

使用说明书

80G雷达液位计

U-013RSW-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，避免因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-013 RSW-CN1 第一版 2024 年 10 月

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。

产品包装内容见标准配置清单。

产品标准配置清单

序号	名称	数量	备注
1	80G 雷达液位计	1	
2	说明书	1	
3	合格证	1	

注：定制类产品可能与标准产品略有差异，请以订单为准。

目录

第一章 产品概述	1
1.1 产品简介	1
1.2 测量原理	1
1.3 产品特点	2
第二章 技术参数	3
第三章 产品结构与尺寸	4
3.1 外形尺寸	4
3.2 重量	4
3.3 过程连接	4
3.4 材质	4
第四章 安装	5
4.1 到货检查	5
4.2 安装注意	5
4.3 安装方式	5
4.4 安装位置	6
4.5 安装后检查	8
第五章 电气连接	9
5.1 接线端子	9

5.2 连接后检查	10
第六章 调试	11
6.1 上位机调试	11
6.2 蓝牙调试（选配）	11
第七章 维护与保养	12
第八章 质保及售后服务	13
附录 A 通讯协议	14

第一章 产品概述

1.1 产品简介

本雷达液位计是工作在（76~81）GHz 的调频连续波（FMCW）雷达产品，可以对工业生产过程中封闭式或敞开容器中液体的高度进行非接触式连续测量。

本雷达液位计检测距离远，波束能量低，可安装于各种金属、非金属容器或管道内。雷达液位计对人体及环境均无伤害，还具有不受介质比重的影响、不受介电常数变化的影响、不需要现场校调等优点。

1.2 测量原理

雷达的测量原理为调频连续波（FMCW--Frequency Modulated Continuous Wave）。FMCW 雷达发出高频波段的信号，在其测量相域内，雷达波的频率线性增加（称之为扫频）。天线所发射的雷达波信号，被介质的表面反射，经过一段时间 t 后，被天线接收。时间差 $t = 2d/c$ ， d 代表雷达和介质表面的距离， c 为雷达波在介质表面上方的传播速度，即光速。通过比对实际传送频率和接收频率的差值 Δf ，进行信号处理。该频率差和距离成正比。频率差越大就表明距离越大，反之亦然。通过计算罐高值和测量距离的差值，得出物

位的高度。

1.3 产品特点

- 采用 80GHz 的 FMCW 技术，分辨率高，检测性能稳定。

- 5GHz 工作带宽，使产品拥有更高的测量分辨率与测量精度。

- 最窄 6° 天线波束角，安装更为便捷。
- 一体化透镜设计，体积精巧。
- 显控和液位计采用分离设计，可定制。
- 支持手机蓝牙调试，方便现场人员维护工作。

第二章 技术参数

表 1 技术参数

测量变量	液位
测量范围	(0~15) m; (0~30) m
盲区	$\leq 0.2\text{m}$
准确度	$\pm 3\text{mm}$
调制波形	FMCW
发射频率	76GHz~81GHz
波束角	6°
通讯输出	RS485 / 蓝牙
供电电压	(9~36) VDC
功耗	$\leq 1\text{W}$
推荐线缆	$7*0.3\text{mm}^2$
介电常数	≥ 1.5
过程压力	(-0.1~0.6) MPa
工作温度	(-40~85) $^{\circ}\text{C}$
防护等级	IP68

第三章 产品结构与尺寸

3.1 外形尺寸

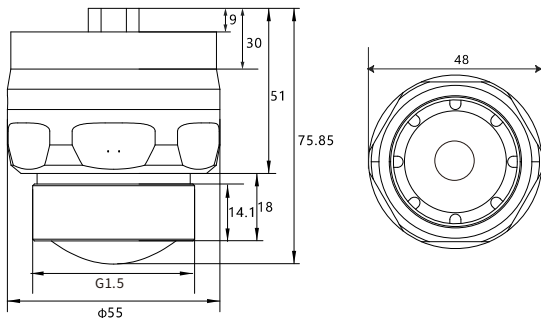


图 1 产品外形尺寸图（单位：mm）

3.2 重量

产品的重量约为 0.65kg

3.3 过程连接

螺纹：G1.5 螺纹。

3.4 材质

外壳/过程连接材质：不锈钢 304

天线材质：304+PTFE

第四章 安装

安装前请务必阅读以下事项，预留足够空间，以确保雷达正确安装。

4.1 到货检查

用户在产品到货后，应首先检查产品的包装质量，包装箱应完整无损，标志清晰。如果包装已有明显损坏，应及时联系储运部门查清问题及责任并通知我公司。如包装无破损等问题，可以开箱取出产品，清点产品的完整性。

4.2 安装注意

雷达液位计一般应用于罐体内部液位高度测量，或对河道或水库的液位测量，安装需要注意的两点：

- (1) 保证仪表垂直于水面
- (2) 避免发射波束照射到干扰物，产生虚假回波

4.3 安装方式

雷达液位计使用安装支架安装，可通过膨胀螺丝或者抱箍）锁紧安装支架，具体如下图所示。

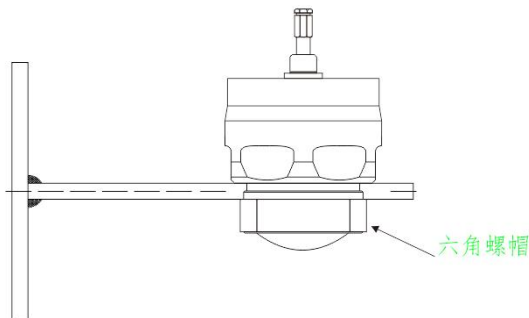


图 2 安装示意图

4.4 安装位置

典型工况参见以下几点：

(1) 保证液位计垂直于液面安装，倾斜将接受信号幅度变弱，影响正常测距。

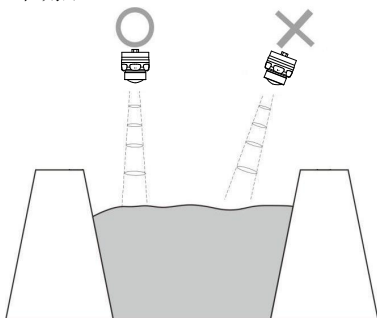


图 3

(2) 保证波束范围内没有干扰物，如河岸岸边。

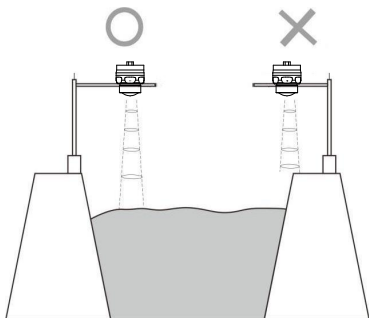


图 4

(3) 仪器安装至少离侧壁 20cm，地下管网安装尽量靠近下水井中央，否则井壁容易产生干扰信号，影响测量判断，如图 5 所示。

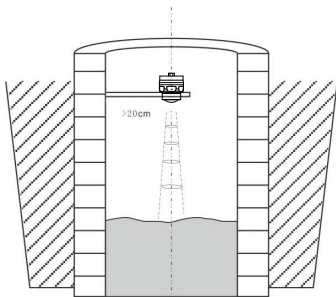


图 5

4.5 安装后检查

表 2 雷达安装后检查

检查项目	结果
仪表是否完好无损（目视检查）？	☐
仪表是否符合测量点工况，如：测量范围、介电常数、过程压力、温度等？	☐
仪表是否正确安装固定？	☐

第五章 电气连接

雷达液位计为宽压（9VDC~36VDC）供电，建议使用12VDC 供电。

当使用 RS485 传输时，液位计通过防水接头引出 4 根线，按照图中的线束定义连接，线缆长度根据用户需求可定制。

5.1 接线端子

注：图示仅供参考参考，具体视实物图产品标签为准。

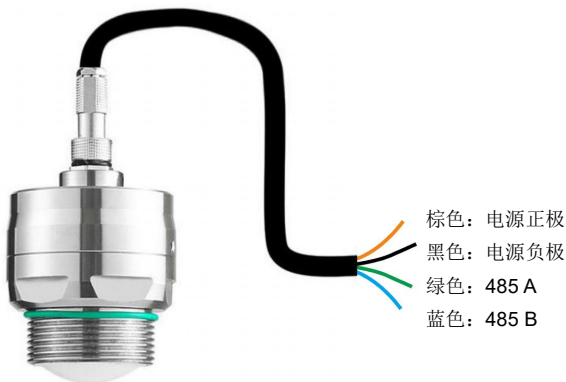


图 6 线束定义

表 3 RS485 输出线束定义

线色	定义
棕	电源正极
黑	电源负极
绿	485 A
蓝	485 B

5.2 连接后检查

表 4 雷达连接后检查

检查项目	结果
电缆或仪表是否完好无损(目视检查)?	☐
接线端子分配是否正确?	☐

第六章 调试

雷达液位计可通过 PC 端上位机进行调试，也可通过选配蓝牙功能进行无线调试。

6.1 上位机调试

雷达液位计可通过 PC 上位机进行参数配置，上位机软件安装包可以从下方二维码获取。



图 7 扫描二维码下载上位机软件

6.2 蓝牙调试（选配）

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。



图 8 微信扫码进入小程序

第七章 维护与保养

雷达具有技术含量高、专业强的特性，使用前请仔细阅读产品使用说明书及相关文档等。

使用注意事项：

（1）请严格按照规格书制定的电源型号进行适配，以免造成雷达主板损坏及测量精度的影响。

（2）雷达应固定安装，避免测量过程中的晃动造成测量数据的错误。

（3）使用前请务必认真阅读雷达规格书参数，禁止超量程使用。

（4）配置雷达液位计参数请在专业人员指导下进行。

第八章 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三包服务，即免费修理、更换或退货。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），定制类产品以合同约定的质保为准。

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。

附录 A 通讯协议

A.1 物理接口

雷达液位计对外通信采用 RS485（4 线制）或 UART（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

液位计对外通讯采用 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。液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。