

超声波接近开关传感器

使用说明书 V1.0

福州大禹电子科技有限公司

第1章	概述.....	4
1.1	工作原理.....	4
1.2	技术规格.....	4
1.2.1	技术参数表.....	4
1.2.2	外观尺寸图.....	5
1.3	应用.....	5
1.3.1	实物图.....	5
1.3.2	应用环境.....	6
第2章	安装.....	7
2.1	电气连接.....	7
2.2	安装说明.....	7
第3章	通讯说明.....	8
3.1	设置流程图.....	8
3.2	串口参数.....	9
3.3	读寄存器值.....	9
3.4	写单个寄存器.....	10
3.5	连续写多个寄存器.....	11
3.6	寄存器定义表.....	11
3.7	错误码表.....	12
3.8	例程.....	12
3.9	协议说明.....	13
3.9.1	设备地址 (REG_ADDR: 0000H)	13
3.9.2	设备类型编码 (REG_ADDR: 0001H)	13
3.9.3	固件版本号: (REG_ADDR: 0002H)	13
3.9.4	串口波特率: (REG_ADDR: 0006H)	13

福州大禹电子科技有限公司

3.9.5 串口数据位长度：（REG_ADDR：0007H）	14
3.9.6 串口校验方式：（REG_ADDR：0008H）	14
3.9.7 串口停止位：（REG_ADDR：0009H）	14
3.9.8 测距结果（REG_ADDR：0101H）	15
3.9.9 设备校准（REG_ADDR：0102H）	15
3.9.10 温度数据（REG_ADDR：0103H）	15
3.9.11 查询/设置解除报警值（REG_ADDR：0105H）	15
3.9.12 查询/设置报警值（REG_ADDR：0104H）	15
3.9.13 查询/设置测距误差补偿值（REG_ADDR：0106H）	15
第4章 常见问题.....	16

福州大禹电子科技有限公司

第 1 章 概述

1.1 工作原理

超声波接近开关传感器是利用超声波测距原理实现物体的检测，超声波信号由超声波探头发出，经液体或固态介质反射后折回，由同一个探头接收（自发自收），测量超声波发射到接收的时间差，从而实现物位的测量。

声波传输距离 L 与声速 v 和声波传输时间 t 的关系可用公式表示：

$$L = \frac{1}{2}vt$$

超声波距离值的算式

L ：超声波探头距离被测物距离。单位：m；

v ：经温度补偿后的声速值。单位：m/s；

t ：测量范围内声波的运行时间。单位：s

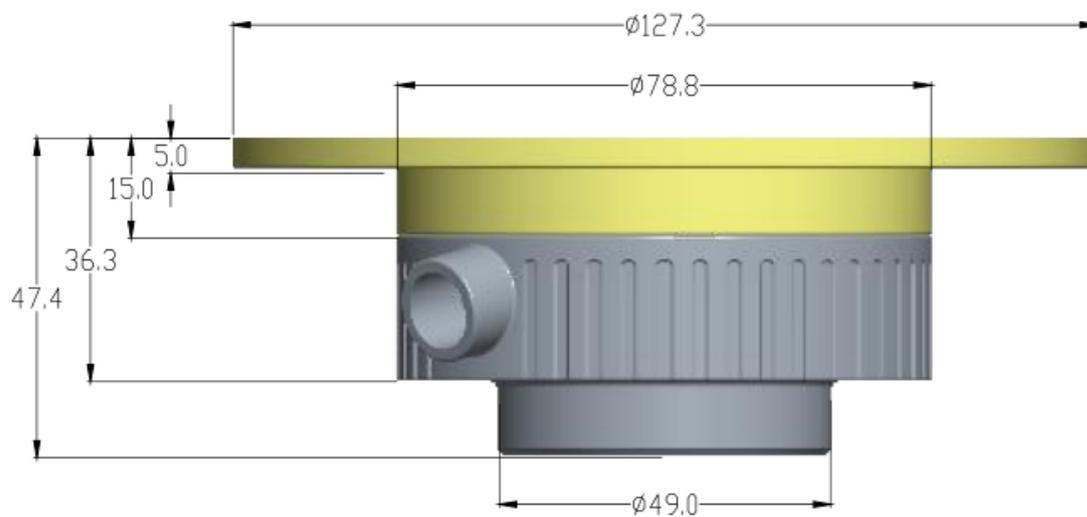
1.2 技术规格

1.2.1 技术参数表

表 1-1 超声波接近开关技术参数表

电源	供电范围： 工作电流：12VDC，≤40mA；24VDC，≤25mA（带继电器） 待机电流：12VDC，14mA±0.2mA；24VDC，8mA±0.2mA
输出特性	RS485/Modbus-RTU 标准协议；继电器输出（同在）
测量性能	测量量程：3.5m 盲区：25cm 分辨率：1mm 测量精度：0.5% 测距响应速度：1s 温度响应速度：1s
物理特性	材质：ABS 重量：210g±5（不含线） 防护等级：IP65 电缆：6 芯带屏蔽线缆，标准长度 0.5 米（可定制）
工作环境	环境温度：-20~60℃ 存储温度：-40~85℃ 工作压力：标准大气压

1.2.2 外观尺寸图



1.3 应用

1.3.1 实物图



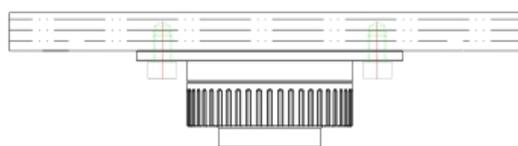
1.3.2 应用环境

人体位置检测

可运用于卫生间、过道走廊等公共场所的人流量或者公共设施是否被占用等情况

优点:

非接触式测量、配备继电器报警功能、485 输出可远距离传输，不受颜色、烟雾等影响。

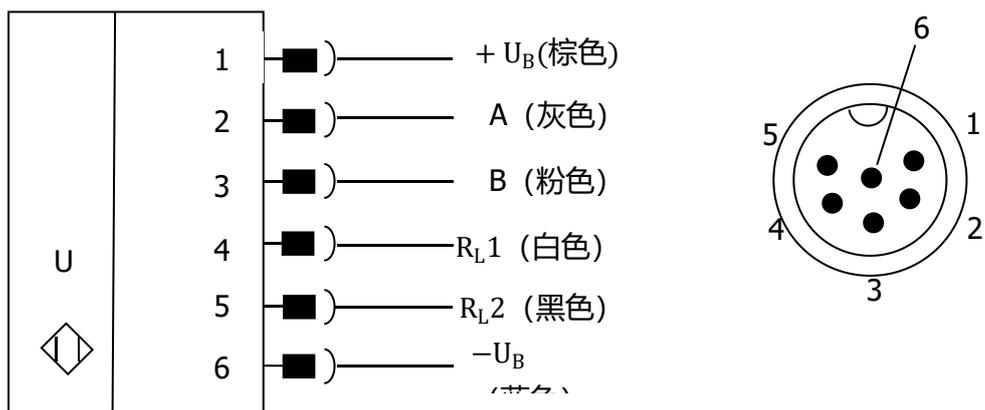


福州大禹电子科技有限公司



第 2 章 安装

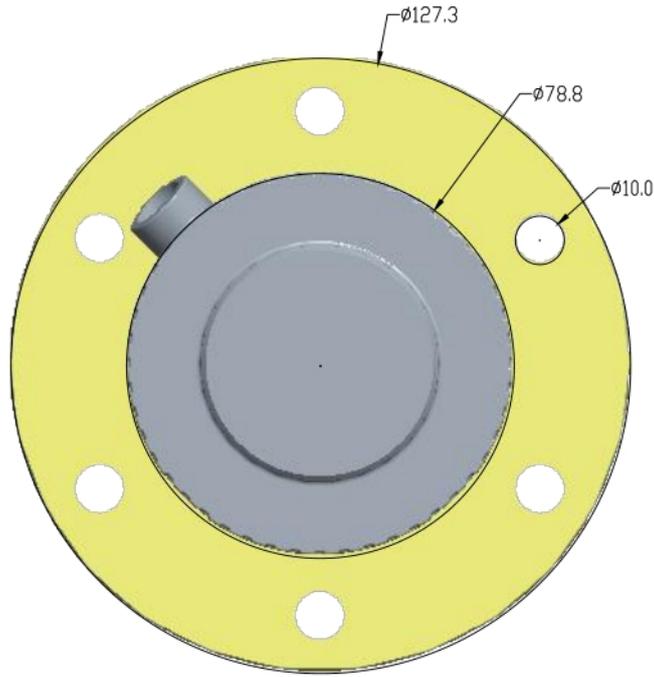
2.1 电气连接



2.2 安装说明

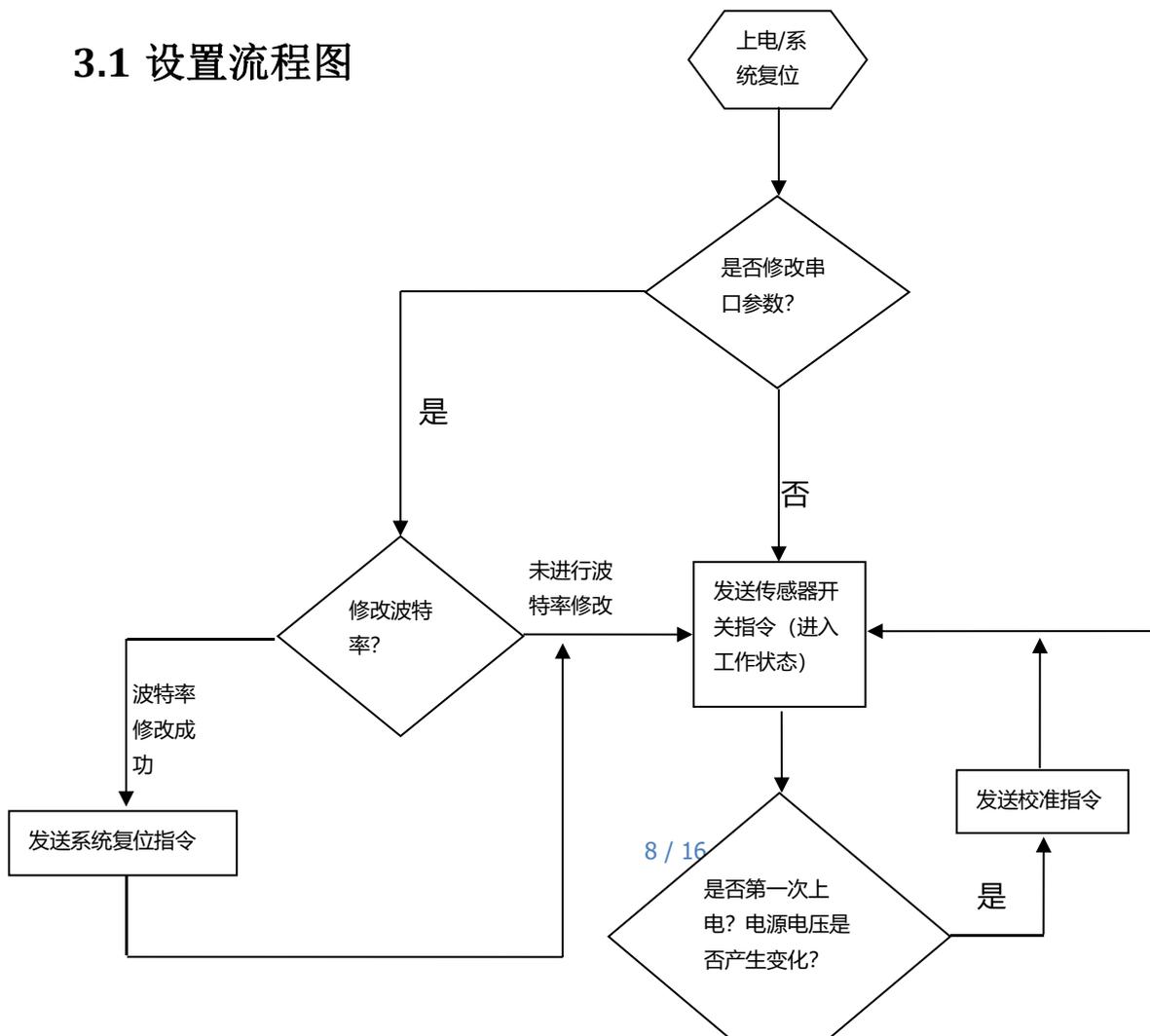
福州大禹电子科技有限公司

超声波接近开关传感器具有 6 个 M10 定位孔，方便于传感器的固定及调整。安装过程中，电源线尽量避开强电电源线槽，避免信号干扰。如安装于天花板，尽量保证离侧面墙壁 50cm 以上。安装过程中尽量避开发热源，以免影响超声波的精度。



第 3 章 通讯说明

3.1 设置流程图



备注:

- (1) 电源电压如果从 12V 更换为 24V, 或者 24V 更换为 12V 都需要进行校准操作。
出厂已根据客户提供的电源做了校准, 建议客户不再做校准操作。
- (2) 发送查询/修改指令指的是非串口参数以外的寄存器。

3.2 串口参数

1、硬件采用 RS-485, 主从式半双工通讯, 主机呼叫从机地址, 从机应答方式通讯。

2、数据帧 10 位, 1 个起始位, 8 个数据位, 1 个停止位, 无校验。

波特率: 9600 19200 38400 57600 115200 921600 (默认为 9600bps)

3.3 读寄存器值

功能码: 03H

主机发送:

1	2	3	4	5	6	7	8
ADDR	03H	起始寄存器高字节	起始寄存器低字节	寄存器数量高字节	寄存器数量低字节	CRC 码高字节	CRC 码低字节

从机正常响应:

1	2	3	4、5	6、7	•••	N、N+1	N+2	N+3
ADDR	03H	字节总数	数据 1	数据 2	•••	数据 N	CRC 码高字节	CRC 码低字节

从机错误响应:

1	2	3	4	5
ADDR	83H	错误码	CRC 码高字节	CRC 码低字节

3.4 写单个寄存器

福州大禹电子科技有限公司

功能码: 06H

主机发送:

1	2	3	4	5	6	7	8
ADDR	06H	寄存器地址高字节	寄存器地址低字节	数据高字节	数据低字节	CRC 码高字节	CRC 码低字节

从机正常响应:

1	2	3	4	5	6	7	8
ADDR	06H	寄存器高字节	寄存器低字节	数据高字节	数据低字节	CRC 码高字节	CRC 码低字节

从机错误响应:

1	2	3	4	5
ADDR	86H	错误码	CRC 码高字节	CRC 码低字节

3.5 连续写多个寄存器

功能码：10H

主机发送：

1	2	3	4	5	6	7	8、9	10、11	N、N+1	N+2	N+3
ADDR	10H	起始寄存器地址高字节	起始寄存器地址低字节	寄存器数量高字节	寄存器数量低字节	数据字节总数	数据1	数据2	数据N	CRC码高字节	CRC码低字节

从机正常响应：

1	2	3	4	5	6	7	8
ADDR	10H	起始寄存器高字节	起始寄存器低字节	寄存器数量高字节	寄存器数量低字节	CRC码高字节	CRC码低字节

从机错误响应：

1	2	3	4	5
ADDR	90H	错误码	CRC码高字节	CRC码低字节

福州大禹电子科技有限公司

3.6 寄存器定义表

寄存器地址	功能	读/写	备注
0x0000	设备地址	R/W	默认值：1
0x0001	设备类型编号	RO	超声波测距模块设备类型编号：0001
0x0002	固件版本号	RO	
0x0003	硬件版本号	RO	
0x0004	模块复位	WO	写任意数据可将模块复位
0x0005	恢复出厂设置	WO	写任意数据可将模块恢复出厂设置
0x0006	串口波特率	R/W	
0x0007	串口数据位长度	R/W	预留
0x0008	串口校验方式	R/W	预留
0x0009	串口停止位	R/W	预留
0x0100	测距开/关	R/W	0：关，1：开
0x0101	测距结果	RO	
0x0102	设备校准	WO	写任意值进入校准模式
0x0103	温度数据	RO	
0x0104	查询/设置报警值	W/R	
0x0105	查询/设置解除报警值	W/R	
0x0106	查询/设置测距误差补偿值	W/R	有符号数据

注：R/W 表示可读可写，RO 表示只读，WO 表示只写。设置完串口参数后需要将模块复位才能生效。恢复出厂设置时模块会将所有配置恢复到出厂状态并自动复位。

3.7 错误码表

错误码	说明
0x01	CRC 校验错误
0x02	数据长度错误
0x03	设备忙状态
0x04	功能未打开
0x05	flash 写操作失败
0x06	无效的指令
0x07	无效的数据
0x08	设备未校准
0x09	温度传感器接触不良或损坏

福州大禹电子科技有限公司

3.8 例程

超声波接近开关 MODBUS 协议例程			
指令	发送	接收	注释
读指令	00 03 00 00 00 01 DB 85	01 03 02 00 01 84 79	当前设备地址：01
	01 03 01 01 00 01 36 D4	01 03 02 07 FD F5 7B	测距结果：2045mm
	01 03 01 03 00 01 F6 75	01 03 02 0A 1A 2F 3F	温度：25.86℃
	01 03 01 04 00 01 37 C4	01 03 02 00 00 44 B8	报警值：0mm
	01 03 01 05 00 01 F7 95	01 03 02 00 01 84 79	解除报警值：1mm
写指令	01 06 01 00 00 01 F6 49	01 06 01 00 00 01 F6 49	打开测距开关
	01 06 01 02 00 01 36 E8	01 06 01 02 00 01 36 E8	设备频率校准
	00 06 00 00 00 05 18 48	00 06 00 00 00 05 18 48	未知当前地址，修改仪表地址为 05
	01 06 00 00 00 03 CB C9	01 06 00 00 00 03 CB C9	已知当前地址为 01，修改仪表地址为 03
	01 06 00 06 00 00 CB 69	01 06 00 06 00 00 CB 69	修改波特率为 9600
	01 06 00 04 00 01 CB 09	01 06 00 04 00 01 CB 09	模块系统复位

	01 06 01 05 07 3A 14 1A	01 06 01 05 07 3A 14 1A	修改解除报警值为 1850mm
	01 06 01 04 05 3C B6 CA	01 06 01 04 05 3C B6 CA	修改报警值为 1340mm
	01 06 01 06 FF DC 5E 28	01 06 01 06 FF DC 5E 28	补偿值为-35mm
错误指令 码	01 06 01 00 00 01 F6 49	01 86 03 61 02	03 表示错误信息码, 设备忙状态

3.9 协议说明

3.9.1 设备地址 (REG_ADDR: 0000H)

从机地址范围 1~254, 默认为 1。

从机地址读写操作: 主机发送的指令中从机地址字段可以为 00, 也可以为已知从机地址, 如果主机发送指令为 00, 要对从机地址进行操作时必须确保主机与从机是一一对一连接的, 否则会出错。

3.9.2 设备类型编码 (REG_ADDR: 0001H)

用于识别是哪种模块, 超声波接近开关传感器的编号为 0001H。

3.9.3 固件版本号: (REG_ADDR: 0002H)

固件版本号: "0.1", 寄存器值: 0x00 0x01

3.9.4 串口波特率: (REG_ADDR: 0006H)

串口波特率默认为 9600bps, 具体定义如下

寄存器值	波特率
0	9600bps
1	19200bps
2	38400bps

3	57600bps
4	115200bps
5	921600bps

3.9.5 串口数据位长度：（REG_ADDR：0007H）

串口数据位默认为 8bit，具体定义如下：

寄存器值	数据位长度
0	7bit
1	8bit

3.9.6 串口校验方式：（REG_ADDR：0008H）

串口检验方式默认为无校验，具体定义如下：

寄存器值	校验方式
0	无校验
1	奇校验
2	偶校验

3.9.7 串口停止位：（REG_ADDR：0009H）

串口停止位默认为 1bit，具体定义如下：

寄存器值	停止位
0	1bit 停止位
1	2bit 停止位

3.9.8 测距结果 (REG_ADDR: 0101H)

测距结果用 2byte 无符号数据表示, 单位: mm。当测距距离位于盲区内时得到的结果是 0, 当距离超出模块测量范围或者检测出错时返回结果 0xFFFF。

3.9.9 设备校准 (REG_ADDR: 0102H)

设备安装之后需要进行校准操作, 发送校准指令后设备自动进行校准, 校准时间 5s, 校准期间要保证设备周边半米内没有任何障碍物。

3.9.10 温度数据 (REG_ADDR: 0103H)

温度数据占 2byte 空间, 大小为实际温度值乘 100 倍。高字节的最高位为符号位, 0 表示正, 1 表示负。

3.9.11 查询/设置解除报警值 (REG_ADDR: 0105H)

解除报警值用 2byte 无符号数据表示, 单位: mm。当测距范围大于解除报警值时设备继电器断开。默认解除报警值为 1, 解除报警值必须大于报警值。**(备注: 由于解除报警值必须大于报警值, 所以必须先设置解除报警值, 否则无法设置)**

3.9.12 查询/设置报警值 (REG_ADDR: 0104H)

报警值用 2byte 无符号数据表示, 单位: mm。当测距范围小于报警值时设备继电器闭合。默认报警值为 0, 报警值必须小于解除报警值。

3.9.13 查询/设置测距误差补偿值 (REG_ADDR: 0106H)

误差补偿值用 2byte 无符号数据表示, 单位: mm。当测距误差超过最大允许范围时, 可用该值稍做补偿。默认补偿值为 0。补偿值就是将 int16_t 类型的数据拆分成两个 byte, 高字节在前低字节在后, 格式是数值在计算机内的存储格式。

负补偿值=65535-误差值。

如：误差值为 35mm，则补偿值为 65500，转成十六进制为：0XFFDC

修改指令为 01 06 01 06 FF DC 5E 28

正补偿值为十六进制数即可。

如：误差值为 25mm，转成十六进制为：0x0019

修改指令为 01 06 01 06 00 19 FD A9

第 4 章 常见问题

电磁场干扰	超声波接近开关采用的是 6 芯带屏蔽的线缆，电源与信号线共同走线，如安装过程中传感器电缆线与同一线槽可能会出现干扰现象。尽量单独一个线槽走线，并做接地处理。
测量值不变化或无状态变化	检查探头辐射范围以内是否有其他障碍物影响测量，正常测量值与障碍物的距离接近。
丢波现象，输出值为 0xFF 0xFF	检查安装高度是否超出仪表所标定的量程范围以内
盲区偏大	正常盲区值在厂内测试只有在允许范围内才能出厂，如果客户测试盲区偏大，可能是离壁太近，需要对安装位置进行调整