

产品规格书

SZYD02-模组

产品型号：DYP-SZYD02-V1.0

文件版本：V1.3

文件密级：外发

深圳市电应普科技有限公司

Shenzhen Dianyingpu Technology Co., Ltd.

深圳市电应普科技有限公司保留该文件所有版权

修订记录

*A — 增加 M — 修改 D — 删除

[illegible]

目录

一 产品介绍	2
1.1 概述	2
1.2 产品特点	2
1.3 适用范围	2
1.4 基本参数	3
二 外观说明	4
2.1 机械特性	4
2.2 波束通道说明	5
2.3 接口定义	5
三 输出说明	5
3.1 UART 受控输出说明	5
3.1.1 通信说明	5
3.1.2 通信时序图	6
3.1.3 UART 输出格式	6
3.1.4 UART 输出举例	6
3.2 Modbus 协议说明	7
3.2.1 Modbus 协议参数	7
3.2.2 Modbus 协议格式	7
3.2.3 Modbus 寄存器	7
3.2.4 Modbus 通讯举例	9
四 极限参数	10
4.1 额定环境条件	10
4.2 额定电气条件	10
五 有效探测范围参考	11
六 注意事项	11
七 包装规范	11

一 产品介绍

1.1 概述

SZYD02-模组是基于水下应用而设计的超声波水下避障传感器, 具有体积小、盲区小、探测角度大、防水性能好的优点。

SZYD02-模组以下简称“模组”加以说明。

1.2 产品特点

- 5V 电源供电
- 5cm 小盲区
- 抗干扰强, 数据输出稳定可靠
- 响应时间快, 精度高
- 工作温度 0℃ 到 50℃
- 存储温度 -25℃ 到 70℃
- 连接引脚具有静电防护设计
- IP68 防护等级
- 探测角度最大 80°

1.3 适用范围

- 水下机器人避障
- 水下机器人巡壁检测
- 水下测距设备
- 水下探测器

1.4 基本参数

参数项	规格值	单位	备注
工作电压	5	V	DC
上电响应时间	<600	ms	
待机电流	<14	mA	
平均工作电流	<15	mA	(1)
峰值电流	<40	mA	
盲区距离	≤5	cm	
平面物体量程	5~800	cm	(2)
响应时间	<50	ms	(3)
输出方式	受控 UART	—	TTL5V
常温测量精度	±(1+S*1%)	cm	(2)
温度补偿	无	—	
参考角度	75±10	deg	(4)
外壳颜色	黑色	—	
外壳材质	ABS	—	

备注: (1) 供电 5V, 约 100ms 工作周期测试所得到的典型数据;

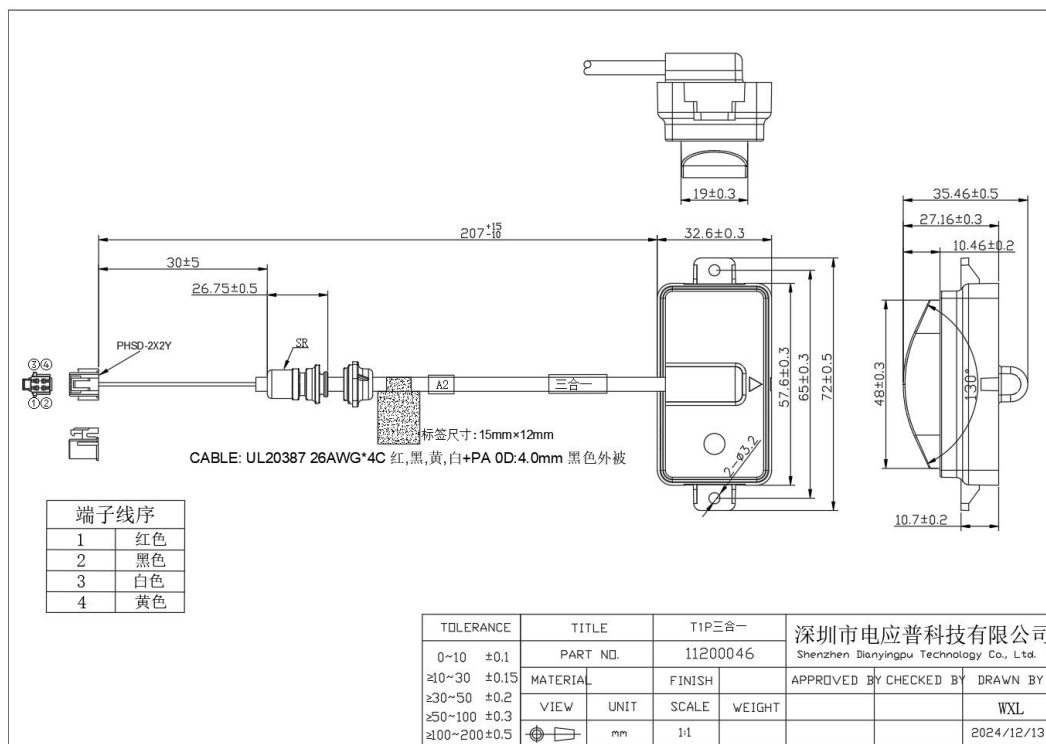
(2) 在静止水下 30cm 高度、水温 20℃、水面平静、无水流的环境下, 被测对象为平面物体, 传感器需尽可能垂直被测物体, 以外壳最前端为起点, S 表示测量的实际距离;

(3) 在 115200bps 波特率下工作输出测得的响应时间;

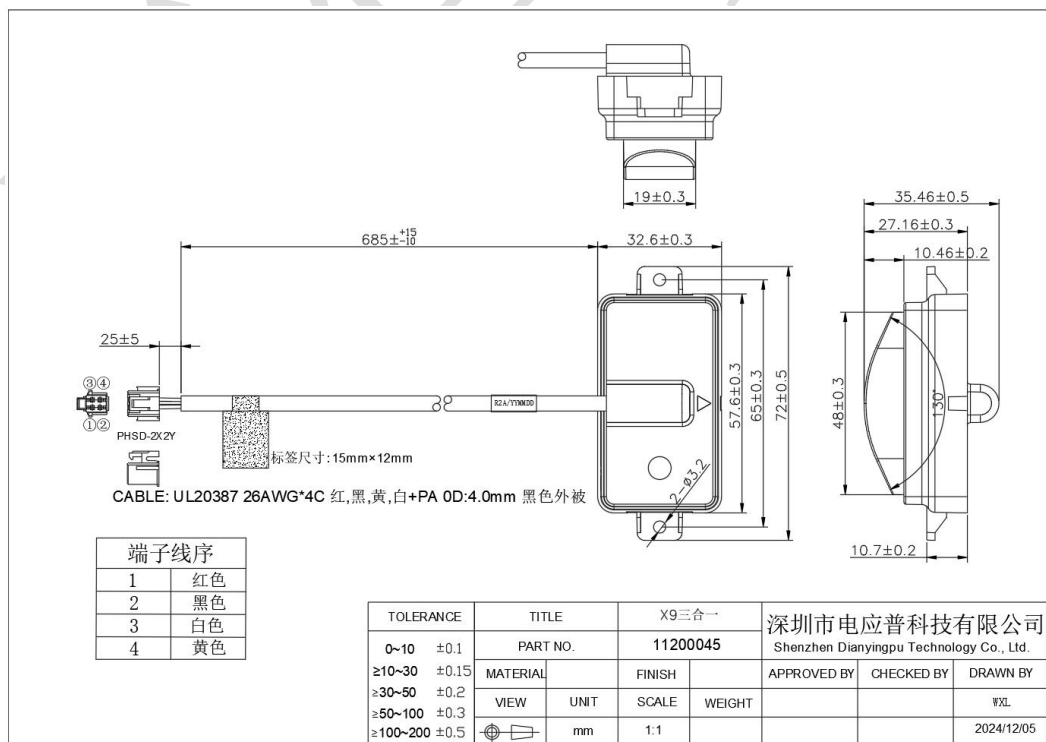
(4) 在静止水下 30cm 高度、水温 20℃、水面平静、无水流的环境下, 被测对象为 φ42mm 高 1000mm 钢管在 50cm 距离的所测得总角度参考数据;

二 外观说明

2.1 机械特性



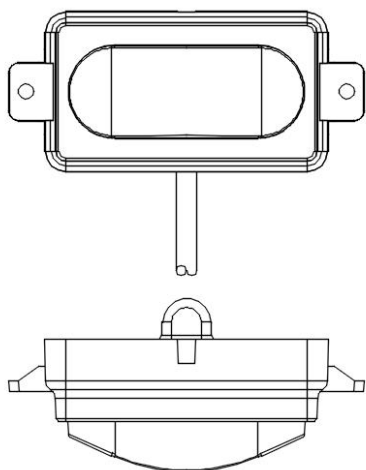
(TIP 三合一)



(X9 三合一)

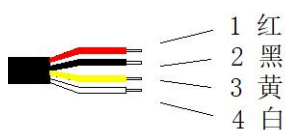
2.2 波束通道说明

通道一 通道二 通道三



通道一 通道二 通道三

2.3 接口定义



引脚编号	引脚名称	引脚描述	备注
1	VCC	电源输入引脚	
2	GND	电源接地引脚	
3	RX	UART 触发输入引线	
4	TX	UART 通讯输出引线	

三 输出说明

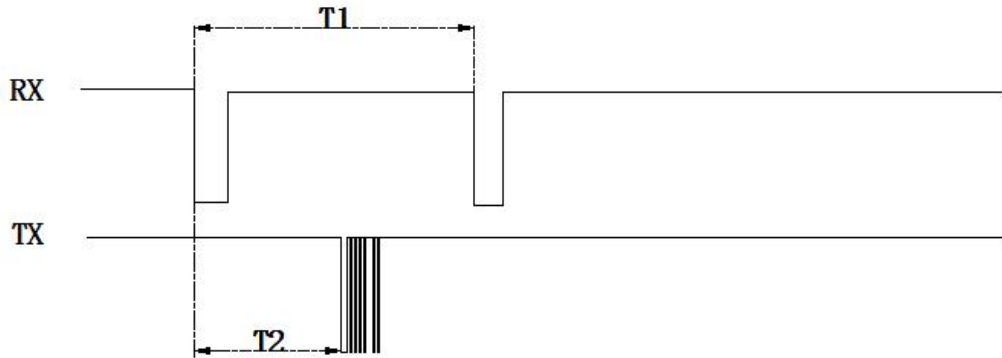
3.1 UART 受控输出说明

3.1.1 通信说明

当触发输入引线“RX”接收到一个有下降沿的触发脉冲或任意一个串口数据,下降沿会触发模组工作一次,输出引线“TX”将输出一次测量数据,模组的触发周期必须大于 65ms (115200bps 波特率条件下)。

接口	波特率	数据位	停止位	校验位
TTL-5V	115200 bps	8	1	无

3.1.2 通信时序图



注: $T1 > T2 + 15\text{ms}$; $T2 \approx 50\text{ms}$ 。

3.1.3 UART 输出格式

帧数据	说明	字节
帧头	固定为 0xFF	1 字节
Data1_H	通道 1 距离数据的高 8 位	1 字节
Data1_L	通道 1 距离数据的低 8 位	1 字节
Data2_H	通道 2 距离数据的高 8 位	1 字节
Data2_L	通道 2 距离数据的低 8 位	1 字节
Data3_H	通道 3 距离数据的高 8 位	1 字节
Data3_L	通道 3 距离数据的低 8 位	1 字节
SUM	通讯校验和	1 字节

3.1.4 UART 输出举例

帧头	Data1_H	Data1_L	Data2_H	Data2_L	Data3_H	Data3_L	SUM
0xFF	0x03	0xE8	0x05	0x43	0x07	0xA1	0xDA

注: 校验和只保留累加数值的低 8 位;

$$\text{SUM} = (\text{帧头} + \text{Data1_H} + \text{Data1_L} + \text{Data2_H} + \text{Data2_L} + \text{Data3_H} + \text{Data3_L}) \& 0x00FF$$

$$= (0xFF + 0x03 + 0xE8 + 0x05 + 0x43 + 0x07 + 0xA1) \& 0x00FF$$

$$= 0xDA;$$

通道1距离值 = $\text{Data1_H} * 256 + \text{Data1_L} = 0x03E8$, 转换成十进制等于1000, 单位为mm, 表示当前测量的距离值为1000mm;

通道2距离值 = $\text{Data2_H} * 256 + \text{Data2_L} = 0x0543$, 转换成十进制等于1347, 单位

为mm, 表示当前测量的距离值为1347mm;

通道3距离值= Data3_H * 256 + Data3_L = 0X07A1, 转换成十进制等于1953, 单位为mm, 表示当前测量的距离值为1953mm;

3.2 Modbus 协议说明

上电 450ms 后, 可实时进行通讯。当模组接收到 ≥ 3 个字节时进入指令接收模式, 等待大于 5 毫秒后再发送真正的指令并等待产品回复, 进入指令接收模式后会保持 1S 的时间, 每当接收到新的串口数据 1S 的保持时间会重新计算, 在此期间传感器不能触发, 仅做串口数据的接收和处理, 超过 1S 没有接收到任何数据则恢复到正常测距模式。

3.2.1 Modbus 协议参数

模式	校验	传感器地址	读功能码	写功能码
Modbus-RTU	CRC-16/MODBUS	可设置, 默认 0x01	0x03	0x06

3.2.2 Modbus 协议格式

用户机为主机设备, 本模组为从机设备。

主机发送(读):

名称	设备地址	功能码 0x03	寄存器地址	寄存器数量	CRC16 校验
长度(Byte)	1	1	2	2	2

从机回应(读):

名称	设备地址	功能码 0x03	返回字节数	数据区	CRC16 校验
长度(Byte)	1	1	1	N	2

主机发送(写):

名称	设备地址	功能码 0x06	寄存器地址	数据区	CRC16 校验
长度(Byte)	1	1	2	2	2

从机回应(写):

名称	设备地址	功能码 0x06	寄存器地址	数据区	CRC16 校验
长度(Byte)	1	1	2	2	2

3.2.3 Modbus 寄存器

(1) Modbus 寄存器表

权限	地址	功能	数据类型	说明
----	----	----	------	----

只读	0x0101	实时值	无符号整型, 16 位	模组收到指令后启动完整测距一次, 输出实时距离值, 单位: mm, 响应时间约 50ms (量程不同而有差异)
只读	0x0106	实时值	无符号整型, 16 位	模组收到指令后启动通道一测距一次, 输出实时距离值, 单位: mm, 响应时间约 20ms (量程不同而有差异)
只读	0x0107	实时值	无符号整型, 16 位	模组收到指令后启动通道二测距一次, 输出实时距离值, 单位: mm, 响应时间约 20ms (量程不同而有差异)
只读	0x0108	实时值	无符号整型, 16 位	模组收到指令后启动通道三测距一次, 输出实时距离值, 单位: mm, 响应时间约 20ms (量程不同而有差异)
读写	0x0200	从机地址	无符号整型, 16 位	范围: 0x01~0xFE (默认 0x01), 0xFF 为广播地址
读写	0x0201	波特率	无符号整型, 16 位	串口波特率 (默认 115200), 单位: bps, 设置后立即生效, 寄存器值对应的波特率如下: 0x0002:4800, 0x0003:9600, 0x0004:14400, 0x0005:19200, 0x0006:38400, 0x0007:57600, 0x0008:76800, 0x0009:115200
读写	0x021F	测距量程	无符号整型, 16 位	测距量程范围: 300mm~8000mm, 默认为 8000mm
读写	0x0208	检测角度等级	无符号整型, 16 位	角度等级可设置为 1~4 级, (默认第 4 级); 等级越大, 检测角度越大, 感应越灵敏, 反之越小。
只写	0x023C	恢复受控触发	无符号整型, 16 位	写入 1 退出指令接收状态, 恢复受控触发

备注: 1、寄存器数据为高字节在前, 低字节在后。

2、指令读取时间必须大于指令响应时间, 确保数据帧收发完整。

(2) 波特率对单包通讯时长的影响

序号	波特率	通讯时长	备注
1	4800	16ms	
2	9600	8ms	
3	14400	5.6ms	
4	19200	4ms	
5	38400	2.4ms	
6	57600	1.6ms	

7	76800	0.8ms	
8	115200	0.6ms	

注释: 波特率越高单包通讯时间越短。

3.2.4 Modbus 通讯举例

例1: 触发完整测距, 读取实时值数据

主机: 01 03 01 01 00 03 55 F7

从机: 01 03 06 04 DF 03 BD 02 EC 25 AF

说明: 传感器地址为0x01, 通道一距离值为0x04DF, 转换成十进制为1247mm。

通道二距离值为0x03BD, 转换成十进制为957mm。

通道三距离值为0x02EC, 转换成十进制为748mm。

例2: 触发通道一测距, 读取实时值数据

主机: 01 03 01 06 00 01 65 F7

从机: 01 03 02 04 DF FB 1C

说明: 传感器地址为0x01, 通道一距离值为0x04DF, 转换成十进制为1247mm。

例3: 触发通道二测距, 读取实时值数据

主机: 01 03 01 07 00 01 34 37

从机: 01 03 02 03 BD 78 C5

说明: 传感器地址为0x01, 通道二距离值为0x03BD, 转换成十进制为957mm。

例4: 触发通道三测距, 读取实时值数据

主机: 01 03 01 08 00 01 04 34

从机: 01 03 02 02 EC B8 A9

说明: 传感器地址为0x01, 通道三距离值为0x02EC, 转换成十进制为748mm。

例5: 修改从机地址

主机: 01 06 02 00 00 05 48 71

从机: 01 06 02 00 00 05 48 71

说明: 传感器地址由0x01修改为0x05。

例6: 修改角度等级

主机: 01 06 02 08 00 02 88 71

从机: 01 06 02 08 00 02 88 71

说明: 模组地址为0x01, 角度修改为第2级。

例7: 修改波特率

主机: 01 06 02 01 00 03 99 B3

从机: 01 06 02 01 00 03 99 B3

说明: 模组地址为0x01, 修改波特率为 9600bps。

四 极限参数

4.1 额定环境条件

项目	最小值	典型值	最大值	单位	备注
贮存温度	-25	25	70	℃	(1)
贮存湿度		65%	95%	RH	(1)
工作温度	0	20	50	℃	(2)
工作湿度	-	-	-	RH	

备注: (1) a、环境温度在-25~40℃时, 湿度最高值为 95%;

b、环境温度在 40~70℃时, 湿度最高为当前温度下自然界最高湿度;

(2) 在水下低温工作时, 水不能处于凝结状态;

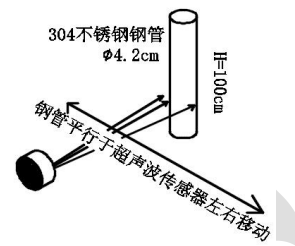
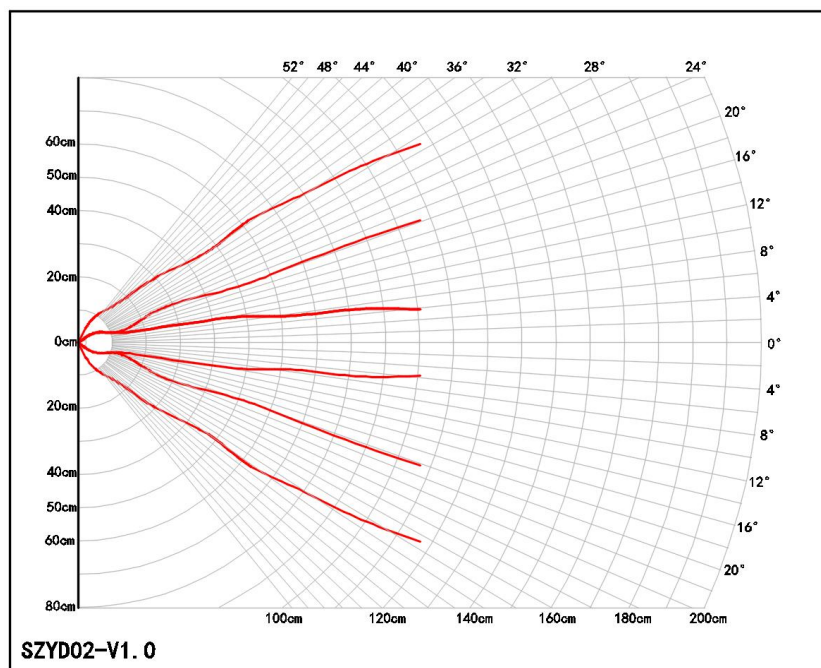
4.2 额定电气条件

参数项	规格			单位	备注
	最小值	典型值	最大值		
工作电压	4.75	5	5.25	V	(1)
峰值电流			40	mA	
输入纹波			50	mV	V-pp
输入噪声			100	mV	V-pp
ESD			±4K/±15K	V	(2)

备注: (1) 如果供电电压超出范围, 可能会导致传感器永久性损坏;

(2) 连接引线、引脚符合 IEC61000-4-2 标准;

五 有效探测范围参考



六 注意事项

- 1、规格书中未尽事宜，如没有特殊要求，按照深圳市电应普科技有限公司默认方式进行；
- 2、设计时请注意结构公差，不合理的结构设计有可能引起模块功能短暂性异常；
- 3、设计时请注意电磁兼容性评估，不合理的系统设计有可能引起模块功能异常；
- 4、涉及产品极限参数边界应用时，可联系本司 FAE 确认相关注意事项。

七 包装规范

- 1、默认为电应普常规包装方式；
- 2、可根据客户 IQC 相关标准定制包材；
- 3、集装箱运输方式需采用交错拼箱方式，同时需在单栈外缘使用裹膜搭配加强角板的方式以提供足够的支撑。