



M45 水下避障传感器

使用说明书

大禹电子

第一章 概述

1.1 测量原理

距离测量过程中, 超声波信号由超声波探头发发出, 经液体或其他固态介质反射后折回, 由同一个探头接收, 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:

超声波测距的算式 $L = \frac{1}{2}vt$

L : 超声波探头距所测料面距离。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 产品描述

单波束水下超声波避障传感器是基于 ARM 架构设计的一款高响应速度的避障传感器。

该传感器内置 RS485 芯片读取数据、配置内部参数的一种方式, 可通过 ModBus-RTU 协议修改内部参数对传感器的性能做调整与实现某些功能;

1.3 产品应用

- 水下定位、距离检测
- 水下避障
- 水下机器人避障防撞侦测
- 水下闸门开关状态监测
- 罐体水位监测
- 无人船应用

第一章: M45 水下避障传感器特点

实物尺寸图



图 6-1: 实物图

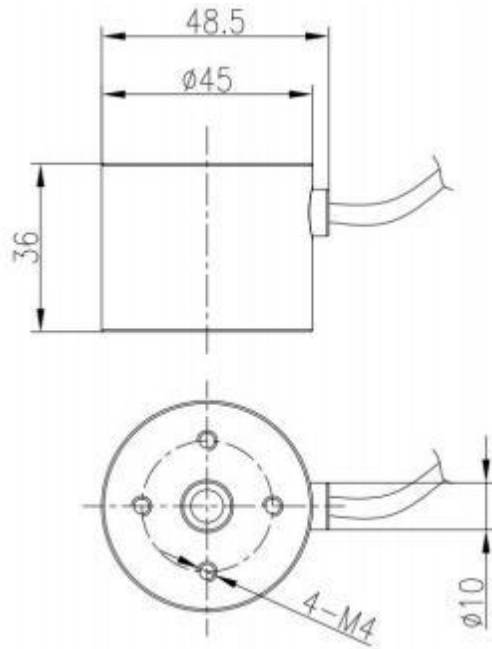


图 6-2: 尺寸图

产品特点

- 防护等级: IP68
- 配 RS485 通讯, 数据可读可写
- 可通过 ModBus-RTU 协议修改地址, 波特率, 等相应参数;
- 测量精度: $20\text{mm} \pm 0.5\%F_s$ (实验室环境)
- 环境温度: $-20^\circ\text{C} \sim 60^\circ\text{C}$
- 耐压: 0.5MPa
- 侧出线 (直接出线)
- 响应时间短
- 温度补偿

第二章型号分类和技术参数

型号分类

型号	功能说明
MEGS50K-M45GX-C8L	标准型 RS485 数字量输出

技术参数

一般参数	
换能器频率	300K
盲区	40cm
检测范围	40cm~50m
发射角度	9.7° ±1°
最快响应时间（主动上传）	300ms/次
电气特性	
工作电压	10.8V~26.4VDC，反极性保护
空载电流	≤15mA
电压降	≤1.5V
启动延时	<2000ms（软件延时做保护）
输出特性	
输出类型	标配 RS485 输出（Modbus-RTU 协议）
额定工作电流 I_e	≤100mA，短路/过载保护
重复性精度	±0.25%
精度	20mm±0.5%Fs（实验室环境）
环境温度	
工作温度	-20~60℃
贮存温度	-20~60℃
机械特性	
输出连接方式	直接出线
输出线长	默认 2 米（其他线长需定制）
防护等级	IP68
材质	壳体：不锈钢 304

第三章 安装说明

3.1 电气接线标识

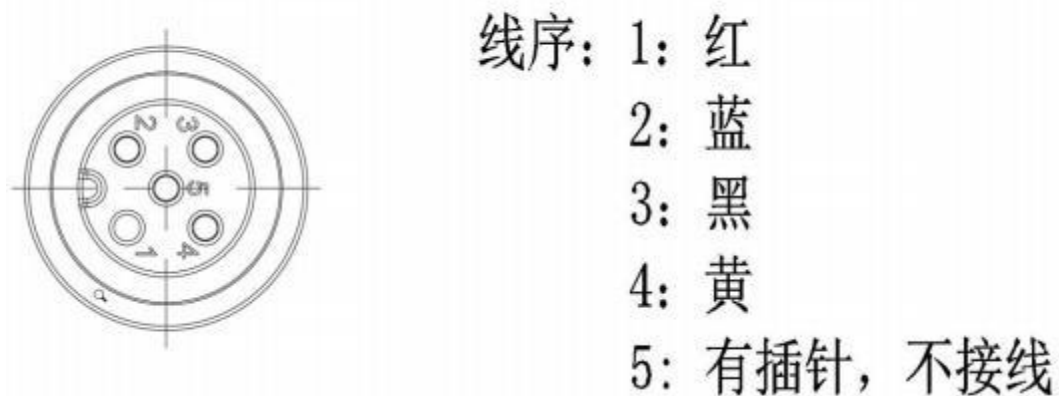


图 9-1:航插母头线序

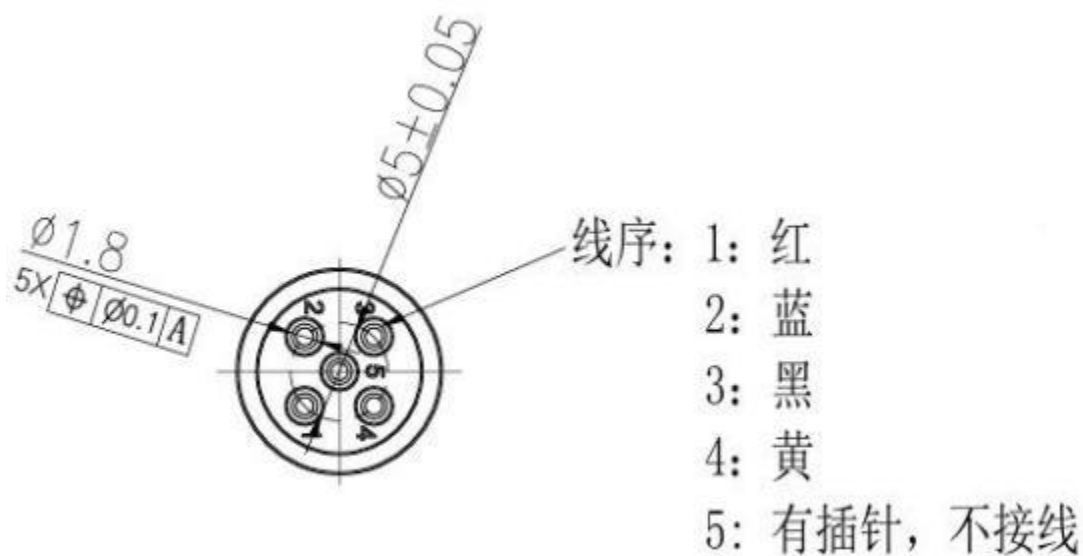


图 9-2:航插公头线序

红色线——电源+

白色线 (蓝色线) ——485A/TTL (RXD)

黑色线——电源-

黄色线 (黄绿色线) ——485B/TTL (TXD)

备注:如电缆线上有标识,可按标识为准

第四章 通讯协议

4.1 串口参数

4.1.1 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

4.1.2 数据帧 10 位，1 个起始位，8 个数据位，1 个停止位，无校验；

4.1.3 波特率： 4800 9600 19200 38400 115200（出厂默认为 115200）。

备注：波特率设置 00 为 4800、01 为 9600 以此类推。

4.2 读单个寄存器

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 码低字节	CRC 码高字节

第 1 字节 ADDR：从机地址码（0x01~0xFE）；

第 2 字节 03H：功能码；

第 3、4 字节：要读的寄存器地址；

第 5、6 字节：要读的寄存器数量，读单个寄存器为 0x0001；

第 7、8 字节：从字节 1 到字节 6 的 CRC16 校验码。

从机接收						
1	2	3	4	5	6	7
ADDR	03H	字节总数	数据高字节	数据低字节	CRC 码低字节	CRC 码高字节

第 1 字节 ADDR：从机地址码（0x01~0xFE）；

第 2 字节 03H：功能码；

第 3 字节：接收到的数据字节总数，如果读取单个寄存器，则字节总数为 02；

第 4、5 字节：寄存器数据，每个数据占 2 个字节；

第 6、7 字节：从字节 1 到字节 5 的 CRC16 校验码。

4.3 读多个寄存器

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 码低字节	CRC 码高字节

参考读取 [单个寄存器](#) 的方式，同时读取距离、温度时，寄存器数量则为

0x0002;

从机接收									
1	2	3	4、5		...	N-1、N		N+1	N+2
ADDR	03H	字节总数	数据1 高字节	数据1 低字节	...	数据N 高字节	数据N 低字节	CRC 码低字节	CRC 码高字节

参考读取[单个寄存器](#)的方式，数据1为读取的起始寄存器数值，每个数据占2个字节，根据用户所读取的寄存器数量即返回多少个数据。

4.4 写单个寄存器

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 码低字节	CRC 码高字节

第1字节 ADDR: 从机地址码 (0x01~0xFE) ;

第2字节 06H: 功能码;

第3、4字节: 所写的寄存器地址;

第5、6字节: 寄存器地址所对应的寄存器数据;

第7、8字节: 从字节1到字节6的CRC16校验码。

从机接收							
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 码低字节	CRC 码高字节

第1字节 ADDR: 从机地址码 (0x01~0xFE) ;

第2字节 06H: 功能码;

第3、4字节: 所写的寄存器地址;

第5、6字节: 寄存器地址所对应的寄存器数据;

第7、8字节: 从字节1到字节6的CRC16校验码。

4.5 错误码

1	2	3	4	5
ADDR	功能码	错误信息码	CRC 码低字节	CRC 码高字节

第1字节 ADDR: 从机地址码 (0x01~0xFE) ;

第2字节 83H 或 86H: 功能码 (83H 表示读取指令报错, 86H 表示写入指令报错) ;

第3字节: 参考[错误信息码表](#);

第 4、5 字节: 从字节 1 到字节 3 的 CRC16 校验码。

错误信息码表	
信息码	备注
01H	非法的功能码
02H	非法的数据地址
03H	非法的数据值
04H	CRC16 校验错误
05H	接收正确
06H	接收错误
07H	参数错误

4.6 寄存器定义表

寄存器定义表									
寄存器地址	内容说明			只读	寄存器地址	内容说明			只读
0000	0	1	距离	✓	0001	2	3	保留	✓
0002	4	5	温度	✓	0003	6	7	保留	✓
0032	100	101			0033	102	103		
0034	104	105			0035	106	107		
005C	184	185	(185)RX-MOD//主动上传模式为2		005D	186	187		
005E	188	189			005F	190	191		
0060	192	193			0061	194	195	出厂复位 系统复位	
0062	196	197	波特率设置 METERWORK		0063	198	199	脉冲数量	
0068	208	209			0069	210	211		
006A	212	213			006B	214	215	表型字 ✓ 仪表地址	
006C	216	217			006D				

4.7 例程

单波束水下超声波测距传感器			
指令	发送	接收	注释
读指令	01 03 00 00 00 01 84 0A	01 03 02 07 D0 BB E8	距离值: 2000mm// 大量程 2000cm
	01 03 00 02 00 01 25 CA	01 03 02 0B 31 7E A0	温度值: 28.65℃
	01 03 00 00 00 02 C4 0B	01 03 04 07 D0 0B 31 3C 5A	同时读取 (00、01) 两个寄存器数据



写指令	01 06 00 5C 00 02 C8 19	01 06 00 5C 00 02 C8 19	改为主动上传模式
	01 06 00 5C 00 00 49 D8	01 06 00 5C 00 00 49 D8	改为被动上传模式
	01 06 00 6B 00 02 79 D7	01 06 00 6B 00 02 79 D7	已知当前仪表地址为 01, 修改为 02
	01 06 00 62 01 00 29 84	01 06 00 62 01 00 29 84	波特率修改为 9600
	01 06 00 61 01 00 D9 84	01 06 00 61 01 00 D9 84	系统恢复出厂设置
	01 06 00 61 00 01 19 D4	01 06 00 61 00 01 19 D4	系统复位
	01 06 00 5C 00 02 C8 19	01 06 00 5C 00 02 C8 19	改为主动上传模式
错误指令	01 03 00 0C 00 01 44 09	01 83 02 C0 F1	02 表示错误信息码: 非法数据地址

4.8 协议说明

4.8.1 温度值 (REG_ADDR: 0001H)

温度值用2byte 无符号数据表示, 读取值除以 100 即为温度值, 单位: °C。
高字节的最高位为符号位, 0 表示正, 1 表示负。

温度为负值时, 请[参考距离值/物位值负值表示方法](#)。

4.8.2 查询/设置误差补偿 (REG_ADDR: 0004H)

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 00 04 FF DC 88 62

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 00 04 00 19 09 C1

协议补充: 特规: 0103FF010105: 读取全波形数据 ASCII 值

0103FF010106: 读取全波形数据 16 进制