



# ZTD-G 型

## 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：本安型 Exia II CT1~T6、隔爆型 Ex d II CT1~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

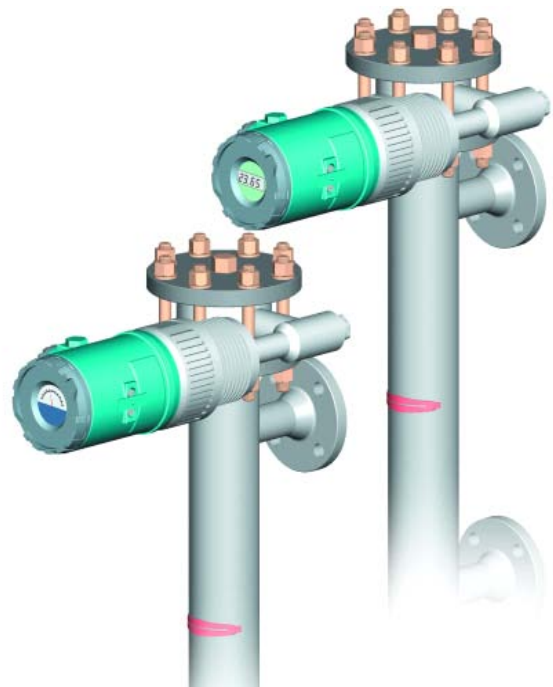
a) 本产品执行标准代号：GB / T13969-2007 浮筒式液位仪表；

Q/AMM 013-2010 浮筒液（界）位变送器；

b) 产品特点：ZTD-G 型浮筒液（界）位变送器是我公司与美国 Magnettop 公司合作研制开发的新型物位仪表之一，是模拟、数字与微处理器相结合的产品。按其信号变送部分的不同分为 ZTD-GZ 智能型和 ZTD-GM 非智能型。不仅可以在现场直观地显示出液位的变化，还可以输出 4~20mA 模拟信号和叠加在此信号上符合 HART 协议的数字信号。ZTD-GZ 智能型由于采用了 HART 总线技术，因此可以实现对仪表的远程组态、监测、维护及校准等功能，构成生产过程测量、监督管理系统。该型仪表具有高精度、低漂移，抗干扰能力强等特点。

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：



型号	规格编码	内 容
ZTD-GM-		非智能型浮筒变送器
ZTD-GZ-		智能型浮筒变送器
	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≤2.5MPa, PN2.0MPa(class150)
	2	公称压力≤4.0MPa
	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

e) 防爆标志: 本安型 Exia II CT1~T6、隔爆型 Ex d II CT1~T6。

### 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-G 型浮筒液(界)位变送器由浮筒测量室、测量机构、浮筒组成,利用杠杆原理和测应力的方法,利用内浮筒所受的浮力变化量,使扭力管产后扭转,使高精度的传感器获取与物位变化一致的测量信号,再经专用电路转换成 4~20mA 的标准信号输出。

b) 主要部件作用及其工作原理: 杠杆的末端吊有内筒,内筒随介质的浮力 F 变化而升降,这个浮力作用在杠杆上,杠杆在浮力的作用下,带动与传力芯轴相连接的扭杆转动,扭杆的一端压迫称重传感器产生微小的形变,传感器将形变位移量转换成电信号,再经信号处理及转换电路转换成 4~20mA 标准信号输出,即完成变换过程。见图 1、图 2。

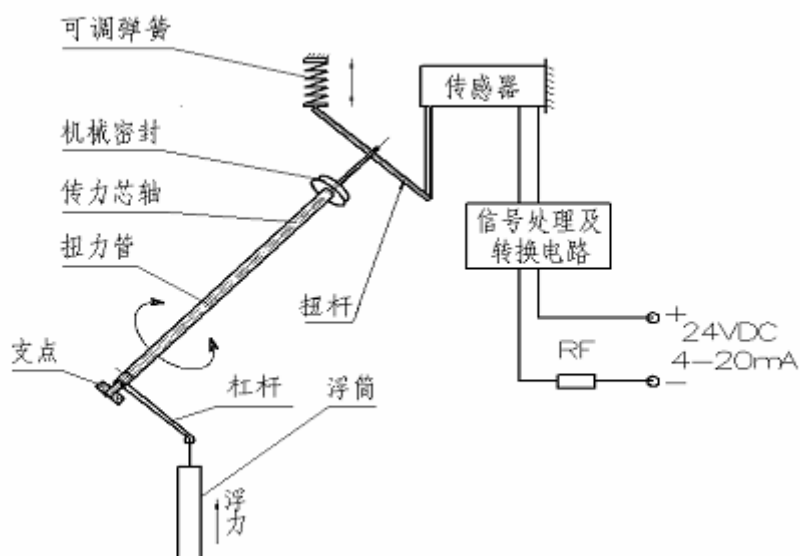


图 1 测量机构传动原理图

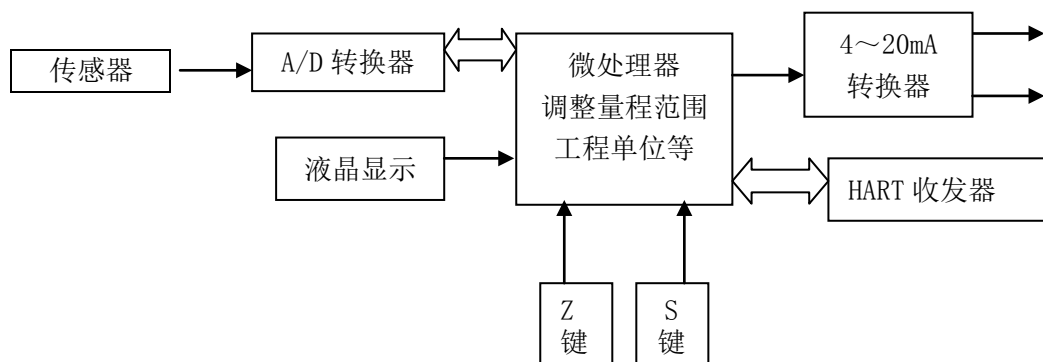


图 2 智能型浮筒变送器原理图

## 4 主要规格及技术参数

### 4.1 主要参数

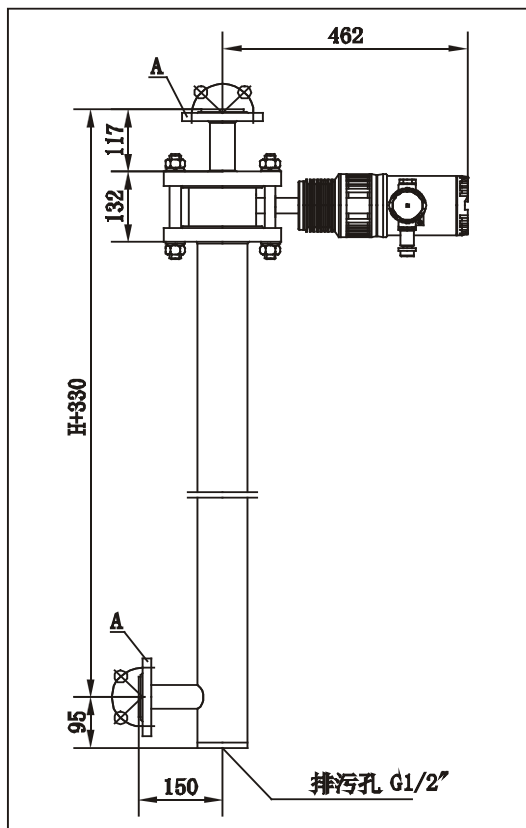
性能及技术指标	ZTD-GM 非智能型	ZTD-GZ 智能型
供电电压	24VDC	
输出信号	4~20mA	4~20mA +HART 协议
测量范围	300~2500(可超出范围制作)	
公称压力	≤42.0MPa (超过 26.0MPa 需评审)	
公称口径	DN40 或按用户要求	
环境温度	-40~70℃	-40~70℃ (现场指示:-30~70℃)
精度等级	0.5 级	
现场指示	电流表	液晶显示表
调试方法	现场调试旋钮	现场调试按键; 调试软件+PC 机; 手持器(远程)
阻尼时间选择	无	0~32 秒
现场和远程组态	无	有
现场和远程组态超出量程及诊断	无	有
工作温度	见发讯器与环境温度和过程温度对照图	
负载电阻	见负载特性图	
最小密度差	≥0.1g/cm <sup>3</sup>	
扭力管材质	Inconel600、Monel 或 Hastelloy C-276	
接液材质	20#、304、316L 或按用户要求	
法兰标准	HG/T20592-2009、HG/T20615-2009 或按用户要求	
电源引入口	M20×1.5(内)或其它规格	
防爆型式	Exia II CT1-T6 或 Exd II CT1-T6	
防护等级	IP67	

### 4.2 外形结构尺寸

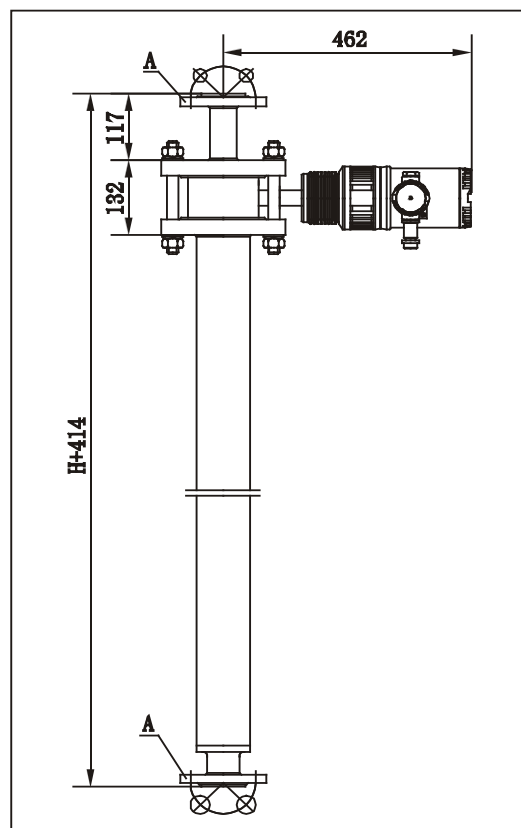
下图中的法兰代号所表示的参数见下表，均为常用法兰，其它法兰标准可按用户要求协商制作。

法兰代号	公称口径 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

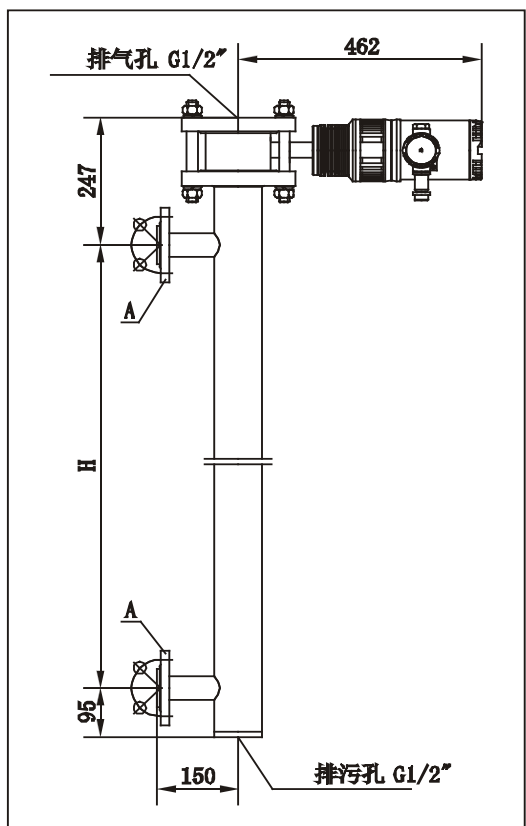
注:H 为量程，图中外筒室数据为公称压力≤6.3MPa 情况下的值，超过 6.3MPa 需特殊设计。



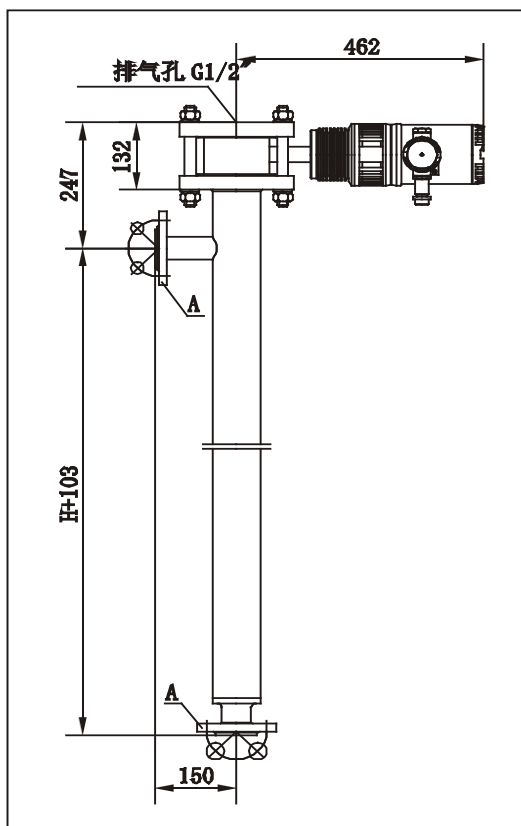
A 型 (顶侧式)



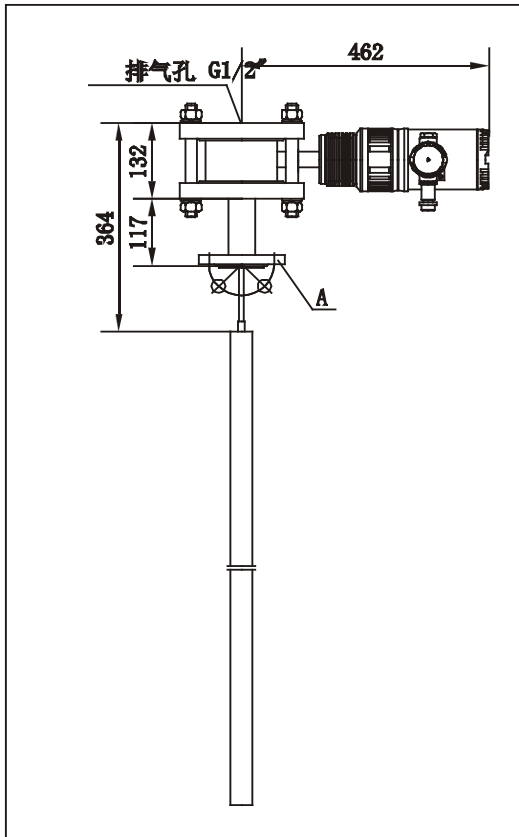
B 型 (顶底式)



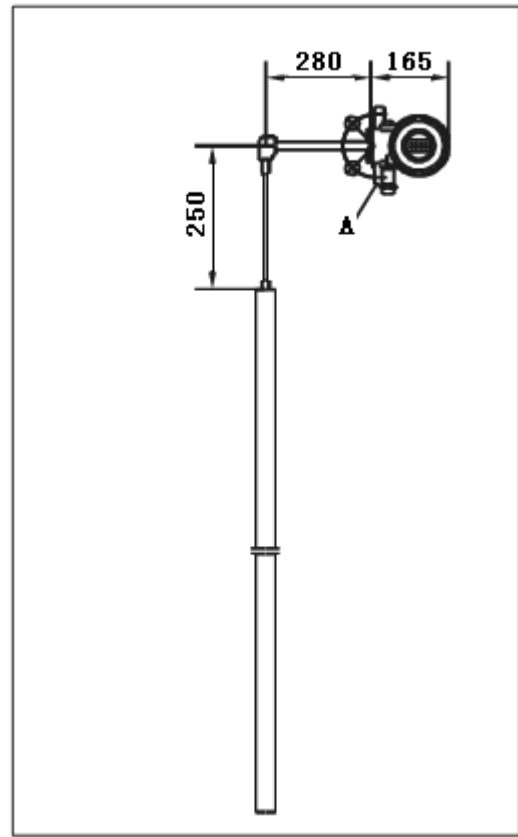
C 型 (侧侧式)



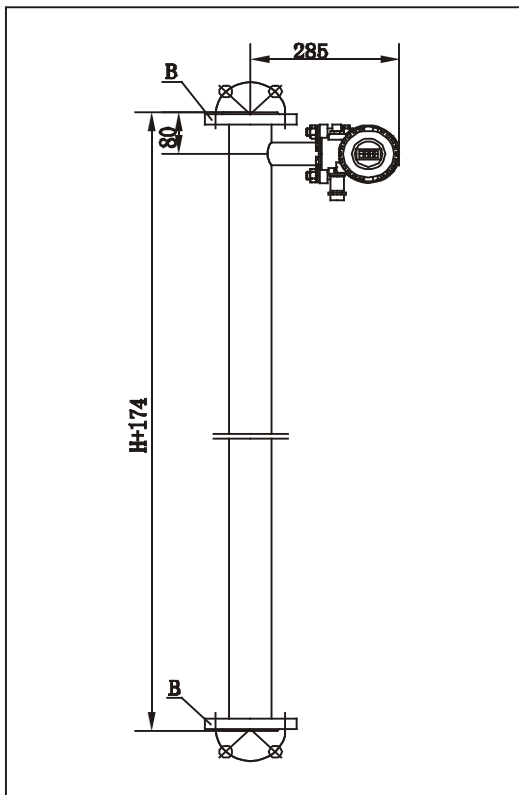
D 型 (底侧式)



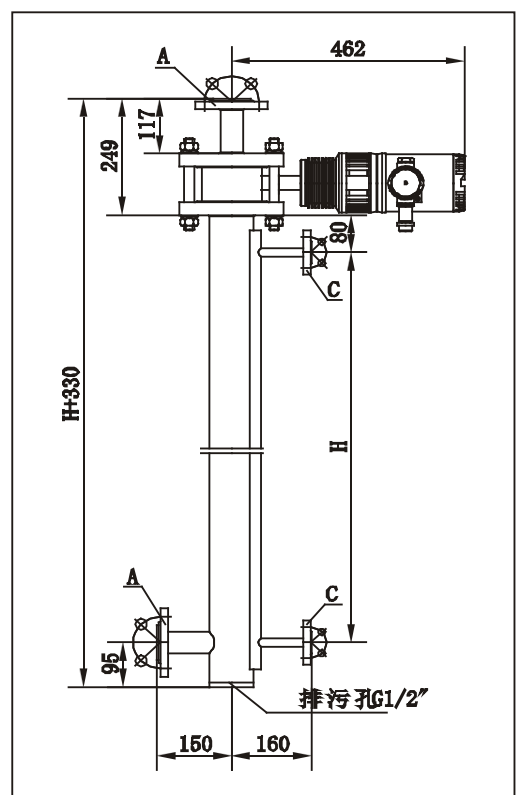
E 型 (顶置式)



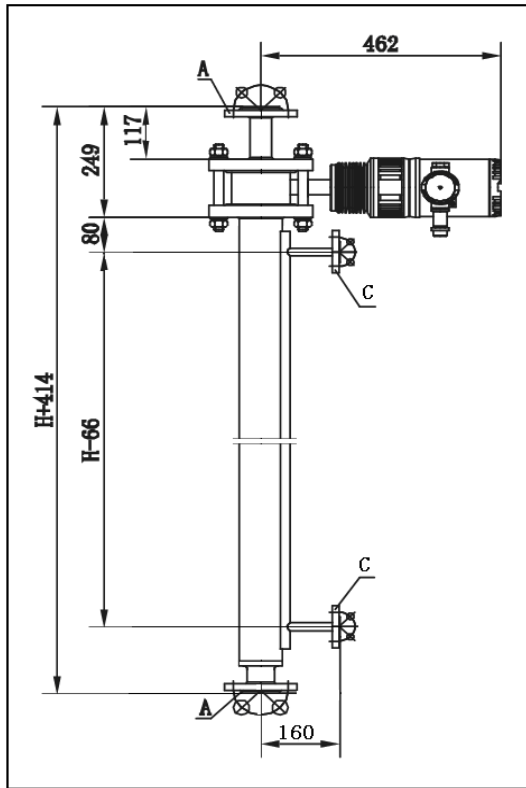
F 型 (侧置式)



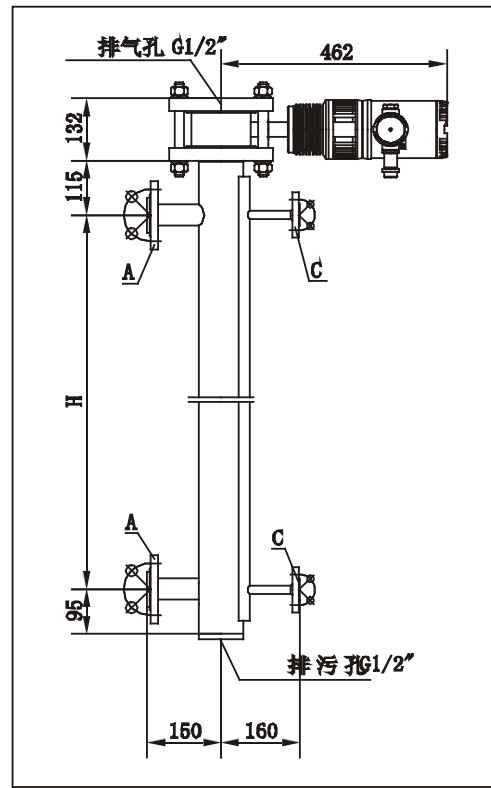
S 型 (顶底式)



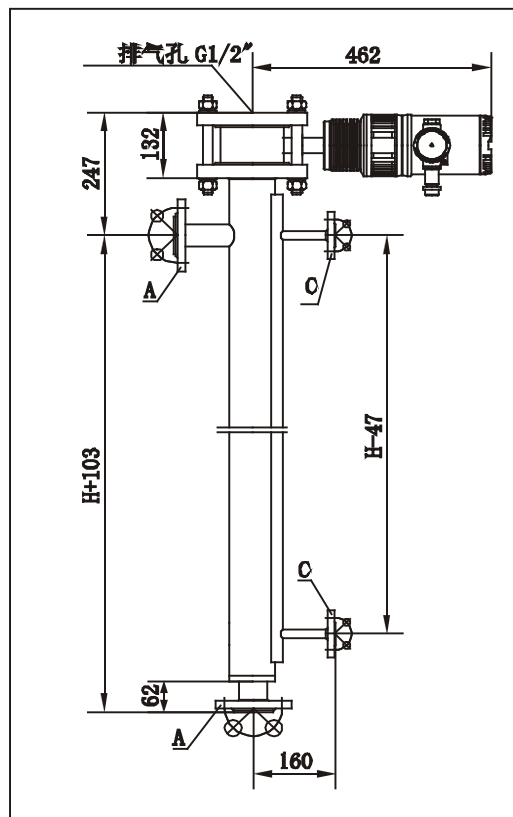
A 型 (顶侧伴热式)



B 型（顶底伴热式）



C 型（侧侧伴热式）



D 型（底侧伴热式）

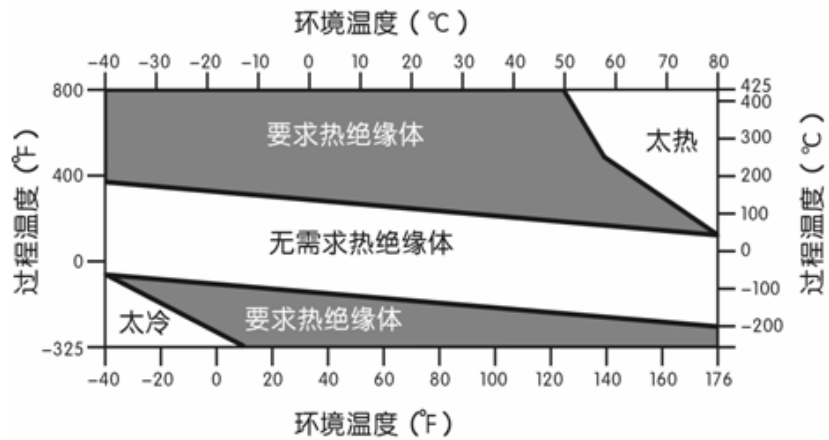
图 4

## 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，那么直接作用发讯器的环境温度不应超过 55℃，如果超过了，那么所有被辐射部件的热量必须被隔绝，以确保辐射热量不会到达发讯器，并避开阳光直射。环境温度和在工作介质温度极限关系，见图 4。



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 4 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。
- e) 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。



图 5



## 5.2 调试

ZTD-G 系列浮筒液(界)位变送器,用水校法或挂重法进行调试。ZTD-GM(非智能型)通过发讯器表壳外的上、下限旋钮调试;ZTD-GZ(智能型)可通过按键(现场)和软件(PC 机远程)或手持器进行各种组态、调试。

### 5.2.1 水校法

a) 将变送器按工作状态放置,与装置连接的接口法兰封上盲板。(也可接在装置上,将一次阀关闭)在排污孔引一根透明软管,以观察测量室的水位。

b) 旋开仪表电源盖,将电源的正负极导线接到仪表接线端子的正负极上(见图 6)。计算出注水高度  $L_0$ ,  $L_m$  数值后,以测量室半量程标线为基准,分别作出标记。

c) 注水高度值由下列公式计算:

测量液位时的计算公式	式中符号内容与单位	测量界位时的计算公式
$L_0=0$	$L_0$ -零点水位的高度 mm	$L_0=H \cdot \rho_2$
	$L_m$ -满量程水位的高度 mm	
	H-量程 mm	
$L_m=H \cdot \rho$	$\rho$ -被测介质的密度 $g/cm^3$	$L_m=H \cdot \rho_1$
	$\rho_1$ -被测重介质的密度 $g/cm^3$	
	$\rho_2$ -被测轻介质的密度 $g/cm^3$	

#### 5.2.1.1 零点调试

a) 测液位时: 将测量室内的清水排除,调整下限设定使输出为 4mA。

b) 测界位时: 从排气孔向测量室内注入清水至  $L_0$  处,调整下限设定使输出为 4mA。

c) 测液位时,若介质密度大于水,则取量程内的任意一点做为上限调试点,调试前首先计算出该点对应的水位高度和该点在量程内对应的电流值,调试时,调整上限设定使输出为电流为该点在量程内对应的电流值。

例: 量程 800mm; 介质密度为 1.1;

如果取 700mm 处为上限调试点,则对应水位高度为:  $L=700 \times 1.1=770mm$ 。

$$\text{该点对应的电流为: } I = 4 + \frac{700}{800} \times 16 = 18mA$$

计算结束后,调零按零点调试方法,调满量程则在水位为 770 mm 处调整上限设定,使输出为 18mA。

d) 测界位时,若重介质密度大于水的密度,则在调满度时可取高于零点调试水位  $L_0$  的任一点做为满量程调试点,其余调试方法同测液位。

#### 5.2.1.2 满量程调试

a) 当零点调整好以后,向测量室内注入清水至  $L_m$  处,调整上限设定使输出为 20mA。

b) 按零点与满量程调试步骤反复调整几次即可。

### 5.2.2 挂重法

a) 将变送器的发讯器按工作位置固定在支架上,在杠杆吊杆端挂上砝码吊盘。

b) 旋开仪表的电源盖(见图 6),将电源正负极导线连接到仪表接线端的正负极上。

c) 计算出挂重砝码的重量值。

d) 砝码重量由下列公式计算：

测量液位时的计算公式	式中符号内容与单位	测量界位时的计算公式
$G_0=P$	$G_0$ -零点时砝码重量值 g	$G_0=P-F_2$
	$G_m$ -满量程时砝码重量值 g	
	P-内筒重量 g	
$G_m=P-F$	F-浮力值 g	$G_m=P-F_1$
	$F_1$ -被测重介质浮力值 g	
	$F_2$ -被测轻介质浮力值 g	

注：内筒直径、重量等信息均注明在变送器标牌上

#### 5.2.2.1 零点调试

在砝码盘内放置同  $G_0$  等值的砝码，按水校法的零点调试法调校，使输出为 4mA。

#### 5.2.2.2 满量程调试

在砝码盘内放置同  $G_m$  等值的砝码，按水校法的满量程调试法调校，使输出为 20mA。

按零点与满量程调试步骤反复调整几次即可。

#### 5.2.2.3 中间各点的校验

将量程范围内所需挂重的砝码值平均分成四份，计算出每份砝码值， $G_n$  为每份砝码值，每份砝码值所对应的电流输出分别为：

$$\begin{array}{ccccc} 4\text{mA} & 8\text{mA} & 12\text{mA} & 16\text{mA} & 20\text{mA} \\ G_0 & G_1 = G_0 - G_n & G_2 = G_0 - (2G_n) & G_3 = G_0 - (3G_n) & G_m \end{array}$$

其中  $G_m = G_0 - F$  浮力

有时计算出的挂重砝码值往往不是整数，这样加码有困难，为了校验方便，应取挂重砝码的整数值代入下面的计算公式内，而让输出的电流值为小数。

$$I_N = \frac{16}{G_0 - G_m} \times G_n + 4$$

上式中： $I_N$  ——每份挂重砝码值所对应的电流输出值； $N=1\sim3$ ；

仪表的现场调校可通过旋转调节孔中的调上限旋钮(或按键 S)和调下限旋钮(或按键 Z)，配合电流表来调校仪表的各种参数。(参见图 7)

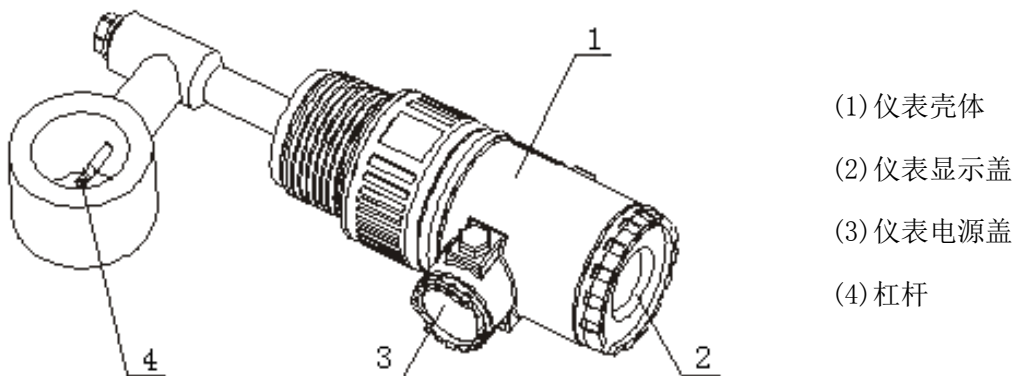
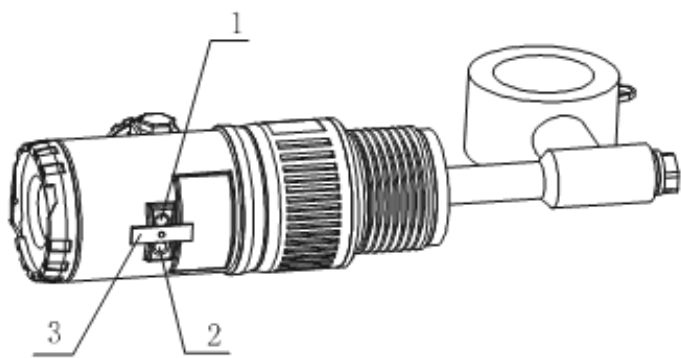


图 6



- (1) 旋钮 Z(非智能型)或按键 S(智能型)
- (2) 旋钮 S(非智能型)或按键 Z(智能型)
- (3) 盖板

图 7

### 5.3 ZTD-GZ(智能型)现场调试方法

仪表的现场调节采用分级菜单方式,用于进行变送器的组态、调试、维护和标定。调试时将变送器表头按工作位置固定在支架上,旋开仪表的电源盖(见图 5),将电源正负极用导线连接到仪表引线端上,打开电源;旋开按键盖板(见图 7,内部为“双按键”操作模式),或旋开仪表的显示盖(见图 6,LED 显示屏上为“三按键”操作模式,)仪表的现场调校可通过按 Z 键和 S 键来调校仪表的各种参数。

#### 5.3.1 组态软件使用说明

本软件支持 WINDOWS 98、WINDOWS 2000、WinXP 等中文操作系统。全中文界面设计,便于操作。

组态软件功能见第 13 项—HART 组态软件菜单内容。

注:在本产品中,有“用户校准”、“温度补偿”、“上下限校准”和“定点微调”四种校准功能,校准优先级按“高”到“低”顺序排列为:“用户校准”、“温度补偿”、“上下限校准”、“定点微调”。进行高优先级的校准会清除低优先级的校准。

#### 5.3.2 标定过程

首先设置标定参数:在“浮筒特性”中,设置“测量类型”、“工作密度”和“浮筒高度”,在“量程设置”中,设置“量程单位”、“量程上限”和“量程下限”。

再根据精度需要,选择 2~11 点的标定。【建议:一般选择 11 点,即每 10%一个标定点】

#### 5.3.3 设置参数过程

标定完成后,用户重新设置为现场实际使用状态即可。

在“浮筒特性”中,设置“测量类型”、“工作密度”等。在“仪表组态”中,设置“量程单位”、“量程上限”、“量程下限”、“阻尼”、“显示变量”、报警上限”和“报警下限”等组态数据。

#### 5.3.4 显示

用户可以通过组态软件设置 LCD 显示的变量及显示的小数位数。参见组态软件设置部分的“仪表组态”→“输出特性”。

LCD 支持双变量显示,可以设置的显示变量包括电流、主变量百分比和主变量;每个变量的均可以独立设置显示小数点位置:0、1、2、3。

如果两个显示变量相同,则 LCD 只显示一种变量;否则,LCD 将以 4 秒的时间间隔,交替显示所设置的显示变量。

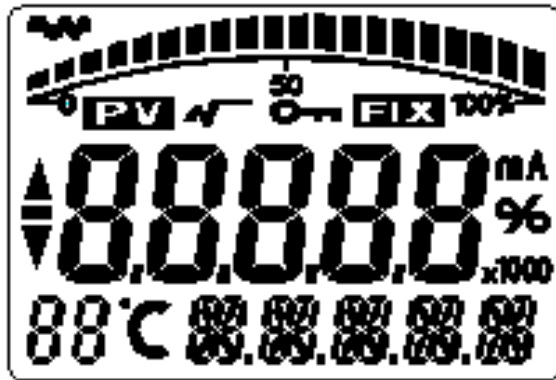


图8 LCD的全亮显示图

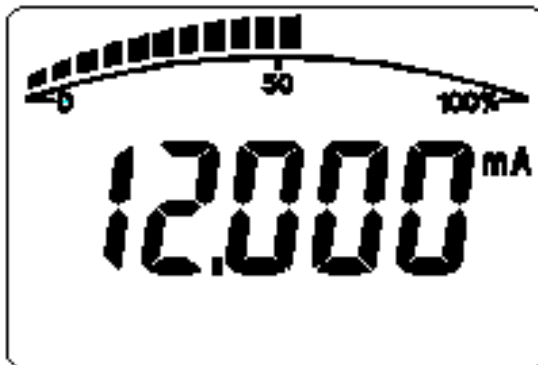





图9 电流显示图

### 5.3.5 其它显示说明

- 若在通讯状态，闪烁显示LCD左上角的 。
- 若固定输出电流，LCD显示 。
- 若启动写保护，LCD显示 。
- 若传感器输出信号超出测量范围，LCD显示“ERR”。
- 若液位/界位/密度超出报警下限，LCD显示“ALM\_L”。
- 若液位/界位/密度超出报警上限，LCD显示“ALM\_H”。

### 5.4 ZTD-GZ(智能型)现场组态

5.4.1 本产品通过按键与LCD配合能实现“组态数据设置”、“定点微调”和“上下限校准”三种功能。

功能分类	功能概述
组态数据设置	用于设置单位、量程下限、量程上限、阻尼、报警下限、报警上限、密度。
定点微调	用于调整任意点的偏差，能实现平移。
上下限校准	用于校准上限和校准下限。

5.4.2 现场组态时，LCD 左下角“88”字符用于表示设置变量类型，其对应关系为：

“88”字符显示	名称	内容	备注
00 或不显示	测量模式		
01	设置操作码		根据输入的操作码不同，执行不同的功能
02	单位		
03	量程下限		
04	量程上限		
05	阻尼		
09	报警下限		
10	报警上限		
12	密度/重密度		
13	轻密度		
21	定点微调		
30	设置显示变量		
31	校准下限		
32	校准上限		

#### 5.4.3 按键模式说明

本产品支持“双按键”和“三按键”两种操作模式。

a) “双按键”操作模式下：Z 键用于进入提示数据设置界面和移位；S 键用于进入数据设置界面、增加数字和数据保存。

b) “三按键”操作模式下：Z 键用于进入提示数据设置界面和移位；S 键用于进入数据设置界面、增加数字和数据保存；M 键用于数据保存。

#### 5.4.4 数据设置方法

当左下角的“88”字符显示 1~13 时，表明变送器处于现场组态模式，此时可以通过按键输入操作码和修改参数。

数据设置过程中，“S”键用于调整数字和小数点，“Z”键用于移位，“M”键用于保存。

设置过程如下：

- a) 按下 S 键进入数据设置界面，同时符号位开始闪烁，表示可修改符号位。
- b) 若再次按下 S 键，可以切换数据的正负（正号用上箭头表示）。
- c) 按下 Z 键，第一位数字位开始闪烁，表示可修改，此时长按或连续多次按下 S 键，设置数字在 0~9 之间循环。
- d) 再次按下 Z 键，可依次设置第二位到第五位数字，设置方法与第一位完全相同。
- e) 设置完第五位数字后，按下 Z 键，开始设置小数点。四个小数点同时开始闪烁，表示可以设置小数点，此时按 S 键，小数点位置循环切换。
- f) 小数点设置完成后，按下 Z 键，左下箭头开始闪烁，表示可以保存设置。
- g) 按下 S 键，保存设置；按下 Z 键，符号位开始闪烁，可重新开始设置数据。

注：若为“三按键”操作模式，在数据设置过程中，任何时刻都可以按下 M 键，以快速保存设置，而不必等到下箭头闪烁时才可以保存设置。

#### 5.4.5 现场组态功能

##### 5.4.5.1 组态数据参数设置过程：

- a) 在测量模式下，闭合“Z”键 2 秒，进入操作码输入状态；

b) 输入操作码:  $\times\times\times 02$ , 启动参数设置, 首先设置单位;  
 注: 启动常用参数设置后, 若不操作按键, 则 2 分钟自动返回测量模式。  
 参数设置流程图如下:

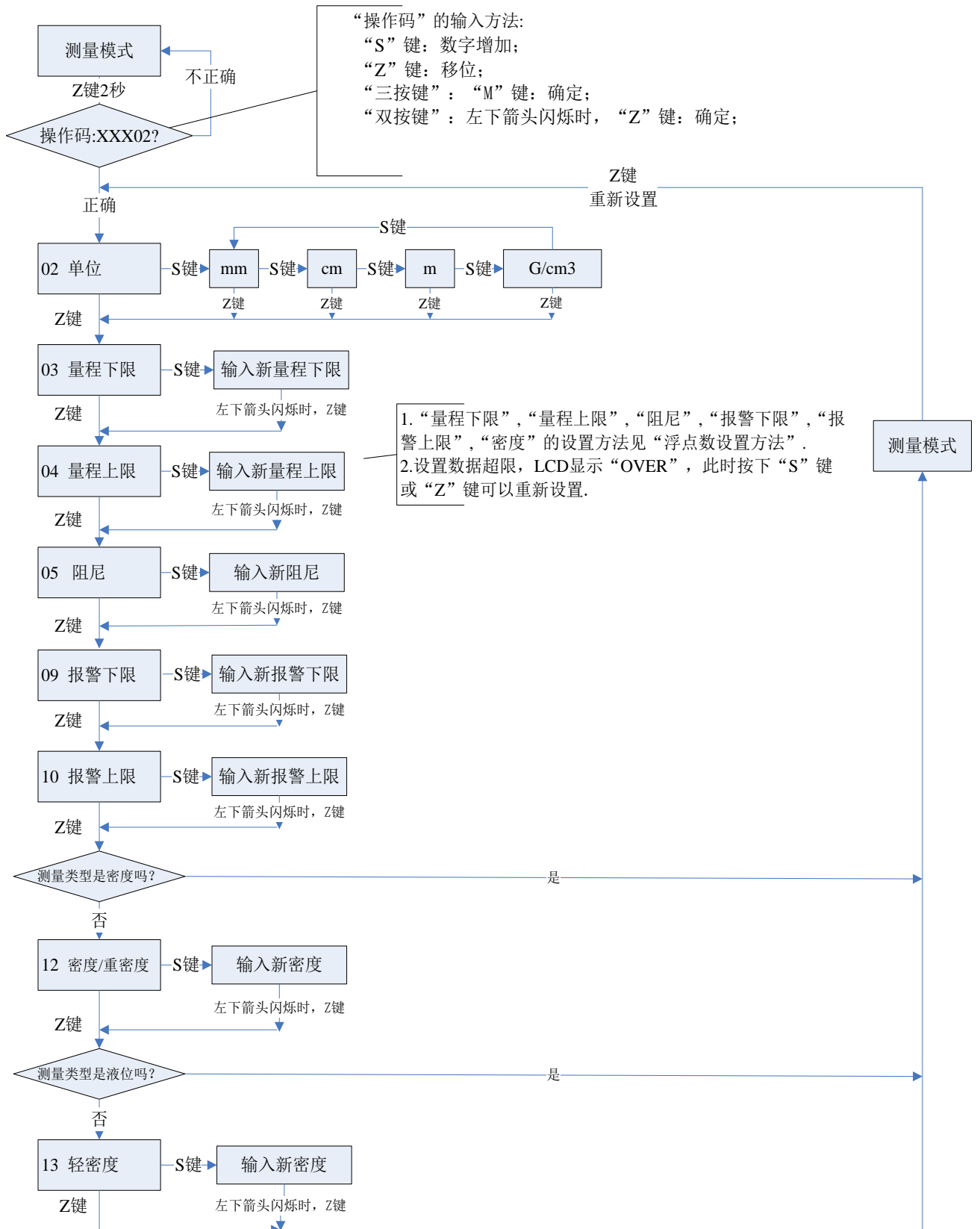


图 10

### 5.4.5.2 定点微调

定点微调过程：

a) 在测量模式下，闭合“Z”键 2 秒，进入操作码输入状态；

b) 输入操作码：×××21，进入定点微调；

注：进入定点微调后，若不操作按键，则 2 分钟自动返回测量模式。

定点微调流程图如下：

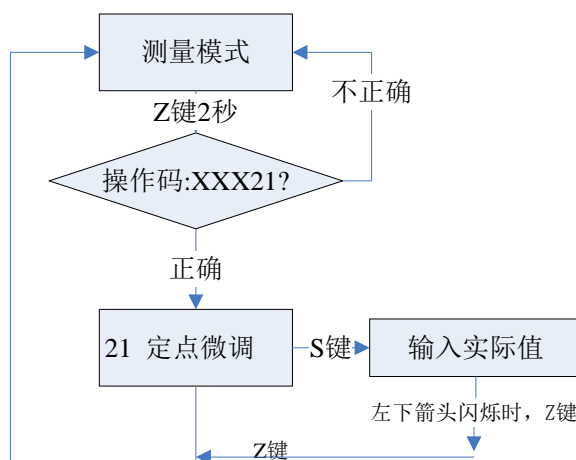


图 11

### 5.4.5.3 上下限校准

上下限校准过程：

a) 在测量模式下，闭合“Z”键 2 秒，进入操作码输入状态；

b) 输入操作码：×××31，进入校准上下限；

注：进入校准上下限后，若不操作按键，则 2 分钟自动返回测量模式。

校准上下限流程图如下：

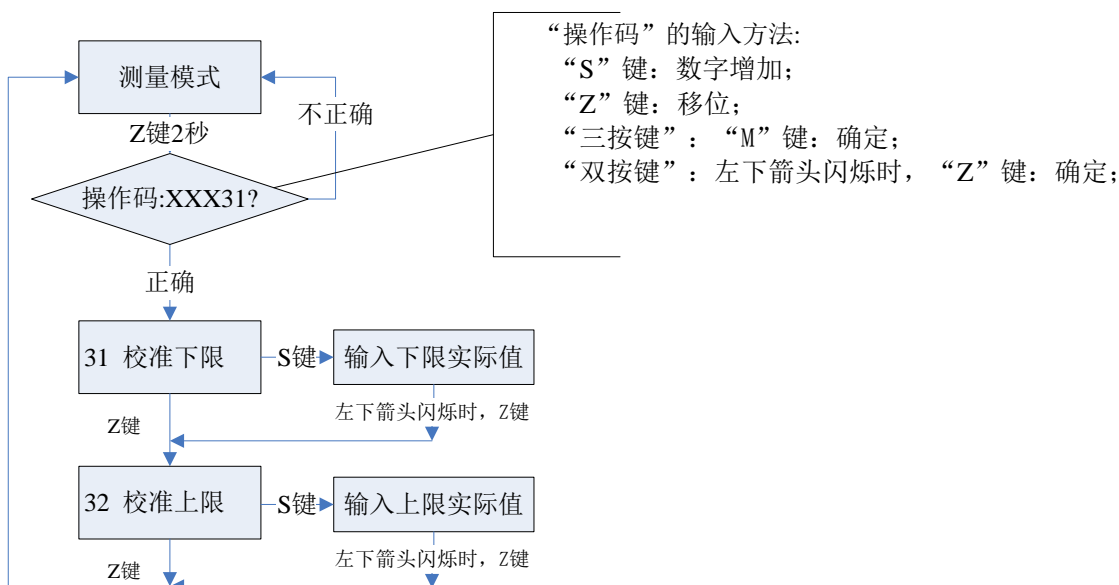


图 12

### 5.4.5.4 显示变量设置

液晶显示屏能显示“电流”、“百分比”和“液位”三种变量的一种或交替显示其中的两种（间隔时间 4 秒）。在实时正常显示状态，使用 S 键能更改两个显示变量，当两个显示变量设定为相同的参数，

屏幕上固定显示一种变量；当两个显示变量设定为不同的参数时，屏幕上交替显示两种变量。

方法如下：按下“S”键，当前显示变量（如：电流）发生变化，循环显示“电流、百分比、液位”，当所需要的显示变量（如：百分比）出现在屏幕上时，松开“S”键，即实现了将显示变量“电流”改为“百分比”。

例子：假设当前显示变量为“电流”，需要设置为：交替显示“百分比”和“液位”。

步骤：修改第一个显示变量：按下“S”键，液晶循环显示“电流、百分比、液位”，当显示“百分比”时，松开“S”键，即可。此时，液晶交替显示“百分比”和“电流”。

修改第二个显示变量：当液晶显示“电流”时，按下“S”键，液晶循环显示“电流、百分比、液位”，当显示“液位”时，松开“S”键，即设置成功。

## 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 13。

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。

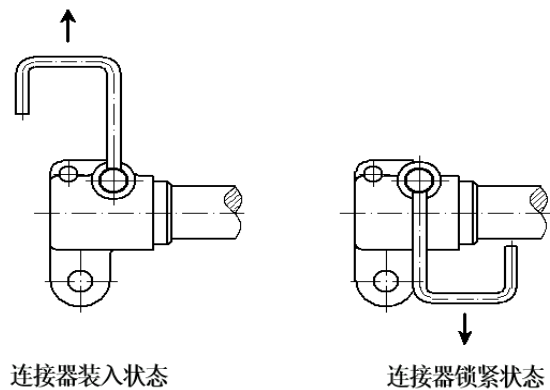


图 13

## 7 故障分析与排除

故障现象	原因分析	排除方法
通电后, 无输出显示	1、电源极性接反及电源故障 2、 线路中有断路	1、正确连接检查电源 2、将断开处连接好
液位变化而仪表指示不随液位变化, 量程上限调试不变化	1、内筒防震胶环没有取下 2、内筒与外筒摩擦, 震动一下外筒, 看有无变化	1、取出胶环 2、将异物清除 3、校正外筒与地面垂直 4、互换电路板或传感器
输出电流变化而指针表不变化	电流表指针卡, 或电流表已损坏	更换电流表
电流指示最大并且调试无变化	内筒脱落	连接好内筒



指示最大或最小	1、传感器的某一个桥路断开 2、传感器与传力触头离开	1、测传感器的桥路是否正常 2、重新接触传感器
电流指示最小并且调试不变化	1、线路板损坏 2、传感器损坏	更换线路板或传感器
电流指示不准	1、参数不准 2、内筒连接器装反,挂外筒壁 3、如果是小密度差,空挂内筒时间过长,上限调不动	1、重新确定参数 2、重新安装内筒 3、重新松开限位螺钉,电流可以调上去,重新限位
指示达到接近上限后,液位升高而指示无变化	1、24V 电源电压不正常,偏低 2、安全栅负载能力不好 3、参数错误 4、线路负载电阻过大	1、调整电源电压 2、更换安全栅 3、重新确定参数
与玻璃板液位计对不上液位值	调试密度与实际密度有差异,参数不符	迁零点旋钮与玻璃板液位计液位对上,如果还是对不上就是密度影响,按上差或下差修订密度重新水校
现场有震动仪表指示时好时坏	传感器接插件虚接	重新插接接插件
智能表乱码或指示不变	线路板故障	更换线路板

## 8 保养、维护

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,应注意避免仪表的密封面损伤,紧固件应尽量固紧,以保证密封性能良好。

## 9 搬运、贮存

a) 搬运时,绝不许抛掷、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% (无冷凝)	0 至 95% (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 电气系统原理图和负载特性图

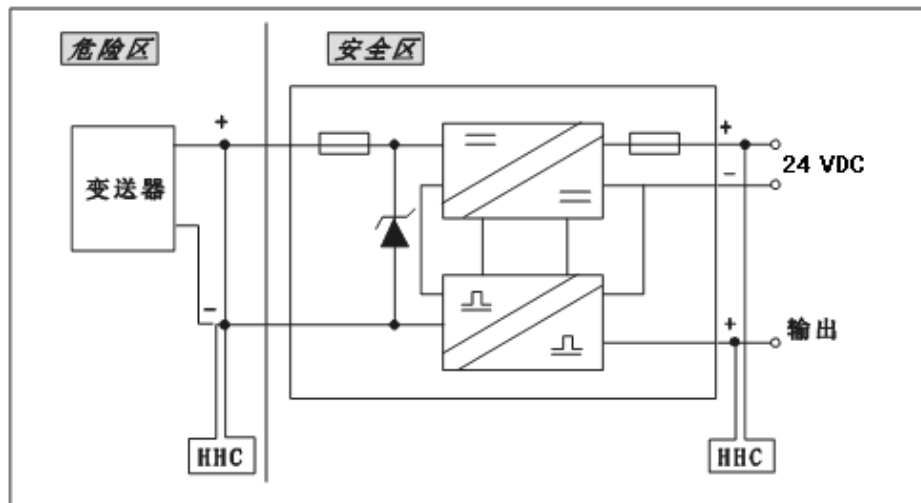


图 14 电气系统原理图

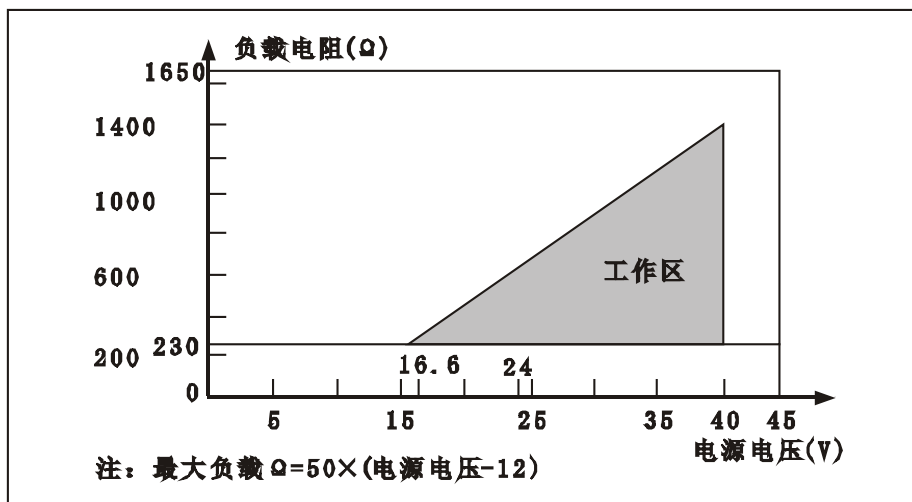


图 15 ZTD-GZ 智能型负载特性图

## 12 安全栅推荐使用表

产品型号：ZTD-GZ	所配安全栅
丹东通博电器(集团)有限公司	TP5041-E <sub>x</sub> TP5045-E <sub>x</sub>
上海自动化仪表研究所	GS8041-E <sub>x</sub> GS8037-E <sub>x</sub>
英国 MTL 公司	MTL3046B MTL5042
德国 P+F 公司	KFD2-STC3-E <sub>x1</sub>
图尔克 (TURCK) 公司	MK33-11E <sub>x</sub> -HLi-0/24VDC

产品型号：ZTD-GM	所配安全栅
丹东通博电器(集团)有限公司	TP5041-E <sub>x</sub> TP5045-E <sub>x</sub>
上海本安仪表系统有限公司	LS4041- E <sub>x</sub>
上海自动化仪表研究所	GS8041-E <sub>x</sub> GS8045-E <sub>x</sub>
英国 MTL 公司	MTL3046B MTL5042 MTL706 <sup>+</sup>
德国 P+F 公司	KFD2-STC3-E <sub>x1</sub>
龙飞集团	LF1045

## 13 HART 组态软件菜单

### HART智能变送器组态调试软件

