

一. 概述

本仪表系我公司独立开发的以专用超声波处理技术为系统核心，实现了超高速的数字信号处理功能。包含多项专利技术，操作简单、安装维护方便；并具有稳定可靠、精度高、寿命长、等特点，适用于水处理以及化工、铁矿等领域监控。

仪表可选用通过 4~20mA、开关控制、RS485 (Modbus 等协议) 连接到显示表或各种 DCS 系统中，为工业的自动化运行，提供实时的监控数据。

仪表采用先进的国外芯片、电子器件等硬件；结合高智能软件的回波分析处理技术，保证检测的精度与真实性。在现今时代可完全取代同类进口仪表，方便了用户的使用和维护等。仪表可测量物位高度，也可测距离。

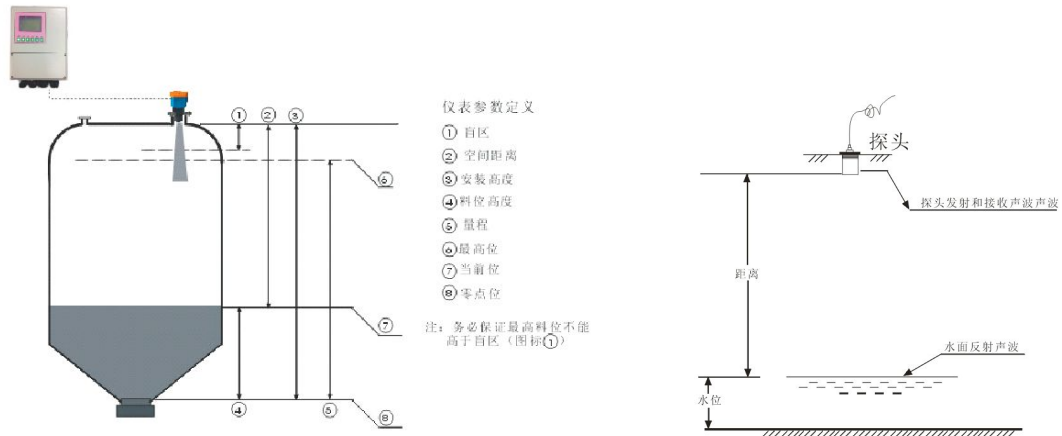
特点：

- ◆ 声波智能处理专利技术，能够抗各种干扰波。
- ◆ 非接触式仪表。
- ◆ 防雷、瞬间防短路的保护功能。
- ◆ 数据存储长 100 年。
- ◆ 非接触、无磨损、无污染、寿命长、故障低。
- ◆ 自动增益、能量集中、有利于复杂环境

二. 安装参数示意图及计算原理

原理： 传感器经发射面发送超声波脉冲束被检测面反射回来，并被传感器接收所需时间 t ，结合声速 S (温变等) 特点。通过此原理就可以实现测量计算。

标定： 由用户输入安装高度和量程。



示意图如下：

安装高度：（探头到罐底的高度）

物位高度：（水位或料位高度）

空间距离：（探头到被测面的区域）

仪表盲区：（发射面下方一小段区域）

公式：

1 测距：空气距离 = $S * T / 2$ ； $S = 331.45 + 0.61 * n^{\circ}C$

2 物位：物位高度 = 安装高度 - 空气距离

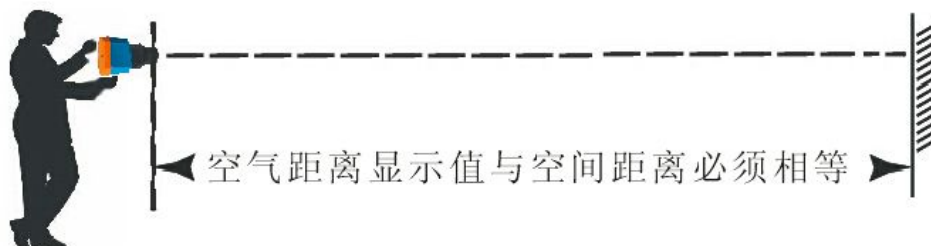
3 输出：输出电流 = 物位高度 / 量程 * 16 + 4

或 = 空气距离 / 量程 * 16 + 4

（注：输出电流值，单位 mA）

三、仪表检验规程：

在仪表设定或使用前必须查看空间距离是否准确。它是检验仪表好坏以及使用工况环境是否适合本仪表唯一参考值，与参数设定无关。



具体操作：上电后将仪表发射口垂直正对被测面，按左移键（◀）切换到空气距离显示界面，查看仪表空气距离显示值是否约等于实际距离值；



移动仪表或被测面，查看仪表显示变化量是否与移动距离值相等；如果都约等，说明本仪表以及工况良好，可以进入下一步调试、使用；否则查找原因等。（由于超声波传播有一定的发射角度及盲区，所以尽量在盲区外的空旷或低料位区域检测或使用，这样才能保证在整个工况下正常。）

四、仪表键面、参数查看、设定说明

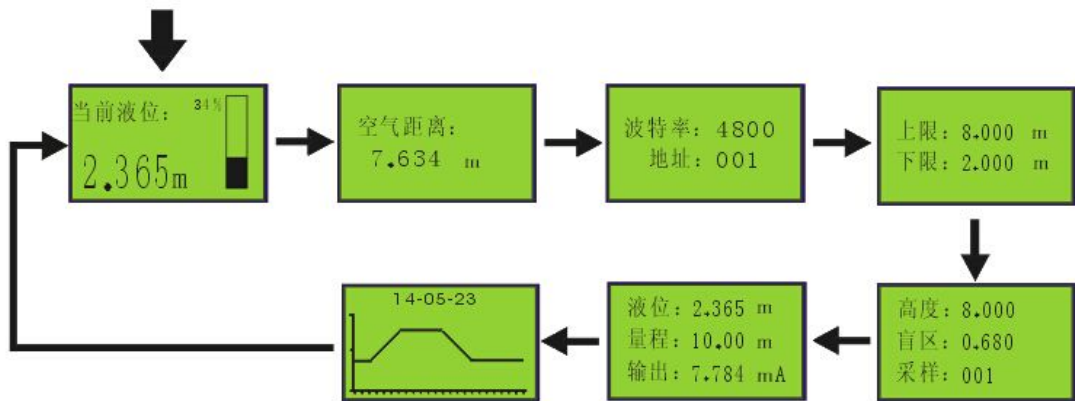
按键说明：



菜单使用说明:

工作查看模式:

上电启用后仪表默认处于工作模式。工作模式下短按左移 (◀) 键可以循环查看仪表各工作参数, 约 30 秒没有按键操作的话仪表自动返回到显示物位高度或空气距离界面 (取决于当前测量模式)。各参数界面如下:



菜单设定进入:

工作模式下长按确认 (⏏) 键3s 左右可进入系统设定, 输入正确的密码 (出厂默认密码是 0000) 后按确认键面进入参数设定菜单;



利用移位、增减按键可进入菜单与设定参数。设定所需参数完好后连续按返回 (▶) 键即可保存退出到工作模式。

使用操作说明:

用户使用仪表一般只需设定基准面值 (即安装高度) 一个参数就可以满足的工作需求。

设定菜单

设定菜单项含有多项子菜单，显示阴影菜单按确认（**↵**）键 即进入此菜单。利用增减、移位键可把阴影移位到各子菜单位置。



1-1.模式设定

模式设定用于仪表工作模式（默认超声波探头工作模式）；另一种标准 4-20mA 输入工作模式（已关闭）。



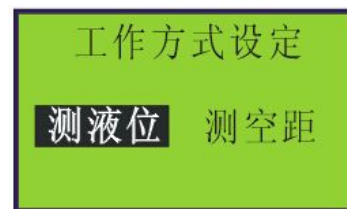
2-1.参数设定

参数设定项含有多项子菜单，显示阴影菜单按确认（**↵**）键 即进入此菜单。利用增减、移位键可把阴影移位到各子菜单位置，按确认（**↵**）键进入选项。



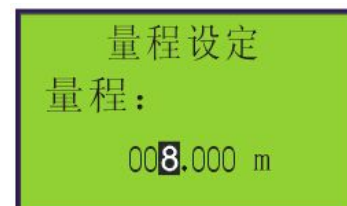
2-2.工作方式设定

工作方式设定用于测量液位的高度或测量空距的模式（默认测液位）；其输出分别对应所选项。阴影移位到所选项后按确认（**↵**）键保存选项。



2-3.量程设定

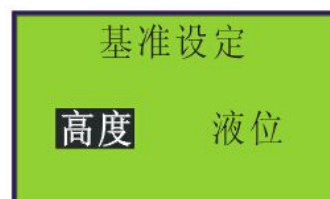
量程设定值对应输出 20mA。当工作键面显示值量程相等时模拟输出 20mA。工作键



面显示量程之内，模拟输出按公式 3 计算。

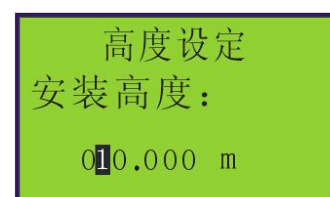
2-4.基准设定

基准设定用于设定参考面（默认高度）；
或液位（已关闭）。



2-4-1.高度设定

安装高度是仪表设定最关键参数，是测量物位的基准值。一般是设定探头发射面到零点（或池底、罐底、料仓底等；特殊情况比如需



输出迁移等例外) 高度。设定完好后其它所有的测量都是以此为参考进行（公式 2）转换计算。（当然仪表的生产过程中因探头的离散性等，使发射面会有甚微的偏差；所以测量要求更高时设定基准面（安装高度）可能也要修改偏差值。）

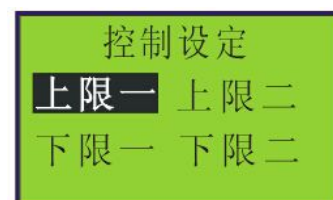
2-4.采样设定

采样数是采集超声回波数量值。奇数位值：采样值越大，抗干扰性越强。一般取值3或5。



2-5.控制设定

控制设定是可编程开关量。含有2组4路开关（即4个开关报警点），每一个开关点都是独立有常闭、常开点。



2-5-1.上限一设定

上限一设定含有回差与报警值设定。报警值是点位开关值；回差是点位值往下控制开关段值。



举例说明：如上限一报警点设定 为 004.00；上限一回差设定为 001.00。那么开关控制动作如下：

仪表首次键面显示值大于或等于 4.00 时，常闭点断开，常开点闭合；回程时当键面显示值小于或等于 3.00 时(4.00-1.00=3.00)，常闭才点闭合，常开点即断开。如此循环控制。（以下其它控制雷同。）

2-5-2.下限一设定

下限一设定含有回差与报警值设定。报警值是点位开关值；回差是点位值往上控制开关段值



2-5-3.上限二设定

上限二设定含有回差与报警值设定。报警值是点位开关值；回差是点位值往下控制开关段值。



2-5-4. 下限二设定

下限二设定含有回差与报警值设定。报警值是点位开关值；回差是点位值往上控制开关段值。



2-6. 时间设定

时间设定是仪表工作与自然时间同步的设定，以及曲线记录与时间的同步。



3-1 通讯设定

仪表使用标准的 Modbus RTU 协议格式进行通讯。仪表地址是仪表答应编号；波特率是通讯速率。地址为范围001~255；波特率可选1200、2400、4800、9600等。



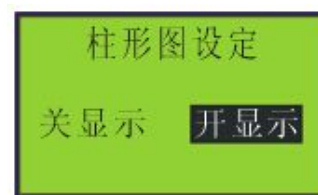
4-1. 显示设定

显示设定含有柱形图与曲线图显示。显示的内容可以关闭或开启。



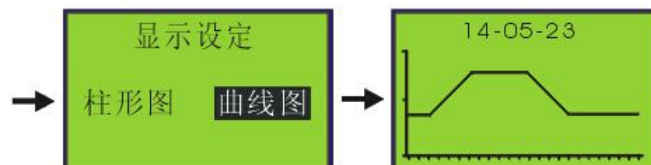
4-1-1.柱形图设定

柱形图开显示项，即工作键面显示形象的柱形与百分比图案。关显示则无柱形显示。



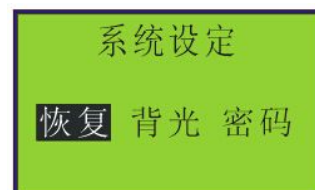
4-1-2.显示设定

在显示设定键面可直接进入查看当前实时曲线图。



5-1.系统设定

系统设定有恢复出厂、背光常亮开关、密码修改功能。



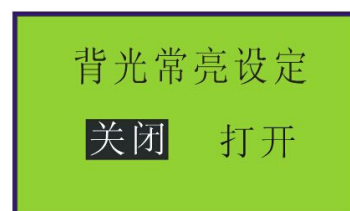
5-1-1.恢复出厂设定

如果你认为错误的修改了某些参数使仪表使用不理想。可以恢复出厂设定，重新修改您所要的参数。



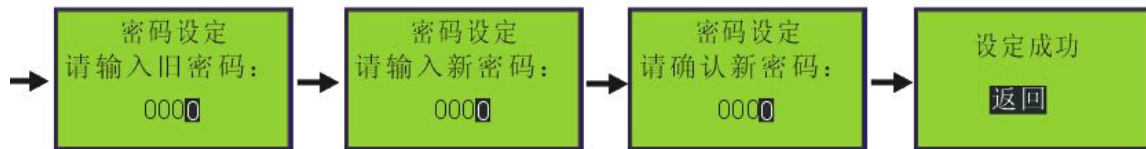
5-1-2.背光常亮设定

背光常亮设定显示屏背光，可以关闭或开启。方便运用夜间查询等。（关闭是无按



键操作时延时约几分钟背光关闭)

5-1-3. 密码设定

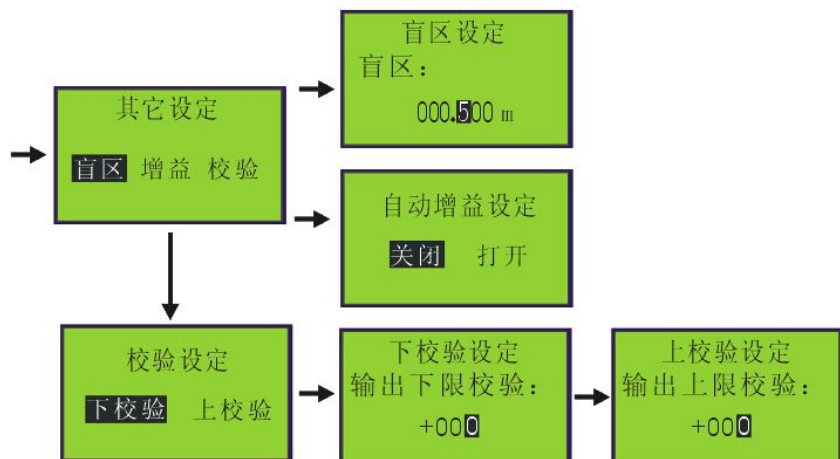


密码设定是可以更改现有密码，防止非管理人员错误的设定其他参数。密码修改后修改人务必牢记新密码。是以后仪表的维护及修改参数的新钥匙，。

6-1 其他设定

其他设定属于二级菜单，非专业人士不允许修改。必需通过性能学习才能修改，否则造成仪表无法工作、不正常甚至损坏。内含盲区、增益、校验等参

数（阴影移位到“其它”时长按确认（←）键进入）。



五：数字通讯协议格式

仪表使用标准的 Modbus RTU 协议格式进行通讯，波特率 1200~4800 可选，数据位 8，奇偶校验无。

MODBUS RTU 方式下，每个 Modbus 帧都包括地址域，功能域，数据域和校验域。，每两个字符之间发送或者接收的时间间隔不能超过 1.5 倍字符传输时间。如果两个字符时间间隔超过了 3.5 倍的字符传输时间，协议就认为一帧数据已经接收，新的一帧数据传输开始。



3.5T	1 字节	1 字节	N*1 字节	2 字节	3.5T
------	------	------	--------	------	------

Modbus 协议帧

地址码：仪表号，取值 1~255。

功能码：需要实现的功能代码，如读取保持寄存器功能码 03。

数据：发送的数据内容，如要读取寄存器的地址个数等。

校验：CRC16 校验码，低位在前。

本仪表目前暂只提供查询读取保持寄存器功能码 03 的支持。

数据说明：

地址	描述	数据类型
0x0000	液位高度	Float
0x0002	空气距离	Float
0x0004	安装高度	Float
0x0006	仪表量程	Float
0x0008	仪表盲区	Float
0x000A	输出电流	Float
0x000C	报警上限 1	Float
0x000E	上限 1 回差	Float
0x0010	报警下限 1	Float
0x0012	下限 1 回差	Float
0x0014	报警上限 2	Float
0x0016	上限 2 回差	Float
0x0018	报警下限 2	Float
0x001A	下限 2 回差	Float

仪表返回变量为 32 位单精度浮点型，占 4 个字节，采用 IEEE 标准方式表示。Modbus 标准中每个保持寄存器为两个字节，所以每个浮点型变量占两个保持寄存器，低位地址存放高 16 位，高位地址存放低 16 位。例如表中空气距离变量存放寄存器起始地址为 0x0002, 设空气距离值为 100.54（十进制），对应的十六进制表示为 0x42C9147B, 则地址为 0x0002 寄存器存放 0x42C9，地址为 0x0003 寄存器存放 0x147B。

通讯命令：

功能码 03： 读取保持寄存器

发送：

地址码	功能码	寄存器地址高字节	寄存器地址低字节	寄存器个数高字节	寄存器个数低字节	CRC 校验低字节	CRC 校验高字节
-----	-----	----------	----------	----------	----------	-----------	-----------

响应:

地址码	功能码	返回数据字节数	数据 1 高字节	数据 1 低字节	数据 N 高字节	数据 N 低字节	CRC 校验低字节	CRC 校验高字节
-----	-----	---------	----------	----------	-------	----------	----------	-----------	-----------

说明: 地址码: 仪表号, 可由用户自行设置, 范围 1~255

寄存器地址: 变量起始地址, 参照数据说明

寄存器个数: 要读取寄存器的个数, 数值等于要读取变量字节数/2;

返回数据字节数: 读取到的变量字节数

例如读取空气距离, 参照上表, 空气距离变量为单精度浮点型, 4 个字节, 占保持寄存器起始地址为 0x0002, 设空气高度值为 100.54, 仪表号为 1, 则读取过程如下:

发送:

01	03	00	02	00	02	65	CB
----	----	----	----	----	----	----	----

响应:

01	03	04	42	C9	14	78	31	57
----	----	----	----	----	----	----	----	----

同时读取多个变量时, 只需发送第一个变量的起始地址以及需要读取的寄存器个数(变量字节数/2), 仪表会将多个变量同时返回。

错误处理:

如果仪表接收到了错误的通讯请求, 则会根据错误内容返回对应的错误代码。

错误响应:

地址码	功能码+0x80	错误代码	CRC 校验低字节	CRC 校验高字节
-----	----------	------	-----------	-----------

说明: 通讯请求错误时将功能码最高位置 1 返回, 如 0x03 变为 0x83(0x03+0x80)返回。

错误代码:

01: 不支持的功能码

02: 寄存器地址错误

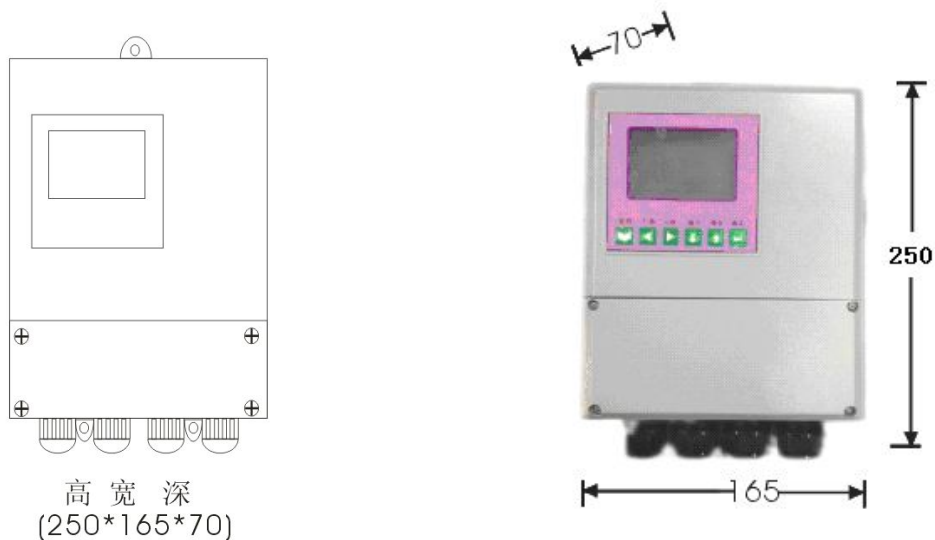
03: 数据内容错误

六、技术指标

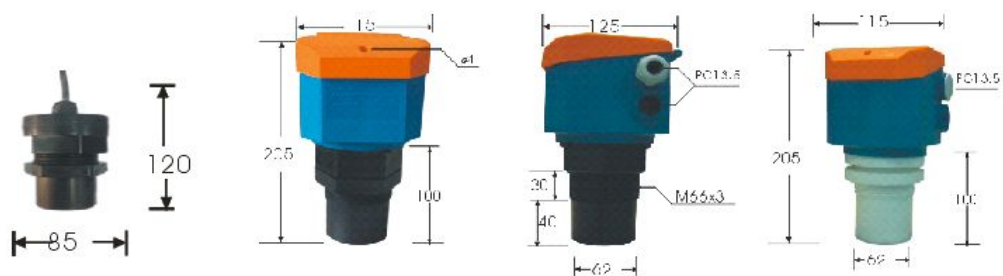
参数	性能	参数	性能
量程	0.5~30m	精度	0.25%, 0.5%

供电电压	220VAC 或 24VDC	分辨率	1~5mm
显示	中文点阵背光	发射角	6° ~12°
盲区	0.20~0.9m	频率	~40KHZ
模拟输出	4~20mA	数字输出	RS485
最大负载	750 欧姆	开关量输出	<250; 3A
环境温度	-20~+55℃	防护等级	IP65, IP67
安装螺纹	M66x3、或 G2	电气接口	M20x1.5
外壳材料	PA6、 ABS		

七、仪表构造尺寸



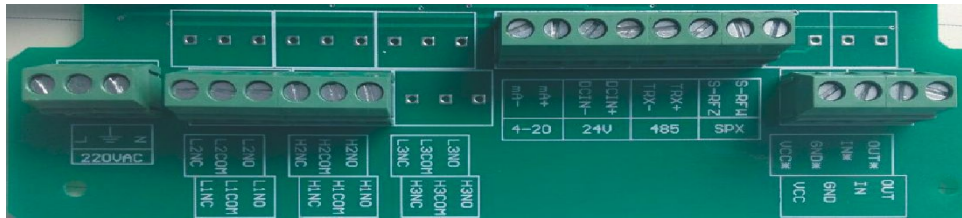
主机尺寸图如上（单位 mm；含防水接头）



探头尺寸图如上（单位 mm）

八、接线与其它工控使用

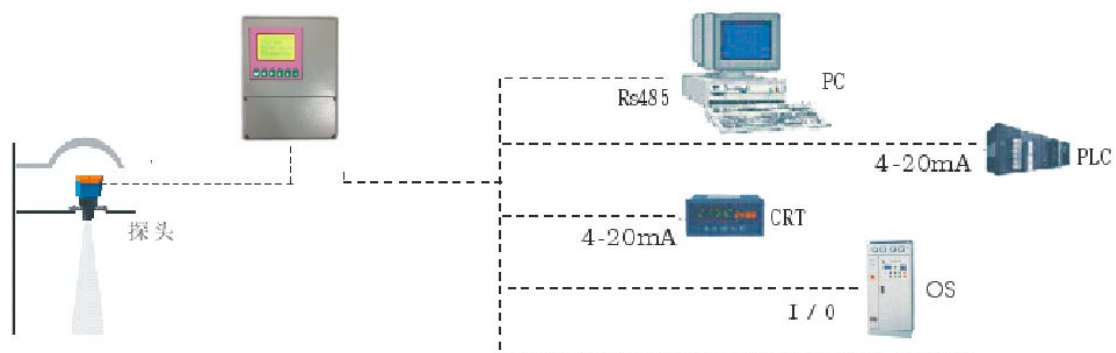
1、接线端实物图如下：



2、接线端部分说明

- (1) L、N、地为 AC220V 电源输入端（直流供电不接）
- (2) NO、COM、NC 为控制开关输出点（下控制 L、上控制 H）
- (3) mA+、mA- 为 4—20mA 电流信号输出端
- (4) DCIN+、DCIN- 为直流供电输入端
- (5) TRX+、TRX- 为 RS485 信号输出端
- (6) S-RFZ、S-RFW 探头接线端（限 IP68 连线探头）
S-RFZ 接探头同轴电缆中心头
S-RFW 接探头同轴电缆屏蔽层
- (7) OUT、IN、GND、VCC 探头接线端（限通用探头）
（请与对应连接，连线一般需使用 4x0.5 屏蔽软线）

3、与其它自动化工控如下：



九、仪表异常分析与处理

异常现象	分析原因	处理方案
仪表不显示、黑屏、无背光	(1) 接线错误 (2) 供电不正常	检查供电接线极性、电压、电流、回路是否符合要求。
当前液位 ----- 当前空距 FFFFFFFF 空气距离 FFFFFFFF (溢出代码: 表示没有回波)	(1) 接线是否良好 (2) 安装是否垂直 (3) 功率是否偏小 (4) 仪表受潮或被淹没过 (5) 被检测介质表面是否有泡沫、漂浮物、烟雾、尘埃等;	近距离模拟现场检测仪表是否有回波,(回到检验规程)是否有数字。如果正常,安装是否垂直被测面;处理或更改安装环境。
仪表显示不稳、数字乱跳、数字固定不变、或与实际不符、差距过大	(1) 供电电压劣质不稳 (2) 物位高度进入盲区 (3) 物位的上方或侧方有障碍物 (4) 安装口的设置或位置不符合要求 (5) 有高强度的电磁、脉冲干扰 (6) 与安装支架共振	改善电源; 加高安装避开盲区使用; 更改安装位置、避开障碍物、立管安装等; 接地、屏蔽措施等 安装加装隔振橡胶等垫圈
模拟信号、数字信号、开关量等输出不正常	(1) 模拟输出大于 20mA (2) 只输出 4mA (3) 模拟输出偏小 (4) 无模拟输出 (5) 无数字信号输出 (6) 数字信号输出断续、不稳 (7) 无开关量输出	显示超量程,更改量程 显示溢出、检查连线及安装负载是否过大、供电电压过低 使用回路连线是否断开 连线及仪表地址编号、波特率、协议格式是否一致 是否有此功能、超负载工作,必须在范围内使用
提示: 当您反复找不出原因时,必要时请与厂家沟通分析		

十、工况使用安装事项

为了您的仪表长期使用，室外安装探头使用务必加装遮阳遮雨罩；室内使用务必保持仪表干燥、通风等。有微弱潮气、腐蚀空气环境里使用务必注意密封（盖子、防水接头等，特殊情况有必要加用密封胶或橡皮泥密封）。

由于在超声波物位计发射角与盲区的存在，安装安全使用所以我们在选择安装位置要错开：盲区与发射侧角距。不能离最高介质面、侧面边缘太近，以免影响仪表的正常工作。（一般仪表的盲区与发射侧角距参照约于量程的 10%~5%）。

