

# ZTD | WITH DLT9010 LEVEL CONTROLLER

DISPLACER LEVEL TRANSMITTER

ZTD 型浮筒液（界）位变送器  
配 DLT9010 液位控制器

使用说明书



## 前言

感谢您选择丹东通博电器（集团）有限公司的产品。

本使用说明书给您提供有关安装、连接和调试以及针对维护、故障排除和贮存方面的重要信息。请在安装调试前仔细阅读并将它作为产品的组成部分保存在仪表的近旁，供随时翻阅。

并可通过 [www.ddtop.com](http://www.ddtop.com) 输入版本号下载本说明书。

如未遵照本说明书进行操作，则本仪表所提供的防护可能会被破坏。

### 商标、版权和限制说明

通博、通博电器、通博泵业、DDTOP、均为公司的注册商标。

本仪表的性能规格自发布之日起生效，如有更改，恕不另行通知。丹东通博电器（集团）有限公司有权在任何时候对本说明书所述的产品进行修改，恕不另行通知。

### 质保

丹东通博电器（集团）有限公司保证所有刮板流量计自出厂之日起，一年之内无材料和制造工艺方面的缺陷。

在质保期内，如产品出现质量问题而返回，提出的索赔要求经制造厂检验后确定属于质保范围内，则丹东通博电器（集团）有限公司负责免费为买方（或业主）维修或更换。

丹东通博电器（集团）有限公司对因设备使用不当，劳动力索赔、直接或后续损伤以及安装和使用设备所引起的费用概不负责。除了关于丹东通博电器（集团）有限公司某些产品的特殊书面保修证明，丹东通博电器（集团）有限公司不提供任何明示或暗示的质量保证。

### 质量

丹东通博电器（集团）有限公司通过了 ISO9001 质量体系认证，产品生产的全过程均严格依照质量体系的规定范围执行，对产品和服务质量提供最强有力的保证。

# 目录

1 安全提示 .....	4
1.1 爆炸可能会导致死亡或严重伤害。 .....	4
1.2 过程泄漏可能导致严重伤害或死亡。 .....	4
1.3 不遵守安全安装准则可能导致死亡或严重受伤。 .....	4
2 产品说明 .....	4
2.1 产品主要结构 .....	4
2.2 工作原理 .....	5
2.3 包装 .....	5
2.4 吊装运输时 .....	5
2.5 仓储 .....	5
3 技术特性 .....	5
3.1 主要性能 .....	5
3.2 主要参数 .....	5
4 外形尺寸示意图 .....	5
5 开箱及检查 .....	6
5.1 开箱验货注意事项 .....	6
5.2 检查内容 .....	7
6 安装 .....	7
6.1 安装工具 .....	7
6.2 安装技术要求 .....	7
6.3 安装操作过程 .....	8
7 调试 .....	10
7.1 调试准备 .....	10
7.2 电气接线 .....	11
7.3 调试操作过程 .....	12
8 注意事项 .....	14
9 故障分析与排除 .....	15
10 拆卸 .....	16
10.1 警告 .....	16
10.2 废物清除 .....	16
11 产品认证 .....	16

## 1 安全提示

出于安全的原因，明确禁止擅自改装或改变产品，维修或替换只允许使用由制造商指定的配件。

### 1.1 爆炸可能会导致死亡或严重伤害。

在有爆炸危险的环境中安装设备时，请务必遵守适用当地、国家和国际标准、规范和规程。应确保按照本安或非易燃现场作业规程安装设备。

### 1.2 过程泄漏可能导致严重伤害或死亡。

如果过程密封件损坏，介质可能在连接处发生泄漏。

### 1.3 不遵守安全安装准则可能导致死亡或严重受伤。

此说明书中所描述的各项操作需由受过专业培训并取得相应资质或终端用户特约的专业人员来完成。

## 2 产品说明

### 2.1 产品主要结构-图 1

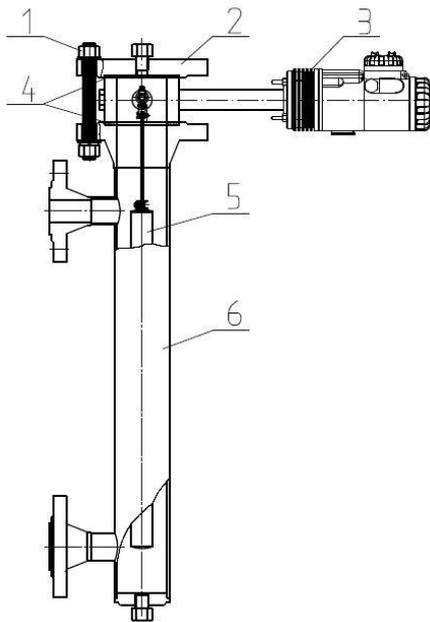


图 1 产品结构

1. 紧固件，包括螺栓螺母垫圈
2. 法兰盖，可根据用户要求配置放空部件
3. 发讯器，可 360° 旋转，有 8 个观察位置
4. 密封垫，两片
5. 内筒，浮力测量元件
6. 外筒，测量室 2.2 工作原理

## 2.2 工作原理

被测介质液位的变化引起内筒所受的浮力发生变化，该变化传递到扭力管组件上，使扭力管与芯轴同步转动一个角度。耦合在扭力管芯轴上的传感系统产生电压信号。液位控制器电子组件测量液（界）位信号，提供 4 ~ 20mA 电流输出。微控制器测量环境温度可补偿由于过程温度变化而引起的液体密度的变化。LCD 可显示模拟量输出、过程变量、过程温度(需安装 RTD)、扭力管旋转角度及液（界）位的百分数范围等信息。

## 2.3 包装

请将包装废物送到专门的回收机构。

## 2.4 吊装运输时

请选用质量合格的吊装设备及吊绑带，并注意安全。

## 2.5 仓储

贮存温度 -20°C ~ 40°C；贮存湿度 ≤ 40% 。

# 3 技术特性

## 3.1 主要性能

### 3.1.1 已通过国家级防爆认证

认证标志：本安型 Exia II CT5 Ga

隔爆型 Exd II CT5/T6 Gb

### 3.1.2 产品执行标准

GB/T13969 浮筒式液位仪表

Q/AMM 013 浮筒液(界)位变送器。

## 3.2 主要参数

3.2.1 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 ≥ 17.75 V DC）。

3.2.2 输出信号：4 ~ 20mA DC。

## 4 外形尺寸示意图-图 2

若订货时要求为特殊尺寸，以实际尺寸为准。

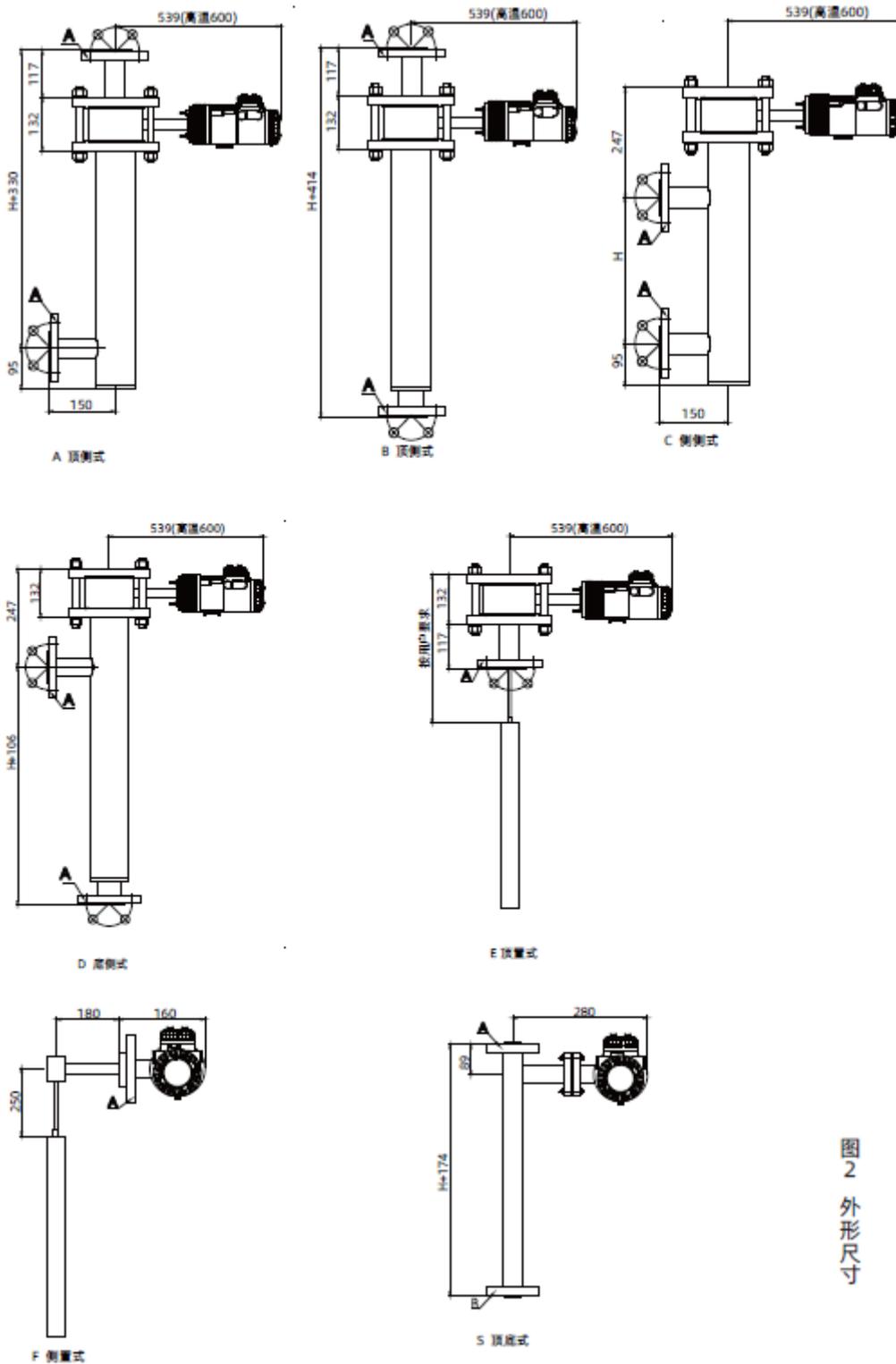


图 2 外形尺寸

## 5 开箱及检查

### 5.1 开箱验货注意事项

5.1.1 对照产品铭牌(图 3)与供货清单信息是否一致。

○ 智能浮筒液(界)位变送器 ○

型号:

公称压力		设计温度	≤	°C
量 程	mm	浮子直径	Φ	mm
浮子重量	kg	输出信号	(4~20)mA+Hart	
轻介质密度	g/cm <sup>3</sup>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ex ia II CT5 Ga	
重介质密度	g/cm <sup>3</sup>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ex d II CT5/T6 Gb	
精度等级		IP66	位号	
出厂日期/编号		/		

○ 丹东通博电器(集团)有限公司 ○

图3 产品铭牌

5.1.2 对照装箱清单，检查各零件数量，材质是否正确。

## 5.2 检查内容

5.2.1 检查仪表外观是否有缺陷，损坏等异常情况。

5.2.2 若 ZTD 智能浮筒发讯器与其它零件采用分体包装，安装内筒前，请先拆除套在内筒上的两个减震胶环（图 4）。

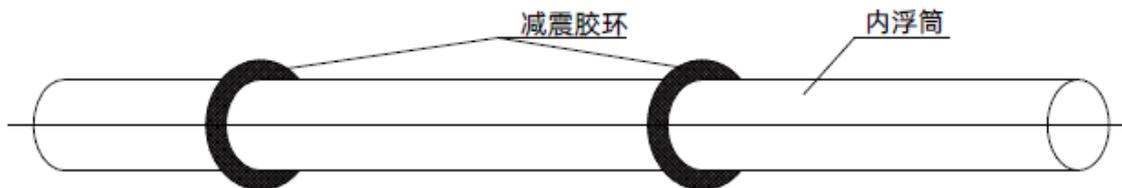


图 4 减震胶环

## 6 安装

### 6.1 安装工具

6.1.1 适用于过程连接件的扳手、法兰垫片和法兰螺栓

6.1.2 水平仪

### 6.2 安装技术要求

6.2.1 安装测量室时，外筒侧法兰轴线必须垂直于水平面（图 5），如果 ZTD 智能浮筒发讯器与其余零件是分体包装的，则按图 1 所示各零件位置安装，如果已经整体安装，则按 6.3.5 操作。

6.2.2 发讯器与内筒安装：用手提着内筒上的连接器拉环（图 6），把连接器套入发讯器杠杆顶端，再将拉环转到闭锁位置，内筒即被锁在杠杆上（图 7）。



图5 开锁



图6 闭锁

### 6.3 安装操作过程-图 7

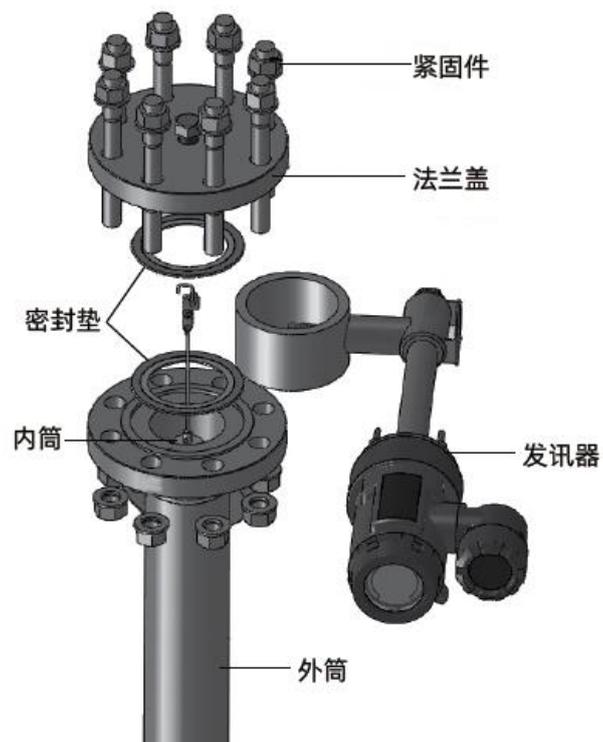


图 7 安装

6.3.1 将法兰盖与外筒连接的螺栓螺母拆下，取出密封垫，将 1 件密封垫放在外筒上端法兰密封面上，如图 7-1。



图 7-1

6.3.2 将内筒与发讯器按 6.2.2 连接好，装入外筒中，需保证发讯器环法兰与密封垫接触良好，如图 7-2。



图 7-2

6.3.3 将另 1 件密封垫放在法兰盖密封面上，将法兰盖装在发讯器环法兰上，需保证发讯器环法兰与密封垫接触良好，对齐法兰螺栓孔，如图 7-2。

6.3.4 安装法兰盖与外筒连接的螺栓和螺母，并交替拧紧螺母，如图 7-3。



图 7-3

6.3.5 将外筒侧法兰安装在装置上，需保证法兰与密封垫接触良好，如图 7-4。

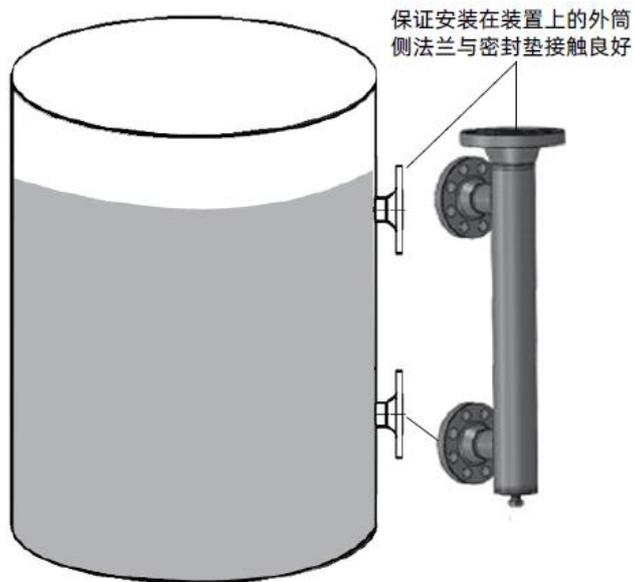


图 7-4

## 7 调试

### 7.1 调试准备

#### 7.1.1 调试工具

- 1) 电源
- 2) 用于 HART 通讯协议的  $250\Omega \sim 1100\Omega$  电阻
- 3) 支持 HART 协议的手操器（罗斯蒙特 475）

### 7.1.2 滑块锁定

调校 DLT9010 智能液位控制器前，按住箭头位置滑块并沿箭头方向滑动到另一端，滑块进入定位槽中锁定（图 8）。

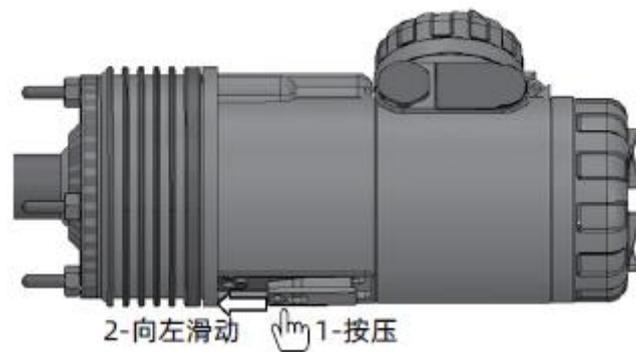


图 8

## 7.2 电气接线

7.2.1 拧下电源端子盒盖（图 9），连接各电流信号线（图 10）。其中 T 为测试端子；+ 接电源正极，- 接电源负极；R1, R2 接 PT100（温度传感器，若有）；内部接地线接铠装电缆外铠（若有）。



图 9

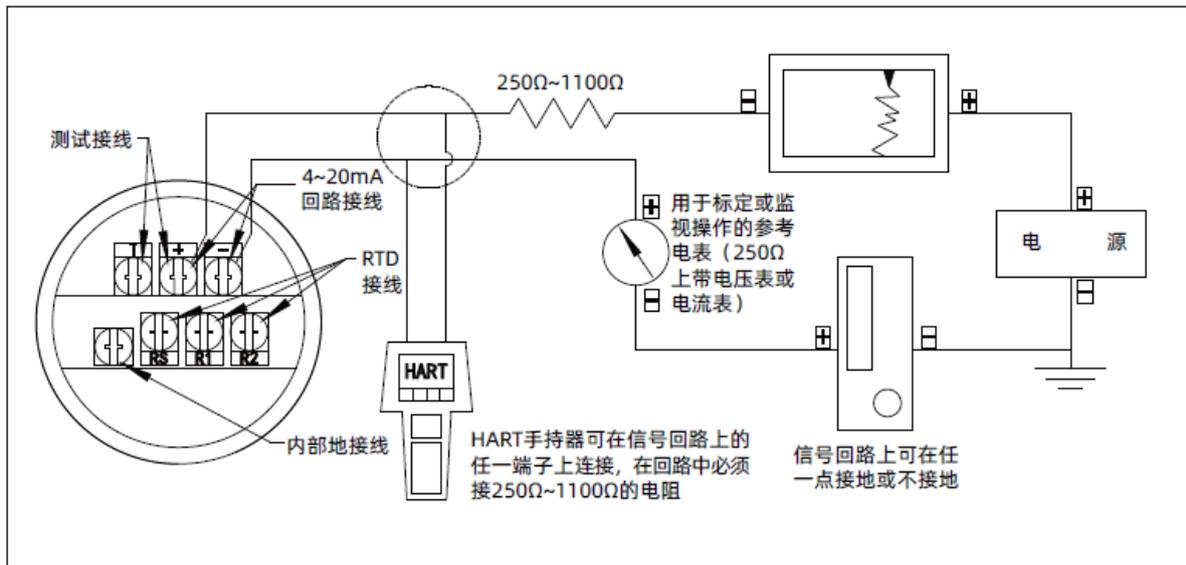


图 10

7.2.2 完成接线后，再检查接线的极性是否正确，仪表外壳必须接地良好，然后将 24VDC 标准电源接通。

7.2.3 使用 HART 协议通讯时，智能液位控制器的电源电压必须  $\geq 17.75\text{VDC}$ ，若低于此电压，组态信息会被认为不正确。

7.2.4 在回路中必须接  $250\Omega \sim 1100\Omega$  的电阻，以便与 HART 通信器通信。

7.2.5 推荐使用支持 HART475 通讯协议的手操器进行调试。

### 7.3 调试操作过程

#### 7.3.1 调试前注意事项

- 1) 仪表不应受到强烈振动和冲击，特别是对挂有内筒的杠杆，不得大力拉压，以免损坏扭力管。
- 2) 仪表不得参与装置在投产前所进行的气扫等有冲击性的工艺试验。

7.3.2 在调试时，如果用水为介质（非实测介质），就会出现下面两种情况： $\rho_{\text{介质}} < \rho_{\text{水}}$  和  $\rho_{\text{介质}} > \rho_{\text{水}}$ 。但无论介质密度如何，都可通过公式： $h_{\text{注水高度}} = \rho_{\text{介质}} \cdot H_{\text{满量程高度}} / \rho_{\text{水}}$  计算出对应的注水高度和对应的输出电流值。

※ 仪表在出厂前已经标定。

#### 7.3.3 调整现场 LCD 显示值

按键功能介绍：↑ 键用于增加数值和增加菜单项；↓ 键用于减少数值和减少菜单项。← 键用于数值移位和确认。操作界面如图 11 所示。

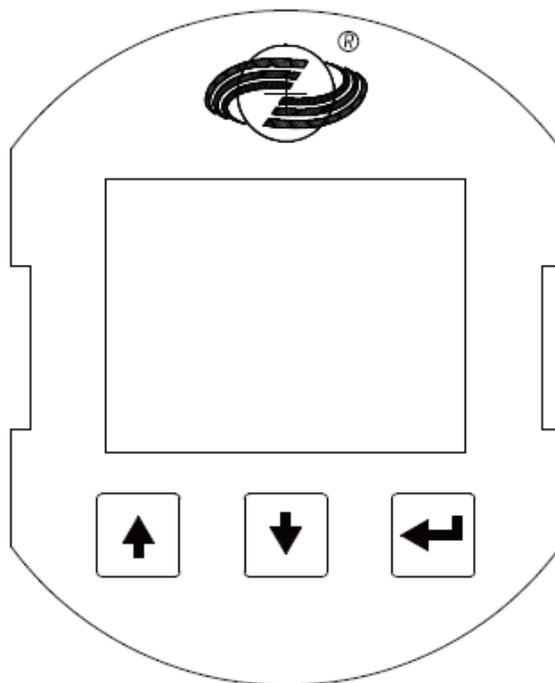


图 11

操作步骤:

- 1) 按下“←”键 5 秒; 输入操作码: 00005, 启动参数设置, “←”确认
- 2) 按“↑”键进入下面操作界面。

LCD 显示码与含义

“888”字符显示	名称内容	备注
不显示	正常测量状态	
01	操作码	操作码 00005
02	PV 单位	
03	测量类型	“LEVER”液位 ; “INTEA”界位; “DENSI”密度
04	浮筒长度	
05	浮筒质量	
06	浮筒体积	
07	扭力管臂长度	单位 cm
08	测量上限	单位同 PV
09	测量下限	单位同 PV
10	阻尼	0~32S
11	轻介质比重	

12	重介质比重	
13	报警上限	单位同 PV
14	报警下限	单位同 PV
15	设置耦合点	测量室排空
16	测量下限校准	
17	测量上限校准	
18	定点微调	输入当前点的实际值
19	保存/退出	保存或者不保存当前组态数据

### 3) 定点微调步骤:

- 3-1) 长按“←”键 5 秒: 输入操作码: 00005, “←”确认, 进入菜单设置;
- 3-2) 按“↑”键选择至 18 项, 按“←”键进入 18 项定点微调;
- 3-3) 按“←”键选择相应数值位置, 按“↑”键调整到相应数值, 输入液位值, 按“←”键确认;
- 3-4) 按“↑”键选择至 19 项, 按“←”键显示“S-CKE”保存并退出;
- 3-5) 重复 3-1)操作, 进入菜单设置; 按“↑”键选择至 16 项, 按下“←”键: 进入 16 项测量下限校准, 输入下限测量点液位值; 按下“←”键退至菜单;
- 3-6) 按“↑”键选择至 17 项, 按下“←”键: 进入 17 项测量上限校准, 输入上限测量点液位值; 按下“←”键退至菜单;
- 3-7) 按“↑”键选择至 19 项, 按“←”键显示“S-CKE”保存并退出;

**注意: 测量液位时将密度值输入到 12 项重介质比重; 11 项轻介质比重不参与运算, 不需要输入。**

### 4) 水校法校准步骤:

- 4-1) 计算方法: 液位: 无液位是零点;  $\text{量程} \times \text{密度} = \text{满量程对应的灌水位置}$ 。  
 界位:  $\text{量程} \times \text{轻介质密度} = \text{零点对应的灌水位置}$ ;  
 $\text{量程} \times \text{重介质密度} = \text{满量程对应的灌水位置}$ 。
- 4-2) 操作步骤: 以量程=80cm; 密度 0.954 为例;

浮筒室液位为 0 时, 进入 16 项, 输入 0, 此时进行零点液位校准。

浮筒室水位达到 763mm 时, 仪表显示 80cm, 进入 17 项, 输入 80cm, 此时进行满度点校准, 操作完成后, 进入 19 项选择保存退出即完成校准。

完成上述操作后, 智能液位变送器即可使用。

**\* 在设置时应特别注意测量单位的统一性。**

## 8 注意事项

8.1 使用密度要与设计密度相同, 若密度更改则需重新更改参数, 校准仪表;

8.2 拆装过程中要尽量保护扭力管，防止其受力损坏；

8.3 确定电源安全可靠，并且电源要按照正确的正负极连接；

8.4 不要用不配套的手操器对仪表进行操作；

8.5 震动较大的场合不合适使用浮筒液（界）位变送器；

8.6 粘度 $\geq 500\text{mPa/s}$ 的介质不合适使用浮筒液位计测量；

8.7 电子部件的操作温度范围为 $-40^{\circ}\text{C}\sim+80^{\circ}\text{C}$ ，液晶屏显示的温度范围为 $-30^{\circ}\text{C}\sim+80^{\circ}\text{C}$ （超出范围液晶无显示，远传正常）；

8.8 调试结束后拧紧显示器与电源盖，防止仪表进水受潮。

## 9 故障分析与排除

故障现象	故障原因	故障排除方法
通电后，液晶无显示，无信号输出。	1.电源极性接反或电源故障。 2.线路中有断路。	1.检查电源电压是否正常，检测电源回路是否有断路； 2.如电路中存在安全栅，则检查安全栅是否正常工作； 3.正确的连接正负极电源。
装置实际液位发生变化，而仪表指示与输出不随液位变化，或变化幅度不一致。	1.内筒防震胶环没有取下，与外筒壁发生摩擦。 2.内筒或杠杆被异物卡住。 3.外筒安装不垂直与内筒发生摩擦。 4.内筒连接器装反，内筒与外筒壁摩擦。 5.发讯器的锁紧装置没有推到开锁位置。	1.由于在运输过程中，为防止内外筒发生碰撞损坏，内筒出厂时会安装防震胶圈，设备安装的过程中要取出该胶圈。 2.检查内筒与杠杆处是否有异物，并将异物清除。 3.校正外筒与地面垂直。 4.重新正确安装内筒。 5.将锁紧装置推到开锁位置。（按箭头方向）。
仪表显示输出最大值或超量程，并且调试无变化，现场指示无变化。	1.内筒脱落。 2.仪表接线盒有故障。 3.发讯器的锁紧装置没有推到开锁位置。	1.连接好内筒。 2.更换接线盒。 3.将锁紧装置推到开锁位置。
仪表校准后投入使用，与实际液位值有偏差，指示不准。	1.工艺参数不准（实际密度与设计密度不一致）。 2.现场伴热导致介质密度发生变化。 3.就地指示液位计指示不准确。	1.重新确定工艺参数，按新的密度重新校准仪表，或使用定点迁移功能修改仪表显示与输出。 2.调整伴热温度，防止被测介质密度变化。 3.检查就地指示液位计，确定其准确的反映实际液位。
调校仪表线性不好，且有较大的回差。	1.内筒被杂物卡住，量程拉不开。 2.内筒防震胶环没有取下。 3.电源电压不正常。 4.校验时参数计算错误。 5.发讯器的锁紧装置没有推到开锁位置。	1.清除杂物。 2.取出胶环。 3.调整电源电压。 4.重新计算正确参数。 5.将锁紧装置推到开锁位置。

表头显示乱码，输出信号号不变化。	1. 线路板故障。 2. 电源电压不正常。	1. 更换仪表表头。 2. 检测电源更换安全栅。
调校时仪表输出电流忽高忽低。	1. 电源故障。 2. 仪表绝缘不好。	1. 检查电源，更换安全栅。 2. 检测仪表接线端子的绝缘性，若绝缘有问题，更换仪表表头。
仪表液晶显示百分数、液位值与实际输出的电流值不符。	1. URV 与 LRV 输入错误。 2. 未用正规的手操器进行仪表校准，导致数字信号与模拟信号不符。	1. 重新输入 URV 与 LRV 数值 (URV=量程; LRV=零点)。 2. 利用手操器模数校准功能，对电流进行校准。
仪表显示 0%；液位变化，仪表输出不变。	1. 仪表参数密度值变为“0”。 2. 仪表参数扭力管刚度为“0”。 3. 发讯器的锁紧装置没有推到开锁位置。 4. 内筒脱落或防震胶环未取出。	1. 重新输入正确密度值。 2. 重新输入扭力管刚度值 8-30，重新两点校验仪表。 3. 将锁紧装置推到开锁位置。 4. 重新安装内筒或取出防震胶环。
仪表输出持续降低，无法正常校准。	1. 扭力管故障。 2. 内筒瘪、漏、进介质。	1. 更换扭力管。 2. 更换内浮筒。
手操器通讯不上	1. 检查手操器型号，版本。 2. 电源是否有问题。	1. 使用支持 HART 协议的手操器（罗斯蒙特 275、375、475）。 2. 更换电源。 3. 换安全栅，或串 250 欧电阻。

## 10 拆卸

### 10.1 警告

在拆卸前应注意危险的过程条件,如:容器内的压力、高温、腐蚀性的或有毒的介质等。

请参照 6.3 安装操作过程及 7.2 电气接线章节中的说明，以操作步骤相反的顺序拆除完成各部件。

### 10.2 废物清除

废物处理请按各地区现行准则执行。

## 11 产品认证

产品认证			
认证	证书编号	认证范围/描述	
欧盟 CE 压力容器指令 PED 认证	PED	DGR-0036-QS-1217-19	Directive 2014/68/EU Annex III, Module H1
ATEX 认证	ATEX	10855485	II 2 G Ex db IIC T5/T6 Gb T5: $-40^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{a}} \leq +80^{\circ}\text{C}$ T6: $-40^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{a}} \leq +60^{\circ}\text{C}$ II 2G Ex ia IIC T5 Gb( $-40^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{a}} \leq +80^{\circ}\text{C}$ )
IECEX 认证	IECEX	IECEX TUR 13.0001X	Ex db IIC T5/T6 Gb T5: $-40^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{a}} \leq +80^{\circ}\text{C}$ T6: $-40^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{a}} \leq +60^{\circ}\text{C}$ Ex ia IIC T5 Gb( $-40^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{a}} \leq +80^{\circ}\text{C}$ )
CSA 认证	CSA <sup>®</sup> C US	C170815	Original Certification. Transmitter, Types DLT 9010, rated 12-30Vdc, 22.5mA Max, Type 4X, IP66. XP: Class I, Division 1, Groups B, C and D T5: $-40^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq +80^{\circ}\text{C}$ ; T6: $-40^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq +60^{\circ}\text{C}$ ; IS: Class I,
SIL 认证	<b>SIL 2</b>	70194741	IEC 61508 (edition 2)-Parts 1,2,3,4
CRN 认证	ABSA the pressure equipment safety authority	OF 18558.2	936 A/B/C/D/E SERIES
CE 认证	CE	AE 504635040001	
防爆合格证	PCEC	本安 / 隔爆 CE16.5039X	Ex ia IIC T5 Ga Ex d IIC T5/T6 Gb
计量器具型式批准证书	PA	10F212-21	