

# REH、REV、REQ 系列水利雷达传感器 产品手册

(V1.3 版 创建日期 2022.08.13)



## 免责声明：

欢迎选购本产品。

任何用户在使用本产品前，请仔细阅读本声明。一旦使用，即被视为对本声明内容的认可和接受。请严格遵守手册安装与使用该产品。如有不正当的使用，而造成的损害或损伤，无锡睿尔特智能科技有限公司不承担相应的损失及赔偿责任。

本产品为无锡睿尔特智能科技有限公司版权所有。未经许可，不得以任何形式复制翻印。使用本产品及手册不会追究专利责任。

无锡睿尔特智能科技有限公司

## 1. 概述

本文档描述无锡睿尔特智能科技有限公司水位计（以下简称 REH）、流速计（以下简称 REV）、流量计（以下简称 REQ）系列基本参数，使用说明，通信协议。本文档描述的协议适用于无锡睿尔特智能科技有限公司 2021 年 9 月 1 日后生产销售的 REH-1001-A/B、REV-1022、REQ1030-A、REQ-1030-B 系列产品。

## 2. 产品基本参数

### 水位计基本参数：

| 产品型号 | REH-1001-A              | REH-1001-B          |
|------|-------------------------|---------------------|
| 测距范围 | 0.2 米-10 米（20 米 30 米可选） |                     |
| 测距精度 | ± 1mm                   |                     |
| 波束角  | 5.9°                    |                     |
| 雷达频率 | 79-81G Hz               |                     |
| 供电电压 | 10-24VDC                |                     |
| 平均功耗 | ≤90mA @12V(连续工作)        |                     |
| 防护等级 | IP67                    |                     |
| 防雷等级 | 2KV                     |                     |
| 工作温度 | -40℃ - +80℃             |                     |
| 通信接口 | RS485 Modbus-RTU 协议     |                     |
| 通信制式 |                         | 默认 4G（4G/NB-Lot 可选） |
| 外壳材质 | 铝合金+ABS                 |                     |
| 外形尺寸 | 109*72*54.8             |                     |
| 配置方式 | 有线/蓝牙                   | 有线/蓝牙/远程            |

### 流速计基本参数：

|       |                |
|-------|----------------|
| 产品型号  | REV-1022       |
| 测速范围  | 0.05-15m/s     |
| 测试精度  | ± 1mm/s ± 1%FS |
| 雷达频率  | 81GHz          |
| 测试俯仰角 | 30-70°         |
| 波速角   | 12°            |

|      |                                                |
|------|------------------------------------------------|
| 安装高度 | 0.2-20 米                                       |
| 供电电压 | 12-24VDC                                       |
| 平均功耗 | $\leq 70\text{mA}$ (工作) $\leq 5\text{mA}$ (待机) |
| 防护等级 | IP67                                           |
| 通信接口 | RS485 Modbus-RTU 协议                            |
| 外形尺寸 | 109*72*54.8                                    |

#### 流量计基本参数:

|      |                     |
|------|---------------------|
| 产品型号 | <b>REQ-1030-A</b>   |
| 雷达频率 | 81GHz               |
| 供电电压 | 12-24VDC            |
| 功耗   | 140mA @12VDC (工作模式) |
| 防雷   | 2KV                 |
| 工作温度 | -40℃-+80℃           |
| 通信接口 | RS485 Modbus-RTU    |
| 配置方式 | 有线                  |
| 防护等级 | IP67                |
| 产品尺寸 | 146*100*105         |

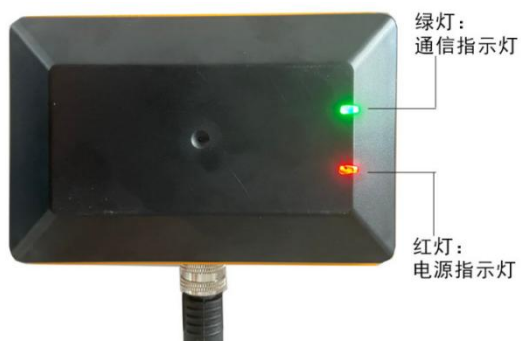
### 3. 使用说明

#### 3.1 电气连接

本公司水利雷达传感器使用 M12 连接器，具体针角和线束定义如下表：

| 线色 | 针脚 | 定义        |
|----|----|-----------|
| 棕色 | 1  | 12-24V DC |
| 蓝色 | 3  | GND       |
| 黑色 | 4  | RS485 A+  |
| 白色 | 2  | RS485 B-  |

#### 3.2 指示灯说明

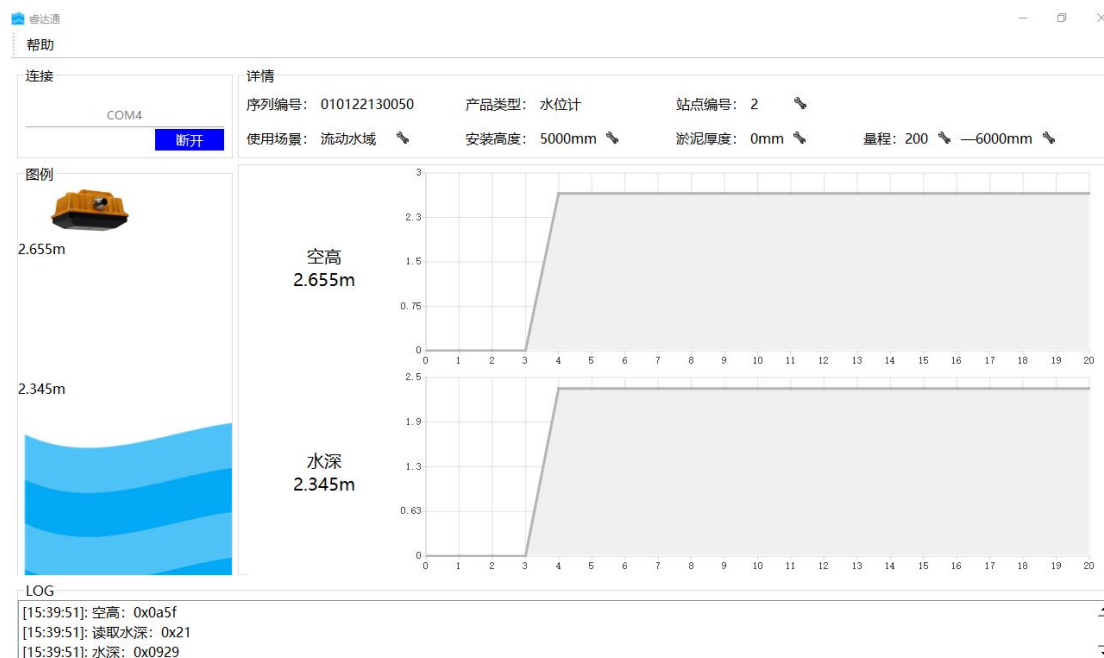


本产品配置 2 个状态指示灯，红色：电源指示灯，绿色：通信指示灯

| 颜色 | 状态 | 说明   | 操作        |
|----|----|------|-----------|
| 红  | 常亮 | 电源正常 |           |
|    | 不亮 | 电源断开 | 检查电源      |
| 绿  | 闪  | 通信正常 |           |
|    | 不亮 | 通信断开 | 检查通信线     |
|    | 常亮 | 通信错误 | 电源重启或通信重启 |

### 3.3 参数配置

本系列产品使用专用上位机软件配置参数，界面如下图：参数可随时修改，即刻生效，无需重启。



本产品中的水位计和流速计，也可以使用手机小程序，通过蓝牙连接产品，修改参数。手机小程序，扫描以下二维码，即可连接雷达。（每个雷达的蓝牙名称贴在雷达上）



## 4. 通信协议

### 4.1. 协议基本特点

- 产品的数据传输与查询通信采用的是串口 RS485 的 modbus-RTU 协议；
- 默认的波特率为 9600bps（其他波特率可定制）；
- 字节数据格式为：1 个起始位，8 个数据位，1 个停止位，无奇偶校验

### 4.2. 寄存器地址及说明

| 类型 | 地址        | 内容       | 字节数   | 数据类型         | 单位    | 备注                         |
|----|-----------|----------|-------|--------------|-------|----------------------------|
| 读写 | 0x0-0xF   | 用户自编辑寄存器 | 32 字节 | -            | -     | 保留给用户使用，初始值为 0             |
| 只读 | 0x20      | 空高值      | 2 字节  | 16 位无符号整型    | 毫米    | 雷达到水面距离                    |
|    | 0x21      | 水深       | 2 字节  | 16 位无符号整型    | 毫米    | 水面到沟渠底部距离                  |
|    | 0x22-0x23 | 过水断面面积   | 4 字节  | 单精度浮点型（小端模式） | 平方米   | 水面线与明渠底线包围的面积              |
|    | 0x30      | 表面流速     | 2 字节  | 16 位有符号位整型   | 毫米/秒  | 正值表示水流靠近雷达，负值表示远离雷达        |
|    | 0x31-0x32 | 瞬时流量     | 4 字节  | 单精度浮点型（小端模式） | 立方米/秒 | 瞬时流量测量结果                   |
|    | 0x33-0x34 | 累计流量     | 4 字节  | 单精度浮点型（小端模式） | 立方米   | 累计流量，设备下电后清零               |
| 读写 | 0x70      | 站点号查询    | 2 字节  | 16 位无符号整型    |       | 设置雷达站点编号 1-254，默认站点编号:0x02 |
|    | 0x80      | 雷达安装高    | 2 字节  | 16 位无符号整型    | 毫米    | 默认 5000 毫米                 |

|  |      | 度        |      | 型         |       |                                                         |
|--|------|----------|------|-----------|-------|---------------------------------------------------------|
|  | 0x81 | 测距起始距离   | 2 字节 | 16 位无符号整型 | 毫米    | 默认 200 毫米                                               |
|  | 0x82 | 测距结束距离   | 2 字节 | 16 位无符号整型 | 毫米    | 默认 20000 毫米                                             |
|  | 0x83 | 测距使用场景   | 2 字节 | 16 位无符号整型 |       | 0: 表示液面为流动水域(默认值)<br>1: 表示液面为平静水域                       |
|  | 0x84 | 淤泥厚度     | 2 字节 | 16 位无符号整型 | 毫米    | 渠底淤泥厚度, 用来补偿淤泥引起的水深误差, 默认 0 毫米                          |
|  | 0x91 | 流速方向设置   | 2 字节 | 16 位无符号整型 |       | 1: 水流方向未知, 雷达自动识别<br>2: 水流靠近雷达流动 (默认值)<br>3: 水流远离雷达方向流动 |
|  | 0x92 | 测速范围设置   | 2 字节 | 16 位无符号整型 |       | 1: 测速范围为小量程(默认值)<br>2: 测速范围为大量程                         |
|  | 0x93 | 断面类型     | 2 字节 | 16 位无符号整型 |       | 1: 矩形(默认值)<br>2: 等腰梯形<br>3, 圆形                          |
|  | 0x94 | 断面参数 1   | 2 字节 | 16 位无符号整型 | 毫米    | 矩形断面: 底宽<br>等腰梯形断面: 底宽<br>圆形断面: 直径<br>默认值: 500 毫米       |
|  | 0x95 | 断面参数 2   | 2 字节 | 16 位无符号整型 | 毫米    | 等腰梯形断面: 沟渠口宽<br>默认值: 500 毫米                             |
|  | 0x96 | 断面参数 3   | 2 字节 | 16 位无符号整型 | 毫米    | 等腰梯形断面: 沟渠渠高<br>默认值: 500 毫米                             |
|  | 0x97 | 平均流速系数 k | 2 字节 | 16 位无符号整型 | 0.001 | 平均流速=表面流速*(k*0.001)<br>默认值 400                          |
|  | 0x98 | 累计流量清零   | 2 字节 | 16 位无符号整型 |       | 1: 累计流量清零                                               |

### 4.3. 协议格式定义

#### 一. 主机读雷达测量数据

| 设备地址  | 0x03  | 寄存器地址 | 读取寄存器个数 | CRC16 校验码 |
|-------|-------|-------|---------|-----------|
| 1 个字节 | 1 个字节 | 2 个字节 | 2 个字节   | 2 个字节     |

#### 二. 雷达返回测量数据

| 设备地址  | 0x03  | 数据总字节数 | 寄存器数据内容    |            | CRC16 校验码 |
|-------|-------|--------|------------|------------|-----------|
| 1 个字节 | 1 个字节 | 1 个字节  | 数据高<br>8 位 | 数据低<br>8 位 | 2 个字节     |

注：如果从机被写成功，即返回与主机写报文完全相同的报文，如果从机没有被写成功，则不会返还任何信息。

#### 4.4. 寄存器适配说明

| 地址        | 内容       | 水位计<br>REH-1001-A/B | 流速计<br>REV-1022 | 流量计<br>REQ-1030-A | 流量计<br>REQ-1030-B |
|-----------|----------|---------------------|-----------------|-------------------|-------------------|
| 0x0-0xF   | 用户自编辑寄存器 | √                   | √               | √                 | √                 |
| 0x20      | 空高值      | √                   |                 | √                 | √                 |
| 0x21      | 水深       | √                   |                 | √                 | √                 |
| 0x22-0x23 | 过水断面面积   |                     |                 | √                 | √                 |
| 0x30      | 表面流速     |                     | √               | √                 | √                 |
| 0x31-0x32 | 瞬时流量     |                     |                 |                   | √                 |
| 0x33-0x34 | 累计流量     |                     |                 |                   | √                 |
| 0x70      | 站点号查询    | √                   | √               | √                 | √                 |
| 0x80      | 雷达安装高度   | √                   |                 | √                 | √                 |
| 0x81      | 测距起始距离   | √                   |                 | √                 | √                 |
| 0x82      | 测距结束距离   | √                   |                 | √                 | √                 |
| 0x83      | 测距使用场景   | √                   |                 | √                 | √                 |
| 0x84      | 淤泥厚度     | √                   |                 | √                 | √                 |
| 0x91      | 流速方向设置   |                     | √               | √                 | √                 |
| 0x92      | 测速范围设置   |                     | √               | √                 | √                 |
| 0x93      | 断面类型     |                     |                 | √                 | √                 |
| 0x94      | 断面参数 1   |                     |                 | √                 | √                 |
| 0x95      | 断面参数 2   |                     |                 | √                 | √                 |
| 0x96      | 断面参数 3   |                     |                 | √                 | √                 |
| 0x97      | 平均流速系数 k |                     |                 |                   | √                 |
| 0x98      | 累计流量清零   |                     |                 |                   | √                 |

## 4.5.常用通信命令

### 1. 查询空高值命令

发送报文：02 03 00 20 00 01 85 F3

接收报文：02 03 02 07 D0 FF E8

说明：空高值寄存器地址 0x0020，返回结果 0x07D0 为 2000mm

### 2. 查询水深命令

发送报文：02 03 00 21 00 01 D4 33

接收报文：02 03 02 0B B8 0B 06

说明：水深寄存器地址 0x0021，返回结果 0x0BB8 为 3000mm

### 3. 查询表面流速命令

发送报文：02 03 00 30 00 01 84 36

接收报文：02 03 02 01 F4 FC 53

说明：表面流速寄存器地址 0x0030，返回结果 0x01F4 为 500mm/s

### 4. 查询雷达站点号命令

发送报文：02 03 00 70 00 01 85 E2

接收报文：02 03 02 00 02 7D 85

说明：雷达站点号寄存器地址 0x0070，返回结果 0x0002 为当前站点号

### 5. 设置雷达站点号命令

发送报文：02 06 00 70 00 11 48 2E

接收报文：02 06 00 70 00 11 48 2E

说明：0x0011 为设置的雷达站点号

## 6. 设置测距起始距命令

发送报文: 02 06 00 81 00 C8 D8 47

接收报文: 02 06 00 81 00 C8 D8 47

说明: 0x00C8 为测距起始距离, 默认为 200mm

## 7. 设置测距结束距命令

发送报文: 02 06 00 82 4E 20 1D A9

接收报文: 02 06 00 82 4E 20 1D A9

说明: 0x00C8 为测距结束距离, 默认为 20000mm

## 8. 设置测距使用场景命令

发送报文: 02 06 00 83 00 00 78 11

接收报文: 02 06 00 83 00 00 78 11

说明: 0x0000: 表示液面为流动水域(默认值); 0x0001: 表示液面为平静水域

## 9. 设置流速方向命令

发送报文: 02 06 00 91 00 01 19 D4

接收报文: 02 06 00 91 00 01 19 D4

说明: 0x0001: 水流方向未知, 雷达自动识别(默认值); 0x0002: 水流靠近雷达流动;

0x0003: 水流远离雷达方向流动

## 10. 设置雷达安装高度命令

发送报文: 02 06 00 80 13 88 85 47

接收报文: 02 06 00 80 13 88 85 47

说明: 0x1388 为雷达安装高度, 默认 5000 毫米

## 11. 设置雷达测速范围

发送报文: 02 06 00 92 00 01 E9 D4

接收报文: 02 06 00 92 00 01 E9 D4

说明: 0x0001 为小量程测速范围.

## 5 常见问题和注意事项

Q1: 怎样读取雷达已设置的参数?

R1: 所有寄存器都是可读的, 用户可以使用读功能码(0x03)读取已设置的寄存器内容。

Q2: 怎样计算 CRC 校验码?

R2: 雷达使用 16bitCRC 校验, 低字节在前, 高字节在后, 若不启用 CRC 校验可使用 0x5AA5 代替校验码。

Q3: 如果收到的雷达返回数据字节数目不对怎么办?

R3: 可以尝试降低查询的频率, 默认的查询频率是 0.5Hz, 即每 2 秒查询一次, 当雷达处于休眠状态被唤醒时, 需要更多的时间进行测量, 返回的数据来不及被回传, 因此, 可以将查询频次降低成 3 秒一次或更低。