

说明书

80G防爆型雷达物位计

U-058RSW-CN1



前言

●本手册是关于产品的各项功能、接线方法、设置方法、操作方法、故障处理方法等的说明书。

●在操作之前请仔细阅读本手册，正确使用本产品，避免由于错误操作造成不必要的损失。

●在您阅读完后，请妥善保管在便于随时取阅的地方，以便操作时参照。

注意

●本手册内容如因功能升级等有修改时，请以新发布的文档为准。

●本手册内容我们力求正确无误，如果您发现有误，请与我们联系。

●本手册内容严禁转载、复制。

●请根据本产品的防爆特性，遵守国家、地区法律法规要求使用本产品。

●本手册的最终解释权归本公司所有。

版本

U-058RSW-CN1 第一版 2025 年 8 月

安全注意事项

为了安全使用本产品，操作时请务必遵守此处描述的安全注意事项。

关于本手册

- 请将本手册交于操作者阅读。
- 在操作之前，请熟读本手册，并对产品有深入了解。
- 本手册只对产品的功能进行阐述，本公司不保证该产品将适合于用户的某一特殊用途。

本产品保护，安全及改造相关注意事项

● 为了确保安全使用本产品以及由其控制的系统，操作时请务必遵守本手册中所述说明和注意事项。如果违反操作规程，则有可能会损坏本产品所提供的保护功能。对由以上情况产生的质量、性能、功能和产品的安全问题，本公司不承担任何责任。

● 为本产品及其控制系统安装防雷装置，或为本产品及其控制系统设计安装单独的安全保护电路时，需要借助其他的设备来实现。

● 如果需要更换产品的零部件，请使用本公司指定的型号规格。

● 本产品不适用于直接关系到人身安全的系统。如核动力设备、使用放射能的设备、铁路系统、航空机器、船舶用设备、航空设备和医疗器械等。如果应用，用户有责任使用额外的设备或系统确保人身安全。

● 请勿改造本产品。

在本手册中使用以下几种安全标志：



危险标志，若不采取适当的预防措施，将导致严重的人身伤害、仪表损坏或重大财产损失等事故。



警示标志，提醒您对产品有关的重要信息或本手册的特别部分格外注意。



- 在接通本产品的电源之前，请先确认仪表的电源电压是否与供给电源电压一致。
- 请不要在有可燃性气体、爆炸性气体和有蒸汽的场所操作本产品，在这样的环境下使用本产品非常危险。
- 为防止触电、误操作，务必进行良好的接地保护。
- 务必做好防雷工程设施，共用接地网进行等电位接地、屏蔽、合理布线、适当使用浪涌保护器等。
- 内部某些部件带有高压，非本公司或非本公司认可的维修人员，请勿打开前方面板，以免发生触电事故。
- 在进行各项检查前务必切断电源，以免发生触电事故。
- 请定期检查端子螺钉状况，若发现其松动，请紧固之后再投入使用。
- 绝不允许擅自拆卸、加工、改造或修理仪表，否则可能导致其动作异常，触电或火灾事故。
- 请使用干燥棉布擦拭仪表，不可使用酒精、汽油或其他有机溶剂。谨防各种液体溅到仪表上，若仪表落入水中，请立即切断电源，否则有漏电、触电乃至火灾事故发生。
- 请定期检查接地保护状况，若您认为接地保护和保险丝等保护措施不够完善，请勿运行。
- 仪表壳体上的通风孔须保持通畅，以免由于高温发生故障、动作异常、寿命缩短和火灾。

●请严格按照本手册的各项说明进行操作，否则可能损坏仪表的保护装置。



- 开箱时若发现仪表损坏或变形，请勿使用。
- 安装时避免灰尘、线头、铁屑或其他物质进入仪表，否则会发生动作异常或故障。
- 运行过程中，如需进行修改组态、信号输出、启动、停止等操作，应充分考虑操作安全性，错误操作可能导致仪表和被控设备发生故障乃至损坏。
- 仪表各部件有一定的寿命期限，为保证长期使用，务必进行定期保养和维护。
- 报废本产品时，按工业垃圾处理，避免污染环境。
- 不使用本产品时，请务必切断供给电源。
- 如果发现从仪表中冒烟，闻到有异味，发出异响等异常情况发生时，请立即关掉电源开关，同时切断供给电源，并及时与本公司取得联系。

免责声明

- 对于本产品保证范围以外的条款，本公司不作任何保证。
- 使用本产品时，对由于用户操作不当而直接或间接引起的仪器损坏或零件丢失以及一些不可预知的损伤，本公司概不负责。

确认包装内容

打开包装箱后，开始操作之前请先确认包装内容。如发现型号和数量有误或者外观上有物理损坏时，请与本公司联系。

产品清单

产品包装内容

序号	物品名称	数量	备注
1	80G 防爆型雷达物位计	1	
2	说明书	1	
3	合格证	1	

目录

第一章 产品概述	1
1.1 产品简介	1
1.2 产品特点	1
1.3 通信与调试	1
第二章 技术参数	2
2.1 输入	2
2.2 输出	2
2.3 电源	2
2.4 性能参数	2
2.5 过程条件	3
2.6 环境条件	3
2.7 材质	3
2.8 防爆参数	3
第三章 产品结构与尺寸	4
3.1 管螺纹结构	4
3.2 万向法兰结构	5
3.3 防腐法兰结构	6
第四章 安装	8
4.1 安装注意	8

4.2 安装方式	8
第五章 电气连接	11
5.1 24VDC 四线制接线	11
5.2 24VDC 供电两线制产品接线图	11
5.3 220VAC 供电四线制产品接线图	12
第六章 操作	13
6.1 操作方式	13
6.2 界面说明	13
6.3 组态说明	17
6.4 键盘菜单编辑操作	40
6.5 蓝牙调试（选配）	41
第七章 防爆使用注意事项	42
第八章 故障分析及排除	43
第九章 质保及售后服务	44
附录 A 通讯协议	45
附录 B 状态码	51

第一章 产品概述

1.1 产品简介

(76~81) GHz 系列产品,是指工作在(76~81) GHz 的调频连续波(FMCW)雷达产品,支持四线制和两线制应用。产品有多个型号,量程可达 60m,盲区可以做到 8cm。由于它工作频率更高,波长更短,所以尤其适合固体应用,通过透镜发射接收电磁波的工作方式,在高粉尘,恶劣温度环境下具有独特的优势。仪表提供法兰或者螺纹的连接方式,使得安装便捷简易。

1.2 产品特点

- 基于自研的 CMOS 毫米波射频芯片,实现更紧凑的射频架构,更高的信噪比,更小的盲区。

- 5GHz 工作带宽,使产品拥有更高的测量分辨率与测量精度。

- 最小 3°天线波束角,安装环境中的干扰对仪表的影响更小,安装更为便捷。

- 波长更短,在固体表面具有更好的反射特性,因而不需要特别的使用万向法兰来进行瞄准。

- 支持远程调试与远程升级,减少等待时间,提高工作效率。

- 支持手机蓝牙调试,方便现场人员维护。

1.3 通信与调试

在现场可以通过 LCD 进行仪表调试,也可以用选配的上位机软件在 PC 端进行调试。(76~81) GHz 系列产品与 PC 之间通过以下方式进行通讯:

- (1) USB 转 RS485 串口线(四线制);

- (2) USB 转 TTL 串口线(两线制);

- (3) USB 转 Hart-MODEM(两线制)进行通信;

- (4) 手机通过蓝牙调试,使现场调试更安全、方便;

- (5) 4G 网络,通过远程模块,进行远程调试。

第二章 技术参数

2.1 输入

表 1 输入

测量变量	物位/液位
测量范围	(0.08~10) m / (0.08~20) m / (0.08~30) m / (0.3~60) m
波束角	3°/ 8°
发射频率	76GHz~81GHz

2.2 输出

表 2 输出

变送输出	(4~20) mA
通讯输出	RS-485, MODBUS 总线; HART
故障输出	3.8mA、4mA、20mA、21mA、保持

2.3 电源

表 3 电源

供电电源	(15~28) VDC
功耗	最大功耗 2W
电缆入口	M20*1.5 缆塞
电缆规格	AWG 或 0.75mm ²

2.4 性能参数

表 4 表 4 性能参数

准确度	测液体: ±2mm 测固体: ±5mm
分辨率	显示分辨率: 1mm 距离分辨率 _(注1) : 3cm
测量间隔	1s

注 1: 距离分辨率是指雷达分辨两个靠得很近物体的能力。如果两个物

体的间隔小于物位雷达的距离分辨率，那么雷达只能测得一个距离值，此距离值不等于其中任何一个物体的距离值，而是两个物体距离值的综合。雷达的调频带宽 $B=5.1\text{GHz}$ ，最小距离分辨率 $=C/2B\approx 3\text{cm}$

2.5 过程条件

表 5 过程条件

介电常数	≥ 2
过程压力	$(-0.1\sim 2)\text{MPa}$
过程温度	$(-40\sim 80)\text{ }^{\circ}\text{C}$ / $(-40\sim 150)\text{ }^{\circ}\text{C}$ 注：其他温度可定制

2.6 环境条件

表 6 环境条件

贮存温度	$(-40\sim 80)\text{ }^{\circ}\text{C}$
防护等级	IP67

2.7 材质

表 7 材质

外壳材质	铝合金或不锈钢
------	---------

2.8 防爆参数

表 8 防爆参数

防爆标志	Ex db IIC T6 Gb, Ex tb IIIC T80 $^{\circ}\text{C}$ Gb
------	---

第三章 产品结构与尺寸

3.1 管螺纹结构

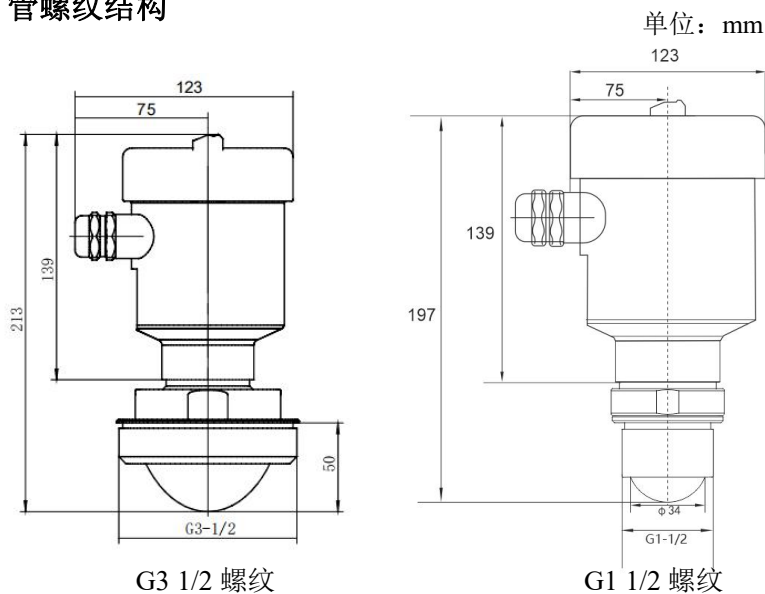


图 1 常温管螺纹连接型结构尺寸示意图

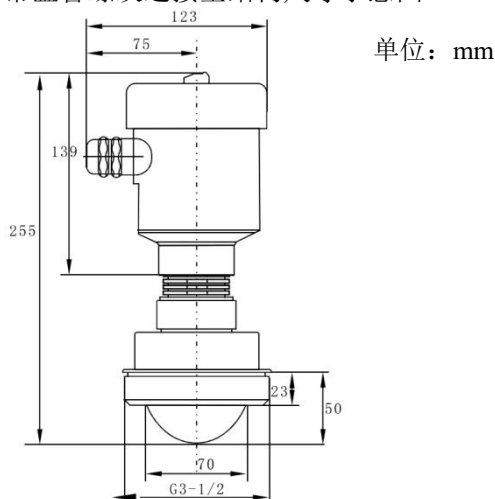


图 2 高温管螺纹结构尺寸示意图

3.2 万向法兰结构

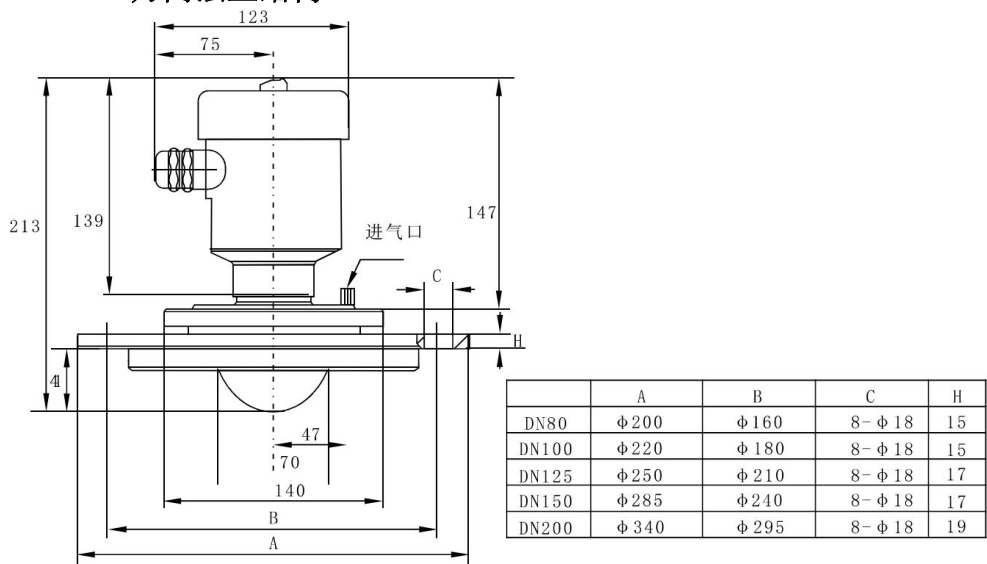


图 3 万向法兰常温结构尺寸示意图（单位：mm）

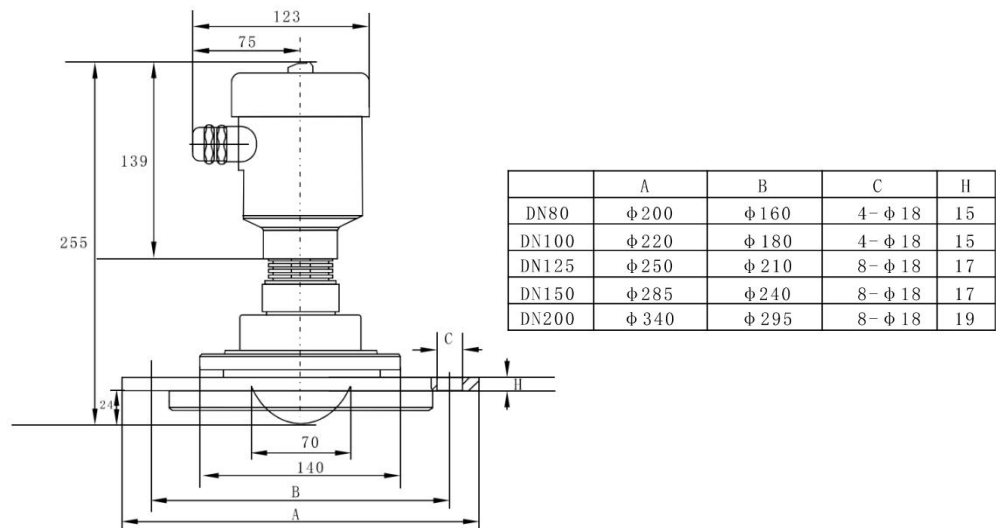


图 4 万向法兰高温结构尺寸示意图（单位：mm）

3.3 防腐法兰结构

3.3.1 防腐法兰常温常压结构

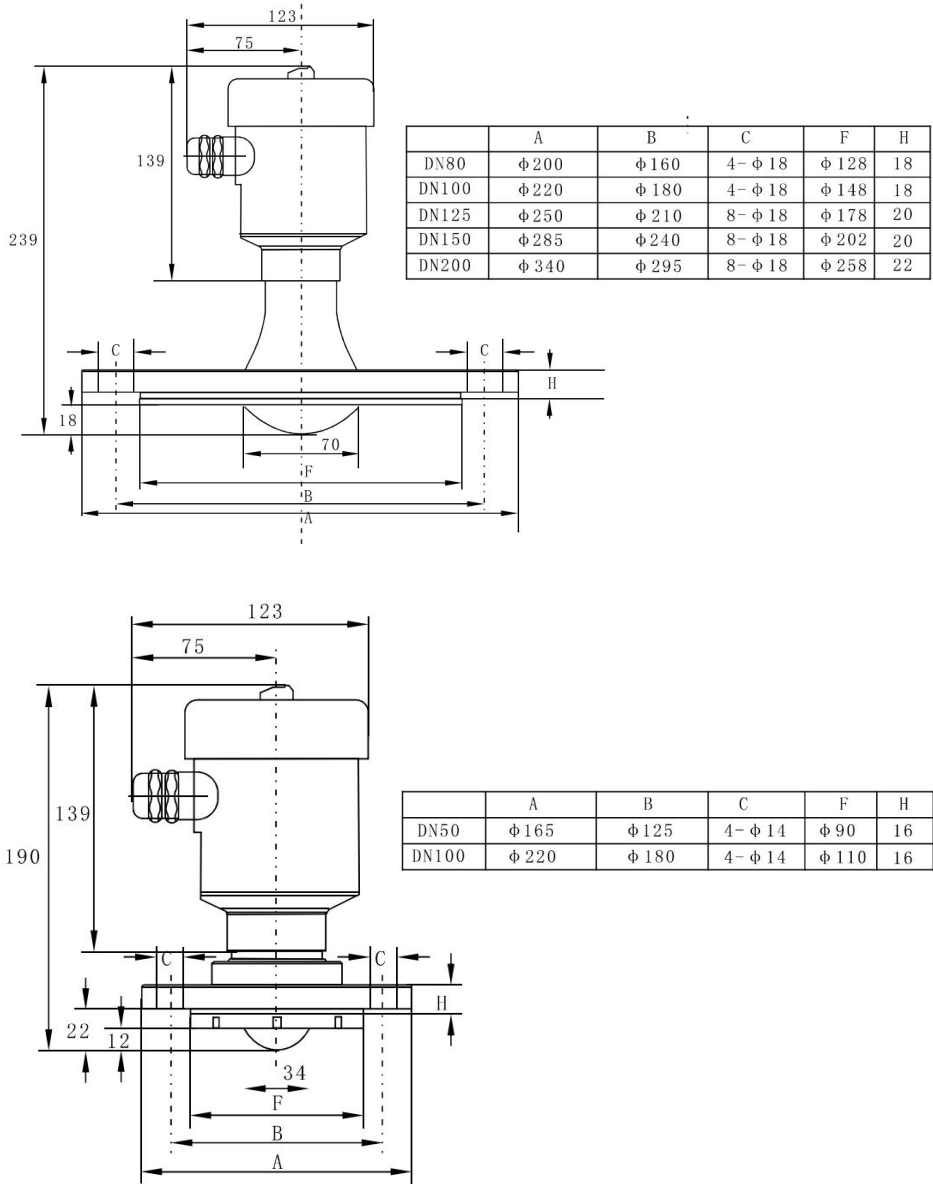


图 6 防腐法兰常温常压结构尺寸示意图（单位：mm）

3.3.2 防腐法兰高温高压结构

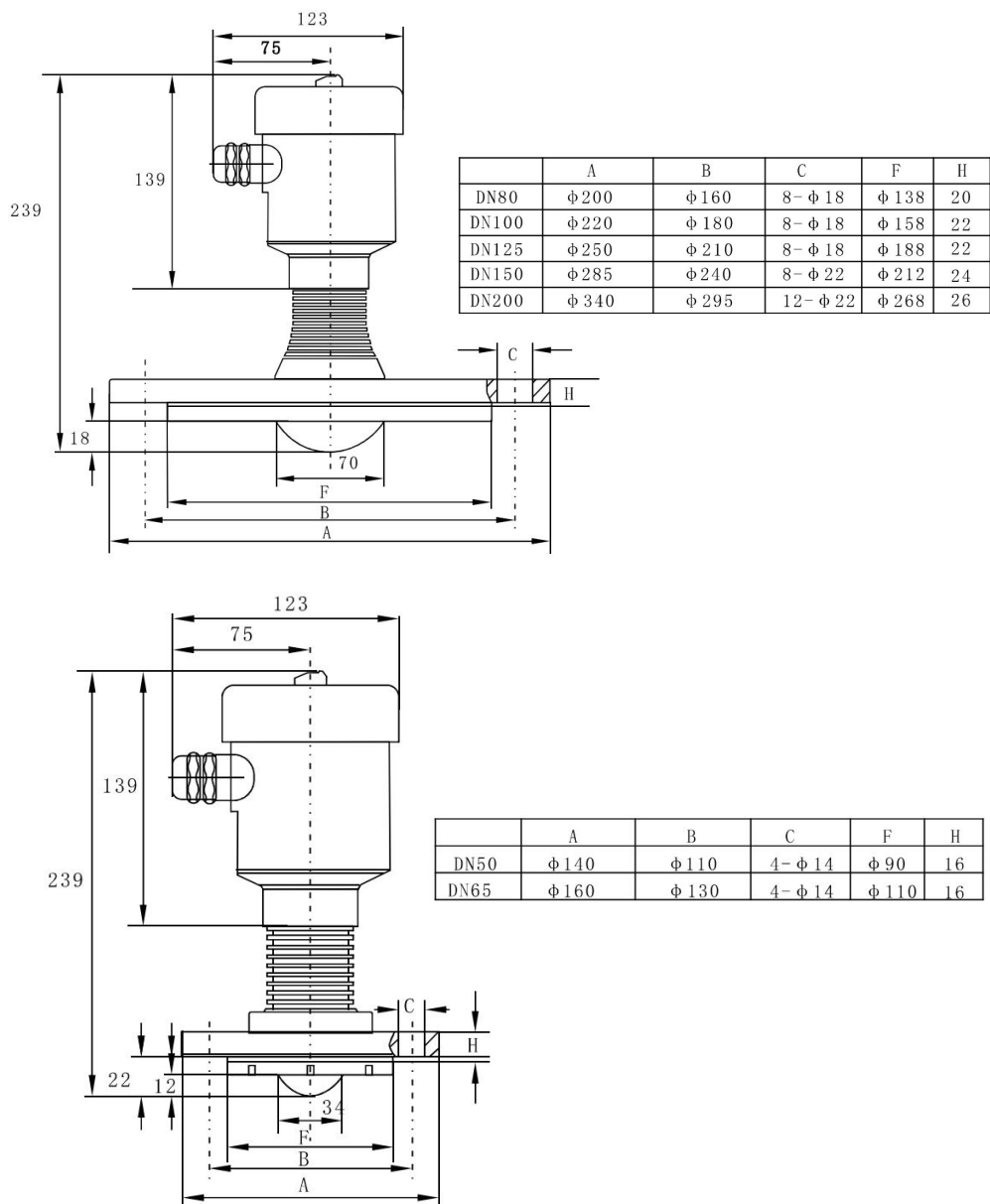


图 8 防腐法兰高温高压结构尺寸示意图

第四章 安装

4.1 安装注意

安装需要注意的两点：

- (1) 对准目标料位，尽量保证垂直入射料位；
- (2) 避免虚假回波

4.2 安装方式

典型工况参见以下几点：

- (1) 保证波束范围内没有干扰物，如人梯，台阶。

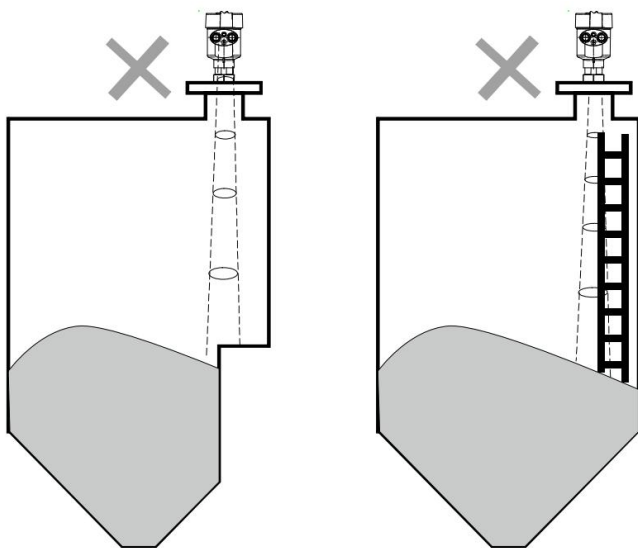


图 9 仪器安装位置示意图

(2) 仪表安装应保证天线波束避开进料口。

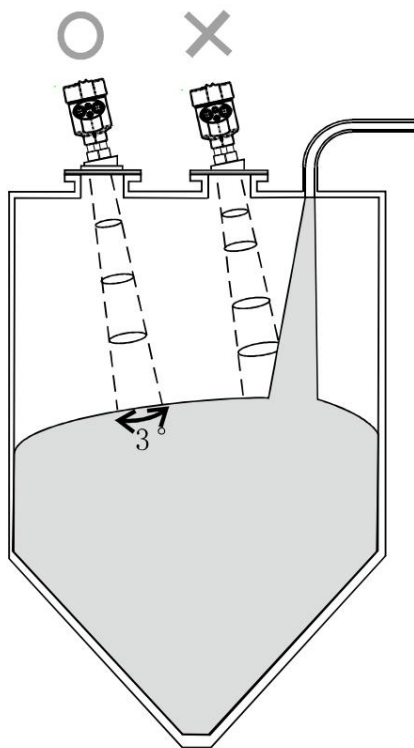


图 10 天线波束避开进料口

(3) 仪器安装至少离容器壁 20cm，否则很可能产生错误读数。

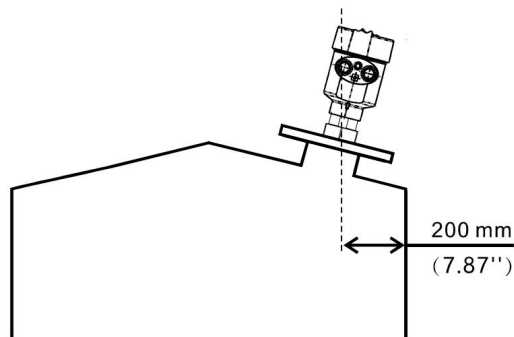


图 11 安装至少离容器壁 20cm

(4) 锥型容器尽量保证波束直射罐底，否则在罐底的测量结果可能不准确。

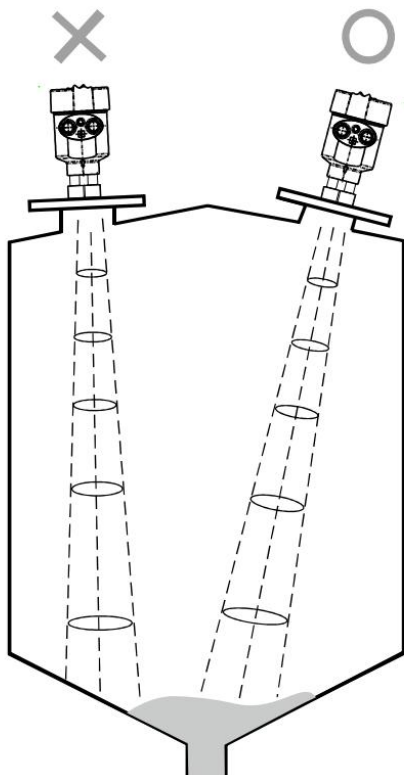


图 12 锥形罐尽量保证波束直射罐底

第五章 电气连接

5.1 24VDC 四线制接线

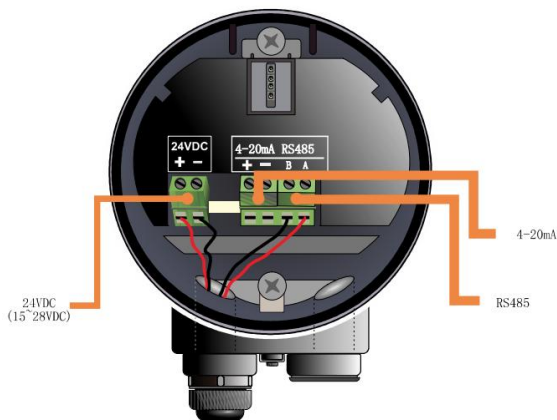


图 13 24VDC 四线制接线图

四线制应用中，除 24V 供电端子外，（4~20）mA 模拟量输出是单独的两个端子。同时四线制也提供 485 输出端子，方便与 PC 连接调试或者需要 485 接口的现场。

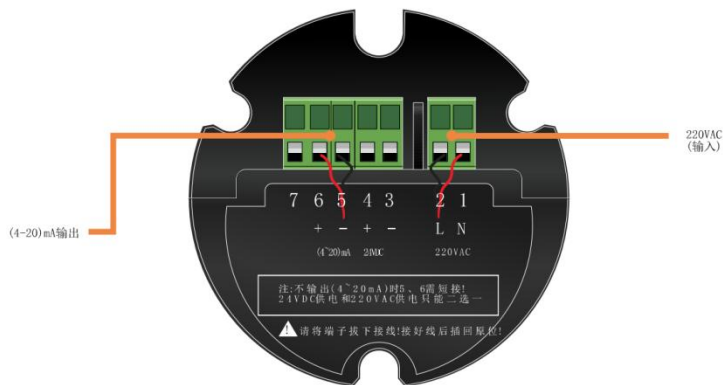
5.2 24VDC 供电两线制产品接线图



图 14 24VDC 两线制接线图

两线制应用中，除了传统的供电端子（（4~20）mA 输出），仪表还拥有串口通信端子，方便与目前主流的 IOT 设备或者透传设备相连接，进行远程控制与调试。

5.3 220VAC 供电四线制产品接线图



第六章 操作

6.1 操作方式

(76~81) GHz 系列产品根据设置执行物位/液位测量任务，这些设置可通过本地显示模块(LDM)进行修改。LDM由4个按键和一块128×64点阵LCD构成。

系统提供4种操作界面模式：

主界面：显示系统运行状态和当前测量数据；

回波界面：显示系统当前测量的回波情况；

设置界面：设置系统运行的各类数据参数；

输入界面：输入参数的数值，数字或字符；

在不同的操作模式下的4个按键的功能也不同，具体参见6.2界面说明内容。

6.2 界面说明

6.2.1 主界面说明

表9 主界面按键功能说明

按键	说明
ESC	进入回波界面
UP（或上箭头）	进入参数速览界面
DN（或下箭头）	精简主界面
ENT	进入设置界面



图 16 主界面示意图



图 17 精简主界面示意图

实时值：表示系统实时测量到的过程量（物位，空高，距离）结果。

阻尼值：实时值经过阻尼滤波器后平滑输出的结果。

温度：表示仪表内部组件运行温度。

版本号：显示客户自定义的产品型号。

通信状态：系统通信状态的心跳指示，1s 闪烁一次为正常状态，如果不闪烁或很长时间才闪烁一次，都表明通信存在故障。

单位：表示系统测距单位。

电流值：表示待测模拟量对应的理论（4~20）mA 电流输出值，是系统根据高低位调整点以及（4~20）mA 电流输出函数进行换算而得到。

故障码：具体含义参见附录 B。

6.2.2 回波界面说明

表 10 回波界面按键功能说明

按键	说明
ESC	切换进入主界面
UP（或上箭头）	切换回波强度显示单位（dB/模值）
DN（或下箭头）	显示/隐藏阈值曲线
ENT	NULL

在主界面，按【ESC】键进入回波界面，如下图显示：

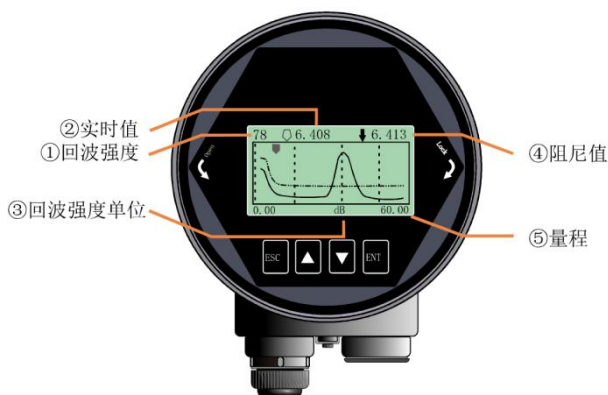


图 18 回波界面示意图

回波界面中，特别地：

①回波强度：数字表述量程内最大的回波强度，良好的金属反射板，回波强度应该在 90dB 左右，回波强度如果小于 30dB，表明回波信号较弱，需要技术人员进行相应的排查。

回波界面的实时值与阻尼值不受传感器类型设置影响，始终给出距离信息，指向选中回波波峰。

③回波强度单位：指示当前算法选中的回波的信号强度。由于 FMCW 本身近端升起的噪底，①与③并不一定是一致的。

6.2.3 设置界面说明

表 11 设置界面按键功能说明

按键	说明
ESC	切换进入主界面
UP（或上箭头）	向上移动选择条目
DN（或下箭头）	向下移动选择条目
ENT	进入所选条目子界面

由主界面，按 ENT 进入设置界面，如下图显示：



图 19 设置界面示意图

(1) 基本设置

基本设置菜单项包含仪表正常运行所需的基本功能选项，在一般的工况中，通过这些参数设置，可以实现仪表的快速启动。选中基本设置，按【ENT】进入选项界面。

基本设置选项包括：应用类型、容器类型、介质类型/介电常数、高低位调整、盲区设定、量程设定、阻尼时间、传感器模式。

(2) 专业设置

选中专业设置，按【ENT】进入选项界面，专业设置选项包括：虚假回波学习、恢复出厂、进出料速率、电流仿真、4mA/20mA 位置、电流输出函数、总线地址、距离偏移、故障输出电流、故障定时器、参数备份。

注：专业设置最好由对雷达工作原理较为熟悉的专业人员操作。

(3) 显示

显示菜单项可以实现距离单位、温度单位和显示语言的切换。选中基本设置，按【ENT】进入选项界进行设置。

(4) 诊断

诊断菜单项可以实现当前、历史数据的统计，归纳总结工况现场环

境。选中诊断，按【ENT】进入选项界面。

诊断选项包括：回波曲线、虚假回波曲线、历史曲线、历史时间、历史测量峰值、历史温度峰值、历史进料速率、历史出料速率。

(5) 信息

选中信息，按【ENT】进入选项界面，信息菜单选项包括：传感器型号、序列号、传感器标签。

6.3 组态说明



图 18 一级菜单

6.3.1 基本设置菜单说明

通过基本设置，可以实现仪表的快速启动。

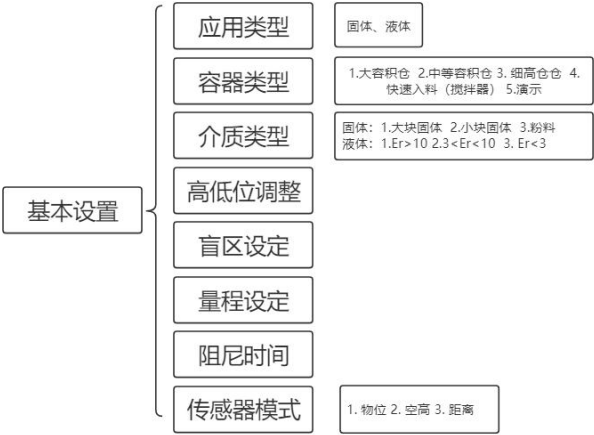


图 19 基本设置菜单

注：除非特殊说明，带*表示选项默认设置。

(1) 应用类型

80G 雷达系列仪表针对固体、液体应用，集成了丰富自适应算法，客户可以根据现场实际测量 对象，进行相应的配置。配置之后，容器类型与介质类型菜单会自动进行调整。



图 20 应用类型设置界面

(2) 容器类型

容器类型内置多种模式，适应不同进出料速率的现场应用，同时也提供了便于客户内场测试演示模式。

表 12 容器类型说明

参数名称	说明
大容积仓	缓慢的进出料速率，很大的阻尼，该模式追求测量的输出平稳
中等容积仓*	中等的进出料速率，中等的阻尼，适应绝大多数工况
细高仓	快速的进出料速率，很小的阻尼，适合需要快速的响应的工况
快速入料（仅固体应用可见）	适合快速填充的料斗
搅拌器（仅液体应用可见）	适合波澜起伏的液面测量，以及带搅拌器应用的场合
演示	0 延时响应，适合内场测试，快速了解仪表特性

参数名称	说明
注：除演示模式，其他模式均为实际现场稳定测量而定制，因而不接受测量结果瞬间大跨度的跳变。	

（3）介质类型

不同的待测物质会产生不同的回波特性，仪表内置丰富物质类型选项以供客户进行设置。介质类型影响回波选择，正确设置可以使测量更为精准稳定。当客户切换应用类型选项时，介质类型选项会自动进行切换。具体参数见下表。

表 13 介质类型说明

	固体	液体（介电常数）
介质类型	粉料*	>10 *
	小块固体	3~10
	大块固体	<3

（4）高低位调整



图 21 高低位调整界面

高低位调整：高位对应满料位置，低位对应空仓位置，如下图所示：

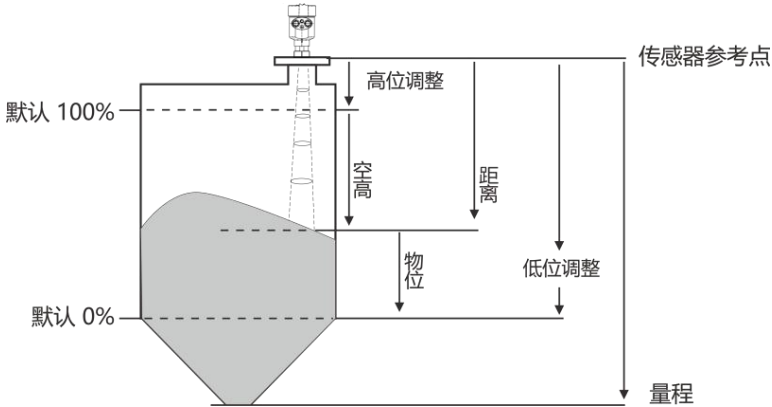


图 22 高低位调整定义

例：待测油罐，罐高 5m，则高位设置为 0，低位设置为 5。

注：除非特别声明，本仪表所有与位置相关设置项，输入的参数都为距离信息，也就是传感器到料/液面的距离。

(5) 盲区设定



图 23 高低位调整界面

盲区设定与量程设定共同决定仪表内部回波算法选择区域。算法处理时会忽略盲区之内的回波，可以通过此选项避开近端的干扰信号。

（6）量程设定



图 24 量程设定界面

量程用以限定算法区域，并非指仪表的远端测量极限。仪表测量极限请参见技术参数表。算法处理时会忽略量程之外的回波，合理设置量程可以避开多次反射干扰以及可能的范围之外的干扰信号。量程要比实际罐高要大 1~2m,尤其是锥形底的罐子，以获得完整的回波。

（7）阻尼时间



图 25 阻尼时间界面

阻尼时间的作用是平滑测量结果中的突变，也就是阻尼滤波器。例如，阻尼时间为 2 秒，被测物体位置在 t 时刻发生阶跃变化，测量输出值会缓慢发生变化，在第一个 2 秒内，完成 63.2% 的变化，并在第 10 秒（5 倍的设置值）跟随到实际位置，如下图所示。

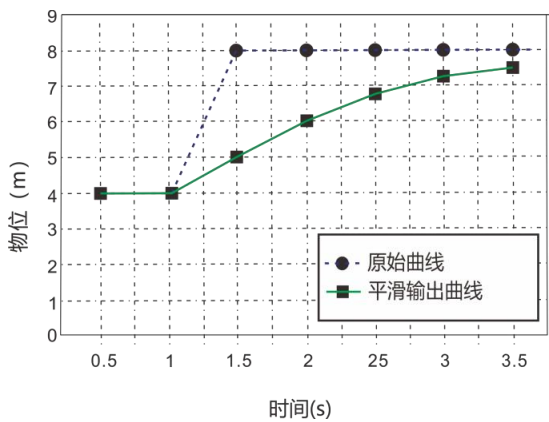


图 26 阻尼时间设定含义

表 14 阻尼时间参数说明

参数名称	说明
参数范围（S）	0 ~600（显控端）
默认值（S）	3~10
关联配置	无
选项意义	阻尼输出，提升信号稳定性
特别事项	无

（8）传感器模式

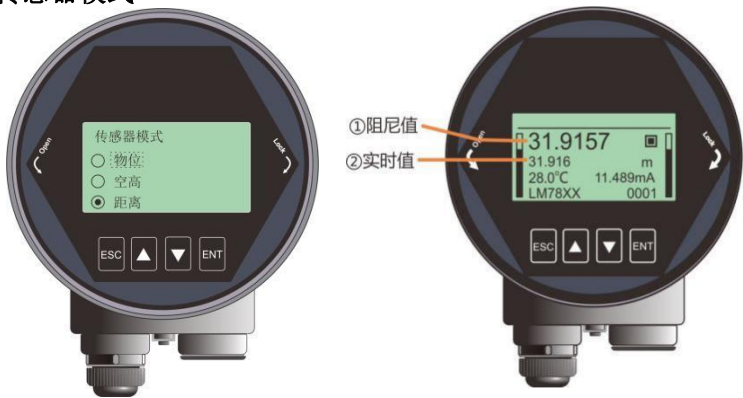


图 26 传感器模式界面

表 15 传感器模式参数说明

参数名称	传感器模式
默认值	举例
关联配置	无
选项意义	距离模式：实时值=距离 物位模式：实时值=低位调整-距离（最小为 0） 空高模式：实时值=距离-高位调整（最小为 0）
特别事项	如果距离>低位调整，物位=0；即测量结果超出低位调整，仪表输出空罐 如果距离<高位调整，空高=0；即测量结果超出高位调整，仪表输出满罐

注：特别要注意的是该选项只改变主界面显示的实时值与阻尼值的类型，并不改仪表输出的模拟量类型，若要改变电流的输出类型，参见电流输出函数。

6.3.2 显示菜单操作说明

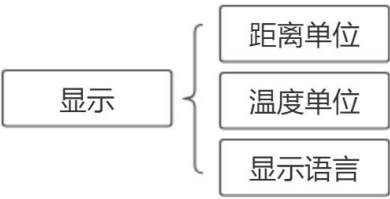


图 27 显示菜单

(1) 距离单位

距离单位决定测量界面实时值和阻尼值的单位，默认单位：米。进入显示菜单，选中距离单位，显示如下：



图 28 距离单位设置界面

(2) 温度单位

【温度单位】决定测量界面温度的显示单位，默认单位：℃。进入【显示】菜单，选中【温度单位】，显示如下：



图 29 温度单位设置界面

(3) 显示语言

显示语言决定所有界面的显示语言以适用于不同国家的用户，目前支持中文与英文，默认为中文。进入【显示】菜单，选中【显示语言】，显示如下：



图 30 显示语言设置界面

6.3.3 诊断菜单操作说明

(1) 回波曲线

参见“回波曲线界面说明”。

(2) 虚假回波曲线

用户可以查看已经生成的虚假回波曲线。

(3) 历史曲线

历史曲线根据当前的传感器模式，记录传感器测量值，在历史时间范围内进行统计，绘制成曲线。具体显示如下：



图 31 历史曲线显示界面

注：向右，显示的是越新的数据，左上角的数字表征历史测量最大值，右上角数字表征设定的历史时间。最多统计 360 小时，即 15 天。

（4）历史时间

含义参见历史曲线。

（5）历史测量峰值

历史测量峰值可以统计仪表出厂后测量结果的最高值、最低值。测量结果是指模拟量（物位、距离、空高）。进入诊断菜单，选择历史测量峰值菜单，选中 **Read**，可以读取历史最低、历史最高的测量值，选中 **Clean** 清除历史统计值，清除之后，此前历史记录将被清除，系统重新开始统计。界面显示如下：



图 32 历史测量峰值界面

（6）历史温度峰值

历史温度峰值可以统计仪表出厂后核心电路板上运行温度的最高值、最低值。操作方式参见历史测量峰值。



图 33 历史温度峰值界面

(7) 历史进料速率

历史进料速率可以统计仪表出厂后进料速率的最高值、最低值。操作方式参见历史测量峰。



图 34 历史进料速率界面

(8) 历史出料速率

历史出料速率显示如下，具体含义与历史进料速率相反。



图 35 历史出料速率界面

6.3.4 专业设置菜单操作说明

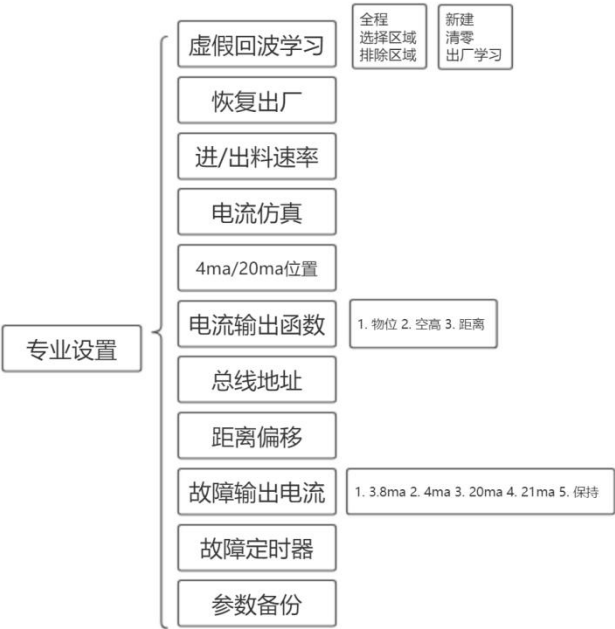


图 36 专业设置菜单

(1) 虚假回波学习

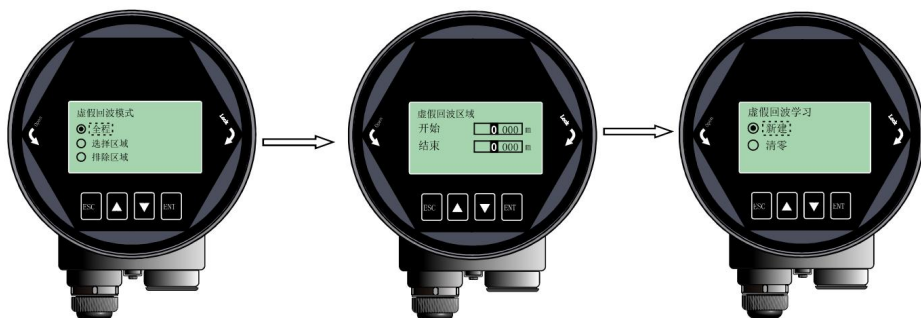


图 37 传虚假回波学习界面

虚假回波学习可以学习包含已知障碍物的容器中的虚假回波，并形成背景噪声的筛除曲线（阈值曲线 TVT）。该选项包含两级引导菜单，分别为虚假回波模式和虚假回波区域。

虚假回波模式可以选择全程、选择区域和排除区域三种方式：全程，表示在仪表默认全量程内进行虚假回波学习；选择区域，表示只在设定区域之外完成虚假回波学习。排除区域，表示示只在设定区域之外完成虚假回波学习。当选择“选择区域”或者“排除区域”后，需要进一步输入区域“开始”与“结束”点。

例如：工况中距离仪表 2m~4m 范围内有干扰信号，此时需要新建 TVT 曲线以压制干扰，具体操作步骤总结为：

- （1）在虚假回波模式中选择“选择区域”；
- （2）在虚假回波区域设定的开始是 2m，结束是 4m；
- （3）在虚假回波学习中，选择“新建”，确认，待“ok”提示，表明 TVT 曲线新建成功。

下图给出的实际虚假回波学习的原理与效果。通过图中可以看到，学习后的虚假回波曲线完美的覆盖在实时测量曲线之上，使得只有真正的料位回波显露出来。用户可以通过回波曲线界面进行观察，也可以通过上位机进行更为全面的分析。

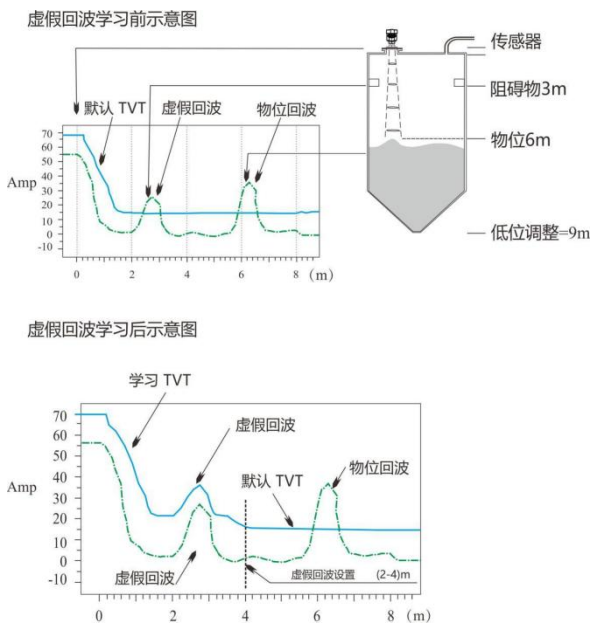


图 38 虚假回波学习原理

其他不同选项组合下的意义如下：

表 16 虚假回波模式说明

	全程	选择区域	排除区域
新建	全量程（0~仪表测量极限）内学习虚假回波	2m~4m 范围内学习虚假回波；其余区域维持原状	全量程内，在 2m~4m 区域外学习虚假回波；2m~4m 区域内虚假回波维持原状。
清零	清零全量程内的虚假回波	清零 2m~4m 范围内虚假回波；其余区域维持原状	全量程内，除 2m~4m 之内，其他区域都清零；2m~4m 之内维持原状。

（2）恢复出厂

用于恢复仪表出厂设置。恢复时间大概 15s 至 20s，恢复出厂设置后，系统将自动跳转到测量界面。当因不恰当的操作导致仪表无法正常测量，建议先使用该选项，具体显示如下：



图 39 恢复出厂界面

（3）进出料速率

用于调整仪表对实际料位增加时的响应速率，进料速率设置变更时，响应速率自动发生变更。界面显示如下：



图 40 进/出料速率设置界面

表 17 进出料速率说明

参数名称	说明
参数范围（m/min）	0~300
默认值（m/min）	0.1
选项意义关联配置	无
特别事项	（1）演示模式无效； （2）容器类型的选项中包含了系统对进出料速率的默认设置，用户可以根据现场实际情况在此菜单中设定合适的进出料速率覆盖仪表默认设置，使得仪表对物位的响应更为及时与精准。

（4）电流仿真

使环路电流固定输出一个特定的电流值，用于检查（4~20）mA 输出回路电流是否准确无异常，界面显示如下：



图 41 电流输出函数编辑界面

表 18 手动输入值说明

参数名称	说明
参数范围（mA）	4~20
默认值（mA）	4
关联配置	

参数名称	说明
选项意义	手动设定电流的输出值，检查（4~20）mA 输出回路电流是否准确无异常。
特别事项	退出本选项菜单，系统重新回复正常模拟量输出的工作状态。

（5）4mA/20mA 位置

4mA 位置即模拟量的 0%位置，用户可以根据实际需要自定义 4mA 位置，该设置优先级高于高低位调整，即系统会最终以该设置输出模拟电流。

注：不建议用户单独设置此选项,只需要设置高位调整，低位调整即可。



图 42 4mA/20mA 位置设界面

（6）电流输出函数

电流输出函数决定了总线上是输出（4~20）mA 或者输出（20~4）mA，界面显示如下：



图 43 电流输出函数编辑界面

例：待测油罐，罐高 5m,则高位设置为 0，低位设置为 5。如果电流输出函数选择物位，则空罐电流输出 4mA,满罐输出 20mA;如果电流输出函数选择空高，则空罐电流输出 20mA,满罐输出 4mA。

详细环路输出电流与该选项的对应关系请参见下图：

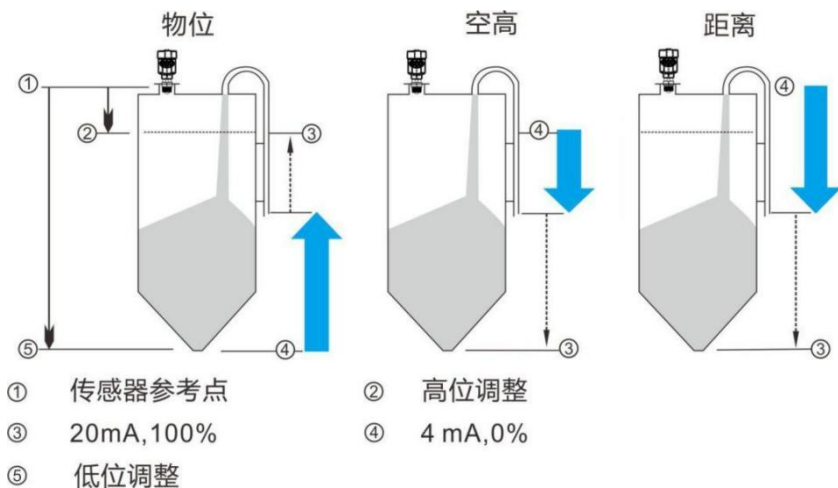


图 44 电流输出函数示意图

(7) 总线地址

根据仪表支持的通讯协议，设定具体的总线地址，将仪表并入现场的总线上。具体显示如下：



图 45 总线地址设置界面

表 19 总线地址说明

参数名称	Modbus 地址	Hart 地址
参数范围	1~247	0~15
默认值	1	0
关联配置	无	
选项意义	设置仪表的 RS485 通信地址	设置仪表的 Hart 通信短地址
特别事项	设置该选项后，系统会重启	设置仪表的 Hart 通信短地址

(8) 距离偏移

距离偏移用于修正传感器的参考点，界面显示如下图。仪表默认的参考点在出厂时被调校到如下图 a 点所示的位置，即透镜尖端处。如果想将参考点向下调校到 b 点，则在设置中输入 h1。

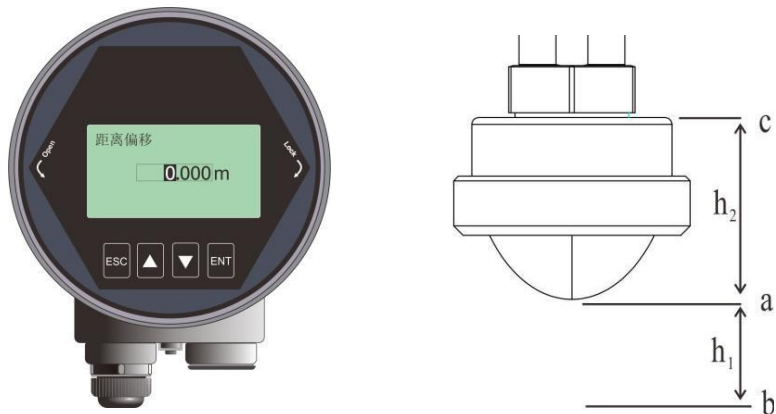


图 46 距离偏移编辑界面

表 20 手动输入值说明

参数名称	说明
参数范围（mA）	（-内置偏移）~10m
默认值（m）	0
关联配置	无
选项意义	修正传感器的参考点零点。传感器输出值的范围仍为盲区~量程之间，实际传感器测量范围归一化到初始参考点为：距离偏移+盲区~距离偏移+量程
特别事项	

（9）故障输出电流

故障输出电流可以设置仪表遇到丢波故障时，实际输出电流值。具体故障码参见附录 B。界面显示如下图所示：



图 47 故障输出电流设置界面

“保持”选项表示输出维持最近一次的有效测量电流。

(10) 故障定时器

故障定时器也叫丢波定时器。当仪表连续发生故障/丢波时长超过故障定时器设定值时，则（4~20）mA 端口将按照故障输出电流选项设定值输出，默认为 100s,范围是（0~1000）s。进入专业设置，选择故障定时器，显示如下：



图 48 丢波时间设置界面

(11) 参数备份

“备份”选项备份当前仪表所有配置到显控，“下发”将显控中保存的配置下发到当前仪表。该选项专为现场多个类似储罐的工况，在一个储

罐调试好雷达，将参数备份到显控，用该显控快速配置其他类似储罐上的仪表。

6.3.5 信息菜单操作说明

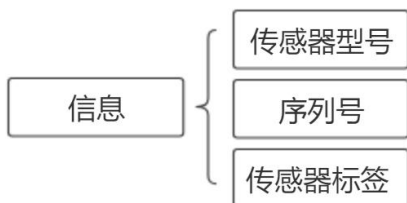


图 49 信息菜单

(1) 传感器型号

传感器型号为该仪表的产品型号。选择传感器型号，按【ENT】进入，图形界面显示如下：



图 50 传感器型号设置界面

(2) 序列号

序列号为该仪表的产品序列号。选择序列号，按【ENT】进入，图形界面显示如下：



图 51 序列号设置界面

(3) 传感器标签

【传感器标签】用以在现场识别不同的传感器。一共 16 个字符表示，每个字符可以设置为'0'~'9' 或者'A'到'Z'。图形界面显示如下：



图 52 传感器设置界面

6.4 键盘菜单编辑操作

数字编辑菜单的操作说明如下，以盲区设定举例：



图 53 数字编辑示意图

(1) 按【DN（或下箭头）】键可以实现光标循环右移，右移到最后一位后，光标返回最左侧。如下图所示：



图 54 【DN（或下箭头）】键实现光标右移

(2) 按【UP（或上箭头）】键可以实现光标处数字由 0 到 9 循环。



图 55 【DN（或下箭头）】键实现光标处数字修改

(3) 按【ENT】键完成设定，测控端返回确认状态，在界面右下角显示“OK”，表示设置成功。



图 56 测控端返回确认设置成功状态示意图

6.5 蓝牙调试（选配）

本产品可选配蓝牙功能，用户可通过蓝牙进行无线调试。微信扫描二维码进入雷达调试小程序，选择相应蓝牙，进入小程序设置界面。



第七章 防爆使用注意事项

警告！



●本产品位防爆型仪表，在仪表结构、安装处所、外部配件、维修保养等方面均有严格要求，请小心处理，违反这些规定可能会造成危险状况。

●操作仪表前，请仔细阅读本章内容。

●对于防爆型仪表，本章所作描述优先于说明书的其他说明。

本产品符合 GB/T 3836.1-2021《爆炸性环境 第 1 部分：设备 通用要求》、GB/T 3836.2-2021《爆炸性环境 第 2 部分：由隔爆外壳“d”保护的 设备》和 GB/T 3836.31-2021《爆炸性环境 第 31 部分：由防粉尘点燃外壳“t”保护的 设备》的规定。

使用注意事项：

- (1) 非专业人员不得随意安装、拆卸，内、外接地务必可靠。
- (2) 经检验合格的产品，不允许随意更换元器件或改变结构，以免影响防爆性能。
- (3) 维修保养时，注意保护隔爆面，所有隔爆面不得有损坏或锈蚀。
- (4) 密封圈、紧固件如有损坏，应及时更换。
- (5) 严禁带电开盖，防爆型仪表需断电 20 分钟后接线，电缆规格需符合防爆性能要求。
- (6) 更换内部元件后，恢复密封圈到原位，拧紧表盖。

第八章 故障分析及排除

表 21 常见故障排除

故障现象	可能原因	排除方法
故障码 0001	未找到有效回波	根据回波分析解决
故障码 0004	未进行出厂学习	在专业设置中进行出厂学习

第九章 质保及售后服务

本公司向客户承诺，质保期内如有产品质量问题，本公司对有质量问题的产品实行无条件免费维护或者免费更换，对所有非定制产品一律保证 7 天内可退换（不包括使用损坏的产品）。

免责声明

在质保期内，下列原因导致产品故障不属于三包服务范围：

- （1）客户使用不当造成产品故障。
- （2）客户对产品自行拆解、修理和改装造成产品故障。

售后服务承诺：

（1）客户的技术疑问，我们承诺在接收用户疑问后 2 小时内响应处理。

（2）返厂维修的仪表我们承诺在收到货物后 3 个工作日内出具检测结果，7 个工作日内出具维修结果。

附录 A 通讯协议

A.1 通讯协议硬件接口参数

雷达物位计对外通信采用 RS485（4 线制）或 HART（2 线制）串口，默认参数如下：

通讯参数	串口电平	波特率 (bps)	奇偶校验	数据长度 (bit)	停止位 (bit)
串口	RS485	9600	无	8	1

A.2 通讯协议格式

物位计对外通讯采用 ModBusRTU 通讯协议，每一个完整的数据帧包含：地址码、功能码、数据和包尾。其中包尾为数据帧的 CRC16 校验数据，低字节在前，高字节在后。物位计雷达出厂默认地址为 1，通过显控可以变更雷达地址。

请求命令格式和雷达回复数据格式说明如下：

（1）请求命令格式：

设备地址	功能码	地址	CRC
(1 字节)	(1 字节)	(4 字节)	(2 字节)

（2）请求命令回复数据格式：

设备地址	功能码	数据长度	数据	CRC
(1 字节)	(1 字节)	(1 字节)	(x 字节)	(2 字节)

（3）设置命令格式：

设备地址	功能码	地址	数据长度	数据	CRC
(1 字节)	(1 字节)	(4 字节)	(1 字节)	(x 字节)	(2 字节)

（4）设置命令回复数据格式：

设备地址	功能码	地址	CRC
(1 字节)	(1 字节)	(4 字节)	(2 字节)

A.3 通讯协议命令说明

A.3.1 数据查询命令

(1) 雷达通讯测试命令

请求命令：

设备地址	功能码	地址	CRC
0x01（默认）	0x66	0xAA 55 00 01	0xF9 CA

回复数据：

设备地址	功能码	数据长度	数据	CRC
0x01	0x66	0x02	0x00 00	0xA6 88

说明：收到回复即认为通信正常。

(2) 测量值（有阻尼）查询命令

请求命令：

设备地址	功能码	地址	CRC
0x01（默认）	0x04	0x0A 0F 00 02	0x42 10

回复数据：

设备地址	功能码	数据长度	数据	CRC
0x01	0x04	0x04	0xXX XX XX XX	0xXX XX

说明：测量值为 Float 型数据,单位为米，数据长度值为 4，数据格式为低 16 位数据在前，高 16 位数据在后。测量值代表意义根据【传感器模式】而确定。

(3) 测量值（无阻尼）查询命令

请求命令：

设备地址	功能码	地址	CRC
0x01（默认）	0x04	0x0A 11 00 02	0x22 16

回复数据：

设备地址	功能码	数据长度	数据	CRC
0x01	0x04	0x04	0xXX XX XX XX	0xXX XX

说明：测量值为 Float 型数据，单位为米，数据长度值为 4，数据格式为低 16 位数据在前，高 16 位数据在后。测量值代表意义根据【传感器模式】而确定。

（4）传感器模式命令

请求命令：

设备地址	功能码	地址	CRC
0x01（默认）	0x03	0x20 0A 00 01	0xAF C8

回复数据：

设备地址	功能码	数据长度	数据	CRC
0x01	0x03	0x02	0xXX XX	0xXX XX

说明：数据值代表雷达传感器模式设定，数据定义：0-物位模式 1-空高模式；2-距离模式。

（5）高位调整查询命令

请求命令：

设备地址	功能码	地址	CRC
0x01（默认）	0x03	0x20 4A 00 02	0xEE 1D

回复数据：

设备地址	功能码	数据长度	数据	CRC
0x01	0x03	0x04	0xXX XX XX XX	0xXX XX

说明：数据值为 Float 型数据,单位为米，数据长度值为 4，数据格式为低 16 位数据在前，高 16 位数据在后。

（6）低位调整查询命令

请求命令：

设备地址	功能码	地址	CRC
0x01（默认）	0x03	0x20 48 00 02	0x4F DD

回复数据：

设备地址	功能码	数据长度	数据	CRC
0x01	0x03	0x04	0xXX XX XX XX	0xXX XX

说明：数据值为 Float 型数据,单位为米，数据长度值为 4，数据格式为低 16 位数据在前，高 16 位数据在后。

(7) 盲区查询命令

请求命令：

设备地址	功能码	地址	CRC
0x01（默认）	0x03	0x20 44 00 02	0x8F DE

回复数据：

设备地址	功能码	数据长度	数据	CRC
0x01	0x03	0x04	0xXX XX XX XX	0xXX XX

说明：数据值为 Float 型数据,单位为米，数据长度值为 4，数据格式为低 16 位数据在前，高 16 位数据在后。

(8) 从机地址读取

设置命令：

设备地址	功能码	地址	CRC
0x01（默认）	0x03	0x20 01 00 01	0XX XX

回复数据：

设备地址	功能码	数据长度	数据	CRC
0x01	0x03	0x02	0xXX XX	0xXX XX

说明：数据长度 2 字节，数据定义：低 8 位表示 modbus 地址；高 8 位表示 hart 地址。

A.3.2 数据设置命令

(1) 高位调整设定

设置命令：

设备地址	功能码	地址	长度	数据	CRC
0x01（默认）	0x10	0x20 4A 00 02	0x04	0xXX XX	0xXX XX

回复数据：

设备地址	功能码	地址	CRC
0x01	0x10	0x20 4A 00 02	0xXX XX

说明：数据值为 Float 型数据,单位为米，数据长度值为 4 字节，数据格式为低 16 位数据在前，高 16 位数据在后。

(2) 低位调整设定

设置命令：

设备地址	功能码	地址	长度	数据	CRC
0x01（默认）	0x10	0x20 48 00 02	0x04	0xXX XX	0xXX XX

回复数据：

设备地址	功能码	地址	CRC
0x01	0x10	0x20 48 00 02	0xXX XX

说明：数据值为 Float 型数据,单位为米，数据长度值为 4 字节，数据格式为低 16 位数据在前，高 16 位数据在后。

(3) 盲区设定

设置命令：

设备地址	功能码	地址	长度	数据	CRC
0x01（默认）	0x10	0x20 44 00 02	0x04	0xXX XX	0xXX XX

回复数据：

设备地址	功能码	地址	CRC
0x01	0x10	0x20 44 00 02	0xXX XX

说明：数据值为 Float 型数据,单位为米，数据长度值为 4 字节，数据格式为低 16 位数据在前，高 16 位数据在后。

(4) 距离单位设定

设置命令：

设备地址	功能码	地址	长度	数据	CRC
0x01（默认）	0x10	0x20 09 00 01	0x02	0xXX XX	0xXX XX

回复数据：

设备地址	功能码	地址	CRC
0x01	0x10	0x20 09 00 01	0xXX XX

说明：数据长度 2 字节，数据定义：0-m； 1-cm； 2-mm； 3-foot； 4-inch。

(5) 从机地址设置

设置命令：

设备地址	功能码	地址	长度	数据	CRC
0x01（默认）	0x10	0x20 01 00 01	0x02	0xXX XX	0xXX XX

回复数据：

设备地址	功能码	地址	CRC
0x01	0x10	0x20 01 00 01	0xXX XX

说明：数据长度 2 字节，数据定义：低 8 位表示 modbus 地址；高 8 位表示 hart 地址。

附录 B 状态码

状态码是一个 16bit (xxxxxxxxxxxxxxxx)_b 的二进制数，每 bit 代表一个错误，1 表示有相应的错误发生，0 表示没有错误。LCD 上会显示十六进制的状态码。

序号	二进制表示	十六进制表示	错误含义
1	0000 0000 0000 0000	0000	仪表运行正常
2	0000 0000 0000 0001	0001	没有在给定量程内找到有效回波
3	0000 0000 0000 0010	0002	与 TR 通信异常
4	0000 0000 0000 0100	0004	未做出厂阈值学习
5	0000 0000 0000 1000	0008	4-20mA 电流输出异常
6	0000 0000 0001 0000	0010	电流手动输出
7	0000 0000 0010 0000	0020	LCD 通信异常
8	0000 0000 0100 0000	0040	TR 板连接异常
9	0000 0000 1000 0000	0080	信号处理时钟异常
10	0000 0001 0000 0000	0100	处理器硬件错误
11	0000 0010 0000 0000	0200	温度传感器异常
12	0000 0100 0000 0000	0400	处理器采集异常

可能有多个错误一起发生，比如 (0000 0000 0000 0011)_b，也就是 (0003)_h，表示状态 2 和 3 一起发生。