

操作手册

Operating Manual

LR80

120GHz 雷达物位计



中仪知联（无锡）工业自动化技术有限公司

目 录

一、安全指南	1
1.1 人员要求	1
1.2 指定用途	1
二、产品简介	2
2.1 波导传输理论	2
2.2 FMCW 雷达系统框架	2
2.3 波导雷达优点	2
2.4 技术参数	3
2.5 产品结构	3
2.5.1 一体型安装雷达物位计	3
2.5.2 分体型安装雷达物位计	4
2.6 工作场所安全	4
2.7 操作安全	4
三、储存和运输	5
3.1 储存条件	5
3.2 将产品运输至测量点	5
四、安装	5
4.1 安装条件	5
4.1.1 安装	5
4.1.2 最佳选择	6
4.1.3 波导管	6
4.2 接线方式	6
4.3 连接后检查	7
五、仪表操作	8
5.1 仪表按键调试	8
5.1.1 按键分布	8
5.1.2 参数说明	8
5.1.3 交互界面	11
5.1.4 参数设置	13
5.2 蓝牙调试	21
5.2.1 启动界面	21
5.2.2 设备主界面	23
5.2.3 基本设置界面 (密码: 0000)	23
5.2.4 高级设置界面 (厂家设置)	26
5.2.5 诊断服务界面	27
5.2.6 回波曲线界面	28
六、分体显示	29
6.1 罐旁显示仪	29
6.2 分体控制器单元	30
七、维护、修理	31

一、安全指南

1.1 人员要求

执行安装、调试、诊断和维护操作的人员必须符合下列要求：

- 经培训的合格专业人员必须具有执行特定功能和任务的资质。
- 经工厂厂方/操作员授权。
- 熟悉联邦/国家法规。
- 开始操作前，专业人员必须事先阅读并理解《操作手册》、补充文档和证书中(取决于实际应用)

的各项规定。

- 遵守操作指南和基本条件要求。

操作人员必须符合下列要求：

- 经工厂厂方/操作员针对任务要求的指导和授权。
- 遵守手册中的指南。

1.2 指定用途

应用和测量介质

本文档中介绍的测量设备用于液体、浆料和泥浆的连续接触式液位测量。设备的工作频率约为 120GHz，可以自由安装在密闭金属容器中测量。操作对人类和动物完全无害。

遵守《操作手册》中规定的限定值要求，测量仪表可用于下列参数测量：

- 过程变量测量值：物位、距离、信号强度

为了确保测量仪表始终能够正常工作：

- 仅当测量设备的过程接液部件能够耐受被测介质的腐蚀性时，才能允许使用。
- 遵守“技术参数”章节中规定的限定值要求。

错误使用

由于不恰当使用或用于非指定用途而导致的损坏，制造商不承担任何责任。

核实临界工况：

- 测量特殊介质和清洗液时，我们十分乐意帮助您核实接液部件材料的耐腐蚀性，但对此不做任何担保和承担任何责任。

其他风险

在操作过程中，与过程的热交换和电子部件自身的功率消耗可能导致电子腔外壳及其内置部件的温度升高至 80°C，例如显示模块、主要电子模块和输入/输出电子模块。在测量过程中，传感器温度可能会接近介质温度。

存在过热表面导致人员烫伤的危险！

- 在高温工况中：确保已采取防护措施避免发生接触性烧伤。

二、产品简介

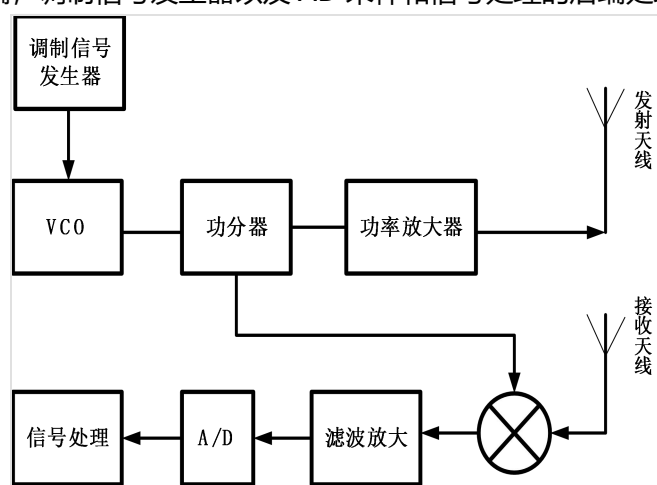
2.1 波导传输理论

波导专指各种形状的空心金属波导管和表面波；波导管传输的优点是导体损耗和介质损耗小；功率容量大；没有辐射损耗；结构简单，易于制造；横截面均匀的空心波导称为均匀波导，均匀波导中电磁波的波型可分为电波（TE 模）和磁波（TM 模）两大类；在圆波导管中以恒电波形式传播；不受导波管直线度的影响。

波导雷达=调频连续波（FMCW）+波导（WAVEGUIDE）

2.2 FMCW 雷达系统框架

下图为 FMCW 雷达的系统框图，它主要由三部分组成：发射天线和接收天线，功分器、功率放大器和混频器组成的射频前端，调制信号发生器以及 AD 采样和信号处理的后端处理部分。



FMCW 雷达的系统框图

调制信号发生器提供所需要的调制信号，经 VCO 控制产生频率在时间上按锯齿形变化的连续高频等幅波，一部分经放大后通过发射天线辐射出去，另一部分作为本振信号。在无线电波遇到目标后返回到接收天线，这时回波信号和本振信号相比频率产生了变化，经混频器出来后就是差拍信号。差拍信号的频率和目标的距离、速度有关，信号处理的主要任务就是提取出差拍信号的频率，并通过它得到目标真实的距离和速度等信息。

2.3 波导雷达优点

调频连续波(FMCW)雷达是通过对连续波进行频率调制，根据发射信号和回波信号的频率差、相位差来获取目标信息的一种雷达体制。与脉冲体制雷达相比，它主要具有以下优点：

(1) 由雷达理论可知，距离分辨力是由雷达信号的带宽决定的，FMCW 雷达具有较大的带宽，因此具有较高的距离分辨力。

(2) 由于 FMCW 雷达的回波信号延时远小于发射信号的时宽，所以雷达发射机和接收机可以同时工作，不存在距离盲区。

(3) 在一定噪声功率条件下，雷达的检测能力由雷达信号的能量决定。FMCW 雷达具有超大的时带积，远大于相同信号带宽和电平的脉冲雷达，所以在相同检测能力条件下，FMCW 雷达发射功率低，不易被截获。

(4) 由于 FMCW 雷达具有超大的时宽带宽积，所以不需要较高的峰值功率，这样它的工作电压就比

较低，不需要使用高功率、高电压器件，从而使得整个系统结构简单，体积较小、重量较轻、成本较低。

(5) 由于波导雷达是调频连续波在波导管内传输，雷达波能量集中，穿透力强，特别适用于低介电常数、泡沫、蒸汽、多层搅拌等场合。

2.4 技术参数

应 用：低介电常数、泡沫、蒸汽、多层搅拌等场合的应用

雷达频率：120GHz

等效全向辐射功率：< 10uW

测量范围：150m

功率消耗：< 2.4W

供电电源：24VDC、220VAC，两线制/四线制

显示分辨率：0.01mm

测量精度：±5mm, ±3mm, ±1mm

输出电流：4~20mA

通讯类型：RS485、HART、蓝牙 APP 小程序调试连接

过程压力：0~10MPa，高压耐压最大可以达到 100MPa

过程温度：-196℃~+1200℃

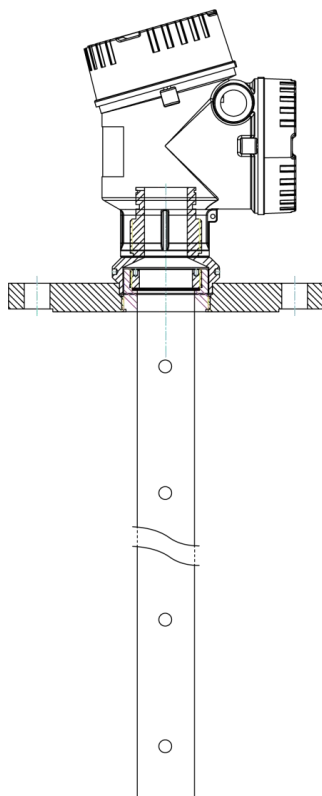
外 壳：铸铝、不锈钢（单双腔）

防爆标志：Ex d IIC T6 Gb；Ex ic IIB T4 Gc

防护等级：IP66/IP67

2.5 产品结构

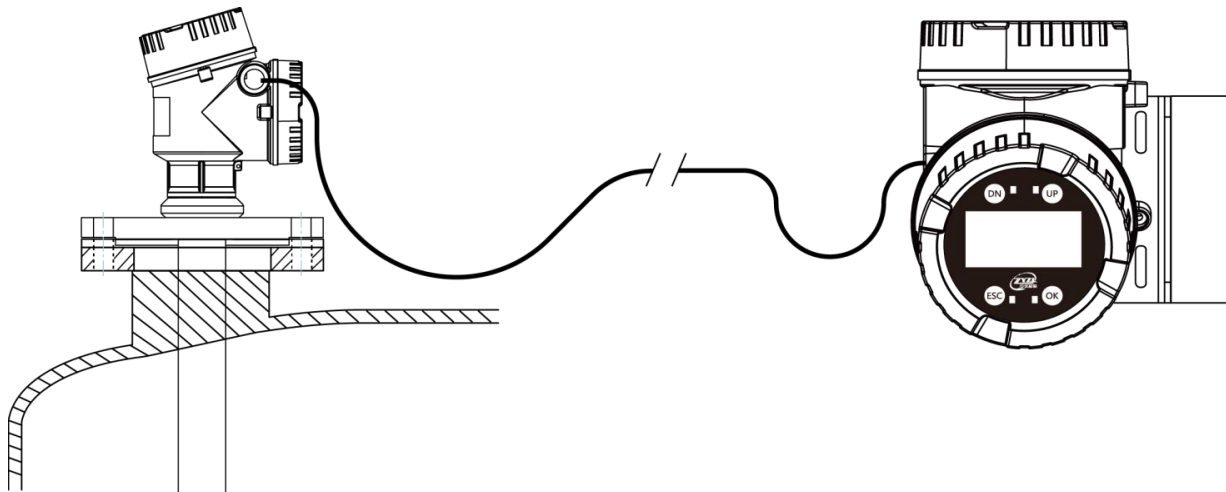
2.5.1 一体型安装雷达物位计



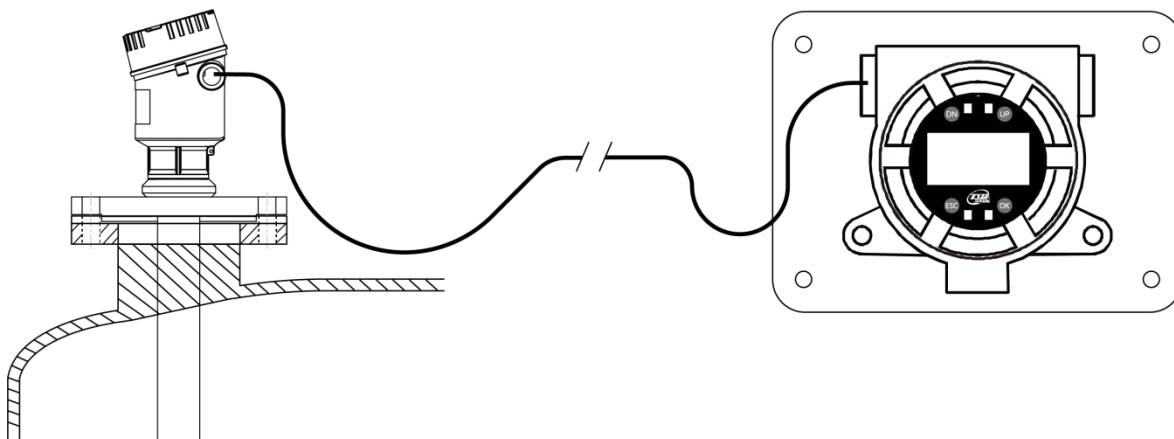
2.5.2 分体型安装雷达物位计

LR80 和控制器单元之间通过 Modbus RS485 通讯的方式，可在独立的控制器单元上对雷达物位计进行设置、调试、查看回波曲线、诊断等。

2.5.2.1 双腔 LR80+分体控制器单元



2.5.2.2 单腔 LR80+分体控制器单元



2.6 工作场所安全

操作设备时：

- 遵守联邦/国家法规，穿戴人员防护装置。

2.7 操作安全

存在人员受伤的风险。

- 仅在正确技术条件和失效安全条件下操作设备。
- 操作员有责任确保在无干扰条件下操作设备。

改装设备

禁止进行未经授权的设备改动，可能导致不可预见的危险。

- 如需改动，请咨询本公司。

修理

应始终确保设备操作安全和测量可靠。

- 仅进行明确允许的设备修理。
- 遵守联盟/国家法规中的电子设备修理准则。
- 仅使用本产品的原装备件和附件。

危险区域

设备在危险区域中使用时，应采取措施消除人员或设备危险(例如：防爆保护、压力容器安全)：

- 参考铭牌，检查并确认所订购的设备是否允许在危险区域中使用。

三、储存和运输

3.1 储存条件

- 允许储存温度：-40~+80℃
- 使用原包装储存设备。

3.2 将产品运输至测量点

注意

外壳或天线可能会被损坏或断裂。

存在人员受伤的风险！

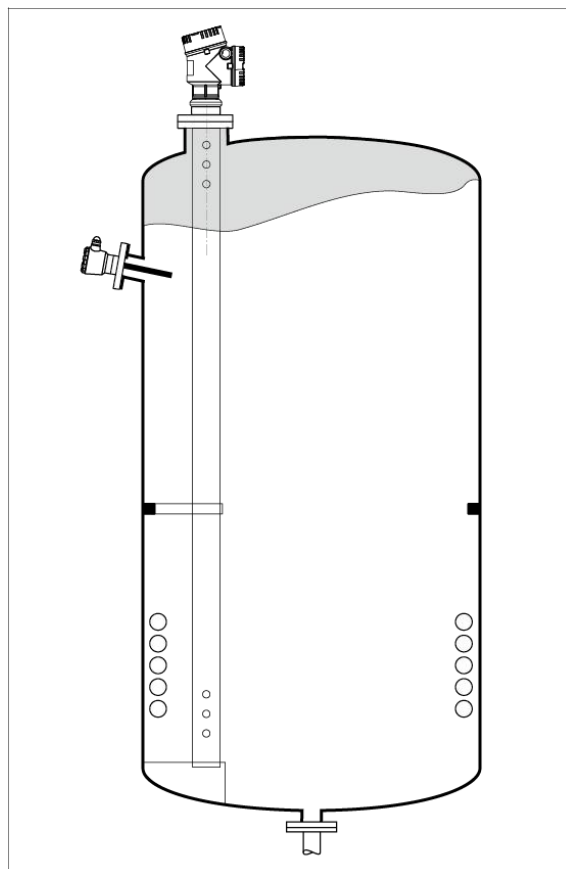
- 使用原包装将测量设备运输至测量点或过程连接处。
- 禁止将起吊装置（吊绳、吊环等）固定在外壳或天线上，只能固定在过程连接上。注意设备的重心位置，避免倾斜。
- 运输重量超过 18kg 的设备时，请遵守安全指南和运输条件要求。

四、安装

4.1 安装条件

4.1.1 安装

- 禁止将仪表安装在进料口上方，以避免物料对波导管冲击。
- 建议波导管安装靠近罐壁，以便于安装支撑。
- 建议安装防护罩，避免仪表直接经受日晒雨淋。
- 导波管末端和罐底底部安装底座支撑。



4.1.2 最佳选择

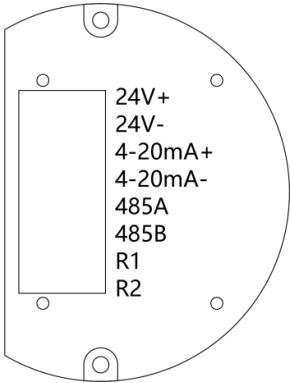
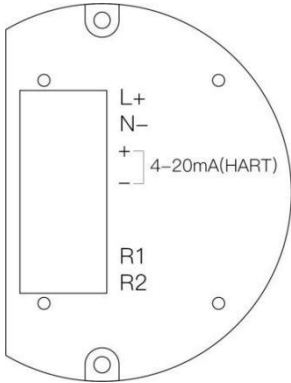
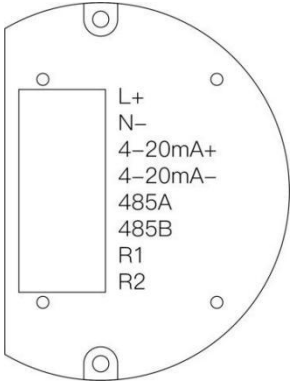
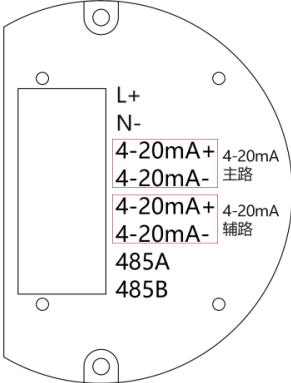
- 干扰抑制：通过电子干扰回波抑制可以优化测量。
 详细信息参见距离调整参数。
- 导波管：导波管可以避免干扰信号。

4.1.3 波导管

波导管尺寸：内径Φ10mm、Φ16mm、Φ25mm、Φ40mm、Φ50mm、Φ80mm、Φ100mm、Φ150mm、Φ200mm。

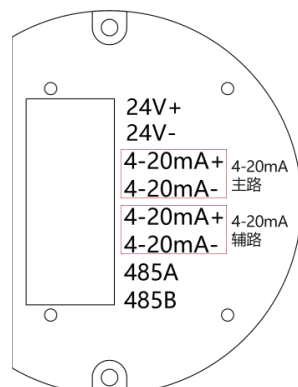
波导管可以用罐旁旁通管或储罐内浮顶的导向管作为波导管。

4.2 接线方式

四线制、双腔	
24V 供电，继电器输出（选配） 4~20mA 输出，MODBUS（选配）	24VDC 供电，继电器输出（选配） 4~20mA 输出，HART（选配）
	
220VAC 供电，继电器输出（选配） 4~20mA 输出，MODBUS（选配）	220VAC 供电，2 路 4~20mA 输出 <ul style="list-style-type: none"> • 主路电流：优先选择使用。支持 HART 通信。 • 辅路电流：使用辅路电流时，主路电流输出必须为闭环。 禁止电流输出正和电流输出负长时间短路。
	

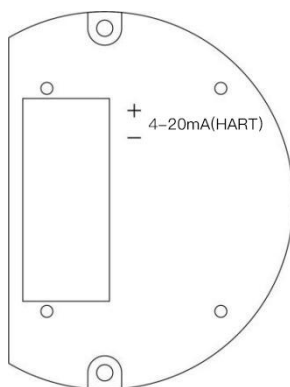
24VDC 供电，2 路 4~20mA 输出

- 主路电流：优先选择使用。支持 HART 通信。
- 辅路电流：使用辅路电流时，主路电流输出必须为闭环。禁止电流输出正和电流输出负长时间短路。



两线制，双腔

24VDC 供电，4~20mA+HART 输出



4.3 连接后检查

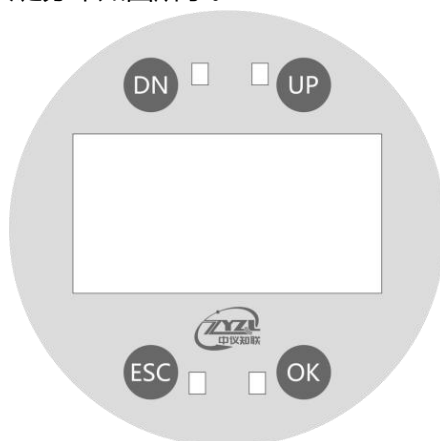
<input type="checkbox"/>	设备或电缆是否完好无损（外观检查）？
<input type="checkbox"/>	电缆是否符合要求？
<input type="checkbox"/>	电缆是否已完全不受外力影响？
<input type="checkbox"/>	所有缆塞是否均已安装、牢固拧紧和密封？
<input type="checkbox"/>	电源是否符合铭牌标识？
<input type="checkbox"/>	接线端子分配是否正确？
<input type="checkbox"/>	可选：是否已建立保护性接地连接？
<input type="checkbox"/>	上电后，设备是否准备就绪，显示单元上是否显示数值？
<input type="checkbox"/>	所有外壳盖是否均已安装且牢固拧紧？
<input type="checkbox"/>	固定卡扣是否已正确拧紧？

五、仪表操作

5.1 仪表按键调试

5.1.1 按键分布

仪表通过 4 个按键设置参数，按键分布如图所示。



按键分布示意图

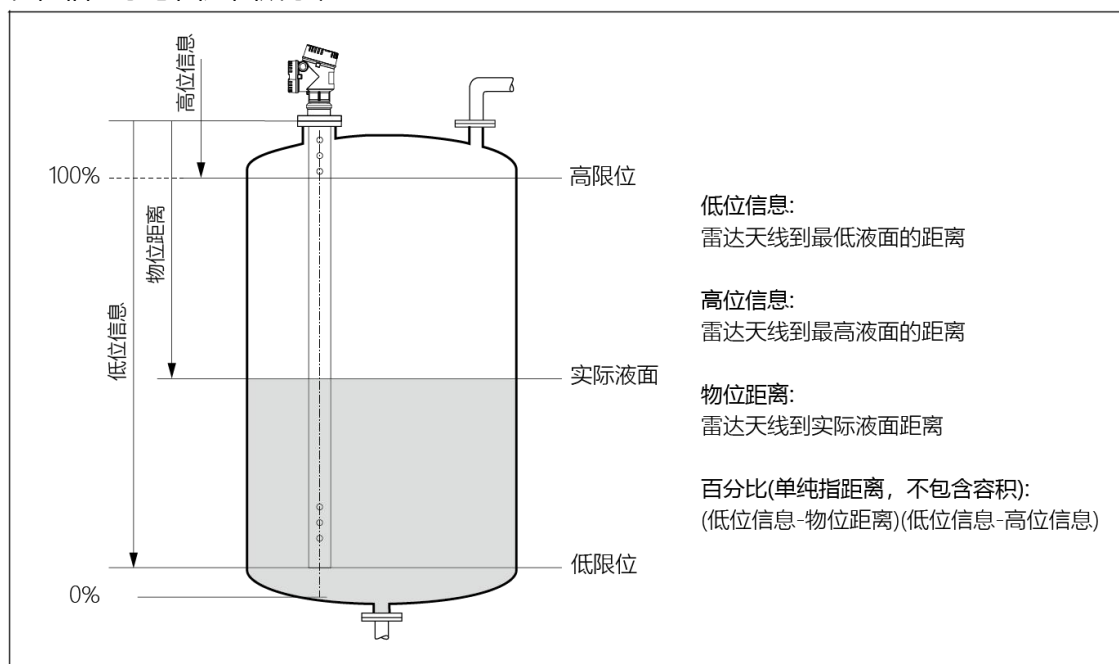
按键功能

每个按键有几种不同功能，各按键的主要功能如表所示。

按键	功能
DN	下移键/右移键
UP	增加键/料高或空高界面、输出电流界面、回波显示界面间切换
ESC	返回键/退出编辑状态
OK	确认键/进入编辑状态/进入设置参数界面

5.1.2 参数说明

物位信息示意图如图所示，

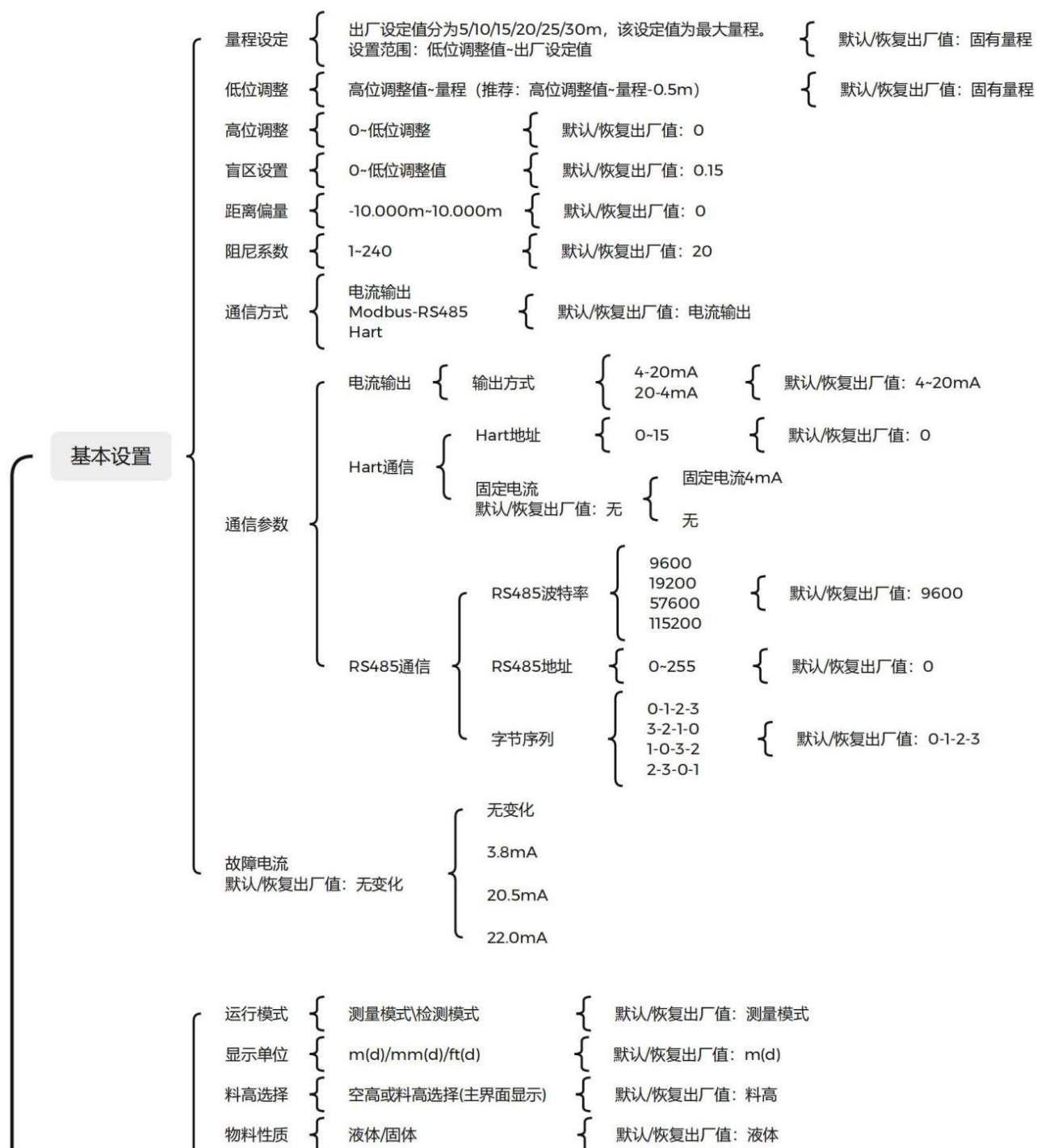


基本设置	量程设定	<p>解 释：雷达与罐底的距离；</p> <p>设置范围：低位调整~固有距离；</p> <p>操作说明：可先修改低位调整后再修改量程设定</p>	
	低位调整	<p>解 释：雷达与预测量的最低液面的距离；</p> <p>设置范围：高位调整~量程设置；</p> <p>操作说明：可先修改高位调整或设定量程后再修改低位调整。</p>	
	高位调整	<p>解 释：雷达与最高液面的距离；</p> <p>设置范围：0~低位调整；</p>	
	盲区设置	<p>解 释：雷达近端无法测量的距离；</p> <p>设置范围：0.1m~低位调整；</p> <p>使用说明：根据现场的安装及使用情况，盲区值应尽可能的大，这样可以有效的屏蔽雷达应用中的近端干扰。</p>	
	距离偏量	<p>解 释：即零点偏移量，用于调整零点距离；</p> <p>设定范围：10.0m~+10.0m；</p> <p>使用说明：该参数允许如输入正负值，雷达输出距离=测量距离+距离偏量；通常该参数的设置范围应很小。</p>	
	阻尼系数	<p>解 释：对雷达采集到的距离做滑窗滤波。数值越大，输出距离值越平滑，但响应时间会响应的增大；</p> <p>设定范围：1~240；</p> <p>关联参数：液位变化速度和物体变化速度，以上两个参数默认值为“快”，如选择中或者慢，会相应的增加滤波时间。可根据现场需要的响应速度来确定。</p>	
	通信方式	<p>选 项：电流输出/RS485/Hart；</p> <p>注 释：该参数已停止使用。系统根据硬件配置完全自适应输出，以上选项可同时工作。</p>	
	通信参数	电流输出	<p>选项：4~20MA/20~4MA。出厂默认值为：4~20MA；</p> <p>解释：4~20MA 表示液面最低时，电流输出为 4MA；20~4MA 表示液面最低时输出 20MA；</p>
		Hart 地址	<p>设定范围：0~15。出厂默认值为 0；</p> <p>单点模式 Hart 地址通常设置为 0；多点模式 Hart 地址通常设置为 1~15；</p>
		固定电流	<p>解释：该参数用于 HART 通信中。当 HART 为多点模式通信时，通常需要设置电流为固定输出 4MA。</p>
		RS485 波特率	<p>选项：9600/19200/57600/115200；</p> <p>出厂默认值为：9600；</p>
		485 地址	<p>设定范围：0~255</p>
	故障电流	字节序列	<p>选项：0-1-2-3/3-2-1-0/1-0-3-2/2-3-0-1；</p> <p>用于 RTU-ModBus 通信中调节数据输出格式；</p> <p>出厂默认值为：0-1-2-3；</p>
		<p>选项：无变化/3.9MA/20.5MA/22.0MA；</p> <p>说明：当雷达设备发生故障、测量距离超限(小于高位调整或大于低位调整)，则输出故障电流。</p>	

		使用：如设置故障电流输出，推荐使用 22.0MA。防止电源电压低，导致输出小电流不准确。		
高级设置	运行模式	选项：测量模式\检测模式； 解释： 测量模式->程序自动加载滤波算法； 检测模式->程序不加载滤波算法，直接输出测量的距离值。		
	显示单位	选项：m(d)/mm(d)/ft(d)； 功能：修改液晶主界面 1 中的料高或者空高值的显示单位。		
	料高选择	选项：空高/料高； 功能：修改液晶主界面 1 中显示料高或空高。		
	物料性质	选项：液体/固体		
	物料参数	液体	液位快速变化	选项：慢/中/快；参见阻尼系数。
			表面波动	选项：是/否
			泡沫	选项：是/否
		固体	物位快速变化	选项：慢/中/快；参见阻尼系数。
			堆角大小	选项：是/否
			粉尘强	选项：是/否
	物料填充速度 m(d)/min	设置范围：0.0~99.0。出厂默认值：0； 功能：调节追踪速度。		
	物料排放速度 m(d)/min	设置范围：0.0~99.0；出厂默认值：0； 功能：调节追踪速度；		
	回波选择	回波选择选项为：最高，次高，面积，首波。；默认为：最高 功能：选择哪种类型的回波进行距离计算。		
	滤波曲线抬升	设置范围：1.0~100；出厂默认值：5； 功能：修改滤波曲线的整体幅值。		
可靠性阈值	设置范围：0~99；出厂默认值：8； 功能：检测回波信号的可靠性的调节值。			
回波评估阈值	设置范围：0~99；出厂默认值：20； 功能：调节系统噪声，数值越大系统噪声小。推荐设置范围：10~30。			
时域累积次数	设置范围：1~10；出厂默认值：1； 功能：对时域采集数据进行积累，提高回波幅值。			
恢复出厂	密码：1111			
虚假回波	新增 1	设定终点距离	见下文中的虚假回波使用方法。	
	新增 2	设定起点距离、终点距离		
	编辑	起点距离、终点距离 起点幅值、终点幅值		
	删除	删除所有虚假回波设置的值		
模拟仿真	电流仿真	设定范围:4~20MA。		
	液/物位仿真	设定范围:0~有效量程(有效量程=低位调整值-高位调整值)。		
	停止仿真	执行。		
电流校准	电流校准	执行电流校准操作。		

	恢复出厂	恢复电流校准出厂值。
	电流仿真	同模拟仿真中的电流仿真操作。
	停止仿真	
状态查询	快速查阅关键的配置信息。	
告警信息	查阅设备的告警信息。	
版本信息	查阅设备信息及版本信息。	

5.1.3 交互界面



主界面

高级设置

物料参数	液体	液位变化速度	慢/中/快	默认/恢复出厂值: 快
		液体表面有波动	是/否	默认/恢复出厂值: 否
		液体有泡沫	是/否	默认/恢复出厂值: 否
		液体回波强度弱	是/否	默认/恢复出厂值: 否
	固体	物位变化速度	慢/中/快	默认/恢复出厂值: 快
		固体锥角大	是/否	默认/恢复出厂值: 否
		固体粉尘强	是/否	默认/恢复出厂值: 否
		固体回波强度弱	是/否	默认/恢复出厂值: 否
物料填充速度m(d)/min		0.0~99.0	默认/恢复出厂值: 0	
物料排放速度m(d)/min		0.0~99.0	默认/恢复出厂值: 0	
回波选择 (默认: 最高)		最高		
		次高		
		面积		
		首波		
滤波曲线抬升		1.0~100	默认: 5	
可靠性阈值		0~99	默认: 8	
回波评估阈值		0~99	默认: 20	
时域累计次数		1~10	默认: 1	
恢复出厂		执行 (密码: 1111)		

虚假回波设置

新增1	{	新增1	{	终点距离
		新增2		起点距离
	{	新增2	{	终点距离
		编辑		始点距离
	{	编辑	{	终点距离
		删除		始点幅值
		删除		终点幅值

模拟仿真

电流仿真	设置电流仿真电流值(4.000-20.000mA)			
	液/物位仿真	设置距离值(0-有效量程: 低位调整值-高位调整值)		
	停止仿真	执行		

电流校准

电流校准	输入当前实际电流值(3.800-22.000mA)			
	恢复出厂	执行		
	电流仿真	设置电流仿真电流值(4.000-20.000mA)		
	停止仿真	执行		



5.1.4 参数设置

液晶新增菜单自动退出功能，在进入二级，三级菜单后，如果 1min 内没有对液晶按钮进行再次操作 液晶会自动退回到距离显示界面。

5.1.4.1 初始参数

开机按“UP”键界面切换。屏幕左上角显示的百分比代表料高占罐体的百分比；中间的 T 数值代表温度；右上角的 DTC 数值代表故障诊断码，00 表示无故障，如果设备出现故障在故障码下方会有具体故障信息提示（与下表相同）。如果有多个故障同时出现，右上角的故障诊断码和具体故障类型会进行轮播。

回波曲线为 128 点频谱图。

告警信息			
序号	故障名称	说明	故障码
1	液晶通信故障	解释：液晶与雷达通信故障。	E01
2	蓝牙故障	解释：蓝牙与主板的通信出现故障。	E02
3	雷达前端故障	解释：雷达设备故障。	E03
4	储能故障	解释：雷达设备故障。	E04
5	4~20mA 输出	解释：4~20mA 输出失控。	E05
6	雷达失波	解释：雷达无有效回波信号	E06

(1) 料高/空高

```

XXX.XX%   T:XXX.X   DTC:00
料高/空高
XX.XXXX
m(d)

```

料高/空高原始界面

```

XXX.XX%   T:XXX.X   DTC:02
料高/空高   蓝牙故障
XX.XXXX
m(d)

```

料高/空高故障界面

(2) 电流输出

```

XXX.XX%   T:XXX.X   DTC:00
电流输出
XX.XXXX
mA

```

电流输出原始界面

```

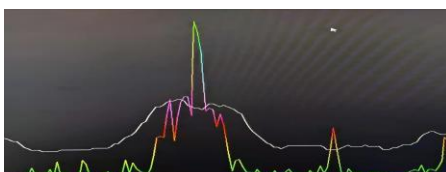
XXX.XX%   T:XXX.X   DTC:02
电流输出   蓝牙故障
XX.XXXX
mA

```

电流输出原始界面

(3) 回波曲线

回波曲线



5.1.4.2 设置界面

按“OK”键进入设置界面，按“ESC”键返回初始界面。

>基本设置
高级设置
回波标定
模拟仿真
电流校准
状态查询
告警信息
版本信息

基本设置

(1) 量程设置

按“OK”键进入下一级菜单，按“ESC”键返回，按“DN”键上下移动光标符号。

量程设置
30.00 m (d)
下载成功!

(2) 低位调整

按“OK”键进入编辑状态，按“DN”键左右移动编辑光标符号，按“UP”键循环选择数字/符号，按“OK”键保存并退出编辑状态，按“ESC”键不保存并退出编辑状态。

非编辑状态时，按“DN”键上下移动光标符号，按“UP”键循环进入下一个菜单项，按“ESC”键返回上一级菜单。

低位调整
30.00 m (d)
范围: 0.000~30.000m

(3) 高位调整

按“OK”键进入编辑状态，按“DN”键左右移动编辑光标符号，按“UP”键循环选择数字/符号，按“OK”键保存并退出编辑状态，按“ESC”键不保存并退出编辑状态。

非编辑状态时，按“DN”键上下移动光标符号，按“UP”键循环进入下一个菜单项，按“ESC”键返回上一级菜单。

高位调整
 00.00 m (d)
 范围: 0~30.000m

(4) 盲区设定

按“OK”键进入编辑状态,按“DN”键左右移动编辑光标符号,按“UP”键循环选择数字/符号,按“OK”键保存并退出编辑状态,按“ESC”键不保存并退出编辑状态。

非编辑状态时,按“DN”键上下移动光标符号,按“UP”键循环进入下一个菜单项,按“ESC”键返回上一级菜单。

盲区设置
 00.15 m (d)
 范围: 0.10~30.000m

(5) 距离偏量

按“OK”键进入编辑状态,按“DN”键左右移动编辑光标符号,按“UP”键循环选择数字/符号,按“OK”键保存并退出编辑状态,按“ESC”键不保存并退出编辑状态。

非编辑状态时,按“DN”键上下移动光标符号,按“UP”键循环进入下一个菜单项,按“ESC”键返回上一级菜单。

距离偏量
 +0.000 m (d)
 范围: -10.000~10.000m

(6) 阻尼系数

按“OK”键进入编辑状态,按“DN”键左右移动编辑光标符号,按“UP”键循环选择数字/符号,按“OK”键保存并退出编辑状态,按“ESC”键不保存并退出编辑状态。

非编辑状态时,按“DN”键上下移动光标符号,按“UP”键循环进入下一个菜单项,按“ESC”键返回上一级菜单。

阻尼系数
 020
 下载成功!

(7) 通讯方式

光标指向通讯方式时,按 OK 确认,显示为 4-20mA,这时通过按键 UP 来调整 Hart,RS485

通讯方式
 4~20mA

通讯参数

> 电流输出
Hart 通信
RS485 通信

(8) 故障电流

按“OK”键进入编辑状态，按“DN”键左右移动编辑光标符号，按“UP”键循环选择数字/符号，按“OK”键保存并退出编辑状态，按“ESC”键不保存并退出编辑状态。

非编辑状态时，按“DN”键上下移动光标符号，按“UP”键循环进入下一个菜单项，按“ESC”键返回上一级菜单。

故障输出电流
< 无变化 >

高级设置

(1) 运行模式

选项：测量模式\检测模式；

解释：

测量模式->程序自动加载滤波算法；检测模式->程序不加载滤波算法，直接输出测量的距离值。

运行模式
< 测试模式 >

(2) 显示单位

选项：m(d)/mm(d)/ft(d)；

功能：液晶主界面中的料高或者空高值的显示单位

显示单位
mm (d)

(3) 料高选择

选项：空高/料高

料高选择
料高

(4) 物料性质

选项：液体/固体

物料性质
液体

(5) 物料参数

液位变化速度 液体表面有波动 液体有泡沫 >液体回波强度弱	物位变化速度 固体对堆角大 固体粉尘强 固体回波强度弱
--	--------------------------------------

液体	液位变化速度	选项：慢/中/快；参见阻尼系数。
	液体表面有波动	选项：是/否
	液体有泡沫	选项：是/否
	液体回波强度弱	选项：是/否
固体	物位变化速度	选项：慢/中/快；参见阻尼系数。
	固体对堆角大	选项：是/否
	固体粉尘强	选项：是/否
	固体回波强度弱	选项：是/否

(6) 物料填充速度

设置范围：0.0~99.0。出厂默认值：0；

功能：调节追踪速度

物料填充速度

00.0 m (d) /min

范围：0.0~99.0

(7) 物料排放速度

设置范围：0.0~99.0；出厂默认值：0；

功能：调节追踪速度

物料排放速度

00.0 m (d) /min

范围：0.0~99.0

(8) 回波选择

设置选项：最高，次高，面积，首波。出厂默认：最高

功能：选择哪种类型的回波进行距离计算。

回波选择

<最高>

(9) 滤波可靠性阈值抬升

设置范围：1~100；出厂默认值：5；

功能：修改滤波曲线的整体幅值。

滤波曲线抬升

00.0 (dB)

范围：1.0~100

(10) 可靠性阈值

设置范围：0~99；出厂默认值：8；

功能：检测回波信号的可靠性的调节值。

可靠性阈值

00

范围：0~99

(11) 回波评估阈值

设置范围：0~99；出厂默认值：20；

功能：调节系统噪声，数值越大系统噪声小。推荐设置范围：10~30。

回波评估阈值

00

范围：0~99

(12) 时域累计次数

设置范围：1~10；出厂默认值：1；

功能：对时域采集数据进行积累，提高回波幅值。

时域累计次数

00

范围：1~10

(13) 恢复出厂

密码：1111

密码校验

0000

请输入 4 位密码

虚假回波设置

(1) 新增 1

新增 1 是对虚假回波的终点距离进行设置，设置范围是 0 到设定量程，如果超出设定范围界面会有如下图提示。超出设定范围后无法进行下载操作。

在新增 1 界面中，光标选中第一个数字位。按“DN”键左右移动编辑光标符号，按“UP”键循环选择数字/符号，按“OK”对设置的参数进行下发，按“ESC”键会不保存的退回到上一个界面。

虚假回波新增
00.00 (m) d
设置范围：0~设定量程

新增 1 原始界面

虚假回波新增
20.00 (m) d
设置超限

新增 1 设置超出范围界面

(2) 新增 2

新增 2 是对虚假回波的起点距离和终点距离进行设置，终点距离的设置范围是 0~设定量程，起点距离的设置范围是 0~终点距离。超出设定范围后无法进行下载操作。

在新增 2 界面中，光标选中第一行第一个数字位。按“OK”键上下移动编辑光标符号，按“DN”键左右移动编辑光标符号，按“UP”键循环选择数字/符号，按“ESC”键如果输入参数没有改变直接退出，如果输入参数发生改变会提示是否下载，选择将修改信息下载到雷达中，选择否不保存的退回到上一个界面。

终点距离：0.00m
终点范围：0~设定量程
起点距离：0.00m
起点范围：0~终点距离

新增 2 原始界面

终点距离：20.00m
设置超限
起点距离：0.00m
起点范围：0~20m

新增 2 设置超出范围界面

(3) 编辑

编辑界面是对虚假回波的起点距离、终点距离、起点幅值、终点幅值进行设置。终点距离的设置范围是 0~设定量程，起点距离的设置范围是 0~终点距离。终点幅值的设置范围是 0~200db，起点幅值的设置范围是 0~终点幅值。超出设定范围后无法进行下载操作。

在编辑界面中，光标选中第一行第一个数字位。按“OK”键上下移动编辑光标符号，按“DN”键左右移动编辑光标符号，按“UP”键循环选择数字/符号，按“ESC”键如果输入参数没有改变直接退出，如果输入参数发生改变会提示是否下载，选择是将修改信息下载到雷达中，选择否不保存的退回到上一个界面。

终点距离：0.00m
 起点距离：0.00m
 终点幅值：0.00db
 起点幅值：0.00db

编辑原始界面

终点距离：20.00m 超限
 起点距离：0.00m
 终点幅值：0.00db
 起点幅值：0.00db

编辑超出范围界面

(4) 删除

对设定的虚假回波参数进行删除。按 “OK 键” 下发命令到雷达。界面显示执行成功。

删除虚假回波数据
 执行
 操作提示

删除界面

模拟仿真

模拟仿真仿真过程中雷达停止测量；
 仿真操作中，大于 2 小时未执行停止操作，系统将自动停止仿真操作；
 仿真操作时，液晶主界面 1 中显示仿真操作提示。

液晶背光操作

- (1) 开启方式：长按 ESC 按键>4S；
- (2) 60S 无按键触发液晶背光自动熄灭。

5.2 蓝牙调试

雷达设备通过设备本身自带的蓝牙无线功能，与手机预装的 APP 远程连接，进入雷达设置，完成设备基础参数的配置、调试、波形监测等。

5.2.1 启动界面

温馨提示：安装 APP 时需将手机定位打开，按照安装提示的步骤，将权限都打开。

- (1) App 图标



点击图标打开 App

(2) 手机设备蓝牙检测

App 初始界面	App 开始扫描并发现设备界面
	

功能简介：

1. 开始扫描按键

点击该按钮后，App 自动扫描并过滤附近的蓝牙设备。LR26 雷达的蓝牙名称以 RADAR_或 ra_起始，后面的数字或字母再未修改设备名称的情况下为设备 SN 编号。该编号可以进行修改，并保存在雷达中。修改方法参见下文。设备编号修改后，再次执行扫描操作，蓝牙名称将会变为 ra_设备名称(修改后的设备名称)。

2. 模拟按键

点击该按钮后进入模拟模式，提供直观功能体验。

3. 连接过程

➤ 点击搜索到的蓝牙设备



- RADAR_001122334455：为蓝牙名称（SN 号）。全部以 RADAR 或 ra_开头。（可修改）。
- #1：搜到到的蓝牙的排线编号。

➤ 连接过程中，App 提示以下信息



➤ 连接成功后，App 将自动进入主界面。详见下文。

5.2.2 设备主界面

设备详情		设备主界面说明	
设备名称	RADAR_48872D9B243A	设备名称	雷达设备名称
物料性质	液体	物料性质	液体/固定
当前输出	5.2800mA	当前输出	当前输出的电流值
当前空高	18.4000 m(d)	当前空高	罐体剩余的高度
当前料高	1.6000 m(d)	当前料高	液体或物体的高度
料高占比	8.00%	料高占比	料高占罐体总高度的百分比
回波强度	49dB	回波强度	雷达的信噪比，数值越大越好
低位调整	20.0000 m(d)	低位调整	设定的雷达与液面最低位置的距离
高位调整	0.0000 m(d)	高位调整	设定的雷达与液面最高位置的距离
点击查看回波曲线		查看回波曲线	查看回波曲线
		1	当前料高
		2	料高占比
基本设置		基本设置	跳转至基本设置界面
高级设置		高级设置	跳转至高级设置界面
诊断服务		诊断服务	跳转至诊断服务界面
联系我们		联系我们	跳转至联系我们界面

5.2.3 基本设置界面 (密码: 0000)

设置雷达参数，点击对应参数选项修改后确认，即可下发至设备，修改对应参数。初次设定建议设定以下参数



盲区设置	<p>解 释：雷达近端无法测量的距离；</p> <p>设置范围：0.1m~低位调整；</p> <p>使用说明：根据现场的安装及使用情况，盲区值应尽可能的大，这样可以有效的屏蔽雷达应用中的近端干扰。</p>	
量程设定	<p>解 释：雷达与罐底的距离；</p> <p>设置范围：低位调整~固有距离；</p> <p>操作说明：可先修改低位调整后再修改量程设定</p>	
低位调整 (低限位)	<p>解 释：设定雷达天线至最低物料表面之间的距离</p> <p>设置范围：高位调整~量程设置；</p> <p>操作说明：可先修改高位调整或设定量程后再修改低位调整。</p>	
高位调整 (高限位)	<p>解 释：设定雷达天线至最高物料表面之间的距离；</p> <p>设置范围：0~低位调整；</p>	
阻尼系数	<p>解 释：对雷达采集到的距离做滑窗滤波。数值越大，输出距离值越平滑，但响应时间会响应的增大；</p> <p>设定范围：1~240；推荐使用系统默认值；</p> <p>关联参数：液位变化速度和物体变化速度，以上两个参数默认值为“快”，如选择中或者慢，会相应的增加滤波时间。可根据现场需要的响应速度来确定。</p>	
通信方式	<p>选 项：模拟量/RS485；</p> <p>注 释：该参数已停止使用。系统根据硬件配置完全自适应输出，以上选项可同时工作。</p>	
通信 参数	输出模式	<p>选项：4~20MA/20~4MA。出厂默认值为：4~20MA；</p> <p>解释：4~20MA 表示液面最低时，电流输出为 4MA；20~4MA 表示液面最低时输出 20MA；</p>
	总线地址	485 地址
	波特率	<p>RS485 的波特率，推荐使用 9600；</p> <p>选项：9600/19200/57600/115200；</p> <p>出厂默认值为：9600；</p>
	字节序列	<p>选项：0-1-2-3/3-2-1-0/1-0-3-2/2-3-0-1；</p> <p>用于 RTU-ModBus 通信中调节数据输出格式；</p> <p>出厂默认值为：0-1-2-3；</p>
Hart 地址	<p>设定范围：0~15。出厂默认值为 0；</p> <p>单点模式 Hart 地址通常设置为 0；多点模式 Hart 地址通常设置为 1~15；</p>	
固定电流	<p>解释：该参数用于 HART 通信中。当 HART 为多点模式通信时，通常需要设置电流为固定输出 4MA。</p>	
故障模式	<p>选项：无变化/3.9MA/20.5MA/22.0MA；</p> <p>说明：当雷达发生故障则输出故障电流。</p> <p>使用：如设置故障电流输出，推荐使用 22.0MA。防止电源电压低，导致输出小电流不准确。</p>	
其他参数	<p>请根据现场工况做相应的选择</p>	

物料性质为液体	物料性质为固体
<div>基本设置</div> <p>修改设备名称 罐体1号</p> <p>物料性质 液体</p> <p>液体变化速度 慢</p> <p>液体表面是否有波动 <input type="checkbox"/></p> <p>液体是否有泡沫 <input type="checkbox"/></p> <p>液体DK小 <input type="checkbox"/></p> <p>回波选择 最高</p> <p>盲区范围 m(d) 0.1500</p> <p>阻尼系数 1</p> <p>低位调整 (0%位置) m(d) 20.0000</p>	<div>基本设置</div> <p>修改设备名称 罐体1号</p> <p>物料性质 固体</p> <p>固体变化速度 慢</p> <p>固体锥角大 <input type="checkbox"/></p> <p>固体粉尘强 <input type="checkbox"/></p> <p>固体DK小 <input type="checkbox"/></p> <p>回波选择 最高</p> <p>盲区范围 m(d) 0.1500</p> <p>阻尼系数 1</p> <p>低位调整 (0%位置) m(d) 20.0000</p>
通信方式为模拟量	通信方式为 Modbus-RS485
<p>高位调整 (100%位置) m(d) 0.0000</p> <p>量程设定 m(d) 20.0000</p> <p>通讯方式 模拟量</p> <p>输出模式 4-20mA</p> <p>故障模式 无变化</p>	<p>高位调整 (100%位置) m(d) 0.0000</p> <p>量程设定 m(d) 20.0000</p> <p>通讯方式 Modbus-RS485</p> <p>总线地址 1</p> <p>波特率 9600bps</p> <p>字节序列 0-1-2-3</p>

5.2.4 高级设置界面（厂家设置）

高级设置		高级设置说明	
<div> <div>显示单元 m(d)</div> <div>手动增益 中</div> <div>自动增益 <input type="checkbox"/></div> <div>距离偏量 m(d) 0.0000</div> <div>物料填充速度 m(d)/min 0.0000</div> <div>物料排放速度 m(d)/min 0.0000</div> <div>罐底干扰 <input type="checkbox"/></div> <div>连接密码状态 <input type="checkbox"/></div> <div>修改连接密码 <input type="text"/></div> <div>恢复出厂设置 <input type="button" value="恢复"/></div> </div> <div> <div>基本设置</div> <div>高级设置</div> <div>诊断服务</div> <div>联系我们</div> </div>		显示单元	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 选择项：m(d)/ft(d)/mm(d) ➤ 决定主界面中与距离相关的参数的单位
		距离偏量	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 解释：即零点偏移量，用于调整零点距离； ➤ 使用说明：该参数允许如输入正负值，雷达输出距离=测量距离+距离偏量； ➤ 通常该参数的设置范围应很小。
		物料填充速度 物料排放速度	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 影响雷达跟踪物料速度； ➤ 功能：消除实际液面距离外的瞬时干扰； ➤ 系统默认为 0，该功能未启用。推荐使用默认值；如使用则根据实际的填充和排放的速度进行设置。例如填充的最大速度为 2m/min，则该参数应该设置为 2.3，增加预留量。
		罐底干扰	功能：用于消除罐底干扰； 适用于罐底有干扰且液面再其他位置回波信号较好的工况。
		修改连接密码	新建密码
		恢复出厂设置	设备序列号，请参见诊断服务->设备序列号

5.2.5 诊断服务界面

诊断服务中，点击对应参数选项修改后确认，即可下发至设备，则修改对应参数。也可在仿真界面，进行仿真功能测试。

<div> <div>诊断服务</div> <div> <div>最小空高值 m(d) 6.9150</div> <div>最大空高值 m(d) 6.9386</div> <div>固有量程 m(d) 30.0000</div> <div>滤波曲线抬升 5.0000</div> <div>回波评估阈值 30</div> <div>可靠性阈值 9</div> <div>电流仿真</div> <div>液位值仿真</div> <div>虚假回波设置</div> <div>传感器状态 0°C</div> <div>设备型号 LR26</div> <div>设备序列号 W407081LQ001</div> <div>软件版本 V3.5-L2-B00C</div> <div>固件版本 V3.10</div> <div>App软件版本 3.20.D.0815.2</div> </div> </div>	<div> <div>诊断服务说明</div> <div> <div>最小空高值 : 雷达采集过程中存储的最小空高;</div> <div>最大空高值 : 雷达采集过程中存储的最大空高;</div> <div>固有量程 : 雷达能够测量的最大距离;</div> <div>滤波曲线抬升: 调节滤波曲线的幅值;</div> <div>可靠性阈值 : 增加检测回波信号的可靠性的调节值;</div> </div> </div>	
	<div> <div>电流仿真</div> <div> <div> <div>当前输出</div> <div>18.6061mA</div> </div> <div> <div>当前空高</div> <div>1.7424 m(d)</div> </div> <div> <div>当前料高</div> <div>18.2576 m(d)</div> </div> <div> <div>料高占比</div> <div>91.29%</div> </div> <div> <div>请输入仿真电流(4.0~20.0 mA)</div> <div>开始仿真</div> </div> </div> </div>	<div> <div>如执行了开始仿真,在退出 App 之前必须要退出仿真。</div> </div>
	<div> <div>液位仿真</div> <div> <div> <div>当前输出</div> <div>18.6061mA</div> </div> <div> <div>当前空高</div> <div>1.7424 m(d)</div> </div> <div> <div>当前料高</div> <div>18.2576 m(d)</div> </div> <div> <div>料高占比</div> <div>91.29%</div> </div> <div> <div>请输入仿真液位值 (0.0 ~ 20.0md)</div> <div>开始仿真</div> </div> </div> </div>	<div> <div>如执行了开始仿真,在退出 App 之前必须要退出仿真。</div> </div>

5.2.6 回波曲线界面



上图所示中绿色部分为虚假回波。可以通过诊断服务中的虚假回波设置操作。上图中的虚假回波的设置方法使用的是新增 2-起点距离：3m 终点距离：5m。

使用方法：

- 在执行虚假回波设置时需要首先观察回波曲线,如有固定干扰回波的回波强度大于正常的回波曲线的强度的时候, 根据干扰回波的位置, 执行虚假回波设置操作;
- 虚假回波曲线设置出错, 可以删除虚假回波曲线, 再次执行该操作。

方式 1	<div> <div>新增1</div> <div> <div>终点距离</div> <div>5.0 m</div> </div> <div>取消 确定</div> </div>	默认起点距离为 0
方式 2	<div> <div>新增2</div> <div> <div>始点距离</div> <div>3.0 m</div> </div> <div> <div>终点距离</div> <div>5.0 m</div> </div> <div>取消 确定</div> </div>	
方式 3	<div> <div>虚假回波设置</div> <div> <div>始点距离</div> <div>3.0 m</div> </div> <div> <div>终点距离</div> <div>5.0 m</div> </div> <div> <div>始点幅值</div> <div>0.0</div> </div> <div> <div>终点幅值</div> <div>0.0</div> </div> <div>取消 确定</div> </div>	

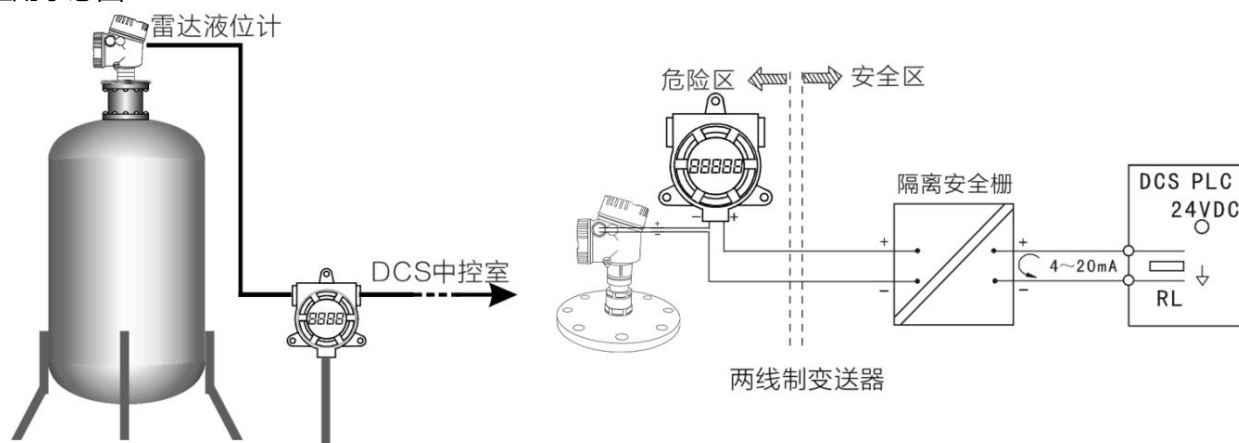
六、分体显示

6.1 罐旁显示仪

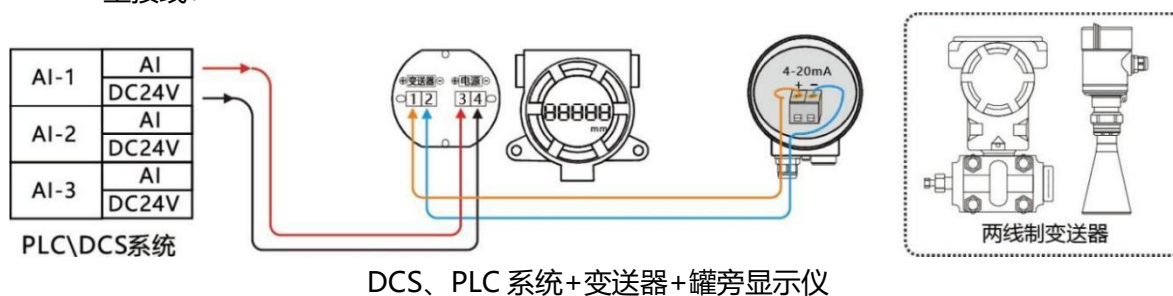
ZYUZYU-A 型罐旁显示仪采用 24 位 A/D 转换器, 结合 32 位高性能工业级 MCU, 实现了对 4-20mA 信号的采集和显示, 罐旁显示仪采用宽视角耐低温液晶屏, 高速模拟量变送输出, 变送范围可选, 4-20mA 电流回路供电, 无需外接电源。

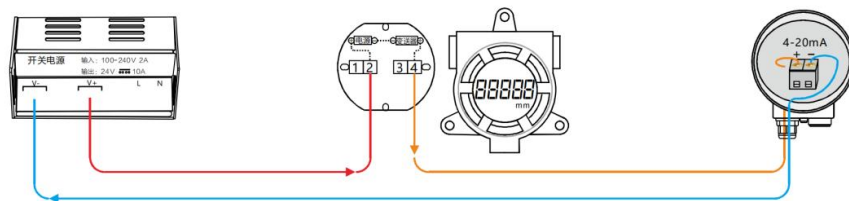
ZYUZYU-A 型		
工作电流	DC 4-20mA	
最小工作启动电流	2mA	
最大承载电流	40mA	
最大耐压	DC50V	
有效精度显示范围	-19999 ~ 35000	
显示精度	$\pm 0.1\% \pm 1$ 个位字	
整机功耗	小于 0.5W	
最大系统电压降	$\leq 2.8V$	
最大视距	8 米外清晰可读 (强光照射无影响)	
可选显示单位	MPa/KPa/m/cm/mm/ $^{\circ}C$ /%/mA	
工作温度	-30~50 $^{\circ}C$	

应用示意图:

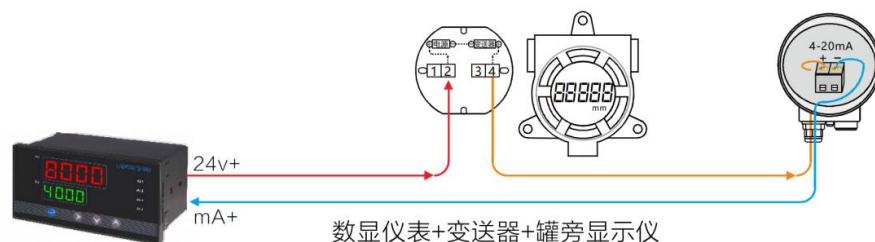
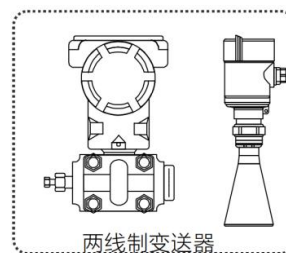


ZYUZYU-A 型接线:

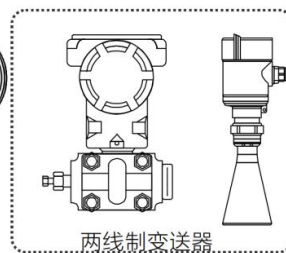




开关电源+变送器+罐旁显示仪



数显仪表+变送器+罐旁显示仪



6.2 分体控制器单元

LR80 和控制器单元之间通过 Modbus RS485 通讯的方式，可在独立的控制器单元上对雷达物位计进行设置、调试、查看回波曲线、诊断等。



七、维护、修理

量仪表无需特殊维护。

外部清洗

清洗测量仪表的外表面时，应始终使用不会损伤外壳和密封圈的清洗剂清洗。

更换密封圈

传感器的过程密封圈(过程连接处)必须定期更换，特别是使用成型密封圈(防腐结构)时。

更换周期取决于清洗周期的频率、测量介质的温度和清洗温度。

设备修理

修理防爆型设备请注意以下几点：

- 仅允许经培训的人员或本公司服务工程师进行防爆型设备的维修。
- 遵守相关标准、国家防爆相关法规、《安全指南》和认证的要求。
- 仅使用本公司原装备件。
- 订购备件时，请注意设备的铭牌标识。仅更换相同部件。
- 参照操作指南进行维修。维修完成后，执行设备指定常规测试。
- 仅允许本公司服务工程师改装认证设备。
- 记录所有维修和改装操作。



品质 全球共享

Quality • Shared Globally



中仪知联（苏州）工业自动化有限公司

电话：0512-69383719

邮箱：info@cn-zyzl.com

网址：www.cn-zyzl.cn

地址：苏州工业园区唯亭街道唯西路 96 号

中仪知联（无锡）工业自动化技术有限公司

电话：0510-88999507

邮箱：sales@zyzl-wx.com

网址：www.zyzt-wx.com

地址：无锡市新吴区城南路 168 号