



M50 水下避障传感器

使用说明书

大禹电子

目录

第 1 章 概述	3
1.1 测量原理	3
1.2 产品描述	3
1.3 产品特点	3
1.4 产品应用	3
第 2 章 技术规格	4
2.1 型号分类	4
2.2 技术参数	4
第 3 章 安装说明	5
3.1 种型号电气接线图 (如线上有标识, 按标识为准)	5
3.2 实物图	6
第 4 章 输出设置	6
第 5 章 通讯协议	7
5.1 串口参数设置	7
5.2 读单个寄存器	7
5.3 读多个寄存器	7
5.4 写单个寄存器	8
5.5 错误码	8
5.6 寄存器定义表	9
5.7 例程	10
5.8 协议说明	10
5.8.1 温度值 (REG_ADDR: 0001H)	10
5.8.2 查询/设置误差补偿 (REG_ADDR: 0004H)	10
第 6 章 上位机操作指南	11
6.1 读取波形与距离值	11
6.2 恢复出厂设置	11
6.3 串口调试助手	12

第 1 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:

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

超声波测距的算式

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

单波束水下超声波测距传感器是基于 ARM 架构设计的一款高响应速度的测距传感器。

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;
- 耐压: 1.5MPa
- 直接出线或水密接头出线
- 响应时间短
- 温度补偿

1.4 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 2 章 技术规格

2.1 型号分类

型号	功能说明
MEGS50K-M50GK-C8L	标准型 RS485 数字量输出
MEGS100K-M50GK-C8L	标准型 RS485 数字量输出

备注：M50 水下避障传感器分为 PC 外壳和不锈钢 304/316 外壳。

2.2 技术参数

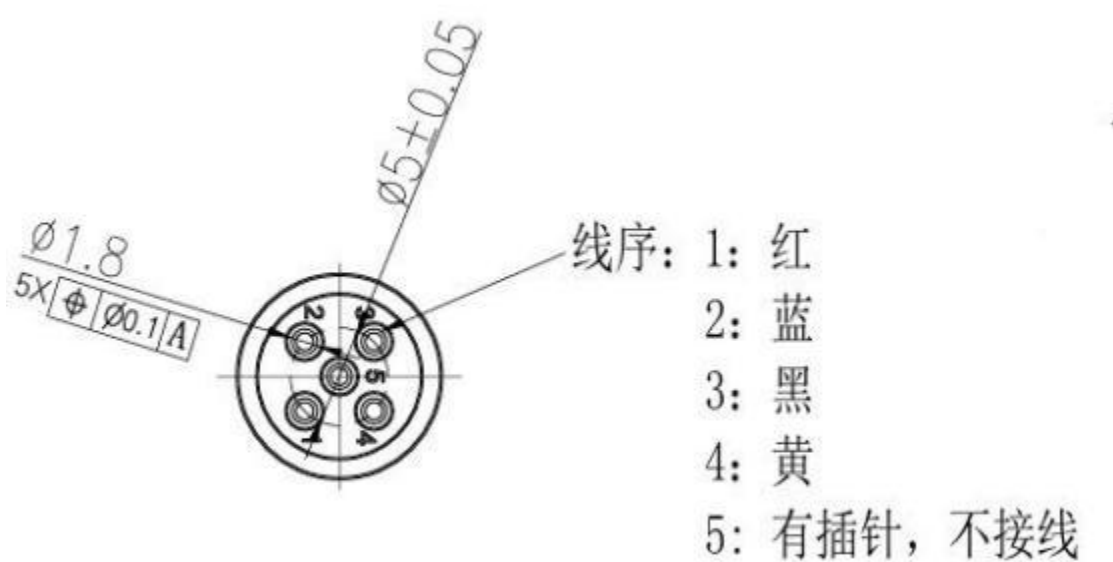
一般参数				
换能器频率	300K	200K	200K（大量程）	88K
盲区	50cm	70cm	40cm	50cm
检测范围	50cm~50m	70cm~100m	40cm~200m	50cm~100m
发射角度	9.7° ±1%	11.8° ±1.2%	11.8° ±1.2%	27.7° ±10%
最快响应时间（主动上传）	250ms/次	290ms/次	290ms/次	50~65535ms（可调）/次
重量（直接出线）	约 425g（5 米线）	约 463g（5 米线）	约 463g（5 米线）	1090g（5 米航插线）
电气特性				
工作电压	10.8V~26.4VDC，反极性保护			
空载电流	≤15mA			
电压降	≤1.5V			
启动延时	<2000ms（软件延时做保护，正式稿待定）			
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	2cm±0.5%D（D 是指所测深度）备注：送检可以达到 2cm+0.1%D			
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	4 芯出线/航插出线			
输出线长	默认 5 米（其他线长需定制）			
航插款净重	200K: 370g、300K: 331g			
防护等级	IP68			
配件重量	三个垫圈一个螺母共 57g			
材质	壳体：PC/不锈钢 304/316			
符合标准				
标准				

第 3 章 安装说明

3.1 种型号电气接线图（如线上有标识，按标识为准）

红色线——电源+
黑色线——电源-

白色线（蓝色线）——485A/TTL（RXD）
黄色线（黄绿色线）——485B/TTL（TXD）



3.2 实物图



图 2-1 实物图

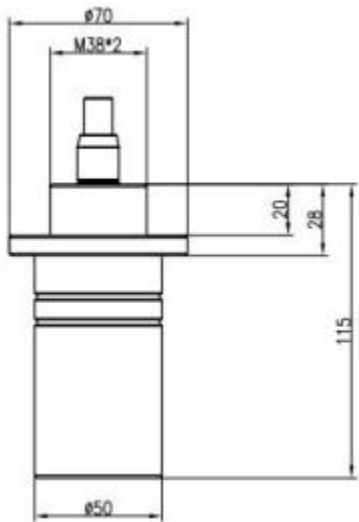


图 2-2ABS 塑料外壳尺寸图

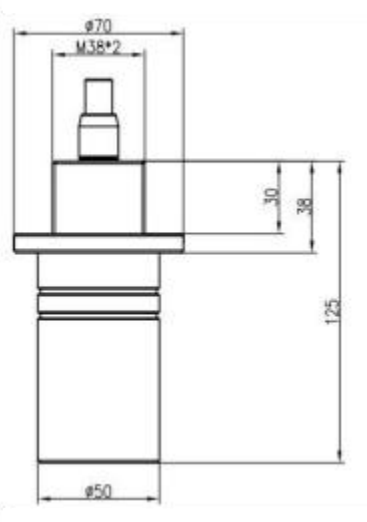
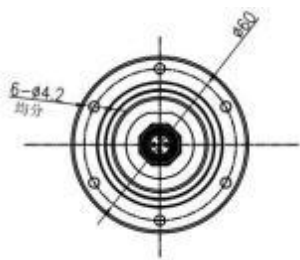


图 2-3 不锈钢外壳尺寸图



第 4 章 输出设置

传感器内置了485 芯片，采用的是 Modbus-RTU 标准协议。

通讯举例：

01 03 00 00 00 01 84 0A 读取第 1 路距离值；

01 03 00 01 00 01 D5 CA 读取第 2 路距离值；（设置为物位高度值//
正常不用）

01 03 00 02 00 01 25 CA 读取传感器温度值。

综合指令：01 03 00 00 00 03 05 CB

回复：01 03 06 03 20 04 B0 08 34 A6 41

03 20 第 1 路距离值：800mm //大量程距离值：800cm

04 B0 第 2 路距离值：1200mm

08 34 温度值：21℃

第 5 章 通讯协议

5.1 串口参数设置

5.1.1 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

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

5.1.3 波特率： 4800 9600 19200 38400 115200（默认为 115200）。

备注：波特率设置 00 为 4800、01 为 9600 以此类推。

5.2 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。

5.3 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	起始寄	寄存器	寄存器	CRC 码	CRC 码

		寄存器高 字节	寄存器低 字节	数量高 字节	数量低 字节	低字节	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。

5.4 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。

5.5 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

5.6 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	读物位值	√
0002	4	5	温度	√	0003	6	7	保留	√
0032	100	101			0033	102	103		
0034	104	105			0035	106	107	设置物位值（参考零点）	
005C	184	185	//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				

5.7 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 01 00 01 D5 CA	01 03 02 17 70 B6 50	物位值: 6000mm
	01 03 00 00 00 02 C4 0B	01 03 04 07 D0 0B 31 3C 5A	同时读取两个寄存器数据
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 35 17 70 97 D0	01 06 00 35 17 70 97 D0	设置参考零点 6000mm
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

5.8 协议说明

5.8.1 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](#)。

5.8.2 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

第 6 章 上位机操作指南

6.1 读取波形与距离值

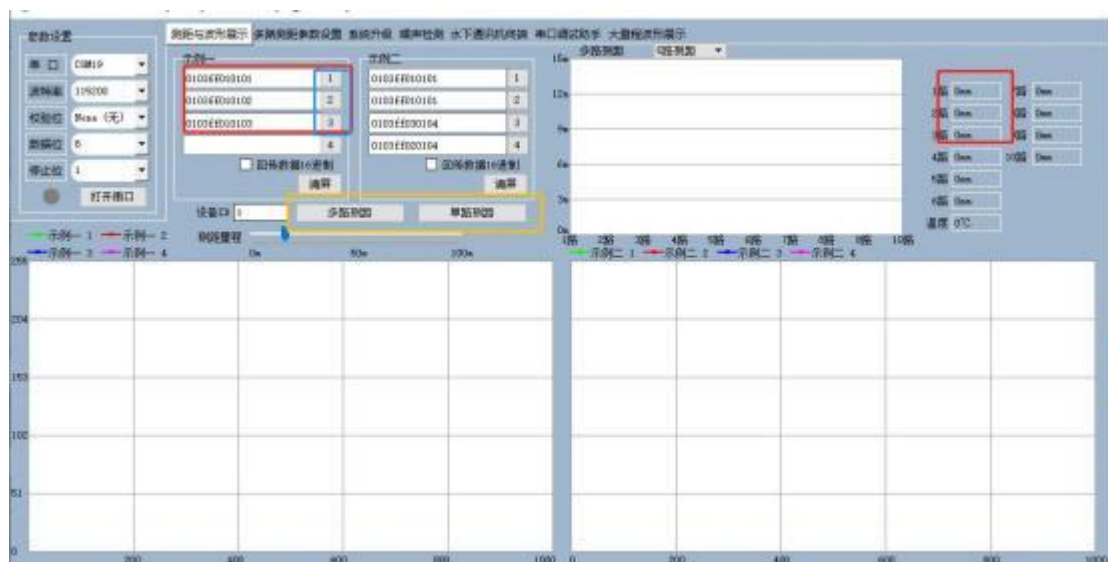


图 3-1

如图3.1 所示：首先，要对串口以及波特率进行选择。在将串口打开之后，依据示例一的指令来读取波形。其中，“0103ff010101”这一指令对应的是原始信号波形；“0103ff010102”此指令对应的是经过滤波后的信号波形；而“0103ff010103”这一指令则对应长脉冲信号波形。

点击多路测距，就能够读取诸如距离值、温度值、灵敏度之类的数据。例如，其中一路显示的是距离值，三路显示的是温度值。

6.2 恢复出厂设置



图 3-2

如图2-2：需要恢复出厂设置时，点击恢复出厂设置即可。

6.3 串口调试助手



图 3-3

需要通过串口助手发送修改、读取指令的可以参考寄存器定义表和例程，在发送区输入想要修改或读取的值。例如：图 3-3 发送区 1 的指令 01 06 00 6B 00 02 79 D7，79 D7 为 CRC 校验码，点击手动发送即可发送成功。TX 为发送，RX 为收到的返回指令。