



## 超声波测距模组

(型号: US3000)

# 使用说明书

版本号: 1.0

实施日期: 2023.04.21

郑州炜盛电子科技有限公司

Zhengzhou Winsen Electronic Technology Co., Ltd

# 声明

本说明书版权属郑州炜盛电子科技有限公司（以下称本公司）所有，未经书面许可，本说明书任何部分不得复制、翻译、存储于数据库或检索系统内，也不可以电子、翻拍、录音等任何手段进行传播。

感谢您使用炜盛科技的系列产品。为使您更好地使用本公司产品，减少因使用不当造成的产品故障，使用前请务必仔细阅读本说明书并按照所建议的使用方法进行使用。如果您不依照本说明书使用或擅自去除、拆解、更换传感器内部组件，本公司不承担由此造成的任何损失。

您所购买产品的颜色、款式及尺寸以实物为准。

本公司秉承科技进步的理念，不断致力于产品改进和技术创新。因此，本公司保留任何产品改进而不预先通知的权力。使用本说明书时，请确认其属于有效版本。同时，本公司鼓励使用者根据其使用情况，探讨本产品更优化的使用方法。

请妥善保管本说明书，以便在您日后需要时能及时查阅并获得帮助。

郑州炜盛电子科技有限公司

## 一、产品描述

US3000 是一款高精度微型测距传感器模组。该模组采用具有专利 MEMS 封装技术的微型超低功率换能器芯片，基于超声波飞行时间（TOF）原理，并配以相关声学、电学和算法设计，通过超声波回波信号的能量差异实现高精度距离测量，并输出毫米级距离信息，也可用于软硬材质的区分。



## 二、模组特点

- 毫米级测距误差、优异的测距稳定性、低功耗、使用寿命长。
- 可识别软硬材质，并能通过串口的方式输出。
- 可探测距离为 20mm ~ 60mm。

## 三、主要应用

- ❖ 地面清洁机器人识别地面软硬材质、获取地面信息。
- ❖ 识别液面以及其他平整面材料高度。
- ❖ 近距离接触或非接触式运动机械的靠近距离检测等。

## 四、技术指标

表 1 US3000 技术指标

项目	数值	单位	备注
测距频率	100	Hz	
测距范围	20 ~ 60	mm	
工作电压（DC）	3.3±0.1	V	过低电压影响测距性能 过高电压损坏设备
电压纹波	≤ 90	mV	高纹波影响测距性能
工作电流	≤ 50	mA	
工作温度范围	-10 ~ 50	°C	不可在高湿凝结环境下工作

## 五、外观尺寸

单位：mm

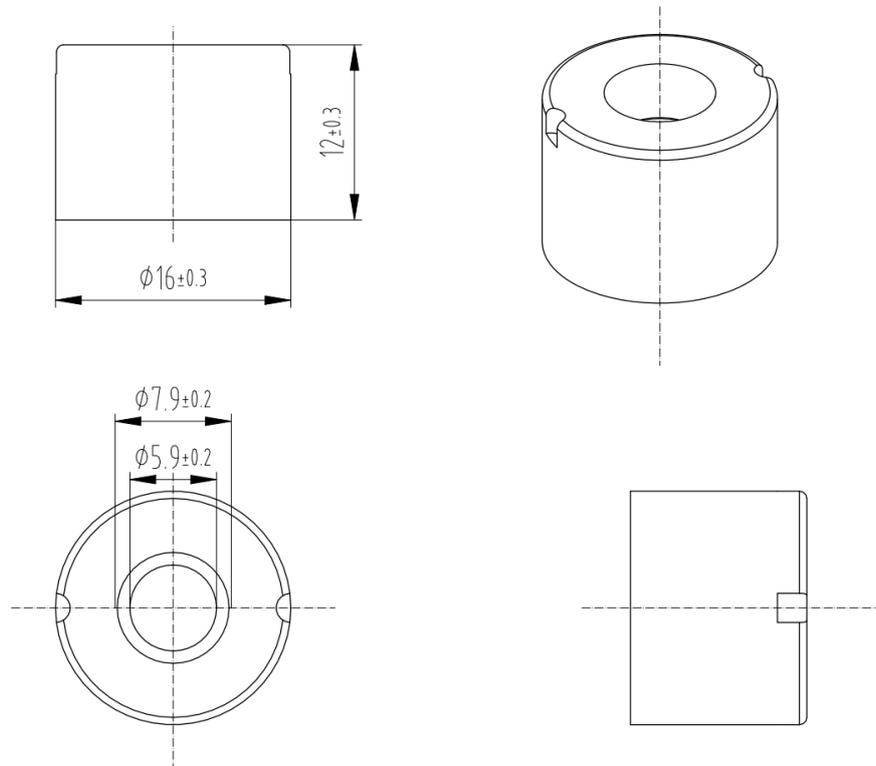


图 2 US3000 外观尺寸图

## 六、接口定义

对外提供了 PH1.0-4P 母座接口，该接口有系统供电和数据通信功能接口。

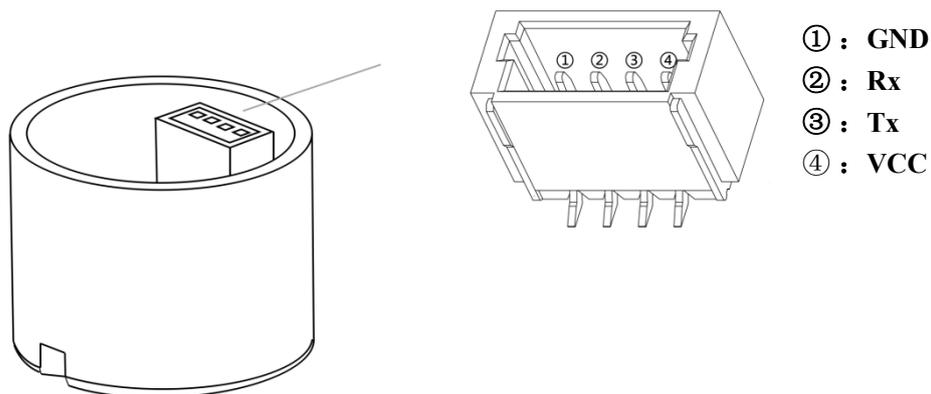


图 3 US3000 接口图

## 七、传感器通讯标准

采用 3.3V 电平的串口(UART)进行通信，用户可通过产品上的物理接口，连接外部系统和本产品，并按照系统的通信协议进行通讯来实时获取测距数据、设备信息、设备状态，并可设置设备工作模式等。其通信参数如下表：

表 2 串口标准

项目	最小值	典型值	最大值	单位	备注
波特率	-	115200	-	bps	8 位数据位，1 位停止位，无校验
信号高电平	2.4	3.3	3.4	V	信号电压>1.8V 时，为高电平
信号低电平	0	0	0.5	V	信号电压<0.5V 时，为低电平

## 八、传感器通讯机制及协议

### 1 工作模式

传感器的系统设置了 3 种工作模式：IO 模式、UART AUTO 模式以及 UART REQ 模式。

- ❖ IO 模式：上电时，默认为 IO 模式，识别到软材质时，TX 输出低电平；识别到硬材质时，TX 输出高电平。输出频率为 100Hz。
- ❖ UART AUTO 模式：当进入 UART AUTO 模式时，依照通信协议输出指定数据。输出频率为 100Hz。
- ❖ UART REQ 模式：用户发送指令自行查询输出结果，最大查询频率为 100Hz。

### 2 通讯协议

表 3 数据协议帧

帧头	指令码	数据长度	数据段	校验码
2 Bytes	1 Byte	1 Byte	...	1 Byte

表 4 指令码集

指令码	描述	应答模式
0x40	复位模组	无应答
0xF8	设置为 IO 模式	单次应答
0xFE	设置为 UART AUTO 模式	单次应答
0xFA	设置为 UART REQ 模式	单次应答
0xFC	UART REQ 模式下获取测量数据	单次应答

**设置请求报文：**

**设置 IO 模式：**

帧头		指令码	数据长度	数据	校验码
0xAA	0xAA	0xF8	0x01	0x00	0x4D

**设置 UART AUTO 模式：**

帧头		指令码	数据长度	数据	校验码
0xAA	0xAA	0xFE	0x01	0x00	0x53

**设置 UART REQ 模式：**

帧头		指令码	数据长度	数据	校验码
0xAA	0xAA	0xFA	0x01	0x00	0x4F

**UART REQ 模式下获取测量数据：**

帧头		指令码	数据长度	数据	校验码
0xAA	0xAA	0xFC	0x01	0x00	0x51

**应答报文：**

帧头		指令码	数据长度	数据	校验码
0xAA	0xAA	0xFF	0x01		CS

数据：即所应答的设置请求报文中的指令码：如表 4 中的 0xF8、0xFE。

**测量数据报文：**

帧头		指令码	数据长度	数据段	校验码
0xAA	0xAA	0xFD	0x04		CS

数据部分如下表所示：

表 5 数据报文数据段含义

毛毯标志位	距离值	强度值
1Bytes	2 Byte	1 Byte

- ❖ 毛毯标志位：1 为有毛毯，0 为无毛毯；
- ❖ 距离值：单位为 mm；
- ❖ 强度值：表示超声波信号强度的数值；

例：

帧头		指令码	数据长度	数据段				校验码
0xAA	0xAA	0xFD	0x04	0x00	0x44	0x02	0x96	CS

- ❖ 未检测到毛毯：（0x00）；
- ❖ 距离为 58.0mm（0x44 + 0x02<<8）；
- ❖ 强度值为 150（0x96）；

**校验码计算方式：**

校验码采用单字节累加对当前数据包进行校验，仅校验码本身不参与校验运算，校验码解算公式为：

$$\text{CheckSum} = \sum_0^{\text{end}} \text{array}[i] \quad i = 0, 1, 2, \dots, \text{end}$$

CheckSum 校验码即为数据帧从帧头第一字节到校验码之前最后一个字节的累加和。

**九、注意事项：**

1. 模组避免接触有机溶剂（包括硅胶及其它胶粘剂）、涂料、药剂、油类的污染。
2. 模组不可经受过度的撞击或震动。
3. 请勿将该模组应用于涉及人身安全的系统中。

<p>郑州炜盛电子科技有限公司          地址: 郑州市高新技术开发区金梭路 299 号          电话:0371-60932955/60932966/60932977          传真:0371-60932988          微信号: winsensor          E-mail:sales@winsensor.com          http://www.winsensor.com</p>	
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------