检测器 RTD 的接线

##### 5.3.7.1 两线制 RTD 的接线

- a) 用跨接线连接端子盒内的 RS 与 R1 端子。
- b) 将 RTD 连线到 R1 与 R2 端子。

##### 5.3.7.2 三线制 RTD 的接线

a) 将已连到 RTD 同一端点的 2 条线连到端子盒里的 RS 与 R1 端子。通常这些线是同颜色的。

b) 将第 3 条线连到 R2 端子。(这条线与连到 RS 或 R1 端子任一线之间的电阻测量值在现有环境温度下应有相等或相当的读数。请参阅 RTD 生产商的温度对电阻的换算表。) 通常这条线的颜色不同于连到 RS 与 R1 端子的导线。

### 5.3.8 通信接线

HART 协议手持器可由 4-20mA 回路中任何线路端子点上与 DLC3000 系列智能液位控制器对接通信。若选择将 HART 通信设备直接连到智能液位控制器上, 请把该设备连接到端子盒内的“+”与“-”端子, 以实现与智能液位控制器的就地通信。

## 5.4 调试方法

5.4.1 用户调试必须严格按照出厂时产品标牌上所提供的调试参数进行调试, 不能以自行计算所得值进行调校, 因为生产厂已将用户温度压力及有关参数考虑在内, 因此参数在每一次重校后, 均应重新存档备用。

5.4.2 调试方法一般采用挂重法及水测法两种方法进行。

### 5.4.3 调整现场显示值 (LCD)

5.4.3.1 按接线图将 HART 协议手持通信器接入回路, 回路必须接 250~1000Ω 的负载, 以保证正常通讯。

5.4.3.2 在通常情况下, 用户在开始使用 DLC3000 液位变送器时, 如果用户所提供的制造参数没有变化, 只需重校零点即可。可采用以下步骤使产品投入运行。

a) 选择菜单 2-4-1-1 (Mark Dry Coupling 标记干燥耦合点), 将当前值清至零位。

b) 亦可选择菜单 2-4-1-5 (Set Zero 调整 PV 零位), 将当前值清至零位。

※在进行上述操作时, 必须保证液位高度 (或挂法码重量) 处于零位状态。制造厂设定的参数值及扭力管的机械性能能够保证良好的线性度及量程的准确度。

完成上述操作后, DLC3000 系列液位变送器即可投入正常运行。

5.4.3.3 如果介质的物理参数有所变化, 或在测量时与实际值有所差异, 可以采用如下步骤, 以使产品投入正常使用。

首先在菜单 4-1-1-1 (Displacer Info 浮筒信息) 将新信息输入。选择菜单 2-4-1-1 (Mark Dry Coupling 标记干燥耦合点), 按 → 键进入, 按 F4 (OK) 键确认后, 选择菜单 2-4-1-2 (Two Liquid LviCai 两点液体液位标定), 然后按下述步骤进行:

a) 调整被测介质 (或挂砝码重量) 为零位或注入相当于介质零位的水位;

b) 用当前被测介质的测量单位 (例如 cm) 输入零位值;

c) 调整被测介质 (或挂砝码重量) 为满量程位置或注入相当于介质满度的水位;

d) 用当前被测介质的测量单位 (例如 cm) 输入对应的量程值。

※用户在调试时, 通常采用水为介质 (非被测介质), 就会出现下面两种情况:

如果  $\rho_{\text{介质}} < \rho_{\text{水}}$ , 可通过公式:  $h_{\text{注水高度}} = \rho_{\text{介质}} \cdot H_{\text{满量程高度}} / \rho_{\text{水}}$  计算出对应的注水高度值;

如果  $\rho_{\text{介质}} > \rho_{\text{水}}$ , 可通过公式:  $h_{\text{注水高度}} = \rho_{\text{水}} \cdot H_{\text{满量程高度}} / \rho_{\text{介质}}$  计算出对应的注水高度值。

## 5.4.4 模拟 (4~20mA) 信号输出的设置

### 5.4.4.1 设置 4mA

- a) 选择菜单 3-3-2-5 (Set Zero and Span 设定零与跨距);
- b) 选择菜单分 3-3-2-5-1 (Set Zero 设定零位);
- c) 将被测液位置零位 (或挂零位砝码重量), 按 HART 协议通信器的 F4 键 (OK) 确认, 电流表将显示 4mA。

#### 5.4.4.2 设置 20mA

- a) 选择菜单分 3-3-2-5-2 (SetSpan 设定量程);
- b) 将被测液位置量程 (或挂量程砝码重量), 按 HART 协议通信器的 F4 键 (OK) 确认, 电流表将显示 20mA。

※在设置时应特别注意测量单位的正确性。

#### 5.4.4.3 设置 LCD 显示器 (4-2-2)

a) 要设置 LCD 显示器, 从 Online Menu (在线菜单) 选 Detailed Setup (详细设置), Output Condition (输出状况) 及 LCD 显示器。按照 HART 通信器上的提示指出显示器是否安装上了, 设置该显示器将显示的信息, 并分配十进制数的位数。

b) 显示器安装上 Meter Installed——选择此参数表明显示器是否已装上。若显示器已实际装上, 选择 Installed (已安装)。必须在设定显示类型或十进位之前安装好显示器。

c) 显示类型 Display Type——选择该显示器应当显示的信息类型及如何显示。可选择下列方式显示:

- d) PV Only (只显示过程变量)——以工程单位显示过程变量 (液位、界面或密度)。
- e) PV/Proc Temp (过程变量/过程温度)——以工程单位交替显示过程变量、以 Temp Units (温度单位) (过程变量设置) 下的选择为单位的温度及扭力管旋转的角度。
- f) %Range Only (量程的百分数)——以量程的百分数显示模拟量输出值。
- g) PV/%Range (过程变量/量程的百分数)——以工程单位交替显示过程变量及以量程的百分数表示的模拟量输出。
- h) 十进位 Decimal Places——选择要显示的十进位数, 顶多 4 位。
- i) 若选择 PV/Proc Temp (过程变量/过程温度) 或 PV/%Range (过程变量/量程的百分数), 则在选择的读数之间每 2 秒钟交替显示。无论选择了什么样的显示类型, 该显示器用显示面四周 (如图 9 所示) 的比例棒图的百分数也同时显示模拟量输出信号。
- j) 选择完所要求的显示器设定值后, 在 HART 通信器上按 SEND (F2) (发送) 以下载显示器设定值到液位控制器上。

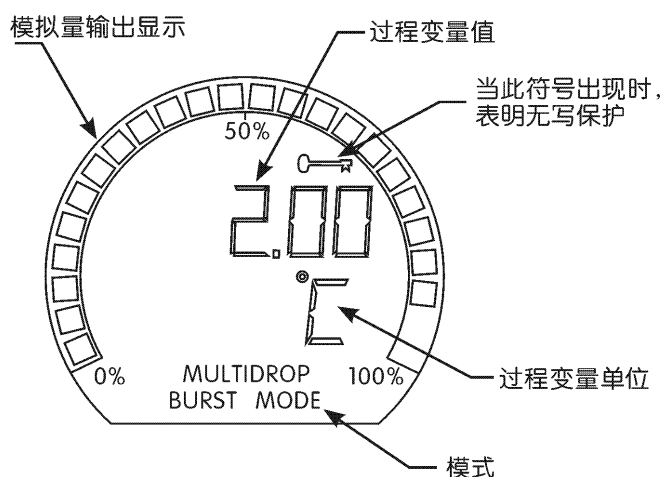


图 9 LCD 显示器的显示

## 6 使用、操作

- a) 仪表在安装前应检查仪表防爆标志、温度组别、以及关联设备与使用现场环境是否与说明书规定相符。
- b) 仪表安装时，必须拆除套在内筒和杠杆上面的减震胶环。
- c) 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。
- d) 安装内筒时，先用手指提着连接器的拉环转到向上的位置，把连接器套入杠杆吊杆端后，再将拉环轻轻转到下垂的位置即可。请参见图 10。
- e) 仪表安装应牢固可靠，测量室安装必须与地面垂直。
- f) 安装时变送器不应受到强烈振动和冲击，特别是对挂有内筒的杠杆，不得大幅度地摆动和拉压，以免破坏仪表精度甚至损坏。
- g) 该仪表不参与装置在投产前所进行的气扫，气密，水压等工艺性试验。
- h) 仪表外壳必须良好地接地。
- i) 仪表不宜安装在有剧烈震动的环境中。

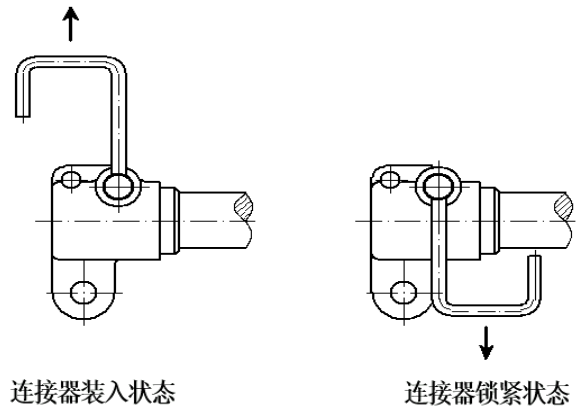


图 10

## 7 故障分析与排除

| 现象               | 可能原因   | 纠正错误   |
|------------------|--------|--|
| 控制器不与 HART 通信器通信 | 回路线路   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查储存于您的 HART 通信器中控制器设备描述的版本等级。通信器应有设备描述版本 Rev. 1。</li> <li>2. 检查在供电源与 HART 通信器之间接线电阻是否不低于 250 Ω。</li> <li>3. 检查给智能液位控制器的电压是否足够。若 HART 通信器连上，且回路中确有 250 Ω 电阻，则智能液位控制器要求在其端子上至少有 12 伏才能进行数字通信及在 3.70 至 22.5mA 整个操作范围内进行操作。</li> <li>4. 检查是否有间歇短路，开路及多点接地。</li> </ol> |
| 高输出              | 过程变量报警 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查过程变量是否超出范围。</li> </ol>   |
|                  | 回路线路   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查是否是脏的或有毛病的端子，互连的针脚或插座。</li> </ol>  |
|                  | 电源     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查在智能液位控制器端子上的电源电压。它应当是 12.0 至 30 伏直流电（在 3.70 至 22.5mA 整个操作范围内）。</li> </ol>  |
| 输出漂忽不定           | 电子线路组件 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 连上 HART 通信器并选择 Test Device（测试设备）（2-2-1）以隔离模块的故障。</li> <li>2. 连上 HART 通信器并检查传感器上、下限以确保标定调整是在传感器范围内。</li> </ol>  |
|                  | 回路线路   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查给智能液位控制器的电压是否足够。在 3.70 至 22.5mA 整个操作范围内，在智能液位控制器端子上的电压应当是 12.0 至 30 伏直流电。</li> <li>2. 检查是否有间歇短路、开路及多点接地。</li> <li>3. 连上 HART 通信器并选择 Loop Test（回路测试）（2-2）以产生 4mA、20mA 与用户选择的毫安值的信号。</li> </ol>  |
|                  | 电子线路组件 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 连上 HART 通信器并选择 Test Device（测试设备）（2-1-1）以隔离模块的故障。</li> </ol>  |

|         |        |   |
|---------|--------|---|
| 低输出或无输出 | 回路线路   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查给智能液位控制器的电压是否足够。在 3.70 至 22.5mA 整个操作范围内，在智能液位控制器端子上的电压应当是 12.0 至 30 伏直流电。</li> <li>2. 检查是否有短路及多点接地。</li> <li>3. 检查在信号端极性是否正确。</li> <li>4. 检查回路阻挠。</li> <li>5. 连上 HART 通信器并进行 Loop Test（回路测试）（2-2）。</li> <li>6. 检查线路绝缘以发现可能的对地短路。</li> </ol> |
|         | 电子线路组件 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 连上 HART 通信器并检查传感器上、下限，以确保标定调整是在传感器的范围内。</li> <li>2. 连上 HART 通信器并选择 Test Device（测试设备）（2-1-1）以隔离模块的故障。</li> </ol>   |

## 8 保养、维护

### 8.1 运行时的维护、保养

a) 用户在正常使用中，切勿打开显示表外壳。

b) 维修时，应先切断电源。在拆装过程中，应注意隔爆产品的防爆面避免损伤，紧固件应尽量固紧，以保证密封性能良好。

### 8.2 正常维修程序

8.2.1 由于智能液位控制器是标准模块化的设计，对智能液位控制器的多数维护与维修可就地进行而无需把它从浮筒测量室上拆下。

8.2.2 若需要更换浮筒测量室或其壳体内的零部件及更换控制器配件或者进行台架式试验维修，则请执行下列步骤从浮筒测量室上拆卸智能液位控制器。

a) 松开端子盒盖组件中的固定螺钉使盖子从端子盒旋开。

b) 拆下盖子后，请记下现场线路接线的位置并从线路端子上拆开现场线路。

c) 如图 4 所示，滑动传感器壳体底部的进入手柄到锁定的位置以露出进入孔，按压手柄背面，然后朝该设备的前面滑动手柄。一这要确实使锁定手柄落入定位槽。

d) 用一把凹面 10mm 深的套筒扳手穿过进入孔，松开轴夹钳。

e) 从安装柱头螺栓上松开并拆下六角螺母。

f) 把智能液位控制器小心地直线拉出传感器扭力管。

g) 当重新安装智能液位控制器时，请按照“安装”章中叙述的相关方法设置智能液位控制器。

## 9 搬运、贮存

a) 搬运时，绝对不许抛掷、跌落或敲击液位计；转运时，应按供方提供的包装箱和包装方式进行包装。

b) 变送器应贮存在干燥、通风且无腐蚀性气体介质的环境中，详见下表。

| 条件     | 正常限度             | 运输与贮存限度          | 名义参考值 |
|--------|------------------|------------------|-------|
| 环境温度   | -40 至 80℃        | -45 至 80℃        | 25℃   |
| 环境相对湿度 | 0 至 95%<br>(无冷凝) | 0 至 95%<br>(无冷凝) | 40%   |

## 10 开箱检查

a) 开箱以前应检查包装箱是否完整。

b) 开箱时应避免野蛮拆包，确保控制器不被损坏。

c) 仔细检查各紧固件紧固情况，确保在安装时注意不要漏紧。

d) 按装箱单检查出厂资料是否齐全。

## 11 安全栅要求及安全栅推荐使用表

适用于供电电压为  $V_{max}=30V$  DC

$C_i=5.5nF$   $L_i=0.4mH$  符合 HART 协议的检测端安全栅

| 安全栅推荐使用表       |                                      |
|----------------|--------------------------------------|
| 上海本安仪表系统有限公司   | LS4041-Ex                            |
| 德国 P+F 公司      | KFD2-STC3- Ex1                       |
| 上海自动化仪表研究所     | GS8041- Ex GS8045- Ex                |
| 丹东通博电器(集团)有限公司 | TP5041- Ex TP5045- Ex                |
| 龙飞集团           | LF1045                               |
| 英国             | MTL3046B MTL5042 MTL706 <sup>+</sup> |

## 12 375型HART通信器快速键顺序

| 功 能         | 快速键顺序   | 坐标 <sup>(1)</sup> |
|-------------|---------|-------------------|
| 模拟量输出       | 4-2-1-2 | 5-E               |
| 报警、显示       | 4-2-4   | 4-F               |
| 报警跳线        | 4-2-1-4 | 5-E               |
| 基本设置        | 3       | 2-E               |
| 脉冲串突发模式     | 4-3-1-6 | 5-G               |
| 脉冲串突发选项     | 4-3-1-7 | 5-G               |
| 标定          | 2-4     | 3-C               |
| 阻尼, PV      | 3-3-4   | 2-D               |
| 日期          | 4-3-1-5 | 5-G               |
| 描述符         | 4-3-1-4 | 5-G               |
| 详细设置        | 4       | 2-E               |
| 设备信息        | 4-3     | 4-F               |
| 论断与维护       | 2       | 2-B               |
| 浮筒信息        | 4-1-1-1 | 5-B               |
| 浮筒序列号       | 4-3-3-2 | 5-H               |
| 电子模块温度      | 1-2     | 2-B               |
| 过滤器输入       | 5-4-4   | 3-G               |
| 固件版本        | 4-3-2-2 | 5-H               |
| 硬件报警        | 2-3     | 3-B               |
| HART 标号     | 4-3-1-1 | 5-G               |
| 仪表安装        | 4-1-1-2 | 4-C               |
| 仪表序列号       | 4-3-3-1 | 5-H               |
| 液晶显示器       | 4-2-2   | 5-E               |
| 液晶显示器测试     | 2-1-2   | 3-B               |
| 回路测试        | 2-2     | 2-B               |
| 下范围值 (LRV)  | 3-3-2-2 | 3-D               |
| 传感器下限 (LSL) | 3-3-2-4 | 3-D               |
| 信息          | 4-3-1-3 | 5-G               |

|                        |           |     |
|------------------------|-----------|-----|
| 输出状况                   | 4-2       | 4-E |
| 百分数范围                  | 4-2-1-3   | 5-E |
| 登记地址                   | 4-3-1-2   | 5-G |
| 过程湿度                   | 4-1-3     | 5-C |
| 使过程变量报警有效              | 4-2-3-2   | 5-F |
| 过程变量报警限                | 4-2-3-1   | 6-F |
| 过程变量（类型）               | 1-1       | 2-B |
| 过程变量范围                 | 1-3       | 3-A |
| 过程变量单位                 | 3-3-1-1   | 3-D |
| PV 设置                  | 快捷键 2     | 1-A |
| 值的范围                   | 快捷键 1     | 1-A |
| 查看                     | 5         | 2-F |
| RTD 过程温度               | 4-1-3-1   | 5-D |
| 按比例 / 模块调整             | 2-4-3     | 3-C |
| 传感器标定                  | 3-2       | 5-D |
| 设定零值与量程                | 3-3-2-5   | 4-D |
| 设置诀窍                   | 3-1       | 2-E |
| 比重                     | 3-3-5     | 2-D |
| 状态                     | 2-1-1     | 3-B |
| 使温度报警有效                | 4-2-3-4   | 5-F |
| 温度报警限                  | 4-2-3-3   | 6-F |
| 温度单位                   | 3-3-1-2   | 3-D |
| 测试设备                   | 2-1       | 3-B |
| 扭力管数据                  | 5-4       | 3-F |
| 扭力管材质                  | 4-1-2-1   | 5-C |
| 趋势显示                   | 4-4       | 4-G |
| 上范围值（USL）              | 3-3-2-1   | 3-D |
| 传感器上限（USL）             | 3-3-2-3   | 3-D |
| 以重量为基础的标定              | 3-2-6     | 3-C |
| 写锁                     | Hot key 3 | 1-A |
| 注：坐标是用来帮助找到前页菜单结构上的项目。 |           |     |

### 13 基本设置及标定流程

