

用户使用手册

ZXRE-E-F 型

分体式超声波物(液)位计



世纪芸端（上海）仪表科技有限公司

目录

一	产品简介	02
1.1	序言	02
1.2	产品特点	02
1.3	测量的原理	02
1.4	技术参数	03
二	仪表的结构和使用	04
2.1	仪表的结构	04
2.2	仪表的基本使用	05
三	调试安装	05
3.1	键盘输入	05
3.2	仪表的连接	06
3.3	仪表的安装	07
四	菜单列表	12
五	继电器输出设置	14
六	Modbus-RTU 通讯协议	14
七	常见问题及处理方法	17
	主要技术参数	19
	产品保修记录	20

一 产品简介

1.1 序言

超声波是一种频率高于 20KHZ 的声波，具有良好的方向性和穿透力，易于获得较集中的声能。在空气、液体、密度较大的固体中传播。而利用其特性结合现代微机技术所研发液位检测仪表，称为超声波液位计。

分体式超声波物位仪/液位计是在一体式超声波液位计的基础上演变而来的液位测量仪表，采用超声波传感器和主机分离，并用屏蔽电缆连接的结构方式。采用模块化电路设计，军工品质多层 P C B 板，硬件结构紧密，布局合理。采用 18 键操作菜单，支持隔离 4-20mA 输出，支持 HART 通讯，内置 GPRS、GPS、蓝牙等无线数据传输，支持 SD 卡存储或 USB 存储、还可根据客户需求添加模块实现其它功能。

本产品不必接触工业介质就能满足大部分液位、料位测量要求，彻底解决了压力式、电容式、浮子式等传统测量方式带来的缠绕、堵塞、泄露、介质腐蚀、维护不便等缺点。因此可广泛应用于与料位、液位测控相关的各个领域。

1.2 产品特点

- (1) 探头功耗低，安装简便，易定位，适用条件广。
- (2) 根据工况要求，探头可 IP68、防腐、防爆、小盲区、超低功耗、大量程等特殊型号产品。
- (3) 中文显示界面，18 键按键操作。更加通俗易懂的菜单选项，更加快捷的实现人机交流。
- (4) 具有数字滤波和回波识别功能，可人工设定固定干扰滤波功能。
- (5) 支持 MiniSD 卡数据采集或 USB 存储、支持微型打印机。
- (6) 支持隔离 4-20mA 输出，支持 HART 通讯。
- (7) 内置 GPRS、GPS、蓝牙等数据传输，还可根据客户需求添加模块实现其它功能。
- (8) 仪表控制功能全面，四路继电器信号输出，易连接常用执行机构（电动机，报警器等）。

1.3 测量原理

分体式超声波物位仪/液位计是将超声波换能器安装于被测物上方，超声波换能器发射声波信号同时接收由被测物反射回的声波信号。通过测量

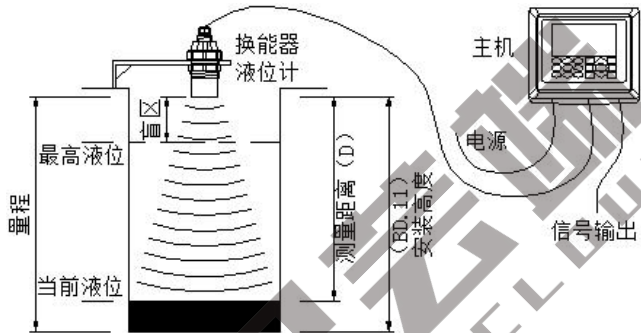
发射与接收的时间差，根据声波在空气中的传播速度，计算出测量距离。其测量公式如下：

$$D = V * T / 2$$

D: 测量距离

V: 声波在空气传播的速度

T : 声波在空气中传播的时间



1.4 技术参数

超声波换能器指标：

- (1) 测距量程：1、2、5、8、10、12、15、20、25、30、35、40m（订货时选定）
- (2) 盲区：0.06、0.4、0.6、0.8、1、1.5、2m（与量程而不同）
- (3) 测距精度：±0.2%F.S

材质：ABS、增强 PP 材质

- (5) 安装接口：M30X1.5、G1 1/2、M60X2、DN80 非标法兰（与传感器而不同）
- (6) 防护等级：IP65（可定制更高防护等级）
- (7) 防爆等级：Exia IIB T4 Ga（订货时选定，探头防爆，主机非防爆）
- (8) 工作环境：常温、常压
- (9) 引线：10 米屏蔽线缆（可定制任意长度）

主机性能指标：

- (1) 显示：中文 3 吋 LCD
- (2) 按键：18 位键盘操作
- (3) 电气接口：M16X1.5-5
- (4) 供电：AC220V 或 DC12~24V 供电 功耗 5W
- (5) 防护等级：IP65（可定制更高防护等级）
- (6) 工作环境：常温、常压
- (7) 信号输入（订购时选择）：换能器（标配）、4~20mA、0~20mA、1~5V、0~

5V、RS485

(8) 信号输出：一路或两路 4-20mA（标配一路 4-20mA，换能器输入时只有一路）

HART 通讯输出（订购时选择）

RS485/232（支持 Modbus 协议）（订购时选择）

两路继电器输出（触点容量:AC:5A 250V DC:10A 120V，可做四路）

内置 GPRS、GPS、蓝牙数据传输（订购时选择）

MiniSD 卡数据采集或 USB 存储、还可根据客户需求添加模块实现其它功能（订购时选择）

支持微型打印机（订货时选择）

二 仪表的结构和使用

2.1 仪表的结构

分体式超声波液位仪/液位计由主机和超声波换能器（液位计）组成，安装简单、操作方便。其组成结构如图 2-1 所示：

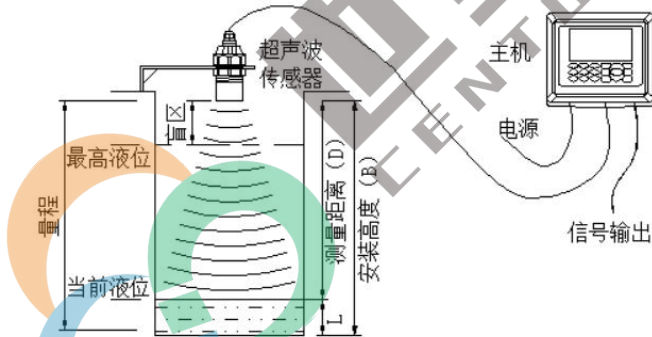


图 2 - 1

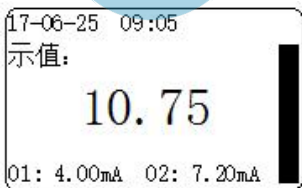


图 2 - 2

主机：显示时间、液位、当前环境温度、输出信号等相关信息。显示界面如图 2-2 所示：

超声波传感器：安装于检测点之上，利用支架或其他方式安装。

2.2 仪表的基本使用

本产品有物位模式（显示值为空高）和液位模式（显示值为液位高度），物位模式不用任何设置直接使用。

2.2.1 液位模式时

安装高度（B）：

为罐底至超声波传感器端面的总高度。

测量距离（D）：

为探头端面到液面的距离。

当前液位（L）：

为液面到池子底部的距离。

当前液位（L）= 安装高度（B）- 测量距离（D），即 $L = B - D$ 。

使用此功能时物位仪显示值为液面的高度（D），如图 2-3 所示：

2.3.2 物位模式时

安装高度（B）= 0，使用此功能时物位仪显示值为物位仪探头端面到液面的距离（D）。仪表出厂默认安装高度就为 0，不用任何设置直接使用。

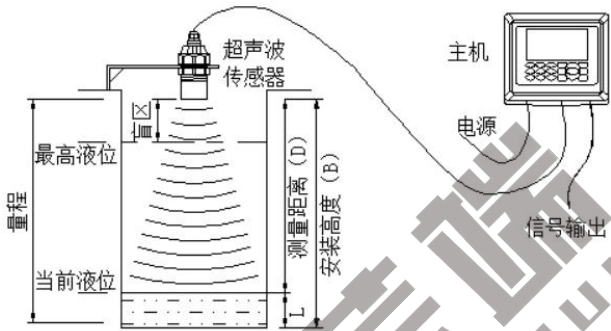


图 2-3

三 调试安装

3.1 键盘输入

在测量开始之前，只需按要求完成安装，进行基本参数设置，即可通电进行正常测量。

18 键键盘输入，按键基本功能如表一所示，按键如图 3-1 所示：

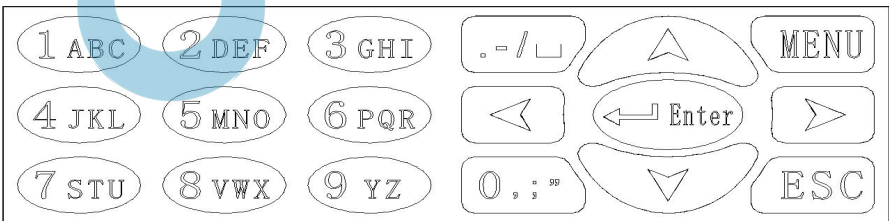











图 3-1

	菜单 返回	按键进入 密码输入		取消	返回上一级
	左移 动键	光标左移		符号	输入符号
	右移 动键	光标右移		‘0’	‘0’输入键
	确定 保存	确定、保存 进入菜单	 	上下 选择	向上向下 选择菜单

3.2 仪表的连接

注意：请按接线定义正确连接，以免错误连接引起仪表不正常工作和损坏。有蜂鸣器输出时，蜂鸣器接入 **31、32** 端口上。

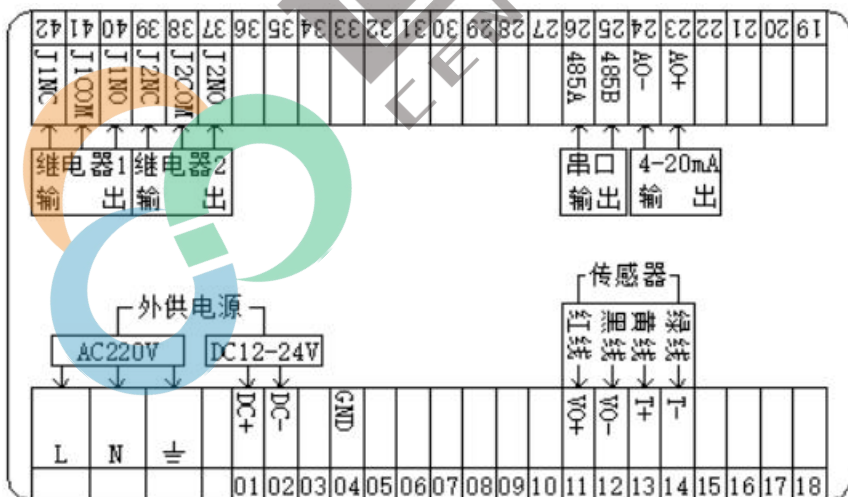


图 3-2

3.3 仪表安装

3.3.1 超声波传感器的安装

(1) 敞开环境测量安装

超声波传感器同时产生超声脉冲波和检测回波，超声脉冲波以一定的锥形波面从探头的表面传播出去。所以在选择超声波传感器安装位置应注意以下几个方面：

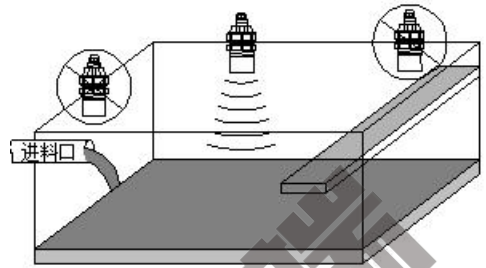


图 3-5

① 在测量范围内，不应有任何阻碍。

② 远离进料口。

③ 超声波发射面和测量介质间有障碍物存在的位置。如图 3-5 所示；

④ 探头的安装应避免其发射的声波通道与容器壁保持理想区域内。如果安装距离小于理想区域下线所规定的距离，则应将探头安装在“最小间距”区域之内。如果距侧壁的安装距离仍“最小间距”线的下方，变送器将有可能不能正确地测量物位，如图 3-6 所示：

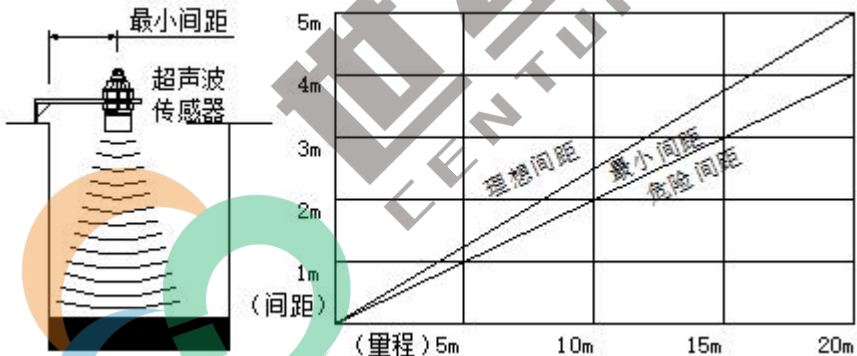


图 3-6

(2) 容器环境测量安装

超声波液位计用于测量容器内液位深度时，应根据容器的形状，选择正确的安装位置，否则产生二次回波，影响测量准确度。这类问题主要集中在圆锥形以及球形罐立式罐顶部。要求安装位置选择在半径的 1/3 处，如图 3-7、3-8 所示。

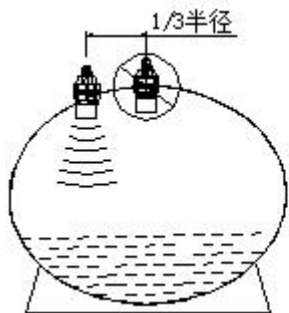


图 3-7

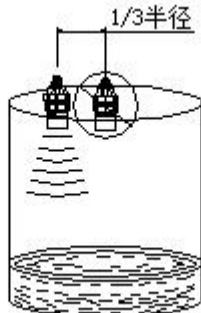


图 3-8

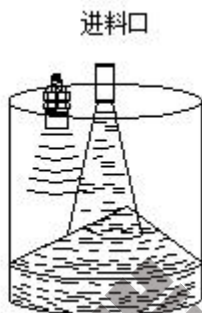


图 3-9

(3) 固体物料测量安装

在固体物料测量时，安装方法在固体物料测量中探头需典型安装于距离侧壁 $1/3$ 容器壁到中心进料口间距离。当物料堆积时将形成一个锥面。图五、六所示的探头安装位置将给出一个平均物位的读数，这个平均物位为当物料堆平的情况下的物位高度。这对于锥形的堆积或是卸料时出现的凹形堆积面都是正确的。

这种安装所测得的平均物位高度仅对于圆柱形容器并且进料口处于容器中心线位置才是正确的。对于其它形状的容器或是进料口不在中间位置，探头的安装应按照用户的要求并应符合前述要求。如图 3-9 所示。

(4) 安装接口

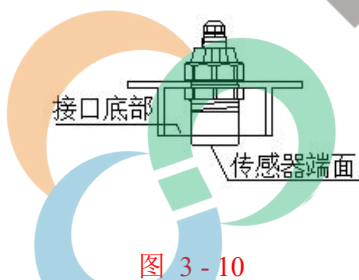


图 3-10

探头可以选择用法兰或是标准的 $M60 \times 2$ 螺纹安装（安装接口与实物为准）。无论是法兰安装或是螺纹安装，或是有无选择锥筒，应该保证探头的底部突出过程接口的底部。必须保证传感器端面在接口底部以下，如图 3-10 所示。

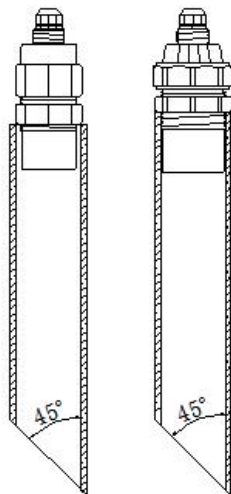


图 3-11

(5) 导播管测量安装

表面平静无波的液体，超声波测量将获得最佳效果。如果液体表面有杂物、气泡或较大波动时，应加装导波管。导波管可选用 PVC、PP 等塑料管，内部光滑，内径 $>60\text{MM}$ ，长度以伸入最低液面以下为准（如测量距离远要尽量加大导波管得内径），前端应削成 45° 斜角，端口整齐无毛刺，如图 3 - 11 所示。

3.3.2 传感器安装高度

由于超声波液位计存在一定距离的盲区，在安装时一定要避开盲区范围，以防液位升高进入液位计的盲区范围以内而造成测量错误。所以安装位置高度的理想位置为：最高水位+盲区距离+ 10CM ，如图 2 - 3 所示：

3.3.3 主机安装

主机有嵌入和壁挂两种安装方式。

主机外形尺寸 $180\text{mm}\times 160\text{mm}\times 76\text{mm}$ ，如图 3-12、3-13 所示。

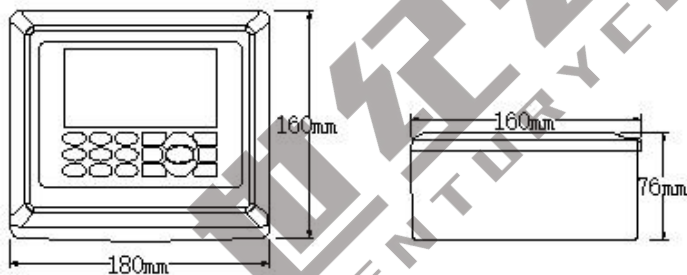


图 3 - 12

图 3 - 13

(1) 嵌入式安装

嵌入式安装开孔尺寸 $168\text{mm}\times 130\text{mm}$ ，如图 3-14、3-15 所示。

(2) 壁挂式安装

产品设计有四个快捷式壁挂安装孔，只需将螺钉按照壁挂点固定好，然后将产品挂上即可。壁挂孔距为 $167\text{mm}\times 105\text{mm}$ ，如图 3-16 所示。

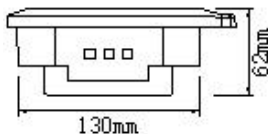


图 3 - 14

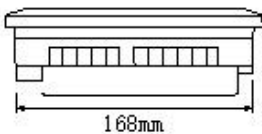


图 3 - 15

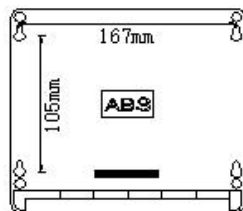


图 3 - 16

注意：超声波传感器安装时应先调试产品再固定。为延长仪表使用寿命，应做好仪表防晒防水措施。

3.4 常用菜单设置

3.4.1 安装高度设置

- ① 测量显示界面下，按 **MENU** 键进入菜单栏，默认选中登录菜单。
- ② 按 **Enter** 进入登录菜单，按 **▼** 选中管理员。
- ③ 按 **Enter** 进入密码输入界面，输入密码‘1000’。
- ④ 按 **Enter** 进入一级菜单列表，默认选中第一个登录菜单，右侧显示管理员。
- ⑤ 按 **▼** 两下选中常用菜单，按 **Enter** 进入常用菜单。
- ⑥ 按 **▼** 键一下选中安装高度，按 **Enter** 键进入安装高度菜单。
- ⑦ 按 **◀ ▶** 移位并输入数据，如位数不够则长按 **▶** 键可加一位，长按一次增加一位。
- ⑧ 按 **Enter** 保存数据，返回至安装高度，右侧显示为刚才设置的数据。
- ⑨ 按 **ESC** 两下返回值测量显示界面。

3.4.2 输出起点终点设置

- ① 测量显示界面下，按 **MENU** 键进入菜单栏，默认选中登录菜单。
- ② 按 **Enter** 进入登录菜单，按 **▼** 选中管理员。
- ③ 按 **Enter** 进入密码输入界面，输入密码‘1000’。
- ④ 按 **Enter** 进入一级菜单列表，默认选中第一个登录菜单，右侧显示管理员。
- ⑤ 按 **▼** 两下选中常用菜单，按 **Enter** 进入常用菜单。
- ⑥ 按 **▼** 键两下选中输出 4mA 值，按 **Enter** 键进入输出 4mA 值菜单。
- ⑦ 按 **◀ ▶** 移位输入数据，如位数不够则长按 **▶** 键可增加一位，长按一次增加一位。
- ⑧ 按 **Enter** 保存数据，返回至输出 4mA 值，右侧显示为刚才设置的数据。
- ⑨ 按 **▼** 键一下选中输出 20mA 值，按 **Enter** 键进入输出 20mA 值菜单。
- ⑩ 按 **◀ ▶** 移位并输入数据，如位数不够则长按 **▶** 键可增加一位，长按一次增加一位。
- ⑪ 按 **Enter** 保存数据，返回至输出 20mA 值，右侧显示为刚才设置的数据。
- ⑫ 按 **ESC** 两下返回值测量显示界面。

3.4.3 串口地址波特率设置

- ① 测量显示界面下，按 **MENU** 键进入一级菜单栏，默认选中登录菜单。
- ② 按 **Enter** 进入登录菜单，按 **▼** 选中管理员。
- ③ 按 **Enter** 进入密码输入界面，输入密码‘1000’。
- ④ 按 **Enter** 进入一级菜单列表，默认选中第一个登录菜单，右侧显示管理员。
- ⑤ 按 **▼** 两下选中常用菜单，按 **Enter** 进入常用菜单。
- ⑥ 按 **▼** 键四下选中串口地址，按 **Enter** 键进入串口地址菜单。
- ⑦ 按 **◀ ▶** 移位并输入数据，如位数不够则长按 **▶** 键可增加一位，长按一次增加一位。
- ⑧ 按 **Enter** 保存数据，返回至串口地址，右侧显示为刚才设置的数据。
- ⑨ 按 **▼** 键一下选中串口波特率，按 **Enter** 键进入串口波特率菜单。
- ⑩ 按 **◀ ▶** 移位并输入数据，如位数不够则长按 **▶** 键增可加一位，长按一次增加一位。
- ⑪ 按 **Enter** 保存数据，返回至串口波特率值，右侧显示为刚才设置的数据。
- ⑫ 按 **ESC** 两下返回值测量显示界面。

四 菜单列表

一级菜单	二级菜单	三级菜单	菜单含义
登录	用户		用户密码 0000
	管理员		管理员密码 1000
	工程人员		
	退出		
状态			
常用	安装高度		
	输出 4mA 值		
	输出 20mA 值		
	串口地址		
	串口波特率		

通信	写保护		
	设备地址		
	端口	输入	
		输出	
		其它	
	通用协议	Modbus 主机	
		自定义	
		Modbus 从机	
		AT 协议	
		HART 协议	
	网络	模块信息	
		服务器 A	
		注册 ID	
		超时时间	
		重发次数	
		SZY206 协议	
		HJ212 协议	
		SL651 协议	
	监听	输入	
		输出	
		其它	
安装	变量		
	模拟信号		
	数字信号		
输出	模拟	通道一	
		通道二	
	继电器	通道一	主参数
			从参数
		通道二	主参数
			从参数
		通道三	主参数
			从参数

		通道四	主参数
			从参数
	脉冲		
存储	磁盘管理		
	定时记录		
	数据统计		
	文件查看		
系统	语言		English、中文
	日期		
	时间		
	显示	对比度	
		关屏延时	5分、10分、永不
	用户		
	电源		
	关于		

五 继电器输出设置

本机共有 4 组继电器输出（默认两路继电器），使用继电器控制时需设置继电器控制点，即主参数和从参数。其工作方式如下图所示（假设显示值为 X）：

当主参数小于从参数时：

X 小于主参数 开关启动	主参数	主参数 < X < 从参数保持	从参数	X 大于从参数 开关断开
-----------------	-----	-----------------	-----	-----------------

当从参数大于主参数时：

X 大于从参数 开关启动	主参数	主参数 > X > 从参数保持	从参 数	X 小于从参数 开关断开
-----------------	-----	-----------------	---------	-----------------

六 Modbus-RTU 通讯协议

6.1 Modbus_RTU 协议说明

- (1) 本仪表支持两种标准串口通信协议和一种可自定义的串口通信命令。
- (2) RS485 兼容串行接口，半双工异步方式：
 - ① 支持波特率：600—19200bps
 - ② 数据位：8
 - ③ 校验位：N/O/E 默认 N
 - ④ 停止位：1

6.2 Modbus_RTU 协议

6.2.1 Modbus_RTU 为查询-应答式通信，数据帧格式为：

地址	功能	数据	CRC 校验
单字节	单字节	多字节	双字节

- ① 地址：每帧的开始，标明终端的设备地址 1-255
- ② 功能：它标明了当前命令要执行何种功能，常用功能代码如下：
- ③ 数据：主机读取从机的变量地址、长度或从机返回主机的变量数据等信息。
- ④ 校验：循环冗余（CRC16）校验码。

功能码及其含义：

功能代码	功能	功能代码	功能
03	读菜单参数	10	写菜单参数
04	读运行数据	12	保存参数

6.2.2 CRC 检验

CRC 检验，是基于循环冗余检验算法的错误检验域。不管有无数据帧有无奇偶检验，均执行此检验。CRC 包含有两个 8 位字节组成的 16 位值。CRC 作为数据帧最后的数据附在数据帧后，计算后首先附加底字节，然后附加高字节。

CRC 值由主机计算，从机接受到数据帧后重新计算，并将计算结果与接收到的 CRC 值比较，如果不相等，则为错误。

6.2.3 举例说明

- (1) 主机读取从机液位显示值数据命令为格式

样例 01 04 00 00 00 02 71 CB

串口地址	功能码	寄存器地址	读取数据长度	CRC 校验码
01	04	00 00	00 02	71 CB

读取数据长度为两个字，一个字返回两个字节。

(2) 从机返回命令为格式

样例 01 04 04 40 A0 00 00 EE 66

串口地址	功能码	返回数据长度	读取数据	CRC 校验码
01	04	04	40 A0 00 00	EE 66

(3) 主机向从机写入数据命令格式

串 口 地 址	功能码	寄存 器地址	寄存 器长度	写入数 据长度	写入 的数据	CRC 校验码
01	10	00 00	00 02	04	40 A0 00 00	E6 4D

样例 01 10 00 00 00 02 04 40 A0 00 00 E6 4D

(4) 主机要求从机将数据保存到 EEPROM 中的命令：

01 12 00 A0 00 02 04 00 00 00 A1 99 A5

这是一条特殊命令，完成后返回 01 13 00 00 00 00 00 09 63

6.3.2 数据格式

(1) 仪表数据存储格式为：IEEE754 标准单精度浮点数

IEEE754 标准单精度浮点数由 1 位符号位+8 位阶码+23 位尾数组
成，用四位十六进制数表示。如 124.75 用十六进制表示为 42 F9 80 00。

计算方法是：24.75 换算成二进制：1111100.11

用科学计数法表示为：1.11110011*2⁶

阶码 6+127=133,并用 0 表示正，1 表示负。因此 124.75 的二进制
数为：0 10000101 111100110000000000000000B=42F98000H

(2) 基于 C 语言的 4 个字节转换为浮点数

```

Union                                     //共用体
{
    Float    testData_float;             //浮点数 4 个字节
    Unsigned char testArray[4];         //数值
}
    
```



```

}
TData;

```

注：在共用体中，浮点数和四个字节的字符组共用一段存储空间。

详解：超声波液位计液位值为例，读回数据位 42 F9 80 00，转换浮点数为 124.75。

起始地址+3	起始地址+2	起始地址+1	寄存器起始地址
03	02	01	00
42	F9	80	00

内部寄存器存储形式如下：

程序：

```

Folat Tempfloat;
TData.testArray[3] = 0x42; //输入高字节
TData.testArray[2] = 0xF9;
TData.testArray[1] = 0x80;
TData.testArray[0] = 0x00; //输入低字节
Tempfloat = testData_float; //得到浮点

```

七 常见问题处理方法

序号	疑难现象	导致疑难现象的可能原因	疑难现象处理方法
1	通电后不工作，无显示，传感器无声响……	①电源未接通，或正负极接反。②工作电压太低，物位仪未工作或太高，仪器已坏。	①检查线路，按说明书连接线。②使用 12-24V 直流电源，与经销商联系。
2	传感器有工作声，无显示	①已进行过程序关显示操作。②曾接过高电压，显示芯	①按 B 键打开显示。②与经销商联系。

		片已损坏。	
3	有显示有声响，但数字不随距离改变而变化	①输入工作电压太低，超声波物位仪未正常工作。②超声波物位仪的传感器或功率驱动器已损坏。	①使用 12-24V 直流电源。②与经销商联系。
4	有显示，有声响，测量值乱跳或数值不随距离变化…	①物位仪安装太歪斜。②脉冲强度设置不当，造成余振或衍射大。③有两台以上的物位仪在工作，造成相互干扰。④工况区电磁干扰太大。	①将传感器轴线调整到与目标平面垂直。②一般 1-3m 内量程，发射脉冲强度为 2-5。③设法消除相互干扰。④找出干扰源，屏蔽干扰。
5	传感器有声响，显示器显示盲区或超量程	①超出物位仪量程。②测面距探头太近。③不恰当的用在高粉尘、高泡沫、高蒸汽环境中或工作温度太高或太低；脉冲强度设置不当。	①将物位仪实际量程调至物位仪工作量程之内。②将应用环境调整至要求范围。③修改发射脉冲强度大小，至显示稳定。
6	传感器有声响，物位显示值误差十几公分以上…	①安装不垂直，造成多次反射。②安装太靠罐壁，声波中途反射。③检查差值“ 安装位置 ”的设定是否正确。④检查温度的示值是否正常。	①请反复调整安装位置。②正确设定 BD.00 值。③若温度差大，可调整“CB”值到正确值。
7	4-20mA 输出不正常；偏高，偏低，跳动	①负载电阻过大。②量程“ 量程终点 ”被修改、输出微调参数“ 输出低端微调 ”或“ 输出高端微调 ”被修改。③电源整流、滤波不好。④通电时间不够。	①减小负载电阻②自行重调相关参数。③更换容量更大的直流稳压电源。④通电 > 15 分钟预热。
8	串口不能通信	①串口 A、B 接反。②串口相关参数设置与主机不一致	①更改接线、重设参数，必须与上位机一致。
9	控制输出不动作	①参数设置不正确。②外部限流电阻太大。③外部限流电阻太小，已损坏仪器。	①重设参数。②减小限流电阻。③与经销商联系。

产品主要参数

检测量程 (FS) : _____m

盲区: 60mm; 300mm; 400mm; 600mm; ≤ 60 mm; 其它

精度: $\pm 0.3\%$ F.S; ± 1 mm; 其它 _____

显示精度: 1mm

信号输出: 0-20mA; 4-20mA; 0-5V; 1-5V;

0-10V; 1-10V; RS485;

继电器 2 路

其它 GPRS _____

工作温度: 常温; -10-60 $^{\circ}$ C; 其它 _____

工作压力: 常压; 其它 _____

工作湿度: $\leq 80\%$ RH

存储温度: -40—85 $^{\circ}$ C

存储湿度: $\leq 70\%$ RH

工作电压: AC220V 或 DC12~24V

正常功耗: < 5 W

产品保修记录卡

购货单位		联系电话	
联系地址		邮政编码	
产品名称		规格型号	
产品编号		出厂日期	
维修记录			

说 明	<ol style="list-style-type: none">1、产品在正常使用情况下出现故障，按国家三包规定，实行一周包退，三个月包换，一年包修，终身维修。2、使用不当引起的故障，只收取材料费。3、产品不得自行拆卸或开封，否则将不予维修。4、因维修产生的往返运费由用户承担。
-----	--



世纪云端
CENTURYCLOUD



世纪云端
CENTURYCLOUD